

(19661.2)

Beschreibung

Umluftdüse

5

Die Erfindung betrifft eine Düse zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials und ein Verfahren zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials.

10 Solche Düsen sind an sich bekannt, z. B. aus der WO 2017/114792 A1 oder der DE 10 2015 004 015 A1. Sie werden eingesetzt, um ein Beschichtungsmaterial, z. B. Kantenstreifen zum Beschichten eines Werkstücks, insbesondere einer Schmalfläche einer Platte, typisch einer Holzwerkstoff-, Kunststoff- oder Metallplatte, zu aktivieren. Das Beschichtungsmaterial wird nachfolgend an das Werkstück angepresst. Dieser Vorgang des Aktivierens, meist eines Erhitzens oder eines chemischen Aktivierens und Be-

15 schichtens muss häufig unterbrochen werden, z. B. um das Beschichtungsmaterial hinsichtlich Dicke, Material oder Dekor in Anpassung an das zu beschichtende Werkstück anzupassen. Die Düse läuft also häufig im Standby-Betrieb. Bei bekannten Modellen kommt es dabei zum Auskühlen der Düse oder zu hohem Energieverbrauch, der nicht produktiv ist. Zwar sind Vorrichtungen zum Wieder-Auffangen von erhitzter

20 Luft, die aus diesen Düsen austritt, bekannt, z. B. aus der DE 10 2020 131 506 A1, doch sind diese Vorrichtungen raumgreifend und aufwändig in der Herstellung.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Düse und ein Verfahren zum Aktivieren von Beschichtungsmaterial vorzuschlagen, dass einen energiesparenden Betrieb einer Düse

25 ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Düse nach Anspruch 1 und einem Verfahren nach Anspruch 13.

30 Die erfindungsgemäße Düse zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials mittels eines Fluids, weist einen Düsenkörper auf mit

- einem Zuluft-Einlass,
- eine Zuluft-Leitung, und

- einem ersten Auslass,
wobei der Zuluft-Einlass und der erste Auslass mit dem Zuluft-Raum in Strömungsver-
bindung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass
nach einer ersten Alternative der Düsenkörper weiter aufweist

- 5 - einen ersten Abluft-Einlass und
 - einen ersten Abluft-Auslass

wobei der erste Abluft-Einlass und der erste Abluft-Auslass in einer Arbeitsfläche des
Düsenkörpers münden und über eine erste Abluft-Leitung miteinander in Strömungs-
verbindung stehen und/oder

- 10 nach einer zweiten Alternative der Düsenkörper weiter einen zweiten Abluft-Einlass
 aufweist, der mit einer zweiten Abluft-Leitung im Düsenkörper in Strömungsverbin-
 dung steht, und dass der Düsenkörper einen zweiten Abluft-Auslass aufweist, der nicht
 in der Arbeitsfläche mündet, und der mit der zweiten Abluft-Leitung in Strömungsver-
 bindung steht.

- 15 Beide Alternativen sehen also vor, dass einmal ausgetretenes, in der Regel temperier-
 tes, d. h., meist erhitztes Fluid wieder in den Düsenkörper zurückgeführt wird, so dass
 dieser gleichbleibend temperiert bleibt. Grundsätzlich kann das Fluid auch gekühlt
 werden, in der Praxis wird es jedoch meist auf Temperaturen über Umgebungstempe-
20 ratur, vorteilhaft von bis zu 1.500 °C erhitzt. Wesentliches Merkmal der erfindungsge-
 mäßen Düse ist, dass mindestens ein erster Einlass für Abluft vorgesehen ist, der
 mindestens zum Teil die Abluft aufnimmt, die aus dem ersten Auslass für das Fluid
 austritt. Diese Abluft weist meist nicht mehr die Temperatur auf, die die das erhitzte
 Fluid beim Austreten aus dem ersten Auslass aufweist. Sie weist aber bei einem erhitz-
25 ten Fluid immer noch eine Temperatur auf, die signifikant über der Umgebungstempe-
 ratur liegt, oder bei einem gekühlten Fluid immer noch eine Temperatur, die signifi-
 kant unter der Umgebungstemperatur liegt und die erfindungsgemäß genutzt wird, um
 das Beschichtungsmaterial, das Werkstück und/oder den Düsenkörper zu temperieren.
 Durch das wiederholte Auftreffen des Fluids auf das zu aktivierende Beschichtungsma-
30 terial wird die zum Aktivieren, hier zum Erhitzen des Fluids aufgewandte Energie, die
 bisher in die Umgebung abgegeben wurde, besser genutzt. Die erfindungsgemäße Düse
 ist außerordentlich kompakt und raumsparend, so dass keine Wärmeenergie durch
 Transportwege für die Abluft verloren geht. Die erfindungsgemäße Düse sieht bevor-

zugt kein Wiederaufheizen oder Kühlen von Abluft vor. Es ist aber grundsätzlich möglich, Mittel zum Erhitzen bzw. Kühlen der Abluft vorzusehen, zum Beispiel Mittel zum Beheizen oder Kühlen der ersten und/oder zweiten Abluft-Leitung, um so die Temperatur der Abluft zu halten, zu steigern oder zu senken. Es ist ein unerwarteter
5 Vorteil der erfindungsgemäßen Düse, dass sie im Arbeits-Betrieb besonders geräusch-
arm ist im Vergleich zu bekannten Düsen. Dies ist ein erheblicher Vorteil unter dem Gesichtspunkt des Arbeitsschutzes. Es ist ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Düse, dass vorhandene Düsen an Vorrichtungen zum Beschichten von Werkstücken einfach durch die erfindungsgemäße Düse ersetzt werden können, da die erfindungs-
10 gemäße Düse eine kompakte Bauweise mit geringen Abmessungen aufweist.

Das Eintreten der Abluft, also des aus dem ersten Auslass ausgetretenen, meist erhitzten und unter Druck stehenden Fluids, in den ersten Abluft-Einlass wird im Betriebszustand dadurch unterstützt, dass das Beschichtungsmaterial unmittelbar vor der
15 Arbeitsfläche geführt wird. Dabei wird das Beschichtungsmaterial vorteilhaft zwischen einer unteren und einer oberen Führung geführt. Es kann sich bei der oberen und der unteren Führung um separate Führungen handeln. Bevorzugt ist jedoch ein Führungselement, das insbesondere eine obere und eine untere Führung aufweist, um Beschichtungsmaterial unterschiedlicher Breite verarbeiten zu können. Die obere Führung ist
20 bevorzugt in der Höhe verstellbar, damit unterschiedlich breites Beschichtungsmaterial verarbeitet werden kann. Die Führung bzw. das Führungselement wird vorteilhaft am Düsenkörper geführt, z. B. indem das Führungselement abschnittsweise mindestens eine Kante des Düsenkörpers hintergreift. Das Führungselement kann auch abschnittsweise den Auslass für das zugeführte Fluid und/oder den oder die Auslässe für
25 Abluft überdecken, entweder auf der Arbeitsfläche oder im Düsenkörper, z. B. in den Zuluft- bzw. Abluft-Leitungen. Die Höhenverstellung für die Führung kann getrennt von der Düse und der Vorrichtung, an der die Düse angebaut ist, angeordnet sein. Bevorzugt ist die Höhenverstellung der Führung jedoch mit der Düse oder der Vorrichtung zum Beschichten des Werkstücks verbunden. Nach einer ersten Alternative ist die
30 Höhenverstellung mittels Spindel möglich, die insbesondere mit der oberen Führung verbunden ist. Nach einer zweiten Alternative ist die Führung für das Beschichtungsmaterial mit der Vorrichtung zum Beschichten verbunden und wird, z. B. über eine Hebel- bzw. Hebel- und Gelenk-Anordnung automatisch in Abhängigkeit von einer

Kantenhöhe des zu beschichtenden Werkstücks eingestellt. Die Breite des Beschichtungsmaterials ist auf die Kantenhöhe des Werkstücks abgestimmt, damit die volle Schmalfläche des Werkstücks durch das Beschichtungsmaterial abgedeckt wird.

- 5 Eine Führung kann mit einer ebenen Fläche ausgeführt sein, die bevorzugt an der Schmalseite oder die vorteilhaft mindestens abschnittsweise an der Außenseite des Beschichtungsmaterials anliegt, die von der Düse abgewandt ist. Eine Führung kann aber vorteilhaft auch winklig ausgeführt sein, so dass ein erster Abschnitt des Führungselements an der Schmalseite und ein zweiter Abschnitt des Führungselements
10 mindestens abschnittsweise an der Außenseite des Beschichtungsmaterials anliegt. Bevorzugt liegt das Führungselement nur an der oberen und/oder unteren Schmalfläche des Beschichtungsmaterials an, um die nach dem Beschichten außenliegende Fläche nicht zu beschädigen. Das Beschichtungsmaterial wird vorteilhaft zwischen Führung und Arbeitsfläche geführt, so dass ein definierter Abstand zur Arbeitsfläche
15 eingestellt werden kann; alternativ kann der Abstand „Null“ betragen.

- Im Standby-Betrieb wird die Rückführung der Abluft in den ersten und/oder ggf. zweiten Abluft-Einlass bevorzugt dadurch unterstützt, dass die Führung ein Abdeckelement aufweist, das plattenförmig ausgebildet ist und das im Standby-Betrieb an
20 die Arbeitsfläche gedrückt wird, z. B. durch Federdruck, durch eine Kolben-Zylinder-Anordnung oder dergleichen. Das Abdeckelement ist vorteilhaft so ausgebildet, dass es parallel zur Arbeitsfläche ausgerichtet ist und diese mindestens abschnittsweise überdeckt, wobei es bevorzugt mindestens den ersten Auslass für das Fluid überdeckt und/oder an einem oberen und einem unteren Ende der Arbeitsfläche oder an einem
25 oberen und einem unteren Ende der Auslässe für Fluid und Abluft sowie der Einlässe für die Abluft anliegt; es kann z. B. u-förmig ausgebildet sein. Das Abdeckelement kann die Arbeitsfläche auch vollständig überdecken.

- Das Abdeckelement kann eine Eintrittsöffnung für das Fluid und einen Abluft-Auslass
30 und optional einen daran angeschlossenen Abluftkanal für das Fluid aufweisen. Durch diesen Abluftkanal kann im Standby-Betrieb die aus dem Abdeckelement austretende Abluft in beliebige Richtungen gelenkt werden, z. B. weg von der Düse, aber auch zurück in die Düse, z. B. in Richtung auf einen Abluft-Einlass. Der Abluftkanal kann je

nach den Anforderungen der jeweiligen Düse bzw. Vorrichtung zum Beschichten von Werkstücken ausgelegt werden. Das Abdeckelement kann mindestens eine Dichtung aufweisen, die vorteilhaft im Standby-Betrieb am Düsenkörper, insbesondere vollständig oder teilweise der Arbeitsfläche, mindestens dem ersten Auslass für das Fluid oder
5 der Umgebung der Arbeitsfläche anliegt.

Das Fluid tritt dabei im Standby-Betrieb aus dem ersten Auslass aus, prallt gegen das Abdeckelement bzw. wird in der Eintritts-Öffnung aufgenommen und wird zum Abluft-Auslass des Abdeckelements geführt, wo das Fluid entweder in die Umgebung austritt
10 oder in den Abluft-Kanal überführt wird, der optional eine Rückführung des Fluids in die Düse ermöglicht oder einen Austritt des Fluids an beliebiger Stelle.

Nach einer alternativen Bauform weist das Abdeckelement einen Fluid-Kanal auf, der sich von einer Einlass-Öffnung, die dem ersten Auslass gegenüberliegt, zu einer Auslass-Öffnung, die dem zweiten Abluft-Auslass des Düsenkörpers gegenüberliegt,
15 erstreckt. Das Fluid wird vom ersten Auslass des Düsenkörpers durch das Abdeckelement in Richtung auf den zweiten Auslass geleitet. Die Abluft tritt dann aus der Auslass-Öffnung des Abdeckelements aus und in einen Abluft-Einlass des Düsenkörpers ein. Vorteilhaft tritt das Fluid dann aus einem Abluft-Auslass aus, der nicht in der
20 Arbeitsfläche des Düsenkörpers mündet. Diese Bauform des Abdeckelements, die eine Rückführung des Fluids in den Düsenkörper ermöglicht, wird besonders bevorzugt, wenn der Düsenkörper im Standby-Betrieb temperiert bleiben soll, wenn also neu zugeführtes Beschichtungsmaterial möglichst schnell und ohne Leistungsverlust wieder aktiviert werden soll. Das Abdeckelement kann als eigenes Bauteil ausgeführt sein, es
25 kann aber bevorzugt auch Bestandteil des Führungselements sein.

Alternativ liegt der Vorteil eines Abdeckelements darin, dass, wenn es im Standby-Betrieb eng an der Arbeitsfläche des Düsenkörpers anliegt, die Abluft vollständig erfasst und abgeleitet wird und dass, insbesondere wenn das Abdeckelement nicht
30 vollständig abgedichtet an der Arbeitsfläche anliegt, ein Sog entsteht, der Umgebungsluft in den Raum zwischen Abdeckelement und Düsenkörper einzieht, so dass das Abdeck- bzw. Führungselement sowie die umgebende Vorrichtung gekühlt werden. Das unerwünschte Aufheizen der Vorrichtung und der Umgebung des Düsenkörpers,

insbesondere des Kappmessers für das Beschichtungsmaterial und der Andruckrolle wird so mit minimalem Aufwand vermieden.

Wie vorstehend beschrieben kann die Abluft im Arbeits-Betrieb nacheinander einen
5 oder mehrere erste Abluft-Ein- und -Auslässe, die in der Arbeitsfläche münden, und die
verbindenden Abluft-Leitungen im Düsenkörper passieren und nachfolgend einen
Abluft-Einlass passieren, dessen zugeordneter Abluft-Auslass nicht in der Arbeitsfläche
des Düsenkörpers liegt und so den Düsenkörper an frei wählbarer Stelle verlassen. Im
Arbeitsbetrieb ist das Abdeckelement in einem Abstand von der Arbeitsfläche angeord-
10 net, typisch bis zu 15 mm, bevorzugt bis zu 10 mm, vorteilhaft bis zu 5 mm, so dass das
Beschichtungsmaterial zwischen dem Abdeckelement und dem Düsenkörper an der
Arbeitsfläche vorbeigeführt werden kann. Das Wechseln zwischen dem Arbeits- und
dem Standby-Betrieb erfolgt im einfachsten Fall manuell, bevorzugt aber automatisch,
z. B. über einen Andruckkolben oder eine Feder, die die Stellung des Abdeckelements
15 steuern.

Nach einer weiter bevorzugten Ausführung wird ein Führungselement mit einer dem
Düsenkörper zugewandten Außenfläche mit mindestens zwei Ausnehmungen und
einem an die Außenfläche angrenzendem, geschlossenen Führungsraum eingesetzt. Die
20 Außenfläche kann bevorzugt auch im Standby-Betrieb als Abdeckelement dienen,
insbesondere als ein federbelastetes oder durch einen Stellmotor verschiebliches
Abdeckelement, das im Betriebszustand nah an der Außenseite des Beschichtungsma-
terials geführt wird, ihr also vorteilhaft in einem Abstand von bis zu 10 mm, bevorzugt
von bis zu 5 mm, vorteilhaft von bis zu 0,1 mm gegenüberliegt. Die Außenfläche weist
25 mindestens zwei Ausnehmungen für Abluft auf, und zwar einen dritten Abluft-Einlass,
der dem ersten Auslass für das Fluid gegenüberliegt und die Abluft in den Führungs-
raum leitet sowie einen dritten Abluft-Auslass, der dem ersten und/oder zweiten
Abluft-Einlass gegenüberliegt und der die Abluft in einen oder mehrere dieser Abluft-
Einlässe leitet. Die Abluft wird durch eine dritte Abluft-Leitung geleitet, die den dritten
30 Abluft-Einlass mit dem dritten Abluft-Auslass verbindet. Durch diese Ausführung wird
die Abluft im Standby-Betrieb besonders wirksam genutzt, um die Düse zu temperie-
ren. Vorteilhaft an dieser Ausführung sind auch hier die kurzen Wege, die zwischen
dem Austritt des Fluids und dem Eintritt bzw. Wieder-Eintritt der Abluft in die Düse

liegen. Die Abluft verliert bzw. gewinnt außerhalb des Düsenkörpers kaum an Wärmeenergie bzw. Temperatur. Optional kann auch hier die Abluft beim Passieren der dritten Abluft-Leitung erhitzt oder gekühlt werden.

- 5 Es hat sich als besonderer Vorteil der Erfindung herausgestellt, dass Abluft, die im Betriebszustand aus einem Abluft-Auslass des Düsenkörpers austritt, auch vorteilhaft zum Temperieren, d. h. zum Vorwärmen bzw. Vorkühlen des Beschichtungsmaterials und/oder der Schmalseite des Werkstücks, das beschichtet werden soll, genutzt werden kann: Im Betriebszustand wird das Beschichtungsmaterial, das einen ein- oder mehr-
- 10 schichtigen, vorzugsweise kleberfreien, insbesondere wärmeaktivierbaren Kunststoff oder alternativ einen klebstoffbeschichteten Werkstoff, insbesondere einen mit Schmelzkleber beschichteten Werkstoff, aufweisen kann, in einem Abstand von der Arbeitsfläche von maximal 10 mm, vorteilhaft in einem Abstand von weniger als 5 mm, bevorzugt in einem Abstand von 0,1 mm oder weniger an der Arbeitsfläche vorbeige-
- 15 führt. Je geringer der Abstand zwischen Beschichtungsmaterial und Arbeitsfläche, desto besser. Dabei wird das Beschichtungsmaterial vorteilhaft zwischen einer unteren Führung und einer oberen Führung geführt, wobei die obere Führung bevorzugt höhenverstellbar ist. Das aus dem ersten Auslass austretende, meist erhitzte und in der Regel unter Druck stehende Fluid bzw. die aus dem ersten Abluft-Auslass austretende,
- 20 immer noch eine Temperatur über Raumtemperatur aufweisende Abluft prallt unmittelbar auf das Beschichtungsmaterial, wobei thermische Energie zwischen Fluid bzw. der Abluft und dem Beschichtungsmaterial ausgetauscht wird. Beim Wärmen geht Energie vom Fluid auf das Beschichtungsmaterial über, beim Kühlen geht Energie vom Beschichtungsmaterial auf das Fluid über. Im Zusammenhang mit der Erfindung wird
- 25 meist Wärmeenergie erwähnt, die vom Fluid auf das Beschichtungsmaterial übergeht, gemeint ist aber immer auch das Kühlen des Beschichtungsmaterials. Dabei trifft in Arbeitsrichtung zunächst Abluft auf das Beschichtungsmaterial und erst danach das meist erhitzte Fluid, dass aus dem ersten Auslass austritt. Während die Wärmeenergie des erhitzten und unter Druck stehenden Fluids am ersten Auslass so groß ist, dass die
- 30 Oberfläche des Beschichtungsmaterials vollständig aktiviert, d. h. meist erweicht oder aufgeschmolzen wird, bewirkt das Auftreffen von Abluft vermutlich lediglich ein Vorwärmen des Beschichtungsmaterials. Trifft das in der Regel erhitzte Fluid auf ein durch Abluft vorgewärmtes Beschichtungsmaterial, so ist weniger Wärmeenergie

erforderlich als zum Aktivieren eines nicht vorgewärmten Beschichtungsmaterials. Die eingesparte Energie führt vorteilhaft zu einem geringeren Einsatz an Fluid oder zu einer höheren Vorschubgeschwindigkeit einer Beschichtungsvorrichtung, in die die Düse eingesetzt ist.

5

Optional kann das Beschichtungsmaterial im Arbeits-Betrieb mit einer Feder, z. B. mit einer Blattfeder, in Richtung auf den Düsenkörper gedrückt werden. Da das Aktivieren mittels eines erhitzten Fluids umso besser funktioniert, je geringer der Abstand zwischen dem Auslass für das Fluid und der zu aktivierenden Fläche ist, trägt die Feder zu einer optimalen Aktivierung des Beschichtungsmaterials bei.

10

Das meist erhitzte Fluid ist entweder ein Gas, bevorzugt Luft, oder ein Gas-Flüssigkeitsgemisch, zum Beispiel mit Wasser angereicherte Luft, wobei das Fluid in der Regel unter Druck steht. Druckluft oder mit Wasser angereicherte Druckluft werden bevorzugt zum Aktivieren, hier zum Erhitzen des Beschichtungsmaterials eingesetzt. Alternativ können auch andere Gase, z. B. Stickstoff eingesetzt werden und es können andere Flüssigkeiten, z. B. saure oder alkalische Lösungen oder Flüssigkeiten, die das Beschichtungsmaterial chemisch aktivieren, eingesetzt werden. Das Fluid wird bevorzugt auf Temperaturen von ca. 250 °C bis 1. 500 °C erhitzt. Es steht in der Regel im Betriebszustand unter einem Druck von bis zu 10 bar, allgemein kann der Druck so hoch gewählt werden, wie es das Material des Düsenkörpers zulässt. Es hat sich als unerwarteter Vorteil der erfindungsgemäßen Düse herausgestellt, dass das Beschichtungsmaterial mit durchschnittlich nur bis zu ca. 50%, vorteilhaft ca. 40% der üblicherweise eingesetzten Menge an Fluid aktiviert werden kann. So werden beispielsweise statt ca. 1.000 l/min Druckluft nur bis zu 500 l/min Druckluft benötigt, um das Beschichtungsmaterial zu aktivieren. Diese Einsparung senkt nicht nur Betriebs- sondern auch Investitionskosten, weil ein entsprechend kleiner Kompressor ausreicht, um das benötigte Fluid bereitzustellen. Alternativ wird nur ein Kompressor an Stelle von bisher zwei Kompressoren benötigt.

15

20

25

30

Der Düsenkörper ist bevorzugt aus Metall, kann aber auch aus einem keramischen Werkstoff, Glas oder einem anderen Material hergestellt werden, sofern das Material dem Betriebsdruck des erhitzten und in der Regel unter Druck stehenden Fluids und

der jeweiligen Betriebstemperatur von z. B. bis 1.500 °C standhält. Vorteilhaft wird der Düsenkörper durch ein additives Herstellungsverfahren, insbesondere im 3-D-Druck, hergestellt. Dieses Verfahren ermöglicht ein verlustfreies Herstellen auch von komplexen Strukturen. Düsen, die im 3-D-Druck hergestellt werden, sind zudem leichter und damit materialsparender.

Die erfindungsgemäße Düse weist einen Zuluft-Einlass für das erhitzte und in der Regel unter Druck stehende Fluid sowie einen ersten Auslass auf, die durch eine Zuluft-Leitung miteinander in Strömungsverbindung stehen. Die Zuluft-Leitung ist so ausgelegt, dass das erhitzte Fluid mit möglichst geringer Temperatur- und Druckänderung aus dem ersten Auslass austritt. Der erste Auslass ist in einer Arbeitsfläche angeordnet, wobei ein Umfeld des ersten Auslasses bevorzugt um bis zu 3 mm, vorteilhaft bis zu 0,1 mm gegenüber der Arbeitsfläche in den Düsenkörper zurückversetzt ist. Der erste Auslass kann vorteilhaft aus einer oder aus mehreren Öffnungen bestehen, wobei die einzelne Öffnung einen meist runden oder ovalen Austritt und einen langgezogenen, vorteilhaft 5 mm bis 15 mm langen, gegenüber der Arbeitsfläche zurückversetzten Abschnitt nach Art eines Schlüssellochs aufweist, der sich entgegen der Arbeitsrichtung erstreckt. Der erste Auslass kann auch zwei oder mehr Reihen von Öffnungen aufweisen. Aus diesem ersten Auslass trifft das meist erhitzte Fluid im Betriebszustand unmittelbar, d. h., im Abstand von maximal 10 mm, vorzugsweise im Abstand von bis zu 1 mm, besonders bevorzugt von bis zu 0,1 mm auf das zu aktivierende Beschichtungsmaterial und tauscht dort einen Teil seiner Wärme- und Druckenergie mit dem Beschichtungsmaterial aus. Es wird nach dem Austreten aus dem ersten Auslass und im Betriebszustand dem Auftreffen auf das zu aktivierende Beschichtungsmaterial zur Abluft.

Die Arbeitsfläche, eine Außenfläche des Düsenkörpers, die im Betriebszustand dem zu aktivierenden Beschichtungsmaterial zugewandt ist, weist erfindungsgemäß weiter nach der ersten Alternative einen ersten Abluft-Einlass auf, durch den die Abluft, also das nach dem Auftreffen auf das Beschichtungsmaterial z. B. immer noch erhitzte und unter Druck stehende Fluid, in den Düsenkörper zurückgeleitet wird. Dem ersten Abluft-Einlass ist über eine Strömungsverbindung, die erste Abluft-Leitung, die vorteilhaft im Düsenkörper verläuft, ein erster Abluft-Auslass zugeordnet, der bevorzugt so ausgelegt ist, dass die Abluft in einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$, vorteilhaft in einem

Winkel von $90^\circ \pm 10^\circ$ auf das Beschichtungsmaterial auftrifft, so dass die Abluft ein Maximum an Wärmeenergie an das Beschichtungsmaterial abgibt. Nach einer besonders bevorzugten Ausführung sind zwei oder mehr erste Abluft-Einlässe und -Auslässe vorgesehen. Im Betriebszustand ist in Arbeitsrichtung der erste Abluft-Auslass vor dem
5 ersten Abluft-Einlass und dieser vor dem ersten Auslass angeordnet. Das Beschichtungsmaterial wird vermutlich durch die Abluft erwärmt, jedoch bevorzugt nicht vollständig aktiviert, insbesondere nicht erweicht oder aufgeschmolzen.

Die Arbeitsfläche der Düse weist nach einer zweiten Alternative einen zweiten Abluft-
10 Einlass auf, der über eine zweite Abluft-Leitung, die bevorzugt im Düsenkörper verläuft, mit einem zweiten Abluft-Auslass in Strömungsverbindung steht. Der zweite Abluft-Auslass ist nicht in der Arbeitsfläche der Düse angeordnet. Er kann an beliebiger Stelle der Düse angeordnet sein. Vorteilhaft erstreckt sich die zweite Abluft-Leitung am oder durch den Düsenkörper, um diesen zu temperieren. Vorteilhaft ist der zweite
15 Abluft-Auslass so ausgerichtet, dass die austretende Abluft die mit dem Beschichtungsmaterial zu beschichtende Fläche eines Werkstücks, z. B. einer Holzwerkstoff-, Kunststoff- oder Metallplatte erwärmt. Bei dieser Ausrichtung des zweiten Auslasses ist es vorteilhaft, wenn der zweite Auslass zwei oder mehr Austrittsöffnungen aufweist, so dass ggf. verschiedene Bereiche der zu beschichtenden Fläche gezielt erwärmt
20 werden können. Vorteilhaft können einzelne Austrittsöffnungen des zweiten Auslasses mittels Mittel zum Verschließen einzeln geschlossen oder geöffnet werden.

Es wird aus der vorstehenden Beschreibung deutlich, dass die erste und die zweite Alternative jeweils einzeln an einer Düse verwirklicht sein können. Bevorzugt sind sie
25 jedoch gemeinsam an einer Düse verwirklicht. Dabei ist in Arbeitsrichtung der zweite Abluft-Einlass vor dem ersten Abluft-Auslass angeordnet. Die am wenigsten wärmehaltige Abluft wird also dem zweiten Abluft-Auslass zugeleitet. Während nach einer vorteilhaften Ausführung die Strömungsverbindung zwischen dem ersten Abluft-Einlass und -Auslass einerseits und dem zweiten Abluft-Einlass und -Auslass andererseits voneinander getrennt sind, können optional diese beiden Abluft-Ströme auch
30 miteinander verbunden sein, z. B. durch eine Öffnung zwischen der Strömungsverbindung zwischen dem ersten Abluft-Einlass und -Auslass einerseits und der Abluft-Leitung, die dem zweiten Ein- und Auslass zugeordnet ist.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführung weist der Düsenkörper ein Leitelement auf, das -in Richtung der strömenden Abluft, also entgegen der Arbeitsrichtung gesehen- hinter einem jeweiligen ersten oder zweiten Abluft-Einlass angeordnet ist. Das
5 Leitelement soll die Abluft möglichst vollständig in den ersten oder zweiten Abluft-Einlass einleiten. Das Leitelement erstreckt sich von der -in Richtung der strömenden Abluft gesehen- hinteren Kante eines Abluft-Einlasses mindestens bis zur Ebene der Arbeitsfläche, vorteilhaft jedoch bis an das Beschichtungsmaterial heran. Das Leitelement erstreckt sich weiter vorteilhaft über die gesamte Höhe des Abluft-Einlasses bzw.
10 über die gesamte Höhe des Düsenkörpers, um die Abluft möglichst vollständig in den Abluft-Einlass zu leiten.

Damit das Beschichtungsmaterial nicht durch das Leitelement beschädigt wird, ist es vorteilhaft als Keil ausgeformt, der in Arbeitsrichtung des Beschichtungsmaterials, d. h.
15 entgegen der Strömungsrichtung der Abluft gerichtet ist. Die Spitze des keilförmigen Leitelements kann den zugehörigen Abluft-Einlass abschnittsweise überdecken.

Die Abluft, die nicht mehr aus der Arbeitsfläche austritt, kann erfindungsgemäß durch einen Abluft-Auslass an beliebiger Stelle - und damit in alle Richtungen - aus dem
20 Düsenkörper abgeleitet werden. Vorteilhaft wird sie aus dem Abluft-Auslass auf das zu beschichtende Werkstück gerichtet werden. Dabei kann sich die Abluft-Leitung durch den Düsenkörper zu dem gewünschten Abluft-Auslass erstrecken, z. B. um sich optimal an die gewünschte Einbau-Situation der Düse anzupassen. Optional kann ein Abluft-Kanal an den Düsenkörper anschließen, der die Abluft-Leitung weiterführt, so dass die
25 Abluft entweder auf den zu beschichtenden Werkstoff geführt wird oder weg von der Vorrichtung, um ein Aufheizen zu vermeiden. Der Abluft-Kanal kann optional ein bewegliches Element aufweisen, um im Arbeits-Betrieb die Abluft auf das zu beschichtende Werkstück zu richten, im Standby-Betrieb dagegen weg von der Vorrichtung. Der Abluft-Kanal kann, da die Abluft in der Regel eine geringere Temperatur aufweist als
30 die Zuluft, aus demselben oder einem anderen Material hergestellt sein wie der Düsenkörper, z. B. aus Kunststoff. Insbesondere, wenn zur Herstellung des Abluft-Kanals ein additives Fertigungsverfahren wie der 3-D-Druck eingesetzt wird, können beliebige, auch komplexe Abluft-Kanäle bereitgestellt werden, die individuell an die jeweilige

Einsatz-Situation der Düse angepasst sind.

Insbesondere dann, wenn der Abluft-Auslass oder der Abluft-Kanal im Arbeits-Betrieb auf die zu beschichtende Fläche des Werkstücks gerichtet ist, werden sowohl das
5 Werkstück optimal präpariert als auch das Beschichtungsmaterial optimal aktiviert. Dies zeigt sich in einer verbesserten Festigkeit und auch Wasserfestigkeit der Schweiß- bzw. Klebverbindung zwischen Werkstück und Beschichtungsmaterial, die in einer immer noch bestehenden bzw. verbesserten Bindung zwischen Werkstück und Beschichtungsmaterial nach einer um mindestens das Dreifache verlängerten Wasserla-
10 gerung resultiert.

Nach einer weiter bevorzugten Ausführung ist der Düsenkörper doppelwandig ausgebildet. Durch die doppelwandige Ausführung wird ein Auskühlen des Düsenkörpers im Standby-Betrieb verringert. Vorteilhaft wird auch die Abgabe von Wärme aus dem
15 Düsenkörper in die Umgebung abgegeben verringert.

Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, dass der Düsenkörper der erfindungsgemäßen Düse eine Standby-Einrichtung mit einem Standby-Einlass, einem Standby-Raum und einem Standby-Auslass aufweist. Die Standby-Einrichtung steht vorteilhaft
20 nicht mit anderen Strömungsverbindungen, hier z. B. der Zuluft-Leitung des Fluids oder einer Abluft-Leitung in Verbindung. Sie ist bevorzugt als eigenständige Einrichtung eines Düsenkörpers ausgebildet. Sie kann auch an Düsen angeordnet sein, die nicht der erfindungsgemäßen Düse entsprechen. Als Standby-Raum kann bei einer doppelwandigen Düse der Raum zwischen den beiden Außenwänden des Düsenkörpers
25 genutzt werden, der mit einem eigenen Standby-Einlass und einem Standby-Auslass versehen wird. Durch den Standby-Einlass wird ein temperiertes, d. h., ein meist erhitztes oder gekühltes und in der Regel unter Druck stehendes Fluid eingeleitet, das den Standby-Raum durchströmt und aus dem Standby-Auslass wieder ausströmt. Dadurch wird der Düsenkörper im Standby-Betrieb temperiert. Nach einer besonders
30 bevorzugten Ausführung kann der Standby-Raum den Düsenkörper durchsetzen, ohne dabei in Strömungsverbindung mit den Leitungen für das Fluid oder die Abluft zu stehen. Dabei kann bei der Ausbildung des Standby-Raums darauf geachtet werden, dass der Düsenkörper gleichmäßig temperiert wird.

Die erfindungsgemäße Düse kann in einer Vorrichtung zum Beschichten von Werkstücken, insbesondere zum Beschichten der Schmalflächen von plattenförmigen Werkstücken verwendet werden. Eine solche Vorrichtung weist Mittel zum Fördern des Werkstücks, Mittel zum Fördern des Beschichtungsmaterials, die erfindungsgemäße Düse
5 zum mindestens abschnittsweisen Aktivieren, z. B. zum Aufschmelzen oder Verflüssigen des Beschichtungsmaterials sowie Andruckmittel zum Andrücken bzw. -pressen des Beschichtungsmaterials an das Werkstück auf. Ein bekannter Nachteil solcher Vorrichtungen ist, dass die aus der Düse austretende, erhitzte Abluft umgebende Werkzeuge wie z. B. ein Kappmesser zum Ablängen des Beschichtungsmaterials oder
10 das Andruckmittel zum Anpressen des Beschichtungsmaterials an das Werkstück, in der Regel eine Andruckrolle, erhitzt. Ein erhitztes Andruckmittel bewirkt jedoch häufig unerwünschte Verformungen und/oder Verfärbungen des Beschichtungsmaterials, weil ein erwärmtes Andruckmittel ebenfalls Wärmeenergie in das Beschichtungsmaterial einbringt. Auch Beschichtungsmaterial, das sich in Arbeitsrichtung kurz vor der Düse
15 befindet, kann erweichen oder sich verfärben. Es ist als besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Düse anzusehen, dass durch das Führen der Abluft durch die Düse hindurch ein Aufheizen oder Erwärmen umgebender Werkzeuge oder des Beschichtungsmaterials weitgehend vermieden wird. Damit wird durch Einsatz der erfindungsgemäßen Düse weniger Ausschuss beim Beschichten von Werkstücken mit dem Beschichtungsmaterial erzeugt, da unerwünschte Verfärbungen und/oder Verformungen
20 nicht mehr vorkommen.

Die Düse zum Aktivieren des Beschichtungsmaterials ist üblicherweise an der komplexen Vorrichtung zum Beschichten des Werkstücks angeordnet. Es ist meist unerwünscht, dass das erhitzte Fluid, das zum Aktivieren des Beschichtungsmaterials
25 eingesetzt wird, die Vorrichtung erwärmt. Es wird daher als besonders vorteilhafte Ausführung der Düse angesehen, wenn der Düsenkörper nicht vollflächig auf der komplexeren Vorrichtung aufliegt und damit Wärme in diese Vorrichtung einträgt. Entsprechend ruht der Düsenkörper vorteilhaft nur auf einem, bevorzugt zwei oder
30 mehr Auflagepunkten, die klein im Verhältnis zum Düsenkörper sind. Die Auflagepunkte schaffen einen Abstand zur Vorrichtung, so dass der Düsenkörper fast vollständig von der Umgebungsluft umspült wird. Dies verhindert eine Übertragung von Wärme in die Vorrichtung und hält die Wärme im Düsenkörper. Die Auflagepunkte

können an den Düsenkörper angeformt oder als Bauelemente angebracht sein, z. B. angeschraubt sein. Sie weisen eine Höhe von z. B. 0,5 mm bis 15 mm auf und können an die individuellen Voraussetzungen der jeweiligen Vorrichtung angepasst sein.

- 5 Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials mittels eines Fluids mittels eines Düsenkörpers mit
- einem Zuluft-Einlass,
 - eine Zuluft-Leitung, und
 - einem ersten Auslass,
- 10 wobei der Zuluft-Einlass und der erste Auslass durch die Zuluft-Leitung miteinander in Strömungsverbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer ersten Alternative der Düsenkörper weiter aufweist
- einen ersten Abluft-Einlass und
 - einen ersten Abluft-Auslass
- 15 wobei der erste Abluft-Einlass und der erste Abluft-Auslass in die Arbeitsfläche münden und miteinander über eine erste Abluft-Leitung in Strömungsverbindung stehen und/oder
- nach einer zweiten Alternative der Düsenkörper weiter einen zweiten Abluft-Einlass aufweist, der mit einer zweiten Abluft-Leitung im Düsenkörper in Strömungsverbindung steht, und dass der Düsenkörper einen zweiten Abluft-Auslass aufweist, der nicht
- 20 in der Arbeitsfläche mündet und der mit der zweiten Abluft-Leitung in Strömungsverbindung steht, wobei das Fluid durch den Zuluft-Einlass in die Zuluft-Leitung und von dort zum ersten Auslass strömt, um anschließend nach einer ersten Alternative als Abluft in den ersten Abluft-Einlass und von dort zum ersten Abluft-Auslass zu strömen,
- 25 und/oder nach einer zweiten Alternative als Abluft zu einem zweiten Abluft-Einlass und von dort in eine Abluft-Leitung und zu einem zweiten Abluft-Auslass zu strömen.

- Das erfindungsgemäße Verfahren sieht dabei nach einer bevorzugten Ausführungsform vor, dass im Betriebszustand das Beschichtungsmaterial unmittelbar an der Arbeitsfläche bzw. in einem Abstand von maximal 10 mm, vorzugsweise von maximal 0,1 mm vor
- 30 der Arbeitsfläche entlanggeführt wird, so dass die Abluft nach dem Abprallen vom Beschichtungsmaterial in Richtung auf den Düsenkörper und damit in Richtung auf den ersten und/oder zweiten Abluft-Einlass geführt wird. Ergänzend schließen eine

obere und/oder eine untere Führung und optional eine Andruckfläche, meist eine Außenwand eines Führungselements einen Luftraum vor der Arbeitsfläche ein, der eine Strömungsverbindung zwischen dem ersten Auslass und dem ersten oder zweiten Einlass herstellt. Dies wird ggf., wie vorstehend beschrieben, durch ein Leitelement
5 unterstützt.

Es hat sich überraschend herausgestellt, dass dadurch, dass das Fluid mehrfach aus dem Düsenkörper heraus auf das Beschichtungsmaterial trifft, dieses dadurch offenbar sehr wirksam aktiviert wird und das Beschichtungsmaterial daher auch der bisher
10 erforderliche Überstand des Beschichtungsmaterials von 4 cm bis 8 cm entfallen kann. Beim Einsatz bekannter Düsen ist es ein bekanntes Problem, dass, insbesondere bei ungenauer Einstellung der Vorrichtung, die letzten 4 bis 6 cm des Beschichtungsmaterials nicht ausreichend aktiviert werden, so dass ein entsprechender Überstand an Beschichtungsmaterial vorgesehen werden muss, der dann als Abfall abgetrennt wird.
15 Dies ist bei der erfindungsgemäßen Düse nicht der Fall, insbesondere, wenn auch die zu beschichtende Schmalfläche des Werkstücks vor dem Beschichten mit dem aktivierten Beschichtungsmaterial durch Abluft erwärmt wird. Selbst die bereits abgekühlte Abluft, die nicht mehr aus der Arbeitsfläche, sondern in Richtung auf die Schmalfläche des zu beschichtenden Werkstücks austritt, trägt so vorteilhaft zu einer optimierten
20 Beschichtung bei.

Im Standby-Zustand ist nach einer bevorzugten Ausführung eine Führung bzw. ein Führungselement vor der Arbeitsfläche angeordnet, entweder unmittelbar anliegend an die Arbeitsfläche, insbesondere wenn der erste Auslass und der erste und/oder zweite
25 Abluft-Einlass durch einen Rücksprung vertieft in den Düsenkörper eingearbeitet sind, oder in geringem Abstand vor der Arbeitsfläche, jedenfalls so, dass das aus dem ersten Auslass austretende, meist erhitzte Fluid als Abluft durch den Luftraum, der eine Strömungsverbindung herstellt, dem ersten oder zweiten Abluft-Einlass zugeführt werden kann, möglichst ohne dass Abluft-Verluste auftreten. Auch hier können eine
30 obere und/oder untere Führung und optional eine Andruckfläche des Führungselements, insbesondere, wenn sie federbelastet oder durch Einwirken eines Stellmotors gegen die Arbeitsfläche gedrückt werden, dazu beitragen, den Luftraum vor der Arbeitsfläche zu begrenzen. Bevorzugt beträgt der Abstand zwischen Arbeitsfläche und

Führungselement maximal 0,1 mm.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird im Standby-Betrieb nach einer ersten Alternative eine reduzierte Menge an in der Regel erhitztem Fluid in den Düsenkörper eingeleitet und durch den ersten Auslass, den ersten Abluft-Einlass und den ersten Abluft-Auslass oder den zweiten Abluft-Einlass und -Auslass geleitet und/oder nach einer zweiten Alternative durch eine Standby-Einrichtung erhitztes Fluid durch einen Standby-Einlass in einen Standby-Raum im Düsenkörper und einen Standby-Auslass aus dem Düsenkörper ausgeleitet. Auch hier können die erste und die zweite Alternative kombiniert werden.

Nach einer weiteren Alternative kann im Standby-Betrieb das Fluid aus dem ersten Auslass des Düsenkörpers durch eine dem ersten Auslass gegenüberliegende Öffnung eines Abdeckelements durch das Abdeckelement zu einem ersten Fluid-Auslass geführt werden, um dann nach einer ersten Alternative aus dem Fluid-Auslass in einen Fluid-Kanal, der im Abdeckelement oder daran anschließend ausgebildet ist, auszutreten und die Düse zu verlassen oder nach einer zweiten Alternative zurück in den Düsenkörper geleitet zu werden.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungen der erfindungsgemäßen Düse und des erfindungsgemäßen Verfahrens können, wie vorstehend erwähnt, frei miteinander kombiniert werden, je nach den Anforderungen, die sich aus der Beschaffenheit des Fluids, des Beschichtungsmaterials und/oder des zu beschichtenden Werkstücks ergeben.

Details der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Querschnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düse,
Fig. 2 Perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düse,
Fig. 3 Querschnitt durch ein Führungselement und eine erfindungsgemäße Düse,
Fig. 4 Ansicht des Führungselements gemäß Fig. 3,

Fig. 5 Seitenansicht eines Führungselements,

Fig. 6a Schnitt durch eine dritte Ausführung der erfindungsgemäßen Düse im Arbeits-Betrieb,

Fig. 6b Schnitt der Düse gemäß Fig. 6a im Standby-Betrieb,

5 Fig. 7a Draufsicht auf eine vierte Ausführung der erfindungsgemäßen Düse im Arbeits-Betrieb und

Fig. 7b Draufsicht auf die Düse aus Fig. 7a im Standby-Betrieb

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Düse 1 mit einem Düsenkörper 2 aus Metall, Kera-
10 mik, Kunststoff oder Glas, wobei das jeweilige Material bei dieser Ausführung einem Druck von bis zu 10 bar und einer Temperatur von bis zu 1.500 °C standhält. Die Düse 1 wurde im 3-D-Druck hergestellt.

Die Düse 1 weist einen ersten Auslass 3 auf, der hier in Form von mehreren, überei-
15 nander und/oder nebeneinander angeordneten Öffnungen im Düsenkörper ausgebildet ist. Der erste Auslass 3 steht in Verbindung mit einer Zuluft-Leitung 4, die sich senkrecht zur Schnittebene erstreckt, und die außerhalb der Schnittebene in einem Zuluft-Einlass mündet.

20 Der erste Auslass 3 ist bevorzugt entgegen der Arbeitsrichtung A1 eines Beschichtungsmaterials 5 geneigt, wobei die Neigung in einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$, vorteilhaft in einem Winkel von $90^\circ \pm 10^\circ$ auf das Beschichtungsmaterial trifft. Das Neigen des ersten Auslasses in diese Richtung bewirkt, dass das Austreten von Abluft in Arbeitsrichtung A1 aus der Düse 1 verringert wird. Das Beschichtungsmaterial 5 kann aus
25 Kunststoff, Papier, Furnier oder anderem flächigen Material sein. Es kann ein- oder mehrschichtig sein, es kann aus einem einzigen Material oder aus mehreren Materialien bestehen, die z. B. schichtförmig angeordnet sein können. Es kann mit Klebstoff, insbesondere Schmelzkleber, beschichtet sein. Bevorzugt ist das Beschichtungsmaterial 5 bandförmig mit einer Breite von z. B. 5 mm bis 70 mm und zwei- oder mehrschichtig
30 und wärmeaktivierbar, wobei die Schicht, die der Düse 1 zugewandt ist, vorzugsweise bei einer niedrigeren Temperatur aktivierbar ist als eine der Düse abgewandte, äußere Schicht. Das Beschichtungsmaterial 5 wird an einer Arbeitsfläche 6 der Düse 1 in Arbeitsrichtung A1 vorbeigeführt, wobei der Abstand zwischen der Arbeitsfläche 6 und

dem Beschichtungsmaterial 5 oder einem Führungselement maximal 10 mm, vorzugsweise maximal 5 mm, besonders bevorzugt maximal 0,1 mm beträgt, wodurch eine erste Strömungsverbindung 7 zwischen dem ersten Auslass 3, der Arbeitsfläche 6, dem Beschichtungsmaterial 5 bzw. einem Führungselement und einem ersten Abluft-

5 Einlass 9 gewährleistet ist.

Das meist erhitzte und in der Regel unter Druck stehende Fluid, typisch ein Gas oder Gasgemisch wie z. B. Luft oder Stickstoff, dass ggf. mit Flüssigkeit angereichert ist. Wenn eine Flüssigkeit eingesetzt wird, dann kann es sich z. B. um Wasser oder um eine

10 alkalische oder saure Lösung oder um eine Lösung zum chemischen Aktivieren des Beschichtungsmaterials handeln. Das Fluid wird meist auf Temperaturen bis 1.500 °C, typisch zwischen 350 °C und 650 °C aufgeheizt; alternativ kann es gekühlt werden. Es wird in der Regel mit einem Druck von 0,1 bar bis 10 bar in die Düse eingespeist. Es wird dem ersten Auslass 3 durch eine Zuluft-Leitung 4 zugeführt und tritt aus dem

15 ersten Auslass 3 in Richtung auf das Beschichtungsmaterial 5 aus, wo es Wärmeenergie und Druckenergie an das Beschichtungsmaterial abgibt. Die vom Beschichtungsmaterial 5 abprallende Abluft wird durch die erste Strömungsverbindung 7 dem ersten Abluft-

20 Einlass 9 zugeleitet, durch den die Abluft wieder in die Düse 1 eintritt. Im Düsenkörper 2 wird die Abluft durch eine erste Abluft-Leitung 10 zu einem ersten Abluft-Auslass 12 geführt. Der erste Abluft-Auslass 12 ist vorteilhaft so gestaltet, dass die Abluft in einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$, bevorzugt von $90^\circ \pm 10^\circ$ auf das Beschichtungsmaterial trifft, um einen optimalen Übergang von Wärme- und ggf. Druckenergie auf das Beschichtungsmaterial zu gewährleisten. Die hier vorbeschriebene Düse 1 entspricht der ersten Alternative der erfindungsgemäßen Düse.

25 Um die Führung der Abluft zu optimieren, zeigt Fig. 1 ein an sich optionales Bauteil, ein Leitelement 13. Das Leitelement 13 erstreckt sich aus dem Düsenkörper 2 heraus bis an das Beschichtungsmaterial. Es ist vorteilhaft keilförmig ausgebildet, wobei der Keil bevorzugt in Arbeitsrichtung A1 geneigt ist, so dass er nicht in das Beschichtungsmaterial einschneiden kann. Durch das Verengen bzw. Verschließen des Luftraums zwischen

30 Arbeitsfläche 6 und Beschichtungsmaterial 5 wird die Abluft wirksam in Richtung auf den ersten Abluft-Einlass 9 geführt. In Fig. 1 wiederholt sich entgegen der Arbeitsrichtung A1 nachfolgend die Anordnung aus einem ersten Abluft-Einlass 9, einer ersten

Abluft-Leitung 10 und einem ersten Abluft-Auslass 12. Damit wird die Abluft mehrfach durch den Düsenkörper 2 geleitet und die darin enthaltene Wärme- und ggf. Druckenergie optimal ausgenutzt. Auch hier ist ein optionales Leitelement 13 angeordnet. Das wiederholte Anordnen ist optional und ist insbesondere dann sinnvoll, wenn bei hohen Temperaturen und Drücken des Fluids gearbeitet wird. Das Anordnen eines Leitelements 13 reduziert zudem das Austreten der entgegen der Arbeitsrichtung A1 strömenden Abluft aus der Düse 1.

Fig. 1 zeigt weiter, ausgehend von dem ersten Abluft-Auslass 12 entgegen der Arbeitsrichtung A1 einen zweiten Abluft-Einlass 14. Dieser zweite Abluft-Einlass steht in Strömungsverbindung mit einer Abluft-Leitung 15, die in einem zweiten Abluft-Auslass 16 mündet. Dieser zweite Abluft-Auslass 16 mündet im Unterschied zum ersten Abluft-Auslass 12 nicht in der Arbeitsfläche des Düsenkörpers, sondern an einer anderen Stelle des Düsenkörpers 2. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Düse 1 mündet der zweite Abluft-Auslass 16 an einer Stelle, wo die austretende Abluft auf die zu beschichtende Oberfläche eines Werkstücks 17, hier die Schmalfläche einer Holzwerkstoff-, Kunststoff-, Glas- oder Metallplatte, auftrifft und diese für den Beschichtungsvorgang vorwärmt. Damit ist die zweite Alternative der erfindungsgemäßen Düse 1 erläutert. Fig. 1 zeigt anschaulich, dass die erste und die zweite Alternative sowohl jeweils für sich einzeln als auch gemeinsam in einer erfindungsgemäßen Düse 1 verwirklicht sein können. Auch für die zweite Alternative ist denkbar, dass sie nicht wie in Fig. 1 dargestellt in einfacher, sondern auch in mehrfacher Ausführung in einer Düse nach der Erfindung verwirklicht werden kann; insbesondere, wenn keine Leitelemente eingesetzt werden.

Beschichtungsmaterial 5 und Werkstück 17 treffen in Arbeitsrichtung A1, A2 unmittelbar nach der erfindungsgemäßen Düse 1 aufeinander und werden durch eine in der Regel auf das Beschichtungsmaterial wirkenden Kraft P, die meist durch eine Andruckrolle ausgeübt wird, miteinander verbunden. Das Werkstück, das durch die Beschichtungsvorrichtung (hier nicht dargestellt) gehalten wird, übt eine Gegenkraft aus. Die Andruckrolle oder ein anderes Werkzeug, das die Kraft P ausübt, steht bei Einsatz der erfindungsgemäßen Düse 1 im Wesentlichen nicht mehr unter der Einwirkung von Abluft, so dass die Andruckrolle bzw. das Werkzeug im Betriebszustand nicht mehr

erhitzt werden. Gleiches gilt für das in Arbeitsrichtung A1 vor der Düse 1 angeordnete Kappmesser K.

5 Gleichzeit bewirkt die mehrfach durch den Düsenkörper 2 hindurchgeführte Abluft ein Temperieren des Düsenkörpers 2. Dadurch wird gewährleistet, dass optimal erhitztes Fluid den ersten Auslass 3 bzw. das Beschichtungsmaterial erreicht, so dass eine optimale Verbindung des Beschichtungsmaterials mit dem Werkstück erreicht wird.

10 Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düse 1, bei der, ebenso wie bei den weiteren Fig., gleiche Bezugszeichen für gleiche Bauteile wie in Fig. 1 verwendet werden. Der Düsenkörper 2 weist eine Arbeitsfläche 6 auf. In der Arbeitsfläche 6 ist der erste Auslass 3 angeordnet, der hier aus einer Anzahl von einzelnen Öffnungen besteht, die über eine Höhe H der Arbeitsfläche verteilt sind. Während sie in Fig. 2 gleichmäßig über die Höhe H verteilt sind, können sie nach einer
15 alternativen, hier nicht dargestellten Ausführung auch ungleichmäßig verteilt sein, z. B. in engerem Abstand am oberen und /oder unteren Ende der Arbeitsfläche 6 und in weiterem Abstand in der Mitte der Arbeitsfläche.

20 Die Arbeitsfläche 6 weist weiter einen ersten Auslass 3 für das meist erhitzte und in der Regel unter Druck stehende Fluid auf. Auf der Oberseite des Düsenkörpers 2 ist der erste Zuluft-Einlass 8 zu sehen, der über die hier nicht sichtbare Zuluft-Leitung 4 mit dem ersten Auslass 3 in Strömungsverbindung steht.

25 In der Arbeitsfläche 6 folgt auf den ersten Auslass 3 eine doppelte Abfolge des ersten Abluft-Einlasses 9, neben dem jeweils der erste Abluft-Auslass 12 angeordnet ist, die durch eine erste Abluft-Leitung 10 miteinander verbunden sind. Danach folgt der zweite Abluft-Einlass 14, an den sich die zweite Abluft-Leitung 15 und der zweite Abluft-Auslass 16 anschließen. Auch hier ist der zweite Abluft-Auslass 16 außerhalb der Arbeitsfläche 6 angeordnet.

30 Fig. 2 zeigt weiter deutlich, dass die Auslässe 3 und 12 sowie die Einlässe 9 und 14 vorteilhaft in einem Rücksprung 11 der Arbeitsfläche 6 angeordnet sind. Der Rücksprung 11 dient der Schaffung einer ersten Strömungsverbindung 7, mit dem eine

Strömungsverbindung für Abluft von dem ersten Auslass 3 zum ersten Abluft-Einlass 9 gewährleistet werden soll. Bevorzugt ist der Querschnitt der ersten Strömungsverbindung nicht größer als der Querschnitt des ersten Auslasses bzw. des ersten oder zweiten Abluft-Auslasses. Werden keine Leitelemente 13 eingesetzt, so sollte der Querschnitt der ersten Strömungsverbindung 7 vorteilhaft nicht größer sein als der Querschnitt der Ein- und Auslässe. Weiter zeigt Fig. 2, dass bevorzugt Leitelemente 13 über den Rücksprung 11 hinaus bis in die Arbeitsfläche 6 oder geringfügig darüber hinausragen, um Abluft in den jeweils zugeordneten Abluft-Einlass 9 oder 14 zu leiten. Die Leitelemente 13 verengen oder schließen die erste Strömungsverbindung 7, so dass die Abluft möglichst vollständig in den dem Leitelement 13 jeweils zugeordneten Abluft-Einlass strömt. Die Düse 1 gemäß der Ausführung Fig. 2 zeigt weiter eine optionale Öffnung 18a, die in der Regel als Gewindebohrung ausgeführt ist, und die zum Befestigen eines hier nicht dargestellten Führungselements dient. Der Rücksprung 11 gegenüber der Arbeitsfläche kann maximal 10 mm betragen. Es wird jedoch bevorzugt, wenn der Rücksprung 11 bis zu 1 mm, besonders bevorzugt bis zu 0,1 mm beträgt.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Ausführung der erfindungsgemäßen Düse 1. Diese Düse 1 hat einen Düsenkörper 2, in den ein Zuluft-Kanal 4 eingebaut ist, der mit dem ersten Auslass 3 in Strömungsverbindung steht, so dass ein temperiertes, meist erhitztes und in der Regel unter Druck stehendes Fluid aus dem ersten Auslass austreten kann. Fig. 3 zeigt weiter einen Düsenkörper 2 mit einem ersten Abluft-Einlass 9 und mit einem zweiten Abluft-Einlass 14. An den ersten Abluft-Einlass 9 schließt sich die erste Abluft-Leitung 10 an, die in den ersten Abluft-Auslass 12 mündet. Diese Anordnung wiederholt sich entgegen der Arbeitsrichtung A1. An den Abluft-Auslass 12, der so gestaltet ist, dass die austretende Abluft in einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$, bevorzugt von $90^\circ \pm 10^\circ$ auf das Beschichtungsmaterial trifft, schließt sich der zweite Abluft-Einlass 14 an, der mit der zweiten Abluft-Leitung 15 in Strömungsverbindung steht, die in den zweiten Abluft-Auslass 16 mündet. Damit zeigt die Düse 1 gemäß Fig. 3 ebenfalls beide Alternativen der erfindungsgemäßen Düse. Auch hier sind die Einlässe und Auslässe in der Arbeitsfläche 6 jeweils in einem optionalen Rücksprung 11 angeordnet, während die optionalen Leitelemente 13 bis an die Arbeitsfläche 6 oder darüber hinausragen. Die Leitelemente 13 können im Betriebszustand am Beschichtungsmaterial 5 anliegen. Da sie das Beschichtungsmaterial nur erwärmen, nicht aber

vollständig aktivieren, ist ein Kontakt zwischen Leitelement 13 und Beschichtungsmaterial 5 unschädlich.

5 Sowohl in Fig. 2 als auch in Fig. 3 sind Aufnahmen 27 für Befestigungselemente erkennbar, die insbesondere bei einem additiven Fertigungsverfahren an geeigneten Stellen im Düsenkörper 2 vorgesehen werden können, z. B. um die Düse mit einer Beschichtungsvorrichtung zu verbinden.

10 Fig. 3 zeigt zudem eine Düse 1 mit einem Führungselement 19, das dem Düsenkörper 2 gegenüber angeordnet ist, und das mit dem Düsenkörper 2 lösbar oder unlösbar verbunden ist. Das Führungselement 19 weist eine Außenwand 20 auf, die der Arbeitsfläche 6 gegenüberliegt. Zwischen den Arbeitsfläche 6 und Außenwand 20 ist ein Kanal 21 für das Beschichtungsmaterial ausgebildet, dass im Betriebszustand durch diesen Kanal geführt wird. Dabei liegt das Beschichtungsmaterial 5 bevorzugt in einem Abstand von weniger als 0,1 mm vor der Arbeitsfläche. Fig. 3 zeigt die Düse 1 mit Düsenkörper 2 und Führungselement 19 im Standby-Zustand, also ohne Beschichtungsmaterial.

20 Damit der Düsenkörper 2 während des Standby-Betriebs nicht auskühlt, wird weiter ein meist erhitztes und in der Regel unter Druck stehendes Fluid durch den Zuluft-Einlass 8 in den Düsenkörper eingeleitet und strömt durch die Zuluft-Leitung 4 aus dem ersten Auslass 3 aus. Das ausströmende Fluid wird in Abwesenheit des Beschichtungsmaterial unmittelbar zur Abluft, die durch den dritten Abluft-Einlass 22 in das Führungselement 19 eintritt und dieses in einer dritten Abluft-Leitung 23 passiert, um
25 an einem dritten Abluft-Auslass 24 auszutreten. Der dritte Abluft-Einlass 22 liegt bevorzugt dem ersten Auslass 3 gegenüber und der dritte Abluft-Auslass 24 liegt vorteilhaft dem zweiten Abluft-Einlass 14 gegenüber. Der zweite Abluft-Einlass 14 mündet in einer zweiten Abluft-Leitung 15, die den Düsenkörper 2 durchsetzt, und die in einem zweiten Abluft-Auslass 16 mündet, der nicht in der Arbeitsfläche 6 liegt. Die
30 Abluft, die auf diese Weise durch den Düsenkörper 2 hindurch geleitet wird, temperiert diesen und verhindert so ein Auskühlen oder Erwärmen. Das Auskühlen oder Erwärmen des Düsenkörpers 2 führt zu einer unerwünschten, verlängerten Anlaufphase nach Aufnahme des Betriebs, weil das Beschichtungsmaterial nicht sofort mit ausreichend

temperierten, meist erhitztem und in der Regel unter Druck stehendem Fluid versorgt werden kann. Auch hier wird für die Abluft ein sehr kurzer Weg außerhalb des Düsenkörpers 2 durch das Führungselement 19 vorgegeben, so dass diese mit minimalen Wärme- bzw. Druckverlust wieder in den Düsenkörper 2 eintreten kann. Weiter wird
5 auch hier vorteilhaft das Erhitzen von Werkzeugen im Umfeld der Düse 1, z. B. von Kappmesser K und Andruckrolle, vermieden.

Fig. 4 zeigt ein Führungselement 19 mit einer Außenwand 20, die im Wesentlichen parallel zu einer Arbeitsfläche 6 (hier nicht dargestellt) angeordnet ist. Diese Außenwand 20 dient im Stand-By-Betrieb als Abdeckelement. In die Außenwand 20 sind ein
10 dritter Abluft-Einlass 22 und ein dritter Abluft-Auslass 24 eingearbeitet, die durch eine dritte Abluft-Leitung 23 im Führungselement 19 miteinander in Strömungsverbindung stehen. Weiter weist das Führungselement 19 eine optionale Öffnung 18b auf, die mit der Bohrung 18a fluchtet, und die dazu genutzt werden kann, Führungselement 19 und
15 Düsenkörper 2 zu einer Düse 1 zu verbinden.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht des Führungselements 19. Es wird deutlich, dass das Führungselement in einem Anlageabschnitt 25 oberhalb der Außenwand 20 vorspringt und im montierten Zustand damit an dem oberen Bereich der Arbeitsfläche 6, also
20 oberhalb der Ein- und Auslässe der Arbeitsfläche, anliegt. Dadurch ist ein Entweichen von Abluft nach oben nicht möglich. Am unteren Ende des Führungselements 19, alternativ am unteren Ende des Düsenkörpers 2 im Bereich der Arbeitsfläche 6 ist ein Vorsprung 25 angeordnet, auf dem das Beschichtungsmaterial 5 abgestützt wird. Der Anlageabschnitt 25, der oberhalb der Ein- bzw. Auslässe für Fluid und Abluft angeordnet ist, dient als Führung für die obere Schmalfläche und führt bevorzugt abschnitts-
25 weise in Verbindung mit der Außenwand 20 auch die angrenzende Außenseite des Beschichtungsmaterials 5. Der Vorsprung 26, der unterhalb bzw. am unteren Ende der Arbeitsfläche 6 angeordnet ist, führt die untere Schmalfläche des Beschichtungsmaterials 5 und ggf. abschnittsweise in Verbindung mit der Außenwand 20 auch die angren-
30 zende Außenseite des Beschichtungsmaterials 5. Durch Anlageabschnitt 25 und Vorsprung 26 ist die erste Strömungsverbindung 7, insbesondere im Zusammenwirken mit dem Rücksprung 11, so gegenüber der Umgebung abgeschlossen, dass die Abluft sowohl in Gegenwart des Beschichtungsmaterials, aber auch in Abwesenheit des

Beschichtungsmaterials 5 in den Düsenkörper 2 zurückgeführt werden kann und damit den Düsenkörper 2 temperiert.

Nach einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführung ist die Außenwand 20 als
5 Abdeckelement, ggf. auch als separates Bauteil, federbelastet und liegt im Standby-Betrieb nah an der Arbeitsfläche 6 an. Alternativ und ebenfalls nicht in den Fig. 1 bis 5 dargestellt, ist das Führungselement 19 in Richtung auf die Arbeitsfläche 6 und weg von der Arbeitsfläche 6 bewegbar, z. B. entweder durch eine Andruckfeder oder durch einen Stellmotor, so dass es im Betriebszustand Raum für die Durchführung des
10 Beschichtungsmaterials 5 schafft, während im Standby-Betrieb die Außenwand 20 als Abdeckelement so nah an die Arbeitsfläche 6 herangeführt wird, dass die erste Strömungsverbindung 7 einen Querschnitt aufweist, der vorzugsweise nicht wesentlich größer ist als derjenige der ersten Strömungsverbindung in Gegenwart des im Betriebszustand vorhandenen Beschichtungsmaterials 5.

15 Fig. 6a und Fig. 6b zeigen jeweils einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düse 1. Auch hier bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile. Der Düsenkörper 2 weist einen ersten Auslass 3 auf, der durch eine erste Zuluft-Leitung 4 mit Fluid beaufschlagt wird. Die erste Zuluft-Leitung 4 erstreckt sich
20 vom ersten Auslass 3 zum Zuluft-Einlass 8 und stellt damit eine erste Strömungsverbindung 7 für das Fluid her. Neben dem Auslass 3 ist der erste Abluft-Einlass 9 angeordnet, von dem aus sich ein Leitelement 13 in Richtung auf die Arbeitsfläche erstreckt, um die Abluft in den ersten Abluft-Einlass 9 zu leiten. Der erste Abluft-Einlass 9 steht mit dem ersten Abluft-Auslass 12 in Strömungsverbindung. Der erste Abluft-Auslass 12
25 richtet die austretende Abluft auf das zu aktivierende Beschichtungsmaterial. Der Winkel, in dem die Abluft auf das Beschichtungsmaterial trifft, kann durch Gestaltung des ersten Abluft-Auslasses 12 eingestellt werden, um eine optimale Aktivierung des Fluids zu gewährleisten. In gleicher Weise kann die Ausgestaltung der anderen Frisch- und Abluft-Auslässe gestaltet werden. Ein optimaler Winkel für das Auftreffen des
30 Fluids liegt zwischen 80° und 100° bezogen auf die Arbeitsfläche 6. Neben dem zweiten Abluft-Auslass 12 ist der zweite Abluft-Einlass 14 angeordnet. Der zweite Abluft-Einlass steht mit einer zweiten Abluft-Leitung in Strömungsverbindung, die hier nicht dargestellt ist. Diese zweite Abluft-Leitung mündet in einem zweiten Abluft-Auslass, der die

Abluft weg vom Düsenkörper 2 lenkt, bevorzugt in Richtung auf das zu beschichtende Werkstück, so wie z. B. in Fig. 1 gezeigt.

Das zur Aktivierung eingesetzte Fluid strömt im Arbeits-Betrieb, sowie in Fig. 6a
5 gezeigt, durch den Zuluft-Einlass 8 zum ersten Auslass 3 durch den ersten Abluft-Einlass 9 zum ersten Abluft-Auslass 12, von dort zum zweiten Abluft-Einlass 12 und durch eine zweite Abluft-Leitung weg vom Düsenkörper 2. Diese Führung des Fluids ist im Arbeits-Betrieb sehr effizient. Im Standby-Betrieb, wenn kein Beschichtungsmaterial an der Arbeitsfläche vorbeigeführt wird, würde das Fluid aus dem ersten Auslass 3
10 ausströmen und sowohl den Düsenkörper 2 als auch die Umgebung einschließlich der umgebenden Vorrichtungsteile wie z. B. ein Kappmesser für das Beschichtungsmaterial und die Andruckrolle zum Andrücken des aktivierten Beschichtungsmaterials an das Werkstück erhitzen. Dies ist unerwünscht und stellt zudem eine Verschwendung von Energie dar.

15 Daher weist die dritte Ausführungsform gemäß Fig. 6a und Fig. 6b eine Kolben-Zylinder-Anordnung 29 auf, bevorzugt eine pneumatisch betriebene Anordnung, die hier oberhalb des Düsenkörpers 2 angeordnet ist. Ein Kolben 30 der Kolben-Zylinder-Anordnung lässt im Arbeitsbetrieb gemäß Fig. 6a die erste Strömungsverbindung 7 und damit die Zuluft-Leitung 4 frei, so dass das Fluid wie vorstehend beschrieben strömen
20 kann. Der Kolben 30 sperrt dagegen einen Fluid-Kanal 28 für den Standby-Betrieb, der das nicht zum aktivieren benötigte Fluid weg vom Düsenkörper 2 zu einem Fluid-Auslass 28a führt. Der Fluid-Auslass 28a kann an beliebiger Stelle enden, je nach den Erfordernissen der jeweiligen Beschichtungsvorrichtung. Der Fluid-Auslass 28a kann
25 im Bereich der Beschichtungsvorrichtung enden, er kann weiter entfernt, z. B. außerhalb des Gebäudes enden, vorteilhaft kann das erhitzte, aber im Standby-Betrieb nicht benötigte Fluid aber auch im Kreislauf geführt werden, und ggf. nach erneutem Aufheizen wieder dem Zuluft-Einlass 8 zugeführt werden.

30 Fig. 6b zeigt, dass der Kolben 30 im Standby-Betrieb nicht nur den Fluid-Kanal 28 blockiert, sondern auch die Zuluft-Leitung 4. In dieser Stellung des Kolbens 30 wird eine Strömungsverbindung zwischen der Zuluft-Leitung 4 und dem Fluid-Kanal 28 geschaffen, so dass das Fluid, dass zu diesem Zeitpunkt auf Betriebstemperatur ist,

nicht in das Innere des Düsenkörpers 2 eintritt und diesen erhitzt oder kühlt. Vielmehr wird das Fluid bevorzugt vor dem Eintritt in den Düsenkörper 2 bereits in den Fluid-Kanal 28 überführt. Die Kolben-Zylinder-Anordnung 29 weist gemäß einer bevorzugten, hier in Fig. 6a und Fig. 6b dargestellten Ausführung, eine Kühleinrichtung 31 auf,
5 die eine Wärme- bzw. Kälteübertragung vom Fluid auf die Kolben-Zylinder-Anordnung 29 verhindert.

Auch die in den Fig. 7a und 7b gezeigte, vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düse 1 befasst sich mit der Führung des Fluids im Arbeits-Betrieb (Fig. 7a) und im
10 Standby-Betrieb (Fig. 7b). Fig. 7a zeigt eine Düse 1 mit einem Düsenkörper 2 und einer Arbeitsfläche 6, in der (hier nicht sichtbar) ein erster Auslass 4, ein erster Abluft-Einlass 9, ein erster Abluft-Auslass 12 und ein zweiter Abluft-Einlass 14 angeordnet sind, etwa so wie z. B. in Fig. 1 dargestellt. Die Düse 1 weist weiter eine Zuluft-Leitung 4 auf, die Teil der ersten Strömungsverbindung ist, die im ersten Auslass 3 mündet.
15 Weiter zeigt Fig. 7a die zweite Abluft-Leitung 15, mit der verbrauchtes Fluid im Arbeits-Betrieb vom Düsenkörper 15 weggeleitet wird, bevorzugt in Richtung auf eine zu beschichtende Fläche eines Werkstücks.

Der Arbeitsfläche 6 der Düse 1 gegenüberliegend ist eine Abdeckeinrichtung 32 angeordnet. Die Abdeckeinrichtung 32 weist ein Abdeckelement 33 auf, das unmittelbar
20 gegenüberliegend der Arbeitsfläche 6 angeordnet ist, sowie einen mit dem Abdeckelement 33 verbundenen Umlenker 34 und eine Kolben-Zylinder-Anordnung 35, die ihrerseits mit dem Umlenker 34 in Verbindung steht.

Das Abdeckelement 33 ist in einem Abstand von ca. 3 mm bis 15 mm, häufig zwischen 5 mm und 10 mm gegenüber der Arbeitsfläche 6 angeordnet. Eine Anlagefläche 38 des Abdeckelements 33 ist der Arbeitsfläche zugewandt und deckt mindestens den ersten Auslass 3 ab, optional wird die Arbeitsfläche 6 ganz oder teilweise abgedeckt. Der Abstand zwischen Arbeitsfläche 6 und Anlagefläche 38 muss ausreichend bemessen
25 sein, um im Arbeits-Betrieb das zu aktivierende Beschichtungsmaterial an der Arbeitsfläche 6 vorbeizuführen.
30

Fig. 7b zeigt, dass das Abdeckelement 33 im Standby-Betrieb an der Arbeitsfläche 6

- anliegt und mindestens den ersten Auslass 3, vorzugsweise einen Teil oder die gesamte Arbeitsfläche 6 abdeckt. Bevorzugt weist die Anlagefläche 38 dazu eine Dichtung auf, die zur Anlagefläche 6 hin den abgedeckten Bereich abdichtet. In einer einfachen Ausführung kann das Abdeckelement 33 unmittelbar z. B. durch eine Kolben-Zylinder-
- 5 Einrichtung oder eine andere Betätigungsvorrichtung in Richtung auf die Arbeitsfläche 6 bewegt werden, bis sie dort anliegt. Häufig ist eine solche unmittelbare Betätigung nicht möglich, weil die Beschichtungsvorrichtung, in die die erfindungsgemäße Düse eingesetzt ist, hierfür keinen Raum bietet. Daher empfiehlt sich häufig die in Fig. 7
- 10 gezeigte Anordnung, die nachstehend erläutert wird: Der Abstand zwischen Abdeckelement 33 und Anlagefläche 6 wird durch Betätigen der Kolben-Zylinder-Anordnung 35 geschlossen, deren Kolben ausfährt. Der mit dem Kolben an einem Anlenkpunkt 36 verbundene Umlenker 34 ist aus zwei vorzugsweise starr miteinander verbundenen Abschnitten zusammengesetzt, einem ersten Abschnitt 34a, der sich vom Anlenkpunkt 36 bis zu einer Drehachse 37 erstreckt und aus einem zweiten Abschnitt
- 15 34b, der sich von der Drehachse 37 bis zum Abdeckelement 33 erstreckt und an diesem befestigt ist. Der ausfahrende Kolben der Kolben-Zylinder-Anordnung 35 bewirkt eine Drehung des Umlenkers 34 um die Drehachse 37, so dass das Abdeckelement 33 den Abstand zur Arbeitsfläche 6 schließt und an dieser, wie in Fig. 7b gezeigt, anliegt.
- 20 Im Standby-Zustand gemäß Fig. 7b wird das Fluid in Betriebstemperatur durch die Zuluft-Leitung 4 geführt, tritt aus dem ersten Auslass 3 aus und in eine hier nicht sichtbare Öffnung in der Anlagefläche 38 des Abdeckelements 33 ein. Das Fluid tritt durch einen Abluft-Auslass 39 des Abdeckelements 33 aus, entweder unmittelbar in die Umgebung der Düse 1 oder in einen Abluft-Kanal, der das Fluid entweder weiter zu
- 25 einem anderen Auslass in größerer Entfernung von der Düse 1 fördert oder auch zurück in Richtung auf den Zuluft-Einlass 8 der Düse 1, ggf. nachdem das Fluid noch einmal auf die Betriebstemperatur erhitzt oder gekühlt wurde. Der Umlenker 34 kann ohne Weiteres jeweils in seiner Form an die Anforderungen der jeweiligen Düse 1 bzw. Beschichtungsvorrichtung angepasst werden.

(19661.2)

Bezugszeichenliste

5					
	1	Düse	28	Abluft-Kanal	
	2	Düsenkörper	28a	Abluft-Auslass	
	3	erster Auslass		(Standby)	
	4	Zuluft-Leitung	29	Kolben-Zylinder-	
10	5	Beschichtungsmaterial		Anordnung	
	6	Arbeitsfläche	30	Kolben	
	7	erste Strömungsverbindung	31	Kühleinrichtung	
	8	Zuluft-Einlass	32	Abdeckeinrichtung	
	9	erster Abluft-Einlass	33	Abdeckelement	
15	10	erste Abluft-Leitung	34	Umlenker	
	11	Rücksprung	34a	erster Abschnitt	
	12	erster Abluft-Auslass	34b	zweiter Abschnitt	
	13	Leitelemente	35	Kolben-Zylinder-	
	14	zweiter Abluft-Einlass		Anordnung	
20	15	zweite Abluft-Leitung	36	Anlenkpunkt	
	16	zweiter Abluft-Auslass	37	Drehachse	
	17	Werkstück	38	Anlagefläche	
	18a	Bohrung	39	Abluft-Auslass	
	18b	Öffnung			
25	19	Führungselement			
	20	Außenwand			
	21	Kanal für Beschichtungsmaterial			
	22	dritter Abluft-Einlass			
	23	dritte Abluft-Leitung	A1	Arbeitsrichtung	
30	24	dritter Abluft-Auslass	A2	Arbeitsrichtung	
	25	Anlageabschnitt	H	Höhe	
	26	Vorsprung	P	Kraft	
	27	Aufnahmen	K	Kappmesser	

(19661.2)

Ansprüche

5

1. Düse (1) zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials (5) mittels eines Fluids, aufweisend einen Düsenkörper (2) mit
 - einem Zuluft-Einlass (8),
 - eine Zuluft-Leitung (4), und
 - 10 - einem ersten Auslass (3),wobei der Zuluft-Einlass (8) und der erste Auslass (3) durch die Zuluft-Leitung (4) miteinander in Strömungsverbindung (7) stehen, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer ersten Alternative der Düsenkörper (2) weiter eine Arbeitsfläche
 - 15 (6) aufweist mit
 - einem ersten Abluft-Einlass (9) und
 - einem ersten Abluft-Auslass (12)wobei der erste Abluft-Einlass (9) und der erste Abluft-Auslass (12) miteinander durch eine erste Abluft-Leitung (10) in Strömungsverbindung stehen und/oder
 - 20 nach einer zweiten Alternative der Düsenkörper (2) auf der Arbeitsfläche (6) weiter einen zweiten Abluft-Einlass (14) aufweist, der mit einer zweiten Abluft-Leitung (15) im Düsenkörper (2) in Strömungsverbindung steht, und dass der Düsenkörper (2) einen zweiten Abluft-Auslass (16) aufweist, der
 - 25 mit der zweiten Abluft-Leitung (15) in Strömungsverbindung steht, und der nicht in der Arbeitsfläche (6) mündet.
2. Düse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Abluft-Einlass (9, 14) ein Leitelement (13) zugeordnet ist, das dem Abluft-Einlass (9, 14) Abluft zuführt.
- 30 3. Düse (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Auslass 3 und/oder der erste Abluft-Auslass (12) so geformt sind, dass die Ab-

luft in einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ bezogen auf die Arbeitsfläche (6) austritt.

4. Düse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
5 dass der Düsenkörper (2) eine Höhe (H) aufweist, und dass der erste Auslass
(3) sich als eine Reihe von Öffnungen über einen Teil der Höhe (H) des Düsen-
körpers (2) erstreckt, wobei die Reihe von Öffnungen sich nicht gleichmäßig
verteilt über einen Teil der Höhe (H) erstrecken.
- 10 5. Düse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenkörper (2) im Bereich seiner Außenwände mindestens ab-
schnittsweise doppelwandig ausgebildet ist.
6. Düse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
15 dass eine Zuluft-Anordnung an den Zuluft-Einlass (8) anschließt, wobei die Zu-
luft-Anordnung mit Mitteln zum Einstellen der Zuluft-Menge ausgestattet ist.
7. Düse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass ein Führungselement 19 vorgesehen ist, das druckbelastet ist.
- 20 8. Düse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenkörper (2) eine Standby-Einrichtung aufweist, die einen Stand-
by-Einlass und einen Standby-Auslass sowie einen Standby-Raum für erhitztes
Fluid umfasst.
- 25 9. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Düse (1) ein Abdeckelement (33) mit einer Öffnung in einer Anlageflä-
che (38) und mit einem Fluid-Auslass (39) aufweist.
- 30 10. Düse (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckelement
(33) einen Fluid-Kanal aufweist, der im Abdeckelement (33) zwischen der Öff-
nung und dem Fluid-Auslass (39) oder im Anschluss an den Fluid-Auslass (39)
ausgebildet ist.

11. Düse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (1) mindestens einen Auflagepunkt aufweist, der zur Auflage an einer Vorrichtung zum Aktivieren von Beschichtungsmaterial vorgesehen ist.
- 5 12. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenkörper (2) durch ein additives Herstellungsverfahren hergestellt ist.
- 10 13. Verfahren zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials (5) mittels eines Fluids mittels eines Düsenkörpers (2) mit
- einem Zuluft-Einlass (8),
 - eine Zuluft-Leitung (4), und
 - einem ersten Auslass (3),
- wobei der Zuluft-Einlass (8) und der erste Auslass (3) durch die Zuluft-Leitung (4) miteinander in Strömungsverbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 nach einer ersten Alternative der Düsenkörper (2) weiter aufweist
- einen ersten Abluft-Einlass (9) und
 - einen ersten Abluft-Auslass (12)
- wobei der erste Abluft-Einlass (9) und der erste Abluft-Auslass (12) in die Arbeitsfläche (6) münden und miteinander durch eine erste Abluft-Leitung (10) in
- 20 Strömungsverbindung stehen und/oder
- nach einer zweiten Alternative der Düsenkörper (2) weiter einen zweiten Abluft-Einlass (14) aufweist, der mit einer zweiten Abluft-Leitung (15) im Düsenkörper (2) in Strömungsverbindung steht, und dass der Düsenkörper (2) einen
- 25 zweiten Abluft-Auslass (16) aufweist, der nicht in der Arbeitsfläche (6) mündet und der mit der zweiten Abluft-Leitung (15) in Strömungsverbindung steht, wobei das Fluid durch den Zuluft-Einlass (8) in die Zuluft-Leitung (4) und von dort zum ersten Auslass (3) strömt, um anschließend nach einer ersten Alternative in den ersten Abluft-Einlass (9) und von dort zum ersten Abluft-Auslass
- 30 (12) zu strömen, und/oder nach einer zweiten Alternative zu einem zweiten Abluft-Einlass (14) und von dort in eine zweite Abluft-Leitung (15) und zu einem zweiten Abluft-Auslass (16) zu strömen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Standby-Betrieb nach einer ersten Alternative eine reduzierte Menge an Fluid in den Düsenkörper (2) eingeleitet und durch den ersten Auslass (3), den Abluft-Einlass (9) und den Abluft-Auslass (12) oder den zweiten Abluft-Einlass (14) geleitet wird
- 5 und/oder nach einer zweiten Alternative durch eine Standby-Einrichtung Fluid durch einen Standby-Einlass in einen Standby-Raum im Düsenkörper (2) und einen Standby-Auslass aus dem Düsenkörper ausgeleitet wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid im
- 10 Standby-Betrieb aus dem ersten Auslass (3) durch eine dem ersten Auslass gegenüberliegende Öffnung eines Abdeckelements (33) zu einem Fluid-Auslass (39) geführt wird, um dann nach einer ersten Alternative aus dem Fluid-Auslass in einen Fluid-Kanal auszutreten und die Düse (1) zu verlassen oder
- 15 nach einer zweiten Alternative zurück in den Düsenkörper (2) geleitet zu werden.

(19661.2)

Zusammenfassung

5

Umluftdüse

Die Erfindung betrifft eine Düse (1) zum Aktivieren eines Beschichtungsmaterials (5) mittels eines Fluids, aufweisend einen Düsenkörper (2) mit einem Zuluft-Einlass (8), eine Zuluft-Leitung (4) und einem ersten Auslass (3), wobei der Zuluft-Einlass (8) und
10 der erste Auslass (3) durch die Zuluft-Leitung (4) miteinander in Strömungsverbindung (7) stehen. Um einen energiesparenden Betrieb einer Düse zu ermöglichen, weist der Düsenkörper eine Arbeitsfläche (6) auf, mit einem Abluft-Einlass (9) und einem Abluft-Auslass (12), wobei der Abluft-Einlass (9) und der Abluft-Auslass (12) miteinander in Strömungsverbindung (10) stehen.

15

Fig. 1

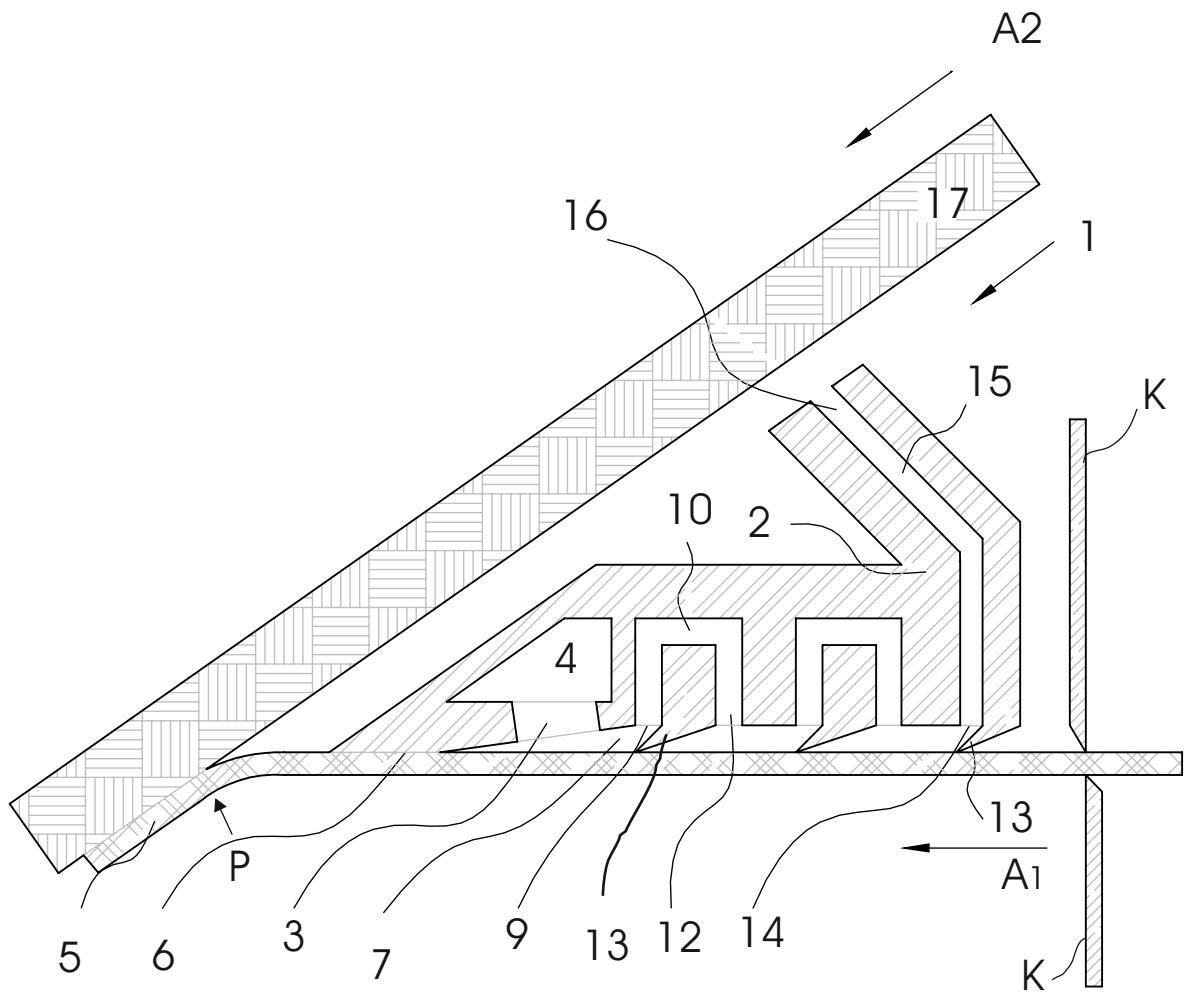


Fig. 1

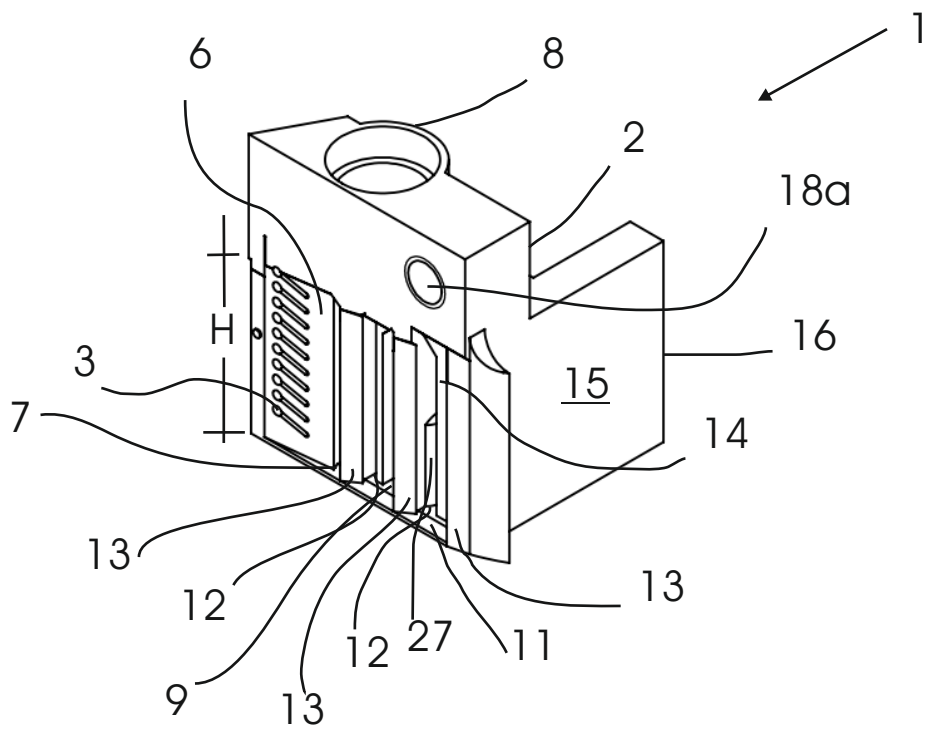


Fig. 2

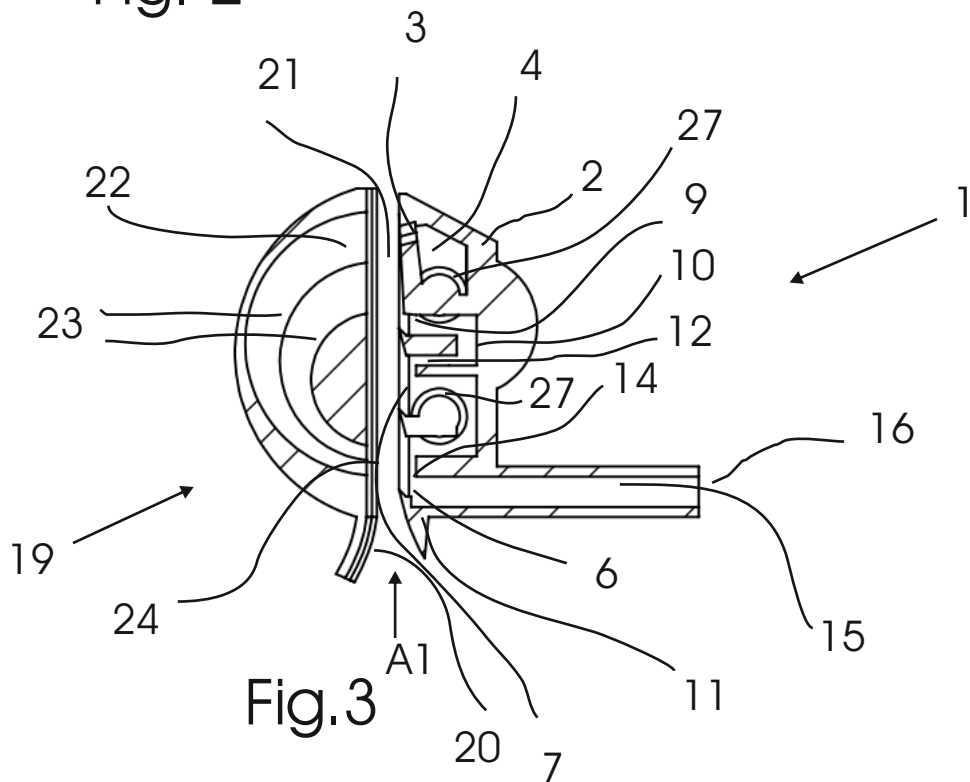


Fig.3

20 7

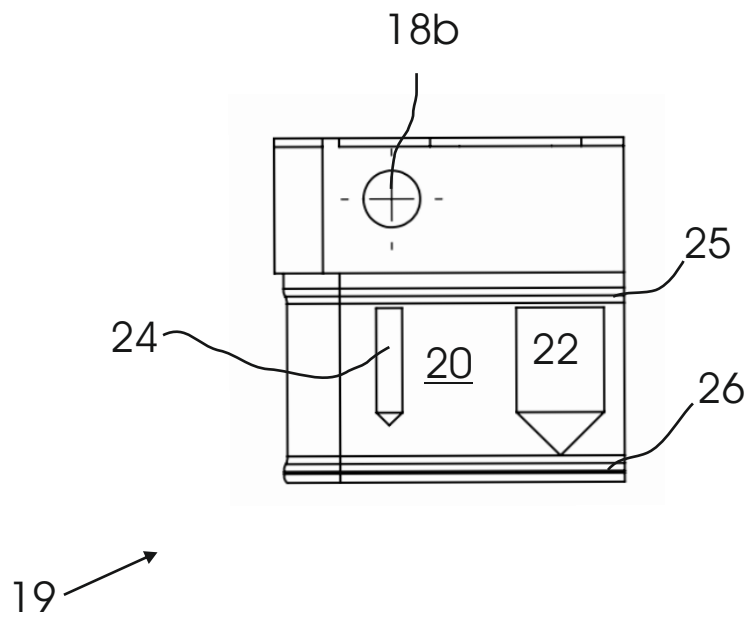


Fig.4

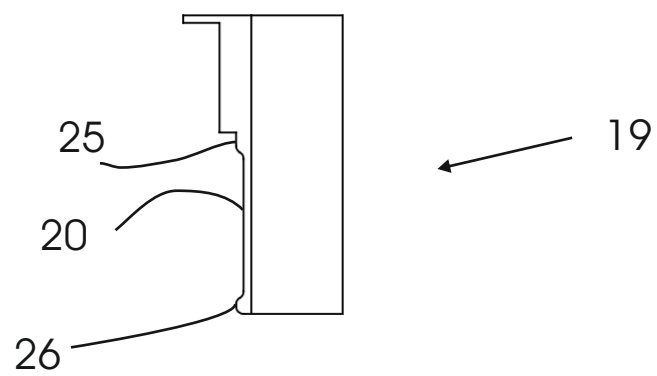


Fig.5

4/5

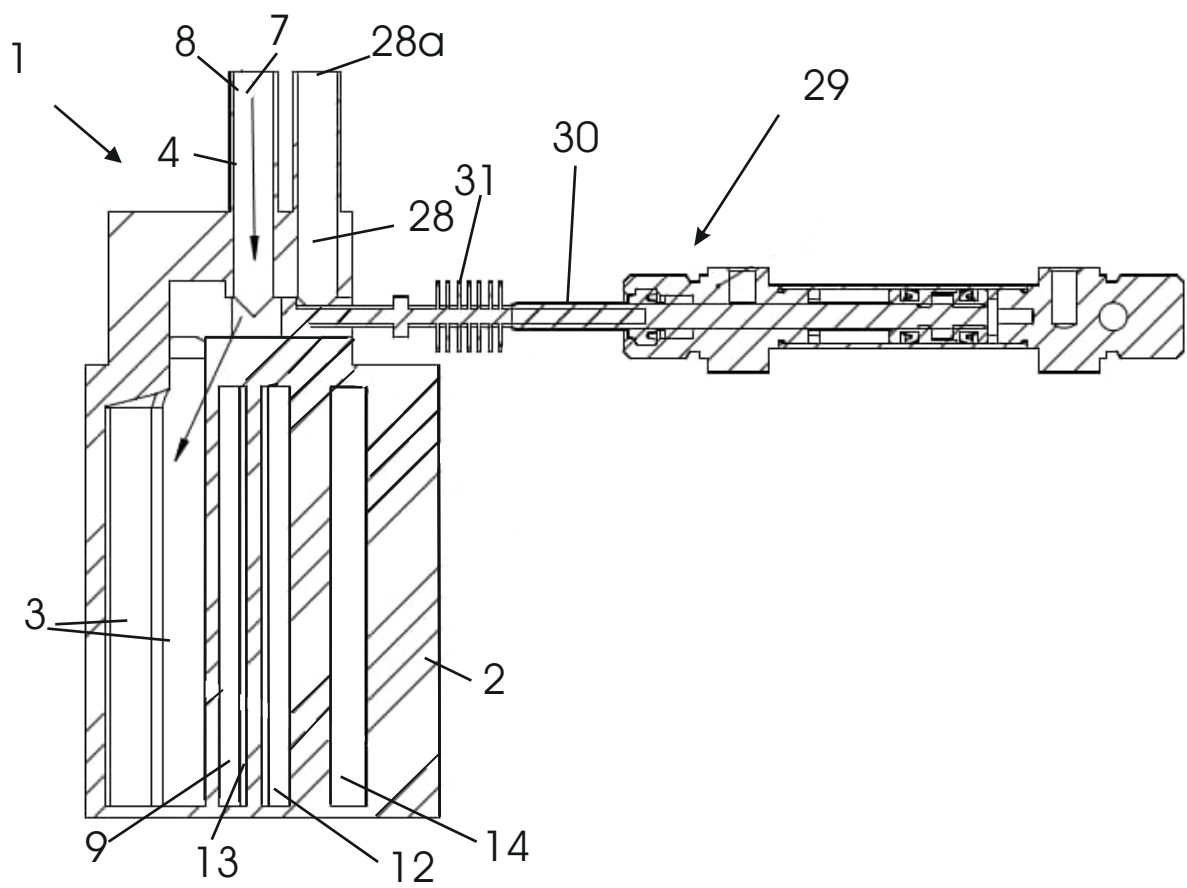


Fig.6a

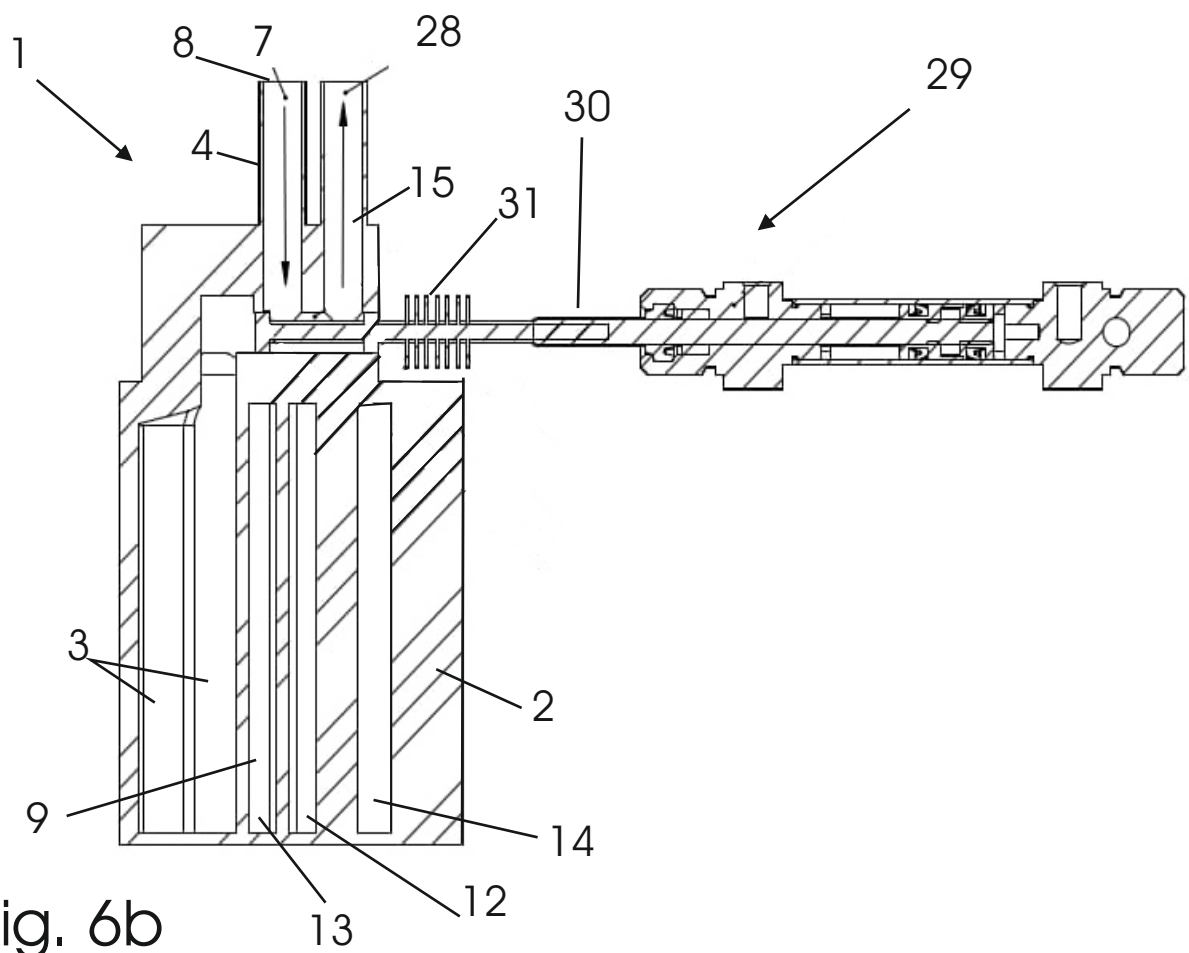


Fig. 6b

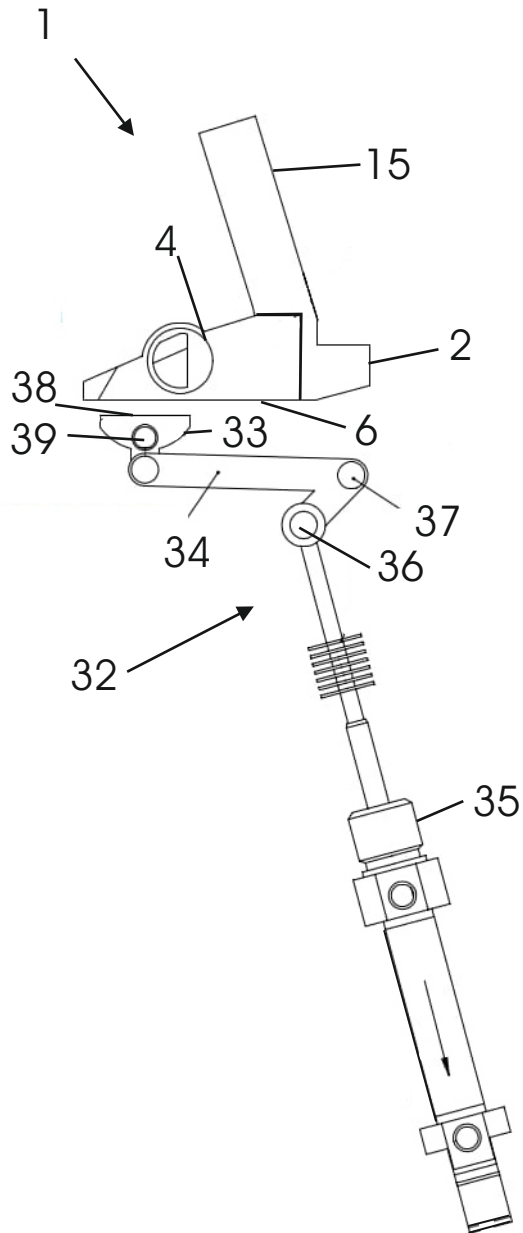


Fig. 7a

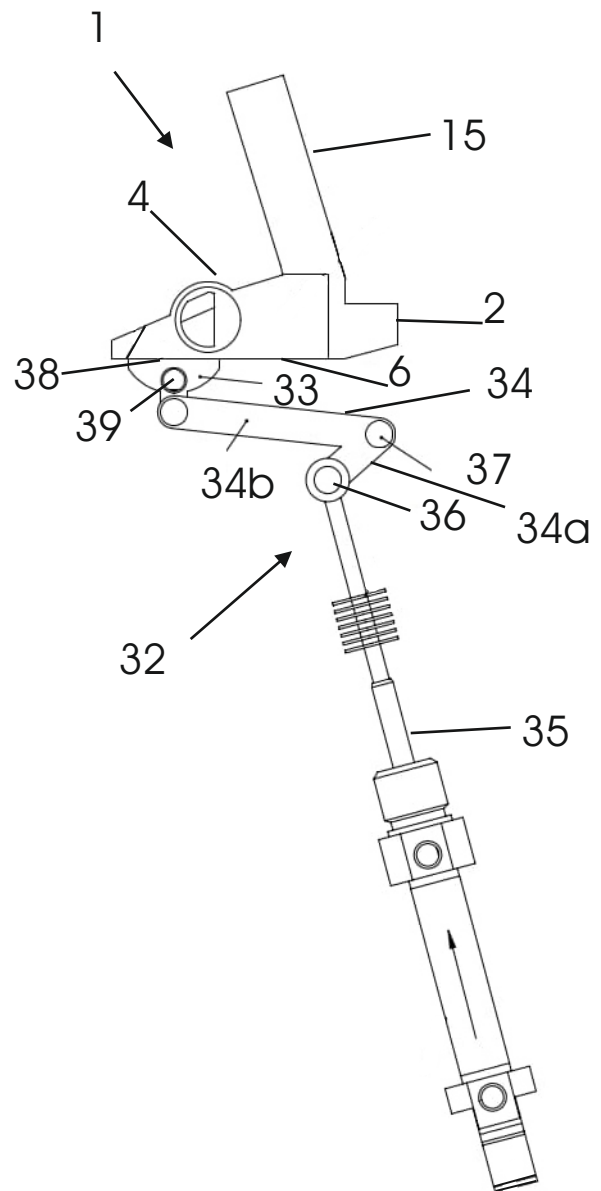


Fig. 7b