



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
C23C 4/16 ^(2006.01) **B05B 7/22** ^(2006.01)
B05B 7/18 ^(2006.01) **B05B 13/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07021513.2**

(22) Anmeldetag: **06.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
 • **Wagener, Wolfram Dr.**
34305 Niedenstein (DE)
 • **Schreier, Emil**
84177 Gottfrieding (DE)

(30) Priorität: **19.12.2006 DE 102006059900**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Beschichten von Bauteilen**

(57) Eine Vorrichtung zum Beschichten eines Bauteils weist eine Verteilvorrichtung für einen Beschichtungswerkstoff auf, die einen Brenner zum Aufschmelzen des Beschichtungswerkstoffs und eine Druckgasdüse für den Transport des aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoffs umfasst, wobei die Verteilvorrichtung einen auf die zu beschichtende Oberfläche des Bauteils

gerichteten Sprühstrahl aus aufgeschmolzenem Beschichtungswerkstoff erzeugt. Erfindungsgemäß ist mindestens ein zweiter Druckgasauslass (6,10') vorgesehen, der eine auf die zu beschichtende Oberfläche gerichtete Druckgasströmung erzeugt, mittels der an der Oberfläche anliegende Verunreinigungen, insbesondere Overspray entfernt wird.

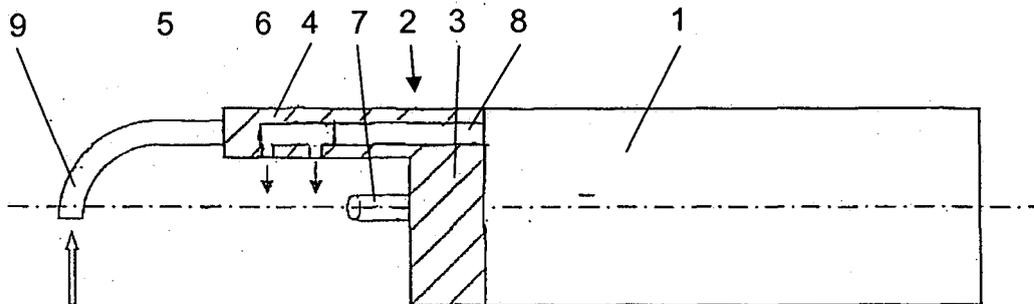


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten von Bauteilen.

[0002] Zur Erzeugung von Oberflächen hoher Güte an Bauteilen werden diese vielfach beschichtet. Hierbei wird ein Werkstoff in einer regelmäßig nur wenige μm betragenden Schicht auf ein Trägerbauteil aufgetragen, um beispielsweise die Verschleißfestigkeit zu erhöhen oder der Bauteiloberfläche bestimmte Eigenschaften (z.B. elektrische Leitfähigkeit) zu verleihen.

[0003] Verschiedene Beschichtungsverfahren sind bekannt, wobei insbesondere thermische Beschichtungsverfahren, bei denen der Beschichtungswerkstoff aufgeschmolzen und anschließend - regelmäßig mittels eines Druckluft- oder sonstigen Gasstroms - zerstäubt und auf die zu beschichtende Oberfläche transportiert wird, zum Einsatz kommen. Bekannte thermische Beschichtungsverfahren sind das Plasmabeschichten, das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen und das Lichtbogendrahtspritzen.

[0004] Aus DE 198 41 617 A1 ist eine Lichtbogendrahtspritzanlage zur Beschichtung von Innenflächen bekannt.

[0005] Die darin offenbarte Lichtbogenspritzanlage weist einen rotierend angetriebenen Brennerschaft in Form einer Hohlwelle auf, die in den zu beschichtenden Hohlraum eingeführt wird. Am unteren Ende des Brennerschafts ist eine radial ausgerichtete Düse vorgesehen, durch die die Tropfen des aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoffs mittels Druckluft, die durch das hohle Innere des Brennerschafts zugeführt wird, ausgetragen wird.

[0006] Oberhalb des Brennerschafts ist eine Nachschubeinrichtung mit zwei Drahtrollen an diesem befestigt. Ausgehend von den Drahtrollen werden die zwei Drähte parallel zur Längsachse des Brennerschafts bis zu dessen Spitze geführt. Dort wird mittels einer elektrischen Hochspannung ein Lichtbogen zwischen den zwei Drahtenden erzeugt, der das Drahtmaterial aufschmilzt. Die Tropfen des aufgeschmolzenen Drahts werden dann von der Druckluftströmung erfasst und durch die Düse ausgetragen. Die Nachschubeinrichtung sorgt für eine kontinuierliche Versorgung des Brenners mit Beschichtungsmaterial.

[0007] Die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zum Beschichten von Bauteilen produzieren eine nicht unerhebliche Menge an Overspray. Bei Overspray handelt es sich um Partikel des Beschichtungswerkstoffs, die keine ausreichend feste Bindung mit der zu beschichtenden Oberfläche eingehen. In der Regel ist dies die Folge von zu kleinen Partikelgrößen oder einem zu großen Abstand zwischen dem Brenner und der zu beschichtenden Oberfläche mit der Folge, dass die Temperatur der Partikel für eine ausreichende Haftung an der Oberfläche zu weit gesunken ist.

[0008] Der Overspray wird in der Regel spätestens nach dem Beschichtungsprozess mittels einer großen,

"globalen" Absaugvorrichtung abgesaugt. Diese Absaugvorrichtungen weisen jedoch den Nachteil auf, dass sie sehr leistungsfähig ausgelegt werden müssen, um sämtlichen Overspray von der beschichteten Fläche zu entfernen. Leistungsfähige Absaugvorrichtungen sind jedoch unter anderem mit entsprechend hohen Kosten verbunden. Ein Einsatz von leistungsschwächeren Absaugvorrichtungen kann jedoch insbesondere dann zu Problemen führen, wenn in mehreren Lagen beschichtet werden soll. In diesen Fällen kann es vorkommen, dass an der Oberfläche anliegender Overspray beim nachfolgenden Beschichtungsvorgang überschichtet wird, was an den betroffenen Stellen unter anderem in einer geringeren Schichthaftung resultiert.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beschichten von Bauteilen anzugeben, die eine Ablage von Overspray an den zu beschichtenden Oberflächen verringert.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

[0011] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, bei einer Beschichtungsvorrichtung zum Beschichten von Bauteilen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist, den entstehenden Overspray mittel einer Druckgasströmung lokal zu entfernen.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist hierfür neben einer Druckgasdüse, die für den Transport des aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoffs vorgesehen ist, mindestens einen weiteren Druckgasauslass auf, der eine auf die zu beschichtende Oberfläche gerichtete Druckgasströmung erzeugt. Mittels dieser Druckgasströmung wird ein vorhandener Overspray lokal, d.h. an den Stellen, die zu dem betreffenden Zeitpunkt prozessbedingt (im Wesentlichen) frei von Overspray sein sollen, entfernt. Durch eine Beschränkung der Reinigung auf einen lokalen Bereich kann die Vorrichtung leistungsschwächer dimensioniert werden, als dies bei einer "globalen" Absaugvorrichtung der Fall wäre.

[0013] Eine Verteilvorrichtung der erfindungsgemäße Beschichtungsvorrichtung weist somit neben der Druckgasdüse noch zumindest einen Brenner zum Aufschmelzen des Beschichtungswerkstoffs auf. Das aus der Druckgasdüse austretende Gas erfasst den hiermit aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoff, so dass ein entsprechender Sprühstrahl gebildet wird. Der Brenner kann beliebig ausgebildet sein; erfindungsgemäß werden darunter sämtliche Mittel verstanden, anhand derer der Beschichtungswerkstoff aufgeschmolzen werden kann.

[0014] Vorzugsweise weist die Vorrichtung einen länglichen Grundkörper auf, an dem - bevorzugt in der Nähe eines der Enden - die Verteilvorrichtung befestigt ist. Eine solche Vorrichtung kann vorteilhaft in Hohlkörpern eingesetzt werden, die einen im Verhältnis zu der Längserstreckung geringen Querschnitt aufweisen (z.B. Zylinder

in einem Motorblock). Die Querschnittsform des länglichen Grundkörpers kann beliebig ausgebildet sein. Fertigungstechnisch kann ein kreisförmiger Querschnitt vorteilhaft sein, da hierbei auf vorhandene Halbzeuge zurückgegriffen werden kann oder eine Herstellung mittels eines wenig aufwendigen Drehprozesses möglich ist.

[0015] Vorteilhafterweise weist die Vorrichtung einen Rotationsantrieb für einen rotierenden Antrieb der Verteilvorrichtung auf; dies ermöglicht eine einfache Rundum-Beschichtung eines Hohlkörpers. Der Rotationsantrieb kann die Verteilvorrichtung direkt antreiben, d.h. ggf. relativ zu weiteren Bauteilen der Vorrichtung, beispielsweise dem länglichen Grundkörper. Beispielsweise kann der Sprühkopf einen ringförmigen Abschnitt aufweisen, der rotierend auf einem zylindrischen Abschnitt des Grundkörpers angeordnet ist. Dies ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise, die einen Einsatz der Vorrichtung auch in Hohlräumen geringen Querschnitts zulässt. Der Rotationsantrieb kann alternativ für einen Antrieb der Verteilvorrichtung einschließlich weiterer Bauteile bis hin zur gesamten Vorrichtung ausgelegt sein. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung treibt der Rotationsantrieb den länglichen Grundkörper einschließlich der hieran befestigten Verteilvorrichtung an. Dadurch kann ein vereinfachter Aufbau, insbesondere hinsichtlich der Verbindung zwischen dem Grundkörper und der Verteilvorrichtung erreicht werden.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiterhin Mittel zum Verfahren der Verteilvorrichtung entlang der zu beschichtenden Bauteiloberfläche aufweisen. Dadurch kann der von dem Sprühstrahl erfassbare Bereich deutlich vergrößert werden.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weist die Vorrichtung einen länglichen Grundkörper mit einer hieran endseitig angeordneten Verteilvorrichtung, einen Rotationsantrieb für die Verteilvorrichtung und eine Vorrichtung, die ein Verfahren der Verteilvorrichtung, gegebenenfalls einschließlich des Grundkörpers in dessen Längsrichtung ermöglicht. Dadurch können auf vorteilhafte Weise insbesondere Hohlkörper mit einem rotationsymmetrischen Querschnitt und großer Längserstreckung (z.B. Hohlzylinder) beschichtet werden, wobei durch die Überlagerung der Rotations- und der Längsbewegung ein spiralförmiger Beschichtungsverlauf erzeugt wird.

[0018] Bei einer entlang der Bauteiloberfläche verfahrbaren Verteilvorrichtung kann vorgesehen sein, dass die zum Entfernen des Oversprays vorgesehene Druckgasströmung dem Sprühstrahl aus Beschichtungswerkstoff in Verfahrrichtung vorgelagert ist. Auf diese Weise wird stets der als nächstes zu beschichtende Abschnitt der Bauteiloberfläche von ggf. vorhandenem Overspray befreit.

[0019] Der oder die weiteren Druckgasauslässe können so ausgebildet sein, dass eine beliebige Form der Druckgasströmung erzeugt wird. Beispielsweise kann eine ringförmige Druckgasströmung für den Fall vorgesehen werden, dass der/die weiteren Druckgasauslässe

nicht mit der Verteilvorrichtung rotierend angetrieben werden. Andererseits kann die Strömung weiter fokussiert werden, wenn der/die weiteren Druckgasauslässe mit der Verteilvorrichtung gemeinsam (mit gleicher oder unterschiedlicher Winkelgeschwindigkeit) rotierend angetrieben werden. Der Druckgasstrom sollte dem Sprühstrahl in diesem Fall auch in Drehrichtung vorgelagert sein.

[0020] Grundsätzlich kann der Druckgasauslass verstellbar ausgebildet sein, so dass die Richtung der Druckgasströmung insbesondere in Bezug zu der Bewegungsrichtung (rotatorisch sowie linear) der Verteilvorrichtung angepasst werden kann.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Absaugeinrichtung zum Absaugen des Druckgases einschließlich des Oversprays auf. Die Absaugvorrichtung kann beliebig ausgeführt werden. Vorteilhaft kann es sein, die Absaugvorrichtung in der Nähe der Auftreffstelle der Druckgasströmung auf die Bauteiloberfläche anzuordnen und insbesondere diese dem Druckgasauslass in dessen Bewegungsrichtung vorzulagern.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Druckgaszufuhr in den länglichen Grundkörper der Vorrichtung integriert. Dieser kann hierzu insbesondere als Hohlzylinder ausgeführt sein.

[0023] Bevorzugt ist die Druckgasdüse in der Verteilvorrichtung so ausgerichtet, dass der Sprühstrahl aus Beschichtungswerkstoff in Normalenrichtung bezogen auf den zu beschichtenden Oberflächenabschnitt ausgerichtet ist. Dadurch kann erreicht werden, dass die Tropfen des aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoffes, die von der Gasströmung erfasst und zu der zu beschichtenden Oberfläche transportiert werden, einen möglichst kurzen Weg bis zum Auftreffen auf die Oberfläche zurücklegen. Sie können daher beim Auftreffen sowohl eine noch möglichst hohe kinetische Energie als auch Temperatur aufweisen. Beides begünstigt die Oberflächenhaftung des Beschichtungswerkstoffes an der Oberfläche.

[0024] Die Druckgasdüse kann beliebig ausgeführt sein. Beispielsweise kann diese als einfache Öffnung in einer Fläche ausgebildet sein. Alternativ kann die Druckgasdüse so ausgebildet sein, dass eine Beschleunigung und/oder Richtungssteuerung des austretenden Sprühstrahls bewirkt werden kann.

[0025] In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Verteilvorrichtung eine Führungsfläche auf, die für eine gezielte Führung des Druckgasstroms sorgt. Die Ausgestaltung der Führungsfläche kann beispielsweise von der Form des zu beschichtenden Hohlkörpers, der Art des Brenners (z.B. Plasma-, Lichtbogenbrenner) und/oder des Beschichtungswerkstoffes abhängen. Beispielsweise kann die Führungsfläche eben ausgebildet sein, wobei die Austrittsrichtung des Sprühstrahls aus der Druckgasdüse senkrecht zu dieser ausgerichtet ist. Eine andere Ausgestaltung kann beispielsweise eine teilkreisförmige

Führungsfläche vorsehen.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Druckgasdüse in die Führungsfläche integriert.

[0027] Der (weitere) Druckgasauslass muss nicht in direkter Verbindung mit der Verteilvorrichtung stehen. Vielmehr können diese konstruktiv getrennte Elemente der Vorrichtung darstellen. Dies ermöglicht beispielsweise, die Verteilvorrichtung von einer Seite in einen an beiden Enden offenen Hohlzylinder einzuführen, während der Druckgasauslass von der anderen Seite eingebracht wird. Dies kann Vorteile hinsichtlich der Konstruktion der Vorrichtung bringen.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0029] In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform in einer teilweise geschnittenen Draufsicht,

Fig. 2 die Vorrichtung der Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,

Fig. 3: eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform in einer Draufsicht,

Fig. 4 die Vorrichtung der Fig. 3 in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A und

Fig. 5 die Vorrichtung der Fig. 3 in einer Seitenansicht.

[0030] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Beschichtung eines Hohlkörpers in einer ersten Ausführungsform.

[0031] Diese weist einen zylindrischen Grundkörper 1 mit einem endseitig hieran befestigten Sprühkopf 2 auf. Der Sprühkopf 2 umfasst einen zylindrischen Abschnitt 3 sowie einen hierzu senkrecht stehenden Abschnitt 4, der eine ebene Führungsfläche 5 bildet, in der insgesamt acht Öffnungen 6 für den Austritt von Druckluft vorgesehen sind, die in zwei Reihen parallel zueinander angeordnet sind und mittels einer Druckluftzufuhr 8 mit Druckluft versorgt werden. In einem Abstand parallel zu der Führungsfläche 5 treten zwei Drähte 7 aus Beschichtungswerkstoff in einem spitzen Winkel aus dem zylindrischen Abschnitt 3 des Sprühkopfs 2 heraus, wobei deren Enden in einem definierten Abstand zueinander positioniert sind. Zur Führung der Beschichtungsdrähte 7 weist der zylindrische Abschnitt 3 des Sprühkopfs 2 sowie der Grundkörper 1 zwei interne Kanäle (für den Grundkörper nicht dargestellt) auf, durch die die Drähte 7 bis zu einer (nicht dargestellten) Zuführvorrichtung geführt werden, die für eine kontinuierliche Nachführung der Beschichtungsdrähte 7 während des Beschichtungsvorgangs sorgt.

[0032] Durch den Grundkörper 1 sowie den die Führungsfläche 5 bildenden Abschnitt 4 des Sprühkopfs 2 erstrecken sich zwei Rohre (9), die vorderseitig aus dem Sprühkopf 2 heraustreten und dort um 90° abgewinkelt verlaufen. Die Rohre (9) stellen eine Druckluftabfuhr dar, durch die die zuvor durch die Öffnungen 6 zugeführte Luft einschließlich gegebenenfalls vorhandenen Oversprays oder sonstiger Verunreinigungen wieder abgeführt wird.

[0033] Im Betrieb der Beschichtungsvorrichtung wird eine Spannung zwischen den zwei Beschichtungsdrähten 7 erzeugt, die so hoch ist, dass ein Lichtbogen zwischen deren zwei Enden erzeugt wird. Durch die damit verbundenen hohen Temperaturen wird der Werkstoff der Drähte aufgeschmolzen.

[0034] Durch die Druckluftzufuhr 8 wird Luft unter hohem Druck zugeführt, die aus den Öffnungen 6 austritt. Die aus der Reihe mit fünf Öffnungen 6 austretende Druckluft ist primär dazu vorgesehen, die Tropfen des aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoffs zu erfassen und auf die Innenwandung eines Hohlkörpers (nicht dargestellt), in den die Vorrichtung eingeführt worden ist, zu transportieren. Die aus der Reihe mit drei Öffnungen 6 austretende Druckluft ist ebenfalls auf die Innenwandung des Hohlkörpers gerichtet und ist dazu vorgesehen dort gegebenenfalls vorhandene Verunreinigungen, beispielsweise Overspray zu entfernen. Die Druckluft einschließlich der Verunreinigungen wird daraufhin durch die als Druckluftabfuhr dienenden Rohre 9 abgeführt. Das Abführen der Druckluft erfolgt durch den im Inneren des Hohlkörpers erzeugten Überdruck.

[0035] Während des Beschichtungsprozesses wird die gesamte dargestellte Vorrichtung mittels einer Antriebsvorrichtung sowohl rotierend als auch in Richtung ihrer Längsachse bewegt. Durch die Überlagerung dieser beiden Bewegungen führen sowohl die Öffnungen 6 einschließlich der Drahtenden als auch die als Druckluftauslässe dienenden Öffnungen 6 eine spiralförmige Bewegung aus, wobei die aus der Reihe mit drei Öffnungen 6 austretende Druckluftströmung dem Sprühstrahl aus aufgeschmolzenem Beschichtungswerkstoff (in linearer Bewegungsrichtung) vorgelagert sind. Diese Druckluftströmung reinigt somit kontinuierlich denjenigen Abschnitt der Innenwandung des Hohlkörpers 2, der direkt nachfolgend mittels des Sprühstrahls beschichtet wird.

[0036] Die Beschichtungsvorrichtung gemäß der Fig. 2 weist neben den acht Öffnungen 6 zwei weitere Druckluftauslässe 10' auf, die weitere Druckluftströmungen zu Reinigungszwecken erzeugen, wobei die Druckluftauslässe 10' - in Richtung des vorderen Endes der Vorrichtung weisend - um 45° abgewinkelt ausgeführt sind.

[0037] Im Gegensatz zu der Vorrichtung gemäß Fig. 1 weisen die als Druckluftabfuhr vorgesehenen Rohre 9' bei der Vorrichtung der Fig. 2 keinen um 90° gekrümmten Verlauf auf, sondern sind gerade nach vorne gerichtet ausgeführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten eines Bauteils, mit einer Verteilvorrichtung für den Beschichtungswerkstoff, die einen Brenner zum Aufschmelzen des Beschichtungswerkstoffs und mindestens eine Druckgasdüse (6, 6') für den Transport des aufgeschmolzenen Beschichtungswerkstoffs aufweist, so dass ein auf die zu beschichtende Oberfläche gerichteter Sprühstrahl aus aufgeschmolzenem Beschichtungswerkstoff erzeugt wird, **gekennzeichnet durch** mindestens einen zweiten Druckgasauslass (6, 10'), der eine auf die zu beschichtende Oberfläche gerichtete Druckgasströmung erzeugt. 5
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen länglichen Grundkörper (1) an dem die Verteilvorrichtung endseitig angeordnet ist. 10
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** einen Rotationsantrieb für einen rotierenden Antrieb der Verteilvorrichtung. 15
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilvorrichtung um die Längsachse des Grundkörpers (1) rotierend angetrieben wird. 20
5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Verfahren der Verteilvorrichtung entlang der Bauteiloberfläche. 25
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 3 und 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilvorrichtung entlang ihrer Rotationsachse verfahren wird. 30
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgasströmung dem Sprühstrahl aus aufgeschmolzenem Beschichtungswerkstoff in Verfahrrichtung der Verteilvorrichtung vorgelagert ist. 35
8. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Absaugvorrichtung. 40
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absaugvorrichtung der Druckgasdüse (6, 6') und/oder dem zweiten Druckgasauslass (6, 10') in Verfahrrichtung der Verteilvorrichtung vorgelagert ist. 45
10. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine im Inneren des Grundkörpers (1) angeordnete Druckgaszufuhr (8) für die Druckgasdüse (6, 6') und/oder den zweiten Druckgasauslass (6, 10'). 50
11. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgasdüse (6, 6') so ausgerichtet ist, dass der Sprühstrahl in Normalenrichtung auf die zu beschichtende Oberfläche gerichtet ist. 55
12. Verfahren zum Beschichten eines Bauteils, wobei mit einer Verteilvorrichtung ein Beschichtungswerkstoff auf eine Oberfläche des Bauteils aufgebracht wird, indem der Beschichtungswerkstoff mittels eines Brenners zunächst aufgeschmolzen und dann mittels eines Druckgasstroms auf die Oberfläche transportiert wird und wobei eine Beschichtung in mehreren Beschichtungsvorgängen erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor jedem Beschichtungsvorgang Verschmutzungen auf der zu beschichtenden Oberfläche mittels eines Druckgasstroms beseitigt werden.

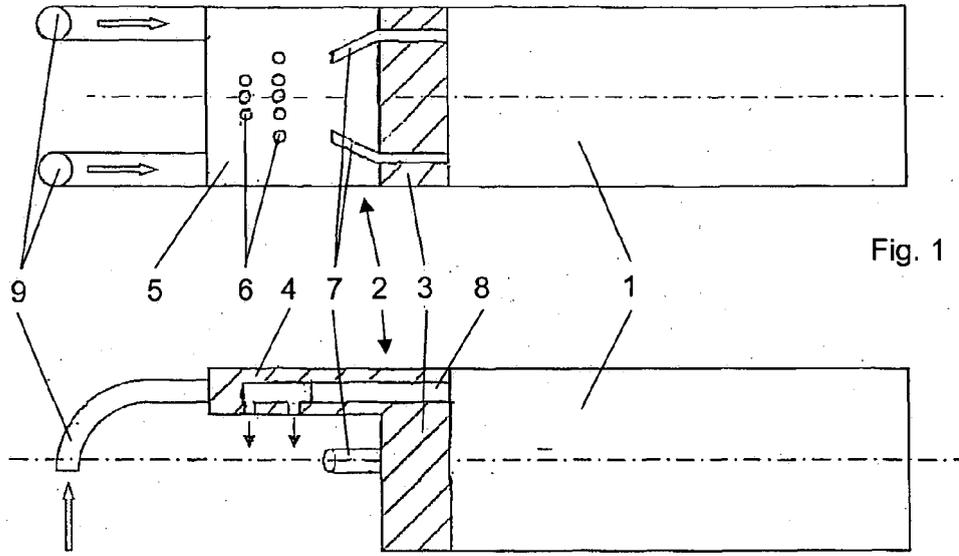


Fig. 1

Fig. 2

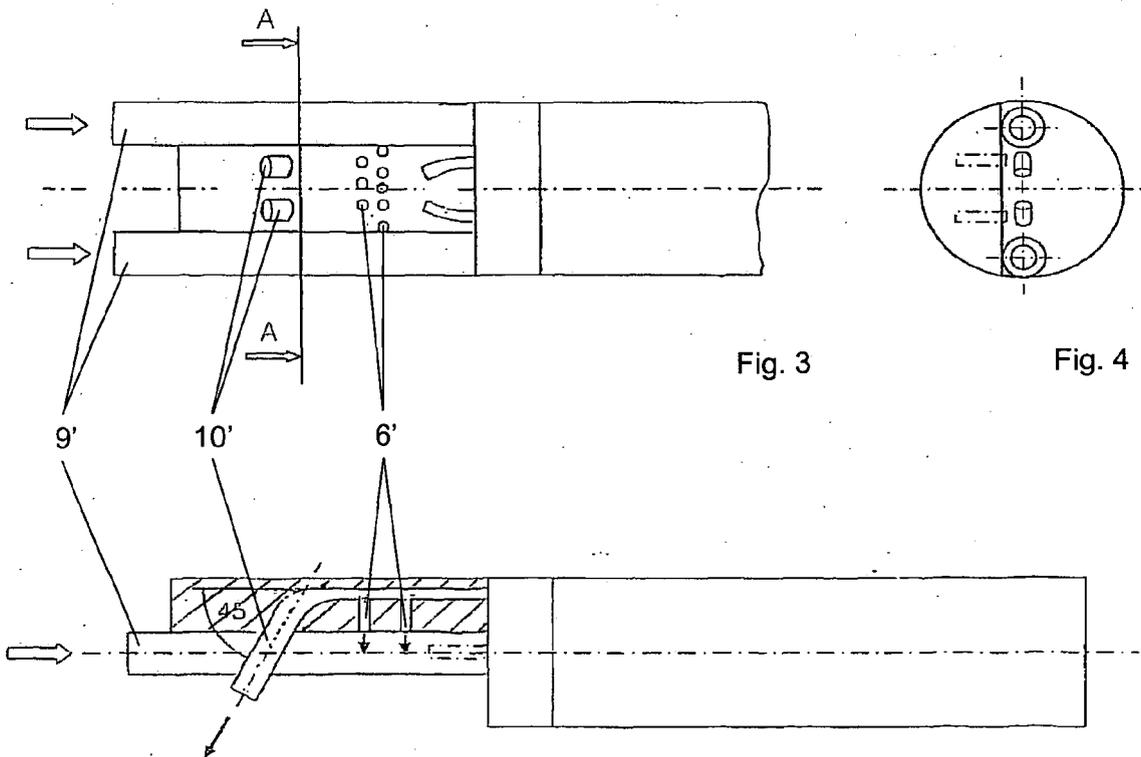


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19841617 A1 [0004]