



EP 2 017 010 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(51) Int Cl.:
B05B 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011130.5**

(22) Anmeldetag: **19.06.2008**

(54) Zerstäuberkopf für eine Spritzpistole

Atomiser for a spray gun

Tête de distribution pour un pistolet pulvérisateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **21.06.2007 DE 202007008816 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(73) Patentinhaber: **INDUSTRA Industrieanlagen -
Maschinen und Teile GmbH
63150 Heusenstamm (DE)**

(72) Erfinder:

• **Planert, Albert
63150 Heusenstamm (DE)**

- **Planert, Sebastian
63150 Heusenstamm (DE)**
- **Planert, Patrick
63150 Heusenstamm (DE)**
- **Reichenberg, Dipl. Ing. Walter
28876 Oyten (DE)**
- **Ansorge, Jörg
28779 Bremen (DE)**

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN
Patentanwälte
Cronstettenstraße 66
60322 Frankfurt am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 456 523 US-A- 1 873 625
US-A- 5 080 283 US-A- 5 452 856**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zerstäuberkopf für eine Spritzpistole zum pneumatischen Zerstäuben von Lack, Farbe oder dergleichen Flüssigkeiten sowie eine Spritzpistole mit einem derartigen Zerstäuberkopf. Ein gattungsgemäßer Zerstäuberkopf wird in EP 0 456 523 offenbart.

[0002] Bei der pneumatischen Zerstäubung von Flüssigkeiten, die beispielsweise in Lackieranlagen eingesetzt werden, wird ein Druckluftstrahl dazu verwendet, um einen Flüssigkeitsstrahl zu zerstäuben. Hierzu ist ein Druckluftstrahl mit hoher Energie notwendig.

[0003] Ein Nachteil herkömmlicher pneumatischer Zerstäubungsverfahren liegt darin, dass sie einen hohen Druckluftbedarf erfordern und ein sehr heftiger Strahl aus Druckluft und zerstäubter Farbe erzeugt wird. Ein solcher Strahl führt viel Farbe mit sich, welche nicht auf dem zu beschichtenden Gegenstand abgelagert wird, sondern sich unter starker Verwirbelung in der Umgebungsluft dispergiert.

[0004] Aus der DE 28 11 436 C2 ist ein Verfahren zur pneumatischen Zerstäubung eines aus einer Farbdüse austretenden, fächerförmigen Flüssigkeitsstrahls bekannt. Die Zerstäubung erfolgt bei diesem bekannten Verfahren mit Hilfe von fächerförmig um die Farbdüse angeordneten Druckluftstrahlen, die auf den Farbstrahl gerichtet sind und eine für die Farzerstäubung ausreichend hohe Energie aufweisen. Hierbei werden Luftdrücke von 1 bis 4 bar und ein Luftdurchsatz von 3 bis 9 m³/h erreicht. Weitere Druckluftstrahlen sind gegen die kegelförmige Außenseite der Farbdüse gerichtet und bewirken einen Luftscherier, der den Farbstrahl umhüllt und ein "Rückschlagen" der Farbe auf die Düse verhindern soll.

[0005] Aus der DE 34 17 229 C2 ist ein Zerstäuberkopf für Spritzpistolen der eingangs genannten Art bekannt, bei welchem eine pneumatische Zerstäubung eines Farbstrahls erfolgt, der aus einer Farbdüse mit spaltförmiger Düsenöffnung austritt. Zur Zerstäubung der Flüssigkeit und zur Formung eines flachen Spritzstrahls sind hierbei mehrere Druckluftkanäle vorgesehen, die seitlich an der spaltförmigen Düsenöffnung angeordnet sind und durch ein gemeinsames Druckluftsystem gespeist werden.

[0006] Zum Erzeugen der in der Praxis in Lackieranlagen häufig verwendeten länglichen bzw. ovalen Querschnittsform des Spritzstrahls (Flachstrahl) wird bei den aus der DE 28 11 436 C2 und der DE 34 17 229 C2 bekannten Verfahren einer Farbdüse mit einem schlitzförmigen Auslass verwendet. Alternativ kann der Flüssigkeitsstrahl aber auch, wie in der DE 34 17 229 C2 beschrieben, aus einer kreisförmigen Farbdüse austreten. Die kreisförmige Farbdüse ist hierzu von einer Luftkappe umgeben, die Öffnungen für die Farbe und die Druckluft aufweist. Der Druckluftstrahl zur Zerstäubung der aus der Farbdüse austretenden Flüssigkeit strömt dabei aus einem kreisförmigen Ringspalt, der die Farbdüse konzentrisch umgibt. Zum Erzeugen der länglichen

bzw. ovalen Querschnittsform des Spritzstrahls (Flachstrahl) werden zusätzliche Druckluftstrahlen auf den Spritzstrahl gerichtet mit dem Ziel, dessen zunächst kreisförmigen Querschnitt entsprechend zu deformieren.

[0007] Die zusätzlichen Luftstrahlen treten aus einander gegenüberliegenden Vorsprüngen der Luftkappe aus, die häufig als "Hörner" bezeichnet werden. Üblicherweise stehen diese Hörner um eine Höhe, die etwa 30% des Durchmessers der Luftkappe beträgt, von der Stirnfläche der Luftkappe vor. Die aus der Stirnfläche der Luftkappe hervorstehenden Hörner sind dabei derart gestaltet, dass die zusätzlichen Luftstrahlen aufeinander zu und auf den Spritzstrahl gerichtet sind, um so durch den Zusammenprall mit dem Spritzstrahl den flachen oder ovalen Strahl zu formen. Die zusätzlichen Luftstrahlen werden häufig als sogenannte "Hornluft" oder "Formluft" bezeichnet. Weitere Luftstrahlen, die im Wesentlichen parallel zu der Achse des Spritzstrahls aus der Luftkappe austreten, dienen zur Regulierung des unregelmäßig deformierten Spritzstrahls.

[0008] Ähnliche Zerstäuberköpfe mit einer kreisförmigen Farbdüse, mit einer die Farbdüse umgebenden Druckluft-Ringdüse zum Zerstäuben der Farbe und mit Homluftdüsen, die auf Hörnern angeordnet sind, sind auch aus der DE 90 01 265 U1 und der DE 689 24 079 T2 bekannt. Dabei sind zwischen der Ringdüse und den Hörnern zusätzlichen Öffnungen für sogenannte Auffächlerluftstrahlen vorgesehen, die eine Regulierung des Spritzstrahls bewirken sollen, indem sie die Formluftstrahlen abbremsen und auffächern, bevor diese auf den Spritzstrahl auftreffen.

[0009] Bei den bekannten Zerstäuberköpfen wird es als nachteilig empfunden, dass trotz der technisch aufwendigen Gestaltung mit Hörnern ein Spritzstrahl erzeugt wird, um einen zentralen, durch die Hornluft beispielsweise oval geformten Spritzstrahl meist ein großer als "Overspray" bezeichneter Bereich vorhanden ist, in welchem ein noch vergleichsweise hoher Anteil von Flüssigkeitspartikeln zerstäubt und mitgeführt wird. Dies führt dazu, dass die zerstäubte Flüssigkeit, d.h. insbesondere eine Farbe oder ein Lack, nicht zielgerichtet auf die zu beschichtende Fläche aufgebracht werden kann. Gleichzeitig hat dies einen hohen Verlust an Flüssigkeit zur Folge.

[0010] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Zerstäuberkopf der oben genannten Art in einer solchen Weise zu verbessern, dass der Overspray und somit der Verbrauch der durch den Zerstäuberkopf aufgetragenen Flüssigkeit reduziert werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Danach umfasst der Zerstäuberkopf eine kreisförmige Flüssigkeitsdüse sowie eine Luftkappe mit einer zentrisch angeordneten Bohrung zur Aufnahme der Flüssigkeitsdüse. Die Luftkappe ist mit mehreren Düsen zum Zerstäuben der Flüssigkeit und zum Formen des Spritzstrahls versehen. So sind Zerstäuberluftdüsen, über die

Druckluft zum Zerstäuben der aus der Farbdüse austretenden Flüssigkeit zugeführt wird, ringförmig um die Flüssigkeitsdüse herum angeordnet. Im Gegensatz zu den bekannten Luftkappen wird die Formluft (Homluft) jedoch nicht über vorspringende Hörner, die aus der Stirnwandebene des Zerstäuberkopfes hervorstehen, auf den Spritzstrahl geleitet, sondern die Stirnfläche der Luftkappe ist stattdessen zumindest im Wesentlichen eben und flach gestaltet. Dabei wird die Formluft über Formluftdüsen, die schräg in diese flache Stirnfläche münden, auf den Spritzstrahl geführt. Die Zerstäuberluftstrahlen und die Formluftstrahlen sind somit näherungsweise in derselben Ebene angeordnet. Dadurch wird eine gleichmäßige Zerstäubung der Flüssigkeit und Formung des Spritzstrahls erreicht, während eine unerwünschte Auffächerung des Spritzstrahls mit damit einhergehendem Overspray überraschenderweise sehr gering gehalten wird.

[0013] Die im Wesentlichen flache und ebene Gestaltung der Stirnfläche der Luftkappe schließt nicht aus, dass in dieser Vertiefungen und/oder Öffnungen für die Düsen ausgebildet sind. Weiter kann bspw. an dem radial äußeren Rand der Stirnfläche der Luftkappe ein insbesondere umlaufender Wulst vorgesehen sein oder die Stirnfläche kann geringfügig konkav gewölbt sein. Dabei ragt der ggf. vorspringende Randbereich der Stirnfläche weniger als 10%, insbesondere weniger als etwa 5%, des Durchmessers der Luftkappe gegenüber einem nahe der Rotationsachse gelegenen zentralen Bereich der Luftkappe vor.

[0014] Bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Zerstäuberkopfes in Lackieranlagen kann so der Overspray um bis zu 30% gegenüber einem herkömmlichen Zerstäuberkopf reduziert werden. Dadurch wird auch der Lackverbrauch um bis zu 30% gesenkt, was einerseits eine Materialeinsparung bewirkt und andererseits zu einer geringeren Verschmutzung von Anlagen und Aggregaten führt. Auf diese Weise können höhere Standzeiten erreicht werden und Einsparungen bei der Reinigung erzielt werden. Gegenüber Rotationszerstäubern lässt sich der Lackverbrauch um etwa 20% reduzieren.

[0015] Zusätzlich zeichnet sich der erfindungsgemäße Zerstäuberkopf durch einen erheblich geringeren Reinigungsaufwand aus. So kann gegenüber herkömmlichen Zerstäuberköpfen bspw. bei Verwendung des Reinigungsgerätes 'Vapo Gun Cleaner' (Industra Industrieanlagen Maschinen + Teile GmbH) auch der Spülmittelverbrauch auf 2 bis 20 ml je Spülvorgang reduziert werden. Auch bei anderen Reinigungssystemen ist eine wirtschaftlichere Reinigung möglich.

[0016] Weiter wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung der Formluftdüsen der Spritzstrahl gleichmäßiger geformt, wodurch das sogenannte Pulsieren bzw. Flattern des Spritzstrahls, das zu einer Wolkenbildung im Lackauftrag führt, deutlich reduziert ist. Auch die bei herkömmlichen Lackauftragssystemen auftretenden Benetzungsstörungen sowie die ungleichmäßigen Schichtdickenverteilungen des aufgetragenen Lacks werden wirk-

sam unterbunden. Folglich führt die Verwendung des erfindungsgemäßen Zerstäuberkopfes zu einem gleichmäßigeren Spritzbild, einer gleichmäßigeren Benetzung sowie einer gleichmäßigeren Schichtdickenverteilung des aufgetragenen Lackes oder dergleichen als bei herkömmlichen Lackauftragssystemen.

[0017] Der erfindungsgemäße Zerstäuberkopf eignet sich insbesondere zum robotergeführten Lackauftrag auf Führzeugkarosserien, beispielsweise für die robotergeführte Falzlackierung von Türfalzen, Motorhauben oder anderen Innenapplikationen. Weiter werden häufig größere Karosserieflächen zunächst elektrostatisch mit Glocken mit einem Basislack (Base Coat) beschichtet und anschließend mit einer Spritzpistole mit pneumatisch zerstäubtem Flüssigkeitsstrahl nachlackiert (Air-Außenauftrag). Neben einem flatter- und wolkenfreien Basislackauftrag für Falze und Außenhautlackschichten wird hierbei - auch bei dünnen Basislackschichten - eine fehlerfreie Untergrundbenetzung erreicht. Auch helle Metallic-Farbtoéne können auf diese Weise wolkenfrei lackiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Zerstäuberkopf auch die Kosten für Nacharbeiten zu senken. Der erfindungsgemäße Zerstäuberkopf ist zudem auch besonders für die Verwendung in der Zuliefererindustrie geeignet, bei der ebenfalls Bauteile zum späteren Einbau in bspw. Fahrzeuge lackiert werden.

[0018] In der Regel werden die Luftkappen aus Messing oder Aluminium gefertigt und anschließend zum Schutz ihrer Oberfläche galvanisiert, meistens vernickelt oder verchromt. Bei der Galvanisierung entstehen, insbesondere an den Kanten der Luftauslassbohrungen, unterschiedliche Schichtdicken. Teilweise bilden sich sogar Miniaturgrate, die jeder Luftkappe ihr individuelles Strömungsverhältnis geben.

[0019] Durch entsprechende Nachbehandlung können diese Unterschiede teilweise ausgeglichen werden, jedoch nicht so weit, dass die Forderung nach Einhaltung vorgegebener Toleranzen von allen produzierten Luftkappen einer Charge gleichermaßen erfüllt wird. Einige Hersteller bieten deshalb zertifizierte Luftkappen an, bei denen durch Prüfung und Auswahl die entscheidenden, spritzstrahlbeeinflussenden Parameter innerhalb garantierter Toleranzen liegen.

[0020] Wird die Luftkappe hingegen aus Edelstahl gefertigt, kann die Galvanisierung entfallen. Die Fertigungsgenauigkeit der Luftkappe wird ausschließlich durch die erreichbare Präzision der mechanischen Fertigungsverfahren bestimmt.

[0021] Da bei Luftkappen aus Edelstahl kein Reinigungsmittel mehr an den Kanten der Bohrungen zwischen Luftkappenkörper und galvanischer Beschichtung eindringen kann, zeichnen sich die Luftkappen aus Edelstahl im Vergleich zu galvanisierten durch einen längere Lebensdauer aus.

[0022] Der Zerstäuberkopf kann nach einer Ausführungsform so gestaltet sein, dass die Stirnfläche der Luftkappe zumindest bereichsweise in einer senkrecht zu

der Rotationsachse des Zerstäuberkopfes ausgerichteten Ebene liegt. Mit anderen Worten ist die Stirnfläche der Luftkappe mit Ausnahme der darin vorgesehenen Öffnungen für die Düsen somit flach.

[0023] Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass die Stirnfläche der Luftkappe in einer zumindest bereichsweise konkav gekrümmten Ebene liegt. Dabei sind vorzugsweise wenigstens einige der Formluftdüsen in einem konkav gekrümmten Bereich der Stirnfläche der Luftkappe angeordnet. Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass insbesondere die in dem radial äußeren Randbereich angeordneten Formluftdüsen in einem größeren Winkel zueinander ausgerichtet werden können. So liegt dieser Winkel zwischen zwei einander gegenüberliegenden Formluftdüsen bspw. bei etwa 120° für die äußeren Formluftdüsen und bei etwa 100° für die weiter innen liegenden Formluftdüsen. Durch diese gekrümmte Ausgestaltung der Stirnwand wird die Luftkappe auch etwas größer, so dass sie für die Montage und Demontage besser zu greifen ist.

[0024] In dem erfindungsgemäßen Zerstäuberkopf sind in der Stirnfläche der Luftkappe wenigstens zwei einander radial gegenüberliegende Formluftdüsen vorgesehen. Es wird jedoch bevorzugt, wenn mehr als zwei Formluftdüsen vorgesehen sind, die insbesondere rotationsymmetrisch angeordnet sind. So kann nach einer Ausführungsform der Erfindung in der Stirnfläche der Luftkappe eine Gruppe von drei um jeweils etwa 120° zueinander versetzten Formluftdüsen vorgesehen sein. Bei vier Formluftdüsen können diese um etwa 90° zueinander versetzt angeordnet werden. Alternativ oder zusätzlich hierzu können mehrere Formluftdüsen in der Stirnfläche der Luftkappe in konzentrischen Kreisen um die Rotationsachse der Luftkappe angeordnet sein.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1a eine Schnittdarstellung eines aus dem Stand der Technik bekannten Zerstäuberkopfes,

Fig. 1b vergrößert einen Ausschnitt des Zerstäuberkopfes nach Fig. 1a,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Zerstäuberkopfes,

Fig. 3 eine Perspektivdarstellung einer Luftkappe des Zerstäuberkopfes nach Fig. 2,

Fig. 4 eine Perspektivdarstellung einer alternativen Ausgestaltung einer Luftkappe für den Zerstäuberkopf nach Fig. 2,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung eines Zerstäuberkopfes nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 6 eine Perspektivdarstellung des Zerstäuberkopfes nach Fig. 5.

[0026] Die Figuren 1a und 1b zeigen einen aus der DE 34 17 229 C2 bekannten Zerstäuberkopf 101 für eine Spritzpistole zum Auftrag von Farben oder Lacken. Der Zerstäuberkopf 101 umfasst eine Düse 102, über die die aufzutragende Flüssigkeit zugeführt wird, sowie eine Luftkappe 103 mit Auslässen 104 und 105, über welche Druckluft zum Zerstäuben der durch die Düse 102 abgegebenen Flüssigkeit und zur Formung des Spritzstrahls auf die Flüssigkeit geleitet wird. Die Düse 102 weist dabei einen Zuführungskanal 106 auf, der durch ein in Figur 1 nicht gezeigtes Ventil verschließbar ist und in einen kreisförmigen Auslass 107 auf der Stirnseite 108 der Luftkappe 103 mündet.

[0027] Zum pneumatischen Zerstäuben der durch die Düse 102 zugeleiteten Flüssigkeit ist die Luftkappe 103 mit mehreren als Bohrungen ausgestalteten Zerstäuberluftdüsen 104 versehen, welche den zentralen Auslass 107 ringförmig umgeben und durch welche Drucklustrahlen (Zerstäuberluft) schräg auf die Mittelachse 109 des Auslasses 107 hin gerichtet werden. Die aus den Zerstäuberluftdüsen 104 austretende Druckluft hat dabei eine ausreichend hohe Energie, um ein Zerstäuben der durch den Auslass 107 austretenden Flüssigkeit zu einem Spritzstrahl zu bewirken.

[0028] Zur Auffächerung dieses zunächst rotationsymmetrischen Spritzstrahls in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl sind radial außerhalb der Zerstäuberluftdüsen 104 die Formluftdüsen 105 vorgesehen, die auf zwei einander gegenüberliegenden, aus der Stirnfläche 108 der Luftkappe 103 in Abstrahlrichtung 110 abragenden Hörnern 111 angeordnet sind. Zusätzlich sind auf der Stirnseite 108 der Luftkappe 103 Steuerbohrungen 112 vorgesehen, die eine zu starke Verwirbelung des Spritzstrahls verhindern sollen.

[0029] Wie aus den Figuren 2 bis 4 hervorgeht, hat der erfindungsgemäße Zerstäuberkopf 1 einen ähnlichen Aufbau wie der oben beschriebene bekannte Zerstäuberkopf 101. So umfasst der Zerstäuberkopf 1 eine in Figur 2 nicht dargestellte Düse 2 zur Zuführung der aufzutragenden Flüssigkeit sowie eine die Düse 2 umgreifende Luftkappe 3. Die Luftkappe 3 weist dabei eine zentrale Bohrung 4 auf, in welche die Mündung der Düse 2 hineinragt.

[0030] Weiter umfasst die Luftkappe 3 mehrere Zerstäuberluftdüsen 5, welche vorzugsweise unter einem Winkel α von etwa 45° gegenüber der Symmetrieachse der Luftkappe 3 angeordnet sind. Die Zerstäuberluftdüsen 5 sind in der dargestellten Ausführungsform ringförmig um die zentrale Bohrung 4 herum angeordnet. Die Zerstäuberluftdüsen 5 werden durch einen in Figur 2 nicht näher dargestellten, beispielsweise ringförmigen, Kanal 6 mit Druckluft versorgt. In der Luftkappe 3 ist dabei ein in Figur 2 ringförmiger Dicht-Konus 7 vorgesehen, der den Kanal 6 nach außen abdichtet.

[0031] Weiter umfasst die Luftkappe 3 vier Formluft-

düsen 8, die in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 paarweise auf einander entgegengesetzten Seiten der zentralen Bohrung 4 der Luftkappe 3 angeordnet sind. Diese Formluftdüsen 8 befinden sich im Wesentlichen in der Ebene der Stirnseite 9 der Luftkappe 3, ohne aus dieser Ebene in Sprührichtung hervorzuragen. Die Formluftdüsen 8 können dabei, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt, hintereinander in unterschiedlichem Abstand zu der zentralen Bohrung 4 angeordnet sein, oder, wie in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 gezeigt, nebeneinander im gleichen Abstand zu der zentralen Bohrung 4 angeordnet sein.

[0032] Die Formluftdüsen 8 werden durch Bohrungen oder Kanäle 10 mit Druckluft beaufschlagt, wobei der Dicht-Konus 7 die Kanäle 10 von dem Kanal 6, der zu den Zerstäuberluftdüsen 5 führt, trennt. Hierdurch ist es möglich, dass die Zufuhr von Druckluft zu den Formluftdüsen 8 und den Zerstäuberluftdüsen 5 unabhängig von einander steuerbar ist.

[0033] Die Formluftdüsen 8 und die Zerstäuberluftdüsen 5 können dabei derart ausgestaltet sein, dass sich die aus den Formluftdüsen 8 abgestrahlten Formluftstrahlen in einem Punkt, der vorzugsweise auf der Symmetriearchse der Farbdüse 2 und/oder der Luftkappe 3 liegt, treffen. Hierbei können Spritzstrahlbreiten von über 300 mm, insbesondere zwischen etwa 330 mm und etwa 350 mm, erreicht werden.

[0034] Die in Figuren 3 und 4 angedeutete Farbdüse 2 kann dabei im Wesentlichen wie in den Figuren 1a und 1b dargestellt ausgebildet sein. Die Farbdüse 2 erzeugt, wenn aus den Formluftdüsen keine Druckluft austritt, einen dünnen Rundstrahl. Die durch die Formluftdüsen 8 zugeführte Druckluft bewirkt dabei, dass dieser dünne Rundstrahl zu einem Flachstrahl mit einem länglichen und/oder ovalen Querschnitt deformiert wird. Dabei sind die Luftmengen der durch die Zerstäuberluftdüsen 5 und die Formluftdüsen 8 zugeführten Druckluft variabel und unabhängig voneinander einstellbar. Zur Verwendung in Autolackieranlagen wird es bevorzugt, wenn durch die Zerstäuberluftdüsen 5 und die Formluftdüsen 8 jeweils etwa 50 bis etwa 500 Nl Luft abgegeben werden.

[0035] Im Betrieb wird vor einem Lackievorgang zunächst Druckluft durch die Zerstäuberluftdüsen 5' sowie die Formluftdüsen 8 zugeführt und erst danach Flüssigkeit durch den Zerstäuberkopf 1 abgegeben. Dies bewirkt, dass von Anfang an ein optimale Sprühbild erzeugt wird. Dabei kann die Form des abgegebenen Flüssigkeitsstrahls sowohl durch den Neigungswinkel der Zerstäuber- oder Formluftdüsen 5, 8 gegenüber der Stirnseite 9 der Luftkappe 3 sowie durch die Luftmengen variiert werden. Dabei wird es bevorzugt, wenn jede der Zerstäuber- und/oder Formluftdüsen 5, 8 hinsichtlich des Volumens und/oder des Druckes der austretenden Luft einzeln einstellbar ist.

[0036] Die in den Figuren 5 und 6 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Figur 2 darin, dass die Stirnfläche 9 der Luftkappe 3 eine leichte konkave Wölbung aufweist, so dass der

radial äußere Randbereich gegenüber dem die zentrale Bohrung 4 umgebenden Bereich leicht in axialer Richtung vorsteht. Dies erlaubt es, die Winkel α , mit denen die Formluftdüsen 8 gegenüber der Symmetriearchse der Luftkappe 3 geneigt angeordnet sind, gegenüber der Ausführungsform nach Figur 2 zu vergrößern, beispielsweise von etwa 53,5° (äußere Formluftdüsen) bzw. etwa 44,5° (innere Formluftdüsen) in Figur 2 auf etwa 60° bzw. etwa 50° in der Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6.

Patentansprüche

15. 1. Zerstäuberkopf für eine Spritzpistole zum pneumatischen Zerstäuben von Flüssigkeiten, insbesondere von Farbe, Lack oder dergleichen, und zum Erzeugen eines fächerförmigen Spritzstrahls mit einer Flüssigkeitsdüse (2) für die austretende Flüssigkeit, **gekennzeichnet durch** eine einstückige Luftkappe (3) mit einer zumindest bereichsweise im Wesentlichen ebenen Stirnfläche (9), in welcher nahe der Flüssigkeitsdüse (2) mehrere Zerstäuberluftdüsen (5) sowie radial außerhalb der Zerstäuberluftdüsen (5) Formluftdüsen (8) angeordnet sind, die zum Zerstäuben der **durch** die Flüssigkeitsdüse (2) austretenden Flüssigkeit und zum Formen des zerstäubten Flüssigkeitsstrahls mit Druckluft beaufschlagbar sind, wobei die Zufuhr von Druckluft zu den Formluftdüsen (8) und den Zerstäuberluftdüsen (5) unabhängig voneinander steuerbar ist, wobei die Formluftdüsen (8) als Bohrungen in der im Wesentlichen senkrecht zu der Symmetriearchse der Flüssigkeitsdüse (2) und/oder der Luftkappe (3) angeordneten Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) ausgebildet sind.
20. 2. Zerstäuberkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftkappe (3) als Vorsatzteil auf eine Spritzpistole aufgesetzt ist.
25. 3. Zerstäuberkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerstäuberluftdüsen (5) zum Zerstäuben der aus der Flüssigkeitsdüse (2) austretenden Flüssigkeit zum Ausbilden eines rotationssymmetrischen Spritzstrahls im Wesentlichen ringförmig um die Flüssigkeitsdüse (2) verteilt angeordnet und im Wesentlichen auf wenigstens einen auf der Symmetriearchse der Flüssigkeitsdüse (2) und/oder der Luftkappe (3) gelegenen und von der Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) beabstandeten Punkt gerichtet sind.
30. 4. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formluftdüsen (8) derart angeordnet sind, dass ein rotationssymmetrischer Spritzstrahl durch die aus den Formluftdüsen (8) zugeführte Druckluft in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl formbar ist.
35. 5. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formluftdüsen (8) derart angeordnet sind, dass ein rotationssymmetrischer Spritzstrahl durch die aus den Formluftdüsen (8) zugeführte Druckluft in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl formbar ist.
40. 6. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formluftdüsen (8) derart angeordnet sind, dass ein rotationssymmetrischer Spritzstrahl durch die aus den Formluftdüsen (8) zugeführte Druckluft in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl formbar ist.
45. 7. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formluftdüsen (8) derart angeordnet sind, dass ein rotationssymmetrischer Spritzstrahl durch die aus den Formluftdüsen (8) zugeführte Druckluft in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl formbar ist.
50. 8. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formluftdüsen (8) derart angeordnet sind, dass ein rotationssymmetrischer Spritzstrahl durch die aus den Formluftdüsen (8) zugeführte Druckluft in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl formbar ist.
55. 9. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formluftdüsen (8) derart angeordnet sind, dass ein rotationssymmetrischer Spritzstrahl durch die aus den Formluftdüsen (8) zugeführte Druckluft in einen fächerförmigen bzw. ovalen Spritzstrahl formbar ist.

5. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtung der Bohrungen der Formluftdüsen (8) und die Symmetriearchse der Flüssigkeitsdüse (2) und/oder der Luftkappe (3) einer Winkel α zwischen etwa 30° und etwa 75°, insbesondere etwa 40° bis etwa 60°, einschließt.
6. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtung der Bohrungen der Zerstäuberluftdüsen (5) und die Symmetriearchse der Flüssigkeitsdüse (2) und/oder der Luftkappe (3) einen Winkel α zwischen etwa 30° und etwa 60°, insbesondere etwa 45°, einschließt.
7. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftkappe (3) aus Edelstahl besteht.
8. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) zumindest bereichsweise in einer senkrecht zu der Rotationsachse des Zerstäuberkopfes (1) ausgerichteten Ebene liegt.
9. Zerstäuberkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) in einer zumindest bereichsweise konkav gekrümmten Ebene liegt.
10. Zerstäuberkopf nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der Formluftdüsen (8) in einem konkav gekrümmten Bereich der Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) angeordnet sind.
11. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) wenigstens zwei einander radial gegenüberliegende Formluftdüsen (8) vorgesehen sind.
12. Zerstäuberkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) eine Gruppe von drei um jeweils etwa 120° zueinander versetzten Formluftdüsen (8) vorgesehen ist.
13. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stirnfläche (9) der Luftkappe (3) mehrere Formluftdüsen (8) in konzentrischen Kreisen um Rotationsachse der Luftkappe (3) angeordnet sind.
14. Zerstäuberkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Zerstäuber- und/oder Formluftdüsen (5, 8) hinsichtlich des Volumens und/oder des Druckes der

austretenden Luft einzeln einstellbar ist.

- 5 15. Verwendung eines Zerstäuberkopfes (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Teil einer robotergeführten Spritzpistole in einer Vorrichtung zum Auftragen von Farbe und/oder Lack auf Komponenten eines Fahrzeugs, insbesondere auf eine Fahrzeugkarosserie und/oder Zubehörteile hierfür.

Claims

1. An atomizer head for a spray gun for the pneumatic atomizing of fluids, in particular of paint, lacquer or suchlike, and for the production of a fan-shaped spray jet with a fluid nozzle (2) for the emerging fluid, **characterized by** a one-piece air cap (3) with an at least partially substantially flat end face (9), in which several atomizer air nozzles (5) and forming air nozzles (8) radially outside the atomizer air nozzles (5) are arranged close to the fluid nozzle (2), which are able to be acted upon by compressed air for the atomizing of the fluid emerging through the fluid nozzle (2) and for forming the atomized fluid jet, wherein the supply of compressed air to the forming air nozzles (8) and to the atomizer air nozzles (5) is able to be controlled independently of one another, wherein the forming air nozzles (8) are constructed as bores in the end face (9) of the air cap (3) arranged substantially perpendicularly to the symmetry axis of the fluid nozzle (2) and/or of the air cap (3).
2. The atomizer head according to Claim 1, **characterized in that** the air cap (3) is placed, as an attachment part, onto a spray gun.
3. The atomizer head according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the atomizer air nozzles (5) for atomizing the fluid emerging out from the fluid nozzle (2) are arranged distributed substantially in a ring shape around the fluid nozzle (2) for the formation of a rotationally symmetrical spray jet, and are directed substantially to at least one point situated on the symmetry axis of the fluid nozzle (2) and/or of the air cap (3) and spaced apart from the end face (9) of the air cap (3).
4. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** the forming air nozzles (8) are arranged such that a rotationally symmetrical spray jet is able to be formed by the compressed air, supplied from the forming air nozzles (8), into a fan-shaped or respectively oval spray jet.
5. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** the direction of the bores of the forming air nozzles (8) and the symmetry axis of the fluid nozzle (2) and/or of the air cap (3)

forms an angle α between approximately 30° and approximately 75°, in particular approximately 40° to approximately 60°.

6. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** the direction of the bores of the atomizer air nozzles (5) and the symmetry axis of the fluid nozzle (2) and/or of the air cap (3) forms an angle α between approximately 30° and approximately 60°, in particular approximately 45°. 5
7. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** the air cap (3) consists of high-grade steel. 10
8. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** the end face (9) of the air cap (3) lies at least partially in a plane aligned perpendicularly to the rotation axis of the atomizer head (1). 15
9. The atomizer head according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the end face (9) of the air cap (3) lies in a plane which is at least partially curved in a concave manner. 20
10. The atomizer head according to Claim 9, **characterized in that** at least some of the forming air nozzles (8) are arranged in a region, curved in a concave manner, of the end face (9) of the air cap (3). 25
11. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two forming air nozzles (8), lying radially opposite one another, are provided in the end face (9) of the air cap (3). 30
12. The atomizer head according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** a group of three forming air nozzles (8), offset respectively approximately 120° with respect to one another, is provided in the end face (9) of the air cap (3). 35
13. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** several forming air nozzles (8) are arranged in concentric circles about the rotation axis of the air cap (3) in the end face (9) of the air cap (3). 40
14. The atomizer head according to one of the preceding claims, **characterized in that** each of the atomizer- and/or forming air nozzles (5, 8) is able to be adjusted individually with regard to the volume and/or the pressure of the emerging air. 45
15. A use of an atomizer head (1) according to one of the preceding claims as part of a robot-guided spray gun in a device for applying paint and/or lacquer on components of a vehicle, in particular onto a vehicle 50
- 55

body and/or accessories for this.

Revendications

1. Tête de pulvérisation pour un pistolet à peinture, pour la pulvérisation pneumatique de liquides, en particulier de peinture, de laque ou autres, et pour la production d'un jet en forme d'éventail avec une buse à liquide (2) pour le liquide sortant, **caractérisée par** un capuchon à air intégral (3) avec une surface frontale (9) essentiellement plane au moins par endroits, dans laquelle plusieurs buses de pulvérisation (5) sont agencées près de la buse à liquide (2), tandis que des buses à air de mise en forme (8) sont agencées radialement à l'extérieur des buses à air de pulvérisation (5), lesquelles peuvent être alimentées en air comprimé pour la pulvérisation du liquide sortant de la buse à liquide (2) et pour la mise en forme du jet de liquide pulvérisé, dans laquelle l'alimentation en air comprimé vers les buses à air de mise en forme (8) et vers les buses à air de pulvérisation (5) peut être réglée indépendamment, dans laquelle les buses à air de mise en forme (8) sont conçues comme des perçages dans la surface frontale (9) du capuchon à air (3) agencée essentiellement perpendiculairement à l'axe de symétrie de la buse à liquide (2) et/ou du capuchon à air (3). 5
2. Tête de pulvérisation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le capuchon à air (3) est monté sur un pistolet en tant que pièce avant. 10
3. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les buses à air de pulvérisation (5) pour la pulvérisation du liquide sortant de la buse à liquide (2) sont agencées en étant réparties essentiellement en forme d'anneau autour de la buse à liquide (2), pour former un jet symétrique en rotation, et orientées essentiellement sur au moins un point situé sur l'axe de symétrie de la buse à liquide (2) et/ou du capuchon à air (3) et espacé de la surface frontale (9) du capuchon à air (3). 15
4. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les buses à air de mise en forme (8) sont agencées de manière à pouvoir transformer un jet symétrique en rotation en un jet en forme d'éventail ou ovale, au moyen de l'air comprimé alimenté par les buses à air de mise en forme (8). 20
5. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la direction des perçages des buses à air de mise en forme (8) et l'axe de symétrie de la buse à liquide (2) et/ou du capuchon à air (3) forment un angle α compris entre environ 30° et environ 75°, en particulier entre envi- 25

- ron 40° et environ 60°.
6. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la direction des perçages des buses à air de pulvérisation (5) et l'axe de symétrie de la buse à liquide (2) et/ou du capuchon à air (3) forment un angle α compris entre environ 30° et environ 60°, en particulier d'environ 45°. 10
7. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le capuchon à air (3) est constitué d'acier inoxydable.
8. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface frontale (9) du capuchon à air (3) s'étend au moins par endroits dans un plan orienté perpendiculairement à l'axe de rotation de la tête de pulvérisation (1). 15
9. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la surface frontale (9) du capuchon à air (3) s'étend dans un plan courbé au moins par endroits de façon concave. 20
10. Tête de pulvérisation selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'**au moins certaines des buses à air de mise en forme (8) sont agencées dans une région courbée de façon concave de la surface frontale (9) du capuchon à air (3). 25
11. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins deux buses à air de mise en forme (8) opposées radialement l'une à l'autre sont prévues dans la surface frontale (9) du capuchon à air (3). 30
12. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'**un groupe de trois buses à air de mise en forme (8) décalées respectivement d'environ 120° les unes par rapport aux autres est prévu dans la surface frontale (9) du capuchon à air (3). 35
13. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la surface frontale (9) du capuchon à air (3), plusieurs buses à air de mise en forme (8) sont agencées en cercles concentriques autour de l'axe de rotation du capuchon à air (3). 40
14. Tête de pulvérisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chacune des buses à air de pulvérisation et/ou des buses à air de mise en forme (5, 8) peut être réglée séparément quant au volume et/ou à la pression de l'air sortant. 45
15. Utilisation d'une tête de pulvérisation (1) selon l'une des revendications précédentes, en tant que partie d'un pistolet robotisé, dans un dispositif pour l'application d'une peinture et/ou d'une laque sur des pièces de véhicules automobiles, en particulier sur la carrosserie de véhicules automobiles et/ou sur des accessoires. 50
- 55

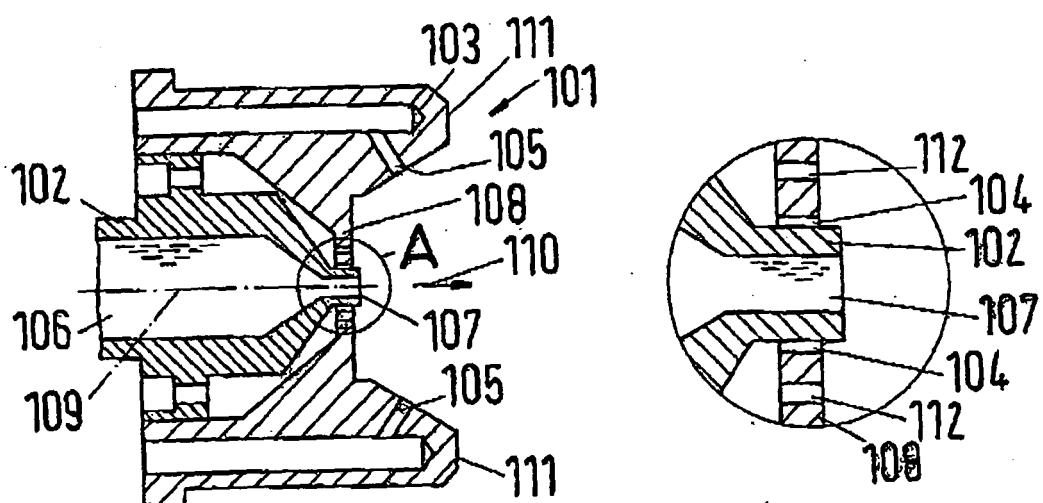


Fig.1b
A

Fig.1a

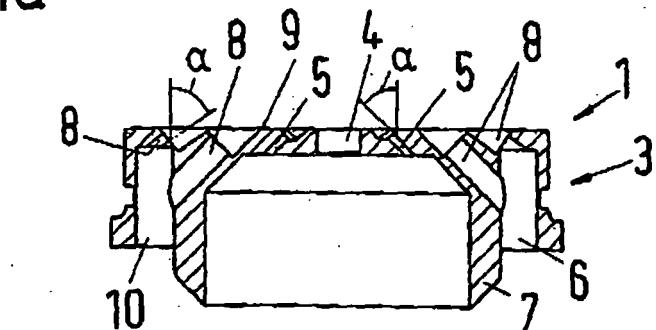


Fig.2

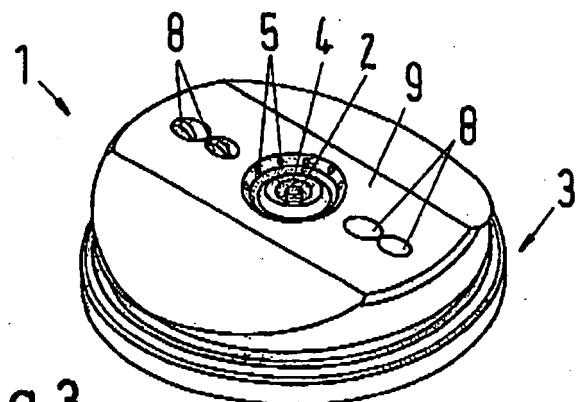


Fig.3

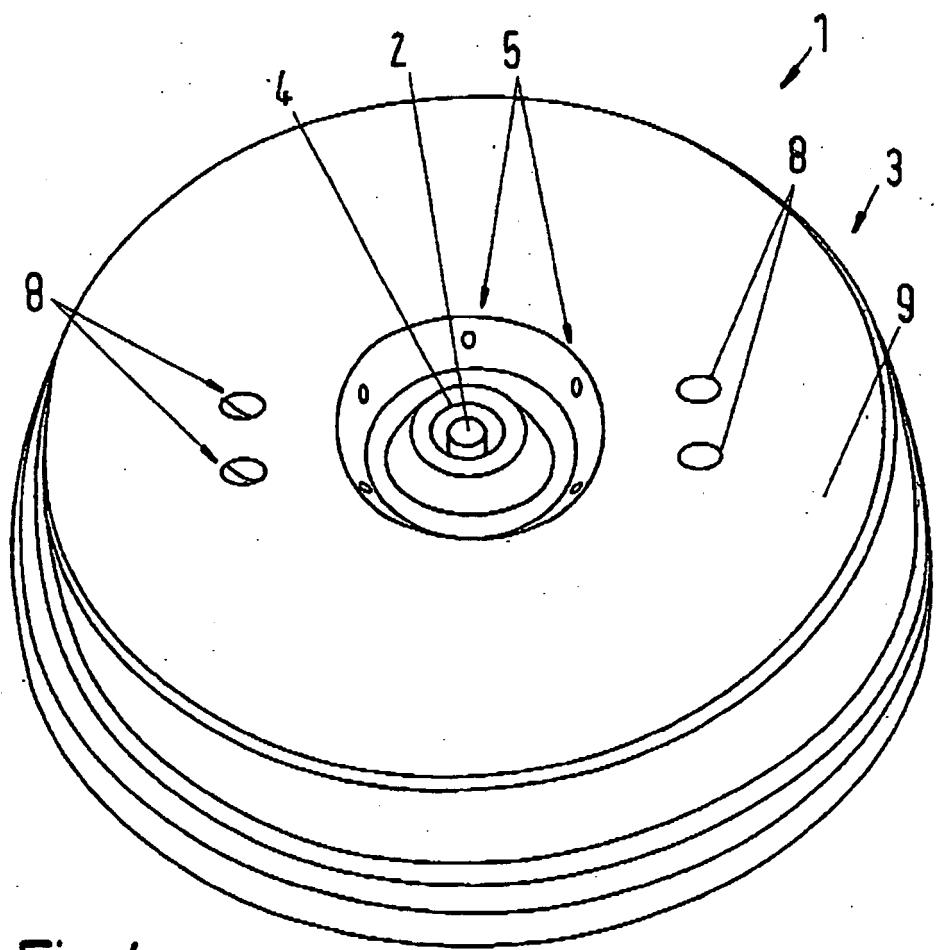


Fig.4

Fig. 5

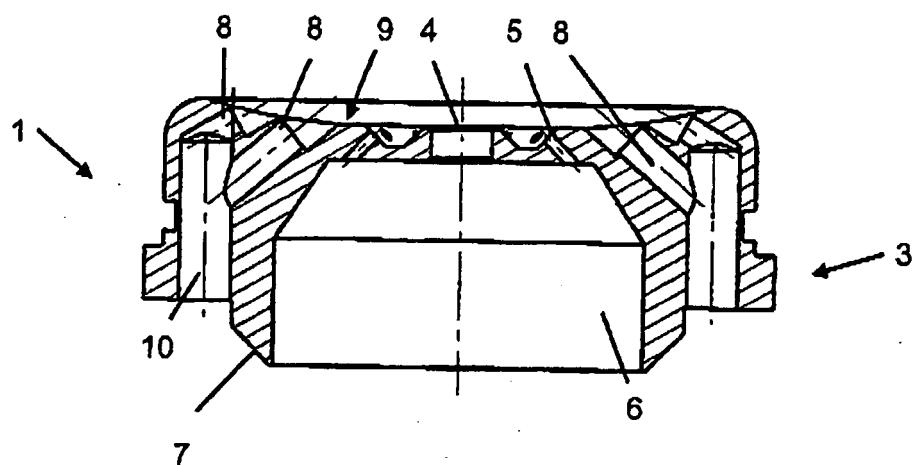
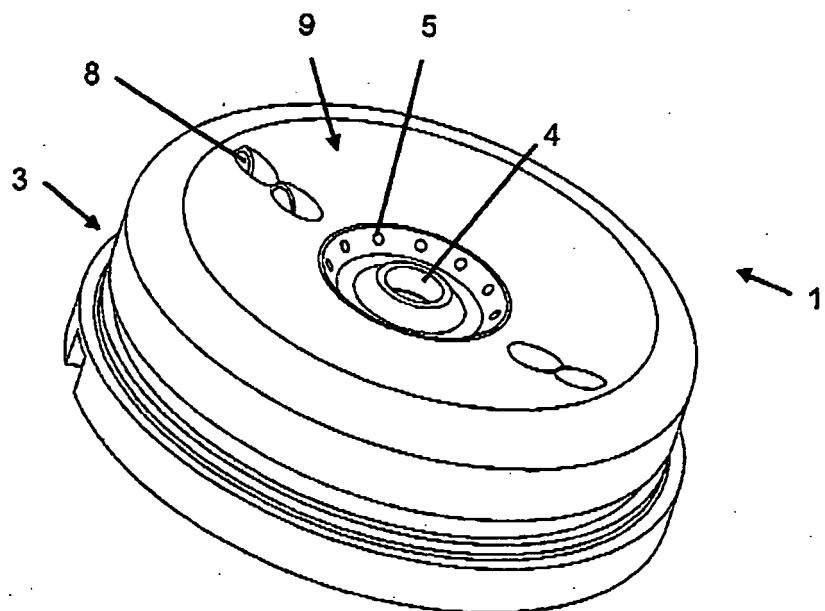


Fig. 6



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

- EP 0456523 A [0001]
- DE 2811436 C2 [0004] [0006]
- DE 3417229 C2 [0005] [0006] [0026]
- DE 9001265 U1 [0008]
- DE 68924079 T2 [0008]