



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.02.2020 Patentblatt 2020/08**

(51) Int Cl.:  
**B05B 7/06 (2006.01)** **B05B 7/08 (2006.01)**  
**B05B 7/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19183380.5**

(22) Anmeldetag: **28.06.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Volk, Eva**  
**71638 Ludwigsburg (DE)**  
• **Wolter, Dietrich**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**  
• **Gehret, Stefan**  
**72072 Tübingen-Derendingen (DE)**  
• **Pantle, Michael**  
**74376 Gemmrigheim (DE)**  
• **Maier, Norbert**  
**71573 Allmersbach i.T. (DE)**

(30) Priorität: **01.08.2018 DE 102018118737**

(71) Anmelder: **SATA GmbH & Co. KG**  
**70806 Kornwestheim (DE)**

(54) **DÜSE FÜR EINE SPRITZPISTOLE, DÜSENSATZ FÜR EINE SPRITZPISTOLE, SPRITZPISTOLEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER DÜSE FÜR EINE SPRITZPISTOLE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Düse (24, 50) für eine Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, wobei die Düse (24, 50) zumindest eine Materialdüse (40) mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung (28) sowie ein sich radial von der Materialdüse (40) erstreckendes Scheibenelement (32) aufweist und wobei das Scheibenelement (32) zumindest eine Durchgangsöffnung (36) aufweist, wobei die Düse (24, 50) zumindest eine an dem Scheibenelement (32) angeordnete, insbesondere unverlierbar angeordnete, erste Prallscheibe (30, 31) mit einem inneren und einem äußeren Umfang aufweist, und dass die erste Prallscheibe (30, 31) direkt, insbesondere ohne dazwischen angeordnetem Dichtelement, an dem Scheibenelement (32) angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ferner einen Düsensatz für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, Spritzpistolen, insbesondere Farbspritzpistolen und Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole.

Durch die beschriebenen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Düse, des erfindungsgemäßen Düsensatzes und der erfindungsgemäßen Farbspritzpistolen sowie durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Düse kann auf separate Dichtmittel bzw. Dichtelemente, wie zum Beispiel Dichtringe, verzichtet werden. Die Nachteile, dass separate Dichtelemente extra hergestellt werden müssen, verloren gehen oder beschädigt werden können, können dadurch ver-

mieden werden und die erfindungsgemäße Düse, der erfindungsgemäße Düsensatz, die erfindungsgemäßen Farbspritzpistolen und die mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten Düsen sind funktionssicher, weisen nur wenige Einzelteile und eine kompakte Bauform auf und sind geräuscharm.

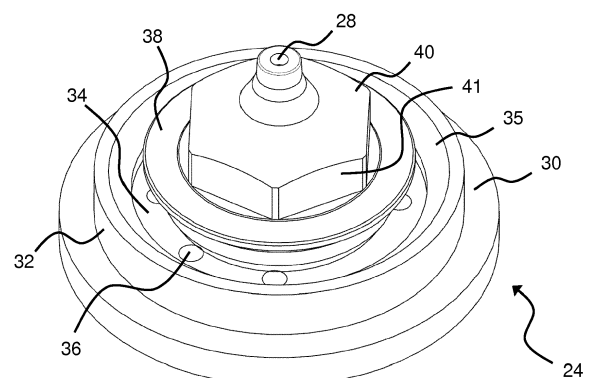


Fig. 8

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, einen Düsensatz für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11, eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12, eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15, ein Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17 und ein Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 19.

**[0002]** Spritzpistolen, insbesondere Farbspritzpistolen, arbeiten mit verschiedenen Druckverfahren. Konventionelle Spritzpistolen arbeiten mit relativ hohen Spritzdrücken von mehreren Bar. Bei sogenannten HVLP-Pistolen liegt der Düseninnendruck bei maximal 10 psi oder 0,7 bar, wodurch Übertragungsraten von weit mehr als 65 % erreicht werden. Compliant-Spritzpistolen wiederum haben einen Düseninnendruck von mehr als 10 psi oder 0,7 bar, erreichen jedoch ebenfalls eine Übertragungsrate von mehr als 65 %.

**[0003]** Unter dem Düseninnendruck der Spritzpistole wird der Druck verstanden, welcher in der Luftkappe der Spritzpistole herrscht. Häufig ist dabei der Zerstäuberluftbereich vom Hornluftbereich separiert und im Zerstäuberluftbereich kann ein anderer Druck herrschen als im Hornluftbereich. Die Drücke im Zerstäuberluftbereich und im Hornluftbereich können jedoch auch gleich sein. Der Düseninnendruck kann beispielsweise mit Hilfe einer sogenannten Prüfluftkappe gemessen werden. Dabei handelt es sich um eine spezielle Luftkappe, welche anstelle der üblichen Luftkappe an der Spritzpistole angeordnet wird. Die Prüfluftkappe weist in der Regel zwei Manometer auf, wobei eines davon über eine Bohrung in der Prüfluftkappe mit dem Zerstäuberluftbereich und das andere über eine weitere Bohrung in der Prüfluftkappe mit dem Hornluftbereich verbunden ist.

**[0004]** Gemäß dem Stand der Technik weist eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, insbesondere druckluftzerstäubende Farbspritzpistole, an ihrem Kopf eine Farbdüse auf, welche in den Pistolenkörper eingeschraubt wird. Die Farbdüse weist an ihrem vorderen Ende häufig ein hohlzylindrisches Zäpfchen auf, aus deren vorderer Mündung beim Betrieb der Spritzpistole das zu verspritzende Material austritt. Die Farbdüse kann in ihrem vorderen Bereich jedoch auch konisch ausgestaltet sein. Der Pistolenkopf weist in der Regel ein Außengewinde auf, über das ein Luftdüsenring mit einer darin angeordneten Luftkappe am Pistolenkopf angeschraubt wird. Die Luftkappe weist eine zentrale Öffnung auf, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Farbdüsenzäpfchens bzw. der Außendurchmesser des vorderen Ende einer konischen Farbdüse.

Die zentrale Öffnung der Luftkappe und das Zäpfchen bzw. das vordere Ende der Farbdüse bilden zusammen einen Ringspalt. Aus diesem Ringspalt tritt die sogenannte Zerstäuberluft aus, welche in der oben beschriebenen Düsenanordnung ein Vakuum an der Stirnfläche der Farbdüse erzeugt, wodurch das zu verspritzende Material aus der Farbdüse herausgesaugt wird. Die Zerstäuberluft trifft auf den Farbstrahl, wodurch der Farbstrahl in Fäden und Bänder zerrissen wird. Diese Fäden und Bänder zerfallen aufgrund ihrer hydrodynamischen Instabilität, der Wechselwirkung zwischen der schnell strömenden Druckluft und der Umgebungsluft sowie aufgrund von aerodynamischen Störungen zu Tröpfchen, welche durch die Zerstäuberluft von der Düse weg geblasen werden.

**[0005]** Die Luftkappe weist häufig ferner zwei Hörner auf, welche einander diametral gegenüberstehen und in Ausströmrichtung über den genannten Ringspalt und die Materialauslassöffnung hinausstehen. Von der Rückseite der Luftkappe verlaufen zwei Versorgungsbohrungen, d.h. Hornluftzuführkanäle, zu Hornluftbohrungen in den Hörnern. In der Regel weist jedes Horn zumindest eine Hornluftbohrung auf, bevorzugt weist jedes Horn jedoch zumindest zwei Hornluftbohrungen auf, aus welchen die Hornluft austritt. Die Hornluftbohrungen sind in der Regel so orientiert, dass sie auf die Düsenlängsachse in Austrittsrichtung nach dem Ringspalt zeigen, sodass die aus den Hornluftbohrungen austretende sogenannte Hornluft die bereits aus dem Ringspalt ausgetretene Luft bzw. den Farbstrahl oder den bereits zumindest teilweise entstandenen Farbnebel beeinflussen können. Dadurch wird der Farbstrahl oder auch Spritzstrahl mit ursprünglich kreisrundem Querschnitt (Rundstrahl) an seinen den Hörnern zugewandten Seiten zusammengedrückt und in senkrecht dazu stehender Richtung verlängert.

**[0006]** Dadurch entsteht ein sogenannter Breitstrahl, welcher eine größere Flächenlackiergeschwindigkeit erlaubt. Neben der Verformung des Spritzstrahls bezweckt die Hornluft eine weitere Zerstäubung des Spritzstrahls.

**[0007]** In den Pistolenkörper, d.h. den Grundkörper der Spritzpistole, sind in der Regel Luftkanäle eingebracht, wobei Luft aus einem der Kanäle, wie oben beschrieben, zur Verwendung als Zerstäuberluft zum genannten Ringspalt geleitet wird, und Luft aus einem anderen Kanal, wie oben beschrieben, zur Verwendung als Hornluft zu den genannten Hornluftöffnungen geleitet wird. Hierzu münden die Luftkanäle in einer Stirnfläche des Kopfs des Pistolenkörpers und werden über eine Luftverteiler-Anordnung zum Ringspalt bzw. zu den Hornluftbohrungen geleitet. Die Luftverteiler-Anordnung umfasst häufig einen Luftverteiler-Ring, der den Zerstäuberluftbereich und den Hornluftbereich voneinander trennt. Eine derartige Düsenanordnung bzw. Luftverteiler-Anordnung ist beispielsweise in der DE 20 2010 012 449 U1 und in den chinesischen Gebrauchsmusterschriften ZL 2014 2 0431026.7 und ZL 2016 2 0911120.1 offenbart.

**[0008]** Nachteilhaft am oben beschriebenen Stand der Technik, nämlich der Luftverteiler-Anordnung aufwei-

send einen Luftverteiler-Ring, ist, dass der Luftverteiler-Ring vom Hersteller der Spritzpistole als separates Bauteil hergestellt und vom Hersteller bzw. vom Benutzer der Spritzpistole montiert werden muss. Der Benutzer muss das separate Bauteil reinigen und wechseln. Ferner besteht das Risiko eines Verlusts des Luftverteiler-Rings, wodurch die Spritzpistole unbrauchbar wird bis der Benutzer Ersatz beschafft hat. Um eine einfache Abdichtung zwischen Zerstäuberluftbereich und Hornluftbereich zu erreichen, ist der Luftverteiler-Ring aus Kunststoff hergestellt. Dadurch ist er jedoch anfällig für Beschädigungen. Ferner sind die Luftverteiler-Ringe gemäß dem Stand der Technik relativ komplex ausgestaltet.

**[0009]** Die US 2007/0262169 A1 zitiert die taiwanische Gebrauchsmusterschrift TW 510253, die eine Pistolenkopfstruktur offenbart, wobei der Pistolenkopf zwei ringförmige Nuten offenbart, die durch drei umlaufende Wandungen am Pistolenkopf begrenzt werden. Die beschriebene Düsenstruktur umfasst eine Dichtscheibe b, ein Anschlussstück c, eine Düse d, einen Sprühkopf d und eine Schraubenmutter f.

**[0010]** Sowohl die Pistolenkopfstruktur gemäß dem in der US-Schrift zitierten Stand der Technik, wie auch die in der genannten US-Schrift selbst beschriebene Anordnung umfasst eine Vielzahl an Einzelteilen mit den oben beschriebenen Nachteilen. Die einzelnen Komponenten sind teilweise relativ filigran ausgestaltet. Bei einer Beschädigung von einer der Komponenten besteht das Risiko, dass eine Abdichtung zwischen Zerstäuberluftbereich und Hornluftbereich bereits nicht mehr gegeben ist, was einen negativen Einfluss auf den Spritzstrahl hat. Ferner ist der Pistolenkopf aufgrund der Vielzahl an aufeinandergesetzten Komponenten relativ lang.

**[0011]** Die gleichen Nachteile ergeben sich aus der in der EP 0 846 498 A1 offenbarten Lösung. Die Düse der dort beschriebenen Spritzpistole ist aus einer Mehrzahl an einzelnen Teilen aufgebaut, insbesondere einer Farbdüse mit einem einstückig daran angeordnetem Scheibenelement, das sich in radialer Richtung von der Farbdüse erstreckt, ein Trennring, der auf den Grundkörper der Spritzpistole aufgesetzt wird, bevor die Farbdüse am Grundkörper angeordnet wird, wobei das Scheibenelement der Farbdüse im Einbauzustand am Trennring aufliegt, wobei zwischen Farbdüse und Trennring ein separater Dichtring angeordnet ist.

**[0012]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, einen Düsensatz für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole und eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, bereitzustellen, die funktions sicher sind.

**[0013]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein effizientes Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, bereitzustellen.

**[0014]** Die erste Aufgabe wird durch eine Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gelöst, die

zumindest eine Materialdüse mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung sowie ein sich radial von der Materialdüse erstreckendes Scheibenelement aufweist, wobei das Scheibenelement zumindest eine Durchgangsöffnung aufweist, wobei die Düse zumindest eine an dem Scheibenelement angeordnete, insbesondere unverlierbar angeordnete, erste Prallscheibe mit einem inneren und einem äußeren Umfang aufweist, und wobei die erste Prallscheibe direkt, insbesondere ohne dazwischen angeordnetem Dichtelement, an dem Scheibenelement angeordnet ist.

**[0015]** Dass die Prallscheibe "unverlierbar" an der Düse angeordnet sein kann, bedeutet vorliegend, dass die Prallscheibe nicht oder nicht ohne größere Anstrengung von der Düse entfernt werden kann und das Entfernen nicht vorgesehen ist. Beispielsweise kann die Prallscheibe mit der Materialdüse verklebt, vernietet oder verschweißt sein. Auch eine starke Schnappverbindung oder ein starkes Verschrauben kann die Prallscheibe "unverlierbar" machen. Besonders bevorzugt ist die erste Prallscheibe mit der Düse verpresst. Vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist, dass der Benutzer der Spritzpistole, in die die erfindungsgemäße Düse eingebaut werden kann, die Prallscheibe nicht verlieren kann. Das Scheibenelement und die erste Prallscheibe sind direkt miteinander verbunden, d.h. die Flächen des Scheibenelements und der ersten Prallscheibe liegen im Verbindungsbereich direkt aneinander. Es kann auf ein separates oder an einem der Komponenten angeordnetes, insbesondere fest angeordnetes, insbesondere angespritztes Dichtelement verzichtet werden. Die Verbindung zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe ist vorzugsweise im Wesentlichen luftundurchlässig ausgestaltet. Das bedeutet, dass Luft, die auf der einen Seite der Verbindung bzw. des Verbindungsbereichs auftritt, nicht zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe hindurchströmen kann. Zumindest soll die Verbindung zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe derart luftundurchlässig sein, dass kein relevanter Anteil an Luft, der auf den Verbindungsbereich trifft, zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe hindurchströmt. Kleine Durchlässe, die beim Betrieb der Spritzpistole keinen Einfluss auf die Zerstäubung haben, sind unerheblich. Vorzugsweise ist der Bereich jedoch völlig luftundurchlässig. Scheibenelement und erste Prallscheibe können auch einstückig ausgestaltet sein, wodurch die erste Prallscheibe ebenfalls unverlierbar an der Düse angeordnet und die Verbindung zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe im Wesentlichen luftundurchlässig ausgestaltet sein kann. Vorzugsweise sind Scheibenelement und Prallscheibe jedoch als separate Bauteile ausgestaltet.

**[0016]** Weder das Scheibenelement noch die Prallscheibe müssen zylindrisch ausgestaltet sein, noch eine kreisrunde Grundfläche aufweisen. Vielmehr ist ihre Breite und Länge lediglich um ein Mehrfaches höher als

ihre Dicke. Ansonsten kann sowohl bei dem Scheibenelement wie auch bei der Prallscheibe die Unterseite jeweils eine andere Form aufweisen als die Oberseite, sie können an verschiedenen Stellen unterschiedliche Dicken aufweisen, sie können Verengungen oder Erweiterungen aufweisen, eine elliptische oder sonstig oval geformte Ober- oder Unterseite haben, oder auch eckig als Plättchen ausgestaltet sein. Ferner können sie mit Öffnungen oder Nuten versehen oder mit weiteren Komponenten ausgestattet bzw. verbunden sein. Bevorzugt ist das Scheibenelement jedoch als Scheibe bzw. Ring mit kreisrunder Grundfläche ausgestaltet, der bzw. die konzentrisch um die Düse bzw. Materialdüse herum angeordnet ist. Dadurch ist eine einfache Herstellung der Düsen-Scheibenelement-Einheit mittels Drehen möglich. Gleiches gilt für die Prallscheibe. Sowohl das Scheibenelement wie auch die Prallscheibe können als Drosseln wirken, die beispielsweise den Strömungsbereich von Luft einschränken. Beide Komponenten können alternativ oder zusätzlich als Luftumlenkelement oder Luftleitelement wirken. Sie können insbesondere zur Homogenisierung eines Luftstroms oder mehrerer Luftströme verwendet werden. Sie können dazu dienen, einen Luftstrom oder mehrere Luftströme, die aus einer Luftauslassöffnung oder aus mehreren Luftauslassöffnungen austreten, über einen größeren Bereich zu verteilen, so dass die Luftströmung weniger punktuell sondern flächiger vorliegt. Ausgestaltungsbeispiele für die Komponenten und ihre Funktion werden weiter unten näher erläutert.

**[0017]** Das Scheibenelement und die Düse bzw. die Materialdüse können einstückig ausgestaltet sein, d.h. dass sie zusammen aus einem Stück gefertigt wurden, beispielsweise mittels Guss, spanender Bearbeitung, 3D-Druck oder sonstigen Verfahren. Das bedeutet, dass die Düse und das Scheibenelement nicht getrennt voneinander gefertigt und anschließend miteinander verbunden werden müssen. Vorzugsweise werden sie durch Drehen hergestellt. Das Scheibenelement weist vorzugsweise mehrere, besonders bevorzugt sieben bis dreizehn, über den Umfang verteilte Durchgangsöffnungen auf.

**[0018]** Die oben erstgenannte Aufgabe wird ferner durch einen Düsensatz für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gelöst, die zumindest eine oben und weiter unten näher beschriebene Düse aufweist, wobei der Düsensatz ferner eine Luftkappe mit einer zentralen Öffnung und zumindest einer, vorzugsweise zwei sich diametral gegenüberliegenden Hornluftbohrungen aufweist.

**[0019]** Die obigen und nachfolgenden Erläuterungen bezüglich der Düse gelten für den erfindungsgemäßen Düsensatz entsprechend. Der Düsensatz weist zusätzlich zu einer Düse zumindest eine Luftkappe auf, die wie eingangs beschrieben ausgestaltet sein und die ebenda beschriebenen Funktionen erfüllen kann.

**[0020]** Die Aufgabe wird auch durch eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gelöst, die zumindest ei-

nen Grundkörper und eine Düse, insbesondere eine oben und weiter unten näher beschriebene Düse, mit einer ersten Prallscheibe, aufweist, wobei die erste Prallscheibe in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts zumindest einer radial äußeren Luftauslassöffnung im Grundkörper angeordnet und von der zumindest einen radial äußeren Luftauslassöffnung in axialer Richtung beabstandet ist und die zumindest eine radial äußere Luftauslassöffnung in radialer Richtung zumindest teilweise überragt. Unter "axialer Richtung" ist dabei ebenfalls eine Richtung entlang der Düsenlängsachse zu verstehen. Die aus der zumindest einen, vorzugsweise zwei radial äußeren Luftauslassöffnungen im Grundkörper ausströmende Luft, bei der es sich bevorzugt um die Hornluft handelt, trifft dadurch auf die erste Prallscheibe und wird gedrosselt, über den Umfang der ersten Prallscheibe verteilt und homogenisiert.

**[0021]** Die erstgenannte Aufgabe wird außerdem durch eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, gelöst, die zumindest einen Grundkörper und einen Düsensatz, insbesondere einen oben und weiter unten näher beschriebenen Düsensatz, aufweist, wobei der Grundkörper zumindest eine radial äußere Luftauslassöffnung, insbesondere zwei äußere radial Luftauslassöffnungen, zumindest eine radial innere Luftauslassöffnung, insbesondere zwei radial innere Luftauslassöffnungen, und eine dazwischenliegende mittlere Wandung aufweist und der Düsensatz zumindest eine Luftkappe mit zumindest einem Hornluftversorgungs kanal, zumindest einer Hornluftbohrung und zumindest einer zentralen Öffnung aufweist, wobei der Düsensatz ferner eine Düse, insbesondere eine oben und weiter unten näher beschriebene Düse, mit einer ersten Prallscheibe mit einem inneren Umfang und einem äußeren Umfang und einem Scheibenelement mit zumindest einer Durchgangsöffnung aufweist, wobei die Spritzpistole zumindest die Spritzpistole zumindest einen ersten Luft-Strömungsweg aufweist, der von der zumindest einen radial inneren Luftauslassöffnung, am inneren Umfang der ersten Prallscheibe vorbei, durch die zumindest eine Durchgangsöffnung des Scheibenelements, in eine durch die Luftkappe und die Düse gebildete Luftkappen-Kammer, und durch einen Spalt, der durch einen vorderen Bereich der Düse und die zentrale Öffnung in der Luftkappe gebildet wird, verläuft, und/oder wobei die Spritzpistole zumindest einen zweiten Luft-Strömungsweg aufweist, der von dem ersten Luft-Strömungsweg separiert ist, und der von der zumindest einen radial äußeren Luftauslassöffnung, am äußeren Umfang der ersten Prallscheibe vorbei, an einem äußeren Umfang des Scheibenelements vorbei, in den zumindest einen Hornluftversorgungs kanal in der Luftkappe und durch die zumindest eine Hornluftbohrung verläuft.

**[0022]** Die obigen Erläuterungen bezüglich der Düse gelten für die erfindungsgemäßen Spritzpistolen entsprechend. Die Spritzpistolen weisen zusätzlich zu einer Düse zumindest einen Grundkörper und vorzugsweise eine Luftkappe auf, die wie eingangs beschrieben aus-

gestaltet sein und die ebenda beschriebenen Funktionen erfüllen können. Die erfindungsgemäßen Spritzpistolen können selbstverständlich weitere im Stand der Technik bekannte Komponenten aufweisen, beispielsweise Druckluftanschluss, Farbnadel, Abzugsbügel zum Öffnen eines Luftventils und zum Herausbewegen der Farbnadel aus der Materialauslassöffnung der Materialdüse, Rund-Breitstrahlregulierungseinrichtung zum Einstellen des Verhältnisses aus Zerstäuberluft und Hornluft zur Formung des Farbstrahls, Luftmikrometer zum Einstellen des Spritzdrucks, Materialmengenreguliereinrichtung zum Einstellen des maximalen Materialvolumenstroms, Materialanschluss, Farbkanäle zum Leiten des zu verspritzenden Materials von einem Materialeinlass zum Materialauslass, Aufhängehaken, Luftdüsenring zum Anbringen der Luftkappe am Grundkörper und/oder analoge oder digitale Druckmesseinrichtung. Der Grundkörper, der auch als Pistolenkörper bezeichnet werden kann, kann zumindest einen Griff und einen oberen Pistolenkörper umfassen.

**[0023]** Durch die beschriebenen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Düse, des erfindungsgemäßen Düsensatzes und der erfindungsgemäßen Farbspritzpistolen kann auf separate Dichtmittel bzw. Dichtelemente, wie zum Beispiel Dichtringe, verzichtet werden. Die Nachteile, dass separate Dichtelemente extra hergestellt werden müssen, verloren gehen oder beschädigt werden können, können dadurch vermieden werden und die erfindungsgemäße Düse, der erfindungsgemäße Düsensatz und die erfindungsgemäßen Farbspritzpistolen sind funktionssicher und weisen nur wenige Einzelteile und eine kompakte Bauform auf. Ferner sind sie geräuscharmer als Düsen, Düsensätze und Farbspritzpistolen gemäß dem Stand der Technik, was insbesondere durch die veränderten Luft-Strömungswege erreicht wird.

**[0024]** Die weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, nämlich ein effizientes Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, bereitzustellen, wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, insbesondere einer oben und weiter unten genauer beschriebenen Düse, gelöst, wobei die Düse zumindest eine Materialdüse mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung sowie ein sich radial von der Materialdüse erstreckendes Scheibenelement aufweist, wobei das Scheibenelement zumindest eine Durchgangsöffnung aufweist, wobei das Verfahren zumindest als einen Schritt das Anordnen, insbesondere unverlierbar Anordnen, insbesondere Aufpressen, einer ersten Prallscheibe und einer zweiten Prallscheibe an der Materialdüse und/oder am Scheibenelement umfasst, wobei die erste Prallscheibe und die zweite Prallscheibe derart an der Materialdüse und/oder am Scheibenelement angeordnet werden, dass die zweite Prallscheibe auf der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite der ersten Prallscheibe angeordnet und in axialer Richtung von der zumindest einen Durchgangsöffnung

im Scheibenelement beabstandet ist und die zumindest eine Durchgangsöffnung in radialer Richtung zumindest teilweise überragt. Unter "axialer Richtung" ist vorliegend eine Richtung entlang der Düsenlängsachse zu verstehen.

**[0025]** Die Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Herstellung einer Düse für eine Spritzpistole, insbesondere Farbspritzpistole, insbesondere einer oben und weiter unten genauer beschriebenen Düse, gelöst, wobei die Düse zumindest eine Materialdüse mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung und ein an der Materialdüse angeordnetes, insbesondere einstückig angeordnetes, Scheibenelement, welches zumindest eine Durchgangsöffnung aufweist, umfasst, wobei die Düse außerdem eine erste Prallscheibe mit einer einstückig damit verbundenen zweiten Prallscheibe, aufweist, wobei die zweite Prallscheibe auf der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite der ersten Prallscheibe angeordnet und in axialer Richtung von der zumindest einen Durchgangsöffnung im Scheibenelement beabstandet ist und die zumindest eine Durchgangsöffnung in radialer Richtung zumindest teilweise überragt, wobei die Düse einstückig mittels 3D-Druck hergestellt wird. Unter "axialer Richtung" ist auch hier eine Richtung entlang der Düsenlängsachse zu verstehen.

**[0026]** Der Vorteil einer Herstellung mittels 3D-Druck liegt insbesondere darin, dass die gesamte Düse in einem einzigen Schritt herstellbar ist. Bei der Herstellung mittels spanender Bearbeitung, wie Drehen oder Fräsen und anschließendem Bohren, muss das Bauteil in verschiedene Werkzeuge bzw. Maschinen eingesetzt und nach der Bearbeitung wieder entnommen werden. Ferner können mittels 3D-Druck Formen hergestellt werden, die mit herkömmlichen Fertigungsverfahren nicht oder nur schwer zu realisieren sind, beispielsweise Hinterschnidungen. Außerdem fällt praktisch kein Materialabfall an. Die mittels 3D-Druck hergestellte Düse kann insbesondere aus Kunststoff oder aus Metall hergestellt sein.

**[0027]** Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0028]** Bevorzugt ist die erste Prallscheibe der erfindungsgemäßen Düse im Bereich zwischen ihrem inneren Umfang und ihrem äußeren Umfang aus durchgängigem Material ausgestaltet, insbesondere weist sie keine Durchgangsöffnungen auf. Das bedeutet, dass Luft, die auf den Bereich zwischen dem inneren Umfang und dem äußeren Umfang der ersten Prallscheibe trifft, die erste Prallscheibe nicht durchdringen bzw. durchströmen kann. Zumindest soll der Bereich derart luftundurchlässig sein, dass kein relevanter Anteil an Luft, der auf den Bereich trifft, die erste Prallscheibe durchströmt. Kleine Durchlässe, die beim Betrieb der Spritzpistole keinen Einfluss auf die Zerstäubung haben, sind unerheblich. Vorzugsweise ist der Bereich jedoch völlig aus durchgängigem Material ausgestaltet. Die Luft, die auf den Bereich bzw. die Fläche trifft, ist daher gezwungen,

sich über den Umfang der Prallscheibe zu verteilen und durch einen weiter unten genauer beschriebenen Spalt zwischen der ersten Prallscheibe und einer äußeren Wandung des Grundkörpers der Spritzpistole zu strömen. Dadurch kann die erste Prallscheibe als Drossel wirken, die den Strömungsbereich der Luft einschränkt. Außerdem kann sie als Luftumlenkelement oder Luftleitenelement wirken. Sie kann insbesondere der Homogenisierung des Luftstroms bzw. der Luftströme dienen. Ferner wird dadurch der Luftstrom bzw. die Luftströme, die aus einer Luftauslassöffnung oder aus mehreren Luftauslassöffnungen im Grundkörper der Spritzpistole austreten und auf die erste Prallscheibe treffen, über einen größeren Bereich verteilt, sodass die Luftströmung weniger punktuell sondern flächiger vorliegt. Die erste Prallscheibe kann zwischen ihrem inneren Umfang und ihrem äußeren Umfang jedoch Nuten oder andere Vertiefungen aufweisen.

**[0029]** Bevorzugt weist das Scheibenelement zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, Kontaktflächen, insbesondere im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordnete Kontaktflächen, auf, und die erste Prallscheibe weist ebenfalls zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, Kontaktflächen, insbesondere im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordneten Kontaktflächen, auf, wobei die Kontaktflächen der ersten Prallscheibe zumindest bereichsweise an den Kontaktflächen des Scheibenelements anliegen. Die Kontaktflächen müssen nicht zusammenhängend sein, sondern können beispielsweise durch Nuten voneinander getrennt sein. Zwei oder mehr Kontaktflächen, die an zwei oder mehr Gegen-Kontaktflächen anliegen, sind vorteilhaft, um die Verbindung, d.h. den Kontaktbereich, zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe im Wesentlichen luftundurchlässig ausgestalten zu können. Bei nur zwei aneinander liegenden Kontaktflächen zwischen zwei metallischen Komponenten können fertigungsbedingt, insbesondere durch Toleranzen und/oder aufgrund von Mikrostrukturen auf der Metalloberfläche, unerwünschte Kanäle zwischen den beiden Komponenten bestehen, durch die Luft strömen kann. Bei mehreren Kontaktflächen ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein durchgängiger Kanal bildet geringer als bei nur je einer Kontaktfläche. Insbesondere eine Verbindung mit rechtwinklig zueinander angeordneten Kontaktflächen ist für Luft schwer zu durchdringen. Die erste Komponente weist dafür einen stufenförmigen Bereich auf, der mit einem entsprechenden stufenförmigen Bereich der zweiten Komponente korrespondiert. Ein Außendurchmesser der einen Komponente kann dem Innendurchmesser des anliegenden Bereichs der anderen Komponente entsprechen, oder der Außendurchmesser kann etwas größer sein, um eine Presspassung zu erreichen. Eine solche Presspassung ist der Luftdichtigkeit der Verbindung zwischen dem Scheibenelement und der ersten Prallscheibe ebenfalls zuträglich.

**[0030]** Vorzugsweise ist eine der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche der ersten Prallscheibe ent-

lang einer Achse gegenüber einer der Materialauslassöffnung abgewandten Fläche des Scheibenelements zurückgesetzt. Bei der Achse, entlang welcher die der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche der ersten Prallscheibe gegenüber einer der Materialauslassöffnung abgewandten Fläche des Scheibenelements zurückgesetzt ist, handelt es sich vorliegend um die Zentral- bzw. Längsachse der Düse. Als "vorne" wird vorliegend die Spritzrichtung bzw. die Seite der Materialauslassöffnung der Düse angesehen, als "hinten" die Gegenseite bzw. Gegenrichtung. Dass eine der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche der ersten Prallscheibe entlang einer Achse gegenüber einer der Materialauslassöffnung abgewandten Fläche des Scheibenelements zurückgesetzt ist, bedeutet, dass eine der Materialauslassöffnung abgewandten Fläche des Scheibenelements weiter vorne, d.h. in axialer Richtung näher an der Materialauslassöffnung angeordnet ist als eine der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche der ersten Prallscheibe. Dadurch kann zwischen der genannten Fläche der ersten Prallscheibe und der genannten Fläche des Scheibenelements zusätzlicher Raum zur Verteilung von Luft zur Verfügung gestellt werden.

**[0031]** Bevorzugt weist die erste Prallscheibe der erfindungsgemäßen Düse einen größeren Außenumfang auf als das Scheibenelement. Dies ermöglicht es, die erste Prallscheibe innerhalb des Kopfbereichs des Grundkörpers einer Spritzpistole, insbesondere innerhalb einer weiter unten näher beschriebenen äußeren Wandung, zu positionieren, insbesondere derart, dass die erste Prallscheibe mit der äußeren Wandung einen Spalt ausbildet, während das Scheibenelement zumindest bereichsweise innerhalb einer Luftkappe mit kleineren Abmessungen angeordnet werden kann oder zusammen mit einer ähnlich wie die äußere Wandung dimensionierten Luftkappe einen größeren Spalt ausbilden kann als die erste Prallscheibe mit der äußeren Wandung bzw. an einem Teil der Luftkappe mit kleinerem Durchmesser anliegen kann.

**[0032]** Besonders bevorzugt weisen die erste Prallscheibe oder das Scheibenelement, vorzugsweise beide, jeweils einen kreisrunden Außenumfang auf und sind konzentrisch zueinander angeordnet. Dadurch werden die Herstellung mittels Drehen und eine gleichmäßige Luftverteilung über den Umfang ermöglicht.

**[0033]** Bevorzugt weist das Scheibenelement zumindest eine erste der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche und eine zweite der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche auf, wobei diese erste Fläche und zweite Fläche über eine dritte Fläche stufenförmig miteinander verbunden sind. Das bedeutet, dass die drei Flächen eine Stufe ausbilden. Die Stufe am Scheibenelement bildet bevorzugt Kontaktflächen, an denen Gegen-Kontaktflächen der Prallscheibe, insbesondere der ersten Prallscheibe, anliegen d.h. die Prallscheibe wird im Bereich der Stufe am Scheibenelement angeordnet, insbesondere aufgedrückt. Die Prallscheibe kann im Kontaktbereich vorzugsweise ebenfalls stufenförmig ausgestaltet

sein.

**[0034]** Besonders bevorzugt weist das Scheibenelement, insbesondere eine der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche des Scheibenelements, eine Nut auf. Die Nut ermöglicht bzw. erleichtert das Aufpressen der Prallscheibe auf das Scheibenelement. Ohne die Nut würde an der Stelle an der die Nut eingebracht ist ein Radius zwischen den angrenzenden Flächen vorliegen, der das Aufpressen der Prallscheibe auf das Scheibenelement behindern würde.

**[0035]** Die Düse weist bevorzugt an ihrem der Materialauslassöffnung abgewandten Ende ein Außengewinde zur Befestigung in oder an einem Grundkörper und/oder ein Dichtelement auf. Das Dichtelement dient insbesondere der Abdichtung eines materialführenden Bereichs von einem luftführenden Bereich der Spritzpistole. Die Funktionsweise eines derartigen Dichtelements, das auch als Düsendichtung bezeichnet wird, wird weiter unten erläutert. Die Düsendichtung besteht bevorzugt aus Kunststoff und ist vorzugsweise auswechselbar mit der Düse, insbesondere der Materialdüse, verbunden.

**[0036]** Besonders bevorzugt weist die Düse zusätzlich zur ersten Prallscheibe zumindest eine zweite Prallscheibe auf, welche an der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite der ersten Prallscheibe angeordnet ist, welche von der zumindest einen Durchgangsöffnung im Scheibenelement in axialer Richtung beabstandet ist und welche die zumindest eine Durchgangsöffnung im Scheibenelement in radialer Richtung zumindest teilweise überragt. Eine solche zweite Prallscheibe ist insbesondere für Niederdruck-, insbesondere HVLP-Düsen vorteilhaft, da die zweite Prallscheibe eine weitere Drosselung des Luftstroms ermöglicht und zur erforderlichen Begrenzung des Düseninnendrucks auf maximal 10 psi bzw. 0,7 bar beiträgt.

**[0037]** Die Bezeichnungen Niederdruck-Düse und - wie weiter unten erwähnt - Hochdruck-Düse sollen vorliegend nicht bedeuten, dass die jeweilige Düse nur in klassischen Niederdruck- bzw. Hochdruck-Spritzpistolen Anwendung findet bzw. dass durch den Einsatz der jeweiligen Düse die Spritzpistole zu einer klassischen Niederdruck-, insbesondere HVLP-Spritzpistole bzw. zu einer klassischen Hochdruck-Pistole wird. Vielmehr ist darunter nur zu verstehen, dass die Spritzpistole, wenn sie mit der Hochdruck-Düse ausgestattet ist, einen höheren Düseninnendruck aufweist als wenn sie mit der Niederdruck-Düse ausgestattet ist. Vorzugsweise erfüllt die mit der Niederdruck-Düse ausgestattete Spritzpistole bzw. der mit der Niederdruck-Düse ausgestattete Grundkörper die Kriterien einer HVLP-Spritzpistole und die mit der weiter unten beschriebenen Hochdruck-Düse ausgestattete Spritzpistole bzw. der mit der Hochdruck-Düse ausgestattete Grundkörper die Kriterien einer Compliant-Spritzpistole.

**[0038]** Besonders bevorzugt weist die zweite Prallscheibe einen kleineren Außenumfang als die erste Prallscheibe auf. Dadurch kann bei in oder an einem Grundkörper einer Spritzpistole angeordneter Düse die erste

Prallscheibe in axialer Richtung über zumindest einer radial äußeren Luftauslassöffnung im Grundkörper angeordnet sein, während die zweite Prallscheibe in axialer Richtung über zumindest einer radial inneren Luftauslassöffnung im Grundkörper angeordnet sein kann, wobei die radial innere Luftauslassöffnung in radialer Richtung weiter innen angeordnet ist als die radial äußere Luftauslassöffnung. Bei der radial äußeren Luftauslassöffnung im Grundkörper kann es sich beispielsweise um eine Hornluft-Auslassöffnung und bei der radial inneren Luftauslassöffnung um eine Zerstäuberluft-Auslassöffnung handeln. Vorzugsweise weist der Grundkörper zwei Hornluft-Auslassöffnungen und zwei Zerstäuberluft-Auslassöffnungen auf. Besonders bevorzugt liegen bei der Ansicht von vorne auf den Kopfbereich des Grundkörpers die beiden Hornluft-Auslassöffnungen und die beiden Zerstäuberluft-Auslassöffnungen jeweils nebeneinander und eine Hornluft-Auslassöffnung jeweils unter einer Zerstäuberluft-Auslassöffnung.

**[0039]** Bevorzugt weist das Scheibenelement auf seiner der Materialauslassöffnung abgewandten Seite einen Einstich bzw. eine Nut auf, in der die Durchgangsöffnungen angeordnet sind. Dadurch steigt der Abstand zwischen der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite des Scheibenelements und der dieser Seite zugewandten Seite der zweiten Prallscheibe und die Luft die in diesen Bereich strömt hat mehr Volumen zur Verfügung, um sich zu verteilen.

**[0040]** Bevorzugt weist die zweite Prallscheibe einen kreisrunden Außenumfang auf und ist konzentrisch zur ersten Prallscheibe und/oder zum Scheibenelement angeordnet. Dadurch können die zweite Prallscheibe und die erste Prallscheibe und/oder das Scheibenelement einfach als ein einziges Teil gedreht werden. Sie können aber auch als separate Teile gedreht und miteinander verbunden werden. Ferner gewährleisten der kreisrunde Außenumfang und die Konzentrität eine gleichmäßige Luftverteilung.

**[0041]** Vorzugsweise sind die erste Prallscheibe und die zweite Prallscheibe einstückig ausgestaltet, insbesondere aus einem Stück gedreht. Sie können jedoch auch, vorzugsweise unverlierbar, miteinander verbindbar ausgestaltet sein. Insbesondere können sie miteinander verpresst sein und zusammen auf die Düse aufgedrückt sein oder die erste Prallscheibe wird zunächst auf die Düse aufgedrückt bevor die zweite Prallscheibe auf die erste Prallscheibe aufgedrückt wird. Düse und erste Prallscheibe können jedoch auch einstückig ausgestaltet sein und die zweite Prallscheibe kann auf die Einheit aufgedrückt sein. Die oben erwähnten Vorzüge bezüglich Einstückigkeit und Unverlierbarkeit gelten hier entsprechend.

**[0042]** Bevorzugt beträgt der Außendurchmesser der ersten Prallscheibe zwischen 29,0 mm und 30,5 mm, insbesondere etwa 29,7 mm, und/oder der Außendurchmesser der zweiten Prallscheibe zwischen 20,0 mm und 21,5 mm, insbesondere etwa 20,6 mm. Generell ist der Außendurchmesser der ersten Prallscheibe vorzugswei-

se 1,3- bis 1,6-mal so groß wie der Außendurchmesser der zweiten Prallscheibe.

**[0043]** Bevorzugt weist die Düse eine in Richtung einer Achse, insbesondere der Düsenlängsachse, stromabwärts der zumindest einen Durchgangsöffnung des Scheibenelements angeordnete Luftleitscheibe auf. Diese kann die gleichen oder ähnliche Funktionen wie die Prallscheibe erfüllen, insbesondere kann eine weitere Drosselung des Luftstroms erreicht werden. Die Luftleitscheibe kann vorzugsweise unverlierbar mit der Düse, insbesondere der Materialdüse verbunden, insbesondere aufgepresst sein.

**[0044]** Die beschriebene Düse mit der zweiten Prallscheibe, der Luftleitscheibe und/oder den genannten Maßen von erster Prallscheibe und/oder zweiter Prallscheibe eignet sich besonders zur Verwendung als Niederdruck- bzw. HVLP-Düse bzw. in einer Niederdruck- bzw. HVLP-Spritzpistole, da die Luft durch diese Ausgestaltung relativ stark gedrosselt wird.

**[0045]** Demgegenüber kann die Düse an der ersten Prallscheibe zusätzlich zu oder anstelle einer zweiten Prallscheibe einen auf der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite der ersten Prallscheibe angeordneten äußeren Kragen aufweisen, der am äußeren Umfang der ersten Prallscheibe angeordnet ist und/oder einen auf der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite der ersten Prallscheibe angeordneten inneren Kragen aufweisen, der am inneren Umfang der ersten Prallscheibe angeordnet ist. Die Düse bzw. die erste Prallscheibe kann entweder nur den äußeren Kragen, nur den inneren Kragen oder sowohl den äußeren Kragen wie auch den inneren Kragen aufweisen. Der innere Kragen und/oder der äußere Kragen können die auf die erste Prallscheibe auftreffende Luft vorübergehend daran hindern, direkt nach innen bzw. außen über den Rand der ersten Prallscheibe hinwegzuströmen. Stattdessen erfolgt eine vorübergehende Beschränkung der Luft in radialer Richtung, weshalb sich die Luft in Umfangsrichtung über den Umfang der ersten Prallscheibe verteilt. Eine gute Luftverteilung ist vorteilhaft für eine gute Zerstäubung des zu verspritzenden Materials bzw. für einen gleichmäßig geformten Spritzstrahl.

**[0046]** Bevorzugt weist der äußere Kragen zumindest eine schräge Fläche auf. Diese stellt insbesondere eine Luftleitfläche für die Luft, die von dem Bereich zwischen äußerem und innerem Kragen in radialer Richtung nach außen in Richtung des äußeren Umfangs der ersten Prallscheibe strömt, dar.

**[0047]** Vorzugsweise beträgt der Außendurchmesser der ersten Prallscheibe bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen 30,0 mm bis 31,5 mm, insbesondere etwa 30,8 mm.

**[0048]** Diese Düse mit dem äußeren und/oder inneren Kragen und den genannten Maßen von erster Prallscheibe eignet sich besonders zur Verwendung als Hochdruck- bzw. Compliant-Düse bzw. in einer Hochdruck- bzw. Compliant-Spritzpistole. Diese Düse weist bevorzugt keine zweite Prallscheibe und keine Luftleitscheibe

auf, wodurch insbesondere die Zerstäuberluft nicht so stark gedrosselt wird wie bei einer Düse mit zweiter Prallscheibe, was zu einem höheren Düseninnendruck führen kann. Auch in dieser Ausführungsform weist das Scheibenelement besonders bevorzugt auf seiner der Materialauslassöffnung abgewandten Seite einen Einstich bzw. eine Nut auf, in der die Durchgangsöffnungen angeordnet sind. Dadurch steigt im Einbauzustand der Düse der Abstand zwischen der der Materialauslassöffnung abgewandten Seite des Scheibenelements und der ersten Frontfläche des Kopfbereichs des Grundkörpers und die Luft die in diesen Bereich strömt hat mehr Volumen zur Verfügung, um sich zu verteilen. Bei allen Ausführungsbeispielen beträgt der Außendurchmesser des Scheibenelements vorzugsweise zwischen 24,0 mm und 26,0 mm, insbesondere etwa 25,0 mm.

**[0049]** Der erfindungsgemäße Düsensatz weist bevorzugt neben den weiter oben erwähnten Komponenten ferner eine Nadel zum Verschließen der Materialauslassöffnung der Düse auf. Die Luftkappe, die Farbdüse und die Nadel, die auch als Farbnadel bezeichnet wird, sind die für die Qualität des Spritzstrahls wichtigsten Komponenten und unterliegen häufig der stärksten Abnutzung. Daher ist es vorteilhaft, ein Set in Form des erfindungsgemäßen Düsensatzes bereitzustellen, der diese wichtigsten und am stärksten beanspruchten Komponenten umfasst. Ferner müssen diese Komponenten gut aufeinander abgestimmt sein. Der erfindungsgemäße Düsensatz kann ferner einen Luftdüsenring zum Anbringen der Luftkappe an einem Grundkörper einer Spritzpistole umfassen.

**[0050]** Eine erfindungsgemäße Spritzpistole weist bevorzugt zusätzlich zur ersten Prallscheibe eine zweite Prallscheibe auf, wobei die zweite Prallscheibe in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts zumindest einer radial inneren Luftauslassöffnung im Grundkörper angeordnet und von der zumindest einen radial inneren Luftauslassöffnung in axialer Richtung beabstandet ist und die zumindest eine radial innere Luftauslassöffnung in radialer Richtung zumindest teilweise überragt. Die aus der zumindest einen, vorzugsweise zwei radial inneren Luftauslassöffnungen im Grundkörper ausströmende Luft, bei der es sich bevorzugt um die Zerstäuberluft handelt, trifft dadurch auf die zweite Prallscheibe und wird gedrosselt, über den Umfang der zweiten Prallscheibe verteilt und homogenisiert.

**[0051]** Bevorzugt weist der Grundkörper einer erfindungsgemäßen Spritzpistole zumindest eine äußere Wandung und eine mittlere Wandung auf, wobei die erste Prallscheibe einen äußeren Kragen aufweist, wobei die erste Prallscheibe, insbesondere der äußere Kragen der ersten Prallscheibe, zusammen mit der äußeren Wandung des Grundkörpers einen Spalt bildet und/oder dass die erste Prallscheibe einen inneren Kragen aufweist, der in radialer Richtung unmittelbar neben der mittleren Wandung des Grundkörpers, insbesondere unmittelbar neben einer Innenfläche der mittleren Wandung des Grundkörpers, angeordnet ist. Die Kragen, insbesondere



der äußere Kragen, können die oben beschriebenen Vorteile besitzen und/oder die Kragen, insbesondere der innere Kragen kann der Ausrichtung, insbesondere der koaxialen Ausrichtung, der Düse gegenüber dem Grundkörper dienen.

**[0052]** Bei einer erfindungsgemäßen Spritzpistole, insbesondere bei der erfindungsgemäßen Spritzpistole mit dem beschriebenen ersten Luft-Strömungsweg und dem beschriebenen zweiten Luft-Strömungsweg erfolgt die Abdichtung zwischen dem ersten Luft-Strömungsweg und dem zweiten Luft-Strömungsweg vorzugsweise durch zumindest einen Teil der Luftkappe, das Scheibenelement, die erste Prallscheibe und die mittlere Wandung des Grundkörpers der Spritzpistole. Durch die beschriebene Ausgestaltung ist eine Trennung bzw. Abdichtung zwischen dem ersten Luft-Strömungsweg, der auch als erster luftführender Bereich bezeichnet werden kann, und dem zweiten Luft-Strömungsweg, der auch als zweiter luftführender Bereich bezeichnet werden kann, nur mit bereits vorhandenen Teilen, d.h. Teilen, die auch eine andere Funktion als die Trennung der beiden Bereiche erfüllen, möglich. Es ist kein zusätzliches Dichtelement nötig, wodurch die Anzahl der Einzelteile niedrig gehalten werden kann, um die oben genannten Nachteile zu überwinden bzw. die oben genannten Vorteile zu realisieren. Die Luft, die entlang des ersten Luft-Strömungswegs strömt und die zur Zerstäubung von zu verspritzendem Material verwendet wird, wird häufig als Zerstäuberluft bezeichnet. Die Luft, die entlang des zweiten Luft-Strömungswegs strömt und die zur Beeinflussung eines Spritzstrahls verwendet wird, wird häufig als Hornluft bezeichnet. Der erste luftführende Bereich wird häufig als Zerstäuberluftbereich, der zweite luftführende Bereich als Hornluftbereich bezeichnet. Selbstverständlich können auch die anderen erfindungsgemäßen Spritzpistolen einen ersten Luft-Strömungsweg und einen zweiten Luft-Strömungsweg aufweisen, die genauso oder ähnlich wie die beschriebenen Luft-Strömungsweg aus gestaltet sein können.

**[0053]** Die erfindungsgemäße Spritzpistole bzw. deren Düse kann vorzugsweise zumindest eine zweite Prallscheibe aufweisen, welche im ersten Luft-Strömungsweg angeordnet ist. Die zweite Prallscheibe kann die oben bereits beschriebenen Funktionen und Vorteile besitzen.

**[0054]** Vorzugsweise bildet im Rahmen eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Düse beim Anordnen der ersten Prallscheibe und der zweiten Prallscheibe an der Materialdüse und/oder am Scheibenelement eine der Materialauslassöffnung abgewandte Fläche des Scheibenelements einen Anschlag für die erste Prallscheibe und/oder die zweite Prallscheibe. Somit muss beim Anordnen keine Toleranz beachtet werden, sondern die erste Prallscheibe und die zweite Prallscheibe werden soweit wie möglich, bis zum Anschlag, an der Materialdüse bzw. am Scheibenelement bspw. aufgeschoben, aufgeschraubt oder bevorzugt aufgedrückt.

**[0055]** Vor dem Anordnen der ersten Prallscheibe und der zweiten Prallscheibe an der Materialdüse und/oder am Scheibenelement werden die erste Prallscheibe und die zweite Prallscheibe vorzugsweise einstückig gefertigt. Die einstückige Fertigung kann beispielsweise durch Drehen oder Gießen oder mittels 3D-Druck erfolgen. Die Einstückigkeit hat die oben bereits beschriebenen Vorteile.

**[0056]** Die erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Düse können als weitere Schritte das Anordnen der Düse in oder an einem Grundkörper und/oder das Ausliefern der Düse bzw. des mit der Düse ausgestatteten Grundkörpers bzw. einer mit der Düse ausgestatteten Spritzpistole an einen Kunden und/oder das Benutzen der Düse, des mit der Düse ausgestatteten Grundkörpers bzw. der mit der Düse ausgestatteten Spritzpistole umfassen.

**[0057]** Die Ausführungen zur erfindungsgemäßen Düse, zum erfindungsgemäßen Düsensatz, zu den erfindungsgemäßen Spritzpistolen, zu den erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Düse und insbesondere die Ausführungen zu den Komponenten, können übergreifend gelten, d.h. die Ausführungen zur erfindungsgemäßen Düse können auch für den erfindungsgemäßen Düsensatz, für die erste erfindungsgemäße Spritzpistole, die zweite erfindungsgemäße Spritzpistole oder für die erfindungsgemäßen Verfahren gelten oder umgekehrt usw.

**[0058]** Mit den erfindungsgemäßen Spritzpistolen, insbesondere Farbspritzpistolen, Spritzpistolen die mit der erfindungsgemäßen Düse ausgestattet sind, Spritzpistolen die mit dem erfindungsgemäßen Düsensatz ausgestattet sind und Spritzpistolen die mit einer Düse ausgestattet sind, die mittels der erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Düse hergestellt wurden, kann nicht nur Farbe sondern auch Klebstoff oder Lack, insbesondere Basis- und Klarlack, sowohl auf Lösemittelbasis als auch auf Wasserbasis, verspritzt werden, ebenso Flüssigkeiten für die Nahrungsmittelindustrie, Holzschutzmittel oder andere Flüssigkeiten. Bei den genannten Spritzpistolen kann es sich insbesondere um eine Handspritzpistole oder um eine Automatik- bzw. Roboterpistole handeln. Handspritzpistolen werden vor allem von Handwerkern, insbesondere von Malern, Schreibern und Lackierern verwendet. Automatik- und Roboterpistolen werden in der Regel in Verbindung mit einem Lackierroboter oder einer Lackiermaschine für industrielle Anwendungen genutzt. Allerdings ist es durchaus denkbar, auch eine Handspritzpistole in einen Lackierroboter oder in eine Lackiermaschine zu integrieren.

**[0059]** Die vorliegende Erfindung kann für alle Arten von Spritzpistolen Anwendung finden, insbesondere jedoch für luftzerstäubende, insbesondere für druckluftzerstäubende, Spritzpistolen.

**[0060]** Spritzpistolen die die vorliegende Erfindung beinhalten können insbesondere die folgenden weiteren Komponenten aufweisen bzw. damit ausstattbar sein: Griff, oberer Pistolenkörper, Druckluftanschluss, Farb-

nadel, Abzugsbügel zum Öffnen eines Luftventils und zum Herausbewegen der Farbnadel aus der Materialauslassöffnung der Materialdüse, Rund-Breitstrahlregulierungseinrichtung zum Einstellen des Verhältnisses aus Zerstäuberluft und Hornluft zur Formung des Farbstrahls, Luftmikrometer zum Einstellen des Spritzdrucks, Materialmengenreguliereinrichtung zum Einstellen des maximalen Materialvolumenstroms, Materialanschluss, Farbkanäle zum Leiten des zu verspritzenden Materials von einem Materialeinlass zur Materialauslassöffnung, Aufhängehaken und/oder analoge oder digitale Druckmesseinrichtung. Sie können jedoch auch weitere Komponenten aus dem Stand der Technik aufweisen. Die Spritzpistolen können als Fließbecherpistole mit oberhalb des Pistolenkörpers angeordnetem Farbbecher, aus dem das zu verspritzende Material im Wesentlichen durch Gravitation und durch Unterdruck am vorderen Ende der Materialdüse in und durch die Farbkanäle fließt, ausgestaltet sein. Bei den Spritzpistolen kann es sich jedoch auch um eine Seitenbecherpistole handeln, bei der der Farbbecher seitlich am Pistolenkörper angeordnet ist, und bei der das Material ebenfalls durch Gravitation und durch Unterdruck am vorderen Ende der Materialdüse der Pistole zugeführt wird. Die Spritzpistolen können jedoch auch als Saug- bzw. Hängebecherpistole mit unterhalb des Pistolenkörpers angeordnetem Farbbecher, aus dem das zu verspritzende Material im Wesentlichen durch Unterdruck, insbesondere durch Ausnutzung des Venturi-Effekts, aus dem Becher gesaugt wird. Ferner können sie als Druckbecherpistole ausgestaltet sein, bei der der Becher unterhalb, oberhalb oder seitlich am Pistolenkörper angeordnet ist und mit Druck beaufschlagt wird, woraufhin das zu verspritzende Material aus dem Becher herausgedrückt wird. Weiterhin kann es sich um eine Kesselpistole handeln, bei der das zu verspritzende Material mittels eines Schlauchs aus einem Farbbehälter oder über eine Pumpe der Spritzpistole zugeführt wird.

**[0061]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand von 17 Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

**Fig. 1** einen teilweise in Explosionsansicht gezeigten Teil einer Spritzpistole mit Luftverteiler-Ring gemäß dem in der chinesischen Gebrauchsmusterschrift ZL 2014 2 0431026.7 offenbarten Stand der Technik;

**Fig. 2** eine Draufsicht auf einen Kopfbereich eines Grundkörpers einer Spritzpistole gemäß dem in der genannten chinesischen Gebrauchsmusterschrift offenbarten Stand der Technik;

**Fig. 3** eine Schnittansicht eines Kopfbereichs einer Spritzpistole gemäß dem in der chinesischen Gebrauchsmusterschrift ZL 2016 2 0911120.1 offenbarten Stand der Technik;

**Fig. 4** eine Explosionsansicht eines Ausführungs-

beispiels einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. einer Spritzpistole mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse bzw. eines erfindungsgemäßen Düsensatzes;

**Fig. 5** eine Schnittansicht eines Grundkörpers für ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. eines Grundkörpers zur Verwendung mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse oder eines erfindungsgemäßen Düsensatzes;

**Fig. 6** eine Schnittansicht des Kopfbereichs eines Grundkörpers für ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. eines Grundkörpers zur Verwendung mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse oder eines erfindungsgemäßen Düsensatzes;

**Fig. 7** eine perspektivische Ansicht auf den Kopfbereich eines Grundkörpers für ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. eines Grundkörpers zur Verwendung mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse oder eines erfindungsgemäßen Düsensatzes;

**Fig. 8** eine perspektivische Ansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse;

**Fig. 9** eine perspektivische Ansicht auf das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 8 von einer anderen Seite;

**Fig. 10** eine Ansicht von hinten auf das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 8;

**Fig. 11** eine Schnittansicht des Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 8;

**Fig. 12** eine Schnittansicht des Kopfbereichs eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. eines mit dem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 8 ausgestatteten Grundkörpers bzw. eines mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Düsensatzes ausgestatteten Grundkörpers;

**Fig. 13** eine perspektivische Ansicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse;

**Fig. 14** eine perspektivische Ansicht auf das Ausführ-

rungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 13 von einer anderen Seite;

**Fig. 15** eine Ansicht von hinten auf das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 13;

**Fig. 16** eine Schnittansicht des Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 13; und

**Fig. 17** eine Schnittansicht des Kopfbereichs eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. eines mit dem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse aus Fig. 13 ausgestatteten Grundkörpers bzw. eines mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Düsensatzes ausgestatteten Grundkörpers.

**[0062]** Der in Fig. 1 gezeigte Teil einer Spritzpistole 100, insbesondere Farbspritzpistole, gemäß dem Stand der Technik weist einen Grundkörper 102 mit verschiedenen Anbauteilen auf. Gezeigt ist ein Luftverteiler-Ring 104, der am Kopfbereich 103 des Grundkörpers 102 anordenbar ist.

**[0063]** Hierzu weist der Luftverteiler-Ring 104 zumindest einen, im vorliegenden Beispiel zwei, Haltepins 106a und 106b auf, die in zwei mit den Haltepins 106a und 106b korrespondierende Sacklöcher 108a und 108b, die in Fig. 2 dargestellt sind, gesteckt werden, um den Luftverteiler-Ring 104 derart am Pistolenkopf bzw. am Kopfbereich 103 des Grundkörpers 102 zu befestigen, dass die Wandung 107 des Luftverteiler-Rings 104 an der Frontfläche 110 des Kopfbereichs 103 des Grundkörpers 102 dichtend anliegt, was in Fig. 3 gezeigt ist. Der in Fig. 3 gezeigte Kopfbereich 103 ist in der chinesischen Gebrauchsmusterschrift ZL 2016 2 0911120.1 offenbart.

**[0064]** Eine Zerstäuberluft-Auslassöffnung 114 in der Frontfläche 110 des Kopfbereichs 103 des Grundkörpers 102 liegt dabei innerhalb der Wandung 107 des Luftverteiler-Rings 104. Aus der Zerstäuberluft-Auslassöffnung 114 strömt Zerstäuberluft in eine innere Luftverteilerkammer 116, die durch den Luftverteiler-Ring 104 und den Grundkörper 102 gebildet wird. Eine Hornluft-Auslassöffnung 112 in der Frontfläche 110 des Kopfbereichs 103 des Grundkörpers 102 liegt außerhalb der Wandung 107 des Luftverteiler-Rings 104. Aus der Hornluft-Auslassöffnung 112 strömt Hornluft in eine äußere Luftverteilerkammer 118 des Luftverteiler-Rings 104.

**[0065]** Auf einer Fläche innerhalb der Wandung 107 weist der Luftverteiler-Ring 104 über seinen Umfang verteilt mehrere Durchlässe 120 auf, durch die die Zerstäuberluft aus der radial inneren Luftverteilerkammer 116 strömt. Von den Durchlässen 120 strömt die Zerstäuberluft zu einem an der Farbdüse 122 einstückig angeordneten Teller 124, der dichtend auf einer Wandung 109

des Luftverteiler-Rings 104 anliegt, wobei die Wandung 109 auf der der Frontfläche 110 des Kopfbereichs 103 des Grundkörpers 102 abgewandten Seite des Luftverteiler-Rings 104 angeordnet ist. Der Teller 124 weist über seinen Umfang verteilt eine Mehrzahl an Durchgangsbohrungen 126 auf. Die durch die Durchgangsbohrungen 126 durchströmte Luft strömt anschließend durch einen Ringspalt 130 zwischen der zentralen Öffnung der Luftkappe 132 und dem vorderen Ende der Farbdüse 122, das in Form eines Zäpfchens ausgestaltet sein kann.

**[0066]** Die äußere Luftverteilerkammer 118 des Luftverteiler-Rings 104 bildet zusammen mit einer äußeren Wandung 134 am Kopfbereich 103 des Grundkörpers 102 einen Spalt, durch den die Hornluft aus der radial äußeren Luftverteilerkammer 118 strömt. Von dort aus strömt die Luft in die Hornluftzuführkanäle in der Luftkappe 132 und anschließend in die Hornluftbohrungen 136, aus deren Öffnungen die Luft austritt.

**[0067]** Fig. 4 zeigt eine Explosionsansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Spritzpistole 1, bzw. eines mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 24 oder eines erfindungsgemäßen Düsensatzes oder eines mit einer gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Düse ausgestatteten Grundkörpers 2 mit weiteren Anbauteilen. Die Spritzpistole 1 kann einen Becher 3 zur Aufnahme und Abgabe des zu verspritzenden Materials aufweisen, wobei der Becher einen Deckel 3b mit einem Ventilstopfen 3a, einen Becherkörper 3c und einen Stecksieb 3d umfasst. Ferner kann die Spritzpistole 1 eine Materialmengenreguliereinrichtung 11, ein Luftmikrometer 13, eine Rund-Breitstrahlregulierungseinrichtung 9, ein Abzugsbügelssystem 7 bestehend aus Abzugsbügel und Befestigungsmitteln, und einen Luftanschluss, der als Standard-Anschluss 4a oder als Drehgelenk-Anschluss 4b ausgestaltet sein kann, umfassen. Am Kopfbereich 6 des Grundkörpers 2 ist eine Düsenanordnung bzw. ein Düsensatz umfassend eine Düse 24, die eine Materialdüse 40 umfassen kann, anordenbar. Der Düsensatz kann außerdem eine Luftkappe 76 umfassen, die über einen Luftdüsenring 74 am Kopfbereich 6 befestigbar, insbesondere anschraubbar, ist. Der Kopfbereich 6, die Düse 24, und die Luftkappe 76 mit Luftdüsenring 74 sind vorliegend koaxial entlang einer Achse Z angeordnet bzw. anordenbar, welche vorliegend die oben genannte Zentral- bzw. Längsachse des Kopfbereichs 6 des Grundkörpers 2, die Zentral- bzw. Längsachse der Materialdüse 40, die Zentral- bzw. Längsachse des oberen Teils des Grundkörpers 2 und die Zentral- bzw. Längsachse einer Aufnahmeöffnung zur Aufnahme der Materialmengenreguliereinrichtung 11 darstellt.

**[0068]** In Fig. 5 ist eine Schnittansicht des Grundkörpers 2 für eine Spritzpistole aus Fig. 4 dargestellt, wobei der Schnitt von oben nach unten durch die Achse Z aus Fig. 4 erfolgte. Der gezeigte Grundkörper ist insbesondere zur Verwendung mit einer erfindungsgemäßen Düse, einem erfindungsgemäßen Düsensatz und/oder ei-

ner gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Düse geeignet und/oder kann insbesondere zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Spritzpistole verwendet werden. Der Grundkörper 2 weist eine Vielzahl an Bohrungen auf; im oberen Teil des Grundkörpers 2 insbesondere eine Mehrzahl an Bohrungen entlang einer Achse Z, welche vorliegend die oben genannte Zentral- bzw. Längsachse des Kopfbereichs 6 des Grundkörpers 2 darstellt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist diese Achse gleich der Zentral- bzw. Längsachse der in oder am Grundkörper 2 anordenbaren Materialdüse 40 aus Fig. 4 und gleich der Zentral- bzw. Längsachse des oberen Teils des Grundkörpers 2 und gleich der Zentral- bzw. Längsachse einer Aufnahmeöffnung 82 zur Aufnahme einer in Fig. 4 beispielhaft gezeigten Materialmengenreguliereinrichtung 11.

**[0069]** Wie in Fig. 5 erkennbar, ist die mittlere Wandung 12 in axialer Richtung deutlich gegenüber der äußeren Wandung 14 zurückgesetzt, wobei mit axialer Richtung die Richtung der Achse Z gemeint ist. Als "vorne" wird dabei die Spritzrichtung bzw. die Seite des Grundkörpers 2 angesehen an dem die Materialdüse 40 aus Fig. 4 anordenbar ist, als "hinten" die Gegenseite bzw. Gegenrichtung, hier die Seite mit der Aufnahmeöffnung 82. Dass das vordere Ende der mittleren Wandung 12 in axialer Richtung gegenüber dem vorderen Ende der äußeren Wandung 14 "zurückgesetzt" ist, bedeutet, dass das vordere Ende der äußeren Wandung 14 weiter vorne ist als das vordere Ende der mittleren Wandung 12.

**[0070]** Die innere Wandung 10 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel nur leicht gegenüber der mittleren Wandung 12 zurückgesetzt.

**[0071]** In der Fig. 5 ist lediglich ein einziger Zerstäuberluftkanal 64 zu sehen und ein Hornluftkanal 66 erkennbar, der sich mit einem zweiten Hornluftkanal schneidet. Die Schnittansicht zeigt außerdem einen Teil einer Rund-Breitstrahl-Luftverteilerkammer 68.

**[0072]** Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht eines Teils des Grundkörpers 2 für eine Spritzpistole 1, welcher in Fig. 5 in einer anderen Schnittansicht gezeigt ist. Der in Fig. 6 gezeigte Schnitt erfolgte erneut durch die Achse Z aus Fig. 4, jedoch entlang einer Schnittebene, welche zu der in Fig. 5 angewandten Schnittebene senkrecht steht. In der vorliegenden Fig. 6 ist zu erkennen, dass die innere Wandung 10 des Kopfbereichs 6 des Grundkörpers 2 der Spritzpistole 1 gegenüber der mittleren Wandung 12 in axialer Richtung um einen Abstand d4 zurückgesetzt ist. Die mittlere Wandung 12 wiederum ist in axialer Richtung um einen Abstand d3 gegenüber der äußeren Wandung 14 zurückgesetzt. Anders ausgedrückt überragt die äußere Wandung 14 die mittlere Wandung 12, welche wiederum die innere Wandung 10 überragt. Die innere Wandung 10 und die äußere Wandung 12 grenzen eine erste Luftverteilerkammer 60 ab, die mittlere Wandung 12 und die äußere Wandung 14 grenzen eine zweite Luftverteilerkammer 62 ab. Nach vorne hin, d.h. in Spritzrichtung, sind die Luftverteilerkammern 60 und 62 offen, nach hinten hin sind sie zumindest bereichs-

weise durch eine erste Frontfläche 16 bzw. eine zweite Frontfläche 18 begrenzt. In die zweite Frontfläche 18 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Nut 19 eingebracht, deren Bodenfläche die Luftverteilerkammer 62 anstelle der zweiten Frontfläche 18 bereichsweise nach hinten begrenzt. Die Luftverteilerkammer 62 wird nach hinten hin also bereichsweis durch die zweite Frontfläche 18 und bereichsweise durch die Bodenfläche der Nut 19 begrenzt. Der Abstand d5, d.h. die Tiefe der Nut 19, d.h. der Abstand zwischen zweiter Frontfläche 18 und der Bodenfläche der Nut 19 kann beispielsweise ca. 1,5 mm bis 3,0 mm betragen. Der Abstand d1 zwischen erster Frontfläche 16 und vorderem Ende der äußeren Wandung 14 beträgt vorzugsweise zwischen 8 mm und 12 mm, besonders bevorzugt zwischen 9 mm und 11 mm. Der Abstand d2 zwischen zweiter Frontfläche 18 und vorderem Ende der äußeren Wandung 14 beträgt vorzugsweise zwischen 4 mm und 6 mm. Die mittlere Wandung 12 ist vorliegend gegenüber der äußeren Wandung 14 in axialer Richtung um einen Abstand d3, der vorzugsweise ca. 2 mm bis 4 mm beträgt, zurückgesetzt. Die innere Wandung 10 ist bevorzugt nur um 0,1 mm bis 1,0 mm gegenüber der mittleren Wandung 12 zurückgesetzt. Dabei handelt es sich um den Abstand d4. Das in Fig. 6 gezeigte Ausführungsbeispiel eines Kopfbereichs 6 eines erfindungsgemäßen Grundkörpers weist eine Gegendichtfläche 84 für ein in Fig. 6 nicht gezeigtes Dichtelement auf. Der Abstand d6 dieser Gegendichtfläche 84 zur ersten Frontfläche 16 beträgt vorzugsweise etwa 1,5 mm bis 3,0 mm. Die erste Frontfläche 16 ist gegenüber der zweiten Frontfläche 18 in axialer Richtung zurückgesetzt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand d7, um den die Frontfläche 16 gegenüber der zweiten Frontfläche 18 zurückgesetzt ist, ca. 4 mm bis 6 mm. Die genannten Maße bzw.

**[0073]** Maßkombinationen haben sich in Spritzversuchen als vorteilhaft für eine gute Zerstäubungsqualität erwiesen, insbesondere in Verbindung mit einer erfindungsgemäßen Düse, einem erfindungsgemäßen Düsensatz und einer gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Düse.

**[0074]** In Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht eines Teiles des Grundkörpers 2 aus Fig. 5 und Fig. 6 gezeigt. Insbesondere die Nut 19 in der zweiten Frontfläche 18 ist hier gut zu erkennen. Die Breite der Nut 19 weist ungefähr die gleiche Breite auf wie die zweite Frontfläche 18. Unter der Breite der Nut 19 bzw. der zweiten Frontfläche 18 ist dabei jeweils die Ausdehnung in radialer Richtung des Kopfbereichs 6 des Grundkörpers 2 zu verstehen oder auch der Abstand zwischen mittlerer Wandung 12 und äußerer Wandung 14 in radialer Richtung. In Umfangsrichtung erstreckt sich die Nut 19 über rund 50 % des Umfangs der zweiten Frontfläche 18, d.h. vorliegend über rund 180 %. Beim vorliegenden Grundkörper sind die innere Wandung 10, die mittlere Wandung 12 und die äußere Wandung 14 jeweils kreisrund ausgestaltet und konzentrisch zueinander und coaxial zur Achse Z aus den vorherigen Zeichnungen angeordnet.

Die Achse Z verläuft durch die Rotationsachse der Wandungen, die Wandungen verlaufen parallel zur Achse Z.

**[0075]** Die innere Wandung 10 weist vorliegend ein Innengewinde 70 auf, in das eine in Fig. 7 nicht gezeigte Düse, insbesondere eine erfindungsgemäße Düse oder eine gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Düse, wobei diese eine Materialdüse umfassen können, die häufig auch als Farbdüse bezeichnet wird, eingeschraubt werden können. Die äußere Wandung 14 weist vorliegend ein Außengewinde 72 auf, über das ein in Fig. 7 nicht gezeigter Luftdüsenring mit Luftkappe am Kopfbereich 6 des Grundkörpers 2 aufgeschraubt werden kann. Durch das Innengewinde 70 und/oder das Außengewinde 72 kann auch ein erfindungsgemäßer Düsensatz oder zumindest ein Teil davon am Grundkörper angeordnet werden können. Die mittlere Wandung 12 weist vorliegend kein Gewinde auf. Es ist jedoch denkbar, dass auch die mittlere Wandung 12 ein Innen- oder Außengewinde aufweisen kann. Ferner ist es denkbar, dass die äußere Wandung 14 ein Innengewinde zum Einschrauben einer Komponente, insbesondere einer Luftkappe, und die innere Wandung 10 ein Außengewinde zum Aufschrauben einer Komponente, insbesondere einer Düse, aufweist.

**[0076]** Die erste Frontfläche 16 weist vorliegend zwei radial innere Luftauslassöffnungen 20a und 20b auf, die zweite Frontfläche 18 weist vorliegend zwei radial äußere Luftauslassöffnungen 22a und 22b auf. Der Durchmesser der Luftauslassöffnungen 20a, 20b, 22a und 22b entspricht nahezu der Breite der Frontflächen 16, 18 bzw. der Nut 19 in die sie eingebracht sind. Damit kann der zur Verfügung stehende Platz für einen maximalen Luftdurchsatz ausgenutzt werden.

**[0077]** Fig. 8 zeigt eine perspektivische Ansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 24. Die Düse 24 kann zumindest eine Materialdüse 40 mit einer Materialauslassöffnung 28 und einem Abschnitt zum Anlegen eines Werkzeugs, vorliegend ein Außen-sechskantprofil 41, sowie ein Scheibenelement 32 mit einer Frontfläche 34 und einer Konusfläche 35 aufweisen. Die Frontfläche 34 weist vorliegend mehrere, vorzugsweise sieben bis neun, über den Umfang verteilte Durchgangsöffnungen 36 auf. Materialdüse 40 und Scheibenelement 32 sind bevorzugt einstückig ausgestaltet. Daran angeordnet, vorzugsweise unverlierbar angeordnet, besonders bevorzugt aufgedrückt, ist eine erste Prallscheibe 30, die einen größeren Außenumfang als das Scheibenelement 32 aufweist. An dieser ersten Prallscheibe 30 wiederum angeordnet, vorzugsweise einstückig angeordnet, ist eine in Fig. 9 erkennbare zweite Prallscheibe 42, die einen kleineren Außenumfang aufweist als die erste Prallscheibe. Die zweite Prallscheibe ist an der der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Seite der ersten Prallscheibe 30 angeordnet. Wie die erste Prallscheibe 30 ist auch die zweite Prallscheibe 42 ringförmig mit einem inneren und einem äußeren Umfang ausgestaltet. In radialer Richtung reicht der Innenumfang der zweiten Prallscheibe 42 nicht bis zum Außengewinde

46 der Materialdüse 40, sodass ein Spalt zwischen dem Innenumfang der zweiten Prallscheibe 42 und dem Außengewinde 46 der Materialdüse 40 besteht. In axialer Richtung, d.h. in Richtung der Zentral- bzw. Längsachse der Düse 24, ist die zweite Prallscheibe 42 von den Durchgangsöffnungen 36 beabstandet. In radialer Richtung überragt bzw. überdeckt die zweite Prallscheibe 42 die Durchgangsöffnungen 36 fast vollständig, wie in Fig. 10 gut erkennbar ist. In Fig. 10 außerdem erkennbar sind die Materialauslassöffnung 28 und die Prallfläche 30a der ersten Prallscheibe 30. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen die erste Prallscheibe 30 und das Scheibenelement 32 jeweils einen kreisrunden Außenumfang auf und sind konzentrisch zueinander angeordnet. Bevorzugt weist das Scheibenelement 32 auf seiner der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Seite einen Einstich bzw. eine Nut auf, in der die Durchgangsöffnungen 36 angeordnet sind. Dadurch steigt der Abstand zwischen der der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Seite des Scheibenelements 32 und der dieser Seite zugewandten Seite der zweiten Prallscheibe 42 und die Luft die in diesen Bereich strömt hat mehr Volumen zur Verfügung, um sich zu verteilen.

**[0078]** Fig. 11 zeigt den Aufbau des Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Düse 24 in einer Schnittansicht. Es ist erkennbar, dass die Materialdüse 40 mit ihrer Materialauslassöffnung 28 und das Scheibenelement 32 einstückig ausgestaltet sind. An einer der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Fläche 32a weist das Scheibenelement 32 eine umlaufende Nut 33 auf, die das Aufpressen der ersten Prallscheibe 30 auf das Scheibenelement 32 ermöglicht bzw. erleichtert. Die erste Prallscheibe 30 weist einen inneren Umfang und einen äußeren Umfang auf, wobei der äußere Umfang der ersten Prallscheibe 30 größer ist als der äußere Umfang des Scheibenelements 32. Der innere Umfang der ersten Prallscheibe 30 reicht in etwa bis zu den Durchgangsöffnungen 36 des Scheibenelements 32. An der ersten Prallscheibe 30 einstückig angeordnet ist die zweite Prallscheibe 42. Dazwischen kann ein innerer Kragen 43 angeordnet sein. Die erste Prallscheibe 30, die zweite Prallscheibe 42 und ggf. der innere Kragen 43 bilden vorliegend eine Z-Form. Die erste Prallscheibe 30 kann auf ihrer der Materialauslassöffnung 28 zugewandten Seite, insbesondere im Bereich des inneren Umfangs, eine Aussparung aufweisen, so dass eine Stufenform ausgebildet ist, die den Kontaktbereich zwischen erster Prallscheibe 30 und Scheibenelement 32 bilden kann. Das Scheibenelement 32 weist vorliegend an seiner der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Seite, insbesondere im Bereich des äußeren Umfangs, ebenfalls eine Stufe auf, welche den Kontaktbereich zwischen erster Prallscheibe 30 und Scheibenelement 32 bildet. Das Scheibenelement 32 und die erste Prallscheibe 30 sind direkt, insbesondere ohne dazwischen angeordnetem Dichtelement, miteinander verbunden und die Verbindung zwischen dem Scheibenelement 32 und der ersten Prallscheibe 30 ist im Wesentlichen luftundurchlässig

ausgestaltet. Die erste Prallscheibe 30 ist im Bereich zwischen ihrem inneren Umfang und ihrem äußeren Umfang aus durchgängigem Material ausgestaltet, insbesondere weist sie keine Durchgangsöffnungen auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel besitzt das Scheibenelement drei Kontaktflächen, die durch eine erste der Materialauslassöffnung 28 abgewandte Fläche 32a des Scheibenelements 32, eine zweite der Materialauslassöffnung 28 abgewandte Fläche 32b des Scheibenelements 32 und einer zwischen der ersten Fläche 32a und der zweiten Fläche 32b angeordnete dritte Fläche 32c des Scheibenelements 32 gebildet werden. Die erste Prallscheibe 30 weist ebenfalls drei Kontaktflächen auf, welche von den jeweils an den Kontaktflächen des Scheibenelements 32 anliegenden Gegenflächen der ersten Prallscheibe 30 gebildet werden. Die Kontaktflächen sind im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordnet. Die verschiedenen Kontaktflächen können dadurch voneinander unterschieden werden, dass sie in einem Winkel von ungleich 180° zueinander angeordnet oder durch Nuten voneinander getrennt sind. Aufgrund von Fertigungstoleranzen ist es schwierig zu realisieren, dass sowohl die erste Fläche 32a wie auch die zweite Fläche 32b in Kontakt mit der jeweiligen Gegenfläche der ersten Prallscheibe 30 stehen. Ein fertigungstechnisch bedingter Spalt zwischen erster Fläche 32a und/oder zweiter Fläche 32b und der jeweiligen Gegenfläche der ersten Prallscheibe 30 sollen unberücksichtigt bleiben und auch als Kontaktfläche angesehen werden. Insbesondere die dritte Fläche 32c des Scheibenelements 32 und/oder die Gegenfläche der ersten Prallscheibe 30 können leicht konisch ausgestaltet sein und/oder eine Phase aufweisen, um das Aufbringen, insbesondere Aufpressen der ersten Prallscheibe auf das Scheibenelement zu erleichtern.

**[0079]** Eine der Materialauslassöffnung 28 abgewandte Fläche 30a der ersten Prallscheibe 30 ist entlang einer Achse Z gegenüber der der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Fläche 32b des Scheibenelements 32 zurückgesetzt, d.h. die Fläche 32b des Scheibenelements 32 ist in axialer Richtung näher an der Materialauslassöffnung 28 als die Fläche 30a der ersten Prallscheibe 30.

**[0080]** Die Düse 24 ist vorliegend mit einer Luftleitscheibe 38 ausgestattet, welche ebenfalls unverlierbar mit der Düse 24, insbesondere der Materialdüse 40 verbunden, insbesondere aufgespreßt und in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts der zumindest einen Durchgangsöffnung 36 des Scheibenelements 32 angeordnet sein kann. Außerdem weist die vorliegende Düse 24 ein Dichtelement 44 auf, deren Zweck weiter unten erläutert wird. Das Dichtelement 44, das häufig auch als Düsen- oder Farbdüsendichtung bezeichnet wird, besteht bevorzugt aus Kunststoff und ist vorzugsweise auswechselbar mit der Materialdüse 40 verbunden. In Fig. 11 ist ferner das Außengewinde 46 der Materialdüse 40 angedeutet.

**[0081]** Fig. 12 zeigt eine Schnittansicht des Kopfbereichs 6 eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsge-

mäßen Spritzpistole bzw. eines mit dem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 24 aus Fig. 8 bis Fig. 11 ausgestatteten Grundkörpers bzw. eines mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Düsensatzes, der das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 24 aus Fig. 8 bis Fig. 11 umfasst, ausgestatteten Grundkörpers im Zusammenbauzustand. Die Düse 24, die vorliegend als Einheit aus Materialdüse 40 mit Scheibenelement 32, erster Prallscheibe 30, zweiter Prallscheibe 42, Luftleitscheibe 38 und Dichtelement 44 vorliegt, wird über die oben beschriebenen Gewinde in den Grundkörper bzw. in dessen Kopfbereich eingeschraubt. Der Anschlag wird dabei durch die erste Prallscheibe 30, insbesondere deren Prallfläche 30a, und die mittlere Wandung 12 des Kopfbereichs 6 des Grundkörpers gebildet. Die Prallfläche 30a der ersten Prallscheibe 30 wirkt dabei als Dichtfläche und die mittlere Wandung 12, insbesondere das vordere Ende der mittleren Wandung 12, als Gegendichtfläche an der die Prallfläche 30a dichtend anliegt. Alternativ oder zusätzlich kann auch die Außenfläche der zweiten Prallscheibe 42 bzw. die Außenfläche des inneren Kragens 43 zwischen erster Prallscheibe 30 und zweiter Prallscheibe 42 an einer inneren Fläche der mittleren Wandung 12 dichtend anliegen.

**[0082]** Das Dichtelement 44 ist bei eingeschraubter Düse 24 gegen eine Gegendichtfläche 84, die in Fig. 6 gezeigt ist, gepresst und dichtet den materialführenden Bereich der Spritzpistole, insbesondere den Übergangsbereich zwischen Farbkanal im Grundkörper und hohlem Abschnitt der Materialdüse 40 zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials, gegenüber dem luftführenden Bereich der Spritzpistole ab.

**[0083]** Im Einbauzustand bildet die erste Prallscheibe 30 mit der äußeren Wandung 14 einen Spalt 86, der bevorzugt einen Ringspalt mit im Wesentlichen konstanter Breite darstellt. Die zweite Prallscheibe 42 bildet mit der inneren Wandung 10 einen weiteren Spalt 88, welcher ebenfalls bevorzugt einen Ringspalt mit im Wesentlichen konstanter Breite darstellt. Der innere Kragen 43 ist in radialer Richtung unmittelbar neben der mittleren Wandung 12 des Grundkörpers 2, insbesondere unmittelbar neben einer Innenfläche der mittleren Wandung 12 des Grundkörpers 2, angeordnet.

**[0084]** Über die oben bereits erwähnten Gewinde ist der Luftdüsenring 74 am Kopfbereich 6 des Grundkörpers anordenbar. Im Luftdüsenring 74 ist die Luftkappe 78 angeordnet, wobei die Luftkappe 78 in einer ersten Richtung mittels eines Flanschs 90, der an einem Vorsprung an der Innenfläche des Luftdüsenrings 74 anliegt, fixiert wird. In die Gegenrichtung wird die Luftkappe 78 über einen Sicherungsring 89, der in einer Nut 91 in der Luftkappe 78 und in einer Aussparung in der Innenfläche des Luftdüsenrings 74 liegt, begrenzt. Lediglich zur besseren Erkennbarkeit ist der Sicherungsring 89 in der vorliegenden Fig. 12 außerhalb der Nut 91 dargestellt, wobei sich der Sicherungsring 89 auch nicht vollständig in der Nut 91 befinden muss. Beispielsweise kann der Siche-

rungsring 89 mehreckig ausgestaltet sein, so dass er nur bereichsweise in der kreisförmigen Nut 91 liegt.

**[0085]** Wie in Fig. 7 erkennbar, weisen die erste Frontfläche 16 zwischen innerer Wandung 10 und mittlerer Wandung 12 und die zweite Frontfläche 18 zwischen mittlerer Wandung 12 und äußerer Wandung 14 im vorliegenden Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Grundkörpers jeweils zwei Luftauslassöffnungen 20a und 20b bzw. 22a und 22b auf. Wieder bezugnehmend auf Fig. 12 ist ersichtlich, dass die aus den beiden radial inneren Luftauslassöffnungen 20a und 20b zwischen innerer Wandung 10 und mittlerer Wandung 12 ausströmende Luft zunächst auf die zweite Prallscheibe 42 trifft, die in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts der radial inneren Luftauslassöffnungen 20a, 20b im Grundkörper 2 angeordnet und von den radial inneren Luftauslassöffnungen 20a, 20b in axialer Richtung beabstandet ist und die Luftauslassöffnungen 20a, 20b in radialer Richtung zumindest teilweise, bevorzugt vollständig oder nahezu vollständig, überragt. Aufgrund der Engstelle in Form des Spalts 88 verteilt sich die Luft über den Umfang der Luftverteilerkammer zwischen innerer Wandung 10 und mittlerer Wandung 12. Die Luft strömt durch den Spalt 88 und wird dadurch gedrosselt, bevor sie durch die Durchgangsöffnungen 36 des Scheibenelements 32 strömt. Die in gewisser Weise "punktuell" aus den Durchgangsöffnungen 36 austretende Luft trifft auf das Luftleitelement 38, wodurch die Luft flächiger verteilt, homogenisiert und durch die leichte Verengung zwischen Luftleitelement 38 und Innenfläche der Luftkappe 78 erneut leicht gedrosselt wird. Aus der Luftkappen-Kammer 80 zwischen Luftkappe 78 und Materialdüse 40 strömt die Luft sodann durch einen Spalt, insbesondere Ringspalt, der dadurch entsteht, dass das vordere Ende der Materialdüse 40 von innen in die zentrale Öffnung 79 in der Luftkappe 78 hineinragt. Das aus einer Materialzuführeinrichtung durch den Farbkanal im Grundkörper der Spritzpistole und den hohlen Abschnitt der Materialdüse 40 strömende zu verspritzende Material wird von der aus dem Spalt strömenden Luft zerstäubt, wodurch der sogenannte Spritzstrahl gebildet wird. Die Luft mit dem eben beschriebenen Verlauf wird daher als Zerstäuberluft bezeichnet. Die beiden radial inneren Luftauslassöffnungen 20a und 20b zwischen innerer Wandung 10 und mittlerer Wandung 12 können als Zerstäuberluft-Auslassöffnungen, die dahinterliegenden Luftkanäle als Zerstäuberluftkanäle und die Luftverteilerkammer die durch die innere Wandung 10 und die mittlere Wandung 12 begrenzt kann als Zerstäuberluftverteilerkammer bezeichnet werden. Der von der Zerstäuberluft durchströmte Bereich kann als Zerstäuberluftbereich bezeichnet werden.

**[0086]** Bei dem oben erwähnten Düseninnendruck handelt es sich um den in der Luftkappen-Kammer 80 herrschenden Druck.

**[0087]** Die aus den beiden radial äußeren Luftauslassöffnungen 22a und 22b, die in dem in Fig. 12 gezeigten Grundkörper zwar vorhanden, aber in Fig. 7 besonders

gut zu sehen sind, ausströmende Luft trifft zunächst auf die erste Prallscheibe 30, die in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts der radial äußeren Luftauslassöffnungen 22a, 22b im Grundkörper 2 angeordnet und von den radial äußeren Luftauslassöffnungen 22a, 22b in axialer Richtung beabstandet ist und die radial äußeren Luftauslassöffnung 22a, 22b in radialer Richtung zumindest teilweise, bevorzugt vollständig oder nahezu vollständig, überragt. Aufgrund der Engstelle in Form des Spalts 86 verteilt sich die Luft über den Umfang der Luftverteilerkammer zwischen mittlerer Wandung 12 und äußerer Wandung 14. Die Luft strömt durch den Spalt 86 und wird dadurch gedrosselt. Vorteilhafterweise strömt die Luft anschließend in eine Zwischenkammer 92 und in die Hornluftzuführkanäle 78a in den Hörnern der Luftkappe 78. Von hier aus strömt die Luft aus den Hornluftbohrungen 78b und trifft auf den oben genannten Spritzstrahl und verformt diesen. Insbesondere drückt die aus den Hornluftbohrungen 78b in den sich diametral gegenüberliegenden Hörnern der Luftkappe 78 ausströmende sogenannte Hornluft den Spritzstrahl, der ursprünglich einen kreisrunden Querschnitt besitzt, an zwei sich gegenüberliegenden Seiten zusammen, wodurch ein sogenannter Breitstrahl entsteht. Die Menge der aus den Hornluftbohrungen 78b ausströmende Hornluft, bzw. bereits die Menge der aus den radial äußeren Luftauslassöffnungen 22a und 22b, welche als Hornluft-Auslassöffnungen bezeichnet werden können, ausströmende Luft, kann über eine beispielhaft in Fig. 4 gezeigte Rund-Breitstrahlregulierungseinrichtung 9 eingestellt werden. Wird die Hornluft auf null oder nahezu null reduziert, erzeugt die Spritzpistole einen sogenannten Rundstrahl mit kreisrundem Querschnitt. Die Luftkanäle hinter den sogenannten Hornluft-Auslassöffnungen können als Hornluftkanäle, die Luftverteilerkammer die durch die die mittlere Wandung 12 und die äußere Wandung 14 begrenzt wird als Hornluftverteilerkammer und der von der Hornluft durchströmte Bereich als Hornluftbereich bezeichnet werden. Zur Abdichtung des Hornluftbereichs gegenüber der Umwelt kann ein Dichtelement 87 zwischen Luftdüsenring 74 und Kopfbereich 6 vorgesehen sein.

**[0088]** In die vordere Fläche der Luftkappe 78, radial außerhalb von der zentralen Öffnung 79, können sogenannte Steueröffnungen 79a eingebracht sein. Die aus den Steueröffnungen 79a austretende Luft beeinflusst die Hornluft, insbesondere schwächt sie den Aufprall der Hornluft auf den Spritzstrahl ab. Ferner schützt die sogenannte Steuerluft die Luftkappe 78 vor Verschmutzung, indem sie Farbtröpfchen von der Luftkappe 78 wegträgt. Außerdem trägt sie zur weiteren Zerstäubung des Spritzstrahls bei. Die Steuerluft wirkt auch auf den Rundstrahl und bewirkt eine leichte Vorverformung sowie auch hier eine zusätzliche Zerstäubung.

**[0089]** Wie in Fig. 12 gut erkennbar, erfolgt die Separierung, insbesondere die Abdichtung, zwischen Zerstäuberluftbereich und Hornluftbereich durch die mittlere Wandung 12, die erste Prallscheibe 30, das Scheibene-

lement 32 und durch die Luftkappe 78, insbesondere durch einen vorzugsweise umlaufenden Steg 78c der Luftkappe 78. Ebenso erfolgt die Separierung des oben beschriebenen ersten Luft-Strömungswegs 150 und des oben beschriebenen zweiten Luft-Strömungswegs 155. Der Steg 78c weist vorliegend einen konischen Bereich auf, der an der Konusfläche 35 des Scheibenelements 32 anliegt. Dadurch erfolgt auch eine Zentrierung der Luftkappe 78, wodurch gewährleistet ist, dass die Luftkappe 78 und die Materialdüse 40 konzentrisch zueinander angeordnet sind und der oben genannte Spalt, insbesondere Ringspalt, zwischen dem vorderen Ende der Materialdüse 40 und der Luftkappe 78 zum Auslass der Zerstäuberluft eine konstante Breite aufweist.

**[0090]** Es wird deutlich, dass aufgrund der besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Düse und der erfindungsgemäßen Spritzpistole kein zusätzliches Dichtelement zur Abdichtung zwischen Zerstäuberluftbereich und Hornluftbereich notwendig ist.

**[0091]** Bei dem in den Figs. 8 bis 12 gezeigten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 24 handelt es sich bevorzugt um eine Niederdruck- bzw. HVLP-Düse, bzw. eine Düse zur Verwendung in einem Niederdruck- bzw. HVLP-Düsensatz, bzw. eine Düse zur Verwendung in einer Niederdruck- bzw. HVLP-Spritzpistole.

**[0092]** Fig. 13 zeigt eine perspektivische Ansicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 50. Im Vergleich zu dem in den Figs. 8 bis 12 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel besitzt die vorliegende Düse 50 keine Luftleitscheibe und das Scheibenelement 32 weist eine größere Anzahl an Durchgangsöffnungen 36 in der Frontfläche 34 auf, beispielsweise elf bis dreizehn. Ansonsten weist die Düse 50 auch eine Materialdüse 40 mit einer Materialauslassöffnung 28 auf und das Scheibenelement 32 besitzt eine Konusfläche 35. Bevorzugt weist das Scheibenelement 32 auf seiner der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Seite einen Einstich bzw. eine Nut auf, in der die Durchgangsöffnungen 36 angeordnet sind. Dadurch steigt im Einbauzustand der Düse 50 der Abstand zwischen der der Materialauslassöffnung 28 abgewandten Seite des Scheibenelements 32 und der ersten Frontfläche 16 des Kopfbereichs 6 des Grundkörpers 2 und die Luft die in diesen Bereich strömt hat mehr Volumen zur Verfügung, um sich zu verteilen.

**[0093]** Erst in Fig. 14 ist erkennbar, dass die erste Prallscheibe 31 der Düse 50 anders ausgestaltet ist als die erste Prallscheibe 30 der vorher beschriebenen Düse 24. Die Düse 50 weist keine zweite Prallscheibe auf, dafür einen inneren Kragen 52 und einen äußeren Kragen 53 mit einer dazwischenliegenden Prallfläche 31a. Der äußere Kragen 53 ist am äußeren Umfang der ersten Prallscheibe 31 angeordnet, der innere Kragen 52 am inneren Umfang der ersten Prallscheibe 31. Der äußere Kragen 53 weist eine schräge Fläche 53a auf.

**[0094]** In Fig. 15, die eine Ansicht von hinten auf die Düse 50 zeigt, wird deutlich, dass die Durchgangsöff-

nungen 36 völlig frei liegen, d.h. nicht von anderen Komponenten der Düse 50 verdeckt bzw. überragt werden. Das Scheibenelement 32 der Düse 50 weist bevorzugt eine höhere Anzahl an Durchgangsöffnungen 36 auf, insbesondere zwischen 10 und 14.

**[0095]** Die freiliegenden Durchgangsöffnungen 36 sind auch in Fig. 16 ersichtlich, bei der es sich um eine Schnittansicht der Düse 50 handelt. Die Materialdüse 40 mit einstückig angeordnetem Scheibenelement 32 und vorzugsweise auswechselbar angeordnetem Dichtelement 44 ist im Wesentlichen identisch mit der Materialdüse 40 mit einstückig angeordnetem Scheibenelement 32 und vorzugsweise auswechselbar angeordnetem Dichtelement 44 der zuvor beschriebenen Düse 24. Die obigen Ausführungen bezüglich dieser Komponenten gelten für die Düse 50 entsprechend. Die erste Prallscheibe 31 mit innerem Kragen 52, äußerem Kragen 53 und dazwischenliegender Prallfläche 31a unterscheidet sich von der ersten Prallscheibe 30 der vorher beschriebenen Düse 24.

**[0096]** Fig. 17 zeigt eine Schnittansicht des Kopfbereichs 6 eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Spritzpistole bzw. eines mit dem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 50 aus Fig. 13 bis Fig. 16 ausgestatteten Grundkörpers bzw. eines mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Düsensatzes, der das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düse 24 aus Fig. 13 bis Fig. 16 umfasst, ausgestatteten Grundkörpers im Zusammenbauzustand. Bei dem Grundkörper handelt es sich um das in Fig. 12 gezeigte Ausführungsbeispiel. Insbesondere der Kopfbereich 6 ist gleich ausgestaltet, weshalb auf die obigen Ausführungen hierzu verweisen werden können. Es ist erkennbar, dass der Spalt 86 zwischen äußerer Wandung 14 und erster Prallscheibe 31 bzw. äußerem Kragen 53 der ersten Prallscheibe 31, schmaler ist als der Spalt 86 aus Fig. 12, die den mit der zuvor beschriebenen Düse 24 ausgestatteten Kopfbereich 6 des Grundkörpers zeigt. Da es sich um den gleichen Grundkörper mit gleichen Abmessungen, insbesondere mit gleichem Innendurchmesser der äußeren Wandung 14 handelt, wird deutlich, dass die erste Prallscheibe 31 der Düse 50 einen größeren Außendurchmesser aufweist als die erste Prallscheibe 30 der Düse 24. Der innere Kragen 52 ist in radialer Richtung unmittelbar neben der mittleren Wandung 12 des Grundkörpers 2, insbesondere unmittelbar neben einer Innenfläche der mittleren Wandung 12 des Grundkörpers 2, angeordnet. Die übrigen Ausführungen bezüglich der in Fig. 12 gezeigten Anordnung können auch für die in Fig. 17 gezeigte Anordnung gelten.

**[0097]** Durch die bei der Düse 50 im Vergleich zur Düse 24 fehlende zweite Prallscheibe und fehlende Luftleitscheibe wird die Zerstäuberluft in der in Fig. 17 gezeigten Anordnung, d.h. bei Verwendung der Düse 50, weniger stark gedrosselt als bei der in Fig. 12 gezeigten Anordnung, d.h. bei Verwendung der Düse 24. Dadurch ist der Düseninnendruck, d.h. insbesondere der Druck in der Luftkappen-Kammer 81 zwischen Luftkappe 78 und Ma-



terialdüse 40 bei Verwendung der Düse 50 größer als der Düseninnendruck, d.h. insbesondere der Druck in der in Fig. 12 gezeigten Luftkappen-Kammer 80 zwischen Luftkappe 78 und Materialdüse 40 bei Verwendung der Düse 24.

**[0098]** Bei der in den Figs. 13 bis 17 gezeigten Düse 50 handelt es sich bevorzugt um eine Niederdruck- bzw. HVLP-Düse, bzw. eine Düse zur Verwendung in einem Niederdruck- bzw. HVLP-Düsensatz, bzw. eine Düse zur Verwendung in einer Niederdruck- bzw. HVLP-Spritzpistole.

**[0099]** Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass die beschriebenen Ausführungsbeispiele nur eine beschränkte Auswahl an Ausführungsmöglichkeiten beschreiben und somit keine Einschränkung der vorliegenden Erfindung darstellen.

### Patentansprüche

1. Düse (24, 50) für eine Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, wobei die Düse (24, 50) zumindest eine Materialdüse (40) mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung (28) sowie ein sich radial von der Materialdüse (40) erstreckendes Scheibenelement (32) aufweist und wobei das Scheibenelement (32) zumindest eine Durchgangsöffnung (36) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (24, 50) zumindest eine an dem Scheibenelement (32) angeordnete, insbesondere unverlierbar angeordnete, erste Prallscheibe (30, 31) mit einem inneren und einem äußeren Umfang aufweist, und dass die erste Prallscheibe (30, 31) direkt, insbesondere ohne dazwischen angeordnetem Dichtelement, an dem Scheibenelement (32) angeordnet ist.
2. Düse (24, 50) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Prallscheibe (30, 31) im Bereich zwischen ihrem inneren Umfang und ihrem äußeren Umfang aus durchgängigem Material ausgestaltet ist, insbesondere dass sie keine Durchgangsöffnungen aufweist.
3. Düse (24, 50) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Scheibenelement (32) zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, Kontaktflächen, insbesondere im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordnete Kontaktflächen, aufweist, dass die erste Prallscheibe (30, 31) zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, Kontaktflächen, insbesondere im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordneten Kontaktflächen, aufweist, und dass die Kontaktflächen der ersten Prallscheibe (30, 31) zumindest bereichsweise an den Kontaktflächen des Scheibenelements (32) anliegen.

4. Düse (24, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Materialauslassöffnung (28) abgewandte Fläche (30a, 31a) der ersten Prallscheibe (30, 31) entlang einer Achse (Z) gegenüber einer der Materialauslassöffnung (28) abgewandten Fläche (32b) des Scheibenelements (32) zurückgesetzt ist, und/oder dass die erste Prallscheibe (30, 31) einen größeren Außenumfang als das Scheibenelement (32) aufweist, und/oder dass die erste Prallscheibe (30, 31) und/oder das Scheibenelement (32) jeweils einen kreisrunden Außenumfang aufweisen und konzentrisch zueinander angeordnet sind, und/oder dass das Scheibenelement (32) zumindest eine erste der Materialauslassöffnung (28) abgewandte Fläche (32a) und eine zweite der Materialauslassöffnung (28) abgewandte Fläche (32b) aufweist, und dass diese erste Fläche (32a) und zweite Fläche (32b) über eine dritte Fläche (32c) stufenförmig miteinander verbunden sind und/oder dass das Scheibenelement (32), insbesondere eine der Materialauslassöffnung (28) abgewandte Fläche (32a) des Scheibenelements (32), eine Nut (33) aufweist..
5. Düse (24, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (24, 50) zumindest eine zweite Prallscheibe (42) aufweist, welche an der der Materialauslassöffnung (28) abgewandten Seite der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordnet ist, welche von der zumindest einen Durchgangsöffnung (36) im Scheibenelement (32) in axialer Richtung beabstandet ist und welche die zumindest eine Durchgangsöffnung (36) im Scheibenelement (32) in radialer Richtung zumindest teilweise überragt und welche insbesondere einen kleineren Außenumfang als die erste Prallscheibe (30, 31) aufweist.
6. Düse (24, 50) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Prallscheibe (42) einen kreisrunden Außenumfang aufweist und konzentrisch zur ersten Prallscheibe (30, 31) und/oder zum Scheibenelement (32) angeordnet ist, und/oder dass die erste Prallscheibe (30, 31) und die zweite Prallscheibe (42) einstückig ausgestaltet sind.
7. Düse (24, 50) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser der ersten Prallscheibe (30, 31) zwischen 29,0 mm und 30,5 mm, insbesondere etwa 29,7 mm, und/oder der Außendurchmesser der zweiten Prallscheibe (42) zwischen 20,0 mm und 21,5 mm, insbesondere etwa 20,6 mm, beträgt.
8. Düse (24, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (24, 50) eine in Richtung einer Achse (Z), insbesondere der Düsenlängsachse, stromabwärts der zu-

mindest einen Durchgangsöffnung (36) des Scheibenelements (32) angeordnete Luftleitscheibe (38) aufweist.

9. Düse (24, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Prallscheibe (30, 31) einen auf der der Materialauslassöffnung (28) abgewandten Seite der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordneten äußeren Kragen (53) aufweist, der am äußeren Umfang der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordnet ist und/oder einen auf der der Materialauslassöffnung (28) abgewandten Seite der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordneten inneren Kragen (52) aufweist, der am inneren Umfang der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordnet ist.
10. Düse (24, 50) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Kragen (53) zumindest eine schräge Fläche (53a) aufweist, und/oder dass der Außendurchmesser der ersten Prallscheibe (30, 31) zwischen 30,5 mm bis 31,5 mm, insbesondere etwa 30,8 mm, beträgt.
11. Düsensatz für eine Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, aufweisend zumindest eine Düse (24, 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsensatz ferner eine Luftkappe (76, 78) mit einer zentralen Öffnung (77, 79) und zumindest einer, vorzugsweise zwei sich diametral gegenüberliegenden Hornluftbohrungen (78b) aufweist, wobei der Düsensatz ferner insbesondere eine Nadel zum Verschließen der Materialauslassöffnung (28) der Düse (24, 50) aufweist.
12. Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, aufweisend zumindest einen Grundkörper (2) und eine Düse (24, 50), insbesondere eine Düse (24, 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer ersten Prallscheibe (30, 31), **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Prallscheibe (30, 31) in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts zumindest einer radial äußeren Luftauslassöffnung (22a, 22b) im Grundkörper (2) angeordnet und von der zumindest einen radial äußeren Luftauslassöffnung (22a, 22b) in axialer Richtung beabstandet ist und die zumindest eine radial äußere Luftauslassöffnung (22a, 22b) in radialer Richtung zumindest teilweise überragt.
13. Spritzpistole (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzpistole (1) ferner eine zweite Prallscheibe (42) aufweist, und dass die zweite Prallscheibe (42) in Richtung der Düsenlängsachse stromabwärts zumindest einer radial inneren Luftauslassöffnung (20a, 20b) im Grundkörper (2) angeordnet und von der zumindest einen radial inneren Luftauslassöffnung (20a, 20b) in axialer Richtung

beabstandet ist und die zumindest eine radial innere Luftauslassöffnung (20a, 20b) in radialer Richtung zumindest teilweise überragt.

14. Spritzpistole (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Grundkörper (2) zumindest eine äußere Wandung (14) und eine mittlere Wandung (12) aufweist, dass die erste Prallscheibe (30, 31) einen äußeren Kragen (53) aufweist, dass die erste Prallscheibe (30, 31), insbesondere der äußere Kragen (53) der ersten Prallscheibe (30, 31), zusammen mit der äußeren Wandung (14) des Grundkörpers (2) einen Spalt (86) bildet und/oder dass die erste Prallscheibe (30, 31) einen inneren Kragen (52) aufweist, der in radialer Richtung unmittelbar neben der mittleren Wandung (12) des Grundkörpers (2), insbesondere unmittelbar neben einer Innenfläche der mittleren Wandung (12) des Grundkörpers (2), angeordnet ist.
15. Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, aufweisend zumindest einen Grundkörper (2) und einen Düsensatz, insbesondere einen Düsensatz nach Anspruch 11, wobei der Grundkörper (2) zumindest eine radial äußere Luftauslassöffnung (22a, 22b), insbesondere zwei radial äußere Luftauslassöffnungen (22a, 22b), zumindest eine radial innere Luftauslassöffnung (20a, 20b), insbesondere zwei radial innere Luftauslassöffnungen (20a, 20b), und eine dazwischenliegende mittlere Wandung (12) aufweist und der Düsensatz zumindest folgendes aufweist:
  - eine Luftkappe (76, 78) mit zumindest einem Hornluftversorgungs kanal (78a), zumindest einer Hornluftbohrung (78b) und zumindest einer zentralen Öffnung (77, 79),
  - eine Düse (24, 50), insbesondere eine Düse (24, 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer ersten Prallscheibe (30, 31) mit einem inneren Umfang und einem äußeren Umfang und einem Scheibenelement (32) mit zumindest einer Durchgangsöffnung,**dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzpistole (1) zumindest einen ersten Luft-Strömungsweg (150) aufweist, der von der zumindest einen radial inneren Luftauslassöffnung (20a, 20b), am inneren Umfang der ersten Prallscheibe (30, 31) vorbei, durch die zumindest eine Durchgangsöffnung (36) des Scheibenelements (32), in eine durch die Luftkappe (76, 78) und die Düse (24, 50) gebildete Luftkappen-Kammer (80, 81), und durch einen Spalt, der durch einen vorderen Bereich der Düse (24, 50) und die zentrale Öffnung (77, 79) in der Luftkappe (76, 78) gebildet wird, verläuft, und/oder dass die Spritzpistole (1) zumindest einen zweiten Luft-Strömungsweg (155) aufweist, der von dem ersten Luft-Strö-

mungsweg (150) separiert ist, und der von der zumindest einen radial äußeren Luftauslassöffnung (22a, 22b), am äußeren Umfang der ersten Prallscheibe (30, 31) vorbei, an einem äußeren Umfang des Scheibenelements (32) vorbei, in den zumindest einen Hornluftversorgungschanal (78a) in der Luftkappe (76, 78) und durch die zumindest eine Hornluftbohrung (78b) verläuft.

16. Spritzpistole (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdichtung zwischen dem ersten Luft-Strömungsweg (150) und dem zweiten Luft-Strömungsweg (155) durch zumindest einen Teil der Luftkappe (76, 78), das Scheibenelement (32), die erste Prallscheibe (42) und die mittlere Wandung (12) des Grundkörpers (2) der Spritzpistole (1) erfolgt, und/oder dass die Düse (24, 50) zumindest eine zweite Prallscheibe (42) aufweist, welche im ersten Luft-Strömungsweg (150) angeordnet ist.

17. Verfahren zur Herstellung einer Düse (24, 50) für eine Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, insbesondere einer Düse (24, 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, aufweisend zumindest eine Materialdüse (40) mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung (28) sowie ein sich radial von der Materialdüse (40) erstreckendes Scheibenelement (32), welches zumindest eine Durchgangsöffnung (36) aufweist, wobei das Verfahren zumindest den folgenden Schritt umfasst:

- Anordnen, insbesondere unverlierbar Anordnen, insbesondere Aufpressen, einer ersten Prallscheibe (30, 31) und einer zweiten Prallscheibe (42) an der Materialdüse (24, 50) und/oder am Scheibenelement (32),

**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Prallscheibe (30, 31) und die zweite Prallscheibe (42) derart an der Materialdüse (24, 50) und/oder am Scheibenelement (32) angeordnet werden, dass die zweite Prallscheibe (42) auf der der Materialauslassöffnung (28) abgewandten Seite der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordnet und in axialer Richtung von der zumindest einen Durchgangsöffnung (36) im Scheibenelement (32) beabstandet ist und die zumindest eine Durchgangsöffnung (36) in radialer Richtung zumindest teilweise überragt.

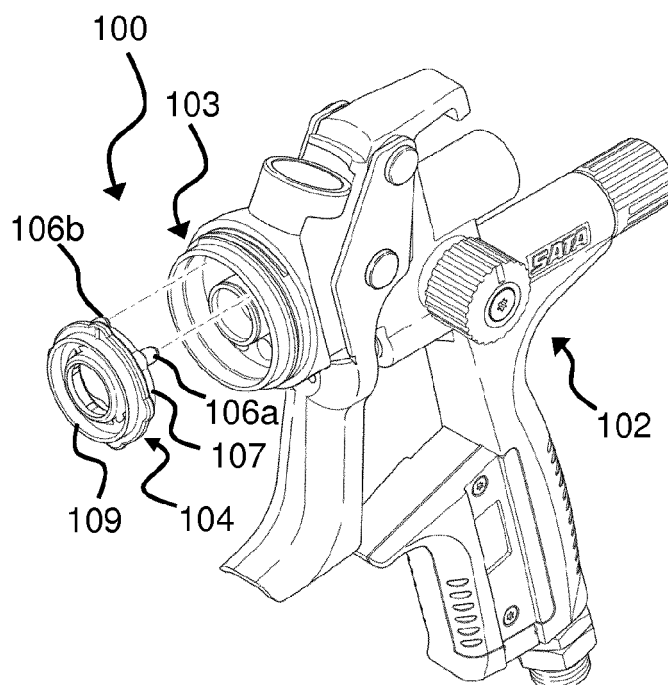
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Anordnen der ersten Prallscheibe (30, 31) und der zweiten Prallscheibe (42) an der Materialdüse (24, 50) und/oder am Scheibenelement (32) eine der Materialauslassöffnung (28) abgewandte Fläche (32a) des Scheibenelements (32) einen Anschlag für die erste Prallscheibe (30,

31) und/oder die zweite Prallscheibe (42) bildet, und/oder dass vor dem Anordnen der ersten Prallscheibe (30, 31) und der zweiten Prallscheibe (42) an der Materialdüse (24, 50) und/oder am Scheibenelement (32) die erste Prallscheibe (30, 31) und die zweite Prallscheibe (42) einstückig gefertigt werden.

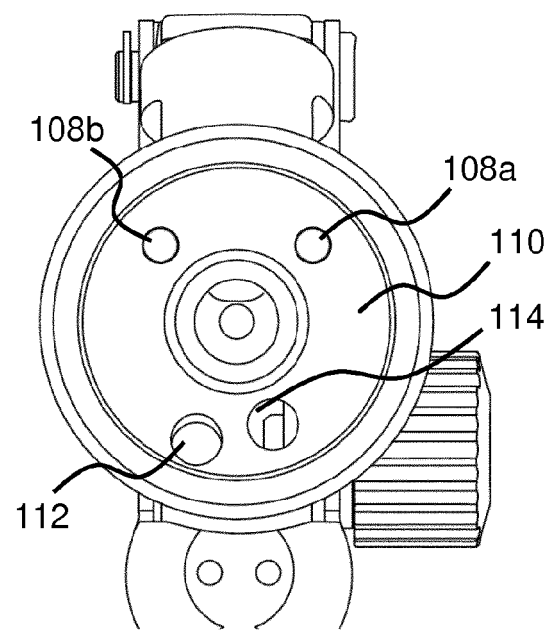
19. Verfahren zur Herstellung einer Düse (24, 50) für eine Spritzpistole (1), insbesondere Farbspritzpistole, insbesondere einer Düse (24, 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, aufweisend zumindest:

- eine Materialdüse (40) mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials, eine Materialdüse (40) mit einem hohlen Abschnitt zur Durchleitung des zu verspritzenden Materials und einer Materialauslassöffnung (28) sowie ein sich radial von der Materialdüse (40) erstreckendes Scheibenelement (32), welches zumindest eine Durchgangsöffnung (36) aufweist,
- eine erste Prallscheibe (30, 31) mit einer einstückig damit verbundenen zweiten Prallscheibe (42), wobei die zweite Prallscheibe (42) auf der der Materialauslassöffnung (28) abgewandten Seite der ersten Prallscheibe (30, 31) angeordnet und in axialer Richtung von der zumindest einen Durchgangsöffnung (36) im Scheibenelement (32) beabstandet ist und die zumindest eine Durchgangsöffnung (36) in radialer Richtung zumindest teilweise überragt,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (24, 50) einstückig mittels 3D-Druck hergestellt wird.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

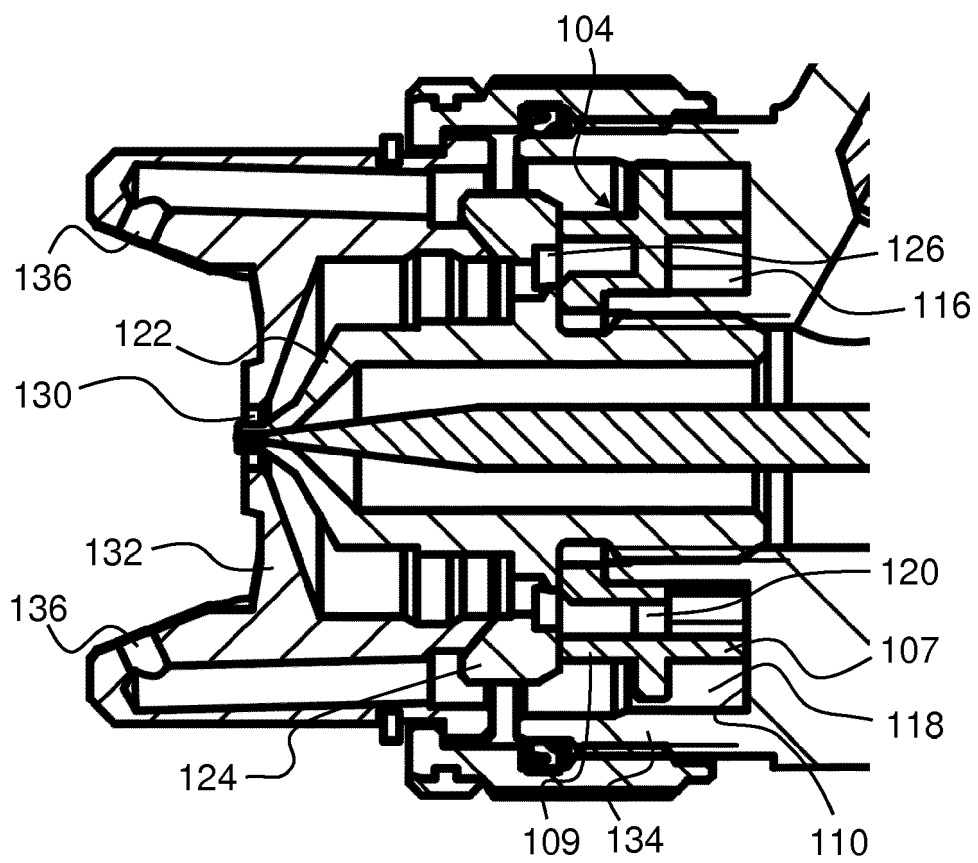


Fig. 3

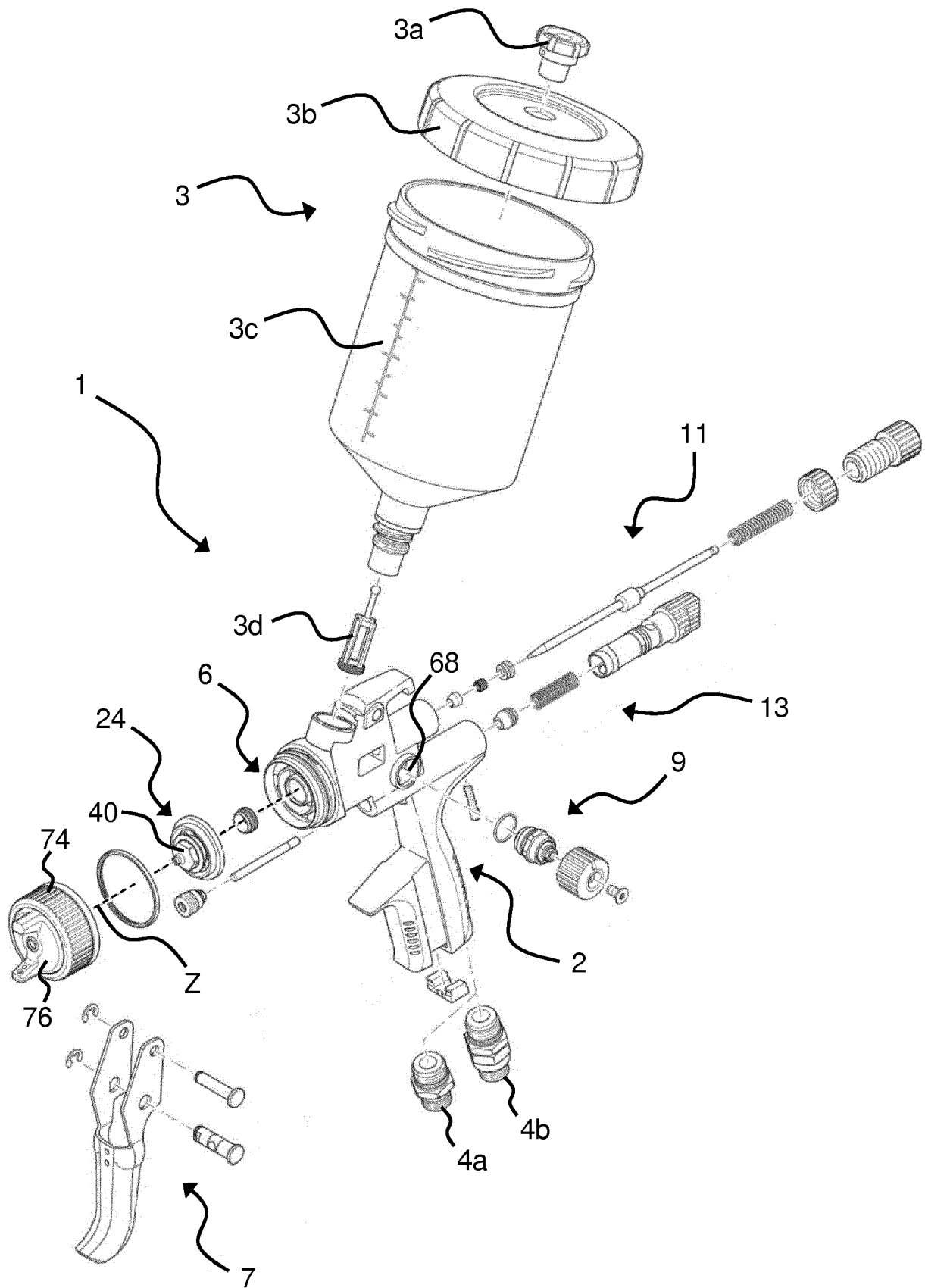


Fig. 4

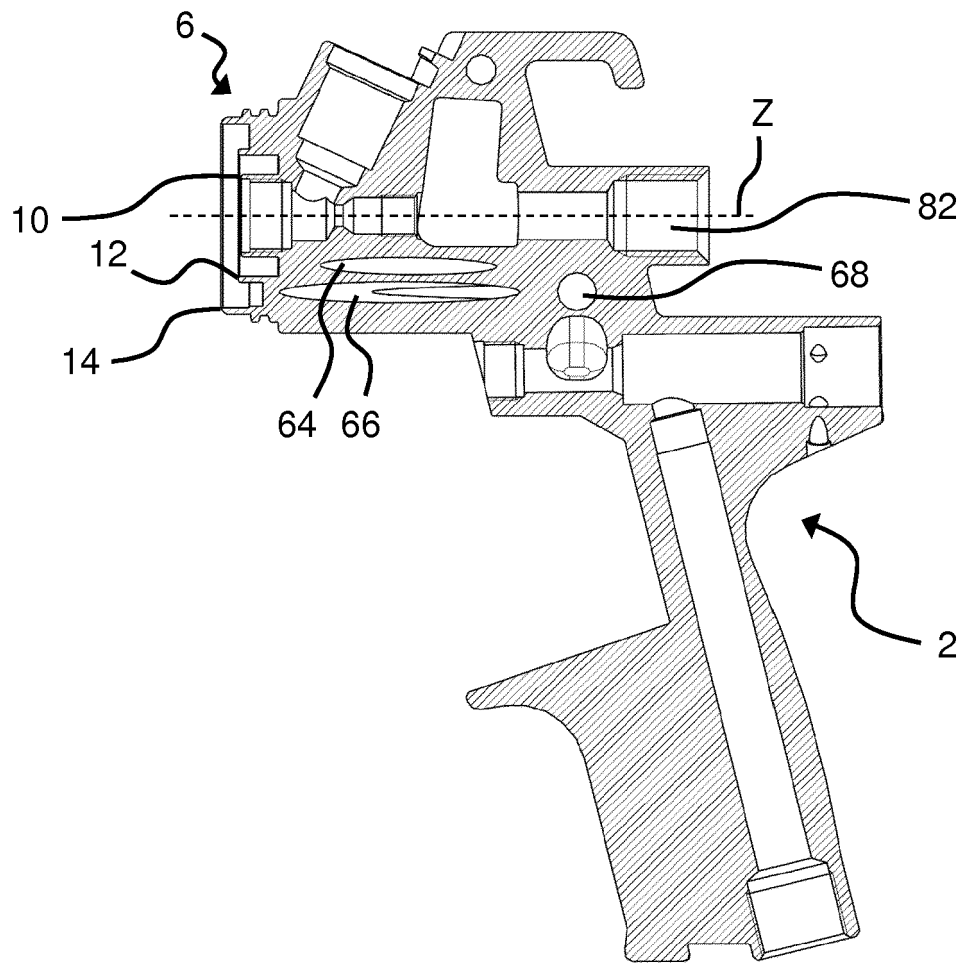


Fig. 5

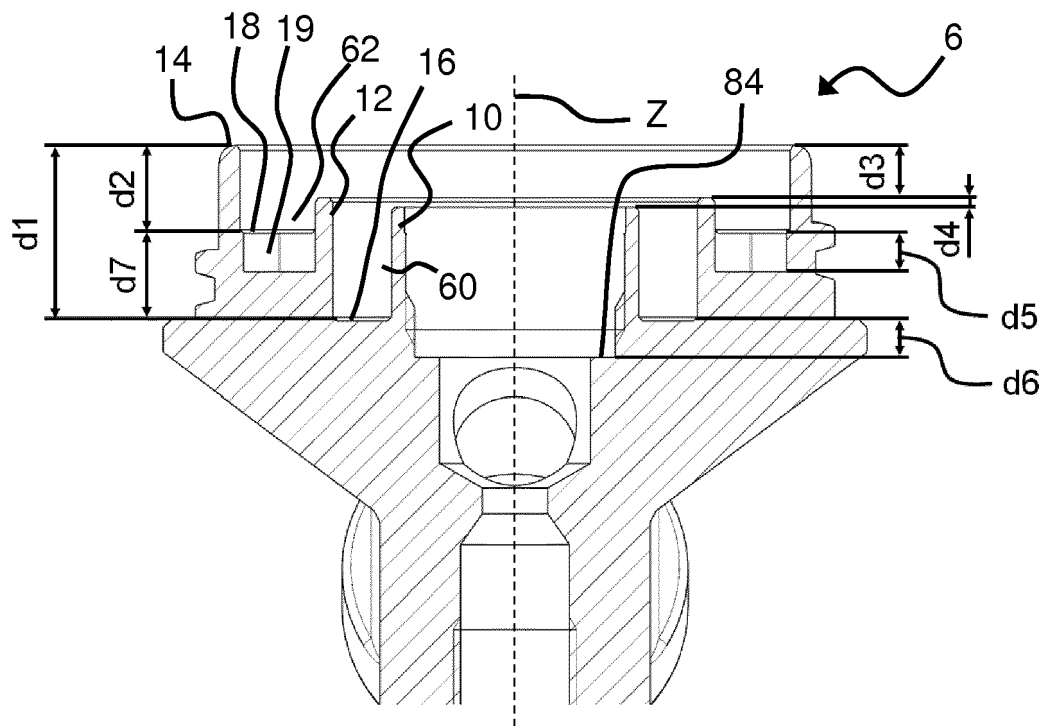


Fig. 6



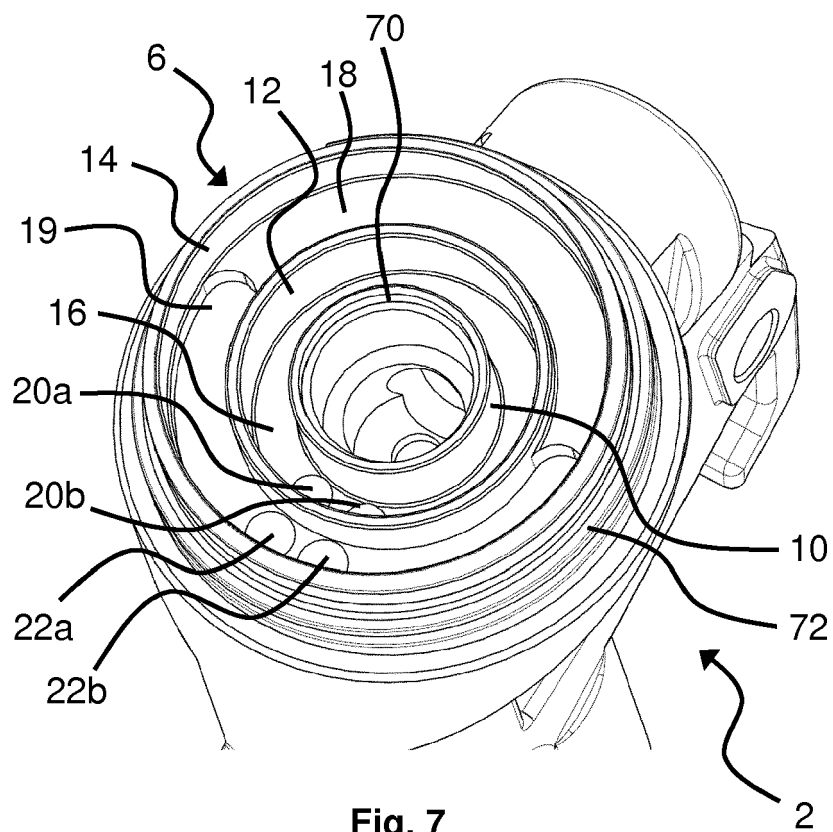


Fig. 7

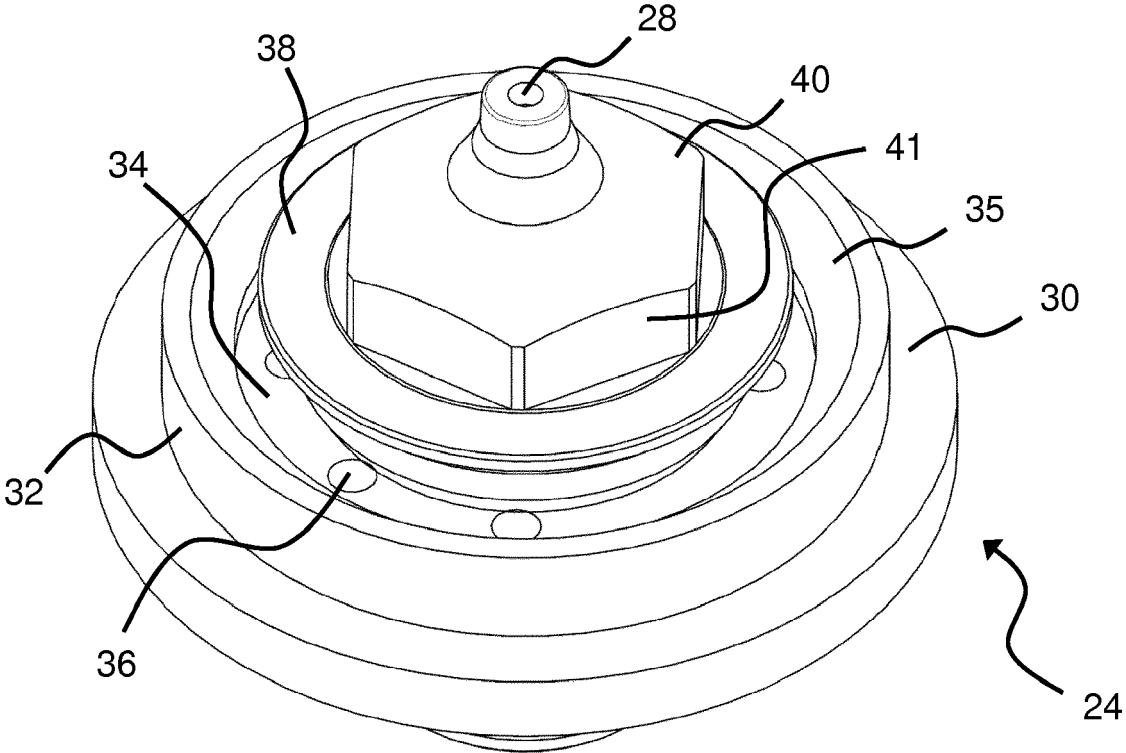


Fig. 8

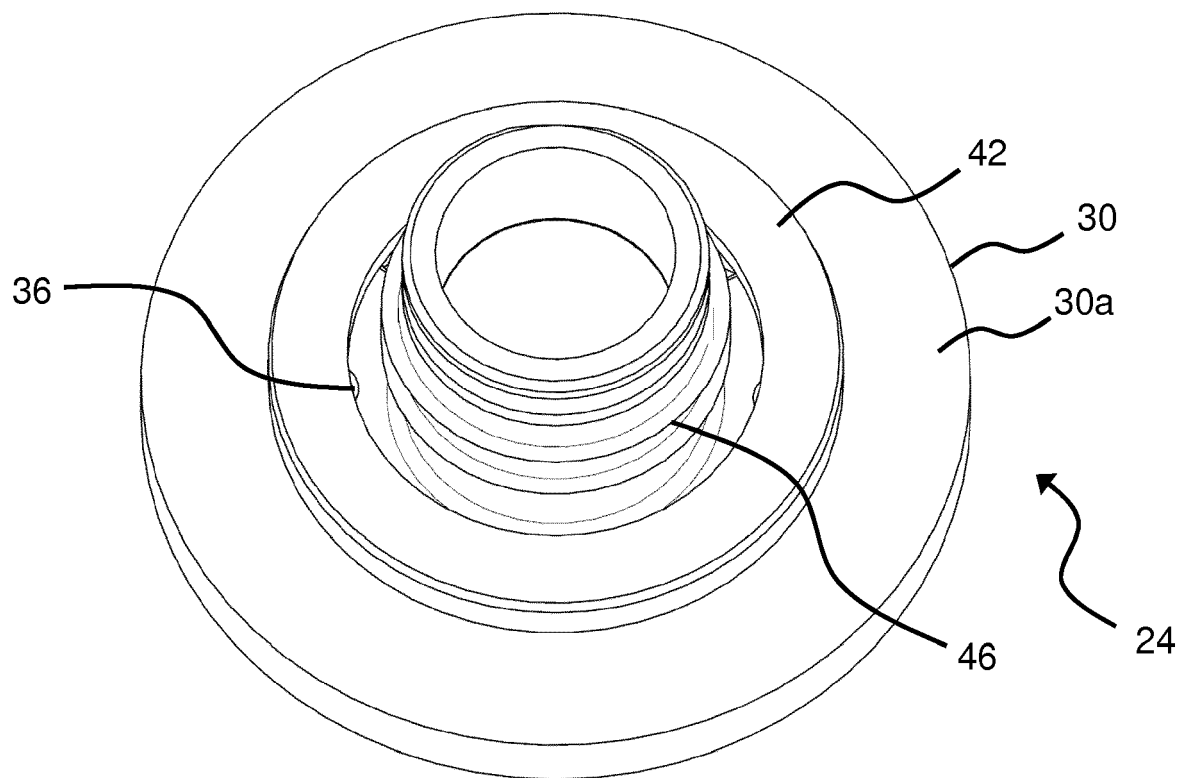


Fig. 9

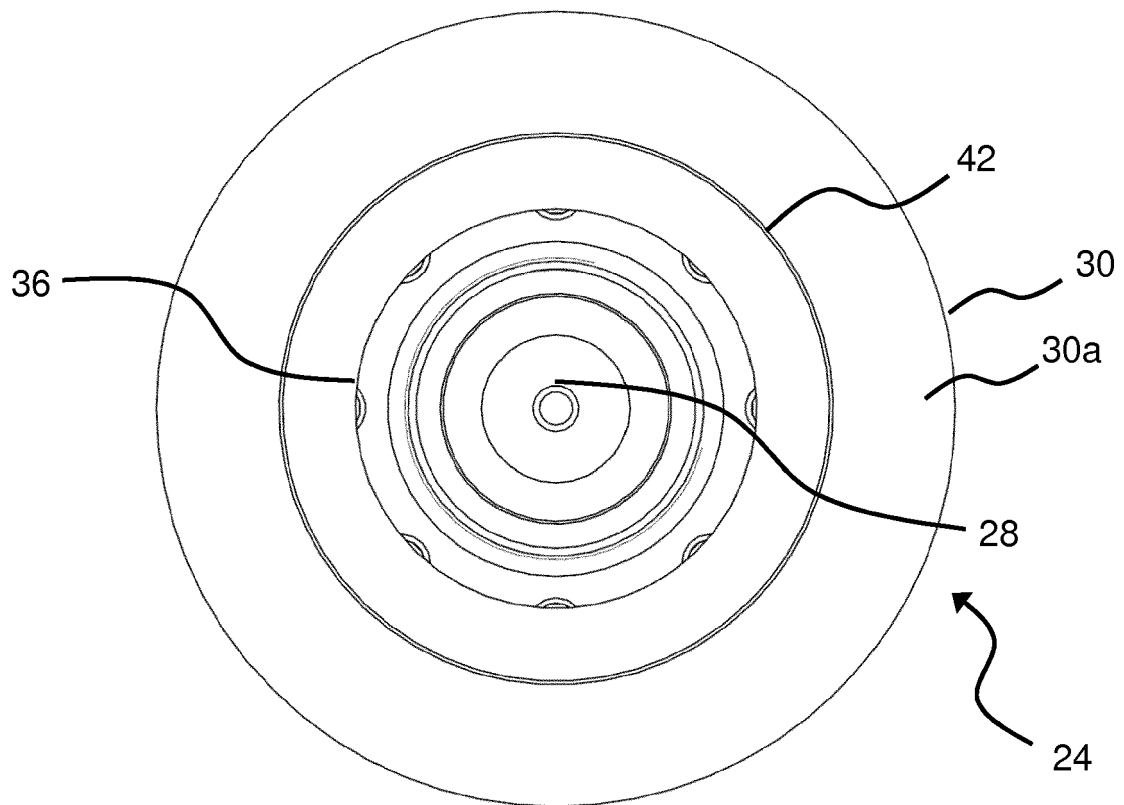


Fig. 10

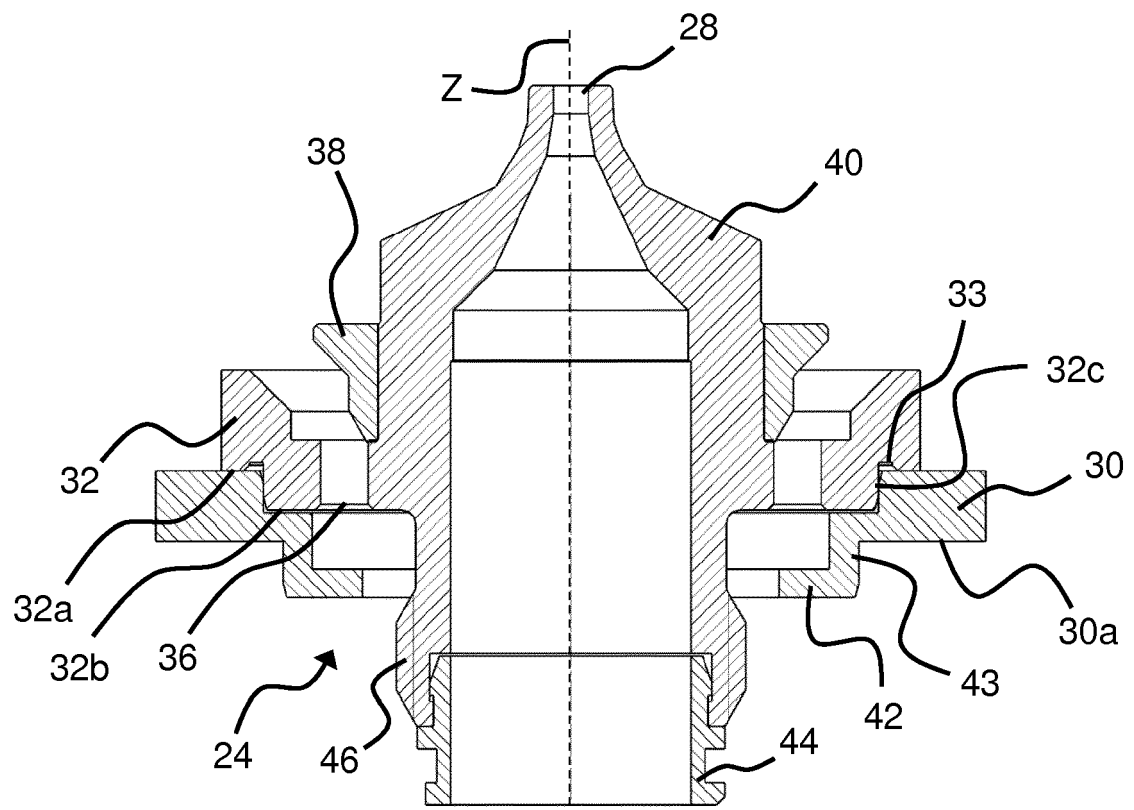


Fig. 11

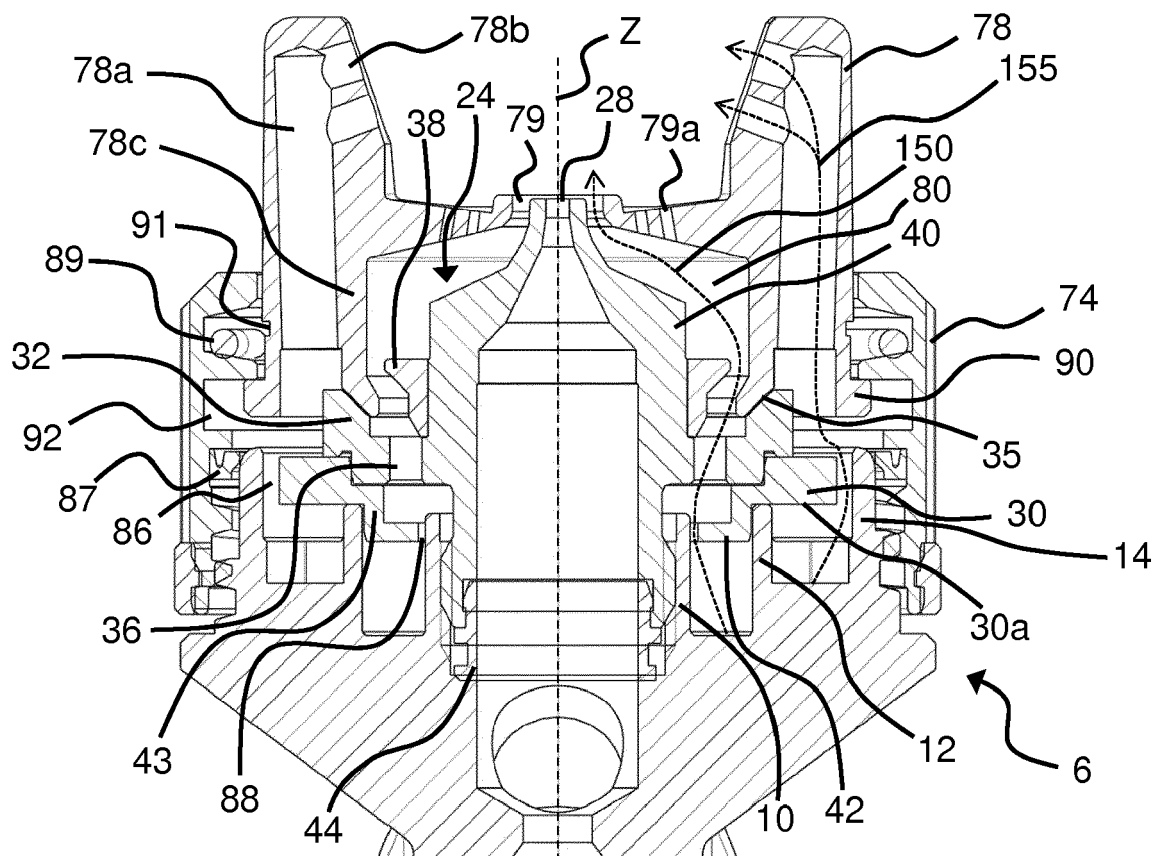


Fig. 12

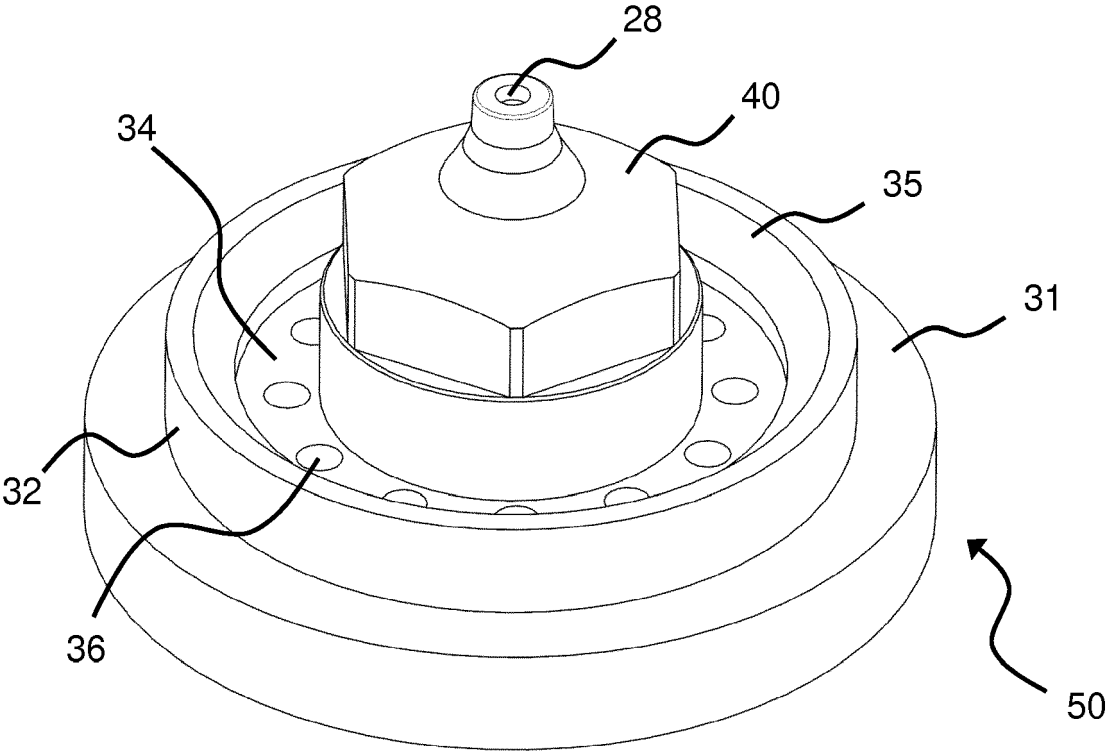


Fig. 13

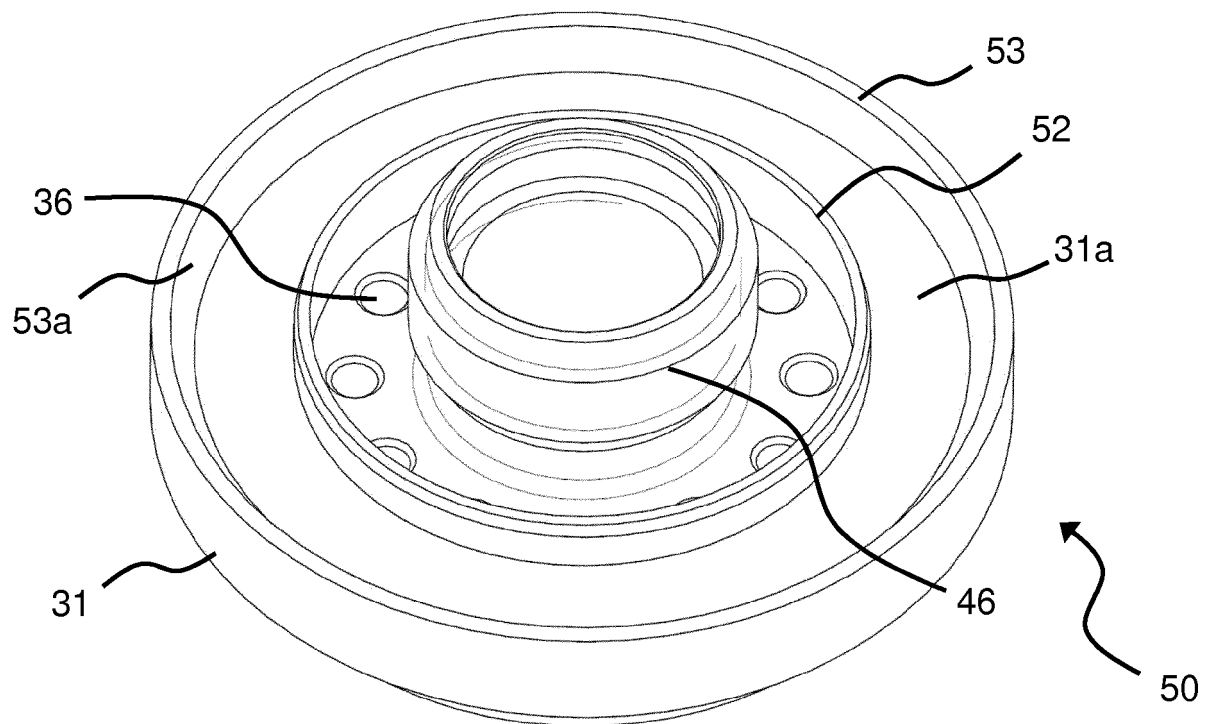


Fig. 14



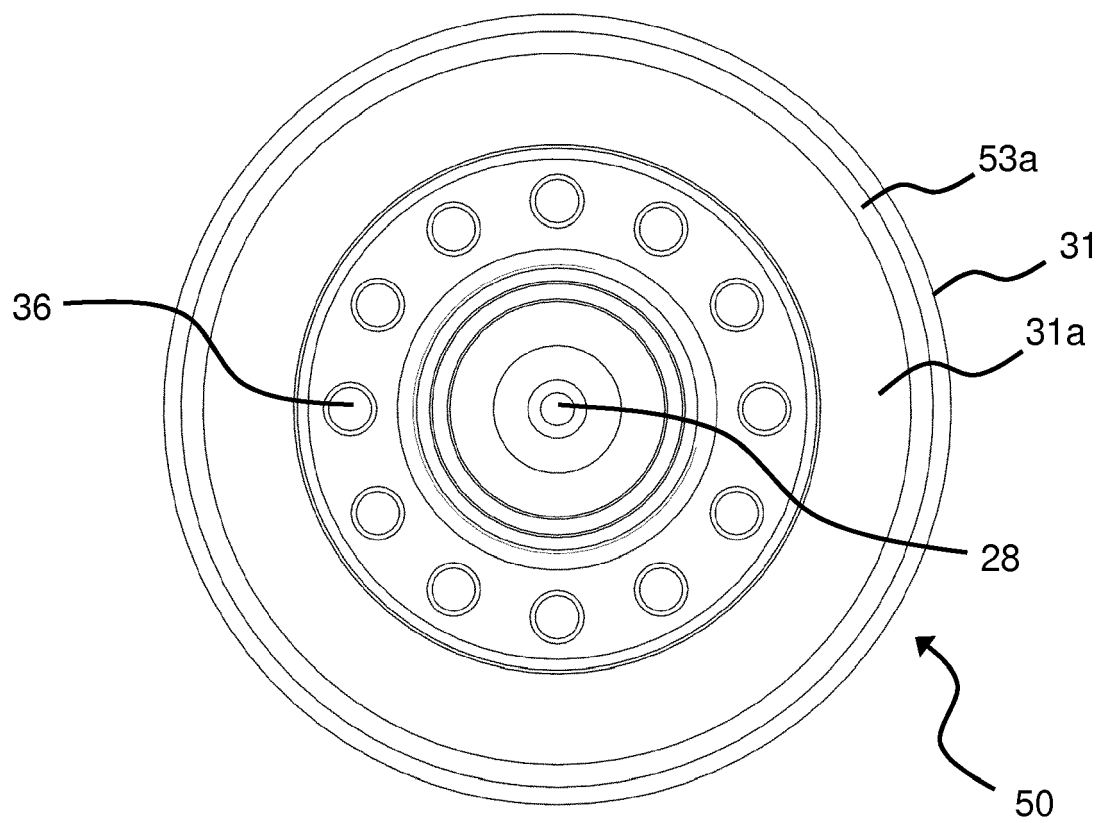
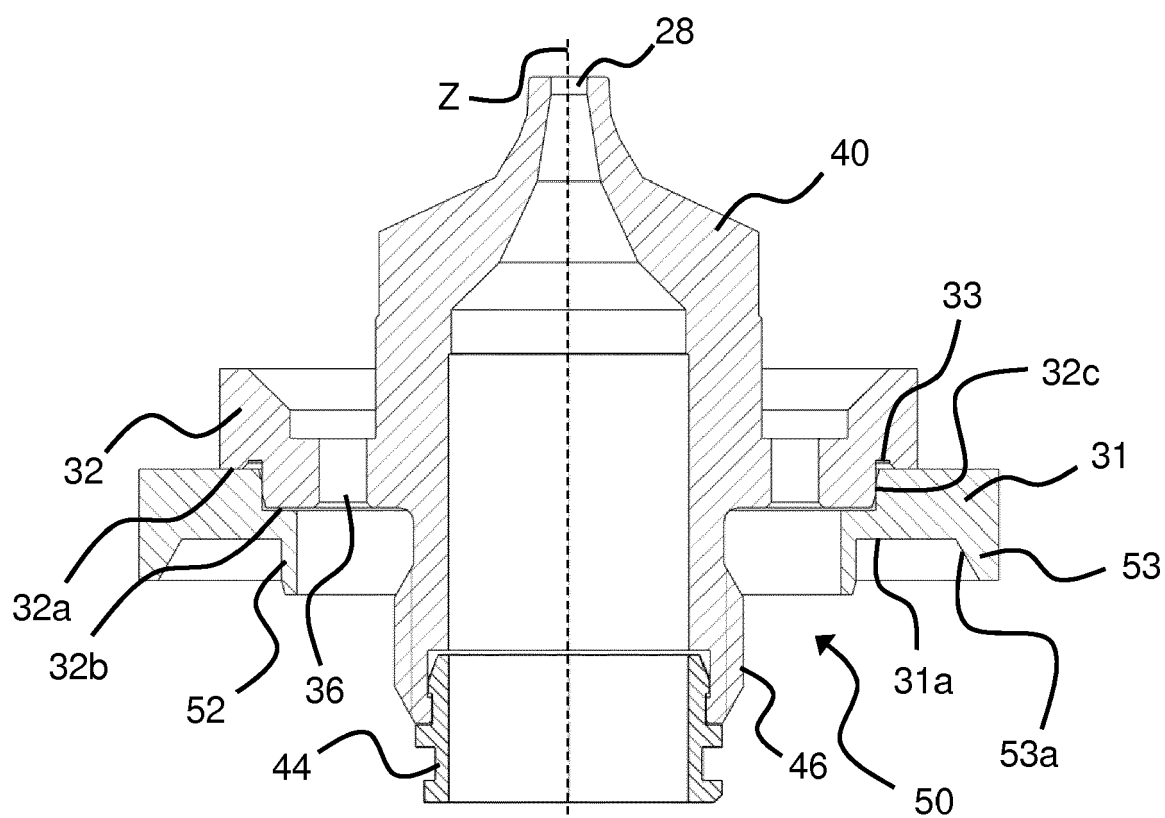


Fig. 15



**Fig. 16**

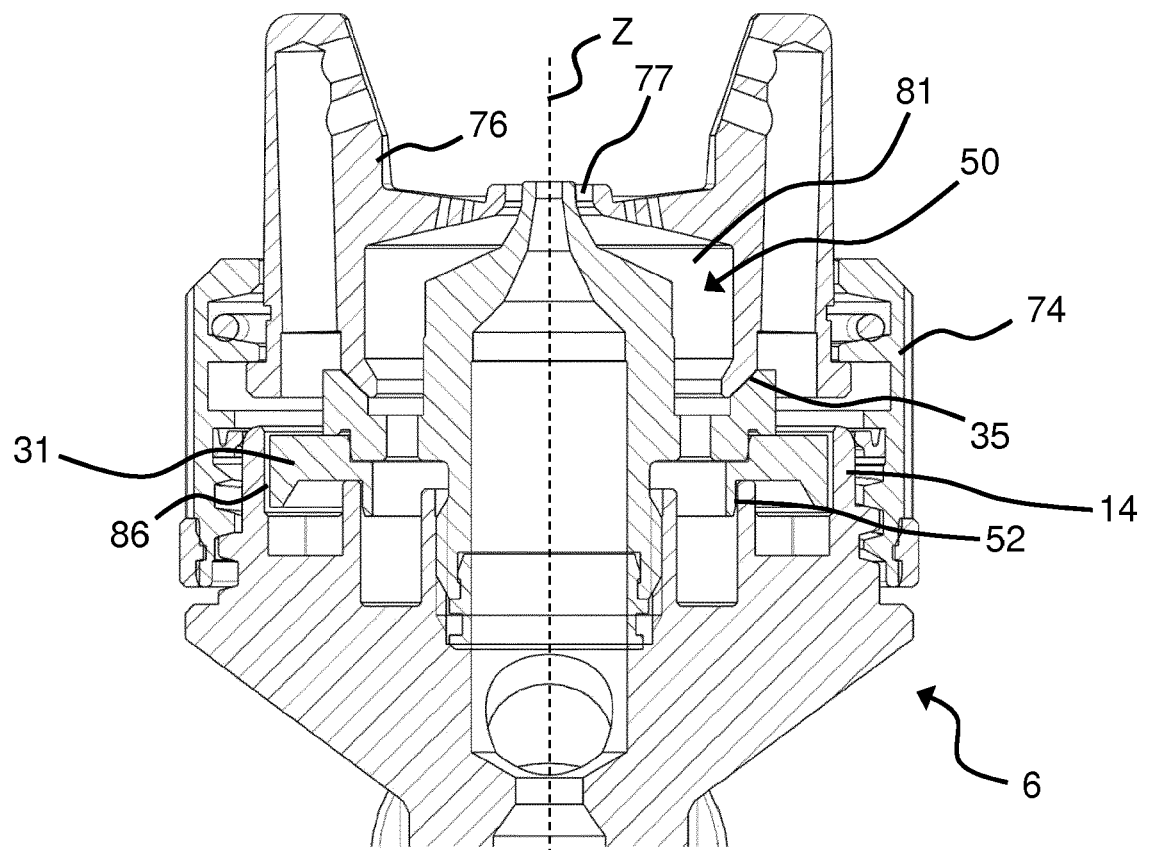


Fig. 17



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 18 3380

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 828 000 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 28. Januar 2015 (2015-01-28) * das ganze Dokument *	1,4-6,8, 11,12	INV. B05B7/06 B05B7/08 B05B7/24
X	US 5 435 491 A (SAKUMA HIDEO [JP]) 25. Juli 1995 (1995-07-25) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,2,15, 16	
X	US 2014/034757 A1 (KANEKO MASARU [JP] ET AL) 6. Februar 2014 (2014-02-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 12A, 12B, 12C *	1-8,15, 17,18	
X	DE 699 28 944 T2 (ANEST IWATA CORP [JP]) 7. September 2006 (2006-09-07) * Abbildungen 1, 2 *	1,12,13, 15	
X	US 2003/173419 A1 (HUANG TIAO-HSIANG [TW]) 18. September 2003 (2003-09-18) * Abbildungen 1, 2,3 *	1,12,14, 15	
X	CN 103 521 378 A (NINGBO LIS IND CO LTD) 22. Januar 2014 (2014-01-22) * Abbildungen 2, 4 *	1,9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B
X	DE 692 11 891 T2 (RANSBURG CORP [US]) 31. Oktober 1996 (1996-10-31) * das ganze Dokument *	1,12,15	
Y		19	
X	US 2017/304852 A1 (BIERIE WILLIAM K [US]) 26. Oktober 2017 (2017-10-26) * Absatz [0055] *	1	
Y		19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>20. Dezember 2019</b>	Prüfer <b>Bork, Andrea</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 18 3380

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2828000 A1	28-01-2015	CA 2867805 A1	26-09-2013
		CN 104302409 A	21-01-2015
		EP 2828000 A1	28-01-2015
		JP 6444297 B2	26-12-2018
		JP 2015516870 A	18-06-2015
		JP 2018086655 A	07-06-2018
		KR 20140138315 A	03-12-2014
		MX 354174 B	16-02-2018
		RU 2014138173 A	20-05-2016
		US 2015069142 A1	12-03-2015
		WO 2013142045 A1	26-09-2013
US 5435491 A	25-07-1995	JP 2769962 B2	25-06-1998
		JP H06304501 A	01-11-1994
		US 5435491 A	25-07-1995
US 2014034757 A1	06-02-2014	EP 2692449 A1	05-02-2014
		JP 5787407 B2	30-09-2015
		JP 2014030797 A	20-02-2014
		US 2014034757 A1	06-02-2014
		US 2017021371 A1	26-01-2017
DE 69928944 T2	07-09-2006	AU 4394399 A	22-01-2001
		DE 69928944 T2	07-09-2006
		EP 1108476 A1	20-06-2001
		US 6494387 B1	17-12-2002
		WO 0102099 A1	11-01-2001
US 2003173419 A1	18-09-2003	KEINE	
CN 103521378 A	22-01-2014	KEINE	
DE 69211891 T2	31-10-1996	CA 2066362 A1	20-10-1992
		DE 69211891 D1	08-08-1996
		DE 69211891 T2	31-10-1996
		EP 0509367 A1	21-10-1992
		IE 921044 A1	21-10-1992
		JP 2582204 B2	19-02-1997
		JP H05104037 A	27-04-1993
		KR 940006973 B1	03-08-1994
		US 5209405 A	11-05-1993
US 2017304852 A1	26-10-2017	CA 3020889 A1	26-10-2017
		CN 110167679 A	23-08-2019
		EP 3445498 A1	27-02-2019
		JP 2019514670 A	06-06-2019

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 18 3380

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2019

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 2017304852 A1	26-10-2017
		WO 2017184647 A1	26-10-2017
-----			

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 202010012449 U1 [0007]
- WO 201420431026 A [0007] [0061]
- WO 201620911120 A [0007] [0061] [0063]
- US 20070262169 A1 [0009]
- TW 510253 [0009]
- EP 0846498 A1 [0011]