

(19)



(11)

**EP 2 505 310 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.10.2012 Patentblatt 2012/40**

(51) Int Cl.:  
**B24C 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12161926.6**

(22) Anmeldetag: **28.03.2012**

(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**

(71) Anmelder: **Wheelabrator Group GmbH**  
**48629 Metelen (DE)**

(72) Erfinder: **Bußkamp, Bernhard**  
**48282 Emsdetten (DE)**

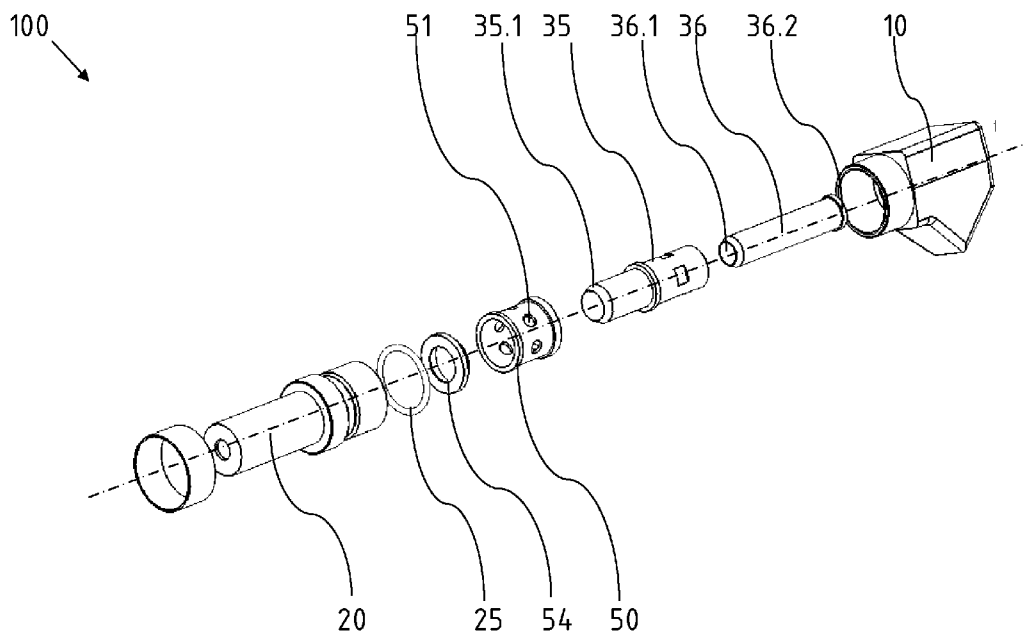
(74) Vertreter: **Tarvenkorn, Oliver**  
**Hafenweg 14**  
**48155 Münster (DE)**

(30) Priorität: **01.04.2011 DE 102011001745**

### (54) Strahlkopf und Strahlmittelzuführelement für einen Strahlkopf

(57) Ein Strahlkopf (100) zum Emittieren eines Strahlmittels in einem Druckluftstrom umfasst ein Strahlmittelzuführelement (30), das eine metallische oder keramische Außenhülse (35) mit einer zumindest bereichs-

weise kegelabschnittsförmigen Spitze (35.1) und einer darin eingesetzten Innenhülse (36) mit einer Spitze (36.1) umfasst. Die Spitzen (35.1, 36.1) bilden gemeinsam eine Strahlmittelzuführdüsen Spitze aus.



**Fig. 3**

**EP 2 505 310 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Strahlkopf zum Emittieren eines Strahlmittels in einem Druckluftstrom, wenigstens umfassend:

ein Strahlkopfgehäuse, das mit einer Strahlmittelzuführungsleitung und einer Luftzuführungsleitung zu verbinden ist, die in wenigstens einen Luftzuführungskanal übergeht;  
eine Strahldüse mit einer Düsenbohrung, deren im Strahlkopfgehäuse liegendes Ende mit einer Einlauföffnung versehen ist;  
ein mit der Strahlmittelzuführungsleitung zu verbindendes Strahlmittelzuführelement, dessen Längsachse mit der Längsachse der Strahldüse fluchtet und das mit einer Strahlmittelzuführdüsen Spitze vor der Einlauföffnung der Strahldüse mündet,  
ein Käfigelement mit wenigstens einer Luftdurchtrittsöffnung, das das Strahlmittelzuführelement umgibt und das in einer Aufnahmebohrung des Gehäuses gelagert ist, in welcher der Luftzuführungskanal mündet, wobei eine vordere Trichterringscheibe des Käfigelements eine kegeltrichterförmige Öffnung aufweist, in welche hinein sich eine kegelförmige Strahlmittelzuführdüsen Spitze des Strahlmittelzuführelements erstreckt, wobei zwischen dem Innendurchmesser der vorderen Trichterringscheibe und dem Außendurchmesser des Strahlmittelzuführelements ein innerer, kegelmantelförmiger Ringspalt ausgebildet ist.

**[0002]** Strahlköpfe dienen dazu, Strahlmittel zuzuführen, mit Druckluft zu vermischen und das Gemisch dann mit hoher Geschwindigkeit durch die Düsenbohrung auszustößen, um eine Werkstückoberfläche zu bearbeiten.

**[0003]** Bei einem in der DE 201 06 816 U1 offenbarten Strahlkopf erfolgt die Strahlmittelzuführung durch ein Strahlmittelzuführelement, welches in Flucht mit der Düsenbohrung liegt. Das Strahlmittelzuführelement mündet in einer Mischkammer im Gehäuse. Druckluft wird seitlich in die Mischkammer eingeblasen, reißt das Strahlmittel mit in die trichterförmige Einlauföffnung der Strahldüse und verlässt den Strahlkopf durch die Düsenbohrung wieder. Der Bereich der Mischkammer ist dabei sehr verschleißanfällig, da herumwirbelnde, meist abrasive Partikel sowohl die trichterförmige Einlauföffnung der Düsenbohrung verschleifen wie auch die kegelförmig angeschrägte Spitze des Strahlmittelzuführelements.

**[0004]** Mit zunehmendem Verschleiß verändern sich die Spaltweite und die Spaltform zwischen Kegelspitze und Trichtermündung, wodurch sich wiederum bei zunehmender Betriebsdauer die Strömungsverhältnisse des Strahlkopfes ändern. Eine Nachstellung des Spaltes ist zeitaufwändig und kann darüber hinaus nicht durch Messinstrumente nachgeprüft werden, da es keinen Einblick in die Kammer gibt. Beim Zerlegen der Strahlmitteldüse müssen das Düsenelement mit Trichterbohrung

und das Strahlmittelzuführelement mit Kegelspitze getrennt entnommen werden. Außerhalb des Gehäuses kann deren Lage zueinander allerdings nicht exakt eingestellt und geprüft werden. Das Einstellen der Strahlmitteldüse kann also nur empirisch durch den Bediener vorgenommen werden.

**[0005]** Ein gattungsgemäßer Strahlkopf ist in der DE 20 2008 016 923 U1 offenbart. Dadurch, dass bei diesem Strahlkopf das Strahlmittelzuführelement in ein Käfigelement eingesetzt ist, das in einer Aufnahmebohrung gelagert ist, in welcher wiederum der Luftzuführungskanal mündet, und dadurch, dass in einen Mantel des Käfigelements wenigstens eine Luftdurchtrittsöffnung eingebracht ist, wird zwischen dem Innendurchmesser einer Trichterringscheibe am Käfigelement und dem Außendurchmesser des Strahlmittelzuführelements ein geometrisch genau definierter, innerer Ringspalt ausgebildet, der die Ausbildung der Luftströmung bestimmt und damit ein konstantes Gemisch von Luft und Strahlmittel bestimmt.

**[0006]** Die gerichtete Luftströmung wird also bereits am Mantel des Strahlmittelzuführelements bewirkt und nicht erst im Bereich von dessen Mündung. Die Luftströmung kann sich also stabilisiert ausbilden und sich dann entlang des Außenumfangs des Strahlmittelzuführelements bewegen, bevor sie in die innere Kammer innerhalb der mit einem Verschleißschutz versehenen Strahldüse gelangt, wo die Vermischung mit dem Strahlmittel erfolgt. Ungleichmäßigkeiten im Ringspalt, seien sie durch lokale Abnutzungen an bestimmten Winkelpositionen bedingt oder durch eine abnutzungsbedingt insgesamt veränderte Weite des Luftspaltes, führen entweder zum Einbruch der pneumatischen Förderung des Strahlmittels, weil der Luftstrom nicht stark genug ist, um eine Menge von Strahlmittel mitzureißen und zu beschleunigen, oder zu einem zu starken Verschleiß im Bereich zwischen Strahlmittelzuführdüsen Spitze und Einlaufmündung der eigentlichen Strahldüse, weil zuviel Strahlmittel angesaugt wird. Abhilfe schafft dagegen nur der Austausch der verschlissenen Teile, also insbesondere des Strahlmittelzuführelements, an dessen Spitze und Innenbohrung sich die stärksten Verschleißerscheinungen im Betrieb zeigen, denn die im Strahlmittelzuführelement heran geführte Strahlmittelmenge expandiert unmittelbar nach Passieren der Vorderkante der Strahlmittelzuführdüsen Spitze in die durch den Einlaufrichter der Düse gebildete Kammer und prallt dabei insbesondere gegen den dünnen Kantenbereich der Spitze. Da ohnehin nur Strahlmittelzuführelemente aus gehärteten metallischen oder keramischen Werkstoffen, insbesondere aus Hartmetallen, eine ausreichende Standzeit besitzen, ist der häufige Austausch des Strahlmittelzuführelements sehr kostenintensiv. Wird der Austausch jedoch aus Kostengründen hinausgezögert, so werden auch alle anderen an die Mischkammer zwischen Strahlmittelzuführdüsen Spitze und Einlaufrichter der Düse angrenzenden Teile massiv verschlissen bis hin zur Zerstörung des Gehäuses.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es somit, einen kostengünstigen Betrieb des Strahlkopfes zu ermöglichen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird bei einem Strahlkopf der eingangs genannte Art dadurch gelöst, dass das Strahlmittelzuführelement eine metallische oder keramische Außenhülse mit einer zumindest bereichsweise kegelabschnittsförmigen Spitze und einer darin eingesetzte Innenhülse mit einer Spitze umfasst, welche Spitzen die Strahlmittelzuführendüsen spitze ausbilden, und dass sich die Vorderkante des kegelabschnittsförmigen Bereichs der Spitze der Außenhülse in Strahlrichtung gesehen bis vor die Trichterringscheibe erstreckt.

**[0009]** Die Außenhülse tritt also mit dem Strahlmittel gar nicht in Kontakt, solange die Innenhülse nicht völlig zerstört ist. Dadurch, dass die kegelförmige Spitze der Außenhülse in Strömungsrichtung gesehen über die Trichterringscheibe des Käfigelements weiter nach vorn reicht, sind diejenigen Teile, die den für die Luftströmung entscheidenden Ringspalt definieren, verschleißgeschützt und in ihrer Lage zueinander geometrisch exakt festgelegt.

**[0010]** Die Innenhülse steckt in der Außenhülse und erstreckt sich in der Länge bis über die Außenhülse hinaus nach vorn. Dadurch können die kegelförmige Spitze der Innenhülse und die kegelförmige Spitze der Außenhülse eine gemeinsame Spitze des Strahlmittelzuführelements ausbilden, welche ebenfalls kegelförmig ist. Insbesondere besitzen die Teil-Spitzen der Hülsen identische Kegelwinkel von 15° bis 50°, so dass sich eine einheitliche Kegelfläche an der Spitze des Strahlmittelzuführelements ausbildet.

**[0011]** "Kegelförmig" bezeichnet im Sinne dieser Erfindung konkave wie konvexe Geometrien, die jeweils in Form eines ringförmigen Kegelabschnitts mit im Schnitt ebenen Mantelflächen vorliegen. Mit umfasst sind davon jedoch auch sphärisch gekrümmte Mantelflächen, also Kugelabschnitte im streng geometrischen Sinn.

**[0012]** Bei dem erfindungsgemäßen Strahlkopf tritt im Betrieb ein Verschleiß überwiegend an der Vorderkante der Spitze der Innenhülse auf, wo das Strahlmittel aus der inneren Bohrung des Strahlmittelzuführelements tritt und zur Seite hin in die Mischkammer im Bereich der Einlauföffnung der Strahldüse tritt, sowie an der inneren Bohrung selbst.

**[0013]** Ist die Innenhülse verschlissen, kann sie gemäß der Erfindung einfach ersetzt werden. Dazu kann die Innenhülse sehr kostengünstig aus Kunststoffen gebildet werden. Insbesondere hat sich gezeigt, dass der Verschleiß bei stark abrasiven Strahlmitteln wie Korund durch den Einsatz gummielastischer Werkstoffe, insbesondere auch von elastischen Polyurethan-Gießharzen mit einer Härte von ca. 40 bis 90 Shore-A, gemindert werden kann, weil diese die Energie auftreffender Strahlmittelpartikel elastisch absorbieren und dadurch die Abnutzung der Werkstoffoberfläche gemindert wird.

**[0014]** Der Austausch kann einfach dadurch erfolgen, dass die Innenhülse das Strahlmittelzuführelement nach Abnehmen der Strahlmittelzuführungsleitung nach hinten

heraus gezogen wird. Die Innenhülse besitzt an diesem Ende vorzugsweise einen Bund, der nicht nur die Entnahme aus der Außenhülse erleichtert, sondern noch weitere Vorteile bietet:

Bei der Verwendung weichelastischer Werkstoffe kann der Bund die Funktion einer Dichtscheibe erfüllen.

In jedem Fall überdeckt der Bund die rückwärtige Stirnseite der Außenhülse und schützt sie vor auftreffendem Strahlmittel, insbesondere wenn am Übergang von der Strahlmittelzuführungsleitung zum Strahlmittelzuführelement ein Durchmesser-sprung besteht.

**[0015]** Möglich ist auch, die Innenhülse so auszugestalten, dass sie bei Verschleiß weiter nach vorn geschoben werden kann. Die Kegelform kann dann im Fall von Innenhülsen aus Kunststoff vom Benutzer selbst nachgeschnitten werden.

**[0016]** Bei sehr dünnen zylindrischen Innenhülsen ist es unter Umständen noch nicht einmal erforderlich, diese an ihrem Ende mit einer Kegelform zu versehen. Es reicht aus, dass die Innenhülse etwas über die Vorderkante der Außenhülse ragt, um diese zu schützen.

**[0017]** Möglich ist auch, am vorderen Ende einen kegelabschnittsförmigen Bund vorzusehen, der sich vor die Stirnseite der Außenhülse legt und diese sehr gut vor Verschleiß schützt.

**[0018]** Wesentlich ist bei allen Ausbildungen der Innen- und Außenhülse nur, dass die Außenhülse zumindest einen kegelabschnittsförmigen Bereich besitzt, der sich in Axialrichtung bis vor die Trichterringscheibe erstreckt. Damit ist der Ringspalt immer exakt definiert, ganz gleich, wie im folgenden axialen Endabschnitt der Verschleißzustand des sich anschließenden Spitzenbereichs ist. Zwar ist es für die Strömung vorteilhaft, wenn ein durchgängiger, übergangsfreier Kegelmantel an der gesamten Spitze besteht. Entscheidend ist aber der rückwärtige Teil am Ringspalt, wohingegen Abweichungen weiter vorn weniger ins Gewicht fallen.

**[0019]** Je nach Art des Strahlmittels und je nach den sonstigen betriebswirtschaftlichen Erwägungen können auch Innenhülsen aus Hartmetall, insbesondere aus Borcarbid, in dieselbe Außenhülse des erfindungsgemäßen Strahlkopfes eingesetzt werden. Deren Kosten sind zwar in der Herstellung um den Faktor 100 bis 1000 teurer als eine Innenhülse aus thermoplastischem Kunststoff oder Gießharz, jedoch kann sich der höhere Materialpreis dadurch amortisieren, dass durch die Verwendung hochfester Werkstoffe höhere Standzeiten erreicht werden und damit geringere Rüst- und Montagezeiten anfallen, gerade dann, wenn der erfindungsgemäße Strahlkopf ortsfest an schwer zugänglichen Stellen einer Anlage installiert ist oder falls der Austausch nur unter bestimmten Schutzmaßnahmen für das Personal möglich ist usw.

**[0020]** Der Anwender ist also bei der Bestückung des Strahlkopfes frei und braucht für unterschiedliche An-

wendungszwecke und Einsatzorte nicht unterschiedliche Strahlköpfe vorhalten, sondern er kann diese mit der jeweils für seine Zwecke am wirtschaftlichsten einsetzbaren Art von Innenhülse versehen.

**[0021]** Der feine Ringspalt bildet das entscheidende Strömungshindernis, über das die Luftmenge zum Betrieb des Strahlkopfes und die Strömungsgeschwindigkeit einstellbar sind. Der Ringspalt kann konstruktiv einfach vorgegeben werden und kann bei der Wartung nachgemessen werden, denn das Strahlmittelzuführelement kann auch außerhalb des Gehäuses in das Käfigelement eingesetzt werden. Die beiden Teile nehmen also, bedingt durch axiale Festanschläge, bei der Prüfung die gleiche relative Lage zueinander ein wie im Einbauzustand innerhalb des Gehäuses.

**[0022]** Vorteilhaft ist es dabei, wenn die vordere Trichterringscheibe in das Käfigelement einsteckbar ist. Die Trichterringscheibe kann als Einzelteil wesentlich einfacher und genauer gefertigt werden als bei einer einstückigen Ausführung des Käfigelements. Im Verschleißfall kann die Trichterringscheibe einfach ausgetauscht werden, ohne dass eine manuelle Einstellung oder eine Kontrolle des im Betrieb anliegenden Vakuums erforderlich ist

**[0023]** Es können auch Trichterringscheiben mit verschiedenen axialen Abmaßen vorgesehen werden, um durch Auswahl einer Trichterringscheibe den Ringspalt einzustellen.

**[0024]** Bevorzugt ist vorgesehen, eine einheitliche Trichterringscheibe zu fertigen und zwischen ihr und dem Käfigelement wenigstens einen Distanzring anzuordnen, um so die Kegelfläche in axialer Richtung nach vorn oder nach hinten zu rücken und damit den Ringspalt enger oder weiter zu machen.

**[0025]** Vorzugsweise sind das Käfigelement, das Strahlmittelzuführelement und die Strahldüse von derselben Seite der Bohrungen im Gehäuse einführbar, und zwar in dieser Reihenfolge. Dabei erfolgt die Abstützung von Käfigelement und Strahlmittelzuführelement an einem Lagerabsatz an der rückwärtigen Gehäusesseite, welcher eine Bohrung umschließt, durch welche Teile des Strahlmittelzuführelement herausragen. Das Gehäuseinnere kann so einfach gebohrt und ausgedreht werden. Wegen des festen Lageabsatzes brauchen am rückwärtigen Ende des Gehäuses keine Deckel, Flansche oder dergleichen mehr zur Abstützung der innen liegenden Baugruppen angebracht werden.

**[0026]** Das Strahlmittelzuführelement sollte einen Bund aufweisen, der an einem Festlager am Strahlkopfgehäuse anliegt. Damit ist die axiale Position des Strahlmittelzuführelement innerhalb des Gehäuses und darüber auch relativ zum Käfigelement festgelegt.

**[0027]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein einzelnes Strahlmittelzuführelement, das als Ersatzteil für Strahlköpfe in Bestandsanlagen geeignet ist.

**[0028]** Auch hierbei ergibt sich die Notwendigkeit, lange Standzeiten und/oder einen kostengünstigen Austausch verschlissener Teile zu ermöglichen.

**[0029]** Die Lösung wird durch ein Strahlmittelzuführelement mit den Merkmalen des Anspruchs 10 bereitgestellt.

**[0030]** Auch durch ein einzelnes Strahlmittelzuführelement ergeben sich viele der vorstehend beschriebenen Vorteile auch dann, wenn kein Strahlkopf gegeben ist, bei dem ein exaktes Zusammenwirken des Strahlmittelzuführelements mit einem Käfigelement und einer Trichterringscheibe besteht.

**[0031]** Dennoch ist den meisten handelsüblichen Strahlköpfen gemeinsam, dass bei diesen ein Strahlmittelzuführelement mit seiner Spitze in eine Mischkammer hineinragt, in der Strahlmittel und Druckluft gemischt werden, und in der ein entsprechend hoher Verschleiß anfällt. Das Strahlmittelzuführelement mit der getrennt einsetzbaren Innenhülse stellt hier die Möglichkeit dar, Verschleißteile sehr kostengünstig austauschbar zu machen, hier also nicht das gesamte Strahlmittelzuführelement tauschen zu müssen, sondern nur die Innenhülse.

**[0032]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen eines erfindungsgemäßen Strahlkopfes und eines Strahlmittelzuführelements und mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert.

**[0033]** Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 einen montierten Strahlkopf im Schnitt;

Fig. 2 ein Detail des Strahlkopfes aus Figur 1;

Fig. 3 Teile des Strahlkopfes in Explosionsdarstellung und

Fig. 4 Teile einer weiteren Ausführungsform eines Strahlmittelzuführelements.

**[0034]** Figur 1 zeigt einen Strahlkopf 100, der im Wesentlichen aus einem Gehäuse 10, einer Strahldüse 20, einem Strahlmittelzuführelement 30 und einem Käfigelement 50 besteht.

**[0035]** Am Gehäuse 10 ist im rückwärtigen d. h. von der Strahldüse 20 abgewandten Bereich, ein Absatz 18 als Festlager ausgebildet, an dem das Strahlmittelzuführelement 30 anliegt. Von hinten ist ein Adapterelement 62 einer Strahlmittelzuführungsleitung 60 mit einer Überwurfmutter 61 auf ein Gewinde 32 am Strahlmittelzuführelement 30 aufgeschraubt.

**[0036]** Der innerhalb des Gehäuses 10 befindliche Teil des Strahlmittelzuführelements 30 ist in einem Käfigelement 50 aufgenommen. Dieses besitzt am vorderen Ende eine Trichterringscheibe 54, durch die eine Strahlmittelzuführdüsen spitze 31 des Strahlmittelzuführelements 30 hindurch nach vorn ragt bis in eine Mischkammer, die sich innerhalb einer konischen Einlauföffnung 24 der Strahldüse 20 ausbildet, da dort der über eine Luftzuführungsleitung 40 in das Gehäuse 10 eingeleitete Luftstrom und das Strahlmittel vermengt werden.

**[0037]** Die Düsenbohrung 21 mündet an einer Mündung 22. Die Strahldüse 20 ist von vorn in das Gehäuse

10 eingeschraubt. Gegenüber dem Käfigelement 50 erfolgt die Abdichtung über eine Ringdichtung.

**[0038]** Das Strahlmittelzuführelement 30 ist durch eine Außenhülse 35 und eine darin eingesteckte Innenhülse 36 gebildet. Beide zusammen bilden an dem in Figur 1 linken Ende eine kegelförmige Strahlmittelzuführdüsen-  
5 spitze 31 aus. Etwa in der Mitte der Länge ist ein Bund 33 an die Außenhülse angeformt, um die Lage des Strahlmittelzuführelements 30 im Gehäuse 10 exakt festlegen zu können.

**[0039]** Das Käfigelement 50 besitzt endseitig Ringscheiben, von denen zumindest die linke abnehmbar ist und an ihrem Umfang die Form eines kegelabschnittsförmigen Trichters besitzt, dessen Kegelwinkel mit dem Kegelwinkel der Strahlmittelzuführdüsen-  
10 spitze 31 übereinstimmt, wie insbesondere die vergrößerte Darstellung in Figur 2 zeigt. Dadurch bildet sich ein exakter Ringspalt zwischen der Strahlmittelzuführdüsen-  
15 spitze 31 und der Trichterringscheibe 54 aus, wobei der Ringspalt über seine gesamte axiale Länge auch die gleiche Spaltbreite besitzt und sich damit weder verjüngt noch aufweitet. Der weitere Vorteil besteht darin, dass Strahlmittel selbst bei vollständigem Verschleiß nicht bis an das Käfigelement 50 ragt.

**[0040]** Die strichpunktierte vertikale Linie in Figur 2 markiert die Ebene der Vorderkante der kegelförmigen Spitze 35.1 an der Außenhülse 35. Deutlich sichtbar ist, dass diese in Strömungsrichtung vor der Stirnseite der Trichterringscheibe 54 endet.

**[0041]** Im Gehäuse ist eine Aufnahmebohrung vorgesehen, um das Käfigelement 50 aufzunehmen. Im Bereich der Aufnahmebohrung im Gehäuse mündet zudem der Luftzuführungs-  
20 kanal 11.

**[0042]** Figur 3 zeigt die wesentlichen Teile des Strahlkopfes 100 in Explosionsdarstellung in der Lage zueinander vor der Montage. Die Innenhülse besitzt hinten einen Bund 36.2, um die axiale Lage gegenüber der Außenhülse 36 nach dem Einschieben festzulegen.

**[0043]** Die Trichterringscheibe 54 wird in das Käfigelement 50 eingesteckt und kann daher im Fall einer Verschleiß-  
35 ausgetauscht werden, aber auch, um durch unterschiedlich ausgebildete Trichterringscheiben Lage und Weite des Luftspalts zu variieren.

**[0044]** Figur 4 zeigt eine alternativ ausgebildete Strahlmittelzuführdüsen-  
40 spitze 31' eines Strahlmittelzuführelements im Schnitt. Eine kegelförmige Spitze 35.1' einer Außenhülse 35' erstreckt sich wiederum bis über den mit der Trichterringscheibe 54 ausgebildeten Ringspalt 52 hinaus nach vorn. Unterschiedlich zur vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist, dass der kegelförmige Spitzenbereich 36.1' einer Innenhülse 36' an einem Bund 36.2' ausgebildet ist, welcher eine Stirnseite 35.2' der Außenhülse 35' überdeckt und vor Verschleiß schützt.

**[0045]** Die Funktion des Strahlkopfes 100 wird unter Bezug auf Figur 1 noch einmal erläutert:

Am Adapterelement 60 wird eine Strahlmittelzuführungsleitung 40 angeschlossen, über die ein Strahl-

mittel, wie beispielsweise Korund, angesaugt werden kann. Unten am Gehäuse 10 wird die Luftzuführungsleitung 40 an eine Druckluftquelle angeschlossen. Sobald der Luftstrom freigegeben ist, strömt Druckluft über den Luftzuführungs-  
5 kanal 11 und von dort in den äußeren Ringspalt 55, anschließend durch die Luftdurchtrittsöffnungen 51 des Käfigelements 50, durch den inneren Ringkanal 53 bis in den Ringspalt 52 zwischen der Trichterringscheibe 54 vorn am Käfigelement 50 und der kegelförmig ausgebildeten Strahlmittelzuführdüsen-  
10 spitze 31 des Strahlmittelzuführelements 30. Außerdem liegt die kegelförmig ausgebildeten Strahlmittelzuführdüsen-  
15 spitze 31 der Trichteröffnung 24 der Strahldüse 20 gegenüber, sodass dort ein abgeschrägter Luftkanal ausgebildet ist, durch welchen die Luftströmung in die Düsenbohrung 21 geleitet wird.

**[0046]** Der Überdruck im Bereich der Einlauföffnung 24 führt dazu, dass im Strahlmittelzuführelement 30 ein geringerer Druck anliegt und es somit zur Ansaugung von Strahlmittel über die Strahlmittelzuführungs-  
20 leitung kommt. Das Strahlmittel wird dann innerhalb der bei der Trichteröffnung 24 gebildeten Mischkammer im Inneren des Strahlkopfes 100 verwirbelt und gelangt durch die Düsenbohrung 21 bis zur Mündung 22.

#### Patentansprüche

1. Strahlkopf (100) zum Emittieren eines Strahlmittels in einem Druckluftstrom, wenigstens umfassend:

- in Strahlkopfgehäuse (10), das mit einer Strahlmittelzuführungsleitung (60) und einer Luftzuführungsleitung (40) zu verbinden ist, die in wenigstens einen Luftzuführungs-  
35 kanal (11) übergeht;
- eine Strahldüse (20) mit einer Düsenbohrung (21), deren im Strahlkopfgehäuse (10) liegendes Ende mit einer Einlauföffnung (24) versehen ist;
- ein mit der Strahlmittelzuführungsleitung zu verbindendes Strahlmittelzuführelement (30), dessen Längsachse mit der Längsachse der Strahldüse (20) fluchtet und das mit einer Strahlmittelzuführdüsen-  
40 spitze (31) vor der Einlauföffnung (24) der Strahldüse (20) mündet,
- ein Käfigelement (50) mit wenigstens einer Luftdurchtrittsöffnung (51), das das Strahlmittelzuführelement (30) umgibt und das in einer Aufnahmebohrung des Gehäuses gelagert ist, in welcher der Luftzuführungs-  
50 kanal (11) mündet, wobei eine vordere Trichterringscheibe (54) des Käfigelements (50) eine kegeltrichterförmige Öffnung aufweist, in welche hinein sich eine kegelförmige Strahlmittelzuführdüsen-  
55 spitze (31') des Strahlmittelzuführelements (30) er-

- streckt, wobei zwischen dem Innendurchmesser der vorderen Trichterringscheibe (54) und dem Außendurchmesser des Strahlmittelzuführelements (30) ein innerer, kegelmantelförmiger Ringspalt (52) ausgebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Strahlmittelzuführelement (30) eine metallische oder keramische Außenhülse (35; 35') mit einer zumindest bereichsweise kegelabschnittsförmigen Spitze (35.1; 35.1') und einer darin eingesetzte Innenhülse (36; 36') mit einer Spitze (36.1; 36.1') umfasst, welche Spitzen (35.1, 36.1; 35.1', 36.1') die Strahlmittelzuführdüsen Spitze (31; 31') ausbilden, und dass sich die Vorderkante des kegelabschnittsförmigen Bereichs der Spitze (35.1; 35.1') der Außenhülse (35; 35') in Strahlrichtung gesehen bis vor die Trichterringscheibe (54) erstreckt.
2. Strahlkopf (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Spitzen (35.1, 36.1) der Innen- und der Außenhülse (35, 36; 35', 36') jeweils kegelabschnittsförmig ausgebildet sind und den gleichen Kegelwinkel aufweisen.
  3. Strahlkopf (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kegelwinkel zwischen 15° und 50° beträgt.
  4. Strahlkopf (100) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenhülse (36; 36') aus Hartmetall, insbesondere aus Borcarbid, besteht.
  5. Strahlkopf (100) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenhülse (36; 36') aus einem weichgummiartigen Werkstoff, insbesondere aus einem elastomeren Polyurethan-Gießharz mit einer Härte von 40 ... 90 Shore-A, besteht.
  6. Strahlkopf (100) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenhülse (36; 36') sich über die gesamte Länge der Außenhülse (35; 35') erstreckt und an wenigstens einem Ende einen durch einen Bund (36.2, 36.2') vergrößerten Durchmesser aufweist.
  7. Strahlkopf (100) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Trichterringscheibe (54) in das Käfigelement (50) einsteckbar ist.
  8. Strahlkopf (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der vorderen Trichterringscheibe (54) und dem Käfigelement (50) wenigstens ein Distanzring angeordnet ist.
  9. Strahlkopf (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Käfigelement (50), das Strahlmittelzuführelement (30) und die Strahldüse (20) von derselben Seite des Gehäuses (10) in die Gehäusebohrung einführbar sind.
  10. Strahlkopf (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strahlmittelzuführelement (30) einen Bund (33) aufweist, der an einem Festlager (18) am Strahlkopfgehäuse (10) anliegt.
  11. Strahlmittelzuführelement (30) für einen Strahlkopf (100) zum Emittieren eines Strahlmittels in einem Druckluftstrom mit einer kegelabschnittsförmigen Strahlmittelzuführdüsen Spitze (31), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strahlmittelzuführelement (30) eine metallische oder keramische Außenhülse (35; 35') mit einer zumindest bereichsweise kegelabschnittsförmigen Spitze (35.1; 35.1') und einer darin eingesetzte Innenhülse (36; 36') mit einer Spitze (36.1; 36.1') umfasst, welche Spitzen (35.1, 36.1; 35.1', 36.1') gemeinsam die Strahlmittelzuführdüsen Spitze (31; 31') ausbilden.
  12. Strahlmittelzuführelement (30) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Spitzen (35.1, 36.1) der Innen- und der Außenhülse (35, 36; 35', 36') jeweils kegelabschnittsförmig ausgebildet sind und den gleichen Kegelwinkel aufweisen.
  13. Strahlmittelzuführelement (30) nach wenigstens einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenhülse (36; 36') aus Hartmetall, insbesondere aus Borcarbid, besteht.
  14. Strahlmittelzuführelement (30) nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenhülse (36; 36') aus einem weichgummiartigen Werkstoff, insbesondere aus einem elastomeren Polyurethan-Gießharz mit einer Härte von 40 bis 90 Shore-A, besteht.
  15. Strahlmittelzuführelement (30) nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenhülse (36; 36') sich über die gesamte Länge der Außenhülse (35; 35') erstreckt und an wenigstens einem Ende einen durch einen Bund (36; 36.2') vergrößerten Durchmesser aufweist.

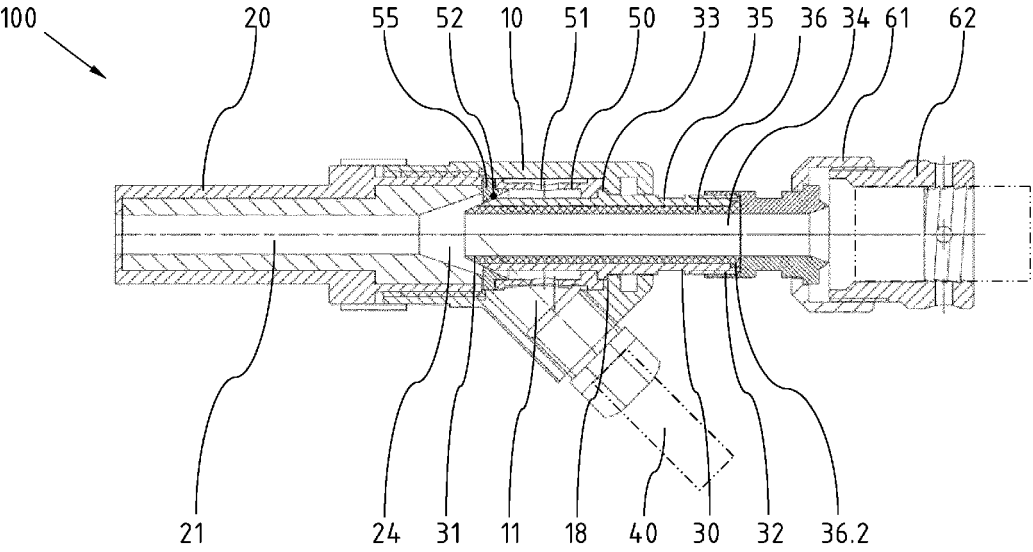


Fig. 1

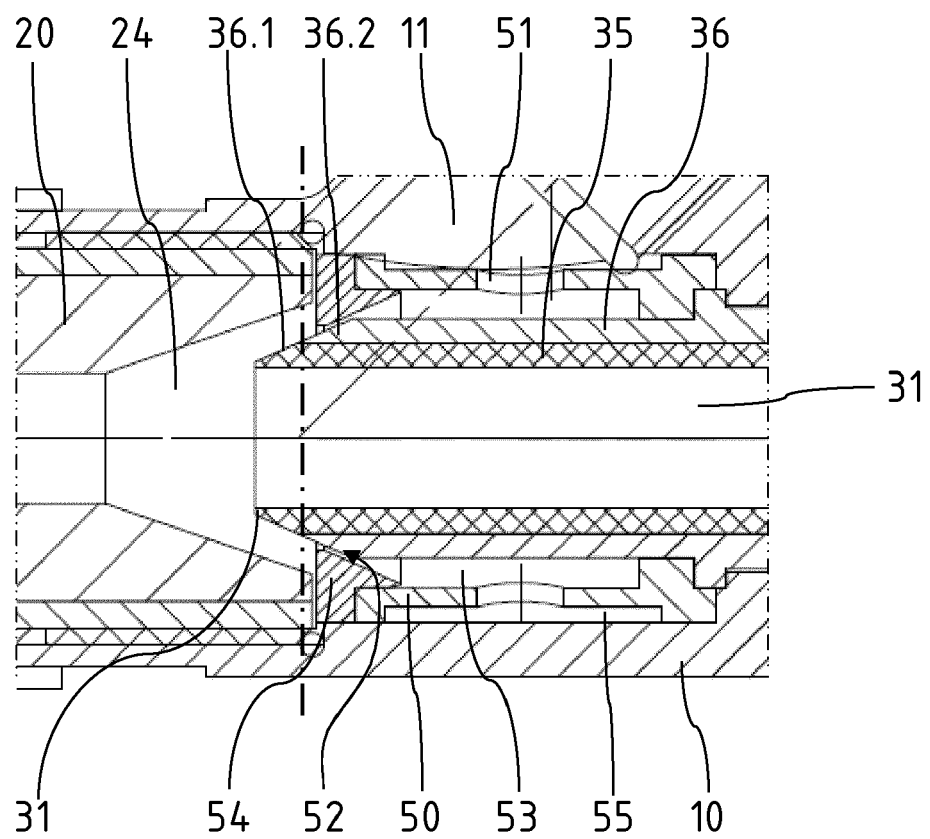


Fig. 2



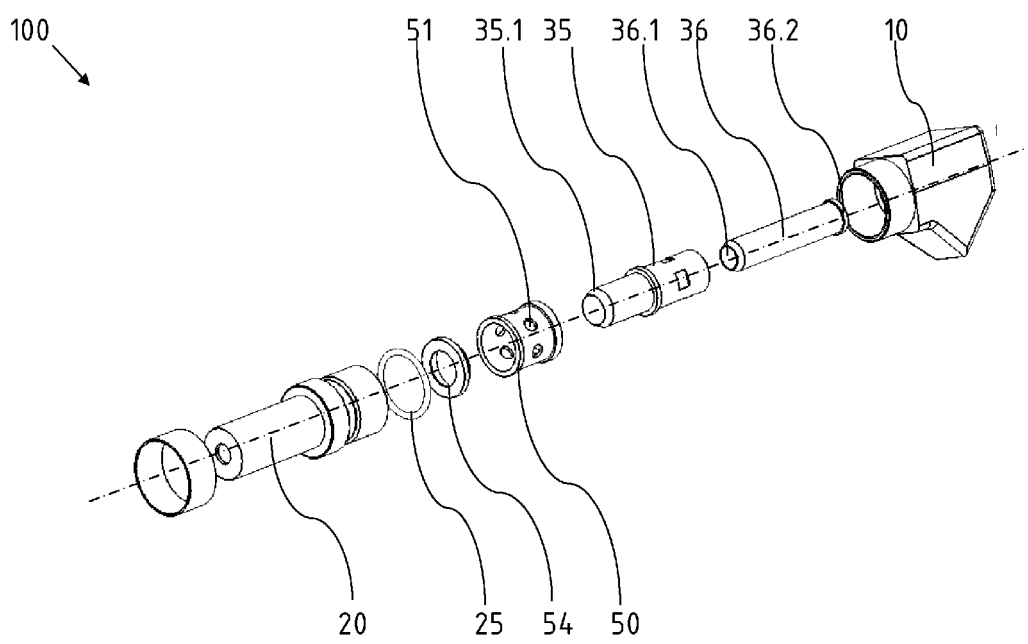


Fig. 3

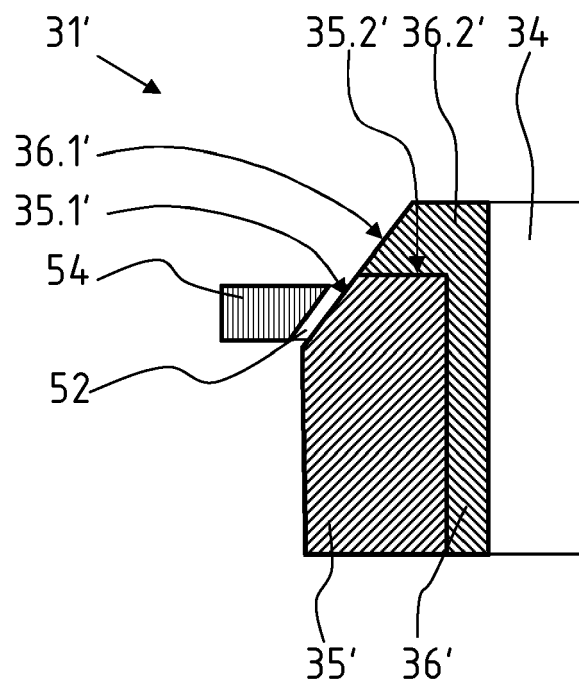


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 12 16 1926

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 875 629 A (BRORS KENNETH A [US]) 24. Oktober 1989 (1989-10-24) * Spalte 4, Zeilen 7-25,54-65 * * Spalte 5, Zeilen 13-64 * * Spalte 6, Zeilen 41-52 * * Spalte 7, Zeilen 15-36 * * Abbildungen 2-5 * * Zusammenfassung * -----	1-6,9-15	INV. B24C5/02
X	DE 20 2008 016923 U1 (WHEELABRATOR GROUP GMBH [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16) * Absätze [0025] - [0031] * * Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung * -----	1-6,9-15	
A	GB 663 604 A (HUGO VAN DER KRANS) 27. Dezember 1951 (1951-12-27) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 72 43 909 U (EMIL A FAUDE) 30. November 1972 (1972-11-30) * Seite 3, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 2 * * Abbildungen 1,2 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24C
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Juli 2012	Prüfer Eder, Raimund
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	

 1  
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 12 16 1926

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.

05-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4875629      A	24-10-1989	KEINE	
DE 202008016923 U1	16-04-2009	KEINE	
GB 663604      A	27-12-1951	KEINE	
DE 7243909      U	30-11-1972	KEINE	

EPO FORM P0461

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 20106816 U1 [0003]
- DE 202008016923 U1 [0005]