



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 201 314 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

(51) Int Cl.7: **B05B 5/04**

(21) Anmeldenummer: **01123727.8**

(22) Anmeldetag: **04.10.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Reichler, Jan**
78465 Konstanz (DE)
• **Meyer, Erich**
4566 Kriegstetten (CH)

(30) Priorität: **27.10.2000 DE 10053296**

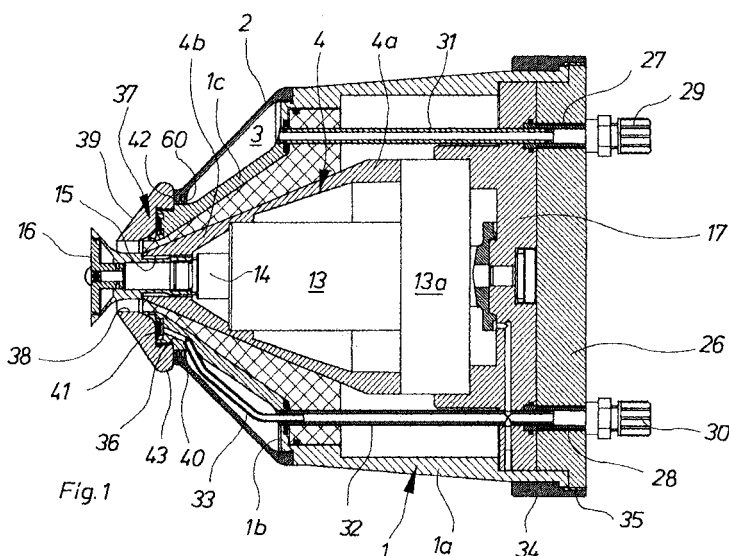
(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich, Dr.**
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Eisenmann Lacktechnik KG,**
(Komplementär: Eisenmann-Stiftung)
74354 Besigheim-Ottmarsheim (DE)

(54) Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack

(57) Ein Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack umfaßt in bekannter Weise ein Gehäuse (1) sowie einen an der Vorderseite des Gehäuses (1) angeordneten drehbaren Glockenteller (16). In dem Gehäuse (1) ist ein Motor (13) untergebracht, der den Glockenteller (16) antreibt. Durch das Gehäuse (1) verläuft mindestens ein Pulverzufuhrkanal, der an der Vorderseite des Gehäuses (1) ausmündet. Zur Formung der vom Hochrotationszerstäuber erzeugten Pulverwolke ist eine zum Glockenteller (16) koaxiale Lenklufteinrichtung in Form eines rotationssymmetrischen Luftleitkörpers (37) vorgesehen, die an der Vorderseite des Ge-

häuses (1) angebracht ist. Der Luftleitkörper (37) weist eine Mantelfläche (39, 43) auf, welcher Lenkluft derart zuführbar ist, daß sie entlang der Mantelfläche (39, 43) nach vorne als im wesentlichen rotationssymmetrischer Luftvorhang abströmt. Der Luftleitkörper (37) besitzt außerdem eine axiale Durchgangsbohrung (38), durch welche das Lackpulver in Richtung zum Glockenteller (16) strömt. Der über die Mantelfläche des Luftleitkörpers (37) strömende Luftvorhang trifft auf die vom Glockenteller (16) erzeugte Pulverwolke und formt diese entsprechend seiner Menge und Geschwindigkeit sowie entsprechend der Geometrie des Luftleitkörpers (37).



EP 1 201 314 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack mit einem Gehäuse; mit einem an der Vorderseite des Gehäuses angeordneten drehbaren Glockenteller; mit einem in dem Gehäuse untergebrachten Motor, der den Glockenteller antreibt; mit mindestens einem durch das Gehäuse verlaufenden und an der Vorderseite des Gehäuses austretenden Pulverzuführkanal und mit einer zum Glockenteller coaxialen Lenklufteinrichtung, mit welcher unter Überdruck stehende Lenkluft in Richtung auf die vom Glockenteller erzeugte Pulverwolke blasbar ist.

[0002] Die von Hochrotationszerstäubern erzeugte Pulverwolke bedarf einer Formung, wozu bisher Lenklufteinrichtungen in Form von mehreren an der Vorderseite des Gehäuses angebrachten Bohrungen eingesetzt werden. Über diese Bohrungen tritt die unter Überdruck stehende Lenkluft gegen die Pulverwolke aus und übt dabei die gewünschte formende Wirkung aus. Nachteilig bei dieser bekannten Lenklufteinrichtung ist, daß die Lenkluft beim Durchtreten der verschiedenen Bohrungen Wirbel bilden, welche sich nachteilig auf die Pulverwolke auswirken. Außerdem ist die Menge an Lenkluft, die auf diese Weise der Pulverwolke zuführbar ist, begrenzt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Hochrotationszerstäuber der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß die Lenkluft möglichst gleichmäßig und wirbelfrei in Richtung auf die Pulverwolke fließt.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lenklufteinrichtung einen rotationssymmetrischen Luftleitkörper umfaßt, der an der Vorderseite des Gehäuses angebracht ist und eine Mantelfläche aufweist, welcher die Lenkluft derart zuführbar ist, daß sie entlang der Mantelfläche nach vorne als ein im wesentlichen rotationssymmetrischer Luftvorhang abströmt, wobei der Luftleitkörper eine axiale Durchgangsbohrung aufweist, durch welche das Lackpulver in Richtung zum Glockenteller strömt.

[0005] Erfindungsgemäß wird also die Lenkluft nicht durch kleine Bohrungen geführt sondern entlang einer Außenmantelfläche eines mehr oder weniger massiven Körpers, ohne daß die Lenkluft dabei radial nach außen eine körperliche Begrenzung erfährt. Der Lenkluftvorhang weist keine Unterbrechungen auf, ist also nicht in einzelne Teilströmungen unterteilt, die sich nur unter Wirbelbildung wiedervereinigen könnten. Über die verhältnismäßig große Mantelfläche des Luftleitkörpers lassen sich außerdem verhältnismäßig große Mengen an Lenkluft bewegen, so daß die Wirkung der Lenkluft auf die Pulverwolke viel größer als bei bekannten Hochrotationszerstäubern ist.

[0006] Besonders bevorzugt wird diejenige Ausführungsform der Erfindung, bei welcher eine hintere radiale Fläche des Luftleitkörpers und ein dieser benachbar-

tes Teil einen radialen Spalt begrenzen, über den Lenkluft radial nach außen strömen kann, wobei die Mantelfläche des Luftleitkörpers eine im vorderen Bereich liegende, sich nach vorne konisch verjüngende Kegelstumpffläche und einen die hintere radiale Fläche mit der Kegelstumpf-Mantelfläche verbindenden Übergangsbereich aufweist. Bei dieser Ausführungsform findet aufgrund der zunächst den Spalt radial durchströmenden, dann jedoch nach vorne umgelenkten Leitluft eine Verstärkung der Luftströmung dadurch statt, daß Umgebungsluft von der von innen zugeführten Lenkluft mitgerissen wird. Die an der Mantelfläche des Luftleitkörpers nach vorne strömende Luft setzt sich also aus der zugeführten Lenkluft und der mitgerissenen Umgebungsluft zusammen. Auch dies erhöht die Möglichkeit, auf die Form der Pulverwolke Einfluß zu nehmen.

[0007] Bevorzugt wird dabei, wenn der Übergangsbereich aus mehreren konischen Ringflächen mit unterschiedlichen Konuswinkeln zusammengesetzt ist. Bei einer solchen Ausgestaltung bleibt die Lenkluft bei ihrer Umlenkung von der radialen in die im wesentlichen axiale Strömungsrichtung besser an der Mantelfläche des Luftleitkörpers "haften", als wenn diese kontinuierlich gekrümmt wäre.

[0008] Vorteilhaft ist ferner, wenn in dem Gehäuse ein Lenkluft führender Ringraum vorgesehen ist, der mit dem an den Luftleitkörper angrenzenden Spalt kommuniziert. Innerhalb dieses Ringraums kann ein Druckausgleich stattfinden, was die Lenkluftströmung weiter homogenisiert.

[0009] Eine besonders günstige Möglichkeit der Kommunikation zwischen Ringraum und Spalt ist eine gewindeähnliche Nut, welche in einem axial verlaufenden Flächenbereich eines den Ringraum begrenzenden Teils eingeschnitten ist.

[0010] Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Luftleitkörpers kann der Fall eintreten, daß die an der Mantelfläche des Luftleitkörpers entlangströmende Luft an dessen vorderem Ende, wo die Durchgangsbohrung ausmündet, einen höheren Druck aufweist, als der Pulverstrom, der die Durchgangsbohrung durchströmt. Dies kann zu unerwünschten Wirbeln führen. Um dies zu verhindern, kann nach einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung eine Stützluft einrichtung vorgesehen sein, mit welcher in den die Durchgangsbohrung des Luftleitkörpers durchfließenden Pulverstrom unter Überdruck stehende Stützluft derart zuführbar ist, daß der an der Mündungsstelle der Durchgangsbohrung herrschende Druck nicht unter den dort an der Mantelfläche herrschenden Druck abfällt. So lassen sich Wirbel, welche die Ausbildung der Pulverwolke stören könnten, zuverlässig vermeiden.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1 einen Axialschnitt durch einen Hochrotationszerstäuber;

Figur 2 eine Detailvergrößerung aus Figur 1.

[0012] Der in Figur 1 dargestellte Hochrotationszerstäuber weist ein Gehäuse 1 auf, welches sich einstückig aus einem hinteren Gehäuseabschnitt 1a, einer radial verlaufenden Ringschulter 1b und einem vorderen Gehäuseabschnitt 1c zusammensetzt. Der hintere Gehäuseabschnitt 1a erweitert sich mit kleinem Konuswinkel in Richtung auf die Rückseite des Hochrotationszerstäubers; auch der vordere Gehäuseabschnitt 1c ist konisch, wobei der Konuswinkel jedoch größer als derjenige des hinteren Gehäuseabschnitts 1a ist. Das Gehäuse 1 besteht vollständig aus Kunststoff.

[0013] Vom radial äußeren Rand der Stufe 1b des Gehäuses 1 verläuft ein ebenfalls konisches und ebenfalls aus Kunststoff hergestelltes Ringteil 2 zum vorderen Bereich der äußeren Mantelfläche des vorderen Gehäuseabschnitts 1c. Das Ringteil 2 ist an seinem der Ringschulter 1b des Gehäuses 1 benachbarten kreisförmigen Rand abgedichtet, während in der Innenmantelfläche seines vorderen Bereichs, die am vorderen Bereich des Gehäuseabschnitts 1b anliegt, aus später deutlich werdenden Gründen eine Nut 60 in Form eines Trapezgewindes ausgebildet ist. Diese Nut 60 stellt eine Verbindung zwischen dem Ringraum 3, der zwischen dem Ringteil 2 und dem Gehäuse 1 liegt, und der vorderen Stirnseite des Ringteils 2 her.

[0014] Koaxial innerhalb des Gehäuses 1 ist ein Elektrodeneinsatz 4 angeordnet, der einen in axialer Richtung verhältnismäßig kurzen, kreiszylindrischen rückwärtigen Bereich 4a und einen konischen vorderen Bereich 4b aufweist. Der vordere Bereich 4b des Elektrodeneinsatzes 4 endet in der Nähe des vorderen Endes des vorderen Gehäuseabschnitts 1c.

[0015] In den geeignet abgestuften Innenraum des Elektrodeneinsatzes 4 ist ein luftgetriebener Motor 13 eingesetzt, dessen Welle 14 koaxial zum Gehäuse 1 und zum Elektrodeneinsatz 4 verläuft und eine Durchgangsbohrung 15 im Elektrodeneinsatz 4 durchsetzt. Auf der Welle 14 ist die Nabe eines Glockentellers 16 eingerastet, derart, daß sich der Glockenteller 16 gemeinsam mit der Welle 14 verdreht.

[0016] Der Motor 13 ist mittels eines einen größeren Radius aufweisenden Bereichs 13a an dem Elektrodeneinsatz 4 festgelegt. Dies geschieht dadurch, daß der Motorbereich 13a zwischen der hinteren Stirnseite des Elektrodeneinsatzes 4 und einem topfförmigen Halteeinsatz 17 eingeklemmt ist. Dies erfolgt mit nicht dargestellten Schrauben, welche Durchgangsbohrungen in dem Motorabschnitt 13a durchsetzen und in Gewindebohrungen des Elektrodeneinsatzes 4 eingedreht sind.

[0017] Das rückwärtige Ende des Gehäuses 1 ist durch eine Anschlußplatte 26 verschlossen, die an der Rückseite des Halteeinsatzes 17 anliegt, verschiedene, zum Teil in der Zeichnung nicht dargestellte Luftanschlüsse trägt und außerdem der Befestigung am Arm eines ebenfalls nicht dargestellten Roboters dient. Die Anschlußplatte 26 wird mit Hilfe einer Überwurfmutter

34 am Gehäuse 1 festgehalten, die an einer Umfangsstufe des Gehäuses 1 einen Anschlag findet und auf ein Außengewinde 35 der Anschlußplatte 26 aufgedreht ist.

[0018] Die Anschlußplatte 26 wird von zwei Buchsen 27, 28 durchstoßen, die innen über die Anschlußplatte 26 überstehen und in eine Stufenbohrung des Halteeinsatzes 17 hineinragen. An der Außenseite der Anschlußbuchsen 27, 28 ist jeweils ein Anschlußnippel 29 bzw. 30 angebracht, an dem ein Druckluft-Zuführschlauch befestigt werden kann.

[0019] Ein Rohr 31 erstreckt sich von der Anschlußbuchse 27 durch die Stufenbohrung des Halteeinsatzes 17 hindurch sowie durch eine Bohrung in der Ringschulter 1b des Gehäuses 1 und mündet in den Ringraum 3, der sich zwischen dem Ringteil 2 und dem vorderen Gehäuseabschnitt 1c befindet. Ein weiteres Rohr 32 führt von der Anschlußbuchse 28 durch die entsprechende Stufenbohrung des Halteeinsatzes 17 durch eine weitere Bohrung in der Ringschulter 1b des Gehäuses 1 hindurch. An dieses Rohr 32 ist ein weiteres, gewinkelt Rohr 33 angesetzt, welches durch den Ringraum 3 hindurchgeführt und in eine Bohrung 36 des vorderen Gehäuseabschnitts 1c eingesteckt ist. Die Bohrung 36 mündet in eine Nut in der vorderen ringförmigen Stirnfläche des vorderen Gehäuseabschnitts 1c. In dieser Nut liegt ein Ring 70 aus weichem Kunststoff, z.B. PTFE, der mit einer Dichtkante radial an einer Außenfläche des Gehäuseabschnitts 1c anliegt.

[0020] Der Hochrotationszerstäuber weist außerdem zwei Pulverzuführkanäle auf, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind und von einem an der Anschlußplatte 26 angeordneten Anschluß für das Lackpulver zu einem Ringspalt zwischen dem Elektrodeneinsatz 4 und dem vorderen Gehäuseabschnitt 1c führen. Diese beiden Pulverzuführkanäle sind durch den radial außerhalb des Motors 13 liegenden Raum hindurchgeführt.

[0021] Auf dem vorderen Ende des vorderen Gehäuseabschnitts 1c ist ein Luftleitkörper 37 aufgesetzt. Er weist eine Durchgangsbohrung 38 auf, welche die Nabe des Glockentellers 16 mit Abstand umgibt. An der Vorderseite besitzt der Luftleitkörper 37 eine sich konisch verjüngende Kegelstumpf-Mantelfläche 39. Die Rückseite des Luftleitkörpers 37 umfaßt zwei über eine Stufe miteinander verbundene radiale Ringflächen 40, 41. Zwischen der radial weiter außen liegenden Ringfläche 40 und der Stirnfläche des Ringteils 2 verbleibt ein schmaler, radial gerichteter Spalt 42. An der radial weiter innen liegende Ringfläche 41 des Luftleitkörpers 37 liegt der Ring 70 an.

[0022] Die radial außen liegende, rückseitige Ringfläche 40 des Luftleitkörpers 37 ist mit der Kegelfläche 39 über einen Übergangsbereich 43 verbunden, der sich aus aneinander angesetzten Konusflächen zusammensetzt.

[0023] Der beschriebene Hochrotationszerstäuber funktioniert wie folgt:

[0024] Das über die nicht dargestellten Pulverzuführkanäle herangeführte Lackpulver streicht entlang me-

tallischer Flächen des Elektrodeneinsatzes 4 und wird dabei direkt ionisiert. Es tritt in dieser ionisierten Form durch die zwischen dem vorderen Ende des Gehäuses 1 und dem vorderen Ende des Elektrodeneinsatzes 4 liegenden Austrittsspalte der Pulverzuführkanäle aus, durchsetzt die Durchgangsbohrung 38 des Luftleitkörpers 37 und wird darauf folgend vom dem sich drehenden Glockenteller 16 verwirbelt.

[0025] Über den Anschlußnippel 29 und das Rohr 31 wird dem Ringraum 3 zwischen Ringteil 2 und vorderem Gehäuseabschnitt 1c Druckluft zugeführt. Diese Druckluft verteilt sich in dem Ringraum 3. Sie tritt über das Trapezgewinde 60 im vorderen Endbereich des Ringteils 2 in den Spalt 42 zwischen dem Luftleitkörper 37 und dem Ringteil 2 aus, strömt entlang dieses Spalts 42 radial nach außen und wird sodann durch den Übergangsbereich 43 des Luftleitkörpers 37 umgelenkt. Mit Hilfe der konischen Ringflächen, die eine Ablösung und Verwirbelung dieses Luftstroms verhindern, legt sich die Luft an der konischen Kegelfläche 39 des Luftleitkörpers 37 an und strömt auf die Pulverwolke zu, die von dem rotierenden Glockenteller 16 erzeugt wird. Die Art der Strömung entlang des Luftleitkörpers 37 ist so, daß gleichzeitig Umgebungsluft mitgerissen wird, so daß der Gesamtstrom, der entlang des vorderen Bereichs des Luftleitkörpers 37 strömt, erheblich verstärkt ist. Diese gemeinsame Strömung von über den Spalt 42 fließender und aus der Umgebungsluft angesaugter Luft formt nunmehr die Pulverwolke, die von dem sich drehenden Glockenteller 16 erzeugt wird.

[0026] Über den Anschlußnippel 30, die Rohre 32, 33, die Bohrung 36 im vorderen Gehäuseabschnitt 1c strömt diese Luft in den Ringraum zwischen dem Ring 70 und der vorderen Stirnfläche des vorderen Gehäuseabschnitts 1c. Bei einem gewissen Mindestdruck hebt die Dichtkante des Rings 70 von dem Gehäuseabschnitt 1c ab und läßt die Luft passieren. Sie gelangt so in den vordersten Bereich der Pulverzuführkanäle und erhöht den Druck der die Durchgangsöffnung 38 des Luftleitkörpers 37 durchfließenden Strömung. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Druck in der Durchgangsbohrung 38 des Luftleitkörpers 37 unter den von der Lenkluft an der Kegelfläche 39 absinkt, was zu Verwirbelungen beim Austritt der Lackpulverströmung aus dem Luftleitkörper 37 führen könnte. Aus diesem Grunde wird die über den Anschlußnippel 30 zugeführte Druckluft hier auch "Stützluft" genannt.

[0027] Durch Steuerung des Drucks, den die Lenkluft innerhalb des Ringraums 3 aufweist, sowie durch die Wahl der Geometrie der Nut 60 in dem Ringteil 2, des Spalts 42 zwischen Luftleitkörper 37 und Ringteil 2 sowie die Wahl der Geometrie des Luftleitkörpers 37 selbst läßt sich die Form der von dem Hochrotationszerstäuber erzeugten Pulverwolke weitgehend nach Wunsch beeinflussen; insbesondere lassen sich sehr schlanke, einen geringen Durchmesser aufweisende Pulverwolken erzielen, wie sie für viele Anwendungszwecke gewünscht werden.

Patentansprüche

1. Hochrotationszerstäuber zur Aufbringung von Pulverlack mit einem Gehäuse; mit einem an der Vorderseite des Gehäuses angeordneten drehbaren Glockenteller; mit einem in dem Gehäuse untergebrachten Motor, der den Glockenteller antreibt; mit mindestens einem durch das Gehäuse verlaufenden und an der Vorderseite des Gehäuses austretenden Pulverzuführkanal und mit einer zum Glockenteller coaxialen Lenklufteinrichtung, mit welcher unter Überdruck stehende Lenkluft in Richtung auf die vom Glockenteller erzeugte Pulverwolke blasbar ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lenklufteinrichtung einen rotationssymmetrischen Luftleitkörper (37) umfaßt, der an der Vorderseite des Gehäuses (1) angebracht ist und eine Mantelfläche (39, 43) aufweist, welcher die Lenkluft derart zuführbar ist, daß sie entlang der Mantelfläche (39, 43) nach vorne als im wesentlichen rotationssymmetrischer Luftvorhang abströmt, wobei der Luftleitkörper (37) eine axiale Durchgangsbohrung (38) aufweist, durch welche das Lackpulver in Richtung zum Glockenteller (16) strömt.
2. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine hintere, radiale Fläche (40) des Luftleitkörpers (37) und ein dieser benachbartes Teil (2) einen radialen Spalt (42) begrenzen, über den Lenkluft radial nach außen strömen kann, wobei die Mantelfläche des Luftleitkörpers (37) eine im vorderen Bereich liegende, sich nach vorne konisch verjüngende Kegelstumpf-Mantelfläche (39) und einen die hintere radiale Fläche (40) mit der Kegelstumpf-Mantelfläche (39) verbindenden Übergangsbereich (43) aufweist.
3. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich der Übergangsbereich (43) aus mehreren konischen Ringflächen mit unterschiedlichen Konuswinkeln zusammensetzt.
4. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Gehäuse (1) ein Lenkluft führender Ringraum (3) vorgesehen ist, der mit dem an den Luftleitkörper (37) angrenzenden Spalt (42) kommuniziert.
5. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kommunikation zwischen Ringraum (3) und Spalt (42) über eine gewindeähnliche Nut (60) gebildet ist, welche in einem axial verlaufenden Flächenbereich eines den Ringraum (3) begrenzenden Teils (2) eingeschnitten ist.

6. Hochrotationszerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Stützluftleinrichtung (28, 30, 32, 33, 36) vorgesehen ist, mit welcher in den die Durchgangsbohrung (38) des Luftleitkörpers (37) durchfließenden Pulverstrom unter Überdruck stehende Stützluft derart zuführbar ist, daß der an der Mündungsstelle der Durchgangsbohrung (38) herrschende Druck nicht unter den dort an der Mantelfläche (39) herrschenden Druck abfällt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

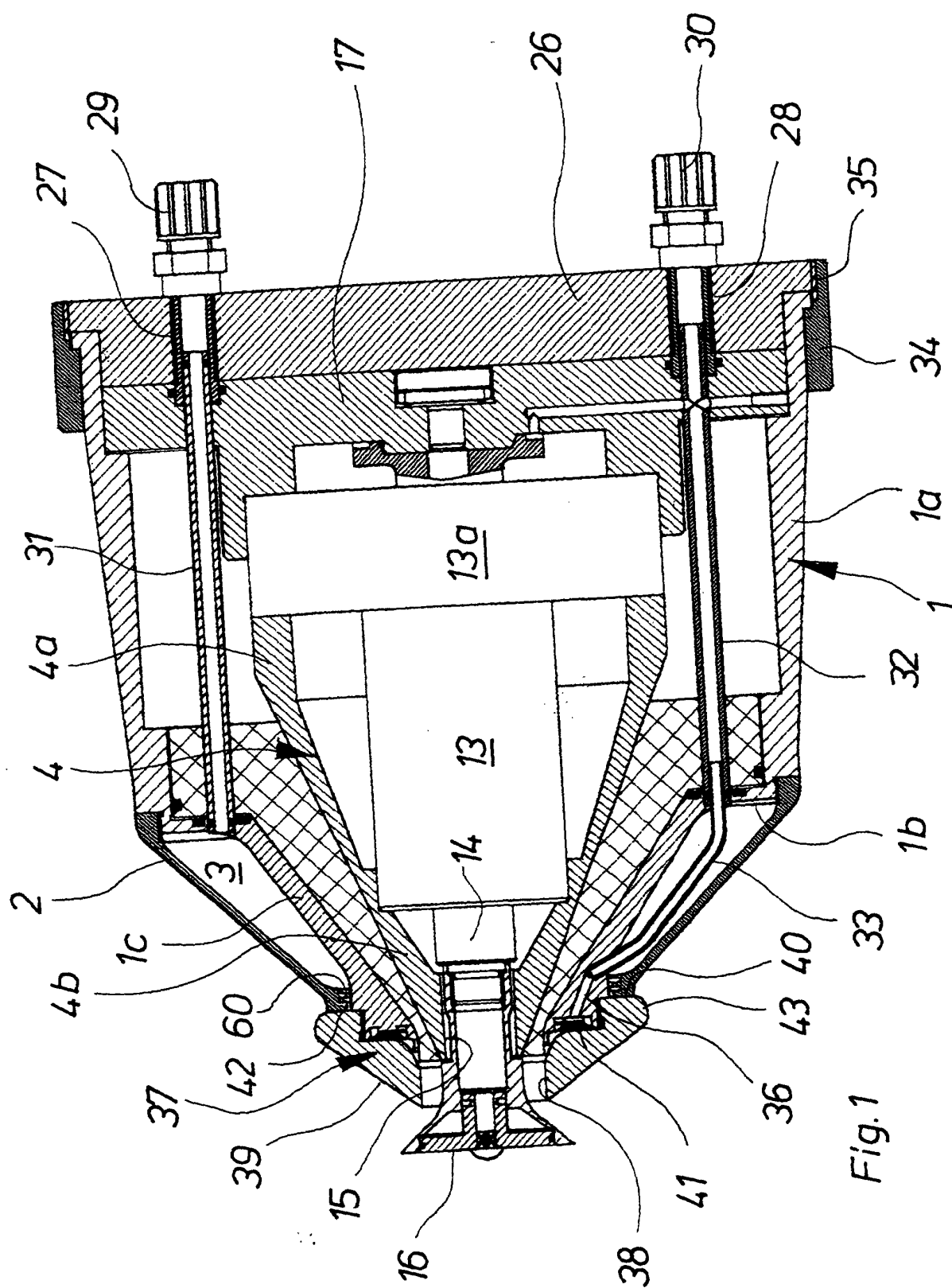


Fig. 1

