



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 718 047 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.1996 Patentblatt 1996/26

(51) Int. Cl.⁶: **B05C 19/00**, B65G 53/14

(21) Anmeldenummer: **95116541.4**

(22) Anmeldetag: **20.10.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE LI NL

(72) Erfinder: **Rutz, Guido**
CH-9202 Gossau (CH)

(30) Priorität: **24.12.1994 DE 4446797**

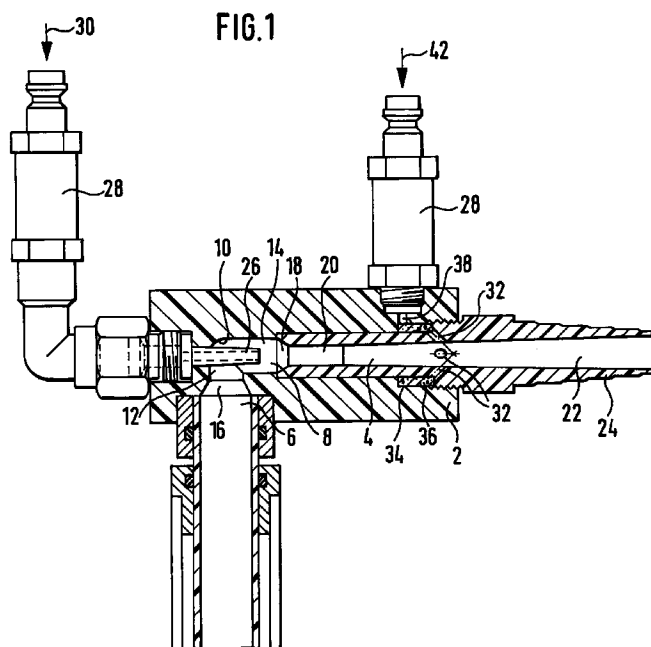
(74) Vertreter: **Vetter, Ewald Otto, Dipl.-Ing.**
Patentanwaltsbüro
Allgeier & Vetter,
Burgwalderstrasse 4A,
Postfach 10 26 05
D-86016 Augsburg (DE)

(71) Anmelder: **Gema Volstatic AG**
CH-9015 St. Gallen (CH)

(54) Injektorvorrichtung zur Beförderung von Beschichtungspulver

(57) Injektorvorrichtung zur Förderung von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage. Seine Luftkanäle (28, 26, 38) sind mit mindestens einer Pulversperre (28, 36) versehen, welche ein Filterelement aus mikroporösem Material enthalten, welches

für Luft, jedoch nicht für Beschichtungspulver durchlässig ist und ein Eindringen von Beschichtungspulver aus dem Pulverkanal (4) und seinem Saugbereich (8) verhindert.



EP 0 718 047 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Injektorvorrichtung zur Förderung von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage gemäß Anspruch 1.

Aus der EP 0 184 994 B2 ist die Verwendung eines Schalldämpfers als Luftzerstäuberdüse in einem Pulverbehälter bekannt. Die EP 0 452 635 B1 zeigt eine Injektorvorrichtung in einer Pulverbeschichtungsanlage.

Bei Injektoren gelangt oft Beschichtungspulver, insbesondere während der Reinigung mittels Druckluft und bei pulsierendem Pulverförderbetrieb, entgegen der Luftströmungsrichtung rückwärts in die Luftleitungen. Dieses Pulver kann bis zu einem Steuergerät des Injektors zurückverfolgt werden. Das Beschichtungspulver lagert sich in Nischen und an scharfen Ecken ab. Solche Pulververschmutzungen innerhalb der Kanäle der Injektorvorrichtung und der daran angeschlossenen Luftleitungen sowie der an die Luftleitungen angeschlossenen Geräte sind unerwünscht, da sie die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Pulverablagerungen in den Luftkanälen und Luftleitungen können sich von Zeit zu Zeit lösen und werden dann von der Druckluft als Pulverbatzen auf das zu beschichtende Objekt gesprüht und bilden dort Beschichtungsfehler. Die Injektorvorrichtungen müssen bei einem Pulverwechsel (Wechsel von einer Pulversorte auf eine andere Pulversorte) sehr sorgfältig gereinigt werden, da sonst Pulverreste des ersten Pulvers das später verwendete andere Pulver verunreinigen. Für eine solche Reinigung muß normalerweise die ganze Injektorvorrichtung auseinandergenommen und mit Druckluft gereinigt werden. Für einen schnellen Farbwechsel ist es wünschenswert, daß nur noch der Injektor ausgeblasen zu werden braucht, ohne daß die ganze Injektorvorrichtung auseinandergenommen wird.

Durch die Erfindung sollen die vorstehend genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll durch die Erfindung die Injektorvorrichtung derart ausgebildet werden, daß sie schnell gereinigt werden kann. Es sollen keine oder nur äußerst wenig Pulverablagerungen in ihr stattfinden können und es soll möglichst kein Beschichtungspulver vom Pulverweg in die Druckluftzuführungen abwandern können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn gemäß der Erfindung der Kanalübergang von einem Pulveransaugkanal zu einem winklig zu ihm angeordneten Pulverkanal bogenförmig sprunghfrei verläuft, wobei zumindest die radial äußere Bogenwand stufenlos rund vom Pulveransaugkanal in den Pulverkanal verläuft.

Der Pulverkanal kann einen stromaufwärtigen Anfangsabschnitt aufweisen, welcher in Strömungsrichtung des Beschichtungspulvers stufenlos konisch enger wird, damit keine Ecken oder Nischen vorhanden sind, an welchen sich Pulver ansintern oder anhäufen kann. Der bogenförmige Übergang vom Pulveransaugkanal in

den Pulverkanal ist derart ausgebildet, daß er keine Nischen bildet, in welchen sich Pulver ablagern oder stauen kann.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand einer bevorzugten Ausführungsform als Beispiel beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 schematisch eine Injektorvorrichtung nach der Erfindung, teilweise im Axialschnitt, zur Förderung von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage,

Fig. 2 einen vergrößerten Axialschnitt durch eine Pulversperre, welche in Pulverkanäle oder Pulverleitungen als Zwischenstück eingesetzt werden kann, um ein Eindringen von Pulver entgegen der Luftzufuhrichtung zu verhindern.

Anstelle von "Pulversperre" ist auch die Bezeichnung "Rückflußbarriere" möglich. In der vorliegenden Beschreibung wird das Wort "Kanäle" stellvertretend für jede Art von Strömungsweg verwendet, beispielsweise auch für Bohrungen, Rohre, Schläuche.

Die in Fig. 1 dargestellte Injektorvorrichtung hat ein Injektorgehäuse 2, in welchem ein Pulverkanal 4 und ein Pulveransaugkanal 6 rechtwinklig zueinander gebildet sind, welche an ihren einander zugewandten Enden durch einen winkelförmigen Übergangskanal 8 strömungsmäßig miteinander verbunden sind. Die radial äußere Wand 10 des winkelförmigen Übergangskanals 8 verläuft bogenförmig stufenlos von seinem einem Winkelschenkel 12 zu seinem anderen Winkelschenkel 14. In den einen Winkelschenkel 12 mündet stufenlos ein sich in Strömungsrichtung stufenlos verengender kegelförmiger Endabschnitt 16 des Pulveransaugkanals 6. Der Pulverkanal 4 hat an seinem stromaufwärtigen Anfang einen in Strömungsrichtung stufenlos konisch enger werdenden Anfangsabschnitt 18, welcher sich stufenlos an den anderen Winkelschenkel 14 anschließt. An den Anfangsabschnitt 18 schließt sich axial und stufenlos ein zylindrischer Kanalabschnitt 20 des Pulverkanals 4 an, dessen Querschnitt gleich groß ist wie der Querschnitt des sich konisch verengenden Anfangsabschnitts 18 an seinem stromabwärtigen Ende. An den zylindrischen Abschnitt 20 schließt sich stromabwärts ein in Strömungsrichtung stufenlos kegelförmig weiter werdender Kanalabschnitt 22 des Pulverkanals 4 an. Der Pulverkanal 4 ist durch ein Rohr 24 gebildet, welches in das Injektorgehäuse 2 eingeschraubt ist und bei Verschleiß ausgetauscht werden kann.

In den Übergangskanal 8 ragt eine axial gegen den stromaufwärtigen Anfangsabschnitt 18 des Pulverkanals 4 gerichtete Injektordüse 26, die über eine Pulversperre 28 an eine nicht dargestellte Druckluftleitung zur Zufuhr von Druck-Förderluft 30 strömungsmäßig angeschlossen ist. Diese Förderluft 30 strömt von der Injek-

tordüse 26 in den Pulverkanal 4 und erzeugt dabei im Übergangskanal 8 einen Unterdruck oder Sog, durch welchen Pulver aus einem nicht dargestellten Pulverbehälter durch den Pulveransaugkanal 6 in den Pulverkanal 4 gesaugt wird und dann zusammen mit der Förderluft 30 durch den Pulverkanal 4 zu einer nicht dargestellten Pulversprühvorrichtung strömt.

In dem Rohr 24 sind mehrere Durchgangsbohrungen 32 gebildet, welche schräg zur Pulverströmungsrichtung in den sich erweiternden Kanalabschnitt 22 des Pulverkanals 4 münden und radial außerhalb des Rohres 24 durch einen Ringraum 34 miteinander in Strömungsverbindung sind, welcher durch ein Filterelement 36 aus mikroporösem Material gefüllt ist, das als Pulversperre dient. Das mikroporöse Material kann Sinterbronze, gesinteres Aluminium oder gesinterter Kunststoff, z.B. Polyäthylen, oder ein anderes Material sein. Das Filterelement 36 umgibt den Pulverkanal 4 koaxial. Die Durchgangsbohrungen 32 sind am stromabwärtigen Ende des Ringraumes 34 gebildet. Der stromaufwärtige Anfang des Ringraumes 34 ist durch eine zu ihm radiale Bohrung 38 im Injektorgehäuse 2 direkt oder über eine zweite Pulversperre 28 an eine nicht dargestellte Druck-Zusatzluftleitung für die Zufuhr von Zusatzluft 42 strömungsmäßig angeschlossen. Der Ringkanal 34 und damit auch das Filterelement 36 haben die hohlzylindrische Form einer Buchse. Die Zusatzluft 42 strömt radial und axial durch das Material des Filterelements 36.

Die beiden Pulversperren 28 und das ebenfalls als Pulversperre verwendete Filterelement 36 verhindern, daß Pulver entgegen der Strömungsrichtung der Förderluft 30 und der Zusatzluft 42 aus dem Pulverkanal 4 einschließlich des Übergangskanals 8 in die Luftkanäle der Förderluft 30 und der Zusatzluft 42 stromaufwärts des Injektorgehäuses 2 gelangt. Die Pulversperre 28 der Zusatzluft 42 und das Filterelement 36 sind als zwei alternative Möglichkeiten gedacht, da eines von beiden bereits ausreicht, ein Eindringen von Pulver aus dem Pulverkanal 4 in den Zusatzluft-Luftkanal zu verhindern. Da kein Pulver in die Zufuhrkanäle oder Zufuhrleitungen der Förderluft 30 oder Zusatzluft 42 gelangen kann, braucht die Injektorvorrichtung bei einem Pulverwechsel nicht auseinander genommen zu werden, sondern es genügt ein Spülen der komplett montierten Injektorvorrichtung mittels Druckluft, bevor von einer Pulversorte auf eine andere Pulversorte gewechselt wird. Da alle Kanäle, welche von Pulver durchströmt werden, stufenlos und ohne Nischen ausgebildet sind, können sich in der Injektorvorrichtung keine Pulverpartikel ansammeln, welche das Reinigen der komplett montierten Injektorvorrichtung erschweren oder verhindern könnten.

Fig. 2 zeigt im Axialschnitt und in einem größeren Maßstab als Fig. 1 eine vorteilhafte Ausführungsform der Pulversperre 28. Sie hat ein rohrartiges Pulversperre-Gehäuse 50, welches aus einem rohrartigen ersten Gehäuseteil 52 und einem rohrartigen zweiten Gehäuseteil 54 besteht, die axial zueinander angeordnet und mittels einer Gewindeverbindung 56 lösbar miteinander

verschraubt sind. Der erste Gehäuseteil 52 ist mit einer axialen ersten Durchgangsbohrung 58 versehen, die ein Innengewinde 60 hat. Der äußere Teil der Durchgangsbohrung 58 dient als Kanalanschlußmittel zum Anschluß einer Schlauchleitung oder einer Rohrleitung, über welche von einer Druckluftwelle die Förderluft 30 oder die Zusatzluft 42 zugeführt wird. Der zweite Gehäuseteil 54 ist becherförmig und hat eine zylindrische Gehäusemantelwand 70 und an deren einen Stirnende einen Gehäuseboden 62. Der Gehäuseboden 62 ist mit einer axialen zweiten Durchgangsbohrung 64 versehen, welche sich auch durch einen axialen Anschlußstutzen 66 des Gehäusebodens 62 hindurch erstreckt, auf welchem sich ein Außengewinde 68 befindet. Das Außengewinde 68 dient als zweites Kanalanschlußmittel zum Anschluß des mit Bezug auf die Strömungsrichtung der Förderluft 30 oder der Zusatzluft 42 stromabwärtigen Endes der Pulversperre 28 an Kanäle (Injektordüse 26 und/oder Zusatzluftkanäle 38, 34, 32) im Injektorgehäuse 2.

Im becherförmigen zweiten Gehäuseteil 54 befindet sich mit Abstand zum Gehäuseboden 62 und zur zylinderförmigen Gehäusemantelwand 70 ein becherförmiges Filterelement 36.2 aus mikroporösem Material. Das mikroporöse Material kann Sinterbronze, gesinteres Aluminium oder gesinterter Kunststoff, zum Beispiel Polyäthylen, oder ein anderes Material sein. Seine Porengröße kann beispielsweise im Bereich zwischen 5 µm und 80 µm liegen. Die Poren erstrecken sich durch das gesamte Filterelement 36.2 hindurch, damit es nur für Druckluft, jedoch nicht für Beschichtungspulver durchlässig ist. In das Filterelement 36.2 erstreckt sich axial, von seiner vom Filterboden 71 abgewandten Stirnseite her, ein Träger 72. Der Träger 72 trägt das Filterelement 36.2 und hat einen Gewindesockel 74, welcher in das stromabwärtige Ende des Innengewindes 60 eingeschraubt ist. Der Träger 72 ist mit einer axialen Durchgangsbohrung 78 und mit von ihr abzweigenden radialen Bohrungen 80 versehen, welche in einen zylinderförmig länglichen Ringraum 82 münden, welcher zwischen dem Träger 72 und einer zylindrischen Filtermantelwand 84 des Filterelements 36.2 gebildet ist. Dadurch kann die Förderluft 30 oder die Zusatzluft 42 über eine sehr große innere Oberfläche des becherförmigen Filterelements 36.2 in dieses Filterelement 36.2 eindringen und sowohl radial als auch axial durch das Material des Filterelements 36.2 hindurchströmen und anschließend aus der gesamten Außenfläche des Filterelements 36.2 in den Innenraum des stromabwärtigen Gehäuseteils 54 austreten. Das becherförmige Filterelement 36.2 ist ohne Träger 72 als Druckluft-Schalldämpfer im Handel erhältlich und damit ein preisgünstiger Massenartikel.

Die Pulversperre 28 kann auch in umgekehrter Richtung verwendet werden, derart, daß nicht die Außenseite, sondern die Innenseite des becherförmigen Filterelements 36.2 den abzuschirmenden Pulverraum (Übergangskanal 8 mit Unterdruckbereich oder Pulverkanal 4) begrenzt und die Förderluft 30 oder die Zusatzluft 42 von außen her durch die zweite Durchgangsbohrung 64 in den zweiten Gehäuseteil 54

einströmt und durch die erste Durchgangsbohrung 58 aus dem ersten Gehäuseteil 52 ausströmt.

Gemäß einer nicht dargestellten anderen Ausführungsform kann die Zusatzluft 42 oder eine andere Zusatzluft durch eine Pulversperre 28 und/oder ein Pulversperren-Filterelement 36 oder 36.2 hindurch in den Saugbereich 8, welcher durch den Übergangskanal 8 gebildet ist, eingeleitet werden.

Patentansprüche

1. Injektorvorrichtung zur Förderung von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage, enthaltend einen Pulverkanal (4), einen Saugbereich (8) am stromaufwärtigen Anfang (18) des Pulverkanals (4) zum Saugen von Beschichtungspulver durch einen Pulveransaugkanal (6) in den Pulverkanal (4); mindestens einen Luftkanal (28, 26; 28, 38, 32) zur Zufuhr von Druckluft in den Pulverkanal (4), wobei mindestens einer dieser Luftkanäle ein Förderluftkanal (28, 26) zur Zufuhr von Förderluft (30) ist, die im Saugbereich (8) Beschichtungspulver ansaugt;
dadurch gekennzeichnet, daß im stromabwärtigen Ende in mindestens einem der Luftkanäle (28, 26; 28, 38, 32) mindestens eine Pulversperre (28, 36) mit mindestens einem Filterelement (36, 36.2) aus mikroporösem Filtermaterial angeordnet ist, welches für Luft, jedoch nicht für Beschichtungspulver durchlässig ist und ein Eindringen von Beschichtungspulver aus dem Pulverweg, welcher durch den Saugbereich (8) und den Pulverkanal (4) gebildet ist, in den Luftkanal (28, 26; 28, 38, 32) verhindert.
2. Injektorvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Pulveransaugkanal (6) und der Pulverkanal (4) winkelig zueinander angeordnet und durch einen zwischen ihnen gebildeten winkelförmigen Übergangskanal (8) strömungsmäßig miteinander verbunden sind, welcher den Saugbereich (8) bildet und zumindest an seinem radial äußeren Winkelbereich stufenlos bogenförmig von einem Winkelschenkel (12) zum anderen Winkelschenkel (14) übergeht.
3. Injektorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Pulverkanal (4) an seinem stromaufwärtigen Anfang einen in Strömungsrichtung stufenlos konisch enger werdenden Kanalabschnitt (18) aufweist, dessen größter Querschnitt an seinem stromaufwärtigen Anfang gleich groß ist wie der an ihn stufenlos angrenzende Teil des Übergangskanals (8) und dessen stromabwärts gelegener kleinster Querschnitt gleich groß ist wie der an ihn stufenlos anschließende nächste Kanalabschnitt (20) des Pulverkanals (4).
4. Injektorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (36; 36.2) einen hohlen Zylinder bildet und daß dieser Zylinder derart im Luftkanal (34) angeordnet ist, daß seine Filtermantelwand (84) vom Luftstrom in Querrichtung und in Zylinderlängsrichtung durchströmt wird.

5. Injektorvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die zylinderförmige Filtermantelwand (84) des Filterelements (36) den Pulverkanal (4) umgibt.
6. Injektorvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (36.2) ein handelsüblicher Schalldämpfer ist, der mit Befestigungsmitteln (72) zur Befestigung im Luftkanal versehen ist.
7. Injektorvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Pulversperre (28) ein rohrartiges Pulversperre-Gehäuse (50) aufweist, in welchem das Filterelement (36.2) untergebracht ist und welches stromaufwärts und stromabwärts des Filterelements (36.2) je ein Kanalanschlußmittel (58, 60, 64, 66, 68) zum Einbau des Pulversperre-Gehäuses in den Pulverkanal aufweist.
8. Injektorvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (36.2) einen Becher mit einer zylinderförmigen Filtermantelwand (84) und einem Filterboden (71) an einem Stirnende der Filtermantelwand (84) bildet, und daß von der offenen Stirnseite des becherförmigen Filterelements (36.2) her ein Träger (72) in dieses Filterelement hineinragt, welcher das Filterelement (36.2) im Pulversperre-Gehäuse (50) hält und mit Durchgangsöffnungen (78, 80) versehen ist, welche eines der Kanalanschlußmittel (58, 60) mit den Innenflächen der Filtermantelwand (84) und des Filterbodens (71) strömungsmäßig verbindet, während die Außenfläche der Bechermantelwand (84) und des Becherbodens (71) mit dem anderen Kanalanschlußmittel (64, 66, 68) strömungsmäßig verbunden ist.
9. Injektorvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (36.2) einen hohlen Zylinder (84) mit einer offenen Stirnseite bildet, in welchen ein Träger (72) hineinragt, welcher das Filterelement (36.2) im Pulversperre-Gehäuse (50) hält und mit Durchgangsöffnungen (78, 80) versehen ist, welche eines der Kanalanschlußmittel (58, 60) mit der Innenfläche des hohlen Zylinders (84) strömungsmäßig verbindet, während die Außenfläche des hohlen Zylinders (84) mit dem anderen

Kanalanschlußmittel (64, 66, 68) strömungsmäßig verbunden ist.

10. Injektorvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das Pulversperre-Gehäuse (50) aus zwei lösbar miteinander verbundenen, axial zueinander angeordneten rohrartigen Gehäuseteilen (52, 54) besteht.

5

10

11. Verwendung einer Injektorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Pulverbeschichtungsanlage.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

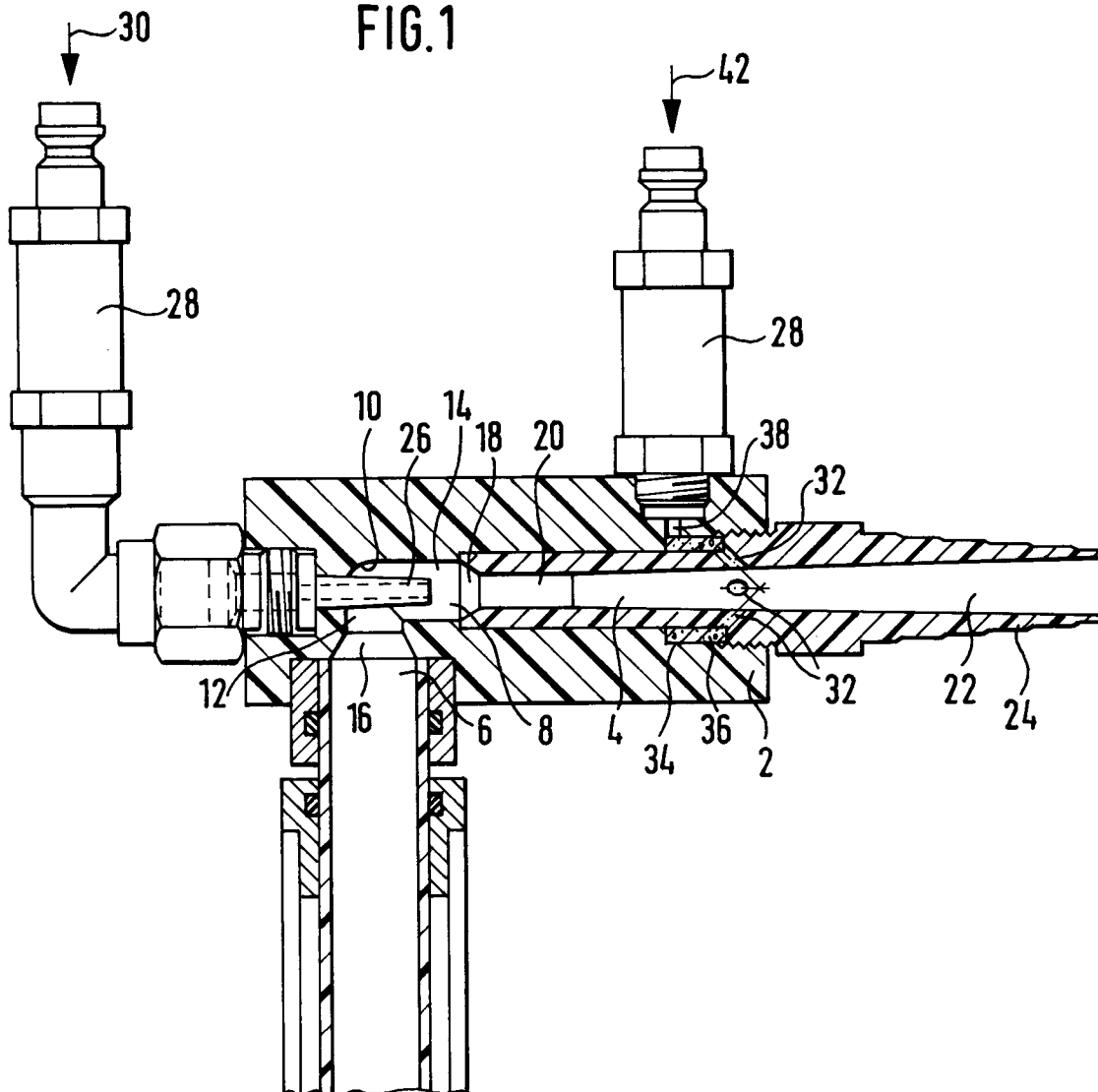


FIG. 2

