

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 245 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.11.2001 Bulletin 2001/48

(51) Int Cl.7: **B05B 5/047**, B05B 12/08

(21) Numéro de dépôt: **97420104.8**

(22) Date de dépôt: **02.07.1997**

(54) **Projecteur triboélectrique, installation de projection de produit de revêtement et procédé de commande d'un tel projecteur**

Triboelektrische Sprühpistolen-Anlage zum Sprühen von Beschichtungsmaterialien und Verfahren zur Steuerung einer solchen Pistole

Triboelectric spray gun, installation for spraying coating products and method for controlling such a gun

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

(30) Priorité: **10.07.1996 FR 9608894**

(43) Date de publication de la demande:
14.01.1998 Bulletin 1998/03

(73) Titulaire: **SAMES S.A.**
F-38240 Meylan (FR)

(72) Inventeurs:
• **Rodrigues, José**
38450 Vif (FR)
• **Belmain, Daniel**
38410 Vaulnaveys Le Haut (FR)
• **Barlet, Thierry**
38320 Eybens (FR)

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix Lyon
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 314 049 WO-A-92/11950
WO-A-95/24272 DE-A- 3 303 137
DE-A- 3 618 630

• **DATABASE WPI Section Ch, Week 8702 14**
janvier 1987 Derwent Publications Ltd., London,
GB; Class A32, AN 87-013928 XP002027726 & SU
1 233 953 A (ELEC. APPLIANCE RES.) , 30 mai
1986

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 818 245 B1

Description

[0001] L'invention a trait à un projecteur triboélectrique de produit de revêtement pulvérulent, à un procédé de commande d'un tel projecteur et à une installation de projection de produit de revêtement comprenant un tel projecteur.

[0002] Un projecteur triboélectrique de produit de revêtement pulvérulent est un projecteur dans lequel la charge électrostatique du produit de revêtement est obtenue par contact frottant des particules du produit de revêtement contre une ou plusieurs surfaces en matériau isolant disposées le long de leur trajectoire. Un projecteur de ce type comprend généralement un canal de charge du produit de revêtement et est alimenté à partir d'une source de produit de revêtement telle que, par exemple, un réservoir de poudre fluidisée, à travers un conduit d'alimentation dans lequel circule un mélange d'air et de produit de revêtement. Il est connu, par exemple de la demande EP-A1-0 627 265, de prévoir une arrivée d'air supplémentaire dans le projecteur à proximité de l'arrivée du conduit d'alimentation en mélange d'air et de produit de revêtement.

[0003] Dans les dispositifs connus de l'art antérieur, un problème essentiel réside dans le fait qu'il n'est pas possible de contrôler la charge électrostatique obtenue par frottement au moyen d'un paramètre simple.

[0004] En effet, dans le dispositif de EP-A1-0 627 265, l'air est injecté sensiblement perpendiculairement à l'axe principal du canon du projecteur, à angle droit par rapport à l'arrivée du conduit d'alimentation en mélange d'air et de produit de revêtement. Ceci génère des turbulences dans le mélange d'air et de produit de revêtement qui entraînent des phénomènes complexes. Ces phénomènes influent sur la charge triboélectrique obtenue. En outre, ces turbulences créent une usure des pièces constitutives du projecteur au niveau de la chambre d'admission du mélange d'air et de produit de revêtement, de sorte que des opérations de maintenance du projecteur doivent être prévues à intervalles réguliers.

[0005] Par ailleurs, WO-A-95/24272 enseigne de mesurer la valeur d'un courant mais ne donne aucune indication sur la manière dont l'air est injecté dans le projecteur correspondant.

[0006] L'invention résout l'ensemble de ces problèmes et propose un projecteur triboélectrique dans lequel la charge triboélectrique obtenue peut être commandée de façon précise grâce au débit d'air de dilution et/ou d'accélération injecté dans le projecteur et dans lequel les phénomènes d'usure sont réduits par rapport à l'art antérieur.

[0007] Dans cet esprit, l'invention concerne un projecteur triboélectrique de produit de revêtement pulvérulent comprenant un canal de charge du produit de revêtement, un conduit d'alimentation reliant une source de produit de revêtement audit projecteur ce conduit débouchant axialement dans le projecteur, un mélange d'air et de produit de revêtement circulant dans ledit

conduit, un injecteur d'air de dilution et/ou d'accélération dudit mélange d'air et de produit de revêtement, caractérisé en ce que l'orifice de sortie dudit injecteur est disposé sensiblement sur l'axe de symétrie du canal de charge, dans le trajet dudit mélange d'air et de produit de revêtement et dans une chambre intérieure dudit projecteur, en aval de l'arrivée dudit conduit dans ledit projecteur et en amont de l'entrée dudit canal de charge.

[0008] Grâce à l'invention, l'incorporation de l'air de dilution et/ou d'accélération dans le mélange d'air et de produit de revêtement débouchant par l'arrivée du conduit d'alimentation a lieu de façon efficace et sans phénomène de turbulence susceptible de générer une usure prématurée des parties constitutives des projecteurs. De plus, la charge triboélectrique peut être commandée grâce au débit d'air de dilution et/ou d'accélération délivré à travers l'injecteur au mélange d'air et de produit de revêtement.

[0009] La sortie de l'injecteur étant disposée sensiblement sur l'axe de symétrie du canal de charge, le jet d'air de dilution et/ou d'accélération est dirigé directement et symétriquement dans le canal de charge. Grâce à cet aspect de l'invention on a pu montrer que la charge triboélectrique de la poudre formant le matériau de revêtement peut être commandée grâce à l'injecteur et ce, indépendamment du débit d'air utilisé dans une pompe à Venturi branchée en amont du conduit d'alimentation.

[0010] Selon un aspect avantageux de l'invention, on peut prévoir que le canal de charge est formé d'un tube externe et d'un noyau central en matériau électriquement isolant, le tube externe étant muni sur sa face externe d'une couche électriquement conductrice reliée à la terre à travers un dispositif de mesure de courant. Grâce à cet aspect de l'invention, il est possible de mesurer la charge triboélectrique obtenue, celle-ci étant proportionnelle au courant détecté par le dispositif de mesure.

[0011] On peut en outre prévoir que le projecteur comprend des moyens de contrôle du débit instantané d'air injecté par l'injecteur, ces moyens de contrôle étant commandés à partir de la valeur détectée par le dispositif de mesure de courant.

[0012] L'invention concerne aussi une installation de projection de produit de revêtement comprenant un projecteur conforme à l'invention.

[0013] L'invention concerne enfin un procédé d'utilisation d'un projecteur triboélectrique de l'invention. Ce procédé consiste à mesurer la charge obtenue dans le canal de charge et à asservir le débit instantané d'air injecté par l'injecteur à cette charge obtenue dans le canal de charge.

[0014] Grâce à ce procédé, le débit instantané d'air injecté est maintenu à une valeur optimale en fonction de la charge triboélectrique à obtenir.

[0015] Selon un aspect avantageux de ce procédé, il consiste, en outre, à mesurer la valeur du courant de retour à la terre d'un élément conducteur disposé au contact d'un élément constitutif du canal de charge. Cet

aspect du procédé est une alternative pratique et simple pour la mesure de la charge obtenue dans le canal de charge.

[0016] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'un projecteur triboélectrique de produit de revêtement pulvérulent conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe d'installation d'un projecteur triboélectrique de produit de revêtement pulvérulent conforme à l'invention et
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale du projecteur de la figure 1.

[0017] A la figure 1, un projecteur triboélectrique 1 de produit de revêtement pulvérulent est alimenté à partir d'un réservoir 2 de produit de revêtement en poudre par un conduit d'alimentation 3 qui peut être souple. La poudre contenue dans le réservoir 2 est mise en suspension par un flux d'air délivré par une source commandée 4 à travers un tuyau 5 et traversant une plaque poreuse 6. Un tube plongeur 7 est supporté par une patte 8 au-dessus du réservoir 2 de façon à ce que son extrémité inférieure pénètre dans la poudre en suspension. Une pompe à Venturi 9 montée à l'extrémité supérieure du tube 7 est alimentée par la source commandée 4 à travers un tuyau 10. L'air injecté par le tuyau 10 dans la pompe à Venturi 9 aspire la poudre en suspension par le tube 7 et l'injecte dans le conduit d'alimentation 3. Le projecteur 1 est ainsi alimenté avec un mélange d'air et de produit de revêtement. Un tuyau 11 relie la source commandée 4 au projecteur 1 dont la structure apparaît plus clairement à la figure 2. Le tuyau 11 permet d'alimenter le projecteur 1 en air de dilution et/ou d'accélération du mélange d'air et de produit de revêtement qui circule dans le conduit 3.

[0018] A la figure 2, on remarque que le projecteur 1 se compose essentiellement d'un canal de charge 12 défini entre un tube externe 13 et un noyau central 14 formé d'un tube 14a et de deux bouchons 14b et 14c, de forme extérieure conique, aptes à être partiellement emmanchés dans les extrémités du tube 14a. Chaque bouchon 14b et 14c porte deux joints toriques 14d dont la fonction est de l'immobiliser à l'intérieur du tube 14a.

[0019] Le projecteur comprend aussi un corps 16 muni d'un orifice taraudé 16a à l'intérieur duquel peut être vissé un canon 17 enveloppant l'ensemble de la structure formant le canal de charge 12. A l'extrémité aval du canon 17 peut être montée une buse de projection 18 dont la section de sortie, simple ou multiple, est choisie en fonction de la forme du jet de mélange air-poudre souhaitée. Deux bagues 19 et 20 sont respectivement montées à l'extrémité amont et à l'extrémité aval du tube de charge 12 de façon à immobiliser le noyau central 14 à l'intérieur du corps 16 et du canon 17, ceci permet-

tant de créer le canal 12 entre la surface interne du tube externe 13 et la surface externe du tube interne 14a.

[0020] L'entrée du canal de charge 12 est définie par des orifices 19a percés dans la bague 19 à travers lesquels circule le mélange d'air et de produit de revêtement. Une chambre intérieure de mélange 21 est formée, en amont de l'entrée du canal de charge, dans un embout 22 emmanché dans un orifice central 16b du corps 16. L'embout 22 porte sur sa surface externe deux joints toriques 22a destinés à l'immobiliser à l'intérieur de l'orifice 16b. Le conduit d'alimentation 3 est relié à l'embout 22 grâce à un raccord 23 et débouche axialement dans la chambre 21, c'est-à-dire selon la direction de l'axe de symétrie XX' du canal de charge qui est l'axe principal du projecteur.

[0021] D'autre part, et conformément à l'invention, le tuyau 11 est relié à l'intérieur de la chambre 21 grâce à un raccord coudé 24 monté sur un injecteur 25 dont l'orifice de sortie 25a est disposé dans la chambre 21 sur le trajet du mélange d'air et de produit de revêtement dans le projecteur 1 en aval de l'arrivée du conduit 3 dans la chambre 21 et en amont de l'entrée 19a du canal de charge 12.

[0022] On peut noter, en particulier, que l'orifice 25a est disposé sensiblement sur l'axe XX' de sorte que l'air injecté à travers l'injecteur 25 est dirigé vers le canal de charge selon une direction parallèle et de même sens que celle du mélange d'air et de produit de revêtement pénétrant dans la chambre 21 par le raccord 23. Ainsi, les turbulences générées dans la chambre 21 sont minimales et l'usure de l'embout 22 est faible au cours du temps, ce qui permet de diminuer le coût d'exploitation du projecteur triboélectrique de l'invention par rapport aux dispositifs de l'art antérieur, car le raccord 23 qui constitue l'arrivée ou la sortie du canal d'alimentation 3 et l'orifice 25a de l'injecteur 25 sont disposés selon l'axe XX'. Le mélange d'air et de produit de revêtement pénétrant dans la chambre 21 par le raccord 23 heurte l'arrière de l'injecteur 25, ce qui a pour effet de répartir le mélange d'air et de produit de revêtement dans la chambre 21 et autour du bouchon 14b.

[0023] En outre, l'air injecté à travers l'orifice 25a a un débit qui peut être commandé par la source 4 indépendamment du débit d'air injectée dans la pompe à Venturi 9, de sorte que la vitesse du mélange d'air et du produit de revêtement dans le canal 12 peut être commandée par la source 4 à travers le tuyau 11 indépendamment du débit de poudre aspirée par la pompe 9. Cette vitesse du mélange dans le canal 12 est liée à la charge triboélectrique obtenue et l'on a pu montrer expérimentalement que, grâce à l'invention, la charge triboélectrique obtenue est sensiblement proportionnelle au débit d'air injecté par l'injecteur 25. Ceci permet donc de commander la charge obtenue dans le dispositif.

[0024] Plus spécifiquement, un tube conducteur en fibre de carbone 26 est logé dans le canon 17 autour du tube externe 13 en contact avec celui-ci sur la plus grande partie de sa longueur. Le tube 26 apparaît donc com-

me un drain des charges électrostatiques transmises au tube externe 13 par les particules de poudre. Le tube 26 est en appui contre une vis métallique 27 dont la tige est reliée à la masse par un câble électrique 28. Ainsi, un courant électrique transite par le tube 26 en direction de la masse. L'extrémité du câble 28 est soudée sur une rondelle 29 maintenue en position sur la tige de la vis 27 par un bouton 30.

[0025] Un dispositif de mesure de courant, tel qu'un ampèremètre, 31 est disposé sur le câble 28. La valeur du courant mesurée par l'ampèremètre 31 est proportionnelle à la charge triboélectrique obtenue dans le canal 12 et peut donc être considérée comme représentative de cette charge. En pratique la valeur du courant détectée par l'ampèremètre 31 est transmise comme variable d'entrée à une unité de commande 32 formée, par exemple, par un automate programmable ou un micro-ordinateur, qui constitue un moyen de contrôle de la source commandée 4. Plus précisément, lorsqu'une valeur de charge triboélectrique est souhaitée, celle-ci est fournie à l'unité 32 comme valeur de consigne par un dispositif de saisie tel qu'un clavier 33. A cette valeur est associée, expérimentalement ou par calcul, une valeur de consigne du courant dans le câble 28. En cours de fonctionnement, la valeur du courant dans le câble 28 est en permanence fournie à l'automate ou au micro-ordinateur 32 et celui-ci commande la source 4 de façon à ce que si la valeur du courant mesurée par l'ampèremètre 31 est inférieure à la valeur de consigne, le débit dans le tuyau 11 est augmenté, c'est-à-dire que le débit d'air d'accélération et/ou de dilution injecté à travers l'injecteur 25 est augmenté. Si au contraire la valeur du courant mesurée par l'ampèremètre 31 est supérieure à la valeur de consigne, le moyen de contrôle 32 commande la source 4 de façon à ce que le débit dans le tuyau 11 soit diminué. Ainsi, le débit d'air injecté par l'injecteur 25 est commandé, grâce au moyen de contrôle 32, par une boucle de régulation ayant pour variable réglante la valeur détectée par le dispositif de mesure de courant constitué par l'ampèremètre 31.

[0026] En d'autres termes, on est en présence d'un procédé de commande du projecteur 1, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer la charge obtenue dans le canal de charge 12 et à asservir grâce, à l'automate ou à l'ordinateur 32, le débit instantané d'air injecté par la source 4 dans le tuyau 11 à travers l'injecteur 25 à la charge obtenue dans le canal 12. Ce procédé consiste, en outre, à mesurer la valeur du courant de retour à la terre de l'élément 26 conducteur, qui est disposé au contact du tube 13, et à utiliser cette valeur comme une variable représentative de la charge obtenue dans le canal.

[0027] L'invention a été présentée avec un projecteur triboélectrique automatique, mais elles s'applique, de façon évidente pour l'homme du métier, à un projecteur manuel.

Revendications

1. Projecteur triboélectrique (1) de produit de revêtement pulvérulent comprenant un canal de charge (12) du produit de revêtement, un conduit d'alimentation (3) reliant une source (2) de produit de revêtement audit projecteur, ledit conduit débouchant axialement (XX') dans ledit projecteur, un mélange d'air et de produit de revêtement circulant dans ledit conduit, et un injecteur (25) d'air de dilution et/ou d'accélération dudit mélange d'air et de produit de revêtement, **caractérisé en ce que** l'orifice de sortie (25a) dudit injecteur est disposé sensiblement sur l'axe de symétrie (XX') dudit canal de charge, dans le trajet dudit mélange d'air et de produit de revêtement et dans une chambre (21) intérieure dudit projecteur, en aval de l'arrivée (23) dudit conduit dans ledit projecteur et en amont de l'entrée (19a) dudit canal de charge.
2. Projecteur triboélectrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit canal de charge est formé d'un tube externe (13) et d'un noyau central (14) en matériau électriquement isolant, ledit tube externe étant muni, sur sa face externe, d'une couche électriquement conductrice (26) reliée à la masse à travers un dispositif de mesure de courant (31).
3. Projecteur triboélectrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (4, 32) de contrôle du débit instantané d'air injecté par ledit injecteur (25), lesdits moyens de contrôle étant commandés à partir de la valeur détectée par ledit dispositif de mesure de courant (31).
4. Projecteur triboélectrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit débit d'air injecté par ledit injecteur (25) est commandé par une boucle de régulation ayant pour variable réglante la valeur détectée par ledit dispositif de mesure de courant (31).
5. Installation de projection de produit de revêtement comprenant un projecteur selon l'une des revendications 1 à 4.
6. Procédé d'utilisation d'un projecteur triboélectrique (1) selon les revendications 2 et 3, **caractérisé en ce qu'il** consiste à mesurer la charge obtenue dans ledit canal de charge et à asservir le débit instantané d'air injecté par ledit injecteur à ladite charge obtenue dans ledit canal de charge.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** consiste, en outre, à mesurer la valeur du courant de retour à la terre d'un élément conducteur (26) disposé au contact d'un élément (13) constitutif dudit canal de charge et à utiliser la valeur ainsi ob-

tenue comme une variable représentative de la charge obtenue dans ledit canal.

Claims

1. Triboelectric spray gun (1) for a powdered coating product comprising a channel (12) for charging the coating product, a supply conduit (3) connecting a source (2) of the coating product to the said spray gun, the said conduit emerging axially (XX') in the said spray gun, a mixture of air and the coating product circulating in the said conduit, and an injector (25) for diluting the air and/or accelerating the said mixture of air and the coating product, **characterised in that** the outlet orifice (25a) from the said injector is positioned substantially on the axis of symmetry (XX') of the said charging channel, in the path of the said mixture of air and the coating product, and in a chamber (21) inside the said spray gun, downstream from the intake (23) of the said conduit into the said spray gun and upstream from the inlet (19a) of the said charging channel. 5 10 15 20
2. Triboelectric gun according to claim 1, **characterised in that** the said charging channel is formed of an outer tube (13) and a central core (14) made of an electrically insulating material, the said outer tube being provided on its outer face with an electrically conducting layer (26) connected to earth via a device for measuring current (31). 25 30
3. Triboelectric spray gun according to claim 2, **characterised in that** it includes means (4, 32) for controlling the instantaneous flow of air injected through the said injector (25), the said means of control being actuated by the value detected by the said device for measuring current (31). 35 40
4. Triboelectric spray gun according to claim 3, **characterised in that** the said air flow injected through the said injector (25) is controlled by a regulating loop having as the regulating variable the value detected by the said device for measuring the current (31). 45 50
5. Installation for spraying a coating product comprising a spray gun according to one of claims 1 to 4.
6. Process for using a triboelectric spray gun (1) according to claims 2 and 3, **characterised in that** it consists of measuring the charge obtained in the said charging channel and of linking the instantaneous air flow injected through the said injector to the said charge obtained in the said charging channel. 55
7. Process according to claim 6, **characterised in that** it additionally consists of measuring the value

of the current returned to earth by a conducting element (26) positioned in contact with an element (13) that is a constituent of the said charging channel and of using the value thus obtained as a variable representing the charge obtained in the said channel.

Patentansprüche

1. Triboelektrische Sprühpistole (1) für pulverförmiges Beschichtungsmaterial mit einem Ladekanal (12) des Beschichtungsmaterials, einer Versorgungsleitung (3), die eine Beschichtungsmaterialquelle (2) mit der Sprühpistole verbindet, wobei die Leitung axial (XX') in die Sprühpistole mündet und eine Mischung aus Luft und Beschichtungsmaterial in der Leitung zirkuliert, und einem Injektor (25) für Luft zur Verdünnung und/oder Beschleunigung der Mischung aus Luft und Beschichtungsmaterial, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausgangsöffnung (25a) des Injektors in etwa auf der Symmetrieachse (XX') des Ladekanals im Weg des Gemisches aus Luft und Beschichtungsmaterial und in einer inneren Kammer (21) der Sprühpistole, stromabwärts des Eintritts (23) der Leitung in die Sprühpistole und stromaufwärts zu dem Eintritt (19a) des Ladekanals angeordnet ist.
2. Triboelektrische Sprühpistole nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ladekanal aus einem äußeren Rohr (13) und einem mittleren Kern (14) aus elektrisch isolierendem Material gebildet ist, wobei das externe Rohr auf seiner äußeren Fläche mit einer elektrisch leitenden Schicht (26) ausgerüstet ist, die über eine Strommeßvorrichtung (31) mit Masse verbunden ist.
3. Triboelektrische Sprühpistole nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie Mittel (4, 32) zum Steuern des Momentanaustrags an von dem Injektor (25) eingespritzter Luft umfaßt, wobei die Mittel zum Steuern abhängig von dem von der Strommeßvorrichtung (31) detektierten Wert gesteuert werden.
4. Triboelektrische Sprühpistole nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Austrag an dem Injektor (25) eingespritzter Luft durch eine Regelschleife geregelt wird, die als Regelvariable den von der Strommeßvorrichtung (31) detektierten Wert aufweist.
5. Sprühanlage für Beschichtungsmaterial mit einer Sprühpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Verfahren zur Verwendung einer triboelektrischen Sprühpistole (1) nach den Ansprüchen 2 und 3, **da-**

durch gekennzeichnet, daß es darin besteht, die in dem Ladekanal enthaltene Ladung zu messen und den Momentanaustrag an von dem Injektor eingespritzter Luft auf die in dem Ladekanal erhaltene Ladung zu regeln.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** es darüber hinaus darin besteht, den Wert des Rückstroms zur Erde eines leitenden Elementes (26) zu messen, das in Kontakt mit einem Bauelement (13) des Ladekanals angeordnet ist und den so erhaltenen Wert als eine für die in dem Kanal erhaltene Ladung repräsentative Variable zu verwenden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

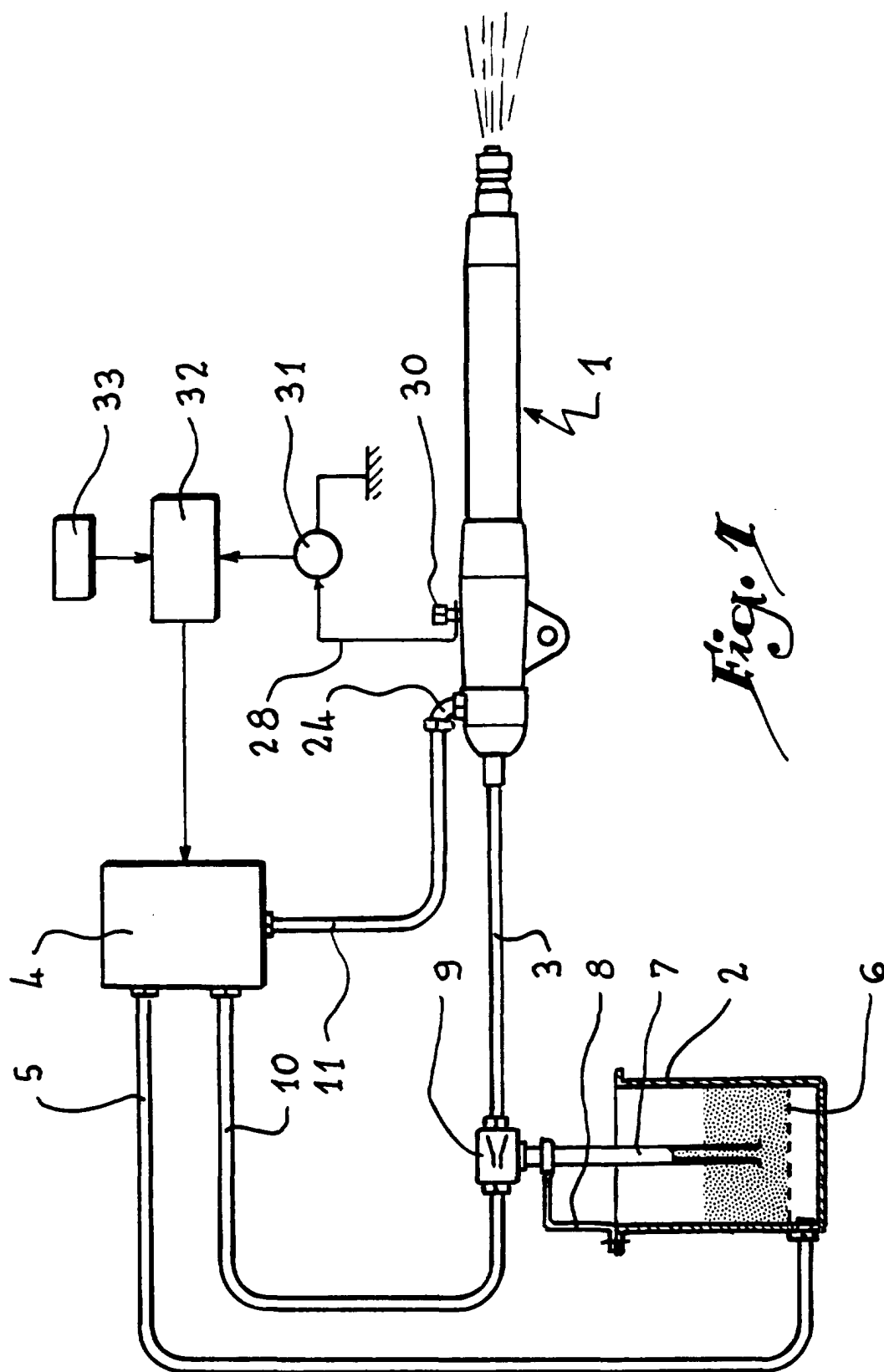


Fig. 1

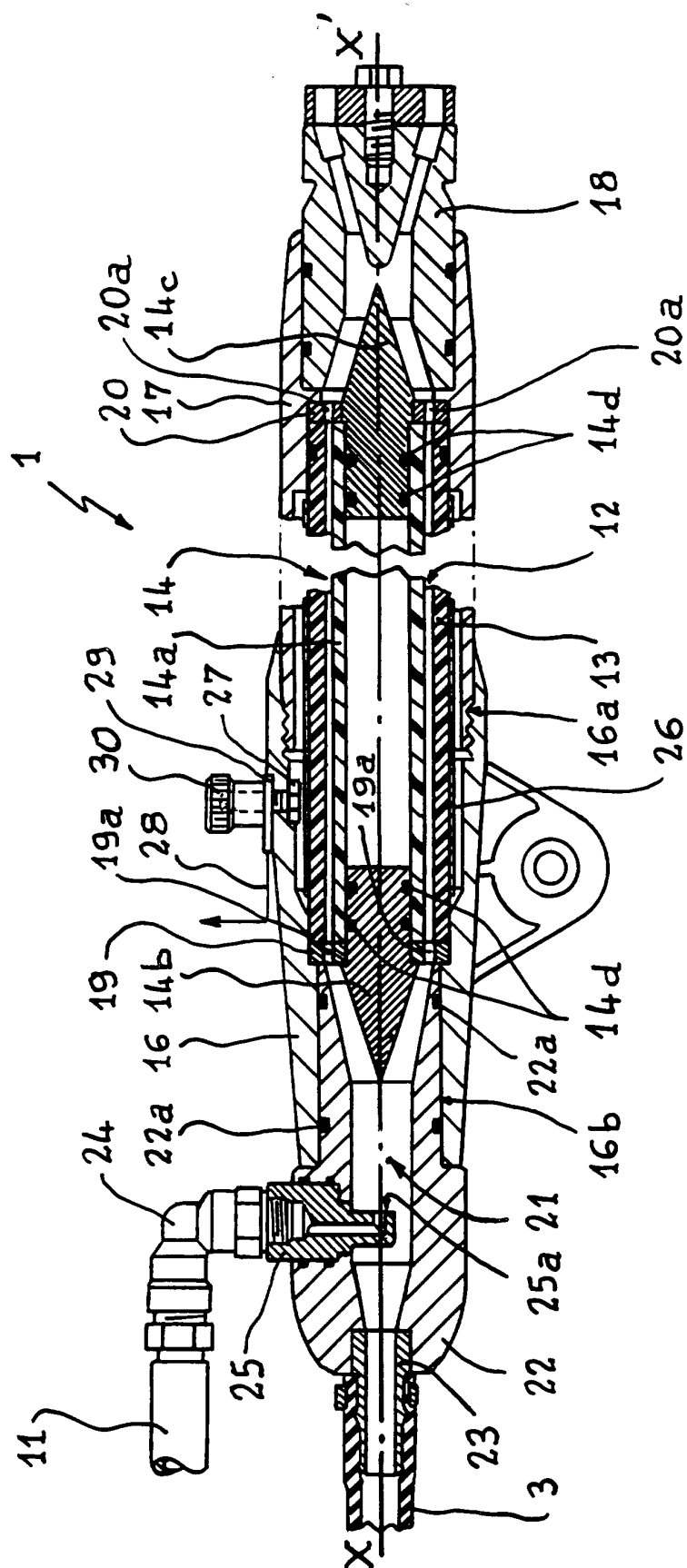


Fig. 2