

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 245 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

14.01.1998 Bulletin 1998/03(51) Int Cl.⁶: **B05B 5/047, B05B 12/08**(21) Numéro de dépôt: **97420104.8**(22) Date de dépôt: **02.07.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorité: **10.07.1996 FR 9608894**(71) Demandeur: **SAMES S.A.****F-38240 Meylan (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Rodrigues, José**
38450 Vif (FR)

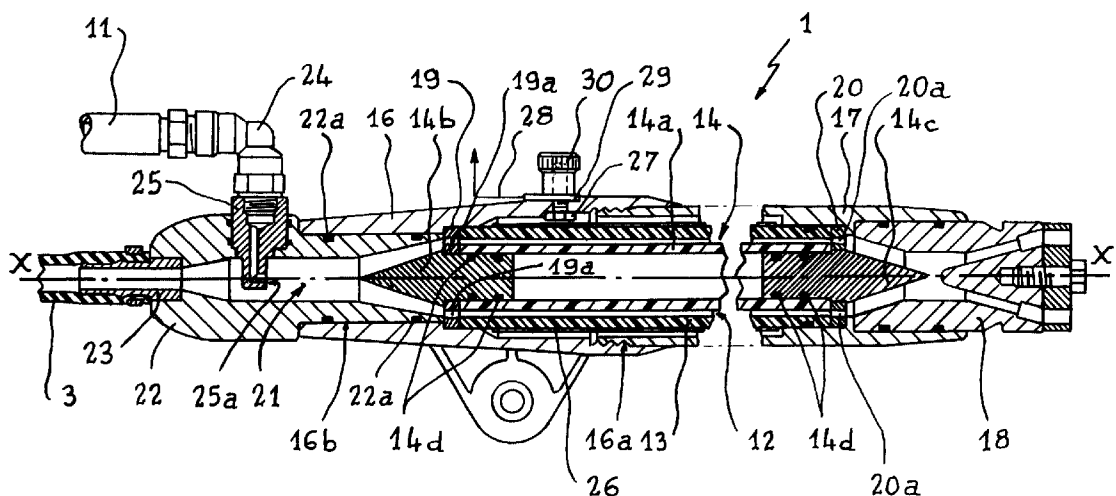
• **Belmain, Daniel****38410 Vaulnaveys Le Haut (FR)**• **Barlet, Thierry****38320 Eybens (FR)**(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al****Cabinet Lavoix Lyon****62, rue de Bonnel****69448 Lyon Cedex 03 (FR)**

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

(57) 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 de produit de revêtement audit projecteur, un mélange d'air et de produit de revêtement circulant dans ledit conduit, un injecteur d'air (25) 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 sur le trajet dudit mélange d'air et de produit de revêtement 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.

Le procédé consiste à mesurer la charge obtenue dans le canal de charge et à asservir, à cette charge le débit instantané d'air injecté par l'injecteur.

*Fig. 2*

EP 0 818 245 A1

Description

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.

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-O 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.

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.

En effet, dans le dispositif de EP-A1-O 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.

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.

Dans cet esprit, l'invention concerne un projecteur triboélectrique de produit de revêtement pulvérulent comprenant un canal de charge de produit de revêtement, un conduit d'alimentation reliant une source de produit de revêtement audit 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 sur le trajet dudit mélange d'air et de produit de revêtement 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.

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.

Selon un premier aspect avantageux de l'invention, la sortie de l'injecteur est disposée sensiblement sur l'axe de symétrie du canal de charge, de sorte que 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.

Selon un autre 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.

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.

Selon un autre aspect avantageux de l'invention, le conduit d'alimentation en mélange d'air et de produit de revêtement débouche axialement dans le projecteur, ce qui permet de limiter encore les phénomènes de turbulence et donc l'usure du projecteur.

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

L'invention concerne enfin un procédé de commande d'un projecteur triboélectrique pouvant être mis en oeuvre avec le projecteur de l'invention. Ce procédé est caractérisé en ce qu'il 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.

Grâce au procédé de l'invention, le débit instantané d'air injecté est maintenu à une valeur optimale en fonction de la charge triboélectrique à obtenir.

Selon un aspect avantageux du procédé de l'invention, 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 de l'invention est une alternative pratique et simple pour la mesure de la charge obtenue dans le canal de charge.

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.

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.

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.

Le projecteur comprend aussi un corps 16 muni d'un orifice taraudé 16a à l'intérieur duquel peut être visé 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 permettant de créer le canal 12 entre la surface interne du tube externe 13 et la surface externe du tube interne 14a.

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.

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.

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.

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.

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 comme 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.

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.

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.

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, un mélange d'air et de produit de revêtement circulant dans ledit conduit, 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 sur le trajet dudit mélange d'air et de produit de revêtement 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 l'orifice de sortie (25a) dudit injecteur (25) est disposé sensiblement sur un axe de symétrie dudit canal de charge (XX').
3. Projecteur triboélectrique selon la revendication 1 ou 2, 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).
4. Projecteur triboélectrique selon la revendication 3, 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).
5. Projecteur triboélectrique selon la revendication 4, 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).
6. Projecteur triboélectrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que le conduit (3) d'alimentation en mélange d'air et de produit de revêtement débouchent axialement (XX') dans ledit projecteur (1).
7. Installation de projection de produit de revêtement comprenant un projecteur selon l'une des revendications 1 à 6.
8. Procédé de commande d'un 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 de produit de revêtement (2) audit projec-

teur, un mélange d'air et de produit de revêtement circulant dans ledit conduit, un injecteur (25) d'air de dilution et/ou d'accélération dudit mélange d'air et de produit de revêtement, 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.

5

9. Procédé selon la revendication 8, 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 obtenue comme une variable représentative de la charge obtenue dans ledit canal.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

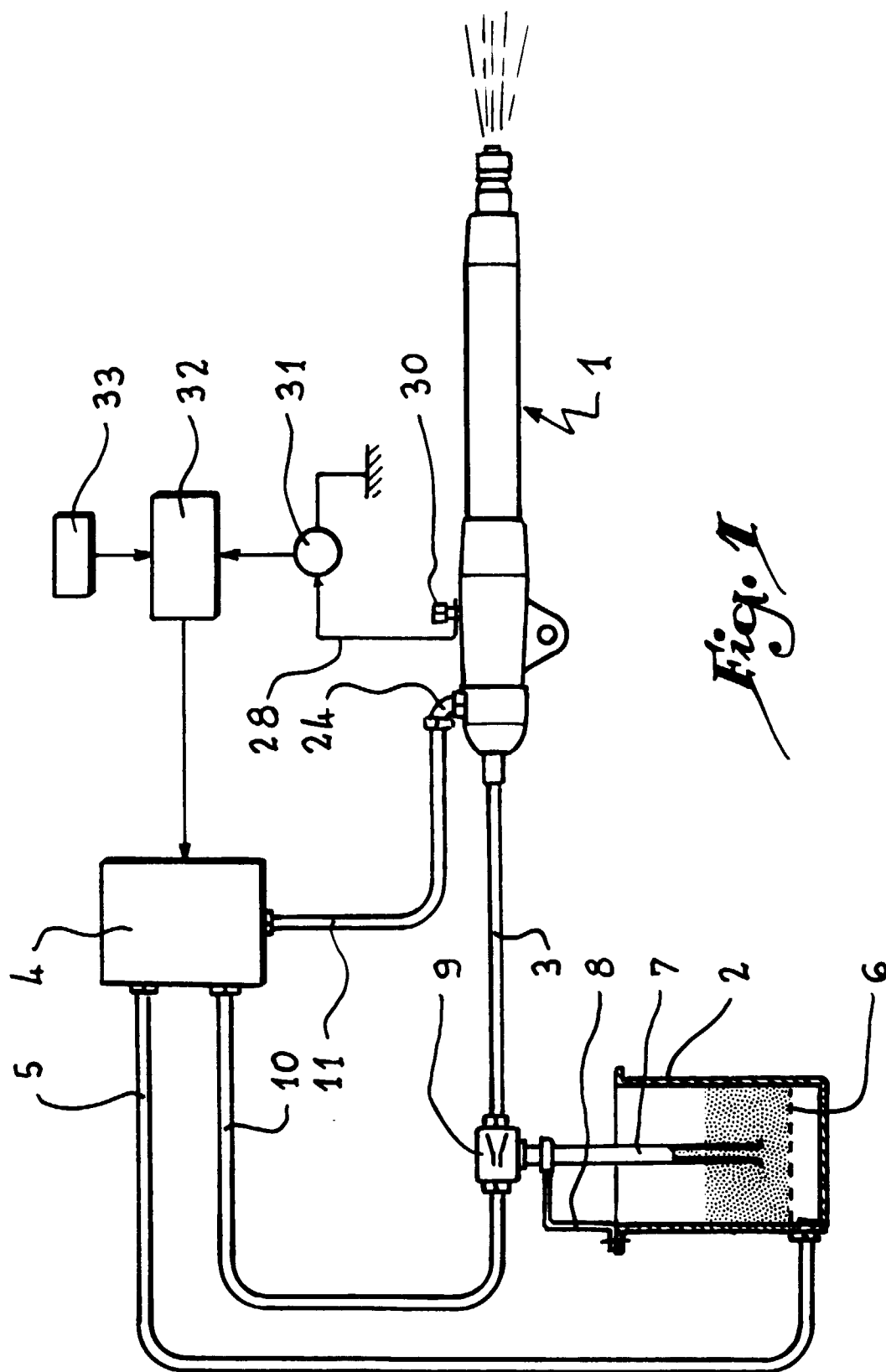


Fig. 1

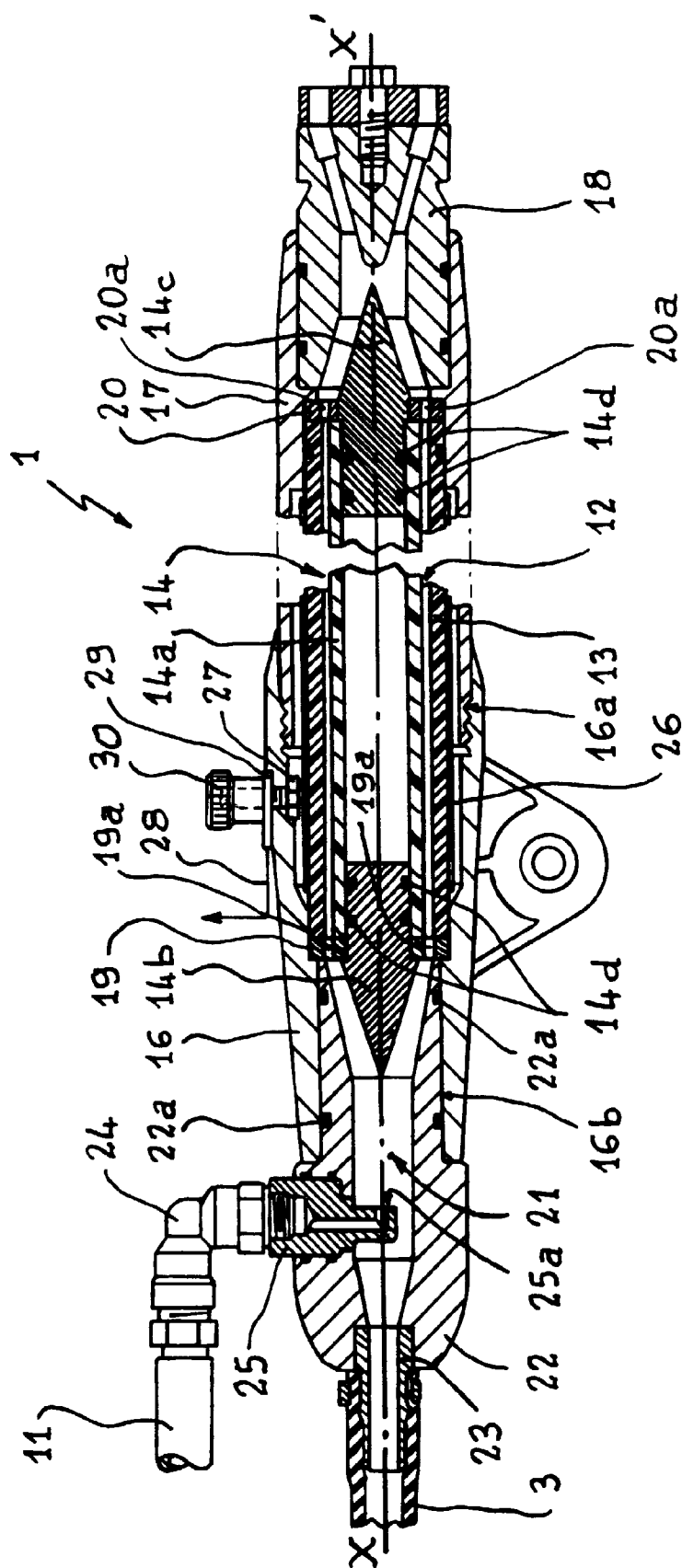


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 42 0104

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	WO 92 11950 A (JASON INDUSTRIES LTD) 23 juillet 1992 * le document en entier *	1,6	B05B5/047 B05B12/08
Y	---	3-5	
Y	WO 95 24272 A (SEALFLOCK AKTIEBOLAG ; ALM KJELL K (SE); PETERSSON RAYMOND (SE)) 14 septembre 1995 * page 3, ligne 6 - ligne 22 *	3-5	
X	---	8,9	
X	EP 0 314 049 A (VEB INFRAROT-ANLAGEN) 3 mai 1989 * le document en entier *	1,2,7	
A	---	3	
X	DE 36 18 630 A (HESTERMANN GERHARD) 10 décembre 1987 * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 18 *	1,2,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
X	DE 33 03 137 A (TOVARNY STROJIRENSKE TECHNICY KONCERN) 18 août 1983 * le document en entier *	1,2,7	B05B
A	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 * abrégé *	1-3,6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 octobre 1997	Examineur Juguet, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 92 (P04002)