



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 300 902 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
24.04.91 Bulletin 91/17

(51) Int. Cl.⁵ : **B05B 7/12**, B05B 12/08,
B05B 12/14, B05B 7/32

(21) Numéro de dépôt : **88401881.3**

(22) Date de dépôt : **20.07.88**

(54) Installation de pulvérisation de produit de revêtement à commande manuelle et projecteur pneumatique d'un tel produit de revêtement.

(30) Priorité : **20.07.87 FR 8710213**

(43) Date de publication de la demande :
25.01.89 Bulletin 89/04

(45) Mention de la délivrance du brevet :
24.04.91 Bulletin 91/17

(84) Etats contractants désignés :
DE GB NL SE

(56) Documents cités :
GB-A- 1 105 265
US-A- 1 720 389
US-A- 3 416 730
US-A- 4 294 277

(73) Titulaire : **SAMES S.A.**
Chemin de Malacher, ZIRST
F-38243 Meylan (FR)

(72) Inventeur : **Bordaz, Pascal**
4 Lotissement Combeloup Rue Angelo
Brunato
F-38420 Domene (FR)
Inventeur : **Giraud, Laurent**
Le Pré Guillaume Lumbin
F-38660 Le Touvet (FR)
Inventeur : **Monnier, Alain**
8, rue Michelet
F-38000 Grenoble (FR)
Inventeur : **Prus, Eric**
2, Avenue Beauvert
F-38100 Grenoble (FR)

(74) Mandataire : **CABINET BONNET-THIRION**
95 Boulevard Beaumarchais
F-75003 Paris (FR)

EP 0 300 902 B1

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).

Description

L'invention se rapporte à une installation de pulvérisation de produit de revêtement à commande manuelle, c'est-à-dire mettant en oeuvre un projecteur pneumatique à commande manuelle, muni d'une gâchette d'actionnement commandant à la fois le débit de produit de revêtement (peinture) et l'ouverture de la vanne commandant l'arrivée d'air de pulvérisation de ce produit.

L'invention vise plus particulièrement des perfectionnements permettant de mieux maîtriser les débits d'air et de produit de revêtement. Elle trouve une application privilégiée dans les installations mettant en oeuvre les peintures ou vernis à deux composants (typiquement une base et un durcisseur) afin de mieux maîtriser, en toutes circonstances, le rapport volumétrique entre ces deux composants.

Une installation classique de pulvérisation de peinture à commande manuelle comporte au moins un projecteur pneumatique muni d'une gâchette d'actionnement et raccordé, d'une part, à un conduit d'alimentation de peinture et, d'autre part, à un conduit d'alimentation en air comprimé. La peinture est atomisée et propulsée par l'air vers l'objet à peindre. L'utilisateur contrôle le jet de peinture pulvérisée en appuyant plus ou moins sur la gâchette. La peinture traverse une vanne commandée par la gâchette. L'actionnement de cette vanne est proportionnel, c'est-à-dire que son agencement est tel que le débit de la vanne soit fonction du degré d'enfoncement de la gâchette. En revanche, la vanne de commande d'arrivée d'air, également commandée par la gâchette, est du type "tout ou rien", c'est-à-dire que le débit d'air reste pratiquement constant quel que soit le débit de peinture. On a constaté que cette particularité de structure des projecteurs connus, pouvait être en soi préjudiciable à une bonne pulvérisation. En effet, il peut être néfaste d'utiliser trop d'air pour un débit de peinture comparativement faible. On a constaté qu'un excès d'air a tendance à assécher la peinture avant qu'elle n'atteigne l'objet à peindre, ce qui peut entraîner un défaut d'aspect.

Le brevet US N° 1 720 389 décrit un projecteur pneumatique à commande d'air progressive entre la position de fermeture et une position d'ouverture normale déterminée par une butée réglable. Ce dispositif n'est pas agencé pour établir une variation du débit de produit à pulvériser en fonction du débit d'air. L'un des buts de l'invention est de résoudre ce problème.

Dans cet esprit, l'invention concerne donc essentiellement une installation de pulvérisation de produit de revêtement comportant au moins un projecteur pneumatique à commande manuelle, muni d'une gâchette d'actionnement, raccordé à des moyens d'alimentation de produit à pulvériser et à une source d'air comprimé, dans laquelle ledit projecteur comporte un moyen de réglage progressif du débit

d'air, sensible à la position de ladite gâchette d'actionnement, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un capteur de débit d'air de pulvérisation et en ce que lesdits moyens d'alimentation d'un tel produit à pulvériser sont pilotés par des moyens de commande eux-mêmes pilotés par ledit capteur de débit.

En outre, l'invention vise un autre perfectionnement permettant de contrôler plus précisément le débit de peinture, grâce à une pompe à engrenage insérée dans le circuit d'alimentation de peinture. Dans cet esprit, l'invention concerne donc aussi une installation selon la définition qui précède caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation en produit de revêtement comportent une pompe à engrenage entraînée par un moteur à vitesse variable, piloté par des moyens de commande sensibles, notamment, à un signal électrique représentatif de la position de ladite gâchette.

Enfin, il est particulièrement intéressant d'appliquer les principes de l'invention pour la mise en oeuvre d'un produit de revêtement à deux composants, dans la mesure où, en prévoyant une pompe à engrenage dans chaque circuit d'alimentation de peinture, on peut commander ces pompes pour que leurs débits soient maintenus, en toutes circonstances, dans un rapport prédéterminé correspondant au dosage optimum des deux composants.

Dans cet esprit, l'invention concerne donc aussi une installation conforme à la description qui précède et comportant un mélangeur desdits composants, inséré en amont du projecteur et comportant deux entrées, respectivement pour les deux composants et une sortie reliée audit projecteur, caractérisée en ce que des pompes à engrenage sont respectivement insérées dans des circuits d'alimentation respectifs desdits composants, en amont dudit mélangeur et en ce que ces pompes sont respectivement entraînées par des moteurs à vitesse variable, pilotés par des moyens de commande aptes à maintenir les débits desdits composants dans un rapport prédéterminé.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle d'un projecteur de peinture conforme à l'invention ;
- la figure 2 est un schéma d'une installation de pulvérisation de peinture conforme à l'invention ;
- la figure 3 est une vue de détail d'une variante du projecteur de la figure 1 ; et
- la figure 4 est un schéma d'une autre installation conforme à l'invention, adaptée à la mise en oeuvre d'une peinture à deux composants.

En se reportant plus particulièrement à la figure 1, on a représenté un projecteur de peinture à actionnement manuel 10 comportant classiquement, une

buse de pulvérisation 11, un embout de raccordement 12 connecté à un conduit d'alimentation de peinture 12a et un embout de raccordement 14 connecté à un conduit d'alimentation en air comprimé 14a. Une gâchette d'actionnement 16 est articulée en 17 au corps du projecteur. Elle est couplée au pointeau d'une vanne à action proportionnelle (non représentée) commandant le débit de peinture et, selon une caractéristique importante de l'invention, elle est aussi couplée, par une tige articulée 19, à un moyen de réglage progressif du débit d'air. Selon l'exemple représenté, il s'agit d'une vanne de réglage de débit 21 comportant un élément d'obturation 22 mobile par rapport à un siège 23 défini dans une chambre 24 entre une entrée 25 reliée à l'embout 14 et une sortie 26 reliée aux moyens de pulvérisation. La tige 19 est rattachée à l'élément d'obturation 22 tandis qu'un ressort 28, situé dans la chambre 24, sollicite ledit élément d'obturation vers le siège 23, c'est-à-dire vers la position de fermeture de la vanne.

Le réglage progressif du débit d'air, sensible à la position de la gâchette, est obtenu par le laminage de l'air sur une certaine distance axiale variable, dans un passage annulaire 30 défini entre l'élément d'obturation et le siège. Pour ce faire, l'élément d'obturation comporte un noyau 22a sensiblement cylindrique et le siège 23 comporte ou est prolongé par une portion de conduit 23a sensiblement cylindrique et de diamètre supérieur à celui du noyau 22a. Le passage annulaire 30, de longueur variable, est défini entre ledit noyau 22a et ladite portion de conduit 23a. Ce noyau, sous l'action de la tige 19 et du ressort 28 est mobile axialement à l'intérieur de ladite portion de conduit. La longueur d de celle-ci, correspond sensiblement à la course de la gâchette. Par conséquent, la perte de charge occasionnée par le laminage de l'air dans le passage 30 et, en conséquence, le débit d'air de pulvérisation, dépendent de la position de la gâchette. Ainsi, le débit d'air et le débit de peinture varient avec la position de ladite gâchette. En particulier, pour un faible débit de peinture, on aura une faible consommation d'air, évitant d'assécher la peinture par un excès d'air.

La figure 2 illustre, dans sa forme la plus simple, une installation de pulvérisation de produit de revêtement mettant en oeuvre le projecteur de la figure 1. Celui-ci peut néanmoins être simplifié dans la mesure où, comme on le comprendra plus loin, la vanne de commande du débit de peinture n'a plus besoin d'être à commande proportionnelle. Dans cette installation, les moyens d'alimentation en air, connectés à l'embout 14, comportent un capteur de débit d'air 34 pour mesurer le débit d'air de pulvérisation déterminé par la vanne 21. Dans l'exemple, ce capteur, de n'importe quel type connu, est inséré entre une source d'air comprimé, représentée ici par le conduit 36 et le projecteur 10. Le capteur pourrait bien entendu être intégré audit projecteur. Ce capteur déli-

vre à sa sortie 34a un signal électrique représentatif du débit d'air et donc par conséquent de l'enfoncement de la gâchette. Par ailleurs, les moyens d'alimentation en produit de revêtement comportent une pompe à engrenage 38 entraînée par un moteur à vitesse variable 39. Cette pompe est ici insérée entre un conduit de circulation de peinture 40 et l'embout 12. Le moteur 39 est alimenté par des moyens de commande 42 (par exemple un amplificateur de courant) sensible, notamment à un signal électrique représentatif de la position de la gâchette 16. Dans l'exemple décrit, ce signal est précisément délivré par la sortie électrique 34a du capteur de débit d'air 34.

Dans la variante de la figure 3, on utilise des moyens opto-électriques pour élaborer le signal représentatif de la position de la gâchette 16. Cette dernière est mécaniquement liée à un élément réfléchissant 44 monté pivotant et cet élément réfléchissant est inséré dans un circuit de fibres optiques 45, 46 établi entre une source lumineuse 47 et un capteur opto-électrique 48. Ce dernier fait partie des moyens d'élaboration du signal électrique représentatif de la position de la gâchette. Ainsi, la sortie de signal électrique du capteur 48 peut être reliée au moyen de commande 42 de la même façon que la sortie 34a du capteur de débit d'air 34.

Le mode de réalisation de la figure 2 est préférable car il présente l'avantage supplémentaire de rendre la pompe également sensible à d'éventuelles fluctuations de la pression de l'air. Autrement dit, en cas de mauvais fonctionnement des moyens d'alimentation en air, le débit de peinture peut ainsi être automatiquement modifié pour conserver un dosage air-peinture sensiblement constant. On évite ainsi tout excès de peinture et donc, tout risque de coulée.

La figure 4 illustre une application particulièrement intéressante de l'invention, pour la mise en oeuvre d'un produit de revêtement à deux composants, notamment une peinture constituée par le mélange d'une base colorée et d'un durcisseur. On utilise toujours le même projecteur tel que décrit ci-dessus. Il est souhaitable de mélanger les composants et continu, au fur et à mesure de la consommation du mélange. L'installation comporte donc à cet effet, un mélangeur 50 inséré en amont du projecteur 10. Ce mélangeur comporte deux entrées 50a, 50b, pour chacun des deux composants en une sortie 51 reliée à l'embout de raccordement 12. Le mélangeur est également relié, par une vanne anti-retour 52, à un bloc de nettoyage 53, connue en soi, comportant une arrivée de solvant 53a et une arrivée d'air comprimé 53b. Selon l'exemple représenté, on distingue un circuit d'alimentation de peinture (ou base) 55 et un circuit d'alimentation de durcisseur 56. La sortie du circuit 55 est reliée à l'entrée 50a du mélangeur, et la sortie du circuit 56 est reliée à l'entrée 50b du mélangeur. Le circuit 55 est raccordé à un bloc de changement de couleur 60, connu en soi, lui-même connecté

à plusieurs conduits d'alimentation de peinture ou bases de couleurs différentes 61-63, à un conduit d'alimentation en air 65 et à un conduit d'alimentation en solvant 66. Le circuit 55 comporte ainsi successivement, entre le bloc de changement de couleur 60 et le mélangeur, une pompe à engrenage 67a entraînée par un moteur électrique à vitesse variable 68a, un capteur de débit 69a et une vanne de purge 70a. Une vanne de sûreté 71a est connectée en parallèle sur la pompe. Le capteur de débit 69a est ici avantageusement du type "à engrenage", c'est-à-dire que sa partie mécanique est très semblable, structurellement, à une pompe à engrenage. L'un des pignons de ce capteur à engrenage est couplé à un transducteur inductif 72a dont la sortie électrique délivre un signal représentatif du débit de liquide dans le circuit 55. Le circuit de circulation de durcisseur 56 est tout à fait comparable au circuit 55. Il est raccordé à un conduit de circulation de durcisseur 78 et comprend, interconnectés de la même façon, une pompe à engrenage 67b, entraînée par un moteur 68b, un capteur de débit 69b avec son transducteur 72b, une vanne de sûreté 71b et une vanne de purge 70b.

Les moyens d'alimentation en air comprimé sont semblables à ceux de la figure 2 et comportent donc un capteur de débit d'air 73 connecté entre le conduit 65 et l'embout de raccordement 14. En outre, un calculateur 75, d'un type quelconque, disponible par exemple dans le commerce, reçoit les signaux de sortie des capteurs de débit 69a et 69b et du capteur de débit d'air 73 (délivrant un signal représentatif de la position de la gâchette) et délivre des signaux de pilotage à deux amplificateurs de courant 76a, 76b alimentant respectivement les moteurs 68a, 68b. Le calculateur 75 fait partie des moyens de commande des moteurs 68a, 68b. Il est programmé pour maintenir les débits des deux composants circulant dans les circuits 55 et 56, dans un rapport prédéterminé.

Lorsqu'on actionne très légèrement la gâchette, le système est réglé pour qu'un faible débit d'air de pulvérisation prenne naissance avant que la peinture ne soit admise dans le projecteur. Le pointeau de commande de la vanne d'admission de la peinture est alors encore fermé. La pompe n'est autorisée à fonctionner qu'à partir d'un certain niveau de débit d'air pour lequel on est certain que le pointeau de la vanne est effectivement ouvert. Tous ces détails de fonctionnement peuvent aisément être pris en compte par le calculateur 75. De même, à la fermeture, on fixe un seuil de débit minimum en deçà duquel on arrête la pompe. Les seuils peuvent être différents à l'ouverture et à la fermeture. On peut aussi anticiper l'arrêt de la pompe avant la fermeture du pointeau, si le capteur de débit d'air a une réponse relativement lente.

Revendications

1. Installation de pulvérisation de produit de revêtement comportant au moins un projecteur pneumatique à commande manuelle, muni d'une gâchette d'actionnement (16), raccordé à des moyens d'alimentation de produit à pulvériser et à une source d'air comprimé, dans laquelle ledit projecteur comporte un moyen de réglage progressif (21) du débit d'air, sensible à la position de ladite gâchette d'actionnement (16), caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un capteur de débit d'air de pulvérisation (34, 73) et en ce que lesdits moyens d'alimentation d'un tel produit à pulvériser sont pilotés par des moyens de commande (42, 75-76) eux-mêmes pilotés par ledit capteur de débit.

2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle ledit projecteur pneumatique comporte une vanne de réglage de débit d'air (21), dont un élément est mécaniquement couplé à ladite gâchette, caractérisée en ce que ladite vanne comporte un noyau (22a) sensiblement cylindrique et un siège comportant une portion de conduit (23a) sensiblement cylindrique de plus grand diamètre, définissant avec ledit noyau un passage annulaire (30) de longueur variable en fonction de la position de ladite gâchette.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit noyau (22a) est couplé à ladite gâchette et est mobile axialement à l'intérieur de ladite portion de conduit (23a).

4. Installation selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation de produit à pulvériser comportent une pompe à engrenage (38) entraînée par un moteur à vitesse variable (39), piloté par lesdits moyens de commande (42).

5. Installation selon l'une des revendications précédentes, pour la projection d'un produit de revêtement à deux composants, cette installation comportant un mélangeur (50) desdits composants inséré en amont dudit projecteur (10) et comportant deux entrées, respectivement pour les deux composants et une sortie (51) reliée au projecteur, caractérisée en ce que des pompes à engrenage (67a, 67b) sont respectivement insérées dans des circuits d'alimentation respectifs desdits composants, en amont dudit mélangeur et en ce que ces pompes sont respectivement entraînées par des moteurs à vitesse variable (68a, 68b) pilotés par des moyens de commande aptes à maintenir les débits desdits composants dans un rapport prédéterminé.

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que ces moyens de commande comportent des moyens de calcul (75) connectés pour recevoir d'une part un signal représentatif de la position de ladite gâchette et d'autre part, des signaux représentatifs des débits respectifs desdits composants en aval desdites pompes à engrenage, ces moyens de

calcul délivrant des signaux de pilotage respectifs desdits moteurs à vitesse variable.

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comporte des capteurs de débit (69a, 69b) des composants précités, insérés entre chaque pompe à engrenage et ledit mélangeur, ces capteurs délivrant des signaux électriques correspondants, appliqués auxdits moyens de calcul (75).

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que ces capteurs de débit (69a, 69b) desdits composants sont du type "à engrenage".

Ansprüche

1. Anlage zum Zerstäuben eines Überzugsmittels, mit mindestens einem von Hand bedienten pneumatischen Zerstäuber, der einen Betätigungsdrücker (16) aufweist und mit Einrichtungen zur Zuführung des zu zerstäubenden Mittels sowie mit einer Druckluftquelle verbunden ist, wobei der Zerstäuber eine auf die Stellung des Betätigungsdrückers (16) ansprechende Vorrichtung (21) zur progressiven Verstellung der Luftdurchsatzmenge umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß sie außerdem einen Zerstäuberluft-Durchflußgeber (34, 73) umfaßt, und daß die Einrichtungen zur Zuführung eines solchen zu zerstäubenden Mittels durch Steuermittel (42, 75-76) gesteuert werden, die ihrerseits von dem Durchflußgeber gesteuert werden.

2. Anlage nach Anspruch 1, wobei der pneumatische Zerstäuber ein Einstellventil (21) für die Luftdurchsatzmenge umfaßt, und ein Element dieses Ventils mechanisch mit dem Betätigungsdrücker gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (21) einen etwa zylindrischen Kern (22a) und einen Sitz umfaßt, der aus einem etwa zylindrischen Abschnitt (23a) größeren Durchmessers der Leitung besteht und mit dem Kern einen Ringdurchlaß (30) festlegt, dessen Länge von der Stellung des Betätigungsdrückers abhängt.

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (22a) mit dem Betätigungsdrücker verbunden und im Inneren des Abschnittes (23a) der Leitung axial beweglich ist.

4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zur Zuführung des zu zerstäubenden Mittels eine Zahnradpumpe (38) umfassen, die durch einen Motor (39) einstellbarer Drehzahl angetrieben wird, der von den genannten Steuermitteln (42) gesteuert wird.

5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Zerstäubung eines Überzugsmittels aus zwei Komponenten, wobei die Anlage stromauf von dem Zerstäuber (10) einen Mischer (50) für die Komponenten umfaßt, der zwei Einlässe, nämlich für jede Komponente einen, sowie einen mit dem Zerstäuber verbundenen Auslaß (51) hat, dadurch

gekennzeichnet, daß in die jeweiligen Zuführungsleitungen für die Komponenten stromauf des Mischers Zahnradpumpen (67a, 67b) eingefügt sind, und daß diese Pumpen jeweils von Motoren (68a, 68b) einstellbarer Drehzahl angetrieben sind, die von Steuermitteln gesteuert werden, die geeignet sind, die Durchflüsse der Komponenten in einem vorgegebenen Verhältnis zueinander zu halten.

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel Rechnermittel (75) umfassen, die einerseits ein von der Stellung des Betätigungsdrückers abhängiges Signal und andererseits von den jeweiligen Durchflüssen der Komponenten stromab der Zahnradpumpen abhängige Signale erhalten und entsprechende Steuersignale für die Motore einstellbarer Drehzahl liefern.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie für die vorgenannten Komponenten Durchflußgeber (69a, 69b) umfaßt, die zwischen der jeweiligen Zahnradpumpe und dem Mischer angeordnet sind und entsprechende elektrische Signale an die Rechnermittel (75) liefern.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß diese Durchflußgeber (69a, 69b) für die Komponenten vom Zahnradtyp sind.

Claims

1. An installation for spraying a coating product comprising at least one manually controlled pneumatic sprayer, provided with an actuating trigger (16), connected to means for supplying product to be sprayed and to a compressed air source, in which installation said sprayer comprises a means (21) for progressively regulating the air flow rate, responsive to the position of said actuating trigger (16), characterised in that it further comprises a spraying air flow rate sensor (34, 73) and that said means for supplying such a product to be sprayed are pilot-controlled by control means (42, 75-76) which are themselves pilot-controlled by said flow rate sensor.

2. An installation according to claim 1 wherein said pneumatic sprayer comprises an air flow rate regulating valve (21) of which an element is mechanically coupled to said trigger characterised in that said valve comprises a substantially cylindrical core (22a) and a seat comprising a substantially cylindrical conduit portion (23a) of larger diameter, defining with said core an annular passage (30) of a length which is variable in dependence on the position of said trigger.

3. An installation according to claim 2 characterised in that said core (22a) is coupled to said trigger and is movable axially within said conduit portion (23a).

4. An installation according to claim 2 or claim 3 characterised in that said means for supplying product to be sprayed comprise a gear pump (38) which

is driven by a variable-speed motor (39) pilot-controlled by said control means (42).

5. An installation according to one of the preceding claims for spraying a two-component coating product, said installation comprising a mixer (50) for mixing said components, which is disposed upstream of said sprayer (10) and which comprises two inlets for respective ones of the two components and an outlet (51) connected to the sprayer characterised in that gear pumps (67a, 67b) are respectively disposed in respective supply circuits for said components upstream of said mixer and that said pumps are respectively driven by variable-speed motors (68a, 68b) pilot-controlled by control means capable of maintaining the flow rates of said components in a predetermined ratio.

6. An installation according to claim 5 characterised in that said control means comprise computing means (75) connected to receive on the one hand a signal which is representative of the position of said trigger and on the other hand signals which are representative of the respective flow rates of said components downstream of said gear pumps, said computing means producing respective signals for pilot-control of said variable-speed motors.

7. An installation according to claim 6 characterised in that it comprises sensors (69a, 69b) for sensing the flow rates of said components, which are disposed between each gear pump and said mixer, said sensors producing corresponding electrical signals which are applied to said computing means (75).

8. An installation according to claim 7 characterised in that said sensors (69a, 69b) for sensing the flow rates of said components are of the "gear type".

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

FIG. 1

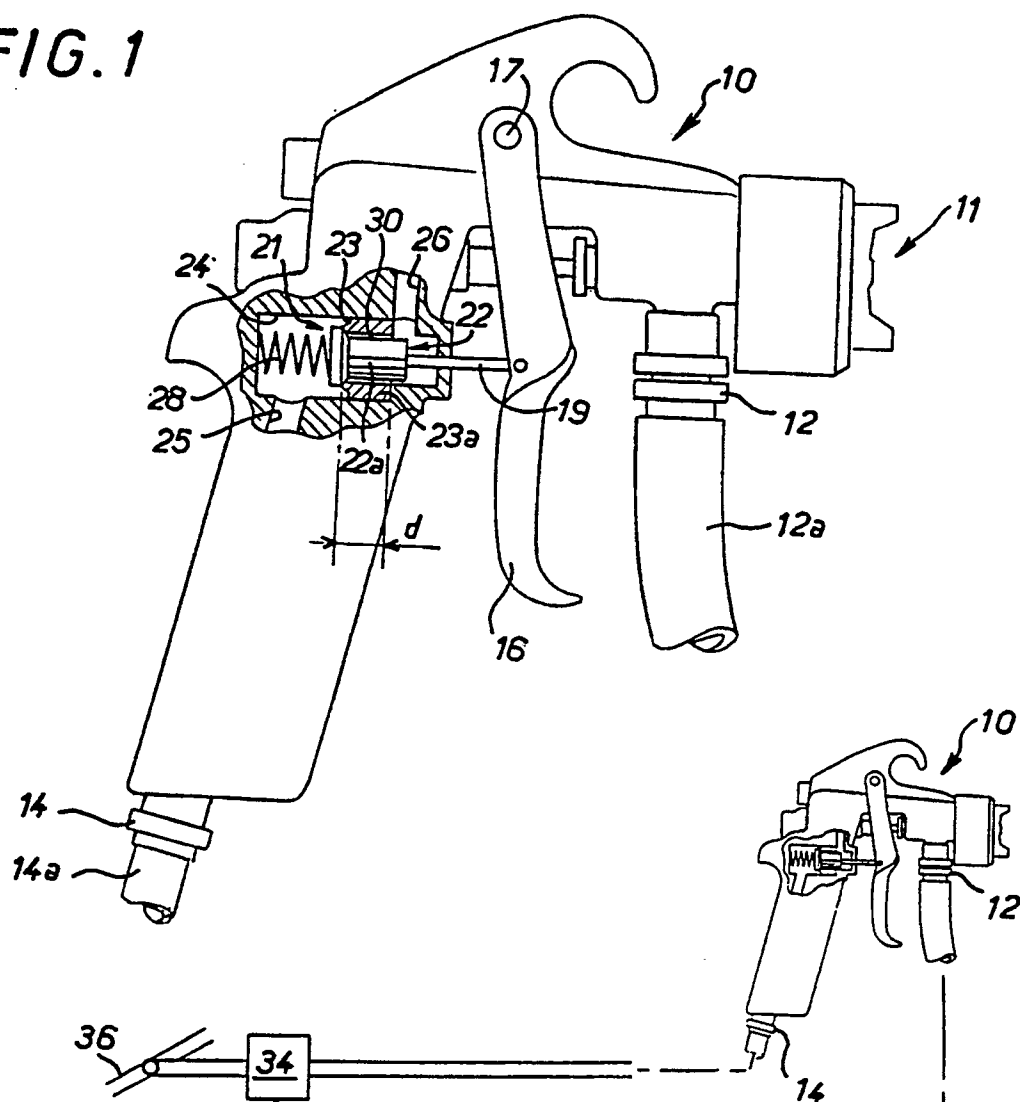


FIG. 2

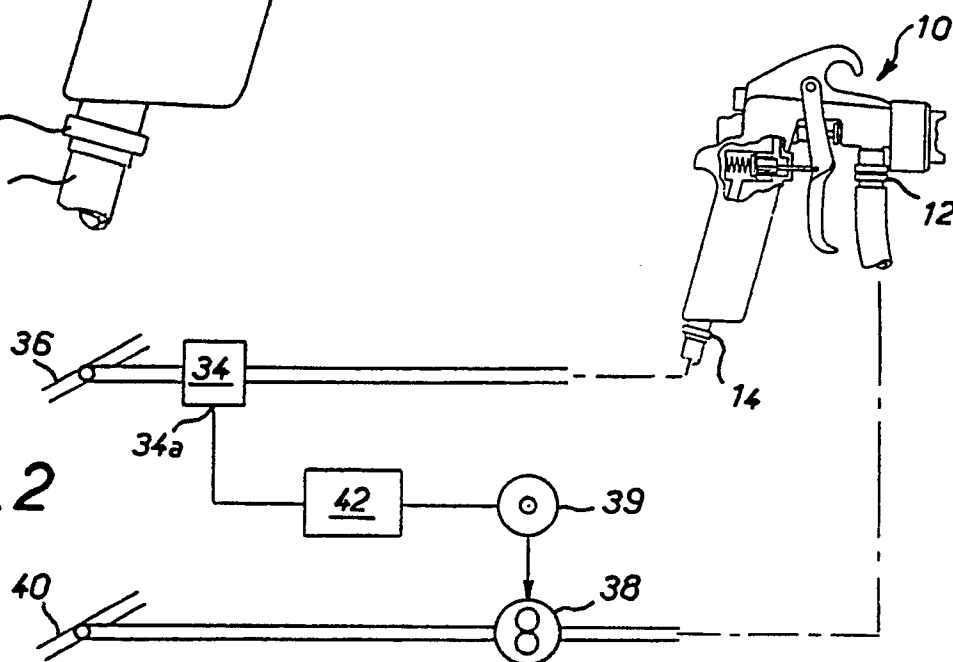


FIG. 3

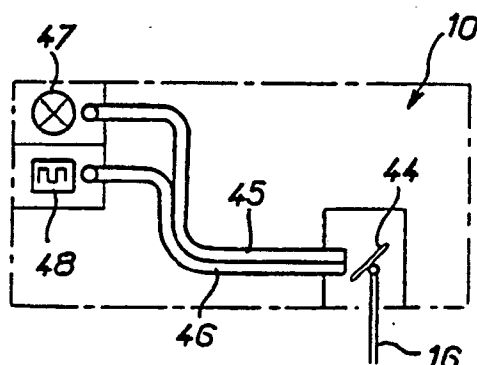


FIG. 4

