

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 24450

(54) Procédé et dispositif d'étalonnage pour appareil de pulvérisation de fluide avec régulation de débit.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 05 D 7/06; B 05 B 15/00.

(22) Date de dépôt..... 29 décembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 1-7-1983.

(71) Déposant : NODET-GOUGIS, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Yves Gauchet, André Crinquette, Pascal Martinet et Denis Lestradet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Phélip,
21, rue de La Rochefoucauld, 75009 Paris.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'étalonnage pour appareil de pulvérisation avec régulation de débit, ainsi qu'un tel appareil de pulvérisation. L'invention est particulièrement utile dans l'application à la pulvérisation des fluides notamment dans le domaine agricole.

On connaît déjà des appareils de pulvérisation de fluide comportant un ou plusieurs orifices calibrés ou buses, dont le débit est régulé en fonction d'au moins un paramètre extérieur, par exemple la vitesse d'un véhicule sur lequel les buses sont montées. De cette manière, la quantité de fluide pulvérisée par unité de surface peut être maintenue à une valeur déterminée.

On sait déjà réguler le débit des buses par réglage de la pression du liquide. En effet, pour les valeurs des pressions et des débits, utilisées dans ces applications, le débit q et la pression p du fluide pulvérisé sont reliés, avec une très bonne précision, par une relation de la forme

$$q = kp^x.$$

Dans cette formule, l'exposant x est en général égal à $1/2$. Le coefficient k dépend de nombreux paramètres et notamment des caractéristiques géométriques des buses de pulvérisation et des caractéristiques du fluide pulvérisé, par exemple de sa viscosité.

Dans les procédés connus de régulation du débit du produit pulvérisé par réglage de la pression, le coefficient k , appelé "paramètre d'étalonnage" dans la suite du présent mémoire, est introduit par l'utilisateur qui détermine ainsi la loi de régulation.

Cette introduction du paramètre d'étalonnage par l'utilisateur peut être effectuée explicitement. Dans ce cas, l'utilisateur tire la valeur du paramètre d'étalonnage de tableaux ou abaqués fournis par le constructeur des buses ou déterminés empiriquement. L'introduction de ce paramètre peut aussi être implicite, lorsque l'appareil comprend un calculateur qui détermine ce paramètre d'étalonnage en fonction du calibre des buses, le débit, la pression, la viscosité et la densité

du liquide étant donnés.

Dans tous les cas, le paramètre d'étalonnage est déterminé ponctuellement, dans des conditions considérées comme représentatives des caractéristiques du travail de pulvérisation. Ces conditions ne sont manifestement pas respectées, parfois de façon importante. Ainsi, la viscosité et la densité du fluide peuvent varier de façon considérable, surtout lorsque la température varie. En outre, les buses s'érodent progressivement si bien que leur calibre réel varie.

10 L'invention remédie aux inconvénients précités et concerne la détermination automatique et périodique de la valeur du paramètre d'étalonnage k , soit automatiquement, soit sur intervention de l'utilisateur. L'invention concerne donc la régulation du débit d'un fluide pulvérisé non seulement
15 en fonction d'un paramètre extérieur mais aussi en fonction des variations des caractéristiques des buses et du produit pulvérisé.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'étalonnage d'un appareil de pulvérisation à régulation de
20 débit, du type qui comporte

- une source de fluide à pulvériser sous pression,
- des buses de pulvérisation,
- un organe de régulation du débit des buses de pulvérisation par variation de la pression du fluide parvenant aux
25 buses , et

- un organe de commande de l'organe de régulation, en fonction d'au moins un paramètre extérieur et d'un paramètre d'étalonnage.

Selon l'invention, ce procédé comprend:

30 -la transmission de fluide de la source de fluide à un circuit d'étalonnage qui comprend un capteur de débit et au moins une buse d'étalonnage montés en série,

- la détection du débit et de la pression du fluide dans le circuit d'étalonnage,

35 -le calcul du paramètre d'étalonnage d'après les valeurs détectées du débit et de la pression du fluide, et

- la transmission de la valeur d'étalonnage à l'organe de commande.

La détection de débit est avantageusement réalisée par remplissage d'un volume déterminé de fluide et par mesure du temps de vidange de ce volume déterminé.

La détection de pression peut être celle qui est utilisée pour la régulation du débit pulvérisé, c'est-à-dire la pression du fluide fourni par la source de pression.

Le calcul du paramètre d'étalonnage comprend avantageusement la formation du rapport du débit détecté et de la pression portée à une puissance déterminée, par exemple la puissance $1/2$.

Il est avantageux que la régulation du débit des buses soit assurée par réglage du débit d'un courant de fluide renvoyé vers la source.

Il est avantageux que les opérations du procédé soient répétées automatiquement à intervalles prédéterminés.

L'invention concerne aussi un dispositif d'étalonnage pour appareil de pulvérisation à régulation de débit du type qui comporte:

- une source de fluide sous pression,
- des buses de pulvérisation reliées à la source de fluide par une canalisation,
- un organe de régulation du débit des buses de pulvérisation par variation de la pression du fluide parvenant aux buses, et
- un organe de commande de l'organe de régulation en fonction d'un paramètre extérieur et d'un paramètre d'étalonnage.

Selon l'invention, le dispositif d'étalonnage comprend;

- un organe de calcul de paramètre d'étalonnage,
- un capteur de débit relié à la source de fluide soit directement soit par l'intermédiaire de la canalisation alimentant les buses de pulvérisation, et destiné à transmettre un signal de débit à l'organe de calcul,
- une buse d'étalonnage raccordée au capteur de débit afin qu'elle reçoive le fluide détecté par celui-ci,
- un capteur manométrique destiné à détecter une pression représentative de la pression du fluide à proximité de la buse d'étalonnage, et à transmettre un signal de pres-

sion à l'organe de calcul, et

-une liaison formée entre l'organe de calcul et l'organe de commande de l'appareil de pulvérisation.

Il est avantageux que la source de fluide comprenne
5 un réservoir et une pompe, et que l'organe de régulation soit une vanne de régulation placée dans une dérivation formée entre le refoulement de la pompe et le réservoir.

Dans un mode de réalisation avantageux, l'organe de commande, l'organe de calcul et leur liaison forment un
10 circuit unique à microprocesseur.

Le capteur de débit est avantageusement du type qui mesure le temps nécessaire à la vidange d'un volume déterminé de fluide.

Dans un mode de réalisation, la buse d'étalonnage
15 comprend au moins l'une des buses de l'appareil de pulvérisation. Dans un autre mode de réalisation, dans lequel la source de fluide comporte un réservoir et une pompe, la buse d'étalonnage est une buse différente des buses de l'appareil de pulvérisation et se vidant dans le réservoir.

Il est avantageux que le capteur manométrique soit
20 celui qui détecte la pression du fluide utilisée pour la régulation du débit de pulvérisation.

L'invention concerne aussi un appareil de pulvérisation de fluide à régulation de débit, du type qui comprend
25 -une source de fluide sous pression,
-des buses de pulvérisation reliées à la source de fluide par une canalisation,

-un organe de régulation du débit des buses de pulvérisation par variation de la pression du fluide parvenant aux buses,
30

-un organe de commande de l'organe de régulation en fonction d'un paramètre extérieur et d'un paramètre d'étalonnage, et

-un dispositif d'étalonnage tel que décrit précédemment.
35

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite

en référence aux dessins annexés sur lesquels:

Fig.1 est un schéma d'un premier mode de réalisation d'appareil de pulvérisation à régulation de débit comprenant un dispositif d'étalonnage selon l'invention;

5 Fig.2 est un schéma d'un autre mode de réalisation d'appareil de pulvérisation à régulation de débit comprenant un dispositif d'étalonnage selon l'invention;et

Fig.3 est un schéma d'une variation de l'appareil de la figure 2.

10 La figure 1 est un schéma d'un premier mode de réalisation selon l'invention. Dans celui-ci,un appareil de pulvérisation à régulation de débit comporte un réservoir 10 d'un fluide 12 à pulvériser,par exemple une solution de traitement des plantes. Une pompe 14 prélève du fluide et le
15 transmet sous pression à une canalisation 16 qui alimente une rampe d'épandage 18 comportant des buses 20.Celles-ci sont mises en communication ou non avec la canalisation 16 par des vannes 22 commandées par un circuit spécial 24 du véhicule qui porte l'appareil.

20 La régulation de débit est assurée de manière classique par renvoi dans le réservoir 10 d'une partie du courant de la pompe 14,par l'intermédiaire d'une canalisation 26 comportant une vanne 28 de régulation. Celle-ci est commandée par un circuit 30,comprenant avantageusement un micro-
25 processeur.

L'appareil comprend en outre une vanne d'arrêt 32 qui est à la disposition de l'utilisateur . L'appareil décrit jusqu'à présent est de type classique et a un fonctionnement connu,indiqué dans la suite du présent mémoire dans la description du fonctionnement de l'ensemble de l'appareil.
30

Le circuit 30 qui constitue l'organe de commande de la vanne 28 de régulation reçoit des données extérieures comme indiqué par la référence 34,et des signaux provenant d'un circuit d'étalonnage selon l'invention.

35 Une canalisation 36 d'étalonnage se raccorde en 38 à la canalisation 16 qui relie la pompe 14 à la rampe d'épandage 18. Cette canalisation 36 rejoint la partie infé-

rieure d'une chambre 40 qui est aussi reliée par une canalisation 42 à une buse 44 d'étalonnage. Deux vannes pilotées 46 et 48 sont montées en série dans la canalisation 36, de part et d'autre d'un capteur manométrique 50.

5 La chambre 40 contient un flotteur 52. Lorsque le niveau de fluide varie dans la chambre 40, le flotteur passe en face de capteurs de niveau 54 et 56. Le fluide qui quitte la chambre entre le moment où le passage du flotteur 52 est détecté par le capteur 54 et le moment où le passage de ce
10 même flotteur est détecté par le capteur 56 correspond à un volume déterminé.

La partie supérieure de la chambre 40 est munie d'un clapet 58 qui est normalement ouvert mais qui peut être repoussé en position de fermeture par le flotteur 52 lorsque
15 celui-ci monte jusqu'en haut de la chambre 40.

L'appareil comporte en outre une source 60 de gaz sous pression, par exemple d'air comprimé. Celle-ci est reliée à un distributeur 62 à trois positions repérées par les références a, b et c. Les trois orifices de sortie du corps
20 du distributeur rejoignent respectivement les vannes 46 et 48 et un détendeur 64 destiné à transmettre l'air comprimé à une pression déterminée au clapet 58 et à la chambre 40. Un clapet 66 de retenue est monté en dérivation par rapport au détendeur 64.

25 Dans la position c du distributeur 62, comme représenté sur la figure 1, de l'air comprimé parvient à la vanne 46 qui est fermée. Ainsi, tout le circuit d'étalonnage se trouvant à droite de la vanne 46 sur la figure 1 est isolé de l'appareil de pulvérisation. Par contre, le capteur manométrique 50 est relié au circuit d'étalonnage car la vanne
30 48 ne reçoit pas d'air comprimé. Lorsque le distributeur 62 se trouve dans la position b, aucune des vannes 46 et 48 ne reçoit d'air comprimé si bien que des ressorts les rappellent toutes deux vers la position d'ouverture. A ce moment, le
35 fluide de la canalisation 16 peut pénétrer librement dans le circuit d'étalonnage et dans la chambre 40. Le capteur

manométrique 50 indique alors la pression régnant à la fois dans l'appareil de pulvérisation et dans le dispositif d'étalonnage.

Lorsque le distributeur 62 est dans sa position a, de
5 l'air comprimé parvient à la vanne 48 si bien que celle-ci est fermée. Elle isole donc le circuit d'étalonnage de l'appareil de pulvérisation. Cependant, la vanne 46 ne reçoit pas d'air comprimé si bien qu'elle est ouverte et permet la communication du capteur manométrique 50 avec la canalis-
10 tion 16. De cette manière, le capteur manométrique 50 indique la pression dans la canalisation 16.

Il faut noter sur la figure 1 que le circuit 30 qui constitue l'organe de commande reçoit les valeurs des paramètres extérieurs, comme indiqué par la référence 34, par exemple un
15 paramètre représentant la vitesse du véhicule. Il reçoit un signal de pression provenant du capteur manométrique 50. Il reçoit en outre des signaux provenant des capteurs de niveau 54 et 56. Le circuit 30 commande la vanne 28 de régulation et le distributeur 62.

20 On considère maintenant le fonctionnement de l'appareil de la figure 1, en commençant par la phase d'initialisation. Dans cette phase, l'organe de commande 30 place le distributeur 62 dans la position b. L'utilisateur ferme les vannes 22, afin que les buses 20 ne puissent pas projeter du fluide sur
25 le sol. Il ouvre ensuite la vanne d'arrêt 32. Compte tenu de la position du distributeur 62, les deux vannes pilotées 46 et 48 sont ouvertes, si bien que le fluide pénètre dans la chambre 40 puis, par la canalisation 42, parvient à la buse 44 et est évacué dans le réservoir 10. Pendant cette opération,
30 le circuit 30 commande la vanne 28 en fonction des indications du capteur manométrique 50 et d'un paramètre d'étalonnage antérieurement mémorisé. Comme le fluide est sous pression, le niveau s'élève dans la chambre 40 et le gaz se trouvant au-dessus du liquide est évacué par l'intermédiaire des
35 clapets 58 et 66, jusqu'à ce que le flotteur 52 vienne fermer le clapet 58. A ce moment, l'opérateur ou le circuit 30 provoque le changement de position du distributeur 62 qui passe

à la position c . La vanne 48 reste ouverte, mais la vanne 46 se ferme si bien que le circuit d'étalonnage est isolé du circuit de pulvérisation. Le capteur manométrique 50 indique alors la pression dans le circuit d'étalonnage. L'air comprimé de la source 60 est transmis par le détendeur 64 et le clapet 58 et il chasse le fluide de la chambre 40. Ce refoulement s'effectue à pression constante étant donné la présence du détendeur 64. Les capteurs 54 et 56 détectent le passage du flotteur 52 et transmettent des signaux correspondant au circuit 30 qui détermine le temps écoulé entre les signaux des deux capteurs. Le liquide ainsi refoulé circule vers la buse 44 qui l'évacue dans le réservoir 10. Le circuit 30 a en mémoire le volume déterminé correspondant au passage du flotteur en face des deux capteurs 54 et 56. Il peut par exemple comprendre la section de la chambre 40 et la distance d indiquée sur la figure 1. Il peut donc calculer le débit par division de ce volume déterminé par le temps compris entre la réception des signaux des capteurs 54 et 56. Le calculateur détermine alors le paramètre d'étalonnage k, sous forme du rapport du débit ainsi calculé et de la racine carrée de la pression transmise par le capteur manométrique 50.

Le circuit 30 a ainsi déterminé le paramètre d'étalonnage et l'appareil peut passer en fonctionnement normal. Le distributeur 62 est alors placé dans sa position b dans laquelle aucune des deux vannes 46 et 48 ne reçoit d'air comprimé. Ces deux vannes sont donc ouvertes si bien que, lorsque les vannes 22 de commande des buses 20 de pulvérisation ont été ouvertes, le fluide est transmis à la fois aux buses 20 de pulvérisation et à la buse 44 du réservoir. De cette manière, les buses 20 et 44 s'usent à la même vitesse et chaque nouvel étalonnage tient compte de cette usure.

Le circuit 30 utilise pour la régulation la pression transmise par le capteur manométrique 50, celle-ci étant représentative de la pression régnant aussi bien à proximité des buses 20 qu'à proximité de la buse 44. En fonctionnement normal, le liquide chasse le flotteur tout en haut de la

chambre 40 si bien que le clapet 58 est fermé.

En cours de fonctionnement, soit à l'initiative de l'opérateur, soit automatiquement après un intervalle prédéterminé, soit automatiquement lorsque le circuit 30 détermine la
5 présence de certaines conditions, un nouvel étalonnage peut être déclenché. A ce moment, le distributeur 62 est placé dans la position a. Dans celle-ci, de l'air comprimé parvient à la vanne 48 mais non à la vanne 46. En conséquence, le capteur manométrique 50 indique la pression en amont des buses 20
10 de pulvérisation et permet au circuit 30 de réguler le débit de buses de manière normale. Cependant, l'air comprimé parvient aussi au détendeur 64 si bien que celui-ci transmet de l'air qui chasse le flotteur 52. Le circuit 30 peut alors procéder à une nouvelle mesure de débit. Comme le capteur
15 manométrique 50 n'indique plus la pression dans la chambre 40 puisque la vanne 48 est fermée, le circuit 30 utilise la valeur de la pression qu'il a mémorisée pendant l'initialisation. Etant donné que le vieillissement du détendeur 64 est très lent, l'utilisateur d'une telle valeur mémorisée n'introduit
20 pratiquement aucune erreur.

Le microprocesseur du circuit 30 peut être programmé de manière que la phase d'initialisation soit obligatoirement exécutée une fois à chaque mise en route. Les étalonnages peuvent être ensuite déclenchés à intervalles de temps fixes
25 ou en fonction de diverses conditions.

La figure 2 représente un autre mode de réalisation selon l'invention. Les références identiques à celles de la figure 1 désignent des éléments analogues qu'on ne décrit donc pas à nouveau. En effet, l'appareil de pulvérisation
30 est pratiquement identique à celui de la figure 1. C'est essentiellement le circuit d'étalonnage qui diffère. Celui-ci comprend une canalisation 36 d'étalonnage raccordée en 38 à la canalisation 16 de l'appareil de pulvérisation. Cette canalisation 36 comporte un distributeur 68 piloté par
35 le circuit 30 de commande. Ce distributeur n'a que deux sorties, l'une qui rejoint le réservoir 10 par la canalisation 43, par l'intermédiaire d'un rétrécissement 70, et l'autre

qui rejoint des vannes 72 de commande d'alimentation de buses 74. Les buses 74 sont identiques aux buses 20 et font partie des buses de pulvérisation du sol. Les vannes 72 sont analogues aux vannes 22. Elles sont commandées comme indiqué
5 par la référence 76, de la même manière que les vannes 22. Une partie de la rampe est donc utilisée pour l'étalonnage et la totalité pour l'épandage normal. La chambre 40 comporte, à la place du flotteur 52, un piston coulissant à faible frottement 78, dont le passage est détecté par les capteurs 54 et
10 56.

Le distributeur 68 a trois positions e, f et g dans lesquelles il communique uniquement avec les buses 74, à la fois avec les buses 74 et la canalisation 43, et uniquement avec la canalisation 43, respectivement.

15 Lors du fonctionnement normal, analogue à celui qu'on a décrit en référence à la figure 1, le distributeur 68 est dans la position e représentée sur la figure 2. Le fluide parvient normalement aux buses 74, de la même manière qu'il parvient aux buses 20. Le piston 78 est chassé vers le haut de la
20 chambre 40 dans lequel le fluide ne circule pas. Le capteur manométrique 50 indique la pression existant en amont de toutes les buses.

Lorsqu'un étalonnage doit être déclenché, le distributeur 68 est placé dans la position g. La position intermédiaire f
25 évite l'arrêt de l'alimentation des buses 74. Dans la position g, le fluide est transmis simultanément aux buses 74 et à la canalisation 43 par l'intermédiaire du rétrécissement 70. La pression en amont de ce rétrécissement provoque le déplacement du piston 78 dans la chambre 40. Comme le capteur
30 manométrique 50 n'est relié qu'à la partie inférieure de la chambre 40, il indique la pression du fluide transmis aux buses 74 pendant la descente du piston 78. Les capteurs 54 et 56 indiquent encore les moments auxquels le piston 78 passe en face d'eux. Le circuit 30 peut donc déterminer le paramètre
35 d'étalonnage de la même manière que décrit en référence au mode de réalisation de la figure 1. Cependant, la pression

n'est pas aussi constante que dans ce mode de réalisation. Dans ce cas, le circuit 30 peut découper la totalité de l'intervalle de temps séparant les signaux des capteurs 54 et 56 en plusieurs intervalles pendant lesquels il relève
5 les valeurs des pressions indiquées par le capteur manométrique 50. Il calcule alors les contributions correspondant à chacun des intervalles de temps, en tenant compte de la valeur de pression correspondant. Il s'agit là d'un calcul simple. D'autres approximations peuvent aussi être utilisées par les
10 hommes du métier.

Lorsque l'étalonnage est terminé, le distributeur 68 est ramené dans la position e avant que le piston n'atteigne le fond de la chambre 40 afin qu'il n'y ait pas d'interruption de débit des buses 74.

15 La figure 3 représente une variante de l'appareil de la figure 2 dans laquelle le fluide refoulé hors de la chambre 40 ne parvient pas à des buses 74 faisant partie de la rampe de pulvérisation mais à une buse 44 placée dans le réservoir 10. L'utilisation de cette buse 44 permet donc
20 l'initialisation de l'appareil sans épandage sur le sol. Cet appareil combine donc certains avantages des appareils des figures 1 et 2.

Les procédés et appareils décrits précédemment présentent de nombreux avantages par rapport aux procédés
25 et appareils connus. Bien entendu, leur avantage essentiel est de tenir compte des variations des conditions de travail et notamment des caractéristiques du fluide pulvérisé.

En outre, dans tous les modes de réalisation, c'est le même capteur manométrique qui est utilisé pour la
30 mesure de la pression pendant l'étalonnage et pendant la régulation. Les variations progressives des caractéristiques du capteur manométrique et du détendeur lorsque l'appareil en comporte un n'ont donc pas d'effet de perturbation de la loi de régulation.

35 Enfin, dans les modes de réalisation des figures 2 et 3, le débit est mesuré à la pression réelle de travail

au moment de la mesure. La valeur du débit réel épandu par l'appareil peut donc être déterminée immédiatement, lors de la mesure.

5 Il est bien entendu que l'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et qu'on pourra apporter toute équivalence technique dans ses éléments constitutifs sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'étalonnage d'un appareil de pulvérisation à régulation de débit, du type qui comporte

- une source de fluide à pulvériser sous pression (10,14),
- des buses (20) de pulvérisation,

5 -un organe (28) de régulation du débit des buses de pulvérisation par variation de la pression du fluide parvenant aux buses, et

10 -un organe (30) de commande de l'organe de régulation en fonction d'au moins un paramètre extérieur et d'un paramètre d'étalonnage, caractérisé en ce qu'il comprend:

 -la transmission de fluide de la source de fluide à un circuit d'étalonnage comprenant un capteur de débit et au moins une buse d'étalonnage (44) montés en série,

15 -la détection du débit et de la pression du fluide dans le circuit d'étalonnage,

 -le calcul du paramètre d'étalonnage d'après les valeurs détectées du débit et de la pression du fluide, et

20 -la transmission de la valeur d'étalonnage à l'organe de commande (30).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la détection du débit comprend le remplissage d'un volume déterminé de fluide, et la mesure du temps de vidange de ce volume déterminé.

25 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la détection de pression comporte la détection de la pression du fluide fourni par la source de fluide (10,14).

30 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le calcul du paramètre d'étalonnage comprend la formation du rapport du débit détecté et de la pression portée à une puissance déterminée.

35 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la régulation du débit est effectuée par réglage du débit d'un courant de fluide renvoyé vers la source.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend la mise en oeuvre répétée automatiquement et à intervalles prédéterminés de l'opération d'étalonnage.

5 7. Dispositif d'étalonnage pour appareil de pulvérisation à régulation de débit, du type qui comporte:

-une source de fluide sous pression (10,14),

-des buses (20) de pulvérisation reliées à la source de fluide par une canalisation (16),

10 -un organe (28) de régulation du débit des buses de pulvérisation par variation de la pression du fluide parvenant aux buses, et

-un organe (30) de commande de l'organe de régulation en fonction d'un paramètre extérieur et d'un paramètre d'étalonnage,

15 ledit dispositif d'étalonnage étant caractérisé en ce qu'il comprend:

-un organe (30) de calcul de paramètre d'étalonnage,

20 -un capteur de débit relié à la source de fluide (10,14) directement ou par l'intermédiaire de la canalisation (16) alimentant les buses (20) de pulvérisation, et destiné à transmettre un signal de débit à l'organe de calcul (30),

-une buse d'étalonnage (44) raccordée au capteur de débit afin qu'elle reçoive le fluide détecté par celui-ci,

25 -un capteur manométrique (50) destiné à détecter une pression représentative de la pression du fluide à proximité de la buse d'étalonnage (44) et à transmettre un signal de pression à l'organe de calcul (30), et

30 -une liaison formée entre l'organe de calcul et l'organe de commande de l'appareil de pulvérisation.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la source de fluide comprend un réservoir (10) et une pompe (14), et l'organe de régulation (28) est une vanne de régulation placée en dérivation entre le refoulement de la pompe et le réservoir.

35

9. Dispositif selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'organe de commande, l'organe de calcul et leur liaison forment un seul circuit (30) à microprocesseur.

5 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le capteur de débit comprend une chambre délimitant un volume déterminé et un dispositif de mesure du temps de vidange du volume déterminé.

10 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la buse d'étalonnage (74) comprend au moins l'une des buses de pulvérisation.

15 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la source de fluide comprend un réservoir (10) et une pompe (14), et la buse d'étalonnage (44) est séparée des buses d'alimentation et se déverse dans le réservoir (10).

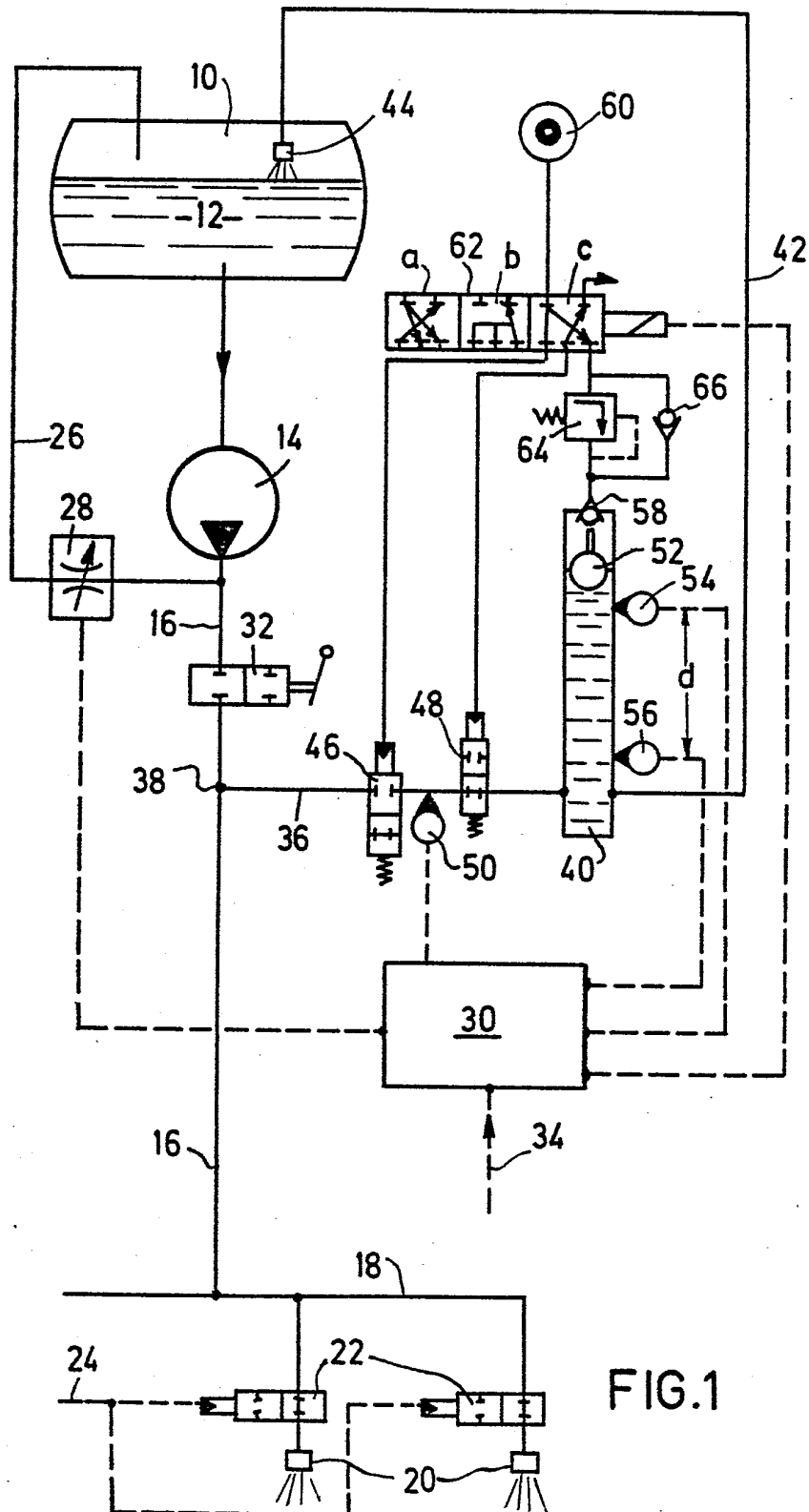
20 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que le capteur manométrique (50) est celui qui détecte la pression du fluide parvenant aux buses de pulvérisation.

14. Appareil de pulvérisation de fluide, à régulation de débit, du type qui comprend:

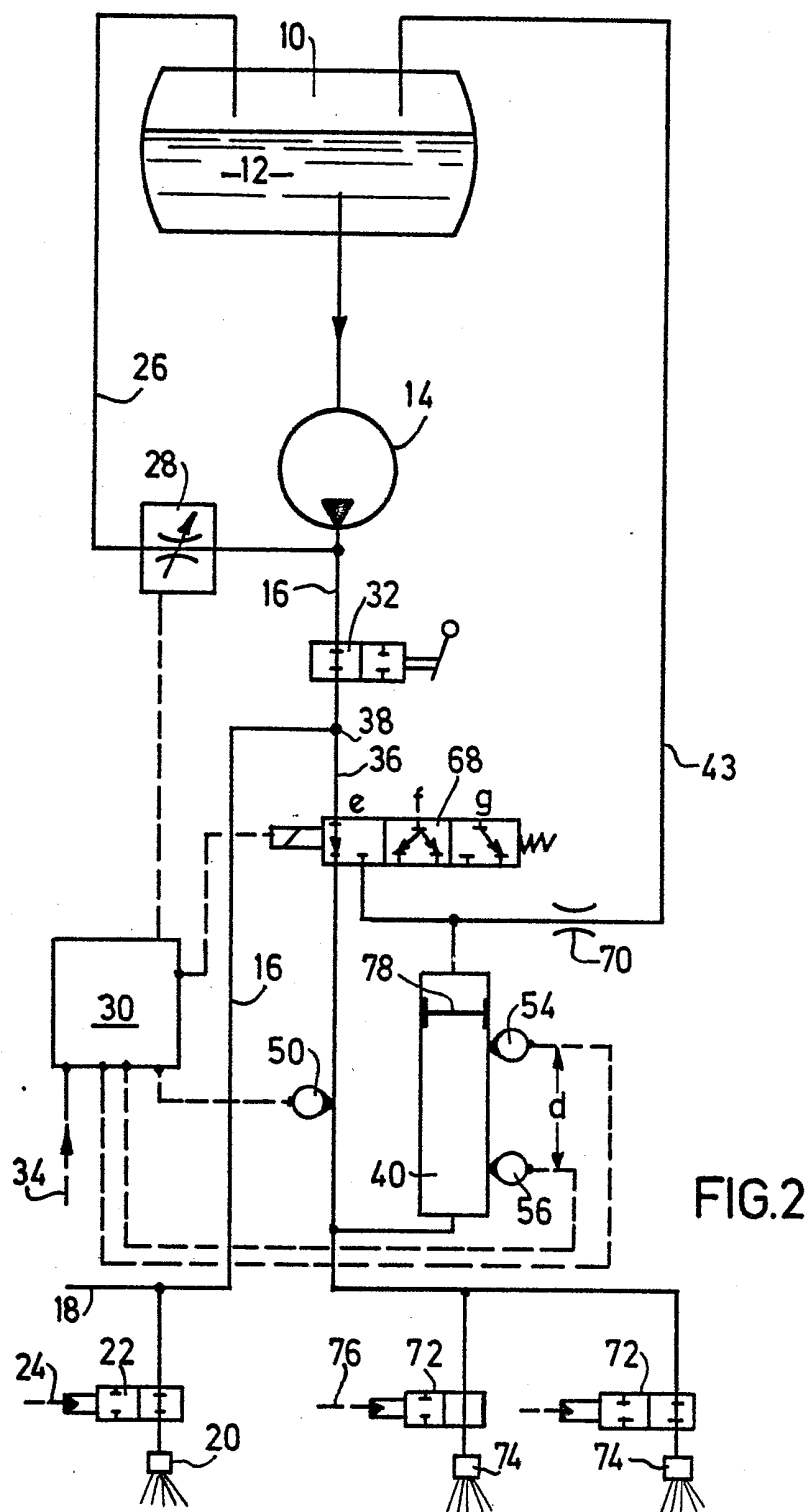
- une source de fluide sous pression (10, 14)
- des buses (20) de pulvérisation reliées à la source de fluide par une canalisation (16),
- un organe (28) de régulation du débit des buses de pulvérisation par variation de la pression du fluide parvenant aux buses, et
- un organe (30) de commande de l'organe de régulation en fonction d'un paramètre extérieur et d'un paramètre d'étalonnage,

30 ledit appareil étant caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'étalonnage selon l'une quelconque des revendications 7 à 13.

1/3



2/3



3/3

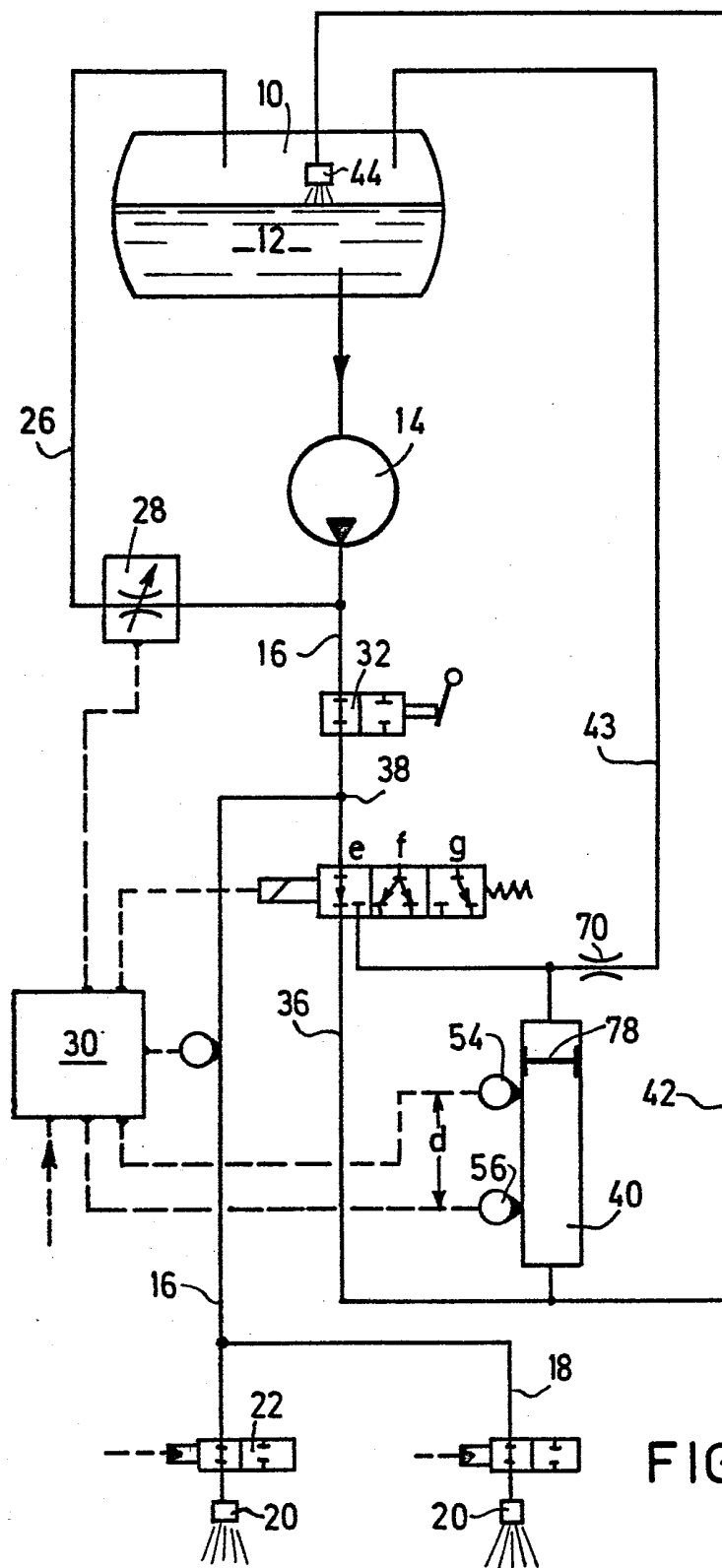


FIG. 3