RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 478 490**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 05531**

(54) **Appareil de pulvérisation électrostatique notamment sur des cultures.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **B 05 B 5/02; A 01 M 7/00; B 05 B 3/02.**

(22) Date de dépôt..... 19 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 20 mars 1980, n° 80 09366.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 39 du 25-9-1981.

(71) Déposant : Société dite : NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORP., résidant en Grande-Bretagne.

(72) Invention de : Arthur John Arnold et Barry John Pye.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne un appareil de pulvérisation électrostatique destiné plus précisément à l'application de liquides atomisés et chargés électrostatiquement sur des cultures.

On sait qu'on peut utiliser avec une plus grande efficacité et une meilleure rentabilité des insecticides et autres matières,destinés à être appliqués au feuillage des plantes en pulvérisation d'une suspension ou solution liquide,lorsque les gouttelettes sont chargées électriquement. Comme la teneur en humidité des cultures provoque la mise de la surface des feuilles au potentiel de la terre, il en résulte avantageusement qu'une gouttelette chargée peut être attirée aussi facilement par les faces inférieures normalement inaccessibles que par les faces supérieures des feuilles.

Dans les appareils de type connu, la pulvérisation est entraînée par un jet d'air provenant d'une buse qui est maintenue à une tension élevée, ou elle est répartie par le bord d'un plateau rotatif dans lequel le liquide est déversé. Dans ce second cas, le liquide tourbillonne vers l'extérieur en formant une mince couche sur les côtés du plateau qui sont inclinés vers le haut et il se charge par exemple par application d'une décharge par effluves d'une électrode portée à un potentiel très élevé, lorsque l'atomisation s'effectue au bord du plateau. La principale composante de vitesse se trouve dans le plan du bord mais, inévitablement, il existe aussi une composante ascendante et on doit tenir compte de celle-ci pour la répartition finale au sol de la pulvérisation. Le pulvérisateur à jet d'air peut être dirigé dans toute direction voulue, mais le dispositif à plateau rotatif doit être maintenu horizontal de façon générale.

L'invention concerne un appareil de pulvérisation électrostatique d'un liquide, comprenant une entrée destinée à l'admission d'un liquide, un premier organe rotatif ayant une surface de distribution destinée à recevoir le liquide afin qu'elle le répartisse par application de forces centri-

fuges, un second organe rotatif ayant une surface conique interne destinée à recevoir le liquide du premier organe et à l'atomiser à un bord circonférentiel par application de forces centrifuges, lesdits organes ayant un axe commun de rotation et le bord circonférentiel étant placé par rapport au premier organe, en direction axiale, du côté opposé à la surface de distribution, et une électrode destinée à appliquer une charge électrique à une couche liquide formée au moins sur la surface de distribution ou sur la surface conique, de manière que la pulvérisation des particules atomisées provenant du bord circonférentiel se charge électrostatiquement.

Cette disposition des surfaces de travail permet la direction de la buse vers le bas ou suivant des directions inclinées, comprises entre l'horizontale et la verticale.

La charge peut être transmise par l'électrode à la surface conductrice de la couche liquide lorsque la surface de distribution ou la surface conique selon le cas est isolante mais il est avantageux que l'une au moins des deux surfaces soit conductrice.

L'arrangement est avantageusement tel que la surface conductrice est la surface de distribution.

Le bord de l'une au moins des surfaces est de préférence effilé de manière que, lorsque la couche de liquide qui se trouve à ce bord est à un potentiel élevé, un champ électrique intense se forme dans la région du bord.

De préférence, l'électrode comporte au moins un élément conducteur ayant une limite à bord effilé dirigée vers la surface correspondante et séparée de cette surface par un espace contenant de l'air, si bien que, lors du fonctionnement, cet espace contenant de l'air devient conducteur par suite d'une ionisation.

Dans une variante, l'électrode peut comprendre un balai glissant assurant la connexion directe d'une alimentation à haute tension et de la surface correspondante.

Le liquide peut former un courant continu lorsqu'il

provient d'une réserve isolée électriquement ou lorsqu'il a une résistivité électrique suffisamment élevée, comme dans le cas d'une composition insecticide à base d'une huile, le courant de fuite ne devant pas dépasser une valeur prédéterminée.

Le liquide peut parvenir sous pression, de façon particulièrement avantageuse lorsque sa viscosité varie avec la température ou lorsque l'axe de pulvérisation est proche de l'horizontale.

Le fluide sous pression peut être transmis sous forme d'un jet pulsé, si bien qu'un liquide conducteur peut être utilisé sans formation d'un trajet conducteur continu passant par le tube de distribution pendant cette opération.

Des organes rotatifs peuvent être réalisés afin qu'ils correspondent à une plage voulue de conditions de fonctionnement afin que, dans le cas de panne de l'alimentation à haute tension, les gouttelettes non chargées aient un diamètre accru qui ne présente pas une dérive notable.

Lors d'essais réalisés pour la mise au point de l'invention, on note que la répartition directionnelle d'une pulvérisation sous forme de gouttelettes atomisées et chargées peut être améliorée et réglée commodément lorsque la surface d'atomisation n'a pas à être dirigée vers le haut. Dans un pulvérisateur à atomisation centrifuge de type classique assurant une charge par effluves, comme indiqué précédemment, une électrode à haute tension est placée près du bord d'un plateau qui provoque l'atomisation. L'électrode et les connexions associées peuvent rester en général totalement sèches mais le problème est bien plus délicat lorsque le pulvérisateur doit être tourné. En outre, il faut alors un arrangement tout à fait différent de distribution de liquide.

L'invention présente l'avantage de combiner une charge à une tension relativement faible avec un système de distribution et d'introduction de liquide qui permet la direction de la pulvérisation dans une plage angulaire comprise entre la verticale descendante et une direction

presqu'horizontale.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe schématique illustrant le principe de construction d'une buse selon l'invention ;
- la figure 2 représente une variante d'électrode pouvant être utilisée dans le mode de réalisation de la figure 1 ;
- la figure 3 est une coupe schématique d'un dispositif comprenant l'électrode de la figure 2 ; et
- la figure 4 est un schéma d'une variante d'un élément du dispositif de la figure 3.

La figure 1 représente une buse 10 comportant un disque 12 pouvant tourner autour d'un axe 14 sous la commande d'un petit moteur électrique (non représenté) alimenté par des piles ou des accumulateurs électriques. Le disque 12 a une structure en couches, analogue à celle qui est couramment utilisée pour la préparation des plaquettes de circuit imprimé, ayant un substrat rigide 16 de matière isolante et une mince couche 18 de cuivre à sa face supérieure. Un corps isolant à paroi mince de forme tronconique 20, ayant le côté de son sommet vers le haut, est monté symétriquement autour de l'axe 14 par trois broches isolantes 22 fixées perpendiculairement à la surface 18 afin que le corps 20 tourne avec le disque 12 en étant équilibré. La face interne du cône 20 est conductrice de l'électricité et porte à cet effet un revêtement 24 d'une suspension convenable de paillettes d'argent. L'épaisseur de la couche 18 et du revêtement 24 a été fortement exagérée par rapport à celle des substrats correspondants pour la clarté de la représentation. Un tube 26 de distribution a une sortie 28 proche de la surface 18, transmettant un liquide avec un débit faible et réglé, en provenance d'un réservoir 30 dans lequel une pression constante dans la mesure du possible est maintenue au-dessus de la sortie 28. Un

fil 32 d'amenée à haute tension aboutit à un balai 34 formé par un fil métallique élastique maintenu au contact de la couche 18 de cuivre pendant la rotation.

Au cours d'une opération de pulvérisation sur des plantes pour une tension comprise entre 15 et 30 kV, appliquée au fil 32 et ainsi à la couche 18, la buse peut se trouver à une distance de 20 à 30 cm du point le plus proche de la plante qui est elle-même au potentiel de la terre. La couche 18 est mince et le bord 36 est obligatoirement effilé afin qu'un champ électrique intense se forme à ce bord 36. La périphérie inférieure 38 du revêtement 24 du cône 20 forme aussi un bord effilé du côté de la terre et en conséquence, lorsque l'espace annulaire 40 compris entre le bord 36 et la face inférieure du cône 20 est petit, il se forme un trajet conducteur entre le bord 36 et la terre, par l'intermédiaire de l'espace 40, du revêtement 24 et du trajet formé dans l'air entre le cône 20 et la plante. En conséquence, le potentiel du revêtement 24 prend une valeur analogue à celle de l'alimentation, le courant ne correspondant qu'à une fraction de microampère dans le cas d'air sec. Lorsque du liquide est transmis à la surface 18 alors que le disque 12 tourne, un film de liquide est chassé vers le bord 36 et se brise en gouttelettes qui se chargent. Le comportement des gouttelettes sur la surface 24 est incertain mais il est probable que, sous l'action de l'accélération radiale croissante, de nombreuses gouttelettes restent séparées jusqu'à ce qu'elles se trouvent au bord 38 où elles subissent une division et une dispersion supplémentaires, avec une charge accrue. On considère que le mécanisme général doit être analogue pour les liquides de résistivités faible et élevée mais, dans le premier cas, le courant de décharge s'élève à quelques microampères. L'augmentation du courant peut être attribuée à l'acceptation facile d'une charge par une matière conductrice et elle peut être aussi due en partie à une augmentation de la conductivité du trajet chargé de brouillard, vers la terre. Il faut cependant noter qu'il

n'y a jamais de décharge visible dans les espaces contenant de l'air et que cette ionisation à faible courant est différente du procédé classique de décharge par effluves utilisé pour une charge dans laquelle le courant consommé a une intensité qui atteint par exemple plusieurs dizaines de microampères.

La figure 2 représente une partie d'une variante du dispositif de la figure 1 dans laquelle le balai 34 de contact est remplacé par une électrode pointue 42 dirigée normalement vers le disque 12, la pointe étant séparée de la couche 18 par un espace ou entrefer 44. Le fonctionnement du dispositif est identique à celui de la figure 1 mais le trajet conducteur entre la source à haute tension et la terre comporte maintenant un entrefer court 44 de quelques millimètres. Il en résulte cependant de façon avantageuse que le contact mécanique du balai 34 qui provoque une usure et nécessite un entretien, est remplacé par la colonne d'air ionisé formée dans l'espace 44. La largeur de ce dernier n'est pas primordiale, et peut être comprise entre 1 et 5 mm au moins pour une tension appliquée atteignant 30 kV, cette valeur étant avantageusement comprise entre 1 et 3 mm.

La figure 3 représente un perfectionnement du dispositif ayant l'électrode 42 en forme d'aiguille. Le disque 12 a un corps isolant 46 destiné à loger une broche isolante 48 formant un prolongement d'un petit moteur 50 alimenté par une batterie de piles ou d'accumulateurs, l'ensemble du dispositif d'entraînement se trouvant dans un tube isolant 52 qui se prolonge jusqu'à une distance de 1 à 2 mm de la surface 18 du disque 12. Un tube 26 de distribution de liquide se loge dans le tube 52 près de la paroi et une aiguille 42 est suspendue en position diamétralement opposée à un dispositif 54 de montage qui traverse la paroi du tube 52 et permet la connexion à un câble 56 à haute tension. Le cône 20 est tronqué jusqu'à une faible distance seulement au-dessus du niveau 18 et porte un capuchon annulaire 58. Le diamètre interne de ce capuchon est suffisamment grand pour qu'il laisse un jeu satisfaisant autour du

tube 50 lors de la rotation, mais presque toute la surface de la couche 18 est alors protégée. Le revêtement 24 d'argent de la face interne du cône 20 se prolonge sous le capuchon 58. La paroi du cône 20 est représentée avec une épaisseur qui diminue jusqu'à un bord effilé 60 qui peut être finement dentelé afin qu'il forme des régions localisées de champ accru augmentant la charge finale entraînée par la pulvérisation. La distance axiale séparant le capuchon 58 de la surface 18 est avantageusement faible (de l'ordre de 1 mm) mais cette distance n'est pas primordiale bien qu'il soit avantageux que l'ensemble tournant soit aussi peu encombrant que possible pour des raisons de stabilité mécanique. Le montage d'un dispositif isolant entre le cône 20 et le disque 12 comme indiqué par les broches 22 sur la figure 1 est difficile. On constate que l'utilisation de vis conductrices et d'entretoises 62 entre le capuchon 58 et le disque 12 constitue une solution satisfaisante. On considère que la charge a lieu alors uniquement au bord 60 ; dans une variante, si l'on supprime le revêtement 24 du cône 20 et du capuchon 58, on peut considérer que la charge a lieu uniquement au bord 36 dans le cas d'un liquide de faible conductivité. En l'absence du revêtement métallique 24, il est probable qu'un liquide conducteur joue le même rôle et que la charge a aussi lieu au bord 60 uniquement.

Il est en général souhaitable que la buse présente des surfaces isolantes vers l'extérieur, du côté de l'opérateur, mais le disque rotatif 12 et le col 20 peuvent être totalement métalliques, avec une protection externe convenable. Dans les modes de réalisation décrits, le disque et le cône sont formés d'une matière isolante et portent un revêtement ou une couche superficielle 18 de cuivre et un revêtement 24 d'argent respectivement. Ces revêtements sont donnés à titre purement illustratif et les surfaces peuvent être rendues conductrices par toute matière métallique ou autre qui convient. On a indiqué précédemment qu'un liquide de conductivité convenable pouvait lui-même former une telle surface conductrice et dans ce

cas, le revêtement 24 peut être supprimé du cône 20. On constate en outre que la couche métallique 18 peut être supprimée du disque 12 dans le cas des liquides conducteurs si bien que la structure rotative peut être entièrement formée d'une matière isolante.

Comme indiqué sur les figures 1 à 3, les électrodes décrites transmettent efficacement la charge à la couche liquide qui se forme à la face supérieure du disque 12. La charge de la couche pratiquement au potentiel de l'électrode s'effectue d'après la conductivité de la surface elle-même et/ou de la couche liquide. On peut aussi évidemment utiliser à la place ou en plus des arrangements analogues d'électrodes pour la transmission directe de la charge à la couche liquide lorsqu'elle se forme à la surface conique interne de l'organe 20. Par exemple, le cône 20 ou le capuchon 58 peut présenter une surface conductrice tournée radialement vers l'intérieur, vers l'électrode 34 ou 42. Dans un arrangement moins commode, une électrode prolongée axialement sous le disque 12 transporte la charge à la couche liquide placée sur la surface conique lorsque celle-ci est isolante. Le critère le plus général concernant la conductivité de la surface est que la surface mouillée du disque 12 ou du cône 20 au moins doit être conductrice lors du fonctionnement. On voit facilement que la conductivité d'un liquide de pulvérisation à base d'eau suffit à la satisfaction de ce critère mais on constate aussi que des compositions à base d'huile peuvent posséder une conductivité qui convient à une charge utile. Une composition de pulvérisation de plus grande résistivité accumule une plus grande charge lorsqu'elle se répartit sur une surface du disque 12 présentant une certaine conductivité, mais chacune des surfaces isolante et conductrice par elle-même présente une plage d'utilisation possible qui est facilement déterminée d'une manière empirique en fonction de liquides particuliers. La plage de résistivités acceptables, pour une matière à base d'eau, correspond à plusieurs puissances de dix, mais elle ne peut pas être habituellement spécifiée

parce que la charge dépend du temps et le débit du liquide doit aussi être considéré.

On a indiqué sur la figure 1 que le liquide était transmis à basse pression, dépendant de la position du réservoir 30. Une matière de pulvérisation à base d'huile peut cependant avoir une viscosité qui varie suffisamment avec la température pour que le débit varie de façon importante. Dans un mode de réalisation avantageux, le liquide est donc transmis à débit constant par une pompe 64 qui peut être montée dans le tube 26 de distribution.

Un liquide pompé évite aussi un courant excessif de fluide à partir de la surface 18 dans le tube d'alimentation et vers un réservoir mis à la terre, lorsque le liquide est conducteur. Par exemple, une pompe péristaltique peut être utilisée avec une entrée d'air telle qu'une succession pulsée de gouttes de liquide ou de plus grandes quantités peut être transmise, les gouttes étant isolées électriquement par des poches intermédiaires d'air. Dans un tube d'une matière telle qu'un caoutchouc de silicone, le mouillage des parois est faible et l'isolement peut être presque total.

Lorsqu'un faible volume de liquide seulement doit être transporté, le réservoir peut être isolé électriquement mais il ne présente pas de danger s'il peut se charger à une tension élevée. Un réservoir plus grand est normalement mis à la terre et, à moins qu'un pompage pulsé ou une autre technique d'isolement soit utilisé, le liquide doit avoir une résistivité suffisante pour qu'il réduise le courant de fuite à une valeur prédéterminée. Celle-ci ne doit pas être trop importante compte tenu du courant de charge lorsque l'alimentation doit avoir une dimension raisonnable.

L'utilisation d'un liquide pompé étend aussi la plage d'utilisation de la buse à des positions dans lesquelles l'axe n'est pas vertical. Le fonctionnement centrifuge des deux surfaces de distribution de liquide permet l'entretien d'une pulvérisation de dessin stable dans une large plage d'orientations, mais la transmission initiale

du liquide à la surface 18 présente une difficulté évidente. Celle-ci est supprimée par pompage du liquide à la surface 18 avec un débit constant permettant un réglage efficace pour les très faibles débits consommés, par exemple de 30 $cm^3$/min, qui sont nécessaires. La possibilité de la pulvérisation dans toute une plage de directions entre la verticale et l'horizontale est utile pour les plantes dont le feuillage n'est pas pénétré par une pulvérisation par le haut.

Dans les utilisations dans des champs de grande dimension, les compositions à base d'huile peuvent être préférables étant donné la vitesse très variable d'évaporation des gouttelettes d'eau dans diverses conditions atmosphériques. Dans le cas d'une utilisation dans des serres ou en horticulture, une pulvérisation à base d'eau peut être préférable en général, et un pulvérisateur manuel selon l'invention convient à cet effet. Dans une utilisation de ce type en air calme, une tension de charge aussi faible que 10 kV peut être tout à fait convenable.

Des essais de laboratoire effectués sur des plantes montrent une augmentation de dépôt d'un facteur 4 au moins lors de l'utilisation du dispositif de pulvérisation de la figure 3, utilisé avec une charge, par rapport au même dispositif utilisé avec une pulvérisation non chargée. La distribution des gouttelettes au-dessus des surfaces des plantes indique aussi l'amélioration qu'on peut prévoir de la charge électrostatique, surtout lors du dépôt de la pulvérisation sur les tiges des plantes et la face inférieure des feuilles. Il est important, lors de la pulvérisation dans les champs,que la matière pulvérisée ne soit pas entraînée et le dispositif selon l'invention permet un tel fonctionnement dans les conditions normales de même qu'en cas de panne électrique. La pulvérisation chargée, pour une matière particulière à base d'huile a un diamètre caractéristique de gouttelettes de 50 microns, avec une très faible dispersion. Le champ électrique associé formé par rapport à la terre permet un réglage efficace de la zone

de dépôt des gouttelettes de cette dimension. En cas de panne de la source à haute tension pour une raison quelconque, la pulvérisation peut se poursuivre mais avec une moindre efficacité puisque la dimension des gouttelettes est alors portée à 200 microns. Cependant, la dispersion des dimensions de gouttelettes est encore faible et le dépôt est localisé si bien que l'entraînement des gouttelettes est faible. L'orrgane conique 20 peut être réalisé afin qu'il donne ce résultat, d'après des expériences effectuées à l'aide d'appareils de pulvérisation centrifuge non électrostatique qui sont facilement disponibles.

La figure 4 représente un autre dispositif de réglage du dépôt, sous forme d'une variante du corps rotatif conique 20 qui peut être utilisé dans la buse de la figure 3. Un cône 70 ayant une hauteur analogue à celle du cône 20 mais de plus grand diamètre est destiné à être placé sur le même axe. Les parois des cônes 20 et 70 sont raccordées dans l'espace annulaire délimité entre eux par des nervures radiales 72 qui sont destinées à jouer le rôle d'ailettes d'une roue de ventilateur. Lors de la rotation de la structure conique, un courant d'air est formé dans la direction de pulvérisation et limite la dispersion vers l'extérieur de cette pulvérisation à partir du bord du cône 20. L'entraînement de la pulvérisation dans le courant d'air assure aussi une meilleure pénétration du feuillage et, de cette manière, on peut obtenir les avantages de la charge électrostatique et de la pulvérisation pneumatique. Le dispositif représenté sur la figure 4 convient particulièrement bien à un pulvérisateur manuel dont le fonctionnement nécessite l'utilisation d'une source d'énergie légère et peu encombrante. Dans le cas d'une utilisation dans les champs, lorsque l'énergie d'une machine est disponible, l'air comprimé peut être utilisé et dirigé par un canal tel que l'espace annulaire formé entre les cônes 20 et 70. De simples supports nervurés formés entre les cônes donnent la résistance convenable, l'effet des ailettes 72 étant superflu. Il faut noter qu'un réglage précis du dépôt dans

toute application particulière nécessite des expériences indiquant l'équilibre convenable entre les différents paramètres qui ne sont pas indépendants, notamment le débit de liquide, la tension, la charge, la dimension des gouttelettes et le débit d'air (le cas échéant).

L'alimentation électrique d'une seule tête de pulvérisation ne doit pas dépasser en général 30 kV pour un courant de 30 µA (la charge est en général bien inférieure à ces valeurs) si bien qu'elle peut être réalisée sous forme peu encombrante et relativement peu coûteuse. Les conducteurs et connexions ne présentent pas de problèmes particuliers d'isolement pour ces tensions.

REVENDICATIONS

1. Appareil de pulvérisation électrostatique d'un liquide, comprenant une entrée pour l'admission d'un liquide, une électrode de charge du liquide et un dispositif rotatif destiné à atomiser le liquide et à former une pulvérisation chargée, ledit appareil étant caractérisé en ce que le dispositif rotatif comporte un premier organe rotatif (12) ayant une surface (18) de distribution disposée de manière qu'elle reçoive le liquide de l'entrée (26) et qu'elle le distribue par action de forces centrifuges, un second organe rotatif (20) ayant une surface conique interne (24) disposée coaxialement à la surface de distribution afin qu'elle reçoive le liquide de cette surface de distribution et qu'elle l'atomise par application de forces centrifuges, à partir d'un bord circonférentiel (60) de la surface conique, ce bord étant disposé par rapport au premier organe du côté opposé à celui de la surface de distribution, l'électrode étant destinée à transmettre une charge à une couche de liquide formée sur la surface de distribution, sur la surface conique ou sur ces deux surfaces, la pulvérisation chargée étant formée à partir du bord circonférentiel (60).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface à laquelle la charge est transmise à la couche liquide par l'électrode est conductrice.

3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de distribution et la surface conique sont conductrices.

4. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface à laquelle la charge est transmise à la couche liquide par l'électrode a un bord effilé.

5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de distribution et la surface conique ont chacune un bord effilé.

6. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode comporte au moins un élément conducteur formant une limite nette tournée vers un espace contenant

de l'air et la séparant de la surface correspondante, cette limite étant distante de cette surface, si bien que, lors du fonctionnement, l'espace contenant de l'air devient conducteur par ionisation.

7. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode comporte un balai de contact formant une connexion directe avec la surface correspondante.

8. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément conducteur comporte une aiguille dont la pointe est dirigée normalement vers la surface correspondante.

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que la surface correspondante est la surface de distribution et elle est sensiblement plane.

10. Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'aiguille est entourée par une paroi isolante qui avance jusqu'à une faible distance de la surface de distribution.

11. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrée est reliée à un dispositif de pompage qui transmet le liquide à admettre.

12. Appareil selon la revendication 11, caractérisé en ce que le dispositif de pompage transmet le liquide sous forme d'une série de quantités séparées qui sont pratiquement isolées électriquement les unes par rapport aux autres.

13. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif rotatif comporte un dispositif destiné à diriger un courant d'air en direction sensiblement parallèle à la surface conique, dans la région du bord circonférentiel, ce courant d'air étant destiné à empêcher la dispersion latérale de la pulvérisation.

14. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que le dispositif destiné à diriger un courant d'air comprend un boîtier de roue de ventilation porté par le second organe rotatif à l'extérieur de la surface conique.

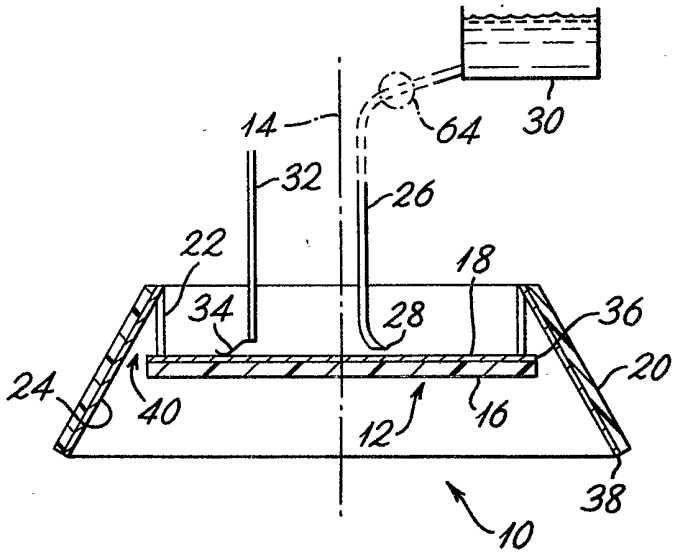



Fig. 1

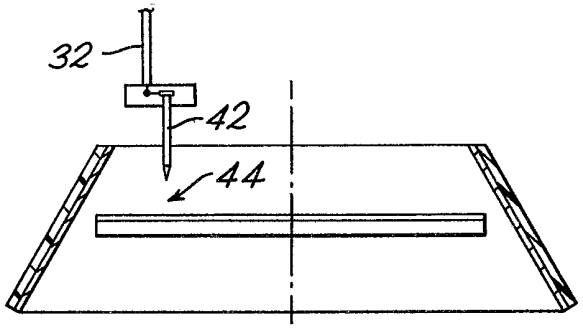



Fig. 2

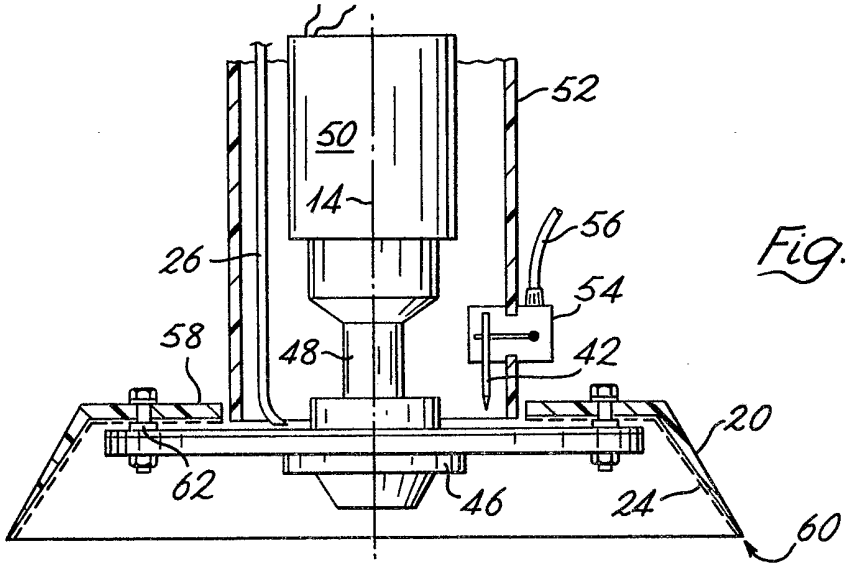



Fig. 3

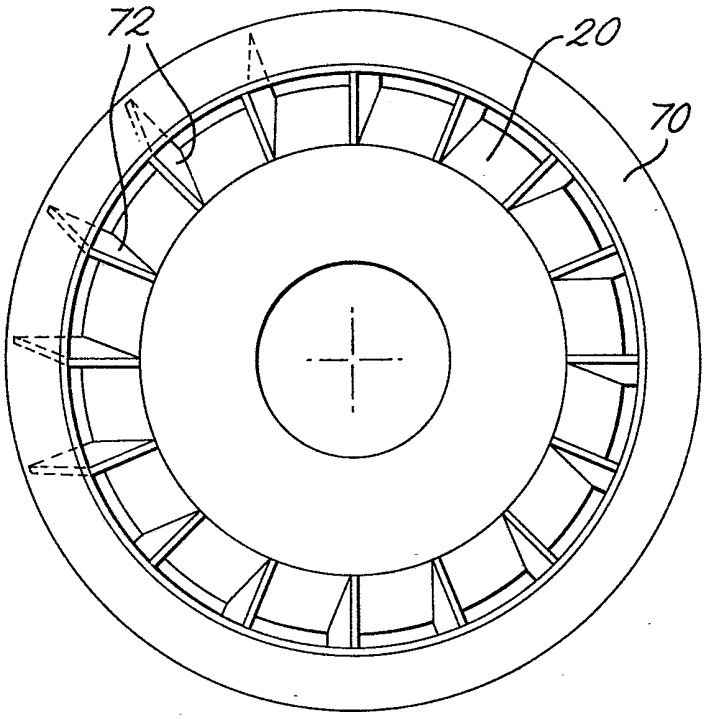



Fig. 4