



(11) Numéro de publication : **0 576 329 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93401553.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B05B 5/04, B05B 5/053**

(22) Date de dépôt : **17.06.93**

(30) Priorité : **22.06.92 FR 9207559**

(43) Date de publication de la demande :  
**29.12.93 Bulletin 93/52**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE DE ES GB IT NL SE**

(71) Demandeur : **SAMES S.A.**  
**Z.I.R.S.T., 13 Chemin de Malacher**  
**F-38240 Meylan (FR)**

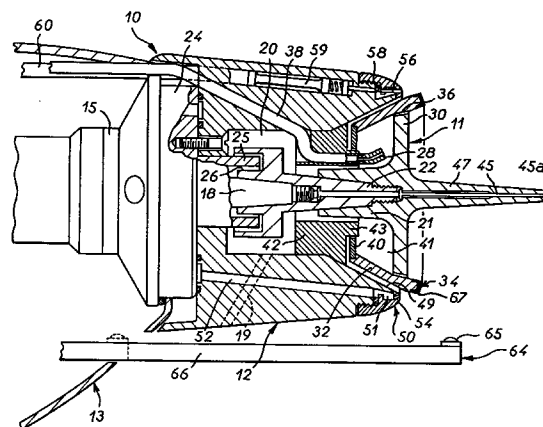
(72) Inventeur : **Cappeau, Michel**  
**Chemin des Marronnieres, 5B Le Fond du Clos**  
**F-38360 Sassenage (FR)**  
Inventeur : **Turc, Laurent**  
**2 rue Pierre Termier**  
**F-38000 Grenoble (FR)**

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

(54) **Dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement liquide à tête de pulvérisation rotative.**

(57) Dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement muni de moyens de charge électrostatique par bombardement ionique du produit de revêtement pulvérisé.

Selon l'invention, le dispositif comporte une tête de pulvérisation (11) rotative, en matériau isolant et une électrode de charge (45) axiale apte à être portée à une haute tension et faisant saillie à l'avant de ladite tête de pulvérisation.



L'invention concerne un dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement liquide tel qu'une peinture, du type muni d'une tête de pulvérisation rotative comprenant une partie approximativement en forme de bol présentant un bord de pulvérisation annulaire où le produit de revêtement est pulvérisé sous l'effet de la force centrifuge.

L'invention concerne plus particulièrement des moyens de charge électrostatique par bombardement ionique du produit de revêtement pulvérisé.

Dans un dispositif de projection électrostatique, il est connu de mettre le produit de revêtement liquide en contact avec une électrode de charge haute tension au niveau du pulvérisateur, pour que le liquide se charge par influence, avant sa pulvérisation. Le liquide ainsi chargé électriquement emporte des charges électriques lorsqu'il quitte le pulvérisateur, à l'état pulvérisé, en direction de l'objet à recouvrir. Ce type de charge par influence a une efficacité limitée lorsque le liquide est très isolant car celui-ci ne peut acquérir que peu de charges électriques par contact avec une électrode haute tension. En revanche, lorsque le liquide est conducteur, le circuit d'alimentation de produit de revêtement liquide, porté au potentiel de la terre, peut court-circuiter le générateur de haute tension. La solution consiste alors à isoler électriquement l'alimentation de produit de revêtement par rapport à la terre, par exemple en utilisant un réservoir intermédiaire, isolé de la terre et pouvant être porté à la haute tension.

On connaît aussi la charge par bombardement ionique des particules pulvérisées, dans l'air. Dans ce cas, les gouttelettes de produit de revêtement sont chargées pendant leur trajet entre le dispositif de projection et l'objet à recouvrir. La charge par bombardement consiste à générer, par effet couronne, des ions atmosphériques au voisinage d'une électrode haute tension. Ces ions sont mis en mouvement dans le champ électrique qui est créé entre l'électrode et une contre-électrode placée à un potentiel différent. Souvent, la contre-électrode n'est autre que l'objet à recouvrir qui est au potentiel de la terre. Ce type de charge par bombardement convient mieux que la charge par influence pour des liquides très isolants. Il est aussi avantageux pour des liquides conducteurs, voire très conducteurs, car il n'est plus nécessaire d'isoler électriquement la source d'alimentation de produit de revêtement du potentiel de la terre. Les circuits d'alimentation du dispositif de projection électrostatique sont alors très simplifiés. Un dispositif de projection de ce genre est par exemple décrit dans le brevet américain N° 4 852 810 qui montre un système comportant une tête de pulvérisation rotative, portée au potentiel de la terre et un grand nombre d'électrodes externes disposées dans un élément annulaire de diamètre relativement important, entourant la tête de pulvérisation rotative. Ces électrodes sont portées à la haute tension. Un tel système présente de nom-

breux inconvénients. Son encombrement est important et il se salit facilement. La fraction de courant participant efficacement à la charge des gouttelettes de produit de revêtement est relativement faible car une part importante est captée par le pulvérisateur lui-même. Autrement dit, le générateur haute tension doit fournir un courant très important. La charge des gouttelettes de produit de revêtement dépend fortement des conditions d'ionisation entre les électrodes et l'objet à recouvrir. Elle dépend de la géométrie de cet objet, (notamment s'il présente des arêtes plus ou moins vives) et de la distance entre les électrodes et l'objet à recouvrir. Elle dépend aussi des conditions hygrométriques dans la zone d'application du produit de revêtement. La charge des gouttelettes de produit de revêtement dépend encore de la dimension de l'impact du liquide pulvérisé sur l'objet. Le rendement de dépôt est faible. Enfin, la capacité électrique des électrodes de charge est importante, ce qui augmente les risques d'apparition d'arcs électriques.

L'invention propose un dispositif de projection à tête de pulvérisation rotative munie de moyens de charge par bombardement ionique permettant d'éviter ou réduire les inconvénients mentionnés ci-dessus.

L'invention concerne plus précisément un dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement liquide comprenant une tête de pulvérisation rotative dudit produit de revêtement et des moyens de charge par bombardement ionique du liquide pulvérisé, caractérisé en ce que ladite tête de pulvérisation est en matériau isolant et en ce qu'elle comporte une électrode de charge axiale apte à être portée à une haute tension et faisant saillie à l'avant de ladite tête de pulvérisation.

La tête de pulvérisation peut être en un matériau tel que le polyamide, le polyoxyméthylène, le polyéthylène téréphtalate, le polytétrafluoroéthylène ou d'autres matériaux similaires, la liste n'étant nullement limitative.

Avantageusement, la tête de pulvérisation comporte un prolongement axial, du même matériau isolant, s'étendant dans la direction de pulvérisation du produit de revêtement, c'est-à-dire vers l'objet à recouvrir. Ce prolongement est percé longitudinalement et abrite l'électrode de charge précitée dont seule une extrémité ionisante fait saillie au-delà dudit prolongement axial. La longueur optimale de ce prolongement axial, qui détermine l'éloignement entre l'extrémité ionisante de l'électrode et le bord de pulvérisation de la tête rotative, est fonction de la nature, notamment la conductivité du produit de revêtement à pulvériser. A titre d'exemple, pour une tête de pulvérisation de 70 mm de diamètre (au niveau du bord de pulvérisation) le prolongement axial aura une longueur comprise entre 50 et 75 mm pour un liquide conducteur. Sa longueur pourra être plus faible (le prolongement axial pouvant même être inexistant)

pour un liquide à pulvériser isolant.

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 dispositif de projection conforme à son principe donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence au dessin non limitatif annexé dans lequel:

- la figure unique représente, en coupe partielle, un dispositif de projection électrostatique comprenant une tête de pulvérisation rotative et des moyens de charge par bombardement ionique du liquide pulvérisé.

Le dispositif de projection électrostatique 10 tel que représenté comporte une tête de pulvérisation rotative 11 et un support 12 en matériau isolant monté à l'extrémité d'un boîtier 13 abritant une turbine 15, par exemple à air comprimé. L'arbre 18 de cette turbine au moins est en matériau conducteur et apte à être porté à une haute tension. En fait, dans l'exemple, l'ensemble de la turbine est à la haute tension. Le support 12, en matériau isolant, comporte une cavité centrale dans laquelle l'arbre de la turbine se trouve engagé. Dans l'exemple, le dispositif est plus particulièrement destiné à la pulvérisation d'un produit de revêtement conducteur. La tête de pulvérisation rotative 11, en matériau isolant, comporte un moyeu 21 monté sur un prolongateur 22 en matériau isolant lui-même monté sur l'arbre 18 de la turbine. La bride 24 de la turbine, en matériau isolant, est fixée au support 12 et comporte un manchon interne 25 engagé sans contact dans une gorge annulaire 26 du prolongateur de façon à former tout autour de l'arbre 18 porté à la haute tension des sortes de "chicanes" propres à augmenter le trajet isolant entre l'arbre 18 et le circuit d'alimentation de produit de revêtement liquide, ici conducteur et mis à la terre. Ce dernier se termine par une buse d'alimentation 28 dirigée vers une paroi radiale de la tête de pulvérisation rotative 11. Plus précisément, ladite tête de pulvérisation comporte un voile 30 globalement perpendiculaire à son axe de rotation, solidaire du moyeu 21 d'une part, et d'une partie tronconique ou en forme de bol 32 d'autre part, dont le bord extérieur constitue le bord de pulvérisation 34 du produit de revêtement liquide, où ce dernier est pulvérisé en fines gouttelettes sous l'effet de la force centrifuge. La buse d'alimentation 28 est en regard de la paroi interne du voile 30 et des trous 36 sont pratiqués régulièrement circonférentiellement au travers dudit voile, au voisinage de sa jonction avec la partie en forme de bol 32. Le liquide à projeter, amené par le conduit 38 traversant le support 12 est éjecté par la buse 28 et vient se déposer sur la face interne du voile 30. Il est alors entraîné par la force centrifuge jusqu'aux trous 36 puis chemine le long de la face intérieure de l'élément en forme de bol 32 jusqu'au bord de pulvérisation 34. Par ailleurs, la tête de pulvérisation 11 comporte une paroi annulaire arrière 40 s'étendant radialement pour fermer au

moins partiellement (le mieux possible) la cavité arrière 41 dans laquelle la buse 28 est engagée. Pour ce faire, le support 12 comporte un noyau annulaire 42 fermant la cavité 20 et entourant le moyeu de la tête de pulvérisation. La cavité 20 est mise à l'air libre par un perçage 19 dans le support 12. Ce noyau présente un prolongement 43 engagé dans la cavité arrière 41 de la tête de pulvérisation, sans toucher le moyeu 21. Ladite paroi annulaire arrière 40 de la tête de pulvérisation s'étend jusqu'au voisinage de la paroi externe du prolongement 43 et la buse d'alimentation de produit de revêtement est portée par l'extrémité de ce prolongement. Une buse d'alimentation en produit de nettoyage, non visible sur le dessin, est montée de la même façon. Cet agencement permet d'éviter les éclaboussures de produit de revêtement et de produit de nettoyage à l'arrière de la tête de pulvérisation.

Selon une caractéristique importante de l'invention, la tête de pulvérisation 11, en matériau isolant, comporte une électrode de charge 45, axiale, propre à être portée à la haute tension et faisant saillie à l'avant de la tête de pulvérisation 11. Cette électrode est montée dans le prolongement de l'arbre 18, métallique, de la turbine 15 et est en contact électrique avec celui-ci.

D'autre part, dans l'exemple représenté convenant plus particulièrement pour la pulvérisation d'un produit de revêtement liquide conducteur, la tête de pulvérisation comporte un prolongement axial 47, du même matériau isolant, s'étendant dans la direction de projection du produit liquide pulvérisé, c'est-à-dire vers l'objet à recouvrir et percé longitudinalement pour abriter l'électrode de charge. Ce prolongement 47 est venu de matière avec le voile 30 auquel il est rattaché. Seule une extrémité ionisante 45a de l'électrode fait saillie au-delà du prolongement axial de la tête de pulvérisation. Comme représenté, cette extrémité ionisante 45a est élargie et conformée pour protéger le matériau isolant à l'extrémité du prolongement axial.

Dans l'exemple, l'extrémité ionisante 45a a une forme sensiblement conique, c'est-à-dire présentant un bord circulaire à arête vive "orientée" vers le bord de pulvérisation 34 de la tête de pulvérisation rotative. Cette arête se trouve disposée de telle façon que la décharge couronne ne se produise pas au contact du matériau isolant dudit prolongement axial 47. On pourrait aussi envisager de métalliser ou de recouvrir de matériau conducteur l'extrémité du prolongement axial, pour protéger le matériau isolant. D'autre part, comme représenté, la partie approximativement en forme de bol 32 de la tête de pulvérisation est pratiquement entièrement logée dans une cavité ouverte 49 du support 12. Celui-ci présente donc une extrémité annulaire avant 50 située à peu de distance du bord de pulvérisation 34 mais en retrait axial par rapport à celui-ci (c'est-à-dire en arrière, si on considère

le sens de propagation du jet pulvérisé comme référence). Cette extrémité annulaire 50 comporte une chambre annulaire 51 reliée par un conduit 52 à des moyens d'alimentation en air comprimé. Des canaux d'éjection d'air 54, régulièrement disposés circonférentiellement, communiquent intérieurement avec cette chambre 51 et débouchent extérieurement dans la direction de projection du produit de revêtement tout autour du bord de pulvérisation de la tête rotative pour entraîner le produit pulvérisé vers l'objet à recouvrir. De même, le support 12 porte une ou plusieurs contre-électrodes 56, ici en forme de pointes, reliées à un anneau conducteur 58 lui-même connecté par une résistance électrique 59 (logée dans une cavité du support fixe) à un conducteur électriquement isolé 60. Les électrodes 56, viennent à ras de l'extrémité annulaire 50 du support 12 ou sont légèrement en retrait de cette extrémité. L'extrémité annulaire 50 est elle-même en retrait axialement par rapport au bord de pulvérisation 34. Ces électrodes sont donc électriquement connectées pour être portées à un potentiel différent de celui de l'électrode de charge, par exemple celui de la terre. Les électrodes pourraient avoir la forme de petites boules ou être remplacées par un anneau.

Enfin, le système est complété par des moyens de projection de liquide de nettoyage 64, externes. Ces moyens comportent une buse de projection à jet plat 65 montée à l'extrémité d'un support mobile 66 pouvant se déplacer parallèlement à l'axe de rotation de la tête de pulvérisation. Ce support 66 est actionné par un petit vérin, non représenté. Dans la position illustrée sur le dessin, la buse à jet plat 65 est en position de nettoyage, en avant du bord de pulvérisation 34 de la tête rotative, c'est-à-dire dans une position propre à nettoyer le voile 30, le bord de pulvérisation 34, le prolongement axial 47 et l'extrémité ionisante 45a de l'électrode de charge, le plan du jet passant sensiblement par l'axe de rotation de la tête de pulvérisation. Lorsque les moyens de projection de liquide de nettoyage ne sont plus en service, le support mobile 66 est rentré dans le boîtier 13, à l'arrière du support 12, comme représenté en trait interrompu.

En fonctionnement, le produit de revêtement liquide est déposé sur la face interne du voile 30 et, sous l'effet de la force centrifuge, s'écoule en nappe jusqu'au bord de pulvérisation 34 où il forme des filets qui se pulvérisent en fines gouttelettes. S'agissant d'un liquide relativement conducteur provenant d'un circuit de distribution porté au potentiel de la terre, les lignes de champs s'établissent entre l'extrémité ionisante 45a de l'électrode axiale 45 et le bord de pulvérisation 34 formant une sorte de contre-électrode au potentiel de la terre. La trajectoire des ions atmosphériques émis par l'électrode de charge coupe la trajectoire des fines gouttelettes qui viennent de se former. Les gouttelettes de liquide sont donc chargées dans l'air en avant du bord de pulvérisation 34. On suppose

par ailleurs, que les électrodes 56 déforment de façon favorable les lignes de champs, au voisinage du bord de pulvérisation 34 et prolongent de cette façon le temps pendant lequel les gouttelettes de produit de revêtement traversent une zone à champ électrique élevé. Une faible proportion des ions émis par l'électrode de charge se dirige vers l'objet à recouvrir, lui-même au potentiel de la terre. Ces ions bombardent également les gouttelettes de produit de revêtement pulvérisé, ce qui améliore la charge électrique des gouttelettes.

Pour un produit de revêtement isolant, l'ionisation se produit entre l'électrode de charge et l'objet à recouvrir. C'est la raison pour laquelle le prolongement axial peut être de plus faible longueur, voire inexistant, l'électrode étant alors ramenée au voisinage du voile. Les électrodes périphériques 56 peuvent aussi être supprimées.

Des variantes sont possibles. Notamment on peut placer une résistance d'amortissement entre l'arbre 18 et l'électrode 45, par exemple dans le prolongateur 22.

Les électrodes 56 peuvent avantageusement être placées dans des canaux d'éjection d'air. Elles sont alors balayées en permanence par un courant d'air.

Avantageusement, il est possible aussi de renforcer la tête de pulvérisation 11 au voisinage du bord de pulvérisation 34, pour protéger cette zone de toute détérioration due à l'effet Corona. Selon l'exemple représenté, une zone annulaire 67 incluant le bord de pulvérisation 34 est recouverte d'un matériau résistant à l'effet Corona. Il peut s'agir, par exemple, d'un revêtement métallique ou céramique. Ce revêtement peut être constitué par une pièce annulaire rapportée.

## Revendications

**1-** Dispositif de projection électrostatique de produit de revêtement liquide comprenant une tête de pulvérisation rotative (11) dudit produit de revêtement et des moyens de charge par bombardement ionique du liquide pulvérisé, caractérisé en ce que ladite tête de pulvérisation (11) est en matériau isolant et en ce qu'elle comporte une électrode de charge (45) axiale apte à être portée à une haute tension et faisant saillie à l'avant de ladite tête de pulvérisation.

**2-** Dispositif de projection selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite tête de pulvérisation comporte un prolongement axial (47) en matériau isolant, s'étendant dans la direction de l'objet à recouvrir, percé longitudinalement et abritant ladite électrode de charge (45) dont une extrémité ionisante (45a) fait saillie au-delà dudit prolongement axial.

**3-** Dispositif de projection selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite extrémité ionisante (45a) est élargie pour protéger le matériau isolant du-

dit prolongement axial.

**4-** Dispositif de projection selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite extrémité ionisante (45a) présente un bord circulaire à arête vive.

**5-** Dispositif de projection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite tête de pulvérisation est fixée à l'extrémité d'un arbre (18) d'une turbine (15), en ce que cet arbre (18) au moins est en matériau conducteur et apte à être porté à une haute tension et en ce que ladite électrode de charge (45) s'étend dans le prolongement axial de cet arbre et est électriquement connectée à celui-ci.

**6-** Dispositif de projection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite tête de pulvérisation (11) comporte une partie approximativement extérieurement en forme de bol (32) et que celle-ci est essentiellement logée dans une cavité (44) d'un support (12) en matériau isolant.

**7-** Dispositif de projection selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite tête de pulvérisation (11) comporte un voile (30) sensiblement radial, percé de trous (36) régulièrement disposés circonférentiellement, en ce qu'une buse (28) d'alimentation de produit de revêtement, portée par ledit support 12, est engagée dans une cavité arrière (41) de ladite tête de pulvérisation de façon que son orifice soit disposé en regard dudit voile et en ce que ladite tête de pulvérisation comporte une paroi annulaire arrière (40) s'étendant radialement pour fermer au moins partiellement ladite cavité arrière.

**8-** Dispositif de projection selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit support (12) comporte un prolongement (43) entourant un moyeu de ladite tête de pulvérisation et engagé dans ladite cavité arrière (41), en ce que ladite paroi annulaire arrière (40) s'étend jusqu'au voisinage de la paroi externe de ce prolongement et en ce que ladite buse d'alimentation est portée par l'extrémité de ce prolongement.

**9-** Dispositif de projection selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que ledit support (12) comporte une extrémité annulaire avant (50), en retrait axial par rapport à un bord de pulvérisation annulaire (34) de ladite tête de pulvérisation et en ce que cette extrémité annulaire comporte des moyens d'éjection d'air (54) débouchant extérieurement dans la direction de projection du produit de revêtement, tout autour dudit bord de pulvérisation de ladite tête de pulvérisation.

**10-** Dispositif de projection selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que ledit support en matériau isolant porte au moins une électrode (56) agencée au voisinage d'un bord de pulvérisation annulaire (34) de ladite tête de pulvérisation et située en retrait axialement par rapport à celui-ci, cette électrode étant électriquement connectée pour être portée à un potentiel différent de celui de l'électrode de charge précité.

**11-** Dispositif de projection selon la revendication

10, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs électrodes (56) précitées, par exemple en forme de pointes, régulièrement réparties circonférentiellement.

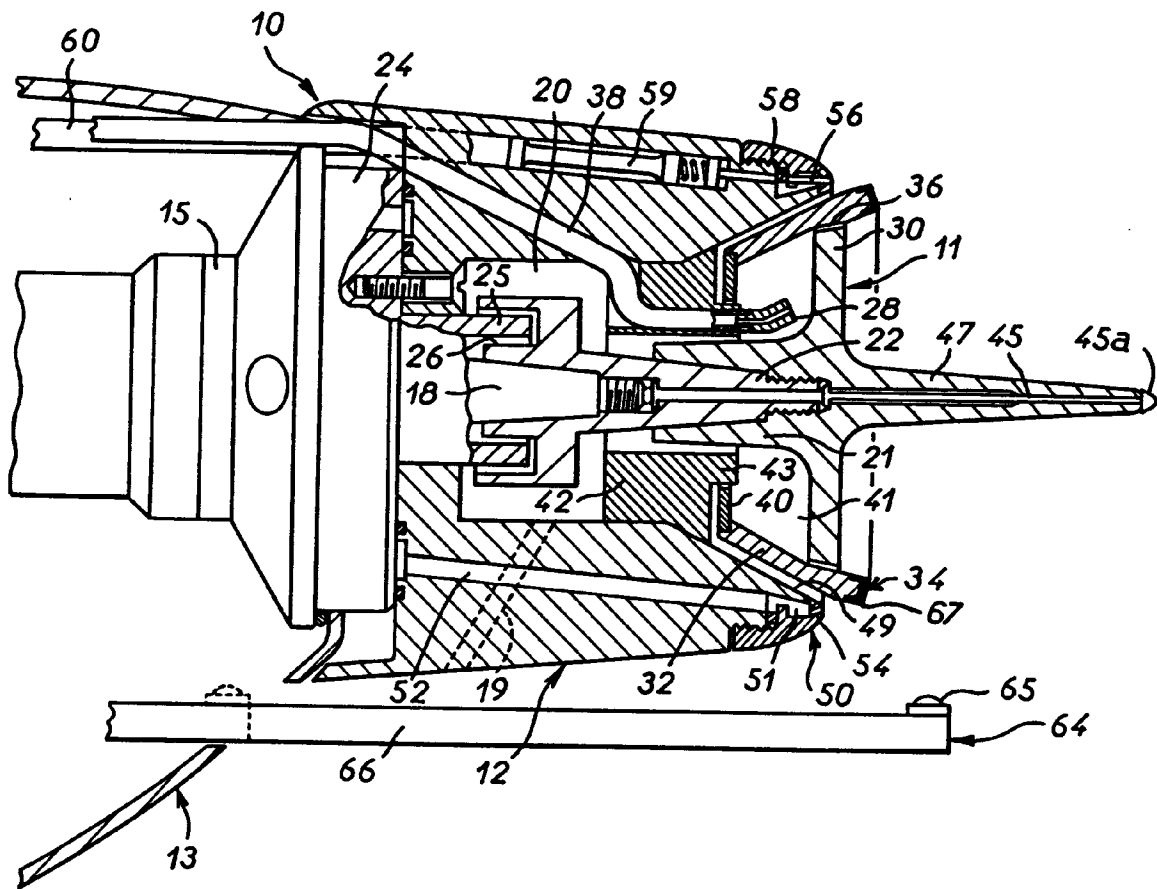
**12-** Dispositif de projection selon la revendication 10, caractérisé en ce que ladite électrode a une forme d'anneau.

**13-** Dispositif de projection selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que la ou chaque électrode est logée dans un moyen d'éjection d'air.

**14-** Dispositif de projection selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que la ou les électrodes sont connectées à une source de potentiel par une résistance (59).

**15-** Dispositif de projection selon l'une des revendications 2 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de projection de liquide de nettoyage munis d'une buse de projection à jet plat (65) montée à l'extrémité d'un support (66) mobile parallèlement à l'axe de rotation de ladite tête de pulvérisation.

**16-** Dispositif de projection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une zone annulaire (67) de la tête de pulvérisation (11), au voisinage de son bord de pulvérisation (34) est recouverte d'un matériau résistant à l'effet Corona.





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1553

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.5)
X,P	EP-A-0 519 191 (PPV-VERWALTUNGS AG) * colonne 2, ligne 51 - colonne 3, ligne 11; figure *	1	B05B5/04 B05B5/053
X	FR-A-1 190 533 (RANSBURG COMPANY) * page 4, colonne de droite, alinéa 1 -alinéa 4 * * page 2, colonne de gauche, dernier alinéa - colonne de droite, alinéa 2; figures 1,2,5,6 *	1,2,5	
A	EP-A-0 379 373 (NORDSON CORPORATION) * revendications; figures *	6-9	
A	WO-A-8 810 152 (RANSBURG CORPORATION) * revendications; figures *	10-14	
A	EP-A-0 120 648 (NORDSON CORPORATION) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07 SEPTEMBRE 1993	Examineur BREVIER F.J.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></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  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)