



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
09.10.91 Bulletin 91/41

⑤① Int. Cl.⁵ : **B05B 5/025, B05B 12/14**

②① Numéro de dépôt : **88402081.9**

②② Date de dépôt : **10.08.88**

⑤④ Installation de projection de produit de revêtement tel que par exemple une peinture hydrosoluble.

③⑩ Priorité : **14.08.87 FR 8711577**
07.10.87 FR 8713855
01.07.88 FR 8808944

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

④③ Date de publication de la demande :
15.02.89 Bulletin 89/07

⑦② Inventeur : **Prus, Eric**
2 Avenue Beauvert
F-38100 Grenoble (FR)
Inventeur : **Lacchia, Adrien**
Route de Clémencières Saint Martin le Vinoux
F-38000 Grenoble (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
09.10.91 Bulletin 91/41

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

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

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 2 572 662
US-A- 4 348 425

EP 0 303 541 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 projection de produit de revêtement, notamment un produit de revêtement conducteur, tel qu'une peinture hydrosoluble ou une peinture métallisée, appliquée par voie électrostatique ; elle concerne plus particulièrement un nouvel agencement permettant d'assurer rapidement des changements de tels produits. L'invention trouve son domaine d'application privilégié dans les domaines où les objets à recouvrir se succèdent le long d'un même emplacement de projection et où deux objets consécutifs quelconques doivent généralement être recouverts par des produits de revêtement de couleurs différentes. De telles contraintes d'exploitation imposant des cycles de changement de couleur extrêmement rapides se rencontrent en particulier, dans l'industrie automobile, pour peindre des éléments de carrosserie. L'invention est plus particulièrement destinée à résoudre les problèmes supplémentaires que posent, dans ce contexte, l'application par voie électrostatique des peintures hydrosolubles ou de certaines peintures métallisées, relativement conductrices.

Une installation de projection de peinture, dans une unité de production aussi importante qu'une usine de fabrication d'automobile, par exemple, comporte généralement plusieurs circuits de circulation de peinture en boucle fermée, très longs, (ces circuits peuvent traverser toute une partie de l'usine) qui établissent la liaison entre de grands réservoirs de peinture et les différentes cabines de projection. Il faut donc prévoir un tel circuit par couleur et un autre circuit de même nature pour le solvant ou le produit de nettoyage. Pour des raisons évidentes de sécurité, ces circuits sont connectés à la terre.

Par ailleurs, dans une cabine de projection de peinture ainsi alimentée, les objets à peindre, en l'occurrence les carrosseries d'automobile, dans l'exemple envisagé, sont portés par des moyens de convoyage traversant la cabine, dans laquelle se trouvent des moyens de projection électrostatique susceptibles d'évoluer dans une certaine "zone d'activité" à l'intérieur de la cabine.

Ces moyens de projection peuvent être à "bols" tournant à grande vitesse, ou bien à pulvérisation pneumatique ou hydrostatique. L'un des problèmes habituels à résoudre dans ce type d'installation est celui du changement de couleur entre deux objets consécutifs. En effet, dans l'industrie automobile, notamment, il n'est pas question de peindre les carrosseries par séries, en fonction de la couleur. Le cas le plus fréquent, au contraire, est celui où la couleur doit pratiquement être changée après chaque carrosserie. Ceci implique de pouvoir mettre en oeuvre des cycles de rinçage et séchage des moyens de projection, extrêmement rapides. A titre d'exemple, un changement de couleur peut avoir lieu toutes les

minutes environ et le temps imparti pour réaliser toutes les opérations nécessaires au changement de couleur est de l'ordre d'une dizaine de secondes.

Dans les installations classiques connues, tous les circuits de circulation de produit de revêtement sont reliés, de même qu'un circuit d'air comprimé et un circuit de produit de nettoyage, à travers des vannes d'isolement commandées, à un collecteur dont une branche de sortie commune est reliée au projecteur. Cet agencement connu sera dénommé ci-après "unité de changement de produit de revêtement" ou, plus simplement, "unité de changement de couleur". Classiquement, pour changer de couleur, il faut fermer la vanne du circuit de produit de revêtement utilisé, un certain temps (calculé) avant la fin de la phase de projection en cours, puis ouvrir la vanne d'air comprimé pour pousser le produit restant vers le projecteur. On effectue ensuite un cycle de nettoyage comprenant une succession d'injections de produit de nettoyage et d'air comprimé jusqu'à ce que les conduits soient propres et asséchés. Enfin, une autre vanne d'un autre circuit de produit de revêtement est ouverte pour remplir le collecteur et les conduits jusqu'à ce qu'un peu de produit de revêtement de la nouvelle couleur sorte du projecteur. Une nouvelle phase de projection de peinture peut alors commencer.

Lorsque l'installation ne compte qu'un petit nombre de produits de revêtement de couleurs différentes, par exemple trois ou quatre, le collecteur peut être placé assez près du projecteur. En revanche, lorsque les produits de revêtement différents sont trop nombreux (il peut y en avoir jusqu'à une vingtaine et plus) cette solution n'est plus praticable et l'unité de changement de couleur doit alors être placée à distance du ou des projecteurs. Lorsque les objets à revêtir sont volumineux, et c'est le cas des carrosseries d'automobile, les moyens de projection sont sujets à de grands déplacements parallèlement à la plus grande dimension de ces objets, notamment dans le cas des robots, par exemple cinq ou six mètres. Dans ce cas, l'unité de changement de couleur se trouve très éloignée du ou des projecteurs, ce qui augmente considérablement les volumes de conduits à nettoyer, donc le temps des séquences de changement de couleur. De ce fait, à chaque changement de couleur, les quantités de produit de revêtement et de produit de nettoyage perdues sont importantes, de l'ordre de plusieurs centaines de centimètres cubes.

Dans le cas d'une installation électrostatique, tous ces problèmes relatifs au changement de couleur sont encore accentués lorsqu'on désire utiliser des produits de revêtement à faible résistivité, comme par exemple des peintures à base d'eau, tout en conservant les avantages d'une projection électrostatique. Dans ce cas, le projecteur est souvent porté à une haute tension et il convient d'éviter le court-circuit

entre ce projecteur et les circuits de circulation de produit de revêtement reliés à la terre. Pour faire face au problème spécifique de changement de couleur avec produit de revêtement de faible résistivité, le brevet français N° 2572662 propose de remplir un réservoir intermédiaire de la quantité de peinture juste nécessaire à chaque application. L'agencement est tel que ce réservoir intermédiaire se trouve porté tantôt au potentiel de la terre lorsqu'on le remplit, et tantôt à la haute tension, lorsqu'il alimente le ou les projecteurs. Ce réservoir intermédiaire est unique pour toutes les teintes, de sorte que chaque changement de couleur nécessite le nettoyage du réservoir mais aussi de tous les conduits qui s'y raccordent.

De plus, dans ce genre d'installation, il est relativement difficile d'ajuster la quantité de produit de revêtement à introduire dans le réservoir intermédiaire. La quantité doit, en effet, être suffisante pour que l'objet soit peint en totalité. Cependant, tout excédant est perdu au rinçage, ce qui entraîne une diminution du rendement de dépôt global et peut faire perdre tout ou partie des gains apportés par l'application électrostatique. L'invention permet de résoudre ces problèmes.

Par ailleurs, le brevet américain 4348425 décrit une installation dans laquelle, en fin de projection, on pousse le produit de revêtement par un autre fluide, par exemple un solvant.

L'invention concerne une installation de projection de produit de revêtement conducteur par voie électrostatique du type comportant une unité de changement de produit, de revêtement reliée à la terre, des moyens d'alimentation en produit de rinçage, au moins un circuit de distribution en aval de ladite unité et alimentant au moins un projecteur électrostatique assurant la pulvérisation dudit produit de revêtement, ledit circuit de distribution étant séquentiellement porté à une haute tension appliquée audit projecteur, caractérisée en ce que ledit circuit de distribution comporte un réservoir intermédiaire constitué par un tronçon de conduit de ce circuit et en ce que des moyens de connexion commandés sont agencés pour pousser ledit produit de revêtement, en phase de projection, à partir dudit produit de rinçage.

Le fait d'avoir transformé le réservoir intermédiaire en un conduit présente de nombreux avantages.

— Le réservoir intermédiaire, de par sa nouvelle forme, est beaucoup plus facile à nettoyer, ce qui nécessite moins de produit de rinçage et permet donc un gain de temps.

— En "poussant" le produit de revêtement avec le solvant ou produit de rinçage, sur toute la longueur du réservoir intermédiaire, on commence déjà à nettoyer tous les conduits situés en amont et le réservoir intermédiaire lui-même, pendant la phase de projection dudit produit de revêtement.

— Grâce à un ou plusieurs capteurs de débit judi-

cieusement placés dans l'installation, on peut contrôler avec beaucoup de précision la quantité de produit injecté à chaque cycle ainsi que la pulvérisation de ce produit.

Pour l'application électrostatique on prévoit au moins un conduit isolant entre les parties reliées à la terre et les parties reliées à la haute tension. On peut alors maintenir une circulation d'air dans un tel conduit isolant, pour parfaire le séchage et éviter tout phénomène de court-circuit attribuable notamment à une possible ionisation de l'air humide dans les tuyaux.

Selon un autre perfectionnement, au moins une partie d'un tel conduit isolant précité est conformé en serpentín, de préférence orienté de façon que son axe soit sensiblement horizontal. On empêche ainsi la formation d'un film continu de liquide à l'intérieur du conduit. Le "chemin" électrique est ainsi coupé à chaque spire et les gouttelettes de liquide sont "piégées", en attendant leur évaporation complète, dans les parties sensiblement horizontales du serpentín.

Selon une autre caractéristique importante, l'installation est aussi caractérisée en ce que lesdits moyens de connexion commandés sont agencés entre, d'une part, ledit tronçon de conduit et d'autre part, ladite unité et des moyens d'alimentation en produit de rinçage isolés de la terre, de façon à pouvoir pousser ledit produit de revêtement, en phase de projection électrostatique, à partir de produit de rinçage provenant de ces moyens d'alimentation isolés.

En effet, le produit de rinçage usuel, pour les peintures hydrosolubles, est de l'eau contenant une certaine proportion d'un alcool ; il est dès lors nécessaire de disposer d'un certain volume de produit de rinçage dans un réservoir électriquement isolable de la terre, de façon que le ou les projecteurs ne soient pas mis à la terre par la colonne de peinture et de produit de rinçage. La présence d'un réservoir porté par périodes à la haute tension et qui risque de ne pas trouver place dans les armoires où sont enfermés les éléments à la haute tension du projecteur peut, dans certains cas, devenir un inconvénient. C'est pourquoi une variante selon l'invention propose une installation de produit de revêtement selon la définition de base énoncée ci-dessus, pour l'application dudit produit par voie électrostatique, où ladite unité de changement de produit de revêtement est reliée à la terre, et où le circuit de distribution est, en phase de projection au moins, relié à une haute tension appliquée à au moins un projecteur électrostatique, caractérisée en ce que, le produit de rinçage étant choisi à haute résistivité, un capteur de débit relié à la terre est disposé en amont du circuit de distribution, et une canalisation de garde est insérée entre ce capteur de débit et ledit tronçon réservoir avec une longueur et une section telles que, remplie dudit produit de rinçage à haute résistivité, elle soit susceptible de ne dériver vers ledit capteur de débit à la terre qu'une part

minime du courant consommé par le projecteur.

On conçoit que la canalisation de garde sera constituée d'un tube de section aussi faible que possible compte tenu des pertes de charge admissibles, dans lequel le liquide de rinçage sera injecté à la suite de la quantité de produit de revêtement nécessaire. En raison de la faible section de la canalisation de garde, et de la vitesse de progression du produit de rinçage, l'essentiel du rinçage sera obtenu dans les parties frontales de la colonne de liquide de rinçage, et la diffusion des restes de produit de revêtement vers l'amont de cette colonne sera minime ; ainsi, lorsque le capteur de débit aura signalé que le front de progression de peinture atteint le projecteur, une colonne isolante de produit de rinçage se sera constituée dans la canalisation de garde, et limitera la dérivation de courant électrique depuis le projecteur porté à la haute tension à une valeur acceptable, malgré la conductivité notable du produit de revêtement dans le tronçon réservoir.

On notera que, selon cette disposition, les moyens de connexion commandés peuvent se confondre avec le jeu de vannes commandées de l'unité de changement de produit, tous les circuits qui se trouvent en amont du capteur de débit mis à la terre étant protégés contre des dérivations de courant depuis le ou les projecteurs.

La propulsion du produit de revêtement et du liquide de rinçage isolant peut être assurée par une pompe volumétrique de préférence à engrenage, en amont immédiat du capteur de débit, et ici mise au potentiel de la terre. Cette propulsion peut être assurée par une surpression des alimentations en produits de revêtement et de rinçage, en coopération avec un régulateur de pression rinçable connu en soi, disposé entre le tronçon réservoir et le ou les projecteurs.

De préférence, un circuit de purge est monté en dérivation sur le circuit de distribution en amont immédiat du ou des projecteurs, ce circuit de purge comprenant une vanne commandée à proximité du circuit de distribution, et une canalisation d'isolement électrique débouchant dans un collecteur de purge à la masse.

En disposition préférée, un circuit de connexion commandé, isolé, est disposé entre la canalisation de garde et le tronçon réservoir, et apte à commuter ce tronçon réservoir entre la canalisation de garde et un circuit de rinçage, et à dériver la canalisation de garde sur un collecteur de purge, des canalisations d'isolement étant disposées entre le circuit de connexion commandé et le circuit de rinçage, et le collecteur de purge, respectivement.

Grâce à cette disposition, il est possible, d'une part d'effectuer un rinçage et un soufflage de la canalisation de garde entre le remplissage du tronçon réservoir et la délivrance du produit de revêtement au projecteur, et d'autre part de commencer l'alimentation en produit de revêtement (dans la canalisation de

garde) avant la fin du rinçage et du soufflage du tronçon réservoir. Le rinçage de la canalisation de garde juste après le remplissage du tronçon réservoir assure notamment que la canalisation de garde ne formera pas un chemin de fuite électrique de la source de haute tension vers la terre, par suite de dépôt de peinture métallisée ou de peinture hydrosoluble sur sa paroi interne.

Il est possible de dédoubler le circuit de distribution et la canalisation de garde de façon à relier alternativement l'un ou l'autre des deux circuits de distribution à l'unité de changement de produit de revêtement via le capteur de débit, et à un circuit de rinçage, à la terre également.

On peut ainsi rincer et sécher un circuit tandis que l'autre sert à la projection.

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

- la figure 1 est un schéma de principe d'un premier mode de réalisation d'une installation de projection de peinture conforme à l'invention ;
- la figure 2 est un schéma d'une variante du mode de réalisation de la figure 1 ;
- la figure 3 est un schéma de principe d'un autre mode de réalisation d'une installation de projection de peinture conforme à l'invention et permettant d'obtenir des cycles de changement de couleur encore plus courts ;
- la figure 4 est un schéma de principe analogue celui de la figure 1, comportant des perfectionnements visant à améliorer l'isolation entre les parties portées à la haute tension et celles qui sont connectées à la terre ;
- la figure 5 représente schématiquement une autre installation selon l'invention, avec une pompe de propulsion de produit de revêtement ;
- la figure 6 est une variante de la figure 5, avec un circuit de connexion entre canalisation de garde et tronçon réservoir ;
- les figures 7 et 8 correspondent aux figures 5 et 6, respectivement, avec remplacement de la propulsion par pompe par une propulsion par pressurisation ;
- la figure 9 est un développement de l'installation de la figure 6, avec un dédoublement des circuits de distribution.

En se référant plus particulièrement à la figure 1, l'installation de projection de peinture représentée comporte une unité de changement de couleur 11 et un circuit de distribution 12 s'étendant entre ladite unité de changement de couleur 11 et au moins un projecteur électrostatique 13 muni d'une vanne à pointeau 14 commandant le passage de la peinture. Ce projecteur, relié à une source de haute tension 13a

réglable et/ou interruptible est placé dans une cabine de projection, non représentée, dans laquelle transitent des objets à peindre dans des couleurs différentes. Le circuit de distribution 12 est donc alimenté par l'unité de changement de couleur 11 qui sélectionne la teinte voulue. Le circuit de distribution 12 fournit, quant à lui, une certaine quantité de peinture de la teinte sélectionnée, prédéterminée en fonction de l'importance de l'objet à peindre, au projecteur 13. Pendant la phase de projection de peinture, le projecteur est porté à une haute tension ; la source de haute tension, classique, n'est pas représentée. Comme mentionné précédemment, la peinture utilisée est conductrice (peinture hydrosoluble ou peinture métallisée) et le circuit de distribution 12 est porté à la haute tension en même temps que le projecteur. De façon connue, l'unité de changement de couleur 11 comporte un ensemble d'électrovannes de sélection 11A, permettant de mettre son collecteur de sortie 15 en communication avec l'un des circuits suivants :

- soit l'un des circuits de circulation de peinture 16A, 16B, 16C, chaque circuit 16 correspondant à une couleur donnée,
- soit un circuit de circulation de produit de rinçage 17 ; pour une peinture hydrosoluble, il s'agit d'eau éventuellement additionnée d'alcool,
- soit un circuit d'alimentation en air comprimé 18.

La sortie du collecteur 15 est reliée au circuit de distribution 12 par des moyens d'isolement comportant un conduit en matériau isolant, ici dénommé premier conduit d'isolation 20, une vanne commandée 21 et des moyens de purge 22. L'extrémité aval du conduit d'isolation 20 est connectée au circuit de distribution 12 par l'intermédiaire de la vanne 21 et aux moyens de purge 22 par l'intermédiaire d'une vanne 25 commandée, via une portion de conduit isolant 24. L'installation comporte aussi des moyens de purge 26 connectés par l'intermédiaire d'une vanne 27, au circuit de distribution 12 à l'extrémité aval de celui-ci, c'est-à-dire au voisinage du projecteur 13. Un régulateur de pression 29, rinçable, d'un type connu, est connecté à l'extrémité aval du circuit 12, c'est-à-dire au plus près du projecteur 13. Un capteur de débit 30, qui sera décrit en détail ci-après, est également inséré dans le circuit 12 au voisinage de son extrémité amont. Une unité de nettoyage 35 est reliée par une vanne 36 aux moyens de purge 26, le raccordement s'effectuant au voisinage de la vanne 27 de façon à pouvoir nettoyer et assécher la portion de conduit 28 reliant cette vanne 27 aux moyens de purge 26. Les moyens de purge 22 et 26 sont reliés à la terre.

L'unité de nettoyage 35 comporte des moyens de connexion commandés aptes à mettre successivement en communication avec la vanne 36, soit le circuit de circulation de produit de rinçage 17, soit un circuit de distribution d'air comprimé 18. Le conduit 37 reliant l'unité de nettoyage 35 à la vanne 36 est en

matériau isolant, l'unité de nettoyage 35 étant reliée à la terre.

Il est à noter, à ce stade de la description, que tous les conduits, qui relient les différents éléments constitutifs de l'installation, sont avantageusement en matériau isolant. Certains d'entre eux, comme par exemple le conduit 20 mentionné ci-dessus, dont la fonction spécifique est de permettre l'isolation électrique entre deux parties importantes de l'installation lorsque l'une d'elles est portée à la haute tension, sont plus spécifiquement appelés "conduits d'isolation". La longueur d'un tel conduit d'isolation est calculée pour que celui-ci présente une résistance suffisante vis-à-vis de la haute tension, une fois qu'il a été nettoyé par du produit de rinçage et asséché intérieurement par de l'air comprimé.

Un réservoir intermédiaire 41, rinçable, fait partie du circuit de distribution 12 et, selon une caractéristique importante de l'invention, ce réservoir intermédiaire est constitué par un tronçon de conduit de longueur AB de ce circuit de distribution 12. Bien entendu, ce tronçon de conduit est en matériau isolant, et sa longueur est déterminée en fonction du volume de peinture nécessaire pour recouvrir entièrement un objet. Le circuit 12 est par ailleurs relié, par l'intermédiaire de moyens de connexion commandés, d'une part à l'unité de changement de couleur 11 et d'autre part, à des moyens d'alimentation en produit de rinçage 40, isolés de la terre. Dans l'exemple de la figure 1, lesdits moyens de connexion commandés comportent la vanne 21 déjà mentionnée, et une vanne 45, commandée, insérée entre l'extrémité amont du circuit 12 et un conduit de sortie 42 d'un réservoir 44 renfermant ledit produit de rinçage. Ce réservoir 44 est électriquement isolé de la terre. Il est sensiblement étanche et pressurisé, de sorte qu'on peut (grâce à la pression qui règne dans le réservoir) "pousser" de la peinture dans le circuit 12, pendant la phase de projection, à partir de produit de rinçage provenant du réservoir isolé 44 et refoulé dans le conduit 42 sous l'action de la pression qui règne dans le réservoir 44. Pour ce faire, le réservoir 44 est relié à une unité d'alimentation et de pressurisation 46 susceptible de délivrer du produit de rinçage provenant d'un circuit 47 (pour compléter le niveau dans le réservoir 44) et de l'air comprimé provenant d'un circuit 48. L'air comprimé sert à la fois à établir la pression dans le réservoir 44 et à assécher le conduit isolant 49 reliant l'unité 46 au réservoir, après une phase de remise à niveau de celui-ci. Ces remises à niveau se font lorsque le réservoir 44 n'est pas porté à la haute tension ; il est alors dépressurisé momentanément pour permettre l'écoulement de l'air et l'assèchement du conduit 49. Dans l'exemple représenté, le réservoir de produit de rinçage est maintenu pressurisé à une haute pression (de l'ordre de 15 bars) pour pouvoir pousser la peinture malgré la longueur du tronçon de conduit 41 formant le réservoir intermédiaire. Dans

ces conditions, la régularité de la projection, au fur et à mesure que la "longueur" de peinture diminue, est assurée par le régulateur de pression 29. Le séquençement de toutes les vannes et unités qui viennent d'être décrites, ainsi que le pilotage du régulateur de pression 29, sont opérés sous la commande d'un calculateur, non représenté. De nombreux calculateurs disponibles dans le commerce peuvent assurer cette fonction. Sa programmation est à la portée de l'homme de métier. Ce calculateur reçoit essentiellement une information représentative du débit de liquide (peinture ou produit de rinçage), qui s'écoule dans le circuit 12. Cette information est élaborée à partir du signal délivré par le capteur de débit 30.

Le fonctionnement de l'installation de la figure 1 est le suivant.

Au remplissage, la haute tension est mise à zéro et l'unité de changement de couleur 11 est pilotée pour sélectionner l'une des peintures. Celle-ci s'écoule en direction du projecteur, les vannes 21 et 27 étant ouvertes. Lorsque la quantité nécessaire pour peindre un objet est engagée entre le collecteur 15 de l'unité de changement de couleur et le circuit 12, la vanne correspondant à la peinture sélectionnée dans l'unité 11 est fermée et celle du circuit 17 est ouverte simultanément. A partir de ce moment, la peinture est poussée par du produit de rinçage provenant du circuit 17. Les longueurs de conduits sont calculées pour que, lorsque la peinture atteint le projecteur (point B) la "limite" entre le produit de rinçage et la peinture, se situe en A, c'est-à-dire en un point situé en aval de la vanne 21 et (de préférence) en aval du capteur de débit 30.

On ferme la vanne 27 et on ouvre les vannes 25 et 45. On assure ainsi la continuité du fluide de poussage (c'est-à-dire le produit de rinçage) entre le réservoir 44 pressurisé et le circuit de distribution 12. Le produit de rinçage, qui provient alors du réservoir 44, est dirigé un court instant, vers les moyens de purge 22 à travers la vanne 25.

Une fois cette continuité assurée, on ferme toutes les vannes et on ouvre à nouveau la vanne 25. On procède alors au nettoyage et à l'assèchement du conduit d'isolation 20 et du conduit 24 à partir de produit de rinçage et d'air comprimé provenant de l'unité de changement de couleur. Dans le même temps, on procède au nettoyage et à l'assèchement des conduits 28 et 37 à partir de l'unité de nettoyage 35 et du conduit 49 à partir de l'unité 46.

La haute tension est alors établie et on commence à peindre en ouvrant la vanne 45. Le débit est constamment contrôlé et régulé à partir du capteur de débit 30 et du régulateur de pression 29, via le calculateur.

L'invention permet donc de nettoyer le circuit de distribution 12, le capteur de débit 30 et les différentes vannes aussitôt après le passage de la peinture, puisque celle-ci est poussée par du produit de rinçage. A

ce gain de temps, s'ajoute celui qui résulte du fait que la forme du réservoir intermédiaire 41, c'est-à-dire le tronçon de conduit de longueur AB, est celle qui se nettoie le plus facilement et le plus rapidement.

Le capteur de débit 30 est porté à la haute tension pendant la phase de projection ; il doit donc pouvoir élaborer un signal exploitable en dépit de la présence de cette haute tension. Plusieurs solutions sont possibles. De préférence, on utilisera un capteur ayant une structure mécanique semblable à celle d'une pompe à engrenage. Le capteur est traversé par le liquide qui entraîne des roues dentées en rotation. Celles-ci peuvent donc facilement être mises à profit pour élaborer un signal à fréquence variable en fonction du débit, grâce à un transducteur approprié placé en regard d'une roue dentée. Ce transducteur peut par exemple être à réluctance variable. L'isolement peut être assuré par une transformation en impulsions lumineuses et un transfert par fibre optique.

Le mode de réalisation de la figure 2 est très semblable à celui de la figure 1. Les éléments analogues portent les mêmes références numériques et ne seront pas décrits à nouveau. Le séquençement est le même. En revanche, le régulateur de pression 29 est supprimé, tandis qu'une pompe volumétrique 50, rinçable, est insérée dans le circuit de distribution 12, de préférence au voisinage du capteur de débit 30, c'est-à-dire près de l'extrémité amont du circuit de distribution 12. De préférence, la pompe rinçable 50 est une pompe à engrenage. Dans ces conditions, la pression de l'air comprimé dans le circuit 48 et donc dans le réservoir 44 peut être beaucoup plus faible (de l'ordre de quelques bars) puisqu'elle ne sert qu'au gavage de la pompe 50. Le remplissage, donc le changement de couleur, est néanmoins plus rapide et le produit n'est pas soumis à de fortes variations de pression. Il ne "monte" en pression que lorsqu'il va être pulvérisé.

Le mode de réalisation de la figure 3 permet de réduire encore le temps des opérations de changement de couleur. De manière générale, le circuit de distribution, décrit en référence à la figure 1, est remplacé par deux circuits de distribution 12a, 12b de façon à pouvoir nettoyer et remplir un circuit de distribution pendant la pulvérisation de la peinture préalablement engagée dans l'autre circuit de distribution.

En revanche, dans l'exemple de la figure 3, l'unité de changement de couleur 11 reste unique, de même que les moyens d'alimentation en produit de rinçage 40, isolés de la terre. Chaque circuit de distribution 12a, 12b comporte donc un tronçon de conduit formant réservoir intermédiaire 41a, 41b, rinçable et des moyens de connexion commandés sont agencés pour relier alternativement chacun de ces tronçons de conduit à l'unité de changement de couleur 11 et aux moyens d'alimentation en produit de rinçage 40, respectivement.

Sur le schéma de la figure 3, des éléments ana-

logues à ceux de la figure 1 portent les mêmes références numériques. De plus, les éléments analogues appartenant ou spécifiquement reliés à un circuit de distribution 12a ou 12b, portent un indice a ou b respectivement.

Ainsi, le réservoir isolé 44, relié comme précédemment à une unité d'alimentation et de pressurisation 46, communique avec les deux circuits 12a et 12b via (notamment) deux vannes 45a, 45b commandées, respectivement. Un premier capteur de débit 60 est inséré entre la sortie du réservoir 44 et les deux entrées communes des deux vannes 45a, 45b. L'unité de changement de couleur 11 communique aussi avec les deux circuits 12a et 12b via (notamment) deux vannes commandées 64a, 64b, tandis qu'un deuxième capteur de débit 61 est inséré entre la sortie de l'unité 11 et les deux entrées communes des deux vannes 64a, 64b. Le régulateur de pression 29 est ici inséré immédiatement en amont du projecteur 13 ou d'un groupe de tels projecteurs. Ce projecteur est ici commun aux deux circuits de distribution 12a, 12b. Les moyens de purge 26 sont connectés immédiatement en amont de ce régulateur via une vanne 62 commandée.

Pour ce qui concerne le circuit de distribution 12a, entre la vanne 45a et le capteur de débit 61 d'une part, et le régulateur de pression 29 d'autre part, on rencontre successivement les éléments suivants :

La sortie du capteur de débit 61, associé à l'unité de changement de couleur est reliée par la vanne 64a à un premier conduit d'isolation 20a s'étendant entre la vanne 64a et une entrée d'une vanne à trois voies 66a (du type à deux entrées et une sortie). Ledit premier conduit d'isolation 20a joue donc le même rôle que le conduit 20 qui est décrit en référence à la figure 1. Une vanne à trois voies 65a, à deux entrées et une sortie, a l'une de ses entrées reliée à la sortie de la vanne 45a et son autre entrée reliée à une unité de nettoyage 68a semblable à l'unité 35 de l'installation de la figure 1.

La sortie de la vanne 65a est reliée à l'autre entrée de la vanne 66a par l'intermédiaire d'un second conduit d'isolation 70a.

La sortie de la vanne 66a est reliée à des moyens de purge 22a via une vanne commandée 25a et au tronçon de conduit 41a formant le réservoir intermédiaire du circuit 12a, via une vanne 74a.

Le réservoir intermédiaire 41a de longueur AB, s'étend donc ici entre la vanne 74a et une vanne 27a. L'extrémité aval du tronçon de conduit de longueur AB est aussi reliée à des moyens de purge 78a via une vanne commandée 79a. La sortie de la vanne 27a est reliée au régulateur de pression 29 via un troisième conduit d'isolation 82a et une vanne 83a, commandée, située au voisinage dudit régulateur. L'unité de nettoyage 35a est connectée à la sortie de la vanne 27a via une vanne 36a, commandée. Tous ces circuits et vannes sont facilement rinçables.

On comprend, à ce stade de la description, que tous les moyens de connexion (les vannes) et lesdits conduits d'isolation 20a, 70a et 82a sont agencés pour isoler sélectivement, du point de vue électrique, le circuit de distribution 12a correspondant (et par voie de conséquence le réservoir rinçable 41a) de l'unité de changement de couleur, de l'unité de nettoyage et de l'autre circuit de distribution 12b, respectivement.

Il apparaît aussi que l'agencement est tel que chaque conduit d'isolation, défini plus haut, soit connecté, par l'intermédiaire de vannes commandées, en amont à des moyens de nettoyage et en aval à des moyens de purge. On distingue ainsi les moyens de nettoyage de l'unité de changement de couleur 11 et les moyens de purge 22a pour traiter le conduit d'isolation 20a, l'unité de nettoyage 68a et les moyens de purge 22a pour traiter le conduit d'isolation 70a et l'unité de nettoyage 35a et les moyens de purge 26 pour traiter le conduit d'isolation 82a. Bien entendu, ces unités de nettoyage et moyens de purge sont automatiquement isolés électriquement à chaque phase de nettoyage par les opérations de rinçage et d'assèchement des conduits isolants qui y aboutissent, comme expliqué en référence au mode de réalisation de la figure 1. Il en est de même des moyens 46 par rapport au réservoir de produit de rinçage 44.

Le circuit de distribution 12b est strictement identique au circuit 12a et les éléments correspondants portent les mêmes références numériques avec l'indice b au lieu de a. On distingue ainsi les vannes commandées 45b, 64b, 25b, 74b, 79b, 27b, 36b et 83b, les vannes à trois voies commandées 65b et 66b, les moyens de nettoyage 68b et 35b, les moyens de purge 22b et 78b, les conduits d'isolation 20b, 70b et 82b et, bien entendu, le conduit isolant formant réservoir intermédiaire 41b. Tous ces éléments sont interconnectés de la même façon de sorte que le circuit 12b n'a pas besoin d'être décrit à nouveau.

Comme dans le cas de l'installation de la figure 1, le calculateur commande toutes les vannes ainsi que le régulateur de pression 29 ; il reçoit des signaux élaborés à partir des deux capteurs de débit 60 et 61. Il est à noter que les conduits d'isolation 82a et 82b, qui n'ont pour fonction que de "tenir" la haute tension une fois rincés et asséchés, ont des sections plus faibles que les autres conduits. La quantité de produit contenue dans ces conduits est donc faible vis-à-vis de celle qui est contenue dans le tronçon 41a ou 41b formant le réservoir rinçable. Par ailleurs, les conduits 82a, 82b et les vannes et moyens de nettoyage qui s'y rapportent, peuvent être supprimés si on prévoit deux projecteurs 13 indépendants et deux groupes de tels projecteurs.

Le fonctionnement est le suivant.

Si on suppose que l'un des circuits, par exemple le circuit, 12b, vient d'être rempli de peinture et que ledit premier conduit d'isolation 20b a été nettoyé et

asséché via les vannes 66b, 25b et les moyens de purge 22b, d'une façon analogue à ce qui a été décrit en référence à la figure 1, le circuit 12b est donc prêt à peindre, la peinture étant localisée entre les vannes 74b et 27b fermées. Cette situation est atteinte pendant la phase de projection mettant en oeuvre le circuit de distribution 12a, donc sans perte de temps. Le circuit 12b est alors isolé de la haute tension par les conduits 70b, 20a et 82b qui ont été précédemment nettoyés et asséchés. Avant de rétablir la haute tension dans le circuit 12b et commencer à peindre à partir de ce circuit, il faut attendre la fin de la phase de projection en cours, mettant en oeuvre le circuit de distribution 12a, pour pouvoir l'isoler électriquement. Il suffit pour cela de nettoyer et assécher le conduit d'isolation 70a et le conduit d'isolation 82a. A partir de ce moment, la continuité du produit de rinçage entre le réservoir 44 et le circuit de distribution 12b peut être établie via les vannes 45b, 65b, 66b et 25b, jusqu'aux moyens de purge 22b. La phase de projection de peinture peut alors commencer en fermant la vanne 25b et en ouvrant les vannes 74b, 27b et 83b. Pendant ce temps, on injecte une peinture d'une autre couleur dans le circuit 12a et on termine le cycle en nettoyant et en asséchant le conduit 20a.

Bien entendu, une variante analogue à celle de la figure 2 peut parfaitement être envisagée. Il suffit, par exemple, de supprimer le régulateur de pression 29 et d'insérer une pompe volumétrique 90, rinçable, de préférence une pompe à engrenage entre le réservoir 44 et le capteur de débit 60. Le réservoir 44 n'a plus besoin alors d'être pressurisé à une haute pression.

Enfin, il convient de noter qu'avec une installation de genre décrit ci-dessus, le fait d'utiliser une peinture et un solvant ou produit de rinçage conducteurs peut devenir avantageux en permettant de simplifier la structure du projecteur électrostatique 13, c'est-à-dire de l'alléger, ce qui peut être très appréciable lorsqu'un tel projecteur est porté par un robot multi-axes. En effet, il devient alors parfaitement possible d'appliquer la haute tension à un autre élément que le projecteur et notamment au réservoir 44.

L'installation de la figure 4 est dérivée de celle de la figure 1 ; les éléments analogues portent les mêmes références numériques augmentées de 200. L'installation ne sera donc pas décrite à nouveau dans tous ses détails.

On précisera simplement que l'extrémité aval du conduit d'isolation 220 est connectée au circuit de distribution 212 par l'intermédiaire de la vanne 221 et aux moyens de purge 222 par l'intermédiaire d'une vanne 225 commandée, via une portion de conduit isolant 224. L'installation comporte aussi des moyens de purge 226 connectés par l'intermédiaire d'une vanne 227, au circuit de distribution 212 à l'extrémité aval de celui-ci, c'est-à-dire au voisinage du projecteur 213. Un régulateur de pression 229, rinçable, d'un type connu, est connecté à l'extrémité aval du circuit 212,

c'est-à-dire au plus près du projecteur 213. Un capteur de débit 230, qui sera décrit en détail ci-après, est également inséré dans le circuit 212 au voisinage de son extrémité amont. Une unité de nettoyage 235 est reliée par une vanne 236 aux moyens de purge 226, le raccordement s'effectuant au voisinage de la vanne 227 de façon à pouvoir nettoyer et assécher la portion de conduit isolant 228 reliant cette vanne 227 aux moyens de purge 226. Les moyens de purge 222 et 226 sont reliés à la terre.

L'unité de nettoyage 235 comporte des moyens de connexion commandés aptes à mettre successivement en communication avec la vanne 236, soit le circuit de circulation de produit de rinçage 217, soit le circuit de distribution d'air comprimé 218. Le conduit 237 reliant l'unité de nettoyage 235 à la vanne 236 est un conduit isolant, l'unité de nettoyage 235 étant reliée à la terre.

D'autre part, selon l'un des aspects de cette variante, le séquençement est tel que pendant au moins une partie d'une phase de projection de produit de revêtement (c'est-à-dire alors que le circuit 212 est connecté à la haute tension) une circulation d'air puisse être entretenue dans certains conduits isolants, notamment ici ledit conduit d'isolation 220 et les conduits isolants 224, 237, 228 et 249. Cette circulation d'air peut être établie pour les conduits 220 et 240 à partir du circuit d'alimentation 218 via le bloc de changement de couleur et la vanne 225 laissée ouverte à cet effet. Pour les conduits 237 et 228, la circulation d'air peut être établie à partir du circuit de distribution 218 via l'unité 235 et la vanne 236 laissée ouverte à cet effet. Pour le conduit 249 la circulation d'air peut être établie à partir du circuit de distribution 248 via l'unité 246 en créant éventuellement une légère fuite d'air au niveau du réservoir 244.

En outre, les conduits isolants rinçables 220, 224, 237 et 249 sont au moins en partie conformés en serpentins, de préférence orientés sensiblement horizontalement, pour les raisons indiquées ci-dessus.

Le fonctionnement de l'installation est suivant.

Au remplissage, la haute tension 213a est mise à zéro et l'unité de changement de couleur 111 est pilotée pour sélectionner l'une des peintures. Celle-ci s'écoule en direction du projecteur, les vannes 221 et 227 étant ouvertes. Lorsque la quantité nécessaire pour peindre un objet est engagée entre le collecteur 215 de l'unité de changement de couleur et le circuit 212, la vanne correspondant à la peinture sélectionnée dans l'unité 211 est fermée et celle du circuit 217 est ouverte simultanément. A partir de ce moment, la peinture est poussée par du produit de rinçage provenant du circuit 217. Les longueurs de conduits sont calculées pour que, lorsque la peinture atteint le projecteur (point B) la "limite" entre le produit de rinçage et la peinture, se situe en A, c'est-à-dire en un point situé en aval de la vanne 221 et (de préférence) en aval du capteur de débit 230.

On ferme la vanne 227 et on ouvre les vannes 225 et 245. On assure ainsi la continuité du fluide de poussage (c'est-à-dire le produit de rinçage) entre le réservoir 244 pressurisé et le circuit de distribution 212. Le produit de rinçage, qui provient alors du réservoir 244, est dirigé un court instant, vers les moyens de purge 222 à travers la vanne 225.

Une fois cette continuité assurée, on ferme toutes les vannes et on ouvre à nouveau la vanne 225. On procède alors au nettoyage et à l'assèchement du conduit d'isolation 220 et du conduit 224 à partir de produit de rinçage et d'air comprimé provenant de l'unité de changement de couleur. Dans le même temps, on procède au nettoyage puis à l'assèchement des conduits 228 et 237 à partir de l'unité de nettoyage 235 et du conduit 249 à partir de l'unité 246.

La haute tension est alors établie et on commence à peindre en ouvrant la vanne 245. Le débit est constamment contrôlé et régulé à partir du capteur de débit 230 et du régulateur de pression 229, via le calculateur. La circulation d'aire est maintenue dans les conduits isolants précités.

Bien entendu, les perfectionnements décrits en référence à la figure 4 ne sont pas limités à l'installation spécifiquement décrite. En particulier, les installations des figures 2 et 3 peuvent être complétées conformément à la figure 4. En particulier, la figure 3 montre une installation comportant deux circuits de distribution en parallèle, fonctionnant alternativement. Cette installation comporte donc un plus grand nombre de conduits isolants et notamment de conduits d'isolation tels que définis, entre l'unité de changement de couleurs et chacun des circuits de distribution, entre les circuits de distribution eux-mêmes et aussi entre chacun des circuits de distribution et les projecteurs.

Il est clair que tous ces conduits peuvent être "soufflés" en présence de la haute tension et/ou être conformés en serpentins.

Les figures 5 à 9 représentent un autre développement de l'invention et les éléments de structure analogues à ceux des figures 1 à 3 portent les mêmes références numériques.

Selon la forme de réalisation choisie et représentée figure 5, à la sortie d'une unité de changement de produit de revêtement 11, généralement électriquement reliée à la terre (la masse), est disposée une pompe à engrenage 50, de type dit rinçable, électriquement reliée à la masse, qui débite dans un circuit de distribution 12, via un capteur de débit 30, d'un type dérivé d'une pompe à engrenage. En bout du circuit de distribution 12 est branché un projecteur de type électrostatique 13, avec une vanne à pointeau 14 pour commander l'admission de peinture dans le projecteur. Ce projecteur 13, du type à tête tournante ou à pulvérisation pneumatique ou hydrostatique, est simple ou multiple suivant les applications ; il est relié à une source de haute tension 13a, interruptible.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Juste en amont du pulvérisateur 13, le circuit de distribution 12 comporte en dérivation un circuit de purge, comprenant une vanne commandée 27 à proximité immédiate du circuit 12, un conduit d'isolement 28, et un collecteur de purge 26, relié à la terre.

On appelle ici conduits d'isolement ou conduits d'isolation comme précédemment des conduits en matière isolante dont la longueur est suffisante pour tenir la haute tension après avoir été rincés et séchés intérieurement à l'air comprimé.

Le circuit de distribution 12 comprend, un tronçon réservoir 41, dont la longueur et la section de passage sont déterminées pour définir un volume au moins égal à celui de la quantité de peinture nécessaire pour un objet (soit de l'ordre de 0,3 litre pour une carrosserie de voiture). A titre indicatif, on peut utiliser des tubes dont le diamètre intérieur est de l'ordre de 4 à 6 mm ; la longueur du tronçon réservoir est alors de 25 à 10 mètres.

Entre le capteur de débit 30 et le tronçon réservoir 41, on a disposé une canalisation de garde 112, de diamètre inférieur à celui du tronçon réservoir. On a choisi un produit de rinçage de résistivité élevée ($> 10^8 \Omega.m$). La section de la canalisation de garde, et la longueur ont été déterminées de sorte que la résistance de la colonne de liquide de remplissage soit suffisante pour que le courant dérivé dans la colonne de liquide en réponse à la haute tension soit négligeable devant la consommation propre du projecteur. Par exemple, une canalisation de garde de 1 m de long et 2 mm de diamètre intérieur offre, remplie d'un liquide de rinçage de résistivité $10^8 \Omega.m$, une résistance de $3,2 \times 10^{11} \Omega$. Sous une haute tension de 50 kV, le courant traversant sera de l'ordre de 0,16 μA .

Le fonctionnement du dispositif selon la figure 5 peut se décrire ainsi :

En fin de projection d'une peinture de couleur déterminée, la haute tension 13a est coupée, et le pointeau 14 du projecteur 13 se ferme ; à ce moment tout le circuit de distribution 12 est rempli de produit de rinçage, comme on le précisera par la suite. La vanne de purge 27 s'ouvre, tandis que la vanne de l'unité 11 de changement de couleur qui commande l'admission de produit de rinçage se ferme et que la vanne d'admission d'air comprimé s'ouvre. L'air comprimé chasse le produit de rinçage à travers la pompe 50, le capteur de débit 30, la canalisation de garde 112, le tronçon réservoir 41, la vanne commandée 27 ouverte, et le conduit d'isolation 28, dans le collecteur de purge 26 ; un complément de chasse d'air comprimé évapore les restes de produit de rinçage et assèche tous les éléments du circuit.

A ce moment, dans l'unité de changement de produit 11 s'ouvre la vanne correspondant au produit de revêtement destiné à l'objet à peindre arrivant. La pompe 50 refoule le produit de revêtement vers le circuit de distribution, à travers le capteur de débit 30. Lorsque celui-ci a mesuré le volume de produit de

revêtement nécessaire pour la projection (compte tenu éventuellement du volume encore en amont du capteur 30 dans la pompe 50 et sa liaison à l'unité 11), cette unité est commandée pour interrompre la fourniture de produit de revêtement et y substituer du produit de rinçage qui pousse, sous l'impulsion de la pompe 50, le produit de revêtement vers l'extrémité aval du circuit de distribution 12. Lorsque le capteur de débit 30 a enregistré un volume de produit débité tel que le front avant du produit de revêtement soit à hauteur de la dérivation de purge, la vanne 27 se ferme. A ce moment le produit de revêtement est entièrement contenu dans le tronçon réservoir 41, tandis que le produit de rinçage emplit la pompe 50, le capteur de débit 30 et la canalisation de garde 112; entre le produit de revêtement et le produit de rinçage propre s'est produite une interface X située dans le tronçon réservoir à proximité de son extrémité amont, cette interface étant constituée d'un mélange de produit de revêtement et de produit de rinçage. Cette interface, dont les limites ne sont pas franches, bien entendu, occupe une faible longueur du tronçon réservoir.

Lorsque la vanne 27 est fermée, le pointeau 14 du projecteur 13 s'ouvre, et la projection commence avec l'établissement de la haute tension 13a. Bien que le produit de revêtement soit conducteur, la canalisation de garde 112 emplit de liquide de rinçage isolant, et le conduit d'isolation 28 sec forment coupure d'isolement vers la masse, tandis que le tronçon réservoir, sur la longueur occupée par le produit de revêtement, est sensiblement au potentiel de la haute tension 13a.

Pendant la projection du produit de revêtement, la pompe 50 refoule du produit de rinçage dans le circuit de distribution, et l'interface X progresse depuis l'amont vers l'aval du tronçon réservoir, assurant de ce fait un rinçage du tronçon réservoir. La coupure d'isolement fournie par la canalisation de garde 112 est renforcée par la formation d'une colonne de produit de rinçage dans le tronçon réservoir 41, en amont de l'interface X.

En fin de cycle, l'automatisme de commande met fin à la projection.

A ce moment l'interface X est parvenue à hauteur de la dérivation de purge. La haute tension 13a est coupée, le pointeau 14 se referme tandis que la vanne 27 s'ouvre. L'installation est revenue au stade de départ envisagé ci-dessus.

L'installation représentée figure 6 diffère de celle de la figure 5 en ce que, entre la canalisation de garde 112 et le tronçon réservoir 41, est inséré un circuit de connexion commandé, isolé de la terre (de la masse) et composé d'une canalisation 100 sur laquelle viennent se piquer la canalisation de garde 112 et le tronçon réservoir 41 et de trois vannes commandées disposées sur la canalisation 100, à savoir une vanne 121 entre les piquages de la canalisation de garde 112 et du tronçon réservoir 41, une vanne 125 entre

le piquage de la canalisation de garde 112 et une première extrémité de canalisation prolongée par un conduit d'isolement 129 débouchant dans un collecteur de purge 122, et une vanne 145 entre le piquage du tronçon réservoir 41 et la seconde extrémité de la canalisation 100, reliée à un circuit de rinçage ou unité de nettoyage 135 à travers un conduit d'isolation 128. Le jeu complémentaire des vannes 121 et 145 commute l'entrée du tronçon réservoir entre la canalisation de garde 112 et l'unité de nettoyage 135, tandis que l'ouverture de la vanne 125 dérive la canalisation de garde 112 vers le collecteur de purge 122.

Avec cette disposition selon la figure 2, on peut, lorsque le produit de revêtement a été entièrement délivré au tronçon réservoir 41, fermer la vanne 121 et ouvrir la vanne 125 pour effectuer un rinçage de la pompe 50, du capteur de débit 30 et de la canalisation de garde en purgeant le rinçat vers le collecteur 122, et sécher le circuit à l'air comprimé, puis de rétablir la communication entre la canalisation de garde 112 et le tronçon réservoir 41 pour faire parvenir du produit de rinçage isolant au tronçon réservoir 41 pour alimenter le projecteur 13. En outre, en fin de projection, on ferme la vanne 121 et l'on ouvre la vanne 145, pour effectuer le nettoyage du tronçon réservoir 41 à partir de l'unité de nettoyage 135. On notera qu'il est possible d'alimenter l'unité de nettoyage 135 en produit de rinçage différent du produit de rinçage isolant utilisé dans l'unité de changement de produit de revêtement 11.

Cette disposition réduit le risque qu'il subsiste, sur la paroi intérieure de la canalisation de garde 112, des traces de peinture hydrosoluble ou métallisée, que le produit de rinçage n'aurait pas enlevé complètement dès le début de son injection. En outre le produit de rinçage délivré par l'unité de nettoyage 135 peut être choisi plus efficace ou moins coûteux que le produit de rinçage isolant utilisé pour pousser le produit de revêtement, ce produit de rinçage délivré par l'unité de nettoyage 135 n'étant pas asservi à être isolant.

Les dispositions représentées aux figures 7 et 8 reprennent les dispositions des figures 5 et 6 respectivement, pour l'essentiel. Toutefois ces dispositions ne comportent pas de pompe 50, et le produit de rinçage isolant délivré par l'unité de changement de produit 11 de la figure 8, et par l'unité de nettoyage 35 de la figure 7 est délivré sous une pression élevée, de l'ordre d'une quinzaine de bars. A l'extrémité du tronçon réservoir 41 est disposé un régulateur de pression 29 rinçable, connu, qui permet d'adapter la pression du produit de revêtement aux circonstances.

On remarquera que, selon la figure 7, le capteur de débit 30 est alimenté par un circuit de connexion commandé à trois vannes 21, 25 et 45, connecté à une unité de changement de produit de revêtement 11 et à une unité de nettoyage 35. Le produit de rinçage

délivré par l'unité de nettoyage 35 est isolant, et pousse le produit de revêtement dans le circuit de distribution. On peut ainsi rincer l'unité de changement de produit de revêtement 11 tandis que l'unité de nettoyage 35 assure la progression de produit de revêtement pendant la phase de projection.

L'installation représentée figure 9 comporte, en parallèle, deux circuits de distribution 12a et 12b semblables au circuit de distribution 12 de la figure 6, entre une unité de changement de produit de revêtement 11 suivie d'une pompe 50 et d'un capteur de débit 30, et un projecteur 13 (ou un groupe de projecteurs) avec sa source de haute tension 13a. Les deux circuits de distribution 12a et 12b fonctionnent en alternance, un circuit étant en phase de projection tandis que l'autre est en phase de nettoyage.

Pour ce faire, on dispose entre la sortie du capteur de débit 30 et l'entrée de chacune des deux canalisations de garde 112a et 112b deux vannes 165a et 165b respectivement à fonctionnement complémentaire, et entre les extrémités de chacun des tronçons réservoirs 41a et 41b et le pointeau 14 de projecteur 13, deux vannes 83a et 83b, respectivement, fonctionnant en synchronisme avec les vannes 165a et 165b. En outre on dispose deux vannes commandées 185a et 185b, reliant une unité de nettoyage 168 aux entrées respectives des canalisations de garde 112a et 112b. Ces vannes 185a et 185b sont commandées en même temps que les vannes 165b et 165a de façon que lorsqu'un circuit de distribution 12a ou 12b est alimenté à partir de l'unité de changement de produit de revêtement 11, l'autre circuit 12b ou 12a est relié au circuit de nettoyage 168.

Toutefois le circuit de nettoyage 168 est prévu essentiellement pour le nettoyage et le séchage des canalisations de garde 112a et 112b, tandis que les nettoyage et séchage des tronçons réservoirs 41a et 41b sont exécutés à partir des unités de nettoyage 135a et 135b respectivement.

On notera que le fonctionnement correct de l'installation selon la figure 9 impose en tous points l'utilisation de produits de rinçage isolant, puisque le rinçage des éléments des circuits de distribution 12a et 12b s'effectue avec le projecteur 13 à la haute tension.

On appréciera que le séquencage des opérations, et notamment les commandes des différentes vannes, est réglé par un microprocesseur pilote, dont la programmation, en dehors du cadre de la présente invention, confère au processus une grande souplesse. Il sera possible de commander certaines opérations sur le circuit de distribution 12a ou 12b en nettoyage en synchronisme avec des stades opératoires sur le circuit de distribution 12b ou 12a en phase de projection, pour minimiser les interférences. On pourra par exemple exécuter des rinçages préliminaires sur le circuit en phase de nettoyage pendant le remplissage du tronçon réservoir du circuit en phase

de projection, ce remplissage s'exécutant avec la source de haute tension 13a coupée.

5 Revendications

1. Installation de projection de produit de revêtement conducteur par voie électrostatique du type comportant une unité de changement de produit de revêtement (11) reliée à la terre, des moyens d'alimentation en produit de rinçage, au moins un circuit de distribution (12) en aval de ladite unité et alimentant au moins un projecteur électrostatique assurant la pulvérisation dudit produit de revêtement, ledit circuit de distribution étant séquentiellement porté à une haute tension appliquée audit projecteur, ledit circuit de distribution comportant un réservoir intermédiaire constitué par un tronçon de conduit (41) de ce circuit et des moyens de connexion commandés étant agencés pour pousser ledit produit de revêtement, en phase de projection, à partir dudit produit de rinçage.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens de connexion commandés sont agencés entre, d'une part, ledit tronçon de conduit et, d'autre part, ladite unité (11) et des moyens d'alimentation en produit de rinçage (40), isolés de la terre, de façon à pouvoir pousser ledit produit de revêtement, en phase de projection électrostatique, à partir de produit de rinçage provenant de ces moyens d'alimentation isolés (40).

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation en produit de rinçage comportent un réservoir (44) électriquement isolé de la terre, renfermant ledit produit de rinçage.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit réservoir (44) est étanche et pressurisé en étant relié à une source d'air comprimé (48).

5. Installation selon l'une des revendications 2 à 4, dans laquelle ladite unité de changement de produit de revêtement comporte un circuit de circulation de produit de rinçage (17) et un circuit d'alimentation en air comprimé (18), caractérisée en ce que cette unité est reliée audit tronçon de conduit formant réservoir intermédiaire (41) par des moyens d'isolement comportant un premier conduit d'isolation (20) rinçable.

6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un capteur de débit (30) est inséré dans ledit conduit dudit circuit de distribution, en amont du tronçon formant ledit réservoir intermédiaire (41).

7. Installation selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que ledit réservoir de produit de rinçage (44) est maintenu pressurisé à une haute pression et qu'un régulateur de pression (29), rinçable, connu en soi, est inséré dans ledit circuit de distribution (12) au voisinage dudit projecteur

électrostatique (13).

8. Installation selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que ledit réservoir de produit de rinçage (44) est maintenu pressurisé à une basse pression et qu'une pompe (50), de préférence une pompe à engrenage, est insérée dans ledit circuit de distribution, en amont dudit tronçon de conduit formant ledit réservoir intermédiaire (41).

9. Installation selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte deux circuits de distribution (12a, 12b) comportant chacun un tronçon de conduit formant réservoir intermédiaire (41a, 41b) précité et en ce que des moyens de connexion commandés sont agencés pour relier alternativement chacun des tronçons de conduit formant réservoirs intermédiaires à une unité de changement de produit de revêtement (11) précitée et à des moyens d'alimentation en produit de rinçage précités, respectivement.

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que chaque circuit de distribution comporte une vanne à trois voies (66a, 66b) ou analogue, à deux entrées, l'une des entrées étant reliée auxdits moyens d'alimentation en produit de rinçage (40), l'autre entrée étant reliée à ladite unité de changement de couleur (11) et sa sortie étant reliée audit tronçon de conduit formant réservoir rinçable (41a, 41b).

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que chaque circuit de distribution comporte des moyens d'isolement comprenant un premier conduit d'isolation (20a, 20b) précité, inséré entre une entrée de ladite vanne à trois voies (66a, 66b) et ladite unité (11) et un second conduit d'isolation (70a, 70b), inséré entre l'autre entrée de ladite vanne à trois voies et lesdits moyens d'alimentation en produit de rinçage (40) isolés de la terre.

12. Installation selon la revendication 11, dans laquelle le ou les projecteurs (13) sont alternativement alimentés par les deux circuits de distribution, caractérisée en ce que les moyens d'isolement de chaque circuit de distribution comportent, chacun, un troisième conduit d'isolation (82a, 82b), rinçable, inséré en aval dudit tronçon de conduit formant réservoir rinçable.

13. Installation selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisée en ce qu'un premier capteur de débit (60) est inséré entre lesdits moyens d'alimentation en produit de rinçage et les circuits de distribution et en ce qu'un second capteur de débit (61) est inséré entre ladite unité (11) et les circuits de distribution.

14. Installation selon l'une des revendications 9 à 13, dans laquelle lesdits moyens d'alimentation en produit de rinçage comportent un réservoir (44) isolé, étanche et pressurisé, caractérisée en ce que ledit réservoir de produit de rinçage est maintenu pressurisé à une haute pression et qu'un régulateur de pression (29), rinçable, connu en soi, est inséré au

voisinage du ou des projecteurs électrostatiques.

15. Installation selon l'une des revendications 9 à 13, dans laquelle lesdits moyens d'alimentation en produit de rinçage comportent un réservoir isolé (44) étanche et pressurisé, caractérisé en ce que ledit réservoir de produit de rinçage est maintenu pressurisé à une basse pression et qu'une pompe (90), de préférence une pompe à engrenage, est insérée entre ledit réservoir isolé et les deux circuits de distribution (12a, 12b).

16. Installation de projection de produit de revêtement selon l'une des revendications précédentes, comportant au moins un conduit isolant (220, 224, 228, 237, 249) relié à un circuit de distribution (212) susceptible d'être connecté à une haute tension, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (218, 225, 236, 248) pour souffler de l'air dans ledit conduit isolant pendant au moins une partie du temps pendant lequel ladite haute tension est appliquée au circuit de distribution.

17. Installation de projection de produit de revêtement selon la revendication 16, caractérisée en ce qu'au moins une partie du conduit isolant (220, 224, 237, 249) est conformée en serpent.

18. Installation de projection de produit de revêtement selon l'une des revendications 1 à 15, comportant au moins un conduit isolant (220, 224, 237, 228, 249) relié à un circuit de distribution (212) susceptible d'être connecté à une haute tension, caractérisée en ce qu'au moins une partie dudit conduit isolant est conformée en serpent.

19. Installation selon la revendication 17 ou 18, caractérisée en ce que ledit serpent est orienté sensiblement horizontalement.

20. Installation selon l'une des revendications 16 à 19, caractérisée en ce qu'un conduit isolant précité est un conduit d'isolation (220) dudit circuit de distribution (212).

21. Installation selon l'un des revendications 16 à 20, caractérisée en ce qu'un conduit isolant (249) précité est établi entre un réservoir de produit de rinçage (244) électriquement isolé de la terre et des moyens de remplissage de ce réservoir.

22. Installation selon l'une des revendications 16 à 21, caractérisée en ce qu'un conduit isolant (237) précité est établi dans un agencement de nettoyage de moyens de purge (226).

23. Installation de projection de produit de revêtement selon la revendication 1, pour l'application dudit produit par voie électrostatique, où ladite unité de changement de produit de revêtement (11) est reliée à la terre, et où le circuit de distribution (12) est, en phase de projection au moins, relié à une haute tension (13a) appliquée à au moins un projecteur électrostatique (13), caractérisée en ce que, le produit de rinçage étant choisi à haute résistivité, un capteur de débit (30) relié à la terre est disposé en amont du circuit de distribution (12), et une canalisation de

garde (112) est insérée entre ce capteur de débit (30) et ledit tronçon réservoir (41) avec une longueur et une section telles que, remplie dudit produit de rinçage à haute résistivité, elle soit susceptible de ne dériver vers ledit capteur de débit (30) à la terre qu'une part minime du courant consommé par le projecteur (13).

24. Installation selon la revendication 23, caractérisée en ce qu'une pompe (50), de préférence à engrenage, est disposée en amont immédiat dudit capteur de débit (30).

25. Installation selon la revendication 23, caractérisée en ce que ledit produit de rinçage est admis sous pression élevée, et un régulateur de pression (29) rinçable et connu en soi est disposé entre ledit tronçon réservoir (41) et le projecteur (13).

26. Installation selon l'une des revendications 23 à 25, caractérisée en ce qu'un circuit de purge est monté en dérivation sur le circuit de distribution (12) en amont immédiat dudit projecteur (13), ce circuit de purge comprenant une vanne commandée (27) à proximité du circuit (12), et un conduit (28) d'isolement électrique débouchant dans un collecteur de purge (26) à la masse.

27. Installation selon l'une des revendications 23 à 26, caractérisée en ce qu'un circuit de connexion commandé, isolé (100) est disposé entre la canalisation de garde (112) et le tronçon réservoir (41), et apte à commuter ce tronçon réservoir entre la canalisation de garde (112) et un circuit de rinçage (135), et à dériver la canalisation de garde (112) sur un collecteur de purge (122), des conduits d'isolement (128, 129) étant disposés entre le circuit de connexion commandé et le circuit de rinçage (135) et le collecteur de purge (122) respectivement.

28. Installation selon la revendication 27, caractérisée en ce que le circuit de connexion commandé comporte une canalisation (100) entre les conduits d'isolement et sur laquelle viennent se piquer la canalisation de garde (112) et le tronçon réservoir (41), et trois vannes (121, 125, 145), disposées sur la canalisation (100) respectivement entre la canalisation de garde (112) et le tronçon réservoir (41), la canalisation de garde et le collecteur de purge (122), et le tronçon réservoir et le circuit de rinçage (135).

29. Installation selon l'une des revendications 23 à 28, caractérisée en ce qu'il comporte deux circuits de distribution (12a, 12b) avec chacun un tronçon réservoir (41a, 41b) et une canalisation de garde (112a, 112b), et des moyens de connexion commandés (165a, 165b; 185a, 185b) agencés pour relier alternativement l'un et l'autre des circuits de distribution (12a, 12b) à une unité de changement de produit de revêtement (11), via un capteur de débit (30) à la terre, et à un circuit de rinçage (168), à la terre également, respectivement.

Patentansprüche

1. Elektrostatische Spritzanlage zum Aufbringen leitender Farben oder dergleichen Überzüge mit einer geerdeten Farbwechseleinheit (11), einer Spülmittelspeisung und mindestens einem der Farbwechseleinheit nachgeschalteten, wenigstens einen die Zerstäubung des Überzugsmaterials vornehmenden elektrostatischen Spritzkopf (13) speisenden, diesem Hochspannung (13a) zuführenden Verteilerstromkreis (12), dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerstromkreis (12) einen aus einem Leitungsabschnitt desselben bestehenden Zwischenbehälter (14) besitzt und gesteuerte Schaltorgane vorgesehen sind, die von dem Spülmittel aus entsprechend der erforderlichen Spritzmenge Überzugsmaterial fördern.

2. Spritzanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuerten Schaltorgane zwischen dem Leitungsabschnitt (41) einerseits und der Farbwechseleinheit (11) andererseits angeordnet sind und die gegenüber Erde isolierten Spülmittelspeiseorgane (4) das Überzugsmittel je nach der erforderlichen Spritzmenge das aus ihnen kommende Spülmittel drücken.

3. Spritzanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülmittelspeiseorgane einen gegenüber Erde elektrisch isolierten, das Spülmittel enthaltenden Behälter (44) besitzen.

4. Spritzanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (44) dicht ist und unter Druck steht und an eine Druckluftquelle (48) angeschlossen ist.

5. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem die Farbwechseleinheit (11) einen Spülmittelumlaufstromkreis (17) und einen Druckluftspeisekreis (18) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbwechseleinheit (11) an den den Zwischenbehälter (41) bildenden Leitungsabschnitt über eine erste Isolierleitung (20) enthaltend Isoliermittel angeschlossen ist.

6. Spritzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Leitung des Verteilerstromkreises (12) vor dem den Zwischenbehälter (41) bildenden Leitungsabschnitt ein Mengenmeßfühler (30) eingeschaltet ist.

7. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülmittelbehälter (44) auf einem hohen Druck gehalten ist und ein Druckregler (29) in an sich bekannter Weise in dem Verteilerstromkreis (12) neben dem elektrostatischen Spritzkopf (13) liegt.

8. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülmittelbehälter (44) auf einem niederen Druck gehalten ist und daß eine Pumpe (50), vorzugsweise eine Zahnrادpumpe, in dem Verteilerstromkreis (12) hinter dem den Zwischenbehälter (41) bildenden Leitungsab-

schnitt vorgesehen ist.

9. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Verteilerstromkreise (12a, 12b) vorgesehen sind, von denen jeder einen Zwischenbehälter (41a, 41b) bildenden Leitungsabschnitt enthält und steuerbare Anschaltorgane vorgesehen sind, die wechselseitig jeden der Zwischenbehälter bildenden Leitungsabschnitte an eine jeweilige Farbwechseleinheit (11) und Spülmittelspeiseorgane anschalten.

10. Spritzanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Verteilerstromkreis (12a, 12b) ein Dreiwegeventil (66a, 66b) mit zwei Eingängen enthält, von denen einer an das Spülmittelspeiseorgan (40) und der andere an die Farbwechseleinheit (11) und sein Ausgang an den einen Zwischenbehälter bildenden Leitungsabschnitt (41a, 41b) angeschlossen ist.

11. Spritzanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Verteilerstromkreis (12) Isoliermittel enthält, die eine erste, zwischen einem Eingang des Dreiwegeventils (66a, 66b) und der Farbwechseleinheit (11) geschaltete Isolierleitung (20a, 20b) und eine zweite, zwischen dem anderen Eingang des Dreiwegeventils und der geerdeten Spülmittelorgane geschaltete Leitung (70a, 70b) enthält.

12. Spritzanlage nach Anspruch 11, bei der der oder die Spritzköpfe (13) wechselweise über die beiden Verteilerstromkreise gespeist werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Isoliermittel jedes Verteilerstromkreises (12) eine dritte Isolierleitung (82a, 82b) enthalten, die hinter dem einen Zwischenbehälter bildenden Leitungsabschnitt eingefügt sind.

13. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Mengemeßfühler (60) zwischen die Spülmittelspeiseorgane und die Verteilerstromkreise und ein zweiter Mengemeßfühler (61) zwischen die Farbwechseleinheit (11) und die Verteilerstromkreise (12) eingesetzt ist.

14. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 13, bei dem die Spülmittelspeiseorgane einen isolierten, dichten und unter Druck stehenden Behälter (44) enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülmittelbehälter auf einem hohen Druck gehalten und ein an sich bekannter Druckregler (29) in Nahe des oder der Spritzköpfe (13) vorgesehen ist.

15. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 13, bei dem die Spülmittelspeiseorgane einen isolierten, dichten und unter Druck stehenden Behälter (44) besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülmittelbehälter auf einem niedrigen Druck gehalten und eine Pumpe (90) vorzugsweise eine Zahnradpumpe zwischen dem isolierten Behälter (44) und den beiden Verteilerstromkreisen (12a, 12b) eingesetzt ist.

16. Spritzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens einer Isolierleitung (220, 224, 228, 237, 249), die an einen an Hochspan-

nung anschließbaren Verteilerstromkreis (212) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (218, 225, 236, 248) vorgesehen sind, die in die Isolierleitung während mindestens eines Teils der Zeit, in der Hochspannung an den Verteilerstromkreis angelegt ist, Luft einblasen.

17. Spritzanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Isolierleitung (220, 224, 237, 249) serpentin förmig ausgebildet ist.

18. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, mit mindestens eine an einen an Hochspannung anschaltbaren Verteilerstromkreis (212) verbundene Isolierleitung (220, 224, 237, 228, 249) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Isolierleitung serpentin förmig ausgebildet ist.

19. Spritzanlage nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der serpentin förmige Teil etwa waagrecht gerichtet ist.

20. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierleitung eine Isolierleitung (220) des Verteilerstromkreises (212) ist.

21. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Isolierleitung (249) zwischen einem von Erde elektrisch isolierten Spülmittelbehälter (244) und diesen Behälter füllenden Organen vorgesehen ist.

22. Spritzanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Isolierleitung (237) in einer Reinigungseinrichtung (226) vorgesehen ist.

23. Spritzanlage nach Anspruch 1, zum Aufbringen der Überzüge auf elektrostatischem Wege mit einer geerdeten Farbwechseleinheit (11) und einem an einer mindestens an einen elektrostatischen Spritzkopf (13) angelegte Hochspannung (13a) angeschlossenem Verteilerstromkreis (12), dadurch gekennzeichnet, daß das Spülmittel hohen Widerstand besitzt und ein geerdeter Mengenfühler (30) dem Verteilerstromkreis (12) nachgeschaltet und ein Überwachungskanal (112) zwischen Mengenfühler (30) und dem Leitungsabschnitt (41) mit einer solchen Länge und Querschnitt eingesetzt ist, daß bei Füllung mit dem Spülmittel hohen Widerstandes zu dem geerdeten Mengenfühler (30) hin nur ein minimaler Anteil des von dem Spritzkopf (13) verbrauchten Stroms abgeleitet wird.

24. Spritzanlage nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pumpe (50), vorzugsweise eine Zahnradpumpe, unmittelbar dem Mengenfühler (30) vorgeschaltet ist.

25. Anlage nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Spülmittel unter hohem Druck steht und ein spülbarer Druckregler (29) an sich bekannter Bauweise zwischen dem Leitungsabschnitt (41) und dem Spritzkopf (13) vorgesehen ist.

26. Anlage nach einem der Ansprüche 23 bis 25,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Reinigungskreis im Nebenschluß zu dem Verteilerstromkreis (12) unmittelbar dem Spritzkopf (13) vorgeschaltet ist und in Nähe des Verteilerstromkreises (12) ein gesteuertes Ventil (27) sowie eine elektrisch isolierte, in einen geerdeten Reinigungsmittelsammler (26) mündende Leitung (28) umfaßt.

27. Anlage nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein isolierter gesteuerter Anschlußstromkreis (100) zwischen der Überwachungsleitung (112) und dem Leitungsabschnitt (41) angeordnet und geeignet ist, diesen Leitungsabschnitt (41) zwischen dem Überwachungskanal (112) und einem Spülkreis (135) umzuschalten und die Überwachungsleitung (112) auf einen Reinigungsmittelsammler (122) abzuzweigen, wobei die Isolierleitung (128, 129) zwischen dem gesteuerten Anschlußstromkreis und dem Spülkreis (135) bzw. dem Reinigungsmittelsammler (122) angeordnet ist.

28. Anlage nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der gesteuerte Anschlußstromkreis zwischen den Isolierleitungen eine Leitung (100) besitzt, in die die Überwachungsleitung (112) und der Leitungsabschnitt (41) einmünden und in der Leitung (100) zwischen der Überwachungsleitung (112) und dem Leitungsabschnitt (41) bzw. der Überwachungsleitung (112) und dem Reinigungsmittelsammler (122) bzw. dem Leitungsabschnitt (41) und dem Spülkreis (135) drei Ventile (121, 125, 145) vorgesehen sind.

29. Anlage nach einem der Ansprüche 23 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei Verteilerstromkreise (12a, 12b) mit jeweils einem Leitungsabschnitt (41a, 41b) und einer Überwachungsleitung (112a, 112b) besitzt und gesteuerte Anschlußmittel (165a, 165b; 185a, 185b) vorgesehen sind, mit denen wechselweise die Verteilerstromkreise (12a, 12b) an eine Farbwechseleinheit (11) über einen geerdeten Mengenfühler (30) bzw. an einen ebenfalls geerdeten Spülmittelstromkreis (168) angeschlossen wird.

Claims

1. An installation for spraying a conductive coating product electrostatically of the type comprising a coating product change unit (11) connected to earth, rinsing product feed means, at least one distribution circuit (12) downstream of said unit and feeding at least one electrostatic sprayer providing for atomisation of said coating product, said distribution circuit being sequentially brought to a high voltage applied to said sprayer, said distribution circuit comprising an intermediate reservoir formed by a conduit portion (41) of said circuit and controlled connecting means being arranged to push said coating product in the spraying phase from said rinsing product.

2. An installation according to claim 1 characterised in that said controlled connecting means are arranged between on the one hand said conduit portion and on the other hand said unit (11) and rinsing product feed means (40) which are insulated from earth, so as to be able to push said coating product in the electrostatic spraying phase from rinsing product coming from said insulated feed means (40).

3. An installation according to claim 2 characterised in that said rinsing product feed means comprise a reservoir (44) which is electrically insulated from earth, for containing said rinsing product.

4. An installation according to claim 3 characterised in that said reservoir (44) is sealed and pressurised by being connected to a compressed air source (48).

5. An installation according to one of claims 2 to 4 wherein said coating product change circuit comprises a rinsing product circulation circuit (17) and a compressed air feed circuit (18) characterised in that said unit is connected to said conduit portion forming the intermediate reservoir (41) by insulating means comprising a first rinsable insulating conduit (20).

6. An installation according to one of the preceding claims characterised in that a flow rate sensor (30) is disposed in said conduit of said distribution circuit upstream of the portion forming said intermediate reservoir (41).

7. An installation according to one of claims 4 to 6 characterised in that said rinsing product reservoir (44) is maintained in a state of being pressurised at a low pressure and that a per se known rinsable pressure regulator (29) is disposed in said distribution circuit (12) in the vicinity of said electrostatic sprayer (13).

8. An installation according to one of claims 4 to 6 characterised in that said rinsing product reservoir (48) is maintained in a state of being pressurised at a low pressure and that a pump (50), preferably a gear pump, is disposed in said distribution circuit upstream of said conduit portion forming said intermediate reservoir (41).

9. An installation according to one of claims 2 to 5, characterised in that it comprises two distribution circuits (12a, 12b) each comprising a conduit portion forming said intermediate reservoir (41a, 41b) and that controlled connecting means are arranged for alternatively connecting each of the conduit portions forming intermediate reservoirs to a said coating product change unit (11) and to said rinsing product feed means respectively.

10. An installation according to claim 9 characterised in that each distribution circuit comprises a three-way valve (66a, 66b) or the like having two inlets, one of the inlets being connected to said rinsing product feed means (40) and the other inlet being connected to said colour change unit (11) and its outlet being connected to said rinsable reservoir-forming conduit

portion (41a, 41b).

11. An installation according to claim 10 characterised in that each distribution circuit comprises insulation means comprising a first said insulation conduit (20a, 20b) disposed between an inlet of said three-way valve (66a, 66b) and said unit (11) and a second three-way valve and said rinsing product feed means (40) which are insulated from earth.

12. An installation according to claim 11 wherein the sprayer or sprayers (13) are alternatively fed by the two distribution circuits characterised in that the insulation means of each distribution circuit each comprise a third rinsable insulation conduit (82a, 82b) disposed downstream of said rinsable reservoir-forming conduit portion.

13. An installation according to one of claims 9 to 12 characterised in that a first flow rate sensor (60) is disposed between said rinsing product feed means and the distribution circuits and that a second flow rate sensor (61) is disposed between said unit (11) and the distribution circuits.

14. An installation according to one of claims 9 to 13 wherein said rinsing product feed means comprise an insulated, sealed and pressurised reservoir (44) characterised in that said rinsing product reservoir is maintained in a state of being pressurised at a high pressure and that a per se known rinsable pressure regulator (29) is disposed in the vicinity of the electrostatic sprayer or sprayers.

15. An installation according to one of claims 9 to 13 wherein said rinsing product feed means comprise an insulated, sealed and pressurised reservoir (44) characterised in that said rinsing product reservoir is maintained in a state of being pressurised at a low pressure and that a pump (90), preferably a gear pump, is disposed between said insulated reservoir and the two distribution circuits (12a, 12b).

16. A coating product spraying installation according to one of the preceding claims comprising at least on insulating conduit (220, 224, 228, 237, 249) connected to a distribution circuit (212) capable of being connected to a high voltage characterised in that it comprises means (218, 225, 236, 248) for blowing air into said insulating conduit during at least a part of the time during which said high voltage is applied to the distribution circuit.

17. A coating product spraying installation according to claim 16 characterised in that at least a portion of the insulating conduit (220, 224, 237, 249) is of a coil configuration.

18. A coating product spraying installation according to one of claims 1 to 15 comprising at least one insulating conduit (220, 224, 237, 228, 249) connected to a distribution circuit (212) capable of being connected to a high voltage characterised in that at least a portion of said insulating conduit is of a coil configuration.

19. An installation according to claim 17 or claim

18 characterised in that said coil is oriented substantially horizontally.

20. An installation according to one of claims 16 to 19 characterised in that a said insulating conduit is an insulation conduit (220) of said distribution circuit (212).

21. An installation according to one of claims 16 to 20 characterised in that a said insulating conduit (249) is disposed between a rinsing product reservoir (244) which is electrically insulated from earth and means for filling said reservoir.

22. An installation according to one of claims 16 to 21 characterised in that a said insulating conduit (237) is disposed in a purge means (226) cleaning arrangement.

23. A coating product spraying installation according to claim 1 for the application of said product electrostatically wherein said coating product change unit (11) is connected to earth and the distribution circuit (12) in the spraying phase at least is connected to a high voltage (13a) applied to at least one electrostatic sprayer (13) characterised in that, the rinsing product being selected to have a high level of resistivity, a flow rate sensor (30) connected to earth is disposed upstream of the distribution circuit (12) and a guard duct (112) is disposed between said flow rate sensor (30) and said reservoir portion (41), of a length and a section such that when filled with said high-resistivity rinsing product it is capable of carrying towards said flow rate sensor (30) to earth only a small portion of the current consumed by the sprayer (13).

24. An installation according to claim 23 characterised in that a pump (50), preferably a gear pump, is disposed immediately upstream of said flow rate sensor (30).

25. An installation according to claim 23 characterised in that said rinsing product is admitted under elevated pressure and a per se known rinsable pressure regulator (29) is disposed between said reservoir portion (41) and the sprayer (13).

26. An installation according to one of claims 23 to 25 characterised in that a purge circuit is mounted in branch relationship on the distribution circuit (12) immediately upstream of said sprayer (13), said purge circuit comprising a controlled valve (27) in the proximity of the circuit (12), and an electrically insulating conduit (28) opening into an earthed purge collector (26).

27. An installation according to one of claims 23 to 26 characterised in that an insulated, controlled connecting circuit (100) is disposed between the guard duct (112) and the reservoir portion (41) and is capable of switching said reservoir portion between the guard duct (112) and a rising circuit (135) and switching the guard duct (112) to a purge collector (122), insulation conduits (128, 129) being disposed between the controlled connecting circuit and the rising circuit (135) and the purge collector (122) respect-

ively.

28. An installation according to claim 27 characterised in that the controlled connecting circuit comprises a duct (100) between the insulation conduits and with which the guard duct (112) and the reservoir portion (41) are communicated, and three valves (121, 125, 145) which are respectively disposed on the duct (100) between the guard duct (112) and the reservoir portion (44), the guard duct and the purge collector (122) and the reservoir portion and the rinsing circuit (135). 5 10

29. An installation according to one of claims 23 to 28 characterised in that it comprises two distribution circuits (12a, 12b) each having a reservoir portion (41a, 41b) and a guard duct (112a, 112b) and controlled connecting means (165a, 165b ; 185a, 185b) which are arranged for alternatively connecting one or other of the distribution circuits (12a, 12b) to a coating product change unit (11) by way of an earthed flow rate sensor (30) and to a rinsing circuit (168) which is also earthed respectively. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

17

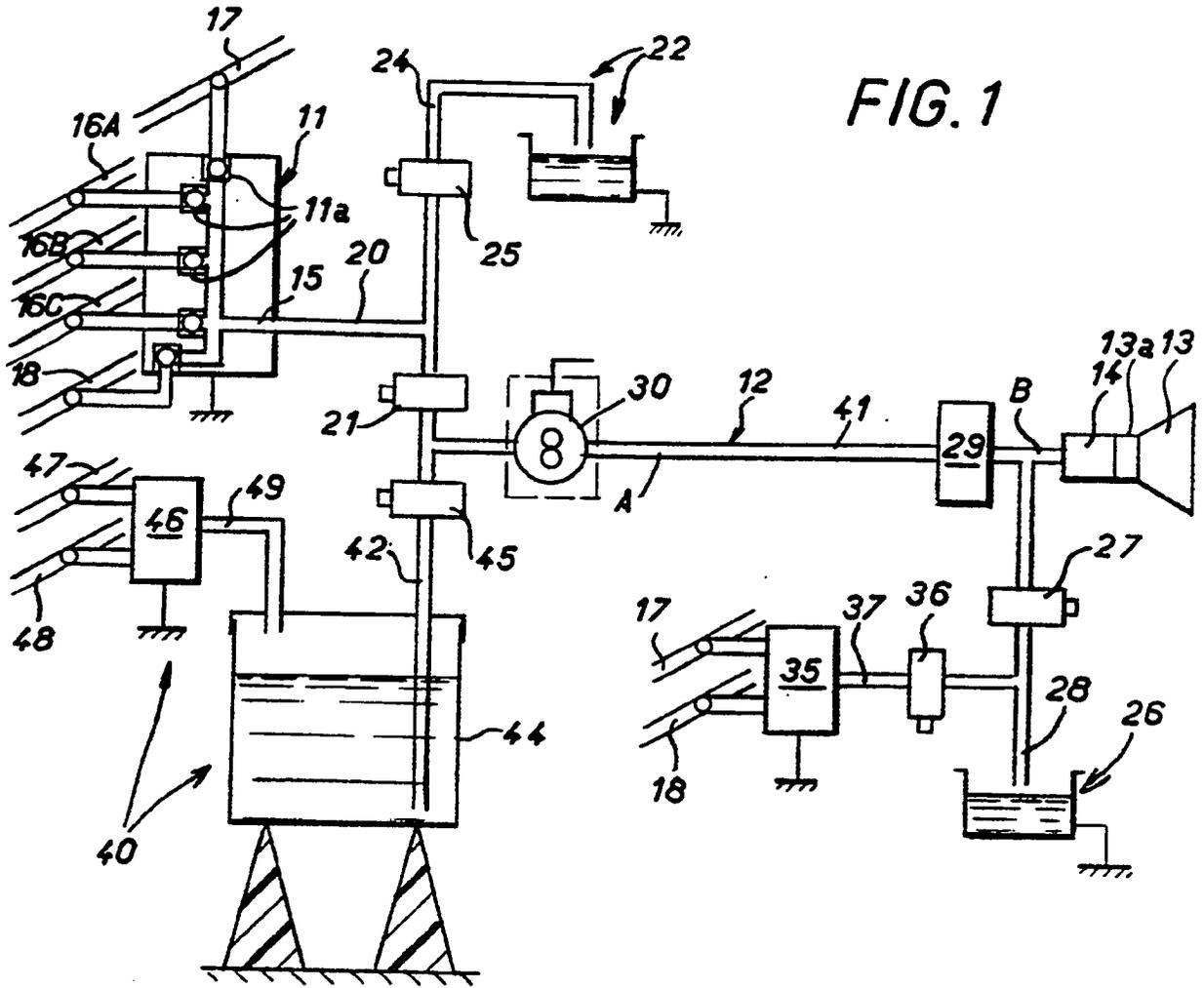


FIG. 1

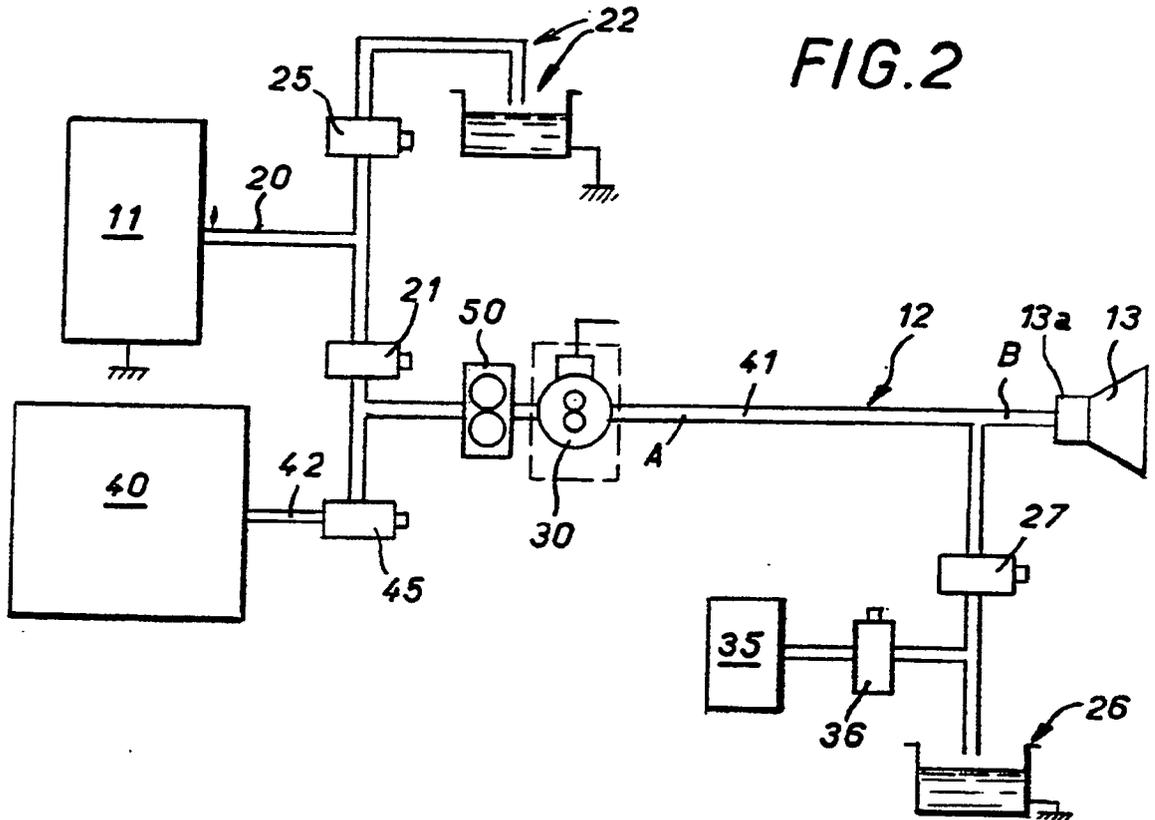


FIG. 2

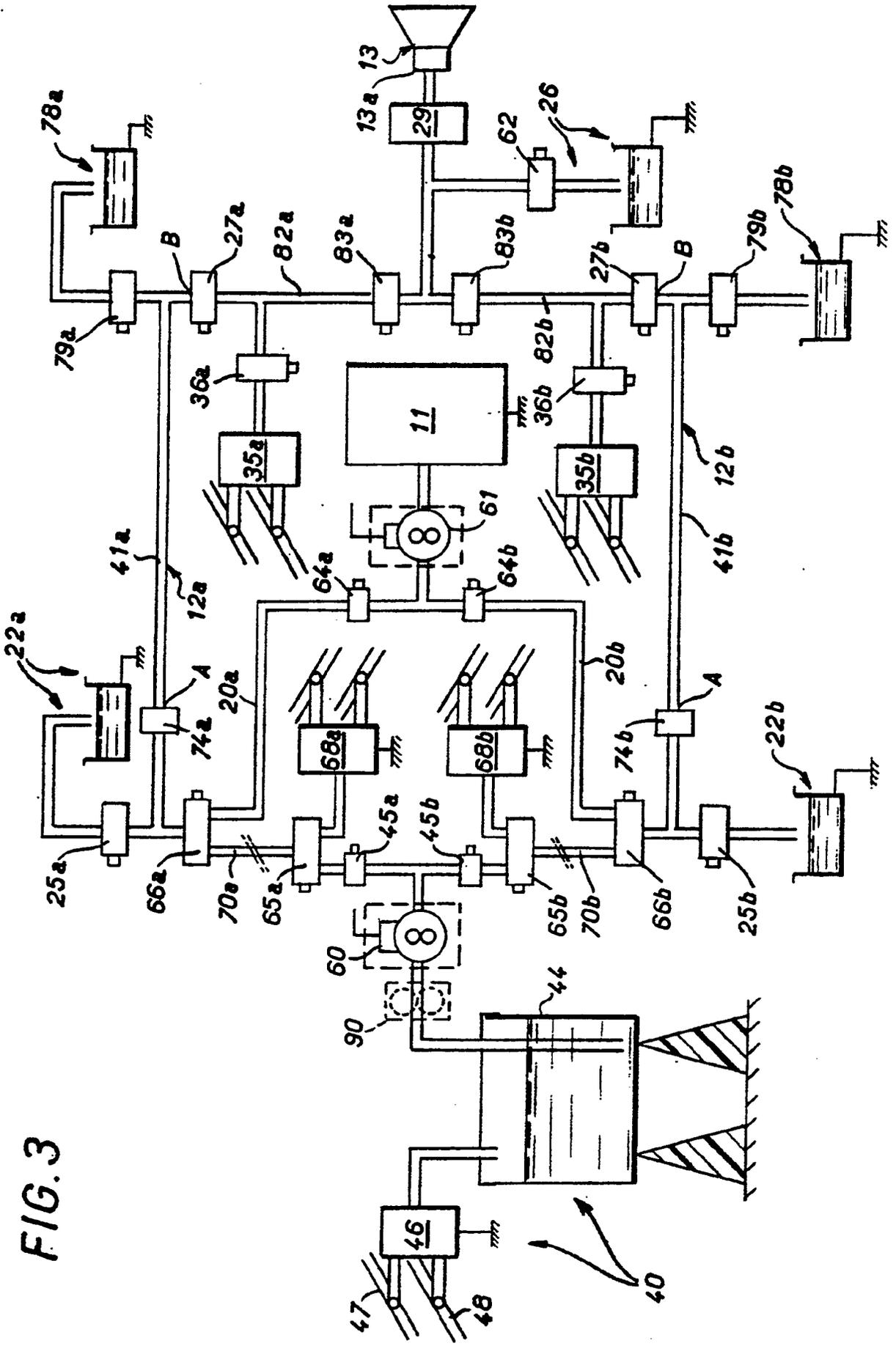


FIG. 3

FIG. 4

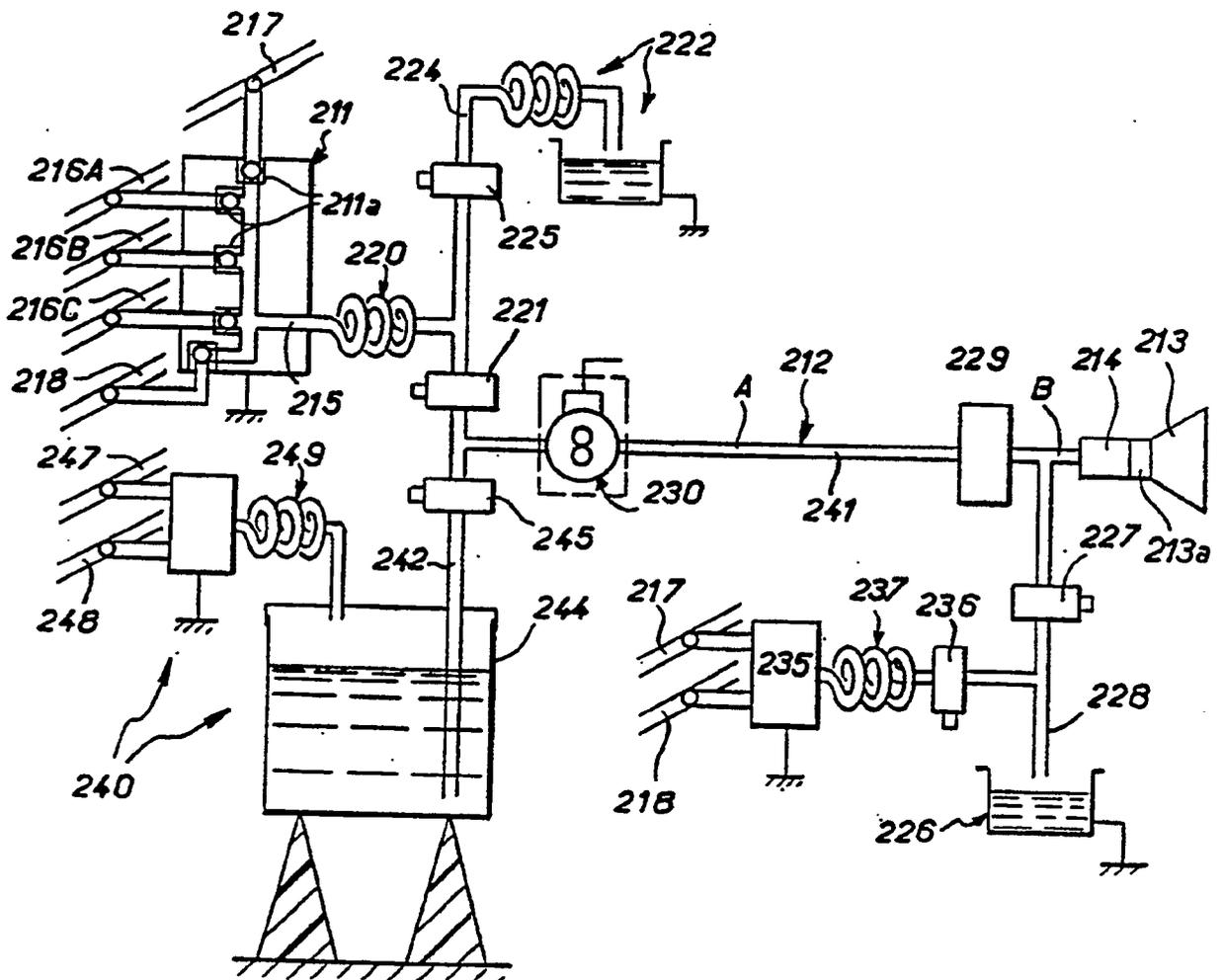


FIG. 5

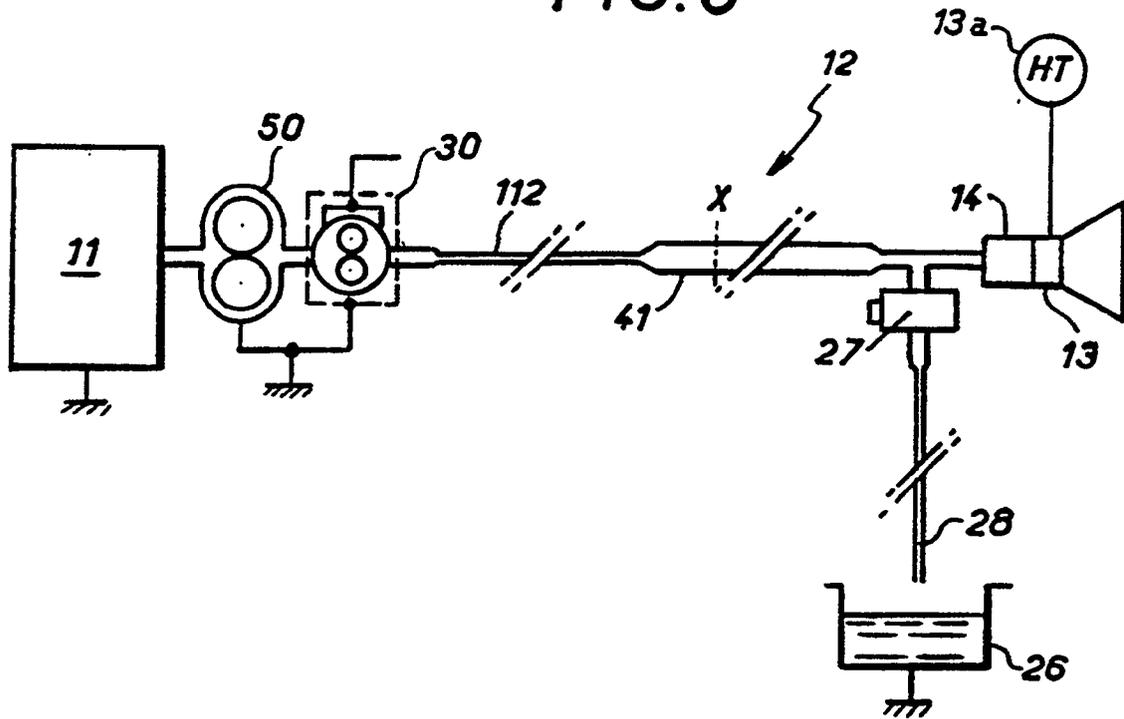


FIG. 6

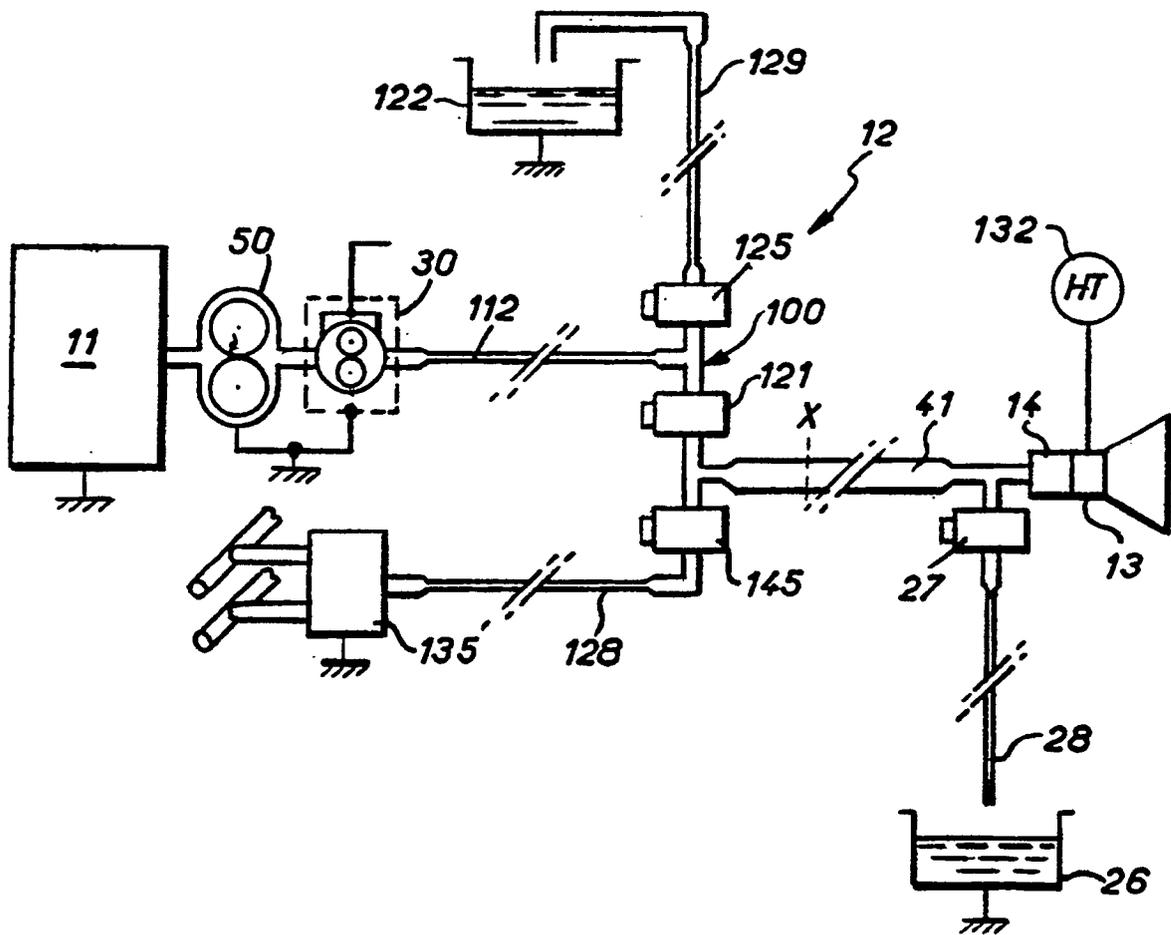


FIG. 7

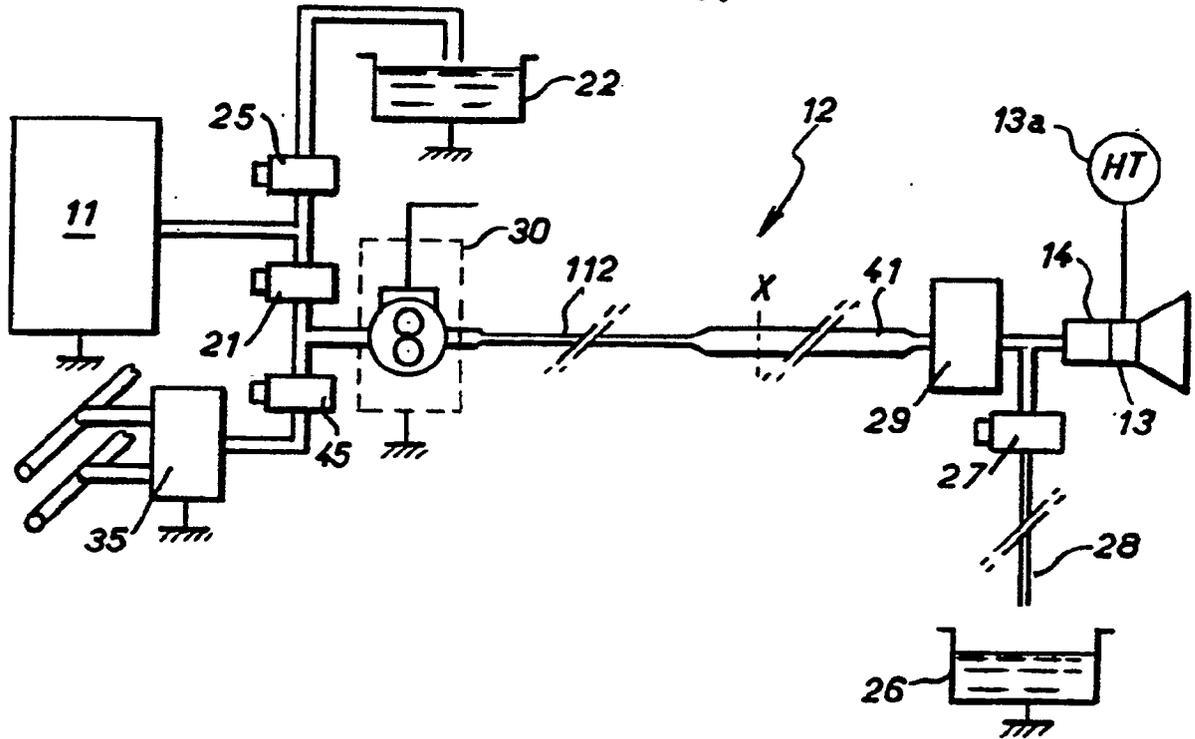


FIG. 8

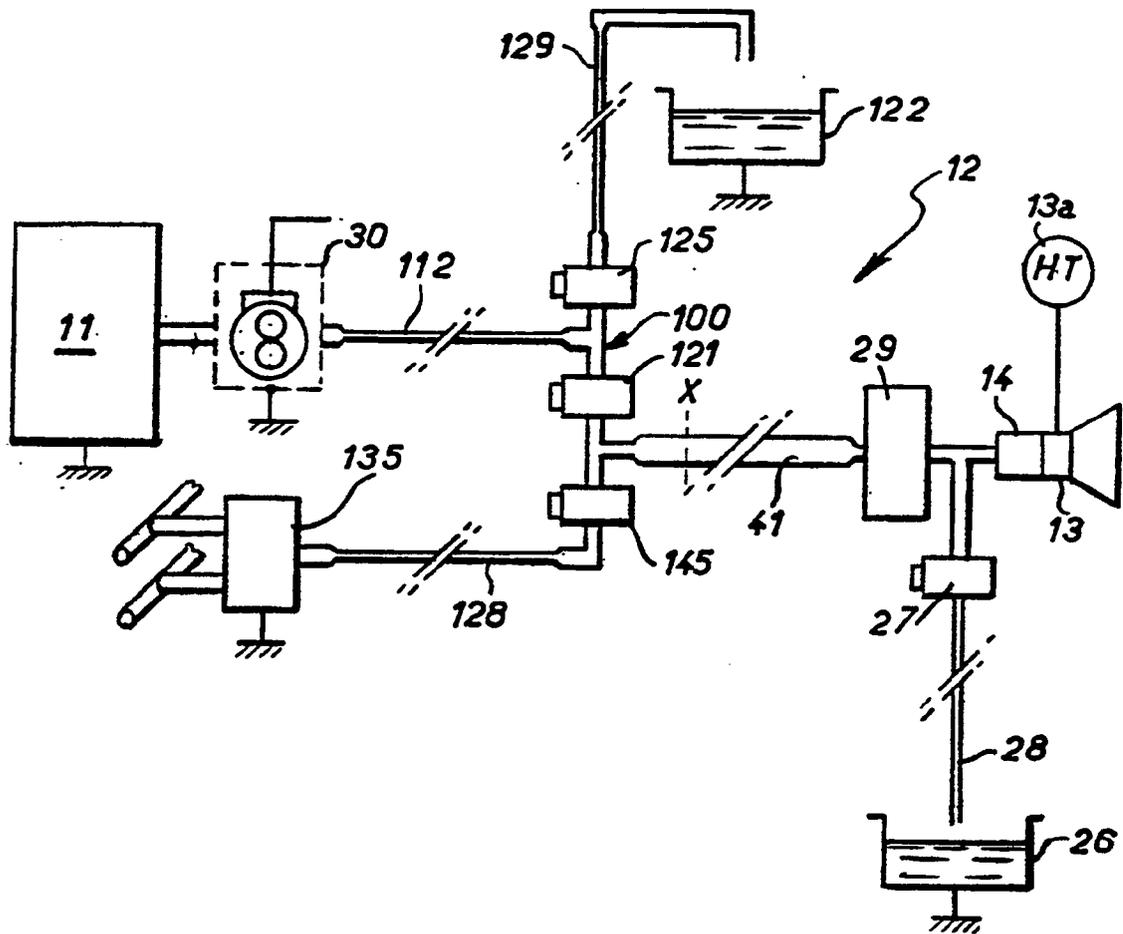


FIG. 9

