(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 423 041 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **19.01.94 Bulletin 94/03**

(51) Int. Cl.[5] : **B05B 13/04**

(21) Numéro de dépôt : **90402873.5**

(22) Date de dépôt : **15.10.90**

(54) **Procédé et dispositif d'application par pulvérisation de produit par pistolets orientables et cabine de pistolage pour la mise en oeuvre dudit dispositif.**

Le dossier contient des informations techniques présentées postérieurement au dépôt de la demande et ne figurant pas dans le présent fascicule.

(30) Priorité : **13.10.89 FR 8913452**

(43) Date de publication de la demande : **17.04.91 Bulletin 91/16**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **19.01.94 Bulletin 94/03**

(84) Etats contractants désignés : **AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(56) Documents cités :
GB-A- 1 113 959
US-A- 2 345 834
US-A- 2 397 482

(73) Titulaire : **CATTINAIR, Société Anonyme**
6, rue des Bouleaux
F-25150 Pont de Roide (FR)

(72) Inventeur : **Le Conte de Poly, Christian**
6725 Brookfield Place
Charlotte, N.C. 28226 (US)

(74) Mandataire : **Phélip, Bruno et al**
c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de La Rochefoucauld
F-75009 Paris (FR)

EP 0 423 041 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

La présente invention concerne un procédé d'application par pulvérisation d'un produit de coloration ou de traitement de corps déplacés linéairement par un transporteur plan, à partir d'au moins un pistolet, entraîné par un organe mobile suivant une trajectoire fermée, et dont la projection géométrique sur le plan du transporteur coupe un axe de déplacement dudit transpor- teur successivement en amont et en aval, dans des sens opposés , chacun des pistolets étant incliné simultanément d'un premier angle par rapport au plan du transporteur , d'un deuxième angle par rapport à l'axe de déplacement dudit transporteur et d'un troisième angle par rapport à l'axe de pulvérisation du pistolet .

Il est connu, pour la mise en oeuvre d'un tel procédé, un dispositif comprenant au moins un pistolet entraîné par un organe mobile,constitué par un bras d'entraînement d'un manège tournant, par l'intermédiaire d'un arbre support sur lequel il est fixé suivant une orientation donnée par lesdits angles.

Un tel dispositif fait partie intégrante d'une cabine de pistolage. On peut notamment se référer l'Article paru dans la revue le BOIS NATIONAL du 5 janvier 1985 (pages 16-17) qui décrit un robot de pistolétage horizontal pour surfaces profilées semi-planes.

Dans une telle cabine de pistolage, équipée d'un dispositif d'application d'un produit par pulvérisation de ce type selon le procédé précité, le manège tournant est composé d'une pluralité de bras d'entraînement montés sur un arbre central entraîné par un motovariateur . Le manège est par conséquent rotatif et s'inscrit dans un cercle. Sur les rayons du cercle sont disposés les bras d'entraînement sur lesquels sont fixés les pistolets par l'intermédiaire d arbre support. Les pistolets ont une orientation prédéterminée mais fixe par rapport à chaque bras d'entraînement. Or , la position relative de ces derniers par rapport à l'axe de déplacement du transporteur est variable en cours de rotation selon l'angle formé par ledit axe avec chacun des bras d'entraînement radiaux . Ceci a pour inconvénient de pulvériser le produit d'application sur le corps selon des angles d'attaque successifs différents , provoquant des zones de recouvrement et de croisement qui ne sont pas uniformes, en privilégiant certaines au détriment d'autres, selon la position du corps sur le transporteur.

Afin d'améliorer ce résultat de nombreux essais ont été effectués en faisant varier le nombre de pistolets en action, ou encore en modifiant l'orientation des pistolets par rapport aux bras d'entraînement. Mais cette orientation restant fixe en cours de rotation, les résultats obtenus n'ont pas été significatifs . Il en a été de même en alternant des pistolets d'orientations différentes.

Il est également connu des cabines de ce type dont le dispositif d'application d'un produit comporte un manège tournant dont les bras d'entraînement sont disposés sur le pourtour d'un organe de transmission par courroie ou par chaîne entraîné par un moteur et décrivant au-dessus du transporteur une trajectoire coupant perpendiculairement l'axe de déplacement du transporteur, sur toute la largeur de ce dernier, successivement en amont et en aval dans des sens opposés.

Un tel dispositif permet d'obtenir une position relative des bras d'entraînement d'où des pistolets , constante par rapport à l'axe de déplacement du transporteur. Cependant, dans un tel dispositif, la vitesse des bras d'entraînement est limitée du fait des accélérations lors du changement de sens de déplacement des bras par rapport à l'axe du transporteur. De plus, un tel dispositif comprend une mécanique compliquée et celle-ci est d'entretien onéreux du fait du brouillard produit par la pulvérisation et qui se dépose .

De plus, dans un tel dispositif l'orientation des pistolets est également fixe par rapport au bras d'entraînement, comme cité précédemment dans le dispositif rotatif , ce qui exclu toute possibilité de communiquer au pistolet une variation d'orientation par rapport à son bras d'entraînement correspondant, à un instant donné , en fonction d'un contour particulier du corps à colorer ou à traiter .

On peut également citer le document US-A-2,397,482 qui décrit un procédé d'application par pulvérisation d'un produit de coloration ou de traitement de corps selon lequel :

- on déplace lesdits corps linéairement par un transporteur et,
- on pulvérise lesdits corps à partir d'au moins un pistolet, entraîné par un organe mobile suivant une trajectoire fermée, dont la projection géométrique sur le plan du transporteur coupe un axe de déplacement dudit transporteur successivement en amont et en aval, dans des sens opposés , chacun des pistolets étant incliné simultanément d'un premier angle par rapport au plan du transporteur, d'un deuxième angle par rapport à l'axe de déplacement dudit transporteur et d'un troisième angle par rapport à l'axe de pulvérisation du pistolet, Ce procédé présente certaines limites. En effet, le premier angle, c'est-à-dire l'angle du pistolet par rapport au plan du transporteur, ne peut pas être réglé. Dans toute la manoeuvre, le pistolet reste parallèle à lui-même.

De plus, la modification du deuxième angle, c'est-à-dire l'angle du pistolet par rapport à l'axe de déplacement du transporteur, dépend du bras mobile qui l'entraîne. En effet, c'est la rotation du bras qui, grâce au système de manivelles, entraîne une modification de l'angle d'inclinaison.

Ces limites empêchent de bien adapter le procédé à la géométrie des corps à traiter.

L'invention a pour objet de pallier ces inconvénients et propose à cet effet un tel procédé caractérisé en ce que l'orientation du pistolet est modifiable, au cours d'une révolution de l'organe mobile, par variation de l'un au moins de ses trois angles indépendamment de l'organe mobile correspondant.

Pour la mise en oeuvre de ce procédé, une autre caractéristique de l'invention concerne un dispositif comprenant au moins un pistolet entraîné par un organe mobile constitué par un bras d'entraînement d'un manège tournant, par l'intermédiaire d'un arbre support sur lequel il est fixé suivant une orientation donnée par lesdits premier , deuxième et troisième angles, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande de l'orientation du pistolet de manière à modifier au moins l'un de ses angles, au cours d'une révolution de l'organe mobile, indépendamment du bras d'entraînement.

Ainsi,l'orientation du pistolet par rapport à l'organe d'entraînement pourra être variable indépendamment de ce dernier, offrant ainsi toute possibilité d'orientation du pistolet par rapport à l'axe de déplacement du transporteur ,au plan du transporteur et à l'axe de pulvérisation du pistolet .

La présente invention concerne également les caractéristiques ci-après , considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles et telles que décrites dans les revendications:

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif comporte des moyens de commande de l'orientation du pistolet agissant sur ledit pistolet pour modifier ledit premier angle .

Selon un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de commande de l'orientation du pistolet sont constitués par un doigt solidaire de l'arbre support et dont l'extrémité libre est en contact avec une piste fixe en forme de rampe et dont le profil, variable dans un plan perpendiculaire à celui de transporteur, est apte à agir, par des moyens appropriés, sur le pistolet pour modifier le premier angle.

Selon une autre caractéristique de l'invention , les moyens de commande de l'orientation du pistolet agissent sur l'arbre support, par action rotative sur lui-même, pour modifier le deuxième angle.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, les moyens de commande de l'orientation du pistolet sont constitués par un doigt suiveur solidaire d'un arbre support dont l'extrémité libre est en contact avec une piste fixe en forme de rampe dont le profil, variable dans le plan du transporteur , est apte à faire tourner ledit arbre support sur lui-même, pour modifier le deuxième angle , en fonction de l'orientation du pistolet .

Selon un mode de réalisation de l'invention le doigt suiveur comporte à son extrémité libre, en contact avec la piste fixe, un galet rotatif.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'arbre support est monté sur le bras d'entraînement par l'intermédiaire d'au moins un palier dans lequel il tourillonne sous l'influence du doigt suiveur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un système de rappel est interposé entre l'arbre support et le bras d'entraînement , afin de rappeler élastiquement le doigt suiveur contre la piste fixe .

Selon une variante de réalisation de l'invention, l'arbre support tourillonne sur deux paliers disposés sur une embase sensiblement perpendiculaire au bras d'entraînement et entre lesquels paliers est positionné le doigt suiveur solidaire dudit arbre support.

Ceci afin de conférer à l'arbre support un meilleur guidage et une stabilité plus grande.

Selon un exemple d'application particulier de l'invention , le manège tournant s'inscrit dans un cercle, sur au moins un rayon duquel, est disposé un bras d'entraînement en rotation, d'un pistolet.

Un manège rotatif a l'avantage d'être de conception plus simple, mais l'invention n'y est pas limitée.

Selon une caractéristique de l'invention, le profil de la piste fixe reproduit par le doigt suiveur solidaire de l'arbre support de pistolet, est apte à conférer audit arbre support, une rotation sur lui-même , telle à maintenir une valeur constante de son deuxième angle par rapport à l'axe de déplacement du transporteur, pendant au moins une première partie utile de sa trajectoire curviligne correspondant à la largeur du transporteur.

Selon une caractéristique de l'invention, la largeur de la piste fixe mesurée perpendiculairement à l'axe du transporteur est supérieure à la largeur de celui-ci , de façon à déterminer deux zones mortes situées latéralement de part et d'autre dudit transporteur et en ce que le profil de la piste fixe au droit des zones mortes est tel qu'il modifie le deuxième angle d'un pistolet de manière à donner à ce dernier, sur une seconde partie utile de sa trajectoire curviligne, correspondant à la largeur du transporteur, une orientation par rapport à l'axe de déplacement du transporteur, qui est parallèle mais de sens opposé à celle de ce même pistolet dans ladite première partie utile de sa trajectoire curviligne.

On comprend que le manège rotatif peut tourner à l'intérieur comme à l'extérieur de la piste fixe en forme de rampe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend des moyens de commande qui sont associés à au moins un pistolet, ces moyens pouvant faire varier le troisième angle dudit pistolet.

Selon une caractéristique additionnelle de l'invention, des moyens de commande sont associés à au moins un arbre support pour faire varier sa position selon un axe vertical et son angle par rapport audit axe vertical.

Selon une caractéristique de l'invention, des moyens de commande sont associés à au moins un pistolet pour faire varier le grammage en fonction de la géométrie de la pièce à pulvériser .

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend des moyens de commande par asservissement du système d'orientation des pistolets, en automatique et en continu .

Bien entendu l'homme du métier comprendra que l'invention est applicable à tout type de manège tournant et que la variation de l'orientation du pistolet peut être obtenue par tous autres moyens de commande mécaniques,électriques ou autres, indépendants pour chaque bras et permettant d'obtenir les avantages d'une pulvérisation manuelle suivant le contour des pièces à des vitesses de dispositifs automatisés.

L'invention sera encore illustrée sans être aucunement limitée par la description qui suit, faite en regard des dessins annexés sur lesquels:

Fig.1 est une vue en perspective avec des arrachements partiels d'une cabine de pistolage constituant un exemple connu dans l'état de la technique, tel que la cabine de pistolage commercialisée par la Demanderesse sous la référence CP 2R.

Fig.2 est une vue schématique d'un manège rotatif d'un dispositif d'application par pulvérisation d'un produit suivant un exemple de réalisation de l'invention, montrant les variations angulaires d'un pistolet par rapport à son bras d'entraînement, au cours d' une révolution afin de lui assurer une orientation constante;

Fig.3 est une vue partielle suivant la ligne cassée II-II du dispositif selon la figure 2.

Selon un exemple de réalisation connue dans l'état de la technique, la cabine de pistolage 1 désignée dans son ensemble est destinée à l'application de peintures, laques, vernis et produits de traitement par pulvérisation sur des surfaces planes profilées et simultanément sur ses chants, que nous appelerons ici, panneaux 2. On peut également se référer aux cabines de pistolage du type CP 2R commercialisées par la Demanderesse.

Les panneaux à traiter sont déposés à l'entrée de la cabine 1 sur un transporteur plan à feuillards 3 ,à déplacement linéaire et véhiculés par celui-ci , à une vitesse contrôlée. Les feuillards du transporteur sont entraînés par des poulies 4 et sont constitués par des lames d'acier nettoyées à chaque tour par un double dispositif de nettoyage, l'un non visible à la sortie de la cabine et l'autre 5 à l'entrée. Ces dispositifs sont constitués globalement de râcleurs de brosses en laiton trempant dans un solvant et de feutres . De cette manière, après chaque passage en cabine 1, les lames d'acier sont parfaitement nettoyées avant de revenir à l'entrée de la cabine .

Un compteur d'impulsions 6 monté sur un arbre de guidage 7 des feuillards, indique la vitesse d'avance et transmet l'information à un dispositif économiseur de produit qui règle la pulvérisation à partir d'un manège rotatif 8 en fonction de sa vitesse.

Le dispositif économiseur non représenté de produit sert à déclencher la pulvérisation uniquement sur les surfaces pleines des panneaux qui défilent sur le transporteur 3. Il en résulte un double avantage; une économie de produit ; une quantité moindre de matières à filtrer avant évacuation de l'air ambiant à l'extérieur.

Le dispositif économiseur comprend les organes essentiels suivant,visibles partiellement, un pont de détection 10 à l'entrée de la cabine 1, situé d'un côté du transporteur 3 et frappé par un rayon lumineux émanant d'une source 11 située de l'autre côté du transporteur; un compteur de vitesse d'avance; un compteur de vitesse de rotation d'un rotor du manège; une unité de commande électronique réglable .

Le fonctionnement d'un tel dispositif économiseur est le suivant :

Un corps ou panneau 2 à traiter, passe sur le pont de détection 10. Celui-ci enregistre l'image du panneau . L'image est transmise à une mémoire électronique et avance dans cette mémoire à la même vitesse que le panneau 2 sur le transporteur 3 grâce au compteur de vitesse d'avance.

Un autre dispositif de synchronisation lié au système mécanique d'entraînement du manège 8 enregistre la position et la vitesse des pistolets 12 qui y sont fixés. Lorsque le panneau 2 arrive sous les pistolets 12, la mémoire donne l'ordre à ceux-ci de s'ouvrir et de se fermer en fonction de la forme et des informations reçues par les synchronisateurs .

L'ouverture et la fermeture des pistolets 12 sont réalisées par une électrovanne 13.

Le dispositif de pulvérisation proprement dit, comprend donc le manège rotatif 8 et l'appareillage de pulvérisation . Ce dernier est essentiellement composé des pistolets 12 actionnés par des électrovannes 13 commandés par l'économiseur et réglés suivant des paramètres tels que: pression d'air de pulvérisation, pression de produit , débit de produit , largeur de jet , position des pistolets en hauteur et en inclinaison par rapport à la surface à traiter.

Chaque pistolet projette un jet dont la section est en général sensiblement ovale et qui présente un angle pouvant varier de $\pm 90°$ par rapport à l'axe de pulvérisation du pistolet.

En ce qui concerne le manège rotatif 8, celui-ci est composé d'une pluralité d'organes mobiles radiaux ou bras d'entraînement 14, en l'occurrence au nombre de huit, entraînant en rotation un ou deux pistolets 12 par bras 14 suivant une trajectoire circulaire fermée, par l'intermédiaire de l'arbre support 15 sur lequel ils sont fixés.

La projection géométrique de la trajectoire circulaire sur le plan du transporteur 3 coupe l'axe de déplacement F de celui-ci , successivement en amont et en aval, dans des sens opposés, chacun des pistolets 12 étant incliné simultanément d'un premier angle par rapport au plan du transporteur 3 , d'un deuxième angle par rapport à l'axe de déplacement F dudit transporteur 3 et d'un troisième angle par rapport à l'axe

de pulvérisation dudit pistolet, ces trois angles définissant l'orientation globale des pistolets 12 en mouvement rotatif selon le sens R du manège 8 .

L'alimentation des pistolets 12 , en courant électrique, air comprimé et produit se fait par collecteur et joints tournants qui ne seront pas décrits ici . Le manège 8 est entraîné par un moto-variateur 16 dont la vitesse de rotation est réglée en fonction de la vitesse d'avance du transporteur et de la largeur du jet des pistolets 12.

Enfin, un dispositif d'aspiration et de filtration 17 est placé à l'intérieur de la cabine 1, ventilée, verticalement.

L'air est extrait à la base de la cabine par deux conduits (non visibles) aboutissant sur le dessus à deux filtres et un ventilateur .

L'air filtré est évacué à l'extérieur par une cheminée .

L'introduction de l'air dans la cabine se fait soit par un sommet ouvert de la cabine soit par l'intermédiaire d'un plafond filtrant dans le cas des cabines pressurisées.

L'air circule verticalement dans le sens de la pulvérisation des pistolets 12.

Les surfaces les plus susceptibles d'être atteintes par le brouillard produit par la pulvérisation sont recouvertes d'eau. Un rideau d'eau 18 à fort débit forme deux écrans d'eau que l'air aspiré doit obligatoirement traverser en y laissant une bonne partie des déchets de la pulvérisation. Les deux écrans d'eau sont alimentés par une pompe à fort débit entraîne par un moteur.

Selon la caractéristique principale du procédé de l'invention, l'orientation des pistolets 12 est modifiable par variation de l'une au moins de ses trois angles α_1, α_2, et α_3, indépendamment de l'organe mobile ou bras d'entraînement 14.

Selon le dispositif d'application (fig.2) pour la mise en oeuvre de ce procédé, des moyens de commande 19 de l'orientation des pistolets 12 agissent sur chacun de leur propre arbre support 15 dont ils sont solidaires de manière à modifier l'angle α_2 , indépendamment des bras d'entraînement 14. Dans l'exemple de réalisation de l'invention qui va être décrit, les moyens de commande 19 de l'orientation de chaque pistolet 12 agissent sur l'arbre support 15, par action rotative sur lui-même dans le but de modifier le deuxième angle α_2, c'est-à-dire l'angle du pistolet 12 par rapport à l'axe de déplacement F du transporteur 3.

Les moyens de commande 19 de l'orientation du pistolet 12 sont constitués par un doigt suiveur 20 , solidaire de l'arbre support 15, et dont l'extrémité libre est munie d'un galet rotatif 21 en contact avec une piste fixe 22 en forme de rampe à l'intérieur de laquelle tourne le manège rotatif 8 s'inscrivant dans un cercle. Bien entendu selon une variante de réalisation, la rampe 22 pourra être disposée à l'intérieur dudit manège rotatif 8. Le profil prédéterminé de ladite rampe 22 est variable dans le plan du transporteur et apte à faire tourner le bras support 15, autour de son axe selon le sens R_1, pour modifier le deuxième angle α_2 en fonction de l'orientation du pistolet 12 à obtenir .

Dans le présent exemple, l'angle α_2 du pistolet 12 formé avec l'axe de déplacement F du transporteur 3 est constant pendant une première partie utile L_1 de la trajectoire curviligne dudit pistolet au-dessus du transporteur 3 sur lequel sont disposés pour entraînement les panneaux 2. Il est évident que l'angle α_2 peut être aussi modifié à un quelconque point de la trajectoire, par une modification d'une zone correspondante de la rampe 22. En fait, de tels moyens permettent une maitrise totale de l'orientation du pistolet, non influencée par la rotation du manège 8.

Dans un tel cas de figure , l'arbre support 15 est monté sur le bras d'entraînement 14 par l'intermédiaire de deux paliers 23 dans lequel il tourillonne sous l'influence du doigt suiveur 20, lui-même entraîné en variation angulaire en fonction du profil de la rampe 22. Les deux paliers 23 sont disposés sur une embase 24 perpendiculaire au bras d'entraînement 14 sur lequel elle est fixée, paliers 23 entre lesquels est positionné ledit doigt suiveur 20 solidaire de l'arbre support 15.

De manière à rappeler élastiquement de manière permanente le doigt suiveur 20 contre la piste fixe 22, un système de rappel tel qu'un ressort de rappel 29 , ou tout autre dispositif équivalent est interposé entre l'arbre support 15 et le bras d'entraînement 14.

La largeur L_2 de la piste fixe 22 en forme de rampe, mesurée perpendiculairement à l'axe longitudinal XX' du transporteur 3 qui se confond avec un axe du manège 8 , est supérieure à la largeur dudit transporteur 3. Ainsi , des parties excentriques 27,28 de la rampe 22 sont obtenues symétriquement par rapport à l'axe XX' et déterminent par rapport à la largeur du transporteur 3 deux zones mortes 25 et 26 latérales.

Les parties excentriques 27,28 sont telles à modifier , sur le parcours correspondant du pistolet 12, le deuxième angle α_2 de ce dernier. Ceci, afin que le pistolet 12, après avoir traversé une première partie utile L1 du transporteur 3 en aval , aborde une seconde partie utile L1' du transporteur 3 en amont, après avoir subi une variation d'orientation par rapport à l'axe de déplacement F dudit transporteur, au passage de la partie excentrique 27. Cette variation est telle à obtenir une projection de produit, parallèle mais de sens opposé à celle obtenue par ce même pistolet 12 lorsqu'il était situé symétriquement dans la première partie utile L1 de sa trajectoire curviligne.

Après avoir traversé la seconde partie utile L1' selon un angle α_2 également constant par rapport à l'axe de déplacement F, le pistolet 12 reprend son orientation initiale au passage de la partie concentrique 28 de la rampe 22, pour un nouveau cycle de rotation du manège 8.

Dans l'exemple que vient d'être décrit, la piste 22 est dans un plan horizontal et l'angle α 1 des pistolets par rapport au plan du transporteur est fixe .

On comprend qu'une variation de l'angle α 1 peut être obtenue en modifiant la piste 22 pour qu'elle présente un profil variable par rapport au plan du transporteur, ce profil étant déterminé de façon appropriée. On peut par exemple prévoir, pour un pistolet donné, un deuxième doigt , solidaire de l'arbre support 15 et dont l'extrémité libre est aussi en contact avec la piste fixe 22 en forme de rampe. Comme indiqué, cette piste présente des variations dans un plan perpendiculaire au plan du transporteur , c'est-à-dire dans un plan sensiblement vertical. Le doigt suit l'évolution de la piste dans ce plan sensiblement vertical et la transmet, par des moyens appropriés, au pistolet de façon à modifier en conséquence l'angle α 1. Ces moyens sont à la portée de l'homme de l'art et ne sont pas représentés sur les figures . La variation de l'angle α 1 est ici encore indépendante des bras d'entraînement 14 des pistolets 12.

Dans la description qui précède, la variation du premier et/ou du deuxième angle(s) est obtenue grâce à une piste en forme de rampe . Cette piste peut bien sûr être remplacée par tous moyens équivalents (cames, engrenages ...).

On comprend également qu'une modification de l'angle α 3 de chaque pistolet par rapport à son axe de pulvérisation peut être obtenue, à tout moment, par des moyens de commande appropriés , associés audit pistolet, et ceci, indépendamment des bras d'entraînement 14.

Dans la description qui précède, on a considéré que les arbres support 15 des pistolets restaient sensiblement verticaux et perpendiculaires au plan du transporteur .

On peut prévoir des moyens additionnels permettant de commander la position d'un arbre support selon un axe vertical et/ou l'angle de cet arbre support par rapport audit axe vertical. Ces moyens ne sont pas représentés sur les figures .

Ces moyens additionnels sont intéressants car ils permettent d'obtenir une section constante du jet de pulvérisation quelle que soit l'orientation du pistolet correspondant et/ou un parcours de l'axe médian du jet (axe de pulvérisation) constant sur le transporteur .

En effet, on comprend qu'une modification du premier et/ou du deuxième angle (α1,α2) d'un pistolet donné entraîne une modification de la section du jet de pulvérisation, au niveau de la pièce à pulvériser .

Or, la qualité de la pulvérisation est meilleure si la section du jet de pulvérisation, au niveau de la pièce, est constante . On peut alors agir sur l'arbre support pour obtenir une section constante.

Il peut également être intéressant de prévoir des moyens permettant de faire varier le grammage en fonction de la géométrie de la pièce à pulvériser.

En effet, un grammage plus important sur une surface déterminée peut être rendu nécessaire par la complexité d'un relief particulier sur la pièce à couvrir ou par un coefficient d'absorption du produit non homogène.

Il peut être obtenu par un temps de pulvérisation plus important sur la zone concernée ou par une commande à distance du débit du pistolet en regard de cette surface.

Enfin, on peut également prévoir des moyens de commande par asservissement du système d'orientation des pistolets , en automatique et en continu.

A cet effet, on place à l'entrée de la cabine de pulvérisation, un capteur travaillant en continu, enregistrant les caractéristiques tridimensionnelles des pièces à recouvrir . Un exemple de ce capteur peut être constitué par un plan laser ayant une incidence de 45° (ou autre) par rapport au plan de convoyage et une caméra matricielle munie d'un filtre et observant le profil d'intersection avec les panneaux à 90° , par rapport au plan laser. Ces différents moyens ne sont pas représentés sur les figures .

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières, et n'en limitent aucunement la portée.

Revendications

1. Procédé d'application par pulvérisation d'un produit de coloration ou de traitement de corps (2) selon lequel :
   - on déplace linéairement lesdits corps (2) par un transporteur plan et
   - on pulvérise lesdits corps à partir d'au moins un pistolet (12) entraîné par un organe mobile (14) suivant une trajectoire fermée, dont la projection géométrique sur le plan du transporteur (3) coupe un axe de déplacement (F) dudit transporteur (3) , successivement en amont et en aval, dans des sens opposés,

   chacun des pistolets (12) étant incliné simultanément d'un premier angle (α_1), par rapport plan du transporteur (3) d'un deuxième angle (α_2) par rapport à l'axe de déplacement (F) dudit transporteur (3), et d'un troisième angle (α_3) par rapport à l'axe de pulvérisation du pistolet, caractérisé en ce que l'orientation du pistolet (12) est modifiable au cours d'une révolution de l'organe mobile (14) par variation de l'un au moins de ses trois angles (α_1, α_2, α_3) indépendamment de l'organe mobile correspondant (14).

2. Dispositif d'application par pulvérisation d'un produit de coloration ou de traitement de corps, pour

la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant au moins un pistolet (12) entraîné par un organe mobile constitué par un bras d'entraînement (14) d'un manége tournant (8),par l'intermédiaire d'un arbre support (15) sur lecuel il est fixé suivant une orientation àonnée par lesdits premier, deuxième et troisième angles (α_1, α_2, α_3),
caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande de l'orientation du pistolet (12) de manière à modifier au moins l'un de ses angles (α1,a2, α3) au cours d'une révolution de l'organe mobile (14) indépendamment du bras d'entraînement (14).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande de l'orientation du pistolet (12) agissant sur ledit pistolet pour modifier ledit premier angle d'inclinaison (α_1).

4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande de l'orientation du pistolet (12) sont constitués par un doigt solidaire de l'arbre support (15) et dont l'extrémité libre est en contact avec une piste (22) fixe en forme de rampe et dont le profil, variable dans un plan perpendiculaire à celui du transporteur, est apte à agir, par des moyens appropriés, sur le pistolet (12) pour modifier le premier angle (α_1).

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande (19) de l'orientation du pistolet (12) agissant sur l'arbre support (15), par action rotative sur lui-même ,pour modifier le deuxième angle (α_2).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de commande (19) de l'orientation du pistolet (12) sont constitués par un doigt suiveur (20) solidaire d'un arbre support (15) dont l'extrémité libre est en contact avec une piste (22)fixe en forme de rampe dont le profil, variable dans le plan du transporteur, est apte à faire tourner ledit arbre support (15) sur lui-même, pour modifier le deuxième angle (α_2), en fonction de l'orientation du pistolet (12).

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que le doigt suiveur (20) comporte à son extrémité libre, en contact avec la piste fixe (22), un galet rotatif (21).

8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'arbre support (15) est monté sur le bras d'entraînement (14) par l'intermédiaire d'au moins un palier (23) dans lequel il tourillonne sous l'influence du doigt suiveur (20).

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'un système de rappel (29) est interposé entre l'arbre support (15) et le bras d'entraînement (14) afin de rappeler élastiquement le doigt suiveur (20) contre la piste fixe (22).

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que l'arbre support (15) tourillonne sur deux paliers (23) disposés sur une embase (24) sensiblement perpendiculaire au bras d'entraînement (14) et entre lesquels paliers (23) est positionné le doigt suiveur (20) solidaire dudit arbre support (15).

11. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 10, caractérisé en ce que le manège tournant (8) s'inscrit dans un cercle, sur au moins un rayon duquel est disposé un bras (14) d'entraînement en rotation, d'un pistolet (12).

12. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 11, caractérisé en ce que le profil de la piste fixe (22) reproduit par le doigt suiveur (20) solidaire de l'arbre support (15) de pistolet (12), est apte à conférer audit arbre support (15), une rotation sur lui-même , telle à maintenir une valeur constante de son deuxième angle (α_2), par rapport à l'axe de déplacement (F) du transporteur, pendant au moins une première partie utile(L1) de sa trajectoire curviligne correspondant à la largeur du transporteur (3).

13. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que la largeur (L2) de la piste fixe (22) mesurée perpendiculairement à l'axe (XX) du transporteur (3) est supérieure à la largeur L1 de celui-ci , de façon à déterminer deux zones mortes (24,25) situées latéralement de part et d'autre dudit transporteur (3) et en ce que le profil de la piste fixe (22) au droit des zones mortes (24, 25) est tel qu'il modifie le deuxième angle (α_2) d'un pistolet (12) de manière à donner à ce dernier, sur une seconde partie utile L1′ de sa trajectoire curviligne, correspondant à la largeur du transporteur (3), une orientation par rapport à l'axe de déplacement (F) du transporteur (3), qui est parallèle mais de sens opposé, à celle de ce même pistolet (12) dans ladite première partie utile L1 de sa trajectoire curviligne.

14. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que le manège (8) tourne à l'intérieur ou à l'extérieur de ladite piste (22).

15. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 14 ,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande , associés à au moins un pistolet (12), lesdits moyens pouvant faire varier le troisième angle (α_3) dudit pistolet.

16. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 15, caractérisé en ce que des moyens de commande sont associés à au moins un arbre support (15) pour faire varier sa position selon un axe vertical et son angle par rapport audit axe vertical.

17. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 16, caractérisé en ce que des moyens de commande sont associés à au moins un pistolet (12) pour faire varier le grammage en fonction de la géométrie de la pièce à pulvériser.

18. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de commande par asservissement du système d'orientation des pistolets (12) , en automatique et en continu.

19. Cabine de pistolage, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'application par pulvérisation d'un produit de coloration ou de traitement de corps selon l'une des revendications 2 à 18.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sprühauftragen eines Färbungsproduktes oder zur Behandlung von Körpern (2), wonach :

- man die besagten Körper (2) durch einen ebenen Förderer linear verschiebt und
- man die besagten Körper von wenigstens einer Pistole (12) aus besprüht, die, angetrieben durch ein mobiles Organ (14), einer geschlossenen Trajektorie folgt, deren geometrische Projektion auf die Ebene des Förderers (3) eine Verschiebeachse (F) des besagten Förderers (3) in Verschieberichtung gesehen nacheinander ober- und unterhalb in entgegengesetzten Richtungen schneidet,

wobei jede der Pistolen (12) gleichzeitig unter einem ersten Winkel (α_1) bezüglich der Ebene des Förderers (3), unter einem zweiten Winkel (α_2) bezüglich der Verschiebeachse (F) des besagten Förderers (3), und unter einem dritten Winkel (α_3) bezüglich der Sprühachse der Pistole geneigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Orientierung der Pistole (12) einstellbar ist im Laufe einer Umdrehung des mobilen Organs (14) durch Variation von einem wenigstens der drei Winkel (α_1,α_2,α_3) unabhängig vom entsprechenden mobilen Organ (14).

2. Vorrichtung zum Sprühauftragen eines Färbungaproduktes oder zur Behandlung von Körpern, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit wenigstens einer Pistole (12), die durch ein mobiles Organ, das durch einen Antriebsarm (14) einer drehenden Manege (8) gebildet ist, mittels einer Tragwelle (15) angetrieben ist, auf der sie entsprechend einer durch die besagten ersten, zweiten und dritten Winkel (α_1,α_2,α_3) gegebenen Orientierung fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie Lenkmittel für die Orientierung der Pistole (12) aufweist, um wenigstens einen ihrer Winkel (α_1,α_2,α_3) im Lauf einer Umdrehung des mobilen Organs (14) unabhängig vom Antriebsarm (14) zu verändern.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie Lenkmittel zur Orientierung der Pistole (12) aufweist, die auf die besagte Pistole einwirken, um den besagten ersten Neigungswinkel (α_1) zu verändern.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Lenkmittel zur Orien- tierung der Pistole (12) durch einen mit der Tragwelle (15) zusammenhängenden Zapfen gebildet sind, dessen freies Ende in Kontakt mit einer festen Bahn in Rampenform steht, und dessen Profil, das in einer Ebene senkrecht zu der des Förderers variabel ist, dazu ausgebildet ist, durch entsprechende Mittel auf die Pistole (12) einzuwirken, um den ersten Winkel (α_1) zu verändern.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie Lenkmittel (19) zur Orientierung der Pistole (12) aufweist, die auf die Tragwelle (15) durch eine Drehbewegung um sich selbst einwirken, um den zweiten Winkel (α_2) zu verändern.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkmittel (19) zur Orientierung der Pistole (12) gebildet sind durch einen mit einer Tragwelle (15) zusammenhängenden Nachführzapfen (20), dessen freies Ende in Kontakt steht mit einer festen Bahn (22) in Form einer Rampe, deren in der Ebene des Förderers variables Profil dazu geeignet ist, die Tragwelle (15) um sich selbst drehen zu lassen, um den zweiten Winkel (α_2) in Abhängigkeit von der Orientierung der Pistole (12) zu verändern.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Nachführzapfen (20) an seinem freien Ende eine in Kontakt mit der festen Bahn (22) stehende Drehrolle (21) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragwelle (15) auf dem Antriebsarm (14) mittels wenigstens eines Lagers (23) angebracht ist, in dem sie sich unter dem Einfluß des Nachführzapfens (20) dreht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rückstellsystem (29) zwischen der Tragwelle (15) und dem Antriebsarm (14) angeordnet ist, um den Nachführzapfen (20) elastisch gegen die feste Bahn (22) rückzustellen.

10. Vorrichtung nach einem der Anspruche 5 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragwelle sich in zwei Lagern (23) dreht, die auf einer im wesentlichen senkrecht zum Antriebsarm (14) verlaufenden Befestigungsplatte (24) angeordnet sind, und zwischen welchen Lagern der mit der besagten Tragwelle (15) zusammenhängende Nachführzapfen (20) positioniert ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die sich drehende Manege (8) einen Kreis beschreibt, auf dessen wenigstens einem Radius ein Antriebsarm (14) bei Rotation einer Pistole (12) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der festen Bahn (22), reproduziert durch den mit der Tragwelle (15) der Pistole (12) zusammenhängenden Nachführzapfen (20), dazu geeignet ist, der besagten Tragwelle (15) eine Rota tion um sich selbst derart zu erteilen, daß ein konstanter Wert für deren zweiten Winkel (α_2) bezüglich der Verschiebeachse (F) des Förderers während wenigstens eines ersten nutzbaren Teils (L1) ihrer gekrümmten Trajektorie, der der Breite des Förderers (3) entspricht, beibehalten wird.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrecht zur Achse (XX) des Förderers gemessene Breite (L2) der festen Bahn (22) die Breite (L1) desselben derart übersteigt, daß zwei beiderseits neben dem besagten Förderer (3) liegende Totzonen (24,25) bestimmt werden, und daß das Profil der festen Bahn (22) im Bereich der Totzonen (24, 25) derart ist, daß es den zweiten Winkel (α_2) einer Pistole (12) derart verändert, daß der letzteren auf eineu zweiten nutzbaren Bereich L1' ihrer gekrümmten Trajektorie, entsprechend der Breite des Förderers (3), eine Orientierung bezüglich der Verschiebeachse (F) des Förderers (3) gegeben wird, die parallel, aber von entgegengesetztem Richtungssinn ist gegenüber dieser selben Pistole (12) in dem besagten ersten nutzbaren Teil L1 ihrer gekrümmten Trajektorie.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Manege (8) sich zum inneren oder zum äußeren der bosagten Bahn (22) wendet.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit wenigstens einer Pistole (12) verbundene Lenkmittel umfaßt, die den dritten Winkel (α_3) der besagten Pistole sich ändern lassen können.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß Lenkmittel mit wenigstens einer Tragwelle (15) verbunden sind, um deren Position nach einer vertikalen Achse und deren Winkel bezüglich der besagten, vertikalen Achse sich ändern zu lassen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 16, dadurch gekennzeichnet, Steuermittel mit wenigstens einer Pistole (12) verbunden sind, um die flächenbezogene Produktmenge in Abhängigkeit von der Geometrie des zu besprühenden Stückes sich ändern zu lassen.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß sie Lenkmittel zur automatischen und kontinuierlichen Regelung des Orientierungssystems der Pistolen (12) aufweist.

19. Sprühkabine, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorrichtung zum Sprühauftragen eines Färbungsproduktes oder zur Behandlung von Körpern gemäß einem der Ansprüche 2 - 18 aufweist.

Claims

1. Method for spray application of a product for colouring or treating workpieces (2) wherein
   - said workpieces (2) are moved linearly by a plane conveyor and
   - said workpieces (2) are sprayed from at least a gun (12) driven by a moveable means (14) according to a closed path the geometrical projection of which on the conveyor plane intersects a displacement axis (F) of said conveyor (3) successively upstream and downstream in opposite directions

   each of said guns (12) being tilted simultaneously according to a first angle (α_1) with respect to the conveyor plane (3), according to a second angle (α_2) with respect to the displacement axis (F) of said conveyor (3) and acccording

to a third angle (α_3) with respect to the gun spraying axis, characterized in that the orientation of the gun (12) is modifiable during a rotation of the moveable means (14) by variation of one at least of the three angles (α_1,α_2,α_3) thereof independently of the corresponding moveable means (14).

2. Device for spray application of a product for colouring or treating workpieces to put in practice the method according to claim 1 comprising at least a gun (12) driven by a moveable means constituted by a driving arm (14) of a rotating carousel (8) by means of a support shaft (15) to which it is secured according to an orientation given by said first, second and third angles (α_1,α_2,α_3) characterized in that it comprises control means for the orientation of the gun (12) to modify at least one of the angles (α_1,α_2,α_3) thereof during a rotation of the moveable means (14) independently of the driving arm (14).

3. Device according to claim 2, characterized in that it comprises control means for the orientation of the gun (12) acting on said gun to modify said first inclination angle (α_1).

4. Device according to one of claims 2 or 3, characterized in that said control means for the orientation of the gun (12) are constituted by a finger connected with the support shaft (15) the free end of which is engaged with a fixed track (22) having a ramp shape and the profile of which, variable in a plane perpendicular to that of the conveyor, is liable to act by appropriate means on the gun (12) to modify the first angle (α_1).

5. Device according to any one of claims 2 to 4, characterized in that it comprises control means (19) for the orientation of the gun (12) acting on the support shaft (15) by rotating effect on said shaft to modify the second angle (α_2).

6. Device according to claim 5, characterized in that the control means (19) for the orientation of the gun (12) are constituted by a follower finger (20) connected with a support shaft (15) the free end of which is engaged with a fixed track (22) having a ramp shape-the profile of which, variable in the conveyor plane, is liable to rotate said support shaft (15) on itself to modify the second angle (α_2) in accordance with the orientation of the gun (12).

7. Device according to one of claims 5 or 6, characterized in that the follower finger (20) comprises at a free end thereof, engaged with the free track (22) a rotating roller (21).

8. Device according to any one of claims 5 to 7, characterized in that the support shaft (15) is mounted on the driving arm (14) by means of at least a bearing (23) in which it rotates under the effect of the follower finger (20).

9. Device according to any one of claims 5 to 8, characterized in that a return means (29) is provided between the support shaft (15) and the driving arm (14) to spring return the follower finger (20) against the fixed track (22).

10. Device according to any one of claims 5 to 9, characterized in that the support shaft (15) rotates on two bearings (23) provided upon a base (24) essentially perpendicular to the driving arm (14) and between said bearings (23) is inserted the follower finger (20) connected with said support shaft (15).

11. Device according to any one of claims 5 to 10, characterized in that the rotating carousel (8) is inscribed in a circle on at least a radius of wich is provided a rotating driving arm (14) of a gun (12).

12. Device according to any one of claims 5 to 11, characterized in that the profile of the fixed track (22) followed by the follower finger (20) connected with the support shaft (15) of the gun (12) is liable to give to said support shaft (15) a rotation on itself such as to maintain a constant value of its second angle (α_2) with respect to the displacement axis (F) of the conveyor during at least a first useful part (L1) of the curved path thereof corresponding to the breadth of the conveyor (3).

13. Device according to any one of claims 5 to 12, characterized in that the breadth (L2) of the fixed track (22) perpendicularly measured to the axis (XX) of the conveyor (3) is more than the breadth L1 thereof, to determine two dead areas (24,25) located laterally on each side of said conveyor (3) and in that the profile of the fixed track (22) near the dead areas (24,25) is such that it modifies the second angle (α_2) of a gun (12) so as to give the said gun on a second useful part (L1') of the curved path thereof corresponding to the breadth of the conveyor (3), an orientation with respect to the displacement axis (F) of the conveyor (3) which is parallel but in opposite direction to the orientation of said gun (12) in the first useful part (L1) of the curved path thereof.

14. Device according to any one of claims 2 to 10, characterized in that the carousel (8) rotates inside or outside said track (22).

15. Device according to any one of claims 2 to 14,

characterized in that it comprises control means associated with at least a gun (12), said means allowing a variation of the third angle (α_3) of said gun.

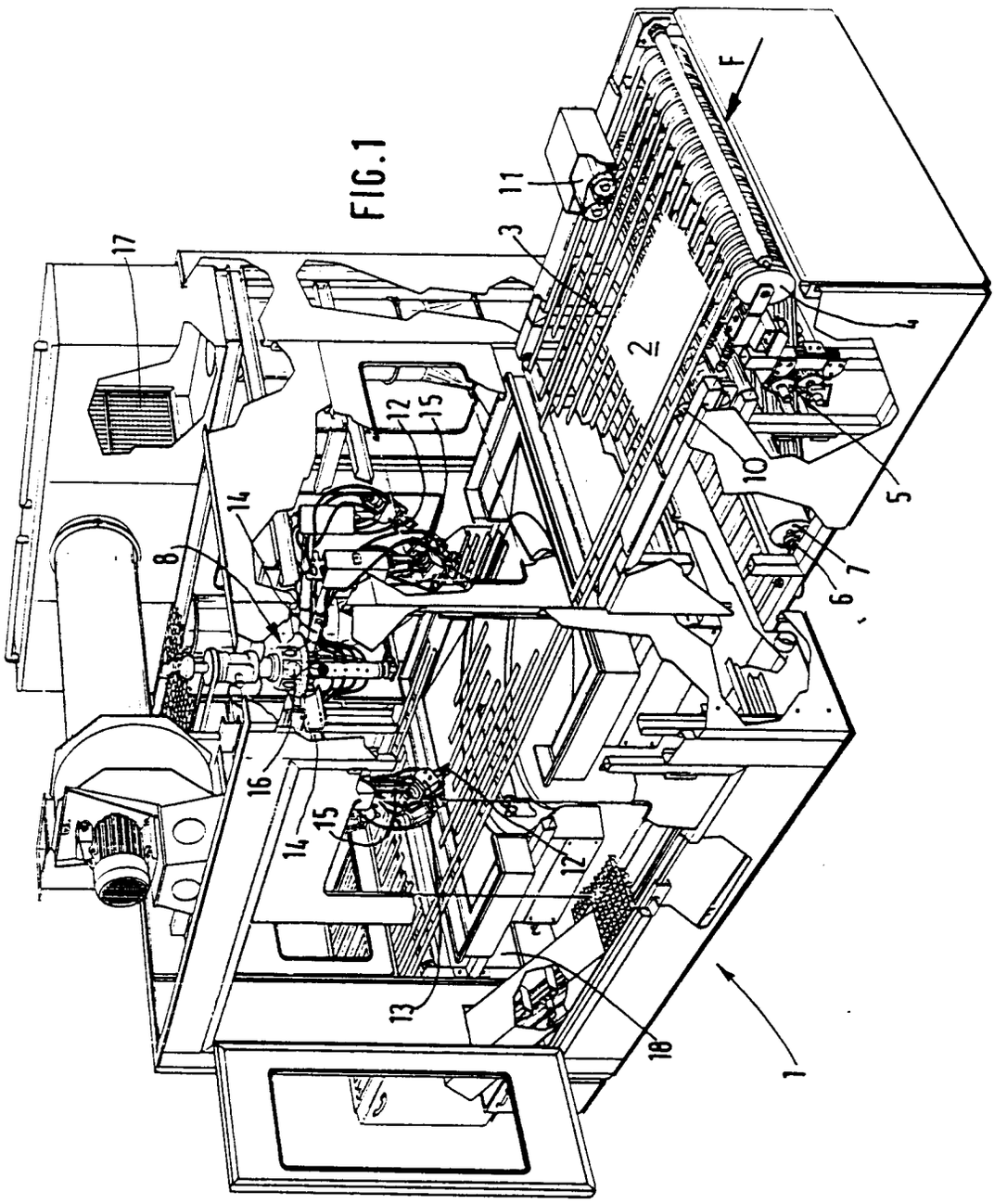
16. Device according to any one of claims 2 to 15, characterized in that control means are associated with at least one support shaft (15) to allow variation of the position thereof according to a vertical axis and the angle thereof with respect to said vertical axis.

17. Device according to any one of claims 2 to 16, characterized in that the control means are associated with at least a gun (12) to allow variation of the basis weight in accordance with the geometry of the workpiece to be sprayed.

18. Device according to any one of claims 2 to 17, characterized in that it comprises control means servoacting automatically and continously on the orientation system of the guns (12).

19. Gun unit characterized in that it comprises a spray application device of a product for colouring or treating workpieces according to any one of claims 2 to 18.

FIG.1



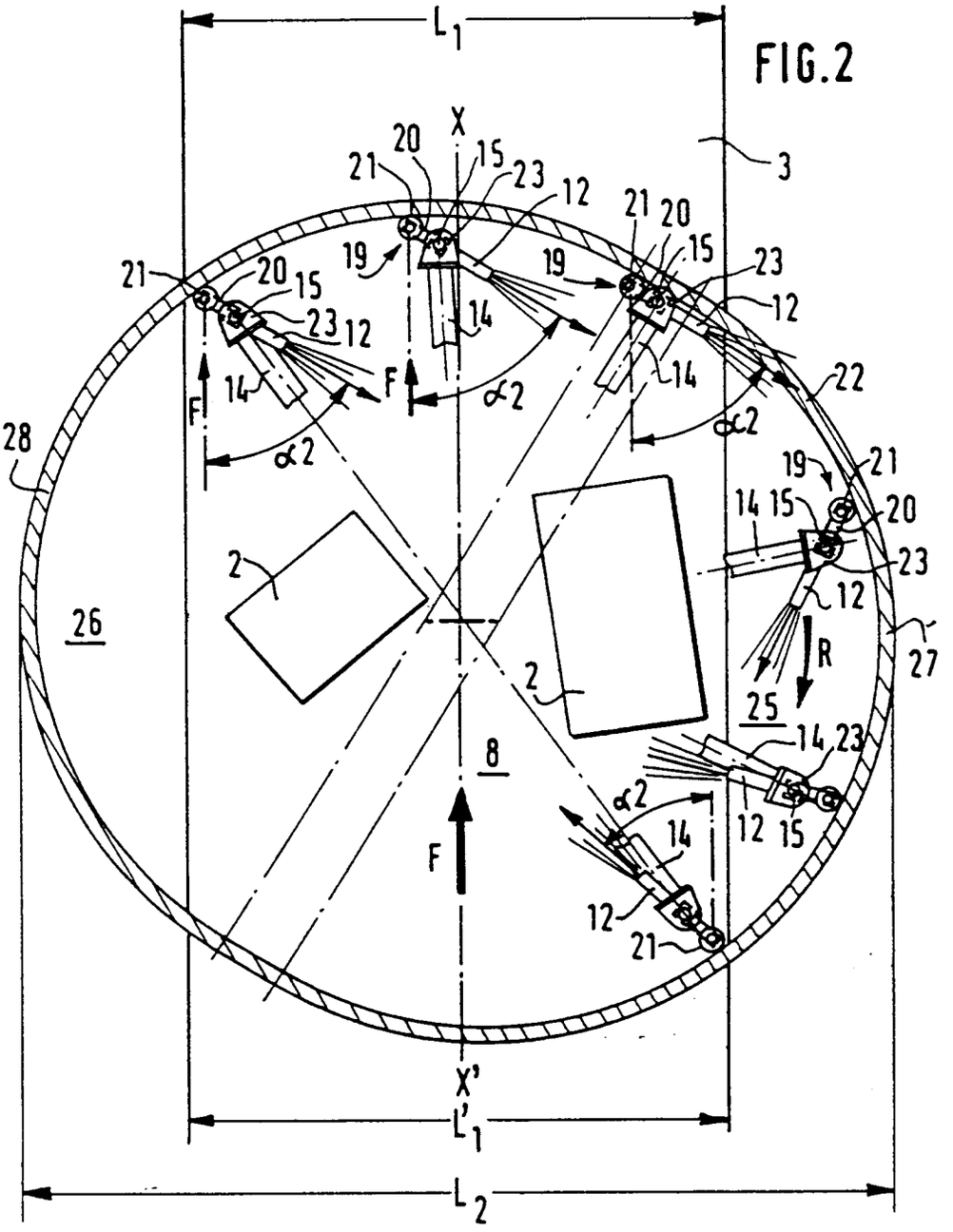


FIG.2

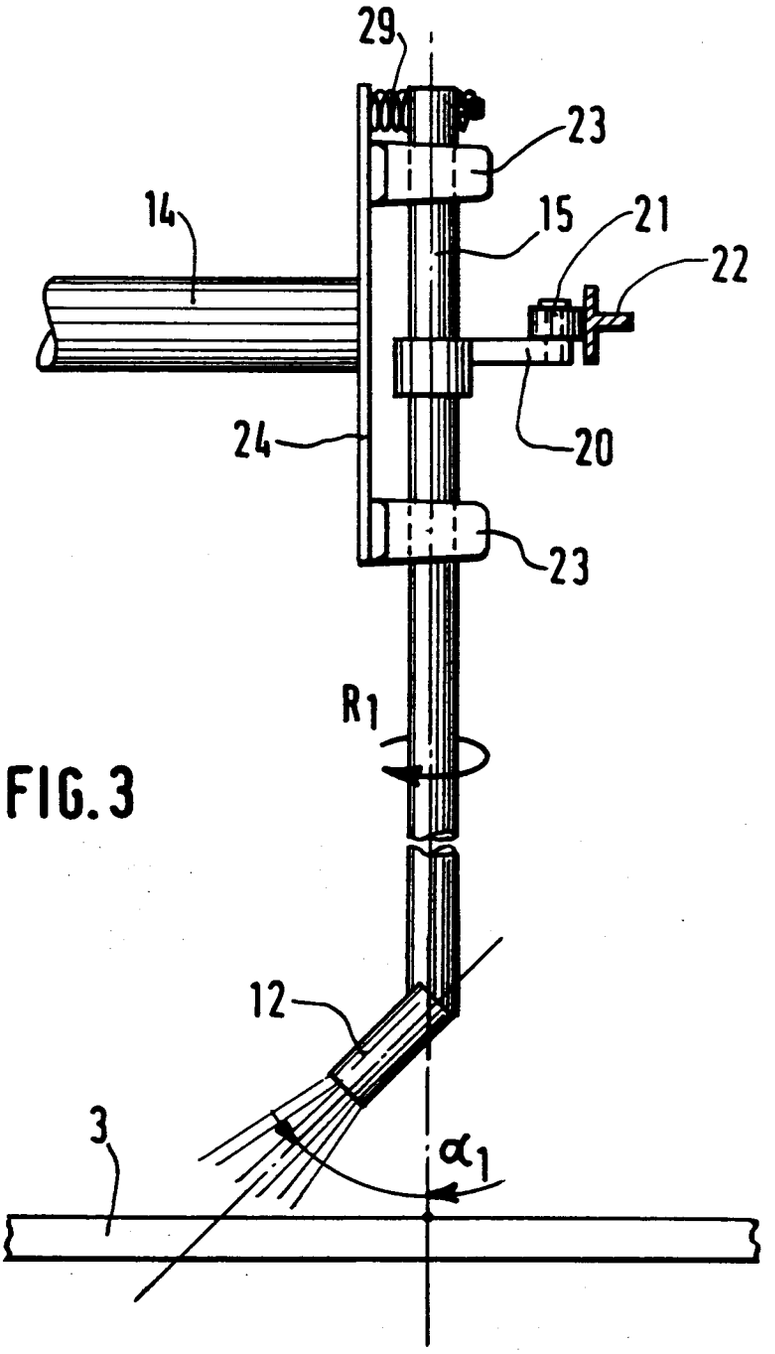


FIG. 3