

(19)



(11)

EP 3 269 454 B2

(12)

NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

Après la procédure d'opposition

(45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:
19.07.2023 Bulletin 2023/29

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B05B 3/10 ^(2006.01) **B05B 13/04** ^(2006.01)

(45) Mention de la délivrance du brevet:
09.09.2020 Bulletin 2020/37

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B05B 3/1092; B05B 3/1064; B05B 13/0452

(21) Numéro de dépôt: **17180567.4**

(22) Date de dépôt: **10.07.2017**

(54) **JUPE COMPRENANT AU MOINS TROIS SÉRIES DE BUSES D'ÉJECTION D'AIR DISTINCTES, PROJECTEUR ROTATIF DE PRODUIT DE REVÊTEMENT AVEC UNE TELLE JUPE ET SON PROCÉDÉ D'UTILISATION**

LENKLUFTRING MIT MINDESTENS DREI SERIEN VON VERSCHIEDENEN LUFTAUSSTOSSDÜSEN, DREHZERSTÄUBER FÜR EIN BESCHICHTUNGSPRODUKT MIT EINER SOLCHEM RING, UND BESCHICHTUNGSVERFAHREN

SKIRT COMPRISING AT LEAST THREE DISTINCT SERIES OF SHAPING AIR EJECTING NOZZLES, ROTARY PROJECTOR OF COATING PRODUCT WITH SUCH A SKIRT AND COATING PROCESS USING IT

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(30) Priorité: **11.07.2016 FR 1656633**

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 058 053 EP-A2- 1 331 037
WO-A1-2008/061584 WO-A1-2008/095657
WO-A1-2009/112932 WO-A1-2009/149950
WO-A1-2011/125855 DE-A1-102006 057 596
FR-A1- 2 868 342 FR-A1- 2 917 309
JP-A- H09 996 JP-A- H0 724 367
JP-A- H0 884 941 JP-A- H0 994 488
JP-A- H10 216 567 JP-A- S63 200 863
JP-A- 2001 239 190 JP-A- 2007 203 257
JP-A- 2012 040 498 JP-B2- 3 473 718
US-A- 5 954 275 US-A1- 2011 210 180
US-A1- 2013 040 064 US-B2- 8 025 026
US-B2- 9 174 230

(43) Date de publication de la demande:
17.01.2018 Bulletin 2018/03

(73) Titulaire: **Exel Industries**
51200 Epernay (FR)

(72) Inventeurs:
• **MEDARD, Cyrille**
75009 PARIS (FR)
• **PERINET, Sylvain**
75009 PARIS (FR)
• **PROVENAZ, Philippe**
75009 PARIS (FR)

EP 3 269 454 B2

Description

[0001] La présente invention concerne une jupe pour un projecteur rotatif de produit de revêtement, du type comportant une pluralité de buses d'éjection d'air ménagées dans ladite jupe pour éjecter des jets d'air formant un air de conformation adapté pour conformer le jet de produit de revêtement, lesdites buses d'éjection d'air comprenant au moins une série de buses constituée d'une pluralité de buses d'éjection d'air raccordées fluidiquement à une chambre d'alimentation commune, propre à ladite série de buses.

[0002] La pulvérisation conventionnelle au moyen de projecteurs rotatifs est utilisée pour appliquer sur des objets à revêtir, tels que des carrosseries de véhicules automobiles, un apprêt, une couche de base et/ou un vernis. Un projecteur rotatif de projection de produit de revêtement comporte un organe de pulvérisation tournant à haute vitesse sous l'effet d'un système d'entraînement en rotation, tel qu'une turbine à air comprimé.

[0003] Un tel organe de pulvérisation présente généralement la forme d'un bol à symétrie de révolution et il comporte au moins une arête de pulvérisation apte à former un jet de produit de revêtement. Le projecteur rotatif comporte également un corps fixe logeant le système d'entraînement en rotation ainsi que des moyens d'alimentation de l'organe de pulvérisation en produit de revêtement.

[0004] Le jet de produit de revêtement pulvérisé par l'arête de l'organe tournant présente une forme globalement conique qui dépend de paramètres tels que la vitesse de rotation du bol et le débit de produit de revêtement. Pour contrôler la forme de ce jet de produit, les projecteurs rotatifs de l'art antérieur sont généralement équipés de plusieurs buses d'éjection d'air formées dans une jupe habillant le corps du projecteur et disposées sur un cercle qui est centré sur l'axe de symétrie du bol et qui est situé sur le pourtour extérieur du bol. Les buses d'éjection d'air sont destinées à émettre des jets d'air formant ensemble un air de conformation du jet de produit. Cet air de conformation, qui est parfois dénommé « air de jupe », permet de conformer le jet de produit, en particulier de régler la largeur de ce jet, en fonction de l'application recherchée.

[0005] Un tel projecteur rotatif est connu par exemple de EP 2 328 689.

[0006] Un inconvénient des projecteurs rotatifs connus est qu'ils ne permettent pas de faire varier la largeur de jet de produit sur une grande amplitude sans changement de jupe. La variation de largeur de jet est ainsi généralement d'une amplitude comprise entre 50 et 300 mm ou entre 300 et 500 mm. Si l'on souhaite pouvoir couvrir l'intégralité du spectre allant de 50 à 500 mm, il est nécessaire de changer la jupe, ce qui nécessite des opérations complexes et notamment l'arrêt préalable du projecteur rotatif.

[0007] Or, dans plusieurs applications des projecteurs rotatifs, il est souhaitable de permettre la pulvérisation

du produit de revêtement à la fois en jet large, c'est-à-dire avec une largeur de jet comprise entre 300 et 500 mm, et en jet étroit, c'est-à-dire avec une largeur de jet comprise entre 50 et 300 mm. Ce besoin se rencontre notamment dans l'industrie automobile, pour laquelle les intérieurs de carrosserie doivent être peints avec un jet étroit et les extérieurs de carrosserie avec un jet large. Les projecteurs rotatifs connus ne permettant pas cette flexibilité, les lignes de production employées dans l'industrie automobile intègrent généralement deux cabines de peinture : une première, dédiée à la peinture des intérieurs de carrosserie, comportant un projecteur de peinture adapté pour faire une largeur de jet étroit, et une deuxième, dédiée à la peinture des extérieurs de carrosserie, comportant un projecteur de peinture adapté pour faire une largeur de jet large. Ce double équipement en cabines de peinture est coûteux, tant en termes d'équipement machine que d'espace bâtiment et d'énergie nécessaire au fonctionnement de l'installation.

[0008] Un objectif de l'invention est ainsi de permettre, avec un même projecteur rotatif, de projeter un produit de revêtement soit en jet large soit en jet étroit, sans avoir à changer la jupe du projecteur rotatif.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une jupe pour projecteur rotatif du type précité, selon la revendication 1.

[0010] Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, la jupe présente également une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s) :

- la première direction primaire est définie par un premier vecteur unitaire primaire présentant une première composante de divergence radiale primaire, et la deuxième direction primaire est définie par un deuxième vecteur unitaire primaire présentant une deuxième composante de divergence radiale primaire, la deuxième composante de divergence radiale primaire étant supérieure à la première composante de divergence radiale primaire,
- la première direction primaire est définie par un premier vecteur unitaire primaire présentant une première composante orthoradiale primaire, et la deuxième direction primaire est définie par un deuxième vecteur unitaire primaire présentant une deuxième composante orthoradiale primaire, la deuxième composante orthoradiale primaire étant supérieure à la première composante orthoradiale primaire,
- chacune des première et deuxième directions primaires est définie par un vecteur unitaire primaire présentant une composante orthoradiale primaire non nulle,
- les premières buses des premières séries de buses primaires et secondaires sont disposées en alternance les unes par rapport aux autres, et/ou les deuxièmes buses des deuxièmes séries de buses primaires et secondaires sont disposées en alter-

- nance les unes par rapport aux autres ,
- les premières buses sont disposées à l'intérieur d'un périmètre de séparation, les deuxièmes buses étant disposées à l'extérieur du périmètre de séparation, ou les premières buses sont disposées à l'extérieur d'un périmètre de séparation, les deuxièmes buses étant disposées à l'intérieur du périmètre de séparation, et
 - chaque chambre d'alimentation est formée dans la jupe.

[0011] L'invention a également pour objet un projecteur rotatif pour produit de revêtement comportant au moins un organe de pulvérisation du produit de revêtement, un système d'entraînement pour entraîner le premier organe de pulvérisation en rotation autour d'un axe, et une jupe fixe, la jupe étant constituée par une jupe telle que décrite plus haut, et chacune des chambres d'alimentation étant formée dans le projecteur rotatif.

[0012] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le projecteur rotatif présente également la caractéristique suivante :

- l'organe de pulvérisation présente au moins une arête globalement circulaire, chacune des buses d'éjection d'air étant à une distance de l'axe de rotation supérieure ou égale au demi-diamètre de l'arête.

[0013] L'invention a encore pour objet un robot pulvérisateur comprenant un bras articulé, un poignet monté à une extrémité du bras articulé, et un projecteur rotatif attaché sur le poignet, dans lequel le projecteur rotatif est un projecteur rotatif tel que décrit plus haut.

[0014] Enfin, l'invention a également pour objet un procédé de recouvrement selon la revendication 10.

[0015] Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, le procédé de recouvrement présente également une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s):

- le procédé comprend, entre l'étape de projection du premier jet de produit de revêtement et l'étape de projection du deuxième jet de produit de revêtement, une étape de remplacement de l'organe de pulvérisation par un autre organe de pulvérisation,
- le premier jet de produit de revêtement est projeté sur une première surface étroite et le deuxième jet de produit de revêtement est projeté sur une deuxième surface large,
- le premier jet de produit de revêtement est projeté sur un premier objet de petites dimensions et le deuxième jet de produit de revêtement est projeté sur un deuxième objet de grandes dimensions, et
- lors de la projection du premier jet de produit de revêtement, le projecteur rotatif est équipé d'un organe de pulvérisation mixte et, lors de la projection du deuxième jet de produit de revêtement, le projecteur

rotatif est équipé du même organe de pulvérisation mixte.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- 10 - la Figure 1 est une vue en perspective d'une installation de revêtement selon l'invention,
- la Figure 2 est une vue en coupe axiale d'un projecteur rotatif de l'installation de revêtement de la Figure 1, selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- 15 - la Figure 3 est une vue de dessus de la jupe du projecteur rotatif de la Figure 2, le plan de coupe de la Figure 2 étant matérialisé par la ligne marquée II sur cette Figure,
- 20 - la Figure 4 est une vue de dessus de la jupe d'un projecteur rotatif de l'installation de revêtement de la Figure 1, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la Figure 5 est un schéma illustrant une première variante d'un premier exemple de réalisation d'un système d'alimentation en air de l'installation de revêtement de la Figure 1,
- 25 - la Figure 6 est un schéma illustrant une deuxième variante du système d'alimentation en air de la Figure 5,
- la Figure 7 est un schéma illustrant une troisième variante du système d'alimentation en air de la Figure 5, et
- 30 - la Figure 8 est un schéma illustrant un deuxième exemple de réalisation du système d'alimentation en air de l'installation de revêtement de la Figure 1.

[0017] L'installation de revêtement 2 représentée sur la Figure 1 est destinée à la pulvérisation d'un produit de revêtement sur une surface à revêtir. Elle comprend, de façon connue, un robot pulvérisateur 4 multiaxe et une armoire de commande électropneumatique 6 pour la commande du robot 4.

[0018] Le robot pulvérisateur 4 comprend un bras articulé 8, un poignet 9 monté à une extrémité du bras articulé 8, et un projecteur rotatif 10 attaché sur le poignet 9.

[0019] En référence à la Figure 2, le projecteur rotatif 10 comprend un organe de pulvérisation 12, un corps 14, un système 16 d'entraînement de l'organe de pulvérisation 12 en rotation autour d'un axe A-A' par rapport au corps 14, un système 18 d'alimentation de l'organe de pulvérisation 12 en produit de revêtement, et une jupe 20 habillant l'extérieur du corps 14.

[0020] Dans la suite, les termes d'orientation sont à entendre de la manière suivante :

- « axial » désigne des éléments orientés parallèle-

ment à l'axe A-A',

- « radial » désigne des éléments orientés perpendiculairement à l'axe A-A', et
- « orthoradial » désigne des éléments orientés orthogonalement à l'axe A-A' et perpendiculairement à une direction radiale.

[0021] Par ailleurs, les termes « amont » et « aval » sont à entendre en référence au sens d'écoulement du produit de revêtement à travers le projecteur rotatif 10.

[0022] L'organe de pulvérisation 12 présente une symétrie de révolution, c'est-à-dire qu'il existe un axe, qualifié d'axe du premier organe de pulvérisation, tel que toute image de l'organe de pulvérisation 12 obtenue par rotation de l'organe de pulvérisation 12 autour dudit axe, quel que soit l'angle de cette rotation, est identique à l'organe de pulvérisation 12.

[0023] L'organe de pulvérisation 12 présente une surface de répartition 22, orientée vers l'axe du premier organe de pulvérisation, qui s'évase depuis un fond 24 de l'organe de pulvérisation 12, proche du corps 14, jusqu'à une arête de pulvérisation 26, éloignée du corps 14 et définissant une extrémité aval de l'organe de pulvérisation 12 opposée au corps 14.

[0024] L'arête 26 est sensiblement circulaire et présente un diamètre, qualifié pour la suite de « diamètre de l'organe de pulvérisation 12 ».

[0025] L'organe de pulvérisation 12 présente également une surface externe 28 orientée à l'opposé de l'axe du premier organe de pulvérisation. Cette surface externe 28 s'évase elle aussi, dans l'exemple représenté, depuis le fond 24 jusqu'à l'arête 26. L'organe de pulvérisation 12 présente ainsi une forme générale de bol et sera, de ce fait, désigné dans la suite sous le vocable de « bol ».

[0026] Le fond 24 présente un orifice 30 d'introduction du produit de revêtement, raccordé fluidiquement au système d'alimentation 18. Un distributeur 31 est solidarisé au bol 12, face à l'orifice 30, de manière à canaliser et répartir le produit de revêtement sur la surface de répartition 22.

[0027] Dans l'exemple représenté, le bol 12 est monté sur le corps 14 de manière à ce que son axe soit sensiblement coaxial à l'axe de rotation A-A' et de manière à être raccordé au système d'entraînement 16, afin que le système d'entraînement 16 puisse entraîner le bol 12 en rotation autour de l'axe A-A'. Avantageusement, le bol 12 est raccordé au système d'entraînement 16 au moyen d'un organe de raccordement réversible (non représenté) identique à celui décrit dans le brevet FR 2 868 342.

[0028] Dans l'exemple représenté, le bol 12 est un organe de pulvérisation mixte, c'est-à-dire adapté pour la projection du produit de revêtement aussi bien en jet large qu'en jet étroit. A cet effet, le diamètre du bol 12 est de préférence compris entre 30 et 90 mm, avantageusement entre 50 et 65 mm.

[0029] En variante (non représentée), le bol 12 est adapté uniquement pour la projection du produit de re-

vêtement en jet étroit. Le projecteur rotatif 10 comprend alors également un deuxième organe de pulvérisation, séparé du corps 14 et identique au bol 12 sauf pour son diamètre qui, pour ce deuxième organe de pulvérisation, est supérieur au diamètre du bol 12.

[0030] Le corps 14 est fixé au poignet 9 du robot pulvérisateur 4.

[0031] Le système d'entraînement 16 est typiquement formé par une turbine à air comprimé. En variante, le système d'entraînement 16 est formé par un moteur électrique.

[0032] Le système d'alimentation 18 est raccordé fluidiquement à une source (non représentée) de produit de revêtement, typiquement constitué par une peinture, et est adapté pour entraîner ce produit de revêtement jusqu'à l'orifice d'introduction 30 du bol 12.

[0033] La jupe 20 est fixe par rapport au corps 14 et recouvre au moins en partie une surface extérieure du corps 14. Par ailleurs, dans l'exemple représenté, la jupe 20 entoure radialement le fond 24 du bol 12, de sorte que le bol 12 est partiellement inséré dans la jupe 20.

[0034] La jupe 20 présente une pluralité de buses d'éjection d'air 40, 42, 44, 46 ménagées dans ladite jupe 20.

[0035] Chaque buse 40, 42, 44, 46 est ménagée dans une surface radiale 32 plane de ladite jupe 20. Cette surface radiale 32 est, dans l'exemple représenté, commune à toutes les buses 40, 42, 44, 46, et forme une extrémité aval de la jupe 20. En variante (non représentée), au moins une des buses 40, 42, 44, 46 est ménagée dans une surface radiale décalée axialement par rapport à une autre surface radiale dans laquelle est ménagée au moins une autre des buses 40, 42, 44, 46.

[0036] En variante, au moins une des buses 40, 42, 44, 46 est ménagée sur une surface tridimensionnelle quelconque de révolution autour de A-A'.

[0037] Les buses d'éjection d'air 40, 42, 44, 46 communiquent fluidiquement avec des chambres 40A, 42A, 44A, 46A d'alimentation en air desdites buses d'éjection d'air 40, 42, 44, 46, chacune formée dans le projecteur rotatif 10. En particulier, chacune de ces chambres d'alimentation 40A, 42A, 44A, 46A est, dans l'exemple représenté, formée dans la jupe 20. En variante, au moins une de ces chambres d'alimentation 40A, 42A, 44A, 46A est formée à l'interface entre la jupe 20 et le corps 14. En variante encore, au moins une de ces chambres d'alimentation 40A, 42A, 44A, 46A est formée dans le corps 14.

[0038] Chaque buse d'éjection d'air 40, 42, 44, 46 est de préférence constituée par un orifice traversant ménagé dans la jupe 20. Dans l'exemple représenté, cet orifice traversant débouche, par une première extrémité, dans la surface radiale 32, et, par une deuxième extrémité, dans la chambre 40A, 42A, 44A, 46A d'alimentation en air de ladite buse d'éjection d'air 40, 42, 44, 46. En variante, chaque buse d'éjection d'air 40, 42, 44, 46 est constituée par un élément rapporté sur la jupe 20.

[0039] Pour des raisons de simplification, seule une

partie de ces buses d'air 40, 42, 44, 46 est représentée sur les Figures, en particulier sur les Figures 3 et 4.

[0040] Les buses d'éjection d'air 40, 42, 44, 46 comprennent quatre séries de buses 41, 43, 45, 47 distinctes, chaque série de buses, respectivement 41, 43, 45, 47, étant constituée par une pluralité de buses, respectivement 40, 42, 44, 46, raccordées fluidiquement à une chambre d'alimentation commune, respectivement 40A, 42A, 44A, 46A, propre à ladite série de buses 41, 43, 45, 47. Les séries de buses 41, 43, 45, 17 comprennent ainsi une première série de buses primaires 41, constituée par des premières buses primaires 40 raccordées fluidiquement à une première chambre primaire 40A, une première série de buses secondaires 43, constituée par des premières buses secondaires 42 raccordées fluidiquement à une première chambre secondaire 42A, une deuxième série de buses primaires 45, constituée par des deuxième buses primaires 44 raccordées fluidiquement à une deuxième chambre primaire 44A, et une deuxième série de buses secondaires 47, constituée par des deuxième buses secondaires 46 raccordées fluidiquement à une deuxième chambre secondaire 46A.

[0041] En référence aux Figures 3 et 4, les premières buses primaires et secondaires 40, 42 sont, dans l'exemple représenté, disposées sur une couronne intérieure 50, et les deuxième buses primaires et secondaires 44, 46 sont disposées sur une couronne extérieure 52. Les premières buses primaires et secondaires 40, 42 seront donc dans la suite également qualifiées de « buses d'éjection d'air intérieures », et les deuxième buses primaires et secondaires 44, 46 seront également qualifiées de « buses d'éjection d'air extérieures ».

[0042] Les couronnes intérieure et extérieure 50, 52 sont sensiblement concentriques et ont toutes les deux sensiblement pour centre l'axe de rotation A-A'. La couronne intérieure 50 est placée à l'intérieur d'un périmètre de séparation 54 et la couronne extérieure 52 est placée à l'extérieur de ce périmètre de séparation 54, de sorte que la couronne extérieure 52 entoure radialement la couronne intérieure 50.

[0043] Le périmètre de séparation 54 est convexe, c'est-à-dire que, pour toute paire de points appartenant au périmètre 54, il n'existe pas de point du périmètre 54 interposé entre le segment de corde reliant lesdits deux points et l'axe A-A'. En particulier, le périmètre de séparation 54 est, comme représenté, sensiblement circulaire. Par ailleurs, le périmètre de séparation 54 est sensiblement centré sur l'axe A-A'.

[0044] Chacune des couronnes intérieure et extérieure 50, 52 est délimitée, du côté de l'axe A-A', par un périmètre intérieur et, du côté opposé à l'axe A-A', par un périmètre extérieur. Le périmètre de séparation 54 constitue le périmètre extérieur de la couronne intérieure 50, et le périmètre intérieur de la couronne extérieure 52. Le périmètre intérieur 56 de la couronne intérieure 50 est constitué par un périmètre convexe affleurant au moins une partie des buses d'éjection d'air intérieures 40, 42 ; il est de préférence circulaire. Le périmètre extérieur 58

de la couronne extérieure 52 est constitué par un périmètre convexe affleurant au moins une partie des buses d'éjection d'air extérieures 44, 46 ; il est de préférence lui aussi circulaire.

[0045] Chacune des buses d'éjection d'air 40, 42, 44, 46 est à une distance de l'axe de rotation A-A', prise comme étant la distance du centre de la buse 40, 42, 44, 46 à l'axe de rotation A-A', supérieure ou égale au demi-diamètre de l'arête 26. En particulier, la couronne intérieure 50 présente une distance radiale minimale d à l'axe de rotation A-A', constituée par la distance radiale minimale du périmètre intérieur 56 à l'axe de rotation A-A', supérieure ou égale au demi-diamètre de l'arête 26 du bol 12.

[0046] Chacune des premières buses primaires 40 est adaptée pour éjecter un premier jet d'air primaire suivant une première direction primaire définie par un premier vecteur unitaire primaire 60 présentant une première composante axiale primaire 60A, une première composante de divergence radiale primaire 60B, et une première composante orthoradiale primaire 60C.

[0047] Par « vecteur unitaire », on comprend que le vecteur 60 présente une norme, égale à la racine de carrée de la somme des carrés des composantes axiale 60A, de divergence radiale 60B et orthoradiale 60C, sensiblement égale à 1, certaines desdites composantes 60A, 60B, 60C pouvant être nulles. La composante de divergence radiale 60B est une valeur relative comptée positivement lorsque le vecteur 60 est orienté à l'opposé de l'axe de rotation A-A', et négativement lorsque le vecteur 60 est orienté vers l'axe de rotation A-A'. Ces définitions s'appliquent également aux autres vecteurs qualifiés d'unitaires dans la suite.

[0048] De préférence, les premières composantes axiale et orthoradiale primaires 60A, 60C sont chacune non nulles.

[0049] Le diamètre des orifices constituant les premières buses primaires 40 est compris entre 0,5 et 1,2 mm.

[0050] Chacune des première buses secondaires 42 est adaptée pour éjecter un premier jet d'air secondaire suivant une première direction secondaire définie par un premier vecteur unitaire secondaire 62 présentant une première composante axiale primaire 62A, une première composante de divergence radiale primaire 62B, et une première composante orthoradiale primaire 62C. La première direction secondaire est différente de la première direction primaire, c'est-à-dire qu'au moins une desdites composantes 62A, 62B, 62C du premier vecteur unitaire secondaire 62 est différente de la composante 60A, 60B, 60C du premier vecteur unitaire primaire 60 correspondante.

[0051] En particulier, la première composante orthoradiale secondaire 62C est inférieure à la première composante orthoradiale primaire 60C. De préférence, la première composante orthoradiale secondaire 62C est choisie de sorte que l'angle formé dans un plan orthoradial entre le premier vecteur unitaire secondaire 62 et la direction axiale passant par la première buse secondaire

42 soit inférieur à 30°.

[0052] Selon l'invention, les positions des premières buses primaires 40 et des premières buses secondaires 42, ainsi que les composantes 60A, 60B, 60C du premier vecteur unitaire primaire 60 et les composantes 62A, 62B, 62C du premier vecteur unitaire secondaire 62, sont choisies de sorte que les premières directions primaire et secondaire soient sensiblement sécantes l'une à l'autre en une première région d'intersection (non représentée) située en amont de l'arête 26

[0053] Le diamètre des orifices constituant les premières buses secondaires 42 est compris entre 0,5 et 1,2 mm.

[0054] Les premières buses primaires et secondaires 40, 42 sont disposées en alternance les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire que, pour toute paire de première buses primaires 40 adjacentes, il existe une première buse secondaire 42 interposée angulairement entre lesdites buses 40, et vice-versa. Les premières buses primaires et secondaires 40, 42 sont ainsi en nombres égaux.

[0055] Dans le premier mode de réalisation, représenté sur les Figures 2 et 3, les premières buses primaires et secondaires 40, 42 sont disposées sur des contours 61, 63 différents, lesdits contours 61, 63 étant sensiblement centrés sur l'axe A-A' et étant des homothéties l'un de l'autre, les premières buses primaires 40 étant décalées radialement vers l'axe A-A' par rapport aux premières buses secondaires 42. En variante, les premières buses primaires et secondaires 40, 42 sont disposées sur un même contour 68, sensiblement centré sur l'axe A-A', comme dans le deuxième mode de réalisation.

[0056] Chacune des deuxièmes buses primaires 44 est adaptée pour éjecter un deuxième jet d'air primaire suivant une deuxième direction primaire définie par un deuxième vecteur unitaire primaire 64 présentant une deuxième composante axiale primaire 64A, une deuxième composante de divergence radiale primaire 64B, et une deuxième composante orthoradiale primaire 64C.

[0057] De préférence, les deuxièmes composantes axiale et orthoradiale primaires 64A, 64C sont chacune non nulles.

[0058] Le diamètre des orifices constituant les deuxièmes buses primaires 44 est compris entre 0,5 et 1,2 mm.

[0059] Chacune des deuxièmes buses secondaires 46 est adaptée pour éjecter un deuxième jet d'air secondaire suivant une deuxième direction secondaire définie par un deuxième vecteur unitaire secondaire 66 présentant une deuxième composante axiale secondaire 66A, une deuxième composante de divergence radiale secondaire 66B, et une deuxième composante orthoradiale secondaire 66C. La deuxième direction secondaire est différente de la deuxième direction primaire, c'est-à-dire qu'au moins une des composantes 66A, 66B, 66C du deuxième vecteur unitaire secondaire 66 est différente de la composante 64A, 64B, 64C du deuxième vecteur unitaire primaire 64 correspondante.

[0060] En particulier, la deuxième composante ortho-

radiale secondaire 66C est inférieure à la deuxième composante orthoradiale primaire 64C. De préférence, la deuxième composante orthoradiale secondaire 66C est choisie de sorte que l'angle formé dans un plan orthoradial entre le deuxième vecteur unitaire secondaire 66 et la direction axiale passant par la deuxième buse secondaire 46 soit inférieur à 30°.

[0061] Selon l'invention, les positions des deuxièmes buses primaires 44 et des deuxièmes buses secondaires 46, ainsi que les composantes 64A, 64B, 64C du deuxième vecteur unitaire primaire 64 et les composantes 66A, 66B, 66C du deuxième vecteur unitaire secondaire 66, sont choisies de sorte que les deuxièmes directions primaire et secondaire soient sensiblement sécantes l'une à l'autre en une deuxième région d'intersection (non représentée) située en amont de l'arête 26.

[0062] Les deuxièmes buses primaires et secondaires 44, 46 sont disposées en alternance les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire que, pour toute paire de deuxièmes buses primaires 44 adjacentes, il existe une deuxième buse secondaire 46 interposée angulairement entre lesdites buses 44, et vice-versa. Les deuxièmes buses primaires et secondaires 44, 46 sont ainsi en nombres égaux.

[0063] Le nombre de buses d'éjection d'air extérieures 44, 46 est supérieur ou égal au nombre de buses d'éjection d'air intérieures 40, 42.

[0064] Le diamètre des orifices constituant les deuxièmes buses secondaires 66 est compris entre 0,5 et 1,2 mm.

[0065] Dans le premier mode de réalisation, les deuxièmes buses primaires et secondaires 44, 46 sont disposées sur des contours 65, 67 différents, lesdits contours 65, 67 étant sensiblement centrés sur l'axe A-A' et étant des homothéties l'un de l'autre, les deuxièmes buses primaires 44 étant décalées radialement vers l'axe A-A' par rapport aux deuxièmes buses secondaires 46. En variante, les deuxièmes buses primaires et secondaires 44, 46 sont disposées sur un même contour 69, sensiblement centré sur l'axe A-A', comme dans le deuxième mode de réalisation.

[0066] La première série de buses primaires 41 et la première série de buses secondaires 43 constituent ensemble une première paire de séries 48 adaptée pour que, lorsque lesdites séries 41, 43 sont alimentées simultanément en air, les premiers jets d'air éjectés par les buses 40, 42 constituant ces séries 41, 43 forment ensemble un premier air de conformation adapté pour conformer le jet de produit de revêtement de manière étroite. Quant à la deuxième série de buses primaires 45 et à la deuxième série de buses secondaires 47, elles constituent ensemble une deuxième paire de séries 49 adaptée pour que, lorsque lesdites séries 45, 47 sont alimentées simultanément en air, les deuxièmes jets d'air éjectés par les buses 44, 46 constituant ces séries 45, 47 forment ensemble un deuxième air de conformation adapté pour conformer le jet de produit de revêtement de manière large.

[0067] A cet effet, les première et deuxième directions primaires sont différentes, c'est-à-dire qu'au moins une des composantes 64A, 64B, 64C du deuxième vecteur unitaire primaire 64 est différente de la composante 60A, 60B, 60C du premier vecteur unitaire primaire 60 correspondante. En particulier, la deuxième composante orthoradiale primaire 64C est supérieure à la première composante orthoradiale primaire 60C, et la deuxième composante de divergence radiale primaire 64B est supérieure à la première composante de divergence radiale primaire 60B.

[0068] Ainsi, la première composante orthoradiale primaire 60C est choisie de sorte que l'angle formé dans un plan orthoradial entre le premier vecteur unitaire primaire 60 et la direction axiale passant par la première buse primaire 40 soit compris entre 20° et 50°, de préférence entre 35° et 45°, la première composante de divergence radiale primaire 60B étant choisie de sorte que l'angle formé dans un plan radial entre le premier vecteur unitaire primaire 60 et la direction radiale passant par la première buse primaire 40 soit sensiblement égal à 90°, alors que la deuxième composante orthoradiale primaire 64C est choisie de sorte que l'angle formé dans un plan orthoradial entre le deuxième vecteur unitaire primaire 64 et la direction axiale passant par la deuxième buse primaire 44 soit compris entre 40° et 80°, de préférence entre 50° et 60°, la deuxième composante de divergence radiale primaire 64B étant choisie de sorte que l'angle formé dans un plan radial entre le deuxième vecteur unitaire primaire 64 et la direction radiale passant par la deuxième buse primaire 44 soit inférieur à 85° et de préférence compris entre 75° et 85°.

[0069] Outre le robot 4 et l'armoire 6, l'installation de revêtement 2 comprend, comme représenté sur les Figures 5 à 8 un système 70 d'alimentation des buses 40, 42, 44, 46 en air.

[0070] Ce système d'alimentation 70 comprend, selon un premier exemple de réalisation représenté sur les Figures 5 à 8, une source d'air 72, une voie primaire 74 d'alimentation des buses d'air primaires 40, 44 en air, spécifique auxdites buses d'air primaires 40, 44, une voie secondaire 76 d'alimentation des buses d'air secondaires 42, 46 en air, spécifique auxdites buses d'air secondaires 42, 46, une première vanne primaire 80 pour réguler l'alimentation des premières buses primaires 40 en air, une première vanne secondaire 82 pour réguler l'alimentation des premières buses secondaires 42 en air, une deuxième vanne primaire 84 pour réguler l'alimentation des deuxièmes buses primaires 44 en air, et une deuxième vanne secondaire 86 pour réguler l'alimentation des deuxièmes buses secondaires 46 en air.

[0071] La source d'air 72 est typiquement constituée par un compresseur à air.

[0072] La voie primaire 74 comprend une première branche primaire 90 spécifique aux premières buses primaires 40 et une deuxième branche primaire 94 spécifique aux deuxièmes buses primaires 44. La première branche primaire 90 est équipée de la première vanne

primaire 80 de manière à ce que ladite vanne 80 régule le débit d'air circulant dans la première branche primaire 90. La deuxième branche primaire 94 est équipée de la deuxième vanne primaire 84 de manière à ce que ladite vanne 84 régule le débit d'air circulant dans la deuxième branche primaire 94.

[0073] Dans la première variante de la Figure 5, la voie primaire 74 est constituée desdites branches spécifiques 90, 94. Chacune des vannes 80, 84 est alors constituée par une vanne variable.

[0074] Dans les deuxième et troisième variantes des Figures 6 et 7, la voie primaire 74 comprend également une branche 91 commune à toutes les buses d'air primaires 40, 44, s'étendant entre la source 72 et chacune des branches spécifiques 90, 94. Cette branche commune 91 est équipée d'une vanne primaire commune 93, de préférence constituée par une vanne variable, adaptée pour réguler le débit d'air circulant dans la branche commune 91. Les vannes 80, 84 sont alors constituées par des vannes tout ou rien. Cela permet, en comparaison avec la première variante, de simplifier la gestion de l'alimentation en air au niveau automate, de réduire le nombre de tuyaux entrant dans le projecteur rotatif 10, et de réduire le coût matériel et d'intégration.

[0075] La voie secondaire 76 comprend une première branche secondaire 92 spécifique aux premières buses secondaires 42 et une deuxième branche secondaire 96 spécifique aux deuxièmes buses secondaires 46. La première branche secondaire 92 est équipée de la première vanne secondaire 82 de manière à ce que ladite vanne 82 régule le débit d'air circulant dans la première branche secondaire 92. La deuxième branche secondaire 96 est équipée de la deuxième vanne secondaire 86 de manière à ce que ladite vanne 86 régule le débit d'air circulant dans la deuxième branche secondaire 96.

[0076] Dans la première variante de la Figure 5, la voie secondaire 76 est constituée desdites branches spécifiques 92, 96. Chacune des vannes 82, 86 est alors constituée par une vanne variable.

[0077] Dans les deuxième et troisième variantes des Figures 6 et 7, la voie secondaire 76 comprend également une branche 95 commune à toutes les buses d'air secondaires 42, 46, s'étendant entre la source 72 et chacune des branches spécifiques 92, 96. Cette branche commune 95 est équipée d'une vanne primaire commune 97, de préférence constituée par une vanne variable, adaptée pour réguler le débit d'air circulant dans la branche commune 95. Les vannes 82, 86 sont alors constituées par des vannes tout ou rien. Cela permet, en comparaison avec la première variante, de simplifier la gestion de l'alimentation en air au niveau automate, de réduire le nombre de tuyaux entrant dans le projecteur rotatif 10, et de réduire le coût matériel et d'intégration.

[0078] Les vannes 80, 82, 84, 86 sont de préférence intégrées au projecteur rotatif 10, en particulier à la jupe 20. En variante, les vannes 80, 82, 84, 86 sont intégrées au bras articulé 8, ou à l'armoire de commande électropneumatique 6.

[0079] L'installation de revêtement 2 comprend également un système 100 de pilotage du système d'alimentation 70. Ce système de pilotage 100 est adapté pour piloter chacune des vannes 80, 82, 84, 86.

[0080] Le système de pilotage 100 comprend, de préférence, deux modules de commandes 102, 104 distincts: un premier module de commande 102 pour piloter l'alimentation des premières buses d'air 40, 42, et un deuxième module de commande 104 pour piloter l'alimentation des deuxièmes buses d'air 44, 46, comme dans la troisième variante représentée sur la Figure 7. Le premier module de commande 102 est alors adapté pour commander simultanément les vannes 80 et 82 mais pas les vannes 84 et 86, et le deuxième module de commande 104 est adapté pour commander simultanément les vannes 84 et 86 mais pas les vannes 80 et 82.

[0081] Chacun des modules de commande 102, 104 présente un branchement pour un organe de commande (non représenté) et est adapté pour actionner les vannes 80, 82, 84, 86 qu'il commande lorsque ledit organe de commande est raccordé audit branchement. Par exemple, l'organe de commande est un actionneur pneumatique, le module de commande 102, 104 comprenant alors un circuit pneumatique raccordant le branchement dudit module 102, 104 aux vannes 80, 82, 84, 86 commandées par ledit module 102, 104, lesdites vannes 80, 82, 84, 86 étant alors constituées par des vannes à commande pneumatique. En variante, l'organe de commande est un actionneur hydraulique, le module de commande 102, 104 comprenant alors un circuit hydraulique raccordant le branchement dudit module 102, 104 aux vannes 80, 82, 84, 86 commandées par ledit module 102, 104, lesdites vannes 80, 82, 84, 86 étant alors constituées par des vannes à commande hydraulique. En variante encore, l'organe de commande est un actionneur électrique, le module de commande 102, 104 comprenant alors un circuit électrique raccordant le branchement dudit module 102, 104 aux vannes 80, 82, 84, 86 commandées par ledit module 102, 104, lesdites vannes 80, 82, 84, 86 étant alors constituées par des vannes à commande électrique.

[0082] Le fait d'avoir ainsi des modules de commande 102, 104 communs pour plusieurs vannes 80, 82, 84, 86 permet de réduire le nombre de connexions de pilotage, ainsi qu'une synchronisation parfaite de la commande des premières vannes 80, 82 d'une part et des deuxièmes vannes 84, 86 d'autre part.

[0083] En variante, le système de pilotage 100 comprend un module de commande 110, 112, 114, 116 propre pour chacune des vannes 80, 82, 84, 86, comme dans la deuxième variante représentée sur la Figure 6. Chacun de ces modules de commande, respectivement 110, 112, 114, 116, est alors adapté pour ne commander qu'une seule vanne, respectivement 80, 82, 84, 86.

[0084] Chacun des modules de commande 110, 112, 114, 116 présente un branchement pour un organe de commande (non représenté) et est adapté pour actionner la vanne 80, 82, 84, 86 qu'il commande lorsque ledit or-

gane de commande est raccordé audit branchement. Par exemple, l'organe de commande est un actionneur pneumatique, le module de commande 110, 112, 114, 116 comprenant alors un circuit pneumatique raccordant le branchement dudit module 110, 112, 114, 116 à la vanne 80, 82, 84, 86 commandée par ledit module 110, 112, 114, 116, ladite vanne 80, 82, 84, 86 étant alors constituée par une vanne à commande pneumatique. En variante, l'organe de commande est un actionneur hydraulique, le module de commande 110, 112, 114, 116 comprenant alors un circuit hydraulique raccordant le branchement dudit module 110, 112, 114, 116 à la vanne 80, 82, 84, 86 commandées par ledit module 110, 112, 114, 116, ladite vanne 80, 82, 84, 86 étant alors constituée par une vanne à commande hydraulique. En variante encore, l'organe de commande est un actionneur électrique, le module de commande 110, 112, 114, 116 comprenant alors un circuit électrique raccordant le branchement dudit module 110, 112, 114, 116 à la vanne 80, 82, 84, 86 commandées par ledit module 110, 112, 114, 116, ladite vanne 80, 82, 84, 86 étant alors constituée par une vanne à commande électrique.

[0085] Cette variante permet une plus grande flexibilité dans la commande des vannes 80, 82, 84, 86, et donc dans l'utilisation des buses d'air 40, 42, 44, 46, et permet en particulier d'utiliser simultanément les buses intérieures primaires 40 avec les buses extérieures primaires 44 et/ou les buses intérieures secondaires 42 avec les buses extérieures secondaires 46 et/ou les buses intérieures primaires 40 avec les buses extérieures secondaires 46 et/ou les buses intérieures secondaires 42 avec les buses extérieures primaires 44 et/ou les buses intérieures primaires 40 avec les buses intérieures secondaires 42 et/ou les buses extérieures primaires 44 avec les buses extérieures secondaires 46.

[0086] En référence à la Figure 8, le système d'alimentation 70 selon le deuxième exemple de réalisation se distingue du premier exemple de réalisation en ce qu'il ne comprend pas de voie primaire d'alimentation des buses d'air primaires 40, 44 en air, spécifique auxdites buses d'air primaires 40, 44, ni de voie secondaire d'alimentation des buses d'air secondaires 42, 46 en air, spécifique auxdites buses d'air secondaires 42, 46, ni de vanne propre à chacune des séries de buses 41, 43, 45, 47. A la place, le système d'alimentation 70 comprend une première voie d'alimentation 120, propre à la première paire de séries 48, une deuxième voie d'alimentation 122, propre à la deuxième paire de séries 49, une première vanne 124 pour réguler l'alimentation de la première paire de séries 48 en air, et une deuxième vanne 126 pour réguler l'alimentation de la deuxième paire de séries 49 en air.

[0087] La première voie primaire 120 comprend une première branche primaire 130 spécifique aux premières buses primaires 40 et une première branche secondaire 132 spécifique aux premières buses secondaires 42. La première branche primaire 130 est équipée d'un premier réducteur de débit primaire 140, de préférence non ré-

gible, pour réduire le débit dans la branche 130 en aval du réducteur de débit 140. La première branche secondaire 132 est équipée d'un premier réducteur de débit secondaire 142, de préférence non réglable, pour réduire le débit dans la branche 132 en aval du réducteur de débit 142.

[0088] La première voie 120 comprend également une première branche commune 131, commune à toutes les premières buses d'air 40, 42, s'étendant entre la source 72 et chacune des branches spécifiques 130, 132. Cette branche commune 131 est équipée de la première vanne 124.

[0089] La deuxième voie primaire 122 comprend quant à elle une deuxième branche primaire 134 spécifique aux deuxièmes buses primaires 44 et une deuxième branche secondaire 134 spécifique aux deuxièmes buses secondaires 46. La deuxième branche primaire 134 est équipée d'un deuxième réducteur de débit primaire 144, de préférence non réglable, pour réduire le débit dans la branche 134 en aval du réducteur de débit 144. La deuxième branche secondaire 136 est équipée d'un deuxième réducteur de débit secondaire 146, de préférence non réglable, pour réduire le débit dans la branche 136 en aval du réducteur de débit 146.

[0090] La deuxième voie 122 comprend également une deuxième branche commune 135, commune à toutes les deuxièmes buses d'air 40, 42, s'étendant entre la source 72 et chacune des branches spécifiques 134, 136. Cette branche commune 135 est équipée de la deuxième vanne 126.

[0091] Chacune des première et deuxième vannes 124, 126 est avantageusement constituée par une vanne tout ou rien.

[0092] Par ailleurs, dans ce deuxième exemple de réalisation, le système de commande 100 comprend un premier module de commande 154 pour piloter la première vanne 124, et un deuxième module de commande 156 pour piloter la deuxième vanne 126.

[0093] Chacun des modules de commande 154, 156 présente un branchement pour un organe de commande (non représenté) et est adapté pour actionner la vanne 124, 126 qu'il commande lorsque ledit organe de commande est raccordé audit branchement. Par exemple, l'organe de commande est un actionneur pneumatique, le module de commande 154, 156 comprenant alors un circuit pneumatique raccordant le branchement dudit module 154, 156 à la vanne 124, 126 commandée par ledit module 154, 156, ladite vanne 124, 126 étant alors constituée par une vanne à commande pneumatique. En variante, l'organe de commande est un actionneur hydraulique, le module de commande 154, 156 comprenant alors un circuit hydraulique raccordant le branchement dudit module 154, 156 à la vanne 124, 126 commandées par ledit module 154, 156, ladite vanne 124, 126 étant alors constituée par une vanne à commande hydraulique. En variante encore, l'organe de commande est un actionneur électrique, le module de commande 154, 156 comprenant alors un circuit électrique raccordant le bran-

chement dudit module 154, 156 à la vanne 124, 126 commandées par ledit module 154, 156, ladite vanne 124, 126 étant alors constituée par une vanne à commande électrique.

5 **[0094]** Un procédé de recouvrement d'un objet (non représenté), typiquement une carrosserie de véhicule automobile, avec le produit de revêtement, au moyen de l'installation de revêtement 2, va maintenant être décrit.

10 **[0095]** L'installation de revêtement 2 est tout d'abord fournie avec le bol 12 monté sur le corps 14. Une première surface étroite, constituant par exemple le bord d'un toit de la carrosserie, est alors placée face au projecteur rotatif 10 et le module de commande 102 (ou 154 si l'on est dans le deuxième exemple de réalisation) est actionné, de manière à ouvrir l'alimentation des buses d'air intérieures 40, 42 en air.

15 **[0096]** Le projecteur rotatif 10 est ensuite activé, c'est-à-dire que le système d'alimentation 18 est mis en marche, et que les vannes variables 93, 97 sont ouvertes pour permettre l'alimentation des buses d'air 40, 42 en air. Le projecteur rotatif 10 commence alors à projeter un jet de produit de revêtement qui, grâce à l'air éjecté par les buses intérieures 40, 42, est conformé de manière étroite. La surface étroite peut ainsi être recouverte sans gaspillage de produit de revêtement.

20 **[0097]** Une fois la surface étroite recouverte, le projecteur rotatif 10 est désactivé, et on vient placer devant le projecteur rotatif une deuxième surface, étendue, de l'objet, par exemple le centre du toit de la carrosserie. Le module de commande 102 (ou 154 si l'on est dans le deuxième exemple de réalisation) est alors désactionné de manière à fermer l'alimentation des buses d'air intérieures 40, 42 en air, et le module de commande 104 (ou 156 si l'on est dans le deuxième exemple de réalisation) est lui actionné de manière à ouvrir l'alimentation des buses d'air extérieures 44, 46 en air, le bol 12 restant monté sur le corps 14. En variante, dans le cas où le bol 12 est adapté uniquement pour la projection du produit de revêtement en jet étroit, le bol 12 est démonté du corps 14 et remplacé par le deuxième organe de pulvérisation de diamètre supérieur à celui du bol 12.

25 **[0098]** Une fois ces changements effectués, le projecteur rotatif 10 est réactivé. Le jet de produit de revêtement projeté par le projecteur rotatif 10 est alors conformé de manière large grâce à l'air éjecté par les buses extérieures 44, 46. La surface étendue peut ainsi être recouverte rapidement et avec une grande qualité de recouvrement.

30 **[0099]** Lorsque l'on souhaite revenir à un jet de produit de revêtement étroit, on désactive le projecteur rotatif 10, on désactionne le module de commande 104 (ou 156 si l'on est dans le deuxième exemple de réalisation) de manière à fermer l'alimentation des buses d'air extérieures 44, 46 en air, et on actionne le module de commande 102 (ou 154 si l'on est dans le deuxième exemple de réalisation) de manière à ouvrir l'alimentation des buses d'air intérieures 40, 42 en air, le projecteur rotatif 10 étant ensuite réactivé.

35 **[0100]** On notera qu'il est également possible de revê-

tir, au moyen du procédé décrit ci-dessus, différents objets, certains grands et d'autres petits, l'ajustement de la largeur du jet étant effectué lorsque l'on passe d'un petit objet à un grand objet, et vice-versa.

[0101] Grâce à l'invention décrite ci-dessus, il est ainsi possible de produire des jets de produit de revêtement larges et étroits avec un même projecteur rotatif, ce qui confère une très grande flexibilité dans l'emploi de ce projecteur rotatif.

[0102] On notera que, bien que la description donnée ci-dessus soit réduite au cas dans lequel les séries de buses 41, 43, 45, 47 sont au nombre de quatre, l'invention ne se limite à ce seul mode de réalisation, et s'étend également à tous les cas dans lesquels les séries de buses 41, 43, 45, 47 sont au moins au nombre de quatre.

[0103] On notera également que, plutôt que d'être regroupées par paires, comme cela est décrit ci-dessus, les séries de buses 41, 43, 45, 47 peuvent être regroupées par groupes de trois séries 41, 43, 45, 47 ou plus pour former un air de conformation, et/ou certaines des séries 41, 43, 45, 47 peuvent être isolées des autres pour former un air de conformation.

[0104] On notera encore que, bien que la description donnée ci-dessus soit réduite au cas dans lequel les premières buses 40, 42 sont disposées à l'intérieur d'un périmètre de séparation 54, les deuxièmes buses 44, 46 étant disposées à l'extérieur de ce périmètre de séparation 54, l'invention ne se limite pas à ce seul mode de réalisation, et s'étend à toutes les positions relatives des buses 40, 42, 44, 46 possibles, notamment aux positions pour lesquelles les deuxièmes buses 44, 46 sont disposées à l'intérieur d'un périmètre de séparation, les premières buses 40, 42 étant disposées à l'extérieur de ce périmètre de séparation, et aux positions pour lesquelles les premières et deuxièmes buses 40, 42, 44, 46 sont disposées sur un contour commun.

Revendications

1. Jupe (20) pour un projecteur rotatif (10) de produit de revêtement destiné à projeter un jet de produit de revêtement sur une surface à couvrir, la jupe (20) présentant une pluralité de buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) ménagées dans ladite jupe (20) pour éjecter des jets d'air formant un air de conformation adapté pour conformer le jet de produit de revêtement, les buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) comprenant au moins trois séries de buses (41, 43, 45, 47) distinctes, chaque série de buses (41, 43, 45, 47) étant constituée d'une pluralité de buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) raccordées fluidiquement à une chambre d'alimentation commune (40A, 42A, 44A, 46A) propre à ladite série de buses (41, 43, 45, 47),

caractérisée en ce que les buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) comprennent un premier groupe de buses (48), constitué par au moins

une première série de buses (41, 43) parmi les séries de buses (41, 43, 45, 47), et un deuxième groupe de buses (49), constitué par au moins une deuxième série de buses (45, 47) parmi les séries de buses (41, 43, 45, 47), la ou chaque première série de buses (41, 43) étant distincte de la ou chaque deuxième série de buses (45, 47), le premier groupe de buses (48) étant tel que, lorsque la ou chaque première série de buses (41, 43) est alimentée en air, les buses (40, 42) de la ou chaque première série de buses (41, 43) éjectent des premiers jets d'air formant ensemble un premier air de conformation adapté pour conformer le jet de produit de revêtement de manière étroite, et le deuxième groupe de buses (49) étant tel que, lorsque la ou chaque deuxième série de buses (45, 47) est alimentée en air, les buses (44, 46) de la ou chaque deuxième série de buses (45, 47) éjectent des deuxièmes jets d'air formant ensemble un deuxième air de conformation adapté pour conformer le jet de produit de revêtement de manière large, dans laquelle le premier groupe de buses (48) comprend une première série de buses primaires (41) et une première série de buses secondaires (43), la première série de buses primaires (41) étant constituée de premières buses primaires (40) chacune adaptée pour éjecter un premier jet d'air primaire suivant une première direction primaire, chacune des buses de la première série de buses secondaires (43) étant adaptée pour éjecter un premier jet d'air secondaire suivant une première direction secondaire différente de la première direction primaire et sensiblement sécante à la première direction primaire en une première région d'intersection, et dans laquelle le deuxième groupe de buses (49) comprend une deuxième série de buses primaires (45) et une deuxième série de buses secondaires (47), la deuxième série de buses primaires (45) étant distincte de la première série de buses primaires (41) et constituée de deuxièmes buses primaires (44) chacune adaptée pour éjecter un deuxième jet d'air primaire suivant une deuxième direction primaire différente de la première direction primaire, chacune des buses de la deuxième série de buses secondaires (47) étant adaptée pour éjecter un deuxième jet d'air secondaire suivant une deuxième direction secondaire différente de la deuxième direction primaire et sensiblement sécante à la deuxième direction primaire en une deuxième région d'intersection, la première série de buses secondaires (43) étant distincte des première et deuxième séries de buses primaires (41, 45), la deuxième série de buses secondaires (47) étant distincte des première et deuxième séries

- de buses primaires (41, 45), et les buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) comprenant au moins quatre séries de buses (41, 43, 45, 47) distinctes.
2. Jupe (20) selon la revendication 1, dans laquelle la première direction primaire est définie par un premier vecteur unitaire primaire (60) présentant une première composante de divergence radiale primaire (60B), et la deuxième direction primaire est définie par un deuxième vecteur unitaire primaire (64) présentant une deuxième composante de divergence radiale primaire (64B), la deuxième composante de divergence radiale primaire (64B) étant supérieure à la première composante de divergence radiale primaire (60B).
 3. Jupe (20) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la première direction primaire est définie par un premier vecteur unitaire primaire (60) présentant une première composante orthoradiale primaire (60C), et la deuxième direction primaire est définie par un deuxième vecteur unitaire primaire (64) présentant une deuxième composante orthoradiale primaire (64C), la deuxième composante orthoradiale primaire (64C) étant supérieure à la première composante orthoradiale primaire (60C).
 4. Jupe (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle chacune des première et deuxième directions primaires est définie par un vecteur unitaire primaire (60, 64) présentant une composante orthoradiale primaire (60C, 64C) non nulle.
 5. Jupe (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle les premières buses (40, 42) des premières séries de buses primaires et secondaires (41, 43) sont disposées en alternance les unes par rapport aux autres, et/ou les deuxièmes buses (44, 46) des deuxièmes séries de buses primaires et secondaires (45, 47) sont disposées en alternance les unes par rapport aux autres.
 6. Jupe (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle les premières buses (40, 42) sont disposées à l'intérieur d'un périmètre de séparation (54), les deuxièmes buses (44, 46) étant disposées à l'extérieur du périmètre de séparation (54), ou les premières buses (40, 42) sont disposées à l'extérieur d'un périmètre de séparation (54), les deuxièmes buses (44, 46) étant disposées à l'intérieur du périmètre de séparation (54).
 7. Projecteur rotatif (10) de produit de revêtement, comportant au moins un organe (12) de pulvérisation du produit de revêtement, un système (16) d'entraînement pour entraîner le premier organe de pulvérisation (12) en rotation autour d'un axe (A-A'), et une jupe (20) fixe, **caractérisé en ce que** la jupe (20) est constituée par une jupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, chacune des chambres d'alimentation (40A, 42A, 44A, 46A) étant formée dans le projecteur rotatif (10).
 8. Projecteur rotatif (10) selon la revendication 7, dans lequel l'organe de pulvérisation (12) présente au moins une arête (26) globalement circulaire, chacune des buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) étant à une distance de l'axe de rotation (A-A') supérieure ou égale au demi-diamètre de l'arête (26).
 9. Robot pulvérisateur (4) comprenant un bras articulé (8), un poignet (9) monté à une extrémité du bras articulé (8), et un projecteur rotatif (10) attaché sur le poignet (9), dans lequel le projecteur rotatif (10) est un projecteur rotatif selon la revendication 7 ou 8.
 10. Procédé de recouvrement d'au moins une partie d'au moins un objet avec un produit de revêtement projeté au moyen d'un projecteur rotatif (10) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel les buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) comprennent un premier groupe de buses (48), constitué par au moins une première série de buses (41, 43) parmi les séries de buses (41, 43, 45, 47), et un deuxième groupe de buses (49), constitué par au moins une deuxième série de buses (45, 47) parmi les séries de buses (41, 43, 45, 47), la ou chaque première série de buses (41, 43) étant distincte de la ou chaque deuxième série de buses (45, 47), le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - projection d'un premier jet de produit de revêtement au moyen du projecteur rotatif (10), seules les buses d'éjection d'air (40, 42) du premier groupe de buses (48) étant alimentées en air, lesdites buses d'éjection d'air (40, 42) éjectant des premiers jets d'air formant ensemble un premier air de conformation conformant le premier jet de produit de revêtement de manière étroite, le premier groupe de buses (48) comprenant une première série de buses primaires (41) et une première série de buses secondaires (43), la première série de buses primaires (41) étant constituée de premières buses primaires (40) chacune adaptée pour éjecter un premier jet d'air primaire suivant une première direction primaire, chacune des buses de la première série de buses secondaires (43) étant adaptée pour éjecter un premier jet d'air secondaire suivant une première direction secondaire différente de la première direction primaire et sensiblement sécante à la première direction primaire en une première région d'intersection, et
 - avant ou après l'étape de projection d'un pre-

mier jet de produit de revêtement, projection d'un deuxième jet de produit de revêtement au moyen du projecteur rotatif (10), seules les buses d'éjection d'air (44, 46) du deuxième groupe de buses (49) étant alimentées en air, lesdites buses d'éjection d'air (44, 46) éjectant des deuxièmes jets d'air formant ensemble un deuxième air de conformation conformant le deuxième jet de produit de revêtement de manière large, le deuxième groupe de buses (49) comprenant une deuxième série de buses primaires (45) et une deuxième série de buses secondaires (47), la deuxième série de buses primaires (45) étant distincte de la première série de buses primaires (41) et constituée de deuxièmes buses primaires (44) chacune adaptée pour éjecter un deuxième jet d'air primaire suivant une deuxième direction primaire différente de la première direction primaire, chacune des buses de la deuxième série de buses secondaires (47) étant adaptée pour éjecter un deuxième jet d'air secondaire suivant une deuxième direction secondaire différente de la deuxième direction primaire et sensiblement sécante à la deuxième direction primaire en une deuxième région d'intersection,

la première série de buses secondaires (43) étant distincte des première et deuxième séries de buses primaires (41, 45), la deuxième série de buses secondaires (47) étant distincte des première et deuxième séries de buses primaires (41, 45), et les buses d'éjection d'air (40, 42, 44, 46) comprenant au moins quatre séries de buses (41, 43, 45, 47) distinctes.

11. Procédé de recouvrement selon la revendication 10, comprenant, entre l'étape de projection du premier jet de produit de revêtement et l'étape de projection du deuxième jet de produit de revêtement, une étape de remplacement de l'organe de pulvérisation (12) par un autre organe de pulvérisation.

Patentansprüche

1. Schürze (20) für einen drehenden Projektor (10) für einen Beschichtungsstoff, der vorgesehen ist, einen Strahl von Beschichtungsstoff auf eine zu beschichtende Oberfläche zu projizieren, wobei die Schürze (20) eine Mehrzahl von in der Schürze (20) eingearbeitete Düsen (40, 42, 44, 46) zum Ausstoßen von Luft aufweist, um Luftstrahlen auszustoßen, die eine Formgebungsluft bilden, die angepasst ist, den Strahl von Beschichtungsstoff zu formen, wobei die Düsen (40, 42, 44, 46) zum Ausstoßen von Luft mindestens drei unterschiedliche Düsenreihen (41, 43,

45, 47) umfassen und jede Düsenreihe (41, 43, 45, 47) aus einer Mehrzahl von Düsen (40, 42, 44, 46) zum Ausstoßen von Luft, die fluidisch mit einer gemeinsamen, zu der Düsenreihe (41, 43, 45, 47) gehörenden Versorgungskammer (40A, 42A, 44A, 46A) verbunden sind, gebildet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (40, 42, 44, 46) zum Ausstoßen von Luft eine erste Düsengruppe (48), die von mindestens einer ersten Düsenreihe (41, 43) aus den Düsenreihen (41, 43, 45, 47) gebildet ist, und eine zweite Düsengruppe (49), die von mindestens einer zweiten Düsenreihe (45, 47) aus den Düsenreihen (41, 43, 45, 47) gebildet ist, umfassen, wobei die oder jede erste Düsenreihe (41, 43) unterschiedlich zu der oder jeder zweiten Düsenreihe (45, 47) ist und die erste Düsenreihe (48) derart ist, dass, wenn die oder jede erste Düsenreihe (41, 43) mit Luft versorgt wird, die Düsen (40, 42) der oder jeder Düsenreihe (41, 43) erste Luftstrahlen ausstoßen, die zusammen eine erste Formgebungsluft bilden, die angepasst ist, den Strahl an Beschichtungsstoff in enger Weise zu formen, und die zweite Düsengruppe (49) derart ist, dass, wenn die oder jede zweite Düsenreihe (45, 47) mit Luft versorgt wird, die Düsen (44, 46) der oder jeder zweiten Düsenreihe (45, 47) zweite Luftstrahlen ausstoßen, die zusammen eine zweite Formgebungsluft bilden, die angepasst ist, den Strahl an Beschichtungsstoff in breiter Weise zu formen.

wobei die erste Düsengruppe (48) eine erste Reihe von Primärdüsen (41) und eine erste Reihe von Sekundärdüsen (43) umfasst, wobei die erste Reihe von Primärdüsen (41) aus ersten Primärdüsen (40) besteht, die jeweils angepasst sind, um einen ersten Primärluftstrahl in einer ersten Primärluftstrichtung auszustoßen, wobei jede der Düsen der ersten Reihe von Sekundärdüsen (43) angepasst ist, um einen ersten Sekundärluftstrahl gemäß einer ersten Sekundärstrichtung auszustoßen, die sich von der ersten Primärstrichtung unterscheidet und die erste Primärstrichtung in einem ersten Schnittbereich im Wesentlichen schneidet,

und wobei die zweite Düsengruppe (49) eine zweite Reihe von Primärdüsen (45) und eine zweite Reihe von Sekundärdüsen (47) umfasst, wobei die zweite Reihe von Primärdüsen (45) von der ersten Reihe von Primärdüsen (41) verschieden ist und aus zweiten Primärdüsen (44) besteht, die jeweils angepasst sind, um einen zweiten Primärluftstrahl gemäß einer zweiten Primärstrichtung auszustoßen, die sich von der ersten Primärstrichtung unterscheidet, wobei jede der zweiten Reihe von Sekundärdüsen (47) angepasst ist, um einen zweiten Primärstrahl ge-

- mäß einer zweiten Sekundärriechung auszustoßen, die sich von der zweiten Primärriechung unterscheidet und die zweite Primärriechung in einem zweiten Schnittbereich im Wesentlichen schneidet,
- wobei die erste Reihe von Sekundärdüsen (43) von der ersten und zweiten Reihe von Primärdüsen (41, 45) verschieden ist,
- die zweite Reihe von Sekundärdüsen (47) von der ersten und zweiten Reihe von Primärdüsen (41, 45) verschieden ist, und
- die Luftausstoßdüsen (40, 42, 44, 46) mindestens vier verschiedene Reihen von Düsen (41, 43, 45, 47) umfassen.
2. Schürze (20) nach Anspruch 1, wobei die erste Primärriechung durch einen ersten Primäreinheitsvektor (60) definiert ist, der eine erste primäre radiale Abweichungskomponente (60B) aufweist, und die zweite Primärriechung durch einen zweiten Primäreinheitsvektor (64) definiert ist, der eine zweite primäre radiale Abweichungskomponente (64B) aufweist, wobei die zweite primäre radiale Abweichungskomponente (64B) größer als die erste primäre radiale Abweichungskomponente (60B) ist.
 3. Schürze (20) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Primärriechung durch einen ersten Primäreinheitsvektor (60) definiert ist, der eine erste primäre orthoradiale Komponente (60C) aufweist, und die zweite Primärriechung durch einen zweiten Primäreinheitsvektor (64) definiert ist, der eine zweite primäre orthoradiale Komponente (64C) aufweist, wobei die zweite primäre orthoradiale Komponente (64C) größer als die erste primäre orthoradiale Komponente (60C) ist.
 4. Schürze (20) nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, wobei jede der ersten und zweiten Primärriechung durch einen Primäreinheitsvektor (60, 64) definiert ist, der eine primäre orthoradiale Komponente (60C, 64C), die nicht null ist, aufweist.
 5. Schürze (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die ersten Düsen (40, 42) der ersten Primärdüsenreihe und Sekundärdüsenreihe (41, 43) in wechselnder Anordnung zueinander liegen und/oder die zweiten Düsen (44, 46) der zweiten Primärdüsenreihe und Sekundärdüsenreihe (45, 47) in wechselnder Anordnung zueinander liegen.
 6. - Schürze (20) nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, wobei die ersten Düsen (40, 42) im Inneren eines Trennumfangs (54) angeordnet sind, die zweiten Düsen (44, 46) außerhalb des Trennumfangs (54) angeordnet sind, oder ersten Düsen (40, 42) außerhalb eines Trennumfangs (54) angeordnet sind, die zweiten Düsen (44, 46) innerhalb des Trennumfangs (54) angeordnet sind.
 7. Drehender Projektor (10) für Beschichtungsstoff, der mindestens ein Zerstäubungselement (12) des Beschichtungsstoffs, ein Antriebssystem (16) zum Antreiben des ersten Zerstäubungselementes (12) zur Drehung um eine Achse (A-A') und eine feststehende Schürze (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schürze (20) aus einer Schürze nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche besteht, wobei jede der Versorgungskammern (40A, 42A, 44A, 46A) in dem drehenden Projektor (10) gebildet ist.
 8. Drehender Projektor (10) nach Anspruch 7, wobei das Zerstäubungselement (12) mindestens eine im Wesentlichen kreisförmige Kante (26) aufweist und jede der Düsen (40, 42, 44, 46) zum Ausstoßen von Luft in einer Entfernung zur Drehachse (A-A') liegt, die größer oder gleich dem Halbdurchmesser der Kante (26) ist.
 9. Zerstäubungsroboter (4), umfassend einen angelenkten Arm (8), ein an einem Ende des angelenkten Arms (8) montiertes Armgelenk (9) und einen drehenden, an dem Armgelenk (9) befestigten Projektor (10), wobei der drehende Projektor (10) ein drehender Projektor (10) nach Anspruch 7 oder 8 ist.
 10. - Verfahren zum Beschichten mindestens eines Teils mindestens eines Objektes mit einem Beschichtungsstoff, der mittels eines rotierenden Projektors (10) nach Anspruch 7 oder 8 aufgespritzt wird, bei dem die Düsen (40, 42, 44, 46) zum Ausstoßen von Luft eine erste Düsenreihe (41, 43) aus den Düsenreihen (41, 43, 45, 47) gebildet ist, und eine zweite Düsenreihe (45, 47) aus den Düsenreihen (41, 43, 45, 47) gebildet ist, umfassen, wobei die oder jede erste Düsenreihe (41, 43) unterschiedlich zu der oder jeder zweiten Düsenreihe (45, 47) ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
 - Spritzen eines ersten Strahls an Beschichtungsstoff mittels eines rotierenden Projektors (10), wobei nur die Düsen (40, 42) zum Ausstoßen von Luft der ersten Düsenreihe (41, 43) mit Luft versorgt werden und die die ersten Luftstrahlen ausstoßenden Düsen (40, 42) zum Ausstoßen von Luft zusammen eine erste Formgebungsluft bilden, die den Strahl an Beschichtungsstoff in enger Weise formt, die erste Düsenreihe (41, 43) umfassend eine erste Reihe von Primärdüsen (41) und eine erste Reihe von Sekundärdüsen (43), wobei die erste Reihe von Primärdüsen (41) aus ersten Primärdüsen (40) besteht, die jeweils angepasst sind, um einen

ersten Primärluftstrahl in einer ersten Primärluft-
richtung auszustoßen, wobei jede der Düsen
der ersten Reihe von Sekundärdüsen (43) an-
gepasst ist, um einen ersten Sekundärluftstrahl
gemäß einer ersten Sekundärrichtung auszu-
stoßen, die sich von der ersten Primärrichtung
unterscheidet und die erste Primärrichtung in ei-
nem ersten Schnittbereich im Wesentlichen
schneidet, und

- vor oder nach dem Schritt des Spritzens eines
ersten Strahls an Beschichtungsstoff Spritzen
eines zweiten Strahls an Beschichtungsstoff
mittels des rotierenden Projektors (10), wobei
nur die Düsen (44, 46) zum Ausstoßen von Luft
der zweiten Düsendgruppe (49) mit Luft versorgt
werden und die die zweiten Luftstrahlen aussto-
ßenden Düsen (44, 46) zum Ausstoßen von Luft
zusammen eine zweite Formgebungsluft bilden,
die den Strahl an Beschichtungsstoff in breiter
Weise formt, die zweite Düsendgruppe (49) um-
fassend eine zweite Reihe von Primärdüsen
(45) und eine zweite Reihe von Sekundärdüsen
(47), wobei die zweite Reihe von Primärdüsen
(45) von der ersten Reihe von Primärdüsen (41)
verschieden ist und aus zweiten Primärdüsen
(44) besteht, die jeweils angepasst sind, um ei-
nen zweiten Primärluftstrahl gemäß einer zwei-
ten Primärrichtung auszustoßen, die sich von
der ersten Primärrichtung unterscheidet, wobei
jede der zweiten Reihe von Sekundärdüsen (47)
angepasst ist, um einen zweiten Primärstrahl
gemäß einer zweiten Sekundärrichtung auszu-
stoßen, die sich von der zweiten Primärrichtung
unterscheidet und die zweite Primärrichtung in
einem zweiten Schnittbereich im Wesentlichen
schneidet,

wobei die erste Reihe von Sekundärdüsen
(43) von der ersten und zweiten Reihe von
Primärdüsen (41, 45) verschieden ist,
die zweite Reihe von Sekundärdüsen (47)
von der ersten und zweiten Reihe von Pri-
märdüsen (41, 45) verschieden ist, und
die Luftausstoßdüsen (40, 42, 44, 46) min-
destens vier verschiedene Reihen von Dü-
sen (41, 43, 45, 47) umfassen.

11. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 10, zwi-
schen dem Schritt des Spritzens des ersten Strahls
an Beschichtungsstoff und dem Schritt des Sprit-
zens des zweiten Strahls an Beschichtungsstoff ei-
nen Schritt des Ersetzens des Zerstäubungsele-
mentes (12) durch ein anderes Zerstäubungsele-
ment umfassend.

Claims

1. A skirt (20) for a rotary projector (10) of a coating
product intended to project a jet of coating product
on a surface to be covered, the skirt (20) having a
plurality of air ejection nozzles (40, 42, 44, 46) ar-
ranged in said skirt (20) to eject jets of air forming a
shaping air suitable for shaping the jet of coating
product, the air ejection nozzles (40, 42, 44, 46) com-
prising at least three separate series of nozzles (41,
43, 45, 47), each series of nozzles (41, 43, 45, 47)
consisting of a plurality of air ejection nozzles (40,
42, 44, 46) fluidly connected to a shared supply
chamber (40A, 42A, 44A, 46A), specific to said se-
ries of nozzles (41, 43, 45, 47),

characterised in that the air ejection nozzles
(40, 42, 44, 46) comprise a first group of nozzles
(48), consisting of at least a first series of nozzles
(41, 43) from among the series of nozzles (41,
43, 45, 47), and a second group of nozzles (49),
consisting of at least a second series of nozzles
(45, 47) from among the series of nozzles (41,
43, 45, 47), the or each first series of nozzles
(41, 43) being separate from the or each second
series of nozzles (45, 47), the first group of noz-
zles (48) being such that, when the or each first
series of nozzles (41, 43) is supplied with air,
the nozzles (40, 42) of the or each first series of
nozzles (41, 43) eject first jets of air together
forming a first shaping air suitable for shaping
the jet of coating product in a narrow manner,
and the second group of nozzles (49) being such
that, when the or each second series of nozzles
(45, 47) is supplied with air, the nozzles of the
or each second series of nozzles (45, 47) eject
second jets of air together forming a second
shaping air suitable for widely shaping the jet of
coating product.

wherein the first group of nozzles (48) comprises
a first set of primary nozzles (41) and a first set
of secondary nozzles (43), the first set of primary
nozzles (41) consisting of first primary nozzles
(40) each adapted to eject a first primary air jet
along a first primary air jet nozzles each adapted
to eject a first primary air jet in a first primary
direction, each of the nozzles of the first set of
secondary nozzles (43) being adapted to eject
a first secondary air jet along a first secondary
direction different from the first primary direction
and substantially intersecting the first primary
direction at a first intersection region,
and wherein the second set of nozzles (49) com-
prises a second set of primary nozzles (45) and
a second set of secondary nozzles (47), the sec-
ond set of primary nozzles (45) being distinct
from the first set of primary nozzles (41) and
consisting of second primary nozzles (44) each

- adapted to eject a second jet of primary air along a second primary direction different from the first primary direction each of the nozzles of the second set of secondary nozzles (47) being adapted to eject a second jet of secondary air along a second secondary direction different from the second primary direction and substantially intersecting the second primary direction at a second intersection region,
the first set of secondary nozzles (43) being separate from the first and second sets of primary nozzles (41, 45),
the second set of secondary nozzles (47) being separate from the first and second sets of primary nozzles (41, 45), and
the air ejection nozzles (40, 42, 44, 46) comprising at least four separate sets of nozzles (41, 43, 45, 47).
2. Skirt (20) according to claim 1, wherein the first primary direction is defined by a first primary unitary vector (60) having a first primary radial divergence component (60B), and the second primary direction is defined by a second primary unitary vector (64) having a second primary radial divergence component (64B), the second primary radial divergence component (64B) being greater than the first primary radial divergence component (60B).
 3. Skirt (20) according to claim 1 or 2, wherein the first primary direction is defined by a first primary unitary vector (60) having a first primary orthoradial component (60C), and the second primary direction is defined by a second primary unitary vector (64) having a second primary orthoradial component (64C), the second primary orthoradial component (64C) being greater than the first primary orthoradial component (60C).
 4. Skirt (20) according to any one of claims 1 to 3, wherein each of the first and second primary directions is defined by a primary unitary vector (60, 64) having a non-zero primary orthoradial component (60C, 64C).
 5. Skirt (20) according to any one of claims 1 to 4, wherein the first nozzles (40, 42) of the first series of primary and secondary nozzles (41, 43) are arranged alternately with respect to each other, and/or the second nozzles (44, 46) of the second series of primary and secondary nozzles (45, 47) are arranged alternately with respect to each other.
 6. Skirt (20) according to any one of claims 1 to 5, wherein the first nozzles (40, 42) are positioned within a separating perimeter (54), the second nozzles (44, 46) being positioned outside the separating perimeter (54), or the first nozzles (40, 42) are positioned outside a separating perimeter (54), the second nozzles (44, 46) being positioned inside the separating perimeter (54).
7. A rotary projector (10) for a coating product including at least one member (12) for spraying the coating product, a driving system (16) for rotating the first spraying member (12) around an axis (A-A'), and a stationary skirt (20),
characterized in that the skirt (20) is made up of a skirt according to any one of the preceding claims, each of the supply chambers (40A, 42A, 44A, 46A) being formed in the rotary projector (10).
 8. Rotary projector (10) according to claim 7, wherein the spray member (12) has at least one generally circular edge (26), each of the air ejection nozzles (40, 42, 44, 46) being at a distance from the axis of rotation (A-A') greater than or equal to half the diameter of the edge (26).
 9. Spraying robot (4) containing an articulated arm (8), a wrist (9) mounted at one end of the articulated arm (8), and a rotary projector (10) attached on the wrist (9), wherein the rotary projector (10) is a rotary projector according to claim 7 or 8.
 10. A method of coating at least a part of at least one object with a coating material sprayed by means of a rotating sprayer (10) according to claim 7 or 8, wherein the air ejection nozzles (40, 42, 44, 46) comprise a first nozzle group (48), consisting of at least a first series of nozzles (41, 43) out of the series of nozzles (41, 43, 45, 47), and a second group of nozzles (49), constituted by at least a second series of nozzles (45, 47) out of the series of nozzles (41, 43, 45, 47), the or each first series of nozzles (41, 43) being distinct from the or each second series of nozzles (45, 47), the method comprising the following steps:
 - producing a first coating product jet by means of the rotating projector (10), only the air ejection nozzles (40, 42) of the first nozzle group (48) being supplied with air, said air ejection nozzles (40, 42) ejecting first jets of air together forming a first shaping air forming the first coating product jet in a narrow manner, the first nozzle group (48) comprising a first set of primary nozzles (41) and a first set of secondary nozzles (43) the first set of primary nozzles (41) consisting of first primary nozzles (40) each adapted to eject a first primary air stream along a first primary direction, each of the first set of secondary nozzles (43) being adapted to eject a first secondary air stream along a first secondary direction different from the first primary direction and substantially intersecting the first primary direction at a first

region of intersection, and
 - before or after the step of spraying a first jet of coating product, spraying a second jet of coating product by means of the rotating sprayer (10), only the air ejection nozzles (44, 46) of the second group of nozzles (49) being supplied with air, said air ejection nozzles (44, 46) ejecting second air jets together forming a second shaping air forming the second coating material jet in a broad manner, the second nozzle group (49) comprising a second set of primary nozzles (45) and a second set of secondary nozzles (47), the second set of primary nozzles (45) being distinct from the first set of primary nozzles (41) and consisting of second primary nozzles (44) each adapted to eject a second primary air jet along a second primary direction different from the first primary direction, each of the second set of secondary nozzles (47) being adapted to eject a second secondary air jet along a second secondary direction different from the second primary direction and substantially intersecting the second primary direction at a second intersection region,

5
10
15
20
25

the first set of secondary nozzles (43) being separate from the first and second sets of primary nozzles (41, 45),
 the second set of secondary nozzles (47) being separate from the first and second sets of primary nozzles (41, 45), and
 the air ejection nozzles (40, 42, 44, 46) comprising at least four separate sets of nozzles (41, 43, 45, 47).

30
35

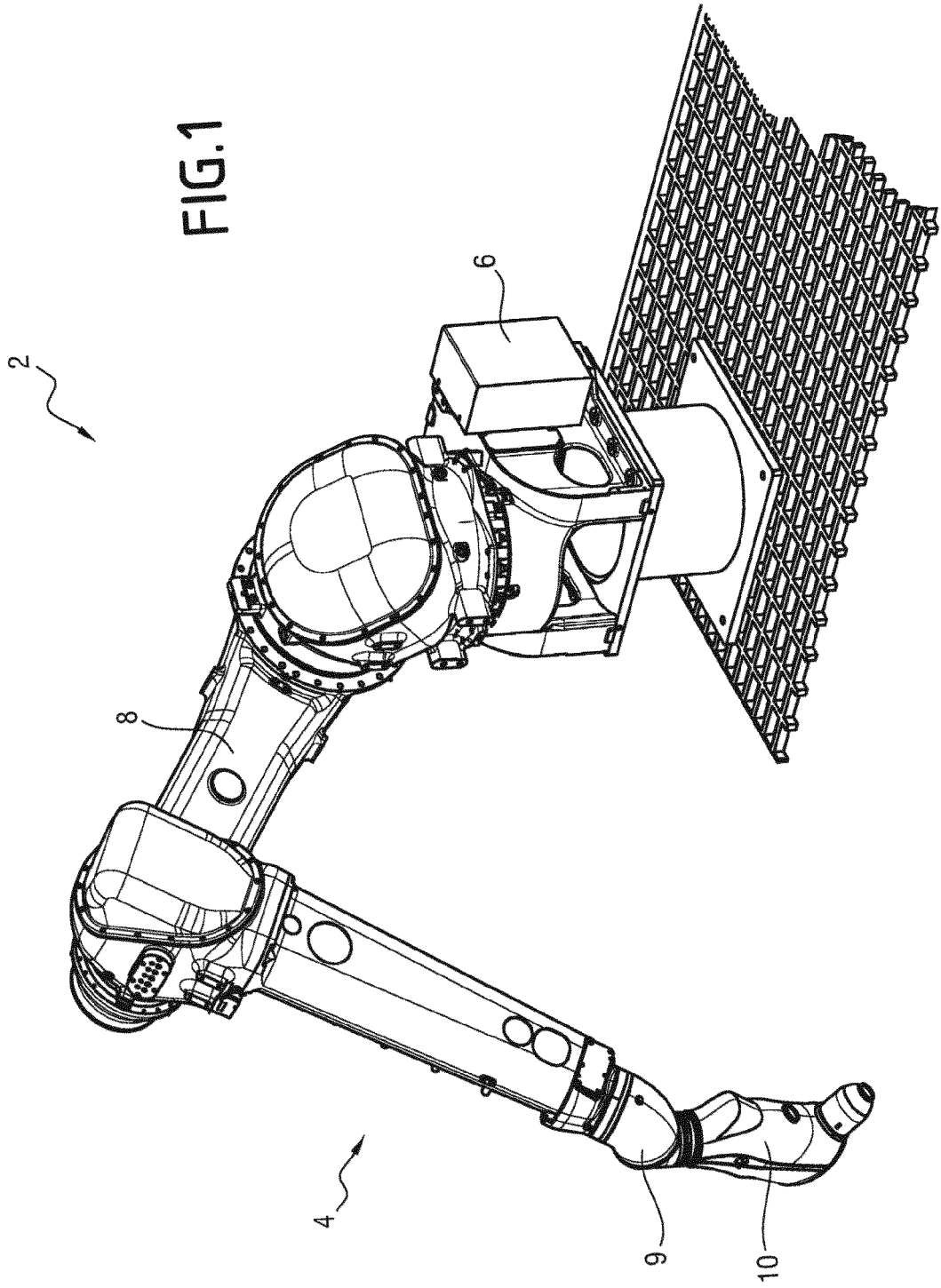
11. Covering method according to claim 10, comprising, between the step for projecting the first jet of coating product and the step for projecting the second jet of coating product, a step for replacing the spraying member (12) with another spraying member.

40

45

50

55



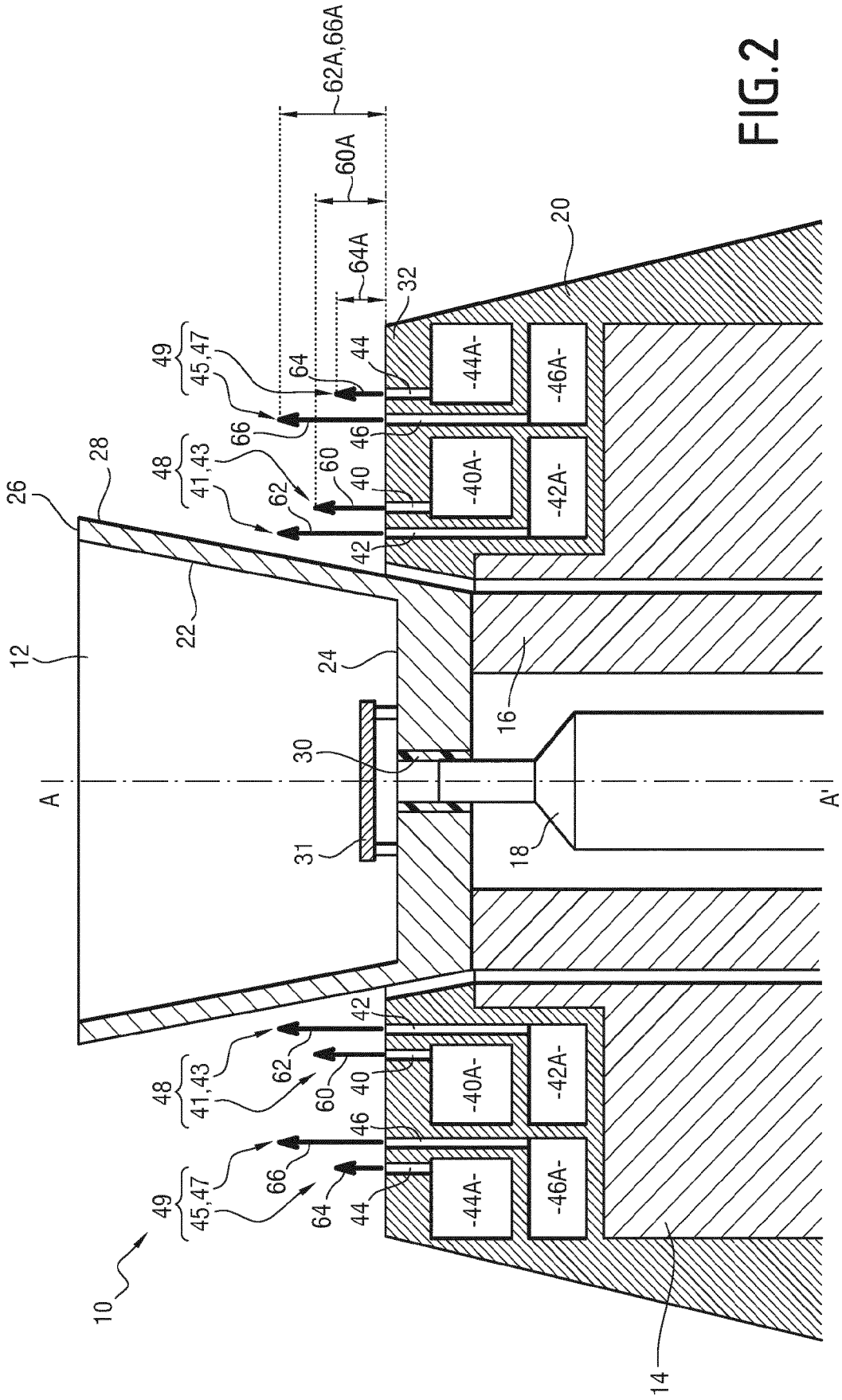


FIG. 2

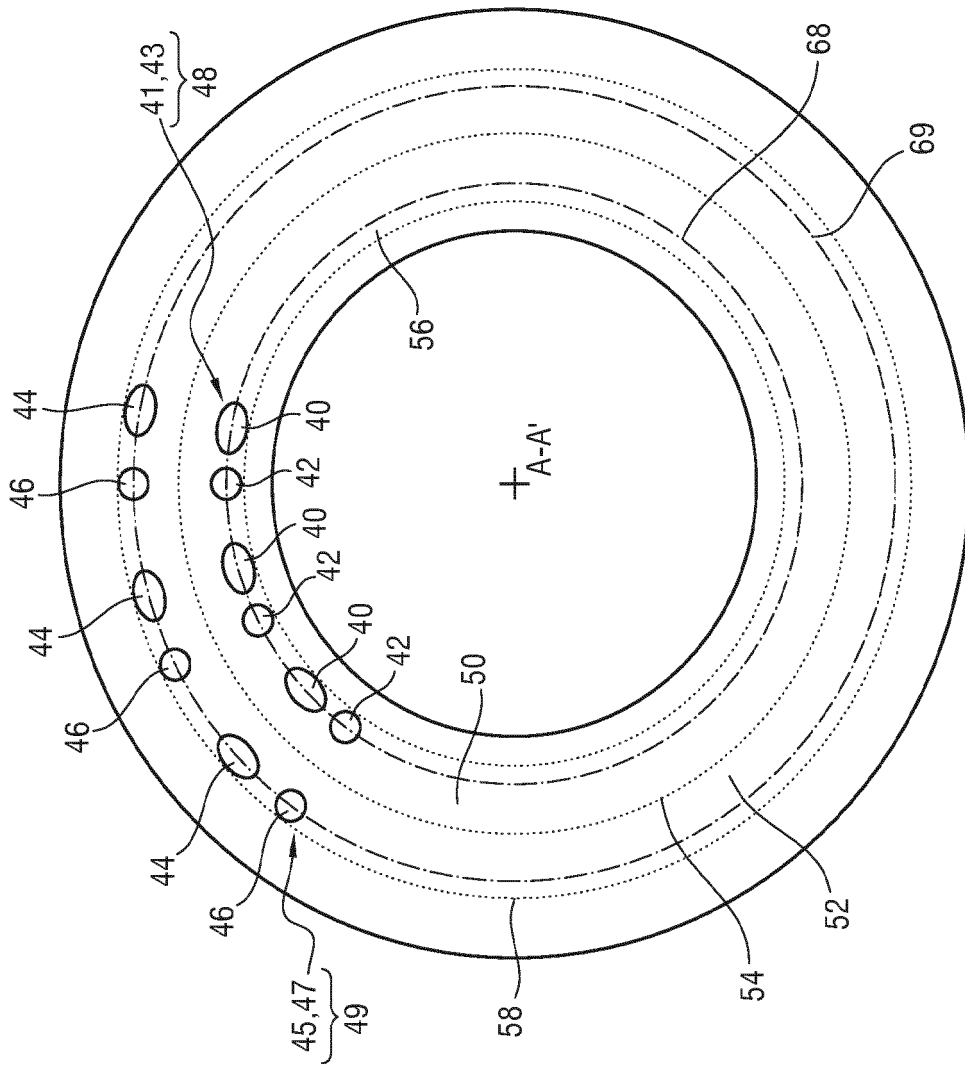


FIG.4

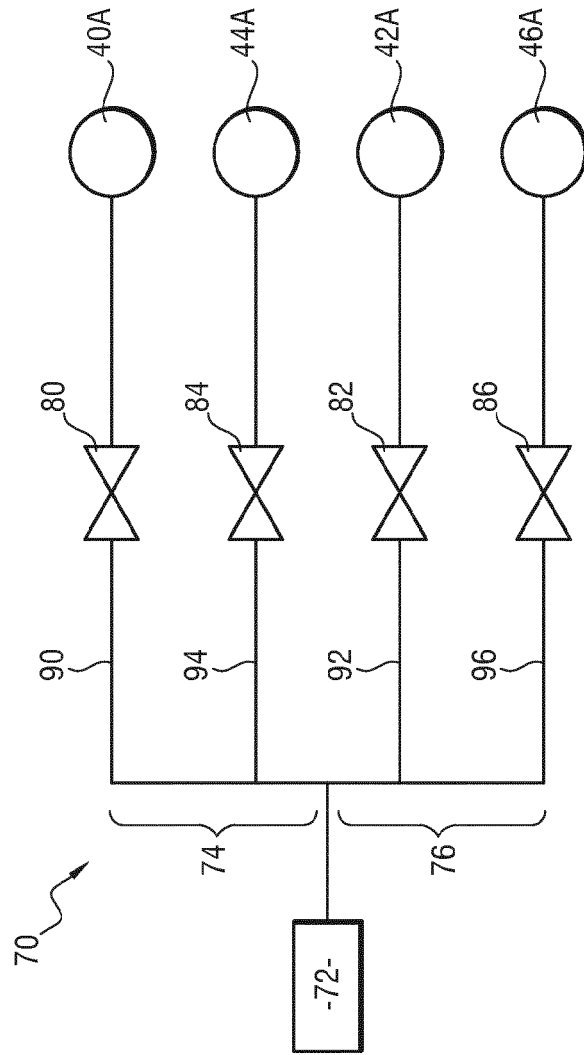


FIG.5

FIG.6

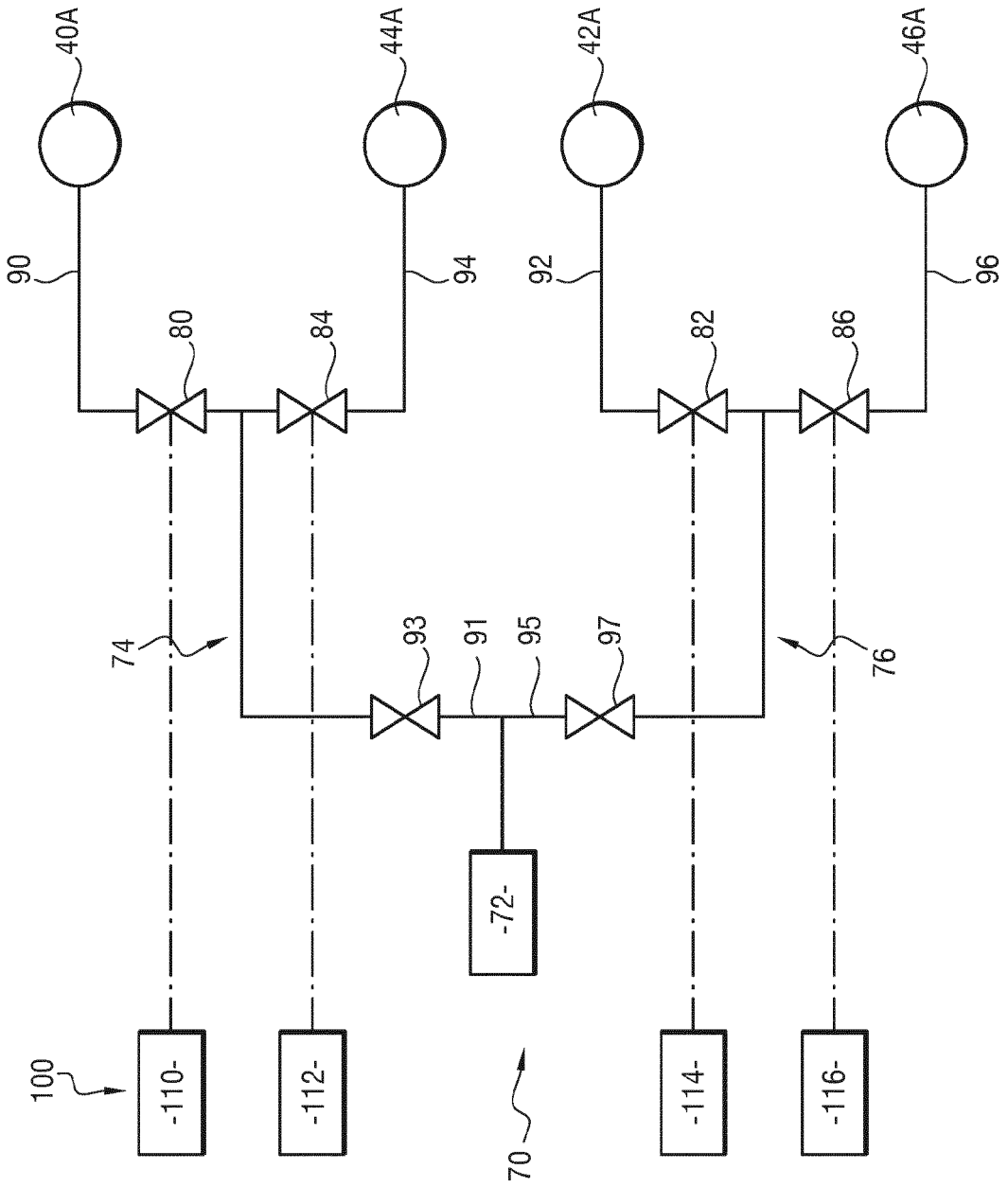
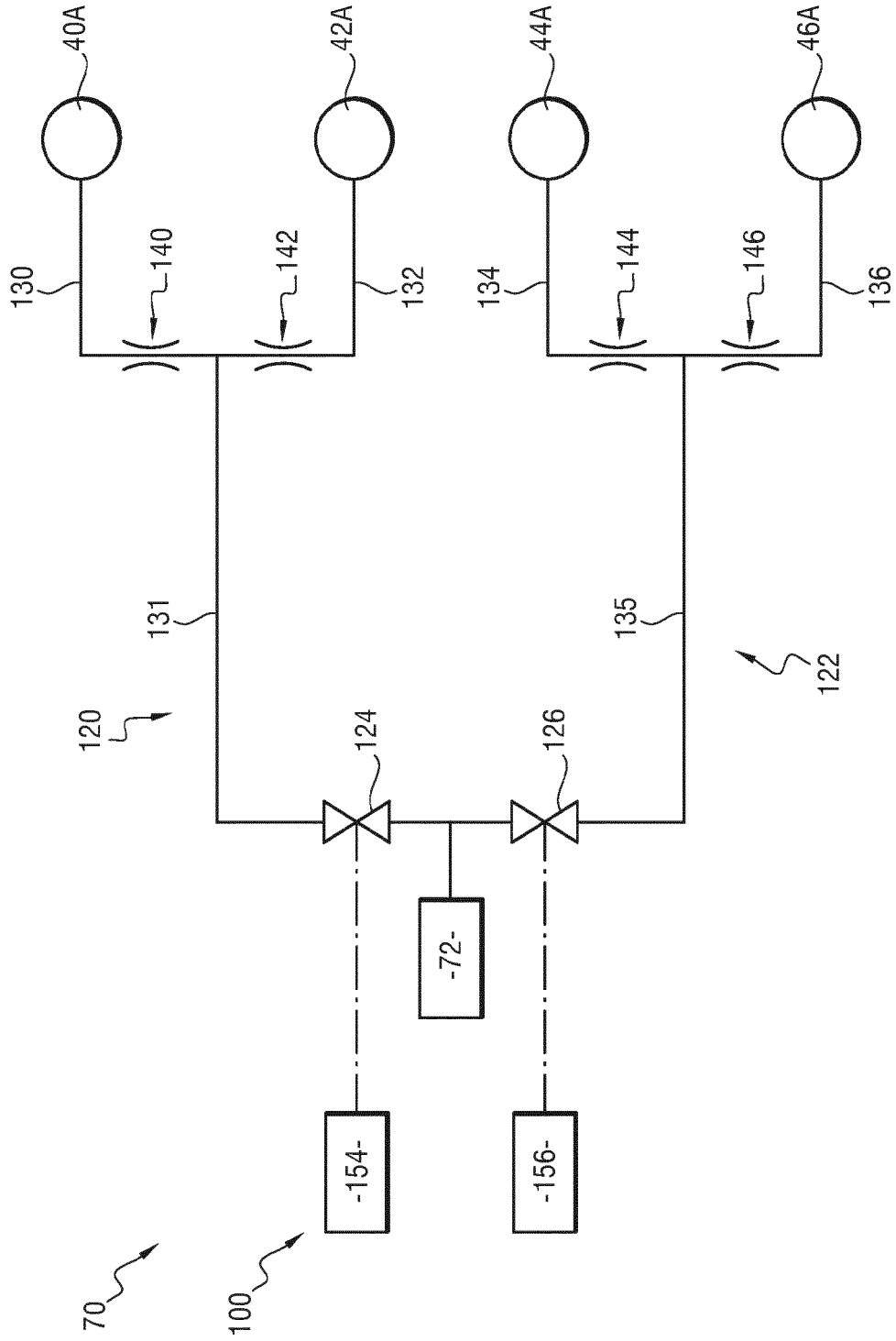


FIG. 8



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2328689 A [0005]
- FR 2868342 [0027]