



(11) **EP 2 328 689 B2**

(12) **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**
Après la procédure d'opposition

- (45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:
16.11.2022 Bulletin 2022/46
- (45) Mention de la délivrance du brevet:
26.02.2014 Bulletin 2014/09
- (21) Numéro de dépôt: **09753160.2**
- (22) Date de dépôt: **30.09.2009**
- (51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B05B 3/10 ^(2006.01) **B05B 5/04** ^(2006.01)
- (52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B05B 3/1092; B05B 3/1014; B05B 5/0407;
B05B 5/0426
- (86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2009/051859
- (87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/037972 (08.04.2010 Gazette 2010/14)

(54) **PROJECTEUR ROTATIF ET PROCÉDÉ DE PROJECTION DE PRODUIT DE REVÊTEMENT
METTANT EN OEUVRE UN TEL PROJECTEUR ROTATIF**

ROTIERENDER ZERSTÄUBER UND ZERSTÄUBUNGSVERFAHREN EINES
BESCHICHTUNGSMATERIALS MIT DIESEM ZERSTÄUBER

ROTARY SPRAY DEVICE AND METHOD OF SPRAYING COATING PRODUCT USING SUCH A
ROTARY SPRAY DEVICE

- | | |
|--|---|
| <p>(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK SM TR</p> <p>(30) Priorité: 30.09.2008 FR 0856607</p> <p>(43) Date de publication de la demande:
08.06.2011 Bulletin 2011/23</p> <p>(73) Titulaire: SAMES KREMLIN
38240 Meylan (FR)</p> <p>(72) Inventeurs:
• PERINET, Sylvain
F-74210 Giez (FR)</p> | <p>• GERSTCH, Franck
F-38240 Meylan (FR)</p> <p>(74) Mandataire: Lavoix
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)</p> <p>(56) Documents cités:
EP-A- 2 058 053 WO-A-2005/115636
WO-A-2008/095657 WO-A-2009/010646
WO-A1-2009/149950 DE-A1-102006 057 596
JP-A- 8 084 941 JP-A- 8 131 902
JP-A- H0 724 367 JP-A- H0 833 859
JP-A- H0 985 134 US-A- 5 685 495
US-A1- 2004 144 860</p> |
|--|---|

EP 2 328 689 B2

Description

[0001] La présente invention concerne un projecteur rotatif de produit de revêtement. La présente invention concerne également un procédé de projection de produit de revêtement qui met en oeuvre un tel projecteur rotatif.

[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 de moyens d'entraînement en rotation, tels 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 les moyens 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 orifices primaires formés dans le corps du projecteur et disposés sur un cercle qui est centré sur l'axe de symétrie du bol et qui est situé sur le pourtour extérieur du bol. Les orifices primaires sont destinés à émettre des jets d'air primaire formant ensemble un air de conformation du jet de produit, cet air de conformation étant parfois dénommé « air de jupe ».

[0005] JP-A-8 071 455 décrit un projecteur rotatif muni d'orifices primaires destinés à émettre des jets d'air primaire pour conformer le jet de produit. Chaque jet d'air primaire est incliné par rapport à l'axe de rotation du bol selon une direction primaire présentant une composante axiale et une composante orthoradiale ou circonferentielle. Les jets d'air primaire génèrent ainsi un flux d'air tourbillonnant autour du pourtour extérieur du bol et du jet de produit de revêtement. Ce flux d'air tourbillonnant, parfois qualifié de « vortex », permet, notamment par le réglage de son débit, de conformer le jet de produit pulvérisé par l'arête en fonction de l'application recherchée.

[0006] Le corps du projecteur rotatif illustré à la figure 6 de JP-A-8 071 455 est en outre pourvu de plusieurs orifices secondaires disposés aussi sur le pourtour extérieur du bol et sur le même cercle que les orifices primaires et de façon décalée par rapport à ces derniers. Chaque jet d'air secondaire issu de l'un de ces orifices secondaires est incliné par rapport à l'axe de rotation selon une direction secondaire présentant une composante axiale et une composante radiale. Ces composantes sont déterminées de manière à injecter des flux d'air autour du bol permettant de réduire la dépression causée

en aval du bol par la rotation du bol à haute vitesse.

[0007] Ainsi, les jets d'air secondaire sont destinés à obtenir un film de peinture déposé uniforme. Dans ce but, il est nécessaire que les jets d'air secondaire parviennent directement dans la zone de dépression située face au bol et en aval de celui-ci. La direction de chaque jet d'air secondaire est donc déterminée de manière à éviter que ce jet d'air secondaire ne vienne frapper la surface arrière du bol.

[0008] Toutefois, de tels flux d'air secondaire requièrent des réglages délicats pour éviter de détériorer la forme du jet de produit de revêtement. De plus, des jets d'air secondaire ainsi inclinés ne permettent pas de régler la forme du jet de produit ni, par conséquent, la surface d'impact des gouttelettes pulvérisées sur l'objet à revêtir.

[0009] En outre, un tel projecteur rotatif induit des vitesses d'air de jupe et d'air de vortex relativement élevées, ce qui risque de dégrader, de manière qualitative et de manière quantitative, l'application du produit de revêtement sur l'objet à revêtir.

[0010] De manière qualitative d'une part, un objet revêtu au moyen d'un tel projecteur rotatif présente des impacts dont les profils sont parfois irréguliers et généralement peu robustes. La robustesse d'un impact issu d'un projecteur rotatif d'un produit de revêtement correspond sensiblement à la régularité d'une courbe représentant, en fonction d'un paramètre déterminé tel que le débit d'air de jupe, la largeur de la zone d'épaisseur déposée médiane ou supérieure, considérée suivant une direction perpendiculaire à la direction du mouvement relatif entre le projecteur rotatif et l'objet à revêtir.

[0011] De manière quantitative d'autre part, le rendement de dépôt d'un tel projecteur rotatif est relativement limité. Le rendement de dépôt, aussi dénommé efficacité de transfert, est le rapport de la quantité de produit de revêtement déposé sur l'objet à revêtir sur la quantité de produit de revêtement projeté au moyen du projecteur rotatif.

[0012] JP-A-8 084 941 décrit un projecteur rotatif muni d'orifices primaires et d'orifices secondaires pour émettre respectivement des jets d'air primaire et des jets d'air secondaire. Les jets d'air primaire et les jets d'air secondaire sont orientés suivant des directions respectives parallèles ou divergentes, ce qui produit des recouvrements marginaux et de faible volume entre jets adjacents. Un tel projecteur rotatif présente donc aussi les inconvénients mentionnés ci-avant.

[0013] La présente invention vise notamment à remédier à ces inconvénients en proposant un projecteur rotatif de produit de revêtement permettant d'obtenir des rendements de dépôt relativement élevés ainsi qu'une bonne robustesse des impacts de produit de revêtement sur les objets à revêtir.

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet un projecteur rotatif de produit de revêtement comportant :

- un organe de pulvérisation du produit de revêtement

- présentant au moins une arête globalement circulaire et apte à former un jet de produit de revêtement,
- des moyens d'entraînement en rotation de l'organe de pulvérisation et
 - un corps qui est fixe et qui comprend :
 - des orifices primaires disposés sur un contour primaire entourant l'axe de rotation de l'organe de pulvérisation, chaque orifice primaire étant destiné à éjecter un jet d'air primaire suivant une direction primaire,
 - des orifices secondaires disposés sur un contour secondaire entourant l'axe de rotation de l'organe de pulvérisation, chaque orifice secondaire étant destiné à éjecter un jet d'air secondaire suivant une direction secondaire, le contour primaire et le contour secondaire présentant chacun une forme circulaire et étant confondus en un cercle centré sur l'axe de rotation.

[0015] Les orientations respectives de chaque direction primaire et de chaque direction secondaire ainsi que les positions respectives de chaque orifice primaire et de chaque orifice secondaire induisent la formation de jets combinés résultant chacun de l'intersection d'au moins un jet d'air primaire et d'au moins un jet d'air secondaire associés, la région d'intersection se situant en amont de l'arête, et le rapport entre le diamètre de l'arête et le diamètre du cercle étant compris entre 0,65 et 1 et de préférence égal à 0,95.

[0016] Selon d'autres caractéristiques avantageuses mais facultatives de l'invention, prises isolément ou selon toute combinaison techniquement admissible :

- chaque direction primaire et l'organe de pulvérisation sont disjoints et en ce que chaque direction secondaire est sécante à l'organe de pulvérisation ;
- chaque direction secondaire s'étend dans un plan comprenant l'axe de rotation et les directions secondaires convergent globalement vers un sommet situé sur l'axe de rotation ;
- chaque orifice primaire et l'orifice secondaire associé sont séparés par une distance comprise entre 0°mm et 10°mm, de préférence égale à 1 mm ;
- les orifices primaires et les orifices secondaires sont positionnés respectivement sur le contour primaire et sur le contour secondaire de façon à mélanger en partie deux jets combinés voisins ;
- l'ensemble des directions primaires et l'ensemble des directions secondaires présentent respectivement une symétrie par rapport à l'axe de rotation ;
- la distance entre le contour primaire et l'arête, prise suivant l'axe de rotation, est comprise entre 5 mm et 30 mm et en ce que la distance entre le contour secondaire et l'arête, prise suivant l'axe de rotation, est comprise entre 5 mm et 30 mm ;
- le contour primaire et le contour secondaire sont disposés dans un plan commun, le plan commun étant

perpendiculaire à l'axe de rotation ;

- le contour primaire et le contour secondaire sont disposés sur une surface globalement tronconique qui s'étend dans la partie aval du corps fixe et autour de l'axe de rotation du bol ;
- le corps comprend entre 20 et 60 orifices primaires et entre 20 et 60 orifices secondaires ; les orifices primaires et les orifices secondaires sont circulaires ; les orifices primaires sont agencés sur le cercle en alternance avec les orifices secondaires et le diamètre des orifices primaires et le diamètre des orifices secondaires sont compris entre 0,4 mm et 1,2 mm et de préférence égaux à 0,8 mm ;
- une direction primaire et une direction secondaire associée se rejoignent en un point de rencontre, la distance selon l'axe de rotation entre le plan commun et le point de rencontre étant comprise entre 0,5 fois et 30 fois, de préférence entre 1 fois et 2 fois, la plus grande dimension des orifices primaires ou secondaires (6) prise dans le plan commun ;
- chaque jet combiné présente une section dans le plan de l'arête qui est globalement en forme d'ellipse tronquée par l'arête, le grand axe de l'ellipse étant incliné par rapport à une direction localement tangente à l'arête d'un angle compris entre 20° et 70°, de préférence entre 35° et 55°, et
- les directions primaires passent à une distance radiale de l'arête comprise entre 0 mm et 25 mm et de préférence égale à 0 mm et les directions secondaires coupent l'organe de pulvérisation à une distance axiale de l'arête comprise entre 0 mm et 25 mm et de préférence égale à 3,5 mm.

[0017] Par ailleurs, la présente invention a pour objet un procédé de projection de produit de revêtement, mettant en oeuvre un projecteur rotatif tel qu'exposé ci-dessus, avec un débit d'air total compris entre 100 NL/min et 1000 NL/min, de préférence entre 300 NL/min et 800 NL/min et comprenant de 25% à 75%, de préférence 33%, de débit des jets d'air primaire et de 75% à 25%, de préférence 67%, de débit des jets d'air secondaire.

[0018] D'autre part l'invention a pour objet une installation de projection de produit de revêtement, qui comprend au moins un projecteur rotatif tel qu'exposé ci-dessus.

[0019] L'invention sera bien comprise et ses avantages ressortiront aussi à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective avec arraché d'un projecteur rotatif conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective, à plus grande échelle et selon un angle différent de celle de la figure 1, d'une partie du projecteur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2, à plus petite échelle, illustrant notamment une caractéris-

tique de l'invention ;

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 illustrant notamment une caractéristique de l'invention ;
- la figure 5 est une vue du détail V à la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue de face suivant la flèche VI à la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue analogue à la figure 4 et illustrant le fonctionnement de l'invention ; et
- la figure 8 est une vue du détail VIII à la figure 7.

[0020] La figure 1 montre un projecteur rotatif P pour la projection de produit de revêtement comportant un organe de pulvérisation 1, ci-après dénommé bol. Le bol 1 est logé partiellement au sein d'un corps 2. Le bol 1 est représenté dans une position de pulvérisation où il est entraîné en rotation à haute vitesse autour d'un axe X_1 par des moyens d'entraînement non représentés. L'axe X_1 constitue donc l'axe de rotation du bol 1. Le corps 2 est fixe, c'est-à-dire qu'il ne tourne pas autour de l'axe X_1 . Le corps 2 peut être monté sur un support non représenté tel qu'un bras de robot multiaxes.

[0021] Un distributeur 3 est solidarisé à la partie amont du bol 1 pour canaliser et répartir le produit de revêtement. La vitesse de rotation du bol 1 en charge, c'est-à-dire lorsqu'il pulvérise du produit, peut être comprise entre 30.000 trs/mn et 70.000 trs/mn.

[0022] Le bol 1 présente une symétrie de révolution autour de l'axe X_1 . Le bol 1 comporte une surface de répartition 11 sur laquelle le produit de revêtement s'étale, sous l'effet de la force centrifuge, jusqu'à une arête de pulvérisation 12 où il est micronisé en fines gouttelettes. L'ensemble des gouttelettes forme un jet de produit non représenté qui quitte le bol 1 et se dirige vers un objet à revêtir non représenté sur lequel il produit un impact. La surface arrière externe 13 du bol 1, c'est-à-dire la surface qui n'est pas tournée vers son axe de symétrie X_1 , est tournée vers le corps 2.

[0023] Le corps 2 présente des orifices primaires 4 et des orifices secondaires 6. Les orifices primaires 4 sont disposés sur un contour primaire C_4 qui entoure l'axe X_1 . De même, les orifices secondaires 6 sont disposés sur un contour secondaire C_6 qui entoure l'axe X_1 . Le contour primaire C_4 et le contour secondaire C_6 sont disposés dans un plan commun P_{46} . Le plan commun P_{46} est perpendiculaire à l'axe X_1 . Le plan P_{46} se trouve dans la partie aval du corps 2. Dans la mesure où le corps 2 présente une symétrie de révolution autour de l'axe X_1 , le plan commun P_{46} est matérialisé par un anneau plan comprenant les contours primaire C_4 et secondaire C_6 .

[0024] Les termes « amont » et « aval » font référence au sens d'écoulement du produit depuis l'embase du projecteur rotatif P, situé à la droite de la figure 1, jusqu'à l'arête 12, située à la gauche de la figure 1.

[0025] Dans l'exemple des figures 1 à 8, le contour primaire C_4 et le contour secondaire C_6 présente chacun une forme circulaire centrée sur l'axe X_1 . De plus, le contour primaire C_4 et le contour C_6 sont confondus en un cercle C qui est donc centré sur l'axe X_1 et sur lequel

sont disposés les orifices primaires 4 et les orifices secondaires 6. Ainsi, les orifices primaires 4 et les orifices secondaires 6 appartiennent au corps 2.

[0026] L'arête 12 présente globalement la forme d'un cercle de diamètre D_{12} centré sur l'axe X_1 . Des crantages sont réalisés entre la surface de répartition 11 et l'arête 12, dont certains sont représentés à la figure 2 avec la référence 14, pour améliorer le contrôle de la taille des gouttelettes micronisées au niveau de l'arête 12. L'arête 12 se trouve à une distance axiale L_1 du cercle C, donc du contour primaire C_4 ou du contour secondaire (C_6) vaut ici 10 mm. En pratique, la distance L_1 peut être comprise entre 5 mm et 30 mm. La distance L_1 représente le dépassement du bol 1 hors du corps 2. L'adjectif « axial » qualifie une distance ou, plus généralement, une entité qui s'étend suivant la direction de l'axe X_1 .

[0027] Le diamètre D du cercle C, vaut ici 52,6 mm pour un bol 1 de diamètre égal à 50 mm. En pratique, le diamètre D peut être compris entre 50 mm et 77 mm pour un tel bol. Le rapport entre le diamètre D_{12} de l'arête 12 et le diamètre D du cercle C est égal à 0,95. Selon l'invention, ce rapport doit être compris entre 0,65 et 1.

[0028] Les orifices primaires 4 et les orifices secondaires 6 sont destinés à émettre respectivement des jets d'air primaires J_4 et des jets d'air secondaires J_6 qui sont représentés sur les figures 1 et 8 par leurs directions respectives, primaires X_4 et secondaires X_6 . Par « direction primaire » on désigne la direction d'éjection d'un jet primaire J_4 . Par « direction secondaire » on désigne la direction d'éjection d'un jet d'air secondaire J_6 .

[0029] Comme le montrent les figures 2 à 5, chaque jet d'air primaire J_4 est incliné sur l'axe X_1 selon une direction primaire X_4 . Chaque direction primaire X_4 s'étend obliquement par rapport à l'axe X_1 et par rapport au plan commun P_{46} . En d'autres termes, chaque direction primaire X_4 a des composantes non nulles suivant les trois directions d'un repère cartésien dont l'origine se confond avec l'orifice primaire 4 correspondant, à savoir la direction de l'axe X_1 , une direction radiale et une direction orthoradiale, c'est-à-dire circonférentielle ou tangentielle. Chaque direction primaire X_4 et le bol 1 sont disjoints, si bien que chaque jet d'air primaire J_4 peut franchir librement la région où se trouve l'arête 12.

[0030] En d'autres termes, les jets d'air primaires J_4 ne frappent pas la surface arrière externe 13 du bol 1. Les jets primaires J_4 génèrent ensemble un flux d'air tourbillonnant, dénommé « air de vortex », qui est apte à influencer la forme du jet de produit de revêtement. Chaque direction primaire X_4 est telle que le jet d'air primaire J_4 correspondant s'écoule à une distance radiale r_4 de l'arête 12 valant 5 mm. En pratique, la distance r_4 est non nulle et inférieure à 25 mm. La distance r_4 dépend notamment de la distance axiale L_1 .

[0031] Chaque jet d'air secondaire J_6 est incliné par rapport à l'axe X_1 selon une direction secondaire X_6 qui s'étend obliquement par rapport à l'axe X_1 . Chaque direction secondaire X_6 est telle que le jet d'air secondaire J_6 correspondant vienne frapper la surface arrière exter-

ne 13 du bol 1, comme cela ressort de la figure 2. Ainsi, chaque direction secondaire X_6 est sécante à la surface définissant le bol 1 et elle « coupe » le bol 1 à une distance axiale L_{136} de l'arête 12 valant 3,5 mm. En pratique, la distance L_{136} peut être comprise entre 0 mm et 25 mm.

[0032] De plus, chaque direction secondaire X_6 s'étend dans un plan comprenant l'axe X_1 (plan méridien). Les directions secondaires X_6 convergent vers un sommet S_6 qui est situé sur l'axe X_1 . En d'autres termes, la direction secondaire X_6 est transversale à l'axe de rotation X_1 . Chaque direction secondaire X_6 peut ainsi être assimilée à une génératrice d'un cône dont le sommet S_6 appartient à l'axe X_1 . Dans un repère cartésien centré sur un orifice secondaire 6 et dont les axes sont formés par l'axe X_1 , une direction radiale et une direction orthoradiale, on a une composante orthoradiale nulle pour la direction secondaire X_6 correspondant à l'orifice secondaire 6 qui forme l'origine de ce repère.

[0033] En pratique, les directions secondaires X_6 peuvent ne pas converger tout à fait, mais plutôt confluer dans une zone faiblement étendue et proche de l'axe X_1 . Selon une variante non représentée, les directions secondaires X_6 peuvent être disjointes, c'est-à-dire ne pas confluer ni converger, à l'instar des directions primaires X_4 dans l'exemple des figures 1 à 8.

[0034] Comme le montre la figure 3, l'ensemble des directions primaires X_4 des jets d'air primaires J_4 et l'ensemble des directions secondaires X_6 des jets d'air J_6 présentent respectivement une symétrie par rapport à l'axe X_1 . Cependant, d'autres orientations des directions primaires et secondaires sont possibles, en particulier des orientations dissymétriques.

[0035] Sur le cercle C, les orifices primaires 4 sont agencés en alternance avec les orifices secondaires 6. Comme le montrent les figures 1 à 8, les orifices primaires 4 et secondaires 6 sont répartis uniformément sur le cercle C, si bien que deux orifices primaires 4 successifs ou deux orifices secondaires 6 successifs sont écartés d'un même angle B valant 9° qui est visible à la figure 6. En pratique, cet angle B peut être compris entre 6° et 18° .

[0036] De plus, un orifice primaire 4 et un orifice secondaire 6 voisins sont écartés d'un angle A valant $6,7^\circ$, qui est visible à la figure 6, c'est-à-dire la moitié de l'angle B séparant par exemple deux orifices primaires 4 successifs. En pratique, l'écart angulaire A entre un orifice primaire 4 et un orifice secondaire 6 peut être compris entre 3° et 12° .

[0037] Un orifice primaire 4 et un orifice secondaire 6 adjacent sont séparés par une distance c_{46} valant 1 mm. En pratique, la distance c_{46} peut être comprise entre 0 mm et 10 mm. Comme cela est décrit par la suite, une telle distance c_{46} permet de réaliser l'addition des jets primaires J_4 et secondaires J_6 .

[0038] Le nombre et la répartition des orifices primaires 4 et secondaires 6 est déterminé en fonction de la précision recherchée pour le contrôle de la forme du jet de produit et de la régularité souhaitée pour la surface d'impact. Ainsi, plus les orifices 4 et 6 sont nombreux, plus

la surface d'impact est régulière. Le corps 2 comprend environ quarante orifices primaires 4 et environ quarante orifices secondaires 6. En pratique, le corps 2 peut comprendre entre vingt et soixante orifices primaires 4 et entre vingt et soixante orifices secondaires 6. En variante, on peut prévoir des orifices primaires et des orifices secondaires en nombres différents.

[0039] Les orifices primaires 4 et secondaires 6 ont des diamètres respectifs d_4 et d_6 , qui sont visibles à la figure 6, valant tous deux 0,8 mm. En pratique, les diamètres d_4 et d_6 des orifices primaires 4 et secondaires 6 peuvent être compris entre 0,4 mm et 1,2 mm. En particulier, les diamètres d_4 et d_6 peuvent être différents l'un de l'autre.

[0040] De telles dimensions permettent d'émettre des jets d'air primaire J_4 et secondaires J_6 avec des débits valant respectivement 200 NL/min (normaux-litres par minute) et 400 NL/min, lorsqu'ils sont alimentés sous des pressions respectives de 6 bars et de 6 bars. Comme le montrent les figures 2 et 3, chaque jet d'air primaire J_4 et chaque jet d'air secondaire J_6 éclate en un cône de demi-angle au sommet relativement faible d'environ 10° .

[0041] Les directions primaires J_4 et secondaires J_6 sont ici déterminées respectivement par les orientations de canaux primaires 40 et de canaux secondaires 60 définis dans le corps 2. Les directions primaires X_4 et secondaires X_6 correspondent à la direction des axes respectifs des canaux primaires 40 et secondaires 60. Dans l'exemple des figures 1 à 8, les canaux 40 et 60 sont rectilignes et débouchent respectivement sur les orifices primaires 4 et secondaires 6. En amont, les canaux 40 et 60 sont reliés à deux sources indépendantes d'alimentation en air comprimé décrites ci-après pour former les jets J_4 et J_6 .

[0042] Comme le montre la figure 1, les canaux primaires 40 et secondaires 60 s'étendent de façon rectiligne à travers une chemise externe 22 qui prolonge un capot 20 définissant l'enveloppe externe du corps 2. Les canaux 40 et 60 sont réalisés au moyen d'opérations de perçage selon les angles appropriés. Les canaux primaires 40 sont reliés en amont, à une chambre primaire qui leur est commune et qui est elle-même reliée à une source d'air comprimé non représentée. De même, les canaux secondaires 60 sont reliés à une chambre secondaire qui leur est commune et qui est reliée à une source d'air comprimé non représentée et indépendante de la source alimentant les canaux primaires 40.

[0043] Les chambres primaire et secondaire sont ici formées entre la chemise externe 22 et une chemise interne 24, et elles sont séparées par un joint torique d'étanchéité. L'adjectif « interne » désigne ici un objet proche de l'axe de rotation X_1 , tandis que l'adjectif « externe » désigne un objet qui en est plus éloigné. Les chemises 22 et 24 présentent globalement une symétrie de révolution autour de l'axe X_1 .

[0044] Alternativement, les canaux primaires 40 et/ou secondaires 60 peuvent être définis par des interstices formés entre les chemises externe 22 et interne 24. Ces

interstices peuvent dans ce cas être réalisés par usinage de crantages sur l'une et/ou l'autre des surfaces en regard des chemises interne 24 et externe 22.

[0045] La géométrie des orifices primaires 4 et secondaires 6 induit la formation de jets combinés J_{46} qui résultent chacun de l'intersection d'un jet d'air primaire J_4 et d'un jet d'air secondaire J_6 . Plus précisément, les orientations respectives de chaque direction primaire X_4 et de chaque direction secondaire X_6 , notamment par rapport à l'axe X_1 , ainsi que les positions respectives de chaque orifice primaire 4 et de chaque orifice secondaire 6 induisent, et donc sont déterminées pour, la formation de jets combinés J_{46} , comme le montrent les figures 5 à 8.

[0046] En outre, pour un jet d'air primaire J_4 et un jet d'air secondaire J_6 associé, les orientations et les positions mentionnées ci-dessus sont déterminées de telle sorte que leur région d'intersection R_{46} , visible à la figure 5, se situe en amont de l'arête 12. La région d'intersection R_{46} correspond au volume où un jet d'air primaire J_4 rencontre le jet d'air secondaire J_6 associé, ce qui génère un jet combiné J_{46} .

[0047] En d'autres termes, un jet d'air primaire J_4 et le jet d'air secondaire J_6 associé se dévient et se combinent mutuellement en un jet combiné J_{46} . Dans la présente demande, le terme « combiné » indique qu'un jet d'air primaire et un jet d'air secondaire interagissent et s'additionnent de façon importante. Comme le montrent les figures 7 et 8, chaque jet d'air combiné J_{46} présente globalement la forme d'un cône s'évasant depuis la région d'intersection R_{46} jusqu'en aval de l'arête 12.

[0048] Une direction primaire X_4 et une direction secondaire X_6 associée se rejoignent, de préférence, en un point de rencontre 46 appartenant à la région d'intersection R_{46} . Ainsi, l'intersection, ou l'interaction, du jet d'air primaire et du jet d'air secondaire correspondants est maximale. Le débit de chaque jet d'air combiné correspond sensiblement à l'addition des débits du jet d'air primaire et du jet d'air secondaire qui l'ont généré. Cela permet d'optimiser le rendement de dépôt et la robustesse des impacts de produit de revêtement sur les objets à revêtir.

[0049] Le point de rencontre 46 se trouve à une distance axiale L_{46} du plan commun P_{46} comprise entre 1 fois et 2 fois la plus grande dimension des orifices primaires 4 ou secondaires 6. Cette plus grande dimension est prise dans le plan commun P_{46} . En l'occurrence, il s'agit indifféremment du diamètre d_4 ou du diamètre d_6 , puisque les orifices primaires 4 et secondaires 6 ont le même diamètre. En pratique, la distance axiale L_{46} entre le point de rencontre 46 et le plan commun P_{46} est comprise entre 0,5 fois et 30 fois cette plus grande dimension.

[0050] Une telle distance axiale L_{46} permet de réaliser une addition relativement homogène des flux du jet d'air primaire J_4 et du jet d'air secondaire J_6 , donc de limiter les irrégularités du jet combiné J_{46} au niveau et en aval de l'arête 12.

[0051] Comme le montre la figure 6, chaque jet combiné J_{46} présente, dans le plan de l'arête 12, une section

qui est globalement en forme d'ellipse E_{46} tronquée par l'arête 12. Le flux du jet additionnel ou jet combiné J_{46} est en effet dévié par la surface arrière externe 13 du bol 1. Le grand axe X_{46} de l'ellipse E_{46} est incliné, suivant un angle A_{46} , par rapport à une direction T_{12} localement tangente à l'arête 12. L'angle A_{46} est aussi déterminé par les orientations respectives de chaque direction primaire X_4 et de chaque direction secondaire X_6 , ainsi que par les positions respectives de chaque orifice primaire 4 et de chaque orifice secondaire 6.

[0052] L'angle A_{46} vaut ici 50° . En pratique, l'angle A_{46} peut être compris entre 20° et 70° , de préférence entre 35° et 55° . Cette inclinaison de l'ellipse E_{46} , donc du jet combiné J_{46} , permet de rendre uniforme les vitesses d'air dans les flux de jets combinés J_{46} qui s'écoulent autour de l'arête 12, comme cela est décrit ci-après en relation avec les figures 7 et 8.

[0053] Comme le montrent les figures 7 et 8, les orifices primaires 4 et les orifices secondaires 6 sont positionnés respectivement sur le contour primaire C_4 et sur le contour secondaire C_6 , c'est-à-dire ici sur le cercle C, de façon à mélanger en partie deux jets combinés J_{46} voisins. Ainsi, chaque région latérale d'un jet combiné J_{46} , considérée suivant la direction T_{12} , définie par une tangente à l'arête 12, se mélange à une région latérale du jet combiné J_{46} voisin. Les volumes de mélange F_{46} sont représentés par leur section hachurée sur la figure 8.

[0054] Un tel mélange permet d'assurer une uniformité relativement bonne des vitesses d'air en périphérie de l'arête 12, non seulement si l'on considère un profil de vitesse selon la direction circonférentielle T_{12} , mais aussi si l'on considère un profil de vitesse selon une direction radiale R_{12} .

[0055] En d'autres termes, les positions respectives des orifices primaires 4 et secondaires 6, ainsi que les orientations respectives des directions primaires X_4 et secondaires X_6 permettent de réaliser un champ isotrope de vitesses d'air tout autour du bol 1. Par conséquent, les débits d'air traversant deux sections élémentaires de superficie identique mais de position quelconque au sein de l'enveloppe formée par la juxtaposition des jets combinés J_{46} sont sensiblement les mêmes. Toutes les gouttelettes micronisées par l'arête 12 sont ainsi soumises à des forces aérauliques uniformes et constantes.

[0056] Cela a pour effet, d'une part, de conférer une robustesse élevée aux impacts de produit de revêtement sur l'objet à revêtir et, d'autre part, d'améliorer sensiblement le rendement du dépôt, ou efficacité de transfert, du produit de revêtement sur l'objet à revêtir. En effet, les forces aérauliques uniformes et constantes permettent de réduire la quantité de produit de revêtement non déposé sur l'objet à revêtir, généralement dénommé « overspray ».

[0057] Il a ainsi été constaté, dans diverses conditions d'essais, une augmentation du rendement du dépôt d'environ 10%. Le rendement de dépôt passe ainsi d'environ 75% pour un projecteur rotatif de l'art antérieur à environ 87% pour un projecteur rotatif conforme à l'invention.

Pour une installation de projection de produit de revêtement conforme à l'invention et comprenant un projecteur rotatif conforme à l'invention, un tel rendement de dépôt représente des économies considérables sur le produit de revêtement à projeter et sur les effluents à retraiter.

[0058] Le projecteur rotatif P peut être mis en oeuvre selon un procédé de projection de produit de revêtement conforme à l'invention. Avantageusement, le débit des jets d'air primaires J_4 et le débit des jets d'air secondaires J_6 représentent respectivement 33% et 67% du débit d'air total, lequel peut être compris entre 100 NL/min et 1000 NL/min, de préférence entre 300 NL/min et 800 NL/min. En pratique, le débit des jets d'air primaires J_4 peut représenter de 25% à 75% du débit d'air total et le débit d'air secondaire J_6 peut en représenter, complémentai-
rement, de 75% à 25%.

[0059] De telles conditions de fonctionnement, en particulier une telle répartition des débits de jets d'air primaires J_4 et de jets secondaires J_6 , permet d'optimiser le rendement de dépôt et la robustesse des impacts du produit de revêtement sur l'objet à revêtir.

[0060] Selon une variante non représentée, les contours primaire et secondaire peuvent être disposés dans deux plans distincts. En particulier, les contours primaire et secondaire peuvent être disposés dans deux plans distincts sur une surface globalement tronconique qui s'étend dans la partie aval du corps fixe et autour de l'axe de rotation du bol. Plus généralement, le contour primaire et/ou le contour secondaire peu(ven)t ne pas être plan(s).

[0061] Selon une autre variante non représentée, le corps fixe du projecteur rotatif peut comprendre des orifices supplémentaires destinés à émettre des jets d'air orientés différemment des jets d'air primaires et secondaires. Par ailleurs, le corps fixe peut comprendre des orifices supplémentaires qui sont positionnés différemment des orifices primaires et secondaires. De tels orifices supplémentaires ne sont pas nécessairement configurés pour produire des jets combinés, mais ils peuvent remplir d'autres fonctions.

Revendications

1. Projecteur rotatif (P) de produit de revêtement comportant :

- un organe de pulvérisation (1) du produit de revêtement présentant au moins une arête (12) globalement circulaire et apte à former un jet de produit de revêtement,
- des moyens d'entraînement en rotation de l'organe de pulvérisation (1) et
- un corps (2) qui est fixe et qui comprend :

- des orifices primaires (4) disposés sur un contour primaire (C_4) entourant l'axe de rotation (X_1) de l'organe de pulvérisation (1), chaque orifice primaire (4) étant destiné à

éjecter un jet d'air primaire (J_4) suivant une direction primaire (X_4),

- des orifices secondaires (6) disposés sur un contour secondaire (C_6) entourant l'axe de rotation (X_1) de l'organe de pulvérisation (1), chaque orifice secondaire (6) étant destiné à éjecter un jet d'air secondaire (J_6) suivant une direction secondaire (X_6),

le contour primaire (C_4) et le contour secondaire (C_6) présentant chacun une forme circulaire et étant confondus en un cercle (C) centré sur l'axe de rotation (X_1),

les orientations respectives de chaque direction primaire (X_4) et de chaque direction secondaire (X_6) ainsi que les positions respectives de chaque orifice primaire (4) et de chaque orifice secondaire (6) induisant la formation de jets combinés (J_{46}) résultant chacun de l'intersection d'au moins un jet d'air primaire (J_4) et d'au moins un jet d'air secondaire (J_6) associés,

caractérisé en ce que la région d'intersection (R_{46}) se situe en amont de l'arête (12), et **en ce que** le rapport entre le diamètre (D_{12}) de l'arête (12) et le diamètre (D) du cercle (C) est compris entre 0,65 et 1 et de préférence égal à 0,95.

2. Projecteur rotatif (P) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque direction primaire (X_4) et l'organe de pulvérisation (1) sont disjoints et **en ce que** chaque direction secondaire (X_6) est sécante à l'organe de pulvérisation (1).
3. Projecteur rotatif (P) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chaque direction secondaire (X_6) s'étend dans un plan comprenant l'axe de rotation (X_1) et **en ce que** les directions secondaires (X_6) convergent globalement vers un sommet (S_6) situé sur l'axe de rotation (X_1).
4. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les orifices primaires (4) et les orifices secondaires (6) sont positionnés respectivement sur le contour primaire (C_4) et sur le contour secondaire (C_6) de façon à mélanger en partie deux jets combinés (J_{46} , J_{46}) voisins.
5. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ensemble des directions primaires (X_4) et l'ensemble des directions secondaires (X_6) présentent respectivement une symétrie par rapport à l'axe de rotation (X_1).

6. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance (L_1) entre le contour primaire (C_4) et l'arête (12), prise suivant l'axe de rotation (X_1), est comprise entre 5 mm et 30 mm et **en ce que** la distance (L_1) entre le contour secondaire (C_6) et l'arête (12), prise suivant l'axe de rotation (X_1), est comprise entre 5 mm et 30 mm.
7. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contour primaire (C_4) et le contour secondaire (C_6) sont disposés dans un plan commun (P_{46}), le plan commun (P_{46}) étant perpendiculaire à l'axe de rotation (X_1).
8. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps (2) comprend entre 20 et 60 orifices primaires (4) et entre 20 et 60 orifices secondaires (6), **en ce que** les orifices primaires (4) et les orifices secondaires (6) sont circulaires, **en ce que** les orifices primaires (4) sont agencés sur le cercle (C) en alternance avec les orifices secondaires (6) et **en ce que** le diamètre (d_4) des orifices primaires (4) et le diamètre (d_6) des orifices secondaires (6) sont compris entre 0,4 mm et 1,2 mm et de préférence égaux à 0,8 mm.
9. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** chaque orifice primaire (4) et l'orifice secondaire (6) associé sont séparés par une distance (c_{46}) comprise entre 0°mm et 10°mm, de préférence égale à 1 mm.
10. Projecteur rotatif (P) selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'une** direction primaire (X_4) et une direction secondaire (X_6) associée se rejoignent en un point de rencontre (46), la distance selon l'axe de rotation (X_1) entre le plan commun (P_{46}) et le point de rencontre (46) étant comprise entre 0,5 fois et 30 fois, de préférence entre 1 fois et 2 fois, la plus grande dimension (d_4 , d_6) des orifices primaires (4) ou secondaires (6) prise dans le plan commun (P_{46}).
11. Projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque jet combiné (J_{46}) présente une section dans le plan de l'arête (12) qui est globalement en forme d'ellipse (E_{46}) tronquée par l'arête (12), le grand axe (X_{46}) de l'ellipse (E_{46}) étant incliné par rapport à une direction localement tangente (T_{12}) à l'arête (12) d'un angle (A_{46}) compris entre 20° et 70°, de préférence entre 35° et 55°.
12. Projecteur rotatif (P) selon la revendication 2, prise seule ou en combinaison avec l'une des revendications 3 à 9, **caractérisé en ce que** les directions primaires (X_4) passent à une distance radiale (r_4) de l'arête (12) non nulle et inférieure à 25 mm et de

préférence égale à 5 mm et **en ce que** les directions secondaires (X_6) coupent l'organe de pulvérisation (1) à une distance axiale (L_{136}) de l'arête (12) comprise entre 0 mm et 25 mm et de préférence égale à 3,5 mm.

13. Procédé de projection de produit de revêtement, **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre un projecteur rotatif (P) selon l'une des revendications 1 à 12, avec un débit d'air total compris entre 100 NL/min et 1000 NL/min, de préférence entre 300 NL/min et 800 NL/min et comprenant de 25% à 75%, de préférence 33%, de débit des jets d'air primaire (J_4) et de 75% à 25%, de préférence 67%, de débit des jets d'air secondaire (J_6).

Patentansprüche

1. Rotationsspritzvorrichtung (P) für ein Beschichtungsprodukt, aufweisend:

- eine Zerstäubungseinrichtung (1) für das Beschichtungsprodukt, die mindestens einen im Wesentlichen kreisförmigen Rand (12) aufweist und geeignet ist, einen Beschichtungsproduktstrahl zu bilden,
- Mittel zum drehbaren Antreiben der Zerstäubungseinrichtung (1), und
- einen Körper (2), der ortsfest ist und der aufweist:

- Primäröffnungen (4), die an einem Primärumfang (C_4) angeordnet sind, der die Rotationsachse (X_1) der Zerstäubungseinrichtung (1) umgibt, wobei jede Primäröffnung (4) vorgesehen ist, um einen Primärluftstrahl (J_4) entlang einer Primärrichtung (X_4) auszustoßen,
- Sekundäröffnungen (6), die an einem Sekundärumfang (C_6) angeordnet sind, der die Rotationsachse (X_1) der Zerstäubungseinrichtung (1) umgibt, wobei jede Sekundäröffnung (6) vorgesehen ist, um einen Sekundärluftstrahl (J_6) entlang einer Sekundärrichtung (X_6) auszustoßen,

wobei der Primärumfang (C_4) und der Sekundärumfang (C_6) jeweils eine Kreisform aufweisen und in einem Kreis (C) zusammenlaufen, der an der Rotationsachse (X_1) zentriert ist, wobei die jeweiligen Ausrichtungen jeder Primärrichtung (X_4) und jeder Sekundärrichtung (X_6) sowie die jeweiligen Positionen jeder Primäröffnung (4) und jeder Sekundäröffnung (6) die Ausbildung von kombinierten Strahlen (J_{46})

- induzieren, die jeweils aus der Überschneidung von mindestens einem zugehörigen Primärluftstrahl (J_4) und mindestens einem zugehörigen Sekundärluftstrahl (J_6) resultiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Überschneidungsbereich (R_{46}) stromaufwärts von dem Rand (12) befindet und, dass das Verhältnis zwischen dem Durchmesser (D_{12}) des Randes (12) und dem Durchmesser (D) des Kreises (C) zwischen 0,65 und 1 liegt und vorzugsweise gleich 0,95 ist.
2. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Primär- richtung (X_4) und die Zerstäubungseinrichtung (1) voneinander getrennt sind und, dass sich jede Sekundär- richtung (X_6) mit der Zerstäubungseinrichtung (1) überschneidet.
 3. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich jede Sekundär- richtung (X_6) in einer Ebene erstreckt, die die Rotationsachse (X_1) aufweist und, dass die Sekundär- richtungen (X_6) im Wesentlichen zu einem Scheitelpunkt (S_6) hin konvergieren, der sich auf der Rotationsachse (X_1) befindet.
 4. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primäröffnungen (4) und die Sekundäröffnungen (6) jeweils an dem Primärumfang (C_4) und an dem Sekundärumfang (C_6) angeordnet sind, um zwei benachbarte kombinierte Strahlen (J_{46} , J_{46}) teilweise zu mischen.
 5. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtheit der Primär- richtungen (X_4) und die Gesamtheit der Sekundär- richtungen (X_6) bezüglich der Rotationsachse (X_1) jeweils eine Symmetrie aufweisen.
 6. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (L_1) zwischen dem Primärumfang (C_4) und dem Rand (12) entlang der Rotationsachse (X_1) gemessen zwischen 5 mm und 30 mm beträgt und, dass der Abstand (L_1) zwischen dem Sekundärumfang (C_6) und dem Rand (12) entlang der Rotationsachse (X_1) gemessen zwischen 5 mm und 30 mm beträgt.
 7. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Primärumfang (C_4) und der Sekundärumfang (C_6) in einer gemeinsamen Ebene (P_{46}) angeordnet sind, wobei die gemeinsame Ebene (P_{46}) senkrecht zu der Rotationsachse (X_1) ist.
 8. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (2) zwischen 20 und 60 Primäröffnungen (4) und zwischen 20 und 60 Sekundäröffnungen (6) aufweist, dass die Primäröffnungen (4) und die Sekundäröffnungen (6) kreisförmig sind, dass die Primäröffnungen (4) abwechselnd mit den Sekundäröffnungen (6) auf dem Kreis (C) angeordnet sind und, dass der Durchmesser (d_4) der Primäröffnungen (4) und der Durchmesser (d_6) der Sekundäröffnungen (6) zwischen 0,4 mm und 1,2 mm liegen und vorzugsweise gleich 0,8 mm sind.
 9. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Primäröffnung (4) und die zugeordnete Sekundäröffnung (6) durch einen Abstand (c_{46}), der zwischen 0° mm und 10° mm beträgt und vorzugsweise gleich 1 mm ist, getrennt sind.
 10. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Primär- richtung (X_4) und eine zugehörige Sekundär- richtung (X_6) in einem Treffpunkt (46) zusammentreffen, wobei der Abstand entlang der Rotationsachse (X_1) zwischen der gemeinsamen Ebene (P_{46}) und dem Treffpunkt (46) zwischen dem 0,5fachen und dem 30fachen, vorzugsweise zwischen dem 1fachen und dem 2fachen der größten Abmessung (d_4 , d_6) der Primäröffnungen (4) oder der Sekundäröffnungen (6) gemessen in der gemeinsamen Ebene (P_{46}) liegt.
 11. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder kombinierte Strahl (J_{46}) in der Ebene des Randes (12) einen Querschnitt aufweist, der im Wesentlichen die Form einer durch den Rand (12) angeschnittenen Ellipse (E_{46}) hat, wobei die Hauptachse (X_{46}) der Ellipse (E_{46}) bezüglich einer an dem Rand (12) lokal tangentialen Richtung (T_{12}) in einem Winkel (A_{46}) von zwischen 20° und 70°, vorzugsweise zwischen 35° und 55° geneigt ist.
 12. Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß Anspruch 2, allein oder in Kombination mit einem der Ansprüche 3 bis 9 herangezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primär- richtungen (X_4) in einem radialen Abstand (r_4) zu dem Rand (12) von nicht 0 und weniger als 25 mm und vorzugsweise gleich 5 mm verlaufen und, dass die Sekundär- richtungen (X_6) die Zerstäubungseinrichtung (1) in einem axialen Abstand (L_{136}) von dem Rand (12) von zwischen 0 mm und 25 mm und vorzugsweise gleich 3,5 mm schneiden.

13. Verfahren zum Spritzen eines Beschichtungsproduktes, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Rotationsspritzvorrichtung (P) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 einsetzt, mit einem Gesamtluftdurchsatz von zwischen 100 NL / min und 1000 NL / min, vorzugsweise von zwischen 300 NL / min und 800 NL / min, und 25 % bis 75 %, vorzugsweise 33 % eines Primärluftstrahldurchsatzes (J_4) und 75 % bis 25 %, vorzugsweise 67 % eines Sekundärluftstrahldurchsatzes (J_6) aufweisend.

Claims

1. A rotary spray device (P) for coating product, comprising:

- a coating product spray member (1) having at least one roughly circular edge (12) and able to form a jet of coating product,
- means for driving the rotation of the spray member (1), and
- a body (2) which is fixed and which comprises:

- primary orifices (4) arranged on a primary contour (C_4) surrounding the axis of rotation (X_1) of the spray member (1), each primary orifice (4) being intended to eject a jet of primary air (J_4) in a primary direction (X_4),
- secondary orifices (6) arranged on a secondary contour (C_6) surrounding the axis of rotation (X_1) of the spray member (1), each secondary orifice (6) being intended to eject a jet of secondary air (J_6) in a secondary direction (X_6),

the primary contour (C_4) and the secondary contour (C_6) being each of circular shape and coinciding in a circle (C) centered on the axis of rotation (X_1), the respective orientations of each primary direction (X_4) and of each secondary direction (X_6) and the respective positions of each primary orifice (4) and of each secondary orifice (6) causing the formation of combined jets (J_{46}) each resulting from the intersection of at least one jet of primary air (J_4) and at least one jet of secondary air (J_6) which are associated with one another, **characterized in that** the region of intersection (R_{46}) lies upstream of the edge (12), and **in that** the ratio between the diameter (D_{12}) of the edge (12) and the diameter (D) of the circle (C) is between 0.65 and 1 and preferably being equal to 0.95.

2. The rotary spray device (P) as claimed in claim 1, **characterized in that** each primary direction (X_4) and the spray member (1) are separate and **in that** each secondary direction (X_6) is secant to the spray member (1).
3. The rotary spray device (P) as claimed in claim 2, **characterized in that** each secondary direction (X_6) extends in a plane containing the axis of rotation (X_1), and **in that** the secondary directions (X_6) roughly converge toward a vertex (S_6) lying on the axis of rotation (X_1).
4. The rotary spray device (P) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the primary orifices (4) and the secondary orifices (6) are respectively positioned on the primary contour (C_4) and on the secondary contour (C_6) so as to cause two adjacent combined jets (J_{46} , J_{46}) to mix partially.
5. The rotary spray device (P) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** all of the primary directions (X_4) and all of the secondary directions (X_6) respectively display symmetry with respect to the axis of rotation (X_1).
6. The rotary spray device (P) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the distance (L_1) between the primary contour (C_4) and the edge (12), considered along the axis of rotation (X_1), is between 5 mm and 30 mm, and **in that** the distance (L_1) between the secondary contour (C_6) and the edge (12), considered along the axis of rotation (X_1), is between 5 mm and 30 mm.
7. The rotary spray device (P) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the primary contour (C_4) and the secondary contour (C_6) are located in a common plane (P_{46}), the common plane (P_{46}) being perpendicular to the axis of rotation (X_1).
8. The rotary spray device (P) as claimed in claim 11, **characterized in that** the body (2) comprises between 20 and 60 primary orifices (4) and between 20 and 60 secondary orifices (6), **in that** the primary orifices (4) and the secondary orifices (6) are circular, **in that** the primary orifices (4) are arranged on the circle (6) such that they alternate with the secondary orifices (6), and **in that** the diameter (d_4) of the primary orifices (4) and the diameter (d_6) of the secondary orifices (6) range between 0.4 mm and 1.2 mm and are preferably both equal to 0.8 mm.
9. The rotary spray device (P) as claimed in one of claims 1 to 7, **characterized in that** each primary orifice (4) and the associated secondary orifice (6) are separated by a distance (C_{46}) between 0 mm and 10 mm, preferably equal to 1 mm.

10. The rotary spray device (P) as claimed in claim 7, **characterized in that** a primary direction (X_4) and an associated secondary direction (X_6) meet at a meeting point (46), the distance along the axis of rotation (X_1) between the common plane (P_{46}) and the meeting point (46) ranging between 0.5 times and 30 times, preferably between once and twice, the longest dimension (d_4 , d_6) of the primary (4) or secondary (6) orifices considered in the common plane (P_{46}) .
11. The rotary spray device (P) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** each combined jet (J_{46}) has a cross section in the plane of the edge (12) which is roughly in the shape of an ellipse (E_{46}) truncated by the edge (12), the major axis (X_{46}) of the ellipse (E_{46}) being inclined with respect to a direction (T_{12}) locally tangential to the edge (12) by an angle (A_{46}) of between 20° and 70° and preferably of between 35° and 55° .
12. The rotary spray device (P) as claimed in claim 2, taken alone or in combination with one of claims 3 to 9, **characterized in that** the primary directions (X_4) pass at a non-zero radial distance (r_4) from the edge (12) which less than 25 mm and preferably equal to 5 mm, and **in that** the secondary directions (X_6) intersect the spray member (1) at an axial distance (L_{136}) from the edge (12) which is between 0 mm and 25 mm and preferably equal to 3.5 mm.
13. A method of spraying a coating product, **characterized in that** it implements a rotary spray device (P) as claimed in one of claims 1 to 12, with a total air flow rate of between 100 NI/min and 1000 NI/min, preferably between 300 NI/min and 800 NI/min and containing from 25% to 75%, preferably 33%, of flow rate from the jets of primary air (J_4) and 75% to 25%, preferably 67%, of flow rate from the jets of secondary air (J_6).

45

50

55

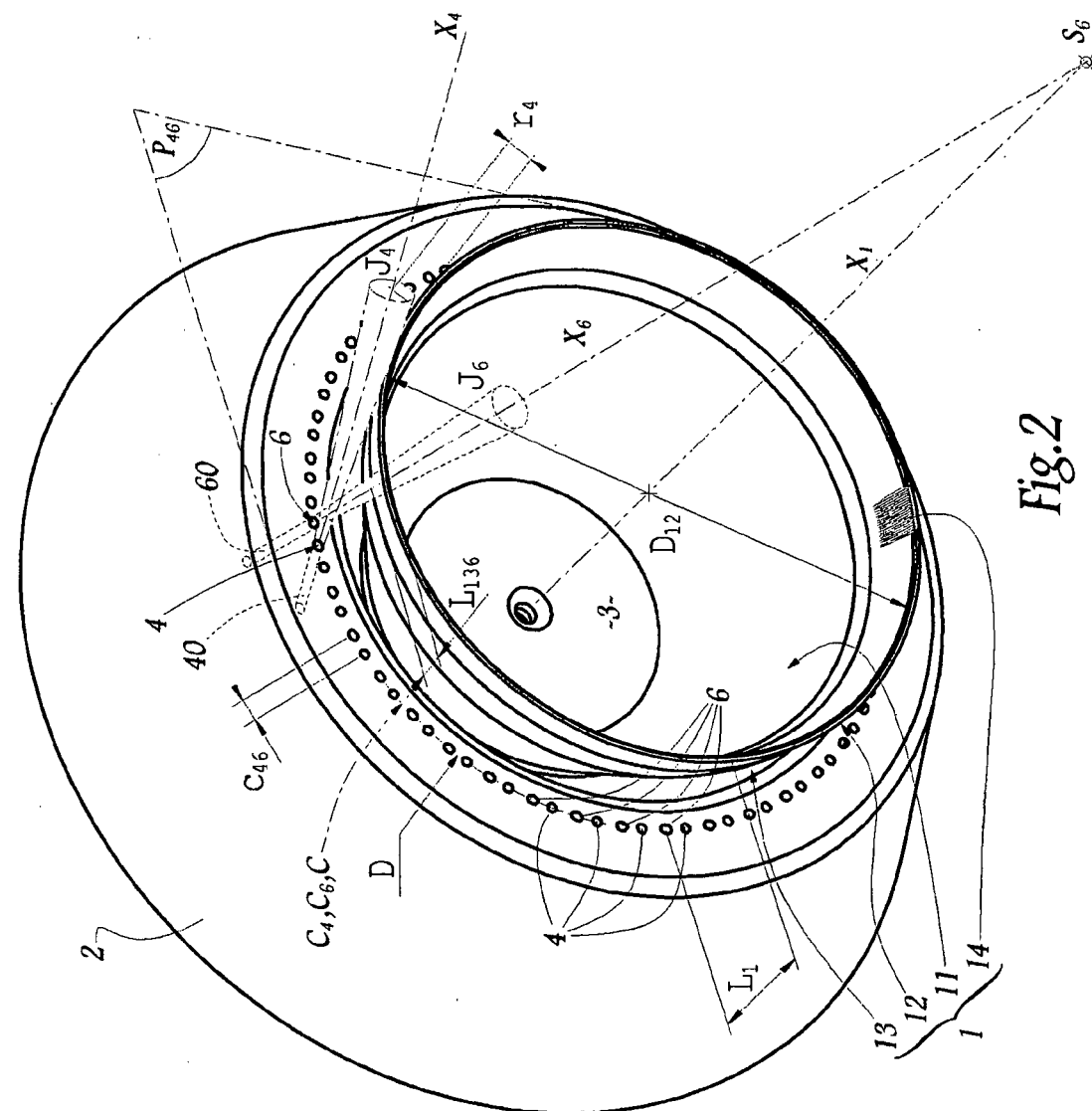


Fig. 2

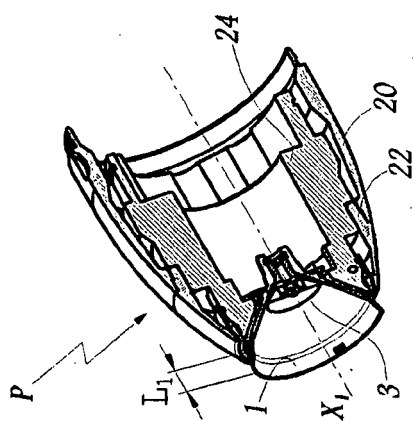


Fig. 1

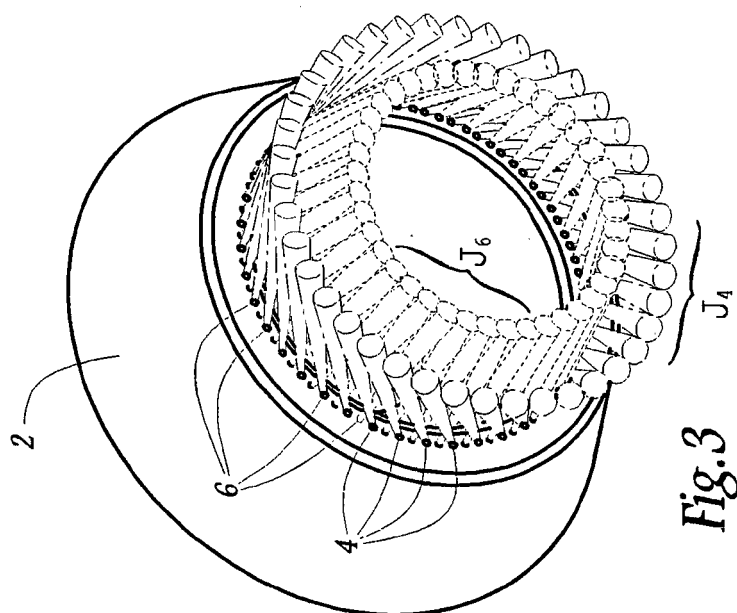


Fig. 3

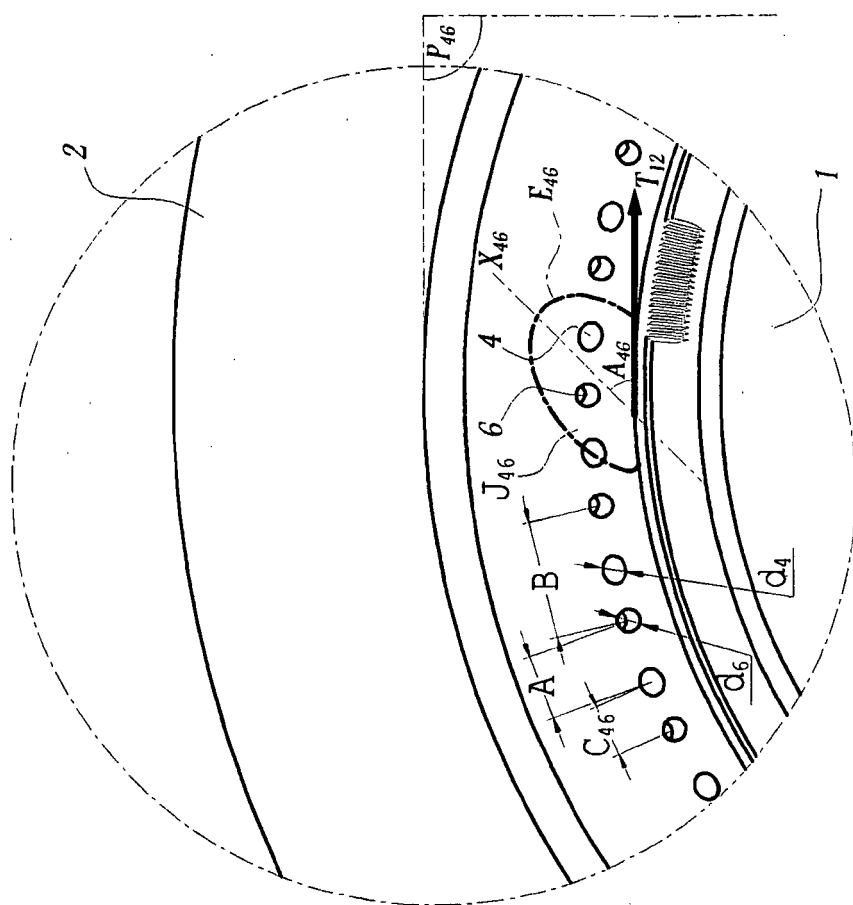
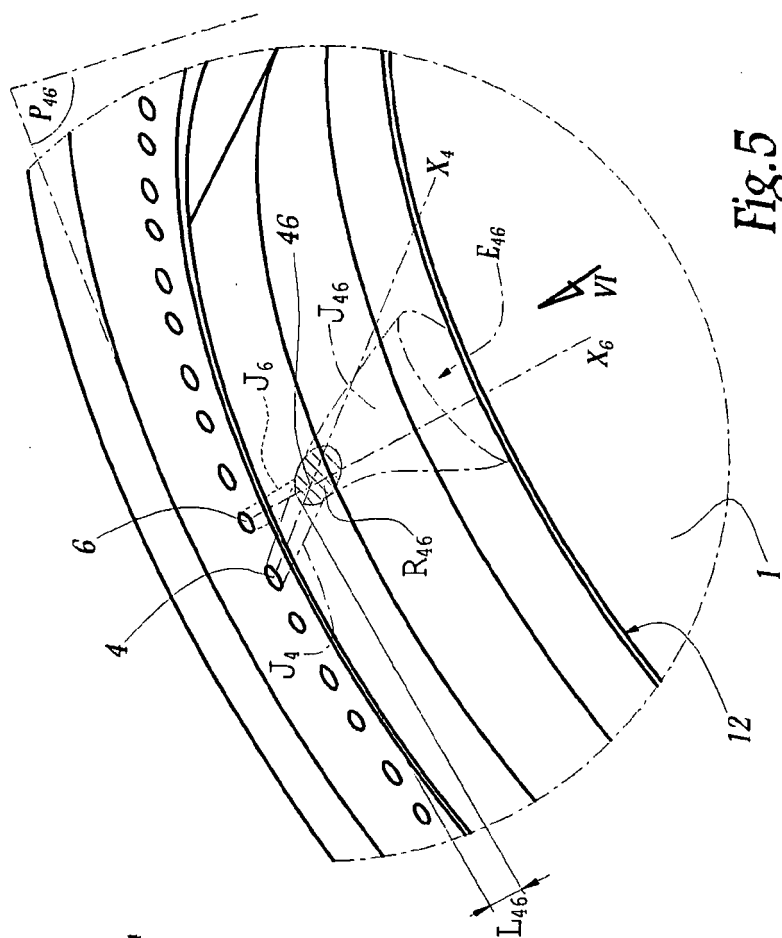
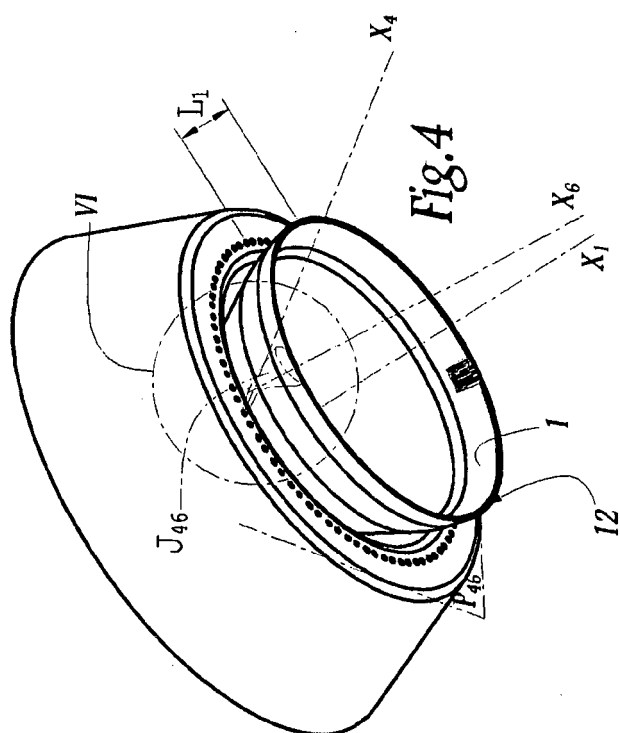
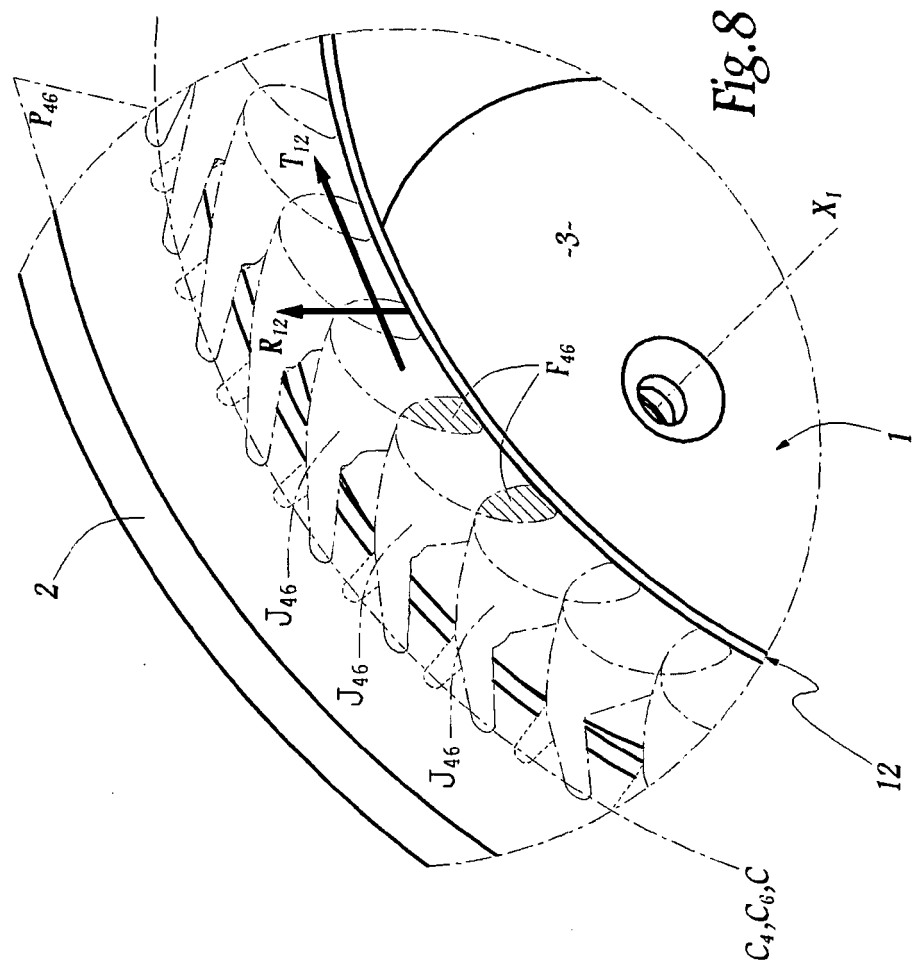
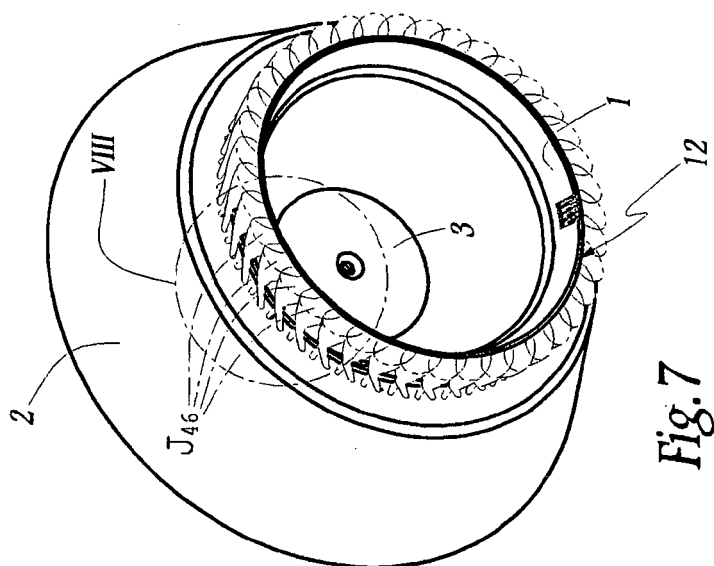


Fig. 6





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

- JP 8071455 A [0005] [0006]
- JP 8084941 A [0012]