

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: **90201486.9**

⑤ Int. Cl.⁵: **B05C 19/02, B05D 1/24**

⑳ Date de dépôt: **09.06.90**

⑳ Priorité: **16.06.89 FR 8908160**

④③ Date de publication de la demande:
19.12.90 Bulletin 90/51

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **TREMLIN, Société anonyme**
Z.I. Est Engachies, Rue Marc Chagall
F-32000 Auch(FR)

⑦② Inventeur: **Houssaye, Jean-Luc**
Immeuble Les Baronnie, Impasse du Foirail
F-32000 Auch(FR)

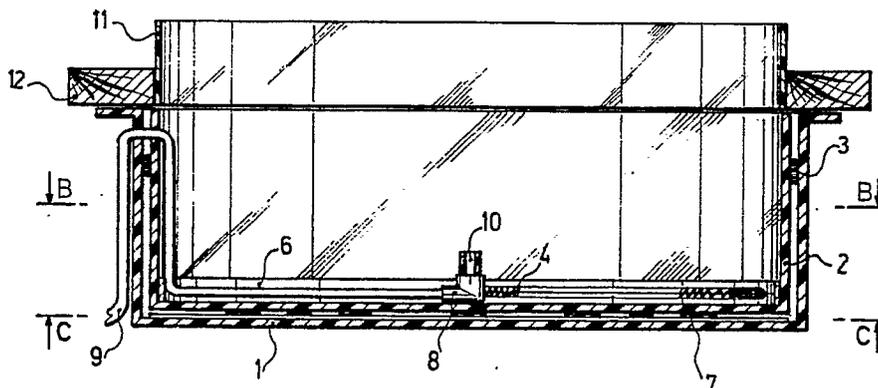
⑦④ Mandataire: **Barre, Philippe**
Cabinet Barre-Gatti-Laforgue 95 rue des
Amidonniers
F-31069 Toulouse Cédex(FR)

⑤④ **Procédé de poudrage électrostatique en vue de revêtir un objet de particules pulvérulentes ou granuleuses, et dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé et un dispositif de poudrage électrostatique destinés à revêtir de particules pulvérulentes ou granuleuses un objet présentant des portions de surfaces planes et des portions de surfaces non planes. Le procédé consiste à disposer une couche de particules sur un support isolant (2) placé en regard de l'objet, à fluidiser cette couche de particules et à créer un champ électrostatique entre le support (2) et l'objet. Il se caractérise

en ce que l'on soumet les particules à l'action d'un champ électrostatique engendrant des lignes de force d'entraînement desdites particules adaptées pour les diriger vers les surfaces planes de l'objet, et en ce que l'on modifie la trajectoire des particules au moyen d'au moins un jet de fluide orienté de façon à diriger lesdites particules vers les surfaces non planes de l'objet.

Fig 1



EP 0 403 002 A1

PROCEDE DE POUDRAGE ELECTROSTATIQUE EN VUE DE REVETIR UN OBJET DE PARTICULES PULVERULENTES OU GRANULEUSES, ET DISPOSITIF POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE

La présente invention a pour objet un procédé de poudrage électrostatique destiné à revêtir un objet de particules pulvérulentes ou granuleuses, du type consistant à diriger ces particules au moyen d'un champ électrostatique, vers un élément récepteur constitué par l'objet à revêtir. Cette invention s'étend à un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Le revêtement d'objets par poudrage électrostatique est un procédé qui a connu un grand essor ces dernières années, notamment dans la peinture industrielle. Cet essor est dû aux avantages de ce procédé notamment quant à l'amélioration de la finition apportée et la diminution des prix de revient réalisée par rapport aux procédés de revêtement connus.

La technique consiste à disposer une couche homogène de matériau pulvérulent sur un support isolant placé en regard de l'objet à revêtir, à fluidiser les particules soit mécaniquement soit électriquement, notamment au moyen d'un champ pulsatoire, de façon à obtenir un tourbillonnement uniforme et intense, et à créer un champ électrostatique entre le support et l'objet de façon que les particules suivent les lignes de force de ce champ et viennent se déposer sur l'objet récepteur. De telles techniques, notamment décrites dans les brevets FR 2.146.886, FR 2.263.825 et DE 2.036.279, sont très fiables lorsque l'objet récepteur est strictement constitué de surfaces planes. Par contre, lorsque cet objet présente des portions de surfaces accidentées (concaves, convexes...), il s'est avéré qu'il était très difficile, voire impossible, d'obtenir un dépôt de particules d'épaisseur uniforme sur la totalité de la surface, ce qui représente une limite importante à l'emploi de telles techniques.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient et a pour objectif de fournir un procédé de poudrage électrostatique perfectionné permettant de revêtir de façon uniforme des objets de forme quelconque présentant des surfaces non planes.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de poudrage électrostatique destiné à revêtir de particules pulvérulentes ou granuleuses un objet présentant des portions de surfaces planes et des portions de surfaces non planes, ledit procédé consistant à disposer une couche de particules sur un support isolant placé en regard de l'objet, à fluidiser cette couche de particules et à créer un champ électrostatique entre le support et l'objet.

Selon l'invention, ce procédé se caractérise en ce que :

- l'on soumet les particules à l'action d'un champ électrostatique engendrant des lignes de force

d'entraînement desdites particules adaptées pour les diriger vers les surfaces planes de l'objet,

- et l'on modifie la trajectoire des particules au moyen d'au moins un jet de fluide orienté de façon à diriger lesdites particules vers les surfaces non planes de l'objet.

L'invention consiste donc à combiner l'action d'un champ électrostatique dont les lignes de force dirigent les particules vers les surfaces planes de l'objet, avec un jet de fluide permettant de dévier ces particules de leur trajectoire et ainsi de les diriger vers les portions de surfaces non planes de l'objet. Cette combinaison permet donc de balayer uniformément la surface à traiter et de déposer une couche uniforme de revêtement sur cette surface. La direction du jet de fluide par rapport à la surface à recouvrir peut en outre être modifiée dans une large plage d'inclinaison selon la forme et les dimensions de cette surface, autorisant ainsi le traitement d'objets de formes très diverses.

Selon un mode de mise en oeuvre préférentiel :

- l'on soumet, dans un premier temps, les particules à l'action du champ électrostatique, pendant un laps de temps adapté pour revêtir uniformément les surfaces planes de l'objet,

- l'on délivre, dans un deuxième temps, le jet de fluide, tout en maintenant en action le champ électrostatique, de façon à dévier les particules vers les surfaces non planes et revêtir uniformément ces dernières,

- et l'on interrompt l'action du champ électrostatique et du jet de fluide.

En outre, on soumet préférentiellement les particules à l'action du champ électrostatique pendant un laps de temps sensiblement compris entre 5 et 10 secondes, puis à l'action combinée du champ et du jet de fluide pendant un laps de temps compris sensiblement entre 1 et 5 secondes.

Par ailleurs, selon une autre caractéristique de l'invention, le fluide utilisé est préférentiellement de l'air comprimé à une pression sensiblement comprise entre 4 et 7 bars, que l'on délivre avec un débit sensiblement compris entre 0,1 et 0,6 m³/mn, et à une distance sensiblement comprise entre 10 et 20 centimètres de l'objet.

L'invention s'étend à un dispositif de poudrage électrostatique pour l'application sur un objet comportant des portions de surfaces planes et des portions de surfaces non planes, d'un revêtement de particules pulvérulentes ou granuleuses, du type comprenant un support isolant des particules, des moyens adaptés pour fluidiser les particules disposées sur le support, et des moyens générateurs

d'un champ électrostatique adaptés pour accélérer les particules fluidisées et les transporter vers l'objet selon des trajectoires prédéterminées.

Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comprend des moyens d'amenée d'un fluide dotés d'au moins une sortie de fluide disposée entre l'objet et le support, à proximité dudit support, et adaptés pour délivrer ledit fluide selon une direction où il modifie les trajectoires des particules.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation préférentiel. Sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une coupe transversale par un plan vertical A d'un dispositif conforme à l'invention,

- la figure 2 en est une coupe longitudinale par un plan horizontal B,

- la figure 3 en est une coupe longitudinale par un plan horizontal C,

- la figure 4 est une vue de détail, à échelle agrandie, illustrant la mise en place de ce dispositif à l'intérieur d'une matrice de moule.

Le dispositif représenté aux figures 1 à 3 est un dispositif de poudrage électrostatique adapté pour recouvrir des objets de particules pulvérulentes. Ce dispositif est plus particulièrement destiné à une application de peinture en poudre sur une face d'un "guéridon". (Par guéridon, on entend définir un objet dont la surface à traiter est une surface plane circulaire dotée sur sa périphérie d'une gorge de forme concave délimitée, d'une part, par cette surface plane et, d'autre part, par un retour cylindrique perpendiculaire à ladite surface).

Ce dispositif comporte, en premier lieu, deux boîtes cylindriques en un matériau plastique tel que du PVC, emboîtées l'une dans l'autre : une boîte intérieure 2 de diamètre correspondant à celui de la matrice du moule, et une boîte extérieure 1, destinée à isoler la boîte intérieure 2 et de dimensions adaptées pour ménager un espace interstitiel entre les parois périphériques et de fond desdites boîtes. Des cales 3 sont en outre disposées dans cet espace interstitiel afin d'assurer le positionnement et le maintien de la boîte intérieure 2 dans la boîte extérieure 1.

Le dispositif comporte en outre deux réseaux d'électrodes disposés respectivement à l'intérieur de la boîte intérieure 2 et dans l'espace interstitiel séparant les parois de fond des boîtes intérieure 2 et extérieure 1.

Le premier réseau, disposé dans le fond de la boîte intérieure 2, est constitué d'un assemblage de ressorts de compression 4 enroulés sous la forme d'une spirale de façon que l'entraxe entre

deux spires soit de l'ordre de 3,5 centimètres.

Ces ressorts 4 sont portés par des fils 5, disposés radialement dans le fond de la boîte intérieure 2 et dont les extrémités sont fixées sur un anneau métallique 6 reposant sur la paroi de fond de cette boîte. Ces fils 5 et cet anneau 6 sont en outre agencés de façon à maintenir les ressorts 4 à environ 1 centimètre au-dessus de cette paroi de fond.

Le deuxième réseau d'électrodes est constitué de dix lames de cuivre 7 de 30 millimètres de large soudées les unes aux autres de façon à former un maillage orthogonal. Ces lames 7 sont recouvertes d'une feuille d'aluminium destinée à obtenir une bonne répartition des charges électrostatiques et sont fixées sous la paroi de fond de la boîte intérieure 2.

De façon classique, une des extrémités de la spirale de ressorts 4 et une des lames de cuivre 7 sont reliées à une source de tension (non représentée) de façon à former un vibreur électrostatique de type connu en soi décrit notamment dans les brevets français n° 2.263.825 et 2.146.886.

Le dispositif comprend par ailleurs un système d'amenée d'air comprimée. Ce système se compose, en premier lieu, d'un raccord-équerre de piquage cylindrique 8 disposé sur la paroi de fond de la boîte intérieure 2, au centre de cette dernière. Sur l'entrée de ce raccord-équerre 8 est raccordé un tuyau 9 d'amenée d'air comprimé d'un diamètre interne de 4 mm.

Ce tuyau 9 est introduit dans la boîte intérieure 2 au travers de deux orifices ménagés en regard dans les parois périphériques de cette boîte intérieure et de la boîte extérieure 1, et est disposé de façon à s'étendre radialement sur la paroi de fond de ladite boîte intérieure. Son extrémité externe est raccordée en amont à un tuyau de piquage (non représenté) d'air comprimé délivré par un réseau d'alimentation. Ce tuyau de piquage présente un diamètre interne de 10 millimètres supérieur à celui du tuyau 9, en vue de pallier les éventuelles fluctuations de débit d'air comprimé.

Le système d'amenée d'air comprimée comprend enfin un embout plastique 10 monté sur la branche de sortie verticale du raccord-équerre 9. Cet embout 10, de même diamètre interne que celui du raccord-équerre 9, présente en outre une longueur adaptée pour que la sortie d'air comprimé se trouve à une distance comprise entre 0,5 cm et 10 cm de la paroi de fond de la boîte intérieure 2.

Le dispositif comprend enfin un masque agencé sur la double boîte et destiné à éviter le dépôt de matière pulvérulente sur une hauteur de 20 centimètres de la surface du retour du guéridon.

Tel que représenté à la figure 4, ce masque est constitué d'une couronne 11 de même diamètre que celui de la matrice 13 du moule, adapté

pour venir se plaquer intérieurement contre le retour de cette matrice. Cette couronne 11, en matière plastique renforcée à 30 % de fibres de verre est vissée sur un support 12 en contreplaqué, lui-même solidarisé à la boîte extérieure 1. Dans la position où ce masque est inséré à l'intérieur de la matrice 13 du moule, la distance entre la surface à traiter et le réseau de ressorts 4 est de l'ordre de 235 mm.

Un tel dispositif est adapté pour être associé, de façon classique, à un ensemble support géré par un automate programmable et adapté pour ajuster automatiquement ce dispositif dans le moule. Les séquences de déplacement d'un tel support sont les suivantes :

- déplacement linéaire horizontal d'avance d'une position parking vers une position où le dispositif se trouve à l'aplomb du moule,
- déplacement linéaire ascendant jusqu'à la position où le masque se trouve inséré dans le moule,
- déplacement linéaire descendant de désengagement du masque,
- déplacement linéaire horizontal de recul vers la position parking.

L'automate programmable est en outre adapté conventionnellement pour gérer le fonctionnement du vibreur électrostatique et du système d'amenée d'air comprimé, selon le processus décrit ci-après.

Lors de ce processus, la paroi de fond de la boîte intérieure 2 se trouve uniformément recouverte de poudre sur une épaisseur adaptée pour que cette poudre affleure au maximum le bas des ressorts 4. En outre, la matrice 13 du moule se trouve reliée à la terre.

Le processus de transfert de la poudre se fait en deux étapes.

Dans un premier temps, et de façon connue en soi, la poudre est soumise au système de poudrage électrostatique. La couche de poudre reposant sur la paroi de fond de la boîte intérieure 2 est fluidisée en appliquant une tension alternative entre les deux réseaux d'électrodes 4 et 7 qui forment alors un vibreur électrostatique. Ce vibreur inverse continuellement la polarité de la poudre qui se trouve ainsi chargée. De même, le fond de la boîte intérieure 2 est également soumis à l'inversion de polarité.

Ces deux actions, notamment grâce à la disposition en spirale du réseau de ressorts 4, provoquent un tourbillonnement uniforme et intense de la poudre.

En outre, le réseau d'électrodes 4 est mis sous haute tension réglable, d'une valeur de 48 KV et entre ce réseau et la matrice 13 du moule, mise à la masse, se forme un champ électrostatique. Les particules chargées suivent les lignes de force de ce champ électrostatique et viennent se déposer sur les surfaces planes de la matrice 13. Par

contre, la gorge de cette matrice 13 ne reçoit que très peu de poudre pendant cette opération.

La deuxième étape consiste donc à transférer la poudre toujours chargée, les électrodes étant maintenues sous tension, sur les surfaces non planes de la matrice 13, c'est-à-dire dans la gorge de celle-ci. Ce résultat est obtenu en actionnant le système d'amenée d'air comprimé adapté pour délivrer de l'air comprimé sous une pression de 4,5 bars. Ce jet d'air comprimé a pour effet de vaincre les lignes de force du champ électrostatique et de dévier la poudre vers la gorge de la matrice.

Le jet d'air est en outre mis en action 8 secondes après la mise sous tension des réseaux d'électrodes, et pendant une durée de 2 secondes. L'actionnement du système de poudrage électrostatique et du système d'amenée d'air est ensuite interrompu.

Un tel processus permet d'obtenir une répartition parfaite de la poudre sur les différentes surfaces de la matrice, l'épaisseur de poudre déposée étant uniforme et de $0,25 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$.

Revendications

1/ - Procédé de poudrage électrostatique destiné à revêtir de particules pulvérulentes ou granuleuses un objet (13) présentant des portions de surfaces planes et des portions de surfaces non planes, ledit procédé consistant à disposer une couche de particules sur un support isolant (2) placé en regard de l'objet, à fluidiser cette couche de particules et à créer un champ électrostatique entre le support (2) et l'objet (13), et étant caractérisé en ce que :

- l'on soumet les particules à l'action d'un champ électrostatique engendrant des lignes de force d'entraînement desdites particules adaptées pour les diriger vers les surfaces planes de l'objet (13),
- et l'on modifie la trajectoire des particules au moyen d'au moins un jet de fluide orienté de façon à diriger lesdites particules vers les surfaces non planes de l'objet (13).

2/ - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- l'on soumet, dans un premier temps, les particules à l'action du champ électrostatique, pendant un laps de temps adapté pour revêtir uniformément les surfaces planes de l'objet (13),
- l'on délivre, dans un deuxième temps, le jet de fluide, tout en maintenant en action le champ électrostatique, de façon à dévier les particules vers les surfaces non planes et revêtir uniformément ces dernières,
- et l'on interrompt l'action du champ électrostatique et du jet de fluide.

3/ - Procédé selon la revendication 2, caractérisé

sé en ce que l'on soumet les particules à l'action du champ électrostatique pendant un laps de temps sensiblement compris entre 5 et 10 secondes, puis à l'action combinée du champ et du jet de fluide pendant un laps de temps compris sensiblement entre 1 et 5 secondes.

4/ - Procédé selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que l'on modifie la trajectoire des particules au moyen d'un jet d'air comprimé.

5/ - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on utilise de l'air comprimé à une pression sensiblement comprise entre 4 et 7 bars, que l'on délivre avec un débit sensiblement compris entre 0,1 et 0,6 m³/mn, et à une distance sensiblement comprise entre 10 et 20 centimètres de l'objet (13).

6/ - Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on oriente le jet de fluide orthogonalement à la surface plane de l'objet (13).

7/ - Dispositif de poudrage électrostatique de mise en oeuvre d'un procédé conforme à l'une des revendications 1 à 6 pour l'application sur un objet (13) comportant des portions de surfaces planes et des portions de surfaces non planes, d'un revêtement de particules pulvérulentes ou granuleuses, du type comprenant un support isolant (2) des particules, des moyens adaptés pour fluidiser les particules disposées sur le support, et des moyens (4, 7) générateurs d'un champ électrostatique adaptés pour accélérer les particules fluidisées et les transporter vers l'objet selon des trajectoires prédéterminées, ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (8, 9, 10) d'amenée d'un fluide dotés d'au moins une sortie de fluide (10) disposée entre l'objet (13) et le support (2), à proximité dudit support, et adaptés pour délivrer ledit fluide selon une direction où il modifie les trajectoires des particules.

8/ - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque sortie de fluide (10) est disposée à une distance sensiblement comprise entre 10 et 20 centimètres de l'objet (13), et une distance sensiblement comprise entre 1 et 10 centimètres du support (2).

9/ - Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que les moyens d'amenée de fluide sont constitués de moyens d'amenée d'air comprimé (8, 9, 10).

10/ - Dispositif selon l'une des revendications 7, 8 ou 9, dans lequel les moyens générateurs du champ électrostatique comprennent une électrode reliée à la terre constituée par l'objet (13), une électrode (4) et une contre-électrode (7) disposées respectivement de part et d'autre du support isolant (2) par rapport à l'objet (13) et une source de tension reliée auxdites électrode (4) et contre-élec-

trode (7), ledit dispositif étant caractérisé en ce que l'électrode (4) disposée entre le support (2) et l'objet (13) est constituée d'un assemblage de ressorts enroulés en spirale.

11/ - Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10 pour l'application d'un revêtement sur une surface circulaire dotée de portions de surfaces non planes sur sa périphérie, caractérisé en ce que les moyens d'amenée de fluide (8, 9, 10) comprennent une sortie de fluide (10) disposée à l'aplomb du centre de cette surface et agencée pour délivrer le fluide selon une direction orthogonale à ladite surface.

12/ - Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une boîte (2), dite intérieure, de forme cylindrique de diamètre conjugué de celui de la surface circulaire de l'objet (13), ladite boîte étant réalisée en un matériau isolant et comportant une paroi de fond pour le support de la couche de particules,
- une boîte (1), dite extérieure, d'isolation de la boîte intérieure (2), de diamètre supérieur à celui de ladite boîte intérieure adapté pour loger cette dernière en ménageant un espace interstitiel entre lesdites boîtes,
- une contre-électrode (7) constituée d'une pluralité de lames agencées selon un maillage orthogonal dans l'espace interstitiel ménagé entre les parois de fond des boîtes intérieure (2) et extérieure (1).

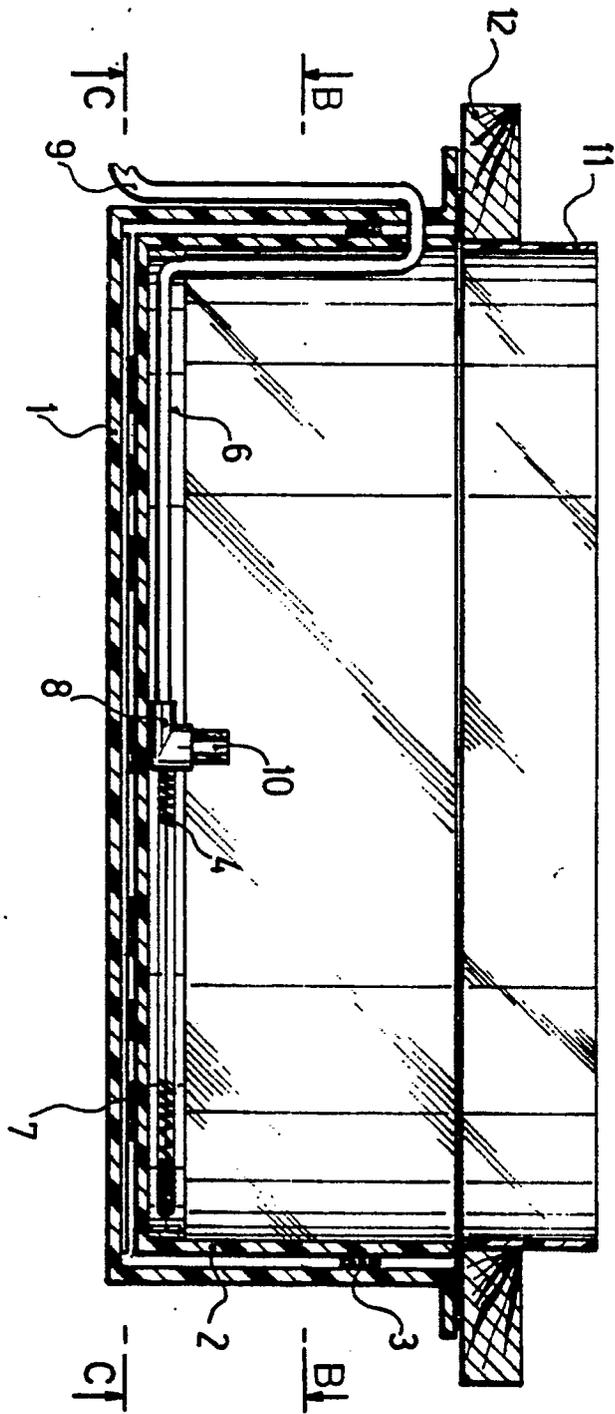


Fig 1

Fig 2

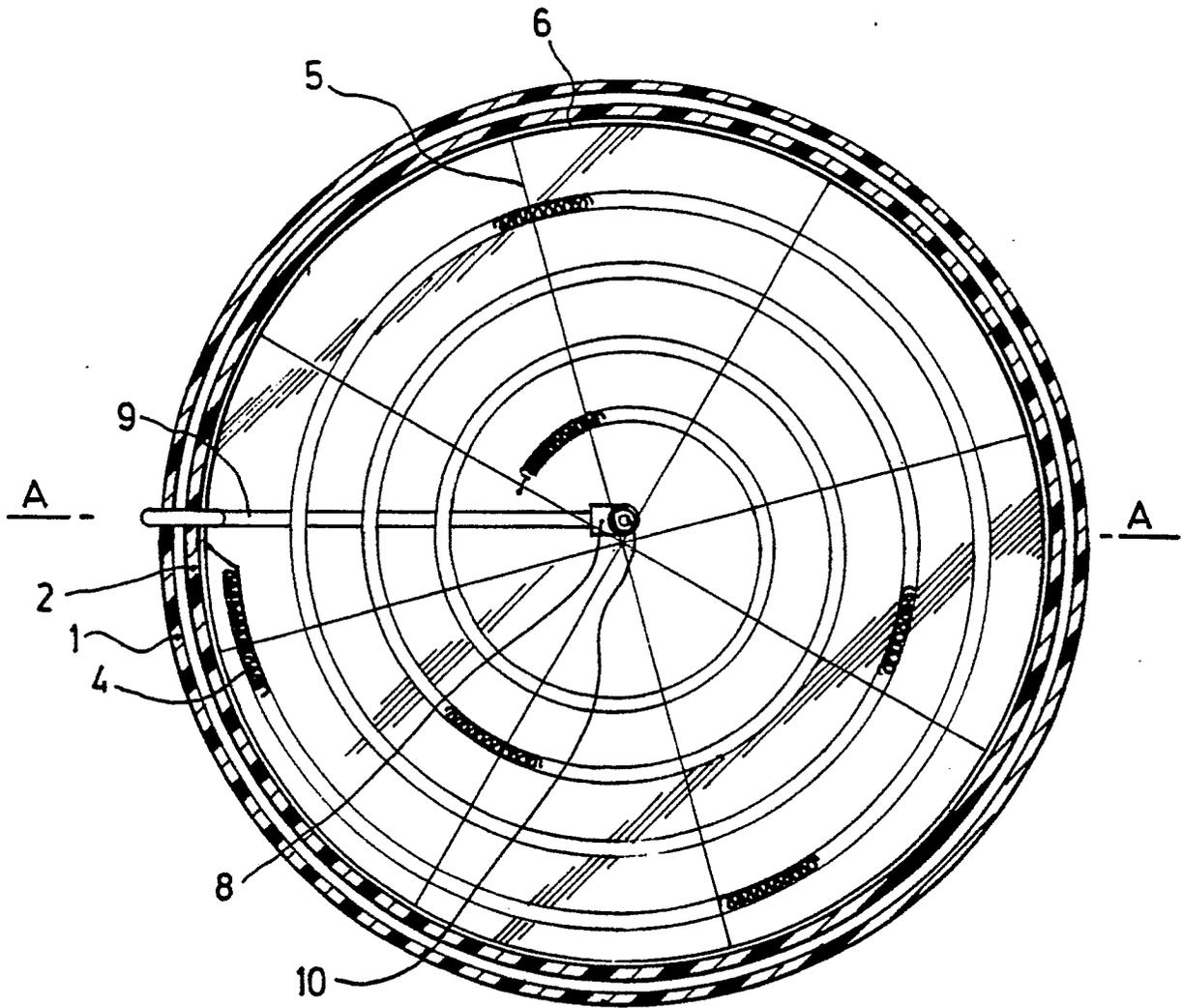


Fig 3

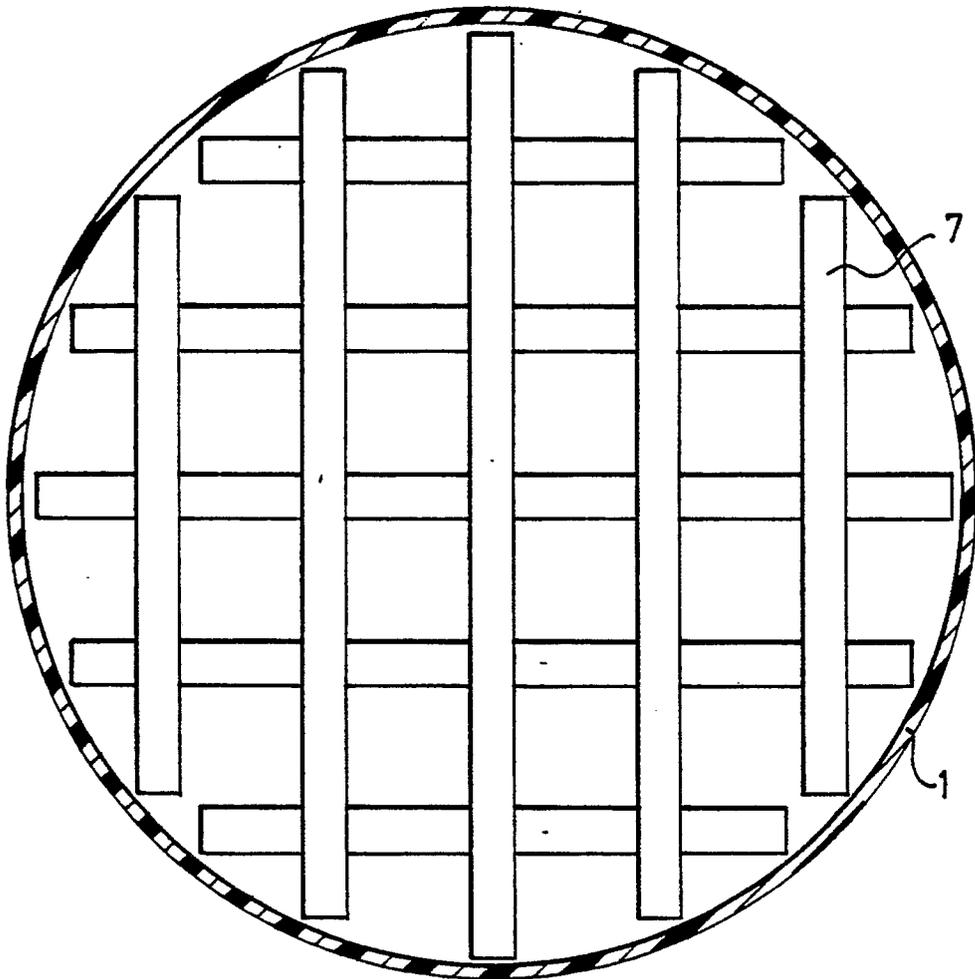
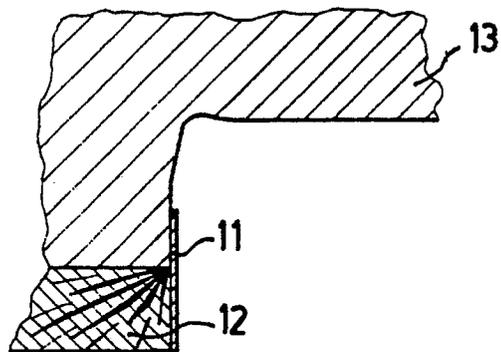


Fig 4





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	DE-A-2036279 (STUTZ) * page 4, ligne 23 - page 5, ligne 14; figure 1 *	1, 4, 6, 7, 9, 11	B05C19/02 B05D1/24
A	---	10	
Y	DE-A-1427641 (SIEMENS ELEKTROGERATE GMBH) * page 2, lignes 1 - 20 * * page 4, ligne 16 - page 5, ligne 8 *	1, 4, 6, 7, 9, 11	
A	DE-A-2145039 (ACO) * page 2, lignes 7 - 24 * * page 3, ligne 13 - page 4, ligne 7 *	1, 4, 7, 9	
D,A	DE-B-1282520 (ALTON E.) * revendication 1 *	1, 4, 7, 9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B05C B05D B05B C23D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09 SEPTEMBRE 1990	Examineur JUGUET J.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 (03.82) (P0402)