



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
28.07.93 Bulletin 93/30

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 41/02, F27D 1/16**

②① Numéro de dépôt : **90905551.9**

②② Date de dépôt : **21.03.90**

⑧⑥ Numéro de dépôt international :
PCT/FR90/00189

⑧⑦ Numéro de publication internationale :
WO 90/11153 04.10.90 Gazette 90/23

⑤④ **MACHINE A PROJETER UN REVETEMENT COMPORTANT DES MATIERES PULVERULENTES ET/OU FIBREUSES, PROCEDE POUR PROJETER UN TEL REVETEMENT ET REVETEMENT AINSI OBTENU.**

③① Priorité : **24.03.89 FR 8903899**

④③ Date de publication de la demande :
13.03.91 Bulletin 91/11

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
28.07.93 Bulletin 93/30

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

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 286 513
DE-A- 2 617 459
DE-A- 3 006 149
GB-A- 844 467
US-A- 3 229 970

⑦③ Titulaire : **DAUSSAN ET COMPAGNIE**
29-33 Route de Rombas
F-57140 Woippy (FR)

⑦② Inventeur : **DAUSSAN, Jean**
42, rue Saint-Marcel
F-57000 Metz (FR)
Inventeur : **DAUSSAN, Gérard**
32, rue du Fort
F-57050 Longeville-les-Metz (FR)
Inventeur : **DAUSSAN, André**
52, rue des Pépinières
F-57050 Longeville-les-Metz (FR)

⑦④ Mandataire : **Bouju, André**
Cabinet Bouju Derambure (Bugnion) S.A. B.P.
6250
F-75818 Paris Cédex 17 (FR)

EP 0 416 086 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé pour projeter en continu un revêtement comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destiné à faire prise après mouillage à l'eau, notamment un revêtement de protection contre l'incendie ou un revêtement d'isolation thermique ou phonique ou acoustique, ou encore un revêtement d'isolation et/ou de protection des parois d'un récipient métallurgique destiné à recevoir du métal liquide.

L'invention concerne également une machine pour projeter un tel revêtement, ainsi qu'un revêtement obtenu par utilisation de la machine ou du procédé précités.

On connaît, d'après le EP-A-0286513 au nom de la demanderesse, une machine et un procédé pour projeter un revêtement constitué d'au moins deux couches : on prépare pour chaque couche un produit aqueux, pâteux et durcissable contenant toute l'eau nécessaire pour la projection et la prise du revêtement, et on pompe ce produit jusqu'à une buse de projection. Une telle machine et un tel procédé ne sont pas adaptés à projeter un matériau comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses.

On sait que l'on ne peut véhiculer un tel matériau qu'à l'état sec par soufflage d'air, les matières pulvérulentes et/ou fibreuses étant maintenues en suspension dans l'air de soufflage. Le procédé consiste ainsi à transporter les matières à sec et à injecter toute l'eau nécessaire à l'extrémité de la tubulure de projection.

On connaît ainsi, d'après le DE-A- 2 617 459 un procédé comportant les étapes consistant à :

- recevoir le mélange des matières sèches qui constituent le revêtement, dans des moyens de réception ;
- propulser, par soufflage d'air à la partie inférieure desdits moyens de réception, le mélange dans une canalisation de transport jusqu'à une tubulure de projection ;
- injecter de l'eau dans ladite tubulure de projection pour rendre le mélange pâteux ;
- projeter ledit mélange pâteux ;
- régler la quantité d'eau injectée à la quantité nécessaire pour permettre la projection et la prise dudit mélange.

Ce procédé ne résout pas les problèmes liés à la présence des matières pulvérulentes, qu'il s'agisse de particules réfractaires présentant par elles-mêmes un certain effet de prise hydraulique, comme par exemple des particules de magnésie calcinée à mort, ou de particules de liant, lequel peut être un liant à prise hydraulique, comme par exemple du ciment, ou un liant à prise chimique, comme par exemple du silicate. La technique connue enseigne à l'homme de l'art de

ne procéder à l'humidification du mélange qu'à l'extrémité de la tubulure de projection, par crainte de la prise du liant et notamment du ciment, et/ou desdits réfractaires, ou d'un bourrage des fibres entraînant une prise du liant et notamment du ciment, en un point quelconque de la machine.

Du fait d'un mélange insuffisant entre les matières projetées et l'eau, la projection d'un revêtement des types précités s'accompagne, si l'on ne prend pas des mesures correctives, d'un très fort dégagement de poussière qui, indépendamment de la gêne et de la nuisance pour le personnel, peut entraîner des pertes de matière et des différences sensibles et néfastes entre la composition du revêtement appliqué et celle prévue.

Une des mesures correctives possibles consiste à augmenter nettement la proportion d'eau ajoutée avant projection. Une telle mesure diminue effectivement le dégagement de poussière, mais le mélange trop mouillé est trop lourd et trop fluide, et a tendance à couler le long de, ou à tomber de, la paroi sur laquelle on l'applique, ce qui limite considérablement l'épaisseur que l'on peut appliquer en une seule fois. D'autre part, l'eau utilisée en trop grande quantité donne en s'évaporant un revêtement dont la porosité est trop importante et peut entraîner la création de fissures.

Devant ces inconvénients, on préfère en général utiliser un mélange contenant, par exemple, une faible quantité d'huile de dépoussiérage introduite lors de la préparation de ce mélange. Le pourcentage d'huile ajouté dépend des règlements en vigueur, en particulier dans le cas des revêtements de protection contre l'incendie ou des revêtements de protection des parois des récipients métallurgiques, et ne dépasse jamais quelques points pour cent. Toutefois, cette huile brûle à haute température au contact du métal liquide ou en cas d'incendie, et pollue l'acier ou l'environnement, ce qui diminue nettement les caractéristiques de la protection apportée par le revêtement en question.

Le but de l'invention est de proposer un procédé du genre précité qui remédie aux inconvénients des procédés connus et qui permette de projeter un revêtement comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destiné à faire prise après mouillage à l'eau, ce revêtement ne comportant pas ou sensiblement pas d'huile de dépoussiérage sans qu'il y ait dégagement excessif de poussière, la quantité d'eau correspondant sensiblement à la quantité nécessaire pour apporter l'eau de gâchage des matières et éventuellement l'eau de cristallisation des liants hydrauliques ou chimiques (silicate) du revêtement.

Suivant l'invention, le procédé de projection conforme à la revendication 1 est caractérisé en ce qu'il comporte en outre les étapes suivantes :

- on achemine les matières vers la partie infé-

rieure des moyens de réception de façon à éviter la ségrégation desdites matières pulvérulentes et/ou fibreuses,

- on distribue le mélange par des moyens volumétriques formant sas dans une chambre de soufflage dans laquelle on souffle l'air de propulsion dudit mélange,
- on injecte, dans un premier temps, de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, en au moins un point du trajet dudit mélange pour préhumidifier le mélange des matières, la quantité d'eau ainsi injectée étant inférieure à la quantité nécessaire pour assurer la projection et la prise du mélange,
- on injecte à l'extrémité de la tubulure de projection de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, à raison d'une quantité d'eau égale à la différence entre ladite quantité d'eau nécessaire et la quantité d'eau déjà injectée.

La demanderesse s'est en effet aperçu qu'il était possible de préhumidifier le mélange à condition de faire en sorte que celui-ci conserve les caractéristiques d'un produit sec ou sensiblement sec, c'est-à-dire en particulier que les matières pulvérulentes et/ou fibreuses puissent rester en suspension dans l'air soufflé et ne présentent aucune ségrégation susceptible de nuire à l'homogénéité et à l'uniformité du mélange.

Dans ces conditions, et contrairement aux craintes de l'homme du métier, il n'y a pas de risque de prise hydraulique et/ou chimique, et/ou de collage ou de bourrage, à l'intérieur de la machine, des matières constituant le revêtement.

Cette injection d'eau, même en faible quantité, permet de diminuer considérablement le dégagement de poussière, et donc de projeter un revêtement ne contenant qu'une quantité réduite d'huile, ou pas d'huile, sans avoir à utiliser une quantité trop importante d'eau qui entraînerait les inconvénients cités plus haut.

Selon une version avantageuse de l'invention, on injecte de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, en plusieurs endroits de la machine et de la canalisation de transport du mélange et on optimise la quantité d'eau injectée en chacun de ces endroits pour obtenir en chacun de ceux-ci un mélange présentant un taux d'humidité prédéterminé en fonction de la nature, du diamètre et de la quantité des matières fibreuses et en fonction de la nature, de la granulométrie et de la quantité des matières pulvérulentes, de façon que le mélange conserve les caractéristiques d'un produit sensiblement sec.

Selon un autre aspect de l'invention, la machine pour projeter un revêtement comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destiné à faire prise après mouillage à l'eau, par la mise en oeuvre du procédé précité comprend, de l'amont vers l'aval, des moyens de ré-

ception du mélange des matières constituant le revêtement, des moyens pour acheminer le mélange vers la partie inférieure de la machine, des moyens rotatifs formant sas et distributeur pour distribuer le mélange par gravité dans une chambre de soufflage, des moyens de soufflage pour propulser le mélange par soufflage d'air de la chambre de soufflage dans une canalisation de transport jusqu'à une tubulure de projection à l'extrémité de laquelle sont injectés de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, pour rendre ledit mélange pâteux afin de permettre sa projection et sa prise.

Suivant l'invention, cette machine conforme à la revendication 3 est caractérisée en ce qu'elle comporte en outre, entre les moyens de réception et la tubulure de projection, au moins un pulvérisateur d'eau, ou d'air et d'eau, pour préhumidifier le mélange.

Le procédé et la machine de projection conformes aux revendications 1 et 3 permettent de diminuer l'émission de poussière et de diminuer la quantité d'eau nécessaire pour réaliser la projection, le second de ceux-ci permettant d'optimiser les conditions de projection et la qualité du revêtement obtenu.

Selon un autre aspect de l'invention, le revêtement comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destiné à faire prise après mouillage à l'eau et projection, est caractérisé en ce qu'il est obtenu au moyen d'une machine à projeter conforme à l'invention et/ou qu'il est réalisé par un procédé conforme à l'invention.

Un tel revêtement ne contient qu'une quantité réduite, ou ne contient pas, d'huile, a une porosité préalablement déterminée car il peut être appliqué sans utiliser une quantité excessive d'eau, ne coule pas le long de, ou ne tombe pas de, la paroi sur laquelle il est projeté, et peut donc être projeté, dans la plupart des cas, en une seule fois avec l'épaisseur nécessaire. Du fait du taux réduit d'émission de poussière, ce revêtement a exactement, une fois en place, la composition prévue.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale et avec arrachements d'une machine à projeter conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe suivant II-II de la figure 1, le couvercle de la machine étant partiellement ouvert,
- la figure 3 est une vue de dessus d'un plateau étaleur conforme à l'invention en position pour appliquer un revêtement dans un répartiteur de coulée continue, représenté partiellement en plan,
- la figure 4 est une vue de dessus du plateau étaleur de la figure 3 ;

- la figure 5 est une vue en coupe, suivant V-V à la figure 3, d'un plateau étaleur en service à l'intérieur d'un distributeur de coulée continue, ce plateau étant représenté dans une première position au repos sur le fond, et dans une seconde position en cours de projection d'un revêtement sur une des parois latérales du répartiteur ;
- la figure 6 est une vue en coupe axiale d'un évent d'un plateau étaleur conforme à l'invention, suivant VI-VI à la figure 4 ;
- la figure 7 est une vue semblable à la figure 4 d'un autre mode de réalisation du plateau étaleur conforme à l'invention ;
- la figure 8 est une vue semblable à la figure 5 d'un plateau étaleur suivant un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9 est une vue semblable à la figure 8 d'un plateau étaleur suivant un autre mode de réalisation de l'invention.

Dans la réalisation représentée aux figures 1 et 2, la machine à projeter selon l'invention est adaptée à projeter des revêtements comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destinés à être projetés après mouillage à l'eau, notamment des revêtements de protection contre l'incendie ou des revêtements de protection thermique ou phonique ou acoustique, ou des revêtements de protection des parois d'un récipient métallurgique destiné à recevoir du métal liquide.

Elle peut par exemple projeter des revêtements composés d'un liant hydraulique tel par exemple que du ciment, ou chimique, tel par exemple qu'un silicate et/ou une résine, et/ou de particules réfractaires ayant un effet hydraulique et faisant office de liant, et des fibres minérales et/ou organiques dont la nature est adaptée à la fonction du revêtement ; la composition de celui-ci peut varier de 0,5 % de liant et 99,5 % de fibres, jusqu'à 0 % de fibres et 100 % de liant et autres matériaux pulvérulents et granulaires. La machine peut en particulier projeter des revêtements composés d'un liant et/ou de ciment, de fibres et de matériaux pulvérulents ou granulaires tels que perlite ou vermiculite à l'état expansé ou non expansé, les fibres pouvant être par exemple de la laine pour des revêtements isolants.

Elle peut également projeter toutes sortes de mélanges comportant des matières pulvérulentes et/ou fibreuses, des matières granulaires, et un liant minéral et/ou organique, en particulier des revêtements réfractaires comportant en une ou plusieurs couches des particules réfractaires, et éventuellement un liant et des fibres, pour la protection des parois d'un récipient métallurgique destiné à recevoir du métal liquide, et notamment des revêtements réfractaires tels que ceux décrits dans le FR-A-2.393.637, dans le FR-A-2.458.519 ou dans le FR-A-2.585.273 au nom de la demanderesse.

Dans chacun de ces exemples, la quantité d'eau peut être ajustée à la stricte quantité nécessaire pour fournir l'eau de gâchage des matières et dans certains cas, l'eau de cristallisation des liants ou des matières à prise hydraulique et/ou chimique.

Dans la réalisation représentée aux figures 1 et 2, la machine à projeter, de type connu, comprend une trémie 1 de section horizontale sensiblement rectangulaire à l'intérieur de laquelle sont montés deux émotteurs 2 parallèles tournant par exemple en sens inverses l'un de l'autre sous l'action d'un moteur non représenté. Chacun des émotteurs 2 comporte plusieurs pales 3 réparties le long de son axe et ayant, par exemple, chacune une orientation différente sur cet axe.

Dans la partie inférieure de la trémie 1, dont la largeur va en se rétrécissant vers le bas, et sous les émotteurs 2, est installée une vis d'Archimède 4 qui peut être entraînée par le même moteur que les émotteurs 2.

La vis 4 pousse les matières vers une de ses extrémités jusqu'à une cardé 6 qui, dans l'exemple représenté, est montée directement sur l'arbre 5 de la vis 4. La cardé 6 porte des peignes et/ou des doigts 7 diamétralement opposés deux à deux, qui impriment aux matières un mouvement vers le bas.

Sous la cardé 6 est monté un distributeur à palettes 8 à axe horizontal comportant par exemple de huit à douze palettes 9 régulièrement réparties autour de son arbre et qui affleurent à la paroi intérieure du carter 10 du distributeur. Le distributeur 8 peut également être entraîné par le même moteur que les émotteurs 2 et la vis 4.

Sous le distributeur à palettes 8 est disposée une chambre de soufflage 11 dans laquelle est introduit l'air de soufflage produit par une soufflante 12 entraînée par un moteur non représenté.

Une canalisation de transport 13, par exemple une canalisation souple, part de la chambre de soufflage 11 et se termine par une tubulure de projection 14 de type connu.

Suivant l'invention, la machine à projeter comporte un ensemble de tuyauteries 15, rigides dans l'exemple représenté, équipées d'injecteurs 16 d'un type connu quelconque disposés en divers endroits de la trémie 1, au-dessus de la cardé 6 et dans le distributeur 8. Ces tuyauteries 15 et pulvérisateurs 16 permettent d'injecter de l'eau ou, de préférence, un mélange d'air et d'eau afin de préhumidifier le mélange.

De même une tuyauterie souple 15a accompagne la canalisation souple 13 de transport du mélange, et alimente en eau, ou en mélange d'air et d'eau, une ou plusieurs busettes de pulvérisation 17 de type connu disposées sensiblement dans l'axe de la canalisation 13. Les busettes peuvent être du type dont les parois sont découpées en forme de tire-bouchon.

Le solde de l'eau nécessaire pour assurer de

bonnes conditions de projection et de prise du mélange constituant le revêtement est injecté dans la buse de projection 18 de type connu placée à l'extrémité de la tubulure de projection 14. Une telle buse 18 peut comporter de façon connue, à la périphérie de la tubulure, des ouvertures dirigées radialement ou des ouvertures dirigées suivant certaines génératrices d'un cône convergeant vers l'aval de la buse, ou bien, dans l'axe de la tubulure, un injecteur simple ou une busette dont les parois sont découpées en forme de tire-bouchon.

La partie supérieure de la trémie 1 peut être fermée par un couvercle étanche 19 qui pivote autour d'un axe 20. Le couvercle 19 est, dans sa position fermée, verrouillé à la trémie 1 par des moyens connus quelconques non représentés qui permettent un fonctionnement de la machine sous pression.

Dans les réalisations représentées aux figures 3 à 9, un plateau étaleur 21 est fixé à la buse de projection 18 de la tubulure de projection 14.

Les figures 3 et 5 montrent un plateau étaleur 21 conforme à l'invention en service sur les parois latérales 22 et 23 et sur le fond 24 d'un répartiteur de coulée continue 25, le plateau étaleur 21 servant à réaliser au-dessus du revêtement permanent 26 de ce répartiteur 25 un revêtement d'usure 27.

Dans la réalisation des figures 3 à 6, le plateau étaleur 21 a une forme trapézoïdale, particulièrement adaptée à l'exécution du revêtement d'usure 27 sur les parois latérales inclinées 22 et 23 du répartiteur 25. Le plateau étaleur 21 présente sur deux de ses côtés adjacents une bavette souple 28 qui retient les matériaux qui rebondissent et les poussières. Les bavettes souples 28 sont par exemple en caoutchouc ou en matière plastique, sont fixées d'une manière connue quelconque sur le plateau 21 et font saillie perpendiculairement à celui-ci dans la direction de la surface à revêtir.

Comme indiqué à la figure 5, les bavettes 28 ont, bien entendu, une hauteur sensiblement égale ou supérieure à l'épaisseur du revêtement 27 à appliquer.

Le plateau étaleur 21 est traversé sensiblement en son centre par la buse de projection 18. Il peut être également traversé par un ou plusieurs événements 29, au nombre de deux dans l'exemple représenté, comprenant par exemple un clapet 30 rappelé vers son siège dans la direction de la surface à revêtir par un ressort 31 (voir figure 6), ce qui facilite l'évacuation de l'air de transport et de projection du mélange.

La figure 5 montre, d'une part un plateau étaleur 21 au repos, posé sur un revêtement 27 appliqué sur le fond 24 d'un répartiteur de coulée continue 25, la bavette 28 se trouvant ainsi relevée, d'autre part un plateau étaleur 21 pendant l'exécution du revêtement 27 sur la paroi 22 de ce répartiteur, les matières projetées se trouvant, dans le plan de la coupe, retenues entre la paroi 22, le plateau étaleur 21, le revêtement 27 déjà en place et la bavette 28.

Dans la réalisation de la figure 7, le plateau étaleur 21 a une forme rectangulaire, et porte des bavettes 28 sur ses quatre côtés.

Dans la réalisation représentée aux figures 8 et 9, le plateau étaleur 21 a une forme rectangulaire. Il est équipé sur deux de ses côtés opposés de rouleaux 32 qui tournent librement autour de leurs axes respectifs, lesquels sont parallèles auxdits côtés.

Dans la réalisation de la figure 8, les axes des deux rouleaux 32a, 32b sont fixes mais sont situés à des distances différentes de la surface 21a du plateau étaleur 21 tournée vers la paroi à revêtir 33. Le rouleau 32a, dit rouleau avant, est destiné à rouler sur la paroi 33 et maintient la surface 21a à une distance de celle-ci constante et sensiblement égale ou légèrement supérieure à l'épaisseur du revêtement que l'on veut appliquer sur cette paroi. Le rouleau arrière 32b a pour fonction d'étaler et égaliser les matières projetées, et est destiné à rouler sur le revêtement en place. Dans l'exemple représenté, une bavette 28 est fixée au plateau 21 au-delà du rouleau arrière 32b.

Dans la réalisation de la figure 9, les axes des deux rouleaux 32c sont mobiles dans la direction perpendiculaire au plateau 21. Chacune des extrémités de ces axes est portée par une tige 34 perpendiculaire au plateau 21 et qui peut coulisser dans sa direction longitudinale entre les deux branches d'un support en forme de U 35. Une butée 36 solidaire de la tige 34 limite le déplacement dans chaque sens de celle-ci. Un ressort 37 rappelle la tige 34 et le rouleau 32c vers la paroi à revêtir 33.

Comme dans la réalisation de la figure 8, le rouleau 32c indiqué à gauche sur la figure 9 est, par exemple, destiné à rouler sur la paroi à revêtir 33, l'autre rouleau 32c étant destiné à rouler sur le revêtement appliqué pour l'étaler et l'égaliser. Une bavette 28 est prévue derrière ce second rouleau 32c faisant fonction de rouleau arrière.

On va maintenant décrire le mode de fonctionnement de la machine à projeter conforme à l'invention.

A l'exception des périodes de début et de fin de projection, lesquelles peuvent nécessiter des précautions particulières habituelles et connues qui sont fonction de la nature des matières projetées, le mode de fonctionnement en régime permanent de la machine représentée aux figures 1 et 2 est le suivant.

Le mélange à projeter dans la trémie 1 est retourné par les pales 3 des émotteurs 2, puis véhiculé par la vis 4 jusqu'à la cardé 6 dont les doigts 7 séparent grossièrement les fibres et impriment au mélange un mouvement vers le bas. Sous la cardé 6, le distributeur à palettes 8 amène dans la chambre de soufflage 11 un débit sensiblement constant de mélange qui est emporté dans la canalisation de transport 13 par l'air de soufflage venant de la soufflante 12.

Suivant la nature des matières pulvérulentes et/ou fibreuses constituant le mélange à projeter, on met en service au moins un ou un certain nombre, va-

riable, des injecteurs 16 répartis en divers endroits de la trémie, et/ou au-dessus de la cardé 6 et/ou du distributeur à palettes 8, et/ou des busettes de pulvérisation 17 dans la canalisation de transport 13, et on règle le débit d'eau, ou d'air et d'eau, dans chaque injecteur 16 ou busette 17 de façon à ce que la teneur en eau du mélange augmente de façon prédéterminée au fur et à mesure que celui-ci progresse à l'intérieur de la machine et dans la canalisation de transport ; on peut ainsi donner au mélange en tout point adéquat de la machine et de la canalisation, un taux d'humidité prédéterminé en fonction de la nature, du diamètre et de la quantité des matières fibreuses et en fonction de la nature, de la granulométrie et de la quantité des matières pulvérulentes, de façon que le mélange conserve les caractéristiques d'un produit sensiblement sec : ceci revient à dire que les matières pulvérulentes et/ou fibreuses peuvent se mettre et rester en suspension dans l'air soufflé, et ne présentent aucune ségrégation susceptible de nuire à l'homogénéité et à l'uniformité du mélange.

On peut ainsi injecter progressivement une quantité d'eau pouvant représenter, suivant les cas, entre 1 et 40 % environ du poids du mélange à projeter, le mélange conservant les caractéristiques d'un produit sensiblement sec et s'écoulant naturellement dans les divers organes de la machine qu'il traverse successivement jusqu'à l'extrémité de la tubulure de projection 14.

La machine représentée aux figures 1 et 2 peut notamment, avec sa cardé 6 et son distributeur à palettes 8, projeter des revêtements comportant des pourcentages extrêmement importants de matières fibreuses : ces pourcentages peuvent dépasser largement 50 % en poids et atteindre la limite supérieure précitée de 99,5 %.

L'expérience prouve que l'on peut ainsi projeter sans aucune poussière un mélange contenant une proportion importante de matières pulvérulentes et/ou fibreuses sans avoir à ajouter à ce mélange ni de l'huile de dépoussiérage susceptible de brûler et de polluer, ni un excès d'eau provoquant une porosité et une fluidité excessives du mélange projeté, la quantité d'eau utilisée pouvant être strictement égale à celle nécessaire pour l'eau de gâchage du mélange et éventuellement pour l'eau de cristallisation des matériaux à prise hydraulique et/ou chimique du mélange.

Si l'on utilise un plateau étaleur 21 fixé à l'extrémité de la tubulure de projection 14 au-delà de la buse de projection 18, on constate une limitation considérable des rebonds de matières, et éventuellement de l'émission de poussières. De plus, on constate un effet de tartinage par la surface du plateau étaleur 21, et éventuellement la bavette 28 ou le rouleau 32, qui étalent et égalisent les matières après application. On comprendra que l'on utilise de préférence au moins deux bavettes ou un rouleau et une bavette, fixés sur

deux côtés adjacents du plateau étaleur 21, de manière à fermer sensiblement le volume compris entre le plateau étaleur 21 et la surface à revêtir, et déjà limitée sur deux côtés par une couche déjà formée et la couche en cours d'application.

On comprendra que l'on peut utiliser la machine à projeter selon l'invention et mettre en oeuvre les procédés correspondants pour appliquer des revêtements comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses tels que ceux cités plus haut.

L'avidité pour l'eau des fibres, en particulier de laine, de laine de roche ou de scorie, de papier, et de certaines matières en grains ou en poudre telles que la vermiculite et/ou la perlite, explique en partie que l'on puisse humidifier le mélange de fibres et de liant et/ou de ciment (et éventuellement d'autres matières) sans avoir à craindre la prise du liant ou du ciment dans la machine.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits plus haut, et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications sans sortir du domaine de l'invention.

Ainsi, la machine à projeter peut avoir une trémie conique, et non parallélépipédique, un bras racleur muni de doigts se déplaçant selon une trajectoire conique le long de la paroi intérieure de la trémie, celle-ci pouvant être munie à sa base d'un peigne d'axe vertical formant cardé, ou d'un autre mécanisme agitateur approprié.

De même, quelle que soit la forme de la trémie, on peut équiper la machine, au lieu d'un distributeur à palettes, d'un distributeur à barillet, dit aussi distributeur à rotor, connu en soi : un rotor à axe vertical, disposé à la partie inférieure de la trémie, comporte plusieurs chambres rotoriques qui passent successivement, lorsque le rotor tourne, sous un orifice d'entrée par lequel le mélange à projeter arrive dans la chambre rotorique, puis au-dessus d'un orifice de sortie débouchant dans la chambre de soufflage à partir de laquelle le matériau est propulsé dans la canalisation de transport par l'air de soufflage.

On peut également ajouter ou supprimer tel ou tel équipement qui serait ou ne serait pas nécessaire en fonction de la composition du ou des mélanges à projeter.

On peut ainsi choisir le type des moyens de distribution ou de la machine en fonction de la nature du mélange à projeter. Par exemple, on sait que les distributeurs à barillet ou à rotor permettent la projection de mélanges à grande vitesse et à forte pression. On utilisera ainsi de préférence de tels distributeurs pour ce type de projection.

C'est le cas pour la projection de revêtements de protection contre l'incendie : on met en général en place devant les surfaces à protéger un grillage fixé et maintenu à distance de ces surfaces par exemple par des attaches en forme de "queue de cochon" ou

de "crosse d'évêque" soudées sur celles-ci : c'est par une projection de préférence sous forte pression et à grande vitesse que le mélange à projeter, qui peut contenir des fibres, peut traverser les mailles du grillage qui ont par exemple une dimension de l'ordre du centimètre.

C'est également le cas pour certains revêtements pour lesquels on veut obtenir une certaine compacité, en particulier pour certains revêtements de protection des parois d'un récipient métallurgique destiné à recevoir du métal liquide, pour augmenter la résistance de ce revêtement à l'érosion par le métal ou la scorie liquide, ou pour certains revêtements de protection d'éléments de constructions soumis à une érosion de type éolienne.

Par contre, les distributeurs à barillet ou à rotor ne sont pas adaptés à la projection de mélanges comportant des quantités de fibres très élevées. Ces quantités de fibres dépendent naturellement beaucoup de la nature et des dimensions des fibres, mais ne peuvent guère dépasser des pourcentages de l'ordre de 50 % environ en poids.

Il est clair que le nombre et le type des injecteurs 16 et busettes de pulvérisation 17 peut être modifié, ceux-ci pouvant être réglables individuellement ou non.

Il est possible d'installer en amont de la machine à projeter un préhumidificateur comportant des moyens de réception du mélange à projeter, des moyens pour acheminer ce mélange, tels que une ou plusieurs vis d'Archimède ou des pales, et un ou plusieurs pulvérisateurs d'eau, ou d'air et d'eau. Un tel préhumidificateur peut naturellement alimenter la machine à projeter, soit directement par déversement du mélange préhumidifié dans la trémie de la machine, soit indirectement avec rupture de charge et reprise du mélange préhumidifié, le préhumidificateur pouvant alors fonctionner pour alimenter plusieurs machines à projeter.

Le plateau étaleur peut être équipé de rouleaux et/ou de bavettes en nombre variable, avoir une forme quelconque, être manipulé par un ouvrier, à la main, ou par un robot équipé de moyens quelconques permettant de maintenir ledit plateau à une distance constante de la paroi à revêtir. Les bavettes peuvent également être constituées d'une feuille de métal, flexible ou non.

Le plateau étaleur peut ne pas comporter d'événements, ou comporter des événements d'un autre type que celui décrit.

Si l'on n'utilise pas de plateau étaleur, on peut munir l'extrémité de la tubulure de projection d'un tronçon de tuyau souple d'une longueur par exemple de quelques dizaines de centimètres, de préférence une trentaine, auquel on pourrait communiquer, en agitant convenablement la tubulure, des mouvements giratoires et/ou pendulaires facilitant la projection du revêtement.

Revendications

1. Procédé pour projeter en continu un revêtement comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destiné à faire prise après mouillage à l'eau, le mélange de matières constituant ce revêtement ne pouvant pas être mélangé avant projection à l'eau nécessaire à la projection et à la prise de ce dernier, ce procédé comportant les étapes qui consistent à
 - recevoir le mélange des matières sèches qui constituent le revêtement, dans des moyens de réception,
 - propulser, par soufflage d'air à la partie inférieure desdits moyens de réception, le mélange dans une canalisation de transport jusqu'à une tubulure de projection,
 - injecter de l'eau dans ladite tubulure de projection pour rendre le mélange pâteux,
 - projeter ledit mélange pâteux,
 - régler la quantité d'eau injectée à la quantité nécessaire pour permettre la projection et la prise dudit mélange,
 caractérisé en ce que ce procédé comporte en outre les étapes suivantes :
 - on achemine les matières vers la partie inférieure des moyens de réception de façon à éviter la ségrégation desdites matières pulvérulentes et/ou fibreuses,
 - on distribue le mélange par des moyens volumétriques formant sas dans une chambre de soufflage dans laquelle on souffle l'air de propulsion dudit mélange,
 - on injecte, dans un premier temps, de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, en au moins un point du trajet dudit mélange pour préhumidifier le mélange des matières, la quantité d'eau ainsi injectée étant inférieure à la quantité nécessaire pour assurer la projection et la prise du mélange,
 - on injecte à l'extrémité de la tubulure de projection (14) de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, à raison d'une quantité d'eau égale à la différence entre ladite quantité d'eau nécessaire et la quantité d'eau déjà injectée.
2. Procédé conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que l'on injecte de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, en plusieurs endroits de la machine et de la canalisation de transport du mélange et en ce que l'on optimise la quantité d'eau injectée en chacun de ces endroits pour obtenir en chacun de ceux-ci un mélange présentant un taux d'humidité prédéterminé en fonction de la nature, du diamètre et de la quantité des matières fibreuses et en fonction de la nature, de la granulométrie et de la quantité des ma-

tière pulvérulentes, de façon que le mélange conserve les caractéristiques d'un produit sensiblement sec.

3. Machine à projeter en continu un revêtement comportant des pourcentages importants de matières pulvérulentes et/ou fibreuses et destiné à faire prise après mouillage à l'eau, par la mise en oeuvre du procédé conforme à l'une des revendications 1 ou 2, ladite machine comprenant de l'amont vers l'aval des moyens de réception (1) du mélange des matières constituant le revêtement, des moyens pour acheminer le mélange vers la partie inférieure de la machine, des moyens rotatifs (8) formant sas et distributeur pour distribuer le mélange par gravité dans une chambre de soufflage (11), des moyens de soufflage (12) pour propulser le mélange par soufflage d'air de la chambre de soufflage (11) dans une canalisation de transport (13) jusqu'à une tubulure de projection (14) à l'extrémité de laquelle sont injectés de l'eau pulvérisée, ou de l'air et de l'eau pulvérisée, pour rendre ledit mélange pâteux afin de permettre sa projection et sa prise, ladite machine étant caractérisée en ce qu'elle comporte en outre, entre les moyens de réception et la tubulure de projection (14), au moins un pulvérisateur (16, 17) d'eau, ou d'air et d'eau, pour préhumidifier le mélange. 5
4. Machine à projeter conforme à la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de réception comprennent un préhumidificateur comportant des moyens pour acheminer le mélange, tels que une ou plusieurs vis et/ou des pales, et au moins un pulvérisateur d'eau ou d'air et d'eau. 10
5. Machine à projeter conforme à l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs pulvérisateurs (16) d'eau ou d'air et d'eau répartis dans les moyens de réception, et/ou autour des moyens pour acheminer le mélange vers la partie inférieure de la machine et/ou autour des moyens de distribution, et un ou plusieurs pulvérisateurs (17) d'eau ou d'air et d'eau dans la canalisation de transport. 15
6. Machine à projeter conforme à l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que les moyens pour acheminer le mélange vers la partie inférieure de la machine comprennent une carte (6) ou des doigts ou des peignes rotatifs ou une vis ou un mécanisme agitateur. 20
7. Machine à projeter conforme à l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que les moyens formant sas et distributeur pour distribuer le mélange comprennent un distributeur à 25

palettes (8) ou à barillet ou à roue alvéolée.

8. Machine à projeter conforme à l'une des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que l'extrémité de la tubulure de projection (14) est munie d'un plateau étaleur (21) susceptible de retenir les matériaux après rebondissement et de limiter l'émission de poussière. 30
9. Machine à projeter conforme à la revendication 8, caractérisée en ce que le plateau étaleur (21) comprend sur au moins un de ses bords une bavette (28). 35
10. Machine à projeter conforme à la revendication 8, caractérisée en ce que le plateau étaleur (21) comprend sur au moins un de ses bords un rouleau (32, 32a, 32b, 32c) d'axe parallèle à ce bord et de longueur sensiblement égale à la longueur de ce bord, ce rouleau (32, 32a, 32b, 32c) pouvant tourner librement autour de son axe. 40
11. Machine à projeter conforme à la revendication 10, caractérisée en ce que l'axe du rouleau (32c) peut coulisser dans une direction perpendiculaire au plan du plateau (21), un ressort (37) rappelant le rouleau (32c) dans sa position la plus éloignée du plateau (21). 45
12. Machine à projeter conforme à l'une des revendications 8 à 11, caractérisée en ce que le plateau comprend, sur au moins un de ses bords adjacents au bord comportant un rouleau (32b, 32c), une bavette (28). 50
13. Machine à projeter conforme à l'une des revendications 8 à 12, caractérisée en ce que le plateau (21) comporte au moins un évent (29) permettant l'échappement de l'air de projection. 55

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Spritzen einer Beschichtung, die beträchtliche Anteile von feinpulvrigen und/oder faserigen Stoffen enthält und nach Anfeuchten mit Wasser abbinden soll, wobei das diese Beschichtung bildende Stoffgemisch nicht vor dem Spritzen mit dem Wasser gemischt werden kann, das für das Spritzen und Abbinden des Gemischs nötig ist, welches Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:
 - Aufnehmen des Gemischs aus trockenen Stoffen, die die Beschichtung bilden, in einer Aufnahmevorrichtung,
 - Fördern des Gemischs in einem Transportkanal bis zu einem Spritzstutzen durch Einblasen von Luft in den unteren Teil der Auf-

- nahmevorrichtung,
- Einspritzen von Wasser in den Spritzstutzen, um das Gemisch pastös zu machen,
 - Spritzen des pastösen Gemischs,
 - Einstellen der eingespritzten Wassermenge auf die Menge, die nötig ist, um das Spritzen und das Abbinden des Gemischs zu ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, daß dieses verfahren des weiteren die folgenden Schritte umfaßt:
 - die Stoffe werden derart zum unteren Teil der Aufnahmevorrichtung gefördert, daß die Entmischung dieser feinpulvrigen und/oder faserigen Stoffe verhindert wird,
 - das Gemisch wird von einer eine Schleuse bildenden volumetrischen Einrichtung in einer Blaskammer verteilt, in die die Förderluft des Gemischs eingeblasen wird,
 - zu einem ersten Zeitpunkt wird zerstäubtes Wasser oder Luft mit zerstäubtem Wasser an mindestens einem Punkt des Weges des Gemisches eingespritzt, um das Stoffgemisch vorzubefeuchten, wobei die so eingespritzte Wassermenge kleiner als die Menge ist, die notwendig ist, um das Spritzen und das Abbinden des Gemischs zu gewährleisten,
 - am Ende des Spritzstutzens (14) wird zerstäubtes Wasser oder Luft mit zerstäubtem Wasser in einem derartigen Verhältnis eingespeist, daß die Wassermenge gleich dem Unterschied zwischen der notwendigen Wassermenge und der bereits eingespeisten Wassermenge ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zerstäubtes Wasser oder Luft mit zerstäubtem Wasser an mehreren Stellen der Maschine und des Transportkanals des Gemischs eingespritzt wird, und daß die an jeder dieser Stellen eingespritzte Wassermenge optimiert wird, um an jeder dieser Stellen in Abhängigkeit von der Art, dem Durchmesser und der Menge der faserigen Stoffe und in Abhängigkeit von der Art, der Kornklassierung und der Menge der feinpulvrigen Stoffe einen festgelegten Feuchtigkeitsgrad derart zu erhalten, daß das Gemisch die Merkmale eines im wesentlichen trockenen Produktes behält.
3. Maschine zum kontinuierlichen Spritzen einer Beschichtung, die beträchtliche Anteile von feinpulvrigen und/oder faserigen Stoffen enthält und nach Anfeuchten mit Wasser abbinden soll, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Maschine von stromauf nach stromab enthält: eine Aufnahmevorrichtung (1) für das die Beschichtung bildende Stoffgemisch, eine Einrichtung zum Fördern des Gemischs zum unteren Teil der Maschine, eine sich drehende Einrichtung (8), die eine Schleuse und einen Verteiler bilden, zum Verteilen des Gemischs durch die Schwerkraft in eine Blaskammer (11), ein Gebläse (12), um durch Einblasen von Luft in die Blaskammer (11) das Gemisch in einem Transportkanal (13) bis zu einem Spritzstutzen (14) zu fördern, an dessen Ende zerstäubtes Wasser oder Luft mit zerstäubtem Wasser eingespritzt werden, um das Gemisch pastös zu machen, damit dieses aufgetragen werden und abbinden kann, wobei die Maschine dadurch gekennzeichnet ist, daß sie des weiteren zwischen der Aufnahmevorrichtung und dem Spritzstutzen (14) mindestens einen Zerstäuber (16, 17) für Wasser oder Luft mit Wasser aufweist, um das Gemisch vorzubefeuchten.
4. Spritzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung einen Vorbefeuchter aufweist, der eine Einrichtung zum Fördern des Gemischs, wie eine oder mehrere Schrauben und/oder Flügel, und mindestens einen Zerstäuber für Wasser oder für Luft mit Wasser umfaßt.
5. Spritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere Zerstäuber (16) für Wasser oder Luft mit Wasser, die in der Aufnahmevorrichtung und/oder um die Einrichtung zum Fördern des Gemischs zum unteren Teil der Maschine herum und/oder um die Verteilvorrichtung herum verteilt sind, sowie einen oder mehrere Zerstäuber (17) für Wasser oder Luft mit Wasser im Transportkanal aufweist.
6. Spritzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Fördern des Gemischs zum unteren Teil der Maschine eine Kratze (6), Finger, Kammblätter, eine Schraube oder einen Rührer aufweist.
7. Spritzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Schleuse und einen Verteiler bildende Einrichtung zum Verteilen des Gemischs einen Verteiler (8) mit Leitschaufeln, tonnenförmigen Schaufeln oder einem Zellenrad umfaßt.
8. Spritzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Spritzstutzens (14) mit einer Aufstreichplatte (21) versehen ist, die die Stoffe nach dem Abprallen zurückhält und die Emission von Staub verhindert.
9. Spritzmaschine nach Anspruch 8, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Aufsteichplatte (21) an mindestens einem ihrer Ränder einen Spritzlatz (28) aufweist.

10. Spritzmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufsteichplatte (21) an mindestens einem ihrer Ränder eine Walze (32, 32a, 32b, 32c) aufweist, deren Achse parallel zu diesem Rand ist und deren Länge im wesentlichen gleich der Länge dieses Randes ist, wobei sich diese Walze (32, 32a, 32b, 32c) frei um ihre Achse drehen kann. 5
11. Spritzmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Achse der Walze (32c) in einer Richtung verschieben kann, die senkrecht zur Ebene der Platte (21) ist, wobei eine Feder (37) die Walze (32c) in ihre am weitesten von der Platte (21) entfernte Stellung zurückholt. 10 15
12. Spritzmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte an mindestens einem ihrer Ränder, die dem eine Walze (32b, 32c) aufweisenden Rand benachbart sind, einen Spritzlatz (28) besitzt. 20 25
13. Spritzmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (21) mindestens ein Entlüftungsloch (29) aufweist, das das Entweichen der Spritzluft gestattet. 30

Claims

1. Method for continuous spraying of a coating containing high percentages of powder and/or fibre materials adapted to set when wetted with water for use when the mixture of materials constituting this coating may not be mixed prior to spraying with the water for spraying and setting it, this method comprising the steps of: 35 40
 - receiving the mixture of dry materials which constitute the coating in receiving means,
 - blowing air into the lower part of said receiving means to propel the mixture through a conveyor pipe into a spray tube,
 - injecting water into said spray tube to form the mixture into a paste,
 - spraying said paste mixture, 45 50
 - adjusting the quantity of water injected to the quantity required to spray and set said mixture,
 characterised in that this method further comprises the steps of: 55
 - directing the materials to the lower part of the receiving means to prevent segregation of said powder and/or fibre materials,

- distributing the mixture via positive displacement means forming an airlock into a blowing chamber into which is blown the air for propelling said mixture,
- in a first time period, injecting atomised water or a combination of air and atomised water at one point at least on the path of said mixture to moisten the mixture of materials, the quantity of water injected being less than the quantity required to spray and set the mixture,
- injecting atomised water or a combination of air and atomised water at the end of the spray tube so that the quantity of water injected at this point is equal to the difference between said required quantity of water and the quantity of water previously injected.

2. Method according to claim 1 characterised in that atomised water or a combination of air and atomised water is injected at various points in the machine and the mixture conveyor pipe and in that the quantity of water injected at each point is optimised to obtain at each point a mixture having a predetermined moisture content that is dependent on the nature, the particle diameter and the quantity of the fibre materials and on the nature, the particle size and the quantity of the powder materials so that the mixture retains the properties of a substantially dry mixture. 20
3. Machine for continuous spraying of a coating containing high percentages of powder and/or fibre materials adapted to set when wetted with water, by implementing the method according to claim 1 or claim 2, said machine comprising in the upstream to downstream direction receiving means (1) for receiving the materials constituting the coating, means for directing the mixture to the lower part of the machine, rotary means (8) forming an airlock and distributor for distributing the mixture by gravity feed into a blowing chamber (11), blowing means (12) for propelling the mixture by blowing air from the blowing chamber (11) through a conveyor pipe (13) into a spray tube (14) at the end of which atomised water or a combination of air and atomised water is injected to form said mixture into a paste so that it can be sprayed and set, said machine being characterised in that it further comprises between the receiving means and the spray tube (14) at least one water or air and water atomiser (16, 17) for moistening the mixture. 35 40 45 50 55
4. Spraying machine according to claim 3 characterised in that the receiving means comprise a moistening device comprising means for conveying the mixture such as one or more screws

and/or vanes and at least one water or air and water atomiser.

5. Spraying machine according to claim 3 or claim 4 characterised in that it comprises a plurality of water or air and water atomisers (16) spread out in the receiving means and/or around means for directing the mixture to the lower part of the machine and/or around the distribution means and one or more water or air and water atomisers (17) in the conveyor pipe. 5 10
6. Spraying machine according to any one of claims 3 to 5 characterised in that the means for directing the mixture to the lower part of the machine comprise rotary carding means (6) or fingers or combs or a screw or a stirrer mechanism. 15
7. Spraying machine according to any one of claims 3 to 6 characterised in that the means forming an airlock and distributor for distributing the mixture comprise a distributor having vanes (8) or a drum or bucket wheel distributor. 20
8. Spraying machine according to any one of claims 3 to 7 characterised in that the end of the spray tube (14) is provided with a spreader plate (21) adapted to retain rebounding materials and to restrict the emission of dust. 25 30
9. Spraying machine according to claim 8 characterised in that the spreader plate (21) comprises a flap (28) on at least one edge.
10. Spraying machine according to claim 8 characterised in that the spreader plate (21) comprises a roller (32, 32a, 32b, 32c) on at least one edge whose axis is parallel to said edge and whose length is substantially equal to the length of said edge, said roller (32, 32a, 32b, 32c) being able to rotate freely about its axis. 35 40
11. Spraying machine according to claim 10 characterised in that the axis of the roller (32c) can slide in a direction perpendicular to the plane of the plate (21), a return spring (37) urging the roller (32c) into its position farthest from the plate. 45
12. Spraying machine according to any one of claims 8 to 11 characterised in that the plate comprises a flap (28) on at least one edge adjoining the edge comprising a roller (32b, 32c). 50
13. Spraying machine according to any one of claims 8 to 12 characterised in that the plate (21) comprises at least one spray air exhaust vent (29). 55

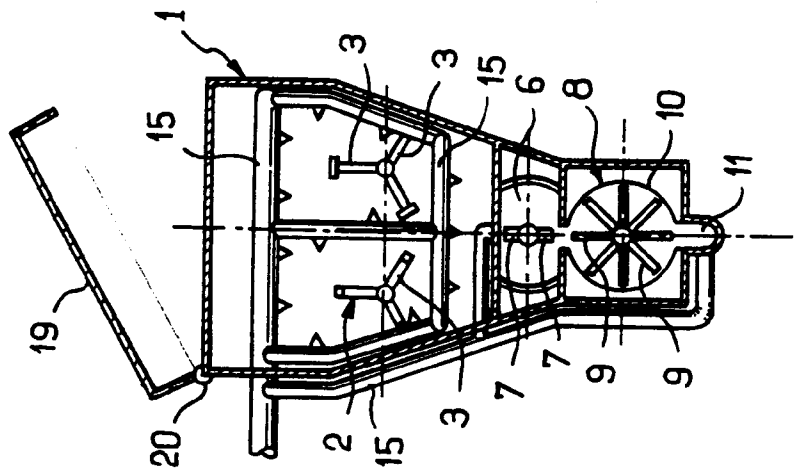


FIG. 2

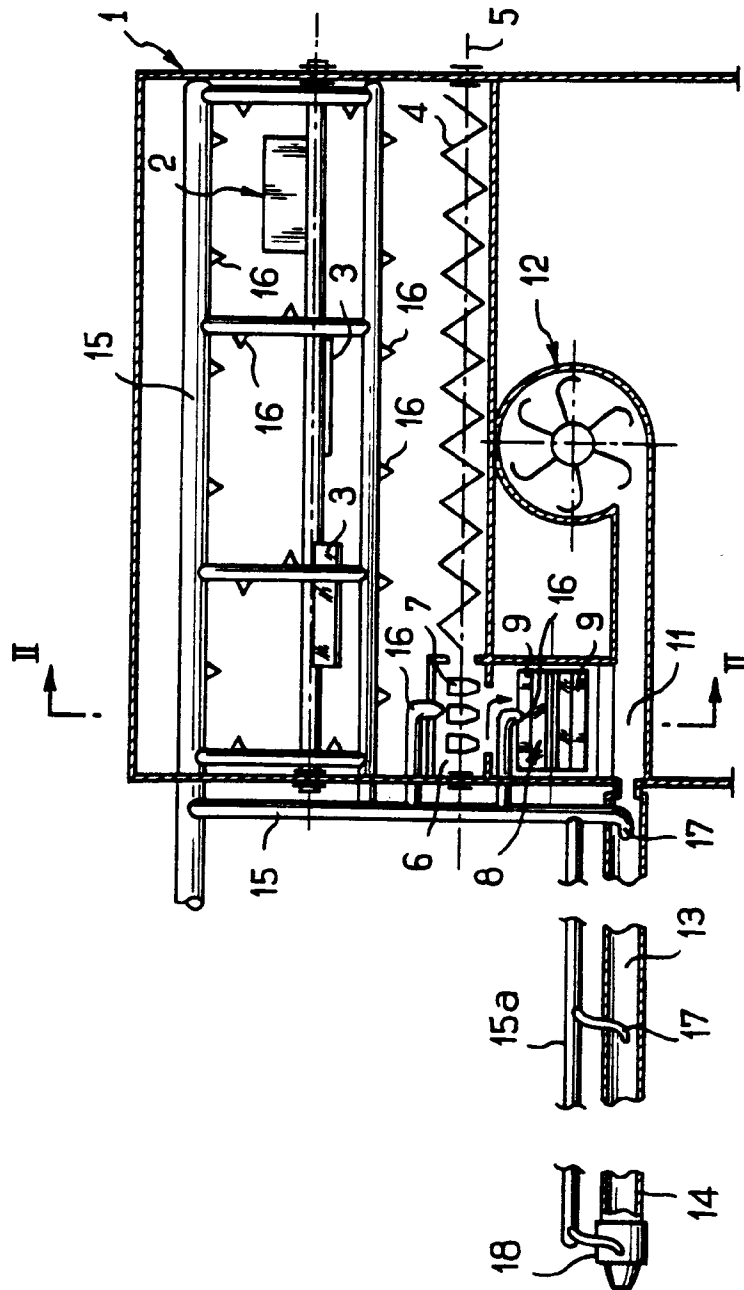


FIG. 1

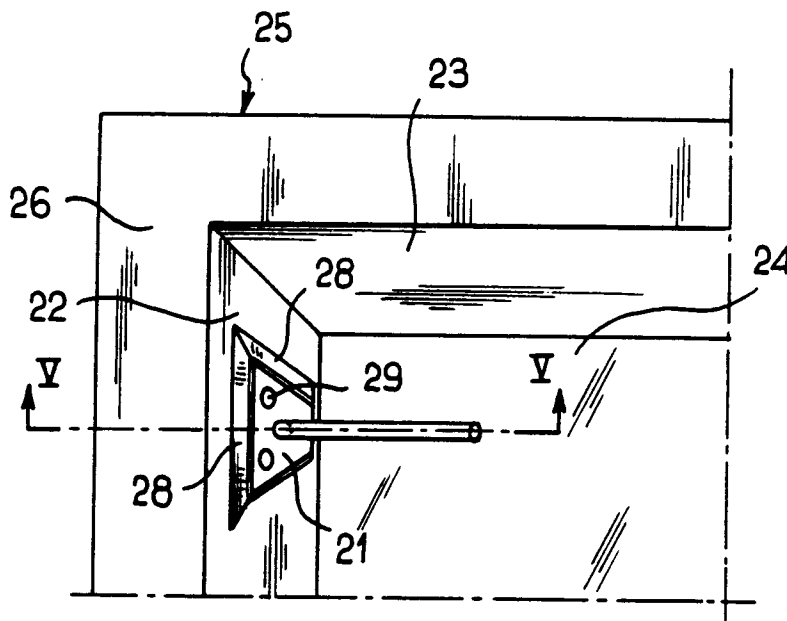


FIG. 3

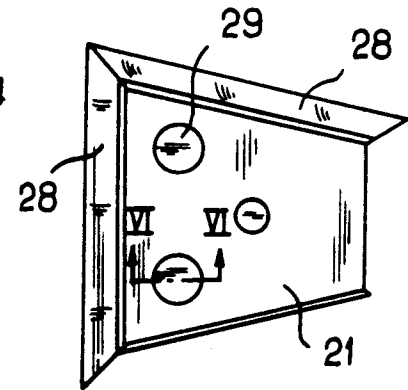


FIG. 4

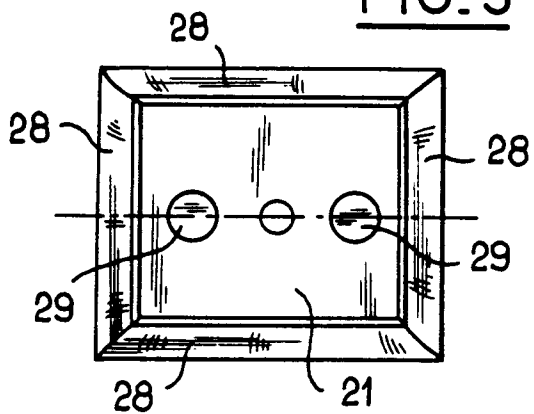


FIG. 7

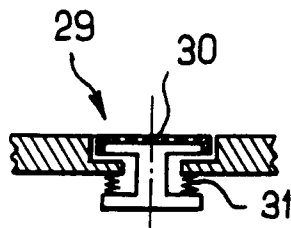


FIG. 6

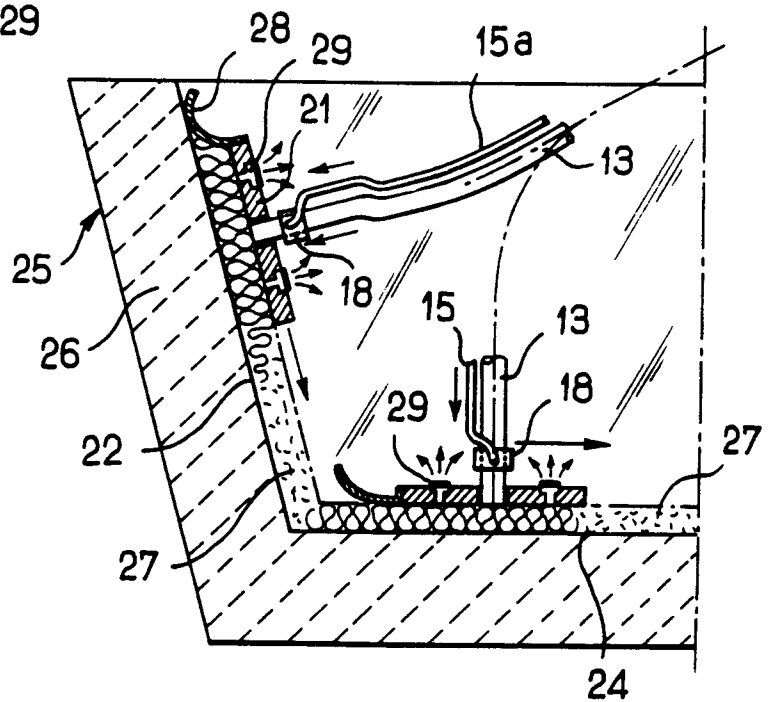


FIG. 5

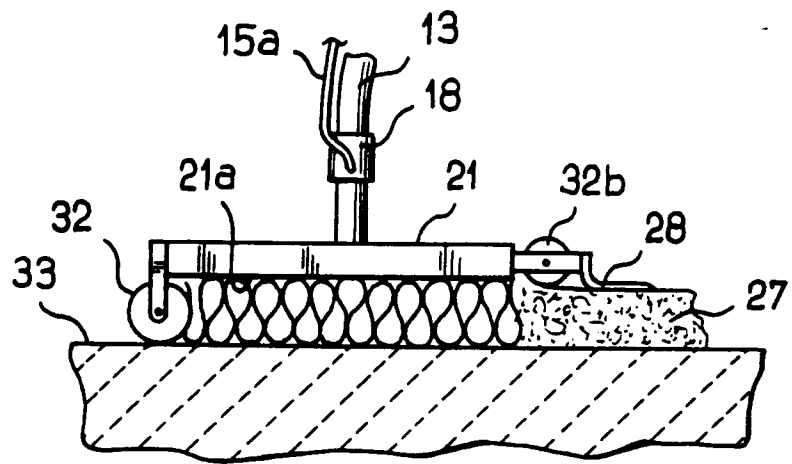


FIG. 8

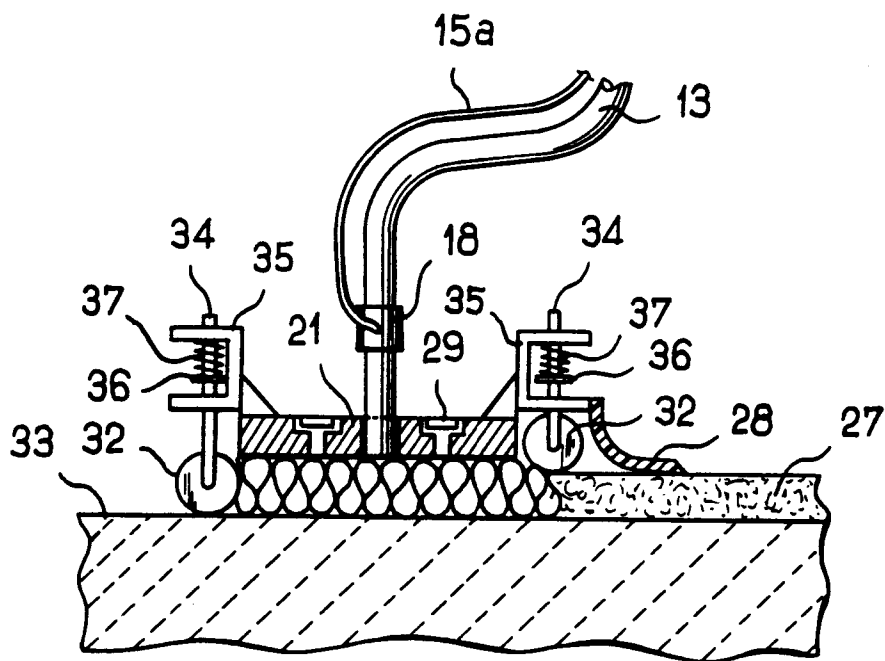


FIG. 9