



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 551 567 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.10.2007 Bulletin 2007/40

(21) Numéro de dépôt: **03798948.0**

(22) Date de dépôt: **25.09.2003**

(51) Int Cl.:
B05D 1/28 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2003/002816

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/030831 (15.04.2004 Gazette 2004/16)

(54) PROCEDE ET DISPOSITIF DE REVETEMENT EN CONTINU D AU MOINS UN SUBSTRAT PAR UN FILM

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN BESCHICHTUNG VON
MINDESTENS EINEM SUBSTRAT MIT EINEM FILM

METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUSLY COATING AT LEAST ONE SUBSTRATE WITH A
FILM

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **04.10.2002 FR 0212379**

(43) Date de publication de la demande:
13.07.2005 Bulletin 2005/28

(73) Titulaire: **ARCELOR France
93212 La Plaine Saint Denis Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:

- **JACOB, Luc
F-57130 Bertrange (FR)**
- **GARRIGUES, Laurence
F-65300 Lannemezan (FR)**

- **ETIENNE, Pascal
B-4560 Bois et Borsu (BE)**
- **GAILLY, Eric
B-5340 Gesves (BE)**
- **VOLON, Erwin
B-6997 Soy (BE)**

(74) Mandataire: **Plaisant, Sophie Marie et al
ARCELOR France
Arcelor Research Intellectual Property
5 rue Luigi Cherubini
93212 La Plaine Saint-Denis Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A-00/35593 DE-A- 19 542 097
FR-A- 2 767 074 US-A- 4 485 132
US-A- 5 677 008**

EP 1 551 567 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

[0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif de revêtement en continu, dans une large gamme d'épaisseur, d'au moins un substrat par un film d'une formulation organique et/ou minérale à l'état de solution ou de dispersion et dont la viscosité est comprise entre 0,001 et 100 Pa.s.

[0002] Ce type de procédé est notamment utilisé pour appliquer des peintures à l'état de solutions ou de dispersions dans un solvant organique sur des substrats en défilement, par exemple sur des bandes métalliques. A cet effet, on connaît une technique d'enduction au rouleau, qui consiste à introduire de la peinture, par gravité, dans l'entrefer d'un rouleau doseur et d'un rouleau preneur. On forme d'abord un feuil de peinture d'une épaisseur contrôlée sur un rouleau applicateur en contact d'un côté avec le rouleau preneur, et de l'autre côté avec la bande en défilement, puis on transfère sur cette bande la totalité ou une partie du revêtement.

[0003] Pour permettre un contact intime du rouleau applicateur sur la bande en défilement, et ainsi garantir une enduction homogène de la peinture sur toute la largeur de la bande, le rouleau applicateur est un rouleau dont la surface est déformable. Les rouleaux à surface déformable sont généralement formés d'une âme métallique revêtue d'une couche d'élastomère.

[0004] Cependant le contact du rouleau applicateur à surface déformable sur la bande, associé à la pression exercée sur celle-ci, génère une dégradation du revêtement de ce rouleau, notamment au droit des rives de la bande. En effet, les frottements de la bande métallique contre le revêtement du rouleau applicateur génèrent à la longue une entaille de la périphérie du rouleau de la même largeur que la largeur de la bande. Pour permettre une enduction uniforme et sur toute la largeur de la bande, l'opérateur est donc contraint de programmer le passage des bandes en cône de largeurs décroissantes de manière à faire passer les bandes les plus larges avant les bandes plus étroites ; Quand l'usure du revêtement du rouleau applicateur est trop marquée ou quand on parvient en fin de cône et qu'on recommence à faire défiler des bandes de grandes largeurs, il est nécessaire de changer le rouleau applicateur pour soit le rectifier, soit le regarnir.

[0005] En outre, l'usure du revêtement du cylindre applicateur génère des particules de ce revêtement qui risquent de provoquer des défauts d'enduction en polluant le film de revêtement.

[0006] Lorsqu'on utilise le dispositif en mode de transfert direct, c'est à dire lorsque le rouleau applicateur est entraîné en rotation dans le même sens que le sens de défilement de la bande, les frottements entre le rouleau applicateur et la bande sont peu importants. On peut alors déposer des films de formulation très fluide dont la viscosité est inférieure à 0,01 Pa.s, ou encore des films de très fine épaisseur, sans observer une usure trop importante de la surface du cylindre applicateur. Cepen-

dant, le mode de transfert direct génère des défauts de l'aspect de surface du revêtement déposé sur la bande que l'on appelle cordage ou lignage, défauts d'autant plus marqués que l'application se fait à grande vitesse ou à fine épaisseur.

[0007] Certes, lorsqu'on utilise le dispositif en mode de transfert reverse (inverse en langue française), les revêtements présentent un bel aspect de surface. Cependant le rouleau applicateur étant entraîné en rotation en sens inverse du sens de défilement de la bande, les frottements entre le rouleau applicateur et la bande sont plus importants qu'en mode de transfert direct. Il s'ensuit une usure importante du revêtement du cylindre applicateur qui sera d'autant plus marquée que la formulation est peu visqueuse et/ou que le film appliquée est de fine épaisseur. Pour s'opposer aux forces de frottement très élevées, il s'avère d'ailleurs souvent nécessaire d'augmenter la puissance de motorisation du rouleau applicateur. Pourtant, même en augmentant la puissance de motorisation, l'application de revêtements de très fines épaisseurs ou de formulations très peu visqueuses n'est pas toujours possible.

[0008] Le document FR 2 767 074 décrit un procédé de revêtement en continu d'une bande métallique par un film fluide en polymère réticulable, dans lequel on forme une nappe du polymère sur un cylindre preneur de surface dure, et on effectue le transfert de la nappe sur un cylindre applicateur de surface indéformable.

[0009] Le document WO 00/35593 décrit également un procédé de revêtement en continu d'une bande métallique par un film fluide en polymère réticulable, dans lequel, on forme une nappe de polymère non pas sur un cylindre preneur, mais directement sur un cylindre applicateur.

[0010] La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients des procédés de l'art antérieur en mettant à disposition un procédé de revêtement en continu de bandes qui permette de déposer de films de formulation dans une large gamme de viscosités. L'invention a également pour but de mettre à disposition un procédé qui ne nécessite que peu de réglage pour obtenir un film d'épaisseur humide contrôlée dans une large gamme d'épaisseur et présentant un bel aspect de surface, même lorsque la bande défile à grande vitesse.

[0011] A cet effet, l'invention a pour premier objet un procédé de revêtement en continu d'au moins un substrat par un film d'une formulation organique ou minérale à l'état de solution ou de dispersion, la viscosité de ladite formulation étant comprise entre 0,001 et 100 Pa.s. à température ambiante, selon lequel le procédé comprend les étapes suivantes :

- on fait défiler en continu le substrat,
- on entraîne en rotation un cylindre preneur à surface déformable,
- on forme une nappe primaire uniforme de largeur et d'épaisseur contrôlées de ladite formulation sur le cylindre preneur,

- on effectue le transfert de la totalité ou d'une partie de ladite nappe primaire sur un cylindre applicateur à surface indéformable pour former une nappe intermédiaire, ledit cylindre applicateur étant situé entre le cylindre preneur et le substrat et entraîné en rotation dans le sens inverse au sens de défilement du substrat, et
- on effectue le transfert de la totalité de l'épaisseur de la nappe intermédiaire, du cylindre applicateur sur le substrat en comprimant le cylindre applicateur contre le substrat pour obtenir un film de revêtement d'épaisseur homogène.

[0012] Le procédé selon l'invention peut également présenter les caractéristiques suivantes :

- la viscosité de la formulation est comprise entre 0,001 et 0,01 Pa.s,
- pour effectuer le transfert de la totalité de la nappe primaire sur le cylindre applicateur, on entraîne en rotation le cylindre preneur en sens inverse par rapport au sens de rotation du cylindre applicateur,
- pour effectuer le transfert d'une partie de la nappe primaire sur le cylindre applicateur, on entraîne en rotation le cylindre preneur dans le même sens de rotation que le sens de rotation du cylindre applicateur,
- on ajuste la force de serrage entre le cylindre preneur et le cylindre applicateur à une valeur constante, comprise entre 100 et 1000 kg.m.s⁻², et choisie en fonction de l'épaisseur finale du film et en fonction de la viscosité de la formulation,
- on ajuste la vitesse tangentielle du cylindre applicateur dans un rapport compris entre 1 et 2 fois la vitesse du substrat,
- le cylindre applicateur et le cylindre preneur sont entraînés en rotation à une vitesse tangentielle identique,
- le substrat défile sur au moins un support,
- le substrat défile en brin tendu ascendant ou horizontal,
- pour former la nappe primaire de ladite formulation sur le cylindre preneur, on immerge la partie inférieure du cylindre preneur dans un bain de la formulation à l'état liquide, et l'entraînement en rotation du cylindre preneur permet de former sur celui-ci une nappe primaire de la formulation,
- pour former la nappe primaire de ladite formulation sur le cylindre preneur, on met en contact un cylindre doseur à surface indéformable avec le cylindre preneur, on entraîne en rotation ledit cylindre doseur en sens inverse au sens de rotation du cylindre preneur, et on introduit, à un débit contrôlé, la formulation à l'état liquide au niveau de l'entrefer du cylindre preneur et du cylindre doseur,
- le substrat est une bande ou une feuille métallique,
- on revêt le substrat sur l'une ou l'autre ou les deux faces simultanément ou successivement,

- à l'issue du transfert du film sur le substrat, on sèche et/ou on durcit ledit film par des moyens physiques et/ou chimiques.

5 **[0013]** L'invention a pour deuxième objet un dispositif de revêtement en continu d'au moins un substrat par un film d'une formulation organique ou minérale à l'état de dispersion ou de solution, la viscosité de la dite formulation étant comprise entre 0,001 à 100 Pa.s. à température ambiante du type comprenant :

- des moyens d'entraînement en continu du substrat,
- un cylindre applicateur en contact d'un côté avec un cylindre preneur, et de l'autre côté avec le substrat en défilement, selon lequel :

- 20 ledit cylindre applicateur est un cylindre à surface indéformable entraîné en rotation dans le sens inverse au sens de défilement dudit substrat, et
- 25 ledit cylindre preneur est un cylindre à surface déformable entraîné en rotation soit dans le sens inverse au sens de rotation dudit cylindre applicateur, soit dans le sens de rotation dudit cylindre applicateur.

[0014] Le dispositif selon l'invention peut également présenter les caractéristiques suivantes:

- 30 un cylindre doseur à surface indéformable est en contact avec le cylindre preneur, il est entraîné en rotation en sens inverse au sens de rotation dudit cylindre preneur, et un dispositif d'introduction pour introduire à un débit et à une température contrôlés ladite formulation, disposé au-dessus de l'entrefer du cylindre preneur et du cylindre doseur,
- 35 la partie inférieure du cylindre preneur est immergée dans un bain de ladite formulation, ledit bain étant contenu dans un bac alimenté en continu par la formulation,
- 40 le cylindre preneur est en contact avec un cylindre doseur qui est entraîné en rotation en sens inverse au sens de rotation du cylindre preneur,
- 45 il comprend au moins un support du substrat.

[0015] Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux au cours de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures 1 et 2 annexées sur laquelle :

- 50 la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une installation de revêtement en continu conforme à l'invention.
- 55 la figure 2 est une vue schématique en coupe d'une autre installation de revêtement en continu conforme à l'invention.

[0016] L'invention vise à mettre en oeuvre un procédé

d'enduction identique pour revêtir en continu un substrat par un film aussi bien de peintures conventionnelles pouvant présenter une viscosité comprise entre 0,01 à 100 Pa.s. à température ambiante, que des solutions de traitement de surface, comme les solutions aqueuses de chromatation, dont la viscosité est de l'ordre de 0,001 à 0,01 Pa.s.

[0017] De manière inattendue, les inventeurs ont constaté que l'application en mode de transfert reverse, sur des substrats en défilement, de formulations à l'état de solution ou de dispersion dans l'eau, [c'est à dire des formulations qui de part leur faible viscosité nécessitent des puissances de motorisation plus élevées pour une application en mode de transfert reverse selon l'art antérieur], au moyen d'un cylindre applicateur à surface indéformable permet d'obtenir, avec des puissances de motorisation classiques, des revêtements dont l'épaisseur peut être facilement contrôlée et dont l'aspect de surface est satisfaisant.

[0018] De manière tout aussi inattendue, ils ont également constaté que l'application, selon ce mode de transfert reverse au moyen d'un cylindre applicateur à surface indéformable, d'un film de peinture conventionnelle permettait également d'obtenir des revêtements présentant un aspect de surface correct avec une épaisseur contrôlée.

[0019] Les formulations selon l'invention présentent une viscosité comprise entre 0,001 et 100 Pa.s à température ambiante.

[0020] Des formulations de viscosité inférieure à 0,001 Pa.s à température ambiante pourraient être utilisées, c'est à dire des formulations dont le solvant ou le dispersant est un solvant organique volatil, comme par exemple l'éther. Cependant, celles-ci ne présenteraient pas un grand intérêt industriellement en raison du caractère volatil du solvant qui obligeraient à un capotage complet de l'installation de revêtement, ainsi qu'à des consignes sévères de sécurité du personnel exploitant. En outre, d'un point environnemental, l'utilisation de ce type de solvant est déconseillée.

[0021] Pour mettre en oeuvre des formulations de viscosité supérieure à 100 Pa.s à température ambiante, il faudrait, pour les fluidifier, les chauffer à des températures qui pourraient être supérieures à 50°C. On risquerait alors de dégrader les enveloppes en caoutchouc des cylindres déformables et, dans le cas de l'application d'une peinture par exemple, de commencer à polymériser le polymère. En outre, à ce niveau de température, certains solvants commencent à s'évaporer, ce qui peut poser des problèmes lors de la cuisson ultérieure du film.

[0022] Dans le cadre de la présente invention, on entend par formulation, une formulation soit à base d'au moins un polymère, soit à base d'au moins un composé minéral, et dont le solvant ou le dispersant est soit organique soit aqueux.

[0023] On entend par formulations à base d'au moins un polymère à l'état de solution ou de dispersion dans l'eau ou dans un solvant organique, des peintures, des

vernis ou des revêtements organiques minces (ROM). On entend par formulations à base d'au moins un composé minéral à l'état de solution ou de dispersion dans l'eau ou dans un solvant organique, des solutions de traitement de surfaces métalliques comme par exemple la chromatation. Les formulations à l'état de solutions ou de dispersions dans l'eau ou dans un solvant organique peuvent également contenir de façon usuelle des charges, des pigments, des catalyseurs, des plastifiants, des stabilisants ou tout autre additif connu.

[0024] L'invention s'applique non seulement aux substrats de métal, comme par exemple l'acier, l'aluminium ou un alliage d'aluminium, mais aussi de verre, de plastique, de contreplaqué, ou de tout autre matériau adapté.

Le substrat peut avoir été préalablement peint ou couvert d'un revêtement sur une ou deux faces. L'épaisseur du substrat est comprise, par exemple entre 0,1 et 4 mm. Le substrat est de préférence sous forme de bande ou de feuille.

[0025] Sur la figure 1, on a représenté une bande B appuyée sur au moins un support 1 figuré par un cylindre support à surface déformable, et entraînée en défilement selon la flèche F par des moyens d'entraînement (non représentés).

[0026] Le dispositif selon l'invention comprend également un cylindre preneur 2 à surface déformable en contact d'un côté avec un cylindre applicateur 3 à surface indéformable, et de l'autre côté avec un cylindre doseur 4 également à surface indéformable. Le cylindre applicateur 3 est maintenu en contact avec la bande B en appui sur le cylindre support 1. Cette figure représente un mode de transfert reverse dans lequel, selon l'invention, le cylindre applicateur 3 est entraîné en rotation, par des moyens appropriés (non représentés) dans le sens de la flèche f1 qui est le sens inverse du sens de défilement de la bande B.

[0027] Le cylindre preneur 2 est entraîné en rotation, par des moyens appropriés (non représentés) dans le sens de la flèche f2 qui est le sens inverse du sens de rotation du cylindre applicateur 3, alors que le cylindre doseur 4 est entraîné en rotation, par des moyens appropriés (non représentés) dans le sens de la flèche f3 qui est le sens inverse du sens de rotation du cylindre preneur 2.

[0028] Les cylindres à surface indéformable (cylindre applicateur 3 et cylindre doseur 4) sont formés par des cylindres en acier rectifiés qui peuvent être revêtus d'une couche de céramique ou de chrome. Les cylindres à surface déformable (cylindre support 1 et cylindre preneur 4) sont formés d'une âme en acier revêtue d'une couche ou d'une enveloppe d'élastomère ou de polyuréthane.

[0029] Au-dessus de l'entrefer 5 formé du cylindre preneur 2 et du cylindre doseur 4, on a représenté un dispositif d'introduction 6, par gravité, à un débit et à une température contrôlés, d'une formulation 7 dans cet entrefer 5. Le dispositif d'introduction 6 de la formulation 7 comporte une ou plusieurs buses disposées parallèlement à la largeur des cylindres preneur 2 et doseur 4.

Un dispositif d'alimentation en formulation en continu (non représenté) est relié au dispositif d'introduction 6. Il est équipé d'un dispositif de chauffage et d'un dispositif d'homogénéisation de la formulation.

[0030] L'installation comprend également un bac 8 placé sous les cylindres preneur 2 et doseur 4 qui peut être relié au dispositif d'alimentation.

[0031] On introduit la formulation 7, par gravité, dans l'entrefer 5 du cylindre doseur 4 et du cylindre preneur 2. Le cylindre doseur 4, étant entraîné en rotation en sens inverse du sens de rotation du cylindre preneur 2, permet de répartir la formulation 7 sur toute la largeur du cylindre preneur 2 et, de former sur le cylindre preneur 2 une nappe primaire 9 uniforme de largeur et d'épaisseur contrôlées en ajustant la largeur de l'entrefer 5. La formulation 7 introduite en excès dans l'entrefer 5 s'écoule dans le bac 8, et peut être réinjectée dans le dispositif d'alimentation 6 où elle sera ré-homogénéisée et remise à température. On transfère une partie de la nappe primaire 9 du cylindre preneur 2 sur le cylindre applicateur 3 en comprimant la nappe primaire 9 formée entre le cylindre preneur 2 et le cylindre applicateur 3. On divise la nappe primaire 9, en la partageant de façon contrôlée lorsque la nappe primaire 9 quitte la zone de contact entre les cylindres preneur 2 et applicateur 3, pour obtenir une nappe intermédiaire 10 qui est transférée sur le cylindre applicateur 3. L'autre partie de la nappe primaire 9 est entraînée par le cylindre preneur 2. Pour contrôler le partage de la nappe primaire 9, on entraîne en rotation les cylindres preneur 2 et applicateur 3, de préférence à des vitesses tangentielles identiques, et on ajuste la force de serrage entre les cylindres preneur 2 et applicateur 3 à une valeur constante, choisie en fonction de l'épaisseur finale du film 11 qu'on souhaite déposer sur la bande, et en fonction de la viscosité de la formulation 7. Cette force de serrage est comprise entre 100 et 1000 kg.m.s⁻².

[0032] Si la force de serrage entre les cylindres preneur 2 et applicateur 3 est inférieure à 100 kg.m.s⁻², alors les cylindres ne sont pas suffisamment comprimés. Par exemple, l'enveloppe déformable du cylindre preneur 2 ne se déforme pas suffisamment, et elle laisse apparaître son empreinte sur la nappe primaire 9.

[0033] En revanche, si la force de serrage entre les cylindres preneur 2 et applicateur 3 est supérieure à 1000 kg.m.s⁻², alors on atteint les limites de la machine, et on risque de la détériorer et de faire éclater l'enveloppe du cylindre preneur 2.

[0034] Si on applique des vitesses tangentielles identiques entre les cylindres applicateur 3 et preneur 2, on facilite grandement le réglage de l'épaisseur finale du film 11 appliqué sur la bande B.

[0035] On pourra également, si on souhaite réduire l'épaisseur finale du film 11 déposé, diminuer la viscosité de la formulation 7 soit en la diluant avec un diluant approprié, c'est à dire aqueux si la formulation 7 est une solution ou une dispersion aqueuse, et organique si celle-ci est une solution ou une dispersion organique, soit en la chauffant à une température comprise entre 20 et

40°C.

[0036] On met en oeuvre la formulation 7 de préférence à température ambiante, et non pas à une température supérieure à 40°C, de manière à éviter tout risque de début de cuisson de la formulation, ou d'évaporation du solvant, ce qui ne permettrait plus de contrôler l'épaisseur des nappes 9, 10 et du film 11.

[0037] Enfin, on effectue le transfert de la totalité de la nappe intermédiaire 10, du cylindre applicateur 3 sur la bande B en comprimant la bande B entre le cylindre support 1 et le cylindre applicateur 3 pour obtenir un film 11 d'épaisseur contrôlée. Pour cela, on applique une survitesse sur le cylindre applicateur 3 par rapport à la vitesse de la bande B, en ajustant la vitesse tangentielle du cylindre applicateur 3 dans un rapport compris entre 1 et 2 fois la vitesse de la bande B.

[0038] Si, on ajuste la vitesse tangentielle du cylindre applicateur 3 dans un rapport inférieur à une fois la vitesse de la bande B, alors le transfert de la nappe intermédiaire 10 sur la bande B ne s'effectue pas dans des conditions optimum, car la bande B aura tendance à repousser la nappe 10.

[0039] Si, au contraire, on ajuste la vitesse tangentielle du cylindre applicateur 3 dans un rapport supérieur à 2 fois la vitesse de la bande B, alors le transfert de la nappe intermédiaire 10 sur la bande B s'effectue sans problèmes. Cependant, les inventeurs ont constaté qu'en utilisant certains types de peinture (comme-par exemples des peintures latex), le film 11 déposé sur la bande B présentait un aspect de surface médiocre, avec dans certains cas apparition du défaut de cordage ou lignage. C'est pourquoi, on limite la survitesse sur le cylindre applicateur 3 par rapport à la vitesse de la bande B dans un rapport qui n'excède pas 2.

[0040] Le réglage de l'épaisseur de ce film 11 dépend également de la rugosité du cylindre applicateur 3, en effet plus celle-ci est importante, plus le film 11 déposé est épais. Cette rugosité est choisie par l'opérateur lors de l'usinage du cylindre applicateur 3 et se dégrade assez peu en cours d'enduction.

[0041] La bande B est ainsi revêtue d'un film 11 de formulation humide d'une épaisseur comprise entre 1 et 250 µm.

[0042] Enfin, on procède au séchage et/ou au durcissement du film 11 par des moyens physiques et/ou chimiques, connus en eux-mêmes. A cet effet, la bande revêtue BR passe au travers d'un four (non représenté) à air chaud ou à induction, ou encore sous des lampes UV ou sous un dispositif diffusant des faisceaux d'électrons (non représentés), de manière à sécher et/ou à durcir le film 11.

[0043] La bande BR est ainsi revêtue d'un film de formulation 7 d'une épaisseur comprise entre 1 et 240 µm, en fonction de l'extrait sec que contient la formulation 7.

[0044] Sur la figure 1, on a représenté un premier mode de réalisation dans lequel le mode de transfert entre le cylindre preneur 2 et le cylindre applicateur 3 est un mode de transfert direct, dans lequel on ne transfère sur le cy-

lindre applicateur 3 qu'une partie de la nappe primaire 9 formée sur le cylindre preneur 2.

[0045] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention (non représenté), le mode de transfert entre le cylindre preneur et le cylindre applicateur peut être réverse. Dans ce cas, le cylindre preneur est entraîné en rotation dans le même sens que le sens de rotation du cylindre applicateur. Le cylindre doseur étant toujours entraîné en rotation dans le sens inverse du sens de rotation du cylindre preneur. Comme dans le cas précédent, on forme une nappe primaire sur le cylindre preneur. Puis, on transfère la totalité de cette nappe primaire sur le cylindre-applicateur, en comprimant le cylindre preneur contre le cylindre applicateur pour obtenir une nappe intermédiaire sur le cylindre applicateur. Ensuite, comme dans le mode de réalisation précédent, la totalité de la nappe intermédiaire est transférée sur la bande pour obtenir un film d'épaisseur contrôlée. Ce mode de réalisation confère à la bande revêtue un très bon aspect de surface (bon tendu du revêtement), et est surtout utilisé pour appliquer des films de peintures comprenant des charges métalliques de type paillettes qui permettent d'obtenir par exemple un aspect grainé.

[0046] Selon un autre mode de réalisation de l'invention (non représenté), l'installation, précédemment décrite, peut ne pas comprendre de cylindre doseur.

[0047] Selon un autre mode de réalisation de l'invention (non représenté), la bande défile en brin tendu ascendant ou horizontal, c'est à dire que la bande est maintenue par des rouleaux déflecteurs situés en amont de la zone de contact de la bande et du cylindre applicateur et en aval du séchage du revêtement appliqué. Dans ce cas, le transfert total de la nappe intermédiaire du cylindre applicateur sur la bande s'effectue en comprimant le cylindre applicateur contre la bande. La bande et le cylindre applicateur sont légèrement imbriqués de manière à augmenter la zone de contact entre la bande et le cylindre applicateur et favoriser ainsi le transfert de la nappe intermédiaire sur la bande.

[0048] Selon un autre mode de réalisation représenté à la figure 2, le dispositif d'introduction de la formulation n'est pas nécessaire, car le bac 8' est rempli d'un bain 12' de la formulation 7' alimenté en continu par cette formulation 7' par un dispositif d'alimentation (non représenté). La partie inférieure du cylindre preneur 2' est immergée dans le bain 12', et l'entraînement en rotation du cylindre preneur 2' permet de former sur celui-ci une nappe primaire 9' de la formulation 7' dont l'épaisseur est contrôlée en adaptant la vitesse de rotation du cylindre preneur 2' et/ou la force de serrage entre les cylindres preneur 2' et applicateur 3'. Si, comme représenté sur la figure 2, le cylindre preneur 2' est entraîné en rotation dans le sens inverse au sens de rotation du cylindre applicateur 3', la nappe primaire 9' est transférée sur le cylindre applicateur 3' de la même manière que dans le premier mode de réalisation décrit. Si au contraire, le cylindre preneur 2' est entraîné en rotation dans le même sens de rotation que le sens de rotation du cylindre ap-

plicateur 3', la nappe intermédiaire 10' est transférée sur le cylindre applicateur 3' de la même manière que dans le deuxième mode de réalisation décrit.

[0049] Dans le cas, où les cylindres applicateur 3' et preneur 2' sont en mode de transfert directe, il suffit, pour éviter les éclaboussures de formulation 7' liquide, de limiter la vitesse de rotation du cylindre preneur 2'. En revanche, dans le cas où les cylindres applicateur 3' et preneur 2' sont en mode de transfert reverse, un cylindre doseur (non représenté) en contact avec le cylindre preneur 2' permet non seulement de réguler l'épaisseur de la nappe primaire 9', mais aussi d'éviter les éclaboussures de formulation 7'.

[0050] D'une manière connue de l'homme du métier, pour former une nappe primaire par entraînement en rotation d'un cylindre dont la partie inférieure est immergée dans un bain de formulation à l'état liquide, tout en conservant une vitesse de ligne élevée et en évitant les éclaboussures, on préfère utiliser un système à au moins trois cylindres, comprenant un cylindre doseur, un cylindre preneur et un cylindre applicateur. Dans ce cas, on immerge la partie inférieure du cylindre doseur dans le bain, puis on transfère la nappe primaire sur le cylindre preneur soit en mode de transfert reverse, soit en mode de transfert direct selon les sens de rotation respectifs de ces deux cylindres, puis on transfère la nappe intermédiaire sur le cylindre applicateur comme on l'a vu précédemment. Pour cela, on règle la vitesse de rotation du cylindre doseur à une valeur suffisamment faible pour éviter les éclaboussures, et on règle la vitesse de rotation du cylindre preneur à une vitesse supérieure pour ne pas ralentir la vitesse de la ligne.

[0051] Ainsi, selon ce dernier mode de réalisation et sans se départir de la présente invention, le nombre de cylindres mis entre contact entre le cylindre applicateur et le cylindre doseur peut varier, de manière à augmenter progressivement la vitesse de transfert de la nappe primaire d'un cylindre à un cylindre adjacent. On garantit ainsi une vitesse de ligne élevée tout en évitant les éclaboussures.

[0052] Le procédé selon l'invention présente de nombreux avantages par rapport à ceux de l'art antérieur :

- la programmation du passage des bandes sur la ligne d'enduction en cône de largeurs décroissantes est supprimée,
- la durée d'utilisation du cylindre applicateur selon l'invention est beaucoup plus importante que celle du cylindre applicateur de l'art antérieur. Ceci permet, outre des gains de productivité notables (pas de regarnissage des cylindres, diminution du nombre de changement des cylindres), d'améliorer la sécurité des opérateurs due à la diminution des manipulations de cylindres,
- l'aspect des revêtements est toujours satisfaisant quel que soit le type de formulation appliquée, on n'observe pas de revêtement présentant des défauts d'aspect comme le cordage ou le lignage,

- l'épaisseur du revêtement est facilement contrôlée et reste constante le long de la bande (faible dégradation de la rugosité du cylindre applicateur en cours d'utilisation du dispositif, application en mode de transfert reverse),
- il est possible d'obtenir des films de forte épaisseur même pour des formulations de très faible viscosité,

5

[0053] Dans l'art antérieur, lorsque la bande défile en brin tendu, en mode de transfert direct entre le cylindre applicateur et la bande, on observe généralement un essorage du revêtement déposé en dessous de l'arc de contact bande / rouleau applicateur. Des égouttures de revêtement peuvent ainsi retomber sur la bande en défilement ou sur le rouleau déflecteur situé en dessous de cette zone de contact. Selon l'invention, du fait du mode de transfert inverse entre le cylindre applicateur et la bande, ce phénomène n'est plus observé.

[0054] Dans l'art antérieur, quel que soit le mode de transfert, direct ou inverse, entre le cylindre applicateur et la bande, pour parvenir à contrôler parfaitement l'épaisseur du film et obtenir un film présentant un bel aspect de surface, il faut appliquer un différentiel de vitesse entre les cylindres applicateur et preneur. Selon l'invention, le réglage du dispositif est simplifié par rapport à l'art antérieur, en effet il n'est pas nécessaire d'appliquer un différentiel de vitesse entre les cylindres preneur et applicateur.

[0055] La description qui vient d'être donnée de différents modes de réalisation de l'invention n'est nullement limitative. Ainsi, on pourra par exemple mettre en oeuvre le procédé selon l'invention pour revêtir de façon simultanée ou non, chacune des faces de la bande en défilement.

Revendications

1. Procédé de revêtement en continu d'au moins un substrat (B) par un film d'une formulation (7, 7') organique ou minérale à l'état de solution ou de dispersion, la viscosité de ladite formulation (7, 7') étant comprise entre 0,001 et 100 Pa.s. à température ambiante, **caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :**

- on fait défiler en continu le substrat (B),
- on entraîne en rotation un cylindre preneur (2, 2') à surface déformable,
- on forme une nappe primaire (9, 9') uniforme de largeur et d'épaisseur contrôlées de ladite formulation (7, 7') sur le cylindre preneur (2, 2'),
- on effectue le transfert de la totalité ou d'une partie de ladite nappe primaire (9, 9') sur un cylindre applicateur (3, 3') à surface indéformable pour former une nappe intermédiaire (10, 10'), ledit cylindre applicateur (3, 3') étant situé entre le cylindre preneur (2, 2') et le substrat (B) et

entraîné en rotation dans le sens inverse au sens de défilement du substrat (B), et
- on effectue le transfert de la totalité de l'épaisseur de la nappe intermédiaire (10, 10'), du cylindre applicateur (3, 3') sur le substrat (B) en comprimant le cylindre applicateur (3, 3') contre le substrat (B) pour obtenir un film (11, 11') de revêtement d'épaisseur homogène.

10 2. Procédé de revêtement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la viscosité de la formulation (7, 7') est comprise entre 0,001 et 0,01 Pa.s.

15 3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on transfère la totalité de la nappe primaire (9, 9') sur le cylindre applicateur (3, 3'), en entraînant en rotation le cylindre preneur (2, 2') en sens inverse par rapport au sens de rotation du cylindre applicateur (3, 3').

20 4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on transfère une partie de la nappe primaire (9, 9') sur le cylindre applicateur (3, 3'), en entraînant en rotation le cylindre preneur (2, 2') dans le même sens de rotation que le sens de rotation du cylindre applicateur (3, 3').

25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'on ajuste la force de serrage entre le cylindre preneur (2, 2') et le cylindre applicateur (3, 3')** à une valeur constante, comprise entre 100 et 1000 kg.m.s⁻², et choisie en fonction de l'épaisseur finale du film (11, 11') et en fonction de la viscosité de la formulation (7, 7').

30 35 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'on ajuste la vitesse tangentielle du cylindre applicateur (3, 3')** dans un rapport compris entre 1 et 2 fois la vitesse de défilement du substrat (B).

40 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le cylindre applicateur (3, 3') et le cylindre preneur (2, 2') sont entraînés en rotation à une vitesse tangentielle identique.

45 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le substrat (B) défile sur au moins un support (1, 1').

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le substrat (B) défile en brin tendu ascendant ou horizontal.

55 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** pour former la nappe primaire (9') de ladite formulation (7') sur le cylindre preneur (2'), on immerge la partie inférieure du cy-

lindre preneur (2') dans un bain (12') de la formulation (7') à l'état liquide, l'entraînement en rotation du cylindre preneur (2') permettant de former sur celui-ci une nappe primaire (9') de la formulation (7').

5

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** pour former la nappe primaire (9) de ladite formulation (7) sur le cylindre preneur (2), on met en contact un cylindre doseur (4) à surface indéformable avec le cylindre preneur (2), on entraîne en rotation ledit cylindre doseur (4) en sens inverse au sens de rotation du cylindre preneur (2), et on introduit, à un débit contrôlé, la formulation (7) à l'état liquide au niveau de l'entrefer (5) du cylindre preneur (2) et du cylindre doseur (4).

10

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ledit substrat (B) est une bande ou une feuille métallique.

15

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'on revêt le substrat (B) sur l'une ou l'autre ou les deux faces, simultanément ou successivement.

20

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que**, à l'issue du transfert du film (11, 11') sur le substrat (B), on sèche et/ou on durcit ledit film par des moyens physiques et/ou chimiques.

30

15. Dispositif de revêtement en continu d'au moins un substrat (B) par un film (11, 11') d'une formulation (7, 7') organique ou minérale à l'état de dispersion ou de solution, la viscosité de la dite formulation (7, 7') étant comprise entre 0,001 à 100 Pa.s. à température ambiante du type comprenant

35

- des moyens d'entraînement en continu du substrat (B),
- un cylindre applicateur (3, 3') en contact d'un côté avec un cylindre preneur (2, 2'), et de l'autre côté avec le substrat (B) en défilement,

40

caractérisé en ce que :

45

- ledit cylindre applicateur (3, 3') est un cylindre à surface indéformable pouvant être entraîné en rotation dans le sens inverse au sens de défilement dudit substrat (B), et
- ledit cylindre preneur (2, 2') est un cylindre à surface déformable pouvant être entraîné en rotation soit dans le sens inverse au sens de rotation dudit cylindre applicateur (3, 3'), soit dans le sens de rotation dudit cylindre applicateur.

50

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce qu'il comprend :**

55

- un cylindre doseur (4) à surface indéformable en contact avec le cylindre preneur (2), ledit cylindre doseur (4) pouvant être entraîné en rotation en sens inverse au sens de rotation dudit cylindre preneur (2), et

- un dispositif d'introduction (6) pour introduire, à un débit et à une température contrôlées ladite formulation, ledit dispositif étant disposé au-dessus de l'entrefer (5) du cylindre preneur (2) et du cylindre doseur (4).

17. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la partie inférieure du cylindre preneur (2') est immergée dans un bain (12') de ladite formulation (7'), ledit bain (12') étant contenu dans un bac (8') alimenté en continu par la formulation (7').

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce qu'il comprend au moins un support (1, 1')** du substrat (B).

Claims

25. 1. Process for continuously coating at least one substrate (B) with a film of an organic or mineral composition (7, 7') in the form of a solution or dispersion, the viscosity of said composition (7, 7') being between 0.001 and 100 Pa.s at room temperature, **characterized in that** it comprises the following steps:

- the substrate (B) is made to run continuously;
- a pick-up roll (2, 2') with a deformable surface is rotated;
- a uniform primary layer (9, 9') of controlled width and controlled thickness of said composition (7, 7') is formed on the pick-up roll (2, 2');
- all or part of said primary layer (9, 9') is transferred onto an applicator roll (3, 3') having a non-deformable surface, in order to form an intermediate layer (10, 10'), said applicator roll (3, 3') being located between the pick-up roll (2, 2') and the substrate (B) and rotated in the opposite direction to the direction in which the substrate (B) is running; and
- the entire thickness of the intermediate layer (10, 10') is transferred from the applicator roll (3, 3') onto the substrate (B) by pressing the applicator roll (3, 3') against the substrate (B) in order to obtain a coating film (11, 11') of uniform thickness.

2. Coating process according to Claim 1, **characterized in that** the viscosity of the composition (7, 7') is between 0.001 and 0.01 Pa.s.

3. Process according to either of Claims 1 and 2, **char-**

- acterized in that** all of the primary layer (9, 9') is transferred onto the applicator roll (3, 3'), while rotating the pick-up roll (2, 2') in the opposite direction to the direction of rotation of the applicator roll (3, 3').
4. Process according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** part of the primary layer (9, 9') is transferred onto the applicator roll (3, 3'), while rotating the pick-up roll (2, 2') in the same direction of rotation as the direction of rotation of the applicator roll (3, 3').
5. Process according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the clamping force between the pick-up roll (2, 2') and the applicator roll (3, 3') is adjusted to a constant value, of between 100 and 1000 kg.m/s², said value being chosen according to the final thickness of the film (11, 11') and according to the viscosity of the composition (7, 7').
6. Process- according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the tangential speed of the applicator roll (3, 3') is adjusted to be in a ratio of between 1 and 2 times the run speed of the substrate (B).
7. Process according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the applicator roll (3, 3') and the pick-up roll (2, 2') are rotated at the same tangential speed.
8. Process according to any one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the substrate (B) runs over at least one support (1, 1').
9. Process according to any one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the substrate (B) runs as an ascending or horizontal, tensioned strand.
10. Process according to any one of Claims 1 to 9, **characterized in that**, to form the primary layer (9') of said composition (7') on the pick-up roll (2'), the lower portion of the pick-up roll (2') is immersed in a bath (12') of the composition (7') in the liquid state, the rotation of the pick-up roll (2') allowing a primary layer (9') of the composition (7') to be formed on said pick-up roll.
11. Process according to any one of Claims 1 to 9, **characterized in that**, to form the primary layer (9) of said composition (7) on the pick-roll (2), a metering roll (4) having a non-deformable surface is brought into contact with the pick-up roll (2), said metering roll (4) is rotated in the opposite direction to the direction of rotation of the pick-up roll (2) and the composition (7) in the liquid state is introduced, at a controlled rate, into the nip (5) between the pick-up roll (2) and the metering roll (4).
12. Process according to any one of Claims 1 to 11, **characterized in that** said substrate (B) is a metal strip or sheet.
- 5 13. Process according to any one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the substrate (B) is coated on one or both sides, simultaneously or in succession.
- 10 14. Process according to any one of Claims 1 to 13, **characterized in that**, after the film (11, 11') has been transferred onto the substrate (B), said film is dried and/or cured by physical and/or chemical means.
- 15 15. Apparatus for continuously coating at least one substrate (B) with a film (11, 11') of an organic or mineral composition (7, 7') in the form of a dispersion or solution, the viscosity of said composition (7, 7') being between 0.001 and 100 Pa.s at room temperature, of the type comprising:
- 20 - means for continuously driving the substrate (B);
 - an applicator roll (3, 3') in contact on one side with a pick-up roll (2, 2') and on the other side with the running substrate (B),
- 25 **characterized in that:**
- 30 - said applicator roll (3, 3') is a roll with a non-deformable surface, capable of being rotated in the opposite direction to the direction in which said substrate (B) runs; and
 - said pick-up roll (2, 2') is a roll with a deformable surface, which can be rotated either in the opposite direction to the direction of rotation of said applicator roll (3, 3') or in the direction of rotation of said applicator roll.
- 35 40 16. Apparatus according to Claim 15, **characterized in that** it comprises:
- 45 - a metering roll (4) having a non-deformable surface in contact with the pick-up roll (2), it being possible for said metering roll (4) to be rotated in the opposite direction to the direction of rotation of said pick-up roll (2); and
 - an introduction device (6) for introducing said composition at a controlled rate and at a controlled temperature, said device being placed above the nip (5) between the pick-up roll (2) and the metering roll (4).
- 50 55 17. Apparatus according to Claim 15, **characterized in that** the lower portion of the pick-up roll (2') is immersed in a bath (12') of said composition (7'), said bath (12') being contained in a tank (8') continuously fed with the composition (7').

- 18.** Apparatus according to any one of Claims 15 to 17, characterized in that it includes at least one support (1, 1') for the substrate (B).

5

Patentansprüche

- 1.** Verfahren zum kontinuierlichen Beschichten mindestens eines Substrats (B) mit einer Folie (7, 7') mit organischer oder mineralischer Formulierung in gelöstem oder dispergiertem Zustand, wobei die Formulierung (7, 7') bei Raumtemperatur zwischen 0,001 und 100 Pa.s liegt, dadurch gekennzeichnet, dass es die folgenden Schritte aufweist:

- kontinuierliches Ablaufenlassen des Substrats (B),
- Antreiben einer Aufnahmewalze (2, 2') mit verformbarer Oberfläche,
- Bilden einer gleichförmigen Hauptschicht (9, 9') der Formulierung (7, 7') mit gesteuerter Breite und Stärke auf der Aufnahmewalze (2, 2'),
- Transferieren der ganzen oder eines Teils der Hauptschicht (9, 9') auf eine Auftragwalze (3, 3') mit unverformbarer Oberfläche, um eine Zwischenschicht (10, 10') zu bilden, wobei die Auftragwalze (3, 3') zwischen der Aufnahmewalze (2, 2') und dem Substrat (B) liegt und in Drehung in die zur Ablaufrichtung des Substrats (B) umgekehrte Richtung angetrieben wird, und
- Ausführen des Transfers der ganzen Stärke der Zwischenschicht (10, 10') von der Auftragwalze (3, 3') auf das Substrat (B) unter Andrücken der Auftragwalze (3, 3') gegen das Substrat (B), um eine Folie (11, 11') der Beschichtung mit homogener Stärke zu erhalten.

- 2.** Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität der Formulierung (7, 7') zwischen 0,001 und 0,01 Pa.s liegt.

- 3.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die ganze Hauptschicht (9, 9') auf die Auftragwalze (3, 3') überträgt, indem die Aufnahmewalze (2, 2') in die umgekehrte Richtung zu der Drehrichtung der Auftragwalze (3, 3') angetrieben wird.

- 4.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man einen Teil der Hauptschicht (9, 9') auf die Auftragwalze (3, 3') überträgt, indem man die Aufnahmewalze (2, 2') in die gleiche Drehrichtung wie die Drehrichtung der Auftragwalze (3, 3') antreibt.

- 5.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man die Spannkraft zwischen der Aufnahmewalze (2, 2') und der Auf-

tragwalze (3, 3') auf einen konstanten Wert einstellt, der zwischen 100 und 1000 kg.m.s⁻² liegt und der in Abhängigkeit von der Endstärke der Folie (11, 11') und in Abhängigkeit von der Viskosität der Formulierung (7, 7') ausgewählt ist.

- 6.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man die Tangentialgeschwindigkeit der Auftragwalze (3, 3') in einem Verhältnis zwischen 1 und 2 Mal der Ablaufgeschwindigkeit des Substrats (B) anpasst.
- 7.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragwalze (3, 3') und die Aufnahmewalze (2, 2') in Drehung mit gleicher Tangentialgeschwindigkeit angetrieben werden.
- 8.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (B) auf mindestens einem Träger (1, 1') abläuft.
- 9.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (B) als aufsteigender straffer Strang oder horizontal abläuft.
- 10.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man zum Bilden der Hauptschicht (9') der Formulierung (7') auf der Aufnahmewalze (2') den unteren Teil der Aufnahmewalze (2') in ein Bad (12') der Formulierung (7') im flüssigen Zustand eintaucht, wobei das Antreiben der Aufnahmewalze (2') in Drehung das Bilden einer Hauptschicht (9') der Formulierung (7') auf dieser erlaubt.
- 11.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man zum Bilden der Hauptschicht (9) der Formulierung (7) auf der Aufnahmewalze (2) eine Dosierwalze (4) mit der unverformbaren Oberfläche mit der Aufnahmewalze (2) in Berührung bringt, man die Dosierwalze (4) in die umgekehrte Richtung zur Drehrichtung der Aufnahmewalze (2) in Drehung antreibt und mit gesteuertem Durchsatz die Formulierung (7) im flüssigen Zustand auf der Ebene der Spalte (5) zwischen der Aufnahmewalze (2) und der Dosierwalze (4) einführt.
- 12.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (B) ein Metallband oder Metallblatt ist.
- 13.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass man das Substrat (B) auf einer oder auf beiden Seiten gleichzeitig oder nacheinander beschichtet.
- 14.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, da-

durch gekennzeichnet, dass man nach dem Transfer der Folie (11, 11') auf das Substrat (B) die Folie durch physikalische und/oder chemische Mittel trocknet und/oder härtet.

5

15. Vorrichtung zum kontinuierlichen Beschichten mindestens eines Substrats (B) mit einer Folie (11, 11') aus einer organischen oder mineralischen Formulierung (7, 7') im dispergierten oder gelösten Zustand, wobei die Viskosität der Formulierung (7, 7') bei Raumtemperatur zwischen 0,001 und 100 Pa.s liegt, wobei die Vorrichtung zu dem Typ gehört, der Folgendes aufweist:

- Mittel zum kontinuierlichen Antreiben des Substrats (B), 15
- eine Auftragwalze (3, 3') auf einer Seite in Berührung mit einer Aufnahmewalze (2, 2') und auf der anderen Seite mit dem ablaufenden Substrat (B), **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
- die Auftragwalze (3, 3') eine Walze mit unverformbarer Oberfläche ist, die in Drehung in die zur Ablaufrichtung des Substrats (B) umgekehrte Richtung angetrieben werden kann, und 25
- die Aufnahmewalze (2, 2') eine Walze mit verformbarer Oberfläche ist, die in Drehung entweder in die umgekehrte Richtung zu der Drehrichtung der Auftragwalze (3, 3') oder in die Drehrichtung der Auftragwalze angetrieben werden kann. 30

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:

- eine Dosierwalze (4) mit unverformbarer Oberfläche, die mit der Aufnahmewalze (2) in Berührung ist, wobei die Dosierwalze (4) in Drehung in die umgekehrte Richtung zu der Drehrichtung der Aufnahmewalze (2) angetrieben werden kann, und 35
- eine Einführvorrichtung (6) zum Einführen der Formulierung mit gesteuerter Temperatur und gesteuertem Durchsatz, wobei die Vorrichtung über der Spalte (5) zwischen der Aufnahmewalze (2) und der Dosierwalze (4) angeordnet ist. 40 45

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Teil der Aufnahmewalze (2') in ein Bad (12') der Formulierung (7') eingetaucht ist, wobei das Bad (12') in einem Behälter (8') enthalten ist, der kontinuierlich mit der Formulierung (7') versorgt wird. 50

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen Träger (1, 1') des Substrats (B) aufweist. 55

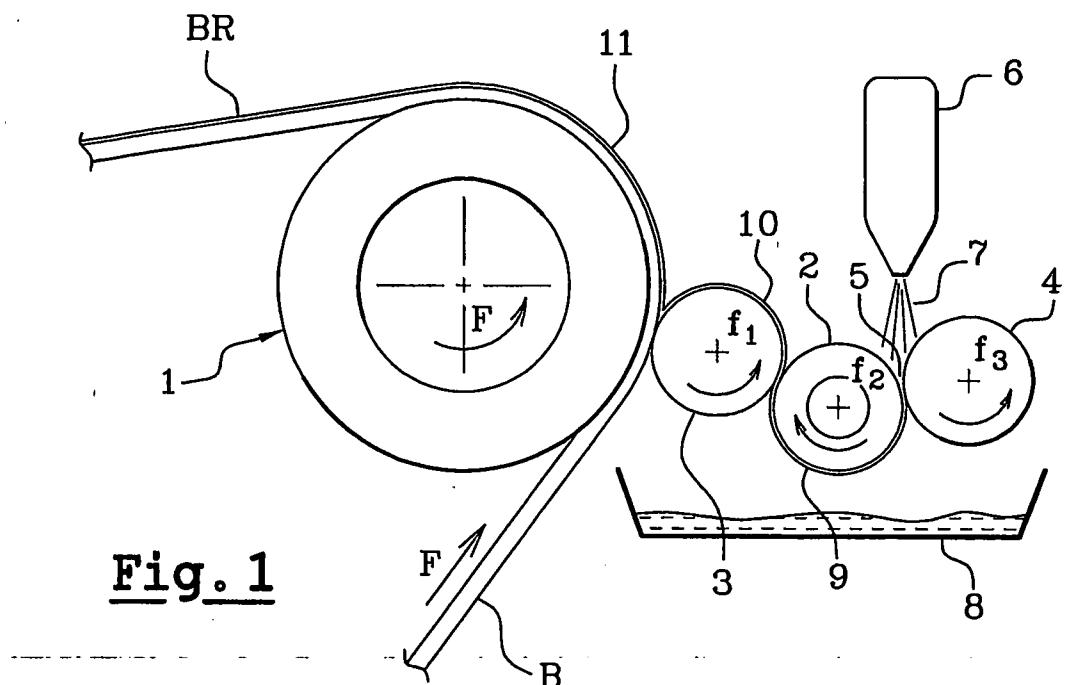


Fig. 1

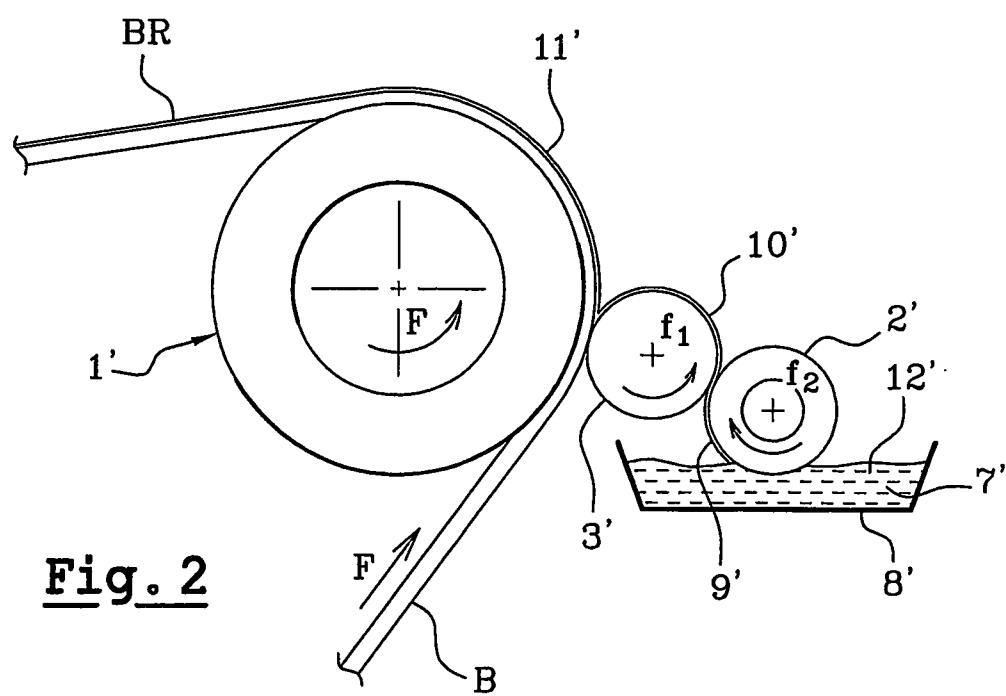


Fig. 2

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

- FR 2767074 [0008]
- WO 0035593 A [0009]