

(19)



(11)

EP 3 204 235 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

17.02.2021 Bulletin 2021/07

(51) Int Cl.:

B41J 11/00 ^(2006.01) **B65H 5/08** ^(2006.01)
B41J 13/22 ^(2006.01) **B65H 29/02** ^(2006.01)
B65H 29/52 ^(2006.01) **B65H 85/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15777661.8**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2015/072932

(22) Date de dépôt: **05.10.2015**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2016/055411 (14.04.2016 Gazette 2016/15)

(54) **DISPOSITIF ET PROCÉDÉ, DE TRANSPORT DE SUBSTRATS DANS UNE MACHINE
D'IMPRESSION**

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM TRANSPORT VON SUBSTRATEN IN EINER
DRUCKMASCHINE

DEVICE AND METHOD FOR TRANSPORTING SUBSTRATES IN A PRINTING MACHINE

(84) Etats contractants désignés:

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

(74) Mandataire: **De Kezel, Eric et al**

**Mathisen & Macara LLP
Communications House
South Street
Staines-upon-Thames
Middlesex, TW18 4PR (GB)**

(30) Priorité: **08.10.2014 EP 14290304**

(43) Date de publication de la demande:

16.08.2017 Bulletin 2017/33

(56) Documents cités:

**EP-A1- 2 226 198 EP-A1- 2 292 438
EP-A1- 2 965 917 WO-A1-2004/013704
WO-A1-2013/156540 DE-A1- 19 901 698
DE-A1-102012 103 533 ES-A1- 2 392 224
JP-A- H05 301 401 US-A1- 2011 157 288
US-A1- 2013 050 376**

(73) Titulaire: **MGI Digital Technology
94260 Fresnes (FR)**

(72) Inventeur: **ABERGEL, Edmond
F-75012 Paris (FR)**

EP 3 204 235 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'impression, en particulier sans contact avec les substrats, et plus particulièrement à un dispositif et un procédé permettant de transporter des substrats imprimables et imprimés sur l'ensemble des postes de travail compris dans une machine d'impression, le transport des substrats étant réalisé de manière à permettre leur impression dans des conditions optimales.

[0002] Il est connu de l'art antérieur, des transports de substrats imprimables réalisés par des courroies d'aspiration, qui ont pour fonction de maintenir un substrat contre lesdites courroies en déplacement. Ce type de solution, bien connue de l'homme du métier, présente néanmoins quelques inconvénients. En particulier, ce type de dispositif, occasionnant des mouvements d'air et des gradients de pression, peut provoquer la déformation des substrats si ces derniers sont de taille importante. La précision de l'impression s'en trouvera donc affectée. D'autre part, l'utilisation de ces courroies d'aspiration avec certaines technologies d'impression très répandues, notamment l'impression jet d'encre, peut occasionner une aspiration accidentelle de l'encre présente dans les têtes d'impression et ainsi provoquer le désamorçage des têtes d'impression. Ce genre d'incident nécessite dans le meilleur des cas un réamorçage des têtes, et dans le pire des cas un remplacement des têtes désamorçées, devenues de fait inutilisables.

[0003] Pour pallier à ces problèmes, notamment permettre le déplacement de substrats de manière précise, il existe dans l'art antérieur des techniques utilisant des cylindres comportant une pluralité de pinces saisissant les substrats par le bord avant par rapport au sens de déplacement du substrat. Adapté à des machines d'impression de type jet d'encre, ce type de solution présente néanmoins plusieurs inconvénients. En effet, ce système nécessite un arrangement de toutes les têtes jet d'encre de façon orbitale autour d'un cylindre de grande dimension. De plus, ce type de système pose le problème de la difficulté du réglage de la position des têtes d'impression. En effet, pour une impression de qualité, l'encre éjectée des têtes d'impression doit former un jet dont la direction est perpendiculaire à la surface du substrat. On comprend dans ce cas que l'utilisation d'un cylindre pour transporter et tendre le substrat, dont la surface n'est par définition pas plane, impose des réglages fastidieux de la position des têtes d'impression. Pour cette même raison, il est difficile d'utiliser des substrats d'épaisseur variable, le changement de substrat imposant un réglage de toutes les têtes d'impression. D'autre part, le pas d'impression, c'est-à-dire la position des pinces sur le cylindre, est fixe, ce qui signifie que la cadence d'impression reste la même quel que soit la taille du substrat.

[0004] Il est également connu de l'art antérieur, par exemple du document DE19901698, les systèmes de transport de substrat utilisant des chaînes ou convoyeurs sur lesquels sont disposés des pinces pour saisir les

substrats et les transporter sur un chemin de transport dont une portion est plane, ce qui résout le problème de l'agencement des têtes d'impression. Cependant, ce type de solution présente toujours le problème d'un pas d'impression fixe, qui impose une cadence fixe et, dans ce cas, pose le problème supplémentaire de ne pas permettre d'utiliser des substrats de différentes tailles sans arrêter l'impression et procéder à un réglage fastidieux de la position des pinces.

[0005] Plus récemment, la Demanderesse a proposé dans sa demande de brevet WO2013156540 un dispositif et un procédé permettant de transporter des substrats imprimables de manière précise, adapté à des substrats de divers types, tailles et épaisseurs, et permettant de réaliser des impressions à pas variable. Il y est décrit un système de transport de substrats dans une machine d'impression, le long d'un chemin de transport orienté selon un axe longitudinal depuis au moins un magasin d'entrée fournissant les substrats imprimables, jusqu'à au moins un magasin de sortie recevant les substrats, caractérisé en ce qu'il comprend : des moyens de préhension mobiles, comprenant chacun un système d'ouverture/fermeture assurant la libération ou la préhension d'un substrat, lesdits moyens de préhension comprenant des moyens de préhension avant et arrière, saisissant chacun une partie, respectivement, avant et arrière du substrat le long du chemin de transport, des moyens de guidage pour guider les moyens de préhension le long du chemin de transport, au moins un moyen de motorisation assurant un déplacement des moyens de préhension le long des moyens de guidage, de préférence avec un déplacement indépendant entre au moins les moyens de préhension avant et les moyens de préhension arrière, le système de transport de substrats étant ainsi adapté pour saisir chaque substrat de manière à tendre et déplacer des substrats, même s'ils ont des longueurs variables, le long du chemin de transport, les moyens de guidage, les moyens de préhension et leur système d'ouverture/fermeture associé étant contrôlés par des moyens informatiques.

[0006] Bien que le dispositif et le procédé de WO2013156540 répondent déjà de manière très satisfaisante aux besoins de l'homme du métier, la Demanderesse a à présent développé un dispositif et un procédé qui permettent d'améliorer le transport de substrats imprimables sur l'ensemble des postes de travail compris dans une machine d'impression, en particulier une machine d'impression sans contact avec le substrat, comme les machines d'impression à jets d'encre.

[0007] La demande de brevet US2015/0049150 décrit un appareil de transport d'un substrat, dans lequel l'appareil comprend des rails et des unités mobiles de déplacement et de maintien du substrat qui sont configurés pour interagir de telle sorte que le déplacement des unités mobiles est effectué par interaction magnétique entre le rail et les dites unités mobiles. Dans les modes d'exécution décrits aux figures 5 et 6, l'utilisation d'une table basse pression (70), parfois aussi appelée table sous

vide, y est décrite.

[0008] La présente invention propose un nouveau dispositif et un nouveau procédé permettant de transporter des substrats imprimables et imprimés de manière précise, adapté à des substrats de divers types, tailles et épaisseurs. En particulier, l'invention permet de réaliser des impressions à pas variable. En outre, l'invention est adaptée aux machines d'impression sans contact avec le substrat, comme les machines d'impression à jets d'encre.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un système de transport de substrats selon la revendication 1.

[0010] D'autres particularités et avantages du système de transport de substrats sont détaillés dans la présente demande. Un objectif supplémentaire de l'invention est de proposer un procédé de transport de substrats selon la revendication 14.

[0011] D'autres particularité et avantages du procédé de transport de substrats sont détaillés dans la présente demande.

[0012] L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

Les figures 1 et 2 illustrent de manière schématique un premier mode de réalisation de l'invention.

Les figures 3 à 5 illustrent de manière schématique d'autres modes de réalisation de l'invention.

[0013] La présente invention présente de nombreux avantages par rapport aux techniques de l'art antérieur et, en particulier, par rapport à WO2013156540 et US2015/0049150. Nous citerons à titre d'exemple, la possibilité de la mise en tension du substrat par l'action combinée de déplacement du moyen de préhension mobile avec la mise à plat et le maintien de toute la grandeur transversale du substrat par la sole aspirante (pendant l'impression du substrat et aussi, de manière optionnelle pendant le séchage et/ou le durcissement de l'encre sur le substrat) ; ceci permet non seulement de minimiser le nombre de moyens de préhension mobiles et également de minimiser le nombre de moteurs nécessaires au déplacement des moyens de préhension. De plus, la présente invention permet de commencer l'impression à une distance très proche de la saisie par le moyen de préhension mobile de la partie avant du substrat le long du chemin de transport ce qui permet de rapprocher le dispositif d'impression du magasin d'entrée ; ainsi, on limite considérablement la dimension du chemin de transport et donc la dimension du système d'impression. D'autres avantages apportés par la présente invention seront mis en évidence plus avant dans la description et les figures.

[0014] La présente invention concerne un système ou dispositif de transport de substrats, ainsi qu'un procédé de transport de substrats. Le système de transport de substrats est décrit ci-dessous en référence aux figures,

mais il est clair que les figures et les exemples fournis dans la présente demande sont illustratifs et non limitatifs. Ledit système de transport de substrats est compris dans une machine d'impression, par exemple et de façon non limitative une machine d'impression jet d'encre.

[0015] Dans un mode d'exécution préféré de la présente invention, le système de transport de substrats dans une machine d'impression s'effectue le long d'un chemin de transport qui est orienté selon un axe longitudinal depuis le magasin d'entrée fournissant les substrats imprimables jusqu'au magasin de sortie de réception des substrats imprimés. Dans un mode de fonctionnement alternatif il est possible d'organiser des orientations transversales de certaines parties du chemin de transport (par exemple pour le premier déplacement du substrat imprimable depuis le magasin d'entrée vers la suite du chemin de transport et/ou pour le dernier déplacement du substrat imprimé vers le magasin de sortie).

[0016] Dans un mode d'exécution préféré de la présente invention, le système de transport (et donc la machine d'impression) est contrôlé par des moyens informatiques qui commandent notamment les différents postes de travail, et également qui collectent les informations de différents capteurs. Ces moyens informatiques n'ont pas à être détaillés dans la présente demande et ils pourront par exemple être intégrés à la machine ou déportés dans un dispositif séparé. Les capteurs donnent par exemple, des informations de positions des substrats, des informations de configurations des substrats et/ou des informations de validation suite à une opération correctement effectuée ou non. Certaines informations nécessaires à la mise en œuvre de l'invention peuvent également être enregistrées au préalable dans les moyens informatiques (par exemple via une saisie sur une interface par un opérateur). De telles informations peuvent par exemple concerner la taille des substrats ou leur épaisseur, mais il est généralement préféré que des capteurs mesurent ou vérifient de telles informations. Les substrats en attente d'impression sont généralement, de façon connue en soi, placés dans au moins un magasin d'entrée ayant une capacité définie en fonction de la nature du substrat et des besoins pour l'impression. Dans un exemple de réalisation, un magasin d'entrée est prévu pour accepter plusieurs dizaines, centaines, voire milliers de substrats de nature, d'épaisseur et de dimension variable (par exemple et de façon non limitative d'un format dont les côtés sont de l'ordre du centimètre, par exemple un format type A10, à titre d'exemple plus précis un format type carte de crédit ; jusqu'au format dont les côtés sont de l'ordre de plusieurs mètres, par exemple un format type A0 ou un format de 2 x 2 mètres). Une fois le processus d'impression terminé, les substrats sont stockés dans au moins un magasin de sortie ayant généralement la même capacité qu'un magasin d'entrée.

[0017] Une caractéristique de la présente invention est donc l'utilisation d'une sole aspirante fixe permettant de maintenir les substrats à plat sur la dite sole le long du chemin de transport, et plus particulièrement sous le pos-

te d'impression. Les soles aspirantes et leur fonctionnement sont bien connus par l'homme du métier et ce dernier pourra donc facilement utiliser une sole aspirante appropriée à la présente invention. La constitution et les dimensions de la sole aspirante ne sont pas critiques pour autant qu'elle remplisse bien son rôle de maintien à plat de l'ensemble du substrat tout en permettant son déplacement par l'action du moyen de préhension mobile. Ainsi, selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, la force de traction exercée par le moyen de préhension mobile pour déplacer le substrat est au moins supérieure à la force de maintien en position du dit substrat sur la sole aspirante fixe. Afin de répondre aux objectifs particuliers de la présente invention, les dimensions de la sole aspirante répondront de préférence aux critères suivants : une dimension transversale (c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe longitudinal dans le plan du chemin de transport) au moins équivalente à la grandeur transversale du substrat le plus grand utilisé - et une dimension longitudinale au moins équivalente à la dimension longitudinale représentée par le poste d'impression en tant que tel. Cette dimension longitudinale minimale est justifiée par le fait que le substrat reste bien maintenu à plat et sous tension suffisante pour en assurer une impression optimale lors de son déplacement par le moyen de préhension mobile sous le poste d'impression. Selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, un poste de durcissement et/ou de séchage de l'encre déposée sur le substrat est présent dans la machine d'impression et est situé après le poste d'impression ; ce poste de durcissement et/ou de séchage comprend avantageusement un système de rayonnement ultraviolet, par exemple un rayonnement UV par lampe UV conventionnelle, et/ou un rayonnement UV par diode électroluminescente (LED), de préférence un rayonnement UV comprenant un poste de diode électroluminescente (LED) et un poste de lampe UV conventionnelle. Selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, lorsqu'un poste de durcissement et/ou de séchage de l'encre du substrat imprimé est situé après le poste d'impression, on utilise dans ce poste un système de transport conforme à celui utilisé dans le poste d'impression, à savoir une sole aspirante fixe et au moins un moyen de préhension mobile. La sole aspirante aura donc une dimension longitudinale suffisante afin de pouvoir transporter à plat le substrat imprimé au travers du dit poste de durcissement et/ou de séchage et, de préférence, une dimension transversale au moins équivalente à la grandeur transversale du substrat imprimé. Une ou deux (ou plusieurs) soles aspirantes en série pourront donc être utilisées dans le cadre de la présente invention. Dans une configuration particulière et préférée selon la présente invention, la sole aspirante fixe sera la même pour le poste d'impression ainsi que le poste de séchage et/ou de durcissement ; dans cette configuration, la sole aspirante aura donc une dimension longitudinale suffisante afin de pouvoir transporter à plat le substrat depuis l'entrée du poste d'impression jusqu'à la sortie du poste

de séchage et/ou de durcissement. Dans une configuration particulière et préférée selon la présente invention, le même moyen de préhension mobile sera utilisé à la fois pour le transport du substrat au travers du poste d'impression et au travers du poste de séchage et/ou de durcissement. La Demanderesse a constaté de manière surprenante que l'utilisation de la sole aspirante fixe pour le maintien à plat du substrat lors de son transport dans le poste de séchage et/ou de durcissement permettait d'améliorer le dit séchage et/ou durcissement. Ainsi, dans cette configuration particulière, l'encre (de préférence un vernis) sera de préférence de type « encre durcissable » et/ou « vernis durcissable » ; à titre illustratif, nous citerons les vernis et/ou encres comprenant dans leur composition au moins un composant contenant une fonctionnalité polymérisable, de préférence une fonction acrylate.

[0018] La sole aspirante fixe est en général faite majoritairement de métal. Une caractéristique de la sole aspirante selon la présente invention est qu'elle permet le déplacement du substrat tout en maintenant ce dernier à plat ; ainsi, la sole aspirante fixe est constituée, au moins dans sa couche supérieure entrant en contact avec le substrat, d'une matière qui répond aux exigences liées à cette caractéristique. Selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, la sole aspirante fixe comprend, au moins dans sa couche supérieure entrant en contact avec le substrat, un matériau permettant le glissement du substrat sur la sole. On citera à titre d'exemple non limitatif du dit matériau glissant les polymères thermoplastiques, par exemple le polytétrafluoroéthylène aussi connu sous le nom de Téflon, ou encore une surface métallique grainée. Selon un autre mode d'exécution particulier de la présente invention, la surface de la sole aspirante sur laquelle le substrat est déplacé le long du chemin de transport engendre une force de friction générant une mise en tension du substrat lors de son déplacement. Cette force de friction responsable de la mise en tension pourra à titre d'exemple provenir de la nature chimique de la surface de la sole en contact avec le substrat. Tout autre moyen approprié permettant de répondre à cette caractéristique de force de friction peut également être utilisé dans la présente invention ; on citera à titre d'exemple non limitatif la rugosité de la surface de la sole en contact avec le substrat. Cette rugosité pourra soit provenir de la nature même de la couche supérieure de la sole, soit provenir de tout traitement chimique et/ou physique de la dite couche supérieure de la sole, par exemple par technique d'abrasion. Cette caractéristique permet d'obtenir lors du déplacement du substrat par le moyen de préhension mobile une mise en tension du dit substrat suffisante que pour permettre un positionnement du dit substrat optimal lors de l'impression. Selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, la sole aspirante fixe comprend plusieurs zones d'aspiration (par exemple différentes zones reliées à différentes chambres) de façon à contrôler la puissance d'aspiration de la sole en fonction du positionne-

ment du substrat ; ceci permet non seulement d'équilibrer au mieux l'aspiration quelle que soit la position et la taille du substrat mais également d'être en mesure de limiter l'aspiration dans des zones spécifiques comme en dessous des têtes d'impression.

[0019] Une caractéristique de la présente invention est donc l'utilisation d'au moins un moyen de préhension mobile saisissant une partie avant du substrat le long du chemin de transport ; à titre d'exemple de la partie avant du substrat imprimable, on citera les deux coins avant du substrat, le bord avant du substrat et/ou les deux bords latéraux du substrat proches du bord avant du substrat. Le moyen de préhension mobile peut avantageusement comporter un système d'ouverture/fermeture assurant la libération ou la préhension d'un substrat, à titre d'exemple une ou plusieurs pinces telles que décrit plus avant dans la présente description. Il est évident pour l'homme de l'art que d'autres systèmes de préhension mobiles pourraient également être utilisés dans le cadre de la présente invention. A titre d'exemple non limitatif, on citera une réglette transversale mobile qui par pincement du substrat par pression entre la dite réglette et la sole fixe permettra le déplacement du substrat le long du chemin de transport.

[0020] Selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, les dimensions verticales (c'est-à-dire perpendiculaire au plan du chemin de transport) du moyen de préhension mobile situées au-dessus du substrat seront minimisées. En effet, afin d'assurer une impression optimale du substrat, il est préférable de minimiser la distance qui sépare la face supérieure du substrat des têtes d'impression. Comme cette distance optimale est généralement inférieure à 5 millimètres (mm) et peut même être de l'ordre du millimètre (mm), on préférera donc utiliser un système de moyens de préhension mobiles dont les dimensions verticales seront inférieures à la distance entre la face supérieure du substrat et les têtes d'impression, par exemple inférieures à 80% de la distance (perpendiculaire au substrat) entre la face supérieure du substrat et les têtes d'impression, par exemple inférieure à 4 mm, 3 mm, 2 mm, et même inférieure ou égale à 1 mm.

[0021] Selon un mode d'exécution particulier de la présente invention, la sole aspirante comprend un ou plusieurs renforcements longitudinaux permettant ainsi d'y loger de manière appropriée le moyen de préhension. Dans un mode d'exécution préféré, l'ensemble des moyens de préhension est logé dans le(s) renforcement(s) longitudinal(aux) de la sole aspirante, ce qui permet de minimiser leurs dimensions verticales, voire les rendre nulles ou mêmes négatives (par exemple dans le cas de figure où le moyen de préhension serait situé sous le substrat). Ces renforcements peuvent être de tout type approprié. A titre illustratif, et comme décrit plus avant dans la description, un ou plusieurs rails qui traversent la sole peuvent être utilisés :

- configuration A : un rail longitudinal unique situé au

milieu de la sole aspirante et de longueur équivalente ou supérieure à la sole aspirante, ce qui équivaut à un dispositif comprenant deux soles aspirantes identiques séparées au centre par le système des moyens de préhension mobiles ;

- configuration B : deux rails longitudinaux de longueur équivalente ou supérieure à la sole aspirante et situés respectivement l'un à proximité du bord gauche de la sole aspirante et l'autre à proximité du bord droit de la sole aspirante, ce qui équivaut à un dispositif comprenant trois parties séparées de soles aspirantes séparées par les deux systèmes des moyens de préhension mobiles ;

- configuration C : des configurations similaires aux configurations A ou B avec une longueur de rail inférieure à celle de la sole.

[0022] Dans un mode d'exécution particulier de la présente invention, un dispositif de saisie des substrats (par exemple une ou plusieurs courroies aspirantes) permet de sortir les substrats du magasin d'entrée et de les disposer sur des moyens d'entraînement, par exemple le système de transport des substrats dont les caractéristiques seront détaillées plus loin dans la description, pour les déplacer le long d'une chaîne de travail comportant généralement plusieurs postes de travail, par exemple et de façon non limitative au moins un poste d'impression comprenant une pluralité de têtes d'impression jet d'encre (et/ou de vernis) contrôlées de préférence par des moyens informatiques, suivi de manière optionnelle préférée d'un poste de durcissement et/ou de séchage de l'encre (de préférence, du vernis), cette encre et/ou vernis pouvant être de tout type approprié, ; à titre illustratif, nous citerons les encres fonctionnelles et/ou intelligentes, etc. En général, des contrôles sont également effectués afin de détecter la présence d'un substrat à chaque poste du convoyeur. La machine d'impression permet de réaliser des impressions d'un substrat à l'autre avec un pas variable, grâce au système de transport, comme détaillé ci-après. Cela signifie que la machine d'impression est en mesure d'adapter l'utilisation des têtes d'impression et la vitesse de transport des substrats en fonction de la taille des substrats, par exemple grâce à des capteurs installés sur la machine d'impression. Dans certains modes de réalisation, la machine d'impression est équipée d'un dispositif de retournement des substrats, autorisant l'impression recto-verso desdits substrats.

[0023] Dans certains modes de réalisation, et en référence illustrative et non limitative aux figures, le système de transport de substrats comprend des moyens de préhension mobiles, se déplaçant le long d'un chemin de transport orienté selon un axe longitudinal, par exemple entre un magasin d'entrée fournissant des substrats imprimables et un magasin de sortie recevant les substrats imprimés. Le chemin de transport est défini par le plan dans lequel se déplacent les substrats et orienté selon

l'axe longitudinal. Par exemple et à titre non limitatif, les substrats peuvent être vierges, ou comporter des motifs déjà imprimés, ou encore être laminés non imprimés, ou complexés, etc. Dans certains modes de réalisation, ces moyens de préhension sont des pinces, terme que l'on utilisera dans la suite de la description de manière illustrative et non limitative pour désigner les moyens de préhension d'une manière générale ; ces pinces sont décrites dans les figures 1 et 2. D'autres moyens de préhension tels que des réglettes transversales mobiles sont décrites à titre illustratif dans les figures 3 à 5. Chaque pince comprend de préférence un système d'ouverture/fermeture permettant de saisir ou de libérer les substrats en convoi le long du chemin de transport (ou chemin d'impression). Ce système d'ouverture/fermeture est de préférence contrôlé par les moyens informatiques. Chaque pince comprend en général une partie fixe et une partie mobile, ou deux parties mobiles, dont le mouvement permet de saisir ou de libérer un substrat. Dans la présente description, les substrats, les pinces ou les bords des substrats qui sont situés vers le magasin de sortie sont désignés par le terme « avant », tandis que ceux situés vers le magasin d'entrée sont désignés par le terme « arrière », en référence au sens de déplacement des substrats dans la machine d'impression. D'autre part, on désigne par le terme « latéral », les éléments se trouvant de part et d'autre de l'axe longitudinal du chemin de transport. Enfin, on désigne par le terme « intercalaire » les pinces saisissant un substrat à un niveau situé entre l'avant et l'arrière de ce substrat (donc entre les pinces avant et arrière). On comprend que ces désignations sont conventionnelles et ne sont pas limitatives. Dans certains modes de réalisation, les pinces contrôlées par les moyens informatiques saisissent chaque substrat dans une zone proche des quatre coins du substrat. Néanmoins, selon la configuration (notamment le contrôle effectué par les moyens informatiques), diverses pinces peuvent saisir les substrats en différents endroits, notamment sur les bords avant et arrière et/ou sur les bords latéraux. Dans certains modes de réalisation, la partie mobile de chaque pince est située en vis-à-vis du recto de chaque substrat, le recto étant la face imprimable des substrats située en vis-à-vis des têtes d'impression. Ces modes de réalisation permettent en général de faciliter la libération des substrats, notamment lorsque les pinces s'éloignent du substrat en direction de la face verso lorsqu'elles ont libéré le substrat (par exemple dans le cas d'un convoyeur en circuit fermé). Dans d'autres modes de réalisation, généralement préférés, la partie mobile des pinces est située en vis-à-vis du verso de chaque substrat en convoi. Cet arrangement permet de limiter les risques de contact de la partie mobile avec les têtes d'impression. D'autre part, la position des têtes d'impression est généralement réglable au moins dans le sens de la hauteur (perpendiculairement au plan du chemin de transport), ce qui permet d'éviter tout contact entre la partie mobile des pinces et les têtes d'impression. Enfin, le système d'ouverture/fermeture des

pinces est par exemple contrôlé par un électroaimant, ou un système de tringles. Comme déjà indiqué ci-dessus, une caractéristique de la présente invention est donc l'utilisation d'au moins un moyen de préhension mobile saisissant une partie avant du substrat le long du chemin de transport (par partie avant du substrat imprimable, on citera les deux coins avant du substrat, le bord avant du substrat et/ou les deux bords latéraux du substrat proches du bord avant du substrat). Bien qu'on puisse également utiliser des moyens de préhension mobile additionnels sur les bords latéraux et/ou le bord arrière du substrat, la présente invention permet, grâce à l'action combinée du moyen de préhension mobile saisissant une partie avant du substrat et de la sole aspirante, de s'affranchir de ces moyens de préhension mobile additionnels ce qui constitue un avantage considérable par rapport à l'art antérieur.

[0024] Dans certains modes de réalisation, le système de transport de substrats comprend des moyens de guidage des pinces, disposés par exemple sur toute la longueur du chemin de transport des substrats. Par abus de langage, on peut désigner de tels moyens de guidage sous le terme de moyens de déplacement de pinces motorisés, mais on préfère ici la désignation de guidage, notamment parce que les pinces peuvent comporter une motorisation ou seulement une partie passive de motorisation. Par exemple et de façon non limitative, ces moyens de guidage des pinces sont des guides, des rails ou glissières, disposés le long du chemin de transport des substrats. Dans certains modes de réalisation, les moyens de guidage forment un circuit fermé dont une partie « aller » forme le chemin de transport et une partie « retour » forme un chemin de retour des pinces vers le magasin d'entrée. Le terme « guide » est utilisé dans la présente description pour désigner les moyens de guidage de manière illustrative et non limitative. Dans certains modes de réalisation chaque guide de déplacement forme un circuit fermé pouvant être par exemple de forme oblongue, chaque guide étant dans un plan parallèle au plan des substrats (i.e., du chemin de transport). Dans des modes de réalisation alternatifs, chaque guide est dans un plan perpendiculaire au plan des substrats.

[0025] Dans certains modes de réalisation préférentiels, le système de transport des substrats comprend deux guides comprenant une pluralité de pinces, chaque guide étant disposé de part et d'autre du chemin de transport des substrats. Dans certains de ces modes de réalisation, le système de transport de substrats peut comporter une pluralité de guides disposés en paire, de part et d'autre du chemin de transport, la distance entre les guides de chaque paire étant différente pour permettre une adaptation du système de transport de substrats à des substrats de taille différente, en particulier de largeur variable. Dans certains modes de réalisation préférentiels, le système de transport de substrats comprend deux guides disposés de part et d'autre du chemin de transport des substrats, dont l'écartement transversal est variable et contrôlé de préférence par les moyens infor-

matiques, le système de transport de substrats pouvant ainsi s'adapter à toute taille de substrat.

[0026] Dans certains modes de réalisation, le système de transport des substrats comprend des moyens de détection de la vitesse et/ou de la position des pinces le long du chemin de transport, lesdits moyens de détection étant contrôlés par les moyens informatiques de la machine d'impression. Par exemple et de façon non limitative, chaque pince peut comprendre un capteur de position et/ou un capteur de vitesse relié(s) aux moyens informatiques. Dans des modes de réalisation préférentiels, lesdits capteurs de vitesse et/ou de position sont intégrés aux moyens de motorisation, lesdits moyens de motorisation étant contrôlés par les moyens informatiques, et permettant aux pinces de se mouvoir le long des guides, eux-mêmes disposés le long du chemin de transport.

[0027] Dans certains modes de réalisation, le système de transport des substrats comprend des moyens de détection de la présence du bord transversal avant du substrat, par exemple des moyens de détection de la vitesse et/ou de la position des substrats lorsque ces derniers entrent sur le chemin de transport, par exemple dès qu'ils sortent du magasin d'entrée. Ces moyens de détection, contrôlés par les moyens informatiques, sont par exemple et de façon non limitative des capteurs compris dans au moins un magasin d'entrée. Par exemple et de façon non limitative, ce capteur est un codeur optique ou une règle optique. Le système de transport de substrats est donc adapté, dans certains modes de réalisation, pour détecter la présence du bord transversal avant du substrat, par exemple grâce à des moyens de détection de la vitesse et/ou de la position des substrats et permettre aux pinces se déplaçant le long des guides, de saisir chaque substrat de manière à le déplacer le long du chemin de transport orienté selon l'axe longitudinal.

[0028] Dans certains modes de réalisation, le système de transport de substrats est également configuré pour mettre en tension les substrats, la force de tension étant appliquée par l'action combinée des pinces et de la sole aspirante, de manière à faciliter leur transport et à augmenter la précision d'impression. Par exemple et de façon non limitative, les pinces comportent un dispositif permettant d'appliquer de façon contrôlée une tension transversale (i.e., perpendiculairement à l'axe longitudinal du chemin de transport) au substrat, par exemple au niveau du système d'ouverture/fermeture pour appliquer la tension au moment de la fermeture des pinces. Un tel dispositif de mise en tension transversale peut par exemple et de façon non limitative comporter des patins aspirants s'écartant transversalement juste avant la fermeture desdites pinces sur le substrat. La tension appliquée est paramétrée à l'aide des moyens informatiques en fonction de l'élasticité du substrat et de sa largeur. Dans certains modes de réalisation non exclusifs de ceux à tension transversale ci-dessus, une tension longitudinale (i.e., parallèlement à l'axe longitudinal du chemin de transport) est appliquée au substrat, comme détaillé ci-

après.

[0029] Dans un mode de réalisation, le système de transport des substrats comprend au moins un guide sur lequel est installée une pluralité des moyens de préhension et au moins un moyen de motorisation pour le déplacement des moyens de préhension (ou pinces). Dans certains modes de réalisation, le déplacement des pinces est contrôlé par paires, chacune des pinces de chaque paire étant généralement disposée au même niveau le long de l'axe longitudinal (puisque les substrats sont généralement rectangulaires). Dans certains de ces modes de réalisation, les pinces sont indépendantes mais leur déplacement est synchronisé par paire. Dans d'autres modes de réalisation, chaque pince est reliée à l'autre pince de la paire située de l'autre côté de l'axe longitudinal du chemin de transport des substrats. De préférence, le système de transport de substrats est adapté pour saisir chaque substrat de manière à tendre et déplacer des substrats de tailles variables le long du chemin de transport grâce à l'action combinée des moyens de préhension et de la sole fixe aspirante. Dans un mode d'exécution non préféré, le système de transport comporte au moins un moyen de motorisation assurant un déplacement des moyens de préhension le long des moyens de guidage, avec un déplacement indépendant entre au moins les moyens de préhension avant et les moyens de préhension arrière ; ainsi, en contrôlant la vitesse des pinces avant et arrière, il est possible de mettre en tension les substrats quelles que soient leur taille (en longueur en l'occurrence, la tension en largeur étant gérée par le dispositif de tension transversale). Dans un mode d'exécution préféré, le système de transport comporte un seul moyen de motorisation assurant un déplacement du/des seul(s) moyen(s) de préhension avant le long des moyens de guidage.

[0030] Dans certains modes de réalisation, ledit au moins un moyen de motorisation comprend des moyens moteurs équipant les moyens de préhension. Un moteur peut par exemple équiper les pinces, individuellement ou par paire, pour déplacer les pinces le long des moyens de guidage. Ainsi, dans certains de ces modes de réalisation, chaque moyen de préhension comprend au moins un moyen moteur assurant son déplacement le long des moyens de guidage.

[0031] Dans certains modes de réalisation, ledit au moins un moyen de motorisation comprend au moins une partie passive équipant les moyens de préhension et au moins une partie active équipant les moyens de guidage. Dans de tels modes de réalisation, la partie passive intégrée dans les pinces permet le déplacement de ces dernières, par exemple contrôlées individuellement ou par paires, sur les moyens de guidage qui comportent la partie active ou, éventuellement, qui sont parallèles à la partie active. En effet, dans certains de ces modes de réalisation, ladite partie active des moyens de motorisation comporte au moins un moteur linéaire. De plus, dans certains de ces modes de réalisation, ledit au moins un moteur linéaire est installé sur au moins un rail parallèle

aux moyens de guidage. D'autre part, dans certains modes de réalisation, le système de transport comporte au moins deux moyens de guidage sur lesquels se déplacent les moyens de préhension. Ainsi, il est possible d'avoir plusieurs moyens de motorisation (e.g., moteurs linéaires) sur les guides. Enfin, comme expliqué précédemment, on contrôle de préférence les pinces par paires (pour une meilleure préhension et/ou tension des substrats). Ainsi, dans certains modes de réalisation, le système de transport comporte des paires de moyens de préhension, comprenant chacune deux moyens de préhension situés du même côté, avant ou arrière, d'un même substrat, le déplacement d'une paire de moyens de préhension étant assuré par un même moyen de motorisation, le long d'au moins un moyen de guidage.

[0032] Dans certains modes de réalisation, le système de transport de substrats comprend un moyen de motorisation par pince. Par exemple et de façon non limitative, la motorisation des pinces est réalisée grâce à des moteurs linéaires. Dans des modes de réalisation, deux pinces, dont les coordonnées suivant l'axe longitudinal sont sensiblement les mêmes, et qui sont installées sur des guides situés de part et d'autre du chemin de transport, sont reliées au même moteur linéaire. Il est évident, afin de ne pas soumettre les substrats à des forces de cisaillement qui pourraient induire leur déformation ou leur déchirement, que la vitesse des pinces ayant saisi un même substrat est synchronisée.

[0033] Dans certains modes de réalisation, les moteurs linéaires sont installés sur au moins un rail parallèle aux guides sur lesquels sont installées les pinces. Dans certains modes de réalisation, les moteurs linéaires sont intégrés aux guides. Par exemple et de façon non limitative, seule la partie passive de la motorisation linéaire est associée à au moins une pince, la partie active étant installée sur chaque guide ou sur un rail parallèle aux guides, suivant les modes de réalisation.

[0034] Dans certains modes de réalisation, la sole aspirante est de position réglable le long d'un axe perpendiculaire au substrat de manière à optimiser la distance du substrat aux têtes d'impression de la machine d'impression. Dans certains modes de réalisation, la sole aspirante a un profil légèrement incurvé de manière à accentuer la mise en tension longitudinale des substrats en convoi. Dans certains modes de réalisation, afin de s'adapter aux différentes largeurs de substrats utilisés, la sole aspirante est transversalement ajustable.

[0035] Dans certains modes de réalisation préférentiels, les moyens informatiques, par exemple compris dans la machine d'impression, commandent l'ouverture et la fermeture des moyens de préhension (par exemple des pinces et/ou des réglettes transversales), évaluent la vitesse et/ou la position des éléments mobiles, et enfin délivrent les signaux de commande et de contrôle des moyens de motorisation (par exemple le ou les moteurs linéaires).

[0036] Un autre objectif de l'invention est de proposer un procédé de mise en tension et de transport de subs-

trats le long d'un chemin de transport, mis en œuvre par divers modes de réalisation du système de transport de substrats décrit précédemment. Les différentes étapes successives caractérisant ce procédé et ses variantes possibles suivant divers modes de réalisation vont maintenant être décrites, en référence aux figures 1 à 5 de manière illustrative et non limitative.

[0037] Dans un premier temps, notons que le substrat imprimable passe successivement par tous les postes constituant la machine d'impression, depuis le magasin d'entrée jusqu'à la réception des substrats dans le magasin de sortie, que la machine comporte seulement un poste d'impression, de préférence avec un poste de séchage et/ou de durcissement [le dit poste pouvant comprendre un ou plusieurs systèmes de séchage et/ou de durcissement ; nous citerons à titre illustratif les rayonnements UV (lampes UV et/ou LED), Infra-Rouge, et/ou proche Infra-Rouge, le faisceau d'électrons, le recuit photonique, et/ou deux ou plusieurs de ces systèmes précités en combinaison], ou plusieurs postes d'impression ou de personnalisation connus en soi. D'une manière générale, les moyens informatiques commandent l'ouverture et la fermeture des moyens de préhension, évaluent la vitesse de déplacement des éléments mobiles, et délivrent les signaux de commande et de contrôle des moyens de motorisation (par exemple les moteurs linéaires).

[0038] On notera que dans le cas des moteurs linéaires, les vitesses et/ou position des moyens de préhension (par exemple des pinces et/ou des réglettes transversales) sont généralement connues du fait que l'on contrôle activement ces dernières qui ne sont que passives. Il est alors possible de se passer de moyens de détection des moyens de préhension, bien qu'on préfère généralement les ajouter pour s'assurer du bon fonctionnement du système et éviter d'endommager les éléments du système.

[0039] Dans certains modes de réalisation, le procédé est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

a. positionnement dans une zone proche du magasin d'entrée, par ledit au moins un moyen de motorisation actionné par les moyens informatiques, d'au moins un premier moyen de préhension, dit moyens de préhension avant,

b. suite à une détection de la présence du bord transversal avant d'un substrat par rapport au sens de déplacement, déplacement des moyens de préhension avant, à une vitesse adaptée à celle du substrat, et de positionnement desdits moyens de préhension dans une zone proche de la partie avant du substrat, les moyens informatiques exploitant des informations de vitesse et de position du substrat pour contrôler les vitesses et la synchronisation des moyens de préhension en fonction de la position des substrats le long du chemin de transport,

c. fermeture des moyens de préhension avant par le système d'ouverture/fermeture sur au moins un bord du substrat, lesdits moyens de préhension entraînant désormais le substrat le long de la sole aspirante fixe,

d. contrôle de la sole aspirante fixe et mise en tension du substrat entraîné sur la sole aspirante fixe au travers du poste d'impression,

e. ouverture du système d'ouverture/fermeture des moyens de préhension avant lorsque la position de ces derniers se situe dans une zone proche du magasin de sortie de la machine d'impression,

f. retour des moyens de préhension dans une zone de stockage proche du magasin d'entrée.

[0040] On comprend de ces modes de réalisation que les pinces saisissent successivement le substrat au fur et à mesure qu'il entre sur le chemin de transport. Dans certains modes de réalisation non préférés, les pinces peuvent être positionnées au préalable les unes par rapport aux autres en fonction des positions respectives auxquelles elles doivent saisir le substrat (selon la configuration contrôlée par les moyens informatiques par exemple).

[0041] Dans certains modes de réalisation, la distance transversale entre deux moyens de guidage situés de part et d'autre de l'axe longitudinal du chemin de transport est variable. Le procédé pourra donc comporter au moins une étape de réglage de cette distance entre les moyens de guidage, par exemple en fonction des tailles de substrats se présentant sur le chemin de transport.

[0042] Dans certains modes de réalisation, le procédé comporte une étape de mise en tension transversale du substrat, réalisée par des moyens de tension transversale compris dans les moyens de préhension et contrôlés par les moyens informatiques. Cette étape est généralement mise en œuvre pendant, ou suite à, la fermeture des moyens de préhension.

[0043] Comme déjà mentionné dans la présente demande, l'invention permet une mise en tension longitudinale des substrats, et ce, avantageusement, quelles que soient leur tailles. Dans certains modes de réalisation du procédé, l'étape de mise en tension du substrat par l'action combinée de la sole aspirante et du/des moyens de préhension (de préférence uniquement avant) est réalisée par les moyens informatiques en contrôlant la vitesse des moyens de préhension et l'aspiration de la sole aspirante ; ce contrôle pourra bien évidemment dépendre des caractéristiques physiques du substrat.

[0044] Il est donc possible et avantageux de n'avoir qu'une pince avant par substrat ou qu'une paire de pinces avant par substrat selon un mode d'exécution préféré de la présente invention. Toutefois, ceci n'exclut pas la possibilité d'avoir aussi au moins une pince arrière, même

si cela n'est pas nécessaire selon la présente invention ; ceci n'exclut pas non plus la possibilité d'avoir aussi une pince (ou une paire de pinces) intercalaire, même si cela n'est pas nécessaire selon la présente invention.

[0045] Les figures 1 et 2 illustrent de manière schématique un premier mode de réalisation de l'invention, à savoir un mode utilisant comme moyen de préhension des pinces. On peut observer sur la figure 1 deux pinces avant sur lesquelles le substrat est taqué ; le substrat est déplacé sur la sole aspirante située au centre de la figure. La figure 2 illustre 3 vues différentes du module d'impression selon un mode de réalisation conforme à celui de la figure 1. On peut observer sur la figure 2 la sole aspirante (1), les deux pinces avant (2), les guides (3) des moyens de préhension mobile et le moteur linéaire (4).

[0046] Les figures 3 à 5 illustrent de manière schématique d'autres modes de réalisation de l'invention. On peut observer sur la figure 3 un mode de réalisation dans lequel le moyen de préhension agit par pincement ; le substrat est déplacé sur la sole aspirante située au centre de la figure ; on peut également y observer des courroies ou roulettes d'éjection (1). La figure 4 illustre 3 vues différentes du module d'impression selon un mode de réalisation conforme à celui de la figure 3. On peut observer sur la figure 4 la sole aspirante (1), la barre de pincement (2), les guides (3) des moyens de préhension mobile et le moteur linéaire (4). La figure 5 illustre le principe de fonctionnement de la barre de pincement : on peut y observer la barre de pincement (1), la sole aspirante (2) et le substrat (3). La hauteur relative entre la barre de pincement et la sole aspirante est réglable de façon à s'adapter à différentes épaisseurs et duretés de substrats. Lors de l'introduction du substrat, cette barre de pincement est d'abord en position ouverte et le substrat vient buter et s'aligner contre cette barre, la barre est ensuite refermée sur le substrat et pince le haut substrat contre la sole avec une force sensiblement supérieure à la force de friction engendrée par la sole aspirante sur le substrat.

[0047] La présente demande décrit diverses caractéristiques techniques et avantages en référence aux figures et/ou à divers modes de réalisation. L'homme de métier comprendra que les caractéristiques techniques d'un mode de réalisation donné peuvent en fait être combinées avec des caractéristiques d'un autre mode de réalisation à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné ou qu'il ne soit évident que ces caractéristiques sont incompatibles. De plus, les caractéristiques techniques décrites dans un mode de réalisation donné peuvent être isolées des autres caractéristiques de ce mode à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné.

[0048] Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine

défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

Revendications

1. Système de transport de substrats dans une machine d'impression comprenant un poste d'impression, le long d'un chemin de transport depuis au moins un magasin d'entrée fournissant les substrats imprimables, jusqu'à au moins un magasin de sortie recevant les substrats, comprenant un substrat imprimable,
 1. un magasin d'entrée de stockage du substrat imprimable,
 2. un système de transport optionnel du substrat du magasin d'entrée jusqu'à une sole aspirante (1),
 3. une sole aspirante fixe sous le poste d'impression permettant de maintenir les substrats à plat sur la dite sole,
 4. un moyen de préhension mobile (2) saisissant une partie avant du substrat le long du chemin de transport,
 5. un moyen de guidage (3) pour guider le moyen de préhension le long du chemin de transport,
 6. un moyen de motorisation (4) assurant un déplacement du moyen de préhension (2) le long du moyen de guidage (3),
 7. un système de transport optionnel du substrat imprimé de la sole aspirante jusqu'au magasin de sortie,
 8. un magasin de sortie de stockage du substrat imprimé, le système de transport de substrats étant ainsi adapté pour mouvoir chaque substrat de manière à le déplacer sur la sole aspirante fixe (1) le long du chemin de transport et **caractérisé en ce que** la dimension transversale de la sole aspirante est au moins équivalente à la grandeur transversale du substrat et **en ce que** la sole aspirante fixe permet le déplacement du substrat tout en le maintenant à plat.
2. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** la sole aspirante comprend un renforcement longitudinal où est logé le moyen de préhension mobile.
3. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la machine d'impression comprend un poste de durcissement et/ou de séchage de l'encre après le poste d'impression.
4. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon la revendication précédente

caractérisé en ce qu'il comprend

1. une sole aspirante fixe sous le poste de durcissement et/ou de séchage de l'encre permettant de maintenir les substrats à plat sur la dite sole, la sole ayant de préférence une dimension transversale au moins équivalente à la grandeur transversale du substrat, et
2. un moyen de préhension mobile pour mouvoir le substrat imprimé sur la sole aspirante fixe sous le poste de durcissement et/ou de séchage.
5. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications 3 et 4 **caractérisé en ce que** la sole aspirante fixe de maintien du substrat à plat et le moyen de préhension mobile pour mouvoir le substrat sous le poste d'impression et sous le poste de séchage et/ou de durcissement sont identiques.
6. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les dimensions verticales du moyen de préhension mobile situées au-dessus du substrat sont inférieures à 80% de la distance entre la face supérieure du substrat et les têtes d'impression du poste d'impression, par exemple inférieure à 4 mm, 3 mm, 2 mm, et même inférieure ou égale à 1 mm.
7. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le moyen de préhension mobile comprend une pince pour saisir le substrat, la dite pince comprenant une partie fixe située en vis-à-vis du recto du substrat (le recto étant la face imprimable du substrat) et une partie mobile située en vis-à-vis du verso du substrat.
8. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la sole aspirante fixe est constituée, au moins dans sa couche supérieure entrant en contact avec le substrat, d'une matière permettant le glissement du substrat sur la sole, par exemple un polymère thermoplastique, par exemple le polytétrafluoroéthylène.
9. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la surface de la sole aspirante fixe engendre une force de friction générant une mise en tension du substrat lors de son déplacement.
10. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes **caractérisé en ce que** la sole aspirante fixe comprend plusieurs zones d'aspiration différente (par exemple différentes zones reliées à différentes chambres) de façon à contrôler la puissance d'aspiration de la sole en fonction du positionnement du substrat.

11. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les moyens de préhension sont des pinces et/ou des réglettes transversales. 5
12. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** ne comporte que le(s) moyen(s) de préhension avant comme moyen de préhension ainsi qu'un seul moyen de motorisation assurant le déplacement du/des seul(s) moyen(s) de préhension avant. 10 15 20
13. Système de transport de substrats dans une machine d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens informatiques permettant de contrôler un ou plusieurs éléments du système, par exemple la sole aspirante et/ou les moyens de préhension mobile et/ou le poste d'impression. 25
14. Procédé de transport de substrats le long d'un chemin de transport, mis en œuvre par le système de transport de substrats selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes : 30 35 40 45 50 55
 - a) stockage d'un substrat imprimable dans un magasin d'entrée,
 - b) déplacement et maintien à plat du substrat sur une sole aspirante (1),
 - c) positionnement dans une zone proche du magasin d'entrée, par ledit moyen de motorisation (4), d'un moyen de préhension (2),
 - d) suite à une détection de la présence du bord transversal avant du substrat par rapport au sens de déplacement, prise par le moyen de préhension (2) d'au moins un bord du substrat proche de la partie avant du dit substrat, le dit moyen de préhension (2) entraînant le substrat sur la sole aspirante fixe (1) au travers du poste d'impression,
 - e) relâchement par le moyen de préhension (2) du substrat lorsque la position du dit substrat se situe dans une zone proche du magasin de sortie de la machine d'impression,
 - f) stockage du substrat imprimé dans le magasin de sortie
 - g) retour du moyen de préhension (2) dans une zone proche du magasin d'entrée.

15. Procédé de transport de substrats selon la revendication 14 **caractérisé en ce que** la force de traction exercée par le moyen de préhension mobile pour déplacer le substrat est au moins supérieure à la force de maintien en position du dit substrat sur la sole aspirante fixe.

16. Utilisation d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 14 et 15 dans une machine d'impression sans contact avec le substrat, par exemple dans une machine d'impression à jets d'encre.

Patentansprüche

1. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine, die eine Druckstation umfasst, entlang eines Transportwegs von zumindest einem Eingangsmagazin, das bedruckbare Substrate bereitstellt, zu zumindest einem Ausgangsmagazin, das die Substrate aufnimmt, umfassend ein bedruckbares Substrat,

1. ein Eingangsmagazin zum Lagern des bedruckbaren Substrats,
2. ein optionales System zum Transportieren des Substrats vom Eingangsmagazin zu einem Saugboden (1),
3. einen festen Saugboden unter der Druckstation, der es ermöglicht, die Substrate flach auf dem Boden zu halten,
4. ein bewegliches Greifmittel (2), das einen vorderen Teil des Substrats entlang des Transportwegs ergreift,
5. ein Führungsmittel (3) zum Führen des Greifmittels entlang des Transportwegs,
6. ein Motorisierungsmittel (4), das eine Verschiebung des Greifmittels (2) entlang des Führungsmittels (3) gewährleistet,
7. ein optionales System zum Transportieren des bedruckten Substrats vom Saugboden zum Ausgangsmagazin,
8. ein Ausgangsmagazin zum Lagern des bedruckten Substrats, wobei das System zum Transport von Substraten dazu ausgelegt ist, jedes Substrat so zu bewegen, dass es auf dem festen Saugboden (1) entlang des Transportwegs verschoben wird, und

dadurch gekennzeichnet, dass die Querabmessung des Saugbodens zumindest der Querabmessung des Substrats entspricht und dass der feste Saugboden die Verschiebung des Substrats ermöglicht, während es flach gehalten wird.

2. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-

boden eine Längsausnehmung umfasst, in der das bewegliche Greifmittel angeordnet ist.

3. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmaschine nach der Druckstation eine Station zum Aushärten und/oder Trocknen der Tinte umfasst.

4. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Folgendes umfasst:

1. einen festen Saugboden unter der Tintenaushärtungs- und/oder -trocknungsstation, der es ermöglicht, die Substrate flach auf dem Boden zu halten, wobei der Boden vorzugsweise eine Querabmessung aufweist, die zumindest der Querabmessung des Substrats entspricht, und
2. ein bewegliches Greifmittel zum Bewegen des bedruckten Substrats auf dem festen Saugboden unter der Aushärtungs- und/oder Trocknungsstation.

5. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feste Saugboden zum Flachhalten des Substrats und das bewegliche Greifmittel zum Bewegen des Substrats unter der Druckstation und unter der Trocknungs- und/oder Aushärtungsstation identisch sind.

6. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vertikalen Abmessungen des beweglichen Greifmittels, die sich oberhalb des Substrats befinden, weniger als 80 % des Abstands zwischen der Substratoberseite und den Druckköpfen der Druckstation, beispielsweise weniger als 4 mm, 3 mm, 2 mm und sogar weniger als 1 mm, betragen.

7. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Greifmittel einen Greifer zum Ergreifen des Substrats umfasst, wobei der Greifer einen festen Teil, der sich gegenüber der Substratvorderseite befindet (wobei die Vorderseite die bedruckbare Seite des Substrats ist), und einen beweglichen Teil, der sich gegenüber der Substratrückseite befindet, umfasst.

8. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feste

Saugboden zumindest in seiner oberen Schicht, die mit dem Substrat in Kontakt kommt, aus einem Material gebildet ist, das das Gleiten des Substrats auf dem Boden ermöglicht, beispielsweise aus einem thermoplastischen Polymer, beispielsweise Polytetrafluorethylen.

9. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des festen Saugbodens eine Reibungskraft erzeugt, die eine Verspannung des Substrats bei dessen Verschiebung bewirkt.

10. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feste Saugboden mehrere verschiedene Saugzonen (beispielsweise verschiedene Zonen, die mit verschiedenen Kammern verbunden sind) umfasst, um die Saugleistung des Bodens in Abhängigkeit von der Positionierung des Substrats zu steuern.

11. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifmittel Greifer und/oder Querleisten sind.

12. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es nur das (die) vorderen Greifmittel als Greifmittel und nur ein einziges Motorisierungsmittel, das die Verschiebung des (der) einzigen vorderen Greifmittel(s) gewährleistet, umfasst.

13. System zum Transport von Substraten in einer Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Informatikmittel umfasst, die es ermöglichen, ein oder mehrere Elemente des Systems, beispielsweise den Saugboden und/oder die beweglichen Greifmittel und/oder die Druckstation, zu steuern.

14. Verfahren zum Transportieren von Substraten entlang eines Transportwegs, das durch das System zum Transport von Substraten nach einem der vorangehenden Ansprüche realisiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte aufweist:

- a) Lagern eines bedruckbaren Substrats in einem Eingangsmagazin,
- b) Verschieben und Flachhalten des Substrats auf einem Saugboden (1),
- c) Positionieren eines Greifmittels (2) durch das Motorisierungsmittel (4) in einem Bereich in der Nähe des Eingangsmagazins,

- d) nach einer Erfassung des Vorhandenseins der vorderen Querkante des Substrats in Bezug auf die Verschiebungsrichtung, Ergreifen zumindest einer dem vorderen Teil des Substrats nahen Kante des Substrats durch das Greifmittel (2), wobei das Greifmittel (2) das Substrat auf dem festen Saugboden (1) durch die Druckstation bewegt,
- e) Freigeben des Substrats durch das Greifmittel (2), wenn sich die Position des Substrats in einem Bereich nahe dem Ausgangsmagazin der Druckmaschine befindet,
- f) Lagern des bedruckten Substrats im Ausgangsmagazin,
- g) Zurückführen des Greifmittels (2) in einen Bereich nahe dem Eingangsmagazin.
15. Verfahren zum Transportieren von Substraten nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom beweglichen Greifmittel ausgeübte Zugkraft zum Verschieben des Substrats zumindest größer als die Kraft zum Halten des Substrats auf dem festen Saugboden ist.
16. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 14 und 15 in einer Druckmaschine ohne Kontakt mit dem Substrat, beispielsweise in einer Tintenstrahldruckmaschine.

Claims

1. System for transporting substrates in a printing machine comprising a printing station, along a transport path from at least one inlet magazine supplying the printable substrates, to at least one outlet magazine receiving the substrates, comprising a printable substrate,
1. an inlet magazine for storing the printable substrate,
 2. an optional transport system for transporting the substrate from the inlet magazine to a suction bed (1),
 3. a fixed suction bed below the printing station for holding the substrates flat on said bed,
 4. a movable gripping means (2) seizing a front part of the substrate along the transport path,
 5. a guide means (3) for guiding the gripping means along the transport path,
 6. a drive means (4) for moving the gripping means (2) along the guide means (3),
 7. an optional transport system for transporting the printed substrate from the suction bed to the outlet magazine,
 8. an outlet magazine for storing the printed substrate,

the system for transporting substrates thus being adapted to move each substrate so as to move it on the fixed suction bed (1) along the transport path and **characterized in that** the transverse dimension of the suction bed is at least equivalent to a transverse size of the substrate, and **in that** the fixed suction bed allows the movement of the substrate while holding it flat.

2. System for transporting substrates in a printing machine according to the preceding claim, **characterized in that** the suction bed comprises a longitudinal recess in which the movable gripping means is housed.
3. System for transporting substrates in a printing machine according to either one of the preceding claims, **characterized in that** the printing machine comprises a station for curing and/or drying the ink downstream of the printing station.
4. System for transporting substrates in a printing machine according to the preceding claim, **characterized in that** it comprises
 1. a fixed suction bed below the ink curing and/or drying station for holding the substrates flat on said bed, the bed preferably having a transverse dimension at least equivalent to the transverse size of the substrate, and
 2. a movable gripping means for moving the printed substrate on the fixed suction bed below the curing and/or drying station.
5. System for transporting substrates in a printing machine according to either one of Claims 3 and 4, **characterized in that** the fixed suction bed for holding the substrate flat and the movable gripping means for moving the substrate below the printing station and below the drying and/or curing station are identical.
6. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the vertical dimensions of the movable gripping means that are situated above the substrate are less than 80% of the distance between the upper face of the substrate and the printing heads of the printing station, for example less than 4 mm, 3 mm, 2 mm, and even less than or equal to 1 mm.
7. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the movable gripping means comprises a clamp for seizing the substrate, said clamp comprising a fixed part situated opposite the recto of the substrate (the recto being the printable face of the substrate) and a movable part situated

opposite the verso of the substrate.

8. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fixed suction bed is constituted, at least in its upper layer coming into contact with the substrate, of a material allowing the substrate to slide on the bed, for example a thermoplastic polymer, for example polytetrafluoroethylene. 5
9. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the surface of the fixed suction bed produces a friction force generating tensioning of the substrate during its movement. 10
10. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fixed suction bed comprises a plurality of regions of different suction (for example different regions connected to different chambers) so as to control the suction power of the bed according to the positioning of the substrate. 15
11. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the gripping means are clamps and/or transverse strips. 20
12. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises only the one or more front gripping means as gripping means along with a single drive means for moving the single or more than one front gripping means. 25
13. System for transporting substrates in a printing machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises computer means for controlling one or more elements of the system, for example the suction bed and/or the movable gripping means and/or the printing station. 30
14. Method for transporting substrates along a transport path, implemented by the system for transporting substrates according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises the following steps: 35
 - a) storing a printable substrate in an inlet magazine, 40
 - b) moving the substrate and holding it flat on a suction bed (1),
 - c) positioning a gripping means (2) in a region close to the inlet magazine by way of said drive means (4), 45
 - d) subsequent to detecting the presence of the front transverse edge of the substrate with re-

spect to the direction of movement, taking hold by the gripping means (2) of at least one edge of the substrate close to the front part of said substrate, said gripping means (2) carrying along the substrate on the fixed suction bed (1) through the printing station,
 e) releasing the substrate by the gripping means (2) when the position of said substrate is situated in a region close to the outlet magazine of the printing machine,
 f) storing the printed substrate in the outlet magazine,
 g) returning the gripping means (2) into a region close to the inlet magazine.

15. Method for transporting substrates according to Claim 14, **characterized in that** the tensile force exerted by the movable gripping means for moving the substrate is at least greater than the force for holding said substrate in position on the fixed suction bed.
16. Use of a method according to either one of Claims 14 and 15 in a printing machine without contact with the substrate, for example in an ink jet printing machine.

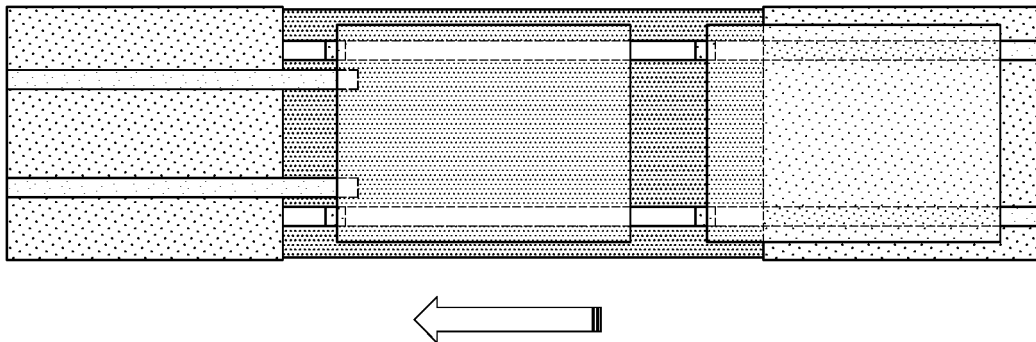


Fig. 1

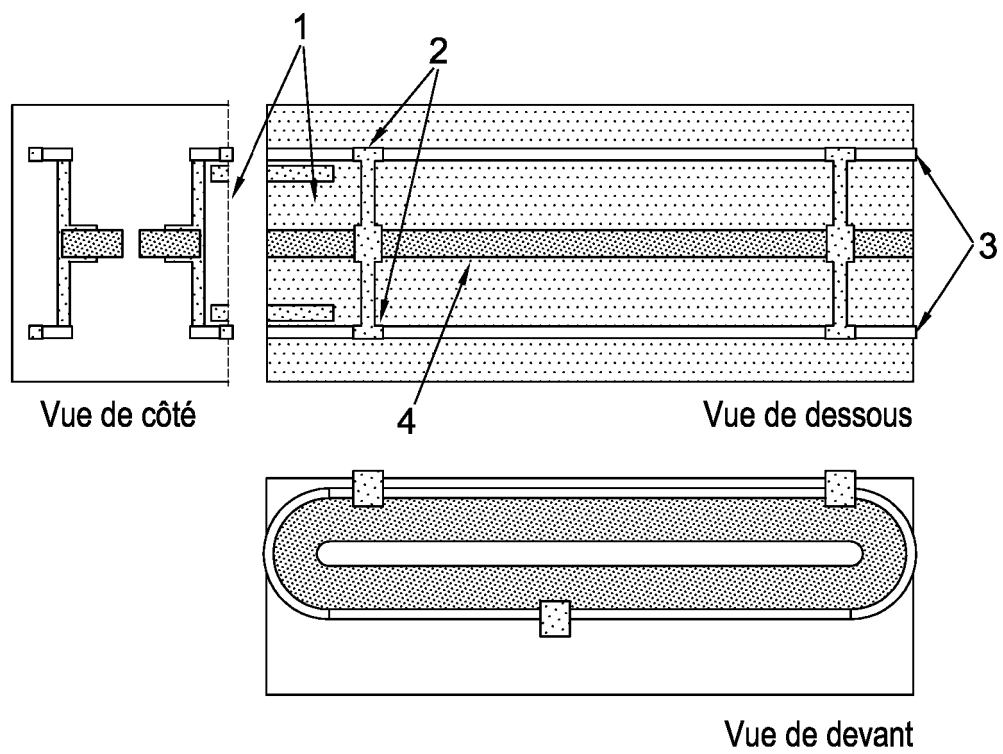


Fig. 2

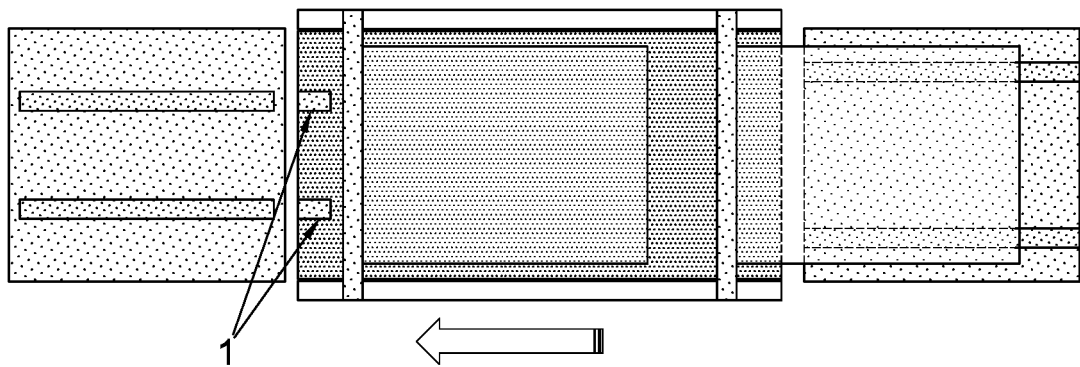


Fig. 3

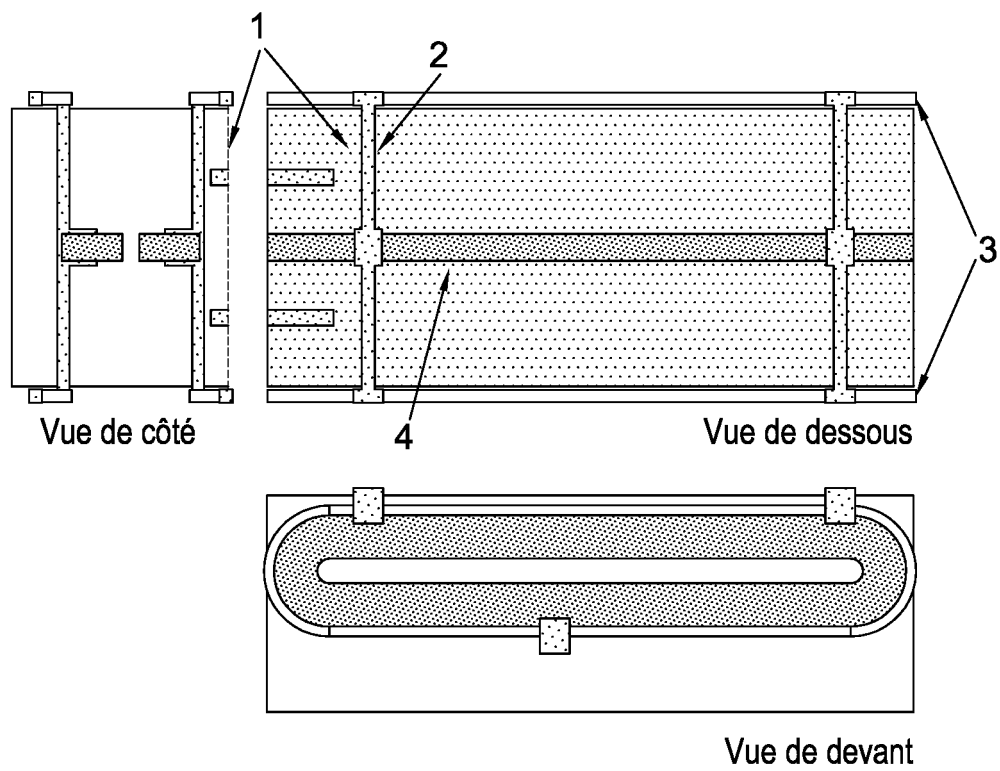


Fig. 4

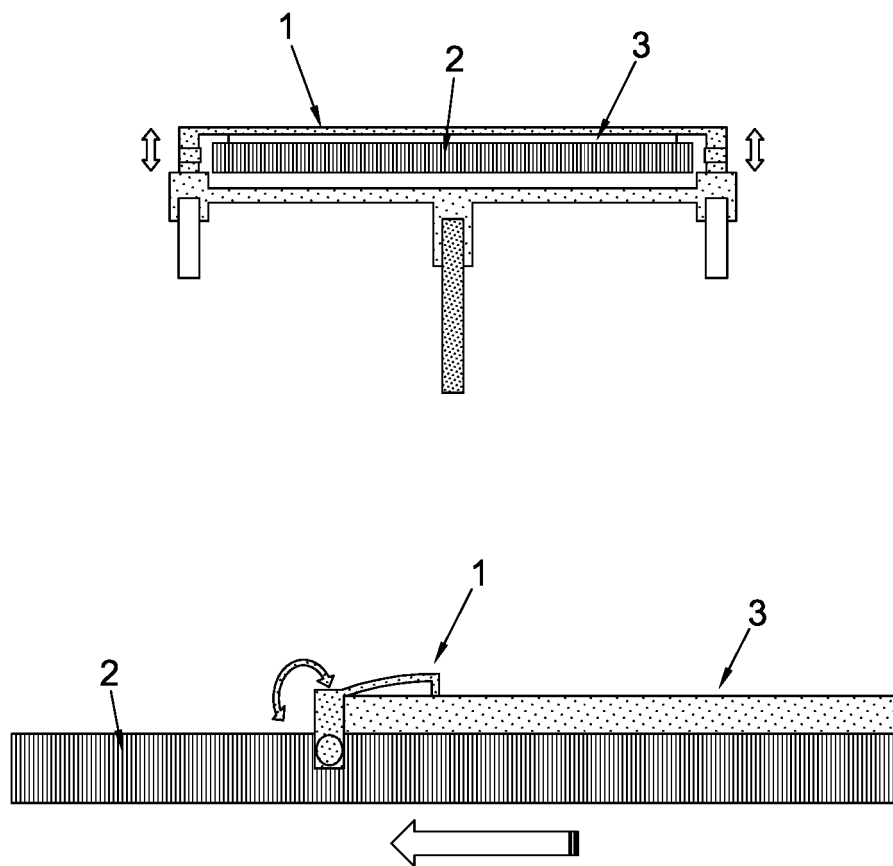


Fig. 5

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

- DE 19901698 [0004]
- WO 2013156540 A [0005] [0006] [0013]
- US 20150049150 A [0007] [0013]