(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 552 705 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
22.01.2014 Bulletin 2014/04

(21) Numéro de dépôt: **11715968.1**

(22) Date de dépôt: **22.03.2011**

(51) Int Cl.:
B41J 2/21 *(2006.01)* ***B41J 11/00*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2011/050601

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/121209 (06.10.2011 Gazette 2011/40)

(54) **PROCEDE DE DEPOT DU TYPE IMPRESSION PAR JET D'ENCRE**

ABLAGVERFAHREN ZUM TINTENSTRAHLDRUCKEN

DEPOSITING METHOD FOR INK JET PRINTING

(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

(30) Priorité: **30.03.2010 FR 1052322**

(43) Date de publication de la demande:
06.02.2013 Bulletin 2013/06

(73) Titulaire: **Essilor International (Compagnie Générale d'Optique)**
94220 Charenton-le-Pont (FR)

(72) Inventeurs:
- **DUCHENE, Julien**
  F-94220 Charenton-le-Pont (FR)
- **PERROT, Stéphane**
  F-94220 Charenton-le-Pont (FR)
- **VINSONNEAU, Sylvie**
  F-94220 Charenton-le-Pont (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 156 447
EP-A1- 1 195 247
EP-A1- 1 732 306
US-A1- 2004 233 246
US-A1- 2007 229 559

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).

EP 2 552 705 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de dépôt du type impression par jet d'encre.

[0002] Les procédés de dépôt du type impression par jet d'encre sont bien connus et largement utilisés, non seulement pour imprimer des caractères d'écriture ou des images sur des surfaces de toutes natures, mais aussi pour de nombreuses autres applications. Ils consistent à déplacer une tête mobile par rapport à un support récepteur, la tête étant munie d'au moins une buse qui est commandée pour éjecter des quantités prédéfinies d'une substance à des instants contrôlés du déplacement de la tête. Chaque buse est dirigée vers le support, de sorte que les quantités de substance qui sont éjectées arrivent sur le support en des points d'impact qui sont déterminés initialement. Le support est en outre adapté pour qu'une quantité de substance qui est reçue en un point reste définitivement à l'endroit de ce point, sans qu'une diffusion ni une migration ultérieure de la substance sur le support se produisent.

[0003] La substance qui est déposée en utilisant un tel procédé peut être variable dans son apparence et sa nature : encre, colle, liquide d'indice, poudre, etc. Elle dépend de l'application concernée.

[0004] La tête peut être munie de plusieurs buses pour augmenter la vitesse d"impression d'un motif. Ces buses peuvent alors être activées indépendamment les unes des autres et en même temps. Le plus souvent, elles sont disposées sur la tête en une ou plusieurs colonnes ou lignes obliques.

[0005] Enfin, plusieurs technologies différentes existent pour les buses, dont l'utilisation dépend de la substance à déposer. A titre d'exemples, on peut citer les buses pour lesquelles l'éjection d'une quantité de la substance est provoquée par un élément piézoélectrique, et les buses dans lesquelles une bulle est chauffée subitement pour provoquer l'éjection de la quantité de substance.

[0006] Les dépôts du type impression par jet d'encre sont rapides, efficaces, et compatibles avec de nombreuses substances différentes. Toutefois, ils présentent l'inconvénient suivant.

[0007] En fonctionnement, les buses qui sont portées par la tête sont situées à distance de la surface du support récepteur de la substance. Les quantités de substance qui sont éjectées par les buses parcourent alors l'intervalle entre la buse et le support, dit distance d'éjection. Cette distance d'éjection est constante, à une valeur qui est fixée ou recommandée par le constructeur de la tête.

[0008] Mais, pour des raisons variables qui sont liées à la fabrication des buses, la direction d'éjection de chaque buse est mal contrôlée. Chaque buse éjecte les quantités de substance dans une direction qui peut être inclinée par rapport à une orientation générale de la tête. Cette inclinaison de la direction d'éjection est constante pour une même buse : toutes les quantités de substance qui sont successivement éjectées par cette buse ont la même direction d'éjection. Mais des buses distinctes de la même tête peuvent avoir des directions d'éjection qui varient d'une buse à l'autre. En fait, l'inclinaison de la direction d'éjection d'une buse peut être due à une inclinaison de l'axe de cette buse par rapport à la tête, mais aussi à un défaut de forme de l'orifice de sortie de la buse, à la rugosité de l'orifice de sortie, à des variations de tension de surface de cet orifice, etc. Toute la description qui suit est limitée à la prise en compte de telles inclinaisons des directions d'éjection, qui sont permanentes. Elle s'applique aussi à la compensation de décalages involontaires des orifices de sortie des buses par rapport à des positions théoriques de ces orifices dans la tête. Mais elle ne concerne pas des variations temporaires des directions d'éjection des buses, qui peuvent être provoquées par des obstructions partielles des orifices de sortie. De façon connue, de telles variations temporaires peuvent être supprimées par des opérations de nettoyage des buses.

[0009] A cause de la distance d'éjection entre l'orifice de sortie de chaque buse et la surface du support, l'inclinaison de la direction d'éjection produit une déviation sur le support, entre le point d'impact de la quantité de substance qui est éjectée et la projection perpendiculaire de l'orifice de sortie de la buse sur le même support. Plusieurs manifestations différentes de cette déviation peuvent être observées, en fonction du motif d'impression et du support qui est utilisé. En particulier, des déviations convergentes pour des quantités de substance qui sont déposées les unes à côté des autres peuvent produire des lignes foncées visibles, perpendiculaires à la direction de convergence. A l'inverse des déviations divergentes peuvent produire des lignes claires.

[0010] Document EP 1156447 divulgue un procédé pour reduire les effets de ces déviations.

[0011] Une autre manifestation des déviations des directions d'éjection des buses apparaît lorsque le support récepteur de la substance présente lui-même une structure à sa surface. Des variations involontaires apparaissent dans la densité du dépôt réalisé, qui sont dues à la superposition de chaque déviation d'éjection avec la structure du support. Ces variations de densité de dépôt constituent des motifs de Moiré, avec une période qui résulte d'une combinaison des déviations d'éjection avec la structure du support. Cette période de Moiré peut être de l'ordre du millimètre, même si les déviations d'éjection sur le support et une dimension caractéristique de la structure de surface du support sont chacune inférieures au millimètre ou au dixième de millimètre. De tels motifs de Moiré peuvent donc être visibles et constituer des défauts d'esthétisme qui sont rédhibitoires.

[0012] Pour éviter de tels défauts de Moiré, il a été proposé de déterminer si l'une au moins des buses d'une tête à utiliser présentait une déviation de sa direction d'éjection. Une telle buse dont la direction d'éjection est oblique est alors neutralisée lors d'une séquence de dépôt ultérieure, de sorte que seules les buses qui éjectent des quantités de la substance sans déviation sont utili-

sées. Mais la proportion des buses d'une tête de dépôt qui sont neutralisées pour cette raison peut être importante, et la vitesse de dépôt qui est obtenue avec les buses restantes est alors réduite significativement.

[0013] Dans ces conditions, un but de la présente invention consiste à améliorer une qualité des dépôts qui sont réalisés en utilisant un procédé de dépôt du type impression par jet d'encre.

[0014] Plus particulièrement, l'invention a pour but de supprimer les défauts de dépôt qui résultent de l'existence de buses dans la tête de dépôt, dont les directions d'éjection sont obliques ou déviées de façon permanente.

[0015] Notamment, l'invention a pour but de réaliser des dépôts dont le niveau de qualité est amélioré, sur des supports qui peuvent présenter une structure de surface périodique ou non périodique.

[0016] Pour atteindre ces buts et d'autres, l'invention propose un procédé de dépôt d'une substance sur un support récepteur de cette substance, du type impression par jet d'encre utilisant une tête qui est mobile par rapport au support selon deux directions transversale et longitudinale, perpendiculaires entre elles. La tête comporte au moins un ensemble de plusieurs buses d'éjection qui sont décalées les unes par rapport aux autres selon la direction longitudinale, et qui sont adaptées chacune pour éjecter des quantités de la substance en direction du support, avec une distance fixe entre la buse et le support. Le procédé comprend les étapes suivantes :

/1/ pour chaque buse, mesurer une déviation longitudinale entre un point d'impact sur le support d'une quantité de substance qui est éjectée par cette buse, et une position de la même buse selon la direction longitudinale lorsqu'elle éjecte la quantité de substance ;

/2/ déterminer un ensemble de points-cibles qui sont répartis sur le support selon la direction longitudinale, et auxquels des quantités de substance doivent être déposées ;

/3/ pour un décalage longitudinal initial de la tête par rapport au support, parallèlement à la direction longitudinale, sélectionner celles des buses qui présentent des décalages respectifs par rapport à certains des points-cibles, selon la direction longitudinale, sensiblement opposés aux déviations longitudinales respectives des buses, de sorte que les points d'impact sur le support de quantités de substance qui sont éjectées par les buses sélectionnées coïncident avec les points-cibles correspondants parallèlement à la direction longitudinale ;

/4/ répéter l'étape /3/ en variant à chaque fois un décalage longitudinal de la tête au-delà du décalage initial, selon un incrément du décalage longitudinal de la tête qui est inférieur ou égal à un écartement entre deux points-cibles voisins ;

/5/ placer la tête en face du support conformément au décalage longitudinal initial de l'étape /3/, et activer les buses sélectionnées conformément à des quantités de substance prédéterminées à déposer sur le support aux points-cibles ; puis

/6/ répéter l'étape /5/ conformément à chaque décalage longitudinal de la tête qui a été utilisé pour les itérations de l'étape /3/.

[0017] Ainsi, un procédé selon l'invention comporte une étape initiale pour déterminer la déviation d'éjection de chaque buse de la tête. Lors d'une séquence de dépôt ultérieure, la tête est placée en face du support successivement avec des décalages variables, permettant de compenser les déviations d'éjection des buses. Pour chacun des décalages, seules les buses pour lesquelles la compensation est obtenue sont activées. Ainsi, la déviation éventuelle de l'éjection par chaque buse est finalement annulée par le décalage de cette buse par rapport au point-cible au moment de l'éjection. Le point d'impact de la quantité de substance qui est éjectée sur le support coïncide donc avec le point-cible.

[0018] De cette façon, aucune ligne foncée ni claire, ou plus généralement aucun recouvrement ni intervalle vide entre des dépôts qui sont réalisés pour des points-cibles voisins, n'est produit involontairement. La qualité du dépôt qui est obtenu est donc améliorée.

[0019] Par ailleurs, aucun motif de Moiré n'est produit lorsque le support récepteur de la substance présente une structure de surface.

[0020] Notamment, si le support présente une structure de surface qui est irrégulière ou aléatoire, aucun motif de Moiré n'est formé même lorsque les points-cibles forment un maillage régulier de la surface du support, si ce maillage est suffisamment petit par rapport au motif de la structure de surface du support.

[0021] En outre, toutes les buses de la tête peuvent être utilisées dans un procédé selon l'invention.

[0022] Dans différents modes de mise en oeuvre de l'invention, les perfectionnements suivants peuvent être utilisés, chacun séparément ou en combinaison avec d'autres :

- les points-cibles peuvent être répartis avec un écartement qui est fixe entre deux points-cibles voisins parallèlement à la direction longitudinale ;
- l'incrément du décalage longitudinal de la tête qui est utilisé lors des itérations des étapes /3/ et /5/ peut être un diviseur d'un pas longitudinal correspondant à une distance entre des buses extrêmes de la tête, opposées selon la direction longitudinale, et inférieur à un écartement entre deux buses voisines de la tête selon la même direction longitudinale ;

- l'incrément du décalage longitudinal de la tête qui est utilisé lors des itérations des étapes /3/ et /5/ peut être inférieur ou égal à 10 μm, voire inférieur ou égal à 1 μm ; et

- la tête peut comporter plusieurs ensembles de buses qui sont décalés parallèlement à la direction transversale, globalement pour toutes les buses de chaque ensemble, et chaque itération des étapes /3/ et /5/ est alors exécutée en sélectionnant ou en activant certaines des buses de tous les ensembles de buses, si leurs décalages longitudinaux respectifs par rapport à certains des points-cibles, selon la direction longitudinale, sont sensiblement opposés aux déviations longitudinales respectives de ces buses sélectionnées.

[0023] Dans des mises en oeuvre préférées de l'invention, une ligne de dépôt, parallèle à la direction transversale, peut être réalisée à partir de chaque décalage longitudinal de la tête. La tête est alors déplacée parallèlement à la direction transversale à chaque itération de l'étape /5/, et les buses qui ont été sélectionnées pour le décalage longitudinal de la tête qui est réalisé à cette itération sont activées pendant le déplacement transversal de la tête, conformément à des quantités de substance prédéterminées qui doivent être déposées sur le support à des endroits décalés selon la direction transversale, et les buses qui n'ont pas été sélectionnées pour ce décalage longitudinal de la tête ne sont pas activées pendant le déplacement transversal.

[0024] Dans ce cas de dépôt selon des lignes transversales, l'invention peut être complétée pour compenser, en plus des déviations longitudinales d'éjection, des déviations d'éjection supplémentaires qui sont parallèles à la direction transversale. De telles compensations de déviations transversales d'éjection par les buses sont réalisées en ajustant une avance ou un retard du déclenchement de l'éjection de la quantité de substance par chaque buse concernée, pendant le déplacement transversal de la tête pour parcourir une ligne. Pour cela, un procédé qui est conforme à l'invention peut être complété de la façon suivante :

- une déviation transversale est mesurée en outre pour chaque buse à l'étape /1/, entre le point d'impact sur le support de la quantité de substance qui est éjectée par la buse et la position de cette buse lorsqu'elle éjecte la quantité de substance, selon la direction transversale ;

- les points-cibles qui sont déterminés à l'étape /2/ peuvent être décalés sur le support parallèlement la direction transversale ;

- pendant le déplacement transversal de la tête qui est effectué à chaque itération de l'étape /5/, chaque buse qui a été sélectionnée pour le décalage longitudinal de la tête réalisé à cette itération est activée conformément à la quantité de substance prédéterminée à déposer sur le support à un des points-cibles, à un instant du déplacement transversal auquel la buse sélectionnée présente un décalage transversal par rapport à ce point-cible, qui est sensiblement opposé à la déviation transversale de la buse sélectionnée, de sorte que le point d'impact sur le support de la quantité de substance éjectée par la buse sélectionnée coïncide avec le point-cible simultanément selon les deux directions longitudinale et transversale.

[0025] Pour déposer des quantités de substance selon plusieurs lignes transversales, décalées selon la direction longitudinale, une longueur du support selon cette direction longitudinale est supérieure à un pas longitudinal qui correspond à une distance entre des buses extrêmes de la tête, opposées selon la direction longitudinale. L'étape /6/ est alors répétée en ajoutant ce pas longitudinal aux décalages longitudinaux de la tête qui sont réalisés lors des itérations de l'étape /5/.

[0026] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1a est une vue en plan d'un support récepteur de substance, qui peut être utilisé pour mettre en oeuvre la présente invention ;

- la figure 1b est une vue en coupe du support de la figure 1 a ;

- les figures 2a et 2b sont respectivement des vues de face et de profil d'une tête de dépôt qui peut être utilisée pour mettre en oeuvre la présente invention ;

- la figure 2c montre des déviations d'éjection dans le plan du support ;

- la figure 3 illustre des paramètres de dépôt d'un procédé conforme à la présente invention ;

- la figure 4 illustre une continuation d'un procédé de dépôt selon l'invention ; et

- la figure 5 correspond à la figure 2a pour une autre tête de dépôt pouvant être utilisée pour mettre en oeuvre la présente invention.

[0027] Pour raison de clarté, les dimensions des éléments qui sont représentés dans ces figures ne correspondent ni à des dimensions réelles ni à des rapports de dimensions réels. En outre, des références identiques qui sont indiquées dans des figures différentes désignent des éléments identiques ou qui ont des fonctions identiques.

[0028] Conformément à la figure 1a, un support de dépôt 100 est destiné à recevoir des quantités de substance prédéfinies en des points de dépôt qui sont déterminés initialement dans ce support. Dans la suite, on utilisera le terme de dépôt pour désigner le transfert de quantités de substance sur ce support 100 à partir d'une tête 10 d'éjection de la substance, étant entendu que ce terme de dépôt couvre celui d'impression, en étant plus large que ce dernier. Pour cela, la tête 10 est mobile en translation par rapport au support 100, parallèlement à la surface réceptrice de celui-ci et en restant à une distance constante de cette surface. La tête 10 se déplace selon deux directions du support 100: une direction transversale T et une direction longitudinale L. Ces deux directions peuvent être parallèles à des bords du support 100, respectivement. Le plus souvent, elles sont perpendiculaires l'une à l'autre, notamment lorsque le support 100 est rectangulaire. On suppose dans la suite que le déplacement de la tête 10 en face du support 100 est une succession de trajets rectilignes qui sont parallèles à la direction transversale T, séparés par des retours de la tête 10 jusqu'à un niveau de début de ligne. En outre, deux trajets transversaux successifs sont décalés selon la direction longitudinale L. Dans le cas d'une impression de texte, T correspond à la direction des lignes de texte et L correspond à la direction du défilement du support d'impression perpendiculairement aux lignes.

[0029] Le support 100 peut être d'un type quelconque, qui est capable de recevoir localement des quantités de substance et de les fixer sans qu'elles diffusent ni migrent parallèlement à la surface réceptrice de ce support. Ainsi une quantité de substance qui a été déposée à un endroit du support 100 reste définitivement à cet endroit.

[0030] Par exemple, comme cela est représenté dans la partie agrandie de la figure 1a, le support 100 peut être muni de cellules 101 qui sont juxtaposées dans un plan parallèle à la direction transversale T et à la direction longitudinale L, et qui sont adaptées pour contenir individuellement une quantité variable de la substance. Les cellules 101 peuvent être séparées les unes des autres par un réseau de parois 102, avec chaque paroi 102 qui s'étend perpendiculairement aux deux directions T et L. Autrement dit, le réseau de parois 102 forme une partition de la surface réceptrice du support 100, en un ensemble de cellules 101 adjacentes. Toutes les cellules 101 sont ouvertes sur un même côté du support 100, et fermées vers le côté opposé (figure 1 b). Lors du dépôt de la substance sur le support 100, les quantités de substance sont projetées à l'intérieur des cellules 101, par leurs sections ouvertes. De cette façon, chaque cellule 101 est partiellement ou totalement remplie de substance, en utilisant un procédé de dépôt selon l'invention. Le réseau des parois de séparation intercellulaire 102 peut avoir un motif quelconque dans le plan des directions T et L. Ce motif peut être régulier, par exemple avec des cellules 101 qui sont carrées, triangulaires ou hexagonales. Alternativement, le motif du réseau des parois 102 peut être irrégulier, aléatoire ou pseudo-aléatoire. La dimension D des cellules 101 parallèlement aux directions T et L peut être supérieure à 40 μm (micromètre) environ, l'épaisseur e des parois 102 peut être comprise entre 0,5 et 8 μm, et leur hauteur h peut être comprise entre 10 et 50 μm.

[0031] La tête 10 comporte une série de buses qui sont décalées parallèlement à la direction longitudinale L, par exemple 8 buses qui sont référencées de 1 à 8 sur les figure 2a et 2b. Toutefois, il n'est pas nécessaire que les buses 1 à 8 soient alignées parallèlement à la direction L, mais seulement qu'elles présentent entre elles des décalages qui possèdent chacun une composante selon cette direction L. De préférence, les décalages entre deux buses successives sont constants. La technologie des buses, pour commander et produire l'éjection d'une quantité déterminée de substance, peut être quelconque.

[0032] La substance à déposer sur le support 100 peut aussi être quelconque, en étant compatible avec la technologie des buses. Ce peut être une encre, une substance transparente réfractive, un cristal liquide, une solution active électrochimiquement ou par irradiation, une résine lithographique, etc. Elle peut être sous forme d'un liquide, d'un gel, d'une poudre ou d'une phase hétérogène.

[0033] Lors d'une étape préliminaire qui est illustrée par la figure 2b, on mesure une déviation longitudinale d'éjection de chaque buse i, qui est notée δl_i avec i de 1 à 8. La déviation longitudinale δl_i est mesurée parallèlement à la direction longitudinale L, au niveau support 100, c'est-à-dire pour la distance d'éjection qui sera adoptée pour le dépôt proprement dit, entre les orifices de sortie des buses 1 à 8 et la surface réceptrice du support 100. Cette distance d'éjection, qui est notée d, peut être de 0,1 mm (millimètre), par exemple. Pour cette étape préliminaire, le support 100 peut être remplacé par un support-test 200 en face des orifices de sortie des buses de la tête 10, avec la même distance d'éjection d. L'étape préliminaire peut comprendre alors les sous-étapes suivantes :

/1a/la tête 10 étant face du support-test 200, activer chaque buse i pour qu'elle éjecte une quantité de substance sur le support-test 200 ; puis

/1-b/ mesurer les déviations longitudinales δl_1, δl_2, δl_3,..., respectivement des buses 1, 2, 3,... en utilisant un scanner.

[0034] A la sous-étape /1a/, la quantité de substance qui est éjectée par la buse i arrive sur le support-test 200 au point d'impact qui est noté P_i. La déviation longitudinale δl_i est la longueur du segment qui relie la projection perpendiculaire de l'orifice de sortie de la buse i sur le support-test 200, au point d'impact P_i. Elle est comptée algébriquement : par exemple chaque déviation longitudinale δl_i est positive lorsqu'elle est orientée vers le haut de la tête 10, et négative lorsqu'elle est orientée vers le

bas de la tête 10. En outre, la position exacte de la tête 10 en face du support 100 ou du support-test 200 peut être repérée précisément de diverses façons. Par exemple, la tête 10 peut être munie d'un détecteur optique 11, par rapport auquel les positions des orifices de sortie des buses 1, 2, 3,... sont connues avec précision. Le détecteur 11 peut être utilisé pour repérer les bords du support 100 ou du support-test 200, puis la tête 10 est commandée en déplacement pour se placer en face d'un endroit défini du support 100 ou du support-test 200. Le contrôle des longueurs de déplacement de la tête 10 est effectué avec une précision suffisante, d'une des façons connues de l'Homme du métier.

[0035] L'utilisation d'un scanner pour la sous-étape /1b/ est particulièrement avantageuse pour mesurer simultanément toutes les déviations d'éjection des buses, avec une précision élevée. Eventuellement, cette précision peut être augmentée en compensant des variations d'une vitesse de balayage du scanner selon la direction longitudinale L pendant la sous-étape /1-b/.

[0036] Pour une mise en oeuvre préférée de l'invention qui sera décrite plus loin, une déviation transversale d'éjection δt_i peut aussi être mesurée pour chaque buse i. Comme le montre la figure 2c, la déviation transversale δt_i est mesurée parallèlement à la direction transversale T, entre la projection perpendiculaire de l'orifice de sortie de la buse i sur le support-test 200, et le point d'impact P_i. En particulier, les sous-étapes /1a/ et /1b/ permettent de mesurer simultanément les déviations longitudinales δl_i et les déviations transversales δt_i, sans augmenter la durée totale du procédé.

[0037] Les déviations longitudinales δl_i, et éventuellement les déviations transversales δt_i, sont mémorisées.

[0038] Conformément à la figure 3, on détermine ensuite un ensemble de points-cibles C_1, C_2, C_3,... sur le support 100, où des quantités de substance doivent être déposées. Les points-cibles sont décalés selon la direction longitudinale L. Ces points-cibles peuvent présenter un écartement qui est fixe, entre points-cibles qui sont voisins selon la direction L. Tel est le cas, notamment, lorsque le dépôt doit être effectué conformément à une matrice de points. Cet écartement entre points-cibles voisins n'a pas de relation avec l'écartement entre deux buses voisines de la tête 10.

[0039] Dans un premier temps et pour la clarté de la description, on suppose que les points-cibles C_1, C_2, C_3,... sont alignés selon la direction longitudinale L. On suppose aussi que les déviations transversales δt_i sont nulles, ou bien qu'aucun critère de précision de dépôt n'est appliqué selon la direction transversale T.

[0040] On amène alors la buse 10 en alignement avec l'ensemble des points-cibles C_1, C_2, C_3,... selon la direction transversale T, par exemple à proximité du B_0 supérieur du support 100, puis on commande des décalages successifs de la tête 10 par rapport au support 100, parallèlement à la direction longitudinale L. Autrement dit, on déplace la tête 10 par rapport au support 100 pour réaliser un décalage longitudinal initial de la tête qui est noté l_0, puis par incréments successifs selon la direction longitudinale L, pour réaliser des décalages longitudinaux ultérieurs de la tête à partir du décalage initial l_0. Tous les incréments successifs sont égaux et notés dl, l étant une coordonnée longitudinale pour repérer la position de la tête 10 par rapport au support 100 selon la direction L (figure 3). L'incrément dl est choisi pour être suffisamment petit par rapport à la précision qui est recherchée pour la position du dépôt des quantités de substance selon la direction L. Pour chaque décalage longitudinal de la tête 10 qui est réalisé, chaque buse i présente individuellement un décalage qui est connu avec l'un des points-cibles. Par exemple, l'orifice de sortie de la buse 1 présente un décalage Δl_{11} avec le point-cible C_1, un décalage Δl_{12} avec le point-cible C_2, etc, idem pour la buse 2 : un décalage Δl_{21} avec le point-cible C_1, un décalage Δl_{22} avec le point-cible C_2, Δl_{23} avec le point-cible C_3, etc. Plus généralement, Δl_{ij} est le décalage longitudinal entre l'orifice de sortie de la buse i et le point-cible C_j. Ces décalages longitudinaux des buses varient de l'incrément dl à chaque déplacement de la buse 10 : Δl_{ij} diminue tant que l'orifice de la buse i est au dessus du point-cible C_j, puis augmente lorsque l'orifice de la même buse i est passé en dessous du point-cible C_j. Lors de la répétition de l'incrément dl pour parcourir toute la hauteur du support 100 selon la direction longitudinale L, la buse i n'est activée que lorsque l'un des décalages Δl_{ij} est sensiblement égal à l'opposé de la déviation longitudinale δl_i de la buse i. La déviation longitudinale δl_i est alors compensée par le décalage Δl_{ij}, si bien que le point d'impact P_i de la quantité de substance qui est éjectée par la buse i sur le support 100 est superposé au point-cible C_j.

[0041] D'une façon plus globale, on détermine d'abord informatiquement celles des buses i dont les orifices de sortie présentent des décalages longitudinaux Δl_{ij} avec certains des points-cibles C_j, qui sont opposés aux déviations longitudinales δ_i, pour chaque valeur de la coordonnée longitudinale l de la position de la tête 10. On sélectionne alors ces buses pour cette valeur de la coordonnée l, et on les enregistre avec des quantités de substance à éjecter pour chaque buse sélectionnée. On effectue ainsi des sélections des buses pour toutes les valeurs de la coordonnée longitudinale l qui sont égales à n x dl, n étant un entier naturel. Ce processus est poursuivi, par exemple du haut vers le bas du support 100.

[0042] On réalise ensuite les placements de la tête 10 en face du support 100, pour le décalage initial l_0 de la tête puis successivement pour les décalages longitudinaux incrémentés de dl. A chaque fois, seules les buses qui ont été sélectionnées pour la valeur en cours de la coordonnée longitudinale l sont activées pour déposer des portions de la substance sur le support 100, conformément aux quantités enregistrées.

[0043] Par exemple, l'incrément dl peut être égal à 10 μm, ou 1 μm, notamment lorsque les orifices des buses sont séparés de 169 μm selon la direction longitudinale L.

[0044] De préférence, l'incrément dl peut être un divi-

seur d'un pas longitudinal de déplacement de la tête 10, qui correspond à une distance entre des buses extrêmes de la tête 10 opposées selon la direction longitudinale L, tout en étant inférieur à l'écartement entre deux buses voisines selon la même direction L. Deux buses différentes de la tête 10 peuvent alors déposer respectivement des portions de la substance au même point-cible sur le support 100, à deux positions différentes de la tête 10 selon la direction L, par exemple pour obtenir un contraste supérieur. Le pas longitudinal de déplacement de la tête 10 est aussi la longueur de translation de la tête 10, selon la direction L, pour que l'orifice de sortie de la buse 1 vienne à dl en dessous de l'orifice de sortie de la buse 8. Ces deux positions de la tête 10 permettent alors de déposer la substance sur le support 100, selon un trait parallèle à la direction L, avec une densité de substance déposée qui est constante le long du trait.

[0045] Pour la plupart des applications de l'invention, la substance doit être déposée à des endroits du support 100 qui sont décalés les uns par rapport aux autres non seulement selon la direction longitudinale L, mais aussi selon la direction transversale T. Dans ce cas, la tête 10 est déplacée selon les deux directions T et L en face du support 100. Un tel déplacement bidimensionnel peut être effectué en déplaçant la tête 10 selon direction transversale T, à partir de chaque position de la tête 10 décalée successivement de l'incrément dl selon la direction longitudinale L, comme décrit précédemment. La figure 4 illustre un tel parcours de la tête 10, qui est constitué d'une succession de trajets rectilignes T_1, T_2, T_3,.... qui sont parallèles à la direction T et qui sont progressivement décalés de l'incrément dl selon la direction L. Lors de chacun des trajets T_1, T_2, T_3,..., seules les buses qui ont été sélectionnées pour la valeur du décalage longitudinal l correspondant à ce trajet, sont activées. En outre, elles sont activées conformément aux quantités de la substance qui doivent être déposées à des points-cibles qui sont fixés initialement sur ce trajet.

[0046] Lorsque les déviations transversales d'éjection δt_1, δt_2, δt_3,... ont été mesurées, elles peuvent être compensées en activant chaque buse qui a été sélectionnée pour le décalage longitudinal d'un trajet, à un instant sélectionné du parcours de ce trajet. Cet instant est celui pour lequel la buse présente un décalage transversal par rapport à un point-cible qui est opposé à la déviation transversale de la buse considérée. De cette façon, la quantité de substance est déposée exactement au point-cible, sans écart perceptible entre le point d'impact et le point-cible selon les deux directions T et L. En général, le parcours de chacun des trajets T_1, T_2, T_3,... est effectué selon un mouvement continu de la tête 10, et la buse sélectionnée est activée pendant ce mouvement sans arrêter la tête.

[0047] Lorsque la zone de dépôt sur le support 100 est plus longue, selon la direction longitudinale L, que la distance entre les buses 1 et 8 de la tête 10 selon la même direction L, la séquence des décalages longitudinaux de la tête 10 qui a été décrite, selon l'incrément dl, est poursuivie avec la buse 1 dans les positions ultérieures de la tête 10 qui vient au-delà de la position initiale de la buse 8 (voir la position ultérieure de la tête 10 qui est représentée en pointillés sur la figure 4). La distance entre la position initiale de la tête 10, représentée en traits continu, et sa position ultérieure représentée en pointillés, est le pas longitudinal de déplacement de la tête 10 selon la direction L, pour permettre de réaliser un dépôt régulier dans toute la zone de dépôt.

[0048] En particulier, l'invention permet de réaliser des dépôts avec une densité de la quantité de substance déposée qui est uniforme, pour recouvrir des surfaces qui sont grandes.

[0049] De façon générale, un compromis peut être recherché entre une valeur de l'incrément dl du décalage longitudinal de la tête 10 qui n'est pas trop faible, et une tolérance qui est acceptée pour la précision de la coïncidence entre les points d'impact et les points-cibles selon la direction longitudinale L. Le nombre des trajets transversaux peut ainsi être réduit à la valeur qui est nécessaire pour obtenir la qualité de dépôt voulue dans toute la zone de dépôt. Un tel compromis peut être recherché automatiquement à l'aide d'un logiciel d'optimisation, en fonction des valeurs qui ont été mesurées initialement pour les déviations longitudinales d'éjection de toutes les buses.

[0050] Il est entendu que l'invention peut être appliquée à une tête 10 qui comporte plusieurs colonnes de buses, telle que représentée sur la figure 5. Sur cette figure, deux colonnes de buses sont prises à titre d'illustration, respectivement 1, 2,..., 8 et 1', 2',..., 8', mais il est entendu que les colonnes de buses peuvent être en nombre quelconque, de même que chaque colonne peut comporter un nombre quelconque de buses. De plus, les buses de la tête ne sont pas nécessairement alignées en colonnes, parallèlement à la direction longitudinale L, mais elles peuvent être décalées de façon quelconque selon la direction transversale T, en plus de leur répartition selon la direction longitudinale L. L'invention, qui consiste à compenser la déviation longitudinale d'éjection de chaque buse, et éventuellement aussi sa déviation transversale d'éjection, est appliquée identiquement pour toutes les buses, quelque soit leur répartition dans la tête 10.

[0051] Des dépôts ont été effectués sur des supports 100 tels que représentés aux figures 1a et 1b, avec des cellules 101 qui sont séparées et juxtaposées aléatoirement. Grâce à l'invention, des quantités de substance ont pu être déposées dans toutes les cellules 101 selon des quantités-cibles fixées initialement, sans que les positions ni les limites entre les cellules 101 soient prises en compte dans la programmation de chaque séquence de dépôt. Après avoir été ainsi traité par dépôt, chaque support 100 présente les variations voulues le long de sa surface, de la quantité de substance déposée, sans que des motifs de Moiré involontaires soient présents.

Revendications

1. Procédé de dépôt d'une substance sur un support (100) récepteur de la substance, du type impression par jet d'encre utilisant une tête (10) mobile par rapport au support selon une direction transversale (T) et une direction longitudinale (L) perpendiculaire à ladite direction transversale, la tête comportant au moins un ensemble de plusieurs buses d'éjection (1-8) décalées les unes par rapport aux autres selon la direction longitudinale et adaptées chacune pour éjecter des quantités de la substance en direction du support avec une distance fixe (d) entre ladite buse et ledit support, le procédé comprenant les étapes suivantes :

/1/ pour chaque buse (1-8), mesurer une déviation longitudinale (δl_1-δl_8) entre un point d'impact (P_1-P_8) sur le support d'une quantité de substance éjectée par la buse, et une position de ladite buse lorsque ladite buse éjecte ladite quantité de substance, selon la direction longitudinale (L) ;
/2/ déterminer un ensemble de points-cibles (C_1-C_{10}) répartis sur le support (100) selon la direction longitudinale (L), auxquels des quantités de substance doivent être déposées ;
/3/ pour un décalage longitudinal initial (l_0) de la tête (10) par rapport au support (100), parallèlement à la direction longitudinale (L), sélectionner celles des buses (1-8) qui présentent des décalages (Δl_{11}-Δl_{45}) respectifs par rapport à certains des points-cibles (C_1-C_{10}), selon la direction longitudinale, sensiblement opposés aux déviations longitudinales (δl_1-δl_8) respectives des dites buses, de sorte que les points d'impact (P_1-P_8) sur le support de quantités de substance éjectées par les buses sélectionnées coïncident avec les points-cibles (C_1-C_{10}) correspondants parallèlement à ladite direction longitudinales ;
/4/ répéter l'étape /3/ en variant à chaque fois un décalage longitudinal (l) de la tête (10) au delà dudit décalage longitudinal initial (l_0), selon un incrément (dl) dudit décalage longitudinal de la tête inférieur ou égal à un écartement entre deux points-cibles (C_1, C_2) voisins ;
/5/ placer la tête (10) en face du support (100) conformément au décalage longitudinal initial (l_0) de l'étape /3/, et activer les buses sélectionnées conformément à des quantités de substance prédéterminées à déposer sur le support aux dits points-cibles (C_1-C_{10}) ; puis
/6/ répéter l'étape /5/ conformément à chaque décalage longitudinal (l) de la tête (10) utilisé pour les itérations de l'étape /3/.

2. Procédé selon la revendication 1, suivant lequel les points-cibles (C_1-C_{10}) sont répartis avec un écartement fixe entre deux points-cibles voisins parallèlement à la direction longitudinale (L).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, suivant lequel l'incrément (dl) du décalage longitudinal (l) de la tête (10) utilisé lors des itérations des étapes /3/ et /5/ est un diviseur d'un pas longitudinal correspondant à une distance entre des buses extrêmes (1, 8) de la tête, opposées selon la direction longitudinale (L), et est inférieur à un écartement entre deux buses voisines (1, 2) de ladite tête selon ladite direction longitudinale.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel l'incrément (dl) du décalage longitudinal (l) de la tête (10) utilisé lors des itérations des étapes /3/ et /5/ est inférieur ou égal à 10 μm.

5. Procédé selon la revendication 4, suivant lequel l'incrément (dl) du décalage longitudinal (l) de la tête (10) est inférieur ou égal à 1 μm.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel la tête (10) est déplacée parallèlement à la direction transversale (T) à chaque itération de l'étape /5/, et les buses sélectionnées pour le décalage longitudinal (l) de la tête réalisé à ladite itération sont activées pendant le déplacement transversal (T_1, T_2, T_3) de la tête conformément à des quantités de substance prédéterminées à déposer sur le support (100) à des endroits décalés selon ladite direction transversale, les buses non-sélectionnées pour ledit décalage longitudinal (l) de la tête n'étant pas activées pendant ledit déplacement transversal de la tête.

7. Procédé selon la revendication 6, suivant lequel :

- une déviation transversale (δt_1-δt_8) est mesurée en outre pour chaque buse (1, 2, 3,...) à l'étape /1/, entre le point d'impact (P_1-P_8) sur le support (100) de la quantité de substance éjectée par ladite buse et la position de ladite buse lorsque ladite buse éjecte ladite quantité substance, selon la direction transversale (T) ;
- les points-cibles (C_1-C_{10}) déterminés à l'étape /2/ sont décalés sur le support (100) parallèlement à la direction transversale (T) ;
- pendant le déplacement transversal (T_1, T_2, T_3) de la tête (10) effectué à chaque itération de l'étape /5/, chaque buse sélectionnée pour le décalage longitudinal (l) de la tête réalisé à ladite itération est activée conformément à la quantité de substance prédéterminée à déposer sur le support (100) à un des points-cibles (C_1-C_{10}), à un instant dudit déplacement transversal auquel

ladite buse sélectionnée présente un décalage transversal (Δt_1, Δt_2, Δt_3) par rapport audit point-cible, sensiblement opposé à la déviation transversale (δt_1-δt_8) de ladite buse sélectionnée, de sorte que le point d'impact (P_1-P_8) sur le support de la quantité de substance éjectée par ladite buse sélectionnée coïncide avec ledit point-cible simultanément selon les deux directions longitudinale (L) et transversale (T).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel une longueur du support (100) selon la direction longitudinale (L) est supérieure à un pas longitudinal correspondant à une distance entre des buses extrêmes (1, 8) de la tête (10), opposées selon ladite direction longitudinale, et suivant lequel l'étape /6/ est répétée en ajoutant ledit pas longitudinal aux décalages longitudinaux (l) de la tête réalisés lors des itérations de l'étape /5/.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel la tête (10) comporte plusieurs ensembles de buses (1-8, 1'-8') décalés parallèlement à la direction transversale (T), globalement pour toutes les buses de chaque ensemble, et suivant lequel chaque itération des étapes /3/ et /5/ est exécutée en sélectionnant ou en activant certaines des buses de tous les ensembles de buses, si les décalages longitudinaux respectifs des dites buses par rapport à certains des points-cibles, selon la direction longitudinale (L), sont sensiblement opposés aux déviations longitudinales respectives des dites buses sélectionnées.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel le support (100) récepteur de la substance est muni de cellules (101) juxtaposées dans un plan parallèle aux directions transversale (T) et longitudinale (L), et adaptées pour contenir individuellement une quantité variable de la substance.

11. Procédé selon la revendication 10, suivant lequel des dimensions des cellules (101) parallèlement à la direction transversale (T) et à la direction longitudinale (L) sont supérieures à 40 μm.

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, suivant lequel les cellules (101) sont séparées les unes des autres par un réseau de parois (102), chaque paroi s'étendant perpendiculairement aux deux directions transversale (T) et longitudinale (L), avec un motif de réseau correspondant à chaque cellule dans le plan parallèle aux dites directions transversale et longitudinale, qui est irrégulier, aléatoire ou pseudo-aléatoire.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel l'étape /1/ comprend les sous-étapes suivantes :

/1a/ la tête (10) étant face d'un support-test (200) récepteur de la substance, activer chaque buse (1-8) pour que ladite buse éjecte la quantité de substance sur le support-test ; puis
/1-b/ mesurer les déviations longitudinales (δl_1-δl_8) respectives des buses (1-8) en utilisant un scanner.

14. Procédé selon la revendication 13, suivant lequel des variations d'une vitesse de balayage du scanner, selon la direction longitudinale (L), sont compensées pendant la sous-étape /1-b/.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer Substanz auf einen die Substanz empfangenden Träger (100), von der Art Tintenstrahldruck, unter Verwendung eines bezüglich des Trägers in einer Querrichtung (T) und einer Längsrichtung (L) lotrecht zur Querrichtung beweglichen Kopfes (10), wobei der Kopf mindestens eine Einheit von mehreren Ausstoßdüsen (1-8) aufweist, die zueinander in Längsrichtung versetzt und jeweils geeignet sind, um Mengen der Substanz in Richtung des Trägers mit einer festgelegten Entfernung (d) zwischen der Düse und dem Träger auszustoßen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:

/1/für jede Düse (1-8), Messen einer Längsabweichung (δl_1-δl_8) zwischen einem Auftreffpunkt (P_1-P_8) auf dem Träger einer von der Düse ausgestoßenen Substanzmenge und einer Stellung der Düse, wenn die Düse die Substanzmenge ausstößt, in der Längsrichtung (L);
/2/Bestimmen einer Menge von Zielpunkten (C_1-C_{10}), die auf dem Träger (100) in der Längsrichtung (L) verteilt sind, an denen Substanzmengen aufgebracht werden sollen;
/3/für einen Anfangslängsversatz (l_0) des Kopfes (10) bezüglich des Trägers (100) parallel zur Längsrichtung (L), Auswahl derjenigen der Düsen (1-8), die jeweilige Versätze (Δl_{11}-Δl_{45}) bezüglich bestimmter der Zielpunkte (C_1-C_{10}) in der Längsrichtung aufweisen, die im Wesentlichen entgegengesetzt zu den jeweiligen Längsabweichungen (δl_1-δl_8) der Düsen sind, so dass die Auftreffpunkte (P_1-P_8) auf dem Träger von von den ausgewählten Düsen ausgestoßenen Substanzmengen mit den entsprechenden Zielpunkten (C_1-C_{10}) parallel zur Längsrichtung übereinstimmen;
/4/Wiederholen des Schritts /3/, indem jedes Mal ein Längsversatz (1) des Kopfes (10) über den

Anfangslängsversatz (l_0) hinaus entsprechend einem Inkrement (dl) des Längsversatzes des Kopfes geringer als der oder gleich einem Abstand zwischen zwei benachbarten Zielpunkten (C_1, C_2) variiert wird;
/5/Anordnen des Kopfes (10) gegenüber dem Träger (100) entsprechend dem Anfangslängsversatz (l_0) des Schritts /3/, und Aktivieren der ausgewählten Düsen entsprechend vorbestimmten auf den Träger an den Zielpunkten (C_1-C_{10}) aufzubringenden Substanzmengen; dann
/6/Wiederholen des Schritts /5/ entsprechend jedem Längsversatz (1) des Kopfes (10), der für die Iterationen des Schritts /3/ verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gemäß dem die Zielpunkte (C_1-C_{10}) mit einem festgelegten Abstand zwischen zwei benachbarten Zielpunkten parallel zur Längsrichtung (L) verteilt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gemäß dem das Inkrement (dl) des Längsversatzes (1) des Kopfes (10), das bei den Iterationen der Schritte /3/ und /5/ verwendet wird, ein Teiler eines Längsschritts entsprechend einer Entfernung zwischen in der Längsrichtung (L) entgegengesetzten Enddüsen (1, 8) des Kopfes und geringer als ein Abstand zwischen zwei benachbarten Düsen (1, 2) des Kopfes in der Längsrichtung ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gemäß dem das Inkrement (dl) des Längsversatzes (1) des Kopfes (10), das bei den Iterationen der Schritte /3/ und /5/ verwendet wird, geringer als oder gleich 10 μm ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, gemäß dem das Inkrement (dl) des Längsversatzes (1) des Kopfes (10) geringer als oder gleich 1 μm ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gemäß dem der Kopf (10) bei jeder Iteration des Schritts /5/ parallel zur Querrichtung (T) verschoben wird, und die für den bei der Iteration durchgeführten Längsversatz (1) des Kopfes ausgewählten Düsen während der Querverschiebung (T_1, T_2, T_3) des Kopfes entsprechend auf den Träger (100) an in der Querrichtung versetzten Stellen aufzubringenden vorbestimmten Substanzmengen aktiviert werden, wobei die nicht für den Längsversatz (1) des Kopfes ausgewählten Düsen während der Querverschiebung des Kopfes nicht aktiviert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, gemäß dem:

- eine Querabweichung (δt_1-δt_8) außerdem für jede Düse (1, 2, 3, ...) im Schritt /1/ zwischen dem Auftreffpunkt (P_1-P_8) auf dem Träger (100) der von der Düse ausgestoßenen Substanzmenge und der Stellung der Düse gemessen wird, wenn die Düse die Substanzmenge in der Querrichtung (T) ausstößt;
- die im Schritt /2/ bestimmten Zielpunkte (C_1-C_{10}) auf dem Träger (100) parallel zur Querrichtung (T) versetzt sind;
- während der Querverschiebung (T_1, T_2, T_3) des Kopfes (10), die bei jeder Iteration des Schritts /5/ durchgeführt wird, jede für den bei der Iteration ausgeführten Längsversatz (1) des Kopfes ausgewählte Düse entsprechend der auf den Träger (100) an einem der Zielpunkte (C_1-C_{10}) aufzubringenden vorbestimmten Substanzmenge zu einem Zeitpunkt der Querverschiebung aktiviert wird, zu dem die ausgewählte Düse einen Querversatz (Δt_1, Δt_2, Δt_3) bezüglich des Zielpunkts hat, der im Wesentlichen entgegengesetzt zur Querabweichung (δt_1-δt_8) der ausgewählten Düse ist, so dass der Auftreffpunkt (P_1-P_8) der von der ausgewählten Düse ausgestoßenen Substanzmenge auf dem Träger mit dem Zielpunkt gleichzeitig in der Längsrichtung (L) und in der Querrichtung (T) übereinstimmt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gemäß dem eine Länge des Trägers (100) in der Längsrichtung (L) größer als ein Längsschritt entsprechend einer Entfernung zwischen in der Längsrichtung entgegengesetzten Enddüsen (1, 8) des Kopfes (10) ist, und gemäß dem der Schritt /6/ wiederholt wird, indem der Längsschritt zu den Längsversätzen (1) des Kopfes hinzugefügt wird, die bei den Iterationen des Schritts /5/ durchgeführt werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gemäß dem der Kopf (10) mehrere Einheiten von Düsen (1-8, 1'-8') aufweist, die parallel zur Querrichtung (T) global für alle Düsen jeder Einheit versetzt sind, und gemäß dem jede Iteration der Schritte /3/ und /5/ ausgeführt wird, indem bestimmte der Düsen aller Einheiten von Düsen ausgewählt oder aktiviert werden, wenn die jeweiligen Längsversätze der Düsen bezüglich bestimmter Zielpunkte in der Längsrichtung (L) den jeweiligen Längsabweichungen der ausgewählten Düsen entgegengesetzt sind.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gemäß dem der die Substanz empfangende Träger (100) mit Zellen (101) versehen ist, die in einer Ebene parallel zur Quer- (T) und Längsrichtung (L) benachbart und geeignet sind, um einzeln eine variable Menge der Substanz zu enthalten.

11. Verfahren nach Anspruch 10, gemäß dem Abmes-

sungen der Zellen (101) parallel zur Querrichtung (T) und zur Längsrichtung (L) größer als 40 μm sind.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, gemäß dem die Zellen (101) voneinander durch ein Netz von Wänden (102) getrennt sind, wobei jede Wand sich lotrecht zu der Querrichtung (T) und zu der Längsrichtung (L) erstreckt, mit einem Netzmuster entsprechend jeder Zelle in der Ebene parallel zur Quer- und Längsrichtung, das unregelmäßig, zufällig oder pseudo-zufällig ist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gemäß dem der Schritt /1/ die folgenden Teilschritte enthält:

/1a/ wenn der Kopf (10) sich gegenüber einem die Substanz empfangenden Testträger (200) befindet, Aktivieren jeder Düse (1-8), damit die Düse die Substanzmenge auf den Testträger ausstößt; dann
/1b/ Messen der jeweiligen Längsabweichungen (δl_1-δl_8) der Düsen (1-8) unter Verwendung eines Scanners.

14. Verfahren nach Anspruch 13, gemäß dem Schwankungen einer Abtastgeschwindigkeit des Scanners in der Längsrichtung (L) während des Teilschritts /1b/ kompensiert werden.

Claims

1. Method for depositing a substance on a support (100) receiving the substance, of the ink jet printing type using a head (10) that can move relative to the support in a transversal direction (T) and a longitudinal direction (L) at right angles to said transversal direction, the head comprising at least one set of several ejection nozzles (1-8) offset relative to one another in the longitudinal direction and each adapted to eject quantities of the substance towards the support with a fixed distance (d) between said nozzle and said support, the method comprising the following steps:

/1/ for each nozzle (1-8), measuring a longitudinal deviation (δl_1-δl_8) between a point of impact (P_1-P_8) on the support of a quantity of substance ejected by the nozzle, and a position of said nozzle when said nozzle ejects said quantity of substance, in the longitudinal direction (L);
/2/ determining a set of target points (C_1-C_{10}) distributed on the support (100) in the longitudinal direction (L), on which the quantities of substance must be deposited;
/3/ for an initial longitudinal offset (l_0) of the head (10) relative to the support (100), parallel to the longitudinal direction (L), selecting those of the nozzles (1-8) which exhibit respective offsets (Δl_{11}-Δl_{45}) relative to some of the target points (C_1-C_{10}), in the longitudinal direction, that are substantially opposite to the respective longitudinal deviations (δl_1-δl_8) of said nozzles, such that the points of impact (P_1-P_8) on the support of quantities of substance ejected by the selected nozzles coincide with the corresponding target points (C_1-C_{10}) parallel to said longitudinal direction;
/4/ repeating the step /3/ by varying, each time, a longitudinal offset (l) of the head (10) beyond said initial longitudinal offset (l_0), according to an increment (dl) of said longitudinal offset of the head that is less than or equal to a clearance between two adjacent target points (C_1, C_2) ;
/5/ placing the head (10) facing the support (100) in accordance with the initial longitudinal offset (l_0) of the step /3/, and activating the selected nozzles in accordance with predetermined quantities of substance to be deposited on the support at said target points (C_1-C_{10}) ; then
/6/ repeating the step /5/ in accordance with each longitudinal offset (l) of the head (10) used for the iterations of the step /3/.

2. Method according to Claim 1, whereby the target points (C_1-C_{10}) are distributed with a fixed clearance between two adjacent target points parallel to the longitudinal direction (L).

3. Method according to Claim 1 or 2, whereby the increment (dl) of the longitudinal offset (l) of the head (10) used during the iterations of the steps /3/ and /5/ is a divisor of a longitudinal pitch corresponding to a distance between extreme nozzles (1, 8) of the head, opposite in the longitudinal direction (L), and is less than a clearance between two adjacent nozzles (1, 2) of said head in said longitudinal direction.

4. Method according to any one of the preceding claims, whereby the increment (dl) of the longitudinal offset (l) of the head (10) used during the iterations of the steps /3/ and /5/ is less than or equal to 10 μm.

5. Method according to Claim 4, whereby the increment (dl) of the longitudinal offset (l) of the head (10) is less than or equal to 1 μm.

6. Method according to any one of the preceding claims, whereby the head (10) is displaced parallel to the transversal direction (T) on each iteration of the step /5/, and the nozzles selected for the longitudinal offset (l) of the head produced on said iteration are activated during the transversal displacement (T_1, T_2, T_3) of the head in accordance with predetermined quantities of substance to be deposited

on the support (100) at points offset in said transversal direction, the nozzles not selected for said longitudinal offset (l) of the head not being activated during said transversal displacement of the head.

7. Method according to Claim 6, whereby:

- a transversal deviation (δt_1-δt_8) is measured also for each nozzle (1, 2, 3, ...) in the step /1/, between the point of impact (P_1-P_8) on the support (100) of the quantity of substance ejected by said nozzle and the position of said nozzle when said nozzle ejects said quantity of substance, in the transversal direction (T);
- the target points (C_1-C_{10}) determined in the step /2/ are offset on the support (100) parallel to the transversal direction (T);
- during the transversal displacement (T_1, T_2, T_3) of the head (10) performed on each iteration of the step /5/, each nozzle selected for the longitudinal offset (l) of the head produced on said iteration is activated in accordance with the predetermined quantity of substance to be deposited on the support (100) at one of the target points (C_1-C_{10}), at an instant of said transversal displacement at which said selected nozzle has a transversal offset (Δt_1, Δt_2, Δt_3) relative to said target point, substantially opposite to the transversal deviation (δt_1-δt_8) of said selected nozzle, such that the point of impact (P_1-P_8) on the support of the quantity of substance ejected by said selected nozzle coincides with said target point simultaneously in both longitudinal (L) and transversal (T) directions.

8. Method according to any one of the preceding claims, whereby a length of the support (100) in the longitudinal direction (L) is greater than a longitudinal pitch corresponding to a distance between extreme nozzles (1, 8) of the head (10), opposite in said longitudinal direction, and whereby the step /6/ is repeated by adding said longitudinal pitch to the longitudinal offsets (l) of the head produced during the iterations of the step /5/.

9. Method according to any one of the preceding claims, whereby the head (10) comprises a plurality of sets of nozzles (1-8, 1'-8') offset parallel to the transversal direction (T), globally for all the nozzles of each set, and whereby each iteration of the steps /3/ and /5/ is executed by selecting or by activating certain of the nozzles of all of the sets of nozzles, if the respective longitudinal offsets of said nozzles relative to certain of the target points, in the longitudinal direction (L), are substantially opposite to the respective longitudinal deviations of said selected nozzles.

10. Method according to any one of the preceding claims, whereby the support (100) receiving the substance is provided with cells (101) juxtaposed in a plane parallel to the transversal (T) and longitudinal (L) directions, and adapted to individually contain a variable quantity of the substance.

11. Method according to Claim 10, whereby dimensions of the cells (101) parallel to the transversal direction (T) and to the longitudinal direction (L) are greater than 40 μm.

12. Method according to Claim 10 or 11, whereby the cells (101) are separated from one another by a network of walls (102), each wall extending at right angles to both transversal (T) and longitudinal (L) directions, with a network pattern corresponding to each cell in the plane parallel to said transversal and longitudinal directions, which is irregular, random or pseudorandom.

13. Method according to any one of the preceding claims, whereby the step /1/ comprises the following substeps:

/1a/ the head (10) being opposite a test support (200) receiving the substance, activating each nozzle (1-8) so that said nozzle ejects the quantity of substance onto the test support; then
/1-b/ measuring the respective longitudinal deviations (δl_1-δl_8) of the nozzles (1-8) by using a scanner.

14. Method according to Claim 13, whereby variations of a scanning speed of the scanner, in the longitudinal direction (L), are compensated during the substep /1-b/.

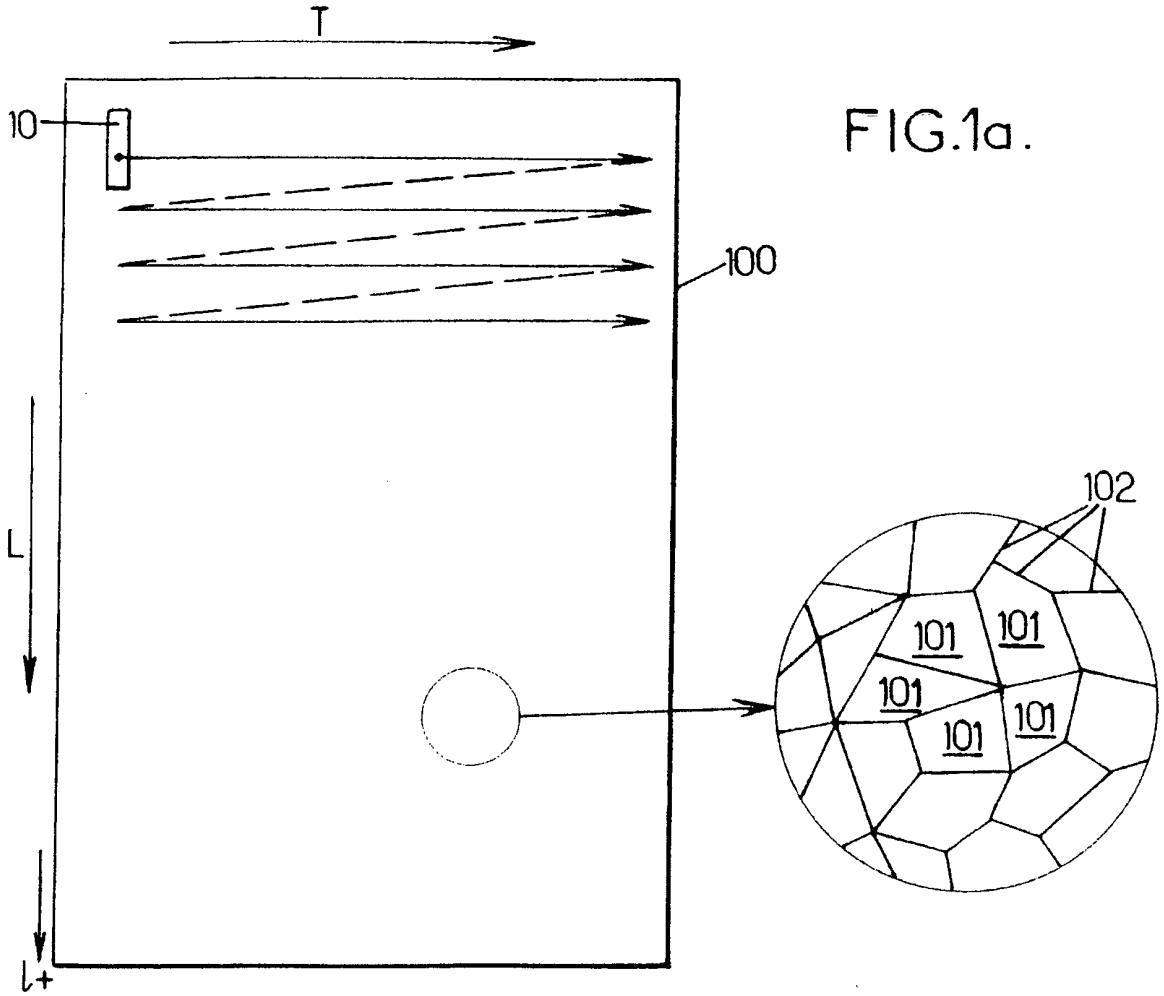


FIG.1a.

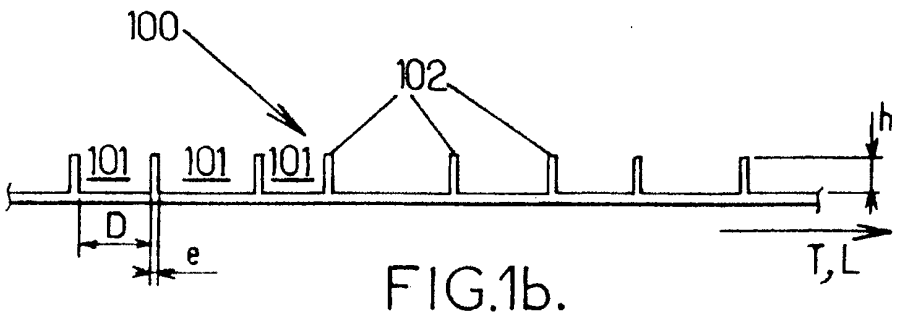
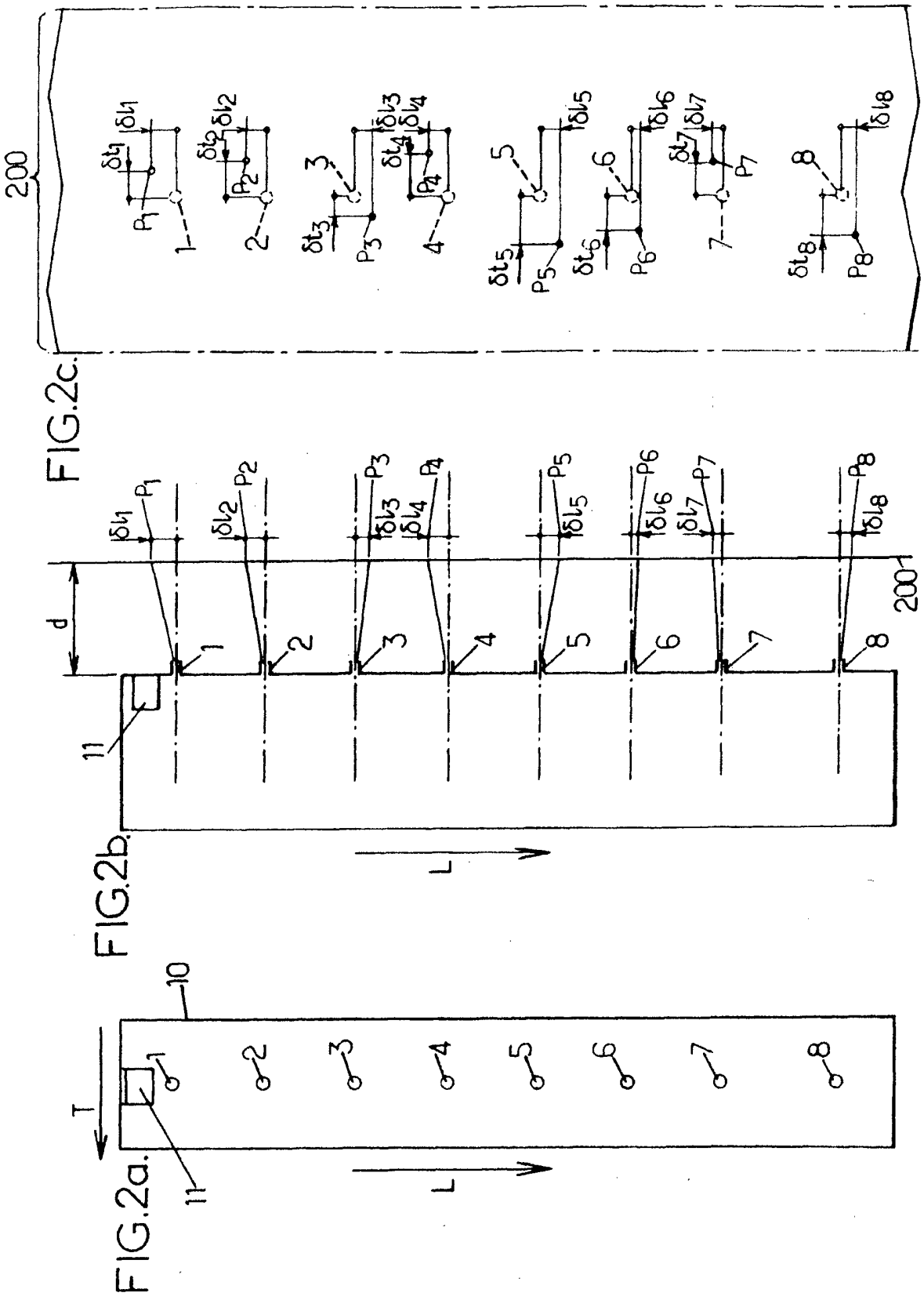


FIG.1b.


200
δt1
δl1
P1
1
δt2
δl2
P2
2
3
δt3
δl3
δt4
δl4
P3
P4
4
5
δt5
δl5
P5
6
δt6
δl6
P6
δt7
δl7
P7
7
8
δt8
δl8
P8
FIG.2c.
d
200
11
L
FIG.2b.
10
T
FIG.2a.

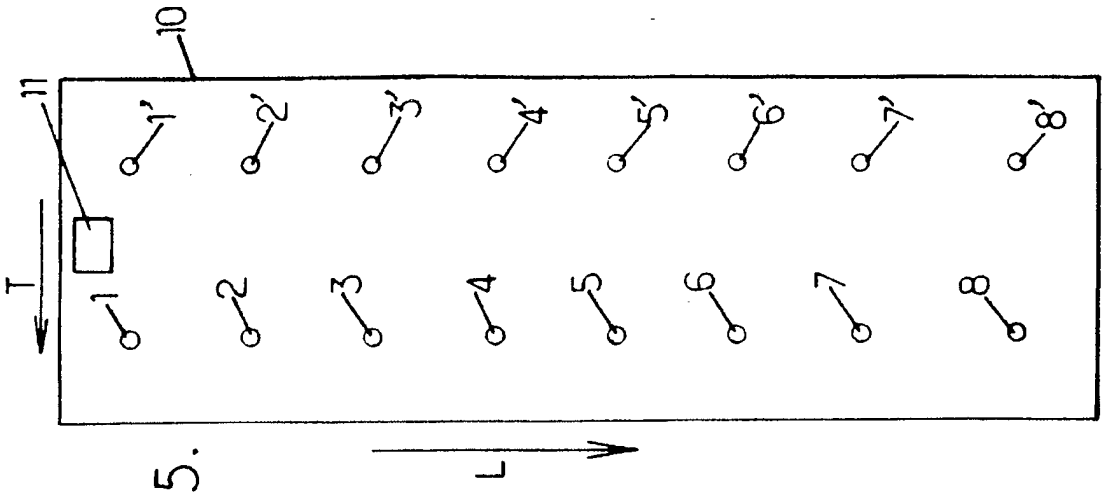

10
11
1'
2'
3'
4'
5'
6'
7'
8'
T
1
2
3
4
5
6
7
8
L

FIG.5.

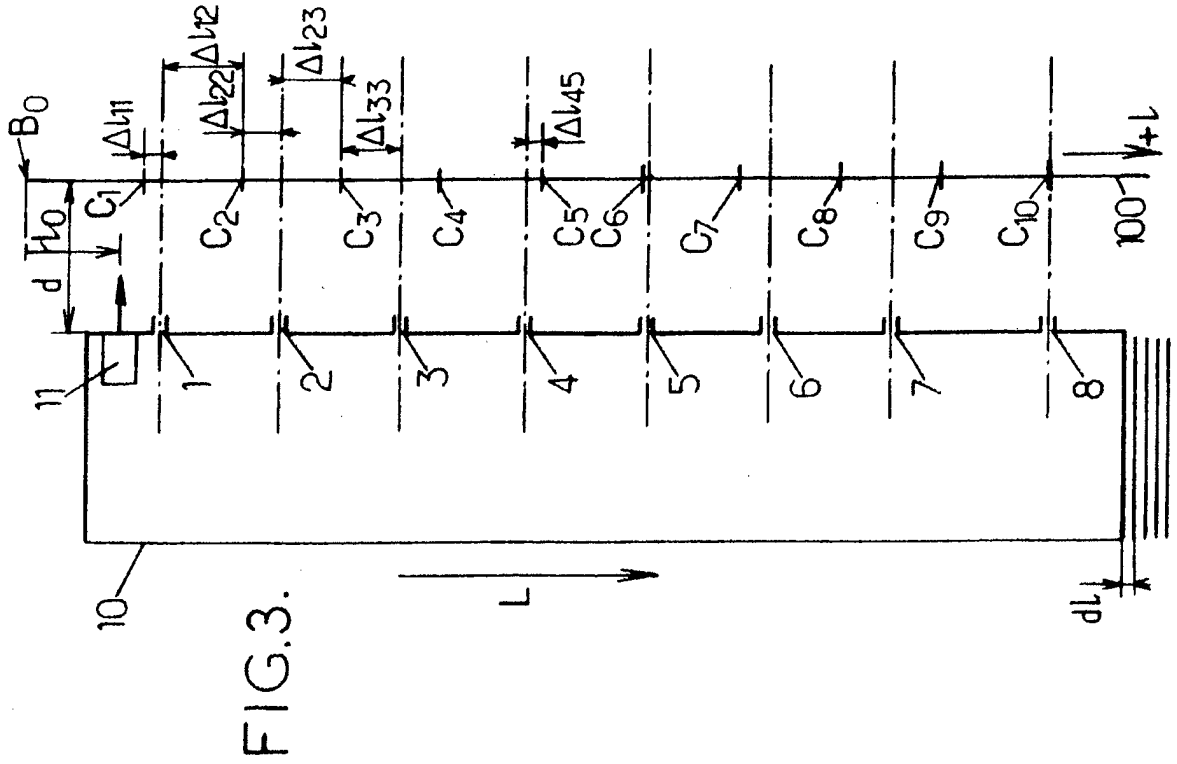
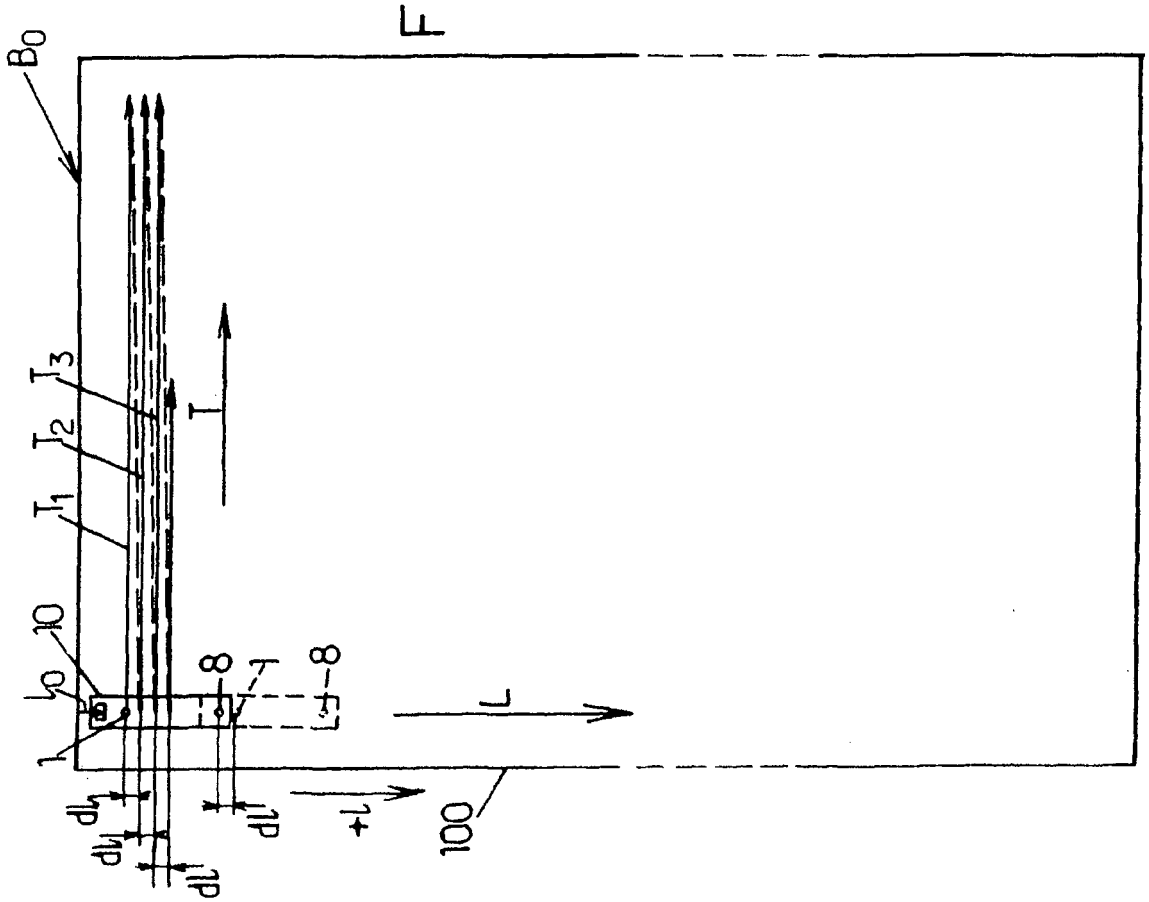

B0
Δl11
Δl12
Δl22
Δl23
Δl33
Δl45
H0
d
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
100
L+l
11
1
2
3
4
5
6
7
8
10
L
dl

FIG.3.

FIG.4.



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

- EP 1156447 A **[0010]**