

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 090 992
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 18 73318

51 Int Cl⁸ : H 01 F 7/06 (2019.01), B 42 D 25/369, 25/29

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.12.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.06.20 Bulletin 20/26.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : OBERTHUR FIDUCIAIRE SAS
Société par actions simplifiée à associé unique — FR et COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES ETABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL — FR.

72 Inventeur(s) : TOSONI OLIVIER, SAVARE THOMAS, GILLOT JULIEN et BORDE XAVIER.

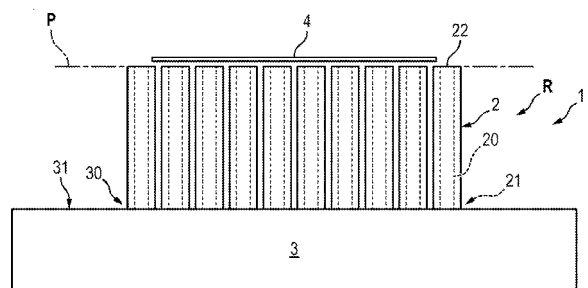
73 Titulaire(s) : OBERTHUR FIDUCIAIRE SAS Société par actions simplifiée à associé unique, COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES ETABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL.

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 Dispositif configuré pour orienter des particules sensibles au champ magnétique, machine et appareil qui en sont équipés.

57 La présente invention est relative notamment à un dispositif (1) configuré pour orienter des particules sensibles au champ magnétique, ces particules étant contenues dans un matériau d'impression apposé sur un support (4), dispositif qui comprend un réseau R d'aimants, caractérisé par le fait que lesdits aimants consistent en des électro-aimants (2) disposés côte à côte en position verticale, les extrémités supérieures (22) de ces électro-aimants (2) s'étendant soit sensiblement dans un même plan (P), soit de manière décalée, de manière à générer une surface incurvée.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 090 992 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif configuré pour orienter des particules sensibles au champ magnétique, machine et appareil qui en sont équipés

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif permettant d'orienter des particules contenues dans un matériau d'impression apposé sur un support, ainsi qu'à une machine d'impression de supports à usage fiduciaire et à un appareil de vérification de l'authenticité de billets imprimés qui en sont équipés.

Technique antérieure

[0002] Les encres à effets optiques remarquables sont largement utilisées dans le domaine de l'impression fiduciaire pour la réalisation d'éléments de sécurité anti-contrefaçon. Plus particulièrement, il en existe dont les effets visuels sont obtenus grâce à la mise en œuvre de champs magnétiques. Les pigments contenus dans ces encres se présentent alors sous la forme de minces plaquettes multicouches qui présentent les caractéristiques suivantes :

[0003] - Un cœur constitué d'un matériau ferromagnétique (à base de fer, de cobalt ou de nickel) qui, grâce à la forme plane de la plaquette, permet à celle-ci de s'orienter sous l'action d'un champ magnétique du fait de l'anisotropie de forme ;

[0004] - Une couche réfléchissante (souvent métallique) grâce à laquelle la plaquette prend un éclat brillant lorsque les positions de l'éclairage et de l'observateur respectent certaines conditions géométriques particulières, et une teinte beaucoup plus sombre dans le cas contraire ;

[0005] - Une éventuelle couche de matériau diélectrique transparent dont le réglage de l'épaisseur permet de moduler la couleur du pigment ;

[0006] - En lien avec la précédente caractéristique, une couche absorbante permettant de moduler plus précisément la teinte.

[0007] De tels pigments sont décrits en détail, notamment dans les documents de la famille du document US 2002/0160194.

[0008] L'utilisation de ces encres repose sur un système d'impression permettant, au moment où l'encre est appliquée mais pas encore réticulée (c'est à dire pas encore sèche), d'orienter les plaquettes de pigments par un champ magnétique pour réaliser des motifs et des effets optiques singuliers en réflexion, avant de figer l'encre.

[0009] Le champ magnétique est généralement produit par un ou plusieurs aimants, agencés de manière à créer le motif voulu et encapsulés dans un boîtier que l'on vient insérer dans les cylindres d'impression. Cela est notamment décrit dans US2011/0168088.

- [0010] Le motif le plus connu est celui dénommé « barre roulante » (ou « rolling bar » en anglais). Il s'agit d'un motif en forme de barre lumineuse, qui donne l'impression de « rouler » de haut en bas lorsqu'on incline le support vers soi.
- [0011] Pour le produire, on utilise un aimant plat à l'orientation magnétique parallèle au support et perpendiculaire à la direction de la barre souhaitée, situé à une distance de quelques millimètres en dessous du support, et dont les dimensions horizontales excèdent légèrement celles de la zone traitée. De nombreuses variations de cette "rolling bar" sont proposées, notamment dans le document CA2871381, où l'insertion d'un réseau bidimensionnel (damier) de petits aimants entre l'aimant de "rolling bar" principal et le support imprimé permet de générer des motifs esthétiques et variés.
- [0012] Dans le document WO2017148789 est décrite une technique qui permet de produire une ligne fermée, circulaire ou de forme plus complexe, laquelle semble s'agrandir ou se rétrécir lorsque le support est incliné.
- [0013] Il est également possible de produire des inscriptions moins abstraites, comme un dessin ou du texte, en utilisant des plasto-aimants gravés sur quelques centaines de microns de profondeur, avec une résolution de l'ordre du millimètre. On peut se reporter au document EP1493590 à ce sujet.
- [0014] Malgré leur diversité, aucun de ces systèmes évoqués ci-dessus n'est reconfigurable à volonté, instantanément et facilement.
- [0015] En effet, pour changer le motif de l'inscription à réaliser, on doit démonter les boîtiers magnétiques du support sur lequel ils sont montés et mettre en place d'autres boîtiers qui possèdent d'autres géométries (c'est à dire dispositions) d'aimants à l'intérieur, ou d'autres gravures à leur surface.
- [0016] En d'autres termes, le système d'orientation est fixe et il n'est pas possible de modifier l'effet optique d'une feuille à l'autre ou entre différentes portions de bande en cours d'impression, si on le souhaite. Ceci veut dire que chaque billet sur chaque feuille ou portion de bande reçoit la même orientation magnétique et par conséquent le même motif. Il n'est pas possible de modifier l'effet visuel produit sans un arrêt prolongé de la production.
- [0017] La présente invention vise justement à pallier ces inconvénients. En d'autres termes, elle vise à proposer un dispositif qui permet de reconfigurer l'effet magnétique à volonté, c'est à dire quand cela est souhaité et ainsi, d'apporter une orientation magnétique spécifique à chaque feuille ou portion de bande, voire à chaque billet si nécessaire et ainsi obtenir une sorte de personnalisation de l'effet magnétique.

Exposé de l'invention

- [0018] Ainsi, la présente invention se rapporte à dispositif configuré pour orienter des particules sensibles au champ magnétique, ces particules étant contenues dans un

matériau d'impression apposé sur un support, dispositif qui comprend un réseau d'aimants, caractérisé par le fait que lesdits aimants consistent en des électro-aimants disposés côte à côte en position verticale, les extrémités supérieures de ces électro-aimants s'étendant soit sensiblement dans un même plan, soit de manière décalée, de manière à générer une surface incurvée .

- [0019] Ainsi, l'invention propose un système magnétique permettant d'orienter des encres magnétisables qui est versatile. En d'autres termes et ainsi qu'on le verra plus loin dans la description qui suit, il permet de produire localement un champ magnétique et, par combinaison des champs produits par les différents noyaux, de générer un motif dans l'encre par le seul contrôle de la polarité des courants qui alimentent les bobinages des électro-aimants.
- [0020] L'effet visuel réalisé par ce système n'est donc pas figé comme c'est le cas dans l'état de la technique, où la disposition des aimants dans les boîtiers fixe le motif et oblige à changer le boîtier si l'on souhaite changer de motif.
- [0021] La présente invention permet d'utiliser le même dispositif pour réaliser autant de motifs que la résolution du réseau (matrice) bidimensionnel l'autorise, par un simple ajustement des courants introduits dans le système, qui peut se faire par le biais d'une interface adaptée.
- [0022] Selon d'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses de l'invention :
- [0023] - lesdits électro-aimants ont une forme tubulaire ;
- [0024] - chacun desdits électro-aimants est alimenté individuellement en électricité et le dispositif comprend des moyens pour piloter à la demande la circulation/non circulation de courant dans chaque électro-aimant ;
- [0025] - lesdits électro-aimants comportent un noyau ferromagnétique doux constitué d'un matériau ferromagnétique à haute perméabilité magnétique et à induction à saturation élevée ;
- [0026] - lesdits électro-aimants sont solidaires d'un socle ;
- [0027] - ledit socle est en matériau ferromagnétique.
- [0028] - ledit socle comporte un ensemble de cavités individuelles dans lesquelles sont positionnées les extrémités inférieures desdits électro-aimants ;
- [0029] - ledit socle comporte des rainures et/ou des perforations pour le passage des fils d'alimentation desdits électro-aimants ;
- [0030] Un autre aspect de l'invention se rapporte à une machine d'impression de supports à usage fiduciaire, caractérisé par le fait qu'elle comporte au moins un dispositif conforme à l'une des caractéristiques précédentes.
- [0031] Avantageusement, ledit au moins un dispositif est positionné, en considérant le sens de déplacement des supports à travers la machine, en aval ou à proximité immédiate d'un poste d'impression avec un matériau d'impression contenant des particules

configurées pour s'orienter selon la direction des lignes de champ magnétique avant réticulation totale dudit matériau d'impression les contenant.

[0032] Enfin, l'invention se rapporte à un appareil de vérification de l'authenticité de billets imprimés avec un matériau comportant des particules configurées pour s'orienter selon la direction des lignes de champ magnétique, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un dispositif conforme à l'une des caractéristiques précédentes.

Brève description des dessins

[0033] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre. Elle sera faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[0034] [fig.1] est une vue simplifiée de profil d'un dispositif selon l'invention, étant entendu que sont représentés ici seulement les noyaux ferromagnétiques, leur support, ainsi que la représentation schématique d'une feuille recouverte d'encre ;

[0035] [fig.2] est une vue en perspective du dispositif de la figure précédente ;

[0036] [fig.3] est une vue en perspective du socle visible sur les figures précédentes, mettant en évidence des modes d'assemblage et d'extraction des fils d'alimentation des noyaux ferromagnétiques ;

[0037] [fig.4] est un schéma de la pixellisation du motif souhaité ;

[0038] [fig.5] est une vue de dessus du dispositif des figures 1 et 2 mettant en évidence l'étendue spatiale horizontale du support d'impression par rapport à la matrice de noyaux ferromagnétiques bobinés ;

[0039] [fig.6] est une vue analogue à la figure 4 montrant la répartition nécessaire des courants injectés dans les noyaux pour obtenir le motif souhaité ;

[0040] [fig.7] est une vue d'une simulation informatique du résultat visuel obtenu pour la représentation de la lettre "M" ;

[0041] [fig.8] est une vue d'une simulation informatique d'un résultat visuel selon un premier angle obtenu grâce au dispositif selon l'invention pour la représentation de la lettre « K » combiné avec un aimant de "rolling bar" selon l'état de la technique ;

[0042] [fig.9] est une vue analogue à la figure 8, montrée sous un deuxième angle différent, pour mettre en évidence l'effet de mouvement ;

[0043] [fig.10] est une vue analogue à la figure 8, montrée sous un troisième angle différent, pour mettre en évidence l'effet de mouvement ;

[0044] [fig.11] est une vue analogue à la figure 8, montrée sous un quatrième angle différent, pour mettre en évidence l'effet de mouvement.

Description des modes de réalisation

[0045] Un exemple de dispositif 1 conforme à la présente invention est visible sur les figures 1 et 2 annexées. Dans le mode de réalisation présenté ici, on a affaire à un "qua-

drillage", c'est à dire un réseau bidimensionnel R de cent (10 par 10) électroaimants 2, autrement appelés noyaux bobinés. Cela permet de constituer 100 "pixels magnétiques", chaque pixel pouvant être contrôlé par l'intermédiaire d'un courant électrique parcourant la bobine de l'électroaimant correspondant 2.

- [0046] Sur les figures précitées, le réseau R prend la forme d'un quadrillage régulier, autrement dit un pavage carré du plan. Toutefois, cette répartition des noyaux bobinés n'est absolument pas limitative et on peut envisager que le réseau prenne la forme de n'importe quel pavage du plan. Il existe trois pavages réguliers du plan : carré, triangulaire et hexagonal, ainsi qu'un grand nombre de pavages combinant plusieurs types de polygones réguliers.
- [0047] De même, on peut faire usage d'un nombre plus ou moins important d'électroaimants 2. Bien entendu, à surface de réseau R égale, plus le nombre d'électroaimants 2 est important, plus les pixels précités sont fins.
- [0048] Les électroaimants 2 ont ici une forme cylindrique. A nouveau, même si cette forme est avantageuse, elle n'est pas obligatoire et on peut envisager d'autres formes de réalisation (parallélépipèdes allongés, prismes, cubes, diabolo biconique à base circulaire ou carrée etc.).
- [0049] Les électroaimants 2 sont avantageusement fixés à un socle 3, préférentiellement en matériau ferromagnétique comme l'acier martensitique, ce qui permet, outre un maintien mécanique, de fermer un des côtés de boucles de flux magnétiques générées par les noyaux bobinés. Ceci permet d'accroître l'intensité du champ magnétique produit à l'extrémité libre des noyaux bobinés.
- [0050] Le diamètre des ensembles noyau+bobine des électroaimants 2 génère un encombrement qui conditionne la résolution des motifs qui pourront être réalisés à partir du système. Ce diamètre sera choisi selon le compromis suivant : plus il est important, plus les motifs sont grossiers, mais meilleur est l'alignement magnétique des encres, car des bobinages plus volumineux peuvent générer un champ plus intense.
- [0051] Comme montré sur les figures annexées, la face supérieure 31 du socle 3 comporte autant de petites cavités 30 qu'il existe d'électroaimants 2. Et les extrémités inférieures de ces derniers sont engagées partiellement dans ces cavités.
- [0052] Les électroaimants 2 sont disposés les uns à côté des autres en position verticale. Ils ont tous les mêmes dimensions, de sorte que leurs extrémités supérieures 22 s'étendent toutes dans un même plan P parallèle à la face supérieure du socle 3. Ainsi, le champ magnétique généré par le dispositif est d'intensité comparable sur toute sa surface. Dans une variante non représentée ici, il est envisageable que les électroaimants 2 présentent un rayon de courbure à la fois individuellement et collectivement pour épouser la forme du support 4 si celui-ci est courbe. Autrement dit, les extrémités supérieures sont décalées progressivement et peuvent être coupées en biseau, de manière

à générer ensemble une surface incurvée (galbée).

- [0053] Les noyaux ferromagnétiques 2 des électroaimants 2 sont avantageusement réalisés dans un alliage ferromagnétique à haute induction, comme l'acier martensitique (saturation à 1.9 T), ou, pour une meilleure performance, un alliage de fer et de cobalt (saturation à 2.3 T pour une teneur en cobalt voisine de 30 %).
- [0054] Par l'expression "meilleure performance", on entend le fait que le champ magnétique généré est plus intense pour une même intensité de courant dans les bobinages d'alimentation. Le diamètre des fils 5 utilisés à cette fin est choisi pour permettre de placer toutes les bobines côte à côte.
- [0055] L'opération de bobinage elle-même est avantageusement réalisée au préalable. Ainsi, de petits anneaux de type clips 50 peuvent permettre le maintien latéral du fil de cuivre bobiné et assurer de conserver une hauteur suffisante de noyau libre par laquelle ce dernier peut être positionné dans le socle 3.
- [0056] Des rainures 6 et/ou des perforations 7 sont préférentiellement prévues dans le socle 3 pour laisser passer les fils 5 d'alimentation des bobinages. A la figure 3, seuls deux électroaimants 2 et leurs fils d'alimentation 5 associés ont été représentés afin d'en faciliter la consultation.
- [0057] Ces fils sont bien entendu rassemblés et connectés de manière à permettre le contrôle de l'alimentation de chaque électroaimant.
- [0058] Aux figures 1 et 5 est représenté, au-dessus du dispositif 1 selon l'invention, juste une partie d'un support 4 tel qu'une feuille ou une bande de support qui est revêtue d'un pigment ou d'une encre renfermant des particules magnétisables. On s'est volontairement limité à représenter la fraction du support 4 qui est utilement affectée par le dispositif 1.
- [0059] Une manière de configurer les courants pour obtenir un motif donné est présentée sur la Figure 4. En l'occurrence, dans cet exemple, le motif MO en question est la représentation de la lettre "M".
- [0060] Dans un premier temps, ce motif MO est découpé en pixels selon la résolution permise par le dispositif utilisé (10x10 pixels dans le cas représenté ici). Deux zones sont ainsi définies : l'intérieur INT du motif MO, et l'extérieur EXT du motif.
- [0061] Il est alors possible de faire apparaître en brillance le contour de la zone ainsi délimitée en attribuant une certaine valeur de courant aux pixels de la zone intérieure INT, et la valeur opposée aux pixels de la zone extérieure. C'est la situation représentée à la figure 6. La valeur absolue de ce courant doit être maximisée de manière à obtenir le champ magnétique le plus élevé possible, sans provoquer d'échauffement excessif des bobinages des électroaimants.
- [0062] Un calcul magnétostatique montre qu'on peut obtenir un champ magnétique de 20-30 mT avec 50 A.tours par noyau magnétique, ce qui peut être réalisé par un bobinage de

50 tours parcouru par un courant de 1 A. Ceci doit permettre de générer des motifs avec une résolution d'environ 1.5 mm.

- [0063] Dans le cas où un pigment magnétisable serait capable de réagir suffisamment vite à un champ magnétique plus faible (10 mT, voire 5 mT), il serait possible d'améliorer la résolution jusqu'à 1 mm voire moins, en utilisant des bobines plus petites et plus rapprochées.
- [0064] Une interface de contrôle électronique non représentée permet de distribuer les courants dans chaque électroaimant 2 que comporte le support 3 de ces derniers.
- [0065] Le résultat visuel obtenu par simulation numérique est représenté à la figure 7, en prenant en compte les facultés d'alignement magnétique d'une encre du commerce.
- [0066] Pour exploiter au mieux le champ magnétique généré par le dispositif, le support d'impression 4 sur lequel est étalée l'encre doit être situé au plus près de l'extrémité supérieure 22 des électroaimants 2, car l'intensité du champ magnétique diminue rapidement en fonction de la distance entre le support 4 et ladite extrémité supérieure.
- [0067] Même si cela n'a pas été représenté sur les figures annexées, le dispositif selon l'invention peut comporter un capot qui s'étend juste au-dessus de l'extrémité supérieure des électroaimants 2, de sorte qu'aucun contact direct n'existe entre le support 4 et les électroaimants 2.
- [0068] On peut toutefois se dispenser d'un tel capot. Dans une telle hypothèse, il peut en revanche être utile de combler les interstices entre les extrémités des noyaux pour ménager une zone plate et non pas "hérissée de pics". Par exemple, les clips 50 peuvent être avoir une forme carrée et assurer ainsi un "pavage" de l'espace sous le support d'impression.
- [0069] Le dispositif 1 selon l'invention peut être utilisé de la même manière qu'un boîtier d'orientation magnétique de type connu. L'encre est appliquée sur le support 4 à imprimer et ce dernier est placé à l'aplomb du dispositif 1, comme montré aux figures 1, 2 et 5. Ainsi, les plaquettes magnétiques réfléchissantes contenues dans le pigment s'orientent de manière à générer le motif voulu. Ensuite, l'encre est réticulée, si possible lorsqu'elle est encore sous l'influence du champ magnétique, de manière à figer définitivement le motif.
- [0070] Bien entendu, plutôt que d'occuper une seule zone déterminée à l'avance du support 4 d'impression, le dispositif selon l'invention peut englober l'ensemble de la surface du support 4 et notamment toute sa largeur (ou laize), de sorte qu'il soit possible d'en activer seulement certaines zones, préférentiellement non adjacentes et différentes d'une feuille ou d'une portion de bande à la suivante. En outre, le motif MO qui est configuré peut être lui aussi différent d'une feuille à la suivante ou d'une portion de bande à une autre. Par exemple, chaque feuille ou portion de bande peut recevoir une information unique de type numéro de série qui est incrémenté à chaque tour de

machine. Ce mode d'utilisation accentue encore le caractère modulable et la souplesse d'utilisation de l'invention.

- [0071] Le dispositif selon l'invention peut être superposé avec un dispositif plus classique tel que par exemple celui qui permet de configurer une "rolling bar" ou un anneau, obtenus avec un aimant de grandes dimensions (comparables à celles de l'ensemble du réseau R) placé quelques millimètres en dessous du support d'impression 4. L'effet de mouvement d'ensemble, non reconfigurable, peut ainsi être personnalisé de manière dynamique par la superposition d'un motif appliqué par le dispositif de l'invention. Les dimensions des aimants, leur nature ainsi que leur position peuvent être choisies de manière à assurer un bon équilibre entre les deux contributions.
- [0072] Un exemple est présenté aux figures 8 à 11 qui se rapportent à l'effet obtenu, sous la forme d'une simulation, par la superposition d'un effet classique ("rolling bar") à un motif MO (ici la lettre "K") réalisé grâce au dispositif selon l'invention. Le support imprimé est représenté sous différents angles pour mettre en évidence l'effet de mouvement.
- [0073] Le champ magnétique délivré par les électroaimants 2 étant assez faible, une manière de renforcer la netteté du résultat est de pré-aligner les plaquettes magnétiques réfléchissantes au moyen d'un champ magnétique plus intense et uniforme sur la surface concernée. Ce champ magnétique doit être délivré par un système distinct du dispositif 1 et avant ce dernier. Ainsi un champ magnétique parallèle au support 4 place les particules dans une configuration « brillante », alors qu'un champ magnétique perpendiculaire au support place les particules dans une configuration « sombre ». Selon le motif visé, l'une ou l'autre de ces possibilités peut être choisie.
- [0074] Bien entendu, un ou plusieurs dispositifs selon l'invention peuvent être utilisés au sein d'une machine d'impression de supports à usage fiduciaire, qu'il s'agisse d'une impression feuille à feuille ou en continu sur une bande. Dans ces cas, il est (ils sont) positionné(s), en considérant le sens de déplacement du support à travers la machine, en aval d'un poste d'impression ou dans un voisinage immédiat et de manière à pouvoir figer l'encre par réticulation (par exemple aux ultraviolets) alors que cette dernière est encore soumise au champ magnétique généré par le(s) dispositif(s).
- [0075] On utilisera des encres qui présentent ou non un changement de couleur en fonction de l'angle d'incidence de la lumière.
- [0076] Le dispositif présenté ici peut également être utilisé pour réaliser une authentification interactive sur un dispositif de sécurité contenant des encres actives telles que celles décrites dans le document US2005181160, c'est-à-dire dont les pigments présentent un degré de liberté leur conférant une réactivité à un champ magnétique même une fois que l'encre est figée.

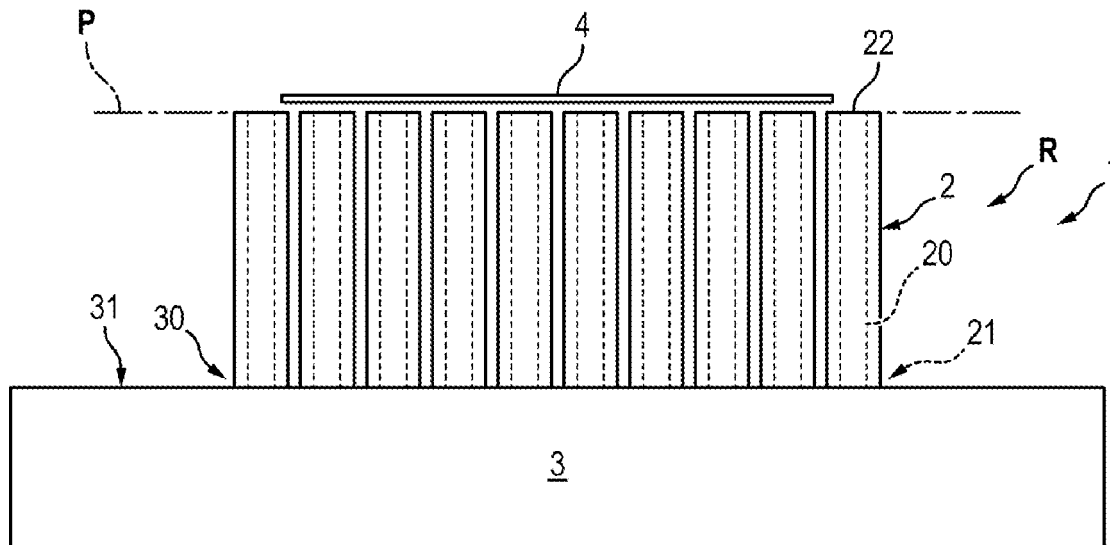
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (1) configuré pour orienter des particules sensibles au champ magnétique, ces particules étant contenues dans un matériau d'impression apposé sur un support (4), dispositif qui comprend un réseau R d'aimants, caractérisé par le fait que lesdits aimants consistent en des électro-aimants (2) disposés côte à côte en position verticale, les extrémités supérieures (22) de ces électro-aimants (2) s'étendant soit sensiblement dans un même plan (P), soit de manière décalée, de manière à générer une surface incurvée.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits électro-aimants (2) ont une forme tubulaire.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que chacun desdits électro-aimants (2) est alimenté individuellement en électricité et qu'il comprend des moyens pour piloter à la demande la circulation/non circulation de courant dans chaque électro-aimant (2).
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que lesdits électro-aimants (2) comportent un noyau ferromagnétique doux (20) constitué d'un matériau ferromagnétique à haute perméabilité magnétique et à induction à saturation élevée.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdits électro-aimants (2) sont solidaires d'un socle (3).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que ledit socle (3) est en matériau ferromagnétique.
- [Revendication 7] Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que ledit socle (3) comporte un ensemble de cavités individuelles (30) dans lesquelles sont positionnées les extrémités inférieures desdits électro-aimants (2).
- [Revendication 8] Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que ledit socle (3) comporte des rainures (6) et/ou des perforations (7) pour le passage des fils (5) d'alimentation desdits électro-aimants (2).
- [Revendication 9] Machine d'impression de supports à usage fiduciaire, caractérisé par le fait qu'elle comporte au moins un dispositif (1) conforme à l'une des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Machine selon la revendication 9, caractérisé par le fait que ledit au moins un dispositif (1) est positionné, en considérant le sens de déplacement des supports à travers la machine, en aval ou à proximité immédiate d'un poste d'impression avec un matériau d'impression

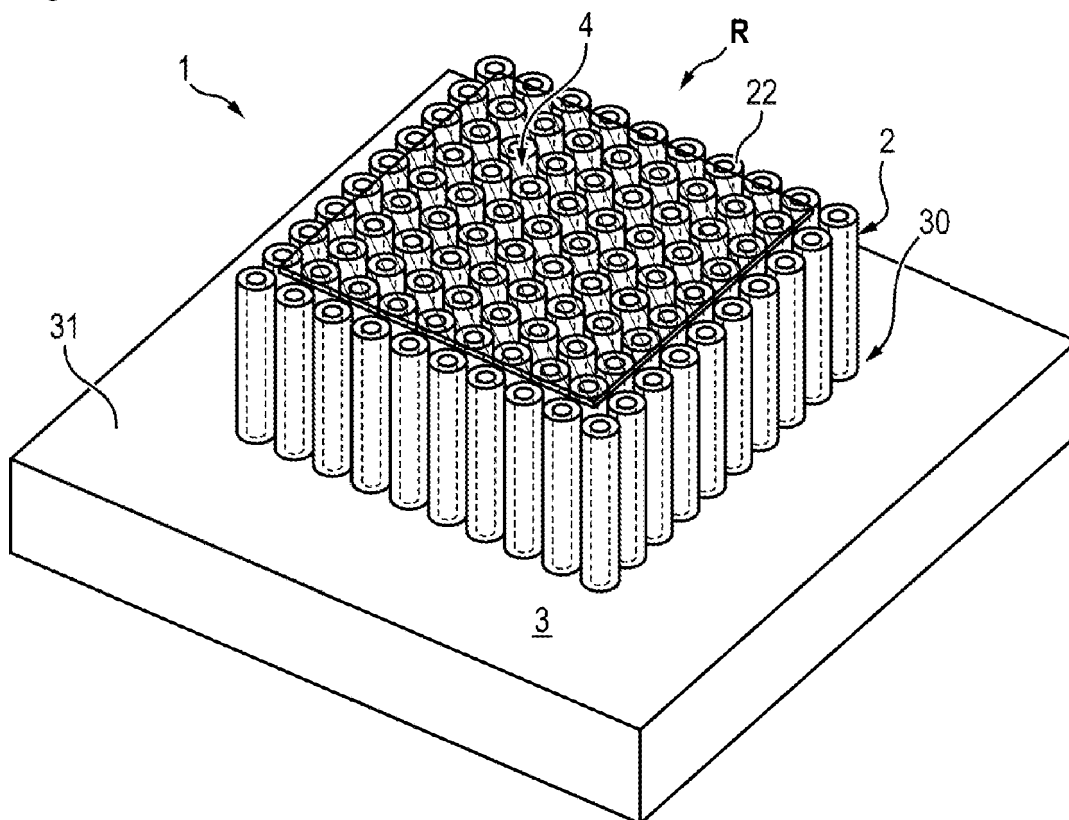
contenant des particules configurées pour s'orienter selon la direction des lignes de champ magnétique.

[Revendication 11] Appareil de vérification de l'authenticité de billets imprimés avec un matériau comportant des particules configurées pour s'orienter selon la direction des lignes de champ magnétique, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un dispositif (1) conforme à l'une des revendications 1 à 8.

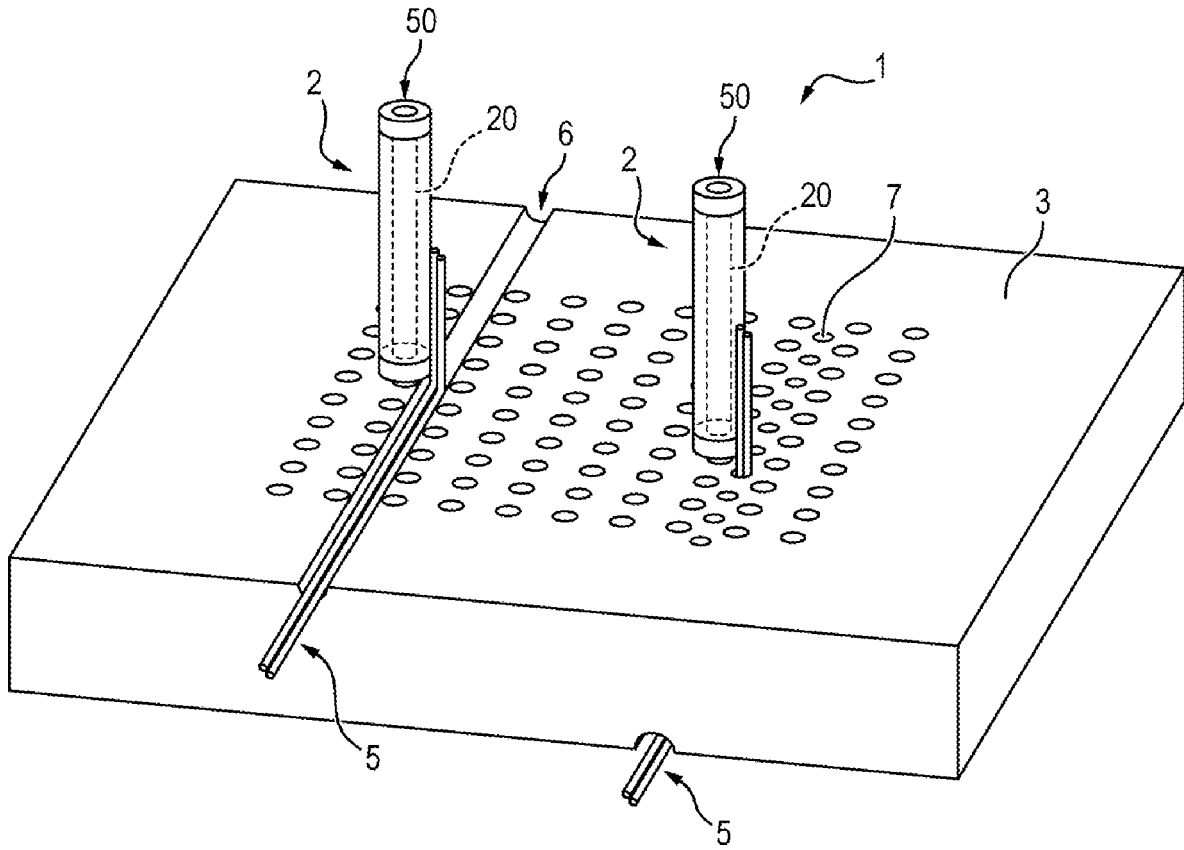
[Fig. 1]



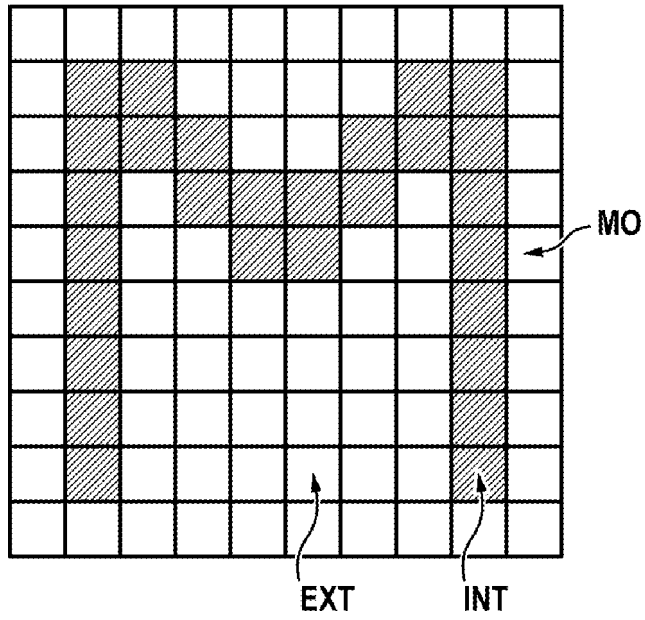
[Fig. 2]



[Fig. 3]

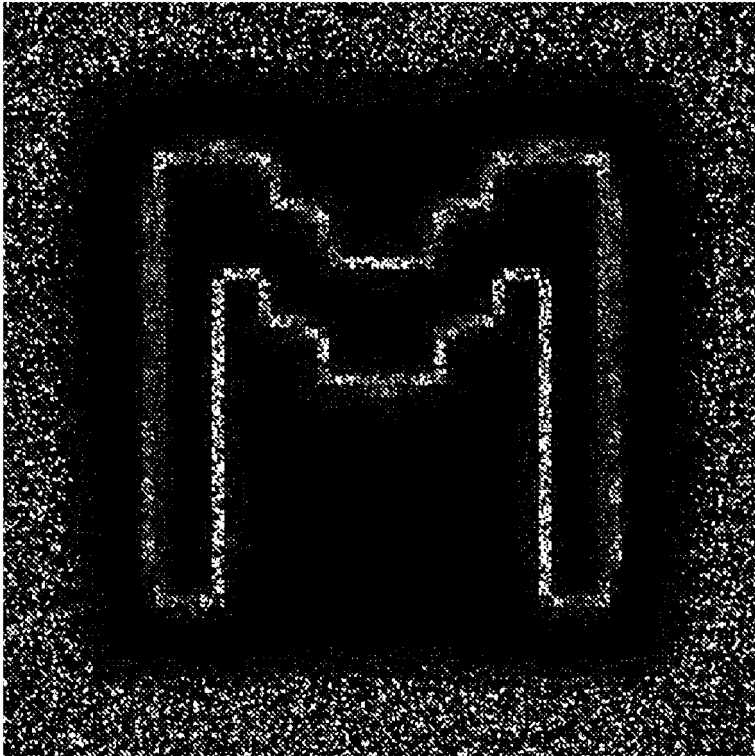


[Fig. 4]

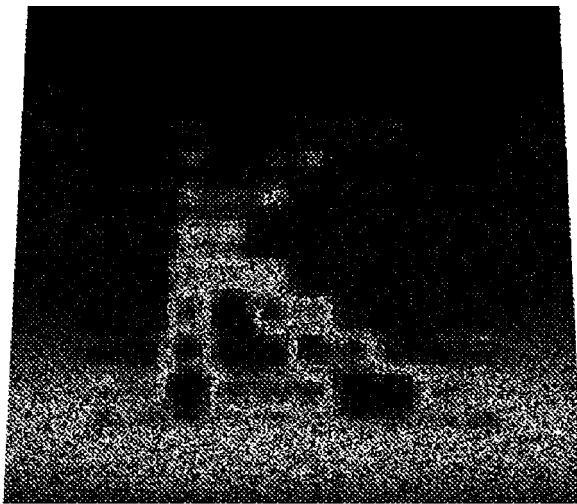


[Fig. 7]

MO

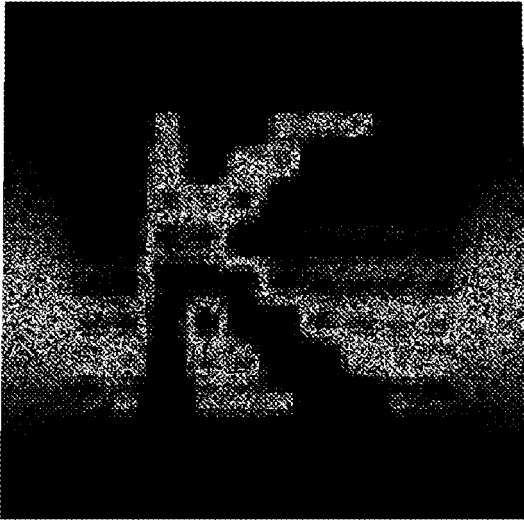


[Fig. 8]



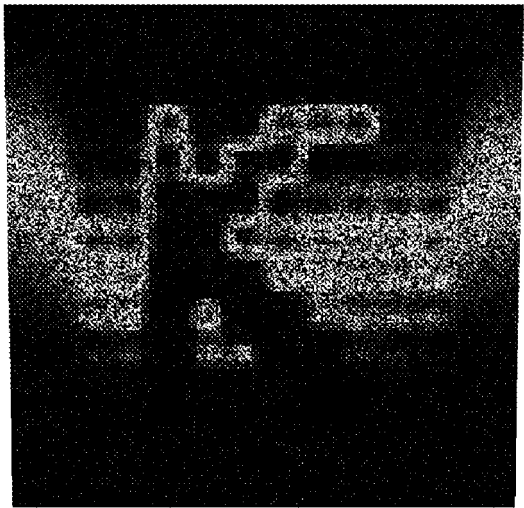
MO

[Fig. 9]



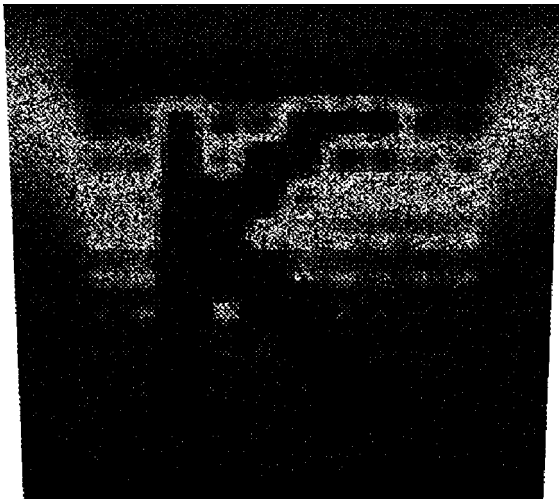
MO
↙

[Fig. 10]



MO
↙

[Fig. 11]



MO
↙

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

 N° d'enregistrement
 national

 FA 864002
 FR 1873318

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2005 042895 A1 (SECURASTA GMBH [DE]) 15 mars 2007 (2007-03-15) * alinéas [0038] - [0047]; figure 2 * -----	1-11	H01F7/06 B42D25/369 B42D25/29
X	DE 10 2017 202747 B3 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 16 août 2018 (2018-08-16) * alinéas [0015] - [0022]; figures 1-4 * * alinéa [0039]; figure 9 * -----	1-11	
X	EP 2 055 501 A2 (KLOECKNER PENTAPLAST GMBH & CO [DE]) 6 mai 2009 (2009-05-06) * alinéa [0022]; figure 1 * -----	1-11	
X	WO 02/31945 A2 (CLARITY LLC [US]; ERTEN GAMZE [US]) 18 avril 2002 (2002-04-18) * page 6, ligne 8 - page 7, ligne 3; figures 1,2 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B42D H01F B41M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 octobre 2019		Achermann, Didier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1873318 FA 864002**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-10-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102005042895 A1	15-03-2007	AUCUN	

DE 102017202747 B3	16-08-2018	AUCUN	

EP 2055501 A2	06-05-2009	DE 102007052477 A1	20-05-2009
		EP 2055501 A2	06-05-2009

WO 0231945 A2	18-04-2002	AU 1168002 A	22-04-2002
		US 2002096956 A1	25-07-2002
		WO 0231945 A2	18-04-2002
