



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.07.2013 Bulletin 2013/29

(51) Int Cl.:
B08B 1/00 (2006.01)
B41J 11/00 (2006.01)
B08B 6/00 (2006.01)
B44C 1/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13150992.9**

(22) Date de dépôt: **11.01.2013**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Abergel, Edmond**
75012 PARIS (FR)
• **Gautier-Le Boulch, Louis**
92190 MEUDON (FR)

(30) Priorité: **11.01.2012 FR 1250273**

(74) Mandataire: **Debay, Yves**
Cabinet Debay
126 Ellysée 2
78170 La Celle Saint Cloud (FR)

(71) Demandeur: **Ink Jet Technology**
94200 Ivry Sur Seine (FR)

(54) **Dispositif et procédé de récupération de particules sans dispersion polluante**

(57) La présente invention se rapporte au domaine de l'impression sans contact physique avec un substrat (3). Plus précisément, la présente invention se rapporte au dépôt successif d'un produit d'impression de forte viscosité allant jusqu'à 1000 centipoises et, avant le séchage du dit produit d'impression de forte viscosité, de particules brillantes (5) d'une taille comprise entre 10 et 100 μm . Plus particulièrement, l'invention décrit un dispositif permettant la récupération dans des réservoirs conçus à cet effet des particules brillantes n'ayant pas adhéré sur le substrat, par des moyens (20,21) générant un champ électrostatique alternatif de part et d'autre du substrat, afin de réutiliser les dites particules. Le procédé de récupération mis en oeuvre, ainsi que l'utilisation du dispositif au sein d'une machine numérique à jet de matière visqueuse, sont également décrits.

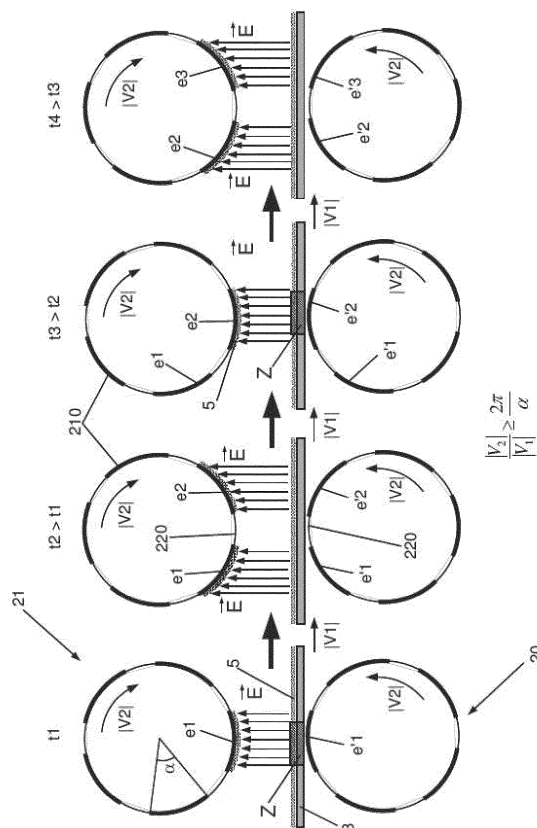


FIGURE 4b

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'impression sans contact physique avec un substrat, et plus particulièrement une machine permettant d'une part le dépôt d'un produit d'impression de viscosité allant jusqu'à 1000 centipoises suivi du dépôt uniforme sur tout le substrat, avant séchage du produit d'impression, de particules brillantes et pouvant être chargées électriquement, et d'autre part de la récupération et de la réutilisation des particules brillantes n'ayant pas adhéré sur le substrat.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] De façon connue en soi, il existe des machines permettant, sans contact sur une portion du substrat, le dépôt sur divers substrats de produits ayant une viscosité relativement forte, par exemple et de façon non limitative du vernis ou de la colle. Une telle machine numérique à jet de matière visqueuse est bien décrite dans la littérature. A titre d'exemple, le document EP 1749670 décrit une machine numérique à jet de matière visqueuse comprenant un poste de lecture - permettant le guidage du substrat - un poste de pose - permettant le dépôt de la matière visqueuse sur le substrat - et un poste de séchage comportant un four à infra rouge, à courant d'air chaud ou UV. Il est également connu des dispositifs et procédés permettant de réaliser le dépôt sans courant d'encres métalliques, métaux ou oxydes de métaux, sur les substrats, comme cela est bien décrit dans le document WO 2011064387, qui présente un procédé d'impression par sérigraphie ou par jet d'encre. Cependant ce procédé diffère du dépôt d'une matière visqueuse sur un substrat suivi du dépôt de particules sensibles aux champs électrostatiques et pouvant être métallisées, avant le séchage de ladite matière visqueuse.

[0003] D'autre part, il est également bien connu dans l'état de la technique l'utilisation de courants alternatifs pour créer des champs électrostatiques. De nombreux documents décrivent l'utilisation de tels champs, toujours dans un but d'amélioration de la qualité ou de la résolution d'impression.

[0004] Par exemple, le document US 2001/0022904 décrit un dispositif permettant de récupérer et de réutiliser les particules de toner sur le tambour photosensible à l'aide d'un système conducteur d'électricité induisant la création d'un champ électrique alternatif entre ledit système conducteur et le tambour photosensible. Cependant, on ne trouvera pas dans ce document, ni dans aucun autre traitant de la récupération de particules de toner à l'aide de champs électrostatiques alternatifs, de description concernant le fait d'intercaler entre les électrodes un substrat ayant des propriétés électrostatiques moins bonnes que l'air.

[0005] Une autre application liée à la génération et à

l'utilisation de champs électriques alternatifs est bien décrite dans de nombreux documents de l'art antérieur, notamment dans la demande de brevet EP 1914603 qui décrit l'utilisation d'un champ électrostatique alternatif appliqué entre le tambour photosensible et le tambour de transfert. Le but de la manoeuvre est de mieux contrôler la répartition des charges électrostatiques sur la surface du tambour photosensible ce qui a pour effet d'améliorer la répartition des particules de toner sur ledit tambour et in fine d'améliorer la résolution d'impression. Cependant, on ne retrouve à aucun moment la possibilité et le fait d'intercaler entre les électrodes un substrat ayant des propriétés électrostatiques moins bonnes que l'air.

[0006] Enfin, il est connu dans l'état de la technique des machines d'impression permettant la dépose sélective de paillettes, de poudres colorées ou de poudres gonflantes sur des supports plats cellulosiques, synthétiques ou tissés. Le procédé permettant cette dépose sélective inclut le dépôt d'une couche adhérente, par exemple un vernis, suivi d'un dépôt par saupoudrage sur toute la surface du produit de paillettes ou de poudre. Cette étape est suivie par la récupération des paillettes ou des particules de poudre en excédant par effets combinés de vibration, de soufflage, d'aspiration et de réinjection dans le dispositif de saupoudrage, puis le produit est séché à l'air chaud, ou bien par utilisation d'infrarouge et ou d'UV. Ce type de machine présente l'inconvénient de disperser les paillettes ou les particules de poudre, très volatiles, à cause des flux d'air générés, polluant ainsi l'environnement de travail. D'autre part, ces systèmes de récupération sont très difficiles à nettoyer, ce qui engendre des pertes de productivité lorsqu'on doit changer les matières premières utilisées.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

[0007] La présente invention a pour objet de proposer un nouveau dispositif et un nouveau procédé assurant - suite au dépôt d'un produit d'impression de viscosité allant jusqu'à 1000 centipoises suivi du dépôt uniforme sur tout le substrat, avant séchage du produit d'impression, de particules brillantes susceptibles de se charger électriquement ou pouvant être métalliques- la récupération et la réutilisation desdites particules sans générer une dispersion polluante.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un système de récupération de paillettes susceptibles de se charger électriquement et déposées uniformément sur un substrat, **caractérisé en ce qu'il** comporte :

- deux dispositifs électrostatiques contenant chacun au moins une surface conductrice, placés en vis-à-vis et de part et d'autre d'un substrat isolant recouvert de paillettes, le dispositif électrostatique en vis-à-vis de la surface du substrat recouverte de paillettes n'entrant jamais au contact dudit substrat,
- au moins un dispositif de charge assurant la géné-

ration d'au moins un potentiel électrique variable sur chaque surface conductrice, de manière à ce que les surfaces en regard de part et d'autre du substrat, sensiblement dans le plan du substrat, créent une alternance de la polarité électrique d'au moins une même zone de substrat et/ou des paillettes déposées sur cette zone de substrat,

- au moins un dispositif de nettoyage d'au moins une surface conductrice du dispositif électrostatique, en déplacement relatif par rapport au dispositif électrostatique,
- au moins un réservoir de récupération des paillettes sensibles aux champs électriques.

[0009] Ainsi, un tel système permet de récupérer des paillettes ou des particules de poudres sans utiliser de flux d'air dispersant une partie des particules ou paillettes.

[0010] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** le dispositif électrostatique en vis-à-vis des paillettes déposées sur le substrat est recouvert d'une couche isolante de l'électricité.

[0011] C'est le cas si les paillettes ou particules à récupérer sont conductrices.

[0012] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** les deux dispositifs électrostatiques sont deux cylindres tournant en sens opposé, chacun comportant sur sa périphérie une pluralité de surfaces conductrices agencées parallèlement à l'axe de rotation du cylindre, deux surfaces conductrices adjacentes d'un même cylindre étant alimentées avec des potentiels électriques variables et étant séparées par une zone neutre, de façon que les surfaces conductrices en vis-à-vis de part et d'autre du substrat créent au niveau d'au moins une zone du substrat et/ou des paillettes déposées sur ladite zone du substrat une alternance de polarités électriques, le substrat étant entraîné par des moyens d'entraînement selon un cheminement passant entre les deux cylindres en vis-à-vis de part et d'autre du cheminement du substrat à une vitesse inférieure à la vitesse de rotation des cylindres.

[0013] Cette configuration permet, avec un gain de place évident, de contrôler aisément la fréquence de modification des limites de tensions des surfaces conductrices et de la différence de potentiel électrique entre les surfaces conductrices en regard, en agissant sur la vitesse relative de déplacement des cylindres par rapport à au moins une zone de substrat.

[0014] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** le champ électrique existant entre deux surfaces conductrices en vis-à-vis est compris entre 1 et 10 000 kV/m, et préférentiellement entre 20 et 2 000 kV/m.

[0015] Un tel champ électrique est justifié par la taille et la masse des particules à mouvoir.

[0016] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** les dispositifs électrostatiques de part et d'autre du substrat sont montés sur un dispositif permettant la variation de leur écartement, pour l'adapter à l'épaisseur du substrat.

[0017] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** la fréquence d'un cycle de modification du potentiel électrique sur les surfaces conductrices en regard est comprise entre 1 et 100 Hz.

[0018] Ainsi, la fréquence du champ électrique généré est suffisamment élevée pour permettre un nombre suffisant de cycles d'inversion de la polarité de la charge des paillettes lorsqu'au moins une zone de substrat passe entre les deux dispositifs électrostatiques.

[0019] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** le substrat peut être recouvert de façon continue ou discontinue d'un vernis liant au substrat les paillettes en contact avec le vernis, les paillettes enlevées appartenant aux zones non recouvertes de vernis ou appartenant à la couche de paillettes n'étant pas en contact avec le vernis.

[0020] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** les paillettes sensibles aux champs électriques sont obtenues suite au broyage ou à la granulation d'un film en matériau polymère et/ou plastique, métallisé ou non.

[0021] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** les paillettes sensibles aux champs électriques sont obtenues suite au broyage ou à la granulation d'un film métallique.

[0022] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** les paillettes sensibles aux champs électriques ont une taille comprise entre 10 et 1000 micromètres, et préférentiellement une taille comprise entre 30 et 100 micromètres.

[0023] Selon une autre particularité, le système de récupération est **caractérisé en ce que** les paillettes sensibles aux champs électriques sont enrobées d'un liant activé par la chaleur.

[0024] Ainsi, lors du passage dans le poste de séchage, comportant un four de séchage UV ou à infrarouge, les particules se lient d'autant mieux entre elles et au substrat.

[0025] Un objectif supplémentaire de l'invention est de proposer un procédé de récupération de particules sensibles aux champs électriques.

[0026] A cet effet, l'invention concerne un procédé de récupération de paillettes sensibles aux champs électriques, déposées uniformément sur un substrat comportant un motif imprimé réalisé avec un vernis visqueux humide, **caractérisé en ce qu'il** comporte :

a une étape de charge des surfaces conductrices des dispositifs électrostatiques, de manière à polariser une même zone de substrat et/ou des paillettes déposées sur ladite zone et à créer une différence de potentiel électrique entre au moins deux surfaces

conductrices en regard de part et d'autre du substrat,

b une étape de nettoyage des surfaces conductrices du dispositif électrostatique pour élimination des paillettes (5) attirées par les surfaces conductrices du dispositif électrostatique en vis-à-vis de la surface du substrat traitée par le dispositif,

c une étape de récupération dans un réservoir des paillettes ayant adhéré sur la les surfaces conductrices du dispositif électrostatique en vis-à-vis de la surface du substrat traitée par le dispositif,

d une étape de charge des surfaces conductrices des dispositifs électrostatiques, de manière à modifier les valeurs de potentiels électriques existant sur les surfaces conductrices en regard de part et d'autre du substrat, avec une vitesse de modification plus grande que la vitesse de déplacement du substrat, pour induire l'inversion de la polarité d'au moins une même zone du substrat et/ou des paillettes déposées sur ladite zone du substrat,

e une étape de répétition cyclique des étapes b à d, jusqu'à récupération complète des paillettes n'ayant pas adhéré sur la surface imprimée du substrat, ou sur les zones non imprimées.

[0027] Selon une autre particularité, le procédé est **caractérisé en ce que** le cycle d'inversion de la polarité électrique d'au moins une même zone de substrat et/ou des paillettes déposée sur ladite zone du substrat est assurée par la rotation en sens opposé de deux cylindres positionnés de part et d'autre du substrat, chaque cylindre étant constitué d'une pluralité de surfaces conductrices sur sa périphérie, agencées parallèlement à l'axe de rotation du cylindre, deux surfaces conductrices adjacentes d'un même cylindre étant alimentées avec des potentiels variables et étant séparées par une zone neutre, de façon que les surfaces conductrices en vis-à-vis de part et d'autre du substrat créent au niveau des paillettes (5) et/ou du substrat (3) une alternance de polarité électrique, le substrat (3) étant entraîné par des moyens d'entraînement selon un cheminement passant entre deux surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) à une vitesse inférieure à la vitesse de rotation des cylindres.

[0028] Selon une autre particularité, le procédé est **caractérisé en ce que** le rapport entre la vitesse absolue de rotation des cylindres et la vitesse de translation du substrat est supérieure ou égale à $2\pi/\alpha$, α étant l'angle d'un secteur angulaire dans lequel est compris au moins une surface conductrice.

[0029] Un objectif supplémentaire de l'invention est de proposer l'intégration d'un dispositif de récupération de particules sensibles aux champs électriques au sein d'une machine numérique à jet de matière visqueuse.

[0030] A cet effet, l'invention concerne une machine

numérique à jet de matière visqueuse pour pose d'un motif de matière visqueuse sur une face d'un substrat en conformité avec une image digitale et comprenant un magasin d'entrée et un magasin de sortie, un moyen informatique de gestion des opérations sur chacun des postes de travail, un moyen de déplacement du substrat entre les différents postes de travail un moyen de préhension et de transfert du substrat, du magasin d'entrée vers le moyen de déplacement et du moyen de déplacement vers le magasin de sortie, **caractérisé en ce qu'**elle comporte au moins :

- un poste de lecture qui lit et détermine au moins une position du substrat et/ou de repères marqués sur le substrat,
- un poste de pose du motif visqueux composé au moins d'une série de buses ou de têtes jet d'encre agencées selon une rampe, chaque buse ou tête jet d'encre étant pilotée séparément par des moyens de commandes, et alimentée par un réservoir contenant du produit à viscosité moyenne ou importante à projeter sur le substrat pendant un déplacement relatif entre le substrat et le poste de pose, pour effectuer la pose du produit dans une zone déterminée du substrat, en conformité avec des informations mémorisées dans les moyens informatiques et reçues par les moyens de commande, ces informations étant représentatives d'une image digitale soustraite,
- un poste de pose de paillettes solides et sensibles aux champs électriques, pour recouvrir uniformément de paillettes la totalité de la surface du substrat recouverte de vernis encore humide, et éventuellement les zones non recouvertes de vernis,
- un poste équipé d'un système de récupération selon l'invention,
- un poste de séchage comportant un four de séchage à infra rouge ou UV ;

le contrôle des moyens de commande du poste de pose en fonction de la position du substrat, du poste de lecture et du poste de séchage et/ou la gestion des informations captées aux différents postes de travail pour coordonner les opérations étant effectué par les moyens informatiques de gestion en fonction d'un fichier de programmation.

[0031] Selon une autre particularité, la machine est **caractérisée en ce qu'**un poste de nettoyage de la surface d'impression du substrat est intégré après le poste de séchage.

[0032] Selon une autre particularité, la machine est **caractérisée en ce qu'**elle comporte un bac de récupération pour les paillettes sensibles aux champs électriques échappées par débordement sur le substrat.

[0033] Ainsi, le système de récupération objet de l'invention peut être vu comme un module complémentaire pouvant être inséré dans une machine numérique d'impression, le principal intérêt de ce dispositif étant de récupérer les particules qui n'auront pas adhéré sur le substrat, soit par absence de matière visqueuse sur le substrat en certains endroits, soit par débordement.

[0034] L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 illustre un schéma du système de récupération dans un mode de réalisation, incluant les dispositifs électrostatiques, le dispositif de charge, les dispositifs de nettoyage et de récupération des paillettes.

La figure 2 illustre un mode de réalisation préférentiel des dispositifs électrostatiques.

La figure 3 représente schématiquement la machine d'impression, incluant le système de récupération de particules.

La figure 4a illustre un cycle d'inversion de la polarité électrique d'une même zone de substrat et des paillettes situés entre des surfaces conductrices en regard dans un mode de réalisation.

La figure 4b illustre un cycle d'inversion de la polarité électrique d'une même zone de substrat et des paillettes situés entre des surfaces conductrices en regard dans un mode de réalisation préférentiel.

La figure 4c représente un zoom de la figure 4b illustrant les inversions de polarité au niveau de la zone Z du substrat dans un mode de réalisation préférentiel.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION

[0035] Considérons tout d'abord la figure 3. La machine est contrôlée par un ordinateur de contrôle (70) qui commande les différents postes de travail et également qui collecte les informations des différents capteurs. Les capteurs donnent par exemple, des informations de positions des substrats, des informations de configurations des substrats (3) ou des informations de validation suite à une opération correctement effectuée ou non. Les substrats (3) en attente d'impression sont placés dans un magasin d'entrée ayant une capacité définie en fonction de la nature du substrat (3) et des besoins pour l'impression. Dans un exemple de réalisation, le magasin d'entrée est prévu pour accepter plusieurs milliers de substrats (3) de nature, d'épaisseur jusqu'à 800 μm et de dimension variable (format carte de crédit jusqu'au

format A0) et éventuellement dont au moins une face est en plastique. Une fois le processus de pose terminé, les substrats (3) sont stockés dans un magasin de sortie ayant généralement la même capacité que le magasin d'entrée. Un dispositif de préhension des substrats permet de sortir les substrats du magasin d'entrée et de les disposer sur des moyens d'entraînement, par exemple un convoyeur, pour les déplacer le long d'une chaîne de travail comportant plusieurs postes de travail. Le premier poste de travail de la chaîne est un margeur (71) avec indexage du substrat qui permet la mise en position par rapport à deux bords de référence ou la détection d'un repère imprimé sur le substrat (3). Un capteur va détecter les informations de positions et les transmettre à l'ordinateur par un réseau câblé ou sans fils. Ces informations stockées en mémoire dans l'ordinateur seront ensuite réutilisées à d'autres postes de travail, pilotés par l'ordinateur. Des contrôles sont également effectués afin de détecter la présence d'un substrat (3) unique à chaque poste du convoyeur. Enfin, suivant les modes de réalisation, les substrats (3) à traiter peuvent être continus, par exemple et de façon non limitative des bobines de papier, ou discontinus.

[0036] Le poste de travail suivant est le dispositif de projection (72) du produit à appliquer sur le support. Le dispositif de projection (72) comporte un réservoir qui contient le produit visqueux à projeter. Des exemples non limitatifs de produits contenus dans le réservoir sont du vernis, de l'encre grattable, de l'encre conductrice ou de la colle dont les viscosités moyennes sont comprises entre 100 et 1000 centipoises c'est à dire bien supérieures aux viscosités des encres d'impression qui sont normalement d'une dizaine de centipoises. Dans la suite de la description, on emploiera la terminologie « vernis » pour désigner tous types de vernis ou d'encres décrits précédemment. L'alimentation du réservoir non représentée est effectuée, par exemple, manuellement ou automatiquement par un circuit d'alimentation ou encore de façon semi-automatique par un dispositif piloté par un opérateur. Le réservoir est relié à un dispositif de mise en pression. Dans certains modes de réalisation préférentiels, des têtes jet d'encre assure la projection de vernis sur la face imprimable du substrat (3). Dans certains modes de réalisation, des buses sont alimentées directement par le dispositif de mise en pression, et toutes pilotées individuellement par un dispositif de pilotage des buses, de manière non limitative commandé par l'ordinateur. Les buses sont alignées et montées dans une rampe, formant ainsi une rampe de buses. Chaque buse est constituée par l'extrémité d'une aiguille creuse qui est mise en vibration par un actionneur piézoélectrique collé sur le résonateur formé par le montage de l'aiguille creuse en rampe. Le pilotage de chaque buse est un procédé électro-acoustique, c'est-à-dire que le produit est projeté par une vibration contrôlée par une excitation électrique. Les buses espacées de 0,1 à 0,5 mm permettent ainsi de couvrir une surface précise.

[0037] La zone de pose est définie pour chaque subs-

trat (3) par un fichier de paramétrage comprenant au moins une image digitale conforme à au moins un motif d'impression, ledit fichier étant compris dans une zone mémoire de l'ordinateur, concernant la forme de la zone, sa position sur le substrat par rapport aux repères du substrat, la quantité de produit à projeter, un logiciel de commande de la machine exploitant ces informations pour les traduire en paramètres de déplacement relatif du substrat et des buses, de commande sélective des buses et de réitération de passage décalé du substrat devant les buses pour produire si nécessaire de lignes jointives.

[0038] Le poste suivant assure le dépôt (73) de particules ou de paillettes (5) sur la totalité de la surface du substrat (3) recouverte de vernis encore humide, ainsi que sur les zones éventuelles non recouvertes de vernis. Les particules (5) déposées peuvent être conductrices d'électricité ou non, brillantes ou non. Ces particules (5) peuvent être de taille variable, de 10 micromètres à 1 mm. Dans la suite de la description, on nommera « paillettes » de telles particules. Dans les modes de réalisation préférés, la taille des paillettes (5) sera comprise entre 30 et 100 micromètre. Dans des modes de réalisation et de façon non limitative, les paillettes (5) sont fabriquées suite au broyage ou à la granulation d'un film en matériau polymère et/ou plastique, qui peut être métallisé ou non. Dans certains mode de réalisation et de façon non limitative, les paillettes (5) sont fabriquées suite au broyage ou à la granulation d'un film métallique, par exemple et de façon non limitative un film de cuivre ou d'aluminium. Dans des modes de réalisation, les paillettes (5) peuvent être recouvertes d'un liant, activé par la chaleur, le dit liant favorisant l'adhésion des paillettes (5) sur le substrat (3) traité.

[0039] Le poste suivant assure la récupération (74) des paillettes (5) appartenant à des couches de paillettes (5) n'étant pas en contact avec le vernis, ou bien déposées sur des zones éventuelles du substrat (3) non recouvertes de vernis. En effet, les paillettes (5) étant déposées sur la totalité de la surface du substrat (3), la surface du motif d'impression étant inférieure ou égale à la surface totale, une certaine quantité de paillettes (5) ne sera pas mis en contact avec le vernis humide et par conséquent non liées au substrat (3). Considérant la figure 1, le poste de récupération (74) est constitué d'un système de récupération des paillettes (5) non adhérentes au substrat (3), ce système étant constitué de dispositifs électrostatiques (20, 21), d'un dispositif de charge (1), d'un dispositif de nettoyage (41) et d'un réservoir de récupération (4). Chacun de ces dispositifs va maintenant être décrit.

[0040] Le système de récupération (74) est constitué de deux dispositifs électrostatiques (20, 21) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) à imprimer. Le dispositif électrostatique (21) situé en vis-à-vis de la face imprimable du substrat (3) ne rentre jamais en contact avec le dit substrat (3). Dans certains modes de réalisation, le dispositif électrostatique (20) en vis-vis de la surface non imprimable du substrat (3) peut être en contact avec le

dit substrat (3). Chaque dispositif électrostatique (20, 21) est constitué d'au moins une surface conductrice d'électricité (200, 210), pouvant être chargée électriquement à l'aide d'un dispositif de charge (1) qui sera décrit plus loin. Dans certains modes de réalisation, ces surfaces (200, 210) intégrées aux dispositifs électrostatiques (20, 21) sont planes. Dans certains modes de réalisations, les surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la face imprimable du substrat (3) peuvent être recouvertes d'une couche isolante de l'électricité. Dans certains modes de réalisation, les dispositifs électrostatiques (20, 21) situés de part et d'autre du substrat (3) sont montés sur un dispositif permettant la variation de leur écartement, pour adapter le système de récupération à l'épaisseur et au type de substrat (3).

[0041] Dans certains modes de réalisation, et considérant la figure 2, chaque dispositif électrostatique (20, 21) peut prendre la forme d'un cylindre dont le diamètre dépendra du reste de l'installation, et comportant une pluralité de surfaces conductrices (200, 210) sur la périphérie de chaque cylindre. Dans certains modes de réalisation, ces surfaces conductrices (200, 210) sont agencées parallèlement à l'axe de rotation (X-X) du cylindre. Les surfaces conductrices (200, 210) adjacentes sont alimentées avec des potentiels électriques variables, et séparées par une zone électriquement neutre (220) afin d'éviter la génération d'un champ électrique, voire d'arcs électriques entre deux surfaces conductrices (200, 210) adjacentes. Deux cylindres disposés en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) tournent en sens opposé. Les surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) sont polarisées de manière qu'il existe toujours une différence de potentiel entre deux surfaces conductrices (200, 210) en regard, quelque soit la vitesse de rotation des cylindres, polarisant une zone (Z) du substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z). Dans certains mode de réalisation, la valeur absolue de la vitesse de rotation des cylindres est la même, ainsi que le nombre de surfaces conductrices (200, 210) situées sur la périphérie de chaque cylindre. Le nombre de surfaces conductrices (200, 210) présentes sur un cylindre est limité par le risque de génération d'arcs électriques entre deux surfaces conductrices (200, 210) adjacentes. Ainsi, on s'assurera que la zone isolante (220) présente entre deux surfaces conductrices (200, 210) adjacentes est suffisamment large pour éviter la génération de tels arcs électriques.

[0042] Le système de récupération (74) comprend également un dispositif de charge (1), destiné à charger électriquement les surfaces conductrices (200, 210) des dispositifs électrostatiques (20, 21) décrits plus haut. Ce dispositif de charge (1) peut être, par exemple et de façon non limitative, un générateur haute tension, un dispositif corona, ou tout autre appareil générateur de tension, permettant la génération de potentiels électriques variables sur les surfaces conductrices (200, 210) et d'une différence de potentiel électrique entre les surfaces conductrices (200, 210) des dispositifs électrostatiques (20, 21)

en regard, induisant le déplacement des paillettes (5) perpendiculairement au plan du substrat (3), vers les surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées les paillettes (5). Dans des modes de réalisation, la vitesse de rotation des dispositifs électrostatiques (20, 21) cylindriques est supérieure à la vitesse de translation des substrats (3) entraînés par le convoyeur. La valeur absolue du champ électrique résultant entre les surfaces conductrices (200, 210) en regard est comprise entre 1 000 V/m (volts par mètre) et 10 000 000 V/m, et de façon préférentielle entre 20 000 V/m et 2 000 000 V/m. Les champs électriques générés doivent en effet être suffisamment fort pour permettre le déplacement des paillettes (5), dont la taille peut avoir un ordre de grandeur de l'ordre du millimètre, comme indiqué plus haut.

[0043] Le système de récupération (74) est également pourvu d'un dispositif de nettoyage (41) situé au niveau du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la face du substrat (3) recouverte du vernis et des paillettes (5), le dispositif de nettoyage (41) étant en déplacement relatif par rapport au dispositif électrostatique (21), et d'un réservoir de récupération (4) des paillettes (5) décollées des surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) par le biais du dispositif de nettoyage (41). Dans certains modes de réalisation, le dispositif de nettoyage (41) peut-être une racle mobile et le réservoir (4) être relié au dispositif de dépôt (73) de paillettes (5).

[0044] Le poste suivant de la machine de projection est le four de séchage (75). Le four permet de sécher complètement ou partiellement le produit projeté. Le séchage, en fonction du produit appliqué, peut être réalisé par un rayonnement infra rouge dans le cas d'un vernis aqueux ou par UV en fonction du produit projeté. Le séchage permet ensuite au substrat (3) d'être stocké dans le magasin de sortie, sans que le produit projeté ne se transfère sur d'autres substrats (3) ou sur le magasin avec lesquels le substrat (3) est en contact.

[0045] De manière optionnelle, un dispositif de nettoyage (76) de la surface d'impression du substrat (3) peut être intégré à la machine d'impression à la suite du poste de séchage (75). Ce dispositif permet d'enlever les paillettes (5) résiduelles et non adhérentes éventuelles.

[0046] De manière optionnelle, la machine d'impression peut comporter un bac de récupération (non représenté) des paillettes (5) échappées de la machine par débordement.

[0047] Le contrôle des moyens de commande (70) du poste de pose en fonction de la position du substrat, du poste de lecture et du poste de séchage et/ou la gestion des informations captées aux différents postes de travail pour coordonner les opérations sont effectués par les moyens informatiques de gestion en fonction d'un fichier de programmation établi.

[0048] L'invention permet ainsi, grâce au système de récupération (74) des paillettes (5) placé à la suite du

dispositif de dépôt (73) de paillettes (5), de récupérer et de réutiliser les paillettes (5) qui n'ont pas adhéré sur un substrat (3), suivant un procédé se déroulant en plusieurs étapes successives, et qui vont maintenant être décrites.

[0049] Dans un premier temps, notons que le substrat (3) à imprimer passe successivement par tous les postes constituant la machine d'impression, depuis le magasin d'entrée jusqu'à la réception des substrats imprimés. Dans un mode de réalisation, la vitesse de transport du substrat (3) depuis le magasin d'entrée jusqu'à la réception du substrat (3) est comprise entre 10 et 40 mètres par minute, dépendant essentiellement de la complexité des motifs d'impression.

[0050] Juste avant le passage dans le poste de récupération des paillettes (5), une couche de vernis a été déposée sur le substrat (3) suivant un motif prédéterminé, conformément à une image digitale enregistrée dans un fichier, suivi d'un dépôt uniforme de paillettes (5) sur la totalité de la surface du substrat (3).

[0051] La première étape, noté a, va consister en la charge des surfaces conductrices (200, 210) des dispositifs électrostatiques (20, 21), de manière à polariser une même zone (Z) de substrat (3) et/ou de paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) de substrat (3), et à générer une différence de potentiel électrique entre les surfaces conductrices (200, 210) en regard. Ainsi, une partie des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) sera attirée vers la ou les surfaces conductrices (210) polarisées en vis-à-vis du substrat (3). En chargeant ces surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis, un champ électrique est généré entre le substrat (3) et la ou les surfaces conductrices (210) en vis-à-vis du substrat (3). La valeur absolue de ce champ électrique pourra être comprise entre 1 kV/m et 10 000 kV/m, et de manière préférentielle entre 20 kV/m et 2 000 kV/m. dont une partie. La valeur absolue du champ électrique sera établie en fonction de la taille et de la masse des paillettes (5) qui devront être soulevées. En effet, le champ électrique doit être suffisamment fort pour permettre aux paillettes (5) d'adhérer à la ou aux surfaces conductrices (210) en vis-à-vis de la face d'impression du substrat (3). Dans certains modes de réalisation, les surfaces conductrices (210) pourront être recouvertes d'une couche d'isolant de l'électricité si les paillettes (5) sont elles-mêmes conductrices d'électricité. La différence de potentiels pourra être ajustée en contrôlant la puissance du dispositif de charge (1) ou dans certains modes de réalisation en faisant varier la distance entre les surfaces conductrices (200, 210) de part et d'autre du substrat (3). De manière préférentielle, on prendra une distance entre les deux dispositifs électrostatiques (20, 21) au moins aussi grande que la distance permettant d'éviter la présence d'un arc électrique entre les surfaces conductrices (200, 210) situées de part et d'autre du substrat (3). Dans le cadre du fonctionnement du dispositif (74) au sein de la machine d'impression, cette distance s'apprécie au cas par cas, en fonction de l'épaisseur et du type de substrat (3) utilisé ; il est en effet aisé de repérer la distance minimum induisant l'ap-

partition d'un arc électrique, car une brusque variation de consommation d'énergie électrique pourra être mesurée au niveau du dispositif de charge (1).

[0052] La deuxième étape, notée b, va consister en un nettoyage des surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) pour élimination des paillettes (5) attirées par les surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) traitée par le dispositif de récupération. Ce dispositif de nettoyage (41) peut être une racle mobile qui pourra ainsi balayer la totalité de l'aire des surfaces conductrices (210) dudit dispositif électrostatique (21).

[0053] La troisième étape, notée c, consiste en la récupération et en la collection dans un réservoir (4), des paillettes (5) récupérées par le dispositif de nettoyage (41). Dans certains modes de réalisation, ce réservoir (4) est relié au dispositif de dépôt (73) de paillettes décrit plus haut.

[0054] La quatrième étape, notée d, va permettre de collecter une autre partie des paillettes (5) déposées sur le substrat (3), mais non adhérentes sur ce dernier. En effet, la différence de potentiel électrique entre les surfaces conductrices (200, 210) en regard créée à l'étape a, a polarisé une zone (Z) du substrat (3) et/ou de paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), et une première couche superficielle de paillettes (5) a été attirée vers le dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées les paillettes. En se soulevant, les paillettes (5) abandonnent une partie de leurs charges électriques aux paillettes (5) du dessous, induisant une inversion de polarité de ces dernières. Cette quatrième étape consiste donc à modifier la polarité des surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) avec une vitesse de modification plus grande que la vitesse de déplacement du substrat (3), de manière à inverser la polarité de la zone (Z) de substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) de substrat (3). Dans certains modes de réalisation, le sens du champ électrique généré entre deux surfaces conductrices (200, 210) en regard reste inchangé. Ainsi une autre partie des paillettes (5) sera attirée vers le dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées les paillettes (5). Le cycle des étapes b à d est répété tant que toutes les paillettes (5) présentes sur le substrat (3) et non adhérentes sur ledit substrat (3) ne seront pas toutes collectées.

[0055] Dans certains modes de réalisation, et de manière préférentielle, la fréquence du cycle de modification du potentiel électrique sur les surfaces conductrices (200, 210) décrit plus haut sera comprise entre 1 et 100 Hz. La fréquence choisie dépend de plusieurs paramètres, que l'homme du métier saura prendre en compte en fonction de l'installation utilisée pour réaliser les impressions sur substrat (3). La fréquence du cycle d'inversion doit être suffisamment élevée pour permettre de soulever toutes les paillettes (5) non adhérentes au cours du passage du substrat (3) dans le dispositif de récupé-

ration (74), mais cette fréquence doit être suffisamment faible pour laisser le temps aux paillettes (5) d'adhérer aux surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées les paillettes (5).

[0056] Dans certains modes de réalisation, comme représenté figures 4a à 4c, le procédé peut être adapté à l'utilisation, en guise de dispositifs électrostatiques (20, 21), des cylindres décrits plus haut. Chaque cylindre est constitué de surfaces conductrices (200, 210) polarisées, les surfaces conductrices (200, 210) adjacentes étant alimentées avec des potentiels électriques variables. Les surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) sont polarisées de manière qu'il existe toujours une différence de potentiel entre deux surfaces conductrices (200, 210) en regard, quelque soit la vitesse de rotation (V_2) des cylindres, polarisant une zone (Z) du substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z). Ainsi, le cycle d'inversion de la polarité électrique d'une même zone (Z) de substrat (3) et/ou de paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), est assuré par la rotation en sens opposé des deux cylindres. On contrôlera la fréquence du cycle d'inversion en ajustant la vitesse de rotation des cylindres.

Dans certains modes de réalisation, et de manière à ce que l'intégralité de la surface du substrat (3) passant dans le poste équipé du système de récupération (74) selon l'invention soit soumise au champ électrique généré entre le substrat (3) et la surface conductrice (210) en regard de la surface du substrat sur laquelle sont déposées les paillettes (5), le rapport entre la vitesse de rotation (V_2) des cylindres et la vitesse de translation (V_1) du substrat dans la machine d'impression est supérieure ou égale à $2\pi/\alpha$, α étant l'angle d'un secteur angulaire dans lequel est compris au moins une surface conductrice (200, 210).

[0057] Dans un mode de réalisation préférentiel illustré figures 4b et 4c, les surfaces conductrices (200, 210) en regard sont polarisées de telle sorte que le champ électrique entre le substrat (3) et la surface conductrice (210) en regard de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5) ne change jamais de sens, tandis que la polarité électrique d'une zone (Z) de substrat (3) soumise à une différence de potentiel et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) varie de manière cyclique suivant le procédé décrit plus haut. Par exemple et de façon non limitative, à un instant $t_1 > 0$, le potentiel électrique d'une première surface conductrice (e1), située sur le cylindre (21) en regard d'une zone (Z) de substrat (3), est nul, tandis que le potentiel électrique de la surface (e'1) en regard de la première surface conductrice (e1), située sur l'autre dispositif électrostatique cylindrique (20), est de 5000 V. Cela induit la polarisation de la zone (Z) de substrat (3) en regard de la première surface conductrice (e1) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), qui acquièrent une charge de 2500 V. A un instant $t_2 > t_1$, les cylindres (20, 21) continuent leur mouvement rotatif à une vitesse V_2 , tan-

dis que le substrat avance entre les cylindres (20, 21 à la vitesse V_1 . A un instant $t_3 > t_2$, une deuxième surface conductrice (e2), suite à la rotation du cylindre (21) en regard de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5), se trouve en regard de la zone (Z) du substrat (3), et en vis-à-vis d'une deuxième surface conductrice (e'2) située sur l'autre cylindre (20). Le potentiel de la surface conductrice (e2) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5) est de -5000 V, tandis que le potentiel de la zone conductrice (e'2) en regard est nul. Les paillettes étant polarisées positivement et la surface conductrice (e2) en regard étant polarisée négativement, cela induit le déplacement des paillettes (5), chargées positivement, vers la surface conductrice (e2) en regard du substrat (3). Puis, la zone (Z) de substrat (3) et/ou les paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) en regard de la deuxième surface conductrice (e2), acquièrent une charge de -2500 V. A un instant $t_4 > t_3$, une troisième surface conductrice (e3) du cylindre (21) en regard de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5) et chargée d'un potentiel électrique nul, arrive en regard de la zone (Z) du substrat (3), tandis que le potentiel de la zone conductrice (e'3), située sur l'autre cylindre (20), qui lui sera directement en regard, est de 5000 V. Cela induira, une fois les deux surfaces conductrices (e3, e'3) en regard, un déplacement des paillettes (5), chargées négativement, vers la surface conductrice (e3) en regard du substrat (3). Puis, la zone (Z) de substrat (3) en regard de la troisième surface conductrice (e3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), acquièrent une charge de 2500 V. Puis le cycle recommence, la rotation à une vitesse V_2 des cylindres (20, 21) étant continue, tandis que le substrat avance à une vitesse V_1 dans la machine d'impression.

[0058] Dans un mode de réalisation illustré 4a, les surfaces conductrices (200, 210) en regard sont polarisées de telle sorte que le champ électrique entre le substrat (3) et la surface conductrice (210) en regard de la zone d'impression, est inversé de manière cyclique suivant le procédé décrit plus haut. Par exemple et de façon non limitative, à un instant $t_1 > 0$, le potentiel électrique d'une première surface conductrice (e1), située sur le cylindre (21) en regard d'une zone (Z) de substrat (3), est de 10000 V, tandis que le potentiel électrique de la surface (e'1) en regard de la première surface conductrice (e1) située sur l'autre cylindre (20) est de -5000 V. Cela induit la polarisation de la zone (Z) de substrat (3) en regard de la première surface conductrice (e1) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), qui acquièrent une charge de 2500 V. A un instant $t_2 > t_1$, les cylindres (20, 21) continuent leur mouvement rotatif à une vitesse V_2 , tandis que le substrat avance entre les cylindres (20, 21 à la vitesse V_1 . A un instant $t_3 > t_2$, une deuxième surface conductrice (e2), suite à la rotation du cylindre (21) en regard de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5), se trouve en regard de la zone (Z) du substrat (3), et en vis-à-vis d'une deuxième surface

conductrice (e'2) située sur l'autre cylindre (20). Le potentiel de la surface conductrice (e2) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5) est de -10000 V, tandis que le potentiel de la zone conductrice (e'2) en regard est de 5000 V. Les paillettes étant polarisées positivement et la surface conductrice (e2) en regard étant polarisée négativement, cela induit le déplacement des paillettes (5), chargées positivement, vers la surface conductrice (e2) en regard du substrat (3). Puis, la zone (Z) de substrat (3) et/ou les paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) en regard de la deuxième surface conductrice (e2), acquièrent une charge de -2500 V. A un instant $t_4 > t_3$, une troisième surface conductrice (e3) du cylindre en regard de la surface du substrat (3) sur laquelle sont déposées des paillettes (5) et chargée d'un potentiel électrique de 10000 V arrive en regard de la zone (Z) du substrat (3), tandis que le potentiel de la zone conductrice (e'3), située sur l'autre cylindre (20), qui lui sera directement en regard, est de -5000 V. Cela induira, une fois les deux surfaces conductrices (e3, e'3) en regard, un déplacement des paillettes (5), chargées négativement, vers la surface conductrice (e3) en regard du substrat (3). Puis, la zone (Z) de substrat (3) en regard de la troisième surface conductrice (e3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), acquièrent une charge de 2500 V. Puis le cycle recommence, la rotation à une vitesse V_2 des cylindres (20, 21) étant continue, tandis que le substrat avance à une vitesse V_1 dans la machine d'impression

[0059] La présente demande décrit diverses caractéristiques techniques et avantages en référence aux figures et/ou à divers modes de réalisation. L'homme de métier comprendra que les caractéristiques techniques d'un mode de réalisation donné peuvent en fait être combinées avec des caractéristiques d'un autre mode de réalisation à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné ou qu'il ne soit évident que ces caractéristiques sont incompatibles. De plus, les caractéristiques techniques décrites dans un mode de réalisation donné peuvent être isolées des autres caractéristiques de ce mode à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné.

[0060] Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

Revendications

1. Système de récupération (74) de paillettes (5) susceptibles de se charger électriquement, déposées uniformément et non adhérentes sur un substrat (3), caractérisé en ce qu'il comporte :

- deux dispositifs électrostatiques (20, 21) contenant chacun au moins une surface conductrice (200, 210), placés en vis-à-vis et de part et d'autre d'un substrat (3) isolant recouvert de paillettes (5), le dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) n'entrant jamais au contact dudit substrat (3),
 - au moins un dispositif de charge (1) assurant la génération d'au moins un potentiel électrique variable sur chaque surface conductrice (200, 210), de manière à ce que les surfaces en regard de part et d'autre du substrat (3), sensiblement dans le plan du substrat (3), créent une alternance de la polarité électrique d'au moins une même zone (Z) de substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur cette zone (Z) de substrat (3),
 - au moins un dispositif de nettoyage (41) d'au moins une surface conductrice (210) du dispositif électrostatique (21), en déplacement relatif par rapport au dispositif électrostatique (21),
 - au moins un réservoir (4) de récupération des paillettes (5) sensibles aux champs électriques.
2. Système de récupération (74) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif électrostatique en vis-à-vis des paillettes (5) déposées sur le substrat (3) est recouvert d'une couche isolante de l'électricité.
 3. Système de récupération (74) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux dispositifs électrostatiques (20, 21) sont deux cylindres tournant en sens opposé, chacun comportant sur sa périphérie une pluralité de surfaces conductrices (200, 210) agencées parallèlement à l'axe de rotation du cylindre, deux surfaces conductrices (200, 210) adjacentes d'un même cylindre étant alimentées avec des potentiels électriques variables et étant séparées par une zone neutre (220), de façon que les surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) créent au niveau d'au moins une zone (Z) du substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) du substrat (3) une alternance de polarités électriques, le substrat (3) étant entraîné par des moyens d'entraînement selon un cheminement passant entre deux cylindres (20, 21) en vis-à-vis de part et d'autre du cheminement du substrat (3) à une vitesse inférieure à la vitesse de rotation des cylindres.
 4. Système de récupération (74) selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le champ électrique existant entre deux surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis est compris entre 1 et 10 000 kV/m, et préférentiellement entre 20 et 2 000 kV/m.
 5. Système de récupération (74) selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les dispositifs électrostatiques (20, 21) de part et d'autre du substrat (3) sont montés sur un dispositif permettant la variation de leur écartement, pour l'adapter à l'épaisseur du substrat (3).
 6. Système de récupération (74) selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la fréquence d'un cycle de modification du potentiel électrique sur les surfaces conductrices (200, 210) en regard est comprise entre 1 et 100 Hz.
 7. Système de récupération (74) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le substrat (3) peut être recouvert de façon continue ou discontinue d'un vernis liant au substrat (3) les paillettes (5) en contact avec le vernis, les paillettes (5) enlevées appartenant aux zones non recouvertes de vernis ou appartenant à la couche de paillettes (5) n'étant pas en contact avec le vernis.
 8. Système de récupération (74) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paillettes (5) sensibles aux champs électriques sont obtenues suite au broyage ou à la granulation d'un film en matériau polymère et/ou plastique, métallisé ou non.
 9. Système de récupération (74) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paillettes (5) sensibles aux champs électriques sont obtenues suite au broyage ou à la granulation d'un film métallique.
 10. Système de récupération (74) selon les revendications 1 et 9, **caractérisé en ce que** les paillettes (5) sensibles aux champs électriques ont une taille comprise entre 10 et 1000 micromètres, et préférentiellement une taille comprise entre 30 et 100 micromètres.
 11. Système de récupération (74) selon les revendications 1 et 8 à 10, **caractérisé en ce que** les paillettes (5) sensibles aux champs électriques sont enrobées d'un liant activé par la chaleur.
 12. Procédé de récupération de paillettes sensibles aux champs électriques, déposées uniformément sur un substrat (3) comportant un motif imprimé réalisé avec un vernis visqueux humide, **caractérisé en ce qu'il comporte** :
 - a. une étape de charge des surfaces conductrices (200, 210) des dispositifs électrostatiques (20, 21), de manière à polariser une même zone (Z) de substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), et à créer une différence de potentiel électrique entre au moins deux surfaces conductrices (200, 210) en regard de part et d'autre du substrat (3),

- b. une étape de nettoyage des surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) pour élimination des paillettes (5) attirées par les surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) traitée par le dispositif, 5
- c. une étape de récupération dans un réservoir (4) des paillettes ayant adhéré sur les surfaces conductrices (210) du dispositif électrostatique (21) en vis-à-vis de la surface du substrat (3) traitée par le dispositif, 10
- d. une étape de charge des surfaces conductrices (200, 210) des dispositifs électrostatiques (20, 21), de manière à modifier les valeurs de potentiels électriques existant sur les surfaces conductrices (200, 210) en regard de part et d'autre du substrat (3), avec une vitesse de modification plus grande que la vitesse de déplacement du substrat (3), pour induire l'inversion de la polarité d'au moins une même zone (Z) du substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z), 15
- e. une étape de répétition cyclique des étapes b à d, jusqu'à récupération complète des paillettes (5) n'ayant pas adhéré sur la surface d'impression du substrat (3). 20
- 25
13. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le cycle d'inversion de la polarité électrique d'au moins une même zone (Z) de substrat (3) et/ou des paillettes (5) déposées sur ladite zone (Z) du substrat (3) est assurée par la rotation en sens opposé de deux cylindres positionnés de part et d'autre du substrat (3), chaque cylindre étant constitué d'une pluralité de surfaces conductrices (200, 210) sur sa périphérie, agencées parallèlement à l'axe de rotation du cylindre, deux surfaces conductrices (200, 210) adjacentes d'un même cylindre étant alimentées avec des potentiels variables et étant séparées par une zone neutre (220), de façon que les surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) créent au niveau des paillettes (5) et/ou du substrat (3) une alternance de polarité électrique, le substrat (3) étant entraîné par des moyens d'entraînement selon un cheminement passant entre deux surfaces conductrices (200, 210) en vis-à-vis de part et d'autre du substrat (3) à une vitesse inférieure à la vitesse de rotation des cylindres. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
14. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le rapport entre la vitesse absolue de rotation des cylindres (V_2) et la vitesse de translation du substrat (V_1) est supérieure ou égale à $2\pi/\alpha$, α étant l'angle d'un secteur angulaire dans lequel est compris au moins une surface conductrice (200, 210). 55
15. Machine numérique à jet de matière visqueuse pour pose d'un motif de matière visqueuse sur une face d'un substrat (3) en conformité avec une image digitale et comprenant un magasin d'entrée et un magasin de sortie, un moyen informatique (70) de gestion des opérations sur chacun des postes de travail, un moyen de déplacement du substrat entre les différents postes de travail un moyen de préhension et de transfert du substrat (3), du magasin d'entrée vers le moyen de déplacement et du moyen de déplacement vers le magasin de sortie, **caractérisée en ce qu'elle comporte au moins :**
- un poste de lecture qui lit et détermine au moins une position du substrat et/ou de repères marqués sur le substrat,
 - un poste de pose (72) du motif visqueux composé au moins d'une série de buses ou de têtes jet d'encre agencées selon une rampe, chaque buse ou tête jet d'encre étant pilotée séparément par des moyens de commandes, et alimentée par un réservoir contenant du produit à viscosité moyenne ou importante à projeter sur le substrat pendant un déplacement relatif entre le substrat et le poste de pose, pour effectuer la pose du produit dans une zone déterminée du substrat, en conformité avec des informations mémorisées dans les moyens informatiques et reçues par les moyens de commande, ces informations étant représentatives d'une image digitale souhaitée,
 - un poste de pose (73) de paillettes (5) solides et sensibles aux champs électriques, pour recouvrir uniformément de paillettes (5) la totalité de la surface du substrat (3) recouverte du vernis encore humide, et éventuellement les zones non recouvertes de vernis,
 - un poste équipé d'un système de récupération (74) selon une des revendications 1 à 11,
 - un poste de séchage (75) comportant un four de séchage à infra rouge ou UV ;
- le contrôle des moyens de commande du poste de pose en fonction de la position du substrat, du poste de lecture et du poste de séchage et/ou la gestion des informations captées aux différents postes de travail pour coordonner les opérations étant effectué par les moyens informatiques de gestion en fonction d'un fichier de programmation.
16. Machine selon la revendication 15, **caractérisée en ce qu'un** poste de nettoyage (76) de la surface d'impression du substrat (3) est intégré après le poste de séchage (75).
17. Machine selon les revendications 15 à 16, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un bac de récupération pour les paillettes (5) sensibles aux champs électri-

ques échappées par débordement sur le substrat.

5

10

15

20

25

30

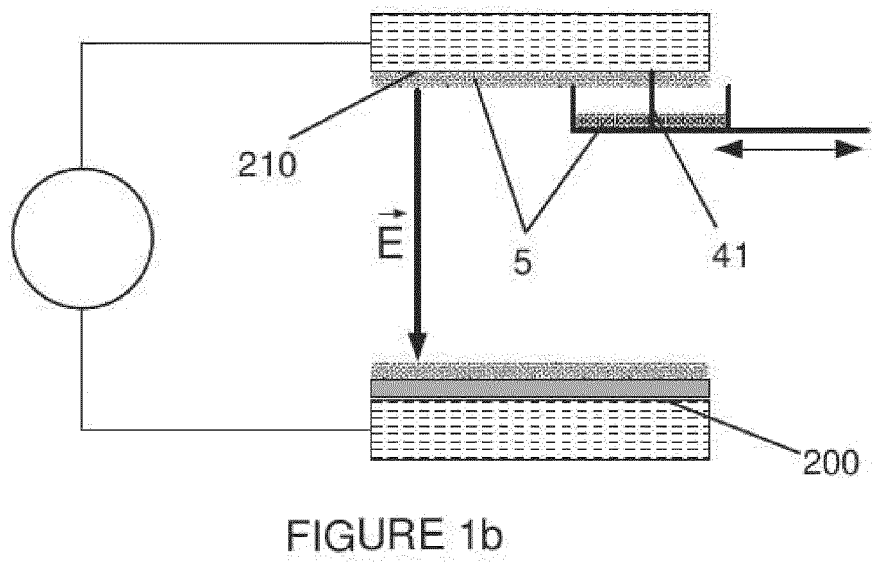
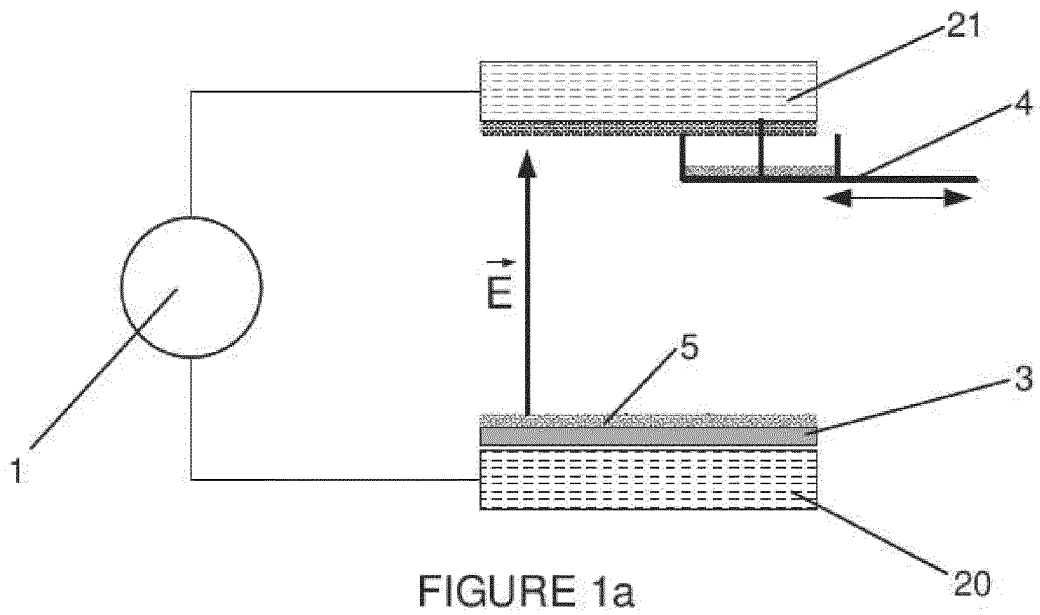
35

40

45

50

55



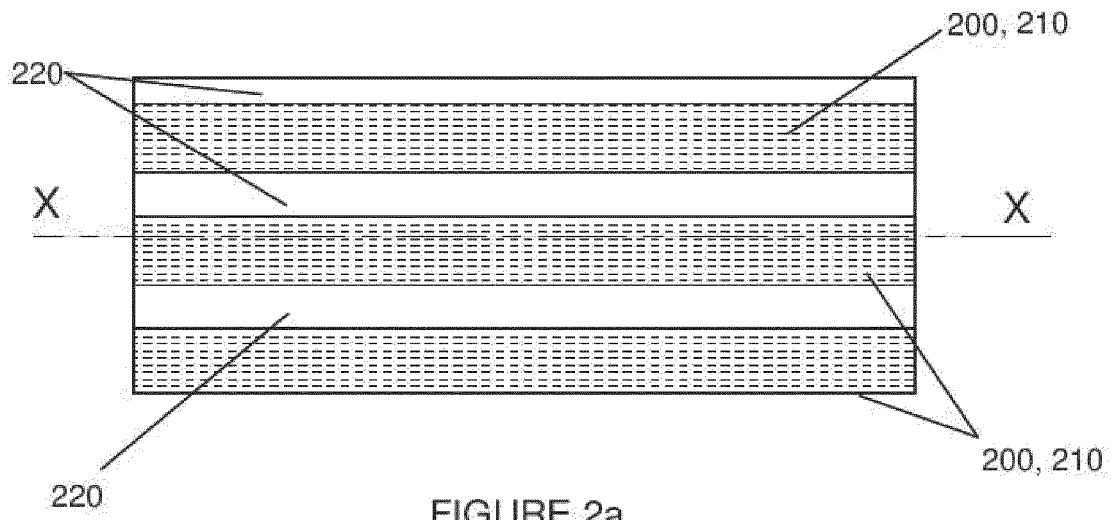


FIGURE 2a

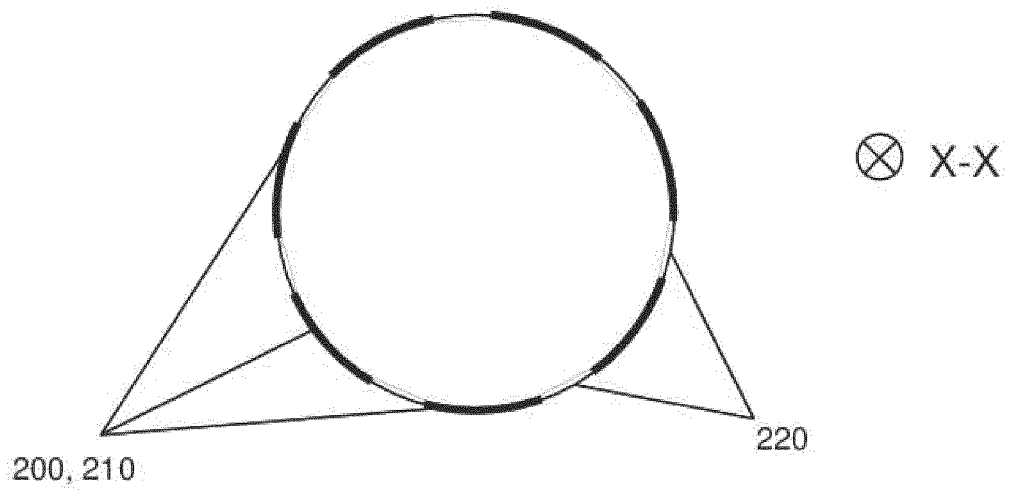


FIGURE 2b

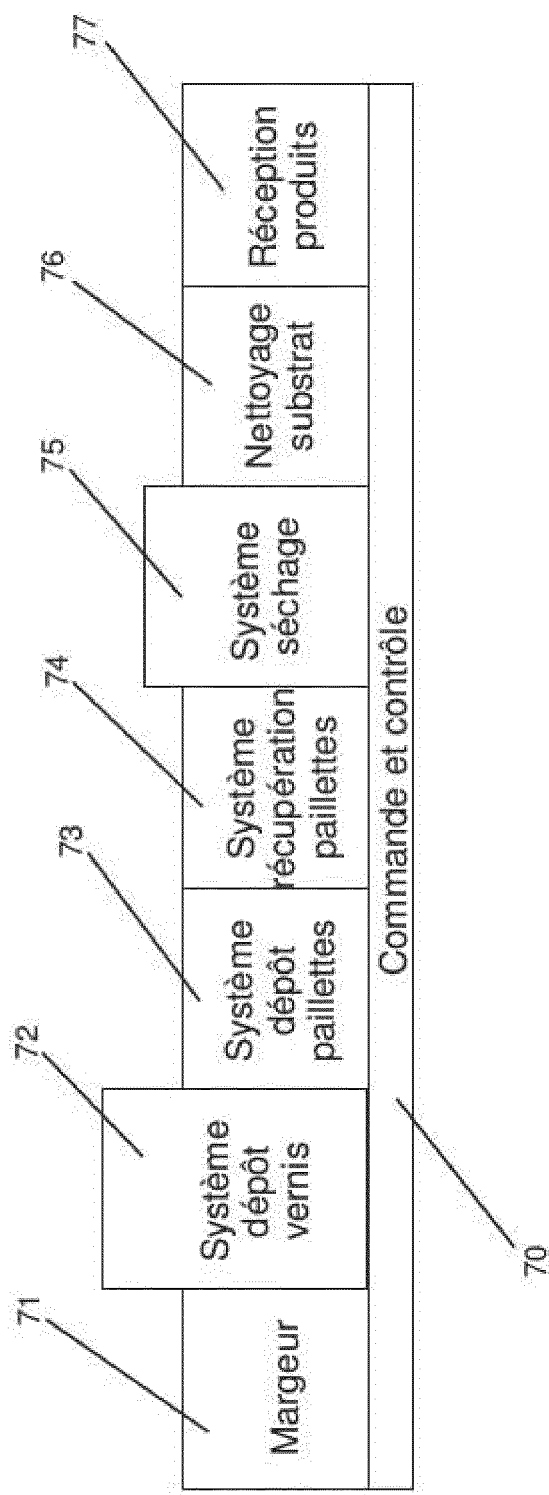


FIGURE 3

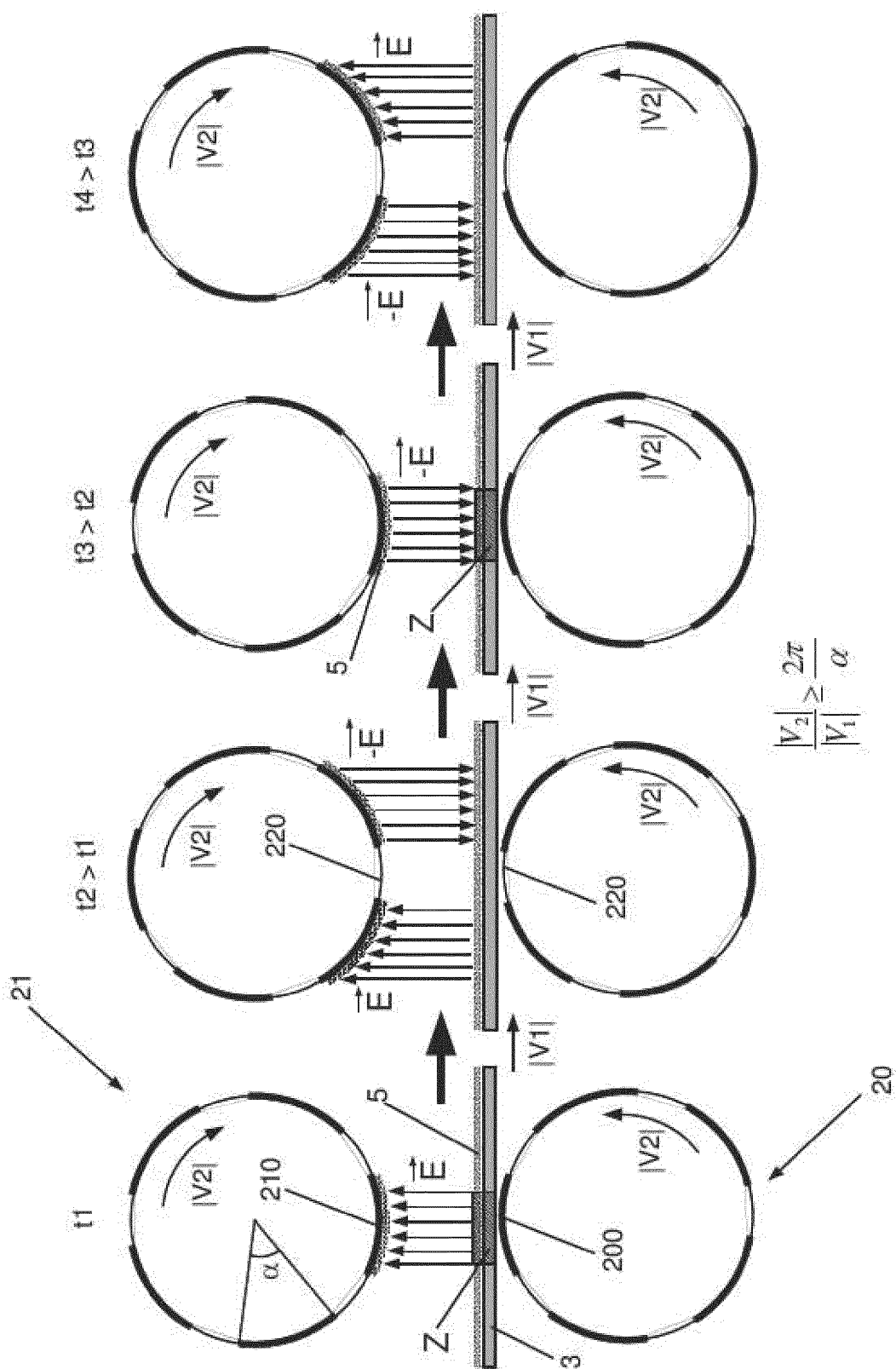
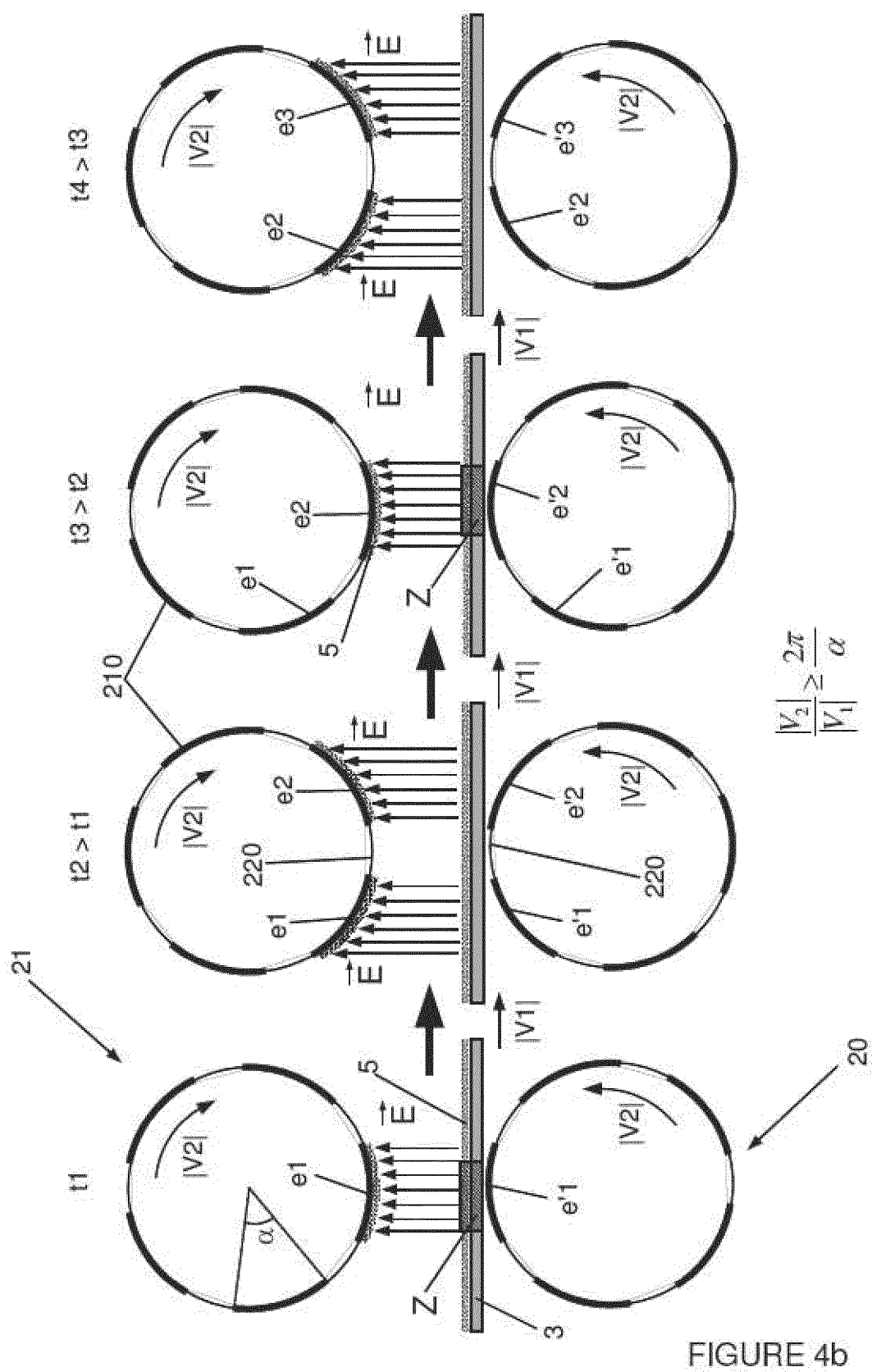


FIGURE 4a



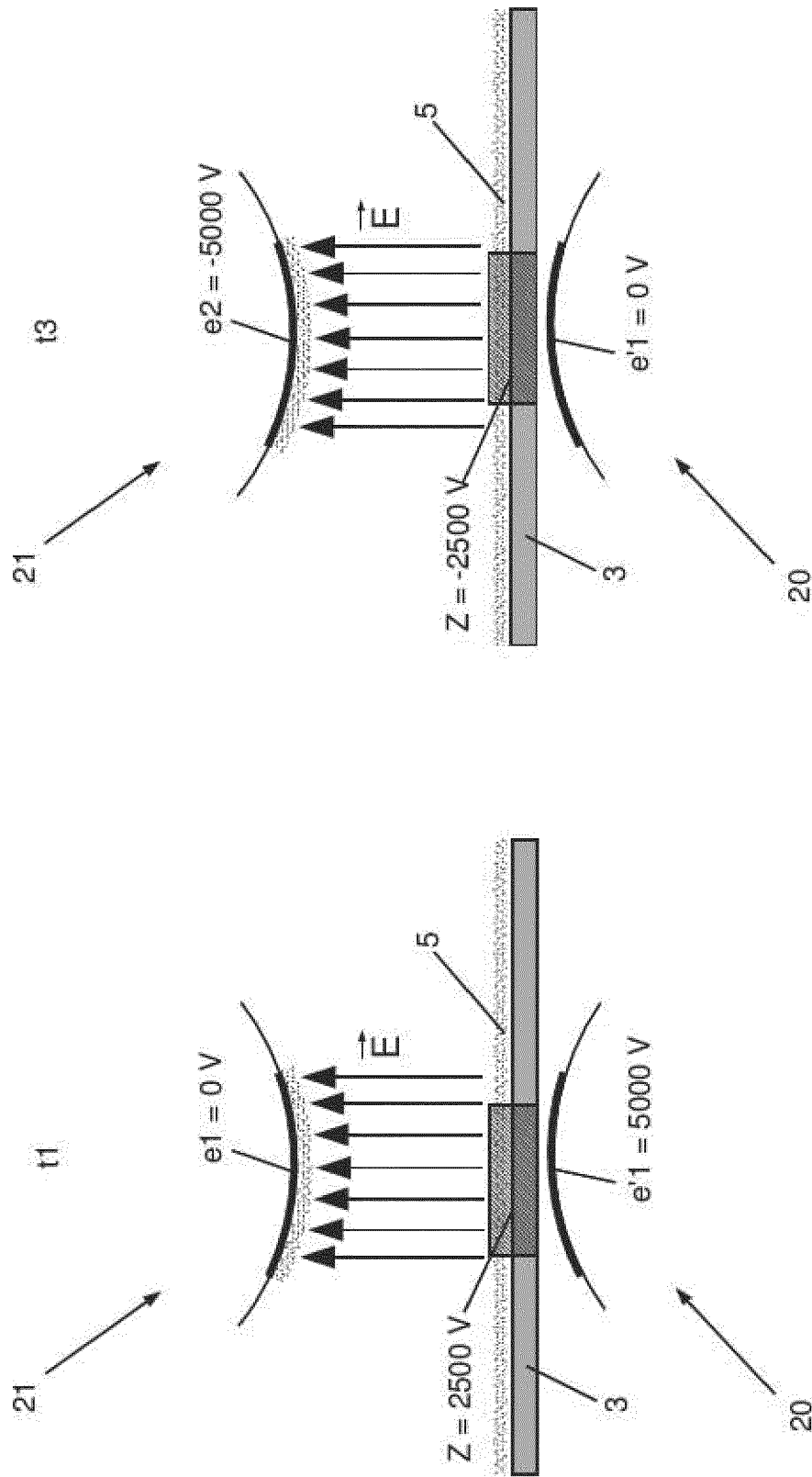


FIGURE 4c



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 15 0992

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	EP 1 780 016 A1 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 2 mai 2007 (2007-05-02)	1,4,6-8, 12-14	INV. B08B1/00
A	* abrégé *; figures 2-4 * * alinéa [0033] - alinéa [0079] *	2,3,5, 15-17	B08B6/00 B41J11/00 B44C1/18
Y,D	US 2001/022904 A1 (HIRABAYASHI JUN [JP] ET AL) 20 septembre 2001 (2001-09-20)	1,4,6-8, 12-14	
A	* abrégé *; figures 1,6 * * alinéa [0031] - alinéa [0060] *	2,3,5, 15-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B08B B41J B44C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 25 avril 2013	Examineur Plontz, Nicolas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 15 0992

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-04-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1780016	A1	02-05-2007	CN 101823365 A	08-09-2010
			EP 1780016 A1	02-05-2007
			KR 20070045129 A	02-05-2007
			US 2007091146 A1	26-04-2007
			US 2010201747 A1	12-08-2010
			US 2010207996 A1	19-08-2010

US 2001022904	A1	20-09-2001	JP 4438031 B2	24-03-2010
			JP 2001194865 A	19-07-2001
			US 2001022904 A1	20-09-2001

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 1749670 A [0002]
- WO 2011064387 A [0002]
- US 20010022904 A [0004]
- EP 1914603 A [0005]