

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 02/05/2018

(21) Numéro de demande : BE2016/5725

(22) Date de dépôt : 29/09/2016

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : B29C 67/00, B22F 3/105, B33Y 10/00, B33Y 30/00

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

AEROSINT SA
4000, LIEGE
Belgique

(72) Inventeur(s) :

BEDORET Alexis
5100 NAMUR
Belgique

HICK Matthias
4830 LIMBOURG
Belgique

ECKES Kevin
1040 ETTERBEEK
Belgique

(54) Dispositif et méthode pour créer une structure de particules

(57) La présente invention concerne un dispositif (1) et une méthode pour créer une structure (30) de particules (3). Le dispositif (1) comprend un tamis (10) servant de support pour la structure (30) de particules (3). Le dispositif (1) peut être inclus dans un système d'impression tridimensionnelle.

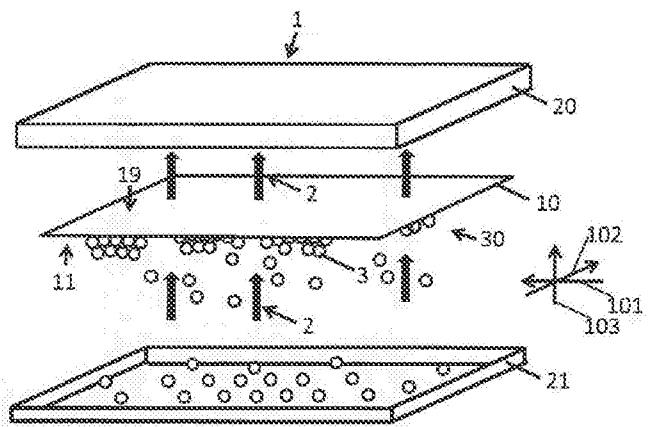


Figure 1a

BREVET D'INVENTION BELGE

SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie

Numéro de publication : 1024613
Numéro de dépôt : BE2016/5725

Office de la Propriété intellectuelle

Classification Internationale : B29C 67/00 B22F 3/105 B33Y 10/00
B33Y 30/00
Date de délivrance : 02/05/2018

Le Ministre de l'Economie,

Vu la Convention de Paris du 20 mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle ;

Vu la loi du 28 mars 1984 sur les brevets d'invention, l'article 22, pour les demandes de brevet introduites avant le 22 septembre 2014 ;

Vu le Titre Ier "Brevets d'invention" du Livre XI du Code de droit économique, l'article XI.24, pour les demandes de brevet introduites à partir du 22 septembre 2014 ;

Vu l'arrêté royal du 2 décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, l'article 28 ;

Vu la demande de brevet d'invention reçue par l'Office de la Propriété intellectuelle en date du 29/09/2016.

Considérant que pour les demandes de brevet tombant dans le champ d'application du Titre Ier, du Livre XI du Code de Droit économique (ci-après CDE), conformément à l'article XI. 19, §4, alinéa 2, du CDE, si la demande de brevet a fait l'objet d'un rapport de recherche mentionnant un défaut d'unité d'invention au sens du §1er de l'article XI.19 précité et dans le cas où le demandeur n'effectue ni une limitation de sa demande ni un dépôt d'une demande divisionnaire conformément aux résultats du rapport de recherche, le brevet délivré sera limité aux revendications pour lesquelles le rapport de recherche a été établi.

Arrête :

Article premier. - Il est délivré à

AEROSINT SA, Rue des Pôles 1, 4000 LIEGE Belgique;

représenté par

GEVERS PATENTS, Holidaystraat 5, 1831, DIEGEM;

un brevet d'invention belge d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles visées à l'article XI.48, §1 du Code de droit économique, pour : Dispositif et méthode pour créer une structure de

particules.

INVENTEUR(S) :

BEDORET Alexis, Avenue Gouverneur Bovesse 17/12, 5100, NAMUR;

HICK Matthias, Place Saint-Georges 56, 4830, LIMBOURG;

ECKES Kevin, Rue Paul Segers 12, 1040, ETTERBEEK;

PRIORITE(S) :

DIVISION :

divisé de la demande de base :

date de dépôt de la demande de base :

Article 2. – Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du (des) demandeur(s).

Bruxelles, le 02/05/2018,

Par délégation spéciale :

Dispositif et méthode pour créer une structure de particules

Domaine technique

[0001] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un dispositif pour créer une structure de particules, par exemple une structure de particules pouvant être utilisée lors d'une impression tridimensionnelle. Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne une méthode pour créer une structure de particules.

Art antérieur

[0002] Le document US5767877 divulgue un dispositif pour créer une structure de particules. Ce dispositif connu comprend une matrice d'impression bidimensionnelle destinée à recevoir des particules de toner. Chacun des pixels de la matrice comprend une vanne et une cavité. Les cavités sont séparées les unes des autres par une partie de surface. La matrice forme ainsi un support ayant une première surface extérieure présentant des ouvertures dans lesquelles viennent se placer les particules de toner. Les particules de toner sont aspirées dans les cavités pour lesquelles les vannes sont ouvertes. Chaque cavité est prévue pour recevoir une seule particule de toner. Lorsqu'une particule est dans une cavité, elle bouche son conduit d'aspiration, empêchant l'aspiration d'autres particules.

[0003] Ce dispositif connu présente plusieurs problèmes. Premièrement, les particules doivent avoir une forme essentiellement sphérique, de façon à pouvoir pénétrer dans les cavités et boucher les conduits d'aspiration. Ensuite, les particules doivent avoir sensiblement toutes la même taille, de façon à pouvoir pénétrer dans les cavités et boucher les conduits d'aspiration. En outre, les séparations entre les cavités font que ce dispositif ne permet pas de constituer une structure continue de particules.

Résumé de l'invention

[0004] Selon un premier aspect, un des buts de l'invention est de fournir un dispositif permettant de créer une structure continue de particules de tailles et de formes diverses. A cet effet, l'invention propose un dispositif
5 pour créer une structure de particules et comprenant un générateur de flux agencé pour générer un flux de fluide de transport, caractérisé en ce que le dispositif comprend en outre un tamis présentant une première surface extérieure à partir de laquelle la structure de particules peut se former, , le tamis comprenant des trous traversants débouchant par des ouvertures sur
10 ladite première surface extérieure, et le flux de fluide de transport étant prévu pour transporter les particules vers ou depuis la première surface extérieure du tamis.

[0005] Un tamis permet que la structure de particules soit formée par des particules s'amassant contre la première surface extérieure et non
15 dans le tamis. Comme cette première surface extérieure est uniquement "extérieure", elle ne comprend pas les parois "intérieures" des trous. Ainsi, des particules de tailles, formes et matériaux variés peuvent être incluses dans la même structure de particules contre la première surface extérieure du tamis. En effet, il n'y a pas de condition sur le matériau, la taille ou la
20 forme des particules. En outre, les particules peuvent être les unes contre les autres, sans séparation entre elles, ce qui permet qu'elles forment une structure continue de particules. Elles peuvent aussi s'amasser dans une direction perpendiculaire à la première surface extérieure du tamis, formant ainsi une structure d'une certaine épaisseur.

[0006] Dans le cadre du présent document, un tamis est un média
25 poreux perméable au fluide (par exemple le tamis peut comporter des trous traversants dans lesquels le fluide peut passer) et dont au moins une première surface extérieure est impénétrable par les particules de la structure (c'est-à-dire que les particules restent bloquées contre ladite
30 première surface extérieure et ne pénètrent pas dans le tamis).

[0007] Le tamis, et en particulier sa première surface extérieure, sert de support pour la structure de particules.

[0008] Dans une réalisation de l'invention, le tamis comporte des trous traversant et débouchant sur la première surface extérieure par des ouvertures. Les trous et leurs ouvertures sont agencés pour laisser passer au moins partiellement le flux de fluide de transport à travers le tamis, et les ouvertures, par leur forme et leur disposition sur la première surface extérieure, sont agencées pour bloquer les particules. De préférence, les trous et leurs ouvertures sont agencés pour laisser passer tout le flux de fluide de transport à travers le tamis. De préférence, les trous traversent le tamis dans son épaisseur, c'est-à-dire selon une direction essentiellement perpendiculaire localement à la première surface extérieure. Préférentiellement, le tamis présente une deuxième surface extérieure essentiellement parallèle à la première surface extérieure et l'épaisseur du tamis est délimitée par les première et deuxième surfaces extérieures.

[0009] En d'autres termes, les ouvertures dans la première surface extérieure du tamis sont agencées pour que la première surface extérieure bloque les particules en-dehors du tamis, tout en laissant passer le flux de fluide de transport via les trous à travers le tamis. Les particules sont alors bloquées à l'extérieur du tamis et non dans les trous du tamis. Ainsi, la première surface extérieure du tamis est prévue pour que la structure de particules puisse se former contre elle.

[0010] Dans le cadre du présent document, la première surface extérieure du tamis est entendue comme ne comprenant pas les parois intérieures des trous dans le tamis, puisque la première surface extérieure est une surface uniquement extérieure. Ainsi, les particules sont bloquées contre les parties non-trouées de la première surface extérieure du tamis.

[0011] La première surface extérieure du tamis peut être essentiellement plane. La première surface extérieure du tamis peut être telle qu'un segment de droite qui relie deux points de la première surface

extérieure du tamis est entièrement compris dans la première surface extérieure du tamis. La première surface extérieure du tamis peut être convexe. La première surface extérieure du tamis peut être essentiellement cylindrique.

5 [0012] Avec le dispositif selon l'invention, il est possible de manipuler des particules individuellement ou des ensembles de particules.

[0013] Il est possible de contrôler l'épaisseur de la structure de particules, par exemple par raclage ou par contrôle du flux de transport.

10 [0014] Dans le cadre du présent document, un "pixel" est une partie de la première surface extérieure du tamis qui peut être couverte de particules indépendamment du reste de la première surface extérieure du tamis. Un pixel est donc une partie adressable de la première surface extérieure du tamis. Dans le cadre du présent document, un "voxel" est une partie de la structure de particules qui correspond à un pixel.

15 [0015] Les particules peuvent par exemple comprendre un polymère, un métal, une céramique ou un matériau organique. Elles peuvent avoir une distribution de taille avec une taille moyenne de 1 μm , 10 μm , 100 μm , 1 mm ou 10 mm. Elles peuvent avoir une forme essentiellement sphérique ou toute autre forme. Les particules peuvent être adéquates pour former
20 un objet par impression tridimensionnelle par un procédé d'agglomération sélective.. Les particules peuvent, au contraire, être inertes et difficiles à agglomérer pour servir de support lors d'une impression tridimensionnelle.

[0016] Le tamis peut être fait de matières différentes (métal, organique, polymère, céramique,...), et fabriqué par différents procédés
25 (tissage, perforations, poinçonnage, photogravure chimique, électroformage de métal (nickel, cuivre, or,...), poudre ou fibres frittées, mousse de filtration,...).

[0017] Dans le cadre du présent document, une "couche de particules" peut être la structure de particules formée contre la première
30 surface extérieure du tamis ou peut être créée sur un premier substrat à

partir de la structure de particules formée sur la première surface extérieure du tamis. La couche de particule est une couche essentiellement continue de particules formant une "image" de particules.

[0018] La création de la structure de particules peut être dénommée
5 "composition".

[0019] Le dispositif comprend préférentiellement une alimentation en particules fournissant des particules de taille suffisante pour être bloquées par la première surface extérieure du tamis.

[0020] La première surface extérieure du tamis est préférentiellement
10 la surface du tamis située à l'opposé du générateur de flux.

[0021] Dans une réalisation de l'invention, les ouvertures des trous sont agencées pour bloquer tout corps sphérique de plus de 1 mm de diamètre, préférentiellement de 10 μm de diamètre, plus préférentiellement 1 μm de diamètre, encore plus préférentiellement 0,1 μm de diamètre, en
15 dehors du tamis.

[0022] Dans une réalisation de l'invention, les ouvertures des trous sont telles que le diamètre du plus petit cercle circonscrit à n'importe laquelle desdites ouvertures est plus petit que le diamètre de la plus petite sphère inscrite dans n'importe laquelle des particules.

[0023] Cette condition est suffisante pour qu'aucune particule ne
20 pénètre dans aucune ouverture.

[0024] Préférentiellement, le tamis est une grille.

[0025] Cela permet que le tamis soit particulièrement simple et bon marché. Une grille comprend par exemple une pluralité d'éléments qui se
25 croisent en formant un maillage. Une grille peut être régulière ou irrégulière.

[0026] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif est agencé pour que le flux de fluide de transport ne traverse que des parties prédéterminées de la première surface extérieure du tamis.

[0027] Cela permet notamment que plusieurs types de particules soient bloquées contre la première surface extérieure, dans des parties différentes de la première surface extérieure. Ainsi la structure de particules peut comprendre au moins une première partie comprenant
5 uniquement des particules d'un premier type et une deuxième partie comprenant uniquement des particules d'un deuxième type. Les types de particules se différencient par exemple par au moins un de : leur distribution de taille, leur matériau, leur forme, leur couleur, leur module de Young, leur
10 masse volumique, leur conductivité thermique, leur conductivité électrique, leur perméabilité magnétique, leur résistance à la corrosion, leur dureté, leur température de fusion, leur solubilité, leur combustibilité, leur hydrophobie, leur composition chimique.

[0028] Cela permet aussi que les particules forment un motif précis sur la première surface extérieure, ce motif correspondant aux parties de la
15 première surface extérieure traversées par le flux de fluide de transport, potentiellement lors de plusieurs étapes.

[0029] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend un moyen de déplacement du générateur de flux.

[0030] Cela permet de modifier les parties de la première surface
20 extérieure traversées par le flux de fluide de transport. Les parties de la première surface peuvent également être appelées "sous-surfaces".

[0031] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend un masque entre le générateur de flux et le tamis.

[0032] Le masque permet de choisir quelles parties de la première
25 surface extérieure sont soumises au flux de fluide de transport. En effet, les parties de la première surface extérieure masquées ne sont pas traversées par le flux de fluide de transport. Le masque peut être statique, c'est-à-dire que sa structure n'est pas modifiable. Le masque peut être dynamique, c'est-à-dire que sa structure peut être modifiée, par exemple par
30 adressage. Le masque, qu'il soit statique ou dynamique, peut être mobile.

Le masque peut correspondre à toute la première surface extérieure ou seulement à une partie de celle-ci. Si le masque est flexible, le tamis permet préférentiellement de lui apporter une certaine rigidité. Le masque est préférentiellement détachable du tamis. Ainsi, il est possible d'éviter
5 d'exposer le masque à une ambiance pouvant l'endommager (température, humidité, poussière,...). Par exemple, détacher le masque avant un frittage peut être intéressant pour lui éviter la température liée au frittage.

[0033] La taille d'un pixel dépend des caractéristiques du flux de fluide de transport et des distances entre le masque, le générateur de flux et le
10 tamis.

[0034] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend un moyen de déplacement du masque.

[0035] Cela peut être particulièrement utile lorsque le masque ne correspond qu'à une partie de la première surface extérieure. Le moyen de
15 déplacement du masque peut être couplé avec le moyen de déplacement du générateur de flux pour que le flux de fluide de transport et le masque correspondent systématiquement aux mêmes parties de la première surface extérieure. Le masque est préférentiellement déplacé
20 parallèlement à la première surface extérieure. Le déplacement du masque peut aussi permettre d'obtenir une meilleure résolution et de diminuer les coûts de fabrication.

[0036] Dans une réalisation de l'invention, le masque comprend une matrice de vannes.

[0037] Dans une réalisation de l'invention, la taille de chaque vanne
25 correspond à la taille d'un pixel. Dans une autre réalisation de l'invention, la taille d'une vanne est inférieure ou supérieure à la taille d'un pixel. Une vanne ouverte permet de laisser passer le flux de fluide de transport afin d'aspirer les particules vers la première surface extérieure ou de souffler les particules depuis la première surface extérieure. L'utilisation d'un tamis
30 distinct de la matrice de vannes permet de protéger la matrice de vannes

de l'environnement de travail (chaleurs, radiations, chocs, humidité, effets électrostatiques). En outre, le tamis peut être changé lors d'un entretien sans qu'il ne soit nécessaire de changer la matrice et la matrice peut être changée sans qu'il ne soit nécessaire de changer le tamis. La matrice de
5 vannes est préférentiellement parallèle à la première surface extérieure.

[0038] Dans une réalisation de l'invention, le générateur de flux comprend un dispositif d'aspiration prévu pour créer le flux de fluide de transport depuis la première surface extérieure vers le générateur de flux.

[0039] Cela permet d'aspirer les particules vers la première surface
10 extérieure, c'est-à-dire de les y attirer.

[0040] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend un réservoir de particules.

[0041] Le réservoir permet l'alimentation du flux de transport en particules. Le réservoir est agencé de façon telle que le flux aspirant les
15 particules puisse les aspirer depuis le réservoir. Le réservoir peut comprendre une surface plane, située face à la première surface extérieure, et sur laquelle les particules sont distribuées.

[0042] Dans une réalisation de l'invention, le générateur de flux comprend un dispositif d'éjection prévu pour créer le flux de fluide de
20 transport depuis le générateur de flux vers la première surface extérieure.

[0043] Cela permet d'éjecter les particules depuis la première surface extérieure, c'est-à-dire de les en éjecter. Le dispositif d'éjection peut par exemple comprendre une soufflerie ou un émetteur d'ondes sonores.

[0044] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend en
25 outre un collecteur de particules agencé pour récolter les particules provenant de la première surface extérieure.

[0045] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend un moyen d'étalement des particules contre la première surface extérieure du tamis.

[0046] Ce moyen d'étalement permet d'alimenter la première surface extérieure en particules. L'étalement peut se faire pour une structure particules située sur le tamis ou sous le tamis. Le moyen d'étalement peut comprendre un racloir qui permet que la structure de particules soit
5 approximativement uniforme et contrôlée par le raclage.

[0047] Dans une réalisation de l'invention, la première surface extérieure du tamis s'étend essentiellement selon une première direction et une deuxième direction perpendiculaire à la première direction et en ce que le générateur de flux est agencé pour que le flux de fluide de transport qu'il
10 génère soit essentiellement selon une troisième direction perpendiculaire aux première et deuxième directions.

[0048] Cela permet d'avoir une première surface extérieure essentiellement plane. Le masque, s'il y en a un, est alors préférentiellement aussi essentiellement plan.
15

[0049] Dans une réalisation de l'invention, la première surface extérieure du tamis est essentiellement un cylindre.

[0050] Cela permet une création de la structure de particules et une déposition de celle-ci sur un premier substrat en continu.

[0051] Dans une réalisation de l'invention, le fluide est un gaz.

20 [0052] Dans une réalisation de l'invention, le fluide est un liquide.

[0053] Dans une réalisation de l'invention, le tamis comprend des trous traversants et perpendiculaires à la première surface extérieure du tamis, préférentiellement les trous sont des prismes droits ou des cylindres droits.

25 [0054] Le fait que les trous aient des parois intérieures perpendiculaires à la première surface extérieure permet que les particules ne soient pas bloquées dans les trous.

[0055] En outre, l'invention propose un système d'impression tridimensionnelle comprenant:

30 • le dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,

- un moyen de déposition de la structure de particules présente contre la première surface extérieure du tamis, de façon à former une strate de particules, et
- un moyen d'agglomération permettant d'agglomérer au moins une
5 partie de la strate de particules.

[0056] Le moyen de déposition permet de décrocher la structure de particules de la première surface extérieure du tamis. Le moyen de déposition permet préférentiellement de déposer la structure de particules contre une structure d'impression tridimensionnelle, préférentiellement sur
10 une structure d'impression tridimensionnelle. Il permet aussi éventuellement de déplacer le tamis, par exemple verticalement, pour que la structure de particules de la première surface extérieure soit contre la structure d'impression tridimensionnelle. Le moyen d'agglomération permet de faire adhérer au moins une partie des particules déposées à la structure
15 d'impression tridimensionnelle, de façon à ce que ces particules soient intégrées dans cette structure d'impression tridimensionnelle.

[0057] Dans le cadre du présent document, une agglomération de particules est une fixation ensemble desdites particules. Une agglomération est préférentiellement sélective, en ce sens que des
20 particules inertes ne sont pas agglomérées. Une agglomération peut comprendre au moins un procédé parmi les suivants: un traitement thermique, un frittage, une fusion, une application de colle, une application de liant.

[0058] Dans une réalisation de l'invention, le moyen de déposition
25 comprend un substrat de transfert mobile ayant une surface de transfert pouvant être positionnée face à la première surface extérieure du tamis de façon à ce qu'au moins une partie des particules présentes contre la première surface extérieure du tamis puisse être transférée sur la surface de transfert du substrat de transfert. De préférence, la couche de particules
30 contre la surface de transfert est créée en plusieurs fois, par exemple par

plusieurs éjections successives de particules contre la première surface extérieure du tamis.

[0059] La couche de particules peut alors être formée sur la surface de transfert du substrat de transfert. La surface de transfert du substrat de
5 transfert est essentiellement plane et horizontale. La surface de transfert du substrat de transfert est essentiellement plane et horizontale. Elle peut être orientée vers le bas ou vers le haut. C'est la couche de particules contre la surface de transfert qui est déposée contre la structure d'impression tridimensionnelle. La couche de particules contre la surface
10 de transfert est préférentiellement continue, par exemple parce que la structure de particules contre la première surface extérieure du tamis était continue ou parce que plusieurs structures de particules différentes ont été utilisées pour former la couche de particules contre la surface de transfert. Le substrat de transfert peut comprendre un deuxième tamis, auquel cas le
15 tamis contre lequel se trouve la structure de particules peut être appelé premier tamis.

[0060] Selon un deuxième aspect, l'invention propose une méthode pour créer une structure de particules comprenant:

- (a) la fourniture d'un dispositif pour créer une structure de particules
20 selon l'invention,
- (b) la fourniture de particules audit dispositif, et
- (c) le transport des particules par le flux de fluide de transport vers ou depuis la première surface extérieure du tamis.

[0061] Cela permet de créer une structure de particules contre la
25 première surface extérieure du tamis.

[0062] Les avantages mentionnés pour le dispositif s'appliquent mutatis mutandis à la méthode.

[0063] Dans une réalisation de l'invention, l'étape (c) comprend le transport des particules par le flux de fluide de transport vers ou depuis des
30 parties prédéterminées de la première surface extérieure du tamis. Le

transport de particules peut résulter d'une rupture de forces d'adhésion entre les particules et le tamis. Dans le cadre du présent document, une onde sonore est considérée comme un flux de fluide de transport.

[0064] Cela permet que certains pixels de la première surface
5 extérieure soient couverts de particules ou, au contraire, soient libérés des particules. Cela peut se faire par exemple en appliquant un masque dans les parties de la première surface extérieure où on ne veut pas de transport de particules. Cela peut aussi se faire en n'appliquant le flux de fluide de transport que dans les parties de la première surface extérieure où on veut
10 un transport de particules.

[0065] Dans une réalisation de l'invention, l'étape (b) comprend la fourniture de particules d'un premier type et d'un deuxième type et l'étape (c) comprend:

- une étape (c1) de transport, par le flux de fluide de transport, des
15 particules du premier type vers ou depuis des premières parties prédéterminées de la première surface extérieure du tamis et
- une étape (c2) de transport, par le flux de fluide de transport, des particules du deuxième type vers ou depuis des deuxièmes parties prédéterminées de la première surface extérieure du tamis.

[0066] Un type de particules peut être spécifié par une caractéristique
20 des particules ou un ensemble de caractéristiques des particules. Par exemple, des particules ayant des matériaux différents, des formes différentes, des distributions de taille différentes peuvent être de types différents. Une telle structure est une composition de différents types de
25 particules.

[0067] Dans une réalisation de l'invention, les particules du premier type sont susceptibles d'être agglomérées par un procédé déterminé et les particules du deuxième type ne sont pas susceptibles d'être agglomérées par ledit procédé. Par exemple, les particules du premier type sont
30 susceptibles d'être frittées à une première température de frittage et les

particules du deuxième type ne sont pas susceptibles d'être frittées à la première température de frittage.

[0068] Les particules du premier type peuvent être utilisées pour l'impression tridimensionnelle et les particules du deuxième type servent de support pour l'impression tridimensionnelle.

[0069] En outre, l'invention propose une méthode d'impression tridimensionnelle comprenant:

- les étapes de la méthode pour créer une structure de particules selon l'invention,
- 10 • la déposition de la structure de particules présente contre la première surface extérieure du tamis, de façon à former une strate de particules, et
- l'agglomération d'au moins une partie de la strate de particules.

[0070] La déposition est préférentiellement une déposition sur une structure d'impression tridimensionnelle qui est la partie déjà construite d'une pièce imprimée par impression tridimensionnelle. L'agglomération peut comprendre une agglomération d'au moins une partie des particules de la strate entre elles et/ou une agglomération d'au moins une partie des particules de la strate avec une structure d'impression tridimensionnelle.

15 L'agglomération peut avoir lieu point par point, ligne par ligne, plan par plan ou encore tout le volume de la structure d'impression tridimensionnelle d'un coup. Dans ce dernier cas, la déposition de la structure de particules est réalisée plusieurs fois et l'agglomération est réalisée une seule fois.

Brève description des figures

25 [0071] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1a illustre un dispositif pour créer une structure de particules selon la présente invention,
- la figure 1b illustre un dispositif pour créer une structure de particules selon la présente invention,
- 5 - les figures 2a et 2b illustrent deux étapes d'utilisation d'un dispositif pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- les figures 3a à 3c illustrent trois étapes d'utilisation d'un dispositif pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- les figures 4a à 4d illustrent quatre étapes d'utilisation d'un dispositif
- 10 pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- la figure 5 illustre un dispositif pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- la figure 6 illustre une utilisation d'un dispositif pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- 15 - les figures 7a et 7b illustrent une utilisation de la structure de particules dans une impression tridimensionnelle, selon une réalisation de l'invention,
- les figures 8a et 8b illustrent une utilisation de la structure de particules dans une impression tridimensionnelle, selon une réalisation de
- 20 l'invention,
- la figure 9 illustre un dispositif pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- la figure 10 illustre un dispositif pour créer une structure de particules selon une réalisation de l'invention,
- 25 - la figure 11 illustre une partie de la matrice de vanes 41 selon une réalisation de l'invention, et
- la figure 12 illustre une partie de la matrice de vanes 41 selon une réalisation de l'invention.

Modes de réalisation de l'invention

[0072] La présente invention est décrite avec des réalisations particulières et des références à des figures mais l'invention n'est pas limitée par celles-ci. Les dessins ou figures décrits ne sont que
5 schématiques et ne sont pas limitants.

[0073] Dans le contexte du présent document, les termes « premier » et « deuxième » servent uniquement à différencier les différents éléments et n'impliquent pas d'ordre entre ces éléments.

[0074] Sur les figures, les éléments identiques ou analogues peuvent
10 porter les mêmes références.

[0075] La figure 1a illustre un dispositif 1 pour créer une structure 30 de particules 3 selon la présente invention. La figure 1b illustre un dispositif 1 pour créer une structure 30 de particules 3 selon la présente invention. Le dispositif 1 comprend un générateur de flux 20 capable de générer un
15 flux de fluide de transport. Le générateur de flux 20 peut être allumé ou éteint de façon à générer ou couper le flux de fluide de transport. Il est possible, tout en restant dans le cadre de l'invention, que le flux de fluide de transport 2 soit composé d'impulsions.

[0076] Le dispositif 1 comprend un tamis 10 qui est un support pour
20 la structure 30 de particules 3. Le tamis 10 a une première surface extérieure 11 et une deuxième surface extérieure 19. Le tamis 10 a des trous 12 traversant (visibles figure 2a) qui débouchent sur la première surface extérieure 11 par des ouvertures. Les trous 12 débouchent aussi sur la deuxième surface extérieure 19. Les ouvertures bloquent les
25 particules 3 en-dehors du tamis 10 et laissent passer le flux de fluide de transport 2 par les trous 12 à travers le tamis 10. Le dispositif 1 comprend préférentiellement un moyen d'alimentation en particules, par exemple sous la forme d'un réservoir 21 de particules 3 (figure 1a) ou d'un moyen d'étalement 22 des particules 3 (figure 1b).

[0077] Ce blocage des particules 3 peut par exemple avoir lieu lorsque le diamètre de la plus petite sphère inscrite dans n'importe laquelle des particules 3 est plus grand que le diamètre du plus petit cercle circonscrit à n'importe laquelle des ouvertures de la première surface
5 extérieure 11. En outre, Le blocage peut aussi avoir lieu lorsque les particules 3 créent des ponts au-dessus d'une ouverture. Un pont peut survenir lorsque le diamètre des particules 3 est supérieur au tiers du diamètre des ouvertures. Les particules 3 constituent alors un obstacle pour les particules en amont, si bien qu'elles finissent par s'amasser.

10 [0078] Les particules 3 ont généralement une certaine distribution de taille, par exemple une distribution gaussienne. Par conséquent, certaines particules 3 risquent de traverser le tamis 10 et donc de ne pas faire partie de la structure 30 de particules.

[0079] De manière préférée, le fluide de transport 2 est un gaz,
15 préférentiellement de l'air, de l'argon ou de l'azote. Le fluide de transport 2 peut être un liquide, par exemple de l'eau.

[0080] Dans une réalisation de l'invention, le tamis 10 comprend des éléments qui s'entrecroisent, de façon à bloquer tout corps sphérique de plus de 10 μm de diamètre, préférentiellement 1 μm de diamètre, plus
20 préférentiellement 0,1 μm de diamètre. Toute particule 3 d'une taille sensiblement plus grande que ce diamètre est alors bloquée par le tamis 10.

[0081] Dans une réalisation de l'invention, le tamis 10 est une grille, c'est-à-dire qu'il comprend des éléments qui forment un maillage.

25 [0082] Dans une réalisation de l'invention, le tamis 10 est dans un matériau biocompatible. Préférentiellement, le tamis 10 est dans un matériau compatible avec les contraintes d'un milieu d'impression 3D (bonne résistance à des hautes températures, aux chocs, à l'humidité et aux charges électrostatiques).

[0083] De manière préférée, la structure du tamis 10 est fixe dans le temps: il n'a pas de parties mobiles. De manière préférée, le tamis 10 n'a pas de fonction électrique.

[0084] Dans une réalisation de l'invention, la première surface
5 extérieure 11 du tamis 10 est du côté opposé du tamis 10 par rapport au générateur de flux 20. Cela peut permettre que le tamis 10 protège le générateur de flux 20 de l'encrassement par des particules 3.

[0085] Le tamis 10 peut être fabriqué par au moins un des procédés
10 suivants: tissage, perforations, photogravure chimique, électroformage, poudre ou fibres frittées, et fabrication d'une mousse.

[0086] Dans une réalisation de l'invention, la première surface
extérieure 11 du tamis 10 s'étend essentiellement selon une première
direction 101 et une deuxième direction 102 perpendiculaire à la première
direction 101. Le générateur de flux 20 est alors agencé pour que le flux de
15 fluide de transport 2 qu'il génère soit essentiellement selon une troisième
direction 103 perpendiculaire aux première 101 et deuxième 102 directions.
La structure 30 de particules 3 est alors essentiellement bidimensionnelle.

[0087] La structure 30 de particules 3 peut comprendre une couche
continue de particules 3. Elle peut également comprendre des îlots de
20 particules 3 séparés les uns des autres. La structure 30 de particules 3
peut comprendre plusieurs types de particules 3.

[0088] Le générateur de flux 20 permet préférentiellement de
manipuler de nombreuses particules 3 à la fois, par exemple au moins dix
particules 3 ou au moins cent particules 3. Il est aussi possible que le
25 générateur de flux 20 permette de manipuler les particules 3 une à une.

[0089] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif 1 comprend un
dispositif d'égalisation, par exemple un racloir, permettant d'égaliser
l'épaisseur de la structure 30 de particules 3.

[0090] Dans la réalisation de l'invention illustrée à la figure 1a, le
30 générateur de flux 20 comprend un dispositif d'aspiration prévu pour créer

le flux de fluide de transport 2 depuis la première surface extérieure 11 vers le générateur de flux 20 (figures 2, 4, 5, 9 et 11). Cela permet d'aspirer vers la première surface extérieure 11 des particules 3 initialement situées de l'autre côté du tamis 10 par rapport au générateur de flux 20.

- 5 Lorsque le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'aspiration, le dispositif d'aspiration est préférentiellement situé plus haut que le tamis 10 et la structure 30 de particules 3 est formée sous le tamis 10.

[0091] Dans la réalisation de l'invention illustrée à la figure 1b, le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'éjection prévue pour créer le
10 flux de fluide de transport 2 depuis le générateur de flux 20 vers la première surface extérieure 11 (figures 3, 6, 10 et 12). Cela permet d'éjecter de la première surface extérieure 11 des particules 3 initialement situées de l'autre côté du tamis 10 par rapport au générateur de flux 20. Dans la réalisation de l'invention illustrée à la figure 1b, le dispositif 1 comprend en
15 outre un moyen d'étalement 22, qui peut comprendre un racloir, permettant d'alimenter la première surface extérieure 11 en particules 3. Le moyen d'étalement 22 étale des particules 3 sur la première surface extérieure 11 et ensuite le dispositif d'éjection éjecte au moins une partie des particules 3. Préférentiellement, les particules 3 éjectées sont collectées par un
20 collecteur 23 de particules 3.

[0092] Préférentiellement, notamment lorsque la structure 30 de particules est en-dessous du tamis 10, la structure 30 de particules adhèrent à la première surface extérieure 11 parce que le flux de fluide de transport 2 est maintenu et/ou par au moins une des forces suivantes:
25 gravité, force centripète, impulsion mécanique, force magnétique, force aérodynamique, force électrostatique, force de contact, force de Van der Waals, force capillaire, pression acoustique. Ces forces peuvent être locales, c'est-à-dire ne correspondre qu'à certaines parties de la première surface extérieure 11, ou réparties, c'est-à-dire correspondre à toute la
30 première surface extérieure 11. En outre, ces mêmes forces peuvent être

utilisées pour un détachement, local ou global, du tamis 10 des particules 3 faisant partie de la structure 30.

[0093] Préférentiellement, le dispositif 1 est agencé pour que le flux de fluide de transport 2 ne traverse que des parties prédéterminées de la première surface extérieure 11 du tamis 10. Cet agencement peut être
5 réalisé des différentes manières qui vont être décrites ci-dessous. Cela peut notamment être réalisé à l'aide d'un masque 40 (figures 2, 3, 4 et 6), et/ou d'un moyen de déplacement du générateur de flux 20. Une partie de la première surface extérieure 11 traversée par le flux de fluide de transport
10 2 indépendamment du reste de la première surface extérieure 11 peut être appelée "pixel". Dans une réalisation de l'invention, un pixel fait entre 10 μm x 10 μm et 1 mm x 10 mm, préférentiellement un pixel fait approximativement 100 μm x 100 μm . Un pixel peut être carré, rectangulaire, en losange, en polygone, circulaire ou avoir toute autre
15 forme. Des pixels peuvent avoir des tailles et/ou des formes différentes sur un même tamis 10. Un voxel est la partie de la structure 30 de particules qui correspond à un pixel. L'épaisseur du tamis 10 ainsi que d'autres paramètres peuvent avoir un impact sur l'épaisseur d'un voxel. Dans une réalisation de l'invention, les pixels se jouxtent. Dans une réalisation de
20 l'invention, des pixels se chevauchent partiellement.

[0094] Le masque 40 comprend des parties ouvertes laissant passer le flux de fluide de transport 2 et des parties fermées ne laissant pas passer le flux de fluide de transport 2.

[0095] Dans une réalisation de l'invention, le masque 40 est
25 dynamique, c'est-à-dire que la configuration de ses parties ouvertes et fermées peut être modifiée. Un tel masque 40 dynamique peut par exemple comprendre une matrice de vannes 41 (figures 2, 3, 4, 6, 11 et 12).

[0096] Dans une autre réalisation de l'invention, le masque 40 est
30 statique, c'est-à-dire que la configuration de ses parties ouvertes et

fermées ne peut pas être modifiée. Le dispositif 1 comprend alors préférentiellement un moyen de déplacement du générateur de flux 20.

[0097] Le masque 40 peut par exemple correspondre à toute la première surface extérieure 11, une ligne de pixels de la première surface
5 extérieure 11, à deux à vingt lignes de pixels de la première surface extérieure 11, un à vingt-cinq pixels de la première surface extérieure 11 ou un seul pixel de la première surface extérieure 11. Préférentiellement, s'il correspond à une partie seulement de la première surface extérieure 11, il est dynamique ou le dispositif 1 comprend un moyen de déplacement du
10 masque 40.

[0098] Dans une réalisation de l'invention, le générateur de flux 20 et le masque 40 correspondent à toute la première surface extérieure 11 du tamis 10. Le générateur de flux 20 et le masque 40 ne sont alors préférentiellement pas prévus pour se déplacer.

15 [0099] Les figures 2a et 2b illustrent deux étapes d'utilisation d'un dispositif 1 selon une telle réalisation de l'invention, dans un cas où le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'aspiration. Le masque 40 comprend préférentiellement une matrice de vannes 41. Les vannes 41 peuvent préférentiellement être ouvertes indépendamment les unes des
20 autres, de façon à ce que le masque 40 laisse passer le flux de fluide de transport 2 là où les vannes 41 sont ouvertes.

[0100] Lors de l'étape illustrée à la figure 2a, deux premières vannes 41 sont ouvertes, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à ces deux
25 premières vannes 41. Un premier réservoir (non-illustré) contenant des particules 3a d'un premier type peut alors être ouvert en face de la première surface extérieure 11, de façon à ce que les particules 3a du premier type soient aspirées par le flux de fluide de transport 2 et se placent contre les parties de la première surface extérieure 11
30 correspondant à ces premières deux vannes 41.

[0101] Lors de l'étape illustrée à la figure 2b, deux deuxièmes vanes 41 sont ouvertes, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à ces deux deuxièmes vanes 41. Un deuxième réservoir (non-illustré) contenant des particules 3b d'un deuxième type peut alors être ouvert en face de la première surface extérieure 11, de façon à ce que les particules 3b du deuxième type soient aspirées par le flux de fluide de transport 2 et se placent contre les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à ces deux deuxièmes vanes 41. Les particules 3a du premier type restent contre la première surface extérieure 11 par exemple parce que les deux premières vanes 41 restent ouvertes et/ou grâce à au moins une des autres forces mentionnées plus haut.

[0102] Si la structure 30 de particules obtenues à ce moment est la structure 30 désirée, le procédé de formation de la structure 30 s'arrête. Sinon, le générateur de flux 20 peut être activé et des vanes 41 peuvent être ouvertes et pour aspirer des pixels de particules 3. Il est alors possible d'aspirer un troisième type de particules.

[0103] Les figures 3a à 3c illustrent trois étapes d'utilisation d'un dispositif 1 selon une autre réalisation de l'invention où le générateur de flux 20 et le masque 40 correspondent à toute la première surface extérieure 11 du tamis 10, dans un cas où le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'éjection. Le masque 40 comprend préférentiellement une matrice de vanes 41. Les vanes 41 peuvent préférentiellement être ouvertes indépendamment les unes des autres, de façon à ce que le masque 40 laisse passer le flux de fluide de transport 2 là où les vanes 41 sont ouvertes. Bien que les figures 3a à 3c illustrent une situation où la structure 30 de particules est située au-dessus du tamis 10 et le dispositif d'éjection est en-dessous du tamis 10, il est possible, tout en restant dans le cadre de l'invention, que la structure 30 de particules soit située en-dessous du tamis 10 et le dispositif d'éjection soit au-dessus du

tamis 10. Cela correspond à inverser l'ensemble de chacune des figures 3a à 3c dans un plan horizontal.

[0104] La figure 3a illustre la situation avant l'utilisation du générateur de flux 20. La première surface extérieure 11 est couverte d'une couche
5 initiale 31 de particules 3a d'un premier type. La couche initiale 31 a été déposée au préalable, par exemple par un moyen d'étalement 22 (figure 1b). La couche initiale 31 ne comprend préférentiellement qu'un seul type de particules 3a.

[0105] Lors de l'étape illustrée à la figure 3b, deux premières vannes
10 41 sont ouvertes, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à ces deux premières vannes 41. Les particules 3a du premier type situées contre les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à ces premières deux vannes 41 sont éjectées par le flux de fluide de transport 2, laissant
15 des trous sans particules 32. Les particules 3a éjectées peuvent être collectées par le collecteur 23 de particules. Les particules 3a restant sur la première surface extérieure forment la structure 30 de particules à ce moment.

[0106] Lors de l'étape illustrée à la figure 3c, les trous sans particules
20 32 sont remplis par des particules 3b d'un deuxième type grâce à une alimentation en particules 3b, par exemple par le moyen d'étalement 22 (figure 1b). Si la structure 30 de particules obtenues à ce moment est la structure 30 désirée, le procédé de formation de la structure 30 s'arrête. Sinon, le générateur de flux 20 peut être activé et des vannes 41 peuvent
25 être ouvertes et pour éjecter des voxels de particules 3. Il est alors possible d'étaler un troisième type de particules.

[0107] Dans une réalisation de l'invention, le générateur de flux 20 et le masque 40 ne correspondent qu'à une partie de la première surface
30 extérieure 11. Préférentiellement, le générateur de flux 20 et le masque 40 correspondent à la même partie de la première surface extérieure 11. Le

générateur de flux 20 et le masque 40 sont alors préférentiellement prévus pour se déplacer, préférentiellement parallèlement à la première surface extérieure 11.

[0108] Les figures 4a à 4d illustrent quatre étapes d'utilisation d'un dispositif 1 selon une telle réalisation de l'invention, dans un cas où le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'aspiration. Le masque 40 comprend préférentiellement une matrice de vanes 41. Le dispositif 1 comprend préférentiellement un moyen de déplacement du générateur de flux 20. Les vanes 41 peuvent préférentiellement être ouvertes indépendamment les unes des autres, de façon à ce que le masque 40 laisse passer le flux de fluide de transport 2 là où les vanes 41 sont ouvertes.

[0109] Lors de l'étape illustrée à la figure 4a, une première vanne 41 est ouverte, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à cette première vanne 41. Un premier réservoir (non-illustré) contenant des particules 3a d'un premier type peut être ouvert en face de la première surface extérieure 11, de façon à ce que les particules 3a du premier type soient aspirées par le flux de fluide de transport 2 et se placent contre les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à cette première vanne 41.

[0110] Lors de l'étape illustrée à la figure 4b, le générateur de flux 20 et le masque 40 se sont déplacés par rapport à la disposition représentée à la figure 4a. La première vanne 41 est ouverte, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à cette première vanne 41. Un premier réservoir (non-illustré) contenant des particules 3a d'un premier type peut être ouvert en face de la première surface extérieure 11, de façon à ce que les particules 3a du premier type soient aspirées par le flux de fluide de transport 2 et se placent contre les parties de la première surface extérieure 11 correspondant à cette première vanne 41 à ce moment.

[0111] Lors de l'étape illustrée à la figure 4c, le générateur de flux 20 et le masque 40 se sont déplacés par rapport à la disposition représentée à la figure 4b. La première vanne 41 est ouverte, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11
5 correspondant à cette première vanne 41. Un deuxième réservoir (non-illustré) contenant des particules 3b d'un deuxième type peut être ouvert en face de la première surface extérieure 11, de façon à ce que les particules 3b du deuxième type soient aspirées par le flux de fluide de transport 2 et se placent contre les parties de la première surface extérieure 11
10 correspondant à cette première vanne 41 à ce moment.

[0112] Lors de l'étape illustrée à la figure 4d, le générateur de flux 20 et le masque 40 se sont déplacés par rapport à la disposition représentée à la figure 4c. La première vanne 41 est ouverte, et le flux de fluide de transport 2 ne traverse que les parties de la première surface extérieure 11
15 correspondant à cette première vanne 41. Un deuxième réservoir (non-illustré) contenant des particules 3b d'un deuxième type peut être ouvert en face de la première surface extérieure 11, de façon à ce que les particules 3b du deuxième type soient aspirées par le flux de fluide de transport 2 et se placent contre les parties de la première surface extérieure 11
20 correspondant à cette première vanne 41 à ce moment.

[0113] Si la structure 30 de particules obtenues à ce moment est la structure 30 désirée, le procédé de formation de la structure 30 s'arrête. Sinon, le générateur de flux 20 peut être activé et des vannes 41 peuvent être ouvertes et pour aspirer des voxels de particules 3. Il est alors
25 possible d'aspirer un troisième type de particules provenant d'un troisième réservoir.

[0114] Il est aussi possible, tout en restant dans le cadre de l'invention, qu'une autre vanne que la première vanne 41 soit ouverte lors d'une des étapes décrites en référence aux figures 4a à 4d.

[0115] Les particules 3a, 3b restent contre la première surface extérieure 11 par exemple grâce à au moins une des autres forces mentionnées plus haut.

[0116] Dans une réalisation de l'invention non-illustrée, le générateur de flux 20 et le masque 40 ne correspondent qu'à une partie de la première surface extérieure 11 et le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'éjection.

[0117] Dans une réalisation de l'invention, le masque 40 n'est pas prévu pour se déplacer (il peut par exemple correspondre à toute la première surface extérieure 11) et le générateur de flux 20 est prévu pour se déplacer, par exemple grâce à un moyen de déplacement du générateur de flux 20.

[0118] Dans une réalisation de l'invention, le dispositif 1 ne comprend pas de masque 40 et le générateur de flux 20 est prévu pour se déplacer, par exemple grâce à un moyen de déplacement du générateur de flux 20.

[0119] La figure 5 illustre un dispositif 1 selon une telle réalisation de l'invention. Le générateur de flux 20 est agencé pour que le flux de fluide de transport 2 ne traverse qu'un pixel de la première surface extérieure 11. Le générateur de flux 20 se déplace et les pixels de la première surface extérieure 11 sont ainsi adressés les uns à la suite des autres pour se couvrir de particules 3. L'alimentation en particules peut par exemple se faire via un réservoir de particules se déplaçant en-dessous du tamis 10 en parallèle avec le générateur de flux 20.

[0120] Dans une réalisation de l'invention non-illustrée, le dispositif 1 ne comprend pas de masque 40 et le générateur de flux 20 est prévu pour se déplacer, par exemple grâce à un moyen de déplacement du générateur de flux 20 et le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'éjection.

[0121] Dans une réalisation de l'invention, par exemple celle illustrée à la figure 6, des parties prédéterminées de la structure 30 présente contre le tamis 10 sont sélectivement transférées sur la surface d'un premier

substrat 60, grâce au flux de fluide de transport 2 généré par le générateur de flux 20 qui comprend un dispositif d'éjection. Il est possible que l'éjection des particules soit réalisée par pression acoustique. Ce transfert peut être par exemple réalisé pixel par pixel. Le premier substrat 60 peut
5 comprendre une partie supérieure d'une structure d'impression tridimensionnelle 72 (figure 7).

[0122] Selon un mode de réalisation possible de l'invention, plusieurs transferts successifs ont lieu, depuis la structure 30 de particules vers la surface du premier substrat 60.

10 [0123] Selon un mode de réalisation possible de l'invention, une première structure 30 uniforme et ne comprenant qu'un premier type de particules 3a est d'abord formée sur ou sous le tamis 10. Puis des parties prédéterminées de la première structure 30 sont transférées sur le premier substrat 60. Ensuite, le reste de la première structure 30 est enlevé du
15 tamis 10 et une deuxième structure 30 uniforme et ne comprenant qu'un deuxième type de particules 3b est formée sur ou sous le tamis 10 et des parties prédéterminées de la deuxième structure 30 sont transférées sur le premier substrat 60. Le processus peut se répéter.

[0124] Il est ainsi possible de réaliser une couche de particules
20 comprenant des îlots 61 de différents types de particules sur le premier substrat 60. Cette couche pourra par la suite être utilisée pour une impression tridimensionnelle, à la place de la structure 30 de particules située contre la première surface extérieure 11 du tamis 10.

[0125] Dans une réalisation de l'invention, le masque 40 est une
25 matrice comprenant dix colonnes et cent rangées de vanes 41 pneumatiques électrostatiques espacées de 1mm l'une de l'autre. Les colonnes sont décalées verticalement l'une de l'autre de 100 μm afin d'obtenir une résolution de 100 μm . Le masque 40 fait approximativement 10 cm sur 1cm. Le masque 40 et le générateur de flux 20 sont couplés de
30 façon à se déplacer en même temps. Le masque 40 et le générateur de

flux 20 balayent toute la première surface extérieure 11 du tamis 10 afin de composer une structure 30 de poudres contre le tamis 10 ou une couche de poudres contre le premier substrat 60.

[0126] Le dispositif 1 peut être utilisé pour une impression
5 tridimensionnelle. Par exemple, le premier type de particules 3a peut être adéquat pour former un objet par impression tridimensionnelle grâce à un frittage et le deuxième type de particules 3b peut être une poudre de support qui n'est pas frittée. Notamment, les particules du premier type 3a
10 peuvent être susceptibles d'être frittées à une première température de frittage et les particules du deuxième type 3b peuvent ne pas être susceptibles d'être frittées à la première température de frittage ou être inertes. Les particules 3b du deuxième type peuvent servir de support pour les strates supérieures lors de l'impression tridimensionnelle et être récupérées à la fin de l'impression tridimensionnelle.

15 [0127] Dans une réalisation de l'invention, les particules 3a du premier type sont des particules de poudre SLS prévues pour un frittage laser. Dans une réalisation de l'invention, les particules 3a du premier type sont en polymère thermoplastique, par exemple PA12. Dans une réalisation de l'invention, les particules 3b du deuxième type sont en céramique, plâtre ou
20 alumine.

[0128] Les figures 7a et 7b illustrent une utilisation de la structure 30 de particules 3 dans une impression tridimensionnelle, selon une réalisation de l'invention.

[0129] La figure 7a représente le tamis 10 sous lequel la structure 30
25 de particules 3 est formée et une structure d'impression tridimensionnelle 72 qui est un objet en cours d'impression tridimensionnelle. La structure d'impression tridimensionnelle 72 comprend de nombreuses particules qui sont déjà agglomérées ensemble. En d'autres termes, la d'impression tridimensionnelle 72 comprend un empilement de strates déjà
30 agglomérées. Un moyen de déposition de la structure 30 de particules 3

permet de déposer la structure 30 de particules 3 sur la structure d'impression tridimensionnelle 72. La structure 30 de particules 3 devient alors une strate 35 de particules 3. Les particules 3 de la strate 35 peuvent alors être agglomérées (figure 7b) avec la structure d'impression tridimensionnelle 72 de façon à former une nouvelle structure d'impression tridimensionnelle sur laquelle pourra être déposée une autre structure 30 de particules 3. L'agglomération peut être effectuée par un moyen d'agglomération 75, qui par exemple chauffe ou irradie la strate 35 de particules 3. L'agglomération peut être adéquate pour agglomérer les particules du premier type 3a mais pas les particules du deuxième type 3b.

[0130] Dans une réalisation de l'invention, le moyen d'agglomération 75 comprend un laser. Dans une réalisation de l'invention, le moyen d'agglomération 75 comprend un moyen d'émission de rayonnement infrarouge (par exemple une lampe halogène), qui peut être uniforme sur l'ensemble de la strate 35 de particules 3.

[0131] Le moyen de déposition permet préférentiellement de déplacer le tamis 10 avec la structure 30 de particules 3 depuis une zone de formation, où la structure 30 de particules 3 avait été formée, vers une zone d'impression où se situe la structure d'impression tridimensionnelle 72. Ce premier déplacement peut par exemple être horizontal et/ou vertical. Le moyen de déposition permet préférentiellement de déplacer le tamis 10 avec la structure 30 de particules 3 vers la structure d'impression tridimensionnelle 72 comme indiqué par la flèche 73 à la figure 7a.

[0132] Le moyen de déposition permet aussi préférentiellement de détacher la structure 30 de particules 3 de la première surface extérieure 11 du tamis 10. Le moyen de déposition peut être agencé pour détacher toute la structure 30 de la première surface extérieure 11 en une fois, ou de détacher des parties choisies de la première surface extérieure 11.

[0133] Les figures 8a et 8b illustrent une utilisation de la structure 30 de particules 3 dans une impression tridimensionnelle, selon une réalisation de l'invention.

[0134] La structure 30 de particules présente sur la première surface 5 extérieure 11 est d'abord transférée sous une surface de transfert 51 du substrat de transfert 50 mobile. Cela peut par exemple être réalisé à l'aide d'un dispositif d'éjection du générateur de flux 20.

[0135] Ensuite, le substrat de transfert 50 est déplacé de façon à déposer la structure 30 de particules 3 sur la structure d'impression 10 tridimensionnelle 72 comme indiqué par la flèche 73 à la figure 8b. Le procédé d'agglomération illustré à la figure 7b peut alors être utilisé.

[0136] Lorsque l'impression tridimensionnelle est terminée, si les particules 3b du deuxième type n'ont pas été agglomérées, elles se détachent de l'objet imprimé.

[0137] La figure 9 illustre un dispositif 1 selon une réalisation de l'invention dans lequel le tamis 10 est un cylindre agencé pour tourner selon un axe de cylindre comme indiqué par la flèche 85. La première surface extérieure 11 du tamis 10 est cylindrique. Préférentiellement, le générateur de flux 20 génère un flux de fluide de transport 2 ayant au moins une composante perpendiculaire à l'axe de cylindre. L'alimentation 20 en particules 3 est assurée par un élément d'alimentation 80. L'élément d'alimentation 80 comprend un canal d'alimentation 81 pour envoyer des particules 3 vers la première surface extérieure 11, un racloir (non-illustré) et un canal de collecte 82 pour récupérer les particules 3 en surplus. Le 25 générateur de flux 20 se trouve à l'intérieur du cylindre formé par le tamis 10. Il contrôle le flux de fluide de transport 2 pour déterminer les parties de la première surface extérieure 11 sur lesquelles les particules 3 sont déposées. Le générateur de flux 20 comprend préférentiellement un dispositif d'éjection.

[0138] La structure 30 de particules 3 est maintenue sur la première surface extérieure 11 grâce à une adhésion répartie sur la première surface extérieure 21. Elle est détachée de la première surface extérieure 11 grâce à un cylindre de décrochage 83 qui permet de rompre localement les forces d'adhésion entre la première surface extérieure 11 et les particules 3. Les particules 3 détachées se déposent alors sur le premier substrat 60.

[0139] Dans une réalisation de l'invention illustrée à la figure 10, le générateur de flux 20 se trouve face au premier substrat 60. L'élément d'alimentation 80 dépose en continu des particules 3 sur le tamis. Le tamis 10 cylindrique apporte en continu des particules 3 face au générateur de flux 20. Les particules 3 sont sélectivement déposées sur le premier substrat 60 par éjection grâce au contrôle du générateur de flux 20, par exemple si celui-ci comprend un dispositif d'éjection.

[0140] La figure 11 illustre une partie de la matrice de vanes 41 selon une réalisation de l'invention. La figure 12 illustre une partie de la matrice de vanes 41 selon une réalisation de l'invention. Chaque vanne comprend préférentiellement une partie rigide 42, une première électrode 43, une partie diélectrique 44 et une deuxième électrode 45. La deuxième électrode 45 est flexible et est prévue pour s'ouvrir et se fermer. Les deuxièmes électrodes 45 peuvent par exemple être réalisées à l'aide d'une couche sacrificielle ou par assemblage. Les vanes 41 sont préférentiellement disposées selon un réseau de lignes et colonnes. Les vanes 41 peuvent préférentiellement être adressées par adressage passif.

[0141] La figure 11 correspond à un cas où le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'aspiration.

[0142] La figure 12 correspond à un cas où le générateur de flux 20 comprend un dispositif d'éjection. Dans une réalisation de l'invention, des séparateurs 46 sont prévus dans l'espace entre le tamis 10 et la matrice de vanes 41, pour éviter que la deuxième électrode 45 ne touche le tamis 10.

[0143] De façon générale chaque vanne 41 peut comprendre un micro-actuateur et/ou une micro-valve pneumatique MEMS ou PCB. Un tel micro-actuateur peut par exemple être électrostatique, thermique, électromagnétique, piézoélectrique ou autre. La matrice de vannes 41 peut être par exemple réalisée par des techniques de micro-usinage à partir d'un wafer de silicium. Chaque vanne 41 peut comprendre une cavité, par exemple réalisée par gravure anisotrope grâce à du KOH ou une technique de gravure ionique réactive profonde. Chaque vanne 41 peut comprendre des électrodes réalisées par des techniques de déposition LPCVD (dépôt chimique en phase vapeur à basse pression).

[0144] Des applications possibles du dispositif 1 selon l'invention concernent l'impression 3D, l'impression 2D et le dosage dans l'industrie pharmaceutique.

[0145] En d'autres termes, l'invention se rapporte à un dispositif 1 et une méthode pour créer une structure 30 de particules 3. Le dispositif 1 comprend un tamis 10 servant de support pour la structure 30 de particules 3. Le tamis 10 a une première surface extérieure 11 comprenant des ouvertures agencées pour bloquer les particules 3 en-dehors du tamis 10 et laisser passer le flux de fluide de transport 2 à travers le tamis 10. Le dispositif 1 comprend un générateur de flux 20 générant un flux de fluide de transport 2 vers ou depuis la première surface extérieure 11 du tamis 10, le flux de fluide de transport 2 étant prévu pour transporter les particules 3.

[0146] La présente invention a été décrite en relation avec des modes de réalisations spécifiques, qui ont une valeur purement illustrative et ne doivent pas être considérés comme limitatifs. D'une manière générale, la présente invention n'est pas limitée aux exemples illustrés et/ou décrits ci-dessus. L'usage des verbes « comprendre », « inclure », « comporter », ou toute autre variante, ainsi que leurs conjugaisons, ne peut en aucune façon exclure la présence d'éléments autres que ceux mentionnés. L'usage de l'article indéfini « un », « une », ou de l'article défini

« le », « la » ou « l' », pour introduire un élément n'exclut pas la présence d'une pluralité de ces éléments. Les numéros de référence dans les revendications ne limitent pas leur portée.

Revendications

1. Dispositif (1) pour créer une structure (30) de particules (3) et comprenant un générateur de flux (20) agencé pour générer un flux de
5 fluide de transport (2),
caractérisé en ce que le dispositif (1) comprend en outre un tamis (10) présentant une première surface extérieure (11) à partir de laquelle la structure (30) de particules (3) peut se former, le tamis (10) comprenant des trous (12) traversants débouchant par des ouvertures sur ladite
10 première surface extérieure (11) et le flux de fluide de transport (2) étant prévu pour transporter les particules (3) vers ou depuis la première surface extérieure (11).
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
15 ouvertures des trous (12) sont agencées pour bloquer en dehors du tamis (10) tout corps sphérique de plus de 1 mm de diamètre, préférentiellement 10 μm de diamètre, plus préférentiellement 1 μm de diamètre, encore plus préférentiellement 0,1 μm de diamètre.
- 20 3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les ouvertures des trous (12) sont telles que le diamètre du plus petit cercle circonscrit à n'importe laquelle desdites ouvertures est plus petit que le diamètre de la plus petite sphère inscrite dans n'importe laquelle des
25 particules (3).
4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tamis (10) est une grille.
5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
30 caractérisé en ce qu'il est agencé pour que le flux de fluide de transport (2)

ne traverse que des parties prédéterminées de la première surface extérieure (11) du tamis (10).

5 6. Dispositif (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de déplacement du générateur de flux (20).

7. Dispositif (1) selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comprend un masque (40) entre le générateur de flux (20) et le tamis (10).

10 8. Dispositif (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de déplacement du masque (40).

9. Dispositif (1) selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le masque (40) comprend une matrice de vannes (41).

15

10. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur de flux (20) comprend un dispositif d'aspiration prévu pour créer le flux de fluide de transport (2) depuis la première surface extérieure (11) vers le générateur de flux (20).

20

11. Dispositif (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un réservoir (21) de particules (3).

25 12. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur de flux (20) comprend un dispositif d'éjection prévue pour créer le flux de fluide de transport (2) depuis le générateur de flux (20) vers la première surface extérieure (11).

13. Dispositif (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un collecteur (23) de particules agencé pour récolter les particules (3) provenant de la première surface extérieure (11).
- 5 14. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moyen d'étalement (22) des particules (3) contre la première surface extérieure (11) du tamis (10).
- 15 15. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première surface extérieure (11) du tamis (10) s'étend essentiellement selon une première direction (101) et une deuxième direction (102) perpendiculaire à la première direction (101) et en ce que le générateur de flux (20) est agencé pour que le flux de fluide de transport (2) qu'il génère soit essentiellement selon une troisième direction (103) perpendiculaire aux première (101) et deuxième (102) directions.
- 20 16. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que la première surface extérieure (11) du tamis (10) est essentiellement un cylindre.
17. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide est un gaz.
- 25 18. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le fluide est un liquide.
- 30 19. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les trous (12) du tamis (10) sont perpendiculaires à la première surface extérieure (11) du tamis (10), préférentiellement les trous (12) sont des prismes droits ou des cylindres droits.

20. Système d'impression tridimensionnelle comprenant:
- le dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
 - 5 • un moyen de déposition de la structure (30) de particules (3) présente contre la première surface extérieure (11) du tamis (10), de façon à former une strate (35) de particules (3), et
 - un moyen d'agglomération (75) permettant d'agglomérer au moins une partie de la strate (35) de particules (3).
- 10
21. Système d'impression tridimensionnelle selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le moyen de déposition comprend un substrat de transfert (50) mobile ayant une surface de transfert (51) pouvant être positionnée face à la première surface extérieure (11) du
- 15 tamis (10) de façon à ce qu'au moins une partie des particules (3) présentes contre la première surface extérieure (11) du tamis (10) puisse être transférée sur la surface de transfert (51) du substrat de transfert (50).
22. Méthode pour créer une structure (30) de particules (3) et
- 20 comprenant:
- (a) la fourniture d'un dispositif (1) pour créer une structure (30) de particules (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 19,
 - (b) la fourniture de particules (3) audit dispositif (1), et
 - (c) le transport des particules (3) par le flux de fluide de transport (2)
- 25 vers ou depuis la première surface extérieure (11) du tamis (10).
23. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que l'étape (c) comprend le transport des particules (3) par le flux de fluide de transport (2) vers ou depuis des parties prédéterminées de la première
- 30 surface extérieure (11) du tamis (10).

24. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que l'étape (b) comprend la fourniture de particules d'un premier type (3a) et d'un deuxième type (3b) et l'étape (c) comprend:

- 5 • une étape (c1) de transport, par le flux de fluide de transport (2), des particules du premier type (3a) vers ou depuis des premières parties prédéterminées de la première surface extérieure (11) du tamis (10) et
- 10 • une étape (c2) de transport, par le flux de fluide de transport (2), des particules du deuxième type (3b) vers ou depuis des deuxième parties prédéterminées de la première surface extérieure (11) du tamis (10).

25. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que
15 les particules du premier type (3a) sont susceptibles d'être agglomérées par un procédé déterminé et les particules du deuxième type (3b) ne sont pas susceptibles d'être agglomérées par ledit procédé.

26. Méthode d'impression tridimensionnelle comprenant:

- 20 • les étapes de la méthode pour créer une structure (30) de particules (3) selon l'une quelconque des revendications 22 à 25,
- la déposition de la structure (30) de particules (3) présente contre la première surface extérieure (11) du tamis (10), de façon à former une strate (35) de particules (3), et
- 25 • l'agglomération d'au moins une partie de la strate (35) de particules (3).

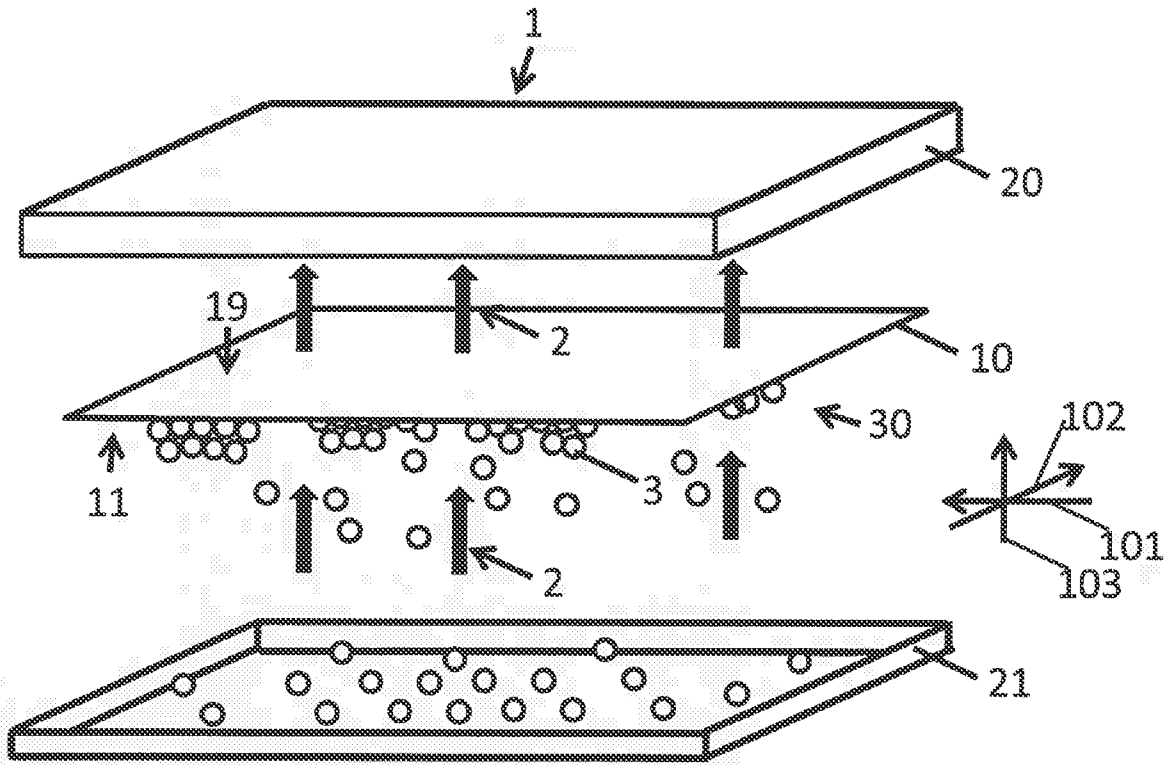


Figure 1a

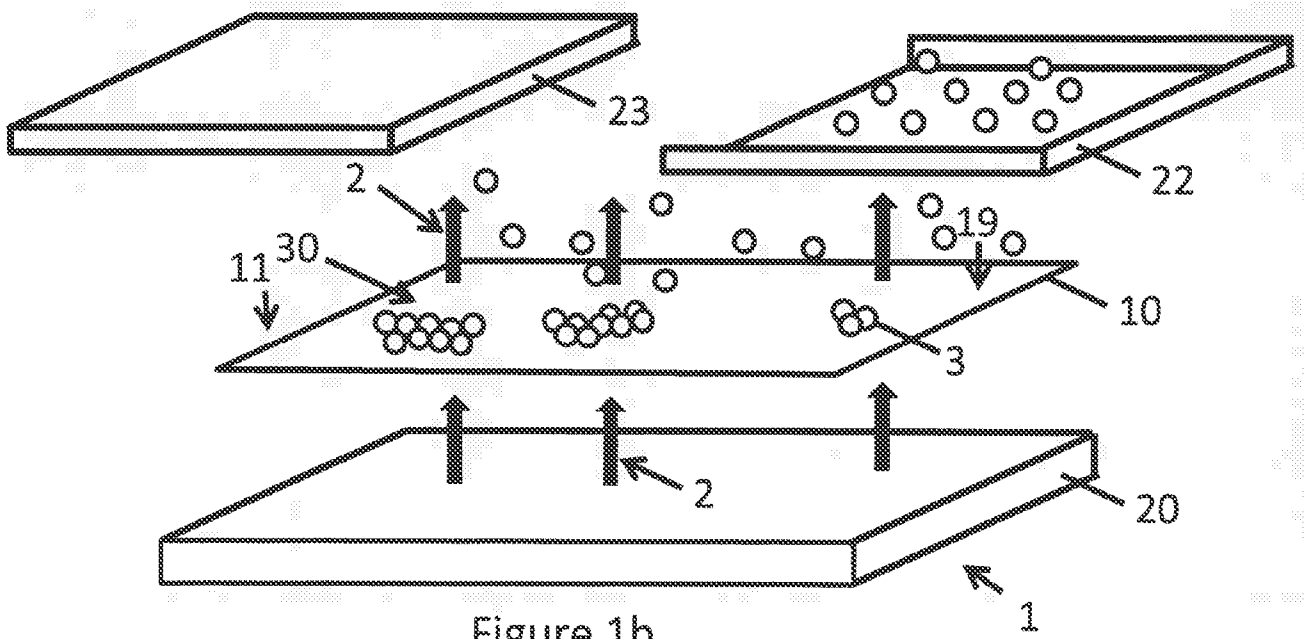


Figure 1b

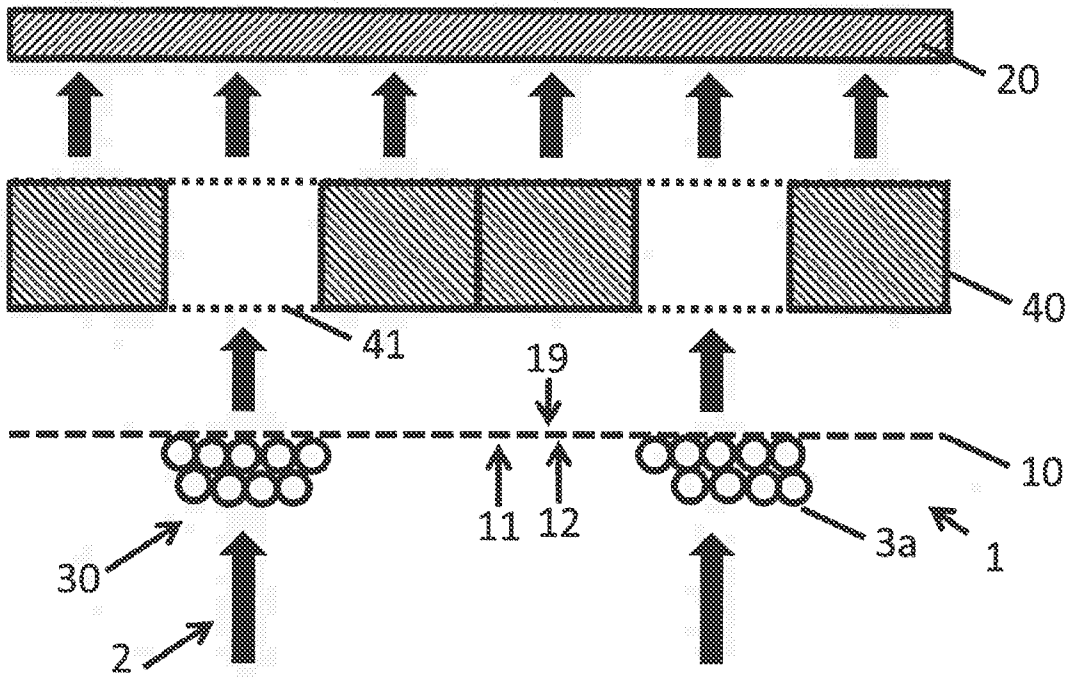


Figure 2a

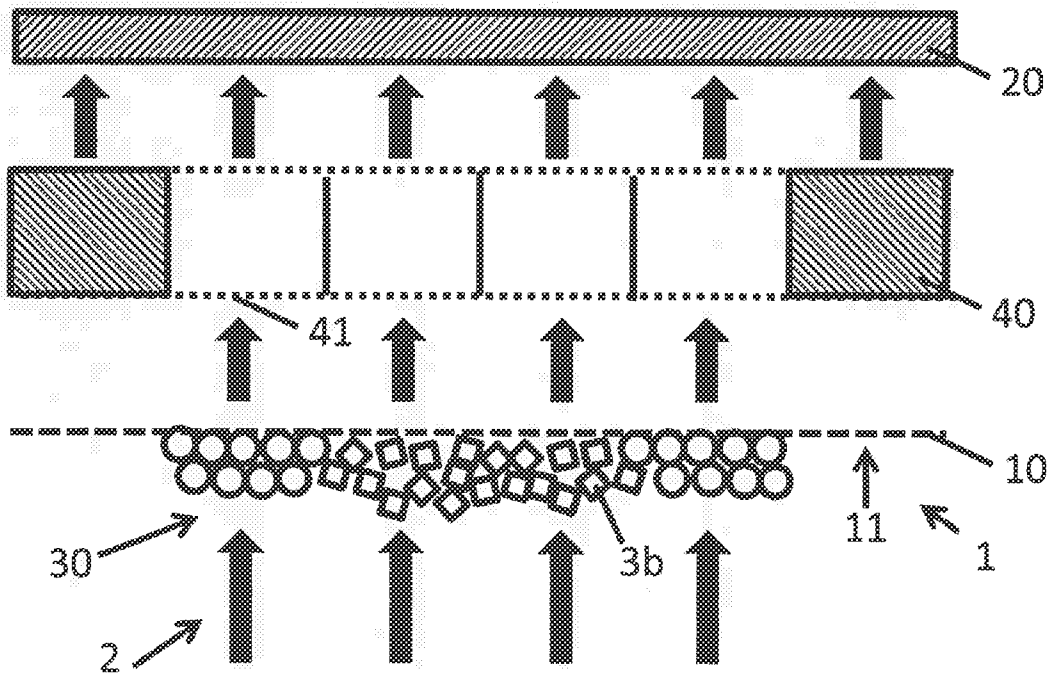


Figure 2b

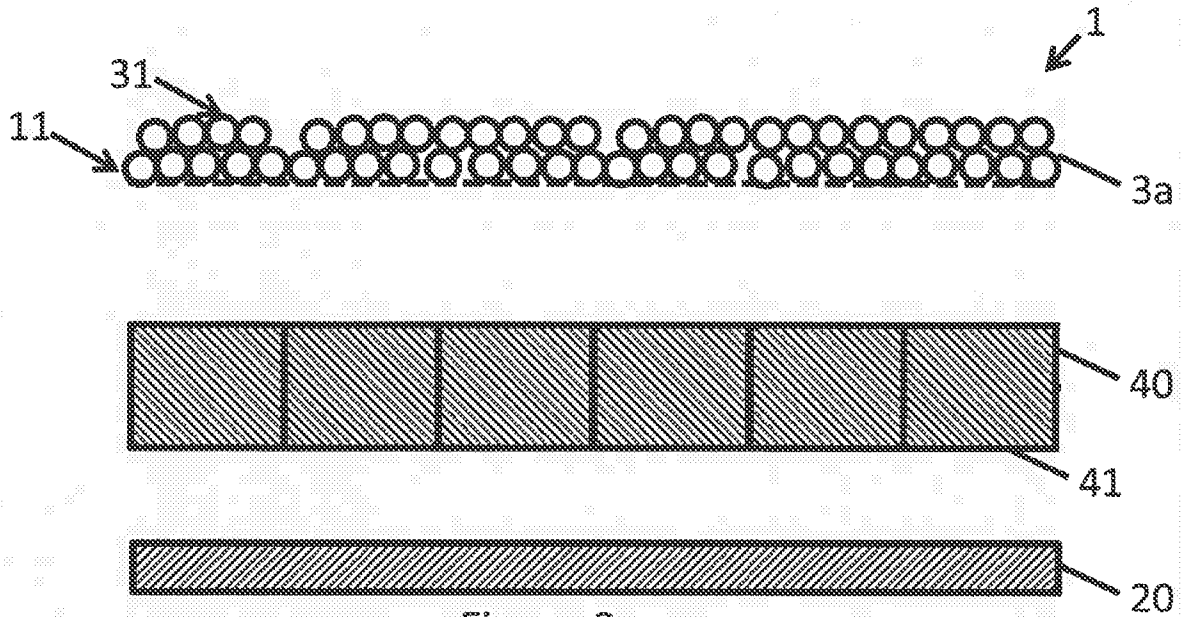


Figure 3a

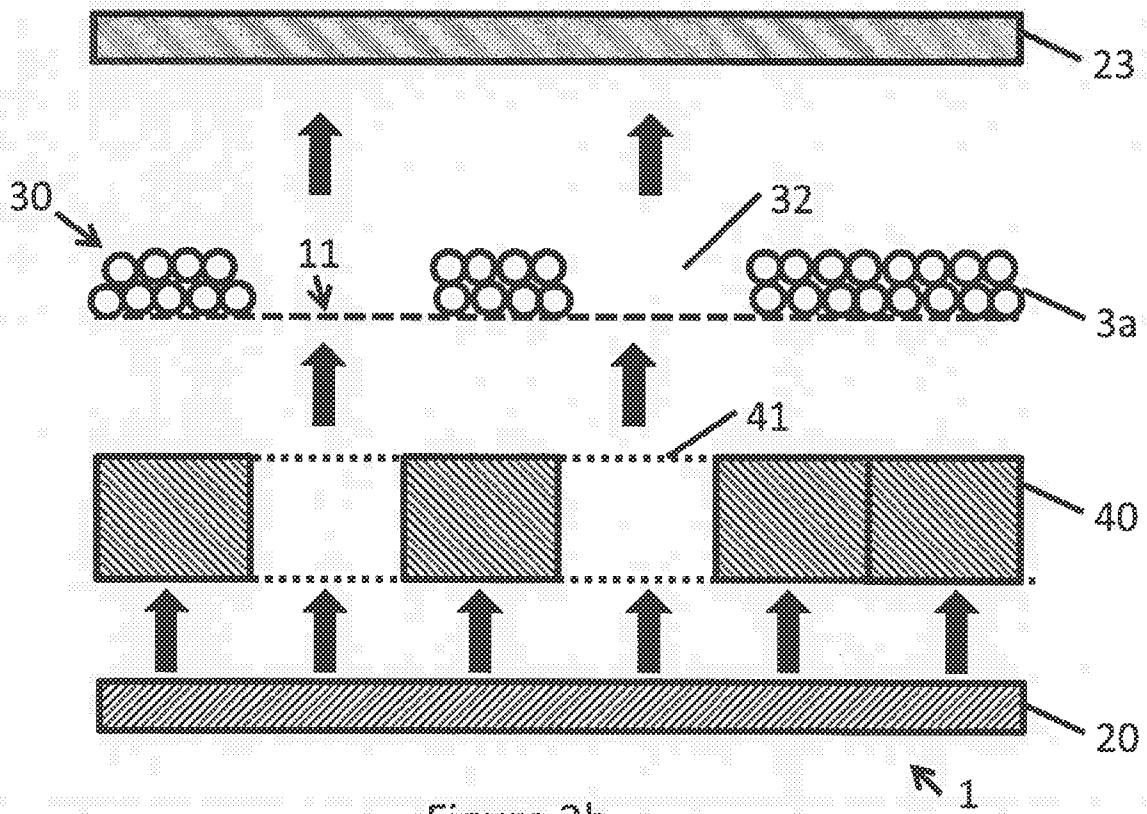


Figure 3b

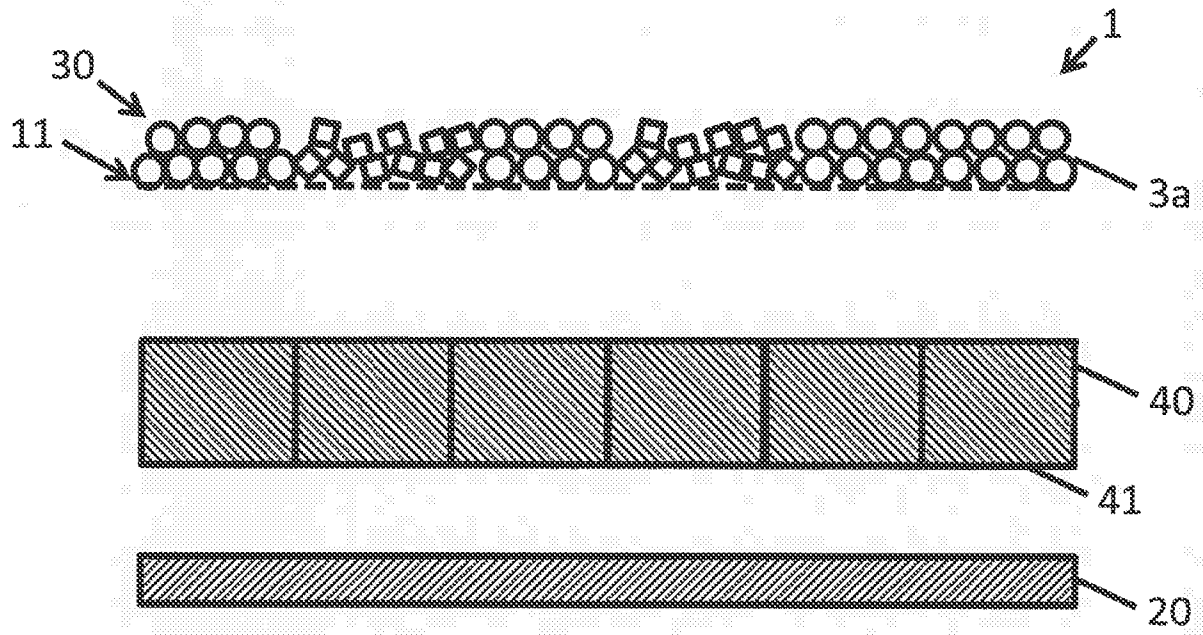


Figure 3c

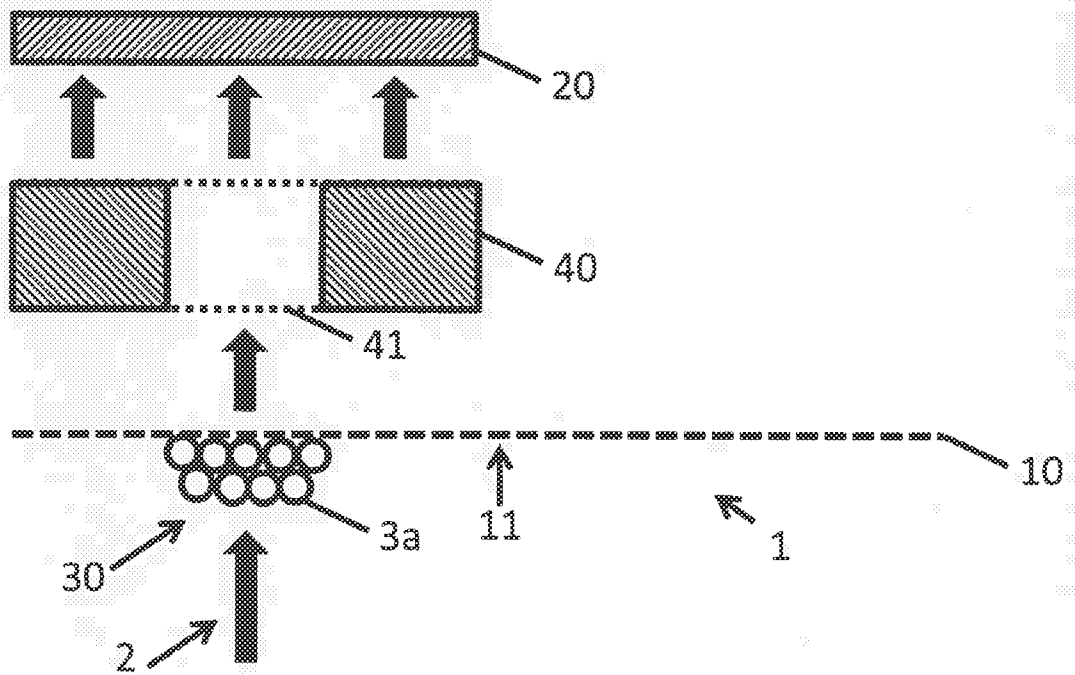


Figure 4a

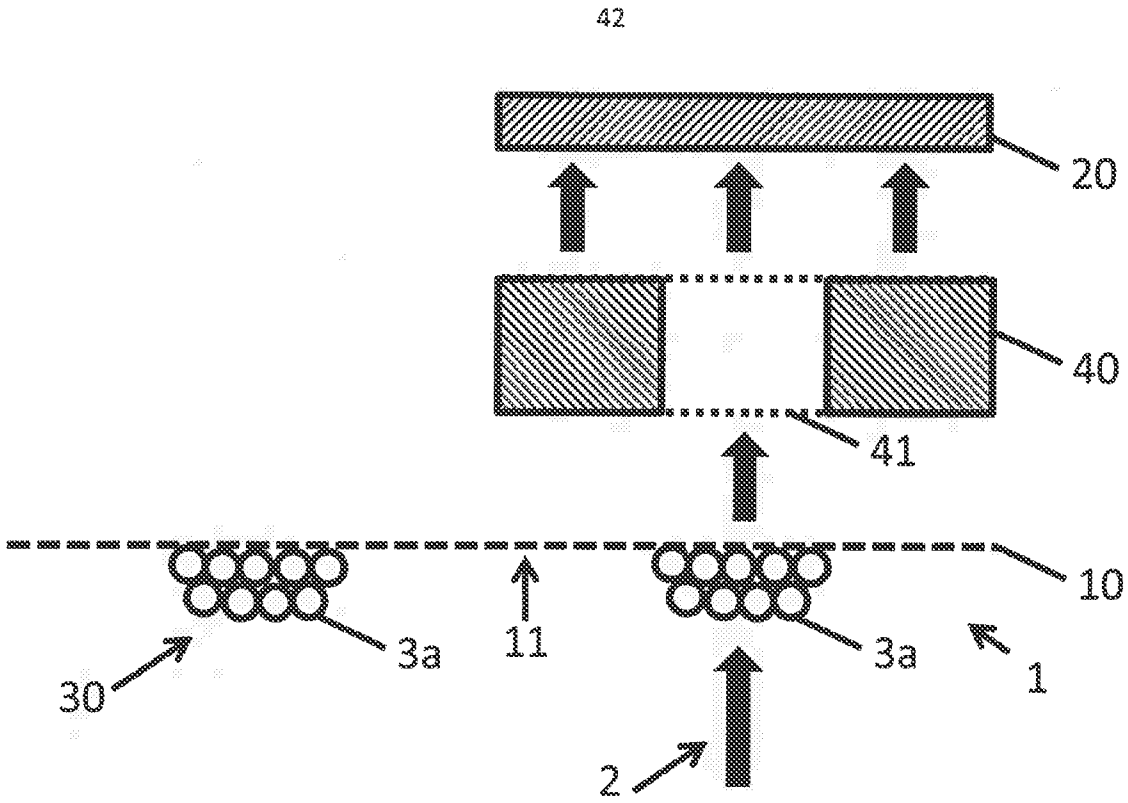


Figure 4b

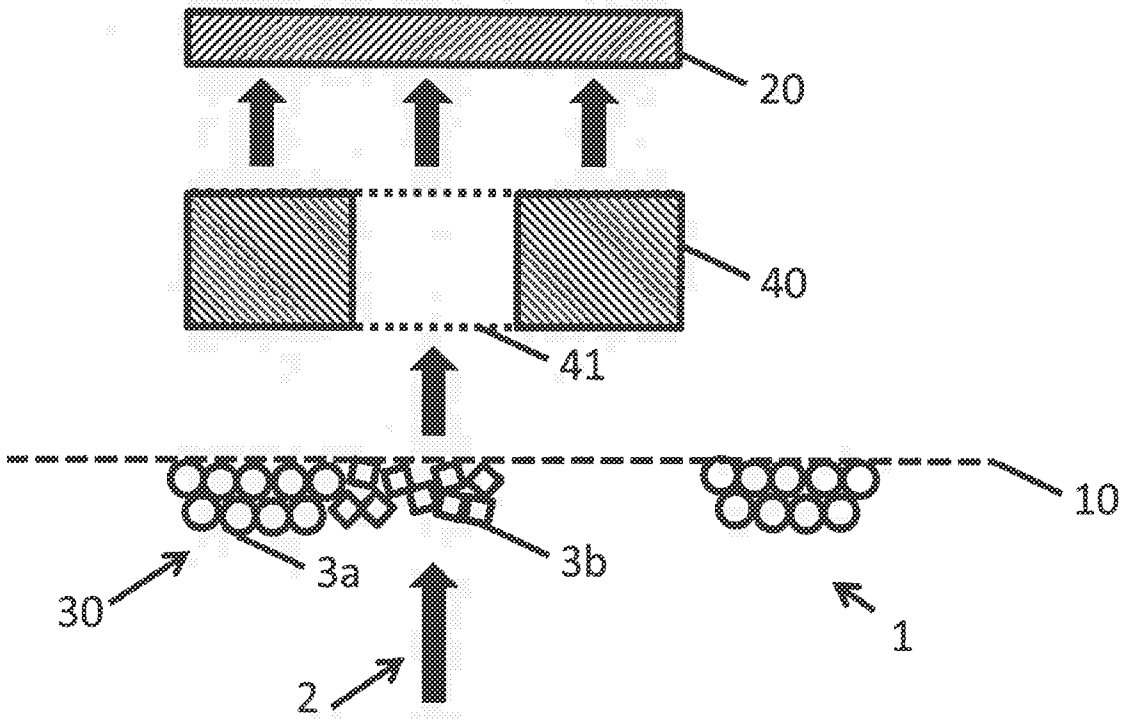


Figure 4c

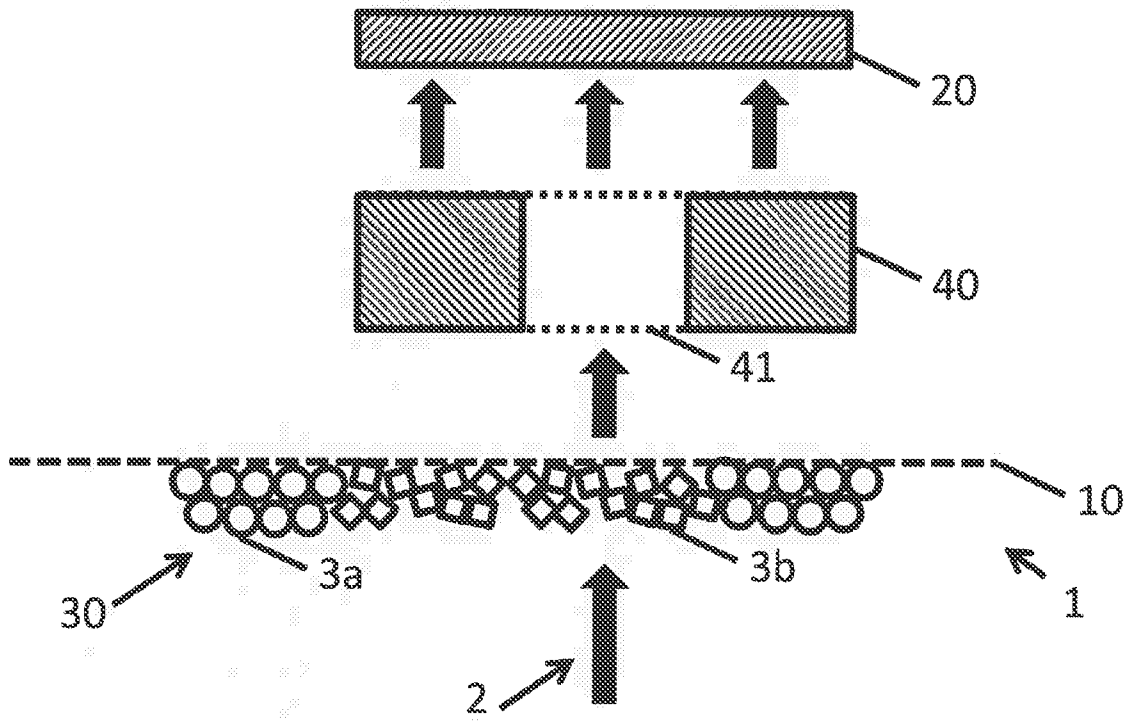


Figure 4d

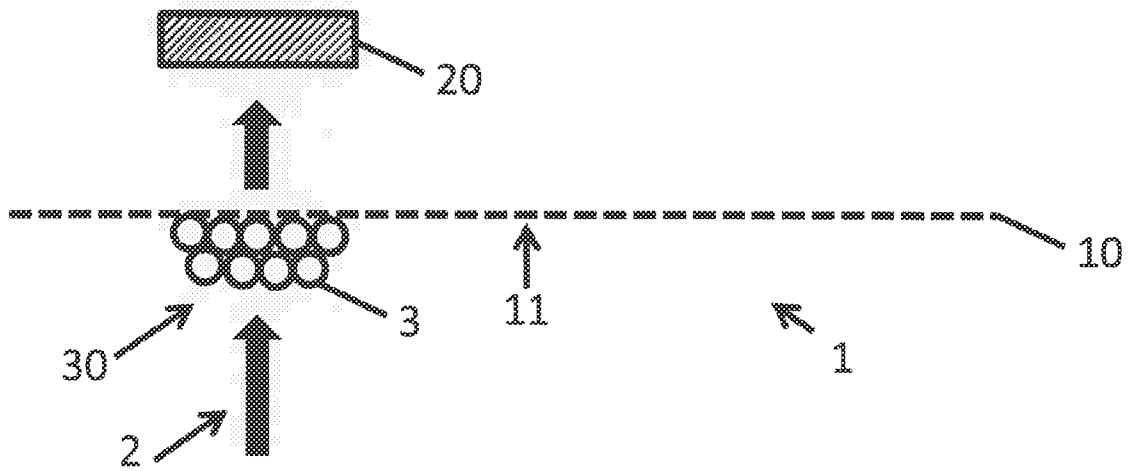


Figure 5

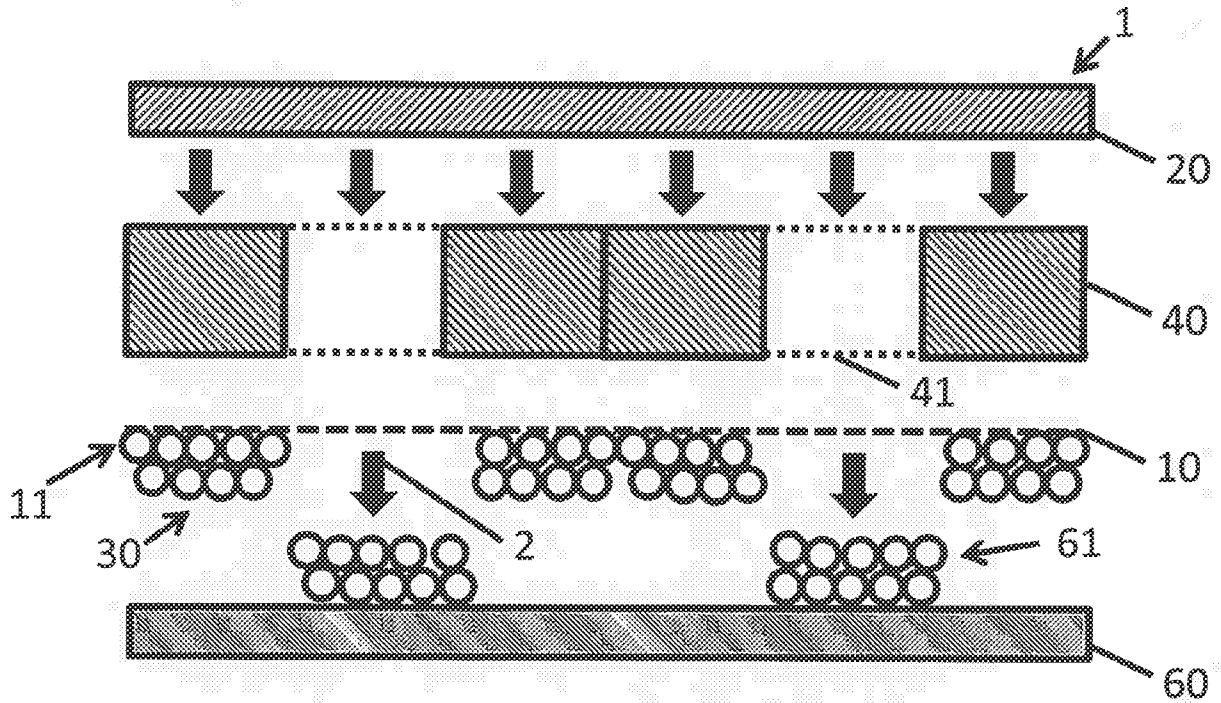


Figure 6

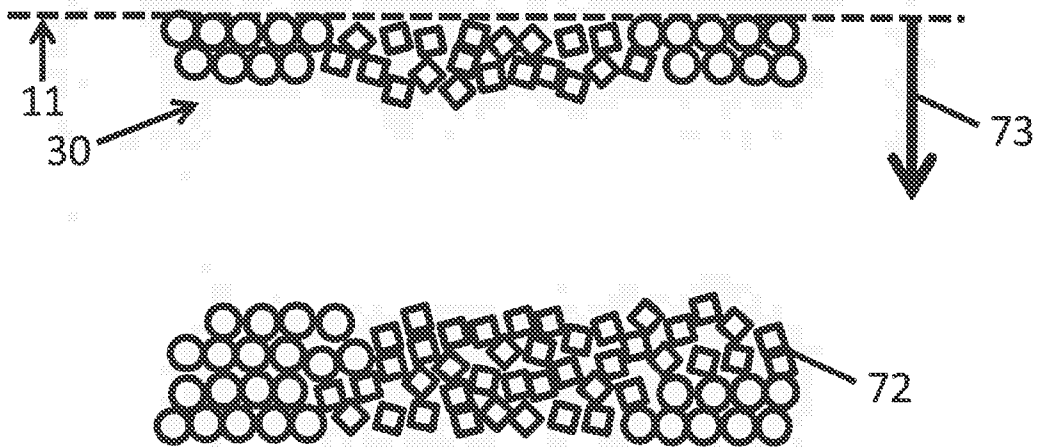


Figure 7a

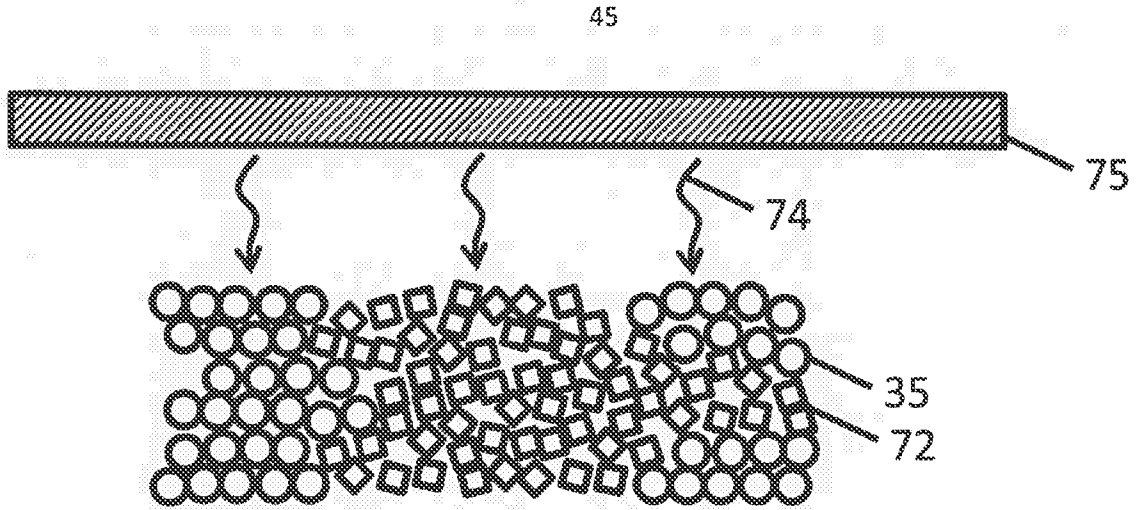


Figure 7b

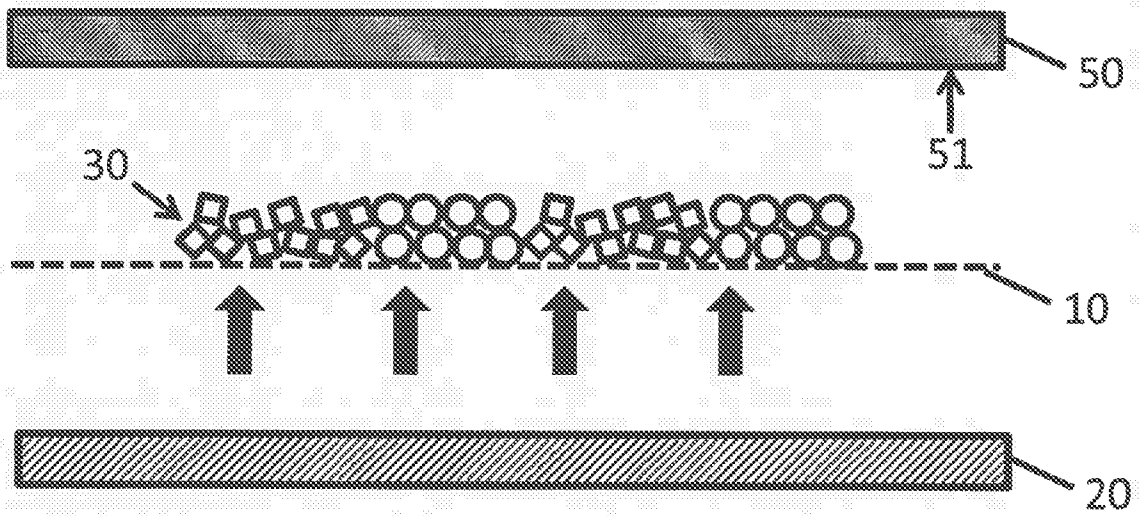


Figure 8a

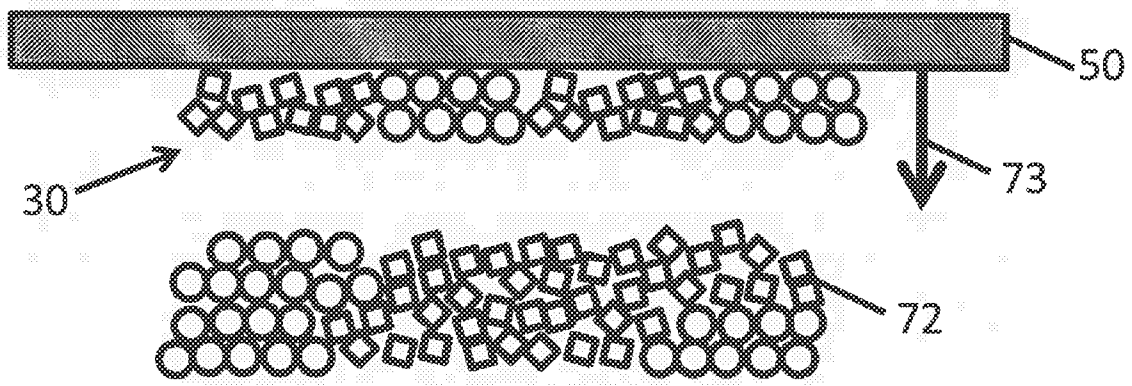


Figure 8b

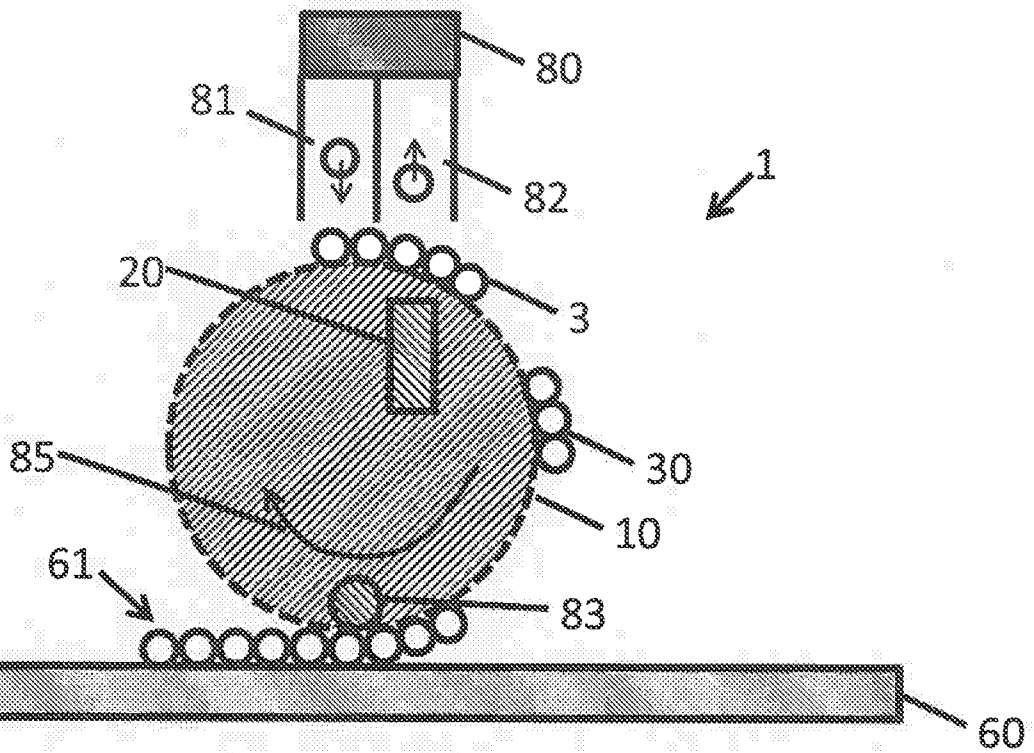


Figure 9

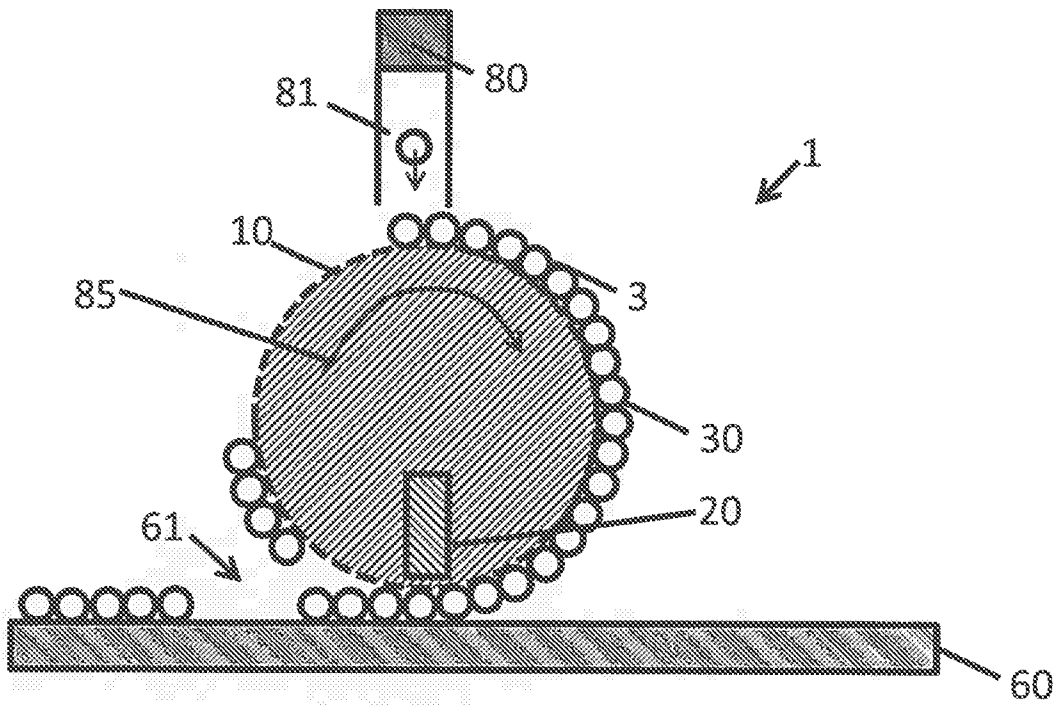


Figure 10

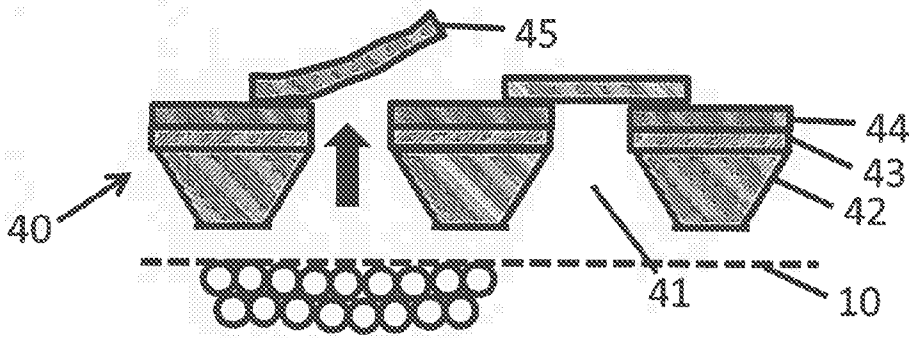


Figure 11

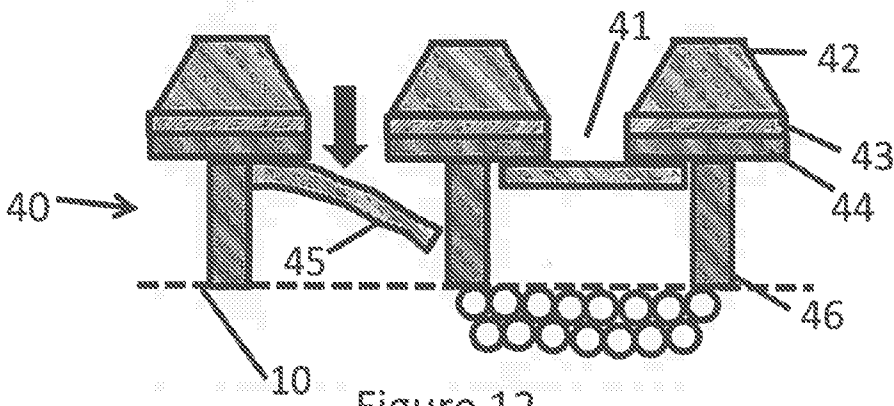


Figure 12

ABREGE**Dispositif et méthode pour créer une structure de particules**

La présente invention concerne un dispositif (1) et une méthode pour créer une structure (30) de particules (3). Le dispositif (1) comprend un tamis (10) servant de support pour la structure (30) de particules (3). Le dispositif (1) peut être inclus dans un système d'impression tridimensionnelle.

FIG. 1a

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE PAT2520147BE00
Demande nationale belge n° 201605725	Date du dépôt 29-09-2016
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) AEROSINT	
Date de la requête d'une recherche de type international 15-10-2016	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN67632
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous) Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB B29C67/00;B22F3/105;B33Y10/00;B33Y30/00	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	B29C;B22F;B28B
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IT A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No.

BE 201605725

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C67/00 B22F3/105 ADD. B33Y10/00 B33Y30/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B29C B22F B28B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 90 18 138 U1 (UNIV TEXAS [US]) 8 février 1996 (1996-02-08)	1-4,10, 11,14, 15,17, 19,22,23
A	* page 1, ligne 1 - ligne 6; figure 1 * * page 27, ligne 22 - ligne 32; figure 17 * * figures 13,14 *	5-9,12, 13,16, 18,20, 21,24-26
X	US 5 637 176 A (GILLES KENNETH B [US] ET AL) 10 juin 1997 (1997-06-10) * colonne 7, ligne 61 - colonne 8, ligne 7; figure 6 * * colonne 9, ligne 56 - ligne 67; figures 8a, 8b * ----- -/-	1,10,11, 15,17, 19,22,23
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 16 juin 2017		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Pierre, Nathalie

1

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No.

BE 201605725

C. (suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>WO 2008/028443 A2 (CL SCHUTZRECHTSVERWALTUNGS GMBH [DE]; HERZOG FRANK [DE]) 13 mars 2008 (2008-03-13) * revendication 1; figures 1,2 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-26
A	<p>WO 95/26871 A1 (GREYDA EDWARD P [US]) 12 octobre 1995 (1995-10-12) * page 10, ligne 16 - page 12, ligne 2; figure 1 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-26

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

BE 201605725

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9018138	U1	08-02-1996	AUCUN
US 5637176	A	10-06-1997	AUCUN
WO 2008028443	A2	13-03-2008	DE 102006041320 A1 13-03-2008 WO 2008028443 A2 13-03-2008
WO 9526871	A1	12-10-1995	EP 0702623 A1 27-03-1996 JP H08511217 A 26-11-1996 US 6206672 B1 27-03-2001 WO 9526871 A1 12-10-1995



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN67632	Date du dépôt (jour/mois/année) 29.09.2016	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE201605725
Classification internationale des brevets (CIB) INV. B29C67/00 B22F3/105 ADD. B33Y10/00 B33Y30/00			
Déposant AEROSINT			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle: citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Pierre, Nathalie
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201605725

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201605725

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	4-9, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 24-26
	Non : Revendications	1-3, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 22, 23
Activité inventive	Oui : Revendications	5-9, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 24-26
	Non : Revendications	1-4, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 22, 23
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-26
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VII Irrégularités dans la demande

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 DE 90 18 138 U1 (UNIV TEXAS [US]) 8 février 1996 (1996-02-08)
- D2 US 5 637 176 A (GILLES KENNETH B [US] ET AL) 10 juin 1997 (1997-06-10)
- D3 WO 95/26871 A1 (GRENDA EDWARD P [US]) 12 octobre 1995 (1995-10-12)

2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de des revendications 1 et 22 n'étant pas nouveau.

2.1 D1, tout comme D2 (voir passages cités dans le rapport de recherche), divulgue un dispositif pour créer une structure de particules (voir page 1, lignes 1 à 6, figure 1) et comprenant un générateur de flux et un fluide de transport 1403 (voir page 27, lignes 22 à 32, figure 17), le dispositif comprenant en outre un tamis 1405 présentant une première surface extérieure à partir de laquelle la structure de particules peut se former (voir page 27, lignes 22 à 32, figure 17, le tamis sert de support à la pièce fabriquée), le tamis comprenant des trous traversant débouchant par des ouvertures sur ladite première surface extérieure (voir page 27, lignes 22 à 32, figure 17) et le flux de fluide de transport étant prévu pour transporter les particules vers ou depuis la première surface extérieure (voir page 27, lignes 22 à 32, figure 17; le fluide de transport compacte les particules, il les rapproche donc de la surface extérieure du tamis).

L'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau.

2.2 D1, tout comme D2, divulgue également une méthode pour créer une structure de particules (voir page 1, lignes 1 à 6, figure 1) et comprenant:

- (a) la fourniture d'un dispositif pour créer une structure de particules selon la revendication 1 (voir paragraphe 2.1 ci-dessus),
- (b) la fourniture de particules audit dispositif (voir figure 1), et
- (c) le transport des particules par le flux de fluide de transport vers ou depuis la première surface extérieure du tamis (voir page 27, lignes 22 à 32, figure 17; le fluide de transport compacte les particules, il les rapproche donc de la surface extérieure du tamis).

L'objet de la revendication 22 n'est donc pas nouveau.

- 3 Les revendications dépendantes 2-4, 10, 11, 14, 15, 17, 19 et 23 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté ou d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées, pour les raisons suivantes:
 - 3.1 Le document D1 divulgue également les caractéristiques des revendications 2 et 3 (voir page 27, lignes 22 à 32), 10 (voir page 27, lignes 22 à 32), 11 (voir figure 1), 14 (voir figures 13 et 14), 15 (voir figure 17), 17 (voir page 27, lignes 22 à 32), 19 et 23 (voir figure 17).
 - 3.2 Les caractéristiques de la revendication 4 relèvent d'une option évidente pour l'homme de l'art concernant le choix d'un tamis.
- 4 La combinaison des caractéristiques de la revendication dépendante 20 n'est pas comprise dans l'état de la technique et n'en découle pas de façon évidente. En effet, le même raisonnement que pour l'objet de la revendication 24 s'applique mutatis mutandis à l'objet de la revendication 20 qui est donc considéré comme nouveau et inventif.
- 5 Le document D3, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 26, divulgue une méthode d'impression tridimensionnelle comprenant:
 - (a) la fourniture d'un dispositif pour créer une structure de particules (voir page 10, ligne 16 to page 11, ligne 8, figure 1),

- (b) la fourniture de particules audit dispositif (voir figure 1), et
- (c) le transport des particules (les particules sont transportées lors de la rotation du rouleau 10),
- la déposition de la structure de particules, de façon à former une strate de particules (voir page 11, lignes 8 à 18, figure 1), et
- l'agglomération d'au moins une partie de la strate de particules (voir page 11, ligne 19 à page 12, ligne 2).

Par conséquent, l'objet de la revendication 26 diffère de cette méthode connue en ce que:

- elle utilise un dispositif pour créer une structure de particules selon l'une des revendications 1 à 19,
- le transport des particules est effectué par le flux de fluide de transport vers ou depuis la première surface extérieure du tamis,
- la déposition de la structure consiste en la déposition de particules présentes contre la première surface extérieure du tamis, de façon à former une strate de particules.

L'objet de la revendication 26 est donc nouveau.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme étant de trouver une alternative à l'utilisation d'un dispositif de fabrication de structures de particules utilisant la formation d'une image latente. Ce dispositif présentant l'inconvénient de devoir utiliser un procédé ionographique.

La solution proposée dans la revendication 26 de la présente demande consiste en l'utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 19. Cette dernière peut être considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants :

Le document D1 divulgue certes le dispositif de la revendication 1, mais ce dernier est utilisé pour compacter le lit de poudre dans un procédé de SLS et résoudre un tout autre problème. L'homme de l'art n'envisagerait donc pas de l'utiliser pour remplacer le dispositif pour créer une structure de particules présenté dans le document D3.

De la même manière, dans D2, les particules sont destinées à être assemblées au substrat qui sert de tamis. Une étape de dépose ne serait alors à exclure, ce qui découragerait l'homme de l'art de combiner les documents D3 et D2.

Ad point VII

Certaines irrégularités relevées dans la demande

- 1 La description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans les documents D1 à D3 et ne cite pas ces documents.