

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 110 487

21 N° d'enregistrement national : 20 05202

51 Int Cl⁸ : B 41 J 2/175 (2019.12)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.05.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.11.21 Bulletin 21/47.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : *FILL' N PRINT Société par action simplifiée — FR.*

72 Inventeur(s) : MARIE-COUSTE Eddy et THEARD César.

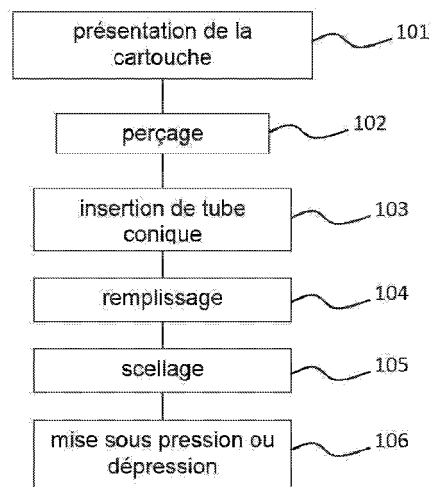
73 Titulaire(s) : *FILL' N PRINT Société par action simplifiée.*

74 Mandataire(s) : *InnovaPI.*

54 Procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante.

57 L'invention concerne un procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante, comprenant les étapes suivantes: - présentation (101) d'une cartouche d'encre (20) à un dispositif de remplissage, ladite cartouche possède, sur une partie d'une paroi extérieure, une double paroi extérieure adjacente à un réservoir interne; - perçage (102) par le dispositif de remplissage de la double paroi vers le réservoir d'encre pour réaliser une ouverture traversante de la paroi extérieure; - remplissage (104), pendant laquelle chaque réservoir d'encre de la cartouche est rempli par injection d'encre; - scellage (105), pendant laquelle l'ouverture traversante est scellée par dépôt de matière plastique fondue dans ladite ouverture traversante; - mise sous pression ou dépression (106) consécutive ou pendant l'étape de scellage, pendant laquelle l'au moins un réservoir interne est porté à une pression de consigne par insufflage ou aspiration d'air dans ledit réservoir interne.

Figure pour l'abrégié : Fig. 6



FR 3 110 487 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante. Elle s'applique, en particulier, aux procédés de remplissage de cartouches d'encres pour tous types d'imprimantes à jet d'encre.

Technique antérieure

[0002] Les cartouches d'encre sont des consommables devenus indispensables aujourd'hui pour les particuliers et les entreprises, car l'impression à jet d'encre est très répandue compte tenu notamment de son rapport qualité-prix attractif.

[0003] Le marché des imprimantes à jet d'encre se répartit entre différentes marques, qui ont opté pour différentes technologies d'impression.

[0004] Chaque technologie impose des contraintes techniques spécifiques aux cartouches développées par ces différents fabricants.

[0005] Les cartouches d'encre disponibles sur le marché de nos jours sont des produits hautement technologiques, répondant à des contraintes de géométrie, de pressurisation, de contrôle du débit, etc. très précises.

[0006] Si les cartouches sont prévues avec un orifice de remplissage et de fermeture dès la conception originelle de la cartouche, le présent procédé ne s'applique pas.

[0007] Cependant, de nombreuses cartouches ne comportent pas ces éléments, rendant le remplissage et la réutilisation de la cartouche impossible dans les conditions non dégradées identiques à celles voulues par le concepteur et le constructeur.

[0008] Bien souvent, le remplissage d'une cartouche vide ne peut se faire que à l'aide d'un outillage particulier, adapté à la cartouche en question, et nécessitant des connaissances particulières de l'opérateur en charge du remplissage.

[0009] Les marques de cartouche d'impression disposent elles-mêmes de technique de remplissage de leurs cartouches, mais ces méthodes sont totalement inapplicables en dehors d'un contexte industriel lourd.

[0010] Il n'est pas connu de technique permettant de reconstituer l'état d'origine de la cartouche, ce afin de permettre un nombre de recyclages/remplissages pratiquement illimité, et de garantir des conditions d'utilisation identiques à celle d'une cartouche neuve, notamment afin de ne pas détériorer l'imprimante correspondante.

Présentation de l'invention

[0011] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients avec une approche totalement novatrice.

- [0012] Plus précisément, l'invention a pour objectif de fournir un procédé de remplissage de cartouche d'encre avec les contraintes suivantes :
- remplir la cartouche à son volume original ;
 - garantir une pression interne constante dans les différentes parties internes de la cartouche ;
 - garantir un remplissage de tous les réservoirs internes ;
 - éviter que de l'encre ne puisse circuler entre les deux peaux de la double paroi pouvant alors détériorer ou détruire les systèmes électroniques embarqués sur la cartouche et/ou ceux qui se connectent sur ces derniers lors d'une utilisation normale et ne pas permettre un fonctionnement nominal de la cartouche (liquide dans des parties réservées exclusivement à des parties gazeuses (aériennes ou sous pression) ;
 - conserver les impératifs du constructeur originel du réservoir autant d'un point de vue thermodynamique que mécanique.
- [0013] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints, à l'aide d'un procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante, remarquable en ce qu'il comprend les étapes suivantes:
- présentation d'une cartouche d'encre à un dispositif de remplissage, ladite cartouche possède, sur une partie d'une paroi extérieure, une double paroi extérieure adjacente à au moins un réservoir interne, ledit réservoir d'encre est sous pression ou dépression entre 0,8 et 1,2 bar par rapport à l'environnement extérieur, et une sortie d'encre ;
 - perçage par le dispositif de remplissage de la double paroi vers le réservoir d'encre pour réaliser une ouverture traversante de la paroi extérieure ;
 - remplissage, pendant laquelle chaque réservoir d'encre de la cartouche est rempli par injection d'encre ;
 - scellage, pendant laquelle l'ouverture traversante est scellée par dépôt de matière plastique fondue dans ladite ouverture traversante ;
 - mise sous pression ou dépression consécutive ou pendant l'étape de scellage, pendant laquelle l'au moins un réservoir interne est porté à une pression de consigne par insufflage ou aspiration d'air dans ledit réservoir interne.
- [0014] En général, une cartouche d'imprimante possède une face comportant une sortie d'encre pouvant être désignée comme étant le dessous de la cartouche est une face opposée pouvant être désignée comme étant le dessus de la cartouche. La cartouche possède, sur une partie d'une paroi extérieure (généralement au-dessus), une double paroi extérieure adjacente à au moins un réservoir interne.
- [0015] Grâce à ces dispositions, les étapes de perçage, de remplissage, de scellage et de mise en pression ou en dépression peuvent être précisément adaptées à tous types de cartouches qui rentre dans le cadre de la cartouche présentée, c'est-à-dire ayant une

double paroi située au-dessus d'un réservoir interne.

- [0016] De plus, le scellage par dépôt de matière plastique fondue permet de reconstituer la cartouche précédemment percée et de la remettre dans un état correspondant presque entièrement à son état d'origine (la seule différence étant le trou puis le rebouchage avec un plastique), garantissant son bon fonctionnement et celui de l'imprimante dédiée. L'étape de mise sous pression ou dépression est également une disposition permettant de recréer les conditions de pression à l'intérieur de la cartouche tel qu'exigé par le fabricant de la cartouche.
- [0017] L'invention est avantageusement mise en œuvre selon les modes de réalisation et les variantes exposées ci-après, lesquelles sont à considérer individuellement ou selon toute combinaison techniquement opérante.
- [0018] Dans un mode de réalisation, à ladite étape de mise sous pression ou dépression, l'insufflage ou l'aspiration d'air dans le réservoir interne est effectué à travers une aiguille d'injection d'air introduite dans la matière plastique fondue, ladite aiguille étant retirée après atteinte de la pression de consigne et après atteinte d'un taux de cristallinité de la matière plastique inférieur ou égal à 20%.
- [0019] Grâce à ces dispositions, il est possible de mettre le ou les réservoirs internes de la cartouche à une pression nominale exigée par le constructeur, et notamment afin de garantir une pression interne constante dans les différentes parties internes du réservoir. L'ouverture laissée par l'aiguille d'injection d'air permettant de mettre le réservoir en surpression ou sous-pression est spontanément refermée dans les conditions décrites ci-dessus, sans risquer de céder face à la surpression ou sous-pression créée dans la cartouche.
- [0020] Dans un mode de réalisation, ledit matériau plastique de l'étape de scellage est un polymère d'acide polylactique (PLA) comprenant entre 0 et 5% d'additif, ledit additif ayant des propriétés de réduction de la cinématique de cristallisation dudit polymère d'acide polylactique.
- [0021] Grâce à ces dispositions, il est d'une part possible d'utiliser un matériau facilement stockable sous forme de granulés ou de fil, et d'autre part l'utilisation d'un additif permet de réduire considérablement le temps d'attente pour le refroidissement du matériau, et permet donc d'atteindre un degré de cristallisation du matériau prédéterminé de manière plus rapide qu'en absence d'additif. De plus, sans additif il est nécessaire d'augmenter la cinématique de refroidissement (par exemple par convection) afin d'obtenir un refroidissement dans une durée identique à un matériau avec additif.
- [0022] Dans un mode de réalisation, à ladite étape du perçage, le diamètre de perçage est inférieur à la moitié de la largeur de la cartouche.
- [0023] Ainsi, en respectant la contrainte de ne pas dépasser la moitié de la largeur de la

cartouche, on conserve la structure de la cartouche d'origine. Il est évité aussi lors de la fermeture des perçages, un débordement. On conserve la circulation d'air telle que définie dans les caractéristiques d'origine de la cartouche. En respectant cette condition, on évite les bavures et copeaux qui resteraient dans la cartouche lors du perçage.

- [0024] En général, une cartouche possède une forme sensiblement parallélépipédique rectangle, avec trois dimensions principales, dont la dimension, qui est sensiblement inférieure aux deux autres, est désignée comme étant la largeur de la cartouche.
- [0025] Dans un mode de réalisation, à ladite étape du perçage, si la paroi comporte une peau extérieure et une peau intérieure (double peau), il est réalisé un premier perçage de la double paroi puis un deuxième perçage avec le diamètre du deuxième perçage supérieur au premier perçage.
- [0026] Dans un mode de réalisation, préalablement à ladite étape de remplissage, il est positionné un premier tube conique dans l'ouverture traversante de conicité comprise entre 1% à 3% configuré pour qu'il soit débouchant des deux côtés pour assurer une connexion étanche à la pression requise entre le réservoir et le dispositif de remplissage.
- [0027] Dans un mode de réalisation, la sortie d'encre de la cartouche d'encre de l'étape de la présentation comporte un système de valve en sortie d'encre et à ladite étape de remplissage, il est positionné un deuxième tube conique à la valve en sortie d'encre de la cartouche, ledit deuxième tube conique est adapté à assurer une connexion étanche et de longueur suffisante pour autoriser l'encre à sortir de la cartouche.
- [0028] Dans un mode de réalisation, à ladite étape de remplissage, le remplissage d'encre du réservoir est effectué à travers une aiguille d'injection d'encre introduite dans ledit réservoir interne introduite dans ledit premier tube conique et en partie dans ledit réservoir interne, la profondeur de pénétration de l'aiguille d'injection d'encre dans le réservoir interne étant fixe, ou évolutive au cours du temps de manière continue ou discrète.
- [0029] Grâce à ces dispositions, toutes les contraintes liées au type de réservoir d'encre dans la cartouche (c'est-à-dire qu'il soit liquide, spongieux, semi-spongieux, à étages, etc.) peuvent être respectées en injectant l'encre selon un parcours de déplacement en profondeur adapté au type de cartouche.
- [0030] Dans un mode de réalisation, le procédé comporte en outre :
- [0031] - une étape de vidange précédant l'étape de perçage, pendant laquelle chaque réservoir interne de la cartouche est vidé d'un volume d'encre résiduel ;
- [0032] - une étape d'amorçage suivant l'étape de mise sous pression ou dépression, pendant laquelle un volume prédéterminé d'encre remplie dans la cartouche est expulsé de la cartouche au niveau d'une sortie d'encre.

[0033] Grâce à ces dispositions, la cartouche peut d'une part être parfaitement vidée de toute encre résiduelle, et d'autre part préparée à son utilisation après remplissage, en amenant l'encre remplie près de la sortie d'encre, et notamment en évitant toute formation de poches d'air dans la cartouche empêchant la sortie d'encre lors d'une première impression avec la cartouche.

Brève description des figures

[0034] D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortent de la description qui suit faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

[0035] [fig.1] la figure représente un exemple de cartouche d'encre à remplir ;

[0036] [fig.2] la figure 2 représente les différents réservoirs internes d'une cartouche d'encre de la figure 1 ;

[0037] [fig.3] la figure 3 représente différents éléments de la cartouche de la figure 1 ;

[0038] [fig.4] la figure 4 représente une partie de la cartouche et montre un système d'équilibrage de pression et de circulation contrôlée entre les réservoirs internes ;

[0039] [fig.5] la figure 5 représente une partie de la cartouche pour montrer la zone de perçage ;

[0040] [fig.6] la figure 6 représente, sous forme de logigramme, des étapes mises en œuvre dans un mode de réalisation particulier du procédé objet de la présente invention ;

[0041] [fig.7] la figure 7 représente un graphique avec l'utilisation du polymère d'acide polylactique.

Description des modes de réalisation

[0042] La figure 1 représente une cartouche d'encre 20 à remplir.

[0043] Cette cartouche est de la marque Epson (marque déposée) de la série T0710. Le présent procédé n'est pas limité à la série T0710, mais au cartouche qui présente les caractéristiques du présent document.

[0044] La cartouche d'encre 20 comporte un ou plusieurs containers internes ou autrement dit des réservoirs internes. Il existe une circulation interne entre les réservoirs internes via des valves ou des contrôles mécaniques ou hydrauliques de pression. La cartouche comporte des réservoirs internes communicants.

[0045] La figure 2 montre les différents réservoirs internes d'une cartouche d'encre 20 de la série T0710.

[0046] L'encre de la cartouche d'encre se vide par le premier réservoir interne 21, lequel est alimenté par le deuxième réservoir interne 22, lui-même alimenté par le troisième réservoir interne 23 qui est alimenté par le quatrième réservoir interne 24.

[0047] Le passage entre chaque réservoir interne est contrôlé par trois valves de pression de type membrane élastique ou ressort taré.

- [0048] La cartouche d'encre comporte sur l'une des faces une partie ayant une double paroi appelée peau extérieure et peau intérieure. La double paroi est rigide. La peau intérieure constitue une des parois d'un réservoir interne. Dans le cas présenté, il s'agit du quatrième réservoir 24.
- [0049] Concernant, les autres faces de la cartouche d'encre, la paroi est soit :
- un film plastique ne permettant aucun perçage et rebouchage pour remplir l'ensemble du ou des réservoirs internes ;
 - une paroi incorporant des éléments mécaniques ou thermodynamiques de contrôle de pression / dépression ou de filtration ;
 - une paroi intégrant des éléments hydrodynamiques de circulation unidirectionnelle et de maintien en pression des différents containers les uns par rapport aux autres ;
- [0050] - des éléments électroniques de gestion ou régulation ou de communication avec l'ensemble récepteur / utilisateur de la cartouche ;
- [0051] - un système de fixation de la cartouche dans le récepteur / réceptacle prévu la recevoir pour son utilisation.
- [0052] La figure 3 montre différents éléments de la cartouche.
- [0053] Il est visible un système d'accroche et de fixation 25 de la cartouche dans l'imprimante, la double paroi, le système électronique de gestion de la cartouche et les réseaux de fluide alimentant différents réservoirs internes.
- [0054] La cartouche a une contenance en légère surpression par rapport à l'environnement extérieur avec un système de valve en sortie d'encre et un ou plusieurs systèmes de maintien en pression nominal en fonctionnement normal.
- [0055] La figure 4 montre un système d'équilibrage de pression et de circulation contrôlée entre les réservoirs internes.
- [0056] Cette figure montre une partie d'un réservoir interne 28. Le différentiel de pression 29 entre le réseau de réservoirs et le dernier réservoir de stockage d'encre avant éjection par la tête d'impression est maintenu par la valve de sortie.
- [0057] Un différentiel de pression prédéterminé 30 par le constructeur entraîne l'ouverture de la valve pour laisser circuler le fluide dans le dernier réservoir interne du réseau interne pour conserver une pression constante lors de l'ouverture de la sortie du fluide 31.
- [0058] La figure 5 montre la zone de perçage. Cette figure montre en coupe la cartouche d'encre et montre sur le haut une flèche qui représente la zone de perçage.
- [0059] La figure 6 montre sous forme de logigramme les différentes étapes du procédé selon un exemple de réalisation.
- [0060] L'étape 101 de présentation de la d'une cartouche d'encre consiste à positionner une cartouche devant à un dispositif de remplissage. La cartouche possède, sur une partie d'une paroi extérieure, une double paroi extérieure adjacente à au moins un réservoir

interne.

- [0061] Le réservoir d'encre est en sous pression ou dépression entre 0,8 et 1,2 bar par rapport à l'environnement extérieur.
- [0062] La cartouche comporte une sortie d'encre.
- [0063] Le dispositif de remplissage est par exemple une station de remplissage comprenant une enveloppe extérieure de forme sensiblement parallélépipédique droit avec un encart dans un des sommets, bien que toute autre forme soit possible. L'enveloppe extérieure a pour principal objectif de protéger l'intérieur de la station de remplissage, et de proposer un visuel esthétique de la station de remplissage, ladite station étant destinée à être disposée notamment dans un espace accessible au public.
- [0064] L'enveloppe extérieure présente une ouverture de mise en place et de restitution de la cartouche, l'ouverture étant optionnellement fermée par une porte à ouverture automatique ou manuelle, afin de sécuriser l'accès à ladite ouverture pendant le fonctionnement de la station de remplissage.
- [0065] De manière avantageuse, l'enveloppe extérieure présente également une interface homme-machine, telle qu'un écran tactile, ou un écran et/ou un clavier, un microphone, une caméra, etc.
- [0066] A l'intérieur de la station de remplissage est disposée une unité électronique centrale, cette unité étant plus particulièrement un microprocesseur.
- [0067] L'unité électronique centrale est connectée à l'interface homme-machine, de manière à pouvoir traiter l'information saisie à travers cette interface, ainsi qu'au carrousel de supports, et aux unités de perçage, d'injections d'encre et d'injection de matériau de scellage, ainsi que plus largement à tout élément électronique de la station de remplissage. Les unités précédemment citées, ainsi qu'un nombre d'autres unités et composants présentés ci-après sont regroupés au sein d'un bloc d'outils.
- [0068] Par ailleurs, l'unité électronique centrale est également connectée à une interface d'accès à une base de données.
- [0069] La base de données est avantageusement constituée d'une mémoire de stockage non volatile comprise dans la station de remplissage, ladite mémoire pouvant être aisément mise à jour par un opérateur ayant accès à ladite mémoire.
- [0070] Selon une variante de réalisation, la base de données est un serveur distant de la station de remplissage, l'interface d'accès étant dans ce cas un module d'accès à un réseau filaire ou non, permettant d'accéder au serveur.
- [0071] La base de données contient, pour chaque type de cartouche répertorié, une information associée à ladite cartouche. Plus précisément, ladite information comprend des données relatives aux étapes de remplissage qui vont être décrites par la suite, de manière à ce que les étapes puissent être adaptées à tout type de cartouche, tout en respectant les contraintes données par le constructeur de la cartouche, et les contraintes

intrinsèques à la cartouche, comme notamment sa géométrie.

- [0072] Un carrousel de supports adaptés est agencé à l'intérieur de la station de remplissage de manière à ce que le support adapté pour la cartouche 20 à remplir puisse être positionné en vis-à-vis de l'ouverture par rotation du carrousel de supports adaptés.
- [0073] L'unité de perçage est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés, de manière à ce que la cartouche positionnée sur son support puisse être positionnée en vis-à-vis de l'outil de perçage par rotation du carrousel de supports adaptés.
- [0074] L'outil de perçage est mobile selon trois axes dans les trois dimensions de l'espace, de façon à pouvoir percer la cartouche à différentes positions, et à pouvoir contrôler la profondeur du perçage dans la cartouche.
- [0075] Revenant au procédé, l'étape 102 consiste au perçage par le dispositif de remplissage de la double paroi vers le réservoir d'encre pour réaliser une ouverture traversante de la paroi extérieure. Dans l'exemple présenté ci-dessus il s'agit du haut de la cartouche. Dans une variante, il existe des renforts.
- [0076] Le perçage est effectué à l'aplomb du réservoir interne le plus reculé dans la chaîne de circulation du fluide vers la sortie.
- [0077] Le diamètre de perçage est inférieur à la moitié de la largeur de la cartouche.
- [0078] La double paroi comporte une peau extérieure et une peau intérieure, il est réalisé un premier perçage de la double paroi et un deuxième perçage uniquement de la peau intérieure. Le diamètre du deuxième perçage est inférieur au premier perçage.
- [0079] Le perçage est étagé. Le perçage de la peau extérieure est supérieur à celui de la peau intérieure afin de permettre :
- un enfoncement de l'outil de remplissage garantissant une parfaite étanchéité avec le réservoir interne ;
 - un bouchage séquentiel efficace pour une configuration hydrodynamique identique à la situation avant remplissage.
- [0080] L'étape d'insertion de tube conique consiste à enfoncez dans les trous un tube légèrement conique (conicité de 1% à 3%) de telle manière que celui-ci soit débouchant des deux côtés pour permettre la connexion étanche à la pression requise entre le réservoir interne et le dispositif de remplissage.
- [0081] Cette étape consiste aussi à connecter la sortie d'encre de la cartouche d'encre à un tube calibré et conique (conicité à déterminer en fonction des caractéristiques du constructeur de la cartouche). Exemple sur une cartouche Epson 2% à 4% de conicité pour rendre la connexion étanche et de longueur suffisante pour séparer le corps de soupape inférieur de la cartouche.
- [0082] L'étape de remplissage 104 consiste à remplir en injectant le volume nominal du réservoir complet en respectant la pression interne de la cartouche selon les données du constructeur afin de ne pas dérégler ou casser les valves de gestion de pression entre

les réservoirs internes et la sortie du fluide.

- [0083] Une unité d'injection d'encre est agencée à l'intérieur de la station de remplissage.
- [0084] L'unité d'injection d'encre est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés, de manière à ce que la cartouche positionnée sur son support puisse être positionnée en vis-à-vis de l'unité d'injection d'encre par rotation du carrousel de supports adaptés.
- [0085] L'unité d'injection d'encre comprend un carrousel d'aiguilles de remplissage, une aiguille de remplissage adaptée au type de cartouche et/ou au type d'encre à remplir pouvant être sélectionnée.
- [0086] L'aiguille de remplissage sélectionnée est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires au carrousel de supports de cartouches, de façon à pouvoir injecter de l'encre dans la cartouche aux différentes ouvertures percées auparavant, et à pouvoir contrôler la profondeur d'injection dans la cartouche.
- [0087] De plus, l'unité d'injection d'encre comprend un ou plusieurs réservoirs d'encre reliés à l'aiguille de remplissage sélectionnée, lesdits réservoirs correspondants généralement chacun à une couleur d'encre différente, à savoir noir, jaune, magenta et cyan.
- [0088] Dans une variante, préalablement à l'étape de remplissage, il y a positionnement d'un :
- premier tube conique dans l'ouverture traversante de conicité comprise entre 1% à 3% configuré pour qui soit débouchant des deux côtés pour assurer une connexion étanche à la pression requise entre le réservoir interne et le dispositif de remplissage, et/ou ;
 - d'un deuxième tube conique à la valve en sortie d'encre de la cartouche, le deuxième tube conique est adapté à assurer une connexion étanche et de longueur suffisante pour autoriser l'encre à sortir de la cartouche.
- [0089] Dans une variante, le support de cartouche de station de remplissage comporte un deuxième tube conique qui est connecté à la sortie d'encre. Le deuxième tube conique exerce ainsi une pression sur une valve de sortie de la cartouche, de manière à ouvrir la valve. Dans ce cas, le premier tube conique est positionné après l'étape du perçage.
- [0090] Dans une autre variante, il y a que le premier tube conique est inséré.
- [0091] L'étape de scellage 105 consiste à sceller l'ouverture traversante par dépôt de matière plastique fondue dans ladite ouverture traversante.
- [0092] Cette étape consiste par le dépôt de matière plastique fondue (matériaux à choisir selon les caractéristiques physiques et chimiques de la matière des peaux de la cartouche). Il faut veiller à ce que l'interstice entre les deux peaux reste libre de circulation pour respecter par la suite le bon fonctionnement de la cartouche (équilibre des précisions internes par intégration d'air dans les circuits prévus à cet effet).
- [0093] Une unité d'injection de matériau de scellage est agencée à l'intérieur de la station de

remplissage.

- [0094] L'unité d'injection de matériau de scellage est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés, de manière à ce que la cartouche positionnée sur son support puisse être positionnée en vis-à-vis de l'unité d'injection de matériau de scellage par rotation du carrousel de supports adaptés.
- [0095] L'unité d'injection de matériau de scellage comprend un élément chauffant le matériau de scellage, tel que qu'une buse munie d'une résistance chauffante.
- [0096] La buse est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires à la direction du carrousel de supports de cartouches, de façon à pouvoir sceller les différentes ouvertures percées auparavant, et à pouvoir contrôler la profondeur de dépôt du matériau de scellage.
- [0097] De plus, l'unité d'injection de matériau de scellage comprend un ou plusieurs réservoirs de matériaux de scellage alimentant l'élément chauffant. En règle générale, la réserve de matériaux de scellage est composée de fil extrudé de plastiques.
- [0098] Plus particulièrement, le matériau de scellage est un polymère d'acide polylactique (PLA) comprenant entre 0 et 5% d'additif, l'additif ayant des propriétés de réduction de la cinématique de cristallisation du polymère PLA. Un tel additif est par exemple le talc.
- [0099] De plus, de manière avantageuse, l'unité d'injection de matériau de scellage comprend également une roue qui vient écraser le PLA après le retrait de l'aiguille d'injection d'air de l'étape suivante, car certaines imprimantes ne prévoient un espacement que de quelques dixièmes de millimètres entre le haut de la cartouche et le carlingage de l'imprimante. Ainsi, tout excès de matière est aplani après le scellage afin de garantir une surface plane sur la surface de la cartouche à l'endroit du scellage.
- [0100] L'étape de mise sous pression ou dépression 106 consiste à mettre au moins un réservoir interne en sous pression ou dépression (de 0,8 bar à 1,2 bar selon les caractéristiques). La mise sous pression ou dépression est effectuée avec une précision au dixième de bar.
- [0101] Les caractéristiques initiales du constructeur sont connues. Il existe par exemple des pressions qui permettent les ouvertures ou les fermetures de la ou des valves internes. Dans le cadre des cartouches de type Epson, il existe trois valves qui permettent de réguler les débits d'encre par ouverture et fermeture gérées par des variations de pression lors de l'impression.
- [0102] Une unité de mise sous pression ou dépression est agencée à l'intérieur de la station de remplissage.
- [0103] L'unité de mise sous pression ou dépression est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés, de manière à ce que la cartouche positionnée sur son support puisse être positionnée en vis-à-vis de l'unité de mise sous pression ou dépressurisation par

rotation du carrousel de supports adaptés.

- [0104] L'unité de mise sous pression ou dépression comprend une aiguille d'injection d'air qui est insérée dans le matériau de scellage fondu en cours de refroidissement, et donc en cours de solidification.
- [0105] Pendant la solidification du matériau scellage, une surpression ou sous-pression est créée dans la cartouche par insufflage ou aspiration d'air à travers l'aiguille d'injection d'air.
- [0106] L'aiguille d'injection d'air est retirée de la cartouche lorsque la pression nominale du ou des réservoirs de la cartouche est atteint, et lorsque le matériau fondu est suffisamment solide pour ne pas céder devant la pression ou la surpression créée, mais encore suffisamment ductile pour refermer spontanément l'ouverture laissée lors du retrait de l'aiguille d'injection d'air.
- [0107] L'aiguille d'injection d'air est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires à la direction du carrousel de supports de cartouches, de façon à pouvoir pressuriser ou dépressuriser chacun des réservoirs de la cartouche correspondants aux différentes ouvertures percées auparavant.
- [0108] La surpression ou la sous-pression dans la cartouche est obtenue par un système compressif réversible, telle la variation du volume d'une chambre de compression ou de décompression, la chambre étant reliée de manière hermétique à l'aiguille d'injection d'air ou par une pompe réversible. Le volume de ladite chambre est varié par le déplacement d'un piston de manière hydraulique, pneumatique, électrique, ou tout autre moyen connu. Dans sa version la plus simplifiée, ladite chambre est une seringue dont le piston est déplacé grâce à un actionneur mécanique.
- [0109] Il est alors possible d'injecter par l'aiguille d'une seringue de l'air ou de retirer de l'air par la chambre de cette seringue ou par tout autre système compressif réversible vu ci-dessus. L'aiguille pénètre par le ou les trous traversants.
- [0110] Le diamètre de l'aiguille est lié au taux de cristallinité de l'apport de bouchage. L'aiguille est enfoncée et pénètre dans la matière plastique en état de solidus. Le taux de cristallinité inférieur à 20% pour qu'au moment du retrait de l'aiguille, conserver une malléabilité suffisante de la matière de bouchage pour la fermeture du trou laissé par l'aiguille, ce qui offre une résistance suffisante à la pression interne de la cartouche sans que le bouchage ne soit mis en défaut.
- [0111] Pour une cartouche Epson il est utilisé du polymère d'acide polylactique (PLA).
- [0112] Dans une variante, le polymère d'acide polylactique (PLA) comprend entre 0 et 5% d'additif, ledit additif ayant des propriétés de réduction de la cinématique de cristallisation dudit polymère PLA.
- [0113] La vitesse d'éjection du matériau en fusion pour boucher l'ouverture à sceller est choisie pour éviter de créer de bourrelet d'un côté de la paroi ou de la peau, et sans

risquer une striction importante lors du refroidissement et donc la rétractation du matériau. La température optimale de fusion ainsi qu'un gradient de pression de l'injection de matériau en fusion sont des éléments associés à la cartouche à remplir.

[0114] La figure 7 représente un graphique du taux de cristallinité, en pourcentage du matériau, en fonction de la vitesse de refroidissement, en degré Celsius par minute, dudit matériau. Le graphique du matériau de la figure 7 représente le comportement d'un PLA sans additif (carrés sur le graphique) et d'un PLA avec 5% de talc (croix sur le graphique). Il ressort ici que l'utilisation d'additif dans le PLA permet d'atteindre un taux de cristallinité inférieur à 20% avec une vitesse de refroidissement bien inférieure comparé à un PLA pur. En d'autres termes, le taux de cristallinité de 20% peut être atteint en une durée très courte pour un PLA additionné comparé à un PLA pur, sans nécessiter de moyens de refroidissement ou d'attente prolongée.

[0115] De plus, il convient de souligner que lors de l'étape de scellage 105, la température optimale de fusion du PLA est déterminée pour un dépôt maîtrisé dans les conditions initiales pour le refroidissement, et donc la maîtrise du temps de cristallisation pour injection de la pression.

[0116] Selon un autre exemple de réalisation, l'étape de mise sous pression ou dépression utilise la sortie de la cartouche (cas où le dernier réservoir interne de la cartouche doit être en légère dépression à la mise en place de la cartouche dans son logement d'imprimante).

[0117] La station de remplissage comprend également une unité de nettoyage de tête d'impressions de la cartouche, une unité de vidange de l'encre résiduelle dans la cartouche, ladite unité de vidange comprenant un réservoir de vidange de l'encre résiduelle, et une unité d'amorçage.

[0118] L'unité d'amorçage permettant, par exemple par aspiration d'air au niveau d'une sortie d'encre de la cartouche telle qu'une tête d'impression, de faire sortir l'encre remplie dans la cartouche par ladite sortie d'encre, de façon à permettre une utilisation immédiate de la cartouche, sans risque de détérioration de la cartouche ou de l'imprimante associée.

Liste des signes de référence

[0119]

[Tableaux1]

Références	Désignations
20	cartouche d'encre
21	premier réservoir interne
22	deuxième réservoir interne
23	troisième réservoir interne
24	quatrième réservoir interne
25	système d'accroche et de fixation
26	système électronique de gestion de la cartouche
27	réseaux de fluide alimentant différents réservoirs internes
28	partie d'un réservoir interne
29	différentiel de pression
30	différentiel de pression prédéterminé
31	flèche de de la sortie du fluide
101	présentation de la cartouche
102	perçage
103	insertion de tube conique
104	remplissage
105	scellage
106	mise sous pression ou dépression

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:
- présentation (101) d'une cartouche d'encre (20) à un dispositif de remplissage, ladite cartouche possède, sur une partie d'une paroi extérieure, une double paroi extérieure adjacente à au moins un réservoir interne, ledit réservoir d'encre est en sous pression ou dépression entre 0,8 et 1,2 bar par rapport à l'environnement extérieur, et une sortie d'encre ;
 - perçage (102) par le dispositif de remplissage de la double paroi vers le réservoir d'encre pour réaliser une ouverture traversante de la paroi extérieur ;
 - remplissage (104), pendant laquelle chaque réservoir d'encre de la cartouche est rempli par injection d'encre ;
 - scellage (105), pendant laquelle l'ouverture traversante est scellée par dépôt de matière plastique fondue dans ladite ouverture traversante ;
 - mise sous pression ou dépression (106) consécutive ou pendant l'étape de scellage, pendant laquelle l'au moins un réservoir interne est porté à une pression de consigne par insufflage ou aspiration d'air dans ledit réservoir interne.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel à ladite étape de mise sous pression ou dépression (106), l'insufflage ou l'aspiration d'air dans le réservoir interne est effectué à travers une aiguille d'injection d'air introduite dans la matière plastique fondue, ladite aiguille étant retirée après atteinte de la pression de consigne et après atteinte d'un taux de cristallinité de la matière plastique inférieur ou égal à 20%.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit matériau plastique de l'étape de scellage (105) est un polymère d'acide polylactique (PLA) comprenant entre 0 et 5% d'additif, ledit additif ayant des propriétés de réduction de la cinématique de cristallisation dudit polymère d'acide polylactique.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 1, dans lequel à ladite étape du perçage (102), le diamètre de perçage est inférieur à la moitié de la largeur de la cartouche.
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication 1, dans lequel à ladite étape du perçage (102), si la paroi comporte une peau extérieure et une peau intérieure, il est réalisé un premier perçage de la double paroi puis un deuxième perçage avec le diamètre du deuxième perçage supérieur au premier

- perçage.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 1, dans lequel préalablement à ladite étape de remplissage (104), il est positionné un premier tube conique dans l'ouverture traversante de conicité comprise entre 1% à 3% configuré pour qui soit débouchant des deux côtés pour assurer une connexion étanche à la pression requise entre le réservoir et le dispositif de remplissage.
- [Revendication 7] Procédé selon la revendication 1, dans lequel la sortie d'encre de la cartouche d'encre (20) de l'étape de la présentation (101) comporte un système de valve en sortie d'encre et à ladite étape de remplissage (104), il est positionné un deuxième tube conique à la valve en sortie d'encre de la cartouche, ledit deuxième tube conique est adapté à assurer une connexion étanche et de longueur suffisante pour autoriser l'encre à sortir de la cartouche.
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication 1, dans lequel à ladite étape de remplissage (104), le remplissage d'encre du réservoir est effectué à travers une aiguille d'injection d'encre introduite dans ledit réservoir interne introduite dans ledit premier tube conique et en partie dans ledit réservoir interne, la profondeur de pénétration de l'aiguille d'injection d'encre dans le réservoir interne étant fixe, ou évolutive au cours du temps de manière continue ou discrète.
- [Revendication 9] Procédé selon la revendication 1, dans lequel le procédé comporte en outre :
- une étape de vidange précédant l'étape de perçage, pendant laquelle chaque réservoir interne de la cartouche est vidé d'un volume d'encre résiduel ;
 - une étape d'amorçage suivant l'étape de mise sous pression ou dépression, pendant laquelle un volume prédéterminé d'encre remplie dans la cartouche (20) est expulsé de la cartouche (20) au niveau d'une sortie d'encre.

[Fig. 1]

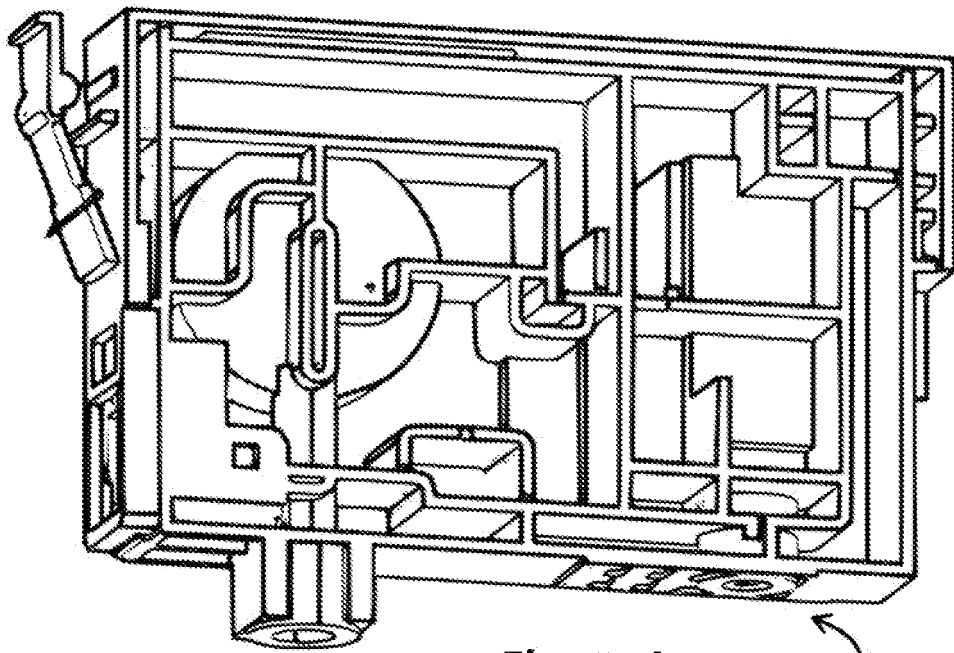


Figure 1

20

[Fig. 2]

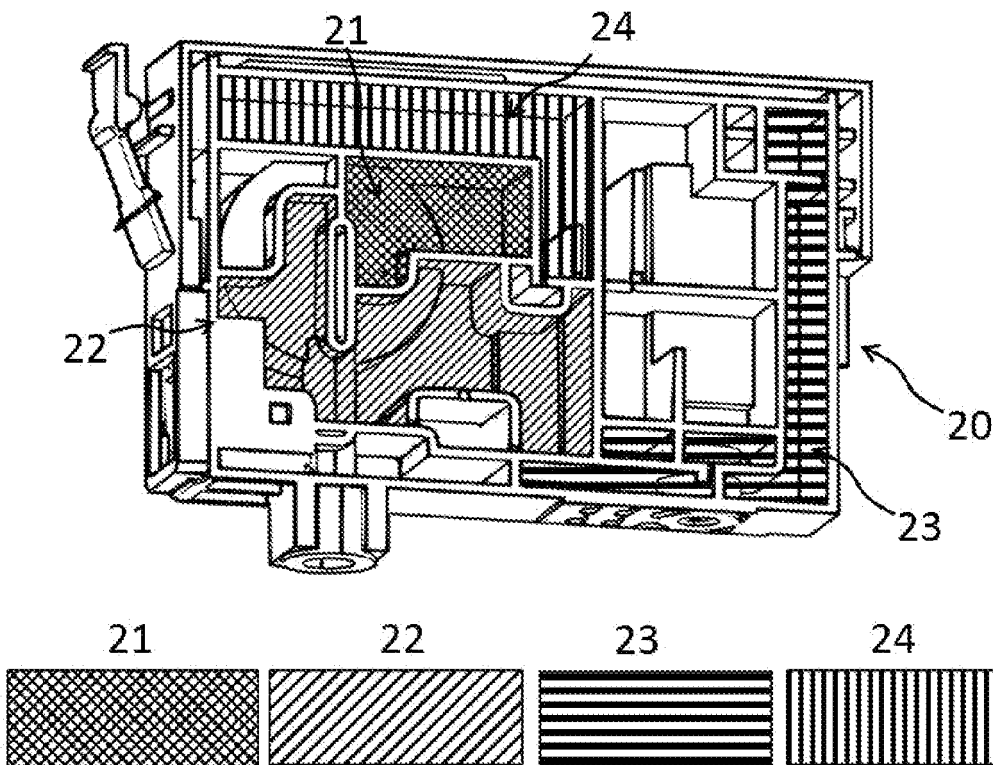


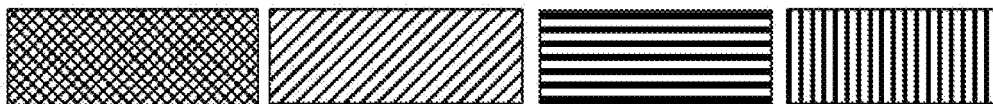
Figure 2

21

22

23

24



[Fig. 3]

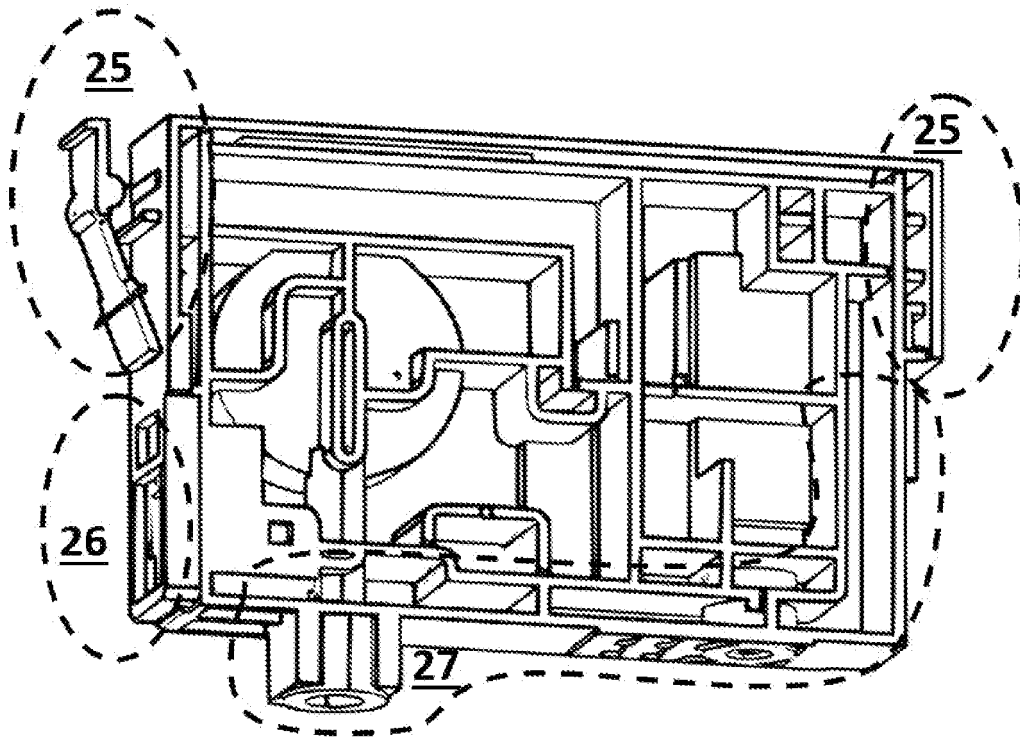


Figure 3

[Fig. 4]

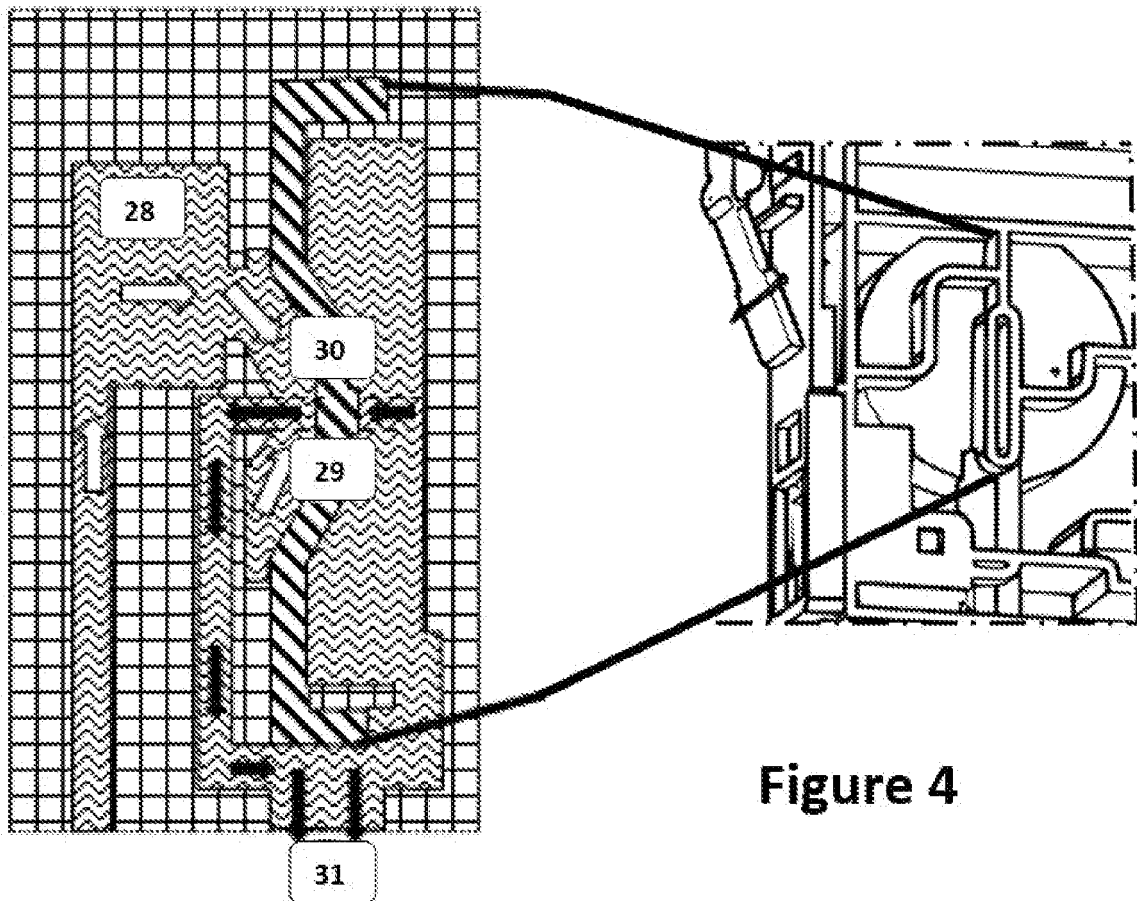
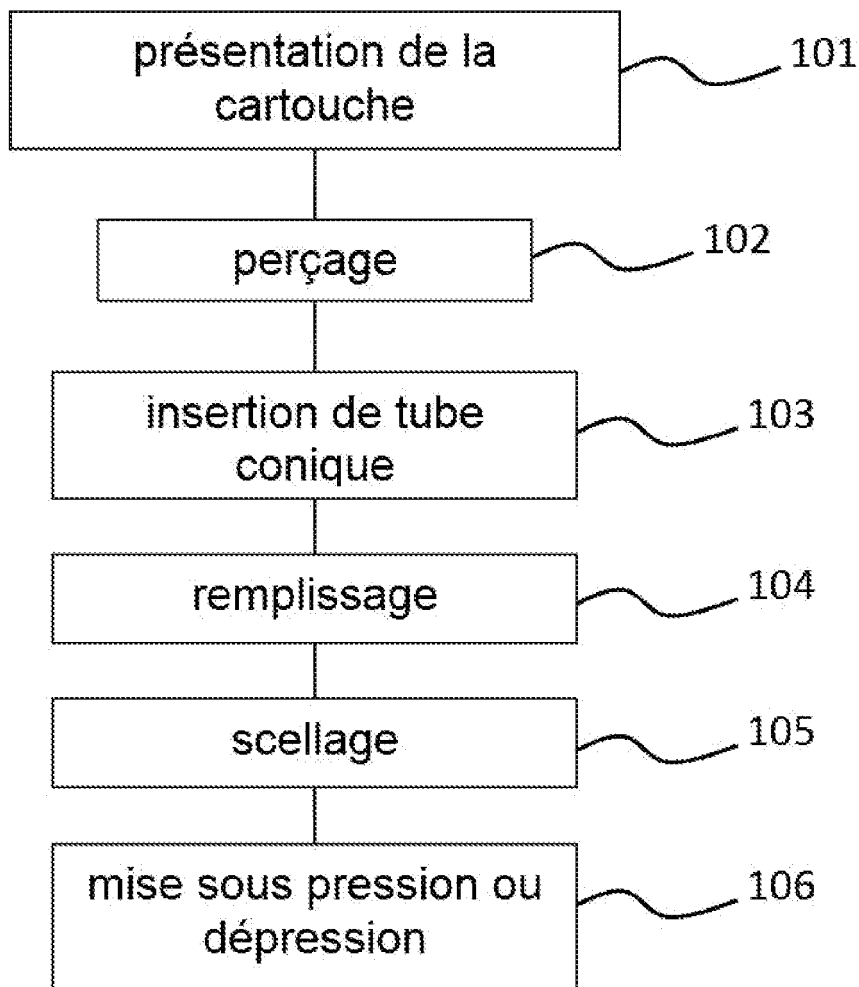


Figure 4

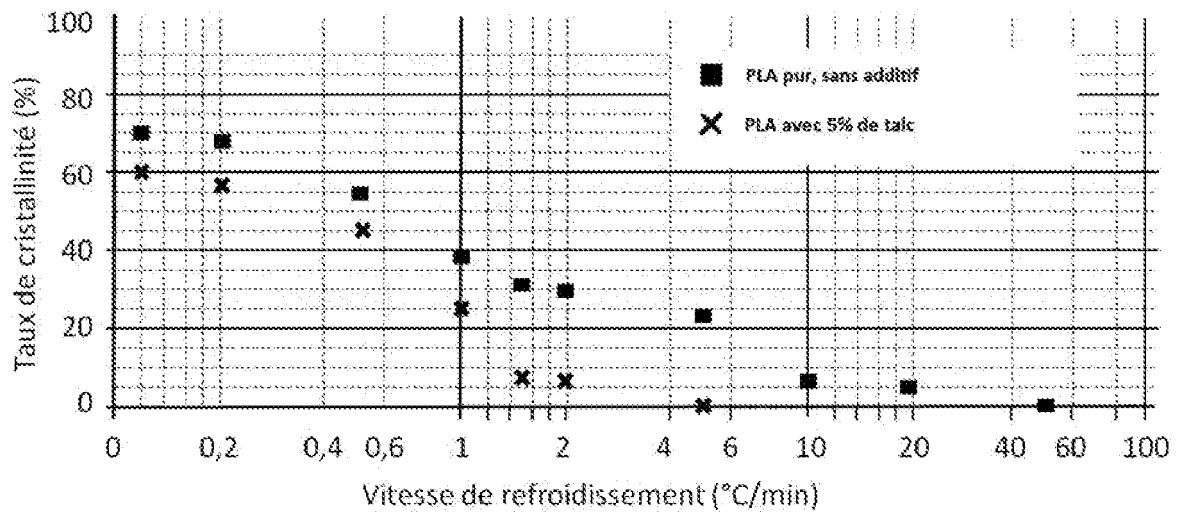
[Fig. 5]

**Figure 5**

[Fig. 6]

**Figure 6**

[Fig. 7]

**Figure 7**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 881464
FR 2005202

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2007/086848 A1 (HERMES EDGARD J [US]; HERMES PATRICK E [US]; HERMES JOSEPH E [US]) 2 août 2007 (2007-08-02) * page 4, ligne 19 - ligne 28; figures 1-11 * * page 5, ligne 1 - ligne 3 * * page 6, ligne 4 - ligne 15 * * page 6, ligne 25 - ligne 27 * * page 8, ligne 22 - ligne 28 * -----	1-9	B41J2/175
X	WO 2005/032825 A1 (LEE YONG-SOO [KR]; LEE SO-YEON [KR]) 14 avril 2005 (2005-04-14) * page 9, ligne 14 - ligne 18; revendications 1,3; figures 1-7 * -----	1-9	
X	US 2006/109320 A1 (CUTLER CLAYTON R [US] ET AL) 25 mai 2006 (2006-05-25) * revendications 1,10,11; figures 1-7 * -----	1-9	
A	JP H09 277550 A (KAO CORP) 28 octobre 1997 (1997-10-28) * figures 1-10 * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B41J
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		19 janvier 2021	Cavia Del Olmo, D
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2005202 FA 881464**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-01-2021**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007086848 A1	02-08-2007	GB 2449034 A WO 2007086848 A1	05-11-2008 02-08-2007

WO 2005032825 A1	14-04-2005	JP 2007508160 A KR 20050034332 A WO 2005032825 A1	05-04-2007 14-04-2005 14-04-2005

US 2006109320 A1	25-05-2006	AUCUN	

JP H09277550 A	28-10-1997	AUCUN	
