



(11)

EP 4 153 432 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

14.08.2024 Bulletin 2024/33

(21) Numéro de dépôt: **21727834.0**

(22) Date de dépôt: **20.05.2021**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B41J 2/175^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
**B41J 2/17506; B41J 2/17513; B41J 2/17556;
B41J 2/17559**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2021/063413

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2021/234068 (25.11.2021 Gazette 2021/47)

(54) **PROCÉDÉ DE REMPLISSAGE D'UNE CARTOUCHE D'ENCRE ET D'UNE STATION DE
REMPLISSAGE METTANT EN OEUVRE LEDIT PROCÉDÉ**

VERFAHREN ZUM FÜLLEN EINER TINTENPATRONE UND FÜLLSTATION ZUR DURCHFÜHRUNG
DES VERFAHRENS

METHOD FOR FILLING AN INK CARTRIDGE AND A FILLING STATION IMPLEMENTING SAID
METHOD

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **20.05.2020 FR 2005240**

(43) Date de publication de la demande:
29.03.2023 Bulletin 2023/13

(73) Titulaire: **Fill' N Print
29470 Plougastel Daoulas (FR)**

(72) Inventeurs:
• **MARIE-COUSTE, Eddy
29470 Plougastel Daoulas (FR)**

• **THEARD, César
29 200 Brest (FR)**

(74) Mandataire: **Derriennic, Tangui Jean
InnovaPI
64, avenue de Kéradenne
29000 Quimper (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-02/28715 WO-A1-2005/032825
WO-A1-2007/086848 WO-A2-2007/030504
US-A- 5 790 157 US-A1- 2006 109 320
US-A1- 2018 311 962**

EP 4 153 432 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description**Domaine technique de l'invention**

5 **[0001]** La présente invention concerne un procédé de remplissage d'une cartouche d'encre et d'une station de remplissage mettant en oeuvre ledit procédé. Elle s'applique, en particulier, aux dispositifs de remplissage de cartouches d'encres pour tous types d'imprimantes à jet d'encre.

Technique antérieure

10 **[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.

15 **[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.

20 **[0006]** 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.

[0007] Il existe aujourd'hui des techniques de recyclage par remplissage de cartouches d'encre spécifiques à chaque technologie de cartouche, comme connu du document de publication du brevet EP 1013446 déposé par la société SEIKO EPSON, ou encore le document de publication du brevet US 6158851 déposé par la société Hewlett-Packard.

25 **[0008]** Il existe aussi le document WO2007030504 qui décrit une machine avec plusieurs opérations que l'opérateur doit suivre selon une aide à l'utilisation. Il existe aussi le document US2006109320 qui décrit une machine et un procédé à utiliser pour recharger des cartouches à jet d'encre avec de nombreuses étapes manuelles.

[0009] Il apparaît que les procédés et dispositifs proposés dans ces documents concernent un type de cartouche spécifique, en particulier des types de cartouches proposées par les sociétés déposantes.

30 **[0010]** A cause des grandes différences entre les technologies de cartouches, et à cause de la grande complexité de ces technologies, il n'existe aujourd'hui pas de procédé ni de dispositif entièrement automatique de remplissage de tout type de cartouches actuellement sur le marché, mais uniquement des techniques spécifiques à un type de cartouche.

35 **[0011]** Il n'est également pas connu de technique permettant de reconstituer l'état d'origine de la cartouche après remplissage, 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.

[0012] Finalement, il n'est pas connu de procédé et de dispositif universel pour tout type de cartouche, permettant de remplir tout type connu de cartouche pour imprimante à jet d'encre

Présentation de l'invention

[0013] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients avec une approche totalement novatrice.

[0014] A cet effet, selon un premier aspect, la présente invention vise un procédé de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante dans une station de remplissage d'encre, comprenant les étapes suivantes :

- 45
- détermination du type de cartouche à remplir ;
 - recherche dans une base de données d'au moins une information associée à ladite cartouche à remplir ;
 - mise en place de la cartouche à remplir dans la station de remplissage d'encre, ladite cartouche d'encre à remplir comprenant une paroi séparant un ou plusieurs réservoirs internes de la cartouche de l'extérieur de la cartouche ;
 - 50 - perçage d'une ouverture traversant la paroi de l'extérieur de la cartouche vers ledit réservoir interne, la position de ladite ouverture traversante dépendant de l'information associée à ladite cartouche à remplir ;
 - remplissage par injection d'encre à travers ladite ouverture traversante dudit réservoir interne dans des conditions d'injections d'encre relatives au débit d'injection d'encre et au temps dépendantes de ladite information associée à ladite cartouche à remplir, le remplissage d'encre du réservoir est effectué à travers une aiguille de remplissage introduite dans ledit réservoir interne, la profondeur de pénétration de l'aiguille de remplissage dans le réservoir interne étant fixe, ou évolutive au cours du temps de manière continue ou discrète, ladite profondeur étant dépendante de l'information associée à la cartouche ;
 - 55 - scellage par refroidissement d'un dépôt de matière plastique fondue dans ladite ouverture traversante dans des

conditions de scellage dépendantes de l'information associée à ladite cartouche à remplir, ledit matériau plastique 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 PLA ;

- mise sous pression ou dépression consécutive à l'étape de scellage, pendant laquelle l'au moins un réservoir interne est porté à une pression de consigne par insufflation ou aspiration d'air dans ledit réservoir interne.

[0015] Grâce à ces dispositions, les étapes de perçage, de remplissage, de scellage et de mise sous pression ou dépression peuvent être précisément adaptées à tous types de cartouches, les données nécessaires à la réalisation de ces étapes étant renseignées dans la base de données. Il est donc uniquement nécessaire d'entrer manuellement la référence de cartouche, correspondant donc au type de cartouche à remplir, de mettre en place la cartouche dans la station de remplissage, le reste des étapes étant totalement automatique jusqu'à la restitution de la cartouche à l'utilisateur.

[0016] L'opérateur donne des informations sur la qualité de la cartouche remise et en une seule étape sans intervention de l'opérateur, le procédé permet la restitution de la cartouche en condition initiale du consommable, tel que le nécessite le matériel du constructeur (volumétrie, pression, thermodynamique, cinétique...). L'analyse de l'électronique embarquée permet d'y aboutir.

[0017] L'aiguille décrite dans les documents de l'art antérieur comme le document WO2007030504 ne possède que deux positions : entrée ou sortie / enfoncée ou retirée / intérieure ou extérieure. Dans le du présent procédé, le positionnement dynamique de l'aiguille procède d'un véritable procédé inventif car il permet un remplissage phasé, respectant les différences de réservoirs spongieux à l'intérieur de la cavité contenant l'encre : il y a dans nombre de cartouches des feutres de différentes densités et caractéristiques statiques et dynamiques, en couches superposées... et pour respecter les caractéristiques spécifiques du constructeur, il est impossible de remplir en une seule phase les différentes couches puisqu'il faut des débits, pressions et temps d'absorption différents entre les couches. La présente étape permet d'avoir un débit, un temps ou une profondeur variable et évolutive.

[0018] 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, garantissant son bon fonctionnement et celui de l'imprimante dédiée.

[0019] Le volume interne de la cartouche change considérablement en pourcentage entre une fermeture par adhésif et un bouchage par matière remplissant l'orifice. Dans le cas du procédé au moment de l'étape de scellage et en cas de double peau, le réservoir de la cartouche reste en communication avec des espaces secondaires desquels il devrait rester indépendant. Ainsi les volumes différent amenant des changements fondamentaux de conditions physiques et thermodynamiques sont respectés (pression, volume, écoulements fluidiques...).

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] L'invention est avantageusement mise en oeuvre selon les modes de réalisation et les variantes exposées ci-après, lesquelles sont à considérer individuellement ou selon toute combinaison techniquement opérante.

[0024] Dans un mode de réalisation, à ladite étape de mise sous pression ou dépression, l'insufflation 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%.

[0025] 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.

[0026] Dans un mode de réalisation, à ladite étape de mise sous pression ou dépression, l'insufflation ou l'aspiration d'air dans le réservoir interne est effectué à travers une sortie d'encre de ladite cartouche.

[0027] Grâce à ces dispositions, il est possible de réaliser de manière alternative, ou combinée, une mise en surpression ou sous-pression en se servant des ouvertures existantes de la cartouche.

[0028] Dans un mode de réalisation, l'information associée à la cartouche à remplir comprend au moins les éléments

du groupe suivant :

- a) le nombre de perçage d'ouvertures traversantes à effectuer ;
- b) la position de chaque perçage d'ouverture traversante à effectuer ;
- c) le type de technologie de chaque réservoir interne de la cartouche ;
- d) les types d'encre à injecter ;
- e) le nombre de points de remplissage pour chaque type d'encre à injecter ;
- f) le débit de remplissage de chaque réservoir interne de la cartouche ;
- g) la pression de remplissage de l'encre de chaque réservoir interne ;
- h) la durée de remplissage de chaque réservoir interne de la cartouche ;
- i) le nombre de scellages d'ouvertures traversantes à effectuer ;
- j) la position de chaque scellage d'ouverture traversante à effectuer ;
- k) la température de fusion, la vitesse d'injection et le gradient de pression d'injection du matériau de scellage pour chaque ouverture traversante à sceller ;
- l) la pression de remplissage de chaque réservoir interne.

[0029] Ces données permettent d'effectuer toutes les étapes essentielles pour le remplissage de la cartouche avec le procédé selon l'invention. Toute donnée supplémentaire permet également d'augmenter encore les performances dudit procédé. De plus, toutes ces données sont soit aisément récupérables auprès des fabricants de cartouches, soit sont fournies par les machines et les outils utilisés pour mettre en oeuvre le présent procédé.

[0030] Dans un mode de réalisation, le procédé comprend 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 est expulsé de la cartouche au niveau d'une sortie d'encre de la cartouche.

[0031] 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.

[0032] Dans un mode de réalisation, le procédé comporte en outre une étape de nettoyage d'une ou plusieurs têtes d'impression de la cartouche, ladite étape de nettoyage précédant l'étape de perçage.

[0033] Grâce à ces dispositions, les têtes d'impression sont libérées d'impuretés dues à la précédente utilisation de la cartouche, et permettent de restituer une cartouche d'encre dans un état proche de l'état neuf à l'utilisateur.

[0034] Selon un deuxième aspect, la présente invention vise une station de remplissage d'une cartouche d'encre pour imprimante suivant la mise en oeuvre du procédé de remplissage selon l'invention, ladite station comprenant :

- une enveloppe extérieure munie d'une ouverture de mise en place et de restitution de la cartouche ;
- un carrousel de supports adaptés pour accueillir différents types de cartouches ;
- une unité de fraisage comprenant un outil de fraisage mobile ;
- une unité d'injection d'encre comprenant un carrousel d'aiguilles de remplissage, et un ou plusieurs réservoirs d'encre à injecter ;
- une unité d'injection de matériau de scellage comprenant une réserve d'un ou plusieurs matériaux de scellage, un élément chauffant le matériau de scellage et une buse mobile ;
- une interface vers une base de données comportant l'information associée au type de cartouche ;
- une unité de mise sous pression ou dépression, comprenant une ou plusieurs aiguilles d'injection d'air et un système compressif réversible ;
- une unité électronique centrale adaptée pour traiter l'information associée au type de cartouche et pour commander les unités de perçage, d'injection d'encre et d'injection de matériau, et le carrousel de supports.

[0035] Dans un mode de réalisation, comprenant en outre une interface homme-machine permettant de déterminer le type de cartouche à partir d'une information transmise à travers ladite interface.

[0036] Dans un mode de réalisation, la station de remplissage comprend en outre :

- une unité de nettoyage de tête d'impression ;
- une unité de vidange, comprenant un réservoir de vidange de l'encre résiduelle dans la cartouche ;
- une unité d'amorçage, comprenant un moyen d'expulsion d'un volume prédéterminé d'encre remplie dans la car-

touche au niveau d'une sortie d'encre de la cartouche.

[0037] Les avantages, buts et caractéristiques particulières de ce dispositif étant similaires à ceux du procédé objet de la présente invention, ils ne sont pas rappelés ici.

Brève description des figures

[0038] 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 :

[Fig.1] la [Fig.1] représente un schéma en vue en perspective de la station de remplissage selon l'invention ;
 [Fig.2] la [Fig.2] représente un schéma en vue en perspective de l'intérieur de la station de remplissage selon l'invention ;
 [Fig.3] la [Fig.3] représente un schéma en vue en perspective éclatée le bloc d'outil de la station de remplissage selon l'invention ;
 [Fig.4] la [Fig.4] représente un schéma en vue en perspective le dessous du sélecteur de la station de remplissage selon l'invention ;
 [Fig.5] la [Fig.5] représente, sous forme de logigramme, des étapes mises en oeuvre dans un mode de réalisation particulier du procédé objet de la présente invention.
 [Fig.6] la [Fig.6] représente un graphique du taux de cristallinité en fonction de la vitesse de refroidissement du matériau de remplissage selon l'invention.

Description des modes de réalisation

[0039] La [Fig.1] représente une station de remplissage 100 de cartouches d'encre pour imprimantes.

[0040] La station de remplissage 100 comprend une enveloppe extérieure 110 de forme sensiblement parallélépipédique droit avec un encart dans un des sommets, bien que tout autre forme soit possible. L'enveloppe extérieure 110 a pour principal objectif de protéger l'intérieur de la station de remplissage 100, et de proposer un visuel esthétique de la station de remplissage 100, ladite station étant destinée à être disposée notamment dans un espace accessible au public.

[0041] L'enveloppe extérieure 110 présente une ouverture 111 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 111 pendant le fonctionnement de la station de remplissage 100.

[0042] Il est par ailleurs prévu que l'enveloppe extérieure 110 possède un capot supérieur et/ ou des trappes d'accès à l'intérieur de l'enveloppe extérieure 110, pour permettre des opérations de maintenance.

[0043] De manière avantageuse, l'enveloppe extérieure 110 présente également une interface homme-machine 112, telle qu'un écran tactile comme représenté sur la [Fig.1], ou un écran et/ou un clavier, un microphone, une caméra, etc. Il est prévu qu'un utilisateur souhaitant remplir une cartouche 200 puisse saisir le type de cartouche qu'il souhaite remplir, c'est-à-dire généralement la référence constructeur de ladite cartouche.

[0044] A l'intérieur de la station de remplissage 100 est disposée une unité électronique centrale 113, cette unité étant plus particulièrement un microprocesseur.

[0045] L'unité électronique centrale 113 est connectée à l'interface homme-machine 112, de manière à pouvoir traiter l'information saisie à travers cette interface, ainsi qu'au carrousel de supports 130, et aux unités de fraisage 140, d'injections d'encre 150 et d'injection de matériau de scellage 160 décrites plus en aval, ainsi que plus largement à tout élément électronique de la station de remplissage 100. 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 120, comme cela est visible à la [Fig.2].

[0046] Par ailleurs, l'unité électronique centrale 113 est également connectée à une interface 114 d'accès à une base de données 180.

[0047] La base de données 180 est avantageusement constituée d'une mémoire de stockage 181 non volatile comprise dans la station de remplissage 100, ladite mémoire pouvant être aisément mise à jour par un opérateur ayant accès à ladite mémoire.

[0048] Selon une variante de réalisation, la base de données 180 est un serveur 182 distant de la station de remplissage 100, l'interface d'accès étant dans ce cas un module d'accès à un réseau filaire ou non, permettant d'accéder au serveur 182.

[0049] La base de données 180 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.

[0050] Lorsque l'utilisateur détermine le type de cartouche à remplir via l'interface homme-machine 112, l'information associée au type de cartouche est recherchée dans la base de données 180. Cette information est ensuite chargée dans une mémoire, de préférence volatile, de l'unité électronique centrale 113, ladite information étant par la suite utilisée pour exécuter le remplissage de la cartouche selon les contraintes du type de cartouche déterminé.

[0051] Comme cela est visible sur la [Fig.2], représentant l'intérieur de la station de remplissage 100, l'ouverture 111 de mise en place et de restitution de la cartouche donne accès un support 131 adapté pour la cartouche 200 à remplir.

[0052] Par la suite, les éléments présentés sont représentés sur la [Fig.2] dans leur état de montage au sein de la station de remplissage 100, et sur la [Fig.3] selon une vue éclatée représentant uniquement le bloc d'outils 120.

[0053] Un carrousel de supports adaptés 130 est agencé à l'intérieur de la station de remplissage 100 de manière à ce que le support 131 adapté pour la cartouche 200 à remplir puisse être positionné en vis-à-vis de l'ouverture 111 par rotation du carrousel de supports adaptés 130.

[0054] Selon le type de cartouche 200 à remplir, le support 131 comprend un premier tube conique d'une conicité dépendant du type de cartouche, le premier tube conique étant inséré dans une sortie d'encre de la cartouche 200 par son côté le plus étroit, de façon à créer une connexion étanche entre le tube et la cartouche 200. De plus, le premier tube conique exerce ainsi une pression sur une valve de sortie de la cartouche 200, de manière à ouvrir la valve.

[0055] Comme cela est également visible à la [Fig.2] et 3, une unité de fraisage 140 comprenant un outil de fraisage 141 mobile est agencé à l'intérieur de la station de remplissage 100.

[0056] L'unité de fraisage 140 est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés 130, de manière à ce que la cartouche 200 positionnée sur son support 131 puisse être positionnée en vis-à-vis de l'outil de fraisage 141 par rotation du carrousel de supports adaptés 130.

[0057] L'outil de fraisage 141 est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires à l'axe de déplacement du carrousel de supports de cartouches, de façon à pouvoir percer la cartouche 200 à différentes positions, et à pouvoir contrôler la profondeur du perçage dans la cartouche 200.

[0058] Comme cela est également visible à la [Fig.2], une unité d'injection d'encre 150 est agencé à l'intérieur de la station de remplissage 100.

[0059] L'unité d'injection d'encre 150 est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés 130, de manière à ce que la cartouche 200 positionnée sur son support 131 puisse être positionnée en vis-à-vis de l'unité d'injection d'encre 150 par rotation du carrousel de supports adaptés 130.

[0060] L'unité d'injection d'encre 150 comprend un carrousel d'aiguilles de remplissage 151, une aiguille de remplissage adaptée au type de cartouche et/ou au type d'encre à remplir pouvant être sélectionnée.

[0061] L'aiguille de remplissage sélectionnée est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires à l'axe de déplacement du carrousel de supports de cartouches, de façon à pouvoir injecter de l'encre dans la cartouche 200 aux différentes ouvertures percées auparavant, et à pouvoir contrôler la profondeur d'injection dans la cartouche 200.

[0062] De plus, l'unité d'injection d'encre 150 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.

[0063] De plus, l'unité d'injection d'encre 150 comprend également un second tube conique d'une conicité comprise entre 1 et 3%, le second tube étant positionné dans l'ouverture percée précédemment par son extrémité la plus étroite, de manière à obtenir une connexion étanche à la pression entre l'aiguille de remplissage et la cartouche 200, l'aiguille de remplissage étant insérée dans le second tube conique lors du remplissage.

[0064] Comme cela est également visible à la [Fig.2], une unité d'injection de matériau de scellage 160 est agencée à l'intérieur de la station de remplissage 100.

[0065] L'unité d'injection de matériau de scellage 160 est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés 130, de manière à ce que la cartouche 200 positionnée sur son support 131 puisse être positionnée en vis-à-vis de l'unité d'injection de matériau de scellage 160 par rotation du carrousel de supports adaptés 130.

[0066] L'unité d'injection de matériau de scellage 160 comprend un élément chauffant le matériau de scellage, tel que qu'une buse munie d'une résistance chauffante.

[0067] La buse est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires à l'axe de déplacement 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.

[0068] De plus, l'unité d'injection de matériau de scellage 160 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, ou sous autre forme aisément stockable.

[0069] 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.

[0070] Comme cela est également visible à la [Fig.2], une unité de mise sous pression ou dépression 170 est agencée à l'intérieur de la station de remplissage 100.

[0071] L'unité de mise sous pression ou dépression 170 est agencée au-dessus du carrousel de supports adaptés 130, de manière à ce que la cartouche 200 positionnée sur son support 131 puisse être positionnée en vis-à-vis de l'unité de mise sous pression ou dépressurisation 170 par rotation du carrousel de supports adaptés 130.

[0072] L'unité de mise sous pression ou dépression 170 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.

[0073] Pendant la solidification du matériau scellage, une surpression ou sous-pression est créée dans la cartouche par insufflation ou aspiration d'air à travers l'aiguille d'injection d'air.

[0074] 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.

[0075] L'aiguille d'injection d'air est mobile selon deux axes dans les deux dimensions de l'espace complémentaires à l'axe de déplacement du carrousel de supports de cartouches, de façon à pouvoir pressuriser ou dépressuriser chacun des réservoirs de la cartouche 200 correspondants aux différentes ouvertures percées auparavant.

[0076] La surpression ou la sous-pression dans la cartouche 200 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 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. Dans le cas de l'utilisation d'une pompe, les caractéristiques de débit et de pressions sont maîtrisées par commande en lien à l'information associée à la cartouche.

[0077] De manière avantageuse, la station de remplissage 100 comprend également une unité de nettoyage de tête d'impressions 190 de la cartouche, une unité de vidange 191 de l'encre résiduelle dans la cartouche 200, ladite unité de vidange comprenant un réservoir de vidange de l'encre résiduelle, et une unité d'amorçage 192, ladite unité d'amorçage permettant, par exemple par aspiration d'air au niveau d'une sortie d'encre de la cartouche 200 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 200 ou de l'imprimante associée.

[0078] Il convient de préciser que le carrousel de remplissage d'encre 151, l'aiguille d'injection d'air, les embouts de nettoyage et de vidange sont, dans l'exemple non limitatif présenté ici, agencés dans un sélecteur 193.

[0079] Le sélecteur 193 est représenté à la [Fig.4] en vue de dessous, les aiguilles et embouts n'étant pas représentés. Les indices 1 à 6 représentés à la figure correspondent à l'emplacement de carrousels permettant de sélectionner les différents éléments précités.

[0080] De plus, la station de remplissage 100 comprend avantageusement un testeur de présence de la cartouche 200, un lecteur de puce afin de lire les informations contenues dans une puce intégrée de la cartouche 200, ainsi qu'un plaqueur de cartouche, permettant d'assurer une position de la cartouche 200 en fond de support 131 pour une étanchéité parfaite de la sortie d'encre et pour un positionnement précis pour les diverses opérations décrites plus en amont.

[0081] De plus, de manière avantageuse, l'unité d'injection de matériau de scellage 160 comprend également une roue qui vient écraser le PLA après le retrait de l'aiguille d'injection d'air, 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.

[0082] Il convient de préciser que l'ensemble des outils et des parties mobiles des unités et composant exposés plus en amont sont motorisés au moyen de moteurs pas à pas, permettant d'atteindre une précision de déplacement dans les trois dimensions spatiales de l'ordre du demi-dixième de millimètre.

[0083] L'unité de remplissage 150 comprend une pompe péristaltique précise au dixième de millilitre, et la durée du remplissage contrôlée par l'unité électronique centrale 113 est précise au centième de seconde. De cette manière, le volume de remplissage de la cartouche est effectué de manière très précise.

[0084] La mise sous pression ou dépression est effectuée avec une précision au dixième de bar.

[0085] L'ensemble des composants électriques de la station de remplissage 100 sont alimentés en électricité par le biais d'une interface d'alimentation en électricité, elle-même reliée à une fiche de branchement à un réseau électrique ou tout autre source d'énergie électrique.

[0086] À présent va être décrit un procédé de remplissage 300 d'une cartouche d'encre à l'aide de la station de remplissage 100.

[0087] La [Fig.5] est un logigramme représentant des étapes du procédé remplissage 300 décrits ci-après.

[0088] Au cours d'une première étape 310 de détermination du type de cartouche à remplir, l'utilisateur saisit la référence constructeur de la cartouche 200 à travers l'interface homme-machine 112. Cette information est stockée

dans une mémoire de l'unité électronique centrale 113.

[0089] Ensuite, au cours d'une étape 320 de recherche dans une base de données, une information associée à la cartouche à remplir est recherchée dans la base de données 180 à partir de la référence constructeur enregistrée précédemment. Cette information est ensuite stockée dans la mémoire de l'unité électronique centrale.

[0090] L'information associée à la cartouche à remplir est composée de plusieurs éléments d'information, et comprend au moins les éléments de la liste suivante : le nombre de perçages d'ouvertures traversantes à effectuer, la position de chaque perçage d'ouverture traversante à effectuer, le type de technologie de chaque réservoir interne de la cartouche, les types d'encre à injecter, le nombre de points de remplissage pour chaque type d'encre à injecter, le débit de remplissage de chaque réservoir interne de la cartouche, la pression de remplissage de l'encre de chaque réservoir interne, la durée de remplissage de chaque réservoir interne de la cartouche, le nombre de scellages d'ouvertures traversantes à effectuer, la position de chaque scellage d'ouverture traversante à effectuer, la température de fusion, la vitesse d'injection et le gradient de pression d'injection du matériau de scellage pour chaque ouverture traversante à sceller, la pression de remplissage de chaque réservoir interne.

[0091] Ces éléments d'information permettent d'adapter le procédé de remplissage 300 à tout type de cartouche, à condition que le type de cartouche soit référencé dans la base de données 180. Ces éléments d'information sont déterminés à partir de la géométrie de chaque type de cartouche ainsi que des données constructeur relatives à chaque type de cartouche.

[0092] Le procédé de remplissage 300 comprend ensuite une étape de mise en place 330 de la cartouche 200 dans la station de remplissage 100. La mise en place est effectuée par l'utilisateur souhaitant remplir la cartouche 200 en positionnant la cartouche 200 sur le support 131 correspondant au type de cartouche à remplir. Le support 131 est sélectionné par la station de remplissage à partir de l'information associée au type de cartouche à remplir, le carrousel de supports 130 étant actionné jusqu'à positionner le support 131 correspondant au type de cartouche à remplir devant l'ouverture de mise en place et de restitution de la cartouche 111.

[0093] En général, une cartouche d'imprimante 200 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.

[0094] En général, une cartouche d'imprimante 200 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.

[0095] Lors de la mise en place de la cartouche, l'utilisateur positionne la cartouche sur le support 131 par le dessous.

[0096] La cartouche 200 possède une paroi extérieure séparant un ou plusieurs réservoirs internes de l'extérieur de la cartouche, et peut comprendre, sur une partie d'une paroi extérieure, une double paroi extérieure adjacente à au moins un réservoir interne.

[0097] Avant l'étape de perçage 340 décrite ci-dessous, une étape optionnelle de nettoyage 331 de la ou des têtes d'impression de la cartouche peut être réalisée par l'unité de nettoyage de tête d'impressions 190, en fonction du type de cartouche 200 à remplir. Cette étape peut elle-même être suivie d'une étape de vidange 332 à l'aide de l'unité de vidange 191, visant à éliminer tout volume d'encre résiduel avant remplissage de la cartouche 200. Ces deux techniques sont connues en soit de l'état de la technique et ne sont pas explicitées ici.

[0098] Au cours d'une étape de perçage 340, une ouverture traversant la paroi extérieure vers au moins un des réservoirs internes est percée par l'unité de fraisage 140.

[0099] Le perçage est effectué à l'aplomb du réservoir interne le plus reculé dans la chaîne de circulation du fluide vers la sortie d'encre, dans le cas d'une cartouche à réservoirs internes communicants.

[0100] Le diamètre de perçage est inférieur à la moitié de la largeur de la cartouche.

[0101] Lorsque la paroi comporte une peau extérieure et une peau intérieure, il est réalisé un premier perçage de la peau extérieure et un second perçage de la peau intérieure. Le diamètre du second perçage est inférieur au diamètre du premier perçage.

[0102] Ainsi, le perçage est étagé. Le diamètre de perçage de la peau extérieure est supérieur à celui de la peau intérieure afin de permettre :

- un enfoncement du premier tube conique garantissant une parfaite étanchéité avec le réservoir interne ;
- un bouchage séquentiel par l'unité de scellage efficient pour une configuration hydrodynamique identique à la situation avant remplissage, c'est-à-dire que les ouvertures ne sont rebouchées que sur l'épaisseur d'une peau et permettent la circulation de fluide liquide ou gazeux entre les peaux.

[0103] Avantageusement, le procédé de remplissage 300 comprend une étape 341 d'insertion du premier tube conique dans l'ouverture percée lors de l'étape 340 précédente, ce afin de garantir l'étanchéité à la pression entre le réservoir interne et l'aiguille de remplissage, introduite lors de l'étape suivante.

[0104] Le procédé de remplissage 300 comprend une étape de remplissage 350 par injection d'encre par l'unité

d'injection d'encre 150 à travers l'ouverture ouverture traversante percée dans le réservoir interne dans des conditions d'injections d'encre dépendantes de l'information associée à ladite cartouche à remplir.

[0105] Lesdites conditions sont notamment le volume nominal de la cartouche à remplir, la pression de remplissage maximale afin de ne pas dérégler ou détériorer les valves de gestion de pression entre des réservoir internes et la sortie du fluide, dans le cas de réservoirs multiples communicants, ainsi qu'une vitesse d'injection de l'encre pour respecter la capacité d'absorption volumique de la mousse dans le réservoir d'encre.

[0106] Plus précisément, l'aiguille de remplissage est introduite dans le premier tube conique, jusqu'à s'introduire dans le réservoir de la cartouche 200.

[0107] La profondeur de pénétration de l'aiguille de remplissage dans le réservoir interne est fixe, ou évolutive au cours du temps de manière continue ou discrète, la profondeur étant dépendante de l'information associée à la cartouche, et plus précisément de la technologie de réservoir utilisée dans la cartouche (réservoir liquide, spongieux, spongieux à multiples étages, etc.) ainsi que de son état gravifique.

[0108] Ensuite, lors d'une étape de scellage 360, l'ouverture traversante est scellée par refroidissement d'un dépôt de la matière plastique fondue par l'unité d'injection de matériau de scellage 160 dans ladite ouverture traversante dans des conditions de scellage dépendantes de l'information associée à la cartouche à remplir.

[0109] Plus précisément, une vitesse d'éjection du matériau en fusion pour boucher l'ouverture à sceller sans 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 rétraction du matériau, une température optimale de fusion ainsi qu'un gradient de pression de l'injection de matériau en fusion sont des éléments de l'information associée à la cartouche à remplir.

[0110] Ensuite, lors d'une étape de mise sous pression ou dépression 370, le ou les réservoirs internes sont portés à une pression de consigne par insufflation ou aspiration d'air par l'unité de mise sous pression ou dépression 170 dans le réservoir interne, la pression de consigne donnée par l'information associée à la cartouche.

[0111] Avantagusement, l'insufflation ou l'aspiration d'air dans le réservoir interne est effectué à travers l'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%.

[0112] Comme indiqué plus en amont, le matériau 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 PLA.

[0113] La [Fig.6] 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 [Fig.6] 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.

[0114] De plus, il convient de souligner que lors de l'étape de scellage 360, 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.

[0115] De manière alternative, l'étape de mise sous pression ou dépression 370, plus précisément l'insufflation ou l'aspiration d'air dans le réservoir interne, est effectué à travers une sortie d'encre de ladite cartouche.

[0116] Au cours d'une étape d'amorçage 380, un volume d'encre prédéterminé est expulsé de la cartouche 200, de manière à ce que l'encre rempli dans la cartouche atteigne la sortie d'encre de la cartouche, et que la cartouche soit ainsi prête à l'emploi sans risquer de la détériorer ou de détériorer l'imprimante associée.

[0117] Finalement, au cours d'une étape 390 de restitution de la cartouche 200, la cartouche remplie et prête à l'emploi est présentée devant l'ouverture 111 de la station de remplissage 100, et restituée à l'utilisateur.

Liste des signes de référence

[0118]

[Tableaux1]

Références	Désignations
100	Station de remplissage
110	Enveloppe extérieure
111	Ouverture de mise en place et restitution de la cartouche

EP 4 153 432 B1

(suite)

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Références	Désignations
112	Interface homme-machine
113	Unité électronique centrale
114	Interface d'accès à une base de données
120	Bloc d'outils
130	Carrousel de supports
131	Support de cartouche
140	Unité de fraisage
141	Outil de fraisage
150	Unité d'injections d'encre
151	Carrousel d'aiguilles de remplissage d'encre
160	Unité d'injection de matériau de scellage
170	Unité de mise sous pression ou dépression
180	Base de données
181	Mémoire de stockage non volatile
182	Serveur distant
190	Unité de nettoyage de tête d'impressions
191	Unité de vidange
192	Unité d'amorçage
200	Cartouche d'encre à remplir
300	Procédé de remplissage d'une cartouche d'encre
310	Etape de détermination du type de cartouche
320	Etape de recherche dans une base de données
330	Etape de mise en place de la cartouche
331	Etape de nettoyage des têtes d'impression
332	Etape de vidange
340	Etape de perçage
341	Etape d'insertion du premier tube conique
350	Etape de remplissage
360	Etape de scellage
370	Etape de mise sous pression ou dépression
380	Etape d'amorçage
390	Etape de restitution de la cartouche

Revendications

1. Procédé (300) de remplissage d'une cartouche d'encre (200) pour imprimante dans une station de remplissage (100) d'encre, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- détermination du type de cartouche à remplir (310) ;
- recherche dans une base de données (320) d'au moins une information associée à ladite cartouche à remplir ;

- mise en place de la cartouche à remplir (330) dans la station de remplissage d'encre, ladite cartouche d'encre à remplir comprenant une paroi séparant un ou plusieurs réservoirs internes de la cartouche de l'extérieur de la cartouche ;

- perçage (340) d'une ouverture traversant la paroi de l'extérieur de la cartouche vers ledit réservoir interne, la position de ladite ouverture traversante dépendant de l'information associée à ladite cartouche à remplir ;

- remplissage (350) par injection d'encre à travers ladite ouverture traversante dudit réservoir interne dans des conditions d'injections d'encre relatives au débit d'injection d'encre et au temps dépendantes de ladite information associée à ladite cartouche à remplir, le remplissage d'encre du réservoir est effectué à travers une aiguille de remplissage introduite dans ledit réservoir interne, la profondeur de pénétration de l'aiguille de remplissage dans le réservoir interne étant fixe, ou évolutive au cours du temps de manière continue ou discrète, ladite profondeur étant dépendante de l'information associée à la cartouche ;

- scellage (360) par refroidissement d'un dépôt de matière plastique fondue dans ladite ouverture traversante dans des conditions de scellage dépendantes de l'information associée à ladite cartouche à remplir, ledit matériau plastique 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 PLA ;

- mise sous pression ou dépression (370) consécutive à l'étape de scellage, pendant laquelle l'au moins un réservoir interne est porté à une pression de consigne par insufflation ou aspiration d'air dans ledit réservoir interne.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel à ladite étape de mise sous pression ou dépression (370), l'insufflation 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%.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel à ladite étape de mise sous pression ou dépression (370), l'insufflation ou l'aspiration d'air dans le réservoir interne est effectué à travers une sortie d'encre de ladite cartouche.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'information associée à la cartouche à remplir comprend au moins les éléments du groupe suivant :

a) le nombre de perçages d'ouvertures traversantes à effectuer ;

b) la position de chaque perçage d'ouverture traversante à effectuer ;

c) le type de technologie de chaque réservoir interne de la cartouche ;

d) les types d'encre à injecter ;

e) le nombre de points de remplissage pour chaque type d'encre à injecter ;

f) le débit de remplissage de chaque réservoir interne de la cartouche ;

g) la pression de remplissage de l'encre de chaque réservoir interne ;

h) la durée de remplissage de chaque réservoir interne de la cartouche ;

i) le nombre de scellages d'ouvertures traversantes à effectuer ;

j) la position de chaque scellage d'ouverture traversante à effectuer ;

k) la température de fusion, la vitesse d'injection et le gradient de pression d'injection du matériau de scellage pour chaque ouverture traversante à sceller ;

l) la pression de remplissage de chaque réservoir interne.

5. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre :

- une étape de vidange (332) 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 (380) suivant l'étape de mise sous pression ou dépression (370), pendant laquelle un volume prédéterminé d'encre remplie dans la cartouche est expulsé de la cartouche au niveau d'une sortie d'encre de la cartouche.

6. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre une étape de nettoyage (331) d'une ou plusieurs têtes d'impression de la cartouche, ladite étape de nettoyage précédant l'étape de perçage (340).

7. Station de remplissage (100) d'une cartouche d'encre pour imprimante suivant la mise en oeuvre du procédé (300) de remplissage selon l'une des revendications 1 à 6, ladite station comprenant :

- une enveloppe extérieure (110) munie d'une ouverture de mise en place et de restitution de la cartouche (111);
- un carrousel (130) de supports (131) adaptés pour accueillir différents types de cartouches ;
- une unité de fraisage (140) comprenant un outil de fraisage (141) mobile ;
- une unité d'injection d'encre (150) comprenant un carrousel d'aiguilles de remplissage (151), et un ou plusieurs réservoirs d'encre à injecter ;
- une unité d'injection de matériau de scellage (160) comprenant une réserve d'un ou plusieurs matériaux de scellage, un élément chauffant le matériau de scellage et une buse mobile ;
- une interface (114) vers une base de données (180, 181, 182) comportant l'information associée au type de cartouche ;
- une unité de mise sous pression ou dépression (170), comprenant une ou plusieurs aiguilles d'injection d'air et un système compressif réversible ;
- une unité électronique centrale (113) adaptée pour traiter l'information associée au type de cartouche et pour commander les unités de perçage, d'injection d'encre et d'injection de matériau, et le carrousel de supports.

8. Station de remplissage (100) selon la revendication 7, comprenant en outre une interface homme-machine (112) permettant de déterminer le type de cartouche à partir d'une information transmise à travers ladite interface.

9. Station de remplissage (100) selon la revendication 7, comprenant en outre :

- une unité de nettoyage de tête d'impression (190) ;
- une unité de vidange (191), comprenant un réservoir de vidange de l'encre résiduelle dans la cartouche ;
- une unité d'amorçage (192), comprenant un moyen d'expulsion d'un volume prédéterminé d'encre remplie dans la cartouche au niveau d'une sortie d'encre de la cartouche.

Patentansprüche

1. Verfahren (300) zum Füllen einer Tintenpatrone (200) für einen Drucker in einer Füllstation (100) für Tinte, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte umfasst:

- Bestimmen des zu füllenden Patronentyps (310);
- Suchen in einer Datenbank (320) nach mindestens einer der zu füllenden Patrone zugeordneten Information;
- Anbringen der zu füllenden Patrone (330) in der Füllstation für Tinte, wobei die zu füllende Tintenpatrone eine Wand umfasst, die einen oder mehrere Innenbehälter der Patrone von der Außenseite der Patrone trennt;
- Bohren (340) einer Öffnung, welche die Wand von der Außenseite der Patrone zum Innenbehälter durchquert, wobei die Position der durchquerenden Öffnung von der der zu füllenden Patrone zugeordneten Information abhängig ist;
- Füllen (350) durch Injektion von Tinte durch die durchquerende Öffnung des Innenbehälters hindurch unter den Bedingungen für Injektionen von Tinte in Bezug auf den Durchsatz für Injektion von Tinte und die Zeit, die von der der zu füllenden Patrone zugeordneten Information abhängig sind, wobei das Füllen des Behälters mit Tinte durch eine Füllnadel hindurch durchgeführt wird, die in den Innenbehälter eingeführt wird, wobei die Eindringtiefe der Füllnadel in den Innenbehälter fix, oder im Laufe der Zeit in kontinuierlicher oder diskreter Form entwicklungsfähig ist, wobei die Tiefe von der der Patrone zugeordneten Information abhängig ist;
- Versiegeln (360) durch Kühlen einer Abscheidung eines geschmolzenen Kunststoffmaterials in der durchquerenden Öffnung unter Versiegelungsbedingungen, die von der der zu füllenden Patrone zugeordneten Information abhängig sind, wobei das Kunststoffmaterial ein Polymilchsäure-Polymer (PLA) ist, welches zwischen 0 und 5% eines Zusatzstoffes umfasst, wobei der Zusatzstoff Eigenschaften zur Reduzierung der Kristallisationskinematik des Polymers PLA aufweist;
- Unter Druck oder Unterdruck-Setzen (370) infolge des Versiegelungsschrittes, bei dem der mindestens eine Innenbehälter durch Einblasen oder Absaugen von Luft in den/aus dem Innenbehälter auf einen Solldruck gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Schritt des unter Druck oder Unterdruck-Setzens (370) das Einblasen oder Absaugen von Luft in den/aus dem Innenbehälter durch eine Luftinjektionsnadel hindurch durchgeführt wird, die in das geschmolzene Kunststoffmaterial eingeführt wird, wobei die Nadel nach Erreichen des Solldrucks und nach Erreichen eines Kristallisationsgrades des Kunststoffmaterials kleiner oder gleich 20% entfernt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Schritt des unter Druck oder Unterdruck-Setzens (370) das Einblasen oder

Absaugen von Luft in den/aus dem Innenbehälter durch einen Tintenausgang der Patrone hindurch durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die der zu füllenden Patrone zugeordnete Information mindestens die Elemente der folgenden Gruppe umfasst:

- a) die Anzahl der durchzuführenden Bohrungen von durchquerenden Öffnungen;
- b) die Position einer jeden durchzuführenden Bohrung einer durchquerenden Öffnung;
- c) der Typ der Technologie eines jeden Innenbehälters der Patrone;
- d) die zu injizierenden Tintentypen;
- e) die Anzahl an Füllpunkten für jeden zu injizierenden Tintentyp;
- f) der Fülldurchsatz eines jeden Innenbehälters der Patrone;
- g) der Fülldruck der Tinte eines jeden Innenbehälters;
- h) die Fülldauer eines jeden Innenbehälters der Patrone;
- i) die Anzahl an durchzuführenden Versiegelungen von durchquerenden Öffnungen;
- j) die Position einer jeden durchzuführenden Versiegelung einer durchquerenden Öffnung;
- k) die Schmelztemperatur, die Injektionsgeschwindigkeit und der Injektionsdruckgradient des Versiegelungsmaterials für jede zu versiegelnde durchquerende Öffnung;
- l) der Fülldruck eines jeden Innenbehälters.

5. Verfahren nach Anspruch 1, welches weiter umfasst:

- einen Schritt des Leerens (332), welcher dem Schritt des Bohrens vorangeht, bei dem aus jedem Innenbehälter der Patrone ein Restvolumen an Tinte entleert wird;
- einen Schritt des Ansaugens (380), welcher auf den Schritt des unter Druck oder Unterdruck-Setzens (370) erfolgt, bei dem ein vorbestimmtes Volumen an in die Patrone gefüllter Tinte im Bereich eines Tintenausgangs der Patrone aus der Patrone ausgestoßen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, welches weiter einen Schritt des Reinigens (331) eines oder mehrerer Druckköpfe der Patrone umfasst, wobei der Schritt des Reinigens dem Schritt des Bohrens (340) vorangeht.

7. Füllstation (100) einer Tintenpatrone für einen Drucker gemäß der Umsetzung des Verfahrens (300) zum Füllen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Station umfasst:

- eine Außenhülle (110), die mit einer Öffnung zum Anbringen und Rückgeben der Patrone (111) versehen ist;
- ein Karussell (130) an Trägern (131), die angepasst sind, um verschiedene Patronentypen aufzunehmen;
- eine Fräseinheit (140), welche ein bewegliches Fräswerkzeug (141) umfasst;
- eine Tinteninjektionseinheit (150), welche ein Karussell mit Füllnadeln (151) und einen oder mehrere Behälter für zu injizierende Tinte umfasst;
- eine Einheit zum Injizieren von Versiegelungsmaterial (160), welche einen Vorratsbehälter für ein oder mehrere Versiegelungsmaterialien, ein Element, welches das Versiegelungsmaterial erhitzt, und eine bewegliche Düse umfasst;
- eine Schnittstelle (114) zu einer Datenbank (180, 181, 182), welche die dem Patronentyp zugeordnete Information beinhaltet;
- eine Einheit zum unter Druck oder Unterdruck-Setzen (170), welche eine oder mehrere Luftinjektionsnadeln und ein umkehrbares Kompressionssystem umfasst;
- eine zentrale elektronische Einheit (113), die angepasst ist, um die dem Patronentyp zugeordnete Information zu verarbeiten, und um die Einheiten zum Bohren, zur Injektion von Tinte und Injektion von Material und das Karussell der Träger zu steuern.

8. Füllstation (100) nach Anspruch 7, welche weiter eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle (112) umfasst, die es ermöglicht, den Patronentyp aus einer durch die Schnittstelle übertragenen Information zu bestimmen.

9. Füllstation (100) nach Anspruch 7, welche weiter umfasst:

- eine Reinigungseinheit für den Druckkopf (190);
- eine Entleereinheit (191), welche einen Entleerbehälter für die restliche Tinte in der Patrone umfasst;
- eine Ansaugereinheit (192), welche ein Mittel zum Ausstoßen eines vorbestimmten Volumens an in die Patrone

gefüllter Tinte im Bereich eines Tintenausgangs der Patrone aus der Patrone umfasst.

Claims

1. Method (300) for filling an ink cartridge (200) for a printer in an ink filling station (100), **characterized in that** it comprises the following steps:

- determining the type of cartridge to be filled (310);
- searching in a database (320), at least one item of information associated with said cartridge to be filled;
- placing the cartridge to be filled (330) in the ink-filling station, said ink cartridge to be filled comprising a wall separating one or more internal reservoirs of the cartridge from the outside of the cartridge;
- piercing (340) an opening passing through the wall from the outside of the cartridge to said inner reservoir, the position of said through opening depending on the information associated with said cartridge to be filled;
- filling (350) by injecting ink through said through opening of said inner reservoir under ink injection conditions relative to the ink injection flow rate and to the time depending on said information associated with said cartridge to be filled, the filling of ink into the reservoir is effected through a filling needle introduced into said inner reservoir, the depth of penetration of the filling needle into the inner reservoir being fixed, or evolving over time in a continuous or discrete manner, said depth being dependent on the information associated with the cartridge;
- sealing (360) by cooling a deposit of molten plastic material in said through opening under sealing conditions dependent on the information associated with said cartridge to be filled, said plastic material is a polylactic acid (PLA) polymer comprising between 0 and 5% additive, said additive having properties of reducing the crystallization kinematics of said PLA polymer ;
- pressurizing or depressurizing (370) following the sealing step, during which at least one inner reservoir is brought to a set pressure by blowing or sucking air into said inner reservoir.

2. Method according to claim 1, wherein in said pressurizing or depressurizing step (370), air is blown or sucked into the internal reservoir through an air injection needle introduced into the molten plastic, said needle being withdrawn after reaching the set pressure and after reaching a plastic crystallinity level less than or equal to 20%.

3. Method according to claim 1, wherein in said pressurizing or depressurizing step (370), air is blown or sucked into the reservoir through an ink outlet of said cartridge.

4. Method according to claim 1, wherein the information associated with the cartridge to be filled comprises at least the elements of the following group:

- a) the number of piercings of through opening to be made ;
- b) the position of each piercings of through opening to be made ;
- c) the type of technology of each inner reservoir of the cartridge;
- d) the types of ink to be injected;
- e) the number of filling points for each type of ink to be injected;
- f) the filling rate of each inner reservoir of the cartridge ;
- g) the filling pressure of the ink of each inner reservoir;
- h) the filling time of each inner reservoir of the cartridge;
- i) the number of through-opening seals required;
- j) the position of each through-opening seal to be made;
- k) the melting point, the speed of injection and the injection pressure gradient of the sealing material for each through-opening to be sealed;
- l) the filling pressure of each inner reservoir.

5. Method according to claim 1, further comprising:

- an emptying step (332) preceding the piercing step, during which each inner reservoir of the cartridge is emptied of a residual ink volume;
- a priming step (380) following the pressurizing step (370), during which a predetermined volume of ink filled in the cartridge is expelled from the cartridge at an ink outlet of the cartridge.

6. Method according to claim 1, further comprising a cleaning step (331) of one or more print heads of the cartridge,

said cleaning step preceding the piercing step (340) .

7. Station (100) for filling an ink cartridge according to the implementation of the filling method (300) according to one of claims 1 to 6, said station comprising :

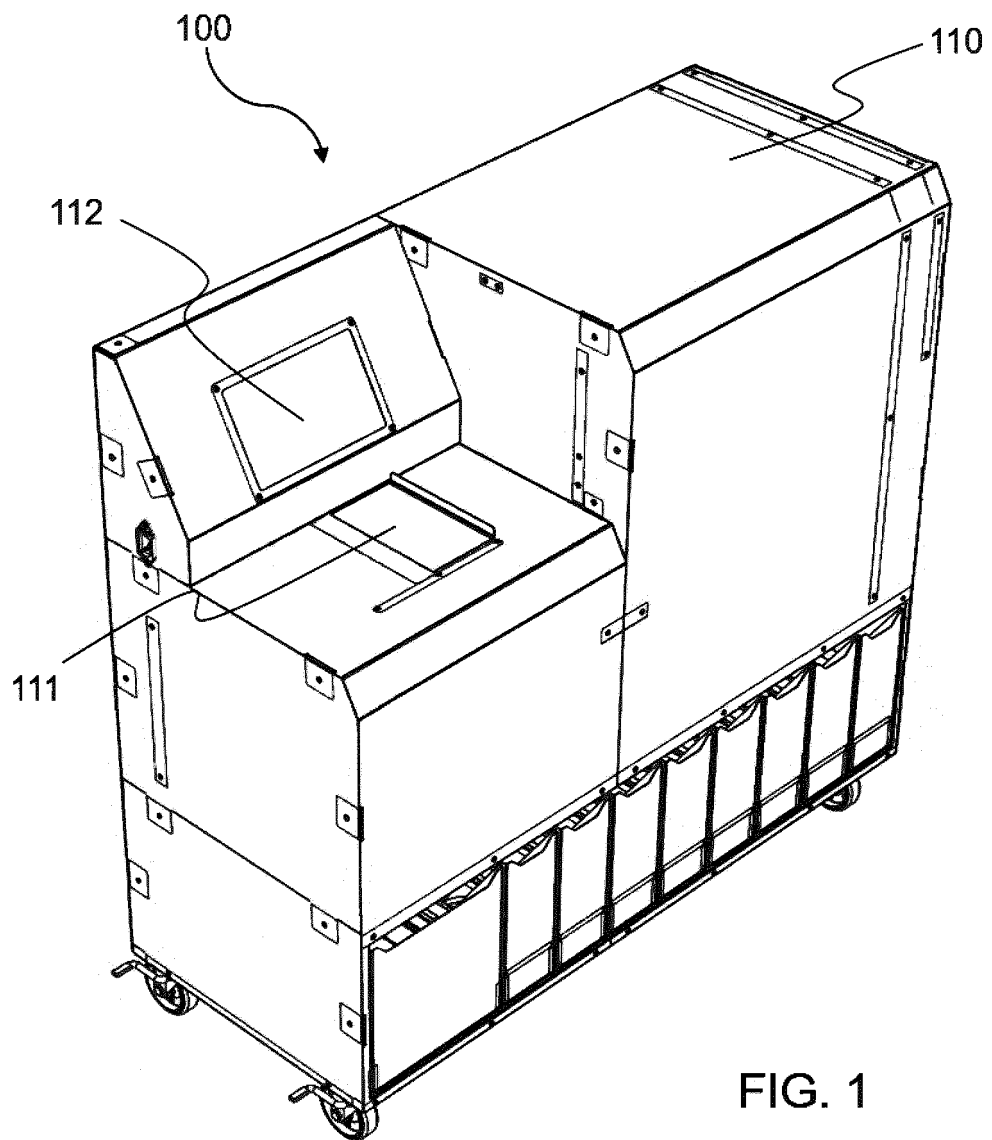
- an external envelope (110) provided with an opening for placing and retrieving the cartridge (111);
- a carousel (130) of supports (131) adapted to accommodate different types of cartridge;
- a milling unit (140) comprising a movable milling tool (141);
- an ink injection unit (150) comprising a carousel of filling needles (151), and one or more reservoirs of ink to be injected;
- a sealing material injection unit (160) comprising a supply of one or more sealing materials, a sealing material heating element and a movable nozzle;
- an interface (114) to a database (180, 181, 182) comprising the information associated with the type of cartridge;
- a pressurization or vacuum unit (170), comprising one or more air injection needles and a reversible compressive system;
- a central electronic unit (113) adapted to process the information associated with the cartridge type and to control the piercing, ink injection and material injection, units and the media carousel.

8. Filling station (100) according to claim 7, further comprising a man-machine interface (112) for determining the type of cartridge from information transmitted through said interface.

9. Filling station (100) according to claim 7, further comprising:

- a printhead cleaning unit (190);
- an emptying unit (191), comprising a reservoir for emptying residual ink in the cartridge;
- a priming unit (192), comprising means for expelling a predetermined volume of ink filled in the cartridge at an ink outlet of the cartridge.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

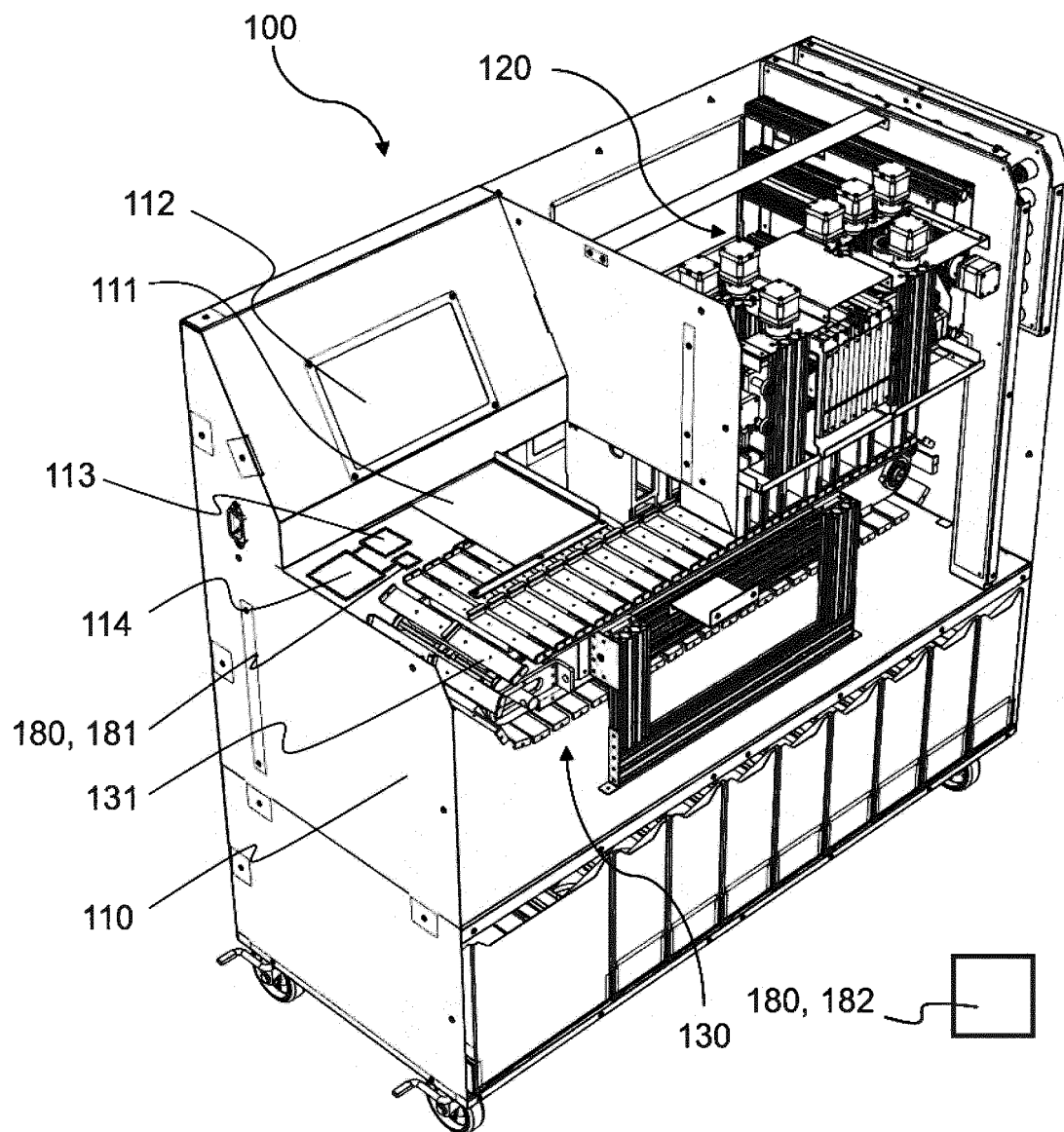


FIG. 2

[Fig. 3]

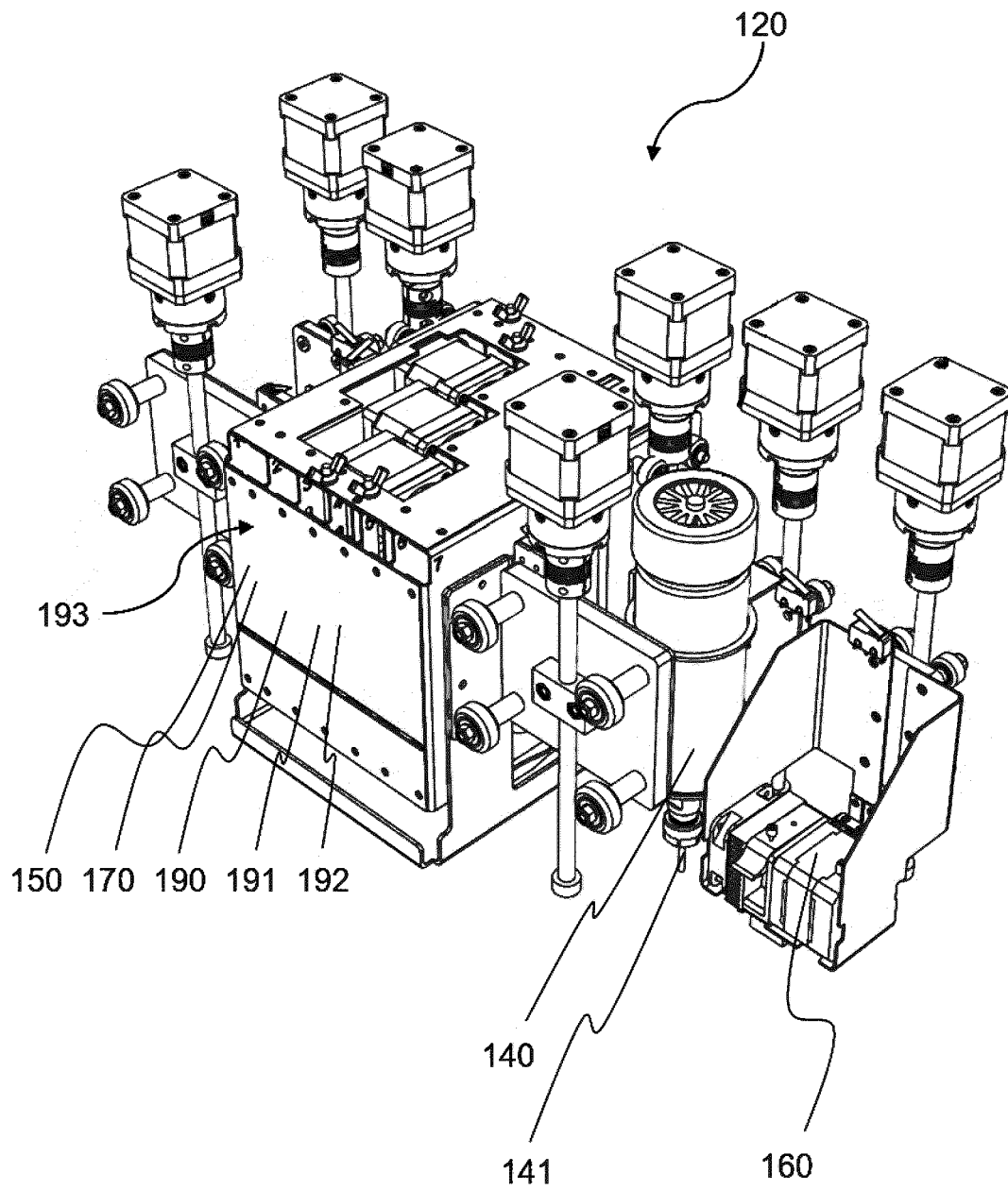
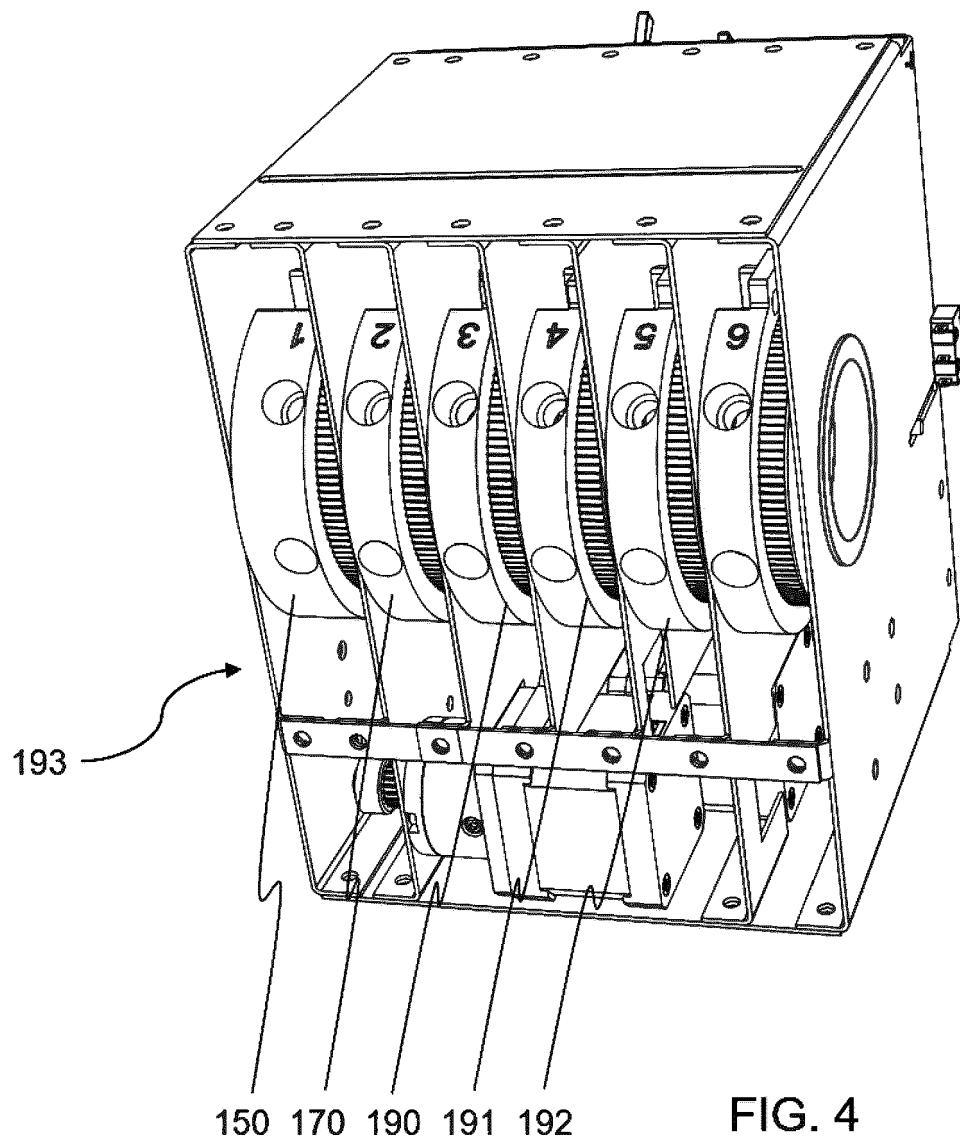


FIG. 3

[Fig. 4]



[Fig. 5]

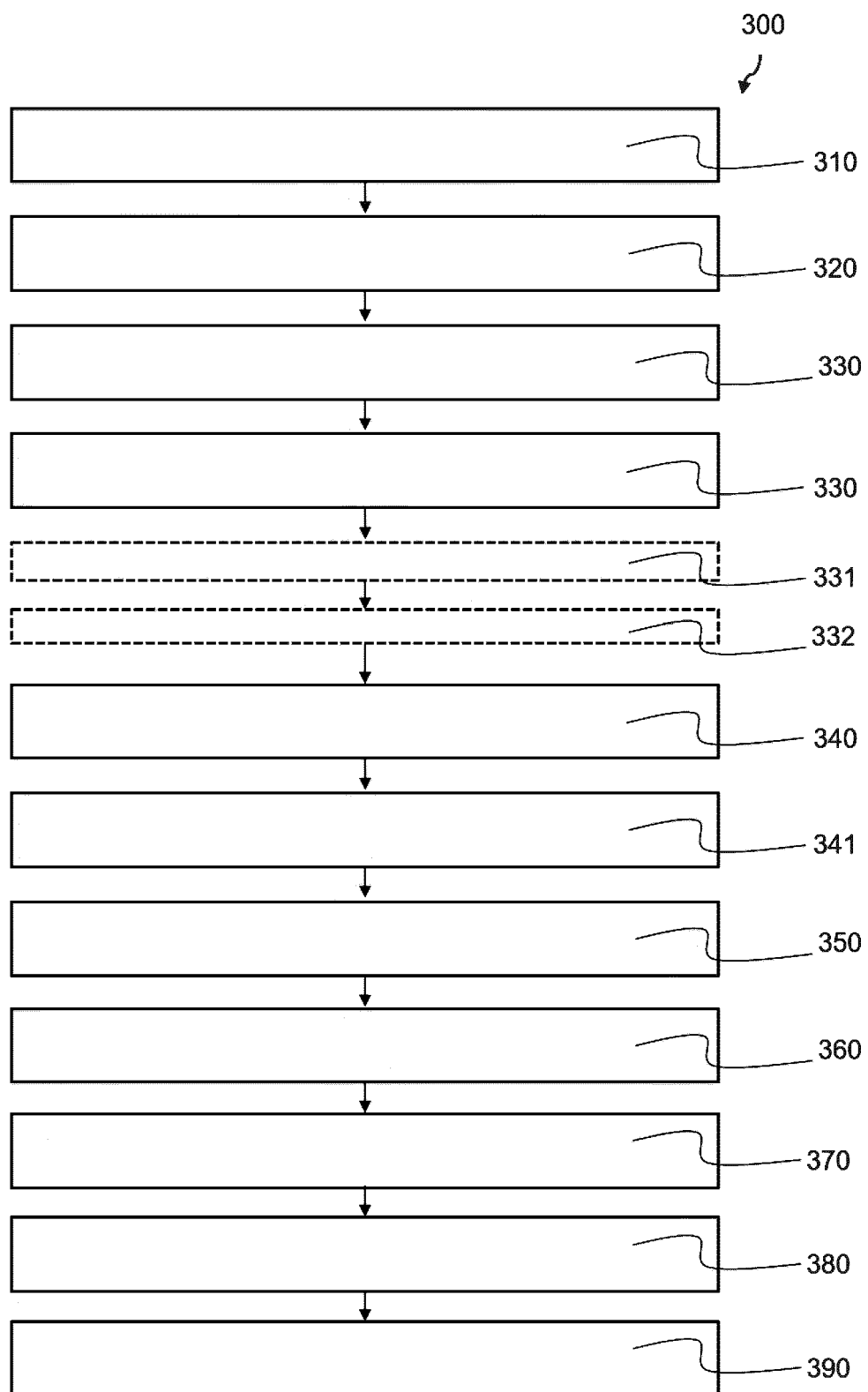


FIG. 5

[Fig. 6]

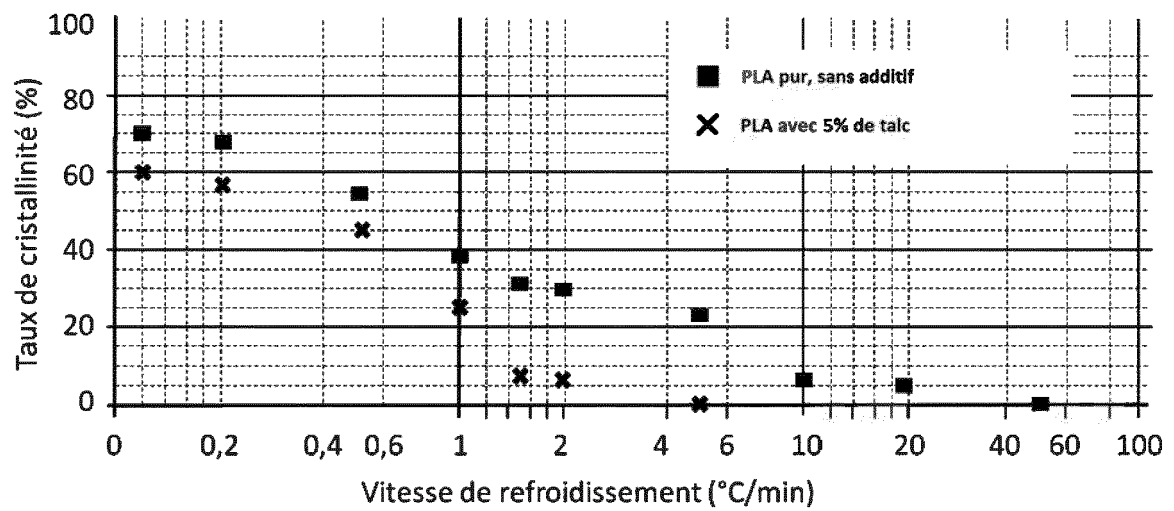


FIG. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1013446 A [0007]
- US 6158851 A [0007]
- WO 2007030504 A [0008] [0017]
- US 2006109320 A [0008]