(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 256 322 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
11.03.2020 Bulletin 2020/11

(21) Numéro de dépôt: **16705098.8**

(22) Date de dépôt: **12.02.2016**

(51) Int Cl.:
B41J 2/20 *(2006.01)* ***B41J 2/175*** *(2006.01)*
B41J 2/18 *(2006.01)* ***B41J 2/185*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2016/053070

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2016/128566 (18.08.2016 Gazette 2016/33)

(54) PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE NETTOYAGE ET DE PROTECTION D'UNE CONNEXION HYDRAULIQUE

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG UND ZUM SCHUTZ EINER HYDRAULISCHEN VERBINDUNG

METHOD AND DEVICE FOR CLEANING AND PROTECTING A HYDRAULIC CONNECTION

(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: **13.02.2015 FR 1551203**

(43) Date de publication de la demande:
20.12.2017 Bulletin 2017/51

(73) Titulaire: **Dover Europe Sàrl**
1214 Vernier (CH)

(72) Inventeurs:
- **POURTIER, Francis**
  07800 Charmes sur Rhone (FR)
- **ARPIN, Jean-Pierre**
  26600 Beaumont-Monteux (FR)

(74) Mandataire: **Brevalex**
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-88/04235
FR-A1- 2 618 728
FR-A1- 2 954 215
JP-A- 2001 071 532
US-A- 4 628 329
US-A- 6 145 954
US-A1- 2012 299 989

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).

EP 3 256 322 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR

[0001] L'invention concerne le domaine des imprimantes, notamment du type à jet d'encre continu (CIJ).

[0002] Elle concerne également l'architecture (l'agencement du Circuit d'encre) d'une imprimante, par exemple de type CIJ, en particulier afin de prévenir les situations dans lesquelles certains canaux empruntés par l'encre peuvent être bouchés lors de leur utilisation.

[0003] Les imprimantes à jet d'encre continu (CIJ) sont bien connues dans le domaine du codage et du marquage industriel de produits divers, par exemple pour marquer des codes barre, la date de péremption sur des produits alimentaires, ou encore des références ou des repères de distance sur les câbles ou les tuyaux directement sur la chaine de production et à grande cadence. Ce type d'imprimante se trouve également dans certains domaines de la décoration où les possibilités d'impression graphique de la technologie sont exploitées.

[0004] Ces imprimantes possèdent plusieurs sous-ensembles type comme le montre la figure 1.

[0005] Tout d'abord, une tête d'impression 1, généralement déportée par rapport au corps de l'imprimante 3, est reliée à celui-ci par un ombilic 19 souple rassemblant les liaisons hydrauliques et électriques nécessaires au fonctionnement de la tête en lui donnant une souplesse qui facilite l'intégration sur la ligne de production.

[0006] Le corps de l'imprimante 3 (encore appelé pupitre ou cabinet) contient habituellement trois sous-ensembles :

- un circuit d'encre dans la partie basse du pupitre (zone 4'), qui permet d'une part, de fournir de l'encre à la tête à une pression stable et d'une qualité adéquate, et d'autre part de prendre en charge l'encre des jets non utilisée pour l'impression,
- un contrôleur situé dans le haut du pupitre (zone 5'), capable de gérer les séquencements d'actions et de réaliser les traitements permettant l'activation des différentes fonctions du circuit d'encre et de la tête.
- une interface 6 qui donne à l'opérateur le moyen de mettre l'imprimante en œuvre et d'être informé sur son fonctionnement.

[0007] Autrement dit, le cabinet comporte 2 sous-ensembles : en partie haute, l'électronique, l'alimentation électrique et l'interface opérateur, et en partie basse un circuit d'encre fournissant l'encre, de qualité nominale, sous pression à la tête et la dépression de récupération de l'encre non utilisée par la tête.

[0008] La figure 2 représente schématiquement une tête 1 d'impression d'une imprimante CIJ. Elle comporte un générateur de gouttes 60 alimenté en encre électriquement conductrice mise sous pression par le circuit d'encre 4.

[0009] Ce générateur est capable d'émettre au moins un jet continu au travers d'un orifice de petite dimension appelé buse. Le jet est transformé en une succession régulière de gouttes de taille identique sous l'action d'un système de stimulation périodique (non représenté) situé en amont de la sortie de la buse. Lorsque les gouttes 7 ne sont pas destinées à l'impression, elles se dirigent vers une gouttière 62 qui les récupère afin de recycler l'encre non utilisée et de les renvoyer dans le circuit d'encre 4. Des dispositifs 61 placés le long du jet (électrodes de charges et de déflexion) permettent, sur commande, de charger électriquement les gouttes et de les défléchir dans un champ électrique Ed. Celles-ci sont alors déviées de leur trajectoire naturelle d'éjection du générateur de gouttes. Les gouttes 9 destinées à l'impression échappent à la gouttière et vont se déposer sur le support à imprimer 8.

[0010] Cette description peut s'appliquer aux imprimantes jets continus (CIJ) dites binaires ou jet continu multi-défléchi. Les imprimantes CIJ binaires sont équipées d'une tête dont le générateur de gouttes possède une multitude de jets, chaque goutte d'un jet ne peut être orientée que vers 2 trajectoires : impression ou récupération. Dans les imprimantes à jet continu multi-défléchi, chaque goutte d'un jet unique (ou de quelques jets espacés) peut être défléchie sur diverses trajectoires correspondant à des commandes de charge différentes d'une goutte à l'autre, réalisant ainsi un balayage de la zone à imprimer suivant une direction qui est la direction de déflexion, l'autre direction de balayage de la zone à imprimer est couverte par déplacement relatif de la tête d'impression et du support à imprimer 8. Généralement les éléments sont agencés de telle sorte que ces 2 directions soient sensiblement perpendiculaires.

[0011] Un circuit d'encre d'une imprimante à jet d'encre continu permet d'abord de fournir de l'encre sous pression régulée, et éventuellement du solvant, au générateur de gouttes de la tête 1 et de créer une dépression pour récupérer les fluides non-utilisés pour l'impression en retour de la tête.

[0012] Il permet également la gestion des consommables (distribution d'encre et de solvant à partir d'une réserve) et le contrôle et le maintien de la qualité de l'encre (viscosité/concentration).

[0013] Enfin, d'autres fonctions sont liées au confort de l'utilisateur et à la prise en charge automatique de certaines opérations de maintenance afin de garantir un fonctionnement identique quelles que soient les conditions d'utilisation. Parmi ces fonctions on trouve le rinçage en solvant de la tête (générateur de gouttes, buse, gouttière), l'aide à la maintenance préventive comme le remplacement de composants à durée de vie limité (filtres, pompes).

[0014] Ces différentes fonctions ont des finalités et des exigences techniques très différentes. Elles sont activées et séquencées par le contrôleur 5' de l'imprimante qui sera d'autant plus complexe que le nombre et la sophistication des fonctions seront grands.

[0015] En ce qui concerne les encres utilisées, celles

contenant des pigments, par exemple de l'oxyde de titane (TiO_2 rutile ou anatase), sous forme de particules de dimension sub-micronique, sont particulièrement intéressantes pour leur blancheur et leur opacité. Elles sont appelées encres pigmentaires et sont utilisées pour le marquage et l'identification de supports noirs ou foncés.

[0016] Mais les particules denses de pigments ont une tendance naturelle à sédimenter, notamment dans les conduits d'alimentation en encre, lorsque l'encre est au repos. Les conséquences de cette sédimentation peuvent être la formation, dans ces conduits, de bouchons solides qui peuvent les boucher, en partie ou même complètement. En outre, lors des opérations indispensables de maintenance, la mise à l'air de la connectique, en présence d'encre, peut former des bouchons d'encre sèche. Le même problème concerne également la canule de connexion de cartouches d'encre au circuit d'encre : l'encre est fournie au circuit à partir d'une cartouche, élément consommable que l'utilisateur remplace lorsqu'elle est vide. La connexion au circuit d'encre est réalisée par une canule qui vient s'ajuster dans une ouverture adaptée de la cartouche et qui constitue, également, une zone de sédimentation de l'encre et de formation de bouchons solides. Le document FR 2618278 décrit un procédé et un dispositif pour résoudre le problème de bouchage d'une buse d'éjection de l'encre d'une imprimante à jet d'encre.

[0017] Il peut en résulter, en particulier, des difficultés d'alimentation en encre ainsi qu'une perte d'opacité des marquages.

[0018] Ces problèmes sont critiques et, puisque l'encre ne peut pas être brassée lorsqu'elle est dans les conduits et moyens de connexion, imposent l'intervention d'un technicien : l'imprimante est alors bloquée, la production est arrêtée, ce qui génère une insatisfaction de l'utilisateur ainsi qu'une perte de temps et des coûts.

[0019] Dans le domaine spécifique des imprimantes à jet d'encre, on ne connait pas de technique permettant de résoudre ces problèmes de bouchage des connexions, en particulier les conduits ou tuyaux ou de la canule, dans lesquels l'encre est amenée à circuler, notamment depuis la cartouche d'encre vers le réservoir d'encre principal.

[0020] Il se pose donc le problème de réaliser un circuit d'encre, et un procédé de fonctionnement d'un circuit d'encre, qui permette le nettoyage de la connectique hydraulique, au moins entre une cartouche d'encre et un circuit d'encre, en particulier dans le cas d'une encre pigmentaire.

[0021] En outre, d'une manière générale, les consommables utilisés dans ce type de dispositif, et notamment l'encre et le solvant, sont des éléments coûteux.

[0022] On cherche donc à minimiser leur consommation tout en supprimant le blocage des conduits et connexions du circuit d'encre.

[0023] Ce même problème se pose dans le cas d'une encre quelconque, même non pigmentaire, qui peut sécher et former des dépôts de matière sèche dans les conduits et connexions du circuit d'encre.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0024] L'invention concerne d'abord un procédé de nettoyage d'un circuit d'encre d'une imprimante à jet d'encre, comportant au moins un réservoir, dit réservoir principal, au moins une cartouche d'encre, une pompe pour pomper l'encre de la cartouche et des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir, et des moyens de contrôle de l'imprimante, ce procédé comportant au moins :

- a) une étape d'envoi de solvant, à une pression P1, vers la cartouche, par au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir,
- b) une étape de pompage d'au moins une partie du solvant, envoyé lors de l'étape a), vers le réservoir principal.

[0025] Les moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir permettent d'amener un fluide (ou un liquide, en général de l'encre, mais ici également du solvant), de la cartouche d'encre au réservoir principal.

[0026] Préalablement à l'étape a), un procédé selon l'invention peut comporter une étape de détection de l'état bouché d'au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir, par exemple par mesure de la variation de niveau d'encre dans le réservoir principal, lors d'un pompage d'encre de la cartouche d'encre vers le réservoir principal.

[0027] Au cours de l'étape a), le solvant peut être envoyé vers la cartouche par une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir, le solvant circulant en sens inverse du sens de circulation de l'encre, lorsque celle-ci est envoyée de la cartouche d'encre vers le réservoir.

[0028] L'étape b) peut être réalisée à l'aide de ladite pompe pour pomper l'encre, depuis ladite cartouche d'encre vers le réservoir principal.

[0029] Les étapes a) et b) peuvent être réitérées.

[0030] La pression P1 peut être comprise entre 1 et 10 bars.

[0031] Un procédé selon l'invention peut aussi comporter une étape d'envoi de solvant dans la cartouche et dans au moins une partie des moyens de connexion fluidique, sans étape de pompage d'au moins une partie du solvant ainsi envoyé vers le réservoir principal.

[0032] Selon une réalisation, un procédé selon l'invention peut comporter une étape, préalable à l'étape a), de détection de la présence de la cartouche d'encre, par exemple par échange d'au moins une donnée, entre un circuit électronique ou électrique associé à la cartouche et les moyens de contrôle de l'imprimante.

[0033] Le solvant envoyé lors de l'étape a) peut être prélevé dans une partie du réservoir principal. Préala-

blement à l'étape a), une étape de détection du niveau de solvant dans le réservoir principal peut être réalisée. En variante le solvant peut être prélevé dans une cartouche amovible. Le solvant peut être envoyé à l'aide de moyens de pompage ou de mise sous pression, par un circuit qui peut être en partie différent de celui utilisé lors de l'étape b).

[0034] Un procédé selon l'invention peut comporter une étape, préalable à l'étape a), de détection de l'état vide de la cartouche d'encre, réalisée par exemple à partir d'au moins une mesure d'un niveau d'encre dans le réservoir principal.

[0035] Au cours de l'étape b), au moins une partie du solvant peut être transférée vers un réservoir intermédiaire, séparé du réservoir principal. Le solvant ainsi stocké dans le réservoir intermédiaire peut ensuite être transféré vers le réservoir dit principal.

[0036] Après l'étape a), le solvant peut être maintenu sous pression P1, une mesure de la variation de pression du solvant ou du niveau ou du volume du solvant étant réalisée. Si une diminution de pression du solvant, ou du niveau ou du volume du solvant, par exemple supérieure à une valeur seuil, est mesurée, il peut être conclu à une élimination d'un bouchon ou d'un état bouché d'une partie du circuit.

[0037] Si une diminution de pression du solvant, ou du niveau ou du volume du solvant, supérieure à une valeur seuil, n'est pas mesurée, ce qui peut traduire le maintien d'une situation de bouchage, on peut effectuer une ou plusieurs variations de pression du solvant. Selon une réalisation on peut donc augmenter temporairement la pression dans le circuit, par exemple par plusieurs à-coups (ou variations ou impulsions) de pression.

[0038] Si la durée des opérations nettoyage ou de débouchage est supérieure à une durée Δt prédéterminée, alors il peut être décidé d'arrêter le nettoyage et, par exemple, de procéder à un changement du module d'encre. Sinon, tant que la durée prédéterminée n'a pas été atteinte, il peut être procédé, de nouveau, à un test sur le bouchage du circuit et aux opérations de débouchage.

[0039] Avantageusement, la mesure de variation de pression du solvant ou du niveau ou du volume du solvant permet de vérifier l'efficacité du déblocage, et, éventuellement si ce n'est pas le cas, d'effectuer ou réitérer une ou plusieurs variations de pression du solvant.

[0040] Lors de l'étape a), le solvant peut être envoyé vers la cartouche sans passer par la pompe pour pomper l'encre de la cartouche, ou en passant par ladite pompe.

[0041] L'invention concerne également un circuit d'encre d'une imprimante à jet d'encre continu, comportant au moins un réservoir, dit réservoir principal, et des moyens de contrôle de l'imprimante, ces derniers étant programmés pour mettre en œuvre un procédé selon l'invention.

[0042] L'invention concerne également un circuit d'encre d'une imprimante à jet d'encre continu, comportant un réservoir, dit réservoir principal, une pompe pour pomper de l'encre vers le réservoir, des moyens pour relier une cartouche d'encre au circuit, des moyens de connexion fluidique entre lesdits moyens pour relier une cartouche d'encre au circuit et le réservoir, et des moyens de contrôle de l'imprimante, ces moyens étant prévus pour :

- a) envoyer du solvant, à une pression P1, jusque dans lesdits moyens pour relier une cartouche d'encre au dispositif, par au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique,
- b) pomper au moins une partie d'un solvant, présent dans lesdits moyens pour relier une cartouche d'encre au dispositif et dans au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique.

[0043] Les moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir permettent d'amener un fluide (en général de l'encre), de la cartouche d'encre au réservoir.

[0044] Les moyens de contrôle de l'imprimante peuvent en outre être prévus pour détecter, préalablement à l'envoi de solvant, l'état bouché d'au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir.

[0045] Ces moyens comportent par exemple des moyens pour mesurer la variation d'un niveau de fluide (par exemple de l'encre) dans le réservoir principal, par exemple suite à un, ou lors d'un, pompage d'encre d'une cartouche d'encre vers le réservoir principal.

[0046] Des moyens peuvent être prévus pour maintenir un fluide (ou un liquide, par exemple de solvant) sous pression dans le circuit, ainsi que des moyens pour mesurer une variation de pression de fluide (par exemple de solvant) ou d'un niveau ou d'un volume de ce fluide.

[0047] De tels moyens peuvent permettre d'effectuer une ou plusieurs variations de pression du liquide (ou du solvant), notamment, dans le cas où les moyens pour mesurer une variation de pression ne détectent pas une diminution de pression du fluide, ou du niveau ou du volume du fluide, supérieure à une valeur seuil.

[0048] Avantageusement, un circuit selon l'invention comporte des moyens pour effectuer ou réitérer une ou plusieurs variations de pression de fluide dans le circuit, par exemple si une variation de pression de fluide (ou un liquide, par exemple de solvant) ou d'un niveau ou d'un volume de ce fluide n'est pas détectée.

[0049] Lesdits moyens de connexion fluidique peuvent être reliés à des moyens permettant d'y injecter un solvant.

[0050] Un circuit d'encre selon l'invention peut comporter des moyens pour mesurer un niveau d'encre dans le réservoir principal, lesdits moyens de contrôle de l'imprimante permettant de calculer, par exemple à partir d'une mesure d'un niveau d'encre dans le réservoir principal, un niveau d'encre résiduelle dans une cartouche d'encre reliée aux moyens de connexion fluidique.

[0051] Un circuit d'encre selon l'invention peut comporter en outre un réservoir intermédiaire, séparé du ré-

servoir principal et des moyens pour transférer, vers ledit réservoir intermédiaire, au moins une partie d'un fluide (ou un liquide, notamment du solvant), présent dans lesdits moyens pour relier une cartouche d'encre au circuit et dans au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique.

[0052] Un circuit d'encre selon l'invention peut comporter en outre :

- des moyens pour envoyer un fluide (ou un liquide, par exemple du solvant), vers, ou jusque dans, lesdits moyens pour relier une cartouche d'encre au circuit, par au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique, mais sans faire circuler ce fluide par la pompe pour pomper l'encre de la cartouche ;
- et/ou des moyens pour envoyer un fluide (ou un liquide, par exemple du solvant) vers, ou jusque dans, lesdits moyens pour relier une cartouche d'encre au circuit, par au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique, en faisant circuler ce fluide par la pompe qui permet de pomper l'encre de la cartouche.

[0053] Des moyens peuvent être prévus pour sélectionner l'un ou l'autre des trajets de circulation d'un tel fluide, et donc par la pompe pour pomper l'encre, ou pas.

[0054] L'invention concerne également une imprimante à jet d'encre, comportant :

- un circuit d'encre selon l'invention,
- une tête d'impression,
- des moyens de liaison hydraulique, pour amener, depuis le réservoir d'encre, une encre à imprimer à la tête d'impression et envoyer, vers ledit circuit d'encre, une encre à récupérer à partir de la tête d'impression,
- des moyens de liaison électrique pour alimenter électriquement ladite tête d'impression.

[0055] L'imprimante à jet d'encre mise en œuvre dans un procédé selon l'invention, ou dans un dispositif selon l'invention peut être une imprimante à jet continu (CIJ), notamment de type binaire, ou une imprimante à jet continu multi-défléchi.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0056]

- La figure 1 représente une structure connue d'imprimante,
- la figure 2 représente une structure connue d'une tête d'impression d'une imprimante de type CIJ,
- la figure 3A est un exemple d'un circuit fluidique selon la présente invention,
- la figure 3B est une variante d'un exemple d'un circuit fluidique selon la présente invention,
- la figure 4 représente une cartouche d'encre et les moyens formant contrôleur d'une machine d'impression,
- la figure 5 représente des étapes de réalisation d'un procédé de nettoyage selon la présente invention,
- la figure 6A représente encore un exemple de structure de circuit fluidique utilisant un circuit selon la présente invention.
- la figure 6B représente une variante d'un exemple de structure de circuit fluidique utilisant un circuit selon la présente invention.

EXPOSE DETAILLE D'UN MODE DE REALISATION

[0057] La figure 3A représente une cartouche d'encre amovible 30 et un exemple d'une partie du circuit d'encre de la machine, entre la cartouche 30, le réservoir principal 10 et la cartouche 40 de solvant, également amovible.

[0058] La référence 300 désigne la canule (ou tout moyen équivalent), qui va permettre de relier, du point de vue fluidique, la cartouche 30 au reste du circuit.

[0059] Lorsque la cartouche 30 est en place, de l'encre peut être pompée, à l'aide de moyens de pompage 31, en direction du réservoir principal 10 via des moyens de connexion fluidique, comportant des conduits 320, 340, 341, 343, 344 et des vannes (ou des électrovannes) 32, 33, 34, 35, qui peuvent être des vannes de type « 3 voies ». Ainsi, la pompe 31 pompe de l'encre, depuis la cartouche 30, qui passe successivement, via les vannes 32 et 34, par les conduits 320, 340, 341, 343, 344, pour ensuite, via la vanne 33, être envoyé vers le réservoir principal 10 (trajet I sur la figure 3A).

[0060] Des moyens 35, 345 permettent d'introduire du solvant sous pression, par exemple à pression comprise entre 1 et 10 bars, ou entre 1 bar et 5 bar, dans ces moyens de connexion fluidique. Selon la réalisation illustrée, ces moyens comportent, d'une part, la vanne 35, et, d'autre part, un conduit 345 disposé en amont de la vanne 35. Après ouverture de cette vanne 35 (en position NC sur la figure 3A), et en fonction de l'état d'ouverture ou de fermeture des vannes 32 et 34 (en position NC sur la figure 3A), ce solvant peut être dirigé, successivement par les conduits 341, 340, et 320, jusqu'à la cartouche 30 (voir trajet de circulation II en figure 3A) ; en variante, on peut faire passer le solvant par le chemin III, successivement par les conduits 341, 343, 344, 320, jusqu'à la cartouche 30 ce qui permet également de nettoyer la pompe 31. Le solvant va donc circuler dans des parties du circuit qui, comme expliqué ci-dessus, ont été préalablement utilisées pour injecter, selon un sens de circulation inverse de celui du solvant, de l'encre dans le réservoir principal 10. C'est le cas des conduits 341, 340, 320 et de la canule 300.

[0061] Un capteur de pression 47 peut être disposé, dans le schéma de la figure 3A, en amont de la vanne 35, sur le trajet du solvant.

[0062] Ce solvant sous pression va permettre de dissoudre ou de détruire les bouchons de résidus d'encre qui peuvent s'être formés dans les conduits 341, 340,

320, ou dans les vannes 35, 34, 32, ou dans la canule 300. Avantageusement, et comme décrit plus loin de manière plus précise, ceci est effectué après détection d'un état bouché d'une partie du circuit, sur le trajet de l'encre. On peut effectuer ainsi un nettoyage des connexions fluidiques, particulièrement intéressant à mettre en œuvre après détection d'un état bouché d'une partie du circuit et/ou après que la cartouche 30 ait été vidée, mais avant qu'elle ne soit enlevée pour être remplacée par une cartouche pleine.

[0063] Le réservoir, dit réservoir principal 10, peut être structuré en plusieurs compartiments 11-14, dont un compartiment 14 contenant du solvant.

[0064] Le solvant peut provenir d'une cartouche amovible 40 de solvant (représenté en traits interrompus en figure 3A), reliée par des moyens 400 de connexion fluidique (schématisés par des traits interrompus en figure 3A) au réservoir principal, ces moyens 400 comportant notamment une pompe (non représentée sur la figure 3A). Le réservoir principal 10 peut être muni de moyens 15 de détection du niveau de l'encre qu'il contient. Dans le réservoir principal, le solvant est mélangé avec de l'encre (le mélange lui-même étant appelé « encre »).

[0065] Le solvant sous pression envoyé lors du nettoyage décrit ci-dessus peut provenir du compartiment 14 de solvant du réservoir 10. Des moyens peuvent être prévus pour détecter un niveau de solvant dans ce compartiment. En variante, le solvant peut provenir directement de la cartouche 40. Dans tous les cas il est mis sous pression par la pompe dédiée au pompage du solvant.

[0066] Comme expliqué ci-dessus dans le cas d'un exemple, une partie du trajet (figure 3A, trajet I) emprunté par l'encre, en sortie de la cartouche 30 et vers le réservoir principal 10, peut ensuite être emprunté, selon un sens de circulation inverse (figure 3A, trajet II), par du solvant, en provenance de la cartouche 40 de solvant ou de la partie 14 du réservoir principal 10 contenant du solvant.

[0067] Le solvant sous pression, envoyé vers la cartouche 30, peut, ensuite, être pompé vers le réservoir principal 10. Le trajet du solvant est alors celui utilisé habituellement par l'encre (figure 3A, trajet I), de la cartouche 30 vers le réservoir principal 10 : après nettoyage, on ferme la vanne 35 (en position NO en figure 3A) et on active la pompe 31 pour envoyer le solvant de nettoyage vers le réservoir 10. Le solvant permet donc de nettoyer les conduits dans lesquels il va circuler, ainsi que la canule 300 ; puis il peut être maintenu dans le circuit, sans être perdu.

[0068] Comme déjà indiqué ci-dessus, on peut procéder ainsi lorsque la cartouche 30 est vide, ce qui peut être détecté, notamment, via les variations de mesure de niveau dans le réservoir principal 10 : c'est le cas, par exemple, si la variation de niveau d'encre est inférieure à une valeur seuil (par exemple 5/10 mm) pendant une durée prédéterminée (par exemple 20 s), alors même que la pompe 31 fonctionne pour injecter de l'encre dans le réservoir principal 10.

[0069] Un exemple d'une séquence de nettoyage, mettant en œuvre le procédé décrit ci-dessus, peut-être la suivante :

-a) 1er rinçage des conduits 341, 340, 320, des vannes 35, 34, 32 et de la canule 300 par du solvant sous pression (figure 3A, trajet II), puis récupération du solvant dans le réservoir 10 (figure 3A, trajet I) ;

- b) 2ème rinçage des conduits 341, 340, 320 et de la canule 300 par du solvant sous pression (figure 3A, trajet II), puis récupération du solvant dans le réservoir 10 (figure 3A, trajet I) ;

- c) rinçage final des conduits 341, 340, 320 et de la canule 300 par du solvant sous pression (figure 3A, trajet II), sans récupération vers le réservoir 10 ; le fait de maintenir le solvant lors de cette étape permet d'éviter tout bouchage ultérieur en maintenant du solvant dans la cartouche, ce qui évite tout séchage.

[0070] Les moyens de contrôle de l'imprimante (encore appelés « contrôleur ») sont réalisés sous forme d'un circuit électrique ou électronique, ou d'un processeur ou d'un microprocesseur, programmé pour mettre en œuvre un procédé de nettoyage selon l'invention, par exemple tel que décrit ci-dessus. C'est ce contrôleur qui pilote l'ouverture et la fermeture des vannes, ainsi que l'activation des moyens de pompage, afin de faire circuler le solvant selon ce qui vient d'être décrit. Le contrôleur est également programmé pour gérer les opérations autres que celles de nettoyage, notamment les opérations d'impression.

[0071] La détection, préalable aux opérations de nettoyage décrites ci-dessus, de l'état « vide » de la cartouche 30, est effectuée à partir des mesures de niveau d'encre, par exemple des mesures de niveau réalisées dans le réservoir principal 10 à l'aide des moyens 15, et à l'aide du contrôleur. Celui-ci prend également la décision, et envoie les instructions, pour faire circuler du solvant sous pression en direction de la cartouche 30, puis de pomper de celui-ci en direction du réservoir principal 10.

[0072] Par sécurité, on peut s'assurer, préalablement à tout envoi de solvant sous pression vers la cartouche 30, que celle-ci est encore en place.

[0073] Cette vérification, comme d'ailleurs le procédé de nettoyage, peut être elle aussi réalisée à l'aide du contrôleur.

[0074] A cette fin, comme illustré en figure 4, on peut utiliser une cartouche 30 munie d'un circuit 30a (par la suite appelé « tag »), par exemple réalisé sous la forme d'un processeur ou d'un microprocesseur. Ce circuit 30a est par exemple appliqué contre une paroi de la cartouche 30. Il peut comporter en outre des moyens de communication, par exemple une interface de type RFID, qui vont permettre de dialoguer avec le contrôleur de l'imprimante, notamment de lui fournir une ou des données qui vont pouvoir être interprétées comme traduisant la

présence de la cartouche.

[0075] De son côté, le contrôleur est, lui aussi, muni de moyens 3a de communication, par exemple une interface de type RFID, qui vont permettre de recevoir les données transmises par le tag de la cartouche.

[0076] En variante, la communication entre le corps 3 de l'imprimante et la cartouche 30 peut être de type par contact. Dans ce cas, des contacts sont prévus, d'une part sur la cartouche, d'autre part sur l'imprimante, pour assurer la transmission des données entre la cartouche 30 et l'imprimante. L'envoi d'un signal RFID, depuis le tag vers le contrôleur, ou la lecture, par ce dernier, de la présence des contacts du tag, permet de détecter la présence de la cartouche. Cette vérification peut être réalisée périodiquement, et/ou encore après détection d'un état vide de la cartouche.

[0077] Après exécution des phases de nettoyage, on peut procéder au remplacement de la cartouche 30 par une cartouche pleine.

[0078] De la description ci-dessus, on comprend que, tant la détection de l'état « vide » de la cartouche 30 que les étapes nettoyage qui suivent cette détection, sont déclenchés par la machine elle-même, sans intervention d'un opérateur, et sans arrêt de la machine. Cette dernière peut, simultanément, continuer à imprimer.

[0079] Une autre application de l'invention concerne le cas où la cartouche 30 n'est pas vide, et où on détecte un bouchage sur le trajet de l'encre, depuis la cartouche 30 vers le réservoir principal 10.

[0080] La détection d'une situation de bouchage de l'un des conduits de circulation de l'encre, ou de la canule 300, peut être effectuée, à partir des mesures de pression ou de niveau de solvant. Ce diagnostic peut être effectué par le contrôleur, qui traite les mesures de pression, estime la variation de niveau de l'encre dans le réservoir pour une durée et une puissance de pompage données et la compare à ce qui est normalement attendu dans ces conditions de durée et de puissance de pompage.

[0081] Selon une réalisation, au démarrage de l'imprimante, on vérifie s'il y a bouchage de la connectique. Pour cela les tests suivants peuvent être effectués, par exemple par le contrôleur :

- mesure de variation de pression lorsque l'on ouvre le circuit (par exemple les vannes 32, 34 et 35 de la figure 3A, la mesure étant réalisée par le capteur 47) ; si il n'y a pas de variation, alors on conclue au bouchage ;
- et/ou mesure du niveau de solvant de la réserve 14 lorsque l'on ouvre le circuit (par exemple les vannes 32, 34 et 35 de la figure 3A) : si il ne varie pas, alors on conclue au bouchage.

[0082] Il est alors possible, selon ce qui a été décrit ci-dessus, notamment selon le trajet II dans le cas du circuit de la figure 3A, d'injecter du solvant sous pression Ps=P1, par exemple comprise entre 1 et 10 bars, en direction de la cartouche 30. La pression Ps peut être détectée par le capteur 47. Cette injection peut être réalisée de manière périodique.

[0083] Si il n'y a pas de bouchage, ou si un obstacle sur le trajet emprunté par le solvant est éliminé par celui-ci, alors la pression Ps de solvant diminue, à une valeur P2<P1. Le solvant peut alors être réinjecté dans le réservoir principal 10, comme cela a été expliqué ci-dessus.

[0084] Au contraire, si la pression Ps de solvant reste stable, une situation de bouchage est encore diagnostiquée par le contrôleur. La pression P1 est alors maintenue, pendant une certaine durée $\Delta t1$, par exemple quelques secondes, afin de faire disparaître l'obstacle. Ceci peut être éventuellement combiné avec un ou plusieurs « à-coups » (ou variations ou impulsions) de pression, par exemple par des cycles d'ouverture et fermeture de l'électrovanne 35, pour atteindre une pression P3>P1, chacun de ces « à-coups » étant généré par exemple pendant une courte période, de durée $\Delta t2 < \Delta t1$. A la suite de cela, si la pression Ps diminue, à la valeur P2<P1, c'est que l'obstacle a été éliminé, et le solvant peut être réinjecté dans le réservoir principal 10, comme expliqué ci-dessus. Si la pression Ps ne diminue toujours pas, par exemple au bout d'une certaine durée qui peut être de l'ordre de quelques dizaines de secondes, une solution est de procéder à une intervention manuelle et/ou de changer la canule 300 ou le module d'encre lui-même (qui comporte une partie des connexions fluidiques entre la cartouche 30 et le réservoir principal).

[0085] Dans les cas présentés ci-dessus, le solvant sous pression, envoyé vers la cartouche 30, peut, ensuite, être pompé vers le réservoir principal 10. Le circuit est alors celui utilisé habituellement par l'encre, de la cartouche vers le réservoir principal : après nettoyage, on reconfigure le jeu des vannes 32-35 pour envoyer le solvant de nettoyage vers le réservoir principal 10. Le solvant permet donc de nettoyer les conduits dans lesquels il va circuler, ainsi que la canule 300, puis d'être maintenu dans le circuit, sans être perdu.

[0086] Comme indiqué ci-dessus, la détection d'une situation de bouchage de l'un des conduits ou de la canule peut être effectuée à l'aide du contrôleur de la machine. C'est ce même contrôleur qui va :

- prendre la décision, et envoyer l'instruction, de faire circuler du solvant sous pression en direction de la cartouche 30 ;
- traiter l'information en provenance du capteur 47, pour qu'il procède au pompage du solvant, en direction du réservoir principal 10, ou au maintien de la pression de celui-ci dans les conduits considérés comme bouchés.

[0087] Comme dans le cas d'une cartouche expliqué ci-dessus, par sécurité, on peut s'assurer, préalablement à tout envoi de solvant sous pression vers la cartouche 30, que celle-ci est encore en place. Les moyens utilisés pour cela peuvent être ceux déjà expliqués ci-dessus

(tag 30a et contrôleur).

[0088] Préalablement à ce procédé, il peut être vérifié si le niveau de solvant est suffisant, ou encore supérieur à une valeur limite inférieure. Cette étape peut être aussi réalisé dans le cas du nettoyage après détection de l'état vide de la cartouche, expliqué ci-dessus.

[0089] Un exemple de réalisation de ce procédé est illustré en figure 5.

[0090] Dans une première étape (S1), il est procédé au contrôle du niveau de solvant dans la réserve 14 de solvant.

[0091] Si ce niveau est inférieur à une valeur à de seuil prédéterminée, alors on arrête immédiatement la machine d'impression, afin que celle-ci ne fonctionne pas sans solvant. Cette étape peut être aussi réalisée dans le cas du nettoyage après détection de l'état vide de la cartouche.

[0092] S'il est supérieur à cette valeur seuil, alors le solvant peut être mis sous pression (étape S2), par exemple à une pression P1 comprise entre 1 bar et 10 bars, ou entre 1 bar et 5 bars. S'il n'est pas possible d'atteindre cette pression, alors un défaut est détecté. Si cette pression peut être atteinte, alors on procède (étape S3) à un envoi de solvant en direction de la cartouche d'encre 30, selon ce qui a été décrit ci-dessus, par ouverture des vannes 35, 34, 32.

[0093] On peut ensuite (étape S4) procéder à un test sur le maintien, ou la diminution, de la pression de solvant pendant une certaine durée $\Delta t1$. Par exemple, on teste si, à l'expiration de cette durée, la pression a diminué d'une valeur prédéterminée, par exemple comprise entre 1%xP1 et 50%xP1 ou bien (par mesure de solvant dans le réservoir 14) si le niveau ou le volume de solvant a diminué d'une valeur prédéterminée $\Delta h1$ ou $\Delta V1$: s'il est répondu affirmativement à l'une de ces questions, alors on considère que le circuit est débouché, et la séquence standard de fonctionnement de la machine peut être reprise.

[0094] Sinon, on considère que le circuit d'encre est bouché ; on peut alors essayer (étape S5) d'augmenter temporairement la pression, par exemple par à-coups (ou variations ou impulsions) de pression (comme déjà expliqué ci-dessus), qui peuvent être générés par un ou plusieurs cycles d'ouverture et de fermeture de la vanne 35.

[0095] Un test peut également être réalisé sur la durée des opérations nettoyage ou de débouchage (étape S6) : si le cycle a une durée supérieure à une durée Δt prédéterminée, alors il peut être décidé d'arrêter le nettoyage et, par exemple, de procéder à un changement du module d'encre. Sinon, tant que la durée prédéterminée n'a pas été atteinte, il peut être procédé, de nouveau, au test de l'étape précédente S4.

[0096] Toutes les opérations décrites ci-dessus peuvent être mises en œuvre par le contrôleur de la machine, programmé à cet effet.

[0097] Autrement dit, tant le diagnostic concernant une situation de bouchage que le remède qui y est apporté peuvent être formulés et déclenchés par la machine elle-même, sans intervention d'un opérateur, et sans arrêt de la machine. La machine peut, simultanément, continuer à imprimer.

[0098] Une variante d'un circuit décrit ci-dessus est représenté en figure 3B ; il est identique à celui de la figure 3A, sauf pour la présence d'un réservoir intermédiaire 110, dans lequel le solvant qui a permis le nettoyage, comme expliqué ci-dessus, peut être récupéré provisoirement avant d'être envoyé vers le réservoir principal 10.

[0099] Une vanne 36 à 3 voies permet de diriger le solvant soit directement vers le réservoir principal 10 (selon le trajet I), soit vers le réservoir intermédiaire 110 (selon le trajet Ia). Une pompe 31a permet, ultérieurement, de pomper le contenu de ce réservoir vers le réservoir principal 10. Le réservoir 110 est donc placé en parallèle du circuit que suit l'encre lorsqu'elle est pompée de la cartouche 30 vers le réservoir 10.

[0100] Lors d'un nettoyage par le trajet de circulation I, la vanne 36 est actionnée de manière à guider le solvant vers la vanne 33, selon ce trajet I qui reste donc non modifié par rapport au cas de la figure 3A.

[0101] Dans cette variante, le solvant qui a servi à nettoyer la connectique de la cartouche d'encre pourra être utilisé pour faire les ajouts de solvant dans le réservoir principal 10 d'encre et maintenir ainsi la qualité de l'encre, sans ajout soudain de solvant dans ce réservoir principal 10 après un tel nettoyage.

[0102] Le réservoir additionnel est de préférence mis à la pression atmosphérique (PA) afin d'éviter toute surpression, ceci peut être réalisé en reliant, par un conduit 111, le haut de ce réservoir au haut du réservoir principal 10.

[0103] La vanne 36 et la pompe 31a peuvent être actionnées par le contrôleur de la machine, programmé à cet effet.

[0104] Un circuit d'encre dans lequel le circuit, décrit ci-dessus en lien avec la figure 3A, peut être utilisé, est illustré en figure 6A. La structure de ce circuit est proche de celle décrite dans le document WO 2011/076810.

[0105] Sur cette figure, des références numériques identiques à celles des figures précédentes y désignent des éléments identiques ou correspondants.

[0106] Le réservoir principal est ici divisé en compartiments 11, 12, 13, 14.

[0107] Le compartiment 11 forme un réservoir intermédiaire : il constitue un réservoir de stockage-tampon dans lequel l'encre est stockée dans une partie du circuit de fluides qui est intermédiaire entre les cartouches d'encre 30 et de solvant 40 (cartouches de consommables amovibles) et la tête d'impression 1 proprement dite. Les fluides en retour de la tête sont récupérés par ce même réservoir intermédiaire 11.

[0108] La référence 19, qui désigne l'ombilic, qui réunit les canaux de communication permettant d'amener les divers fluides vers la tête d'impression, ainsi que les connexions électriques permettant d'amener les signaux électriques pour le fonctionnement de la tête.

[0109] L'encre contenue dans le réservoir 11 est entretenue avec la qualité requise pour un fonctionnement optimal de l'impression, en particulier ajustée en viscosité, comme décrit par la suite grâce au système selon l'invention.

[0110] Après être filtrée grossièrement par la grille-filtre 22, l'encre prélevée dans le réservoir intermédiaire 11 arrive en entrée de la pompe 20, par exemple une pompe à engrenages, qui la met sous pression. Cette pompe 20 est entrainée par un moteur commandé en vitesse (puissance) par le contrôleur. La pompe 20 peut être court-circuitée par un by-pass 21 réglable pour ajuster sa plage de fonctionnement (caractéristique pression/débit ou pression/vitesse de rotation). En aval de la pompe 20, est disposé un dispositif anti-pulse 23, pour les raisons expliquées dans le document WO 2011/076810.

[0111] Un capteur de pression 24, et, éventuellement, de température, peut être prévu, en aval du dispositif anti-pulsatoire 23 : les données qu'il fournit servent au contrôleur pour asservir la pression de l'encre à une consigne, généralement lorsque la vitesse de jet d'encre dans la tête n'est pas disponible (par exemple lorsque l'éjection du jet est arrêtée, ou la vitesse de jet n'est pas mesurable).

[0112] L'encre est filtrée par le filtre principal 25 en aval du capteur 24 avant d'être envoyée à la tête 1.

[0113] En ce qui concerne le retour des fluides non utilisés pour l'impression, ceux-ci sont aspirés au niveau de la tête (récupérés par la gouttière ou en retour de purge) au travers de l'ombilic 19 à l'aide d'un hydro-éjecteur 26 qui, par exemple, utilise une partie du débit de la pompe 20 en tant qu'énergie motrice pour créer une dépression par effet Venturi.

[0114] Le déroulement général de ces opérations dans le circuit peut être le suivant :

- à l'arrêt du jet, on envoie du solvant pour nettoyer le générateur de gouttes 2 et la buse, puis on rince les circuits de purge et de gouttière 3 (y compris leurs électrovannes 7 et 8) et, pour finir, on aspire le solvant du générateur de gouttes 2 et de la gouttière 3 avant de fermer toutes les électrovannes de tête ;
- au démarrage du jet, après ouverture de la gouttière 62 (figure 2) on alimente le générateur de gouttes 2 en solvant sous pression puis on fait passer progressivement l'alimentation du solvant à l'encre.

[0115] Le récipient 10 est partiellement cloisonné définissant ainsi les quatre réservoirs fonctionnels 11, 12, 13, 14 raccordés entre eux et aux deux cartouches de consommable de réserve amovibles (cartouche d'encre 30 et cartouche de solvant 40) par des conduits ou passages et quelques composants hydrauliques actifs (commandés par le contrôleur) tels que quatre électrovannes à 3 voies (18, 32, 33, 42), une électrovanne à 2 voies 43 et les deux pompes, par exemple des pompes à membranes, 31, 41 de faible capacité. La cartouche d'encre 30 et la cartouche de solvant 40 permettent de remplacer les fluides consommés par l'imprimante pendant son fonctionnement. Ces cartouches ne disposent en général d'aucun moyen propre pour mesurer ou détecter le volume de fluide qu'elles contiennent, le contenu de la cartouche 30 pouvant être évalué de la manière décrite ci-dessus. Les cartouches se connectent sur des embases raccordées aux électrovannes correspondantes 32, 42.

[0116] Plus précisément, l'unique récipient 10, dont le fond est plat et horizontal, comprend des cloisons internes présentes sur une partie seulement de sa hauteur, le divisant en quatre réservoirs 11, 12, 13, 14 débouchant sur le haut dans un volume commun. Les quatre réservoirs 11, 12, 13, 14 sont donc équilibrés à une pression gazeuse identique. Le volume commun interne au récipient 10 est en communication avec l'air extérieur au travers d'un évent 111. Grâce à cet évent, on permet à l'air chargé de vapeur de solvant venant du refoulement de l'hydro-éjecteur 26 qui a aspiré les fluides (mélange d'encre et d'air entrant dans la gouttière 62 de la tête d'impression 1), de s'échapper vers l'extérieur. Avant d'atteindre l'air libre, cet air chargé de vapeur de solvant passe dans un condenseur passif 16 constitué d'une cavité munie de chicanes qui multiplie la surface de contact entre l'air chargé et les parois du condenseur. Un tel condenseur 16 permet de condenser, sur ses parois, une partie des vapeurs du solvant qui retourne par gravité dans le réservoir intermédiaire 11.

[0117] Chaque réservoir 11, 12, 13, 14 est plus ou moins rempli de fluide (ou de liquide). Du fait que les cloisons de séparations ne sont pas réalisées jusqu'en haut du récipient 10, un réservoir plein peut déborder dans le réservoir adjacent. Ainsi, le réservoir 13 peut être utilisé comme réservoir à niveau constant par débordement dans le réservoir intermédiaire.

[0118] Comme expliqué précédemment, le réservoir intermédiaire 11, est celui qui contient l'encre destinée à alimenter sous pression la tête d'impression 1 et à récupérer les fluides issus du retour de celle-ci par la gouttière 62.

[0119] Le deuxième réservoir 12 est le réservoir de mesure car c'est dans celui-ci que les mesures proprement dites de niveau d'encre et de solvant sont réalisées grâce à un capteur de niveau 15 de préférence continu, qui l'équipe.

[0120] Le troisième réservoir 13 est alimenté, en circuit fermé, avec de l'encre provenant du réservoir intermédiaire 11 pour constituer un réservoir à niveau constant par débordement vers le réservoir intermédiaire 11. Plus exactement, l'encre est pompée grâce à la pompe d'alimentation 20 du réservoir intermédiaire 11 et parvient au réservoir 13 par refoulement à travers la grille-filtre 28 et l'électrovanne 18 en position NC (1-2). Ainsi, rempli à niveau constant, le réservoir 13 fournit de l'encre avec une pression statique constante. Le réservoir à niveau constant 13 est en communication hydraulique permanente avec la chambre de mesure 12 à l'aide d'un conduit

L3 reliant leur fond, équipé d'une fuite calibrée 17, par exemple une fuite visqueuse avec une longueur très supérieure à son diamètre.

[0121] Le quatrième réservoir 14 constitue un réservoir de solvant servant au rinçage de la tête pendant les opérations de démarrage et d'arrêt du jet. Ce réservoir 14 permet en outre de prolonger le fonctionnement de l'imprimante lorsque la cartouche de solvant 40 est vide, en fournissant le solvant nécessaire à la correction de viscosité et donne ainsi à l'utilisateur la possibilité de différer le remplacement de la cartouche vide. Ce réservoir 14 peut déborder dans le réservoir de mesure 12. Ce réservoir peut aussi fournir du solvant en vue des opérations de nettoyage selon l'invention.

[0122] Pour transférer de l'encre ou du solvant au réservoir intermédiaire 11, on prévoit deux sous-ensembles constitués chacun d'une pompe associée à deux électrovannes constituant un sous-ensemble dédié au transfert d'un des fluides.

[0123] Ainsi pour le transfert de l'encre, un sous-ensemble comprend la pompe 31 associée aux électrovannes 32 - 35. Celui-ci permet d'une part, de transférer de l'encre neuve de la cartouche 30 vers le réservoir intermédiaire 11 et d'autre part, de vidanger le réservoir de mesure 12 vers le réservoir intermédiaire 11.

[0124] Pour le transfert de solvant, un autre sous-ensemble comprend la pompe 41 associée aux électrovannes 42, 43. Celui-ci permet d'une part de transférer des quantités déterminées de solvant vers le réservoir de mesure 12, soit à partir de la cartouche de solvant 40 vers le réservoir de solvant 14 par débordement dans le réservoir 12, soit à partir du réservoir de solvant 14 vers le réservoir de mesure 12 et d'autre part, de mettre en pression du solvant, provenant du réservoir de solvant 14, pour le rinçage de la tête au cours des arrêts et démarrages du jet. La pompe 41 permet également de mettre du solvant sous pression en vue des opérations de nettoyage selon l'invention. Dans ce cas, le fluide, prélevé dans le compartiment 14, est envoyé vers la cartouche d'encre 30 par le conduit 345, la vanne 35, puis les conduits 341, 340 et 320.

[0125] Dans cet exemple de réalisation, à l'exception de l'alimentation en solvant (ligne hydraulique L4) venant de la pompe de transfert du solvant 41, les lignes hydrauliques L1, L2, L3 sont raccordées au récipient 10 au niveau de son fond plat et horizontal, qui est celui des quatre réservoirs 11, 12, 13 et 14, ce qui autorise des communications de fluide par vase communicant.

[0126] Le capteur 15 peut être un capteur de niveau continu, pouvant mesurer, au moins dans une gamme de niveaux donnée, n'importe quel niveau du fluide présent dans le réservoir de mesure 12. Ainsi, il est possible, en réalisant des mesures de niveau, par exemple cycliquement, de connaître l'évolution du niveau dans le temps. Tel que représenté, le capteur de niveau continu 15 comporte en outre un capteur de pression 151 connecté de manière étanche à une extrémité d'un tube 150, l'autre extrémité du tube étant ouvert. Le tube 150 est agencé verticalement dans le réservoir de mesure 12 de manière à ce que l'ouverture du tube débouche à proximité du fond. Il existe d'autres dispositifs permettant de mesurer un niveau, notamment de manière continue, par exemple les capteurs à ultrason, capacitifs ou autre.

[0127] Le capteur de pression 151 mesure la pression statique de la colonne de fluide présente dans le réservoir de mesure 12. La pression du gaz au-dessus des surfaces de liquide dans le récipient 10 est pour cela identique à la pression de l'air extérieur où se trouve le capteur 151, qui fonctionne en tant que capteur de pression relatif avec référence de pression extérieure. A partir de la connaissance de la densité du fluide, le contrôleur en déduit la hauteur de la colonne donc le niveau du fluide.

[0128] Le capteur 151 peut être calibré plus ou moins périodiquement : l'offset du capteur, qui détermine le niveau zéro, est mesuré après vidange complète du réservoir de mesure 12, c'est-à-dire après vidange jusqu'en dessous du niveau de l'ouverture du tube 150. La vidange complète du réservoir de mesure 12 peut être réalisée à l'aide des électrovannes 32, 33 et de la pompe de transfert d'encre 31, comme expliqué dans WO 2011/076810.

[0129] Selon un exemple, le réservoir de mesure 12 et le réservoir intermédiaire 11 sont mis en communication hydraulique par leur fond en commutant l'électrovanne 33 en position NC (1-2). L'encre prélevée en sortie de la pompe 20 de mise sous pression de l'encre est dirigée vers le réservoir intermédiaire (électrovanne 18 en position NO (2-3)). Comme le réservoir à niveau constant 13 est en communication permanente avec le réservoir de mesure 12, au travers de la fuite calibrée 17 par la ligne L3, les niveaux des volumes considérés dans les réservoirs 11, 12, 13 tendent, après équilibre, vers une valeur unique qui est mesurée par le capteur 15. Connaissant la surface des sections des trois réservoirs 11, 12, 13, le contrôleur en déduit le volume exact d'encre disponible ; il s'agit d'encre prête pour l'impression c'est-à-dire de qualité (viscosité) adéquate.

[0130] La mesure de niveau peut être utilisée, comme déjà expliqué ci-dessus, pour estimer si une cartouche 30 est vide, ou non.

[0131] Une variante du circuit décrit ci-dessus en lien avec la figure 6A est représentée en figure 6B ; ce circuit est identique à celui de la figure 6A, mais met en oeuvre un réservoir intermédiaire 110, comme en figure 3B, avec les mêmes avantages que ceux exposés ci-dessus en liaison avec cette figure 3B : la vanne 36 à 3 voies permet de diriger le solvant soit directement vers le réservoir principal 10 (selon le trajet I), soit vers le réservoir intermédiaire 110 (selon le trajet Ia). La pompe additionnelle 31a permet, ultérieurement, de pomper le contenu de ce réservoir vers le réservoir principal 10. La vanne 36 et la pompe 31a peuvent être actionnées par le contrôleur de la machine, programmé à cet effet.

[0132] L'invention est d'application particulièrement intéressante dans le cas d'une encre contenant des dispersions de particules denses telles que des métaux ou des pigments d'oxydes métalliques. Par exemple, de Ti-

tane, de Zinc, de chrome, de cobalt ou de Fer, (tels que TiO_2, ZnO, Fe_2O_3, Fe_3O_4, ...) sous forme de particules microniques ou sub-microniques. Une telle encre pigmentaire peut, par exemple à base de TiO_2, être utilisée pour le marquage et l'identification de supports noirs ou foncés.

[0133] Mais elle est également intéressante dans le cas d'une encre quelconque, non pigmentaire, qui, comme déjà expliqué, peut sécher et former des dépôts de matière sèche dans les conduits et connexions du circuit d'encre.

Revendications

1. Procédé de nettoyage d'un circuit d'encre d'une imprimante à jet d'encre, comportant au moins un réservoir (10), dit réservoir principal, au moins une cartouche d'encre (30) amovible, une pompe (31) pour pomper l'encre de la cartouche et des moyens (32 - 35, 320, 340, 341, 343, 344) de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir, et des moyens (3) de contrôle de l'imprimante, ce procédé comportant au moins :

   - a) une étape d'envoi de solvant, à une pression P1, vers la cartouche (30), par au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre (30) et le réservoir (10), le solvant circulant dans cette partie des moyens de connexion fluidique en sens (II) inverse du sens (I) de circulation de l'encre, lorsque celle-ci est envoyée de la cartouche d'encre (30) vers le réservoir (10) ;
   - b) une étape de pompage d'au moins une partie du solvant, envoyé lors de l'étape a), vers le réservoir principal (10).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, l'étape b) est réalisée à l'aide de ladite pompe (31) pour pomper l'encre, depuis ladite cartouche d'encre (30) vers le réservoir principal (10).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, comportant en outre au moins une réitération des étapes a) et b).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, comportant en outre une étape d'envoi de solvant dans la cartouche (30) et dans au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir principal (10), sans étape de pompage d'au moins une partie du solvant ainsi envoyé vers le réservoir principal.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, comportant une étape, préalable à l'étape a) :

   - de détection de la présence de la cartouche d'encre, par exemple par échange d'au moins une donnée, entre un circuit (30a) associé à la cartouche et les moyens (3, 3a) de contrôle de l'imprimante ;
   - et/ou de détection de l'état vide de la cartouche d'encre, par exemple à partir d'au moins une mesure d'un niveau d'encre dans le réservoir principal (10).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, le solvant envoyé lors de l'étape a) étant prélevé dans le réservoir principal (10), le procédé pouvant en outre comporter une étape, préalable à l'étape a), de détection du niveau de solvant dans le réservoir principal (10).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, comportant une étape, préalable à l'étape a), de détection de l'état bouché d'au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir, par exemple par mesure de la variation de niveau d'encre dans le réservoir principal, suite à un, ou lors d'un, pompage d'encre de la cartouche d'encre (30) vers le réservoir principal (10).

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel, après l'étape a), le solvant est maintenu sous pression P1 et on mesure une variation de pression du solvant ou du niveau ou du volume du solvant.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel :

   - si on ne mesure pas une diminution de variation de pression du solvant, ou du niveau ou du volume du solvant, supérieure à une valeur seuil, on effectue une ou plusieurs variations de pression du solvant ;
   - et/ou on itère la mesure de variation de pression du solvant ou du niveau ou du volume du solvant, et, éventuellement, on effectue une ou plusieurs variations de pression du solvant.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel :

    - lors de l'étape a), le solvant est envoyé (II) vers la cartouche (30) sans passer par la pompe (31) pour pomper l'encre de la cartouche, ou (III) en passant par ladite pompe (31) ;
    - et/ou au cours de l'étape b), au moins une partie du solvant est transféré vers un réservoir intermédiaire (110), séparé du réservoir principal (10).

11. Circuit d'encre d'une imprimante à jet d'encre continu, comportant un réservoir (10), dit réservoir prin-

cipal, une pompe (31) pour pomper de l'encre vers le réservoir (10), des moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) audit circuit, des moyens (32 - 35, 320, 340, 341, 343, 344) de connexion fluidique entre lesdits moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) au circuit et le réservoir (10), et des moyens (3) de contrôle de l'imprimante, ces moyens étant prévus pour :

- a) envoyer du solvant, à une pression P1, jusque dans lesdits moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) au circuit, par au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique, le solvant circulant dans cette partie des moyens de connexion fluidique en sens (II) inverse du sens (I) de circulation de l'encre, lorsque celle-ci est envoyée de la cartouche d'encre (30) vers le réservoir (10) ;
- b) pomper au moins une partie d'un solvant, présent dans lesdits moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) au circuit et dans au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique.

12. Circuit d'encre selon la revendication 11, comportant des moyens (15) pour mesurer un niveau d'encre dans le réservoir principal, lesdits moyens (3) de contrôle de l'imprimante permettant de calculer un niveau d'encre résiduelle dans une cartouche d'encre reliée aux moyens de connexion fluidique.

13. Circuit d'encre selon l'une des revendications 11 ou 12, comportant en outre un réservoir intermédiaire (110), séparé du réservoir principal (10) et des moyens (36, 31a) pour transférer au moins une partie d'un fluide, présent dans lesdits moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) au circuit et dans au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique, vers ledit réservoir intermédiaire (110).

14. Circuit d'encre selon l'une des revendications 11 à 13, comportant en outre :

- des moyens (345, 35, 340, 32, 320) pour envoyer du solvant jusque dans lesdits moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) au circuit, par au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique, mais sans faire circuler le solvant par la pompe pour pomper l'encre de la cartouche ;
- et/ou des moyens (345, 35, 343, 320) pour envoyer du solvant jusque dans lesdits moyens (300) pour relier une cartouche d'encre (30) au circuit, par au moins une partie desdits moyens de connexion fluidique, en faisant circuler le solvant par la pompe pour pomper l'encre de la cartouche.

15. Circuit d'encre selon l'une des revendications 11 à 14, comportant en outre des moyens pour détecter l'état bouché d'au moins une partie des moyens de connexion fluidique entre la cartouche d'encre et le réservoir, par exemple des moyens pour mesurer la variation de niveau d'un fluide dans le réservoir principal.

16. Circuit d'encre selon la revendication 15, comportant :

- des moyens pour maintenir un fluide sous pression dans le circuit, ainsi que des moyens pour mesurer une variation de pression de fluide ou d'un niveau ou d'un volume de ce fluide ;
- et/ou des moyens pour effectuer une ou plusieurs variations de pression du solvant, notamment dans le cas où les moyens pour mesurer une variation de pression ne détectent pas une diminution de pression du fluide, ou du niveau ou du volume du fluide, supérieure à une valeur seuil ;
- et/ou des moyens pour effectuer ou réitérer une ou plusieurs variations de pression de fluide dans le circuit, par exemple si une variation de pression de fluide ou d'un niveau ou d'un volume de ce fluide n'est pas détectée.

17. Imprimante à jet d'encre continu, comportant :

- un circuit d'encre selon l'une des revendications 11 à 16,
- une tête d'impression (1),
- des moyens de liaison hydraulique, pour amener, depuis le réservoir d'encre, une encre à imprimer à la tête d'impression (1) et envoyer, vers ledit circuit d'encre, une encre à récupérer à partir de la tête d'impression (1),
- des moyens de liaison électrique pour alimenter électriquement ladite tête d'impression.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines Tintenkreislaufs eines Tintenstrahldruckers, umfassend wenigstens ein Reservoir (10), genannt Hauptreservoir, wenigstens eine entfernbare Tintenpatrone (30), eine Pumpe (31) zum Pumpen der Tinte aus der Patrone und Mittel (32-35, 320, 340, 341, 343, 344) zur fluidischen Verbindung zwischen der Tintenpatrone und dem Reservoir, sowie Mittel (3) zum Steuern des Druckers, wobei dieses Verfahren wenigstens Folgendes umfasst:

- a) einen Schritt des Schickens von Lösungsmittel bei einem Druck P1 in Richtung der Patrone (30) durch wenigstens einen Teil der Mittel

zur fluidischen Verbindung zwischen der Tintenpatrone (30) und dem Reservoir (10), wobei das Lösungsmittel in diesem Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung in einer Richtung (II) invers zur Richtung (I) der Zirkulation der Tinte zirkuliert, wenn diese von der Tintenpatrone (30) in Richtung des Reservoirs (10) geschickt wird;
- b) einen Schritt des Pumpens von wenigstens einem Teil des Lösungsmittels, das während des Schritts a) geschickt wird, in Richtung des Hauptreservoirs (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt b) mit Hilfe der Pumpe (31) realisiert wird, um die Tinte von der Tintenpatrone (30) in Richtung des Hauptreservoirs (10) zu pumpen.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, ferner umfassend wenigstens eine Reiteration der Schritte a) und b).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend einen Schritt des Schickens von Lösungsmittel in die Patrone (30) und in wenigstens einen Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung zwischen der Tintenpatrone und dem Hauptreservoir (10) ohne einen Schritt des Pumpens von wenigstens einem Teil des derart geschickten Lösungsmittels in Richtung des Hauptreservoirs.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, umfassend vor dem Schritt a) einen Schritt:

- des Detektierens des Vorhandenseins der Tintenpatrone, beispielsweise durch Austausch wenigstens eines Datensatzes zwischen einer Schaltung (30a), die der Patrone zugeordnet ist, und den Mitteln (3, 3a) zur Steuerung des Druckers;
- und/oder des Detektierens des leeren Zustands der Tintenpatrone, beispielsweise ausgehend von wenigstens einer Messung eines Tintenniveaus in dem Hauptreservoir (10).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das während des Schritts a) geschickte Lösungsmittel in das Hauptreservoir (10) abgezweigt wird, wobei das Verfahren ferner vor dem Schritt a) einen Schritt des Detektierens des Niveaus von Lösungsmittel in dem Hauptreservoir (10) umfassen kann.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend vor dem Schritt a) einen Schritt des Detektierens des verstopften Zustands von wenigstens einem Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung zwischen der Tintenpatrone und dem Reservoir, beispielsweise durch eine Messung der Variation des Tintenniveaus in dem Hauptreservoir im Anschluss an ein oder während eines Pumpens von Tinte von der Tintenpatrone (30) in Richtung des Hauptreservoirs (10).

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem nach dem Schritt a) das Lösungsmittel unter einem Druck P1 gehalten wird und man eine Variation des Drucks des Lösungsmittels oder des Niveaus oder des Volumens des Lösungsmittels misst.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem:

- wenn man keine Verringerung der Variation des Drucks des Lösungsmittels oder des Niveaus oder des Volumens des Lösungsmittels größer als ein Schwellenwert misst, man eine oder mehrere Variationen des Drucks des Lösungsmittels durchführt;
- und/oder man die Messung der Variation des Drucks des Lösungsmittels oder des Niveaus oder des Volumens des Lösungsmittels iteriert und man gegebenenfalls eine oder mehrere Variationen des Drucks des Lösungsmittels durchführt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem:

- während des Schritts a) das Lösungsmittel in Richtung der Patrone (30) geschickt wird (II) ohne durch die Pumpe (31) zum Pumpen der Tinte aus der Patrone zu passieren, oder (III) durch die Pumpe (31) passierend;
- und/oder im Verlauf des Schritts b) wenigstens ein Teil des Lösungsmittels in Richtung eines Zwischenreservoirs (110) transferiert wird, das vom Hauptreservoir (10) separiert ist.

11. Tintenkreislauf eines kontinuierlichen Tintenstrahldruckers, umfassend ein Reservoir (10), genannt Hauptreservoir, eine Pumpe (31) zum Pumpen von Tinte in Richtung des Reservoirs (10), Mittel (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf, Mittel (32-35, 320, 340, 341, 343, 344) zur fluidischen Verbindung zwischen den Mitteln (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf und dem Reservoir (10), sowie Mittel (3) zum Steuern des Druckers, wobei diese Mittel zu Folgendem vorgesehen sind:

- a) Schicken des Lösungsmittels bei einem Druck P1 bis in die Mittel (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf durch wenigstens einen Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung, wobei das Lösungsmittel in diesem Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung in einer Richtung (II) invers zur Richtung (I) der Zirkulation der Tinte zirkuliert, wenn diese

von der Tintenpatrone (30) in Richtung des Reservoirs (10) geschickt wird;
- b) Pumpen wenigstens eines Teils eines Lösungsmittels, das in den Mitteln (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf und in wenigstens einem Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung vorhanden ist.

12. Tintenkreislauf nach Anspruch 11, umfassend Mittel (15) zum Messen eines Tintenniveaus in dem Hauptreservoir, wobei die Mittel (3) zur Steuerung des Druckers eine Berechnung eines Resttintenniveaus in einer Tintenpatrone erlauben, die mit den Mitteln zur fluidischen Verbindung verbunden ist.

13. Tintenkreislauf nach einem der Anspruche 11 oder 12, ferner umfassend ein Zwischenreservoir (110), das vom Hauptreservoir (10) separiert ist, sowie Mittel (36, 31a) zum Transferieren wenigstens eines Teils eines Fluids, das vorhanden ist in den Mitteln (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf und in wenigstens einem Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung, in Richtung des Zwischenreservoirs (110).

14. Tintenkreislauf nach einem der Ansprüche 11 bis 13, ferner umfassend:

- Mittel (345, 35, 340, 32, 320) zum Schicken des Lösungsmittels bis in die Mittel (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf durch wenigstens einen Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung, jedoch ohne das Lösungsmittel durch die Pumpe zum Pumpen der Tinte aus der Patrone zirkulieren zu lassen;
- und/oder Mittel (345, 35, 343, 320) zum Schicken des Lösungsmittels bis in die Mittel (300) zum Verbinden einer Tintenpatrone (30) mit dem Kreislauf durch wenigstens einen Teil der Mittel zur fluidischen Verbindung, wobei man das Lösungsmittel durch die Pumpe zum Pumpen der Tinte aus der Patrone zirkulieren lässt.

15. Tintenkreislauf nach einem der Ansprüche 11 bis 14, ferner umfassend Mittel zum Detektieren des verstopften Zustands wenigstens eines Teils der Mittel zur fluidischen Verbindung zwischen der Tintenpatrone und dem Reservoir, beispielsweise Mittel zum Messen der Variation des Niveaus eines Fluids in dem Hauptreservoir.

16. Tintenkreislauf nach Anspruch 15, umfassend:

- Mittel zum Halten eines Fluids unter Druck in dem Kreislauf, sowie Mittel zum Messen einer Variation des Drucks des Fluids oder eines Niveaus oder eines Volumens dieses Fluids;
- und/oder Mittel zum Durchführen einer oder mehrerer Variationen des Drucks des Lösungsmittels, insbesondere in dem Fall, wo die Mittel zum Messen einer Variation des Drucks keine Verringerung des Drucks des Fluids oder des Niveaus oder des Volumens des Fluids oberhalb einem Schwellenwert detektieren;
- und/oder Mittel zum Durchführen oder Reiterieren einer oder mehrerer Variationen des Drucks des Fluids in den Kreislauf, beispielsweise wenn eine Variation des Drucks des Fluids oder eines Niveaus oder eines Volumens dieses Fluids nicht detektiert wird.

17. Kontinuierlicher Tintenstrahldrucker, umfassend Folgendes:

- einen Tintenkreislauf nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
- einen Druckkopf (1),
- Mittel zur hydraulischen Verbindung, um eine Tinte zum Drucken aus dem Tintenreservoir zum Druckkopf (1) zu bringen, und um eine Tinte zum Auffangen ausgehend von dem Druckkopf (1) in Richtung des Tintenkreislaufs zu schicken,
- Mittel zur elektrischen Verbindung zum elektrischen Versorgen des Druckkopfs.

Claims

1. A method for cleaning an ink circuit of an ink-jet printer, comprising at least one tank (10), referred to as the main tank, at least one removable ink cartridge (30), a pump (31) for pumping the ink from the cartridge and means (32-35, 320, 340, 341, 343, 344) for fluid connection between the ink cartridge and the tank, and means (3) for controlling the printer, this method comprising at least:

- a) a step of sending solvent, at a pressure P1, to the cartridge (30), by at least a part of the means for fluid connection between the ink cartridge (30) and the tank (10), the solvent flowing in the reverse direction (II) to the flowing direction (I) of the ink, when the latter is sent from the ink cartridge (30) towards the tank (10);
- b) a step of pumping at least a portion of the solvent, sent in step a), towards the main tank (10).

2. The method according to claim 1, wherein, step b) is carried out using said pump (31) for pumping the ink, from said ink cartridge (30) towards the main tank (10).

3. The method according to one of claims 1 or 2, further comprising at least a reiteration of steps a) and b).

4. The method according to one of claims 1 to 3, further comprising a step of sending solvent in the cartridge (30) and in at least a part of the means for fluid connection between the ink cartridge and the main tank (10), without a step of pumping at least a portion of the solvent thus sent towards the main tank.

5. The method according to one of claims 1 to 4, comprising a step, prior to step a):

- of detecting the presence of the ink cartridge, for example by exchanging at least one datum, between a circuit (30a) associated with the cartridge and the means (3, 3a) for controlling the printer;
- and/or of detecting the empty state of the ink cartridge, for example from at least one measurement of an ink level in the main tank (10).

6. The method according to one of claims 1 to 5, the solvent sent during step a) being taken in the main tank (10), the method possibly further comprising a step, prior to step a), of detecting the solvent level in the main tank (10).

7. The method according to one of claims 1 to 6, comprising a step, prior to step a), of detecting the clogged state of at least a part of the means for fluid connection between the ink cartridge and the tank, for example by measuring the variation in the ink level in the main tank, following or during, an ink pumping from the ink cartridge (30) towards the main tank (10).

8. The method according to claim 7, wherein, after step a), the solvent is maintained under pressure P1 and a variation in the solvent pressure or in the level or volume of the solvent is measured.

9. The method according to claim 8, wherein:

- if a decrease of variation in the solvent pressure, or in the level or volume of the solvent, greater than a threshold value is not measured, one or more variations in the solvent pressure are performed;
- and/or the measurement of variation in the solvent pressure or in the level or volume of the solvent is iterated, and possibly, one or more variations in the solvent pressure are performed.

10. The method according to one of claims 1 to 9, wherein:

- during step a), the solvent is sent (II) to the cartridge (30) without passing through the pump (31) for pumping the ink from the cartridge, or (III) by passing through said pump (31);
- and/or during step b), at least a portion of the solvent is transferred towards an intermediate tank (110), separated from the main tank (10).

11. The ink circuit of a continuous ink-jet printer, comprising a tank (10), referred to as the main tank, a pump (31) for pumping the ink towards the tank (10), means (300) for joining an ink cartridge (30) to said circuit, means (32-35, 320, 340, 341, 343, 344) for fluid connection between said means (300) for joining an ink cartridge (30) to the circuit and the tank (10), and means (3) for controlling the printer, these means being provided for:

- a) sending solvent, at a pressure P1, up into said means (300) for joining an ink cartridge (30) to the circuit, through at least a part of said means for fluid connection, the solvent flowing in said part in the reverse direction (II) to the flowing direction (I) of the ink, when the latter is sent from the ink cartridge (30) towards the tank (10);
- b) pumping at least a portion of a solvent, present in said means (300) for joining an ink cartridge (30) to the circuit and in at least a part of said means for fluid connection.

12. The ink circuit according to claim 11, comprising means (15) for measuring an ink level in the main tank, said means (3) for controlling the printer enabling a residual ink level in an ink cartridge connected to the means for fluid connection to be computed.

13. The ink circuit according to one of claims 11 or 12, further comprising an intermediate tank (110), separate from the main tank (10) and means (36, 31a) for transferring at least a portion of a fluid, present in said means (300) for joining an ink cartridge (30) to the circuit and in at least a part of said means for fluid connection, towards said intermediate tank (110).

14. The ink circuit according to one of claims 11 to 13, further comprising:

- means (345, 35, 340, 32, 320) for sending solvent up into said means (300) for joining an ink cartridge (30) to the circuit, through at least a part of said means for fluid connection, but without circulating the solvent through the pump for pumping the ink from the cartridge;
- and/or means (345, 35, 343, 320) for sending the solvent up into said means (300) for joining an ink cartridge (30) to the circuit, through at least a part of said means for fluid connection, by circulating the solvent through the pump for pumping the ink from the cartridge.

15. The ink circuit according to one of claims 11 to 14, further comprising means for detecting the clogged state of at least a part of SAID means for fluid connection between the ink cartridge and the tank, for example means for measuring the variation in the level of a fluid in the main tank.

16. The ink circuit according to claim 15, comprising:

- means for maintaining a fluid under pressure in the circuit, as well as means for measuring a variation in fluid pressure or in a level or volume of this fluid;
- and/or means for performing one or more pressure variations of the solvent, especially in the case where the means for measuring a variation in pressure do not detect a decrease in the fluid pressure, or in the level or volume of the fluid, greater than a threshold value;
- and/or means for performing or reiterating one or more variations in fluid pressure in the circuit, for example if a variation in fluid pressure or in a level or volume of this fluid is not detected.

17. A continuous ink-jet printer, comprising:

- an ink circuit according to one of claims 11 to 16,
- a printing head (1),
- hydraulic connection means, for bringing, from the ink tank, an ink to be printed to the printing head (1) and sending, towards said ink circuit, an ink to be retrieved from the printing head (1),
- electrical connection means for supplying power to said printing head.

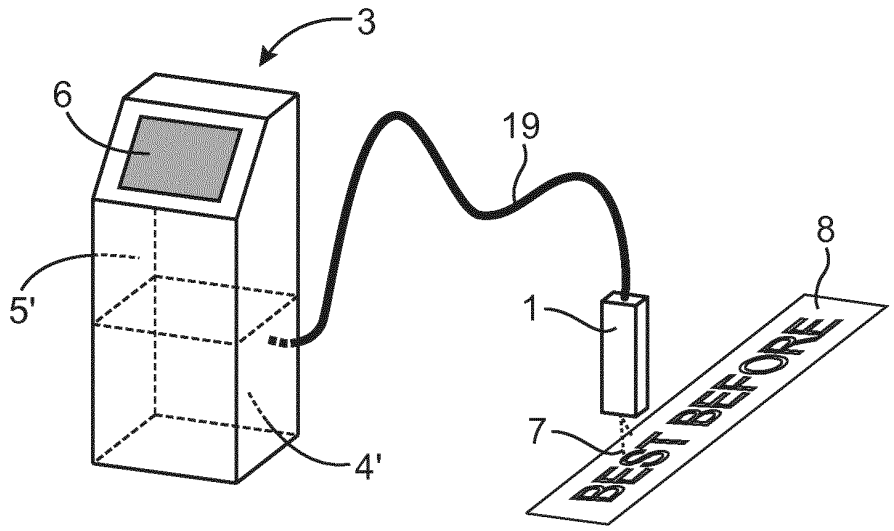


FIG.1

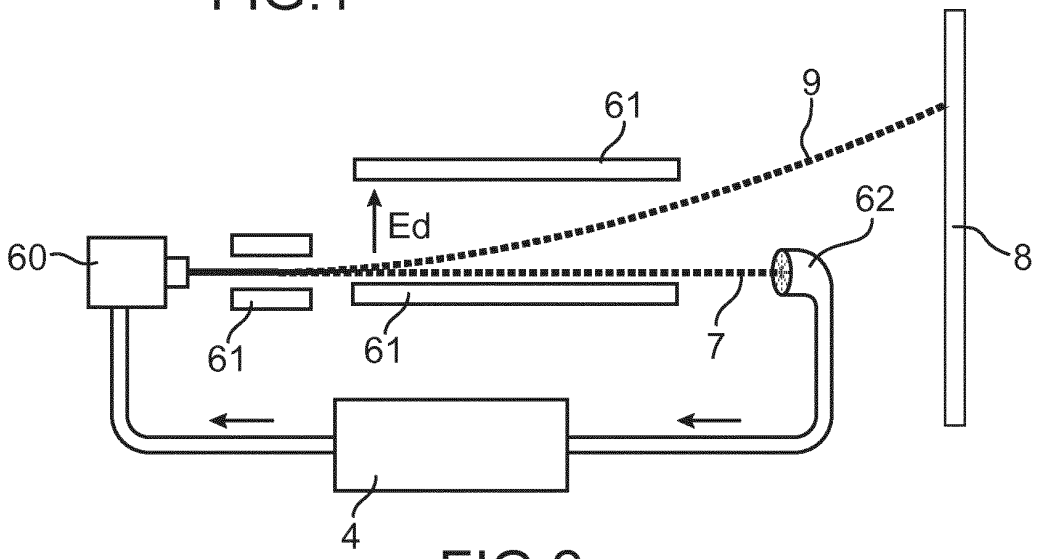


FIG.2

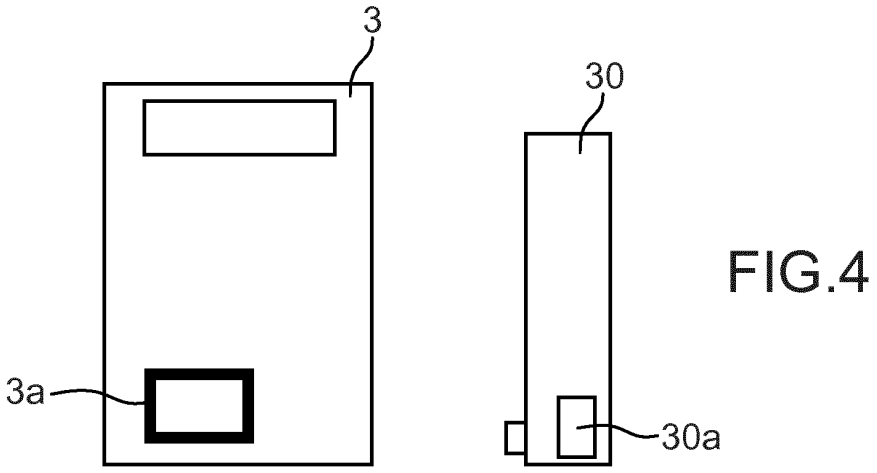


FIG.4

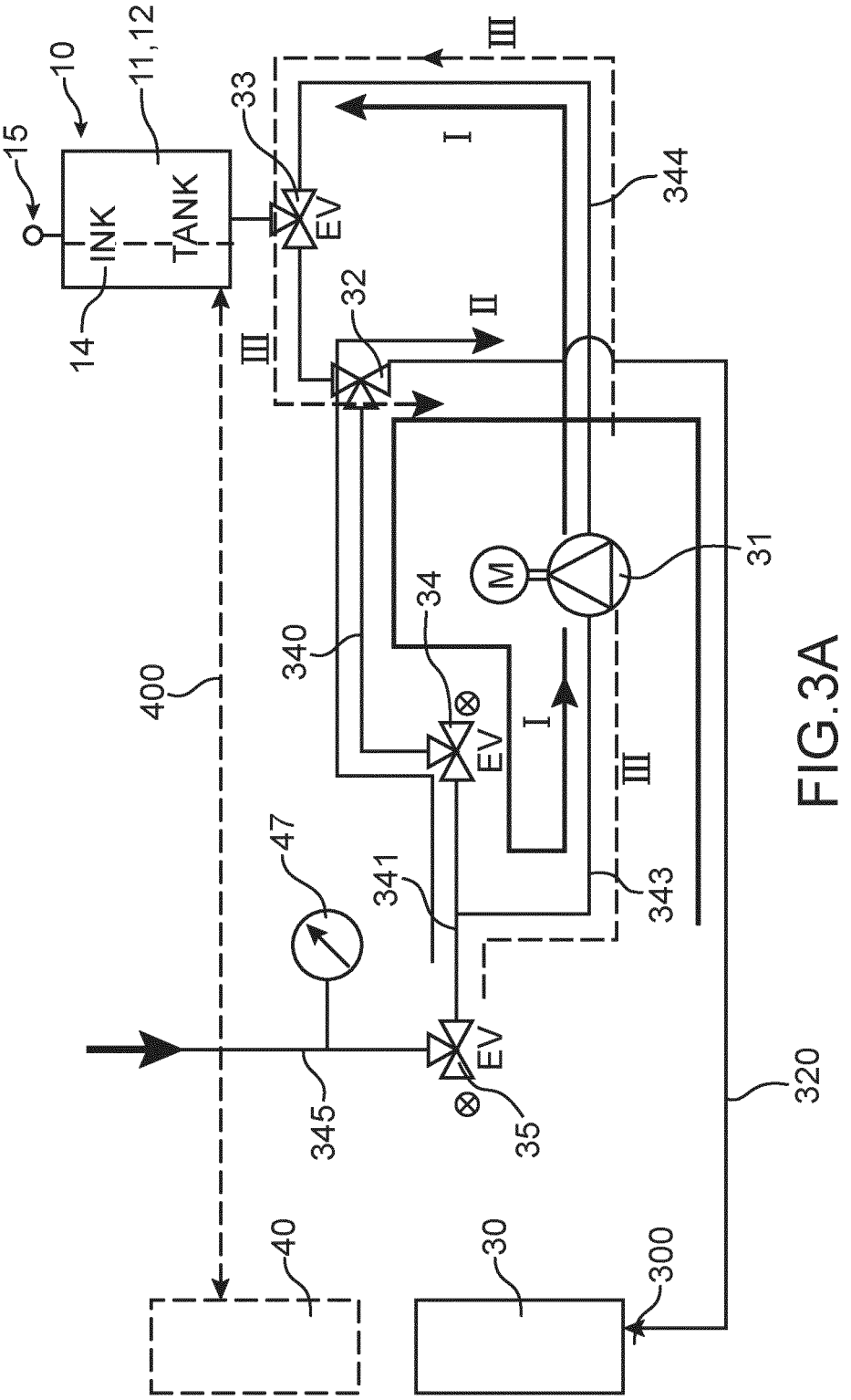

10
11,12
15
INK
TANK
14
33
EV
32
I
II
III
344
31
M
34
340
400
47
341
343
345
35
320
40
30
300

FIG.3A

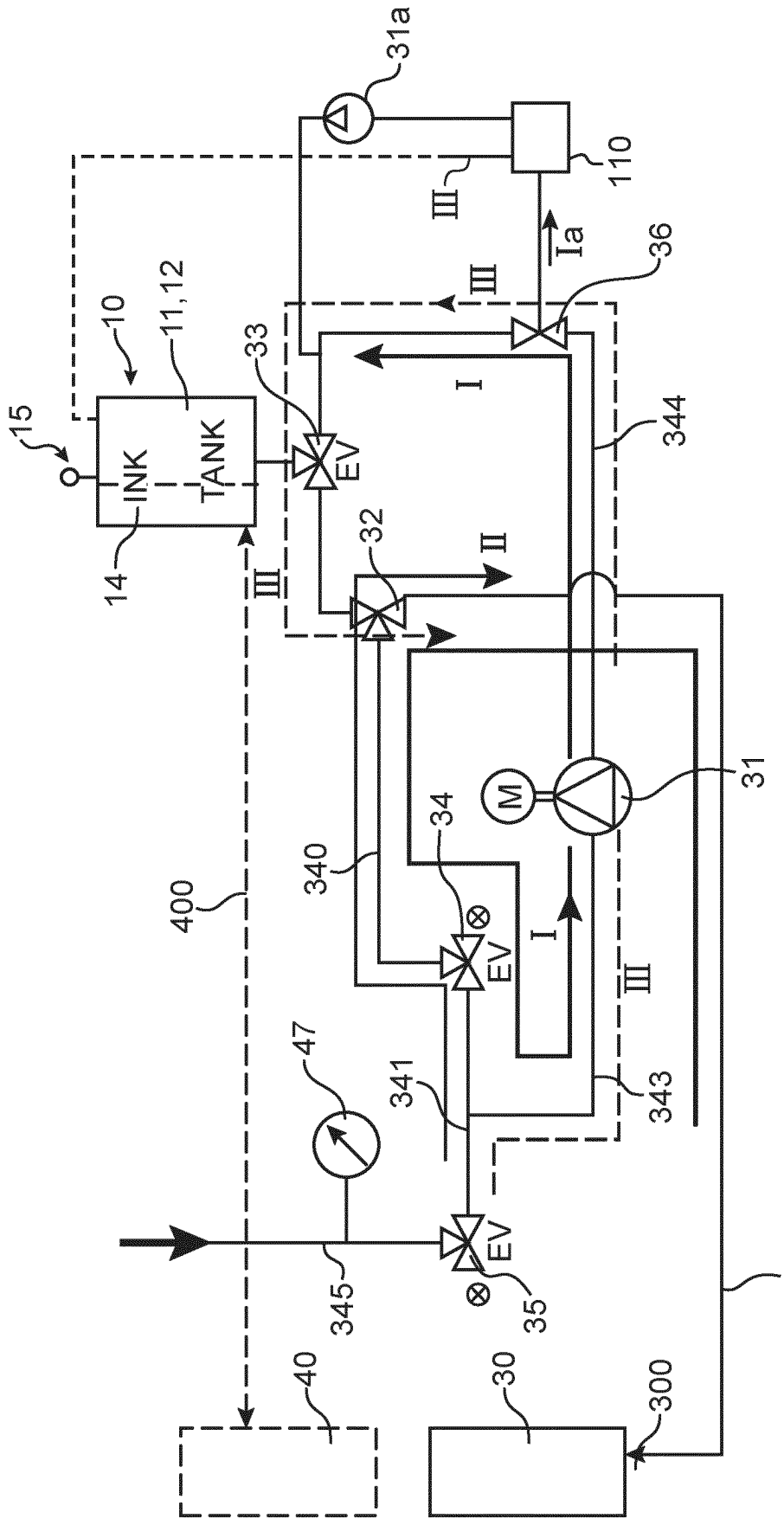

31a
110
III
Ia
36
III
10
11,12
33
I
15
INK
TANK
EV
344
14
32
II
III
M
31
34
340
400
EV
I
III
47
341
343
EV
345
35
320
40
30
300

FIG.3B

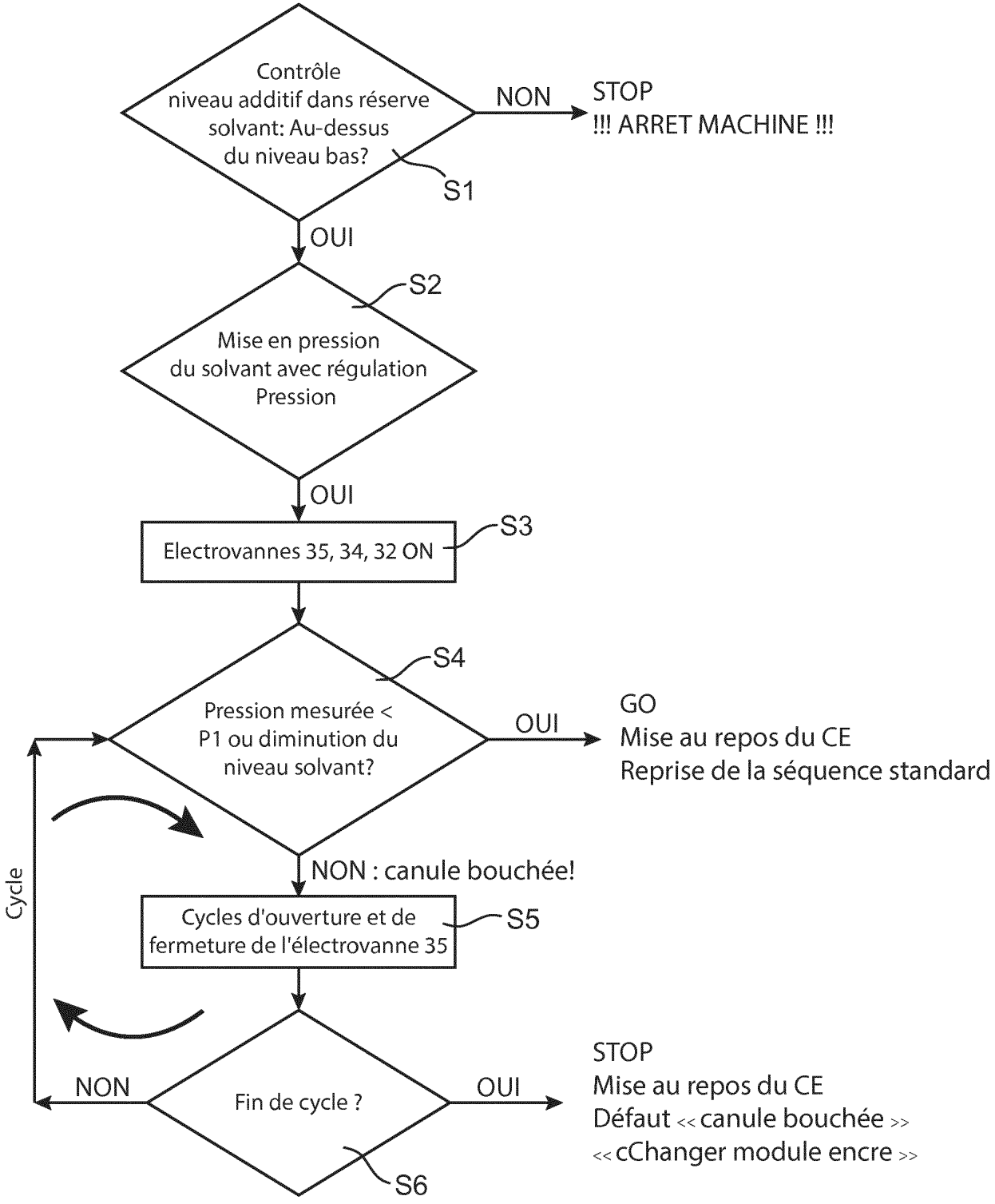

Contrôle niveau additif dans réserve solvant: Au-dessus du niveau bas?
S1
NON
STOP
!!! ARRET MACHINE !!!
OUI
S2
Mise en pression du solvant avec régulation Pression
OUI
Electrovannes 35, 34, 32 ON
S3
S4
Pression mesurée < P1 ou diminution du niveau solvant?
OUI
GO
Mise au repos du CE
Reprise de la séquence standard
NON : canule bouchée!
Cycles d'ouverture et de fermeture de l'électrovanne 35
S5
Cycle
NON
Fin de cycle ?
OUI
S6
STOP
Mise au repos du CE
Défaut << canule bouchée >>
<< cChanger module encre >>

FIG.5

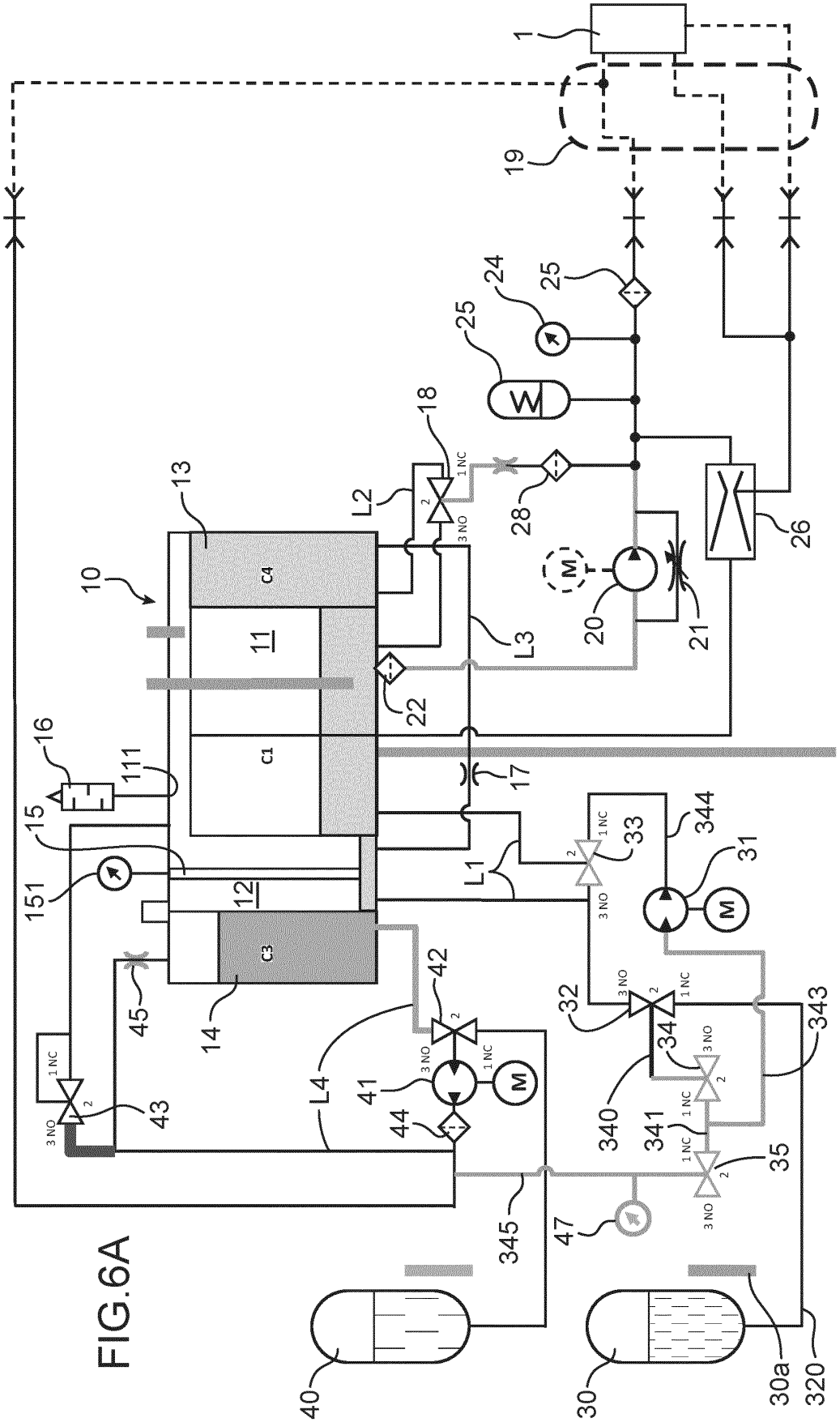

1
19
24
25
25
18
13
L2
10
C4
11
C1
12
C3
28
26
M
20
21
L3
22
16
111
17
15
151
L1
33
344
31
M
45
14
42
32
343
34
L4
41
M
44
340
341
35
43
345
47
40
30
30a
320

FIG.6A

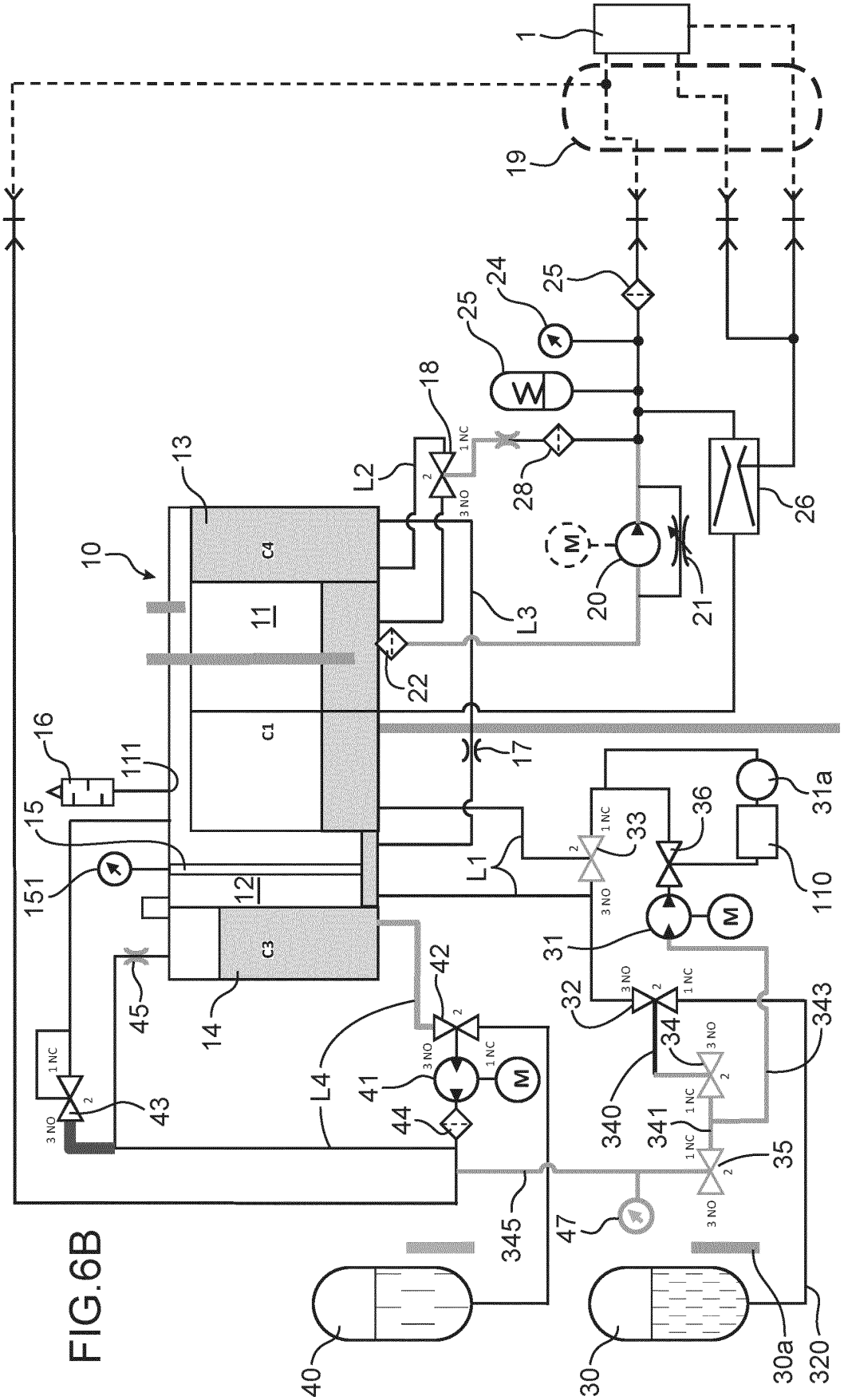

1
19
24
25
25
18
13
L2
1 NC
2
3 NO
28
26
10
C4
11
M
20
21
L3
22
16
111
17
C1
15
151
12
L1
1 NC
33
36
31a
3 NO
2
110
M
31
C3
42
45
14
3 NO
2
1 NC
32
1 NC
343
34
3 NO
L4
41
M
340
341
1 NC
35
44
43
1 NC
3 NO
2
345
47
3 NO
40
30
30a
320

FIG.6B

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

- FR 2618278 **[0016]**
- WO 2011076810 A **[0104] [0110] [0128]**