

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.12.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.06.11 Bulletin 11/25.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : MARKEM-IMAJE Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : PROTHON FLORENT, POURTIER
FRANCIS et POUZET SEBASTIEN.

73 Titulaire(s) : MARKEM-IMAJE Société par actions
simplifiée.

74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 SYSTEME DE MESURE DANS UN CIRCUIT DE FLUIDES D'UNE IMPRIMANTE A JET D'ENCRE CONTINU,
CIRCUIT DE FLUIDES ASSOCIE ET BLOC DESTINE A METTRE EN OEUVRE UN TEL SYSTEME DE MESURE.

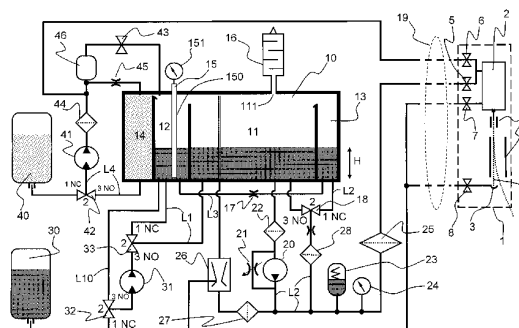
57 L'invention concerne un système de mesure dans un
circuit de fluides d'une imprimante à jet d'encre continu.

Selon l'invention, on réalise un système de mesure de la
quantité d'encre à l'aide d'un capteur de niveau continu (15)
équipant un réservoir de mesure

(12), dont on réalise tout d'abord la vidange puis la mise
en communication par vase communicant avec un réservoir
intermédiaire (11) stockant l'encre qui alimente sous pres-
sion la tête d'impression et récupérant les fluides en retour
de celle-ci.

Le système de mesure constitue avantageusement un
système multifonctions puisqu'il permet à l'aide d'un résér-
voir de niveau constant dédié

(13) communiquant avec le réservoir intermédiaire (11)
et également par vase communicant avec le réservoir de
mesure (12) de mesurer la viscosité de l'encre et la correc-
tion de celle-ci si nécessaire par ajout de solvant depuis un
réservoir de solvant dédié (14).



**SYSTEME DE MESURE DANS UN CIRCUIT DE FLUIDES D'UNE
IMPRIMANTE A JET D'ENCRE CONTINU, CIRCUIT DE FLUIDES
ASSOCIE ET BLOC DESTINE A METTRE EN OEUVRE UN TEL
SYSTEME DE MESURE**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un système de mesure
10 dans un circuit de fluides dans une imprimante à jet
d'encre continu et plus particulièrement un système
permettant la mesure de la quantité d'encre, de la
viscosité de l'encre et la correction de cette
viscosité.

15 Elle concerne également un circuit de
fluides d'une imprimante à jet d'encre, mettant en
œuvre un tel système de mesure qui complète les deux
fonctions dites de base du circuit à savoir alimenter
en encre sous pression la tête d'impression et
20 récupérer par aspiration les fluides en retour de la
tête.

ART ANTÉRIEUR

Les imprimantes à jet d'encre continu sont
bien connues dans le domaine du codage et du marquage
25 industrielle de produits divers, par exemple pour
marquer des codes barre ou la date de péremption sur
des produits alimentaires directement sur la chaîne 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.

On distingue classiquement deux catégories dans les imprimantes à jet d'encre continu :

5 - d'une part les imprimantes à jet continu multi-défléchi où chaque goutte d'un jet unique (ou de quelques jets) peut être envoyée sur diverses trajectoires correspondant à des commandes de déflexions différentes des gouttes, réalisant ainsi un
10 balayage de la zone à imprimer suivant une direction qui est la direction de déflexion.

 - d'autre part, les imprimantes à jet continu binaire où une pluralité de jets placés cote à cote ne disposent chacun que d'une trajectoire destinée
15 à l'impression ; la commande synchrone, à un instant donné, de tous les jets permet d'imprimer sur le support suivant un motif correspondant en général à celui des buses sur la plaque à buses.

Dans les deux types d'imprimantes, l'autre
20 direction de balayage de la zone à imprimer est couverte par déplacement relatif entre la tête d'impression et le support à imprimer.

Telle que représentée en figure 1, ces imprimantes comprennent une tête d'impression 1,
25 généralement déportée par rapport au corps de l'imprimante ; elle est reliée à celui-ci par un ombilic 19 rassemblant les liaisons hydrauliques et électriques nécessaires au fonctionnement de la tête.

La tête 1 dispose d'un générateur de
30 gouttes 2 alimenté en encre électriquement conductrice sous pression et capable d'émettre un ou plusieurs jets

9 continus au travers de buses, les jets étant transformés en une succession de gouttes sous l'action d'un système de stimulation périodique situé en amont de la (des) buse(s). Lorsque les gouttes ne sont pas
5 destinées à l'impression, elles se dirigent vers une gouttière 3 qui les récupère afin d'être recyclées. Des dispositifs 4 placés le long du jet (électrodes de charges et de déflexion) permettent, sur commande, de charger électriquement et de défléchir les gouttes ;
10 celles-ci sont déviées de leur trajectoire naturelle d'éjection du générateur de gouttes. Les gouttes destinées à l'impression échappent à la gouttière et vont se déposer sur le support à imprimer (non représenté).

15 Les imprimantes à jet d'encre comprennent également un circuit de fluides qui réalise les deux fonctions de base à savoir fournir de l'encre au générateur de gouttes à une pression et avec une qualité adéquates, et d'autre part récupérer par
20 aspiration l'encre des jets non utilisée pour l'impression.

Les imprimantes à jet d'encre comprennent en outre un contrôleur capable de gérer les séquencements d'actions (mesures en sortie de capteurs,
25 commandes de composants actifs...) et de réaliser les traitements permettant l'activation des différentes fonctions.

Ces imprimantes comprennent enfin une interface qui donne à l'opérateur un moyen de pilotage
30 et en retour d'être informé sur le fonctionnement de l'imprimante.

Il est d'un avis général que le fonctionnement fiable d'une imprimante à jet d'encre nécessite la réalisation périodique d'interventions de maintenance.

5 Certaines sont manuelles comme le réapprovisionnement de l'imprimante en consommables (encre et solvant) pour remplacer les fluides consommés: il est alors utile voir impératif que l'imprimante avertisse l'utilisateur de l'épuisement
10 des réserves. On peut aussi citer, dans cette catégorie, le changement de composants à durée de vie limitée ou pièces d'usure, comme les filtres ou éléments mobiles de pompe dans le cadre de la maintenance préventive. D'autres opérations de maintenance ont tout
15 intérêt à être automatiques pour des raisons de fréquence, accessibilité des composants et fiabilité (par répétitivité) d'exécution.

Les opérations de contrôle de la tête se trouvent dans cette dernière catégorie. Ces opérations
20 concernent les arrêts et démarrages de jet, le nettoyage ou rinçage du générateur de gouttes, de la buse et de la gouttière et le contrôle de stabilité du jet ; elles contribuent largement à la fiabilité globale de l'imprimante. C'est pourquoi, de nombreuses
25 têtes d'impression existantes sont équipées d'éléments de commutation hydrauliques (électrovannes ou clapets) permettant de relier le générateur de gouttes à la source d'encre sous pression et à une source de solvant, ainsi qu'à une source de dépression. De même
30 la gouttière de récupération d'encre peut être équipée d'une commande d'obturation et, éventuellement d'une

amenée de solvant. Le séquençement de commandes de ces éléments hydrauliques permet de réaliser des arrêts et démarrages de jet de manière optimale. Ce type d'agencements est décrit par exemple dans les demandes
5 de brevet JP2001071532 de Keyence ou FR 2879961A1 de la demanderesse.

On peut distinguer en deux catégories les fonctions qui sont accomplies par un circuit de fluides d'imprimantes à jet d'encre continu selon l'état de
10 l'art:

- les fonctions, que l'on peut qualifier de base, au nombre de deux, qui consistent à fournir de l'encre sous pression régulée au générateur de gouttes de la tête et à récupérer par aspiration les fluides
15 non-utilisés pour l'impression en retour de la tête,

- les fonctions, que l'on peut qualifier de servitude qui sont liées principalement à l'approvisionnement en consommables (encre et solvant), au contrôle et au maintien de la qualité de l'encre, à
20 la maintenance de la tête.

Ces deux types de fonctions ont des finalités et des exigences techniques très différentes. Elles sont activées et séquencées par le contrôleur de l'imprimante.

25 Fonctions de base du circuit de fluides :

On trouve dans l'art antérieur différentes façons de réaliser les fonctions de base d'un circuit de fluides pour imprimante à jet d'encre continu. La mise en pression de l'encre est généralement réalisée
30 soit par l'utilisation de pompes, qui peuvent être de technologies diverses, soit par pressurisation d'un

réservoir à l'aide d'air comprimé dans lequel l'encre a été transférée. La dépression ou aspiration est, quant à elle, généralement générée, soit par l'utilisation directe d'une pompe ou d'un hydro-éjecteur alimenté par un débit d'encre sous pression, soit par l'intermédiaire d'un réservoir dépressurisé à l'aide, par exemple, d'un venturi alimenté par air comprimé.

Parmi toutes les solutions disponibles dans l'art antérieur, il en existe une particulièrement simple, fiable et éprouvée: l'encre est pressurisée à l'aide d'une pompe à engrenages par exemple (technologie éprouvée et utilisée par un grand nombre de fabricants de ce type d'imprimante) entraînée par un moteur (à courant continu ou pas à pas) dont le contrôleur peut commander la vitesse de rotation. L'encre ainsi pressurisée passe par un système anti-pulsation permettant d'amortir les ondulations de pression générées par les engrenages. Cette solution est utilisée par exemple dans les imprimantes commercialisées au nom de la société Markem-Image sous la dénomination 9040. La pression de l'encre est mesurée à l'aide d'un capteur de pression avant d'être filtrée par le filtre principal et dirigée vers la tête d'impression. La valeur de pression mesurée par ledit capteur peut être utilisée par le contrôleur pour asservir la pression de l'encre à une consigne donnée en agissant sur la vitesse de rotation du moteur. Un deuxième mode d'asservissement est en général mis en œuvre lorsque la vitesse de jet est disponible (mesurée au niveau de la tête), le contrôleur peut alors agir sur la vitesse du moteur de pompe pour asservir la

vitesse du jet à une valeur donnée, le capteur de pression servant alors d'indicateur pour la surveillance de la machine. En général, la température de l'encre est également mesurée en sortie de pompe
5 afin d'en tenir compte dans les différents contrôles de l'imprimante.

Comme les pompes à engrenages ont, en général un débit très supérieur au débit requis pour l'éjection d'un jet d'encre, il a déjà été proposé dans
10 l'art antérieur, par exemple dans le brevet US 4, 827,278 de Domino Printing Science PLC, d'utiliser cette force motrice dans un hydro-éjecteur (venturi) afin d'accomplir la deuxième fonction de base, à savoir l'aspiration nécessaire au retour des fluides en
15 provenance de la tête.

Fonctions de servitude d'un circuit de fluides :

Afin d'alimenter en encre la tête d'impression, la plupart des circuits d'encre pour
20 imprimante à jet continu de l'art antérieur utilise au moins un réservoir que l'on peut qualifier d'intermédiaire.

En effet, dans ce réservoir intermédiaire l'encre de qualité adéquate, c'est-à-dire une encre
25 avec une viscosité et/ou concentration adéquates, est préparée puis alimente sous pression la tête d'impression. En outre, les fluides (encre et solvant associés) non-utilisés pour l'impression en retour de la tête sont récupérés dans ce réservoir intermédiaire.
30 L'encre utilisée pour l'impression doit être remplacée dans le réservoir intermédiaire à partir, en général,

d'une réserve externe (cartouche ou bidon) fournie par l'utilisateur (opérateur) de l'imprimante.

Comme dit précédemment, l'encre qui alimente sous pression la tête aux fins d'impression doit être de qualité adéquate. En effet, du fait que le solvant s'évapore au cours du recyclage de l'encre non imprimée, la viscosité et/ou la concentration de l'encre doivent généralement être ajustées périodiquement par ajout de solvant dans le réservoir intermédiaire à partir, en général, d'une réserve externe (cartouche ou bidon) de solvant fournie par l'utilisateur de l'imprimante.

Aussi, une première fonction de servitude consiste à déterminer la quantité d'encre. Dans l'art antérieur, il s'agit de détecter des niveaux caractéristiques d'encre dans ce réservoir intermédiaire., Compte tenu des caractéristiques attendues du circuit de fluides en général, il n'est nécessaire de détecter que deux ou trois niveaux discrets dans ce réservoir intermédiaire: un niveau haut pour permettre d'éviter le débordement, un niveau de travail que le contrôleur cherchera à maintenir par rajout d'encre neuve et un niveau bas pour permettre d'éviter l'ingestion d'air par le système de pressurisation de l'encre. Dans certains cas, seuls les niveaux haut et bas sont exploités.

De nombreuses technologies de détecteurs de niveaux discrets ont été utilisées dans l'art antérieur, l'une des plus fiables et des plus aisées à mettre en œuvre utilise le principe des cannes de niveau plongeant dans le réservoir, ce principe prend

en compte le fait que le liquide à détecter est conducteur. On mesure la résistivité entre deux cannes de niveau plongées dans le réservoir, si l'encre court-circuite les cannes de niveau, la chute de résistivité est détectée pour déclarer une présence d'encre à ce niveau là. Ce système reste malgré tout coûteux à cause des protections électroniques que les normes imposent de mettre en œuvre lorsque des courants électriques passent dans des milieux inflammables, ce qui est en général le cas de l'encre à solvant volatile. D'autre part, ce type de détecteur n'est pas utilisable avec des fluides isolants comme le sont souvent les solvants.

Une deuxième fonction de servitude est la mesure de viscosité. Dans l'art antérieur, la mesure de viscosité est souvent faite par détermination du temps nécessaire à l'écoulement d'une quantité donnée de fluide au travers d'une fuite calibrée visqueuse. Ce dispositif nécessite en général la mise en œuvre de moyens dédiés : une cavité de mesure, au moins deux détecteurs de niveau, des moyens de commutation hydrauliques pour remplir et vider la cavité.

Des moyens quasi-identiques sont nécessaires pour mettre en œuvre un viscosimètre à bille que l'on trouve également dans l'art antérieur (par exemple tel que montré dans la demande WO 2007/129110). Dans ce type de viscosimètre, la vitesse de descente d'une bille dans un tube vertical de diamètre interne légèrement plus grand que le diamètre de la bille est représentative de la viscosité du fluide contenu dans le tube. Ces dispositifs

nécessitent de mettre en œuvre d'un nombre de composants important. L'évaluation de la viscosité peut se faire également sans viscosimètre, dans une imprimante à jet d'encre continu, en mesurant les
5 paramètres du jet lorsqu'il est opérationnel, et sa vitesse, lorsque c'est possible. En effet, on peut identifier, pour une situation donnée (encre et buse en particulier) une caractéristique reliant la viscosité de l'encre passant par la buse à la vitesse du jet,
10 pour une pression mesurée d'encre en amont de la buse et pour une température mesurée de l'encre (brevet Société Imaje EP 0 362 101 B1). Ce procédé ne donne pas toute la souplesse souhaitée dans toutes les situations à cause, en particulier de la nécessité d'avoir un jet
15 d'encre opérationnel, c'est-à-dire éjecté effectivement par la tête à une vitesse proche de la vitesse nominale, pour faire la mesure.

Une troisième fonction de servitude consiste à corriger la viscosité (ou concentration) de
20 l'encre contenue dans le réservoir intermédiaire. L'inconvénient majeur des solutions retenues dans l'art antérieur, est que la quantité de solvant permettant de corriger un écart de viscosité du volume d'encre contenu dans le réservoir intermédiaire ne peut être
25 qu'évaluée grossièrement car, d'une part le volume d'encre concerné n'est pas précisément connu et d'autre part le volume de solvant ajouté n'est également pas connu avec exactitude. Cela est dû au fait que les moyens utilisés ne le permettent pas (temps de passage
30 d'un débit mal défini de solvant au travers d'un organe de distribution : électrovanne ou pompe). Il s'en suit

une maîtrise approximative de la viscosité par rapport à la viscosité attendue qui a peu de conséquence lorsqu'on utilise des encres robustes mais qui limite les possibilités d'utilisation de l'imprimante avec des
5 encres sensibles.

D'autres fonctions de servitude sont souhaitables pour diminuer les risques de manipulations hasardeuses ou pour augmenter le confort de l'utilisateur.

10 Par exemple, il est intéressant d'évaluer la quantité de consommable disponible dans les réserves de remplacement de fluides consommés. Selon l'art antérieur, des solutions peuvent consister à transvaser des bidons (bouteilles) de consommable dans des
15 réservoirs auxiliaires intégrés au circuit de fluides. Ces réservoirs sont munis d'un détecteur de niveau (imprimante Série S8 commercialisée par la société Imaje).

On peut aussi utiliser des cartouches de
20 consommable scellées et amovibles qui sont connectées de manière étanche au circuit de fluides en cas de besoin. Dans ce cas, l'évaluation de la quantité de consommable restante dans les cartouches se fait par des moyens externes aux cartouches elles-mêmes,
25 nécessitant éventuellement la mise en œuvre de capteurs dédiés comme décrit dans la demande de brevet WO2009047497 de la société Vidéojet. La solution selon ce document consiste à considérer que la quantité de fluide restante est reliée par une caractéristique à la
30 dépression créée par le prélèvement du fluide dans une

cartouche étanche semi-rigide. Cette solution nécessite la mise en œuvre d'un capteur de pression dédié.

Autrement dit, la mise en œuvre de ces fonctions de servitude nécessite l'utilisation de nombreux composants avec leurs organes (électroniques) de pilotage.

En faisant l'inventaire des solutions commerciales et décrites dans la littérature, les inventeurs sont parvenus à la conclusion que pour réaliser les fonctions de base et le cas échéant de servitude, des circuits d'encre d'imprimantes à jet continu, il existe à ce jour trois catégories de solution de conception :

1/ une catégorie selon laquelle la plupart des fonctions d'un circuit de fluides sont mises en œuvre indépendamment à l'aide de moyens distincts dédiés à chaque fonction. Cette solution, très souvent adoptée par les fournisseurs d'imprimantes à jet d'encre continu, a des avantages : d'une part, les composants peuvent être parfaitement dimensionnés pour la fonction concernée donc techniquement performants, d'autre part, les interactions entre fonctions sont réduites ce qui rend le fonctionnement du circuit de fluides robuste et plus facile à mettre au point. Mais, le nombre de composants et d'interfaces de pilotage associés, la difficulté de montage et l'encombrement résultant conduisent à des coûts prohibitifs de production et à une situation commerciale non optimale.

2/ une catégorie reprenant les éléments de la catégorie précédente mais avec diminution du nombre de composants, au détriment des performances de

l'imprimante ou du service apporté à l'utilisateur. Ces machines sont destinées à des marchés fortement sensibles au coût et qui tolèrent les limitations induites. Ces imprimantes ne peuvent pas être proposées pour des applications contraignantes. Une solution dans cette catégorie est celle illustrée dans la demande de brevet WO2007/129110 au nom de la société Domino : elle consiste à utiliser le réservoir de renouvellement amovible comme réservoir intermédiaire et réserve de consommable. De plus, les niveaux dans les réservoirs ne sont pas mesurés à l'aide de détecteurs mais les quantités restantes sont évaluées à partir de la connaissance des volumes initiaux présents dans les réservoirs de renouvellement au moment du changement et d'une estimation de la consommation d'encre et de solvant. L'inconvénient majeur est que l'évaluation est approximative ce qui oblige à signaler des réservoirs vides (à changer) avec une marge suffisante de sécurité, afin d'éviter l'ingestion d'air par la tête, bien avant la vidange complète des réservoirs. Cela a pour conséquence soit de perdre une grande quantité de consommable, soit d'obliger l'utilisateur à surveiller visuellement le niveau des réservoirs, ce qui n'est pas pratique. D'autre part, l'absence de réservoir intermédiaire conduit à arrêter l'impression pendant le changement des réservoirs amovibles pour éviter l'ingestion d'air, qui conduirait à déclencher des opérations de maintenance coûteuses en temps.

3/ la troisième catégorie peut être analysée comme des solutions de conception qui contournent les désavantages de celles de la première

catégorie sans faire l'impasse sur les besoins essentiels d'une imprimante de bon niveau. Ainsi, il s'agit ici de réaliser les deux types de fonctions (de base et de servitude) des circuits d'encre par des
5 moyens communs. Ceci permet d'utiliser moins de composants et d'assurer une plus grande compacité du circuit de fluides mais au prix d'une complexité importante et d'une fiabilité délicate à maîtriser. La demande de brevet WO88/04235 de la demanderesse décrit
10 un circuit de fluides compact où nombre de fonctions (de servitude et de base) peuvent être réalisées à partir d'une cellule à volume variable associée à un capteur de pression et une multitude d'électrovannes permettant de prélever et d'aiguiller les fluides dans
15 différents réservoirs. Les différentes fonctions sont gérées de manière séquentielle (en série) ; ce système efficace est malgré tout particulièrement complexe à mettre au point à cause de l'aspect critique des timings entre la phase du cycle du volume variable et
20 la commande des électrovannes. Ceci est compliqué par la nécessité de gérer le temps de réponse des différents actuateurs du système. Les caractéristiques spécifiques de la cellule à volume variable en font un composant pointu développé sur mesure. Le grand nombre
25 d'électrovannes pose un problème de fiabilité qui nécessite des performances techniquement élevées.

Au final, on peut résumer ainsi les inconvénients des circuits d'encre d'imprimantes à jet d'encre continu selon l'art antérieur selon leur
30 conception :

- les circuits d'encre dans lesquels chaque fonction est réalisée indépendamment des autres fonctions: ils consistent en un assemblage de solutions simples mais utilisent de nombreux composants à intégrer et à piloter, ce qui conduit à un ensemble volumineux et coûteux ;

- les circuits de conception sophistiquée pour diminuer le nombre de composants (coût) mais la complexité et le risque sur la fiabilité augmentent, en ajoutant la difficulté de mise au point. La nécessité de développer des composants hydrauliques non standard relativise le gain sur le coût final ;

- les circuits d'encre d'architecture très simplifiée pour obtenir un coût faible, mais les impasses techniques et fonctionnelles conduisent à des performances médiocres ou à une diminution du confort de l'utilisateur et à une augmentation du risque lié à la remontée d'alarme insuffisamment précise.

Un but de l'invention est donc de pallier tout ou partie des inconvénients précités.

Un but de l'invention est donc de concevoir de manière simple et fiable un circuit de fluides dans une imprimante à jet d'encre continu qui réalise les fonctions de base et au moins la fonction de servitude de détermination de quantité d'encre pour l'impression.

Un autre but de l'invention est de proposer un sous-ensemble mécanique d'un circuit de fluides qui réalise au moins les fonctions de base et au moins la fonction de servitude de détermination de quantité d'encre pour l'impression, de fabrication simple et peu coûteuse.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Pour ce faire, l'invention a pour objet un système de mesure dans un circuit de fluides d'une imprimante à jet d'encre continu munie d'une tête
5 d'impression, comprenant :

- un premier réservoir, de section S1 connue sur toute sa hauteur et adapté pour être rempli en encre et alimenter la tête d'impression par cette encre sous pression et respectivement récupérer les
10 fluides issus de la tête et non utilisés pour l'impression,

- un deuxième réservoir, de section S2 connue sur toute sa hauteur et dont le bas est relié hydrauliquement avec le bas du premier réservoir par
15 une première ligne hydraulique comprenant une première vanne à fermeture complète, le deuxième réservoir comprenant un capteur de niveau continu adapté pour détecter en continu la hauteur d'un liquide sur toute la hauteur du réservoir de mesure, l'intérieur du
20 premier et deuxième réservoirs étant à la même pression gazeuse,

- des moyens pour établir une communication hydraulique forcée en encre du deuxième réservoir vers le premier réservoir afin de vidanger
25 complètement le deuxième réservoir.

Selon l'invention, des moyens de commande sont adaptés pour réaliser l'ouverture de la première vanne, une fois la vidange complète dans le deuxième réservoir effectuée, pour établir un remplissage de
30 hauteur identique H par vase communicant entre le premier et le deuxième réservoir, le système comprenant

des moyens de calcul adaptés pour déterminer le volume total d'encre contenu dans le premier réservoir et dans le deuxième réservoir à partir de la détection de la hauteur identique H par le capteur de niveau continu et
5 des sections S1 et S2, le système constituant ainsi un système de mesure de la quantité d'encre.

De préférence, les moyens pour établir une communication hydraulique forcée en encre du deuxième réservoir vers le premier réservoir comprennent une
10 pompe.

Selon une variante de réalisation, le capteur de niveau continu est constitué d'un tube agencé verticalement dans le deuxième réservoir avec une extrémité à l'extérieur reliée avec étanchéité à un
15 capteur de pression, la pression à l'extérieur du réservoir de mesure étant la même que la pression gazeuse régnant à l'intérieur, le capteur de pression fonctionnant ainsi en relatif par référence à la pression extérieure au deuxième réservoir.

20 Selon un mode de réalisation complémentaire, le système comprend :

- un troisième réservoir, de section S3 connue sur toute sa hauteur, le troisième réservoir étant relié au premier réservoir par une deuxième ligne
25 hydraulique et comprenant une deuxième vanne à fermeture complète, le bas du troisième réservoir étant également en communication hydraulique permanente avec le bas du deuxième réservoir par une troisième ligne hydraulique comprenant une fuite calibrée, le troisième
30 réservoir étant en outre agencé pour pouvoir déborder sur le premier réservoir,

- des moyens pour établir une communication hydraulique forcée du premier vers le troisième réservoir.

Selon ce mode, les moyens de commande sont
5 adaptés pour réaliser successivement l'ouverture de la deuxième vanne pendant une communication hydraulique forcée du premier vers le troisième réservoir jusqu'à établir un niveau constant dans ce dernier par débordement dans le premier réservoir et la fermeture
10 complète de la deuxième vanne, une fois la vidange complète dans le deuxième réservoir effectuée et le niveau constant établi dans le troisième réservoir, afin d'établir d'une part un remplissage de hauteur identique par vase communicant entre le premier,
15 deuxième et troisième réservoirs, et d'autre part, un écoulement d'encre à pression constante à travers la fuite calibrée et les moyens de calcul sont adaptés d'une part pour déterminer le volume d'encre contenu dans les trois réservoirs à partir de la détection de
20 la hauteur identique par le capteur de niveau continu et des sections S1, S2 et S3 et d'autre part la viscosité μ à partir de l'évolution, en fonction du temps, du niveau mesuré par le capteur de niveau continu lorsque l'encre à pression constante s'écoule à
25 travers la fuite calibrée, le système constituant ainsi également un viscosimètre de l'encre pour l'impression.

Selon une variante avantageuse, les moyens de calcul sont adaptés pour déterminer la viscosité μ , à partir de l'évolution du niveau mesuré par le capteur
30 de niveau continu en fonction du temps consiste à considérer le temps mis par l'encre à pression

constante qui s'écoule à travers la fuite calibrée pour passer entre deux hauteurs connues détectées par le capteur de niveau continu.

De préférence, chaque réservoir a une
5 section (S1, S2, S3) constante sur toute sa hauteur.

Selon un autre mode de réalisation complémentaire, il est prévu en outre :

- un quatrième réservoir, adapté pour être rempli de solvant,
- 10 - des moyens pour établir une communication hydraulique forcée du quatrième réservoir vers le deuxième réservoir afin d'amener du solvant dans celui-ci. Selon ce mode, les moyens de calcul étant en outre adaptés pour déterminer la hauteur h' de solvant à
15 amener dans le deuxième réservoir à partir de la connaissance de la viscosité calculée μ . Selon ce mode, les moyens de commande sont adaptés pour interrompre l'amenée du solvant dans le deuxième réservoir par communication hydraulique forcée, une fois la hauteur
20 h' détectée par le capteur de niveau continu, le système constituant ainsi en outre un correcteur de viscosité de l'encre pour l'impression.

De préférence, le quatrième réservoir est adapté pour pouvoir déborder dans le deuxième
25 réservoir.

De préférence, les moyens pour établir une communication hydraulique forcée du quatrième réservoir vers le deuxième réservoir afin d'amener du solvant dans celui-ci, comprennent une pompe.

30 L'invention concerne également un circuit de fluides d'une imprimante à jet d'encre continu

comprenant une tête d'impression, mettant en œuvre un système de mesure décrit précédemment, dans lequel le bas du premier réservoir est relié avec le générateur de gouttes de la tête d'impression par le biais d'une pompe dite pompe d'alimentation, et avec la gouttière de récupération des fluides issus de la tête et non utilisés pour l'impression par le biais d'un hydro-éjecteur, l'hydro-éjecteur étant relié à la pompe d'alimentation de sorte qu'en état de marche, elle provoque l'aspiration de l'encre récupérée dans la gouttière vers le premier réservoir.

Le circuit peut comprendre en outre une cartouche d'encre amovible adaptée pour remplir par communication hydraulique forcée le premier réservoir. La pompe de vidange du deuxième réservoir vers le premier réservoir est alors avantageusement la pompe qui permet de remplir le premier réservoir par communication hydraulique forcée à partir de la cartouche d'encre amovible.

Le circuit peut également comprendre une cartouche de solvant amovible adaptée pour remplir par communication hydraulique forcée le quatrième réservoir. La pompe d'amenée du solvant dans le deuxième réservoir est alors avantageusement la pompe qui permet d'alimenter le générateur de gouttes en solvant afin de le nettoyer.

Dans un tel circuit, le premier réservoir comprend de préférence :

- un évent dans sa partie haute ;
- un condenseur passif en communication permanente avec l'évent et constitué d'une cavité munie

de chicanes pour condenser les vapeurs de solvant issus du gaz récupéré par la gouttière par l'hydro-éjecteur.

L'invention concerne enfin un bloc destiné à mettre en œuvre un système de mesure décrit précédemment, comprenant une enveloppe fixée entre deux semelles, et à l'intérieur de laquelle sont agencés trois tubes fixés orthogonalement à l'une des semelles, dite semelle inférieure, et agencés à distance de la semelle supérieure, le volume entre les trois tubes et l'enveloppe étant destiné à constituer le premier réservoir tandis que chacun des tubes est destiné à constituer respectivement le deuxième, troisième et quatrième réservoir.

On définit ainsi un ensemble mécanique pour mettre en œuvre toutes les fonctions de base et de servitude qui est compact, simple à fabriquer et assembler de coût moindre.

Pour simplifier encore la fabrication, les tubes sont de préférence de section circulaire.

Pour rendre encore plus compact la partie du circuit de fluides dédiée au système de mesure selon l'invention, il est possible avantageusement de :

- faire supporter la première et deuxième vanne, de type électrovanne, par la semelle inférieure,
- fixer la pompe de vidange de l'encre du deuxième réservoir à la semelle inférieure,
- fixer la pompe d'amenée du solvant dans le deuxième réservoir depuis le quatrième réservoir, à la semelle supérieure.

Il peut être prévu également de faire supporter un capteur de pression faisant partie du capteur de niveau continu par la semelle supérieure.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

- 5 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée de l'invention, faite à titre illustratif et non limitatif, en référence aux figures suivantes parmi lesquelles :
- 10 - la figure 1 est un schéma hydraulique du circuit de fluides d'imprimante à jet d'encre continu mettant en œuvre le système de mesure selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue interne en
15 transparence d'un bloc destiné à mettre en œuvre le système de mesure selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue tridimensionnelle filaire du dessous en contre plongée, du bloc selon la figure 2 auquel ont été intégrés des moyens selon
20 l'invention ;
- la figure 4 est une vue tridimensionnelle filaire du dessus en plongée du bloc selon la figure 3.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

On a représenté en figure 1, un schéma
25 hydraulique du circuit de fluides selon l'invention, d'une imprimante à jet d'encre continu multi-défléchi avec sa tête d'impression 1.

La tête 1 comprend un générateur de gouttes 2 et une gouttière de récupération 3. Elle intègre

quatre électrovannes 5, 6, 7, 8 reliées chacune à l'un des quatre conduits hydrauliques débouchant dans la tête au travers de l'ombilic 19.

5 L'électrovanne encre-tête 5 permet, en position ouverte, l'alimentation du générateur de gouttes 2 en encre sous pression.

L'électrovanne solvant-tête 6 permet en position ouverte, l'alimentation du générateur de gouttes 2 en solvant sous pression.

10 L'électrovanne de purge 7 permet, en position ouverte, pendant certaines opérations de maintenance de connecter le générateur de gouttes 2 à une source de dépression.

15 L'électrovanne de gouttière 8 permet, en position fermée, d'isoler la gouttière 3 lorsqu'aucun jet 9 d'encre n'est émis du générateur de gouttes. Cela interdit l'entrée d'air lorsque le jet 9 n'est pas émis afin de minimiser l'évaporation du solvant dans le circuit de fluides.

20 La gouttière 3 est connectée en permanence en fonctionnement d'impression (électrovanne 8 ouverte), au travers de l'ombilic 19, à une source de dépression située dans le circuit de fluides.

25 Les opérations de maintenance de la tête sont réalisées par des séquencements spécifiques d'ouvertures et de fermetures de ces électrovannes commandées par un contrôleur de l'imprimante non représenté. Ce contrôleur intègre l'ensemble des moyens de commande et de calcul selon l'invention. Les
30 séquencements permettent la mise en œuvre de fonctions du circuit de fluides décrites ci-après.

On décrit maintenant la manière dont les fonctions de base (alimentation d'encre sous pression à la tête 1, aspiration des fluides en retour de la tête) sont réalisées dans le circuit de fluides selon
5 l'invention.

En ce qui concerne l'alimentation en encre sous pression, l'encre destinée à la tête 1 est puisée dans un réservoir intermédiaire 11. On peut qualifier ici et dans le contexte de l'invention un tel réservoir
10 comme intermédiaire car, 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
15 d'impression 1 proprement dite. Les fluides en retour de la tête sont récupérés par ce même réservoir intermédiaire 11.

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

Après être filtrée grossièrement par la grille-filtre 22, l'encre prélevée dans le réservoir
25 intermédiaire 11 arrive en entrée de la pompe à engrenages 20 qui la met sous pression. Cette pompe 20 est entraînée 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
30 sa plage de fonctionnement (caractéristique pression/débit ou pression/vitesse de rotation). En

sortie de la pompe à engrenages 20, la pression moyenne subit une ondulation dont la fréquence est liée à la vitesse de rotation et au nombre de dents des engrenages. Cette ondulation peut perturber la vitesse
5 des gouttes qui dépend directement de la pression de l'encre et par conséquent perturber aussi l'amplitude de déflexion des gouttes en cours d'impression ce qui dégraderait la qualité du marquage. C'est pourquoi, il est prévu avantageusement en aval de la pompe 20, un
10 dispositif anti-pulse 23. Ce dispositif anti-pulsatoire 23 est de préférence constitué par une enveloppe résiliente déformable contenant un volume de gaz et plongée dans l'encre pressurisée, ce qui permet d'amortir ces ondulations à la sortie de la pompe 20.
15 Les caractéristiques du dispositif anti-pulsatoire 23 sont déterminées en fonction du point de fonctionnement moyen de la pompe.

Un capteur de pression 24 est prévu en aval du dispositif anti-pulsatoire 23 : ses données servent
20 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). En mode d'asservissement de
25 la vitesse de jet, comme c'est le cas lorsqu'on veut imprimer avec une bonne qualité, le capteur de pression 24 sert d'indicateur pour surveiller le fonctionnement de l'imprimante. En outre, on peut prévoir une technologie de capteur de pression qui permet d'obtenir
30 également la température de l'encre utile pour gérer l'asservissement de la viscosité de l'encre.

L'encre est enfin filtrée par le filtre principal 25 en aval du capteur 24 avant d'être envoyée à la tête 1. Le filtre principal 25 possède la finesse de filtration et la capacité permettant de protéger la
5 buse pendant une très longue période avant la nécessité d'une intervention de maintenance sur l'imprimante.

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
10 retour de purge) au travers de l'ombilic à l'aide d'un hydro-éjecteur 26. Dans le circuit de fluides selon l'invention, l'hydro-éjecteur ou venturi 26 utilise une partie du débit de la pompe 20, comme énergie motrice pour créer une dépression par effet Venturi. Autrement
15 dit, le débit excédentaire refoulé par la pompe 20 est utilisé, après filtrage par la grille filtre 27, pour amener de l'encre sous pression dans l'hydro-éjecteur 26 qui crée ainsi la dépression nécessaire pour entraîner les fluides en retour de la tête 1 vers le
20 réservoir intermédiaire 11. La grille-filtre 27 a pour fonction de protéger l'injecteur (restriction fine) de l'hydro-éjecteur 26.

Comme il est connu, l'arrêt et le démarrage du jet sont deux opérations délicates.

25 Leur déroulement doit être optimisé pour assurer des démarrages de jet propres et fiables même après des arrêts longs. Le déroulement général de ces opérations dans le circuit selon l'invention est le suivant:

30 - à l'arrêt du jet, le jet est passé en 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
5 les électrovannes 5, 6, 7, 8 de tête.

- au démarrage du jet, après ouverture de la gouttière 3 on alimente le générateur de gouttes 2 en solvant sous pression puis au cours d'une purge, l'électrovanne 5 est ouverte pendant un certain temps
10 avant fermeture de l'électrovanne 6: le jet passe progressivement du solvant à l'encre sans se déstabiliser. On veille au cours de ces opérations à garantir la stabilité du jet pendant les commutations entre fluides de viscosité différente : l'encre et le
15 solvant sont fournis à la tête avec une pression voisine et avec une bonne stabilité de cette pression pour les deux fluides.

On décrit maintenant un mode de réalisation du système de mesure selon l'invention mis en œuvre
20 dans le circuit de fluides représenté.

Le système comprend un unique récipient 10 partiellement cloisonné définissant quatre réservoirs fonctionnels 11, 12, 13, 14 raccordés entre eux et à deux cartouches de consommable de réserve amovibles
25 (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 deux pompes à
30 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 d'aucun moyen propre pour mesurer ou détecter le volume de fluide qu'elles contiennent. Les cartouches se
5 connectent sur des embases raccordées aux électrovannes correspondantes 32, 42.

Plus précisément, l'unique récipient 10, dont le fond est plat et horizontal, comprend des cloisons internes présentes sur une partie seulement de
10 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
15 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 3 de la tête d'impression 1),
20 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
25 condenseur 16 permet de condenser, sur ses parois, une partie des vapeurs du solvant qui retourne par gravité dans le réservoir intermédiaire 11. L'air qui s'échappe du condenseur passif 16 peut éventuellement traverser un condenseur actif (non représenté sur la figure)
30 refroidi par cellule Peltier ou autres système connu de l'homme de l'art.

Comme expliqué par la suite, selon les fonctions de mesure du système selon l'invention (fonctions de servitude du circuit), chaque réservoir 11, 12, 13, 14 est plus ou moins rempli de fluide. 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, comme expliqué par la suite le réservoir 13 est utilisé comme réservoir à niveau constant par débordement dans le réservoir intermédiaire.

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 3. Ce réservoir 11 est celui qui a la plus grande contenance, typiquement 1300 cm³.

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 continu 15 qui l'équipe.

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 permettant de réaliser une fonction viscosimètre qui sera décrite plus loin. 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, 5 équipé d'une fuite calibrée 17. La fuite calibrée 17 est au sens technologique du terme une fuite visqueuse avec une longueur très supérieure à son diamètre.

Le quatrième réservoir 14 constitue un 10 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 15 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.

Pour transférer de l'encre ou du solvant au 20 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.

Ainsi pour le transfert de l'encre, un 25 sous-ensemble comprend la pompe 31 associée aux électrovannes 32, 33. 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 30 intermédiaire 11.

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
5 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,
10 provenant du réservoir de solvant 14, pour le rinçage de la tête au cours des arrêts et démarrages du jet.

Ainsi, à l'exception de l'alimentation en solvant (ligne hydraulique L4) venant de la pompe de transfert du solvant 41, les lignes hydrauliques L1,
15 L2, L10, L3 raccordées au récipient 10 le sont uniquement 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 utilisées comme expliqué par la suite.

20 Comme indiqué ci-dessus, le capteur 15 est un capteur de niveau continu : il est donc capable de mesurer n'importe quel niveau du fluide présent dans le réservoir de mesure 12. Ainsi, le système selon l'invention peut, en réalisant des mesures de niveau
25 cycliquement, connaître et exploiter l'évolution du niveau dans le temps. Tel que représenté, le capteur de niveau continu 15 est constitué par un capteur de pression 151 connecté de manière étanche à une extrémité d'un tube 150, l'autre extrémité du tube
30 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, bien sur d'autres dispositifs connus de l'homme de l'art permettant de mesurer un niveau continu comme les capteurs à ultrason, capacitifs ou autre. Il faut
5 veiller cependant à ce que le dispositif utilisé soit antidéflagrant compte tenu de la nature inflammable des fluides utilisés (encre, solvant).

Le capteur de pression 151 mesure la pression statique de la colonne de fluide présente dans
10 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
15 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.

Périodiquement, le capteur 151 est calibré: l'offset du capteur, qui détermine le niveau zéro, est
20 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 est réalisée de la manière suivante :

25 * l'électrovanne 32 est commutée en position NO (2-3), ce qui met en communication le fond du réservoir de mesure 12 avec l'entrée de la pompe de transfert de l'encre 31 (ligne hydraulique L10) ;

* l'électrovanne 33 est commutée en
30 position NO (2-3), ce qui met en communication la sortie de la pompe de transfert d'encre 31 avec le fond

du réservoir intermédiaire 11 (partie de droite de la ligne L1) ;

* la pompe de transfert d'encre 31 est activée et une mesure cyclique du niveau est faite jusqu'à atteindre le niveau bas du réservoir de mesure 12.

Les fonctions de servitude du circuit de fluides ou autrement dit, les fonctions du système de mesure selon l'invention sont réalisées, à souhait, par le contrôleur de l'imprimante.

Pour les fonctions de mesure de la quantité d'encre et de viscosité, le débit de la pompe de transfert en encre 31 est sensiblement plus important que l'écoulement de l'encre venant du réservoir à niveau constant 13 vers le réservoir de mesure 12 au travers de la ligne L3.

Mesure de la quantité d'encre restant dans le récipient et test de niveaux critiques :

Après calibration du capteur de niveau continu 15 (comme décrit précédemment), 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 de mise sous pression de l'encre 20 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

(hauteur H illustrée en figure 1) 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.

La comparaison de ce niveau avec des seuils prédéterminés permet en outre au contrôleur de gérer des niveaux critiques :

10 * dépassement d'un niveau présentant un risque de débordement du récipient 10 ;

 * passage en dessous d'un niveau autorisant le réapprovisionnement en encre, par transfert de l'encre neuve contenue dans la cartouche d'encre 30, sans risque de débordement du réservoir intermédiaire 11 ;

 * passage en dessous d'un niveau bas qui nécessite l'arrêt de la consommation d'encre (impression) pour éviter l'ingestion d'air par la tête au travers du circuit pression encre.

20 Mesure de viscosité de l'encre destinée à alimenter sous pression la tête 1 :

 La fonction est réalisée à partir de la mesure du temps nécessaire pour qu'un volume donné d'encre venant du réservoir à niveau constant 13 (charge constante) s'écoule au travers de la fuite calibrée 17. Ce temps mesuré est relié à la viscosité de l'encre à l'aide de courbes caractéristiques préalablement établies pour chaque type d'encre et sur toute la plage de température d'utilisation.

Le contrôleur commande tout d'abord la mise en position de l'électrovanne 18 en position NC (2-1), afin que le réservoir à niveau constant 13 soit alimenté en permanence avec de l'encre prélevée en sortie de la pompe de mise sous pression de l'encre 20. Après vidange du réservoir de mesure 12 et isolation de celui-ci par rapport au réservoir intermédiaire 11 (arrêt de la pompe 31, électrovanne 33 en position NO (2-3)), le réservoir de mesure 12 se remplit par l'écoulement à travers la ligne L3 équipée de la fuite calibrée 17. Le temps est mesuré entre les passages du niveau dans le réservoir de mesure par deux valeurs déterminant un volume donné.

Contrôle du rajout de solvant pour l'ajustement de viscosité :

Connaissant le volume exact et la viscosité de l'encre contenue dans le récipient 10, mesurés à l'aide des fonctions décrites ci-dessus, le contrôleur peut calculer précisément, en cas de viscosité trop basse, la quantité de solvant à rajouter pour retrouver la viscosité nominale, à partir des caractéristiques reliant le taux de dilution de l'encre et sa viscosité. Ces caractéristiques sont préalablement déterminées pour chaque type d'encre et mémorisées dans le contrôleur de l'imprimante.

La quantité de solvant à rajouter est convertie en différence de niveaux dans le réservoir de mesure 12. En fonction de l'état de remplissage de la cartouche de solvant 40 (non vide ou vide), on peut amener du solvant servant à corriger la viscosité soit

depuis la cartouche de solvant 40, soit du réservoir de solvant 14 :

* si la cartouche de solvant 40 n'est pas vide: la cartouche est connectée à l'entrée de la pompe de transfert de solvant 41 (électrovanne 42 en position NC (2-1)) et l'électrovanne 43 est fermée. Lorsque la pompe 41 est mise en marche, elle débite dans le réservoir de solvant 14. Une fois celui-ci rempli, il déborde dans réservoir de mesure 12 dont on s'assure préalablement que le niveau mesuré n'est pas nul.

* si la cartouche de solvant 40 est vide ou absente, le réservoir de solvant 14 est connecté à l'entrée de la pompe de transfert de solvant 41 (électrovanne 42 en position NO (2-3)) et l'électrovanne 43 est ouverte. Lorsque la pompe de transfert en solvant 41 est mise en marche, elle débite en partie dans le réservoir de solvant 14 et en partie dans le réservoir de mesure 12 (électrovanne 43 ouverte).

Quel que soit le cas, le contrôleur commence alors la mesure cyclique du niveau de solvant ajouté jusqu'à l'obtention du niveau souhaité de solvant. Le niveau est corrigé en déduisant la quantité d'encre amenée en permanence du réservoir à niveau constant 13.

Le réservoir de mesure 12 est ensuite vidangé dans le réservoir intermédiaire 11.

Un brassage de l'encre par recyclage d'encre au travers de l'électrovanne 18 en position NO (2-3) permet l'homogénéisation de la viscosité. Plus exactement, l'électrovanne 18 est en position NO (2-3),

la pompe 20 est en marche, l'encre venant du réservoir intermédiaire 11 est prélevée par la pompe 20 de mise sous pression de l'encre et redirigée vers ce même réservoir intermédiaire 11 pour contribuer à
5 l'homogénéisation de l'encre par brassage.

Test de la présence d'une cartouche d'encre 30 neuve non vide :

Ce test est réalisé en trois étapes :

1/ le contrôleur lance une première mesure
10 de volume d'encre dans les réservoirs 11, 12 et 13, comme décrit plus haut,

2/ une petite quantité d'encre est prélevée dans la cartouche 30 grâce à la pompe de transfert en encre 31 (électrovanne 32 en position NC (2-1)) et est
15 dirigée vers le réservoir intermédiaire 11 (électrovanne 33 commutée en position NO (2-3), ce qui coupe la ligne hydraulique L1 entre le réservoir de mesure 12 et le réservoir intermédiaire 11),

3/ l'électrovanne 33 est à nouveau commutée
20 en position NC (2-1) pour équilibrer les trois réservoirs, et une deuxième mesure du volume d'encre dans ceux-ci est effectuée comme décrit ci-dessus.

La comparaison avec la première mesure permet alors de constater s'il y a une différence de
25 volume d'encre. Ainsi, si cette différence existe, le transfert d'encre a bien été effectif et ceci confirme la présence d'une cartouche d'encre 30 non vide connectée au circuit de fluide. Dans le cas où aucune différence n'est constatée, la cartouche d'encre 30 est
30 vide ou absente.

Contrôle du transfert d'encre entre
cartouche et réservoir intermédiaire :

Lorsque le niveau dans le récipient 10 le permet et qu'une cartouche d'encre neuve est présente
5 (sa contenance maximale est supposée connue), le contrôleur peut décider de transférer le contenu de la cartouche d'encre dans le réservoir. Le transfert se fait en plusieurs fois avec contrôle du niveau dans le réservoir à chaque transfert afin d'éviter le
10 débordement du réservoir principal 10. Les étapes 2 et 3 de la fonction précédente sont enchainées plusieurs fois avec, dans l'étape 2, une quantité d'encre plus conséquent pour limiter le nombre de transferts.

Le processus se poursuit jusqu'à ce que le
15 niveau du réservoir n'évolue plus : la cartouche est alors complètement transférée ou jusqu'à ce que le niveau dépasse une valeur de sécurité : la contenance de la cartouche n'est pas celle attendue.

Test de la vidange complète de la cartouche
20 de solvant 40 :

Ce test est réalisé au moment d'un ajout de solvant destiné à corriger la viscosité de l'encre. Comme mentionné plus haut, un ajout de solvant à partir de la cartouche 40 conduit à remplir le réservoir de
25 solvant 14 jusqu'à son débordement dans le réservoir de mesure 12 dans laquelle la variation de niveau est mesurée. Si cette variation n'est pas constatée, c'est que la cartouche de solvant 40 est vide.

Un changement de cartouche de solvant
30 rétablit la situation automatiquement dès qu'un ajout de solvant est demandé à partir de la cartouche neuve.

Mise en pression du solvant pour le rinçage de tête au moment des arrêts et démarrage du jet :

Comme mentionné ci-dessus, le besoin d'alimentation en solvant sous pression de la tête n'a lieu que pendant les arrêts et démarrages du jet, typiquement qu'une à deux fois par jour.

La pompe à membrane 41 est utilisée pour pressuriser du solvant uniquement au moment de ces arrêts/démarrages du jet. Pour cette opération, le solvant est toujours prélevé dans le réservoir de solvant 14 (électrovanne 42 en position NO (2-3)), qui est rempli à nouveau au prochain ajout de solvant destiné à corriger la viscosité.

Les performances de la pompe 41 choisie sont telles que :

- elle fournit une pression du même ordre que celle que doit posséder l'encre au niveau de la tête pour imprimer (environ 2 à 3 bars) ;
- elle délivre un débit nécessaire pour recycler le solvant dans le réservoir de solvant 14 au travers de la fuite 45 ;
- elle délivre un débit suffisant pour émettre un jet au travers de la buse du générateur 2.

Par contre, comme connu de la part des inventeurs, ce type de pompe à membrane génère des ondulations de pression très importantes, typiquement de l'ordre de 1 bar. Les inventeurs ont ainsi estimé que, sans dispositif particulier, ces variations de pression provoqueraient des instabilités de jet préjudiciables. Aussi, les inventeurs ont défini un

dispositif amortisseur simple mis en œuvre de la manière suivante.

Préalablement à la mise en pression du solvant et hors opération de transfert de solvant, l'électrovanne 43 est ouverte suffisamment longtemps pour que la cavité 46 se vide par gravité vers le réservoir de solvant 14 au travers de la fuite calibrée 45. Une fois l'électrovanne 43 refermée, la bulle d'air de la cavité 46 reste dans le circuit solvant en aval de la pompe de transfert en solvant 41.

Lorsque la pompe 41 est mise en marche, dans un premier temps on ne réalise pas d'ouverture de l'électrovanne solvant-tête 6 : les ondulations de pression excessives générées par la pompe à membrane 41 sont amorties par le dispositif amortisseur constitué par la bulle d'air associée avec la fuite 45.

Lorsque la pression s'est stabilisée après un certain temps, le solvant sous pression peut être utilisé lors des séquençements d'arrêt/démarrages. En effet, les performances sont suffisantes pour obtenir un jet de solvant directif et stable à l'ouverture de l'électrovanne solvant-tête 6.

Les inventeurs ont en outre réalisé un bloc destiné à mettre toutes les fonctions de mesure du système selon l'invention (fonctions de servitude du circuit de fluides), qui est compact, de fabrication et de montage aisés.

Le bloc représenté en vue interne par transparence en figure 2 est réalisé à partir d'une enveloppe 100 (rendue transparente sur la figure 2 et

visible sur les figures 3 et 4) qui constitue l'unique récipient 10.

Cette enveloppe 100 est constituée d'une portion de tube de section rectangulaire fermée par une
5 semelle supérieure 101 et une semelle inférieure 102. Les composants du circuit de fluide selon l'invention sont soit indépendants et connectés par tuyaux, soit directement fixés sur les semelles 101 et 102, soit
10 assemblés entre eux en constituant des macro-composants par la suite intégrés au bloc.

Ainsi, les réservoirs internes à l'enveloppe 100 sont réalisés à partir de tubes de section circulaire 12, 13, 14 pris entre les deux semelles 101, 102 (représentées sur la figure 2). Ceci
15 permet de réaliser une structure compacte, peu couteuse et facile à monter. A l'intérieur de l'enveloppe sont donc agencés les trois tubes 12, 13, 14 fixés orthogonalement à la semelle inférieure 102 et agencés à distance de la semelle supérieure 101. Le volume
20 utile entre les trois tubes 12, 13, 14 et l'enveloppe 100 constitue le volume du réservoir intermédiaire 11.

La section des tubes ainsi que celle de l'enveloppe rectangulaire 100 du récipient sont choisies de manière judicieuse de sorte que :

25 * le volume utile du réservoir intermédiaire 11 puisse contenir au moins la somme du volume d'encre permettant une autonomie de fonctionnement minimum garantie, du volume de la cartouche d'encre de réserve et d'un volume
30 supplémentaire pour la sécurité de fonctionnement afin

d'éviter les débordements en toute circonstances (de préférence de l'ordre de 1300 cm^3).

* le volume du réservoir de solvant 14 puisse contenir le volume de solvant permettant une
5 autonomie d'utilisation minimum garantie dans les conditions les moins favorables avant le remplacement de la cartouche de solvant vide (de préférence de l'ordre 150 cm^3) ;

* le volume du réservoir à niveau constant
10 13 soit minimum pour être aussi compact que possible mais réalisable facilement (un tube de section de préférence de l'ordre de 0.8 cm^2) ;

* la surface de la section utile du réservoir de mesure 12 soit compatible avec la
15 précision souhaitée sur la mesure de volume de solvant rajouté pour la correction de viscosité de l'encre ou sur la mesure du volume d'encre écoulé depuis le réservoir à niveau constant 13 pour la mesure de viscosité, en tenant compte de la précision de mesure
20 du niveau fournie par le capteur de niveau continu 15. (un tube de section de préférence de l'ordre de 1.5 cm^2).

De préférence, les semelles 101, 102 sont chacune constituée par une pièce en plastique moulée
25 comportant un certain nombre d'éléments de fixation (inserts taraudés ou trous pour fixer directement des composants sur les semelles), de connexions hydrauliques (traversées, petits conduits directement réalisés dans l'épaisseur des semelles), de parties de
30 composants directement moulées avec la semelle. Quel que soit les éléments de fixation, les connexions ou

composants intégrés, on veille à ce que le moulage de telles semelles reste de complexité raisonnable (faible coût).

Comme représenté en figure 3, la semelle inférieure 102 intègre de préférence les corps de l'hydro-éjecteur 26 et du filtre 22, ainsi qu'un bloc de commutation 120 qui interface les quatre électrovannes 18, 32, 33, 42 avec les deux embases de connexion 121 de cartouche solvant 30 et encre 40 (non représentés) et aux fonds du récipient 10. Les quatre électrovannes 18, 32, 33, 42 sont regroupées dans un bloc de commutation 120 intégré directement sous la semelle inférieure 102 en vis-à-vis des réservoirs concernés respectivement 13, 12, 14 avec des conduits d'accès réalisés par simples traversées de la semelle.

La semelle supérieure 101 intègre avantageusement une partie du système 16 de condensation des vapeurs de solvant en sortie d'évent et l'interface hydraulique avec un bloc d'alimentation en solvant 130 qui comprend par référence à la figure 1, l'électrovanne 43, la cavité de la bulle d'air 46 et la restriction 45

La semelle supérieure 101 supporte avantageusement la cellule de pression du capteur de pression 151.

Comme visible en figures 3 et 4, les pompes à membranes auxiliaires 31, 41 sont avantageusement indépendantes et fixées directement aux semelles 101, 102, avec un accès facile pour leur maintenance.

En outre, les composants mettant en œuvre les fonctions de base du circuit de fluides selon

l'invention sont rapportés sur le bloc du système de mesure selon l'invention de la manière suivante.

Un bloc d'alimentation sous pression en encre 110 ou bloc de pressurisation intègre de manière compacte le dispositif anti-pulsatoire 23, le capteur de pression/température 24, le filtre principal 25 et les filtres de protection 27, 28. Comme visible sur les figures, les inventeurs ont préféré réaliser :

- * le dispositif anti-pulsatoire 23 sous la forme d'un soufflet métallique hydro-formé scellé contenant un gaz neutre sous légère pression ;

- * l'intégration du capteur de pression/température 24 par insertion directe dans la cavité de l'anti-pulsatoire (figure 3) ;

- * le filtre principal 25 sous la forme d'une cartouche filtrante remplaçable facilement et adaptée pour se connecter directement sur la cavité de l'anti-pulse 23 ;

- * une protection du filtre principal 25 par une enceinte étanche verrouillable facilement pour la maintenance.

Par ailleurs, la pompe de mise sous pression de l'encre 20 intègre le by-pass 21 et est un composant indépendant relié en amont, à la sortie du filtre 22 intégré dans la semelle inférieure 102 du réservoir principal 10 et en aval, au bloc d'alimentation 110. Cette configuration permet de placer le moteur de la pompe en dehors de l'enceinte circuit de fluides afin d'optimiser la thermique de la machine.

Comme visible sur la figure 3, l'hydro-éjecteur 26 est intégré à la semelle inférieure 102. Sa sortie traverse la semelle inférieure 102 au niveau du réservoir intermédiaire 11 et est prolongée par un tuyau débouchant juste sous la semelle supérieure 101 (non représenté). Cet hydro-éjecteur 26 est lui-même relié en amont par un tuyau (non représenté) à la sortie de la pompe de mise sous pression 20 au niveau du bloc de pressurisation 110. L'entrée dépression de l'hydro-éjecteur 26 est reliée par tuyau (non représenté) aux deux conduits de l'ombilic (non représenté). L'intégration de l'hydro-éjecteur 26 au plus près du réservoir intermédiaire 11 permet de maximiser ses performances en minimisant sa perte de charge en sortie. Sa voie d'alimentation sous pression (injecteur avec restriction) est un composant aisément démontable pour la maintenance.

Les avantages apportés par l'invention sont nombreux :

- elle a les avantages des trois catégories de solution de conception des circuits de fluides selon l'état de l'art évoquées en préambule, sans supporter la plupart de leurs inconvénients ;
- elle permet de réaliser des mesures précises du volume d'encre et du solvant rajouté ce qui autorise un contrôle précis de la qualité de l'encre ;
- elle permet de réaliser les mesures et de constituer les réserves de fluides permettant, à l'utilisateur, de réapprovisionner la machine en consommable sans contrainte sur le délai de changement des cartouches de consommable (encre, solvant) ;

- elle autorise la réalisation d'un circuit de fluides simple (utilisant peu de composants), fiable (peu d'interaction entre fonctions), sans concession sur les performances (contrôle de la quantité d'encre et de la viscosité très précis) et d'un coût optimal (fabrication simple, pièce moulées peu complexes, montage aisé)

- elle associe de manière efficace du point de vue rapport performances/coûts des techniques d'intégration plus ou moins avancées: entre autres, elle permet l'association de composants standards indépendants avec des macro-composants développés spécifiquement, elle associe également des liaisons hydrauliques par tuyaux, par simples traversées ou par conduits intégrés dans la masse de semelles faciles à fabriquer.

- elle autorise un montage de circuit de fluides simple et rapide grâce à un bloc de structure générale constituée par des tubes profilés pris entre deux semelles ;

- elle permet de réaliser un circuit de fluides compact ;

- du fait qu'elle simplifie le circuit de fluides, le fonctionnement de ce dernier est rendu plus sain et prévisible ;

- elle permet une séparation des fonctions de base et de servitude du circuit de fluides, ce qui laisse la possibilité de dimensionner et de choisir les composants de chaque fonction de manière optimale en terme de performance et de coût ;

D'autres modes de réalisations et perfectionnements peuvent être ainsi envisagés sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, si le système de mesure de la
5 quantité d'encre et son bloc associé prévoit l'utilisation du réservoir de niveau constant 13, et donc la mesure du niveau H dans les trois réservoirs 11, 12 et 13, on peut tout aussi bien envisager un système de mesure de la quantité d'encre avec
10 uniquement le réservoir intermédiaire 11 et le réservoir de mesure 12 avec vidange complète de celui-ci dans le réservoir intermédiaire avant de réaliser une communication par vase communicant entre les deux pour mesurer la hauteur d'encre identique qu'ils
15 contiennent.

REVENDICATIONS

1. Système de mesure dans un circuit de fluides d'une imprimante à jet d'encre continu munie
5 d'une tête d'impression, comprenant :

- un premier réservoir (11, 13), de section S1 connue sur toute sa hauteur et adapté pour être rempli en encre et alimenter la tête d'impression par cette encre sous pression et respectivement récupérer
10 les fluides issus de la tête et non utilisés pour l'impression,

- un deuxième réservoir (12), de section S2 connue sur toute sa hauteur et dont le bas est relié hydrauliquement avec le bas du premier réservoir par
15 une première ligne hydraulique (L1) comprenant une première vanne (33) à fermeture complète, le deuxième réservoir comprenant un capteur de niveau continu (15) adapté pour détecter en continu la hauteur d'un liquide sur toute la hauteur du réservoir de mesure,
20 l'intérieur du premier et deuxième réservoirs étant à la même pression gazeuse,

- des moyens (L1, 32, 31, 33, L10) pour établir une communication hydraulique forcée en encre du deuxième réservoir vers le premier réservoir afin de
25 vidanger complètement le deuxième réservoir,

- des moyens de commande adaptés pour réaliser l'ouverture de la première vanne (33), une fois la vidange complète dans le deuxième réservoir effectuée, pour établir un remplissage de hauteur
30 identique H par vase communicant entre le premier et le deuxième réservoir,

le système comprenant des moyens de calcul adaptés pour déterminer le volume total d'encre contenu dans le premier réservoir et dans le deuxième réservoir à partir de la détection de la hauteur identique par le capteur de niveau continu et des sections S1 et S2, le système constituant ainsi un système de mesure de la quantité d'encre.

2. Système de mesure selon la revendication 1, dans lequel les moyens pour établir une communication hydraulique forcée en encre du deuxième réservoir vers le premier réservoir comprennent une pompe (31).

3. Système de mesure selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le capteur de niveau continu (15) est constitué d'un tube (150) agencé verticalement dans le deuxième réservoir (12) avec une extrémité à l'extérieur reliée avec étanchéité à un capteur de pression (151), la pression à l'extérieur du réservoir de mesure étant la même que la pression gazeuse régnant à l'intérieur, le capteur de pression (151) fonctionnant ainsi en relatif par référence à la pression extérieure au deuxième réservoir.

25

4. Système de mesure selon l'une des revendications précédentes, comprenant :

- un troisième réservoir (13), de section S3 connue sur toute sa hauteur, le troisième réservoir étant relié au premier réservoir (11) par une deuxième ligne hydraulique (L2) et comprenant une deuxième vanne

(18) à fermeture complète, le bas du troisième réservoir étant en communication hydraulique permanente avec le bas du deuxième réservoir par une troisième ligne hydraulique (L3) comprenant une fuite calibrée (17), le troisième réservoir étant en outre agencé pour pouvoir déborder sur le premier réservoir (11) ;

- des moyens (L2, 18, 20) pour établir une communication hydraulique forcée du premier vers le troisième réservoir ;

10 dans lequel les moyens de commande sont adaptés pour réaliser successivement l'ouverture de la deuxième vanne (18) pendant une communication hydraulique forcée du premier vers le troisième réservoir jusqu'à établir un niveau constant dans ce
15 dernier par débordement dans le premier réservoir et la fermeture complète de la deuxième vanne (18), une fois la vidange complète dans le deuxième réservoir effectuée et le niveau constant établi dans le troisième réservoir, afin d'établir d'une part un
20 remplissage de hauteur identique par vase communicant entre le premier, deuxième et troisième réservoirs, , et d'autre part, un écoulement d'encre à pression constante à travers la fuite calibrée (17),

 et dans lequel les moyens de calcul sont
25 adaptés d'une part pour déterminer le volume d'encre contenu dans les trois réservoirs (11, 12, 13) à partir de la détection de la hauteur identique H par le capteur de niveau continu et des sections S1, S2 et S3 et d'autre part la viscosité μ , à partir de
30 l'évolution, en fonction du temps, du niveau mesuré par le capteur de niveau continu lorsque l'encre à pression

constante s'écoule à travers la fuite calibrée, le système constituant ainsi également un viscosimètre de l'encre pour l'impression.

5 5. Système de mesure selon la revendication 4 dans lequel les moyens de calcul sont adaptés pour déterminer la viscosité μ , à partir de l'évolution du niveau mesuré par le capteur de niveau continu en fonction du temps consiste à considérer le temps mis
10 par l'encre à pression constante qui s'écoule à travers la fuite calibrée (17) pour passer entre deux hauteurs connues détectées par le capteur de niveau continu (15).

15 6. Système de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque réservoir (11, 12, 13) présente une section (S1, S2, S3) constante sur toute sa hauteur.

20 7. Système de mesure selon l'une des revendications 4 à 6, comprenant en outre :

 - un quatrième réservoir (14 ou 40), adapté pour être rempli de solvant,
 - des moyens (L4, 42, 41) pour établir une
25 communication hydraulique forcée du quatrième réservoir (14) vers le deuxième réservoir (12) afin d'amener du solvant dans celui-ci,

 dans lequel les moyens de calcul sont en outre adaptés pour déterminer la hauteur h' de solvant
30 à amener dans le deuxième réservoir à partir de la connaissance de la viscosité calculée μ ,

et dans lequel les moyens de commande sont adaptés pour interrompre l'amenée du solvant dans le deuxième réservoir par communication hydraulique forcée, une fois la hauteur h' détectée par le capteur
5 de niveau continu (15), le système constituant ainsi également un correcteur de viscosité de l'encre pour l'impression.

8. Système de mesure selon la revendication
10 7, dans lequel le quatrième réservoir (14) est adapté pour pouvoir déborder dans le deuxième réservoir (12).

9. Système de mesure selon la revendication 7 ou 8 dans lequel les moyens (L4, 42, 41) pour établir
15 une communication hydraulique forcée du quatrième réservoir (14) vers le deuxième réservoir (12) afin d'amener du solvant dans celui-ci, comprennent une pompe (41).

20 10. Circuit de fluides d'une imprimante à jet d'encre continu comprenant une tête d'impression (1), mettant en œuvre un système de mesure selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le bas du premier réservoir (11) est relié avec le générateur de gouttes
25 (2) de la tête d'impression par le biais d'une pompe (20) dite pompe d'alimentation, et avec la gouttière de récupération (3) des fluides issus de la tête et non utilisés pour l'impression par le biais d'un hydro-éjecteur (26), l'hydro-éjecteur (26) étant relié à la
30 pompe d'alimentation (20) de sorte qu'en état de

marche, elle provoque l'aspiration de l'encre récupérée dans la gouttière vers le premier réservoir.

11. Circuit de fluides selon la
5 revendication 10, comprenant en outre une cartouche d'encre amovible (30) adaptée pour remplir par communication hydraulique forcée le premier réservoir.

12. Circuit de fluides selon la
10 revendication 11, dans laquelle la pompe de vidange (31) du deuxième réservoir (12) vers le premier réservoir (11) est la pompe qui permet de remplir le premier réservoir par communication hydraulique forcée à partir de la cartouche d'encre amovible (30).

15

13. Circuit de fluides selon l'une des
revendications 10 à 12, comprenant en outre une
cartouche de solvant amovible (40) adaptée pour remplir
par communication hydraulique forcée le quatrième
20 réservoir.

14. Circuit de fluides selon l'une des
revendications 10 à 13, dans laquelle la pompe (41)
d'amenée du solvant dans le deuxième réservoir est la
25 pompe qui permet d'alimenter le générateur de gouttes
(2) en solvant afin de le nettoyer.

15. Circuit de fluides selon l'une
quelconque des revendications 10 à 14, dans lequel le
30 premier réservoir comprend :

- un évent (111) dans sa partie haute ;

- un condenseur passif (16) en communication permanente avec l'évent et constitué d'une cavité munie de chicanes pour condenser les vapeurs de solvant issus récupérés par la gouttière (2) 5 par l'hydro-éjecteur (26).

16. Bloc destiné à mettre en œuvre un système de mesure selon la revendication 8 ou 9, comprenant une enveloppe (100) fixée entre deux 10 semelles (101, 102), et à l'intérieur de laquelle sont agencés trois tubes (12, 13, 14) fixés orthogonalement à l'une des semelles (102), dite semelle inférieure, et agencés à distance de la semelle supérieure, le volume entre les trois tubes et l'enveloppe étant destiné à 15 constituer le premier réservoir tandis que chacun des tubes est destiné à constituer respectivement le deuxième, troisième et quatrième réservoir.

17. Bloc selon la revendication 16, dans 20 lequel les tubes sont de section circulaire.

18. Bloc selon la revendication 16 ou 17, dans lequel la première (33) et deuxième (18) vanne, de type électrovanne, sont supportées par la semelle 25 inférieure (102).

19. Bloc selon l'une des revendications 16 à 18, dans lequel la pompe (31) de vidange de l'encre du deuxième réservoir est fixée à la semelle inférieure 30 (102).

20. Bloc selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, dans lequel la pompe (41) d'amenée du solvant dans le deuxième réservoir depuis le quatrième réservoir est fixée à la semelle
5 supérieure.

21. Bloc selon l'une quelconque des revendications 16 à 20, dans lequel un capteur de pression (151) faisant partie du capteur de niveau
10 continu est supporté par la semelle supérieure (101).

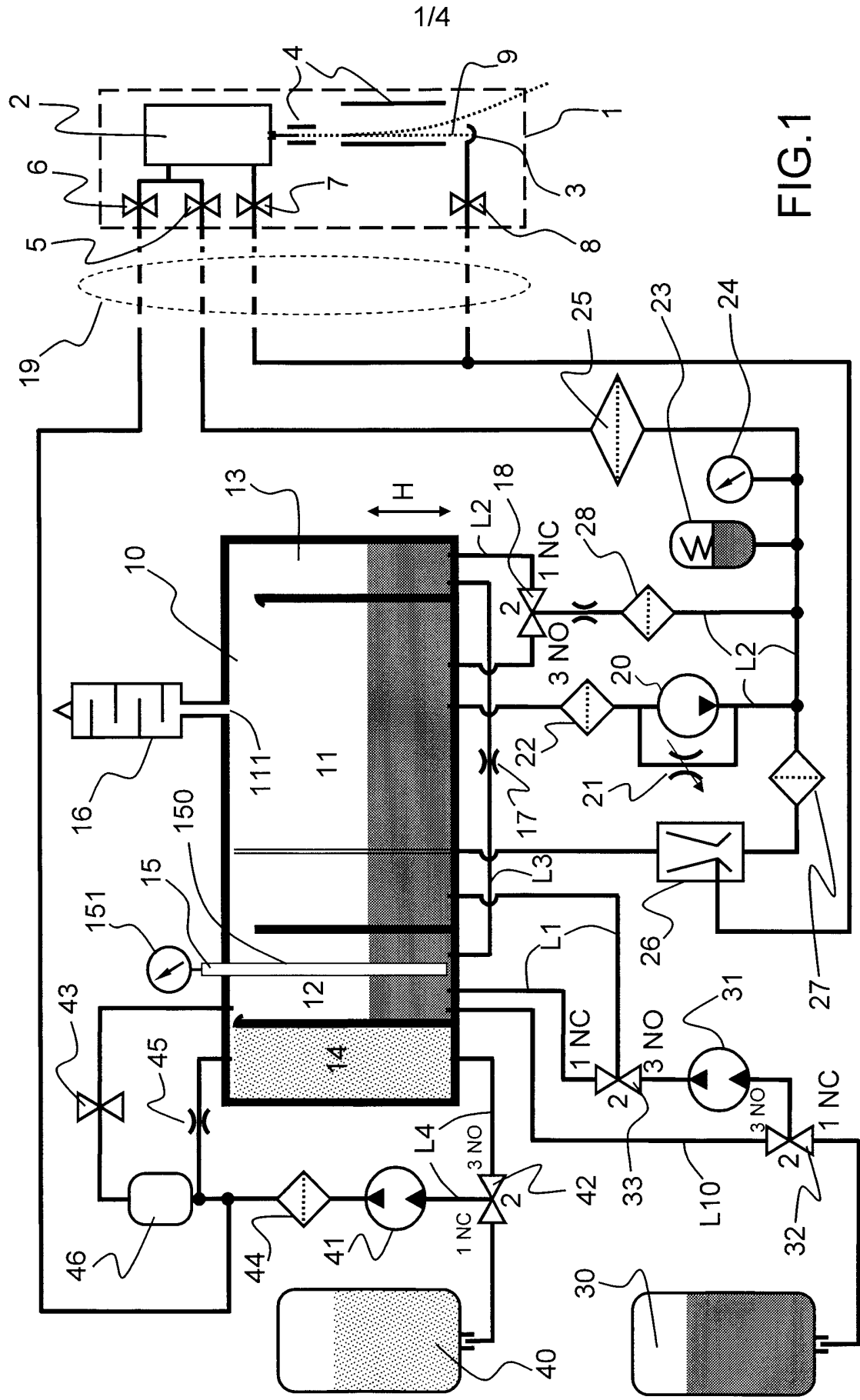


FIG.1

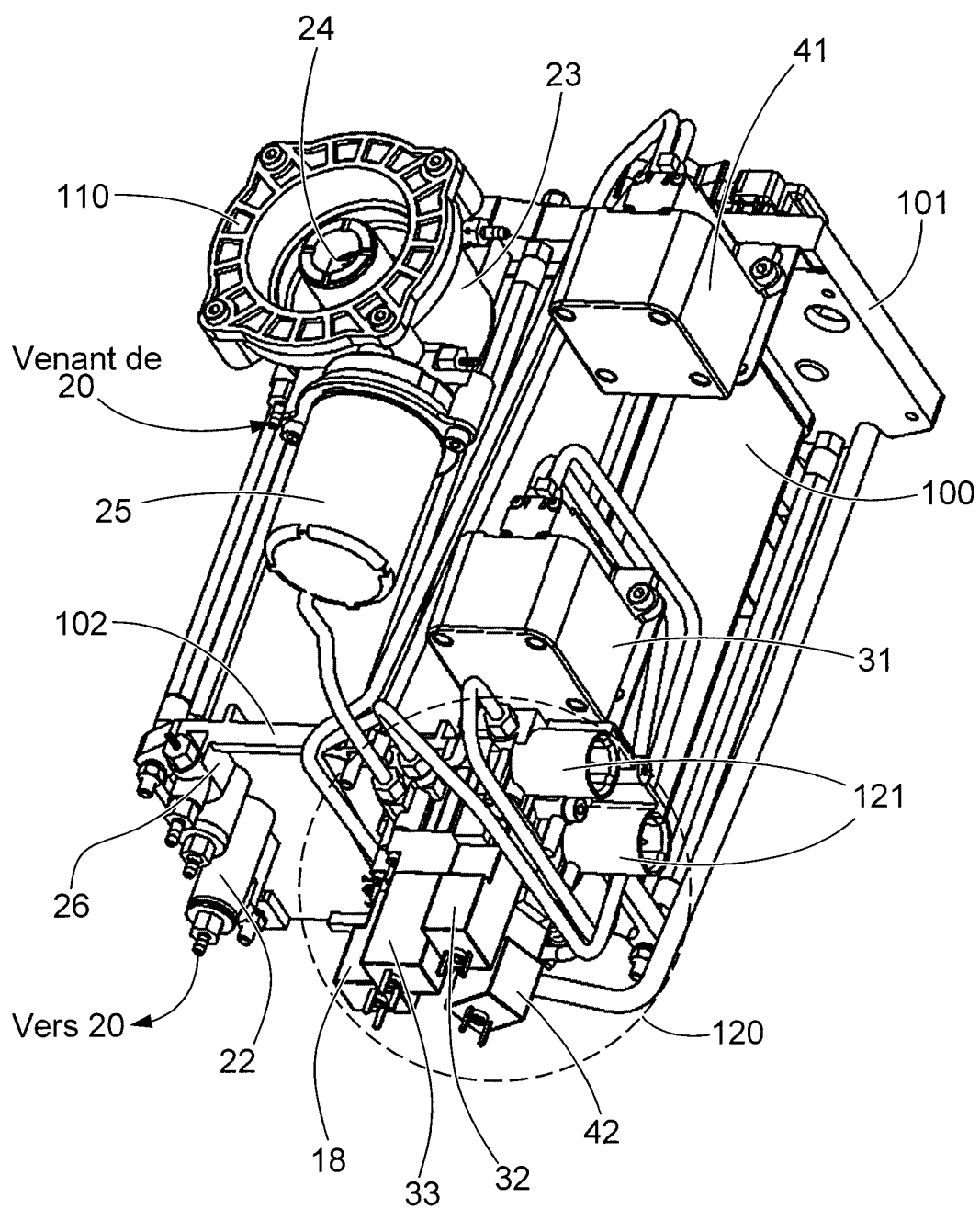


FIG.2

3/4

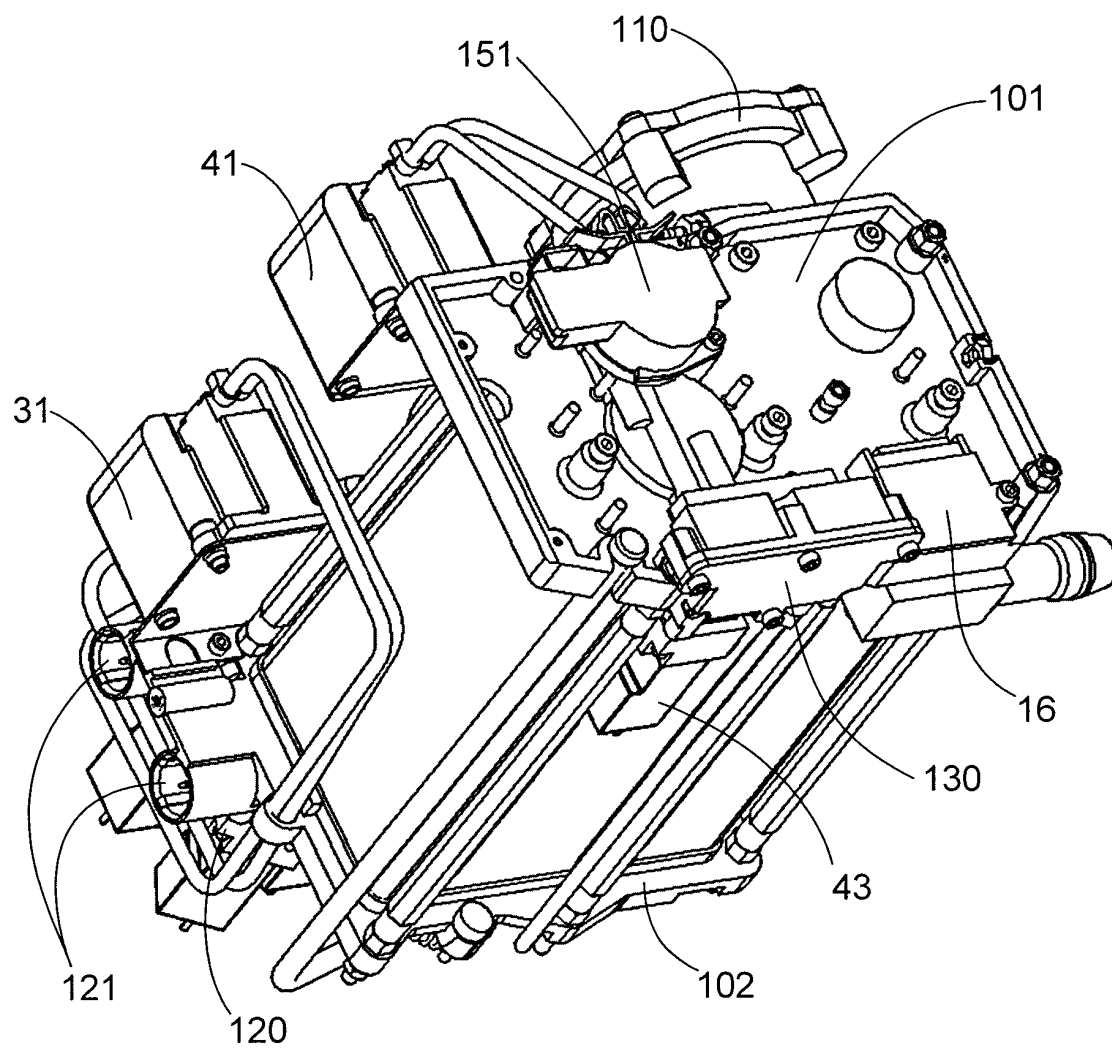


FIG.3

4/4

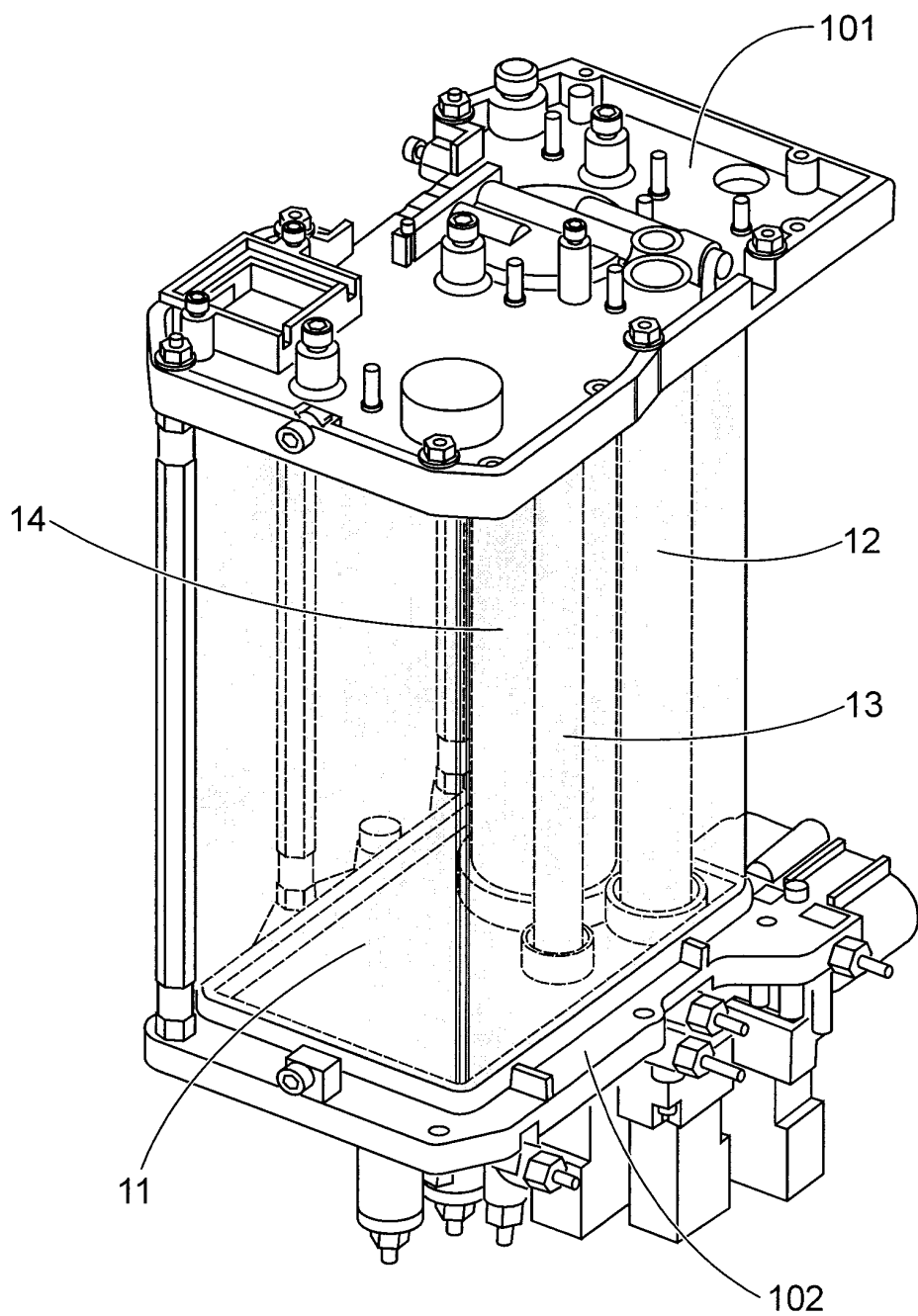


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 732733
FR 0959504

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 285 764 A1 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 26 février 2003 (2003-02-26) * alinéa [0233]; figure 43c * * alinéas [0358], [0387], [388]; figures 60, 61 * * alinéa [0442]; figure 68 * * alinéas [0478] - [0480]; figures 71, 72 * * alinéas [0550], [551]; figure 79 * -----	1-21	B41J2/175 B41J2/02 B41J2/18
X	US 2006/290723 A1 (JEONG JIN-WOOK [KR]) 28 décembre 2006 (2006-12-28) * alinéas [0012], [0 13]; figure 3 * -----	1,2,6, 10,11, 16,17	
X	EP 0 882 595 A2 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 9 décembre 1998 (1998-12-09) * colonne 6, ligne 28 - colonne 9, ligne 42; figure 6 * -----	1,2,6, 10,11, 16,17	
A	US 2005/128230 A1 (CHELVAYOHAN MAHESAN [US]) 16 juin 2005 (2005-06-16) * alinéas [0026], [0 29], [0 35], [0 37]; figures 1,2 * -----	1,6,10, 16,17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B41J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 mai 2010		Adam, Emmanuel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0959504 FA 732733

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-05-2010**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 1285764	A1	26-02-2003	CN	1380852 A	20-11-2002
			CN	1663800 A	07-09-2005
			HK	1051017 A1	07-10-2005
			WO	0187626 A1	22-11-2001
			TW	503187 B	21-09-2002
			US	2003071862 A1	17-04-2003

US 2006290723	A1	28-12-2006	CN	1883952 A	27-12-2006
			KR	20060135272 A	29-12-2006

EP 0882595	A2	09-12-1998	CN	1201142 A	09-12-1998
			DE	69819815 D1	24-12-2003
			DE	69819815 T2	23-09-2004
			ES	2206773 T3	16-05-2004
			JP	4286339 B2	24-06-2009
			JP	10337878 A	22-12-1998
		US	6151039 A	21-11-2000	

US 2005128230	A1	16-06-2005	AUCUN		
