



**DISPOSITIF FORMANT PUPITRE D'IMPRIMANTE A JET D'ENCRE
CONTINU, A CONCENTRATIONS DE VAPEUR DE SOLVANT A
L'INTERIEUR ET AUTOUR DU PUPITRE DIMINUEES**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne les imprimantes à jet d'encre continu utilisant de l'encre à solvant volatil dont une partie, qui n'est pas utilisée pour l'impression, est en permanence recyclée par le circuit d'encre.

Au cours du recyclage, le solvant de l'encre s'évapore et peut s'échapper à l'intérieur et/ou autour de l'imprimante.

Plus précisément, l'invention a trait à la diminution de la concentration de vapeur de solvant à l'intérieur et autour de l'imprimante, de sorte que celle-ci reste inférieure aux limites légales.

ART ANTÉRIEUR

Les imprimantes à jet d'encre continu sont largement utilisées dans le domaine du codage et du marquage industriel de produits divers, par exemple pour marquer des codes à barre ou la date de péremption sur des produits alimentaires directement sur la chaîne de production et à grande cadence. Ce type d'imprimantes se trouve également dans certains domaines de la décoration où les possibilités d'impression graphique de la technologie à jet d'encre continu sont exploitées.

Les imprimantes à jet d'encre continu comprennent en général un pupitre et une tête d'impression généralement déportée par rapport au pupitre auquel elle est reliée par un ombilic. Le
5 pupitre des imprimantes actuellement commercialisées comporte en général deux compartiments: un premier compartiment qui sert de logement à des éléments électroniques de commande et alimentation électrique du circuit de fluides et de la tête d'impression, parmi
10 lesquels la carte électronique du contrôleur, les alimentations électriques basse tension et souvent les éléments d'interface utilisateur (opérateur), et un deuxième compartiment qui sert de logement de la plupart du circuit de fluides, tels que les réservoirs
15 d'encre et de solvant ainsi que des composants hydrauliques. Par la suite et à des fins de clarté, le premier est désigné par « compartiment électronique », tandis que le deuxième est désigné par « compartiment de fluides consommables ».

20 Dans la conception des pupitres, on cherche en général à isoler le compartiment électronique par rapport au compartiment de fluides consommables et ce, pour éviter tout problème de contact de solvant avec des composants électriques/électroniques en
25 fonctionnement.

De plus, il est prévu des systèmes de ventilation forcée de l'intérieur des pupitres dont la fonction première est d'évacuer les calories générées par les différents composants et pour renouveler l'air
30 interne susceptible de se charger en vapeur de solvant. Ces systèmes de ventilation forcée sont conçus soit de

manière indépendante pour chaque compartiment soit de manière combinée pour les deux compartiments.

Dans le premier cas, chaque compartiment comprend une entrée d'air extérieur et un ventilateur d'extraction propre: cela est par exemple le cas des imprimantes commercialisées par la société Vidéojet sous la dénomination commerciale 1510 ou celles commercialisées par la société Rottweil sous la dénomination commerciale Série C. Dans le deuxième cas, un ventilateur fait circuler de l'air depuis l'extérieur du pupitre, successivement dans le compartiment électronique et le compartiment de fluides consommables (encre et solvant): cela est par exemple le cas des imprimantes commercialisées par la société Domino sous la dénomination série A ou par la demanderesse, Markem-Image, sous la dénomination série 9020.

Le principe largement connu de fonctionnement des imprimantes à jet d'encre continu est le suivant: un circuit d'encre pressurise de l'encre mélangée à un solvant pour alimenter une tête d'impression dans laquelle est formé un jet de gouttes d'encre. Les gouttes qui ne sont pas utilisées pour imprimer sont aspirées par une gouttière de récupération maintenue en dépression par le circuit d'encre. La gouttière, soumise à cette dépression, aspire de l'air extérieur au circuit d'encre qui se combine à l'encre qui n'est pas utilisée pour imprimer, en un mélange diphasique (air et encre mélangée à du solvant) qui retourne vers le circuit d'encre au travers d'un conduit de l'ombilic. Arrivé au circuit

d'encre, l'air est saturé en vapeur de solvant. Etant prélevé à l'extérieur de l'imprimante, il est surabondant dans le circuit d'encre et doit donc être évacué vers l'extérieur du circuit d'encre.

5 Dans l'art antérieur on trouve essentiellement deux types de solutions pour traiter cet air surabondant saturé en vapeur de solvant.

 Un premier type de solutions est le plus largement répandu et concerne par exemple les
10 imprimantes commercialisées par la société Imaje sous la dénomination commerciale S8, par la société Domino sous la dénomination série A, par la société Vidéojet sous la dénomination Excel, par la société Linx sous la dénomination 4900 ou encore par la société Hitachi sous
15 la dénomination PX. Ce type de solutions concerne les circuits d'encre dans lesquels les réservoirs de fluides consommables (réservoir d'encre et réservoir de solvant) sont en communication fluïdique en permanence avec l'environnement interne du compartiment de fluides
20 consommables par le biais d'évents. Ce premier type de solutions consiste ici à utiliser la ventilation forcée dont la fonction première est d'évacuer les calories, et ce afin d'amener un flux d'air frais (non chargé en solvant) à l'intérieur du compartiment de fluides
25 consommable. Le ventilateur unique utilisé est soit celui propre au compartiment, correspondant au premier cas évoqué ci-dessus de ventilation indépendante, soit celui permettant de réaliser la ventilation combinée des deux compartiments, correspondant au deuxième cas
30 évoqué ci-dessus. L'avantage de ce premier type de solutions est que les vapeurs de solvant volatil dans

l'air surabondant en retour dans le circuit d'encre sont mélangées au flux d'air frais extérieur. Les inconvénients majeurs sont que :

- 5 - l'évaporation du solvant non encore utilisé, c'est-à-dire présent dans le réservoir de solvant et dans l'encre du réservoir d'encre et qui s'échappe des événements, est favorisée, ce qui engendre un surplus de consommation de solvant par rapport à celle nécessaire à l'impression,
- 10 - la concentration en solvant peut rester malgré tout importante à l'intérieur du compartiment de fluides consommables et peut exposer l'opérateur à un taux de vapeur de solvant élevé au moment de l'ouverture de la porte d'accès au compartiment (pour
15 renouveler les consommables par exemple). Or, dans le cas où le solvant de l'encre est un composé cétonique ou alcoolique, l'inhalation de ces vapeurs peut être nocive lorsque leur concentration dépasse certains taux définis par la législation relative à la sécurité des
20 personnes. Cette législation impose des valeurs seuils indépendantes de la nature du solvant utilisé, à ne pas dépasser. Par exemple, la législation française définit l'une des valeurs seuils appelée « Valeur Limite d'Exposition » (VLE) comme étant la valeur maximale à
25 ne jamais dépasser sur une durée maximale de quinze minutes: elle est fixée à 300ppm (parties par million). Autrement dit, ici, la VLE peut être dépassée lors de l'ouverture de la porte d'accès au compartiment de fluides consommables. Une autre valeur limite définie
30 par la législation française est la « Valeur Limite de Moyenne Exposition » (VME) et est la valeur maximale à

ne jamais dépasser sur une durée de huit heures par jour et quarante heures par semaine : elle est fixée à 200 ppm. Ces valeurs VLE et VME définies par la législation française correspondent aux valeurs
5 définies respectivement sous les appellations TLV/TWA et TLV/ STEL par l'organisme officiel aux Etats-Unis d'Amérique (en anglais « American Conference of Governmental Industrial Hygienists », (ACGIH)).

On précise ici que dans l'ensemble des
10 figures, les flèches grises incurvées représentent les flux de ventilation forcée tandis que les flèches noires représentent les flux d'air chargé en vapeur de solvant.

La figure 1 représente le schéma d'une
15 architecture de pupitre d'imprimante de l'art antérieur mettant en œuvre ce premier type de solutions. Elle concerne typiquement l'imprimante commercialisée par la société Domino sous la dénomination A300. Dans cette figure 1, l'entrée de l'air 5 se fait en bas du pupitre
20 et remonte par une cheminée 19 jusqu'au compartiment électronique 1. Cette ventilation forcée est créée par dépression au moyen du ventilateur unique 4 qui extrait l'air du compartiment électronique 1 vers le compartiment de fluides consommables 2. La dépression
25 dans le compartiment électronique 1 créée en amont du ventilateur 4 est équilibrée par l'air arrivant de l'entrée d'air 5, et la surpression créée dans le compartiment de fluides consommables 2 en aval du ventilateur 4 se rééquilibre car l'air s'échappe par
30 une grille qui ouvre sur le fond 20 dudit compartiment 2 vers l'extérieur en contournant une plaque de

protection 22. Celle-ci empêche l'introduction directe de corps étrangers ou de liquide par la sortie 15 (Indice de protection IP minimum). Dans l'imprimante considérée, le circuit de fluides comprend un réservoir intermédiaire 8 à l'intérieur duquel l'encre est préparée (viscosité ajustée) avant d'alimenter la tête à l'aide d'un système de pressurisation 11 (pompe) au travers d'un conduit 17 dans un ombilic. Le réservoir intermédiaire 8 reçoit également le mélange diphasique récupéré à la gouttière de la tête et aspiré par le générateur de dépression 12 au travers du conduit 16 de l'ombilic. L'air surabondant saturé en vapeur de solvant et les gaz d'évaporation de l'encre s'échappent à l'intérieur du compartiment 2. Ce compartiment 2 loge également un réservoir de solvant 18 dont les gaz d'évaporation s'échappent également dans l'environnement interne. Ici, le réservoir de solvant 18, le réservoir d'encre 8 et les divers composants hydrauliques assurant le fonctionnement du circuit de fluides consommables forment un bloc 10.

Un deuxième type de solutions est moins répandue et concerne par exemple les imprimantes commercialisées par la société Imaje sous les dénominations 9020 et 9030 et par la société Vidéojet sous la dénomination 1510. Ce type de solutions concerne les circuits d'encre dans lesquels les réservoirs de fluides consommables (réservoir d'encre et réservoir de solvant) sont intégrés dans un unique bloc qui est rendu le plus étanche possible par rapport au compartiment dans lequel il est logé. Ce bloc comprend en outre un évent unique pour évacuer l'air en

surabondance et chargé de vapeurs de solvant aspiré par la gouttière ainsi que les gaz d'évaporation des fluides contenus dans le bloc. Cet air est évacué à l'extérieur par un tuyau connecté à l'évent du bloc.

5 L'avantage majeur est qu'il n'y a pas de concentration élevée de vapeur de solvant à l'intérieur du compartiment de fluides consommables. De plus, les vapeurs à forte concentration à l'intérieur du bloc ne peuvent pas entrer en contact avec des éléments qui

10 risqueraient de provoquer une explosion. L'inconvénient majeur est qu'il y a un risque de concentration très élevée en sortie de tuyau connecté à l'évent voire même un risque de condensation du solvant le long du tuyau et donc un risque de sortie de solvant liquide dans

15 l'environnement externe proche de l'imprimante, ce qui est formellement interdit par les normes de sécurité en vigueur. Aussi, pour éviter tout risque de sortie de solvant liquide dans l'environnement externe, la demanderesse a déjà proposé des moyens supplémentaires

20 en sortie de tuyau et qui sont agencés à l'extérieur du pupitre d'imprimante. Ces moyens supplémentaires consistent soit en des moyens permettant de réaliser un bullage de l'air saturée dans de l'eau afin d'y dissoudre les vapeurs de solvant, soit en des moyens de

25 connexion hydraulique avec le tuyau pour amener les vapeurs de solvant dans une zone non problématique eu égard aux normes de sécurité. Dans un environnement industriel dans lequel les imprimantes sont utilisées à proximité d'une chaîne de production, ces moyens de

30 connexion peuvent comprendre toute colonne d'extraction déjà présente in situ.

La figure 2 représente le schéma d'une architecture de pupitre d'imprimante mettant en œuvre ce deuxième type de solutions. Elle concerne typiquement l'imprimante commercialisée par la société
5 Markem-Imaje sous la dénomination 9020. Comme visible sur cette figure, les réservoirs de fluides consommables (réservoir d'encre et réservoir de solvant) et les composants hydrauliques, tels que la pompe d'alimentation en encre et la pompe d'aspiration
10 sont intégrés dans un unique bloc 10 qui est rendu le plus étanche possible par rapport au compartiment 2 dans lequel il est logé. L'unique ventilateur 13 extrait (uniquement) l'air de ventilation du compartiment de fluides consommables 2 par une
15 sortie 15. Pour rééquilibrer la dépression, l'air est attiré du compartiment électronique 1. L'air de ce compartiment électronique 1 est réalimenté par l'entrée d'air 5 située sous la machine et au travers d'un filtre de protection en mousse symbolisée en fond
20 grisé. La sortie d'évent 21 du tuyau connecté à l'évent du bloc 10 est distincte et à distance de la sortie d'air de ventilation des compartiments électronique 1 et de fluides consommables 2. Ainsi, l'air chargé en vapeur de solvant sort directement du pupitre
25 d'imprimante. Aussi, des moyens supplémentaires en sortie d'évent 21 du tuyau non représentés et tels que décrits ci-dessus sont prévus à l'extérieur du pupitre d'imprimante.

En plus de tout ce qui a été exposé
30 précédemment, il faut considérer que la plupart des encres utilisées par toutes les imprimantes à jet

d'encre continu sont des encres à solvant volatil (Méthyl Ethyl Acétone (MEK) ou alcool par exemple). Or, l'inconvénient majeur de ces encres à base de MEK ou alcool est qu'elles sont inflammables et les vapeurs du solvant sont également inflammables (voire explosives) dès que la concentration se trouve au delà de certaines limites. Ainsi, par sécurité, les normes UL relatives à la sécurité imposent une concentration moyenne de solvant dans l'air qui doit être inférieure au quart d'une valeur appelée « Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) ». Cette valeur LIE vaut 18000 ppm (parties par million) pour la MEK et de 115000 ppm pour l'alcool.

Un autre inconvénient est la nuisance olfactive qui se déclenche pour une concentration comprise entre 20 et 70 ppm pour la MEK, suivant les individus.

Ainsi, les inconvénients des deux types de solutions selon l'état de l'art décrits ci-dessus pour traiter cet air surabondant saturé en vapeur de solvant peuvent devenir rédhibitoires lorsque l'encre utilisée est à base de MEK ou d'alcool.

On peut donc résumer comme suit les inconvénients des pupitres d'imprimantes de l'art antérieur intégrant un système de ventilation combinée des compartiments électronique et de fluides consommables et des moyens pour traiter l'air surabondant dans le circuit d'encre et saturé en vapeur de solvant.

Les pupitres comprenant un compartiment de fluides consommables dans lesquels sont logés les réservoirs d'encre et de solvant possédant un évent en

communication avec l'environnement interne du compartiment peuvent avoir une forte concentration de vapeur de solvant dans ledit compartiment. Le risque avec cette forte concentration interne au compartiment est que le seuil d'explosivité LIE soit dépassé pour les encres à base de MEK ou d'alcool en cas de défaillance du ventilateur. De plus, la VLE « Valeur Limite d'Exposition » peut être dépassée lors de l'ouverture de la porte d'accès audit compartiment de fluides consommables.

Les pupitres dans lesquels les réservoirs d'encre et de solvant et les composants hydrauliques tels que les pompes d'alimentation en encre et d'aspiration, sont intégrés dans un bloc le plus étanche possible logé par rapport au compartiment de fluides consommables, peuvent avoir une concentration en vapeur de solvant en sortie de tuyau d'évent très forte localement à l'extérieur créant une zone, proche de l'imprimante et accessible à un opérateur, où la VLE peut être largement dépassée. Les risques avec cette très forte concentration locale à l'extérieur du compartiment, lorsqu'il se crée un gradient thermique entre l'intérieur et l'extérieur du pupitre, sont que le solvant se condense en liquide et que l'environnement proche du pupitre soit pollué par ce solvant. Cela nécessite jusqu'à présent l'implantation de moyens supplémentaires agencés à l'extérieur des pupitres d'imprimante (moyens de bullage ou de connexion hydraulique à une colonne d'extraction).

Un but de l'invention est de proposer une solution qui pallie les inconvénients susmentionnés des

pupitres d'imprimantes à jet d'encre continu selon l'art antérieur, et donc de proposer une solution simple à mettre en œuvre et qui permette d'avoir une concentration en vapeur de solvant à l'intérieur et en tout point autour d'un pupitre d'imprimante qui soit inférieure aux limites légales, de préférence inférieure aux concentrations qui déclenchent des nuisances olfactives pour la plupart des individus.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

10 Pour ce faire, l'invention a pour objet un dispositif formant pupitre d'imprimante à jet d'encre continu équipée d'une tête d'impression munie d'une gouttière de récupération d'encre non destinée à l'impression, le pupitre comprenant:

15 - un premier compartiment, dans lequel sont logés au moins des composants électroniques de commande de l'imprimante; le premier compartiment étant en communication fluïdique avec l'extérieur par une première ouverture constituant l'ouverture d'entrée d'air,

20 - un deuxième compartiment, en communication fluïdique avec le premier compartiment et dans lequel sont logés au moins un réservoir de solvant et un réservoir d'encre, le réservoir d'encre étant relié à la gouttière de récupération et comprenant un événement apte à évacuer les vapeurs de solvant contenues dans l'encre récupérée par la gouttière,

25 - un premier ventilateur pour établir un flux d'air forcé dans le premier et deuxième compartiment vers l'extérieur du deuxième compartiment,

30

- un tuyau connecté de manière étanche à l'évent du réservoir d'encre.

Selon l'invention, le pupitre comprend en outre:

- 5 - un troisième compartiment en communication fluïdique d'une part avec le deuxième compartiment et d'autre part avec l'extérieur par une deuxième ouverture constituant l'ouverture de sortie d'air; l'extrémité libre du tuyau débouchant dans le
10 troisième compartiment,
- un deuxième ventilateur en série hydraulique avec le premier ventilateur pour augmenter le débit d'air et maintenir le flux d'air forcé dans le troisième compartiment vers la sortie d'air,
- 15 - des moyens de rétention des condensats éventuels issus des vapeurs de solvant non condensées et récupérés à l'extrémité libre du tuyau débouchant dans le troisième compartiment, le flux d'air forcé dans le troisième compartiment étant apte à évaporer
20 lesdits condensats en amont de l'ouverture de sortie d'air.

Autrement dit, la solution selon l'invention permet d'éviter les risques de concentration en solvant trop importante à la fois
25 localement autour du pupitre et à l'intérieur du compartiment en fluides consommables.

Ainsi, selon l'invention, on réalise en quelque sorte, avec les ventilateurs en série hydraulique et les parois des compartiments une
30 isolation aéraulique unidirectionnelle dans le sens où

il ne peut y avoir de flux d'air en contre-courant de la sortie d'air vers l'entrée d'air.

Grâce à une étanchéité dans le trajet suivi par l'air surabondant chargée de vapeur de solvant
5 provenant de la gouttière de récupération dans la tête, cet air chargé en vapeur de solvant circule en circuit fermé jusque dans le troisième compartiment sans se répandre, même partiellement, dans les deux autres compartiments.

10 La zone prévue dans le troisième compartiment où débouche le tuyau d'évacuation des vapeurs de solvant avec des moyens de rétention des condensats éventuels fait que ceux-ci sont piégés et nécessairement vaporisés par le flux d'air de
15 ventilation fourni par le ventilateur en aval.

Ainsi, la dilution des vapeurs de MEK peut présenter un taux inférieur au seuil de nuisance olfactive (~50ppm) au niveau de l'ouverture de sortie.

Selon un mode de réalisation avantageux, il
20 est prévu un boîtier d'échangeur thermique connecté de manière étanche entre l'évent du réservoir et le tuyau débouchant dans le troisième compartiment; le boîtier étant agencé à la fois pour être sur le trajet d'au moins une partie du flux d'air forcé établi par le
25 premier ventilateur en constituant ainsi un condenseur à fluides séparés apte à condenser en partie les vapeurs de solvant évacuées par l'évent, et pour permettre un écoulement par gravité des vapeurs ainsi condensées en retour vers le réservoir d'encre. Ainsi,
30 selon ce mode, on réduit la consommation en solvant puisqu'une partie des vapeurs de solvant condensée par

le condenseur réalisé à partir du boîtier d'échangeur thermique, retourne par gravité vers le réservoir d'encre et sert ainsi à nouveau pour l'impression.

Autrement dit, les moyens de rétention sont
5 selon ce mode prévus pour retenir seulement la partie de solvants sous forme de condensats qui n'a pas été condensée en amont par le condenseur.

On peut prévoir avantageusement un boîtier d'échangeur qui intègre une cellule à effet Peltier.

10 Selon un autre mode de réalisation avantageux, il est prévu une cloison agencée dans le deuxième compartiment en amont des réservoirs d'encre et de solvant et comprenant un premier trou sensiblement à l'aplomb du boîtier d'échangeur, une
15 partie du flux d'air forcé établi par le premier ventilateur étant guidé par ledit premier trou. Ainsi, si par conception, l'agencement du premier ventilateur doit être localisé non à l'aplomb du boîtier d'échangeur, la cloison rajoutée permet de rediriger le
20 flux d'air de manière optimale pour constituer un condenseur à fluides séparés optimisé. Cela peut être avantageux par exemple lorsque l'agencement des composants électroniques à l'intérieur du compartiment électronique impose une localisation du ventilateur non
25 à l'aplomb du boîtier d'échangeur thermique.

La cloison peut également comprendre au moins un deuxième trou guidant l'autre partie du flux d'air forcé établi par le premier ventilateur, le guidage de cette autre partie du flux étant réalisé
30 afin de limiter les perturbations aérauliques sur le(s) composant(s) hydraulique(s) logé(s) dans le deuxième

compartiment. Comme décrit par la suite, le(s)
composant(s) en question est sensible(s) aux
perturbations aérauliques, tel qu'un capteur de
pression connecté à un réservoir logé dans le deuxième
5 compartiment.

Selon un mode de réalisation avantageux,
les moyens de rétention comprennent une paroi
délimitant le troisième compartiment et agencée à
l'aplomb de l'extrémité débouchante du tuyau, la
10 longueur de paroi entre l'aplomb de l'extrémité
débouchante et la sortie d'air étant suffisante pour
permettre une évaporation totale des condensats sortis
du tuyau par le flux d'air forcé établi par le deuxième
ventilateur. Ici, on n'a donc pas de moyens
15 supplémentaires à implanter pour réaliser la rétention
en vue de l'évaporation totale des condensats de
solvant en sortie de tuyau d'évent.

On peut également prévoir d'agencer la
pompe d'alimentation en encre de la tête d'impression
20 dans le flux du deuxième ventilateur afin d'être
refroidie par ce dernier.

Le troisième compartiment peut être
conformé en chicanes pour guider le flux d'air de
ventilation au plus près de l'extrémité débouchante du
25 tuyau.

L'invention concerne également une
imprimante à jet d'encre continu déviée comprenant un
pupitre comme décrit précédemment.

L'invention concerne enfin l'utilisation de
30 cette imprimante pour réaliser le marquage et/ou codage
de produits dans une chaîne de production industrielle.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée faite à titre illustratif et non
5 limitatif en référence aux figures suivantes parmi lesquelles :

- la figure 1 est le schéma d'une architecture d'un type de pupitre d'imprimante selon l'art antérieur,
- 10 - la figure 2 est le schéma d'une architecture d'un autre type de pupitre d'imprimante selon l'art antérieur,
- la figure 3 est le schéma d'une architecture d'un pupitre d'imprimante selon
15 l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

On précise à nouveau que dans l'ensemble des figures, les flèches grises incurvées représentent les flux de ventilation forcée tandis que les flèches
20 noires représentent les flux d'air chargés en vapeur de solvant.

On précise aussi que les termes « amont » et « aval » sont utilisés par référence avec le sens de circulation des flux d'air et d'air chargé en vapeur de
25 solvant depuis l'entrée d'air d'un pupitre jusqu'à la sortie d'air.

On précise également que, dans l'ensemble de la demande, l'expression « en communication fluide » signifie qu'il est réalisé au moins un

passage pour permettre la circulation d'un flux d'air de ventilation.

Les architectures des pupitres d'imprimantes selon l'état de l'art et représentées en figures 1 et 2 ont été commentées en détail en préambule. Elles ne sont donc pas décrites ci-après.

L'architecture d'un pupitre d'imprimante à jet d'encre continu selon l'invention va maintenant être décrite en référence à la figure 3. On notera que le pupitre représenté comprend des pieds P permettant de poser le pupitre sur un plan (table ou sol) au plus près d'une chaîne de production industrielle de produits à marquer et/ou à coder par l'imprimante.

Le pupitre selon l'invention comprend tout d'abord trois compartiments 1, 2, 3 en communication fluide en série.

Le premier compartiment 1, est en communication fluide avec l'extérieur par une première ouverture constituant l'ouverture d'entrée d'air 5, protégée par une chicane et munie ici d'un médium de protection pour réaliser une étanchéité correspondant à une classe au moins IP54. Ce premier compartiment 1 est dit compartiment électronique car sa fonction première est de loger des composants électroniques pour l'alimentation électrique et la commande de la tête d'impression et du circuit de fluide. En outre, un premier ventilateur 4 est agencé à l'intérieur du compartiment électronique 1 afin d'en extraire l'air qu'il contient et donc d'évacuer les calories dégagées par le fonctionnement des composants électroniques. Cet air extrait du compartiment

électronique 1 est remplacé par de l'air entrant par l'ouverture d'entrée 5. La trajectoire du flux d'air dans le compartiment électronique 1 est optimisée par la position relative des différents éléments (entrée d'air 5, composants électriques/électroniques (carte électronique, alimentation électrique basse tension), ventilateur 4, ...).

Le deuxième compartiment 2 est en communication fluïdique avec le compartiment électronique 1 uniquement par l'orifice occupé par le ventilateur 4. Ce deuxième compartiment 2 est dit compartiment de fluides consommables car sa fonction première est de loger la partie principale du circuit de fluides consommables, à savoir les réservoirs de fluides consommables (encre et solvant) pour le fonctionnement en impression et en maintenance de la tête d'impression de l'imprimante.

Ici, les réservoirs de fluides consommables concernés sont ceux décrits et revendiqués dans la demande de brevet française déposée au nom de la demanderesse le 23 décembre 2009 sous le numéro FR 09 59504. Les réservoirs de fluides consommables sont donc ici intégrés dans un récipient unique 10. Plus précisément, ce récipient unique comprend un réservoir intermédiaire 8 qui permet l'alimentation en encre sous pression à la tête d'impression. Ce réservoir 8 est qualifié d'intermédiaire car, il constitue un réservoir de stockage-tampon dans lequel l'encre destinée à la tête d'impression est préparée et stockée dans une partie du

circuit de fluides qui est intermédiaire entre les cartouches d'encre et de solvant neuves (cartouches de consommables amovibles) et la tête d'impression proprement dite. Ainsi, l'encre prélevée dans le
5 réservoir intermédiaire 8 est pressurisée par une première pompe 11 pour être envoyée à la tête par un conduit 17 d'un ombilic.

Les fluides en retour de la tête d'impression et captés par la gouttière sont récupérés
10 par ce même réservoir intermédiaire 8. Plus exactement, ces fluides sont un mélange diphasique encre/air chargé en solvant aspiré par la gouttière. Ce mélange diphasique en retour de la tête par le conduit 16 de l'ombilic est aspiré par une deuxième pompe 12. Comme
15 décrit dans la demande FR 09 59504, cette deuxième pompe 11 peut être avantageusement réalisée par un hydro-éjecteur alimenté par la première pompe 12. Le mélange diphasique encre/air chargé en solvant se sépare dans le réservoir intermédiaire 8 : l'encre en
20 retour s'écoule par gravité vers le bas du réservoir tandis que l'air chargé en vapeur de solvant en surabondance dans le réservoir est évacué par un évent 80 avec un minimum de pertes de charge pour garantir une pression stable proche de la pression atmosphérique
25 à l'intérieur du récipient 10.

Comme représenté, l'évent 80 est en communication fluide avec un boîtier d'échangeur thermique 7, qui peut être passif ou actif et par exemple être équipé d'une cellule à effet Peltier, lui-
30 même en communication fluide avec un tuyau 9 agencé sensiblement verticalement. On réalise une étanchéité

depuis l'évent 80 jusqu'à la sortie du tuyau 9. Le tuyau 9 est choisi de préférence sans zone de rétention et est dimensionné avantageusement avec un diamètre de l'ordre de 10mm.

5 Comme représenté également, la deuxième pompe 12 qui permet le retour du mélange diphasique encre/air chargé en solvant vers le réservoir 8 est logée dans le compartiment de fluides consommables 2.

10 Enfin une cloison ajourée 6 munie d'au moins deux trous 60, 61 est agencée dans le compartiment de fluides consommables en amont du récipient 10. L'un des trous est agencé sensiblement à l'aplomb du boîtier d'échangeur 7, ce qui permet de guider une partie du flux d'air forcé établi par le ventilateur 4 vers ledit boîtier 7. L'autre (les autres) des trous 61 est (sont) agencé(s) pour permettre un guidage de l'autre partie du flux d'air forcé établi par le ventilateur 4 dans une zone dépourvue de composants hydrauliques sensibles aux perturbations aérauliques logés dans ledit compartiment 2. Cela est avantageusement le cas pour le capteur de pression 151 décrit dans la demande de brevet susmentionnée FR 09 59504. Cette cloison ajourée 6 permet également d'interdire l'accès direct à des circuits sous tension dans le compartiment électronique 1 au travers du ventilateur 4 par un objet ou un outil. En effet, la porte d'accès au compartiment 2 n'étant pas nécessairement sécurisée, une personne souhaitant effectuée une intervention à l'intérieur du deuxième compartiment 2 pourrait, sans la cloison 6, introduire

15
20
25
30

accidentellement de simples outils ou objets par l'ouverture du ventilateur 4.

Un deuxième ventilateur 13 est logé sur le fond du compartiment de fluides consommables 2 pour
5 permettre d'en extraire l'air de ventilation vers un troisième compartiment 3. Ce dernier est en communication fluidique avec le compartiment 2 uniquement par l'orifice occupé par le ventilateur 13. Tel que représenté, le troisième compartiment 3 est
10 agencé comme un double fond du deuxième compartiment 2. Ce troisième compartiment 3 est en outre conformé en chicanes et débouche vers l'ouverture de sortie d'air 15. La sortie d'air 15 est agencée sous le pupitre lui-même posé sur un plan. Les pieds P du pupitre créent un
15 espace de quelques millimètres entre le plan et le fond du pupitre. L'effet combiné de la faible épaisseur de l'espace et des chicanes du double fond permet de réaliser une protection correspondant au moins à une classe IP54. A l'extrémité d'une des chicanes, débouche
20 le tuyau d'évent 9 connecté de manière étanche au boîtier d'échangeur 7 lui-même connecté de manière étanche au réservoir 8. A l'intérieur du troisième compartiment, la pompe 11 d'alimentation de la tête d'impression en encre depuis le réservoir 8 est agencée
25 à l'aplomb du deuxième ventilateur 13.

On peut considérer que l'architecture du pupitre avec les compartiments 1, 2, 3 représentés et les ventilateurs 4 et 13 prévus réalise une isolation
aéraulique unidirectionnelle entre chacun des
30 compartiments en communication fluidique en série puisque de l'air ne peut aller à contre courant, c'est-

à-dire dans le sens de la sortie d'air 15 vers l'entrée d'air 5.

Le fonctionnement fluide à l'intérieur du pupitre d'imprimante va maintenant être décrit.

5 Le premier ventilateur 4 extrait l'air du compartiment électronique 1 avec les calories dégagées par les composants électroniques. La pression dans ce compartiment électronique 1 se rééquilibre par l'entrée d'air 5.

10 Le flux d'air extrait du compartiment électronique 1 arrive en sortie du ventilateur 4 dans le compartiment de fluides consommables 2. Ce flux d'air est alors réparti à l'aide de la cloison ajourée 6 en deux flux. Ainsi, le flux d'air guidé par le(s)
15 trou(s) 61 vient balayer une zone dépourvue de tout composant hydraulique sensible. Le flux d'air guidé par le trou 60 vient balayer en permanence l'extérieur du boîtier d'échangeur thermique 7 et contribue à l'évacuation des calories traversant la paroi du
20 boîtier échangeur afin de favoriser le flux thermique entre l'intérieur et l'extérieur du boîtier échangeur. On constitue ainsi un condenseur 7 à fluides séparés pour provoquer la condensation des vapeurs de solvant dont l'air en sortie d'évent 80 est chargé. Une partie
25 des vapeurs de solvant condensées ou autrement dit liquéfiées revient par écoulement par gravité vers le réservoir 8. L'air en sortie du condenseur 7, encore chargé en vapeurs de solvant proche de la saturation, est conduit à l'extérieur du compartiment 2 par le
30 tuyau vertical 9 dans le troisième compartiment 3.

Avant de sortir du compartiment de fluides consommables 2, les flux d'air réunis et extraits par le ventilateur 13 viennent refroidir la pompe 11 d'alimentation en encre qui constitue l'une des
5 principales sources de chaleur du circuit de fluides consommables.

Dans le compartiment 3, le flux d'air de ventilation est dirigé par les chicanes vers une zone 14 où débouche le tuyau 9 connecté de manière étanche
10 au condenseur 7. Dans cette zone 14, les deux flux (flux d'air provenant du ventilateur 13 et flux d'air chargé en vapeurs de solvant proche de la saturation provenant du tuyau 9) se mélangent. La zone 14 constitue en quelque sorte une zone de rétention et
15 d'évaporation des vapeurs de solvant. En effet, les éventuels condensats qui s'écoulent du tuyau 9 sur le fond du compartiment 3 (paroi 30) sont retenus puis vaporisés par le flux d'air provenant du ventilateur 13. Plus exactement, la paroi horizontale 30
20 constituant le fond du troisième compartiment 3 et qui est agencée à l'aplomb de l'extrémité débouchante du tuyau 9 a une longueur suffisante entre l'aplomb de l'extrémité débouchant du tuyau 9 et la sortie d'air 15 pour permettre une évaporation totale des condensats
25 résiduels. Aucune quantité de solvant sous forme liquide ne peut sortir du pupitre. De préférence, la longueur de paroi horizontale 30 à l'aplomb du tuyau 9 est au moins égale à 10 cm.

Des mesures ont été effectuées avec
30 l'architecture du pupitre selon l'invention telle que représentée en figure 3 et un circuit de fluides

consommables tel que décrit et revendiqué dans la demande de brevet susmentionnée FR 09 59504.

En fonctionnement d'impression, le débit d'air saturé en vapeurs de solvant en sortie de tuyau 9 est de l'ordre de 6 l/h qui correspond à une exigence de performance de récupération au niveau de la gouttière. Cet air saturé a une concentration en vapeur de solvant qui dépend de la température elle-même variable au cours du trajet de l'air (ce qui est la cause de la présence de condensats dans le boîtier échangeur 7 et dans le tuyau 9. Pour déterminer la quantité de vapeur de solvant sortant du pupitre, on préfère mesurer consommation moyenne en solvant qui sert à remplacer le solvant perdu par l'encre pendant le fonctionnement de l'imprimante.

La consommation moyenne en solvant a été évaluée par les moyens décrits et revendiqués dans la demande de brevet française déposée également le 23 décembre 2009 sous le numéro FR 09 59501. De cette consommation moyenne est déduite la proportion, obtenue expérimentalement, de solvant évaporé au niveau de la tête et qui ne sort pas du pupitre.

En fonctionnement d'impression, cette consommation moyenne en solvant hors tête est d'environ 3 cc/h de MEK sous forme liquide, ce qui correspond à 0.9 l/h de MEK sous forme vapeur à 20°C. Autrement exprimé, la seule sortie du pupitre pour le solvant (vapeur ou condensat qui seront vaporisés par la suite) étant l'orifice du tuyau 9 débouchant dans le

compartiment 3, un débit au plus égal à 0.9 l/h de MEK sous forme vapeur se mélange au flux de ventilation et s'évacue par l'orifice de sortie d'air 15.

Les deux ventilateurs en série 4, 13 ont
5 été choisis pour fournir un débit de ventilation d'air compris entre 16800 et 36000 Nl/h (Normaux litres par heure).

En considérant la valeur minimale de ce débit de ventilation (16800 Nl/h), le débit maximal de
10 MEK sous forme vapeur à évacuer (0.9 l/h) en sortie de tuyau 9, on peut calculer le facteur de dilution minimal $Fd_{\min}$ des vapeurs de solvant par le système de ventilation du pupitre selon l'invention.

Ce facteur de dilution minimal des vapeurs
15 de solvant est donc sensiblement égal à $Fd_{\min} = 16800 / 0.9 = 18700$.

Autrement exprimé, on peut dire que le pupitre selon l'invention rajoute au pire une concentration en solvant de l'ordre 53ppm ($\sim 1/Fd_{\min}$)
20 entre l'entrée d'air 5 et la sortie d'air 15.

On peut ainsi traduire cela par le fait qu'avec un renouvellement même faible de l'air dans l'environnement autour de l'imprimante, le pupitre selon l'invention permet de passer en dessous du seuil
25 olfactif pour la MEK, ce qui permet d'assurer le confort de l'utilisateur.

Le pupitre d'imprimante selon l'invention qui vient d'être décrit présente les nombreux avantages suivants pour des applications dans lesquelles
30 l'imprimante est utilisée pour réaliser le marquage

et/ou codage de produits dans une chaine de production industrielle :

- aucune vapeur de solvant (concentration nulle) n'est présente dans les compartiments électroniques et de fluides consommables du pupitre d'imprimante, ce qui annule tout risque d'inflammation au sein du pupitre puisque par ailleurs le circuit de fluides consommables est étanche et donc il n'y a pas de risque de contact entre vapeur de solvant et un élément susceptible d'amorcer une inflammation,

- aucun risque de dépassement, même localement autour du pupitre, des concentrations limites de vapeur de solvant définies par la législation relative à la sécurité définies en préambule (quart du seuil d'explosivité LIE, et VLE lorsque les solvants utilisés sont par nature inflammables ou toxiques tels que la MEK ou l'alcool). En outre, la valeur moyenne d'exposition d'un individu sur une période donnée VME également définie par la législation et qui est de 200ppm pour un individu pendant une période de 8heures/jours et 40heures/semaine n'est jamais dépassée,

- aucun risque d'écoulement de solvant liquide provenant des condensats à l'extérieur du pupitre.

Ainsi, en corollaire, il ne peut y avoir d'émanation dangereuse de vapeur de solvant lors de l'ouverture de la porte d'accès au compartiment circuit de fluides consommables, ouverture qui est en général nécessaire pour réapprovisionner l'imprimante en fluides consommables (encre et solvant).

Enfin, le confort de l'utilisateur (opérateur) d'une imprimante avec un pupitre selon l'invention et utilisant pour l'impression des encres à base de solvant MEK est amélioré puisque en sortie
5 d'air du pupitre, les vapeurs de solvant sont émises avec une concentration de l'ordre, voire inférieur, au seuil de nuisance olfactive pour la plupart des individus (de l'ordre de 50ppm).

D'autres améliorations peuvent être
10 apportées à l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, si une longueur suffisante de paroi
30 du troisième compartiment 3 constitue un moyen simple et efficace de rétention des condensats de
15 solvant en sortie de tuyau d'évent, on peut tout aussi prévoir d'autres moyens.

REVENDICATIONS

1. Dispositif formant pupitre d'imprimante à jet d'encre continu équipée d'une tête d'impression
5 munie d'une gouttière de récupération d'encre non destinée à l'impression, le pupitre comprenant:

- un premier compartiment (1), dans lequel sont logés au moins des composants électroniques de commande de l'imprimante; le premier compartiment étant
10 en communication fluïdique avec l'extérieur par une première ouverture constituant l'ouverture d'entrée d'air (5),

- un deuxième compartiment (2), en communication fluïdique avec le premier compartiment
15 (1) et dans lequel sont logés au moins un réservoir de solvant et un réservoir d'encre (8), le réservoir d'encre étant relié à la gouttière de récupération et comprenant un évent apte à évacuer les vapeurs de solvant contenues dans l'encre récupérée par la
20 gouttière,

- un premier ventilateur (4) pour établir un flux d'air forcé dans le premier et deuxième compartiment vers l'extérieur du deuxième compartiment

- un tuyau (9) connecté de manière étanche
25 à l'évent (80) du réservoir d'encre,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

- un troisième compartiment (3) en communication fluïdique d'une part avec le deuxième compartiment et d'autre part avec l'extérieur par une
30 deuxième ouverture constituant l'ouverture de sortie d'air; l'extrémité libre (14) du tuyau (9) débouchant dans le troisième compartiment,

- un deuxième ventilateur (13) en série hydraulique avec le premier ventilateur (4) pour augmenter le débit d'air et maintenir le flux d'air forcé dans le troisième compartiment vers la sortie d'air,

- des moyens de rétention (30) des condensats éventuels issus des vapeurs de solvant non condensées et récupérés à l'extrémité libre (14) du tuyau débouchant dans le troisième compartiment, le flux d'air forcé dans le troisième compartiment (3) étant apte à évaporer lesdits condensats en amont de l'ouverture de sortie d'air.

2. Pupitre d'imprimante selon la revendication 1, comprenant en outre un boîtier d'échangeur thermique (7) connecté de manière étanche entre l'évent (80) du réservoir d'encre et le tuyau (9) débouchant dans le troisième compartiment; le boîtier étant agencé à la fois pour être sur le trajet d'au moins une partie du flux d'air forcé établi par le premier ventilateur en constituant ainsi un condenseur à fluides séparés apte à condenser en partie les vapeurs de solvant évacuées par l'évent, et pour permettre un écoulement par gravité des vapeurs ainsi condensées en retour vers le réservoir d'encre.

3. Pupitre d'imprimante selon la revendication 2, dans lequel le boîtier d'échangeur (7) comprend une cellule à effet Peltier.

4. Pupitre d'imprimante selon l'une des revendications 2 à 3, comprenant une cloison (6) agencée dans le deuxième compartiment en amont des réservoirs d'encre et de solvant et comprenant un premier trou (60) sensiblement à l'aplomb du boîtier d'échangeur (7), une partie du flux d'air forcé établi par le premier ventilateur étant guidé par ledit premier trou.

10 5. Pupitre d'imprimante selon la revendication 4, dans lequel la cloison (6) comprend au moins un deuxième trou (61) guidant l'autre partie du flux d'air forcé établi par le premier ventilateur, le guidage de cette autre partie du flux étant réalisé
15 afin de limiter les perturbations aérauliques sur un (des) composant(s) hydraulique(s) logé(s) dans le deuxième compartiment.

20 6. Pupitre d'imprimante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de rétention comprennent une paroi (30) délimitant le troisième compartiment et agencée à l'aplomb de l'extrémité débouchante (14) du tuyau (9), la longueur de paroi entre l'aplomb de l'extrémité débouchante et
25 la sortie d'air étant suffisante pour permettre une évaporation totale des condensats sortis du tuyau par le flux d'air forcé établi par le deuxième ventilateur.

30 7. Pupitre d'imprimante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la pompe d'alimentation (11) en encre de la tête d'impression est agencée dans le flux du deuxième ventilateur afin d'être refroidie par ce dernier.

8. Pupitre d'imprimante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le troisième compartiment est conformé en chicanes.

5 9. Imprimante à jet d'encre continu déviée comprenant un pupitre selon l'une quelconque des revendications précédentes.

10 10. Utilisation de l'imprimante selon la revendication 9, pour réaliser le marquage et/ou codage de produits dans une chaîne de production industrielle.

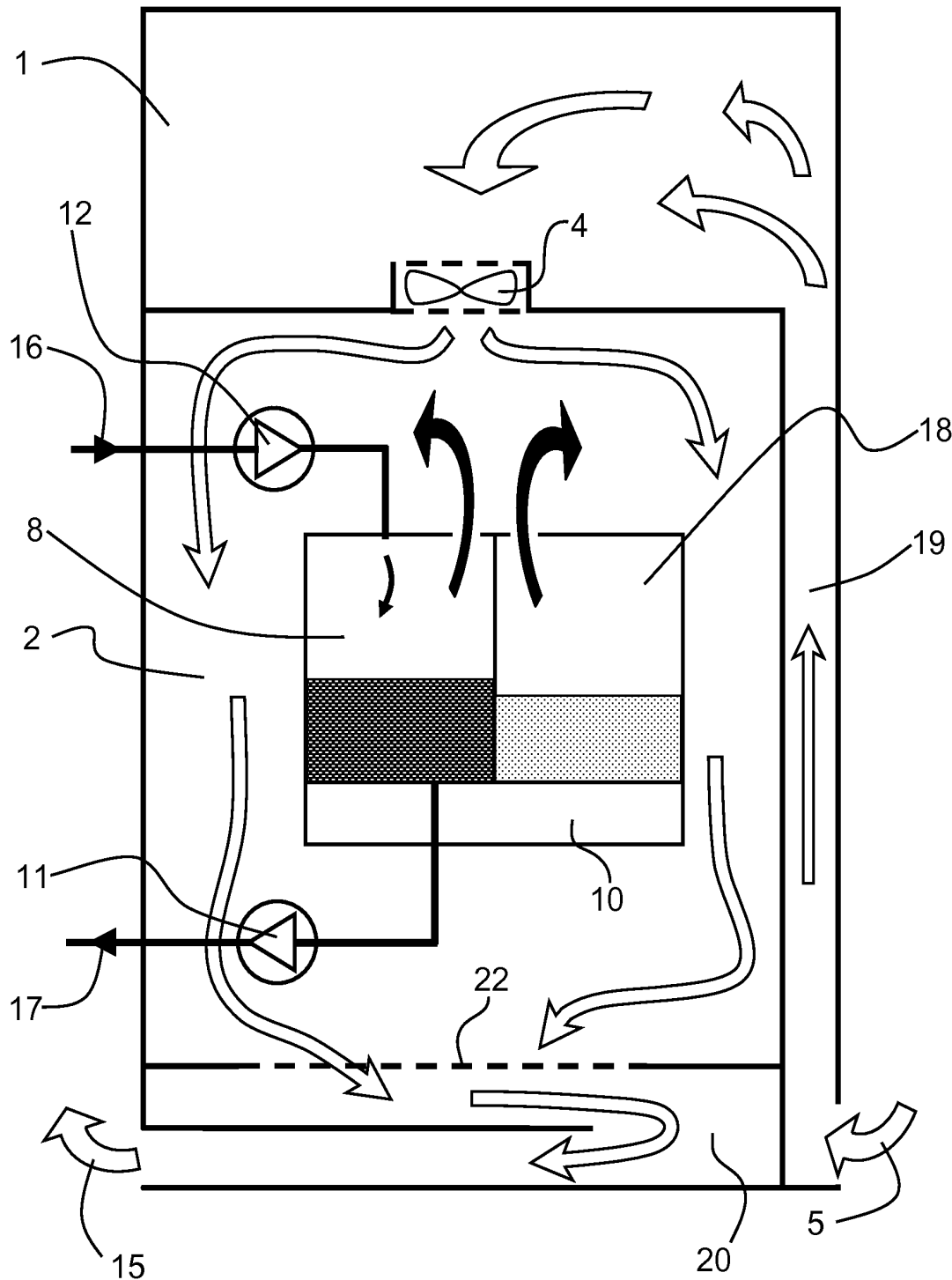


FIG.1

2/3

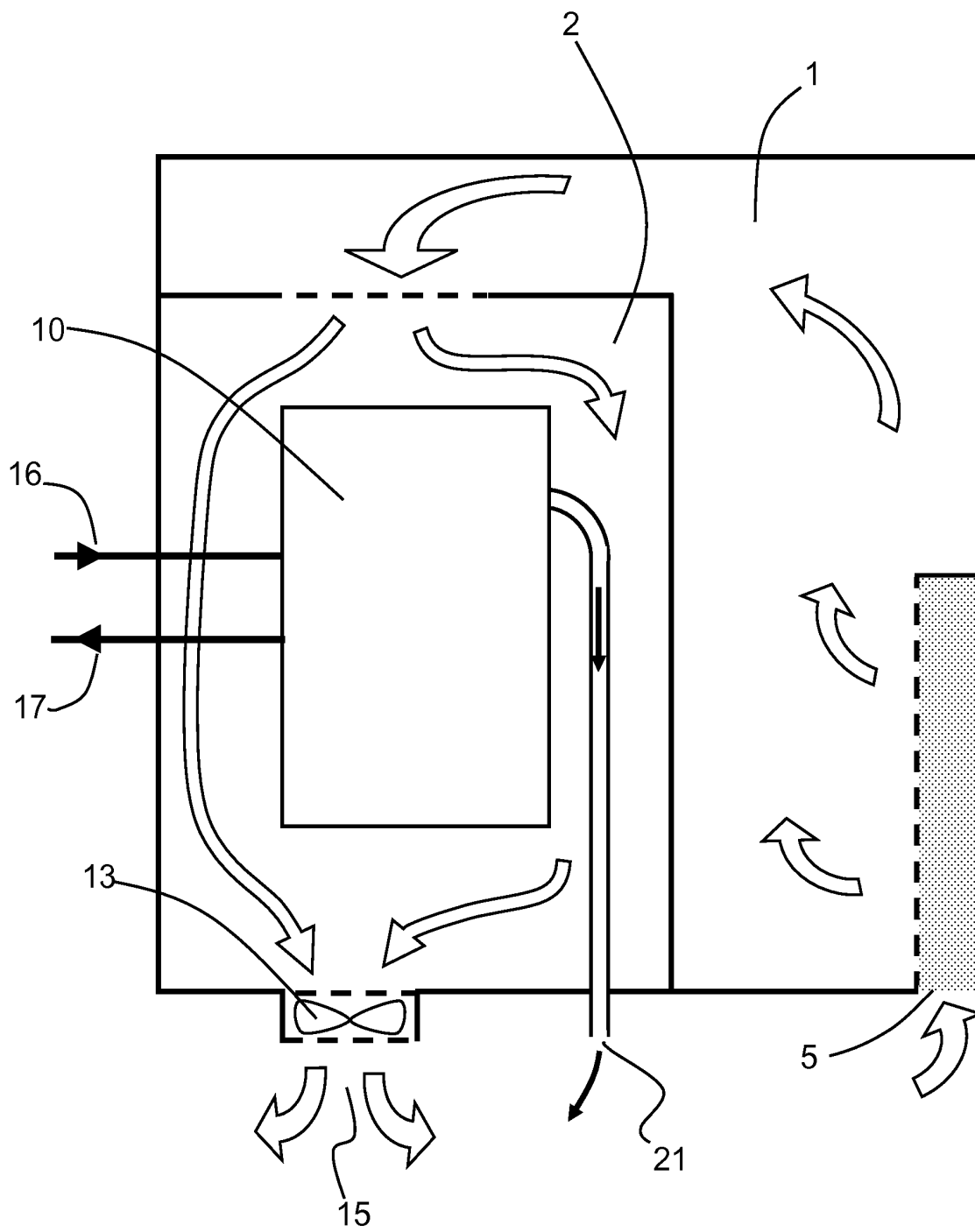


FIG. 2

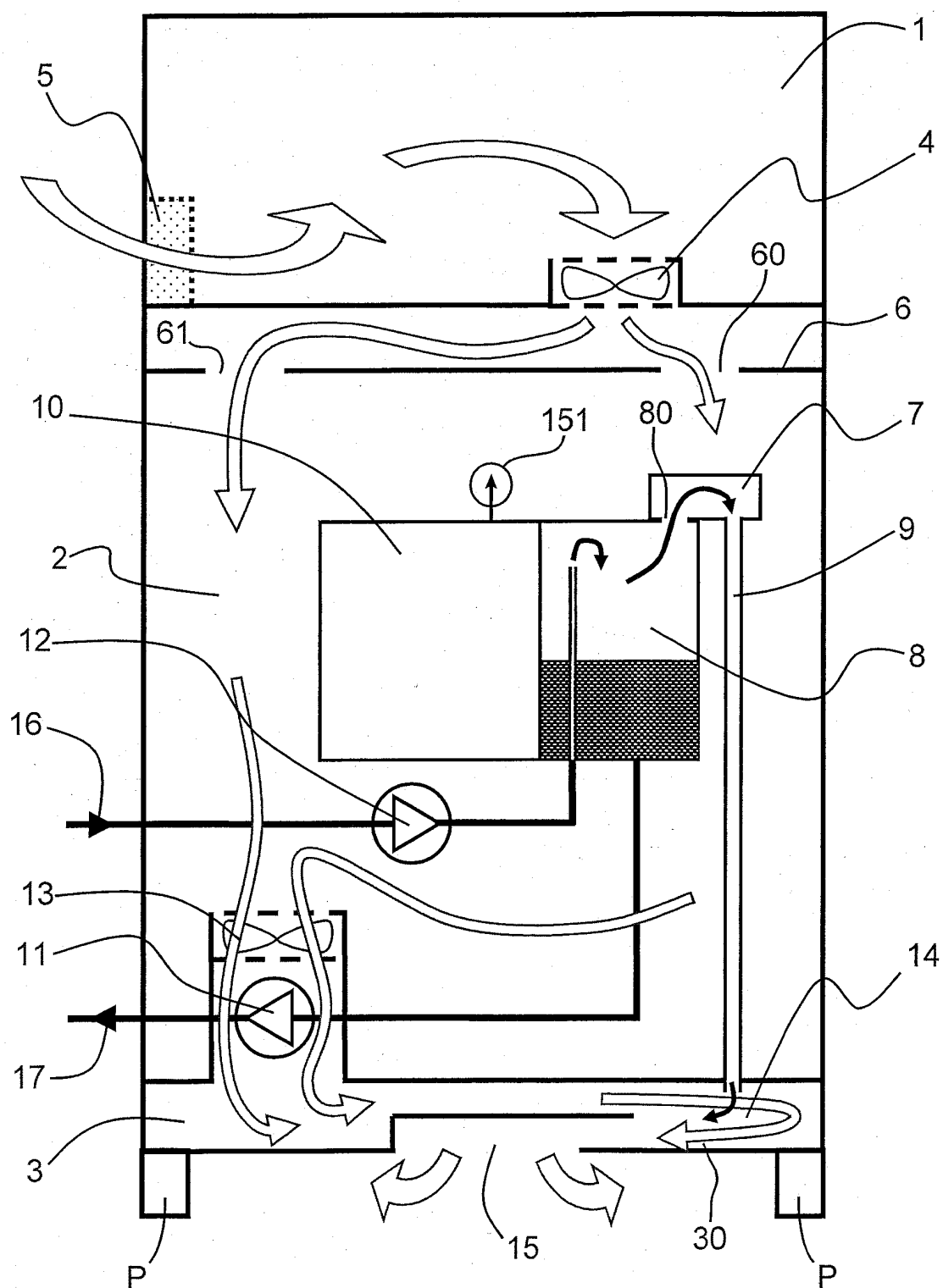


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 733512
FR 1050677

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	US 2003/214566 A1 (MIYAZAKI TAKAO [JP] ET AL) 20 novembre 2003 (2003-11-20) * alinéas [0036] - [0038]; figures 1, 2 *	1-10	B41J29/377 B41J2/02 B41J2/18 F28B1/06
X	US 6 536 863 B1 (BEAUCHAMP ROBERT W [US] ET AL) 25 mars 2003 (2003-03-25) * alinéas [0009], [0 10]; figure 1 *	1-10	
X	EP 1 162 518 A2 (MINOLTA CO LTD [JP]) 12 décembre 2001 (2001-12-12) * alinéas [0044] - [0046], [0 49], [0 55], [0 59]; figure 2 *	1,4-7,9, 10	
X	WO 94/19197 A1 (WILLETT INT LTD [GB]; BOSTOCK JOHN ADRIAN [GB]) 1 septembre 1994 (1994-09-01) * figure 1 *	1,4-7,9, 10	
A	US 2009/303285 A1 (MATSUHASHI KUNIIHIKO [JP]) 10 décembre 2009 (2009-12-10) * alinéas [0067], [0088]; figure 2 *	1,4-7,9, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 5 512 924 A (TAKADA YOSHIHIRO [JP] ET AL) 30 avril 1996 (1996-04-30) * figure 14 *	1,2	B41J
A	US 2009/195629 A1 (YAMADA KOJI [JP] ET AL) 6 août 2009 (2009-08-06) * alinéas [0063], [0 70], [0 84], [0 87], [0 89]; figures 5-7 *	1	
A	US 2005/235652 A1 (IWASAKI HIROYUKI [JP]) 27 octobre 2005 (2005-10-27) * alinéas [0093], [0 95], [102]; figures 11, 12 *	1,3	
----- -/-			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juin 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			



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 733512
FR 1050677

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		
A	US 4 600 326 A (FUDATSUJI TOSHIHARU [JP] ET AL) 15 juillet 1986 (1986-07-15) * figure 1 *	1	
A	EP 1 750 334 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 7 février 2007 (2007-02-07) * alinéa [0034]; figure 1 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juin 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 1050677 FA 733512**

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 **14-06-2010**

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
US 2003214566 A1	20-11-2003	AUCUN	
US 6536863 B1	25-03-2003	AUCUN	
EP 1162518 A2	12-12-2001	JP 2001350380 A	21-12-2001
WO 9419197 A1	01-09-1994	AU 6040594 A	14-09-1994
US 2009303285 A1	10-12-2009	JP 2009292130 A	17-12-2009
US 5512924 A	30-04-1996	AUCUN	
US 2009195629 A1	06-08-2009	JP 2009181676 A	13-08-2009
US 2005235652 A1	27-10-2005	JP 2005331230 A	02-12-2005
US 4600326 A	15-07-1986	AU 552198 B2	22-05-1986
		AU 3536484 A	13-06-1985
		CA 1226546 A1	08-09-1987
		EP 0145311 A2	19-06-1985
		IE 55856 B1	30-01-1991
EP 1750334 A1	07-02-2007	AT 464684 T	15-04-2010
		CN 1908817 A	07-02-2007
		DE 102005036099 A1	08-02-2007
		JP 2007043163 A	15-02-2007
		US 2007025402 A1	01-02-2007