

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.12.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.07.93 Bulletin 93/26.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société anonyme dite : IMAJE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Gay Jean-Michel.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Ballot-Schmit.

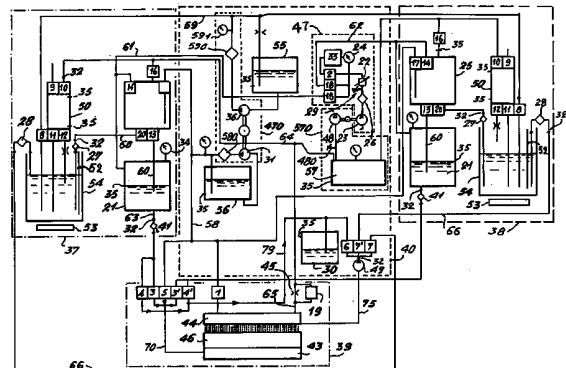
⑤4 Circuit d'alimentation multifluide d'une tête de projection de liquide et imprimante à jet d'encre utilisant un tel circuit.

⑤7 L'invention concerne un circuit d'alimentation en liquides de différentes caractéristiques d'une tête de projection multibuse.

Ce circuit d'alimentation comprend quatre dispositifs principaux distincts:

- deux dispositifs (37 et 38) d'alimentation, identiques, gérant chacun un liquide de caractéristiques définies pour alimenter la tête de projection (46);
- un dispositif (39) de distribution et de récupération du liquide alimentant la tête de projection (46), relié à la sortie des dispositifs d'alimentation (37 et 38);
- un dispositif (40), destiné à gérer d'une part la qualité des liquides en contrôlant leur viscosité et leur pression, et d'autre part le rinçage des trois autres dispositifs (37, 38 et 39).

L'invention s'applique aux imprimantes à jet d'encre.



CIRCUIT D'ALIMENTATION MULTIFLUIDE
D'UNE TÊTE DE PROJECTION DE LIQUIDE
ET IMPRIMANTE A JET D'ENCRE UTILISANT UN TEL CIRCUIT

L'invention concerne un circuit d'alimentation en liquides de différentes caractéristiques - couleur, viscosité... - d'une tête de projection multibuse. La précision des impacts du liquide projeté est d'une importance primordiale, notamment dans le domaine des imprimantes à jet d'encre, qui présentent des caractéristiques très spécifiques. Ces caractéristiques sont notamment la dimension très réduite de l'orifice des buses de formation des jets, dont le débouchage doit être assuré rapidement, ou la grande vitesse d'éjection de l'encre par l'orifice, vitesse dépendant de la pression de l'encre en amont de l'orifice et de sa viscosité.

Le brevet US 4 987 429 déposé au nom de "Precision Image Corporation", propose une solution au problème de changement de couleur dans une imprimante ou une copieuse électrophotographique, mais appliquer cette solution à une imprimante à jet continu dévié poserait des problèmes, car les fluctuations de pression liées à l'utilisation, telle que décrite dans le brevet, d'une pompe à membrane, provoqueraient des variations de vitesse du jet et donc des écarts sur l'impact des gouttes. De plus, le brevet propose, lors d'un changement de couleur, un rinçage de l'ensemble par introduction de gaz pouvant provoquer des instabilités dans l'éjection du liquide. Les deux inconvénients majeurs nuiraient à la bonne qualité d'impression obtenue dans une imprimante à jet d'encre.

La demande de brevet internationale WO 89/08028

déposée au nom d'Eastman Kodak Company, propose d'utiliser plusieurs circuits d'alimentation, chacun étant affecté à une qualité de liquide donnée. Le dispositif proposé poserait des problèmes de rinçage importants lors de changements de qualité du liquide, étant donné le nombre important d'éléments traversés par le liquide - pompes, filtres ... - Cette solution n'est pas satisfaisante lorsque les variétés de liquide sont nombreuses et les quantités à projeter importantes.

Le brevet US 4 067 020 déposé au nom d'A.B. Dick Company propose un circuit d'alimentation d'un système de projection de plusieurs jets de liquide, mais qui ne permet pas les changements simples et rapides de liquides. Il présente également l'inconvénient de nécessiter deux régulateurs de pression. La complexité du système résultant s'aggraverait encore avec l'utilisation de plusieurs liquides de différentes caractéristiques.

Pour éviter ces inconvénients, la présente invention propose un circuit d'alimentation multifluide d'une tête de projection de liquide suivant la technique du jet continu dévié qui permet de passer d'un liquide de caractéristiques données à un autre liquide de caractéristiques différentes dans un minimum de temps, et avec un rinçage facile et rapide de la partie alimentation seule du circuit découplée de la partie régulation de viscosité et de pression du liquide.

Un autre but de l'invention est de proposer un circuit d'alimentation assurant une très bonne régulation de la vitesse du jet et de la pression du liquide.

Pour cela, l'objet de l'invention est un circuit d'alimentation d'une tête de projection de liquide multijet, comprenant quatre dispositifs principaux

distincts :

- deux dispositifs d'alimentation, identiques, gérant chacun un liquide de caractéristiques définies pour alimenter la tête de projection ;
- 5 - un dispositif de distribution et de récupération du liquide alimentant la tête de projection, relié à la sortie des dispositifs d'alimentation ;
- un dispositif destiné à gérer, d'une part, la qualité des liquides en contrôlant leur viscosité et leur
- 10 pression et, d'autre part, le rinçage des trois autres dispositifs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un exemple particulier de réalisation, cette description étant faite en relation avec les dessins

15 joints dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un circuit d'alimentation d'une tête de projection à jet continu dévié selon l'invention ;
- 20 - la figure 2 est un schéma du dispositif d'alimentation en liquide de la tête de projection, faisant partie du circuit selon l'invention ;
- la figure 3 est un schéma du dispositif de gestion de la qualité des liquides et du rinçage du circuit selon
- 25 l'invention ;
- la figure 4 est un schéma du circuit de régulation de pression du liquide utilisé dans le circuit selon l'invention ;
- la figure 5 est un schéma de principe d'une buse de
- 30 projection de liquide ;
- la figure 6 est un schéma électronique de la boucle de régulation de vitesse des jets d'encre ;
- la figure 7 est un schéma du dispositif de distribution et de récupération de liquide, faisant

partie du circuit selon l'invention ;

- la figure 8 est une vue en coupe transversale d'un exemple de réalisation d'un distributeur ;

- les figures 9a et 9b sont des vues en coupe transversale d'un exemple de réalisation d'un collecteur ;

- la figure 10 est un schéma d'une tête de projection, dans une imprimante à jet d'encre, et

- la figure 11 est un schéma détaillé complet du circuit d'alimentation selon l'invention.

Les éléments portant les mêmes références dans les différentes figures remplissent les mêmes fonctions en vue des mêmes résultats.

La figure 1 est une vue schématique d'un circuit d'alimentation d'une tête de projection à jet continu dévié par exemple dans une imprimante utilisant des encres de différentes couleurs, comprenant quatre dispositifs principaux distincts :

- deux dispositifs 37 et 38 identiques, qui gèrent chacun une encre d'une couleur définie pour alimenter une tête de projection 46 ;

- un dispositif 39 de distribution et de récupération de l'encre alimentant la tête de projection 46, à travers un circuit distributeur 43, l'encre non utilisée étant recueillie en sortie de la tête de projection 46 par un circuit collecteur 44, et

- un dispositif 40 qui gère, d'une part, la qualité des encres en contrôlant leur viscosité et leur pression et, d'autre part, le rinçage des trois autres dispositifs.

Sur la figure 2 qui représente le schéma du dispositif 37, un réservoir principal 54 d'encre de caractéristiques données, de couleur "a" par exemple, est mis en liaison avec un viscosimètre capillaire 50 par une électrovanne 11 pour le remplissage de ce

dernier, tandis qu'une électrovanne 12 autorise la vidange de ce viscosimètre par une fuite 42 dans le réservoir 54. L'encre récupérée en sortie de la tête de projection 46 et n'ayant pas servi à l'impression est recyclée vers le réservoir principal 54 par un tube de retour 66, après avoir été filtrée dans un filtre 28 placé entre deux raccords rapides auto-obturants 32, pour un remplacement facile et rapide.

Du solvant peut être ajouté à l'encre contenue dans le réservoir principal 54 par une électrovanne 8 branchée par un raccord rapide 32 sur une canalisation 59 le reliant à un réservoir de solvant.

Un agitateur magnétique 53 est placé sous le réservoir principal 54, afin d'homogénéiser rapidement l'encre, notamment lors des ajouts de solvant. Sa vitesse de rotation est fonction du niveau de l'encre, mesurée par un capteur de pression hydrostatique 52 placé dans le réservoir principal 54. Ce capteur de pression 52 permet aussi de définir la quantité de solvant à rajouter pour réguler correctement la viscosité de l'encre.

Le viscosimètre capillaire 50 est doté de deux détecteurs de niveau 35, haut et bas, constitués chacun de deux tiges métalliques, l'une étant à la masse et l'autre étant alimentée en tension alternative à fréquence élevée. Lorsque les deux tiges sont immergées dans le fluide, la tension chute, ce qui permet de différencier les deux états haut et bas. La fréquence d'échantillonnage est un facteur important pour garantir une bonne précision de la mesure de l'intervalle de temps qui sépare le passage de la surface libre du liquide entre le détecteur haut et le détecteur bas. La mesure de la viscosité est directement liée à la durée de la vidange du viscosimètre. Le viscosimètre 50

comporte également un capteur de température 51, mesurant la température de l'encre dont on mesure la viscosité, permettant ainsi de réguler cette viscosité en dosant les ajouts de solvant, en fonction de cette
5 température.

Ce viscosimètre 50 se remplit et se vide en permanence par l'intermédiaire de quatre électrovannes 9, 10, 11 et 12. Les électrovannes 11 et 12 ont déjà été mentionnées à propos du réservoir principal 54 ; l'électrovanne 9 permet de communiquer
10 avec la pression atmosphérique et l'électrovanne 10 assure la liaison avec un circuit de mise en dépression, par un raccord rapide 32 et une canalisation 64.

Un réservoir tampon 25 étanche est connecté au réservoir principal 54, grâce à une électrovanne 20, par
15 un tube 68 comportant un filtre crépine 27 entre deux raccords rapides 32. Cette électrovanne 20 autorise le remplissage du réservoir tampon 25 et agit en même temps qu'une électrovanne 16 reliant le tampon 25 au circuit
20 de mise en dépression, déjà cité, par la canalisation 64. Une électrovanne 14 permet la mise en communication du sommet du réservoir tampon 25 avec la poche de gaz d'un accumulateur 21 afin de les mettre à la même pression, pendant qu'une autre électrovanne 13 autorise
25 la vidange par gravité du réservoir tampon 25 dans l'accumulateur 21 par un tube de liaison 60 qui plonge sous la surface libre de l'encre contenue dans l'accumulateur 21. Une électrovanne 17 autorise le rinçage du réservoir tampon 25 par un liquide de rinçage
30 arrivant par une canalisation 58.

L'accumulateur d'encre 21 comporte, d'une part, un détecteur de niveau 35 qui permet de maintenir quasi constant le niveau de l'encre en commandant ou non la vidange, dans l'accumulateur 21, du réservoir tampon 25

qui est systématiquement rempli à nouveau et, d'autre part, un manomètre 34 informant sur la pression régnant à l'intérieur et provenant, par une conduite d'air comprimé 61, d'un régulateur de pression 47 (Figure 3) 5 situé dans le dispositif 40. Cet accumulateur 21 communique avec le dispositif de distribution 39 de l'encre par un tube 63, à travers un filtre de pression 41 placé entre deux raccords rapides 32.

Le réservoir principal d'encre 54, le viscosimètre 10 50 et le filtre 28 associés constituent un ensemble modulaire, qui peut être entièrement déconnecté du reste du dispositif pour être remplacé par un autre ensemble semblable, contenant par exemple une encre d'une autre couleur dont les caractéristiques ont été définies par 15 ailleurs.

Cela est rendu possible grâce aux quatre raccords auto-obturants 32 disposés sur les tubes ou canalisations 66, 59, 63, 64 et 68.

Le dispositif 38 est identique au dispositif 37, 20 donc les éléments remplissant les mêmes fonctions que les éléments du dispositif 37 portent les mêmes références, à l'exception de la conduite d'air comprimé 61 du dispositif 37 qui devient la conduite 62 dans le dispositif 38 (figure 11).

25 La figure 3 est un schéma du dispositif 40 de gestion de la qualité des encres utilisées dans l'imprimante et du rinçage des différents dispositifs composant le circuit d'alimentation selon l'invention.

Ce dispositif 40 comprend un réservoir de solvant 30 55, un réservoir de produit de rinçage 56, un circuit 470 de mise en pression du solvant et du produit de rinçage, un circuit de régulation 47 de pression d'air pour fournir aux dispositifs de gestion des encres 37 et 38, la pression d'air adaptée et un circuit 570 de

génération de dépression d'air.

Le réservoir de solvant 55 est doté d'un détecteur de niveau bas 35 et est relié au réservoir principal d'encre 54 par la canalisation 59 aboutissant à l'électrovanne 8. Le solvant est aspiré par une pompe 36 actionnée par un moteur M, puis est filtré par un filtre 590, la pression du solvant étant contrôlée en permanence par un manomètre 591.

Le réservoir de rinçage 56 est doté d'un détecteur de niveau 35 bas et est relié aux différents circuits à rincer par une canalisation 58. Le liquide de rinçage est aspiré par une pompe 31, mue par le même moteur M, puis passe dans un filtre 580, sa pression étant elle aussi mesurée en permanence par un manomètre 581

Une pompe péristaltique 49 pompe le liquide à vidanger du collecteur 44 (figure 11), par une canalisation 75 et permet une bonne séparation des deux phases liquide-gaz de l'encre, par exemple. Cette pompe 49, placée entre deux raccords rapides 32, est reliée en sortie à trois électrovannes bistables 6, 7 et 7'. L'encre à recycler vers les réservoirs principaux 54 des dispositifs 37 et 38 passe à travers les électrovannes 7 et 7' respectivement, puis des tubes de retour 66, alors que les produits du rinçage du distributeur 43 de l'imprimante sont évacués vers un réservoir de récupération de liquide usagé 30 par la pompe 49, au travers de l'électrovanne 6. Des raccords rapides auto-obturants 32 permettent de déconnecter les tubes de retour 66 des électrovannes 7 et 7'.

Le circuit 570 de génération de dépression d'air est constitué d'un réservoir à vide constant 57, connecté à une pompe à vide 48 entraînée par un moteur M', rejetant l'air vers l'extérieur, dont la dépression est cependant limitée par un limiteur de pression 480.

Le circuit 47 de régulation de pression d'air est représenté schématiquement par la figure 4.

L'asservissement de pression est réalisé sur la conduite d'air 61 ou 62, qui est destinée à transmettre la
5 pression au liquide contenu dans l'accumulateur 21 du dispositif d'alimentation 37 ou 38 respectivement. Il a pour but de modifier la pression au niveau de chaque buse de la tête de projection 46, pour compenser les écarts de viscosité.

10 Le circuit 47 comprend un régulateur de pression 22 qui peut-être, par exemple, un convertisseur courant - pression ou tension - pression, du type buse-palette, alimenté en pression par un compresseur 23, mu par le moteur M', et en courant par un régulateur électronique
15 78. Il comprend aussi un capteur de pression différentiel 24, un volume de gaz de référence 33, deux électrovannes 18 afin de sélectionner la conduite d'air comprimé 61 ou 62 utilisée pour le dispositif d'alimentation 37 ou 38 respectivement et une
20 électrovanne 2 pour isoler le capteur de pression 24. Le capteur 24 et le volume de référence 33 sont initialement mis en équilibre par ouverture de l'électrovanne 2, puis celle-ci est fermée pour isoler une des entrées du capteur 24 et mesurer la pression
25 relative de l'air comprimé dans la conduite 61 ou 62, par rapport à la pression constante du volume de référence 33. On obtient une grande sensibilité de mesure en utilisant un capteur différentiel 24 plutôt qu'un capteur absolu.

30 La figure 5 est un schéma de principe d'une buse de projection de liquide, utilisée en particulier dans une imprimante à jet d'encre. Le jet de gouttes est créé par le passage de l'encre à travers une buse 67 de faible diamètre, qui constitue une perte de charge en partie

singulière et en partie régulière. Dans certaines machines particulières, les variations de viscosité, dues notamment aux variations de concentration du liquide par évaporation du solvant et aux changements de température sont compensées en modifiant la pression du liquide à projeter en amont de la buse afin que la vitesse du liquide projeté reste constante. Cette stabilité de la vitesse des jets est importante dans la technique du jet dévié car elle influence la déflexion des gouttes et donc la position de leurs impacts sur le support à imprimer. C'est pourquoi l'invention a pour but de proposer un asservissement de la pression du liquide dans le distributeur 43 ayant une très grande précision.

La figure 6 est un schéma électronique de la boucle de régulation de vitesse des jets de liquide. La pression est régulée pendant la mesure de la vitesse moyenne V_j par le circuit 240. L'écart de vitesse δv par rapport à la vitesse optimale prédéfinie V^*_j va déterminer une nouvelle consigne de pression P^* par l'intermédiaire d'un convertisseur vitesse - pression 241. Le régulateur électronique P.I.D. 78 transforme cette consigne P^* en un courant I^* , en tenant compte en plus de l'écart de pression δp , mesuré par le capteur de pression différentiel 24, entre la pression P et la pression de référence P_{ref} du volume d'air 33. Ce courant I^* sert de consigne au convertisseur courant-pression 22. La pression de l'air dans l'accumulateur 21 se transmet jusqu'aux buses de la tête de projection 46 où est mesurée la vitesse des jets V_j . En utilisant une boucle interne de régulation autour d'une valeur nominale de trois bars relatifs, dans un exemple particulier, la précision de cet asservissement de pression est très élevée. Sur la figure 6, la

référence 242 désigne un élément qui réalise la fonction de transfert de l'ensemble circuit hydraulique-buses.

La figure 7 est un schéma du dispositif 39 de distribution et de récupération des liquides alimentant la tête de projection 46, notamment dans une imprimante multibuse à jet d'encre dévié.

Ce dispositif 39 comprend le circuit distributeur 43 alimentant en encre la tête de projection grande largeur 46 ainsi que le circuit collecteur 44 de l'encre non utilisée à l'impression et destinée à être recyclée. Cinq électrovannes 3, 3', 4, 4' et 5 de sélection du liquide permettent l'alimentation du distributeur 43. Un tube 63 relie l'accumulateur 21 du dispositif 37 à l'électrovanne 3 qui permet l'alimentation en encre du distributeur 43 pendant la phase d'impression, et à l'électrovanne 4 qui permet la vidange de cet accumulateur 21 pendant la phase de rinçage. L'électrovanne 5 est reliée, d'un côté, au réservoir de produit de rinçage 56 par une canalisation 58 et, de l'autre côté, au distributeur 43 par un tube 70. Une électrovanne 1, placée sur une canalisation 76 dite de rinçage relie le réservoir de produit de rinçage 56 au collecteur 44. Ce dernier est, de plus, relié à la canalisation 64 dite de mise en dépression menant au réservoir à vide constant 57, par une canalisation 65. Celle-ci est dotée d'une part d'une fuite calibrée 45, maintenant dans le collecteur une dépression faible en vue d'aspirer les gouttes d'encre au niveau des gouttières de récupération du collecteur 44, lors du fonctionnement normal de la machine et d'autre part, d'une électrovanne 19, en parallèle sur la fuite 45, qui permet de court-circuiter cette dernière pour obtenir une dépression plus élevée dans le collecteur, en vue d'aspirer le produit de rinçage au niveau des buses de

la tête de projection 46, lors des phases de rinçage. Les liquides se déposent par gravité dans le fond du collecteur 44 qui est vidangé grâce à la pompe 49 à laquelle il est relié par une canalisation 75.

5 La figure 8 est une vue en coupe transversale d'un exemple de réalisation d'un distributeur 43, qui est alimenté en encre par la canalisation 70, dont l'orifice d'entrée, dans le distributeur, est référencé 700. A l'intérieur, le distributeur a une structure
10 arborescente de telle sorte que les chemins hydrauliques sont équilibrés entre l'entrée 700 et les sorties 69 vers les buses. Le conduit principal 701 connecté à la canalisation 70 d'alimentation et les conduits secondaires 702 sont dessinés pour équilibrer les pertes
15 de charge régulières et singulières à destination de chaque réservoir de la tête de projection 46. Ainsi, toutes les buses de la tête de projection reçoivent simultanément de l'encre de même qualité, c'est-à-dire avec une concentration et une température identiques, et
20 à la même pression. Ceci est important car une inhomogénéité de la viscosité, qui ne pourrait donc pas être compensée par la pression, produirait des vitesses de jets différents. Les écarts de viscosité ne peuvent être compensés que de manière uniforme par la
25 modification de pression.

 Les figures 9a et 9b sont des vues en coupe transversales d'un exemple de réalisation d'un collecteur 44 utilisé dans le circuit d'alimentation selon l'invention. Il est constitué de deux pièces 704
30 et 705 formant une cavité 71 de taille relativement grande, qui assure une bonne homogénéité de dépression au niveau des canalisations de récupération 72 et de purge 73 et permet une bonne séparation des deux phases liquide et gaz des encres. D'autre part, la cavité 71

comporte une pente 77 qui assure l'écoulement du liquide vers le conduit de vidange 75 situé au point le plus bas. Une canalisation 76 amène le produit de rinçage, après ouverture de l'électrovanne 1, l'aspiration de l'air se faisant par la canalisation 65. Cette canalisation 65 est de plus protégée des projections éventuelles de liquide par une paroi 74. Le rinçage est de plus facilité par l'adoption de formes arrondies pour les parois internes de ce collecteur.

La figure 10 est un schéma d'une tête de projection 46, associée au distributeur 43 et au collecteur 44, dans une imprimante comportant neuf modules élémentaires 15 de huit jets chacun. Le distributeur 43 alimente les neuf réservoirs des modules élémentaires 15 par des conduits 430 et des électrovannes 431. Les gouttes non déviées des jets d'encre sont récupérées par des gouttières 720 d'où elles sont aspirées dans le collecteur 44 par l'intermédiaire de conduits de récupération 72. Les réservoirs des modules élémentaires 15 peuvent être vidangés par l'ouverture d'électrovannes 151 et de conduits de purge 73 vers le collecteur 44. Le collecteur 44 peut lui-même être vidangé à travers la canalisation 75 par aspiration de la pompe péristaltique 49 déjà mentionnée et, après mise en communication avec le circuit de mise en dépression par la canalisation 65, soit vers le réservoir de liquide usagé 30 lors des phases de rinçage, soit vers les réservoirs principaux 54 lors des phases d'impression.

Le fonctionnement du circuit d'alimentation multifluide, représenté dans son ensemble sur la figure 11 et dont les différents éléments le composant ont été décrits précédemment, est le suivant.

Avant le démarrage de l'imprimante à jet d'encre,

les encres sont amenées dans les réservoirs principaux 54 des dispositifs 37 et 38. Les éléments électriques tels que les agitateurs magnétiques 53, le compresseur 23, le régulateur de pression 22, la pompe
5 d'ajout de solvant 36, les capteurs de pression 52, les détecteurs de niveau 35, les capteurs de température 51, le capteur de pression 24 et les ventilateurs non représentés sont ensuite mis en fonctionnement.

L'électrovanne 2 du circuit 47 de régulateur de pression d'air est commandée pour rester ouverte afin
10 d'appliquer la même pression sur les deux entrées du capteur différentiel 24. Le compresseur 23 génère une pression d'air qui traverse un filtre à eau 26, et est ensuite limitée par un limiteur de pression 29, évacuant
15 vers l'atmosphère le surplus de pression et alimente le régulateur de pression 22.

Le régulateur de pression 22 maintient, pendant la phase de démarrage, une pression nominale en amont des électrovannes 18, ainsi que dans le réservoir de
20 référence 33 et également aux deux entrées du capteur différentiel 24 en raison de l'ouverture de l'électrovanne 2.

La mise en route de l'alimentation en encres commence par des mesures successives de viscosité et de
25 température des encres.

La viscosité de chaque encre est mesurée grâce au viscosimètre capillaire 50 et la concentration est régulée en ajoutant du solvant par l'intermédiaire de l'électrovanne 8 qui relie le réservoir de solvant 55 au
30 réservoir d'encre 54 par la conduite 59, dans laquelle circule le produit d'ajout mis sous pression par la pompe 36 du circuit 470.

Le remplissage du viscosimètre capillaire 50 s'effectue en faisant communiquer ce dernier avec le

réservoir à vide constant 57 du circuit 570, par l'intermédiaire de l'électrovanne 10 et du raccord rapide 32, tandis que l'électrovanne 11 met en liaison le réservoir d'encre 54 et le viscosimètre 50 : leur
5 ouverture simultanée provoque le remplissage de ce dernier jusqu'à ce que les détecteurs de niveau 35 ordonnent leur fermeture une fois le viscosimètre rempli. La mesure de viscosité de l'encre se fait ensuite en détectant le passage du liquide lors de la
10 vidange du viscosimètre 50, induite par l'ouverture des deux autres électrovannes 9 et 12 : l'électrovanne 9 assure la communication du viscosimètre 50 avec l'atmosphère pendant que l'électrovanne 12 permet au fluide de s'écouler du viscosimètre 50 dans le
15 réservoir 54 à travers la fuite visqueuse 42. La viscosité est directement liée au temps de vidange du viscosimètre, dont les remplissages et les vidanges se font successivement en permanence. La viscosité est de plus régulée en fonction de la température de l'encre
20 mesurée par le capteur de température 51 intégré au viscosimètre, en dosant les ajouts de solvant. La précision de la régulation de viscosité est obtenue aussi grâce à une mesure de niveau utilisant un capteur de pression hydrostatique 52, à un dosage du solvant
25 ajouté par temporisation de l'ouverture de l'électrovanne 8 et par l'agitateur 53 qui assure l'homogénéisation rapide de l'encre avec le solvant ajouté ou l'encre recyclée.

Lorsque la concentration de l'encre a atteint sa
30 valeur nominale, une quantité d'encre donnée est transférée du réservoir principal 54 vers l'accumulateur 21 puis mise sous pression.

Pour cela, le réservoir tampon 25 est d'abord mis en dépression par l'intermédiaire de l'électrovanne 16,

afin qu'il se remplisse, puis mis à la même pression que celle de l'encre contenue dans l'accumulateur 21 par l'intermédiaire de l'électrovanne 14. Le volume d'air à comprimer dans le tampon 25 est très faible (inférieur à 5 0,5 cm³) par rapport à celui de l'accumulateur (1 litre) et l'ouverture de cette électrovanne 14 n'entraîne qu'une très faible variation de pression sur le circuit d'air comprimé 61 ou 62. L'encre dans le tampon 25 étant donc à la même pression que l'encre dans 10 l'accumulateur 21, elle est vidangée dans ce dernier par gravité au travers du tube 60 qui relie l'électrovanne 13 à l'encre de l'accumulateur, sous sa surface libre de façon à ne générer ni mousse ni perturbation de niveau et à produire une charge suffisante compatible avec un 15 écoulement rapide. Les phases de remplissage et de vidange du tampon 25 ont lieu jusqu'à ce que le niveau moyen de l'encre dans l'accumulateur 21, lu par un détecteur de niveau 35, soit atteint.

La dose d'encre transférée du réservoir principal 54 vers l'accumulateur 21 par l'intermédiaire 20 du tampon 25, est petite par rapport au volume de l'accumulateur 21, de sorte que la variation de viscosité qu'elle entraîne est négligeable dans le rapport des volumes du tampon et de l'accumulateur, qui 25 peut être par exemple de 1 à 7. La variation de viscosité est supérieure à la tolérance fixée et la fréquence des transferts est compatible avec le temps de réponse de l'asservissement de pression.

Le circuit étant alors prêt à alimenter la tête 30 d'impression 46, l'encre, de couleur "a", sous pression dans l'accumulateur 21 du dispositif 37, alimente par l'électrovanne bistable 3 le distributeur 43 qui la répartit au niveau de la tête de projection grande largeur 46 durant la phase d'impression.

Les gouttes d'encre non utilisées sont récupérées dans le collecteur 44 qui est mis en dépression afin qu'elles retournent au réservoir principal 54 par l'intermédiaire de l'électrovanne 7 du dispositif 40 et
5 de la canalisation 66.

Le passage de l'encre de couleur "a" donnée à une encre de couleur "b" donnée, différente, se fait en ouvrant l'électrovanne 3' du circuit 38 non encore utilisé, quelques millisecondes avant la fermeture de
10 l'électrovanne 3, évitant ainsi une instabilité de jets. La pression est ensuite réglée finement sur le circuit 38 par action du circuit 47 de régulation de pression d'air dans la conduite d'air 62 à travers l'électrovanne 18. Le circuit d'alimentation 37 n'étant plus utilisé
15 pour l'impression, c'est-à-dire que ses électrovannes 3 et 18 sont fermées; il peut être vidangé, rincé et ensuite rempli avec une encre de couleur "b" nouvelle. Pour cela, le tampon 25 est d'abord vidangé dans l'accumulateur 21 qui est lui-même vidangé vers le
20 réservoir de déchets 30 sous l'action de la pression d'air résiduelle, par l'électrovanne 4. Le tampon 25 est ensuite rempli par du produit de rinçage sous pression, provenant du réservoir 56, en ouvrant l'électrovanne 17, puis vidangé dans l'accumulateur 21 par l'ouverture des
25 électrovannes 13 et 14, lui-même vidangé dans le réservoir de déchets 30. Un second remplissage du tampon 25 permet de rincer le tube 68 le reliant au réservoir principal 54, par ouverture de l'électrovanne 20. Le rinçage de l'accumulateur se poursuit par des
30 remplissages suivis de vidanges du tampon et par une vidange de l'accumulateur vers le réservoir de déchets 30. Grâce aux raccords rapides 32, l'ensemble constitué pour le réservoir d'encre 54, le filtre crépine 27, le tube 66 et le viscosimètre 50, peut être déconnecté du

circuit d'alimentation général pour être rincé par ailleurs et recevoir la nouvelle encre. La canalisation 66 est rincée et vidée, le filtre de pression 41 est remplacé.

5 La nouvelle encre est mise à la viscosité désirée et filtrée par un système identique non représenté. L'ensemble est ensuite remis en place et connecté à l'aide des raccords rapides 32, et le remplissage de l'accumulateur 21 peut s'effectuer. Le circuit est ainsi
10 prêt à fonctionner avec la nouvelle couleur.

 Le circuit d'alimentation selon l'invention permet également le changement de nuance de la couleur imprimée, en ajoutant une petite quantité d'encre d'une nuance différente dans le réservoir principal 54. Cette
15 manoeuvre est facilitée par les faibles volumes existant entre le réservoir 54 et la tête d'impression 46, et par l'agitateur magnétique 53 qui permet d'obtenir rapidement une teinte homogène, transférée après dans le tampon 25 et l'accumulateur 21, avant d'être envoyée
20 dans la tête d'impression 46.

 Ce circuit et ses fonctionnalités constituent un ensemble d'impression à jet d'encre monochrome ; La synchronisation et l'association de plusieurs de ces ensembles, les uns à la suite des autres, dans le sens
25 de défilement du support à imprimer, peut permettre de réaliser une imprimante polychrome.

 La faculté de ces ensembles à changer rapidement de couleur d'impression permet de pouvoir modifier, en moins d'une minute, la couleur du motif global issu de
30 la juxtaposition des impacts de gouttes émises par les ensembles d'impression successifs. Il autorise ainsi en particulier la réalisation de supports imprimés en petites séries, avec une productivité élevée, tels que par exemple l'impression de revêtements de sols, muraux, textiles ou d'affiches.

REVENDICATIONS

1. Circuit d'alimentation d'une tête de projection de liquide à au moins un jet, associée à un circuit distributeur de liquide et à un circuit collecteur du liquide non utilisé et destiné à être recyclé, caractérisé en ce qu'il comprend quatre dispositifs principaux distincts :

- deux dispositifs (37 et 38) d'alimentation, identiques, gérant chacun un liquide de caractéristiques définies pour alimenter la tête de projection (46) ;
- 10 - un dispositif (39) de distribution et de récupération du liquide alimentant la tête de projection (46), relié à la sortie des dispositifs (37 et 38) d'alimentation ;
- un dispositif (40) destiné à gérer d'une part la qualité des liquides en contrôlant leur viscosité et leur pression, et d'autre part le rinçage des trois autres dispositifs (37, 38 et 39).

2. Circuit d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dispositifs d'alimentation (37 et 38) sont chacun constitués par :

- 20 - un réservoir principal (54) de liquide ;
- un viscosimètre capillaire (50) destiné à mesurer la viscosité du liquide contenu dans le réservoir principal (54) ;
- un accumulateur (21) de liquide dont la pression est contrôlée par le dispositif de gestion de la qualité du liquide (40) ;
- 25 - un réservoir tampon (25) étanche de liquide, relié au réservoir principal (54) et placé au-dessus de l'accumulateur (21), destiné à maintenir constant le niveau de liquide dans ledit accumulateur (21) par ajout de liquide maintenu à la même pression pendant la phase

de transfert du tampon (25) vers l'accumulateur (21) ;
- un filtre (28) placé entre deux raccords rapides auto-obturants (32), destiné à filtrer le liquide à recycler dans le réservoir principal (54) ;

- 5 - une électrovanne (8) reliée par un raccord rapide (32) à une canalisation (59) mettant en relation le réservoir principal (54) avec un réservoir de solvant.

3. Circuit d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (40) de gestion de
10 la qualité du liquide et du rinçage des autres dispositifs du circuit comprend :

- un réservoir de solvant (55) relié au réservoir principal (54) par une canalisation (59) ;
- un réservoir (56) de produit de rinçage relié aux
15 différents dispositifs à rincer par une canalisation (58) ;
- un circuit (470) de mise en pression du solvant et du produit de rinçage ;
- un circuit (570) de génération de dépression d'air ;
20 - un circuit (47) de régulation de pression d'air relié aux dispositifs d'alimentation (37 et 38) par des conduites d'air comprimé (61 et 62) respectivement ;
- un réservoir (30) de récupération de liquide usagé provenant des dispositifs d'alimentation (37 et 38) et
25 du collecteur (44) ;
- une pompe péristaltique (49) destinée à vidanger le collecteur (44) du liquide à recycler vers les dispositifs d'alimentation (37 et 38) par l'intermédiaire de deux électrovannes bistables (7 et
30 7'), et du produit de rinçage vers le réservoir de récupération (30) par l'intermédiaire d'une électrovanne bistable (6).

4. Circuit d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (39) de distribution

et de récupération du liquide alimentant la tête de projection (46) comprend :

- un circuit distributeur (43) alimentant en liquide la tête de projection (46) ;
- 5 - un circuit collecteur (44) du liquide non utilisé en sortie de la tête (46), relié d'une part à la pompe de vidange (49) du dispositif (40) de gestion et d'autre part à une canalisation (64) de mise en dépression menant au circuit de génération de dépression (570) ;
- 10 - deux électrovannes (3 et 3') reliées chacune à l'accumulateur (21) des dispositifs (37 et 38) respectivement et autorisant l'alimentation de la tête de projection (46) par le liquide provenant du réservoir principal (54).
- 15 - deux électrovannes (4 et 4') reliées chacune à l'accumulateur (21) des dispositifs (37 et 38) respectivement et autorisant sa vidange dans le réservoir de liquide usagé (30) pendant le rinçage dudit accumulateur (21) par le produit de rinçage provenant du
- 20 réservoir (56).
- une électrovanne (5) reliant le distributeur (43) au réservoir de produit de rinçage (56) et autorisant le rinçage dudit distributeur (43).

5. Circuit d'alimentation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le remplissage du réservoir tampon (25) s'effectue par un tube (68), doté d'un filtre crépine (27) entre deux raccords rapides (32), le reliant au réservoir principal de liquide (54), au moyen d'une électrovanne (20) agissant en même temps qu'une

30 électrovanne (16) reliant ledit tampon au circuit de mise en dépression (570).

6. Circuit d'alimentation selon les revendications 2, 3 et 5, caractérisé en ce que le transfert de liquide du réservoir tampon (25) dans l'accumulateur (21),

s'effectue par gravité dans un tube de liaison (60) plongeant sous la surface libre du liquide, contenu dans l'accumulateur (21), l'égalité des pressions entre ledit tampon (25) et l'accumulateur (21) étant réalisée par la
5 mise en communication du sommet du tampon (25) avec la poche de gaz située au-dessus de la surface du liquide de l'accumulateur (21) au moyen d'une électrovanne (14).

7. Circuit d'alimentation selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le viscosimètre capillaire
10 (50) est doté, pour son remplissage, d'une électrovanne (11) le reliant au réservoir principal (54) et d'une électrovanne (9) le reliant à la pression atmosphérique, et est doté pour sa vidange d'une électrovanne (10) le
15 reliant, par l'intermédiaire d'un raccord rapide (32), au circuit de mise en dépression (570) et d'une électrovanne (12) reliée à une fuite (42) vers le réservoir principal (54), deux détecteurs de niveau (35) haut et bas et un capteur de température (51) étant
20 disposés dans le viscosimètre (50) pour permettre la mesure de la viscosité du liquide.

8. Circuit d'alimentation selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit (570) de génération de dépression d'air comprend un réservoir à vide constant (57) connecté à une pompe à vide (48) mue par un moteur
25 (M), dont la pression est contrôlée par un limiteur de pression (480).

9. Circuit d'alimentation selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit (470) de mise en pression comprend :
30 - une pompe (36), mue par un moteur (M), mettant sous pression le solvant contenu dans le réservoir (55) et devant circuler dans une conduite (59) vers le réservoir principal (54) de chacun des dispositifs d'alimentation (37 et 38) après passage dans un filtre (590) et mesure

permanente de la pression par un manomètre (591) ;

- une pompe (31), mue par le même moteur (M), mettant sous pression le produit de rinçage contenu dans le réservoir (56) et devant circuler dans une conduite (58) vers les différents circuits à rincer, après passage dans un filtre (580) et mesure de la pression par un manomètre (581).

10. Circuit d'alimentation selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le circuit (47) de régulation de pression d'air comprend :

- un capteur de pression différentiel (24) mesurant en permanence la différence entre la pression régnant dans un volume d'air de référence (33) et la pression régnant dans l'une des conduites (61 ou 62) qui transmet la pression au liquide contenu dans l'accumulateur (21) respectivement des dispositifs (37 et 38), cette différence de pression agissant par comparaison avec une consigne de pression appliquée à un régulateur de pression (78) ;
- une électrovanne (2) de mise en court-circuit du capteur (24) ;
- deux électrovannes (18) permettant de transmettre l'air comprimé vers l'une des conduites (61 ou 62).

11. Circuit d'alimentation selon la revendication 10, caractérisé en ce que la consigne de pression du circuit (47) appliquée au régulateur de pression (22) résulte directement de la mesure moyenne de la vitesse des jets de la tête de projection de liquide (46).

12. Circuit d'alimentation selon les revendications 3, 4 et 7, caractérisé en ce que la canalisation (64) de mise en dépression, menant au réservoir à vide constant (57) est dotée :

- d'une fuite calibrée (45) permettant une dépression faible pour aspirer les gouttes de liquide à recycler en

sortie du collecteur (44) ;
- d'une électrovanne (19) en parallèle sur la fuite (45)
permettant une dépression élevée pour aspirer le produit
de rinçage au niveau des buses de la tête de projection
5 (46).

13. Circuit d'alimentation selon les revendications
10 et 11, caractérisé en ce que le régulateur (22) est
un convertisseur courant-pression ou tension-pression,
du type buse-palette.

10 14. Circuit d'alimentation selon la revendication
4, caractérisé en ce que le circuit distributeur (43) de
liquide est de structure arborescente, les extrémités
(69) des arborescences alimentant de façon uniforme et
homogène les buses de la tête de projection (46) et
15 l'entrée (700) du distributeur étant reliée par une
canalisation (70) aux dispositifs d'alimentation (37 et
38) et de gestion (40).

15. Circuit d'alimentation selon la revendication
4, caractérisé en ce que le collecteur (44) de liquide
20 est constitué de deux pièces (704 et 705) formant une
cavité (71) dans laquelle débouchent la canalisation de
récupération (72) et la canalisation de purge (73) dont
les sections sont petites par rapport à la section de
ladite cavité (71) et en ce que le fond de la cavité
25 (71) présente une pente (77) inclinée vers l'orifice de
vidange (75), une canalisation de rinçage (76) reliée au
réservoir de produit de rinçage (56) débouchant au
sommet de la pente (77) dans le collecteur (44).

16. Circuit d'alimentation selon la revendication
30 2, caractérisé en ce que le réservoir principal de
liquide (54), le viscosimètre capillaire (50),
l'électrovanne (8) d'ajout de solvant et le filtre (28)
constituent un ensemble déconnectable du dispositif
d'alimentation (37 ou 38) auquel il appartient et

interchangeable avec un autre ensemble du même type.

17. Imprimante à jet d'encre continu dévié comportant plusieurs têtes de projection, disposées consécutivement suivant le sens de défilement du support à imprimer, caractérisée en ce que chaque tête de projection est associée à un circuit d'alimentation selon l'une des revendications précédentes, pouvant alimenter ladite tête de projection avec des encres de différentes couleurs.

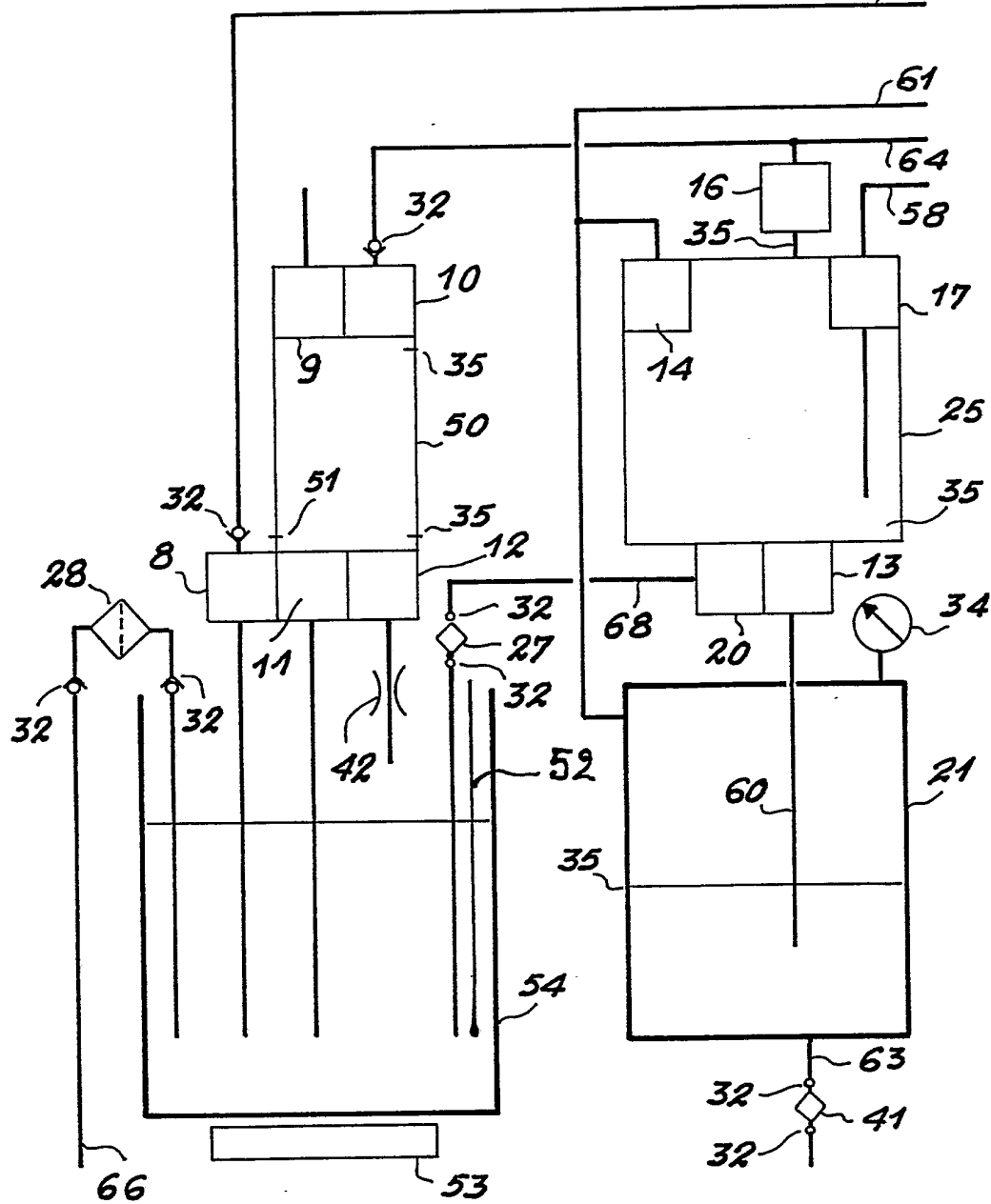


FIG. 2



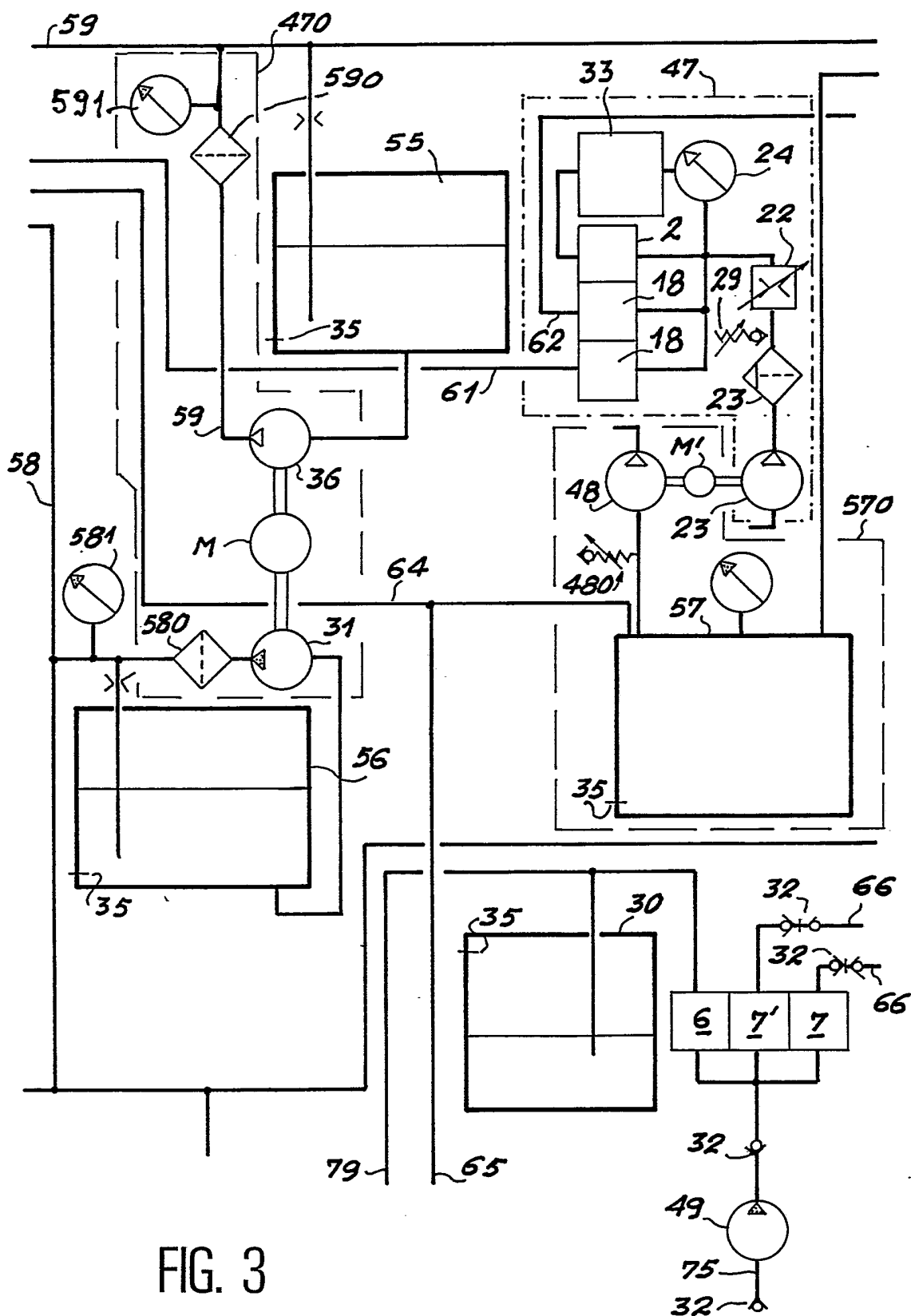
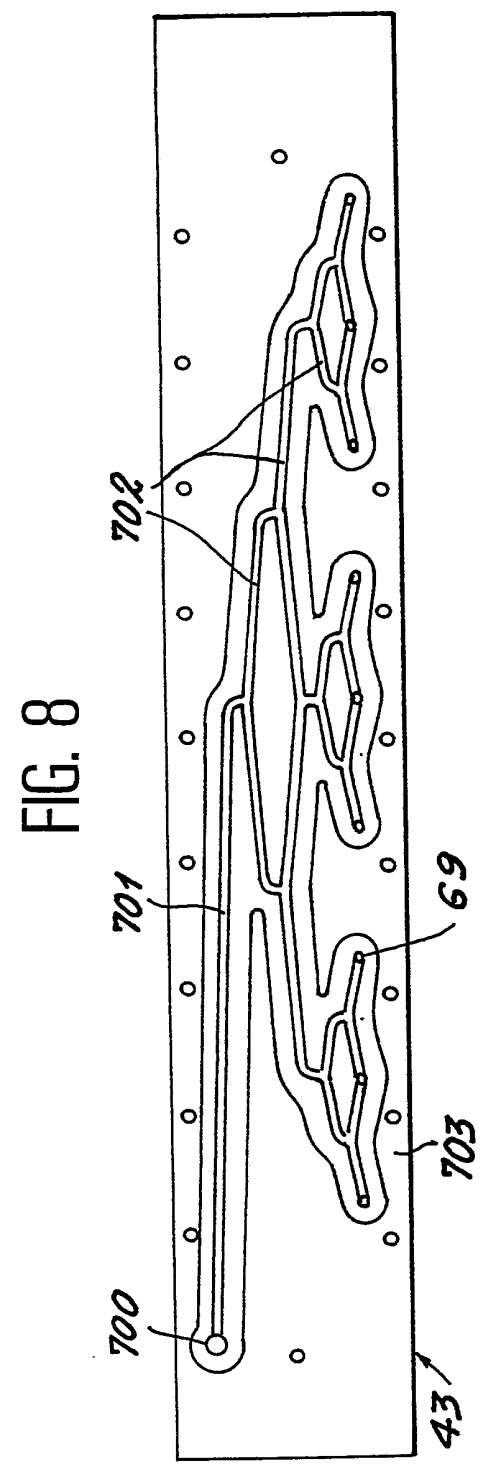
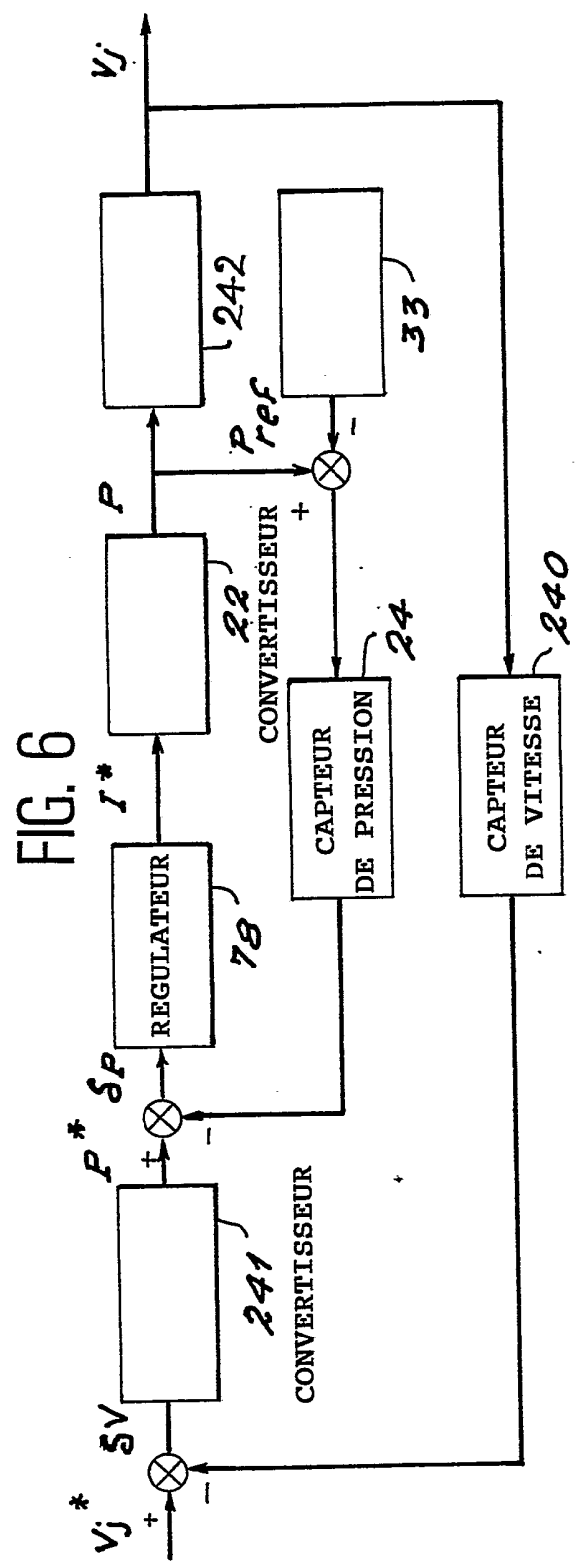


FIG. 3



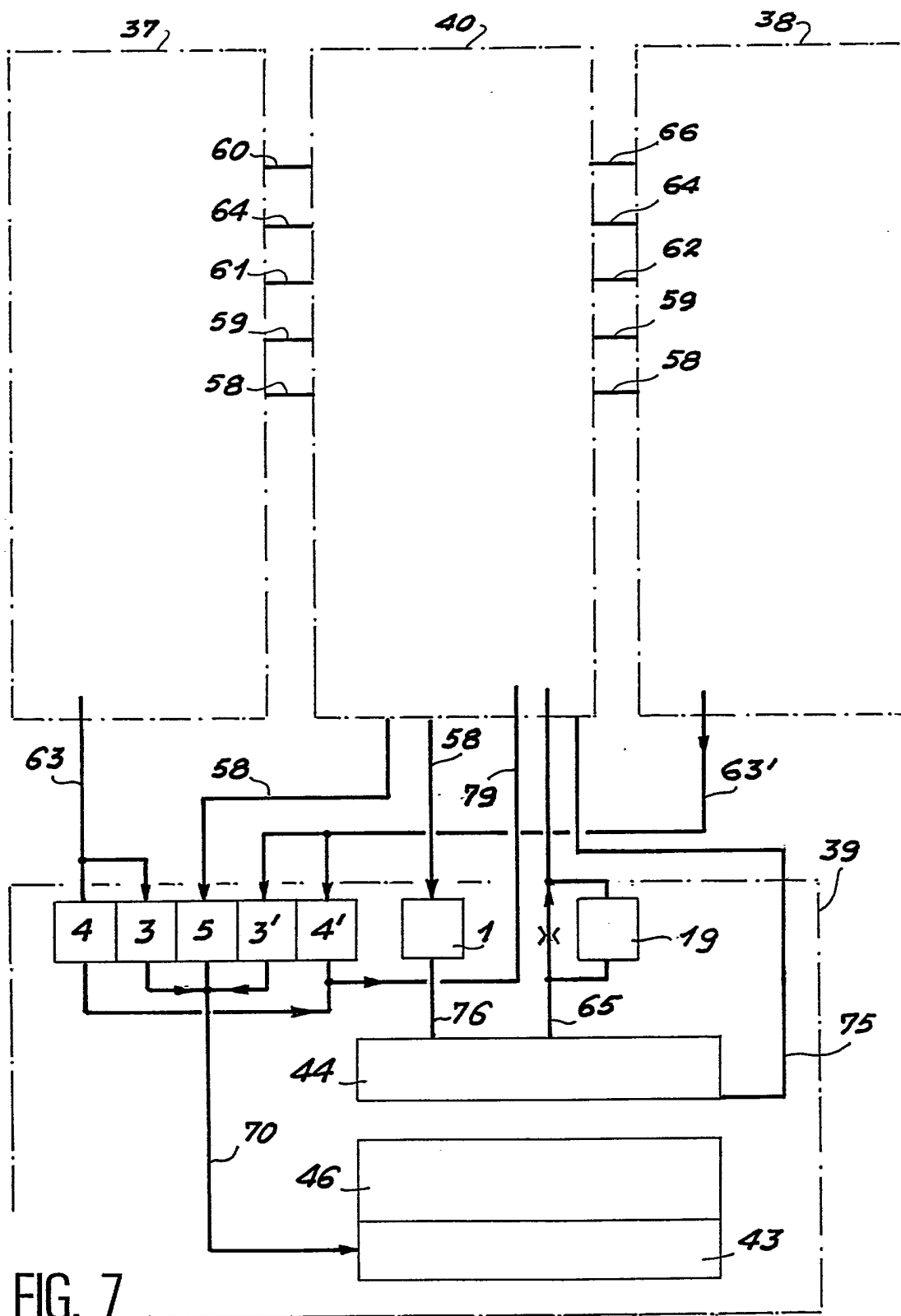


FIG. 9 a

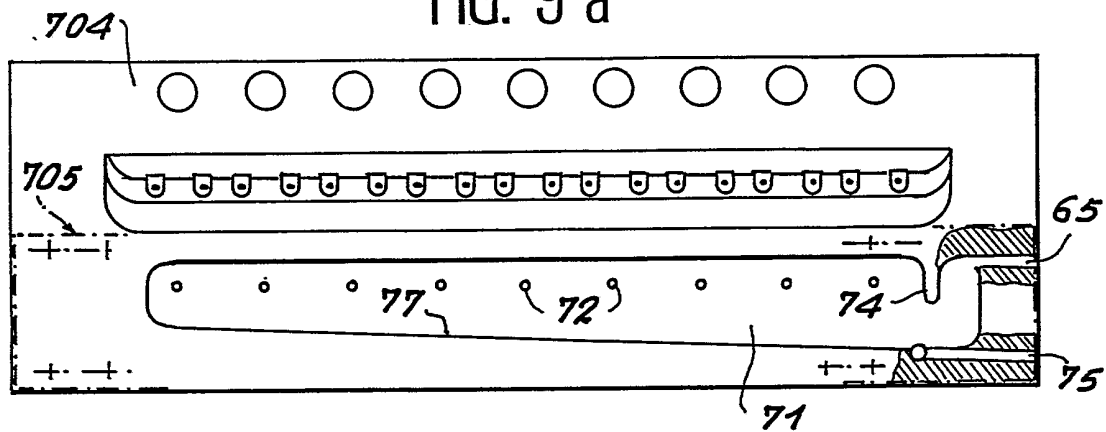


FIG. 9 b

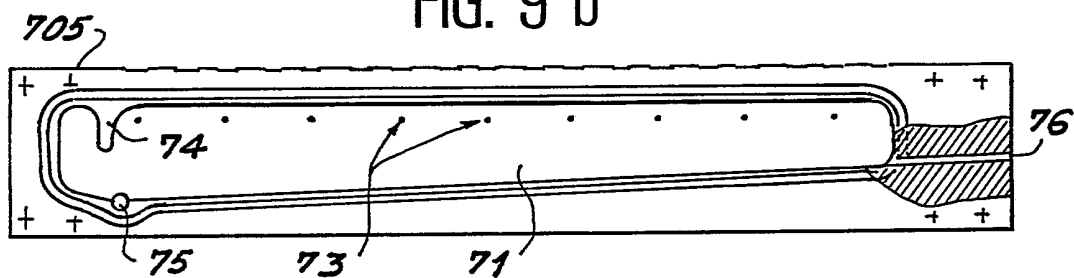
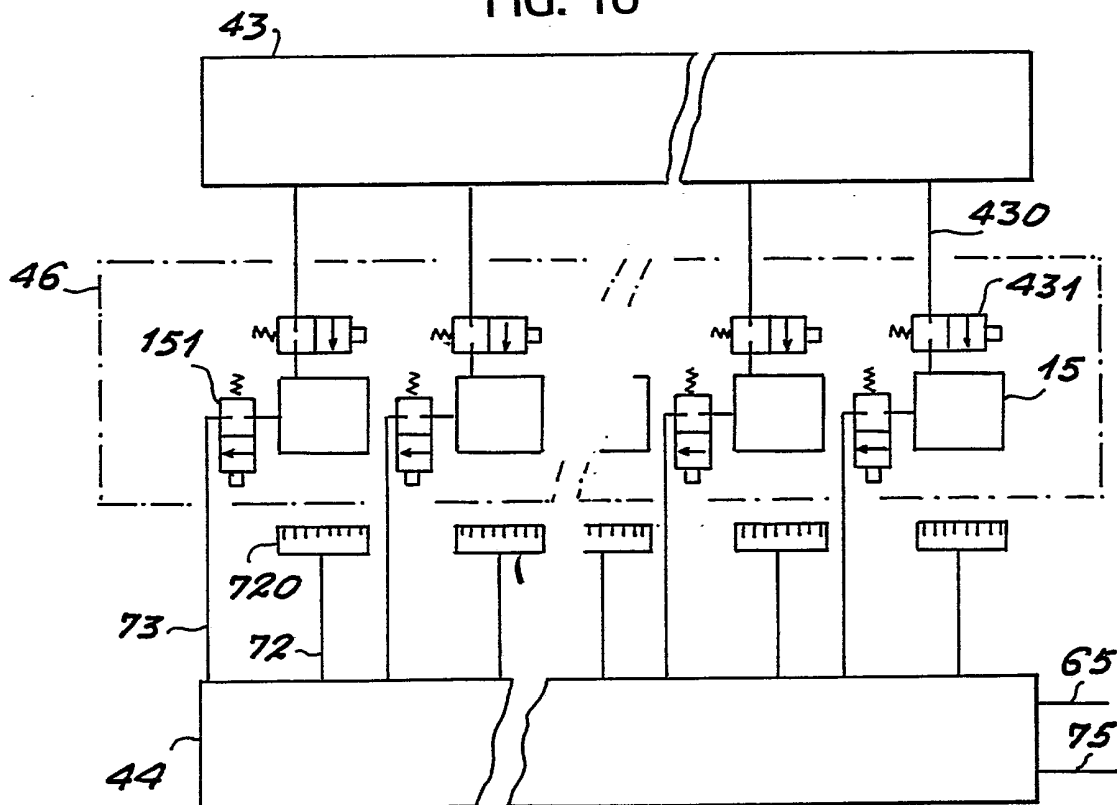


FIG. 10



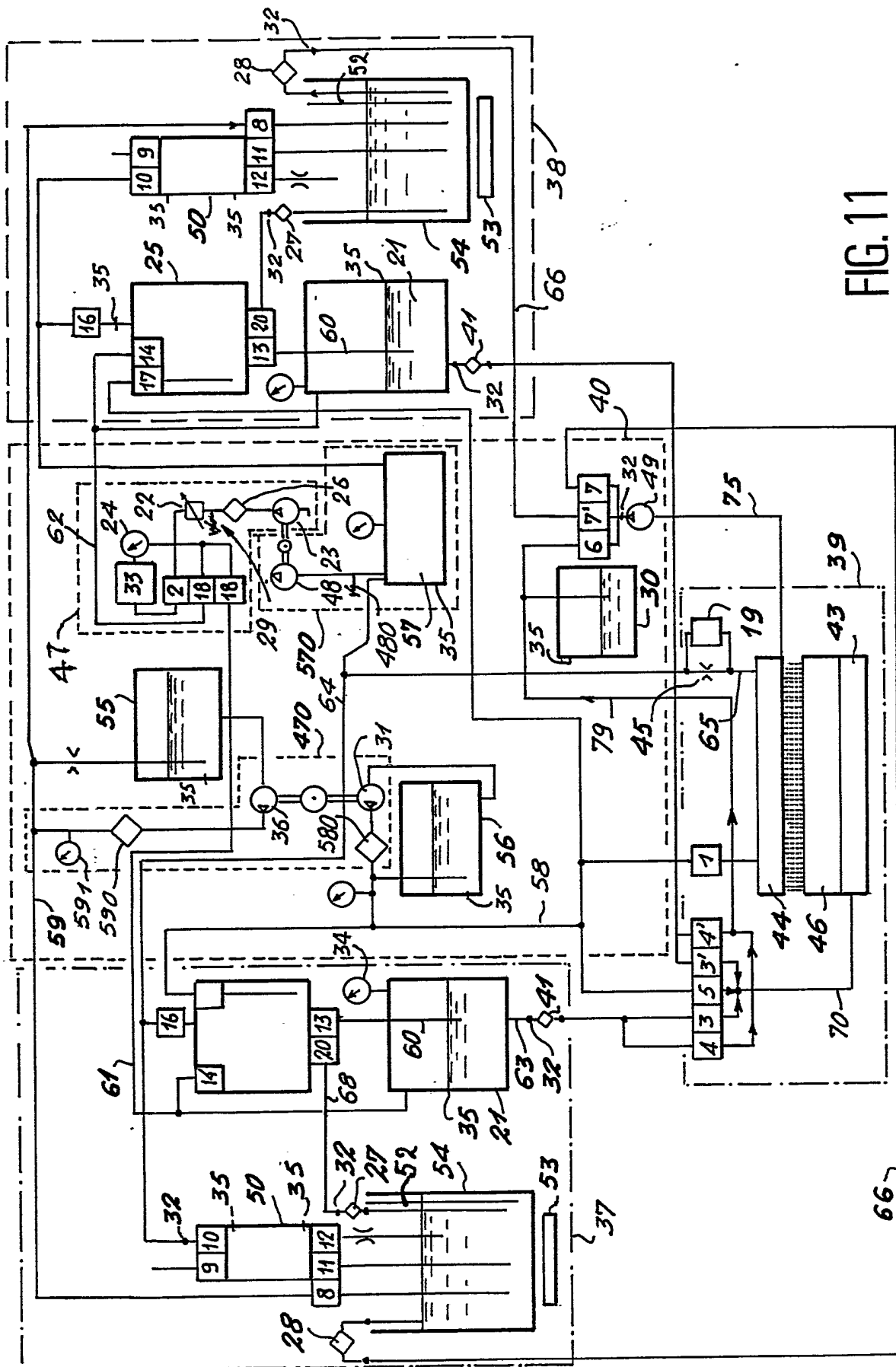


FIG. 11

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 9116259
FA 466159

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 833 491 (I. REZANKA) * résumé; figures 3,6 * ---	1,17
A	US-A-4 829 323 (A. SUZUKI et al.) * résumé; figures 1,5 * ---	1,17
D,A	US-A-4 987 429 (R.B. FINLEY et al.) * résumé; figure 1 * ---	1,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 257 (M-837), 14 juin 1989; & JP - A - 1061253 (RICOH Co. Ltd.) 08.03.1989 * le document en entier * ---	1,17
D,A	US-A-4 067 020 (G. ARWAY) * résumé; figure * -----	1,17
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B 41 J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
27-08-1992		ZOPF K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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		