

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 321 677 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **16.03.94** (51) Int. Cl.⁵: **B41J 2/175**

(21) Numéro de dépôt: **88117797.6**

(22) Date de dépôt: **26.10.88**

(54) **Eléments constituant pour circuit d'alimentation d'une tête d'impression à jet d'encre.**

(30) Priorité: **21.12.87 FR 8718127**

(43) Date de publication de la demande:
28.06.89 Bulletin 89/26

(45) Mention de la délivrance du brevet:
16.03.94 Bulletin 94/11

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

(56) Documents cités:
DE-A- 3 029 089
US-A- 4 357 617

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 5, no.
203 (M-103)[875], 23 décembre 1981; JP-A-56
120 361 (OKI DENKI KOGYO K.K.) 21-09-1981

(73) Titulaire: **I M A J E S.A.**
9, rue Gaspard Monge
Z.A. de l'Armaillier
F-26500 Bourg les Valence(FR)

(72) Inventeur: **Regnault, Luc**
Les Trois Becs No. 4
F-26760 Monteleger(FR)

(74) Mandataire: **Ballot, Paul Denis Jacques**
Cabinet Ballot-Schmit,
7, rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)

EP 0 321 677 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un dispositif destiné à recevoir une combinaison de deux chambres à volume variable et d'une pluralité de valves pour constituer un circuit d'alimentation en encre d'une tête d'impression à jet d'encre.

La Demanderesse a décrit dans une demande de brevet français n° 86 17385 déposée le 10.2.1986, complétée par une demande de Certificat d'Addition n° 87 12008 déposée le 26.08.1987, un circuit d'alimentation fluide d'une tête d'impression à jet d'encre équipée d'une cellule à multiples fonctions constituée notamment de deux chambres dont le volume varie en fonction de la position d'un seul piston couplé sur un même excentrique entraîné par un même moteur. On retrouve décrits dans ces deux demandes, tous les moyens : chambres, valves, restriction, réservoir, etc.. nécessaires à l'obtention de toutes les fonctions nécessaires au bon fonctionnement d'une tête d'impression à jet d'encre.

Pour valoriser encore les performances d'une telle combinaison, il s'avère important de réaliser l'ensemble dans un volume aussi compact que possible.

La présente invention a pour but de résoudre ce problème et concerne un agencement de l'ensemble des moyens mis en oeuvre dans une structure facile à réaliser, simple et conduisant à un dispositif final extrêmement compact.

L'invention concerne plus précisément un dispositif destiné à recevoir deux chambres à volume variable et un capteur de pression, coopérant avec une pluralité de valves pour assurer le bon fonctionnement d'un circuit d'alimentation en encre d'une tête d'impression à jet d'encre et de récupération de l'encre non utilisée au niveau de la gouttière de récupération, ledit dispositif comportant un logement cylindrique dans lequel peut se mouvoir un piston définissant deux chambres à volume variable par l'intermédiaire de deux membranes étanches à l'intérieur du logement, et étant caractérisé en ce qu'il est constitué d'une pièce massive monobloc en matériau résistant aux agressions chimiques, dans lequel sont réalisés de manière compacte :

- ledit logement central cylindrique comportant une première zone de diamètre $\varnothing_1$ et une seconde zone de diamètre $\varnothing_2$ dans lesquelles peut se mouvoir un piston (P), qui comprend deux parties empilées de diamètres respectifs $\varnothing_1$ et $\varnothing_2$, lesdites deux parties définissant à l'intérieur desdites zones par l'intermédiaire de deux membranes étanches, lesdites deux chambres à volume variable;
- une pluralité de cavités destinées à recevoir les valves et disposées radialement par rap-

port à l'axe du piston, des premières cavités étant disposées en étoile, de forme et de volume identiques et dont les bases sont situées dans un même plan horizontal, et des secondes cavités étant situées dans un deuxième plan;

- un logement destiné à recevoir le capteur de pression.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre et des figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1, séparée en deux figures 1a et 1b, rappelle le fonctionnement d'une chambre à volume variable telle que décrit dans les demandes de brevets référencées ci-dessus;
- la figure 2 illustre schématiquement une variante de réalisation d'un circuit d'alimentation en encre d'une tête d'impression destiné à être intégré dans un dispositif selon l'invention;
- les figures 3, 4 et 5 illustrent la structure du dispositif conforme à la présente invention;
- les figures 6 et 7 sont des schémas illustratifs complémentaires des figures 2 à 5;
- les figures 8 et 9 sont des coupes selon des plans parallèles à la base du dispositif, réalisées à deux niveaux;
- la figure 10 est une vue en section d'un ensemble équipé d'un dispositif conforme à l'invention.

Pour plus de clarté, les mêmes éléments portent les mêmes références sur toutes les figures.

Une cellule telle que décrite dans les deux demandes de brevet citées est illustrée au moyen des figures 1a et 1b. Elle est essentiellement constituée d'une chambre (1) à volume variable en fonction du déplacement d'un piston (P). Ce dernier est relié mécaniquement par des moyens (2) à un excentrique (3) entraîné par un moteur pas à pas (4). Ce volume variable (1) est relié d'une part à un capteur de pression (5), et d'autre part par une canalisation (6) à une, deux ou plusieurs valves électriquement commandées par des bobines (b). Seulement deux valves (7) et (9) sont représentées sur les figures 1a et 1b, mais ce nombre n'est pas restrictif et l'application décrite plus loin fera d'ailleurs apparaître clairement la mise en oeuvre d'une pluralité de valves associées à une seule chambre. Ces valves acceptent les deux sens de circulation du fluide et sont normalement fermées en l'absence de signal électrique.

La position du tiroir (t) montre par exemple que la valve (7) est en position bloquante dans la figure 1b et en position passante dans la figure 1a, et vice-versa pour la valve (9). Enfin, sur les canalisations de sortie de chaque valve est normalement prévu un étranglement (8,10). Ces étranglements sont conçus de façon à créer une différence de

pression à leurs extrémités lorsqu'un débit de fluide de viscosité non nulle les traverse, ce qui peut se traduire en terme de perte de charge. Ils sont capables notamment de mettre en évidence, sous forme d'une différence de pression (ΔP), la viscosité du fluide lors d'une impulsion de débit de fluide. Ces étranglements peuvent être par exemple constitué d'un tube intégré en série dans le circuit hydraulique, ce tube ayant une longueur nettement supérieure au diamètre dudit tube. A titre d'exemple, la longueur est égale à environ 15 fois le diamètre du tube à travers lequel transite le fluide. Les flèches (F_3) et (F_4) symbolisent le débit.

La génération d'un débit de fluide se fait en deux demi-cycles. Le premier (figure 1a) consiste à commander l'ouverture de la valve (7) pendant le demi-tour du rotor du moteur d'une position 0° à une position 180° , soit le temps où le volume de la chambre (1) augmente; le fluide est aspiré (flèche F_3). Le deuxième demi-cycle (figure 1b) consiste à commander l'ouverture de la valve (9) pendant le demi-tour suivant du rotor du moteur de 180° à 360° , soit le temps où le volume de la chambre diminue; le fluide est refoulé (flèche F_4). Dans ces conditions, un débit de fluide peut être généré dans les deux sens en inversant le fonctionnement des valves (7) et (9), ou bien peut ne pas l'être, si l'on conserve une des deux valves ouverte et l'autre fermée alors que le moteur tourne. Ces trois modes de fonctionnement particuliers sont essentiels pour l'application décrite ultérieurement. De plus, il est possible d'ajouter d'autres couples valve-étranglement sur la même chambre à volume variable, afin de créer, un système de pompage multi-entrées/multi-sorties, tel que cela a été décrit dans les demandes de Brevet principal et de Certificat d'Addition citées précédemment.

Parmi les autres fonctions que peut jouer une telle cellule, on peut également citer la vidange d'un réservoir sous pression au profit notamment d'un autre réservoir. Il suffit pour cela d'ouvrir simultanément les deux valves associées respectivement à ces deux réservoirs.

De plus, la configuration d'un circuit mettant en oeuvre une telle cellule permet la mesure directe d'une pression au moyen du capteur (5) par mise en relation directe de la chambre (1) avec l'organe dont on veut mesurer la pression. La valve qui commande cet organe situé en aval est alors maintenue en position ouverte, le moteur est arrêté et le capteur de pression (5) est alors directement en communication, via la chambre, avec ledit organe.

Une variante de réalisation d'un tel circuit est illustrée au moyen de la figure 2 dans une configuration statique, toutes les valves étant en position fermée. Ce circuit comporte quatre réservoirs dont deux sont amovibles. Le réservoir (15) est une cartouche contenant de l'encre (30) en réserve,

non encore utilisée. Le réservoir (15) est amovible. Le réservoir (16) est une cartouche contenant le solvant pur (31) de l'encre utilisée. Ce solvant (31) de réserve permet de faire l'appoint de solvant nécessaire au maintien de la viscosité de l'encre utilisée et recyclée dans le système. La viscosité de l'encre du jet est liée à une évaporation du solvant lors du recyclage de l'encre. Ce réservoir (16) est également amovible.

Le réservoir (18) contenant l'encre (34) remplit fonctionnellement le rôle d'un accumulateur de pression qui est utilisé dans le but de transformer le débit pulsé de la cellule lorsqu'elle est utilisée en cellule de pompage, en un débit constant à pression fixe, et directement destiné à la formation du jet (21). Ce réservoir contient pour ce faire une poche d'air (180) sous pression qui joue le rôle d'amortisseur. Cette poche d'air (180) est renouvelée à chaque démarrage de l'imprimante.

Le réservoir (17) a pour rôle de recevoir l'encre de récupération (33) et l'air en retour de la gouttière (22), et de les séparer. L'encre nécessaire au maintien de la pression dans l'accumulateur (18) est prélevée dans ce réservoir.

Chacun de ces quatre réservoirs (15, 16, 17, 18) est relié, par une canalisation générale (66), à une première chambre à volume variable (1) par l'intermédiaire d'un couple valve-restriction (9-10) pour le réservoir (18); (7-8) pour le réservoir (17); (11-12) pour le réservoir (16); et (13-14) pour le réservoir (15). Cet ensemble dont le coeur est la chambre (1) porte la référence générale (A).

Une seconde chambre à volume variable (23) coopère elle aussi avec une pluralité de valves. Cette combinaison est référencée (B).

Cette seconde chambre (23) est combinée à un jeu de deux valves (24,25). Cette chambre étant couplée mécaniquement à l'excentrique (3) commun à la première chambre (1), le synchronisme des valves qui lui sont rattachées découle du synchronisme de la chambre (1). Une telle combinaison de deux ensembles (A) et (B), couplés donc à un seul moteur (4) et à un seul capteur (5) contribue à la compacité du circuit. Une canalisation (220) relie le réservoir (17), dit réservoir tampon, directement à la gouttière de récupération (22). Ce réservoir (17) peut être mis en dépression. Une valve (26) est reliée d'un côté à la canalisation (66), et de l'autre à un condenseur (300) comportant un réceptacle pour le condensat (301) et une évacuation (303) des produits volatils.

Le capteur de pression (5) est relié à cette première chambre (1) et permet tout un ensemble de contrôles et mesures. Comme cela a été dit dans les demandes de brevet citées, une des caractéristiques de ce circuit d'alimentation est qu'il ne comporte qu'un seul capteur, le capteur de pression (5), et que ce seul capteur (5) permet

toutes les mesures nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble, à savoir la mesure de pression de l'encre alimentant le jet, la mesure de viscosité de l'encre, le contrôle de niveau du réservoir (18) lors de la régénération de la poche d'air, la mesure de niveau vide du réservoir (17), la mesure de niveau bas et de niveau vide du réservoir de solvant (16), la mesure de la viscosité de l'encre du réservoir (15), paramètre lié notamment à la température, la mesure du niveau bas et du niveau vide du réservoir d'encre (15), le synchronisme de fonctionnement des valves avec la position du rotor du moteur (4). Comme on peut le voir, et il convient encore de le souligner, cet unique capteur de pression (5) remplace à lui seul tous les capteurs que l'on rencontre nécessairement dans les circuits d'alimentation de types actuellement connus.

Les fonctions des valves (19) et (28) sont liées directement au fonctionnement du jet (21) émis par la tête d'impression (T) et font partie de l'art connu, notamment par la demande de brevet français 8316440 déposée par la Demanderesse et publiée sous le numéro 2.553.341. Pour cela, cette combinaison est isolée fictivement du reste du circuit au moyen d'un rectangle (150) en traits interrompus. A noter que la valve (19) est respectivement reliée au réservoir sous pression (18) d'une part, et à la tête (T) qui génère le jet d'encre (21) d'autre part, et la valve (28) est reliée à cette tête (T) et au réservoir (17) via la canalisation (170).

Il convient de noter préalablement que, dans tous les cas, sauf lorsque cela est signalé, le moteur (4) tourne à vitesse constante de façon cyclique, ce qui fait que les deux chambres à volume variable (1) et (23), qui sont couplées mécaniquement, engendrent chacune leur volume cycliquement. Ce cycle de rotation présente à chaque tour un arrêt durant le temps nécessaire à la mesure d'une pression statique, mesure de pression non influencée par les pressions différentielles induites par des débits dans les étranglements (8), (10), (12) et (14). Ce temps alloué permet la mesure des pressions statiques, de l'encre de la cartouche (30), du solvant de la cartouche (31), et de l'encre sous pression (34) du réservoir (18).

Les cycles essentiels de fonctionnement sont donc effectués en commandant électriquement les différentes valves de manière synchrone avec la position instantanée du rotor du moteur (4) comme cela est décrit dans les demandes de brevet précédemment citées. On peut ainsi obtenir le contrôle des fonctions suivantes:

- a) Maintien de la pression de l'accumulateur (18) durant le fonctionnement du jet ;
- b) Mesure de la viscosité de l'encre alimentant le jet et ajustement de cette viscosité en fonction d'une valeur de consigne donnée ;

c) Mesure du niveau du réservoir (17) et ajout d'encre dans le réservoir (18) ;

d) Mesure des niveaux bas et vide des cartouches (15) et (16) ;

e) Aspiration du jet au niveau de la gouttière (22) ;

f) Aspiration du condensat et sa récupération dans le réservoir (17);

g) Maintien de la poche d'air sous pression nécessaire au fonctionnement de l'accumulateur (18) ;

h) Procédure automatique d'arrêt court ;

i) Procédure automatique de nettoyage complet, arrêt long ou changement d'encre.

La présente invention a pour objet un dispositif destiné à recevoir tous les éléments du circuit d'encre précédemment décrits et directement destinés à coopérer avec les deux chambres (1) et (23) appartenant respectivement à l'élément (A) dit pompe de pression, et à l'élément (B) dit pompe de dépression.

Selon une caractéristique de l'invention, ce dispositif (100) est constitué d'une pièce monobloc de forme parallélépipédique réalisé en un matériau isolant électriquement et résistant aux agressions chimiques telles que par exemple du Poly-Sulfure de Phénylène dit PPS. Le dispositif (100) conforme à l'invention est illustré dans un premier temps au moyen des figures 3, 4 et 5 qui, par des artifices de dessin, permettent de voir les logements et cavités réalisés à l'intérieur de la pièce monobloc par suppression de la matière qui, dans la réalité, entoure ces logements. Cette représentation est faite dans un but de clarté et pour une meilleure compréhension de l'invention, sans devoir recourir à un nombre trop élevé de coupes et de sections qui alourdiraient et rendraient confuse la description.

Il convient cependant de noter que, lorsque cela est nécessaire à cette bonne compréhension, le logement ou la cavité représentée porte la référence de l'élément qui l'occupe dans la réalité : c'est le cas, par exemple, du piston (P) et de son logement (202). Cette pièce (100) comporte donc, réalisée dans sa masse, une pluralité de logements et cavités se répartissant comme suit :

- un logement central (202) cylindrique comportant deux zones de diamètres ($\varnothing_1$) et ($\varnothing_2$) respectifs, dans lequel peut se mouvoir le piston (P), permet la délimitation, en combinaison avec deux membranes visibles sur la figure 10, des deux chambres à volume variable, à savoir la chambre (1) de diamètre ($\varnothing_1$) et la chambre (23) de diamètre ($\varnothing_2$);
- une pluralité de cavités dites radiales, de même forme et de même volume intérieur, dont les bases sont situées dans un même premier plan horizontal, cette pluralité de ca-

vités étant disposée en étoile par rapport au logement cylindrique central (202);

- une cavité sensiblement de même forme que les précédentes mais dont le volume intérieur est double et situé dans un plan différent du précédent. Mais il pourrait s'agir de deux cavités séparées. Ces cavités radiales sont destinées à recevoir une ou deux valves et portent la référence de la valve concernée affectée d'un indice (a).

La figure 3 montre le dispositif (100) monobloc orienté de telle sorte que l'oeil de l'observateur voit le plan supérieur du logement destiné à recevoir le capteur de pression (5) ainsi que, en premier plan, l'ensemble des cavités radiales en étoile (11a, 13a, 9a, 7a, 26a) et de la cavité double (24-25)_a, le logement central (202) se trouvant ainsi partiellement caché par l'ensemble de ces cavités.

La figure 4, en revanche, montre ce dispositif monobloc (100) orienté différemment de telle sorte que l'oeil de l'observateur voit, cette fois, en arrière plan, l'ensemble des cavités radiales et, en premier plan, le logement recevant le capteur de pression (5) et l'embase (600) portant le piston (P) constitué en fait par l'empilage de deux pièces (P1) et (P2) (voir figure 10).

La fonction des trous ($t_1, t_2 \dots t_n$) illustrés notamment sur la figure 4 sera définie également plus tard. Les canalisations sont également réalisées dans la masse du dispositif monobloc (100). Leurs sorties, qui débouchent dans les chambres à volume variable, portent l'indice (b) (figures 8 et 9); leurs sorties opposées portent les indices (a) tels que ($C_{26a}, C_{11a}, C_{13a}, C_{9a}, C_{25a}, C_{24a}, C_{7a}$). On trouve également des canalisations présentant une zone dont le diamètre est réduit, qui peuvent éventuellement accomplir la fonction étranglement ou de simple canalisation de liaison entre différents éléments. On remarquera que toutes les canalisations sont référencées (C), affectées d'un indice correspondant à la valve qui les concerne et de l'indice (a) ou (b) qui vient d'être défini, et que les canalisations de plus faible diamètre portent la référence (L), ou (R) lorsqu'il s'agit d'un étranglement référence affectée de l'indice afférent à la valve concernée. On retrouve par exemple ($R_8, R_{10}, L_{24}, L_{220}$).

Dans le même esprit, la figure 5 illustre le dispositif monobloc (100) déjà décrit au moyen des deux figures 3 et 4, mais cette fois l'observateur le voit dans une position inverse, les cavités radiales sont vues en-dessous. Sur cette figure apparaissent les deux cavités supplémentaires (28a) et (28b) qui ont été, pour des raisons de clarté, volontairement omises dans les figures 3 et 4.

Toutes ces cavités sont destinées à recevoir les valves portant dans le circuit illustré sur la figure 2, la référence correspondant à la cavité qui

lui est assignée mais sans l'indice (a). Ainsi la cavité (13a) reçoit la valve (13), la cavité (9a), la valve (9) et ainsi de suite. Il en est de même pour les canalisations et les restrictions.

Les différentes valves (13, 11, 7, 9, 19, 28, 24, 25, 26) sont encastrées dans leurs cavités respectives, par exemple et sans que cela soit limitatif de la manière illustrée par les deux figures 6 et 7. A titre d'exemple et tout à fait arbitrairement, la valve (13) de diamètre (d) est représentée sur ces figures. Il s'agit d'une valve électromagnétique de type en ligne dont les deux extrémités (e_1) et (e_2) viennent s'encastrer dans deux gorges (g_1, g_2) prévues à cet effet dans la cavité. Les hachures (PM) symbolisent ici la matière se trouvant absente dans les figures 3, 4 et 5, comme cela a été dit précédemment. Deux joints toriques (j_1) et (j_2) assurent l'étanchéité. Un système de maintien (140a) pousse sur la valve concernée, la valve (13) par exemple, de diamètre (d) pour la maintenir dans son logement. Ce système (140a) peut être solidaire de la bride (140) qui maintient en place le capteur (5) (figure 10) et maintenir ainsi l'ensemble des valves référencées (11, 9, 7 et 26).

La figure 6 est une coupe longitudinale et la figure 7, une coupe transversale. Ce mode de fixation des valves n'est pas limitatif. Comme cela vient d'être dit, il s'agit donc de valves électromagnétiques en ligne à fonctionnement réversible.

Pour compléter la compréhension, la figure 8 illustre une vue en coupe de ce dispositif (100), faite au niveau de la chambre à volume variable (1) (élément A). Cette coupe tient compte de la présence de la matière (M) absente dans les figures 3 à 5 précédentes. On voit que la section du dispositif (100) est carrée. On y retrouve la cavité (26a) avec ses deux sorties (C_{26a}) et (C_{26b}), puis successivement la cavité (11a) et ses deux sorties (C_{11a}) et (C_{11b}); la cavité (13) et ses deux sorties (C_{13a}) et (C_{13b}); la cavité (9a) et ses deux sorties (C_{9a}) et (C_{9b}); la cavité (7a) et ses deux sorties (C_{7a}) et (C_{7b}). On y retrouve également la cavité (28a) et la cavité (19a).

La figure 9 illustre une vue en coupe du dispositif (100) réalisé au niveau de la chambre à volume variable (23) (élément B) où se trouve représentée la cavité double (24,25)_a avec ses deux sorties (C_{24a}, C_{24b}) et (C_{25a}, C_{25b}) ainsi que les deux cavités (28a) et (19a). Toutes les valves et les canalisations du dispositif (100) sont reliées entre elles et aux différents réservoirs ainsi qu'à la tête d'impression, dans un exemple de réalisation nullement limitatif, selon le schéma illustré au moyen de la figure 2.

Conformément à l'invention, un tel dispositif (100), comme le montre la figure 10 qui est une vue en section, est destiné à coopérer avec un bloc réservoir (300) comme cela est maintenant

décrit. Le dispositif (100) est donc constitué d'un bloc massif monolithique dans lequel on retrouve toutes les cavités précédemment décrites. Une canalisation (Cp) met en communication le capteur de pression (5) avec la chambre à volume variable (1). Une bride (140) maintient en place ce capteur (5) et comporte des profils (140_a) servant d'appuis aux valves telles que (26) destinées à être encastrees dans la cavité (C26_a). Le piston (P), comme cela a été dit précédemment, est constitué par l'empilage d'une embase (600) et de deux pièces (P2) de diamètre ($\varnothing_2$) et (P1) de diamètre ($\varnothing_1$). La première pièce (P1) délimite grâce à la mise en place d'une première membrane d'étanchéité (m_1) et d'une bride (bd1), la chambre à volume variable (1). La seconde pièce (P2), grâce à la mise en place d'une seconde membrane d'étanchéité (m_2) et d'une seconde bride (bd2), délimite la chambre à volume variable (23). Un jeu de vis traversant les trous (t_1) à (t_n) déjà cités maintient les deux brides (bd1) et (bd2) qui pincent respectivement les deux membranes (m_1) et (m_2).

Le piston (P) est relié par l'intermédiaire de l'embase (600) à une bielle (500) reliée par l'intermédiaire d'un excentrique (3) supporté par un palier (181) à un moteur (4) porté par un support de moteur (171). Le bloc réservoir (300) monobloc est réalisé, comme le dispositif (100), en matériau isolant et résistant aux agressions chimiques, et est solidaire de ce dispositif (100) par tout moyen connu. Le bloc (300) est disposé entre le bloc moteur (170) et le dispositif (100) et comporte deux compartiments qui accomplissent la fonction des réservoirs (17) et (18), et un passage (167) que traverse la bielle (500).

Selon une caractéristique importante de l'invention, le bloc réservoir (300) est positionné entre le bloc moteur (170) et le dispositif (100). Cette disposition permet d'obtenir une longueur de la bielle (500) maximale. Or, plus cette longueur est importante, plus l'angle que fera cette bielle guidée à l'une de ces extrémités par l'excentrique (3) et à l'autre par la pièce (P1) du piston (P), sera faible et plus le guidage de ce piston (P) sera précis, le tout se maintenant dans un domaine de mécanique isostatique avec des qualités de compacité tout à fait remarquables.

Sur les côtés du dispositif (100) sont disposés les portes-cartouche (157) (un seul est visible sur cette figure), le second étant disposé en avant de la coupe de la figure 10. Il s'agit des portes-cartouches recevant les cartouches d'encre (15) et de solvant (16). Selon une caractéristique de l'invention, ces cartouches sont amovibles et la prise de l'encre est réalisée au niveau d'un trocard (90) dont la fonction est de pénétrer une membrane prévue à cet effet dans la cartouche, membrane en EPT préperforée au moyen d'une aiguille très fine.

Dans ces conditions, la pénétration du trocard (90) ayant été faite sans déchirure, l'étanchéité de la cartouche se retrouve automatiquement lorsque l'utilisateur enlève cette dernière.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les valves sont disposées en étoile, comme cela a été vu précédemment, à la périphérie des chambres à volume variable (1) et (23). Dans ces conditions, on obtient un volume mort de la chambre (1) aussi faible que possible, ce qui conduit à un taux de compression élevé: s'il reste un peu d'air dans la chambre, on peut tout de même monter en pression.

En résumé donc, un dispositif (100) conforme à l'invention est extrêmement compact et comporte dans sa masse toutes les cavités et logements nécessaires à la mise en place de toutes les valves et du piston délimitant les deux chambres à volume variable ainsi que le capteur de pression. Il comporte également incluses dans sa masse le maximum de canalisations débouchant vers ces chambres et vers l'extérieur.

Lorsque toutes les valves, le piston, les cartouches et les réservoirs sont en place, le circuit est prêt à fonctionner. Ce fonctionnement a été décrit dans les deux demandes de brevet et de certificat d'addition citées précédemment.

Comme cela a déjà été dit précédemment, une telle cellule conforme à l'invention permet d'accéder à de multiples fonctions bien que sa structure soit extrêmement compacte et son fonctionnement très simple. Elle trouve notamment ses applications dans le domaine de l'impression par jet d'encre, non seulement dans le cadre du marquage industriel, mais également dans celui de la bureautique.

Revendications

1. Dispositif destiné à recevoir deux chambres à volume variable (1,23) et un capteur de pression (5) coopérant avec une pluralité de valves, ledit dispositif assurant un bon fonctionnement d'un circuit d'alimentation en encre d'une tête (T) d'impression à jet d'encre (21) et une récupération de l'encre non utilisée au niveau d'une gouttière de récupération (22), ledit dispositif comportant un logement cylindrique (202) dans lequel peut se mouvoir un piston (P) définissant, à l'intérieur du logement, par l'intermédiaire de deux membranes étanches, deux chambres à volume variable, ledit dispositif étant constitué d'une seule pièce massive monobloc (100) en matériau résistant aux agressions chimiques, dans lequel sont réalisés de manière compacte:
 - ledit logement cylindrique central (202) ayant une première zone de diamètre $\Phi 1$ et une seconde zone de diamètre $\Phi 2$

- dans lesquelles peut se mouvoir ledit piston (P), qui comprend deux parties empilées, la première de ces parties empilées ayant un diamètre Φ_1 et la seconde un diamètre Φ_2 , définissant, à l'intérieur desdites zones par l'intermédiaire de deux membranes étanches (m_1 , m_2), lesdites chambres à volume variable (1,23),
- une pluralité de cavités destinées à recevoir lesdites valves, et disposées de manière radiale par rapport à l'axe du piston (P), des premières cavités (11a, 13a, 9a, 7a, 26a) étant disposées en étoile, de forme et de volume identiques et dont les bases sont situées dans un même plan horizontal; des secondes cavités (24a, 25a) étant situées dans un deuxième plan.
 - un logement destiné à recevoir ledit capteur de pression (5).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (P) est constitué par l'empilage :
- d'une embase (600);
 - d'une première membrane (m_2) pincée à l'aide d'une bride (bd2);
 - d'une première pièce (P2) de diamètre Φ_2 capable de coulisser dans la zone de diamètre Φ_2 du logement cylindrique (202) pour délimiter la première chambre à volume variable (23);
 - d'une seconde membrane (m_1) pincée à l'aide d'une bride (bd1);
 - d'une seconde pièce (P1) de diamètre Φ_1 capable de coulisser dans la zone de diamètre Φ_1 du logement cylindrique (202) pour délimiter la deuxième chambre à volume variable (1).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le logement destiné à recevoir le capteur de pression (5) est contigu à la zone Φ_1 du logement cylindrique (202).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ces cavités radiales débouchent sur des canalisations mettant en communication les extrémités des valves soit avec les chambres à volume variable (1, 23), soit avec les autres éléments du circuit d'encre.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que certaines desdites canalisations présentent une zone dont le diamètre est réduit, constituant un étranglement.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les valves sont des valves à commande électromagnétique de type en ligne.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux extrémités de chacune des valves sont encastrées dans deux gorges (g_1 , g_2), l'étanchéité étant assurée par deux joints (j_1 , j_2).
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une bride (140) destinée à maintenir le capteur de pression (5) en place comporte des profils (140a) capables de maintenir le corps des valves au fond de leur cavité.
9. Circuit d'alimentation en encre d'une tête d'impression, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (100), selon l'une des revendications précédentes, destiné à recevoir deux chambres à volume variable.
10. Circuit d'alimentation selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif (100) sert d'embase à un bloc réservoir d'encre (300) comportant deux réservoirs d'encre (17, 18), placé entre ce dispositif (100) et un bloc moteur (170), et comportant un passage (167) traversé par une bielle (500) dont l'une des extrémités est reliée à l'embase (600) du piston (P) et l'autre extrémité à un excentrique (3) entraîné par le moteur (4), cette architecture conduisant à l'obtention d'une longueur maximale de la bielle (500).
11. Circuit d'alimentation selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce qu'il comporte en outre, rendus solidaires du dispositif (100), des porte-cartouches (157) destinés à recevoir la cartouche d'encre (15) et la cartouche de solvant (16).
12. Circuit d'alimentation selon la revendication 11, caractérisé en ce que ces cartouches (15) et (16) sont amovibles, la prise de l'encre étant réalisée au niveau d'un trocart (90) dont la fonction est de pénétrer une membrane pré-perforée.

Claims

1. A device for housing two chambers with variable volume (1, 23) and a capacitor (5) cooperating with a plurality of valves, the device providing smooth operation of an ink supply circuit for an ink jet (21) printhead (T) and the recovery of unused ink at the level of a recov-

ery channel (22), the device having a cylindrical housing (202) in which a piston (P) may move, defining by means of two sealing membranes two chambers with variable volume inside the housing, the device being formed of a single solid mono-block part (100) made from a material that is resistant to chemical reactions, in which are compactly arranged:

- the central cylindrical housing (202) with a first zone of a diameter of $\Phi 2$, defining the chambers with variable volumes (1, 23), inside the zones by means of two sealing membranes (m_1 , m_2),
- a plurality of cavities arranged radially in relation to the axis of the piston (P), for housing the valves, the first cavities (11a, 13a, 9a, 7a, 26a) being arranged in a star and having identical shape and volume with their bases located in a same horizontal plane, the second cavities (24a, 25a) being located in a second plane.
- a housing for the capacitor (5).

2. A device in accordance with claim 1, characterised in that the piston (P) is formed by a stack comprising:

- a base (600);
- a first membrane (m_2) held by means of a strap (bd2);
- a first part (P2) with a diameter of $\Phi 2$ capable of sliding in the $\Phi 2$ diameter zone of the cylindrical housing (202) to delineate the first chamber with variable volume (23);
- a second membrane (m_1) held by means of a strap (bd1);
- a second part (P1) with a diameter of $\Phi 1$ capable of sliding in the $\Phi 1$ zone of the cylindrical housing (202) to delineate the second chamber with variable volume (1).

3. A device in accordance with one of claims 1 and 2, characterised in that the housing for the capacitor (5) is contiguous with the $\Phi 1$ zone of the cylindrical housing (202).

4. A device in accordance with one of the previous claims, characterised in that these radial cavities have their outlet in channels providing communication between the ends of the valves and either the chambers with variable volumes (1, 23) or the other elements in the ink circuit.

5. A device in accordance with claim 4, characterised in that some of the channels have a zone whose diameter is reduced, forming a bottleneck.

6. A device in accordance with one of the previous claims, characterised in that the valves are electro-magnetically controlled valves of the in-line type.

7. A device in accordance with one of the previous claims, characterised in that the two ends of each of the valves are enclosed in two grooves (g1, g2), which are sealed by two joints (j1, j2).

8. A device in accordance with claim 1, characterised in that a strap (140) designed to hold the capacitor (5) in place comprises sections (140a) that are able to hold the bodies of the valves at the bottom of their cavities.

9. An ink supply circuit with a printhead, characterised in that it comprises a device (100) in accordance with one of the previous claims, designed to house two chambers with variable volume.

10. A supply circuit in accordance with claim 9, characterised in that the device (100) functions as a base for an ink reservoir block (300) having two ink reservoirs (17, 18) located between this device (100) and a motor block (170) and having a passage (167) crossed by a connecting rod (500), one end of which is connected to the base (600) of the piston (P) and the other end of which is connected to an eccentric (3) driven by the motor (4), this arrangement making it possible to use a connecting rod (500) of maximum length.

11. A supply circuit in accordance with one of claims 9 and 10, characterised in that it also comprises cartridge-holders (157) fixed to the device (100) designed for housing the ink cartridge (15) and the solvent cartridge (16).

12. A supply circuit in accordance with claim 11, characterised in that these cartridges (15) and (16) are movable, the intake of ink occurring at the level of a needle (90), whose function is to penetrate a pre-perforated membrane.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufnahme zweier Kammern mit variablen Volumen (1, 23) und eines Druckfühlers (5), die mit einer Vielzahl von Ventilen zusammenwirken, wobei die Vorrichtung die gute Funktionsweise eines Kreises zur Versorgung mit Tinte für einen Kopf (T) eines Druckers mit Tintenstrahl (21) gewährleistet, sowie eine Wiedergewinnung der nicht verwendeten

Tinte auf Höhe einer Wiedergewinnungsrinne (22), wobei die Vorrichtung eine zylindrische Aussparung (202) aufweist, in der sich ein Kolben (P) bewegt, der im Inneren der Aussparung mittels zweier dichter Membranen zwei Kammern mit variablen Volumen definiert und wobei die Vorrichtung aus einem einzigen massiven Block (100) aus einem gegen chemische Einwirkungen resistenten Material besteht, in dem in kompakter Weise verwirklicht sind:

- die zylindrische zentrale Aussparung (202) mit einem ersten Bereich vom Durchmesser Φ_1 und mit einem zweiten Bereich vom Durchmesser Φ_2 , in denen sich der Kolben (P) bewegt, welcher zwei übereinander gestapelte Abschnitte aufweist, wobei der erste der übereinander gestapelten Abschnitte einen Durchmesser Φ_1 aufweist und der zweite einen Durchmesser Φ_2 , wobei sie im Inneren der Bereiche mittels zweier dichter Membranen (m_1 , m_2) die Kammern (1, 23) mit variablen Volumen definieren,
 - eine Vielzahl von Öffnungen zur Aufnahme der Ventile, die radial zur Achse des Kolbens (P) angeordnet sind, wobei die ersten Öffnungen (11a, 13a, 9a, 7a, 26a) sternförmig angeordnet sind, gleiche Form und gleiche Volumen aufweisen und ihre Endflächen in derselben waagrecht Ebene angeordnet sind, während zweite Öffnungen (24a, 25a) in einer zweiten Ebene angeordnet sind,
 - eine Aussparung zur Aufnahme des Druckfühlers (5).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (P) aus den folgenden übereinander gestapelten Teilen besteht:
- ein Grundteil (600),
 - eine erste Membran (m_2), die mittels eines Flansches (bd2) eingeklemmt ist,
 - ein zweites Teil (P2) vom Durchmesser Φ_2 , das in dem Bereich mit dem Durchmesser Φ_2 der zylindrischen Aussparung (202) gleiten kann, um die erste Kammer (23) mit variablem Volumen zu begrenzen,
 - eine zweite Membran (m_1), die mittels eines Flansches (bd1) eingeklemmt ist,
 - ein zweites Teil (P1) vom Durchmesser Φ_1 , das in einem Bereich vom Durchmesser Φ_1 der zylindrischen Aussparung (202) gleiten kann, um die zweite Kammer (1) mit variablen Volumen zu begrenzen.

- 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung zur Aufnahme des Druckfühlers (5) unmittelbar an den Bereich Φ_1 der zylindrischen Aussparung (202) angrenzt.
- 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Öffnungen in Kanälen münden, welche die Enden der Ventile entweder mit den Kammern (1, 23) mit variablem Volumen oder mit den anderen Bauteilen des Tintenkreises verbinden.
- 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bestimmte Kanäle einen Bereich mit verringertem Durchmesser aufweisen, um so eine Engstelle zu bilden.
- 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile hintereinander angeordnete Ventile mit elektromagnetischer Steuerung sind.
- 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Enden eines jeden Ventils in zwei Nuten (g_1 , g_2) eingesetzt sind, wobei die Abdichtung durch zwei Dichtungen (j_1 , j_2) gewährleistet ist.
- 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Halterung des Druckfühlers (5) an Ort und Stelle vorgesehener Flansch (140) Profile (140a) aufweist, um die Ventilkörper auf den Boden ihrer Öffnung zu halten.
- 9. Versorgungskreis mit Tinte für einen Druckkopf, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, die zur Aufnahme zweier Kammern mit variablen Volumen vorgesehen ist.
- 10. Versorgungskreis nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (100) als Grundteil für einen Tintenvorratsblock (300) dient, welcher zwei Tintenvorratsbehälter (17, 18) aufweist und zwischen dieser Vorrichtung (100) und einem Motorblock (170) angeordnet ist sowie einen Durchlaß (167) aufweist, welcher von einer Koppelstange (100) durchsetzt wird, dessen eines Ende mit dem Grundteil (600) des Kolbens (P) verbunden ist und dessen anderes Ende mit einem Exzenter (3) verbunden ist, der vom Motor (4) angetrieben wird, wobei dieser Aufbau zum Erhalt einer

Maximallänge der Koppelstange (500) führt.

11. Versorgungskreis nach einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß er außerdem in festem Zusammenbau mit der Vorrichtung (100) Kartuschenträger (157) aufweist zur Aufnahme der Tintenkartusche (15) und der Lösungsmittelkartusche (16). 5
12. Versorgungskreis nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kartuschen (15 und 16) abnehmbar sind und daß die Tintenabnahme auf Höhe einer Düse (90) erfolgt, die die Aufgabe hat, eine vorperforierte Membran zu durchstoßen. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

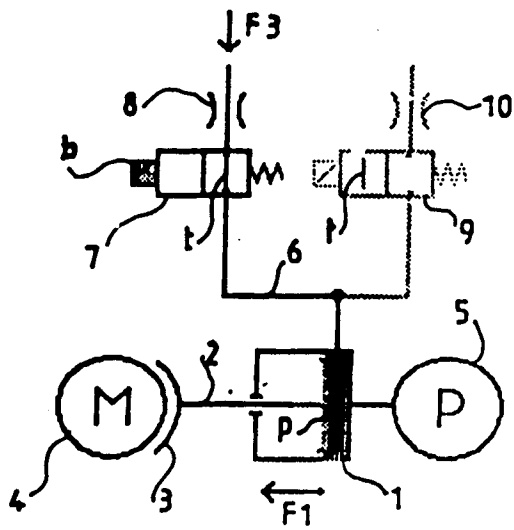


FIG. 1a

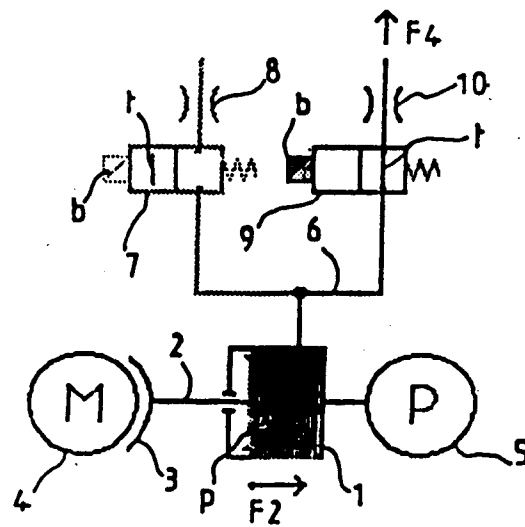


FIG. 1b

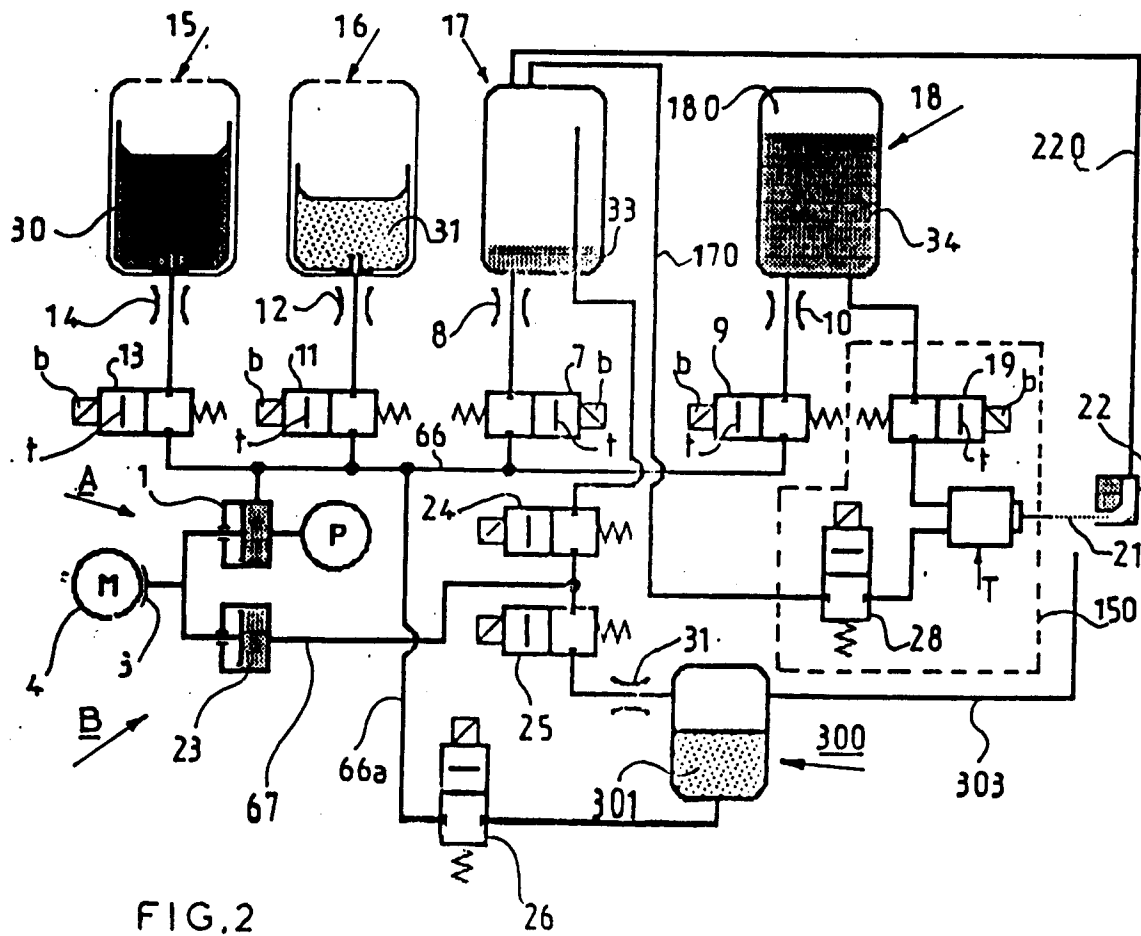
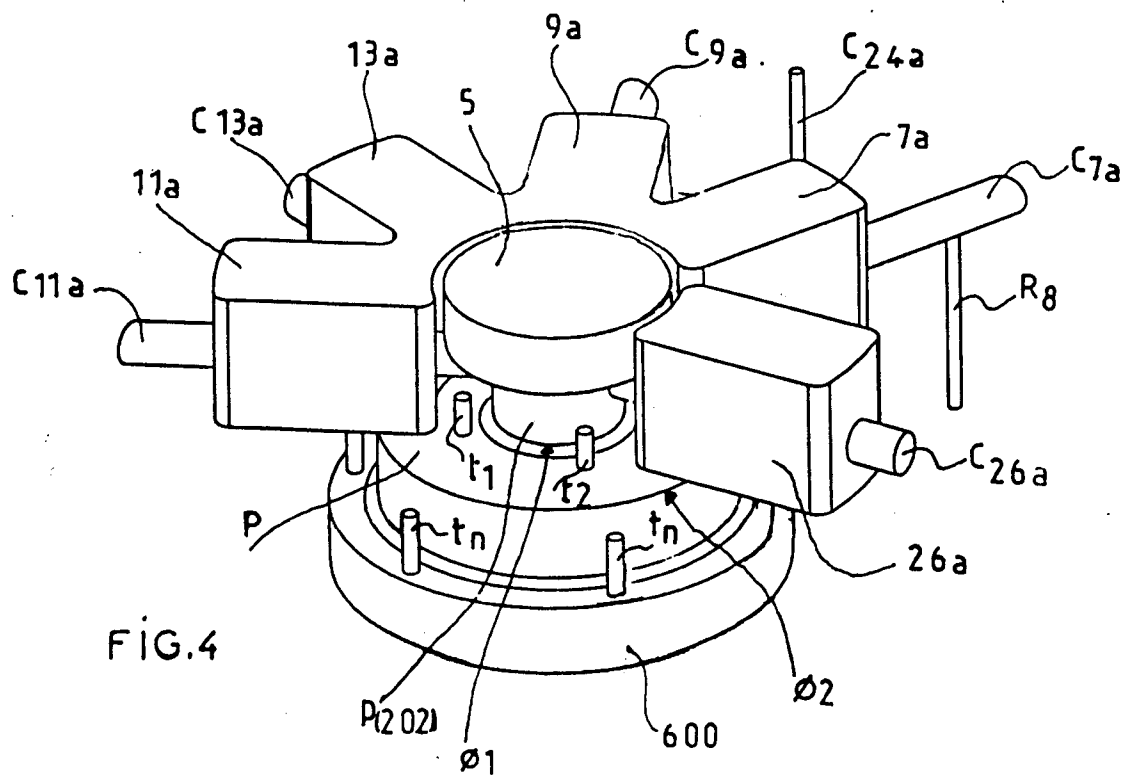
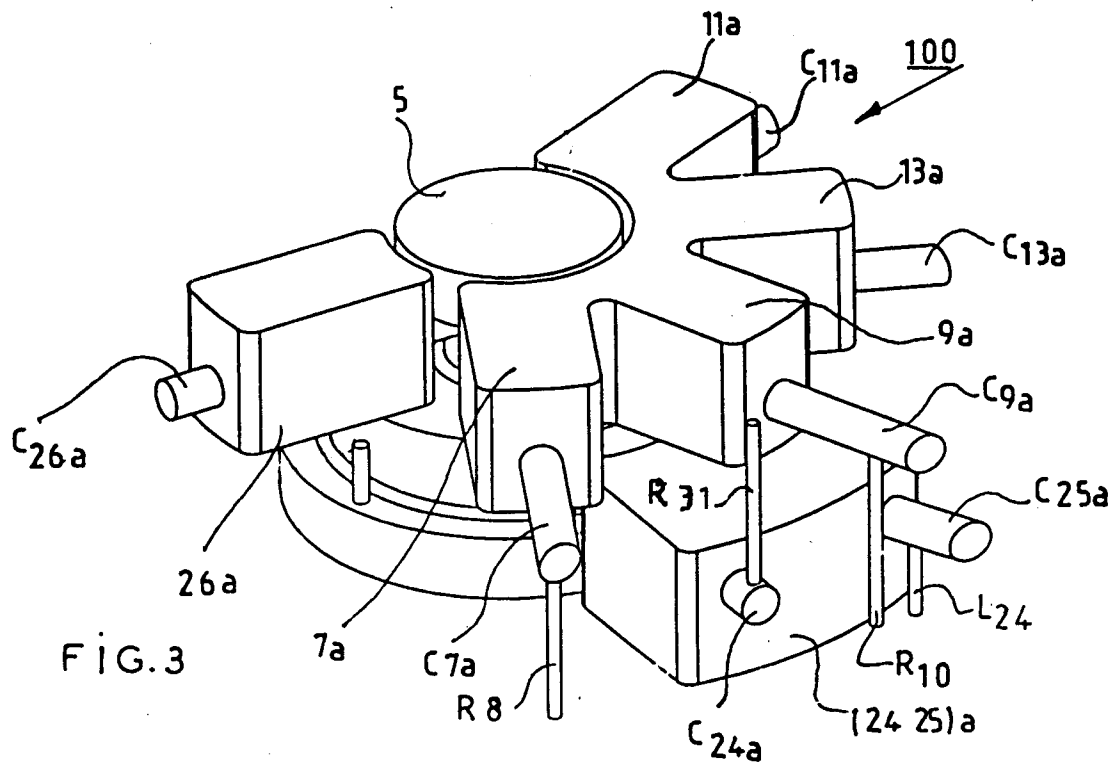
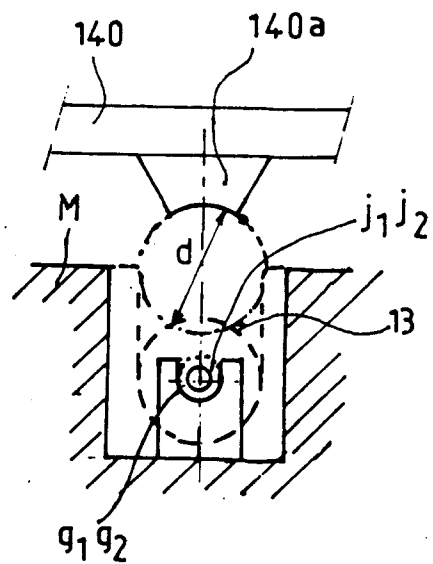
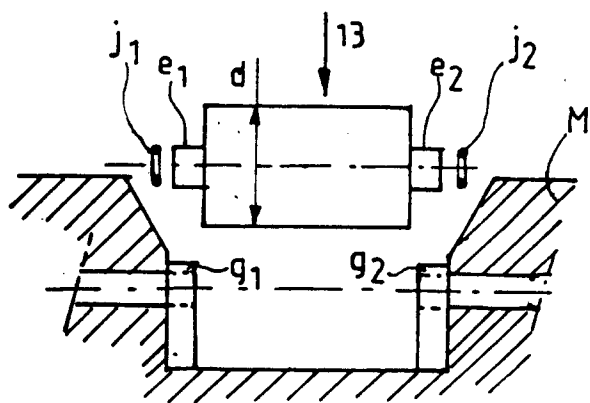
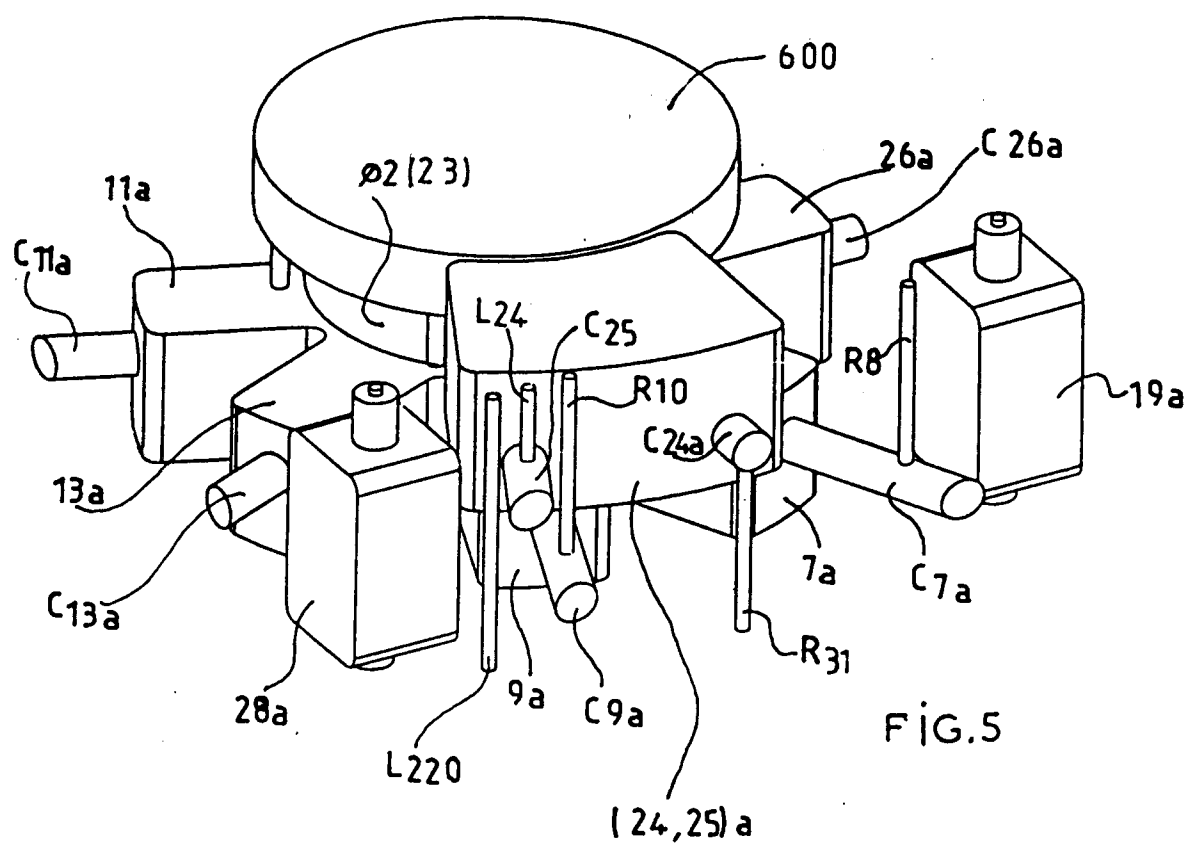


FIG. 2





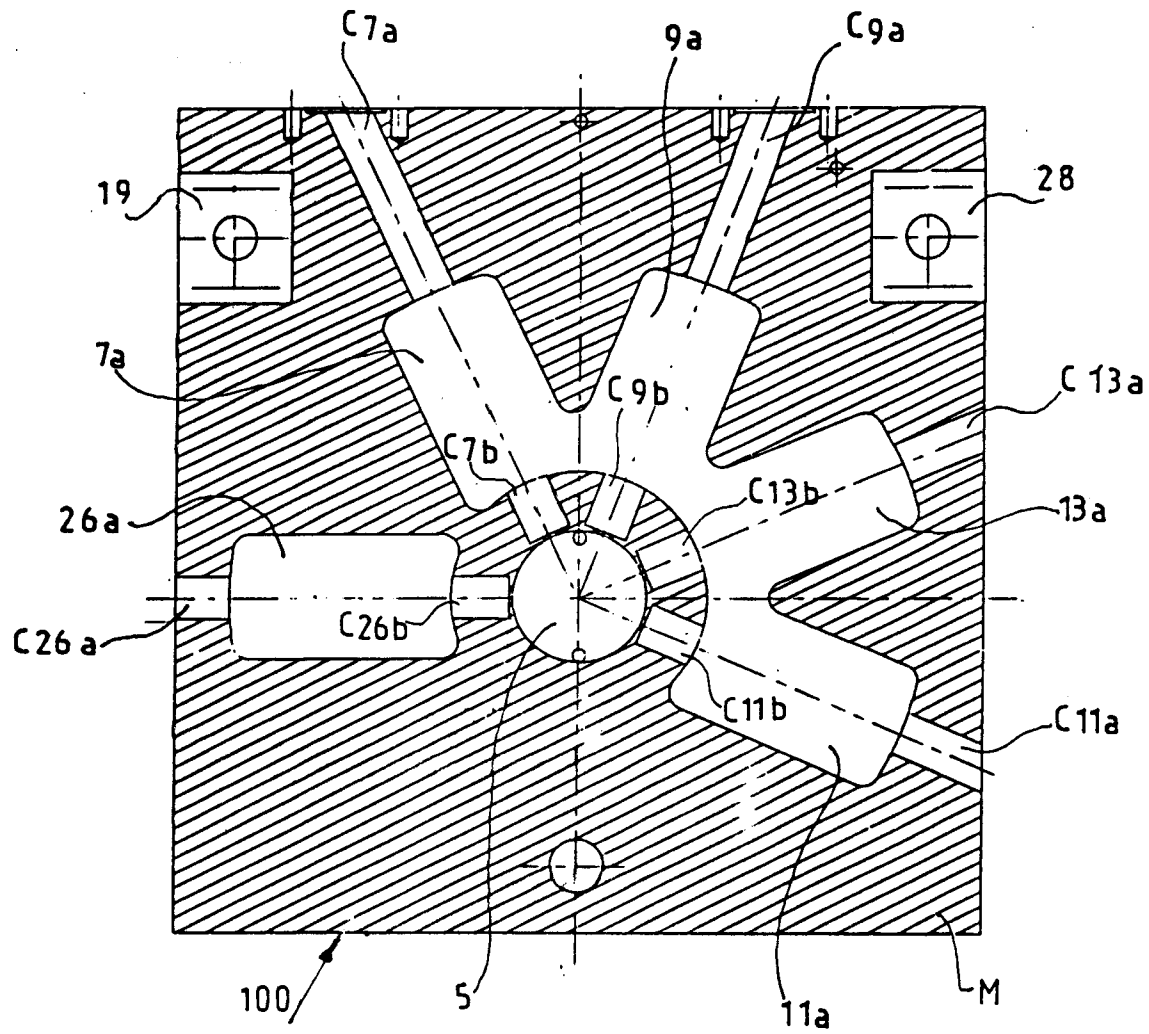


FIG. 8

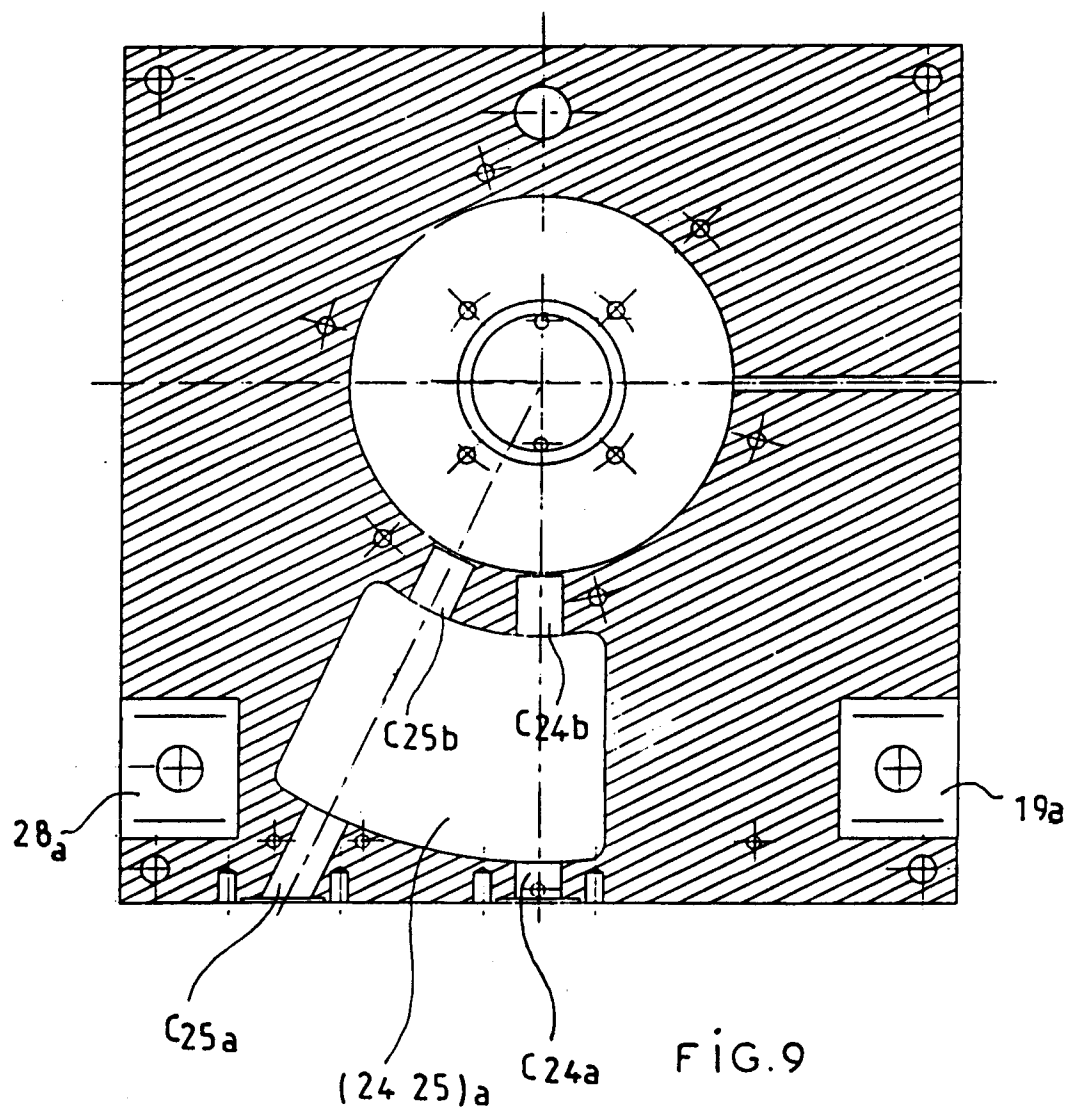


FIG.10

