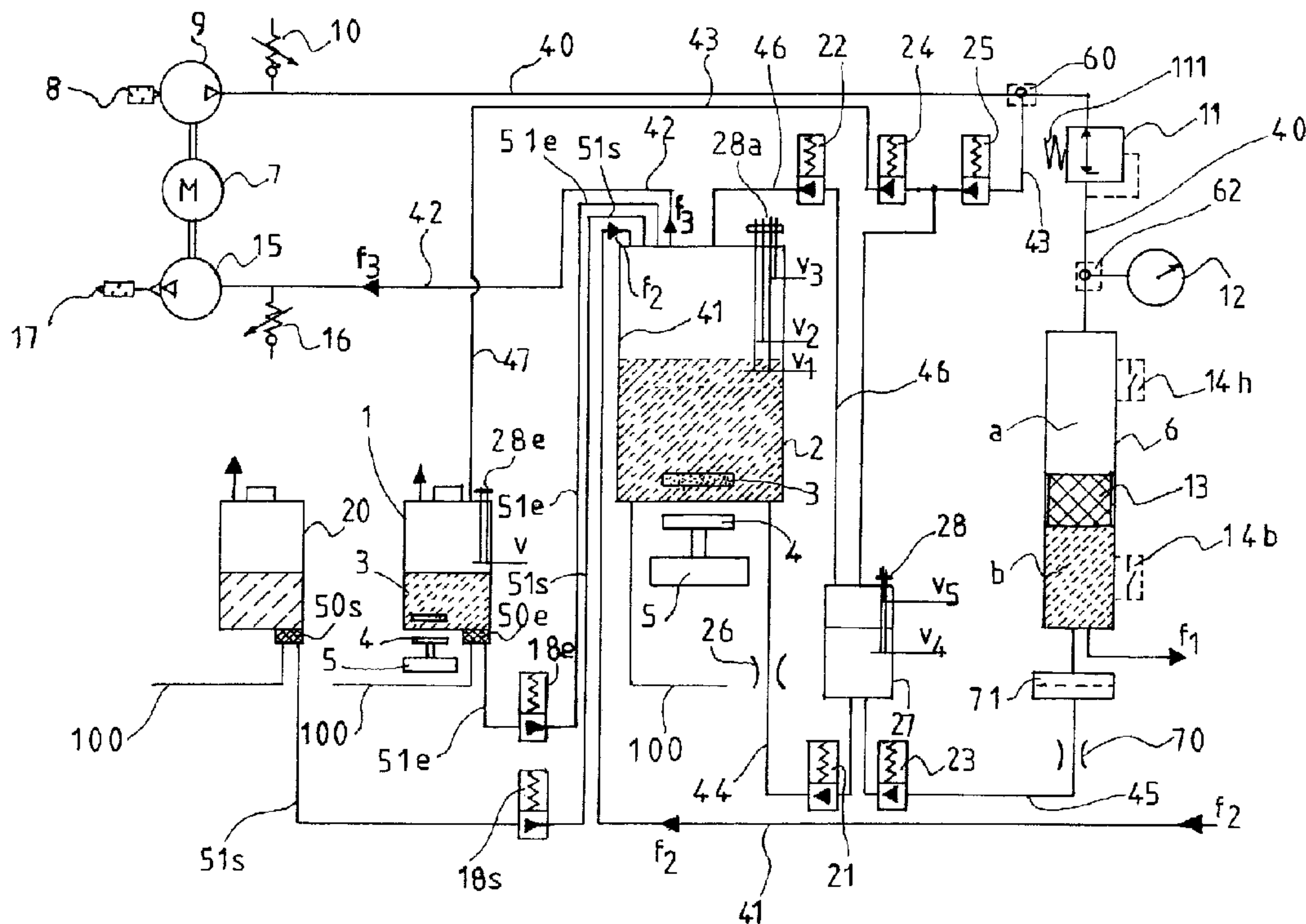




(22) Date de dépôt/Filing Date: 1990/10/01
(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1991/04/03
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2002/02/12
(30) Priorité/Priority: 1989/10/02 (89 13 060) FR

(51) Cl.Int.⁵/Int.Cl.⁵ B41J 2/175
(72) Inventeur/Inventor:
Perrin, Max M., FR
(73) Propriétaire/Owner:
Imaje SA, FR
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : CIRCUIT D'ENCRE NOTAMMENT DESTINE A LA MISE EN PRESSION D'UNE ENCRE A PIGMENTS POUR IMPRIMANTE A JET D'ENCRE
(54) Title: INK CIRCUIT, NAMELY FOR PRESSURIZING PIGMENTED INK IN AN INK-JET PRINTER



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un circuit d'encre notamment destiné à la mise en pression d'une encre à pigments pour imprimante à jet d'encre. Dans le circuit d'encre selon l'invention, la canalisation principale (40) de mise en pression est reliée à une première tête (9) d'un compresseur (7), et la canalisation de mise en dépression (45) est reliée à une seconde tête (15) de ce même compresseur (7). Ces deux canalisations de mise en pression et en dépression sont totalement indépendantes des circuits d'encre. Des moyens d'agitations magnétiques (3, 4) sont prévus à la base des réservoirs (1) et (2) pour éviter la sédimentation des pigments. L'invention s'applique au marquage des supports nécessitant la mise en oeuvre d'une encre opaque, blanche.

ABREGE DESCRIPTIF**CIRCUIT D'ENCRE NOTAMMENT DESTINE A LA MISE EN PRESSION
D'UNE ENCRE A PIGMENTS POUR IMPRIMANTE A JET D'ENCRE.**

L'invention concerne un circuit d'encre notamment destiné à la mise en pression d'une encre à pigments pour imprimante à jet d'encre.

5 Dans le circuit d'encre selon l'invention, la canalisation principale (40) de mise en pression est reliée à une première tête (9) d'un compresseur (7), et la canalisation de mise en dépression (45) est reliée à une seconde tête (15) de ce même compresseur (7). Ces deux canalisations de mise en pression et en dépression sont totalement indépendantes des circuits d'encre.

Des moyens d'agitations magnétiques (3, 4) sont prévus à la base des réservoirs (1) et (2) pour éviter la sédimentation des pigments.

10 L'invention s'applique au marquage des supports nécessitant la mise en œuvre d'une encre opaque, blanche.

Figure 1.

**CIRCUIT D'ENCRE NOTAMMENT DESTINE A LA MISE EN PRESSION
D'UNE ENCRE A PIGMENTS POUR IMPRIMANTE A JET D'ENCRE.**

L'invention concerne un circuit d'encre notamment destiné à la mise en pression d'une encre à pigments pour imprimante à jet d'encre.

On est amené, dans la technique de marquage, pour certaines applications, par exemple lorsque les supports ont une couleur foncée, d'utiliser des encres
5 très chargées en pigments, telles que des particules d'oxyde de titane, qui ont pour effet de rendre l'encre opaque et blanche.

L'utilisation d'une telle encre dans les machines classiques pose de nombreux problèmes. En effet, on sait que dans un dispositif d'impression par jet d'encre utilisant un jet continu de gouttes d'encre, celles-ci doivent être amenées
10 sous pression à un ensemble appelé corps de modulation, possédant à son extrémité une buse de projection. Par ailleurs, les gouttes d'encre non utilisées pour l'impression doivent être recueillies et ramenées au réservoir de récupération pour circuler à nouveau dans le dispositif d'impression. Les qualités d'impression
15 d'une imprimante de ce type sont étroitement liées à la vitesse d'éjection de l'encre par la buse. Cette vitesse peut être altérée par une variation de la pression en amont de l'orifice, ainsi que par une variation de la viscosité de l'encre qui peut être due à une perte par évaporation du solvant de l'encre qui est souvent très volatile.

En ce qui concerne les dispositifs de mise en pression de l'encre et de
20 récupération des gouttes d'encre non utilisées, il est d'usage, dans un premier type de machine, de mettre en œuvre des pompes. C'est le cas du circuit d'encre décrit dans le brevet français n° 2.353.441 déposé par la Demanderesse. Dans l'application aux encres chargées en pigments, l'inconvénient vient du fait que ces pigments altèrent rapidement les pompes, ce qui nuit à leur fiabilité. De plus,
25 les pompes créent des variations cycliques de pression nuisibles à la qualité de l'impression.

Il existe des dispositifs mettant en œuvre des réservoirs de gaz sous pression. Cette technique impose l'emploi de réservoirs tampons pour la récupération des gouttes d'encre dans la phase de transfert du réservoir de récupération vers
30 le réservoir principal. C'est le cas par exemple du circuit d'encre décrit dans le brevet français n° 2.405.819. La multiplication de ces réservoirs ne se prête pas facilement à la circulation d'une encre à pigments, ces derniers ayant tendance

à se déposer par gravité au fond des réservoirs. Enfin, la mise en œuvre de réservoirs sous pression de gaz, en principe de l'air comprimé, nécessite également une deuxième source d'énergie pour les machines qui les emploient.

A ces problèmes s'ajoute, comme cela a été dit précédemment, celui de la viscosité de l'encre. Pour le résoudre, la Demanderesse a mis au point un viscosimètre décrit dans le brevet français n° 2.353.441 déjà cité. Le procédé mis en œuvre consiste à mesurer le temps de remplissage d'un réservoir à partir d'un autre par écoulement, par gravité, de l'encre à travers une fuite calibrée.

10 L'invention a pour objet de pallier les inconvénients liés à la présence des pompes ou des réservoirs d'air comprimé de l'art connu, tout en autorisant la mise en œuvre du procédé de mesure de la viscosité décrit dans le brevet français n° 2.353.441. Elle concerne un circuit général d'encre comportant un premier circuit de mise sous pression et un second circuit de mise en dépression indépendant du premier, fonctionnant à partir de moyens qui ne se trouvent jamais en contact avec l'encre. Dans ce circuit, des moyens d'agitation de l'encre permettent d'éviter tout risque de sédimentation de pigments là où ils sont à craindre.

La présente invention vise un circuit d'encre pour dispositif d'impression par jet d'encre continu, comprenant :

20 des moyens de mise en pression d'un réservoir d'alimentation en encre d'une tête d'impression;

des moyens de mise en dépression d'un réservoir de récupération de gouttes d'encre, non utilisées durant une opération de marquage;

un viscosimètre doté de moyens de mesure d'une viscosité de l'encre; et

des réservoirs d'encre et de solvant reliés au réservoir de récupération pour assurer des ajouts d'encre et de solvant en fonction de variations de la viscosité de l'encre;

30 le circuit étant caractérisé en ce que le viscosimètre est relié:

2a

au fond du réservoir d'alimentation par un circuit d'encre et une électrovanne;

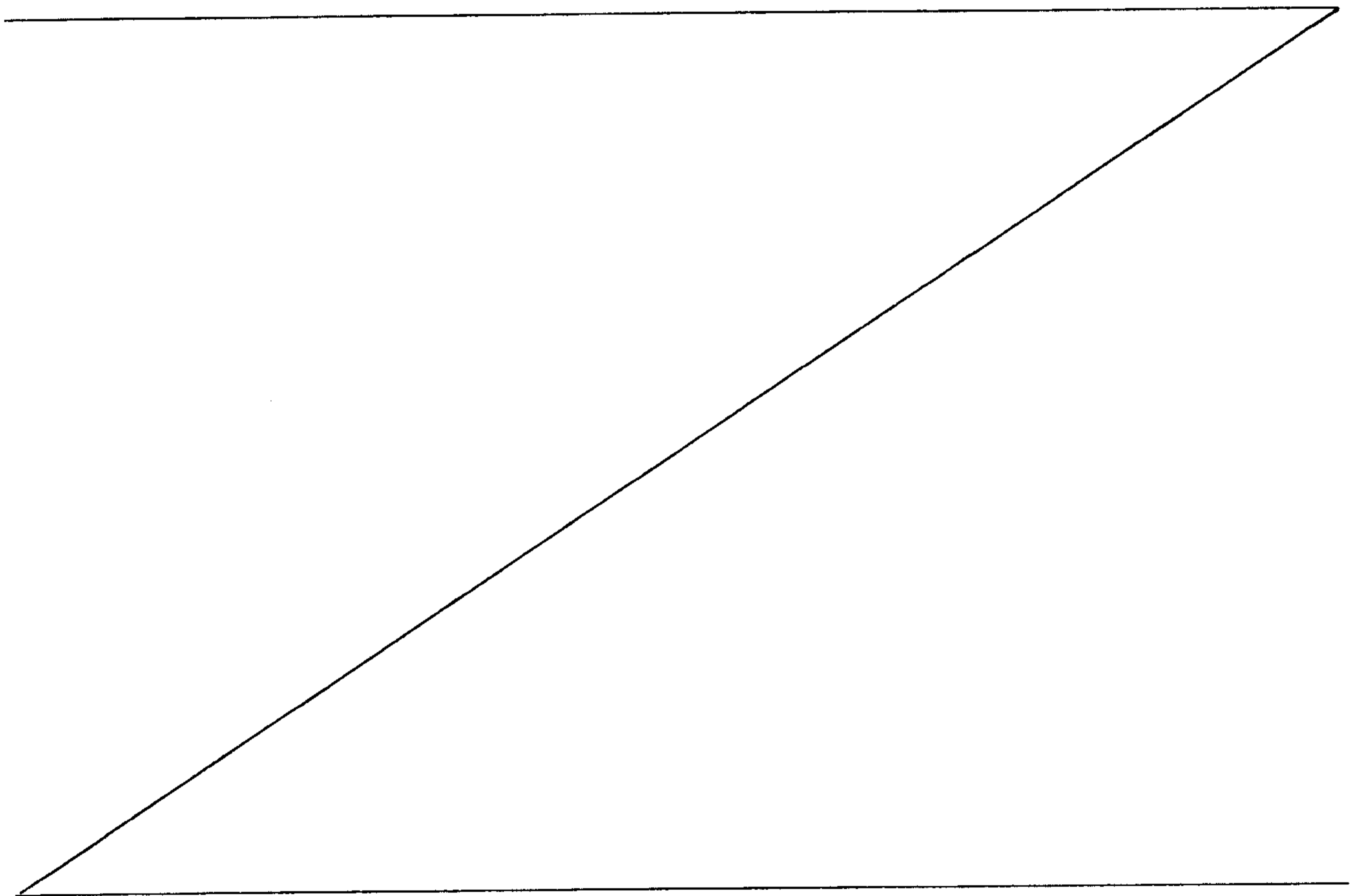
au fond du réservoir de récupération par un circuit d'encre et une électrovanne;

à un premier circuit d'air branché aux moyens de mise en pression par un circuit de dérivation et une électrovanne; et

à une partie supérieure du réservoir de récupération par un second circuit d'air et une électrovanne;

10 le viscosimètre réalisant en outre un réservoir de transfert de l'encre entre le réservoir de récupération et le réservoir d'alimentation.

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



- la figure 1 est un schéma général illustrant la combinaison des moyens mis en œuvre dans le circuit d'alimentation en encre conforme à l'invention;

- la figure 2 est un schéma explicatif de l'un des éléments constitutifs du circuit de la figure 1.

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

Comme cela a été dit précédemment, l'invention concerne un circuit d'encre à pigments, adapté à l'alimentation d'une tête d'impression à jet d'encre, de telle sorte que tous les inconvénients liés à la présence de ces pigments dans
10 l'encre, soient évités. L'architecture de ce circuit et la combinaison des moyens mis en œuvre permettent en effet, pour cette application particulière, la réalisation des trois fonctions essentielles requises pour le bon fonctionnement d'une imprimante à jet d'encre, à savoir:

- la mise en pression de l'encre pour assurer le débit du jet d'encre;
- 15 - la récupération des gouttes non utilisées pour l'impression;
- le maintien de la bonne qualité de l'encre à une viscosité optimale ainsi que le maintien du niveau de l'encre dans l'accumulateur.

A ces fonctions s'ajoute dans le circuit conforme à l'invention, une quatrième qui est une fonction d'agitation permanente de l'encre dans le but d'éviter
20 la sédimentation des pigments dans le fond des réservoirs.

Comme le montre la figure 1, la mise en pression de l'encre pour assurer le jet est réalisée au moyen d'un réservoir accumulateur (6) d'encre qui est mis sous pression d'air. La génération de l'air comprimé est assurée à travers un premier circuit de mise en pression par une première tête (9) d'un compresseur (7). L'air
25 passe au travers d'un premier filtre (8) associé à un silencieux, puis transite à travers un second filtre, fait de mousses filtrantes, situées à l'intérieur de la première tête (9) dite aussi tête de pression. Dans un exemple de réalisation non limitatif, le débit d'air de cette tête est de $1,6 \text{ m}^3/\text{heure}$ à la pression atmosphérique. A la sortie de la tête de pression (9), une soupape tarée (10) à
30 une valeur de seuil, par exemple 4,2 bars, limite la pression maximale d'utilisation dans le circuit. L'air transitant dans la canalisation (40) passe ensuite dans un régulateur (11) capable d'ajuster la pression avec précision avant de mettre en pression le réservoir accumulateur d'encre (6) lequel alimente la tête d'impression non représentée car faisant partie de l'art connu.

35 Une flèche (f_1) schématise la sortie de l'encre de l'accumulateur (6) vers l'ombilic et sa tête d'impression.

La consigne de pression du régulateur (11) est ajustée par des moyens de réglage (111) qui peuvent être la combinaison d'une vis et d'un volant par exemple. Cette pression est contrôlée à l'aide d'un manomètre (12) monté à travers un raccord trois voies (62) sur la canalisation de mise en pression (40).

5 L'air sous pression entre dans le réservoir accumulateur (6) par sa partie supérieure. Ce dernier est constitué d'un cylindre dans lequel coulisse un flotteur (13) qui a deux fonctions:

- la première est de réaliser une séparation entre l'air (a) sous pression et l'encre (e) afin de minimiser la migration de l'air dans l'encre;

10 - la deuxième est de permettre la détection des niveaux dans le réservoir accumulateur (6) au moyen de deux détecteurs de proximité (14h) pour le niveau haut et (14b) pour le niveau bas.

Le réservoir accumulateur (6) doit avoir une contenance suffisamment grande pour que la quantité d'encre qu'il contient permette le rafraîchissement
15 nécessaire de l'encre contenue dans les tuyaux de l'ombilic et dans la tête d'impression.

Durant le fonctionnement de cette dernière, les gouttes inutilisées sont récupérées dans une gouttière non représentée car faisant partie de la tête d'impression, elle-même connue en soi, comme cela a été dit précédemment. Ces
20 gouttes récupérées sont ramenées vers un réservoir de récupération (2) comme le montrent la flèche (f₂), disposée sur la canalisation de récupération (41). Pour obtenir ce résultat, le réservoir de récupération (2) est mis en dépression au moyen d'un second circuit de dépression constitué d'une deuxième tête (15) du compresseur (7) fonctionnant en pompe à vide. Cette tête de dépression (15) est identique à
25 la tête de pression (9) et ses caractéristiques débit/pression sont les mêmes. On trouve sur la canalisation (42), une soupape de sécurité (16) tarée à une valeur limite de la dépression tolérable dans le réservoir de récupération (2) et à la sortie de la tête (15) un filtre associé à un silencieux (17). La dépression est symbolisée par la flèche (f₃).

30 Il convient donc de noter que les moyens de mise en pression et en dépression constitués respectivement du premier circuit comportant la canalisation générale (40) et le second circuit comportant la canalisation (42), sont distincts l'un de l'autre et reliés à deux têtes (9) et (15) d'un compresseur unique (7) dont le fonctionnement assure la mise sous pression du réservoir accumulateur (6)
35 d'alimentation de la tête d'impression et la mise sous vide partiel du réservoir de récupération (2), ces deux canalisations (40) et (42) étant, de plus, totalement

- 4bis -

indépendantes des canalisations dans lesquelles circule l'encre.

Après avoir décrit la combinaison de deux circuits de pression (40) et de dépression (42) branchés sur deux têtes (9, 15) d'un même compresseur (7) conformément à l'invention, ainsi que le circuit de récupération (41) de l'encre, on décrit maintenant les moyens mis en œuvre pour maintenir la qualité de l'encre et le niveau haut de celle-ci dans le réservoir accumulateur (6).

L'encre est en effet fortement volatile, il faut donc en permanence contrôler sa viscosité et la corriger en ajoutant, soit de l'encre, soit du solvant. Pour ce faire, un réservoir de solvant (20) et un réservoir d'encre (1) sont prévus, reliés l'un et l'autre, via un filtre (50s) et (50e), et à travers une électrovanne (18e) et (18s), à la partie supérieure du réservoir de récupération (2) par les canalisations (51s) et (51e). Les deux réservoirs de solvant (20) et d'encre (1) sont à la pression atmosphérique. Le réservoir d'encre (1) est relié à la canalisation (40) d'air comprimé (circuit de mise en pression) à travers deux électrovannes (24) et (25). Il est également relié au réservoir de transfert (27) par la canalisation (47) via l'électrovanne (24). La mesure de cette viscosité est réalisée au moyen d'un viscosimètre (27) qui est, par exemple, du type de celui qui est décrit dans le brevet français n° 2.353.441 déposé par la Demanderesse. Il s'agit d'un réservoir dans lequel transite l'encre provenant du réservoir de récupération (2) avant d'être envoyée dans le réservoir accumulateur (6). Ce viscosimètre (27) est relié par une canalisation (44), via une électrovanne (21), à la base dudit réservoir de récupération (2) et par une canalisation (45) via une électrovanne (23) à la base du réservoir accumulateur (6). La pression régnant dans le viscosimètre (27) dépend de la pression présente dans les deux canalisations (46) et (43) reliées respectivement, via une électrovanne (22), au sommet du réservoir de récupération (2) et à la canalisation (43) entre les deux vannes (24) et (25).

Le réservoir d'encre (1), celui de récupération (2), et le viscosimètre (27) sont équipés de moyens de détection de niveau (28e), (28a), (28). Il s'agit d'électrodes plongeant dans le réservoir à des hauteurs correspondant pour le réservoir d'encre (1) au niveau minimal (V) d'encre, pour le réservoir de récupération à trois niveaux, bas (V_1), moyen (V_2) et haut (V_3), enfin pour le viscosimètre à deux niveaux (V_4) et (V_5). La différence de hauteur entre (V_4) et (V_5) constitue un des paramètres autorisant la mesure de la viscosité, comme cela est maintenant expliqué.

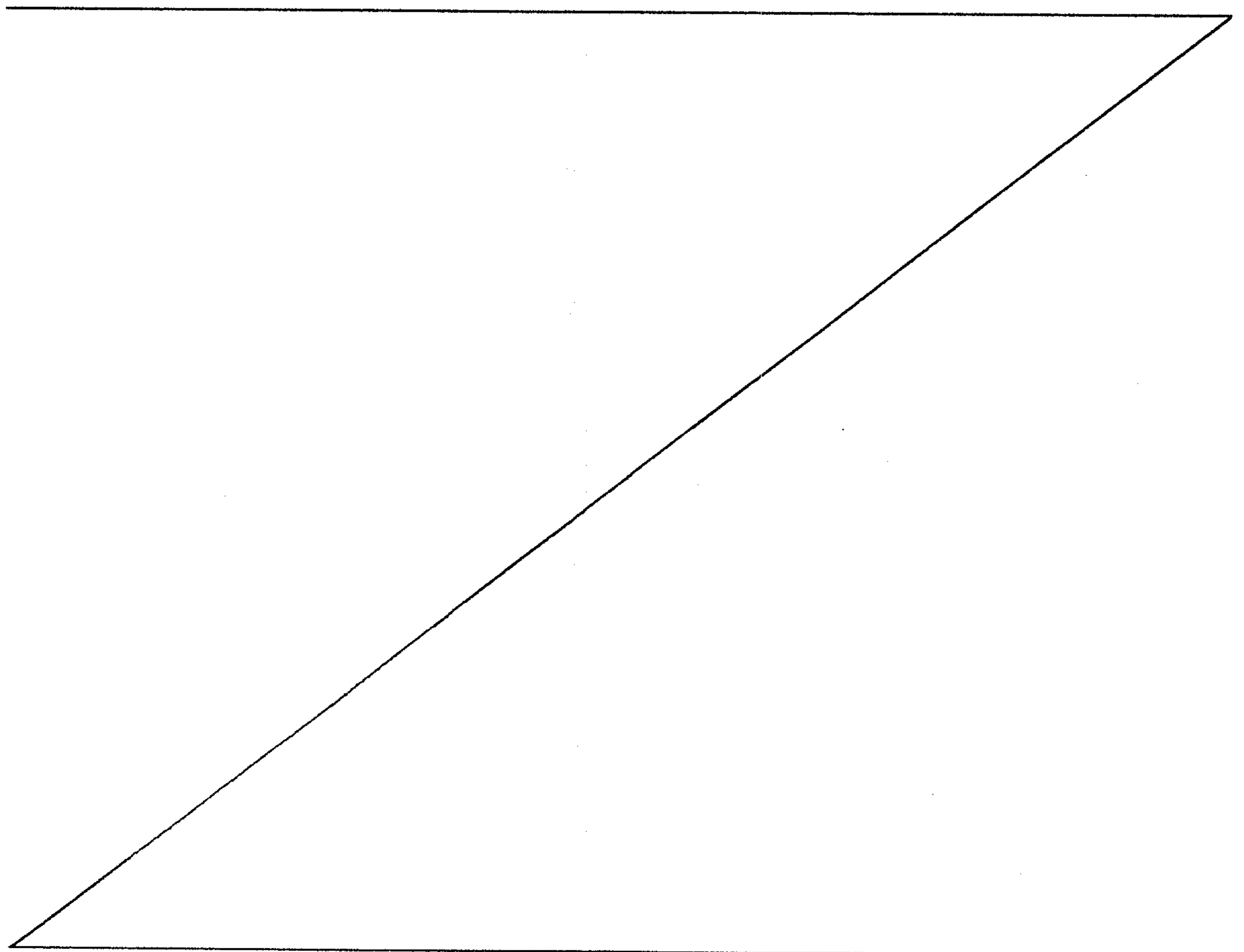
Les moyens de mesure de niveau (28) attachés au viscosimètre (27) sont constitués par trois électrodes plongeantes dont deux sont au même niveau bas

(V₄) et la troisième à un niveau (V₅) supérieur à (V₄).

Les moyens de mesure de niveau (28e) attachés au réservoir d'encre (1) sont constitués par deux électrodes déterminant le niveau (V).

Les moyens de mesure de niveau (28r) attachés au réservoir de récupération (2) sont constitués par quatre électrodes plongeantes déterminant trois niveaux (V₁), (V₂), (V₃).

Les électrovannes (21) et (22) étant ouvertes, la pression du viscosimètre (27) est en équilibre avec celle du réservoir de récupération (2), l'encre s'écoule dans la canalisation (44) à travers une fuite calibrée (26) et passe dans le viscosimètre (27). Le temps que met le niveau à passer de (V₄) à (V₅) est mesuré. Si ce temps est supérieur à une valeur de consigne, la viscosité de l'encre est trop élevée et un ajout de solvant est effectué. Si ce temps est inférieur ou égal à cette valeur de consigne, la viscosité de l'encre est faible ou bonne et rien ne sera fait. L'évaporation naturelle du solvant fera augmenter celle-ci. Il y a donc un asservissement entre les moyens de détection (28), les électrovannes (21) et (22) ainsi que l'électrovanne (18s) qui permet l'ajout de solvant. Lorsque cette dernière est passante, le solvant est aspiré par la canalisation (51s) vers le réservoir



de récupération (2) qui est en dépression. Il en est de même si de l'encre neuve doit être introduite dans le réservoir de récupération (2). L'électrovanne (18e) est mise en position passante et l'encre se trouve être aspirée à travers la canalisation (51e) dans le réservoir de récupération (2) qui est en dépression.

5 Lorsque le niveau haut (V_5) du viscosimètre (27) est détecté, les électrovannes (23) et (25) sont ouvertes et les électrovannes (21), (24), (22) sont fermées. Le viscosimètre (27) se trouve donc relié à l'air comprimé par la canalisation (43). Etant sous pression, l'encre qu'il contient est poussée vers le réservoir accumulateur (6) à travers l'électrovanne (23), une fuite (70) et un filtre
10 (71). Le volume d'air correspondant au volume d'encre entrant dans ce dernier s'échappe par le régulateur de pression (11). Un volume d'encre tampon (volume sous le niveau bas (V_4) du viscosimètre) reste dans celui-ci, de manière à garantir qu'à aucun moment, de l'air risque d'être envoyé dans le réservoir accumulateur (6), ceci pour laisser aux électrovannes (23) et (25) le temps de se fermer après
15 la détection du niveau bas du viscosimètre (27).

Après un transfert d'encre du viscosimètre (27) vers le réservoir accumulateur (6), une bulle d'air sous pression est emprisonnée dans le viscosimètre (27). Cette bulle viendrait se détendre brutalement dans le réservoir de récupération (2) si les électrovannes (21) et (22) étaient réouvertes, entraînant ainsi une chute
20 instantanée de la dépression dans le réservoir de récupération (2), et de ce fait, perturberait la récupération des gouttes non utilisées provenant de la gouttière. Donc, après un transfert, l'électrovanne (24) est ouverte quelques secondes, les autres électrovannes (21), (22), (23), (25) étant fermées pour détendre la bulle d'air dans le réservoir principal (1) d'encre neuve qui, lui, se trouve à la pression
25 atmosphérique.

L'électrovanne (24) est alors fermée et les électrovannes (21), (22) sont à nouveau ouvertes pour un nouveau remplissage du viscosimètre (27).

Les réservoirs de solvant (20), d'encre (1) et de récupération (2) comportent un orifice de vidange (100). A l'arrêt de l'imprimante, toute l'encre contenue dans
30 le réservoir accumulateur (6) est ramenée dans le réservoir de récupération (2), ceci afin que l'encre soit brassée comme cela sera expliqué plus loin. Pour cela, les électrovannes (23) et (21) sont ouvertes, et sous l'effet de la pression d'air dans le réservoir accumulateur (6), l'encre passe dans le réservoir récupération (2). Lorsque le niveau bas du réservoir accumulateur (2) est détecté, l'électrovanne
35 (23) est fermée et l'électrovanne (25) ouverte pour vider également le viscosimètre (27) dans le réservoir de récupération (2). En effet, la pression d'air ainsi appliquée

dans le viscosimètre pousse l'encre vers le réservoir de récupération (2) qui est en dépression. Lorsque le niveau bas du viscosimètre (27) est détecté, le compresseur est arrêté et les électrovannes (25) et (24) sont ouvertes pour détendre l'air dans le circuit d'encre afin que ce dernier ne reste pas sous pression. L'imprimante s'arrête alors. A la mise en marche de l'imprimante, le compresseur (7) ne pouvant pas démarrer en charge, les électrovannes (24) et (25) sont ouvertes pendant quelques secondes, ceci pour mettre la tête de pression (9) du compresseur (7) à la pression atmosphérique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, des moyens sont prévus pour agiter en permanence l'encre. En effet, afin de conserver à celle-ci une bonne homogénéité, et ceci quelque soit sa durée d'utilisation, il est impératif de mélanger l'encre en permanence. L'encre est brassée dans le réservoir principal d'encre neuve (1) et dans le réservoir de récupération (2). Les moyens sont identiques dans les deux cas. Il s'agit d'un barreau magnétique (3) recouvert de polytétrafluoréthylène (PTFE) ou de polypropylène, coopérant avec deux aimants (4) (visibles sur la figure 2) placés sur un plateau tournant (144) entraîné en rotation par un moteur pas à pas (5). Celui-ci est alimenté tant que l'imprimante reste connectée au réseau électrique. Sa vitesse de rotation est optimisée pour garantir une bonne homogénéité de l'encre et une faible évaporation du solvant. L'avantage d'un moteur pas à pas réside dans sa robustesse et ses performances de longue durée de fonctionnement sans entretien, ainsi que dans son caractère anti-déflagrant. Le plateau tournant (144) est constitué d'une plaque métallique sur laquelle sont collés les deux aimants permanents comme indiqué dans la figure 2. Une forme particulière représentée sur cette figure a été choisie pour les réservoirs. C'est un profil (P) tronconique qui permet de positionner correctement le barreau (3) au-dessus du plateau tournant (144).

Si l'imprimante reste plusieurs jours déconnectée du réseau électrique, la sédimentation de l'encre dans le fond du réservoir est inévitable, et, à la mise sous tension de la machine, la vitesse de rotation des moteurs (5) est fortement diminuée pour éviter le désaccouplement magnétique de l'ensemble barreau/plateau tournant.

Lorsque l'imprimante est en position veille, toute l'encre du circuit est stockée dans les réservoirs (1) et (2) uniquement.

REVENDICATIONS

1. Circuit d'encre pour dispositif d'impression par jet d'encre continu, comprenant:

des moyens de mise en pression d'un réservoir d'alimentation en encre d'une tête d'impression;

des moyens de mise en dépression d'un réservoir de récupération de gouttes d'encre, non utilisées durant une opération de marquage;

10 un viscosimètre doté de moyens de mesure d'une viscosité de l'encre; et

des réservoirs d'encre et de solvant reliés au réservoir de récupération pour assurer des ajouts d'encre et de solvant en fonction de variations de la viscosité de l'encre;

le circuit étant caractérisé en ce que le viscosimètre est relié:

au fond du réservoir d'alimentation par un circuit d'encre et une électrovanne;

20 au fond du réservoir de récupération par un circuit d'encre et une électrovanne;

à un premier circuit d'air branché aux moyens de mise en pression par un circuit de dérivation et une électrovanne; et

à une partie supérieure du réservoir de récupération par un second circuit d'air et une électrovanne;

le viscosimètre réalisant en outre un réservoir de transfert de l'encre entre le réservoir de récupération et

30 le réservoir d'alimentation.

2. Circuit selon la revendication 1, dans lequel:

les moyens de mise en pression comprennent en outre le réservoir d'alimentation qui est branché à une première tête d'un compresseur via le premier circuit d'air; et

les moyens de mise en dépression comprennent en outre le réservoir de récupération qui est branché à une seconde tête du compresseur via un troisième circuit d'air, 10 les premier et troisième circuits d'air étant totalement indépendants des circuits d'encre.

3. Circuit d'encre selon la revendication 1, dans lequel le premier circuit d'air comporte un régulateur de pression et des moyens de mesure de pression.

4. Circuit d'encre selon la revendication 1, dans lequel le viscosimètre a une partie supérieure branchée au réservoir d'encre par un circuit d'encre et une électrovanne, le viscosimètre servant de réservoir de transfert.

20 5. Circuit d'encre selon la revendication 1, comprenant en outre:

une canalisation avec une électrovanne assurant une circulation d'encre entre le réservoir d'encre et le réservoir de récupération;

une canalisation branchée entre une gouttière de récupération et le réservoir de récupération;

une canalisation avec une fuite calibrée et une électrovanne, branchée entre le réservoir de récupération et le viscosimètre servant de réservoir de transfert; et

une canalisation avec une électrovanne branchée entre le viscosimètre et réservoir d'alimentation.

6. Circuit d'encre selon la revendication 1, dans lequel le réservoir de solvant est mis à pression atmosphérique et est relié au réservoir de récupération par une canalisation de transfert d'encre.

7. Circuit d'encre selon la revendication 1, comprenant en outre des moyens de mesure d'un niveau d'encre dans le réservoir d'encre, le réservoir d'alimenta-
10 tion, le réservoir de récupération et le viscosimètre.

8. Circuit d'encre selon la revendication 7, dans lequel les moyens de mesure du niveau d'encre, attachés au viscosimètre, sont constitués par trois électrodes plongeantes, deux premières desdites électrodes étant à un même niveau bas, la troisième électrode étant à un niveau supérieur à celui des deux premières électrodes.

9. Circuit d'encre selon la revendication 7, dans lequel les moyens de mesure du niveau d'encre, attachés au réservoir d'encre, sont constitués par deux
20 électrodes.

10. Circuit d'encre selon la revendication 7, dans lequel les moyens de mesure du niveau d'encre, attachés au réservoir de récupération, sont constitués par quatre électrodes plongeantes déterminant trois niveaux.

11. Circuit d'encre selon la revendication 7, dans lequel les moyens de mesure du niveau d'encre, attachés au réservoir d'alimentation, sont constitués par

un flotteur capable d'accomplir une fonction de détection de niveau par capteur de proximité et une fonction de séparation entre air et encre.

12. Circuit d'encre selon la revendication 1, dans lequel les réservoirs d'encre et de récupération sont équipés de moyens pour agiter l'encre à l'intérieur desdits réservoirs d'encre et de récupération.

13. Circuit d'encre selon la revendication 12, dans lequel les moyens pour agiter sont constitués par un
10 barreau magnétique coopérant avec des aimants placés sur un plateau tournant entraîné en rotation par un moteur pas à pas.

14. Circuit d'encre selon la revendication 13, dans lequel le réservoir de récupération a une forme tronconique pour assurer un meilleur centrage du barreau magnétique.

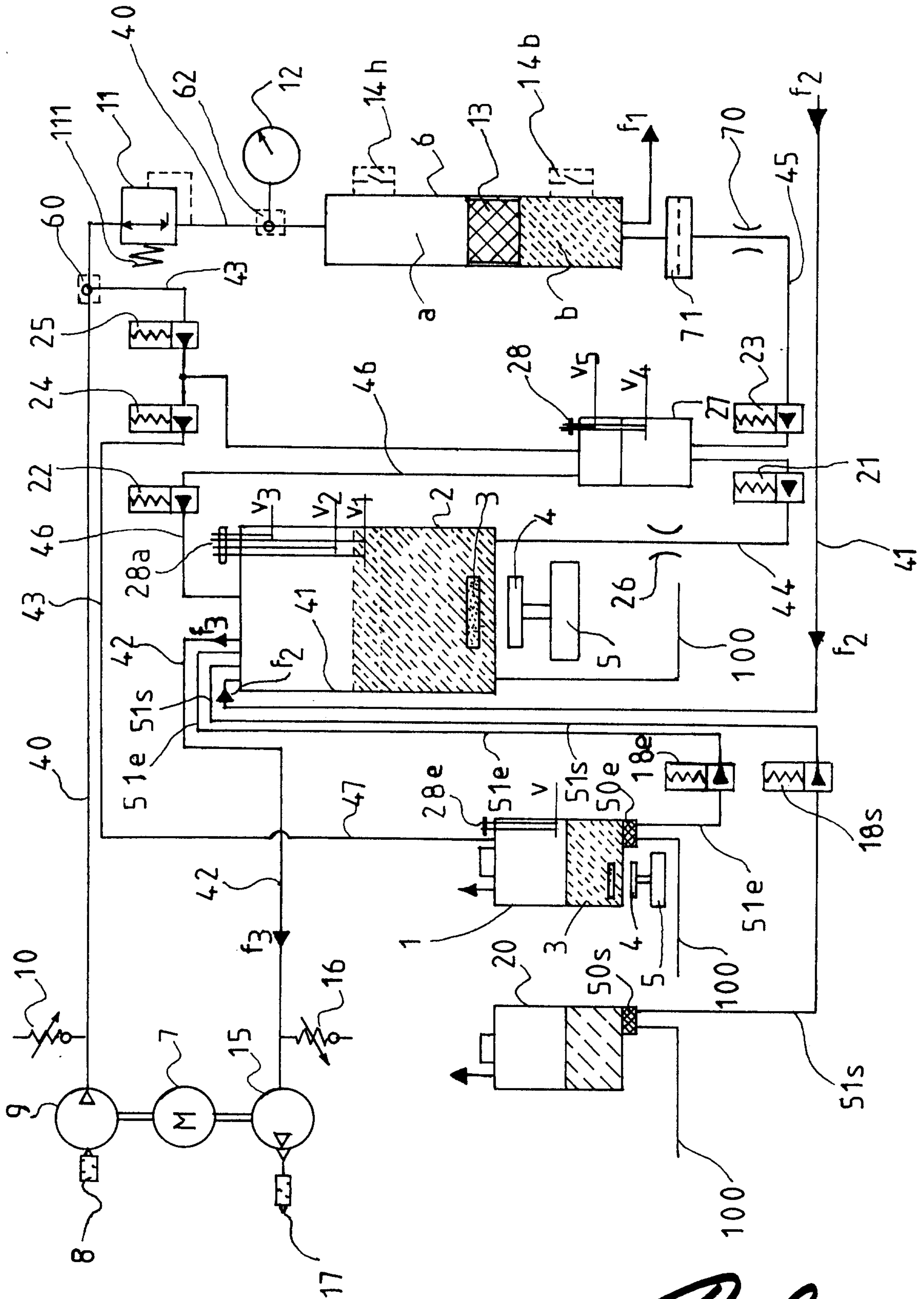


FIG.1

2/2

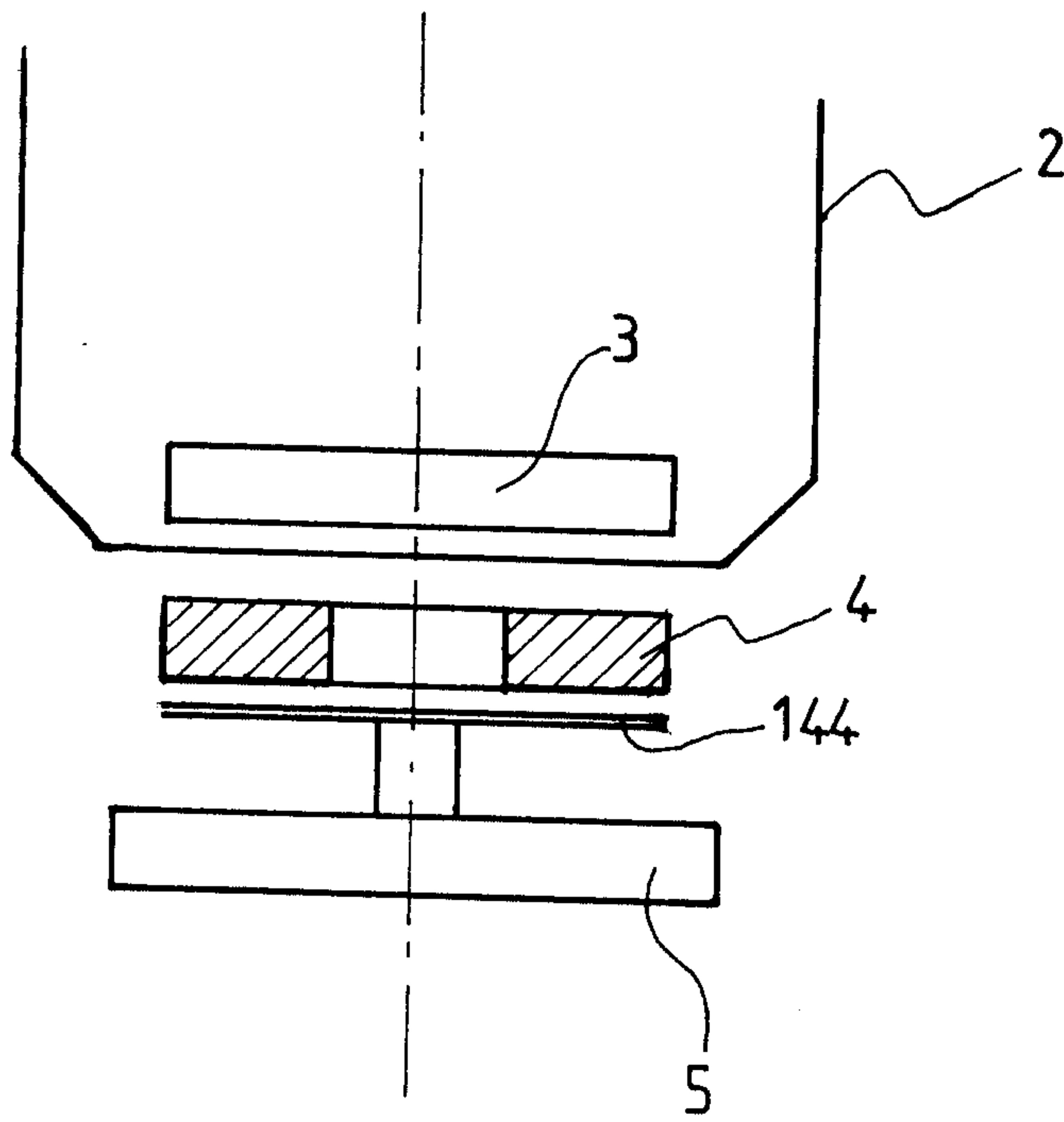


FIG. 2

