

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 583 076

(21) N° d'enregistrement national :

85 08458

(51) Int Cl⁴ : D 06 F 43/02, 43/08; D 06 B 9/00, 23/20.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 5 juin 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 12 décembre 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : FRIMAIR S.A. (Société Anonyme). — FR.

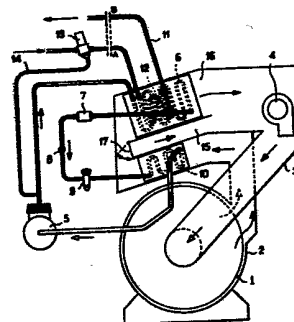
(72) Inventeur(s) : Alain Bagolin et Joël Gay.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet André Bouju.

(54) Machine de nettoyage à sec.

(57) La machine de nettoyage à sec selon l'invention comporte un tambour rotatif 1, disposé dans une enceinte fermée 2, un conduit de circulation d'air 3 en forme de boucle fermée par rapport à l'enceinte 2, et un circuit frigorifique ayant un condenseur 6 disposé dans le conduit de circulation d'air 3 en aval d'un évaporateur 10, elle est caractérisée par un circuit de régulation 11 comportant un échangeur de chaleur interne 12 au moins partiellement imbriqué avec le condenseur 6, et des moyens de commande 13 de circulation d'un fluide à l'intérieur du circuit de régulation 11.



FR 2 583 076 - A1

La présente invention concerne une machine de nettoyage à sec.

On sait qu'une machine de nettoyage à sec comporte généralement un tambour destiné à recevoir du linge. Un
5 moteur assure la rotation alternée du tambour afin de provoquer des mouvements de frottements du linge ainsi que des mouvements de chutes dans un bain de liquide de nettoyage, généralement du perchlorethylène ou un autre
10 solvant fluoré.

Après le cycle de nettoyage, la rotation du tambour à haute vitesse assure l'essorage, puis le séchage est obtenu en faisant circuler de l'air dans un conduit de circulation d'air en forme de boucle fermée par rapport
15 à l'enceinte contenant le tambour. L'air mis en circulation passe successivement dans le tambour au contact du linge, sur l'évaporateur d'un circuit frigorifique et sur le condenseur du même circuit frigorifique suivi éventuellement d'un dispositif de réchauffage supplémentaire. Ainsi,
20 l'air chaud entrant dans le tambour provoque l'évaporation du solvant contenu dans le linge ; le solvant entraîné par le courant d'air est condensé sur l'évaporateur du circuit frigorifique d'où il est évacué vers un réservoir ; et l'air est à nouveau réchauffé sur le condenseur et
25 par le chauffage d'appoint éventuel avant de revenir dans le tambour.

Le cycle de séchage dure généralement de l'ordre de 15 à 30 minutes et les divers apports de chaleur créent une surchauffe de la machine qui impose de prévoir un
30 refroidissement faute de quoi la pression devient trop élevée dans le circuit frigorifique, ce qui nuit à son fonctionnement. Dans les machines connues, ce refroidissement est assuré par un condenseur auxiliaire refroidi à l'air ou à l'eau et disposé à l'extérieur du conduit
35 de circulation d'air de la machine. Ce condenseur auxiliaire ainsi que les différents organes pour le mettre en oeuvre rendent le circuit frigorifique assez complexe et augmentent considérablement les risques de panne de ce circuit.

Un but de la présente invention est de simplifier les machines existantes et de diminuer le risque de panne, en particulier le risque de panne du circuit frigorifique associé.

5 En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention une machine de nettoyage à sec comportant un tambour rotatif disposé dans une enceinte fermée, un conduit de circulation d'air en forme de boucle fermée par rapport à l'enceinte, des moyens d'entraînement de
10 l'air dans le conduit de circulation d'air, et un circuit frigorifique ayant un évaporateur disposé dans le conduit de circulation d'air et un condenseur également disposé dans le conduit de circulation d'air en aval de l'évaporateur selon le sens de circulation de l'air dans le conduit
15 de circulation d'air, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de régulation comportant un échangeur de chaleur interne au moins partiellement imbriqué avec le condenseur à l'intérieur du conduit de circulation d'air, et des
20 moyens de commande de circulation d'un fluide à l'intérieur du circuit de régulation, ces moyens de commande étant actionnés en fonction de la pression dans le circuit frigorifique.

 Ainsi, le circuit frigorifique a une structure très simple et la régulation de la pression dans le circuit frigorifique est obtenue en actionnant les moyens
25 de commande de circulation du fluide du circuit de régulation.

 Suivant un premier mode plus particulier de réalisation de l'invention, le circuit de régulation est
30 relié à un réseau d'alimentation en fluide froid et les moyens de commande de circulation du fluide comprennent une vanne de régulation à commande manométrique montée sur le circuit de régulation de température et ayant une

commande reliée au circuit frigorifique. Ainsi, le réseau d'alimentation alimente l'échangeur de chaleur interne en fluide froid, selon un débit qui est contrôlé par la vanne de régulation en fonction de la pression du circuit frigorifique.

Selon une version avantageuse de ce mode de réalisation, le circuit de régulation de température comporte une électrovanne de court-circuit montée en parallèle à la vanne de régulation. Ainsi, l'ouverture de l'électrovanne de court circuit provoque une baisse importante de la pression dans le circuit frigorifique et donc une baisse de température d'où il résulte un abaissement de température important de l'air dans le conduit de circulation. Cet abaissement de température est utile en particulier dans la phase de désodorisation où la température de l'air dans le conduit de circulation d'air doit être assez basse pour condenser les dernières vapeurs de solvant.

Selon une autre version avantageuse de l'invention, le conduit de circulation d'air comporte une partie de conduit de court-circuit parallèle à une partie du circuit de circulation d'air contenant le condenseur, et un clapet mobile entre une première position où il ferme la partie de conduit de court-circuit et ouvre la partie de circuit contenant le condenseur et une seconde position où il ferme la partie de conduit contenant le condenseur et ouvre la partie de conduit de court-circuit. Ainsi, pendant la phase de séchage, l'air passe sur le condenseur où il est réchauffé et pendant la phase de désodorisation, l'air passe dans la partie de court-circuit et reste ainsi sensiblement à la température atteinte après son passage sur l'évaporateur.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le circuit de régulation comprend une boucle fermée comportant des moyens d'entraînement de fluide et un échangeur de chaleur externe monté extérieurement au conduit de

circulation d'air, les moyens de commande de circulation de fluide comprennent une vanne de régulation montée sur le circuit de régulation et ayant une commande reliée au circuit frigorifique, et le conduit de circulation d'air comporte une partie de conduit de court-circuit parallèle à une partie du conduit de circulation d'air contenant le condenseur et un clapet mobile entre une première position où il ferme la partie de conduit de court-circuit et ouvre la partie de conduit contenant le condenseur et une seconde position où il ferme la partie de conduit contenant le condenseur et ouvre la partie de court-circuit. Ainsi, la boucle fermée assure la fonction de régulation de pression du circuit frigorifique et la partie de conduit de court-circuit assure le contrôle de la température dans le conduit de circulation d'air.

Selon une version avantageuse du mode de réalisation où le conduit comporte une partie de conduit de court-circuit, le circuit de régulation comporte des moyens d'accumulation du fluide de régulation.

Ainsi, pendant la phase de désodorisation, le fluide de régulation s'échauffe au contact du condenseur et restitue la chaleur accumulée au début de la phase suivante de séchage.

Selon encore un aspect avantageux de l'invention, le circuit de régulation en boucle fermée comporte des moyens d'accumulation de fluide en série avec les échangeurs de chaleur, des moyens pour inverser le sens de circulation du fluide à l'intérieur des moyens d'accumulation et des moyens de circulation en sens unique montés en parallèle à la vanne de régulation et permettant une circulation du fluide dans le sens d'une liaison directe depuis les moyens d'accumulation vers l'échangeur de chaleur interne. Ainsi, pendant la partie initiale de la phase

de séchage, du fluide chaud est prélevé dans les moyens d'accumulation et permet un échauffement rapide de l'air dans le circuit de circulation d'air et dès que la température devient trop élevée, le sens de circulation est inversé et du fluide à basse température est envoyé dans l'échangeur de chaleur interne du circuit de régulation, le débit de ce fluide étant contrôlé par la vanne de régulation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention résulteront encore de la description ci-après d'exemples non limitatifs en référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une représentation schématique partielle d'une première variante de réalisation du circuit de régulation,
- la figure 3 est une représentation schématique partielle d'une seconde variante de réalisation du circuit de régulation,
- la figure 4 est une représentation schématique partielle d'une troisième variante de réalisation du circuit de régulation,
- la figure 5 est une représentation schématique d'une quatrième variante de réalisation du circuit de régulation,
- la figure 6 est une représentation schématique partielle d'une cinquième variante de réalisation du circuit de régulation.

En référence à la figure 1, la machine de nettoyage à sec selon l'invention comporte de façon classique un tambour rotatif 1 disposé dans une enceinte fermée 2 et un conduit de circulation d'air 3 en forme de boucle fermée par rapport à l'enceinte 2 et ayant une première

extrémité débouchant à la périphérie du tambour 1 et une seconde extrémité débouchant au centre du tambour 1. Un ventilateur 4 disposé à l'intérieur du conduit de circulation d'air 3 sert à entraîner l'air dans le conduit.

5 La machine comporte par ailleurs un circuit frigorifique comportant successivement dans le sens d'écoulement du fluide frigorifique : un compresseur 5, un condenseur 6, un déshydrateur 7, un voyant de liquide 8, un organe de détente 9 et un évaporateur 10.

10 Selon l'invention, la machine comporte également un circuit de régulation 11 comportant un échangeur de chaleur interne 12 au moins partiellement imbriqué avec le condenseur 6 à l'intérieur du conduit de circulation d'air 3 et des moyens de commande de circulation d'un
15 fluide à l'intérieur du circuit de régulation 11. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, les moyens de commande comprennent une vanne de régulation 13 à commande manométrique dont le tube manométrique 14 est relié au circuit frigorifique à la sortie du compresseur
20 5.

 Le circuit de régulation 11 est par ailleurs relié à une source de fluide froid non représentée, par exemple un réseau d'eau froide ou une tour de refroidissement.

25 Dans ce premier mode de réalisation, la machine comporte également dans le conduit de circulation d'air 3 une partie de conduit de court-circuit 15 parallèle à une partie 16 du conduit de circulation d'air 3 contenant le condenseur 6, et un clapet 17 mobile entre une première
30 position, représentée en trait plein sur la figure 1, où il ferme la partie de conduit de court-circuit 15 et ouvre la partie de conduit 16 contenant le condenseur 6, et une deuxième position, représentée en pointillés sur la figure 1, où il ferme la partie de conduit 16
35 contenant le condenseur 6 et ouvre la partie de conduit de court-circuit 15.

Le fonctionnement de ce mode de réalisation est le suivant : dans la phase de séchage, le clapet 17 ferme la partie de court-circuit 15 ; l'air chargé de vapeur de solvant qui sort du tambour 1 passe tout d'abord
5 au contact de l'évaporateur 10 où les vapeurs de solvant se condensent et retournent à un réservoir (non représenté) ; l'air frais ainsi débarrassé de vapeur passe ensuite sur le condenseur 6 où il se réchauffe avant de retourner au tambour 1 pour se charger à nouveau de solvant. Lorsque
10 la température du condenseur devient trop élevée, la pression s'élève dans le tube manométrique 14 et la vanne 13 s'ouvre, ce qui permet la circulation du fluide froid dans le circuit de régulation 11 et donc le refroidissement du condenseur 6, Ce qui ramène la pression dans le circuit
15 frigorifique à une valeur normale.

A ce propos, on notera que l'échangeur de chaleur interne 12 est de préférence imbriqué avec le condenseur 6 seulement au niveau d'une partie amont du condenseur par rapport au sens de circulation de l'air ainsi, même
20 lorsque du fluide froid circule dans le circuit de régulation 11, une partie du condenseur reste à une température élevée et réchauffe l'air circulant dans le conduit 3, juste avant que cet air soit renvoyé au tambour 1. La régulation de la pression du circuit frigorifique ne nuit
25 donc pas au bon fonctionnement de la machine.

Dans la phase de désodorisation, le clapet 17 est basculé pour fermer la partie de conduit 16 contenant le condenseur et l'air frais venant de passer sur l'évaporateur 10 retourne directement au tambour 1 où il provoque
30 une condensation des vapeurs en suspens.

On a illustré sur la figure 2 une variante de réalisation du circuit de régulation qui peut être utilisée en particulier lorsque l'on ne prévoit pas de partie de conduit de court-circuit 15 dans le conduit de circulation d'air 3. A titre de simplification du schéma, on a
35 représenté seulement la partie du circuit se situant

au-delà des points de connexion A et B de la figure 1.
Dans cette variante de réalisation, le circuit de régulation 11 est relié de la même façon que précédemment à une source de fluide froid et comporte également une vanne de régulation 13. Dans ce cas toutefois, le circuit de régulation comporte en outre une vanne de court-circuit 18 ayant de préférence un grand débit. Dans la phase de séchage, la vanne 18 est maintenue fermée et le fonctionnement est donc le même que dans le mode de réalisation précédent.

Dans la phase de désodorisation, la vanne 18 est ouverte et permet un débit de fluide froid important vers l'échangeur de chaleur 12. En conséquence, le condenseur 6 est plus fortement refroidi que pendant la phase de séchage et l'air circulant dans le conduit de circulation d'air est suffisamment refroidi pour permettre une condensation des vapeurs en suspens. A titre d'exemple, les débits respectifs des vannes 13 et 18 sont prévus pour assurer une température du condenseur de l'ordre de 70° C pendant la phase de séchage et de 35 à 40° C pendant la phase de désodorisation.

La figure 3 illustre une seconde variante de réalisation du circuit de régulation 11. Dans cette variante de réalisation, le circuit de régulation 11 n'est plus relié à une source de fluide froid mais forme une boucle fermée contenant la vanne de régulation 13, des moyens d'entraînement de fluide formés par une pompe 19 et un échangeur de chaleur externe 20 monté extérieurement au conduit de circulation d'air 3. Pour accélérer l'échange de chaleur avec l'échangeur de chaleur externe 20, on prévoit de préférence un ventilateur 21 entraîné par un moteur 22. Le fonctionnement est sensiblement analogue à celui décrit à propos de la figure 1 : dans la phase de séchage, l'air circulant dans le

conduit 3 passe sur le condenseur 6 et chaque fois que la température du condenseur devient trop élevée, la vanne 13 s'ouvre laissant circuler le fluide dans le circuit de régulation 11. Le fluide chaud prélevé à la sortie de l'échangeur de chaleur interne 12 est refroidi dans l'échangeur de chaleur externe 20 puis retourne à l'échangeur de chaleur interne 12 pour assurer la régulation de température du condenseur 6, et donc la régulation de pression du circuit frigorifique. Pendant la phase de désodorisation, le clapet 17 est basculé pour ouvrir la partie de conduit de court-circuit 15 comme indiqué en liaison avec le mode de réalisation de la figure 1.

La figure 4 illustre une troisième variante de réalisation du circuit de régulation 11. Dans cette variante de réalisation, le circuit 11 comporte une vanne 13 identique à celle précédemment décrite, un échangeur de chaleur externe 20, et le ventilateur associé 21, et une pompe de circulation 19. Le circuit comporte en outre des moyens d'accumulation de fluide en série avec l'échangeur de chaleur interne 12, formés par un réservoir 23 associé d'une façon conventionnelle à une vase d'expansion 24, et des moyens pour former une boucle comprenant l'échangeur de chaleur et les moyens d'accumulation de fluide lors de la fermeture de la vanne de régulation 13. Les moyens pour former une boucle comprennent de préférence une vanne 25 à commande par pression différentielle disposée entre une canalisation d'admission de l'échangeur de chaleur et une canalisation de sortie des moyens d'accumulation. Le fonctionnement de cette variante de réalisation est le suivant : lorsque la vanne de régulation est fermée, le détecteur de pression différentiel ouvre la vanne 25 et le fluide de régulation circule dans le circuit 11 en passant par la vanne 25 et se réchauffe au contact du condenseur 6. Lorsque la pression s'élève dans le circuit

frigorifique et que la vanne de régulation 13 s'ouvre, la différence de pression aux bornes de la vanne 25 n'est plus suffisante pour maintenir celle-ci ouverte et l'ensemble du fluide passe par l'échangeur de chaleur externe 20 où il est refroidi avant de retourner à l'échangeur de chaleur interne 12. Le circuit assure alors sa fonction de régulation. Pendant la phase de désodorisation, l'air passe par la partie de conduit de courtcircuit 15 et le condenseur 6 s'échauffe. Du fluide de régulation à la température de régulation s'accumule donc dans le réservoir 23 et restitue cette chaleur au début du cycle de séchage suivant, ce qui permet une mise en température plus rapide de l'air de séchage circulant dans le conduit 3.

La figure 5 illustre une variante de réalisation sensiblement analogue à celle de la figure 4, la seule différence étant le raccordement du circuit 11 à une source de fluide froid lorsque la vanne de régulation 13 est ouverte. La structure et le fonctionnement du circuit sont par ailleurs identiques à ceux décrits à propos de la figure 4.

La figure 6 illustre une cinquième variante de réalisation dans laquelle le circuit de régulation 11 comporte de la même façon que précédemment une vanne de régulation 13, une pompe de circulation 19, un échangeur de chaleur externe 20 et le ventilateur associé 21, un réservoir 23 et le vase d'expansion associé 24. Le circuit de régulation comporte en outre des moyens pour inverser le sens de circulation du fluide à l'intérieur des moyens d'accumulation, formés par une vanne à quatre voies 26, et des moyens de circulation en sens unique montés en parallèle à la vanne de régulation, formés par un clapet anti-retour 27. Le fonctionnement de cette variante de réalisation est le suivant :

au début de la phase de séchage, la vanne à quatre voies 26 est mise dans la position représentée en traits pleins sur la figure 6. Dans ce cas, le fluide circule dans le sens des flèches en traits pleins. En particulier, du fluide chaud est prélevé à la partie supérieure du réservoir 23 et circule librement par le clapet anti-retour 27 vers l'échangeur de chaleur interne 12. La chaleur ainsi amenée au conduit de circulation d'air 3 sert à mettre rapidement en température l'air circulant dans le conduit 3. Lorsque l'air dans le conduit 3 a atteint une température normale pour la phase de séchage, la vanne à quatre voies 26 est basculée dans la position représentée en pointillés sur la figure 6. Le fluide de régulation circule alors dans le sens représenté par les flèches en pointillés. En particulier, le fluide de régulation ne peut plus circuler dans le clapet anti-retour 27 qui permet seulement une circulation de celui-ci dans le sens d'une liaison directe depuis le réservoir d'accumulation 23 vers l'échangeur de chaleur interne 12. Lorsque la vanne de régulation 13 s'ouvre, le fluide le plus froid est prélevé à la partie inférieure du réservoir d'accumulation 23, est refroidi de façon complémentaire dans l'échangeur de chaleur externe 20 et circule vers l'échangeur de chaleur interne 12 où il sert à refroidir le condenseur.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et on peut y apporter des variantes d'exécution.

En particulier, dans le cas de la variante de réalisation de la figure 3, on peut prévoir une électrovanne de court-circuit analogue à celle de la figure 2 et un moteur 22 à deux vitesses, la grande vitesse étant utilisée pendant la phase de désodorisation pour assurer un refroidissement plus important que pendant la phase de séchage.

Les mouvements du clapet 17 peuvent être commandés

soit par le cycle de la machine soit par des détecteurs de température disposés dans le conduit de circulation d'air.

REVENDEICATIONS

1. Machine de nettoyage à sec comportant un tambour rotatif (1), disposé dans une enceinte fermée (2), un conduit de circulation d'air (3) en forme de boucle fermée par rapport à l'enceinte (2), des moyens d'entraînement de l'air (4) dans le conduit de circulation d'air (3) et un circuit frigorifique ayant un évaporateur (10) disposé dans le conduit de circulation d'air (3) et un condenseur (6) également disposé dans le conduit de circulation d'air (3) en aval de l'évaporateur (10) selon le sens de circulation de l'air dans le conduit de circulation d'air (3), caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de régulation (11) comportant un échangeur de chaleur interne (12) au moins partiellement imbriqué avec le condenseur (6) à l'intérieur du conduit de circulation d'air (3), et des moyens de commande (13) de circulation d'un fluide à l'intérieur du circuit de régulation (11), ces moyens de commande (13) étant actionnés en fonction de la pression dans le circuit frigorifique.

2. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 1 caractérisée en ce que le circuit de régulation (11) est relié à un réseau d'alimentation en fluide froid et en ce que des moyens de commande de circulation du fluide comprennent une vanne de régulation (13) à commande manométrique montée sur le circuit de régulation de température (11) et ayant une commande reliée au circuit frigorifique.

3. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que le circuit de régulation (11) comporte une électrovanne de court-circuit (18) montée en parallèle à la vanne de régulation (13).

4. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte une partie de conduit de court-circuit (15) parallèle à une partie (16) du conduit de circulation d'air (3) contenant le condenseur (6), et un clapet (17) mobile entre une première position où il ferme la partie de conduit de court-circuit (15) et ouvre la partie de conduit (16) contenant le condenseur et une seconde position où il ferme la partie de conduit (16) contenant le condenseur (6) et ouvre la partie de conduit de court-circuit (15).

5. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit de régulation (11) comprend une boucle fermée comportant des moyens d'entraînement de fluide (19) et un échangeur de chaleur externe (20) monté extérieurement au conduit de circulation d'air (3), en ce que les moyens de commande de circulation de fluide comprennent une vanne de régulation (13) montée sur le circuit de régulation (11) et ayant une commande reliée au circuit frigorifique, et en ce que le conduit de circulation d'air (3) comporte une partie de conduit de court-circuit (15) parallèle à une partie (16) du conduit de circulation d'air (3) contenant le condenseur (6) et un clapet (17) mobile entre une première position où il ferme la partie de conduit de court-circuit (15) et ouvre la partie de conduit (16) contenant le condenseur et une seconde position où il ferme la partie de conduit (16) contenant le condenseur (6) et ouvre la partie de conduit de court-circuit (15).

6. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 4 ou à la revendication 5, caractérisée en ce que le circuit de régulation comporte des moyens d'accumulation de fluide (23) en série avec l'échangeur de chaleur interne (12), et des moyens (25) pour former une boucle comprenant l'échangeur de chaleur

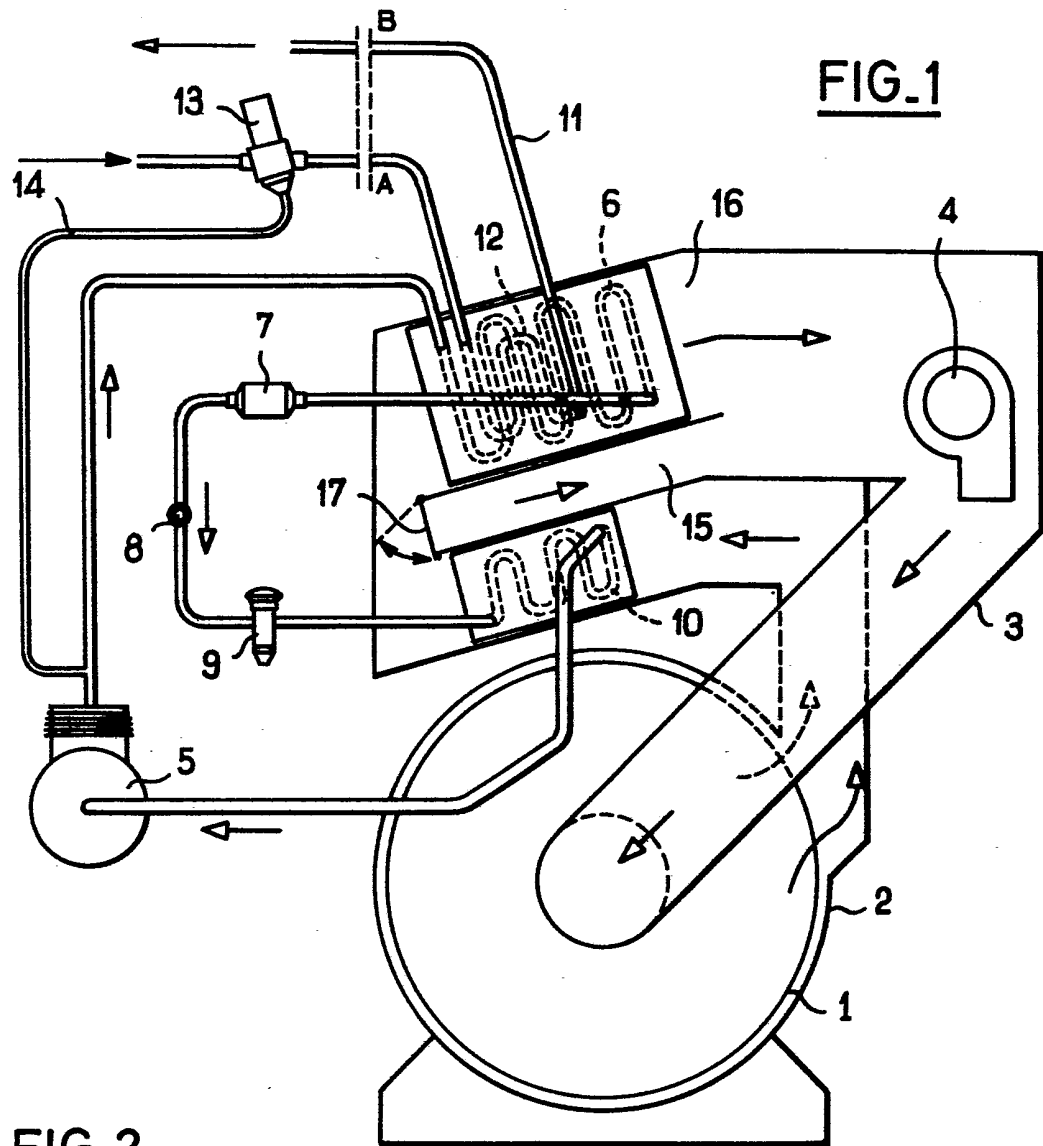
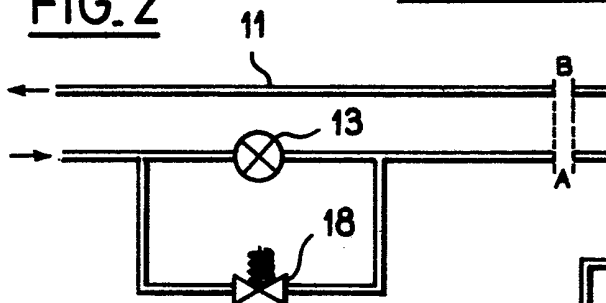
interne (12) et les moyens d'accumulation de fluide (23) lors de la fermeture de la vanne de régulation (13).

7. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 6, caractérisée en ce que les moyens pour former une boucle comprennent une vanne (25) à commande par pression différentielle disposée entre une canalisation d'admission de l'échangeur de chaleur interne (12) et une canalisation de sortie des moyens d'accumulation (23).

10 8. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens d'accumulation de fluide (23) en série avec les échangeurs de chaleur, des moyens (26) pour inverser le sens de circulation du fluide à l'intérieur des moyens d'accumulation (23), et des moyens (27) de circulation
15 en sens unique montés en parallèle à la vanne de régulation (13) et permettant une circulation du fluide dans le sens d'une liaison directe depuis les moyens d'accumulation (23) vers l'échangeur de chaleur (12).

20 9. Machine de nettoyage à sec conforme à la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens pour inverser le sens de circulation du fluide à l'intérieur des moyens d'accumulation (23) comprennent une vanne à quatre voies (26).

25 10. Machine de nettoyage à sec conforme à l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que l'échangeur de chaleur interne (12) est imbriqué avec le condenseur (6) seulement au niveau d'une partie amont du condenseur (6) par rapport au sens de circulation de l'air.

FIG. 1FIG. 2FIG. 3