(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 033 172 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.09.2000 Bulletin 2000/36

(51) Int. Cl.[7]: **B04B 9/06**, B04B 9/08, B04B 15/02, B04B 7/06

(21) Numéro de dépôt: **00400309.1**

(22) Date de dépôt: **03.02.2000**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **01.03.1999 FR 9902511**

(71) Demandeur: **Jouan**
44800 Saint Herblain (FR)

(72) Inventeur:
Letourneur, Jean-Claude Charles Michel
44380 Pornichet (FR)

(74) Mandataire:
Moncheny, Michel et al
c/o Cabinet Lavoix
2 Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Centrifugeuse à entraînement pneumatique et à filtration de l'atmosphère de son enceinte

(57) Cette centrifugeuse comprend une enceinte (5), un rotor (6) disposé dans celle-ci, et des moyens (8) d'entraînement en rotation du rotor. Les moyens (8) d'entraînement en rotation du rotor sont des moyens pneumatiques d'entraînement, la centrifugeuse comprenant un circuit d'alimentation desdits moyens pneumatiques d'entraînement en gaz sous pression destiné à être raccordé à une source de gaz sous pression (49). La centrifugeuse comprend en outre une unité (10) de purification de gaz, une entrée de cette unité étant raccordée à une sortie (64) de soutirage de gaz de l'enceinte et une sortie de cette unité étant raccordée à un dispositif d'aspiration (21) commandé par le gaz sous pression alimentant les moyens pneumatiques (8) d'entraînement du rotor.

Application à la centrifugation de produits susceptibles de libérer des substances dangereuses, par exemple toxiques ou explosives.

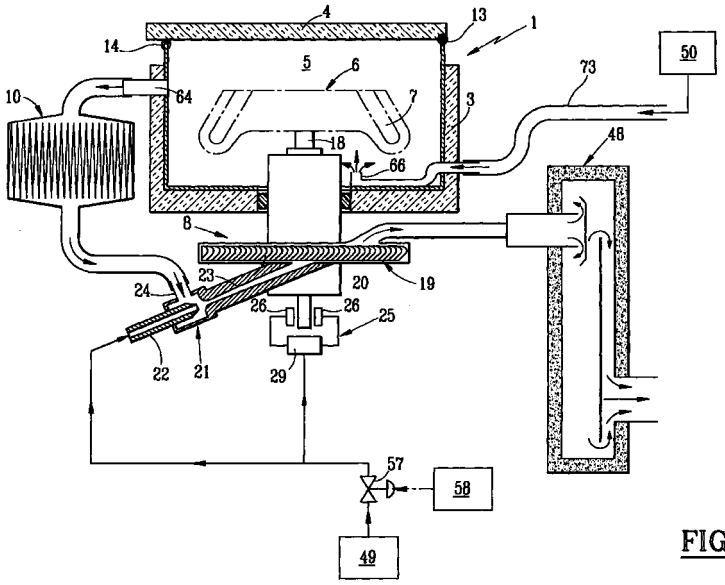


FIG.6

EP 1 033 172 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une centrifugeuse comprenant une enceinte, un rotor disposé dans celle-ci, et des moyens d'entraînement en rotation du rotor.

[0002] L'invention s'applique en particulier à la centrifugation de produits susceptibles de libérer des substances dangereuses, par exemple toxiques ou explosives.

[0003] Jusqu'à présent, de tels produits sont placés dans des récipients étanches que l'on dispose dans des logements du rotor qui sont eux-mêmes étanches. L'étanchéité des récipients et des logements est assurée en particulier par l'intermédiaire de joints.

[0004] Ainsi, il est possible de limiter les risques d'émission de substances dangereuses hors de l'enceinte de la centrifugeuse.

[0005] Toutefois, ces mesures ne permettent pas de supprimer les risques de telles émissions par exemple en cas de mauvaise fermeture des logements et/ou des récipients ou en cas d'usure de leurs joints d'étanchéité.

[0006] L'invention a pour but de résoudre ce problème en fournissant une centrifugeuse permettant de centrifuger, avec des conditions de sécurité améliorées, des produits susceptibles de libérer des substances dangereuses.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet une centrifugeuse comprenant une enceinte, un rotor disposé dans celle-ci, et des moyens d'entraînement en rotation du rotor, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement en rotation du rotor sont des moyens pneumatiques d'entraînement, la centrifugeuse comprenant un circuit d'alimentation desdits moyens pneumatiques d'entraînement en gaz sous pression, lequel circuit d'alimentation est destiné à être raccordé à une source de gaz sous pression, et en ce que la centrifugeuse comprend une unité de purification de gaz, une entrée de cette unité étant raccordée à une sortie de soutirage de gaz de l'enceinte, et une sortie de cette unité étant raccordée à un dispositif d'aspiration commandé par le gaz sous pression alimentant les moyens pneumatiques d'entraînement en rotation du rotor.

[0008] Selon des modes particuliers de réalisation de l'invention, la centrifugeuse peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les moyens pneumatiques d'entraînement en rotation du rotor comprennent une turbine,
- ladite sortie de l'unité de purification est raccordée au circuit d'alimentation des moyens pneumatiques d'entraînement en rotation du rotor en gaz sous pression,
- le dispositif d'aspiration comprend un système d'injection Venturi comportant un injecteur de fluide d'entraînement destiné à être raccordé à ladite source de gaz sous pression, une entrée de fluide entraîné raccordée à ladite sortie de l'unité de purification, et une sortie de fluide d'entraînement et de fluide entraîné raccordée aux moyens pneumatiques d'entraînement du rotor,
- la centrifugeuse comprend des moyens de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte,
- les moyens de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte comprennent des moyens d'introduction d'un gaz de refroidissement dans l'enceinte,
- les moyens d'introduction d'un gaz de refroidissement dans l'enceinte comprennent une sortie de gaz de refroidissement disposée sous le rotor pour diriger le gaz de refroidissement vers celui-ci,
- les moyens d'introduction d'un gaz de refroidissement comprennent un tube de Ranque dont une sortie froide est raccordée à une entrée de l'enceinte,
- une entrée dudit tube de Ranque est raccordée audit circuit d'alimentation en gaz sous pression,
- la centrifugeuse comprend une source de gaz de décontamination raccordée à une entrée de l'enceinte,
- l'unité de purification comprend au moins un filtre,
- l'unité de purification comprend au moins un dispositif de traitement chimique de gaz,
- l'enceinte est étanche,
- la centrifugeuse comprend un dispositif pneumatique de freinage du rotor raccordé audit circuit d'alimentation en gaz sous pression,
- le circuit d'alimentation en gaz sous pression comprend une vanne temporisée,
- la centrifugeuse comprend une porte mobile entre une position ouverte d'accès à l'intérieur de l'enceinte et une position fermée, la centrifugeuse comprend en outre un dispositif pneumatique de verrouillage de la porte dans sa position fermée, et le dispositif de verrouillage est raccordé au circuit d'alimentation en gaz sous pression,
- le dispositif de verrouillage comprend un premier pêne mobile entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage de la porte, le premier pêne étant solidaire de la tige d'un premier vérin pneumatique raccordé par l'intermédiaire d'au moins une conduite individuelle audit circuit d'alimentation en gaz sous pression, et le dispositif de verrouillage comprend une vanne de commutation sélective de la ou des conduite(s) individuelle(s) au circuit d'alimentation en gaz sous pression,
- le circuit d'alimentation comprend une vanne de verrouillage automatique qui comporte elle-même un obturateur mobile entre une position d'ouverture et une position de fermeture de la vanne de verrouillage automatique, une sortie de cette vanne de verrouillage est raccordée à ladite vanne de commutation, et ledit obturateur de la vanne de verrouillage automatique est en position d'ouverture,

lorsque la porte de la centrifugeuse est en position fermée, et en position de fermeture, lorsque la porte est en position ouverte, et ladite vanne de commutation, au repos, met en communication, ladite sortie de la vanne de verrouillage automatique et le premier vérin, de sorte que le premier pêne est poussé vers sa position de verrouillage,

- la vanne de verrouillage automatique est destinée à être raccordée en permanence à ladite source de gaz sous pression,
- ladite vanne temporisée est raccordée à une sortie de ladite vanne de verrouillage automatique,
- le dispositif de verrouillage comprend un deuxième pêne, mobile entre une position de blocage du premier pêne dans sa position de verrouillage et une position de libération du premier pêne, et le deuxième pêne est solidaire de la tige d'un deuxième vérin pneumatique raccordé en permanence à une sortie de ladite vanne temporisée.

[0009] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig.1 est une vue schématique latérale, partiellement en coupe, d'une centrifugeuse selon un mode de réalisation préféré de l'invention;
- la Fig.2 est une vue schématique de dessus agrandie du frein pneumatique de la centrifugeuse de la Fig.1;
- les Figs.3 à 5 sont des vues schématiques, en coupe et agrandies, illustrant la structure et le fonctionnement du dispositif de verrouillage de la porte de la centrifugeuse de la Fig.1; et
- la Fig.6 est une vue analogue à la Fig.1 illustrant un autre mode de réalisation.

[0010] La figure 1 représente schématiquement une centrifugeuse 1 qui comprend essentiellement :

- une cuve 3 calorifugée, portée par un bâti (non représenté), et munie d'une porte 4, la cuve 3 et la porte 4 formant une enceinte 5,
- un rotor 6 disposé dans l'enceinte 5 et muni de logements 7 de réception de récipients de produits à centrifuger,
- des moyens pneumatiques 8 d'entraînement en rotation du rotor 6,
- une unité 10 de purification de gaz soutiré de l'enceinte 5, et
- des moyens 11 de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte 5.

[0011] La porte 4 est articulée en 13 sur la cuve 3 pour être mobile entre une position fermée, telle que représentée sur la figure 1, et une position ouverte non représentée d'accès à l'intérieur de l'enceinte 5.

[0012] Lorsque la porte 4 est en position fermée, l'enceinte 5 est rendue étanche vis à vis de l'extérieur, en particulier grâce à un joint d'étanchéité 14 comprimé entre la porte 4 et la cuve 3.

[0013] En position ouverte, la porte 4 est relevée par rapport à sa position fermée.

[0014] La centrifugeuse 1 comporte en outre un dispositif pneumatique 16 (en pointillés) de verrouillage de la porte 4 en position fermée. Ce dispositif sera décrit ultérieurement en regard de la figure 3.

[0015] Les moyens 8 d'entraînement comprennent un arbre 18 solidaire du rotor 6 et une turbine 19 dont les pâles 20 sont représentées schématiquement sur la figure 1. Cette turbine 19 est solidaire de l'arbre 18.

[0016] Les moyens 8 d'entraînement comprennent également un système d'injection Venturi 21 qui comporte lui-même :

- un injecteur 22 de fluide d'entraînement,
- une tuyère divergente 23, dont t'entrée est légèrement espacée de la sortie de l'injecteur 22, et qui débouche à proximité des pâles 20, et
- une entrée 24 de fluide entraîné communiquant avec l'espace 240 séparant l'entrée de la tuyère 23 et la sortie de l'injecteur 22.

[0017] La centrifugeuse 1 comprend également un frein pneumatique 25 qui comprend (Fig.2) deux mâchoires 26 articulées à un arbre 27 et disposées de part et d'autre de l'arbre 18 d'entraînement du rotor 6.

[0018] Ces mâchoires 26 sont mobiles transversalement à l'arbre 18 entre une position rapprochée de freinage (non représentée), où elles enserrent l'arbre 18, et une position espacée, où l'arbre 18 tourne librement entre les mâchoires 26 comme représenté sur la figure 2.

[0019] Le frein 25 comprend en outre un ressort 28 de rappel des mâchoires 26 dans leur position rapprochée et un vérin pneumatique 29 simple effet disposé entre les mâchoires 23. Lorsque le vérin pneumatique 29 est alimenté en gaz sous pression, comme schématisé en gris sur la figure 2, les mâchoires 26 sont en position espacée. Lorsque le vérin 29 n'est pas alimenté en gaz sous pression, les mâchoires 26 sont en position rapprochée.

[0020] L'unité 10 de purification de gaz comprend par exemple un filtre du type HEPA.

[0021] Les moyens 11 de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte 5 comprennent un tube de Ranque 30. Ce dispositif classique comprend un générateur d'écoulement tourbillonnaire 31 auquel sont raccordées une entrée 32 d'alimentation en gaz sous pression, une sortie froide 33 et une sortie chaude 34 de gaz.

[0022] Comme illustré par la figure 3, le dispositif 16 de verrouillage comprend une gâche 36 solidaire de la porte 4, un premier pêne 37 et un deuxième pêne 38.

[0023] Le premier pêne 37 peut coulisser entre une

position de verrouillage de la porte 4 (Fig.3), dans laquelle le premier pêne est engagé dans la gâche 36, et une position de déverrouillage de la porte (Fig.5), dans laquelle le pêne 37 est retiré de la gâche 36.

[0024] Le deuxième pêne 38 peut coulisser orthogonalement au premier pêne entre une position de blocage du premier pêne 37 dans sa position de verrouillage (Fig.3), et une position de libération du premier pêne 37 (Fig.5).

[0025] Dans sa position de blocage, le deuxième pêne 38 est engagé dans un évidement 39 ménagé dans le premier pêne 37.

[0026] Le premier pêne est constitué par la tige d'un premier vérin pneumatique 40 double effet et le deuxième pêne 38 est constitué par la tige d'une deuxième vérin pneumatique 41 simple effet.

[0027] Le dispositif 16 de verrouillage pneumatique comprend également :

- une vanne de verrouillage automatique 44 à trois voies et à deux positions, dont l'obturateur 45 est maintenu en position d'ouverture, contre l'effet d'un ressort 450, par la gâche 36 de la porte 4 lorsque cette dernière est en position fermée, et
- une vanne de commutation 46 à cinq voies et à deux positions dont l'obturateur 47 est actionnable manuellement.

[0028] L'obturateur 47 est coulissant entre une position de déverrouillage de la porte 4, où il comprime un ressort 470, et une position de verrouillage de la porte 4, ou position de repos, dans laquelle le ressort 470 n'est pas comprimé.

[0029] La centrifugeuse comprend en outre un silencieux 48, une source 49 d'air sous pression et une source 50 de gaz de décontamination, par exemple du formol. L'air de la source 49 est par exemple à une pression comprise entre 3 et 6 bars.

[0030] La structure du circuit de fluide raccordant les différents éléments de la centrifugeuse 1 apparaîtra clairement lors de la description du fonctionnement de cette centrifugeuse 1, qui va être faite pour commencer à partir des figures 1 et 3.

[0031] Sur la figure 3, comme sur les figures 4 et 5, l'intérieur des conduites contenant de l'air sous pression est représenté en gris.

[0032] La porte 4 étant en position fermée, l'air sous pression de la source 49 traverse la vanne 44 de verrouillage automatique, qui est en position ouverte, puis est divisé en deux flux.

[0033] Le premier de ces flux est acheminé par une conduite 51 vers la vanne de commutation 46. L'obturateur 47 étant au repos, c'est-à-dire en position de verrouillage de la porte 4, ce premier flux est ensuite acheminé par une conduite individuelle 52 vers une première partie 53 de la chambre 54 du premier vérin 40.

[0034] Ce premier flux repousse le piston 55 du premier vérin 40 vers la gauche sur la figure 3, si bien que le premier pêne 37 est poussé vers sa position de verrouillage de la porte 4.

[0035] On notera que lorsque l'obturateur 47 est au repos, là première partie 53 de la chambre 54 du premier vérin 40 est automatiquement mise en communication avec une sortie de la vanne 44 est donc avec la source 49, si bien que le verrouillage de la porte 4 est automatique.

[0036] Le deuxième flux issu de la vanne 44 de verrouillage automatique traverse une vanne 57 temporisée par une unité de pilotage 58 qui commande son ouverture pendant la durée de centrifugation. L'unité de pilotage 58 est par exemple une unité pneumatique ou mécanique.

[0037] Ce deuxième flux est lui-même partagé en sortie de la vanne 57 en deux flux.

[0038] Le premier de ces flux est envoyé, via une conduite 59, vers la chambre 60 du deuxième vérin 41, pour pousser le piston 61 de ce vérin vers le haut sur la figure 3, si bien que le deuxième pêne 38 est poussé dans sa position de blocage du premier pêne 37.

[0039] Ainsi, pendant toute la durée de centrifugation, c'est-à-dire tant que la vanne 57 est ouverte, le deuxième pêne 38 est en position de blocage du premier pêne 37 et le déverrouillage de la porte 4 est donc impossible.

[0040] Le deuxième flux d'air sous pression issu de la vanne 57 est canalisé par une conduite 62 puis alimente (Fig.1) :

- l'entrée 32 du tube de Ranque 30, via une vanne manuelle 63,
- en permanence le vérin 29 du frein pneumatique 25, et
- en permanence l'injecteur 22 du système d'injection Venturi 21.

[0041] Ainsi, pendant toute la durée de la centrifugation, le vérin pneumatique 29 du frein 25 est alimenté en air sous pression si bien que les mâchoires 26 sont en position espacée et laissent l'arbre 18 tourner librement.

[0042] L'injection d'air sous pression par l'injecteur 22 crée une dépression à la périphérie de l'espace 240 et donc au niveau de l'entrée 24 du système d'injection Venturi. Ainsi, du gaz est soutiré par une sortie 64 de l'enceinte 5, puis filtré dans le filtre 10. Ce gaz soutiré et filtré est ensuite aspiré dans le système d'injection Venturi 21 par l'entrée 24, puis éjecté de la tuyère 23, avec l'air sous pression issu de l'injecteur 22, en entraînant la turbine 19, l'arbre 18 et le rotor 6.

[0043] Après entraînement de la turbine 19, cet écoulement de fluide est ensuite évacué vers l'extérieur de la centrifugeuse 1 par l'intermédiaire du silencieux 48.

[0044] L'air détendu issu de la sortie chaude 34 du tube de Ranque est également évacué vers l'extérieur de la centrifugeuse 1 par le silencieux 48.

[0045] L'air détendu à basse température, par exemple -10°C, issu de la sortie froide 33 du tube de Ranque est acheminé par une conduite 65 vers une entrée 66 de l'enceinte 5. L'air froid est éjecté par cette entrée 66 sous et vers le rotor 6 en refroidissant alors l'atmosphère de l'enceinte 5.

[0046] Il est possible, en ouvrant une vanne manuelle 67, de faire circuler le gaz de décontamination de la source 50 dans la conduite 65 puis dans l'enceinte 5, et ainsi d'assurer un balayage de l'atmosphère de l'enceinte 5, du filtre 10, de la turbine 19 ainsi que du silencieux 48, avec ce gaz de décontamination.

[0047] A la fin du cycle de centrifugation, la vanne 57 est fermée automatiquement par l'unité de pilotage 58. Le vérin pneumatique 29 du frein 25 n'étant plus alimenté en air sous pression, les mâchoires 26 viennent se placer automatiquement en position rapprochée de freinage du rotor 6.

[0048] Comme illustré par la figure 4, l'air sous pression contenu dans la chambre 60 du deuxième vérin 41 est évacué par la conduite 59 puis par la conduite 62 vers le silencieux 48, et le piston 61 du deuxième vérin 41 est repoussé par un ressort 68. Ainsi, le deuxième pêne 38 est ramené dans sa position de libération du premier pêne 37.

[0049] En amenant manuellement l'obturateur 47 de la vanne de commutation 46 dans sa position de déverrouillage, on met alors en communication, via une conduite individuelle 69, la conduite 51 avec une deuxième partie 70 de la chambre 54 du premier vérin 40 à double effet. Ainsi, cette deuxième partie 70 de la chambre 54 est alimentée en air sous pression puisque la vanne 44 de verrouillage automatique est en position ouverte.

[0050] Simultanément, la première partie 53 de la chambre 54 est mise à l'air, par l'intermédiaire d'une conduite 71 (Figs.1 et 4) puis du silencieux 48.

[0051] Ainsi, le piston 55 du premier vérin est repoussé vers la droite sur la figure 1 et le premier pêne 37 est ramené vers sa position de déverrouillage.

[0052] Lorsque le premier pêne 37 est en position de déverrouillage, l'ouverture de la porte 4 est possible.

[0053] Lorsque la porte 4 quitte sa positon fermée (Fig.5), l'obturateur 45 de la vanne 44 est ramené par le ressort 450 vers sa position de fermeture de la vanne 44.

[0054] L'obturateur 47 de la vanne de commutation 46 ayant été ramené vers sa position de repos par le ressort 470, l'air sous pression présent dans la deuxième partie 70 de la chambre 54 du premier vérin 40 a été évacué successivement par une conduite 72, par la conduite 71, et par le silencieux 48.

[0055] La centrifugeuse 1 ne comprend aucun dispositif électrique. Cette caractéristique est particulièrement intéressante pour la centrifugation de produits susceptibles de libérer des substances explosives.

[0056] Par ailleurs, la combinaison des moyens pneumatiques 8 d'entraînement du rotor 6 et de l'unité 10 de purification de gaz soutiré de l'enceinte 5, dans laquelle la circulation de gaz soutiré est commandée par l'air sous pression entraînant la turbine 19, permet d'assurer simultanément un entraînement du rotor 6 et une filtration de l'atmosphère de l'enceinte 5. Ainsi, la centrifugeuse 1 est adaptée à la centrifugation de produits dangereux en limitant les risques d'émission de ces substances à l'extérieur de la centrifugeuse 1.

[0057] Il est à noter que l'utilisation du système d'injection Venturi 21, délivrant en sortie un débit de gaz plus important que celui alimentant l'injecteur 22, permet d'entraîner la turbine 19 et donc le rotor 6 à des vitesses relativement élevées.

[0058] En outre, la possibilité de décontaminer l'atmosphère de l'enceinte, limite encoré les risques dus à la centrifugation de tels produits.

[0059] L'utilisation d'une injection de gaz froid, en particulier obtenue à l'aide d'un tube de Ranque, permet un refroidissement satisfaisant de l'atmosphère de l'enceinte 5, avec un bon rendement et en limitant les émissions de chaleur à l'extérieur de l'enceinte 5. De plus, l'utilisation du tube de Ranque permet de limiter l'encombrement des moyens 11 de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte 5.

[0060] On constate aussi que l'utilisation d'une turbine 19 pour entraîner le rotor 6 permet de limiter les émissions de chaleur à l'extérieur de l'enceinte 5.

[0061] Selon une variante non représentée, l'unité 10 de purification de gaz comprend un dispositif de traitement chimique de gaz soutiré de l'enceinte 5, qui permet de neutraliser les substances dangereuses susceptibles d'être libérées par les produits à centrifuger.

[0062] La figure 6 illustre un mode de réalisation simplifié d'une centrifugeuse 1.

[0063] Dans ce mode de réalisation, pour lequel le dispositif de verrouillage pneumatique 16 n'a pas été représenté pour plus de clarté, la centrifugeuse ne comprend pas de tube de Ranque. L'entrée 66 de l'enceinte 5 est alors raccordée par une conduite 73 à la source 50 de gaz de décontamination qui peut également jouer le rôle de gaz de refroidissement.

[0064] Selon une variante non représentée, la conduite 73 est munie d'une vanne de commutation permettant de raccorder sélectivement l'entrée 66 de l'enceinte 5 à l'atmosphère extérieure ou à la source 50 de gaz de décontamination.

Revendications

1. Centrifugeuse (1) comprenant une enceinte (5), un rotor (6) disposé dans celle-ci, et des moyens (8) d'entraînement en rotation du rotor, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement en rotation du rotor sont des moyens pneumatiques d'entraînement, la centrifugeuse comprenant un circuit d'alimentation desdits moyens pneumatiques d'entraînement en gaz sous pression, lequel circuit

d'alimentation est destiné à être raccordé à une source (49) de gaz sous pression, et en ce que la centrifugeuse comprend une unité (10) de purification de gaz, une entrée de cette unité étant raccordée à une sortie (64) de soutirage de gaz de l'enceinte (5), et une sortie de cette unité étant raccordée à un dispositif d'aspiration (21) commandé par le gaz sous pression alimentant les moyens pneumatiques (8) d'entraînement en rotation du rotor.

2. Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens pneumatiques d'entraînement en rotation du rotor comprennent une turbine (19).

3. Centrifugeuse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite sortie de l'unité de purification est raccordée au circuit d'alimentation des moyens pneumatiques (8) d'entraînement en rotation du rotor en gaz sous pression.

4. Centrifugeuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que le dispositif d'aspiration comprend un système d'injection Venturi (21) comportant un injecteur de fluide d'entraînement (22) destiné à être raccordé à ladite source (49) de gaz sous pression, une entrée (24) de fluide entraîné raccordée à ladite sortie de l'unité de purification (10), et une sortie (23) de fluide d'entraînement et de fluide entraîné raccordée aux moyens pneumatiques (8) d'entraînement du rotor.

5. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (11) de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte.

6. Centrifugeuse selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de refroidissement de l'atmosphère de l'enceinte comprennent des moyens (11) d'introduction d'un gaz de refroidissement dans l'enceinte.

7. Centrifugeuse selon la revendication 6, caractérisée en ce que les moyens d'introduction d'un gaz de refroidissement dans l'enceinte comprennent une sortie (66) de gaz de refroidissement disposée sous le rotor pour diriger le gaz de refroidissement vers celui-ci.

8. Centrifugeuse selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que les moyens d'introduction d'un gaz de refroidissement comprennent un tube de Ranque (30) dont une sortie froide (33) est raccordée à une entrée (66) de l'enceinte.

9. Centrifugeuse selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'une entrée (32) dudit tube de Ranque (30) est raccordée audit circuit d'alimentation en gaz sous pression.

10. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la centrifugeuse (1) comprend une source (50) de gaz de décontamination raccordée à une entrée (66) de l'enceinte (5).

11. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'unité de purification comprend au moins un filtre (10).

12. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que l'unité de purification (10) comprend au moins un dispositif de traitement chimique de gaz.

13. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que l'enceinte est étanche.

14. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la centrifugeuse comprend un dispositif pneumatique (25) de freinage du rotor (6) raccordé audit circuit d'alimentation en gaz sous pression.

15. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que le circuit d'alimentation en gaz sous pression comprend une vanne (57) temporisée.

16. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que la centrifugeuse comprend une porte (4) mobile entre une position ouverte d'accès à l'intérieur de l'enceinte (5) et une position fermée, en ce que la centrifugeuse comprend en outre un dispositif pneumatique (16) de verrouillage de la porte dans sa position fermée, et en ce que le dispositif de verrouillage est raccordé au circuit d'alimentation en gaz sous pression.

17. Centrifugeuse selon la revendication 16, caractérisée en ce que le dispositif de verrouillage comprend un premier pêne (37) mobile entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage de la porte (4), le premier pêne étant solidaire de la tige d'un premier vérin pneumatique (40) raccordé par l'intermédiaire d'au moins une conduite individuelle (52,69) audit circuit d'alimentation en gaz sous pression, et en ce que le dispositif de verrouillage (16) comprend une vanne (46) de commutation sélective de la ou des conduite(s) individuelle(s) au circuit d'alimentation en gaz sous pression.

18. Centrifugeuse selon la revendication 17, caractérisée en ce que le circuit d'alimentation comprend une vanne (44) de verrouillage automatique qui comporte elle-même un obturateur (45) mobile entre une position d'ouverture et une position de fermeture de la vanne de verrouillage automatique, en ce qu'une sortie de cette vanne de verrouillage (44) est raccordée à ladite vanne de commutation (46), en ce que ledit obturateur (45) de la vanne de verrouillage automatique est en position d'ouverture, lorsque la porte (4) de la centrifugeuse est en position fermée, et en position de fermeture, lorsque la porte (4) est en position ouverte, et en ce que ladite vanne de commutation (46), au repos, met en communication, ladite sortie de la vanne de verrouillage automatique (44) et le premier vérin (40), de sorte que le premier pêne (37) est poussé vers sa position de verrouillage.

19. Centrifugeuse selon la revendication 18, caractérisée en ce que la vanne de verrouillage automatique (44) est destinée à être raccordée en permanence à ladite source (49) de gaz sous pression.

20. Centrifugeuse selon la revendication 15 prise en combinaison avec la revendication 17 ou 18, caractérisée en ce que ladite vanne temporisée (57) est raccordée à une sortie de ladite vanne de verrouillage automatique (44).

21. Centrifugeuse selon la revendication 15 prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 17 à 20, caractérisée en ce que le dispositif de verrouillage (16) comprend un deuxième pêne (38), mobile entre une position de blocage du premier pêne (37) dans sa position de verrouillage et une position de libération du premier pêne, et en ce que le deuxième pêne (38) est solidaire de la tige d'un deuxième vérin pneumatique (41) raccordé en permanence à une sortie de ladite vanne temporisée (57).

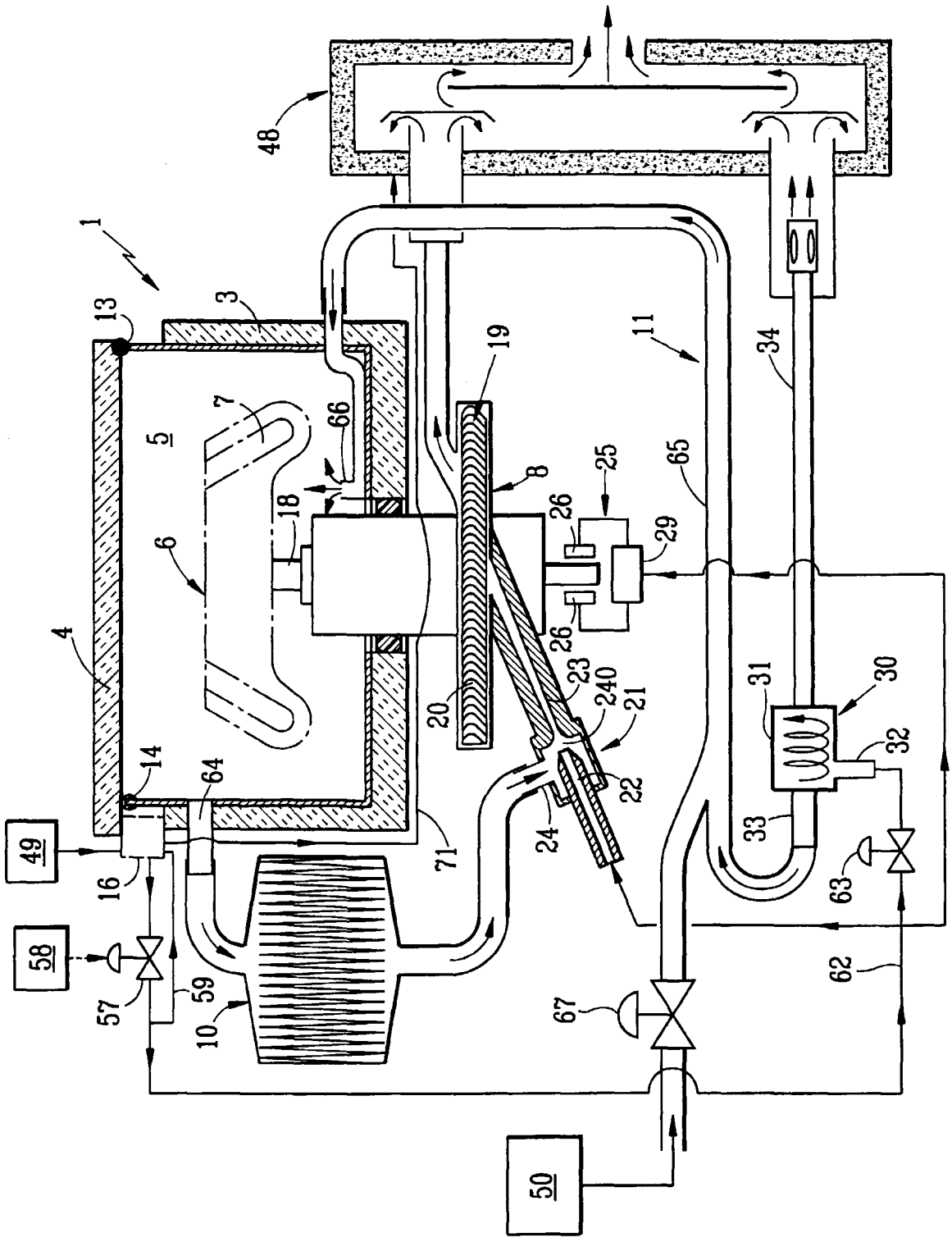

48
1
13
3
19
11
34
7
66
5
8
25
65
18
26
29
6
4
26
23
240
21
20
31
30
14
64
22
32
49
24
33
16
63
58
62
57
59
67
10
50

FIG.1

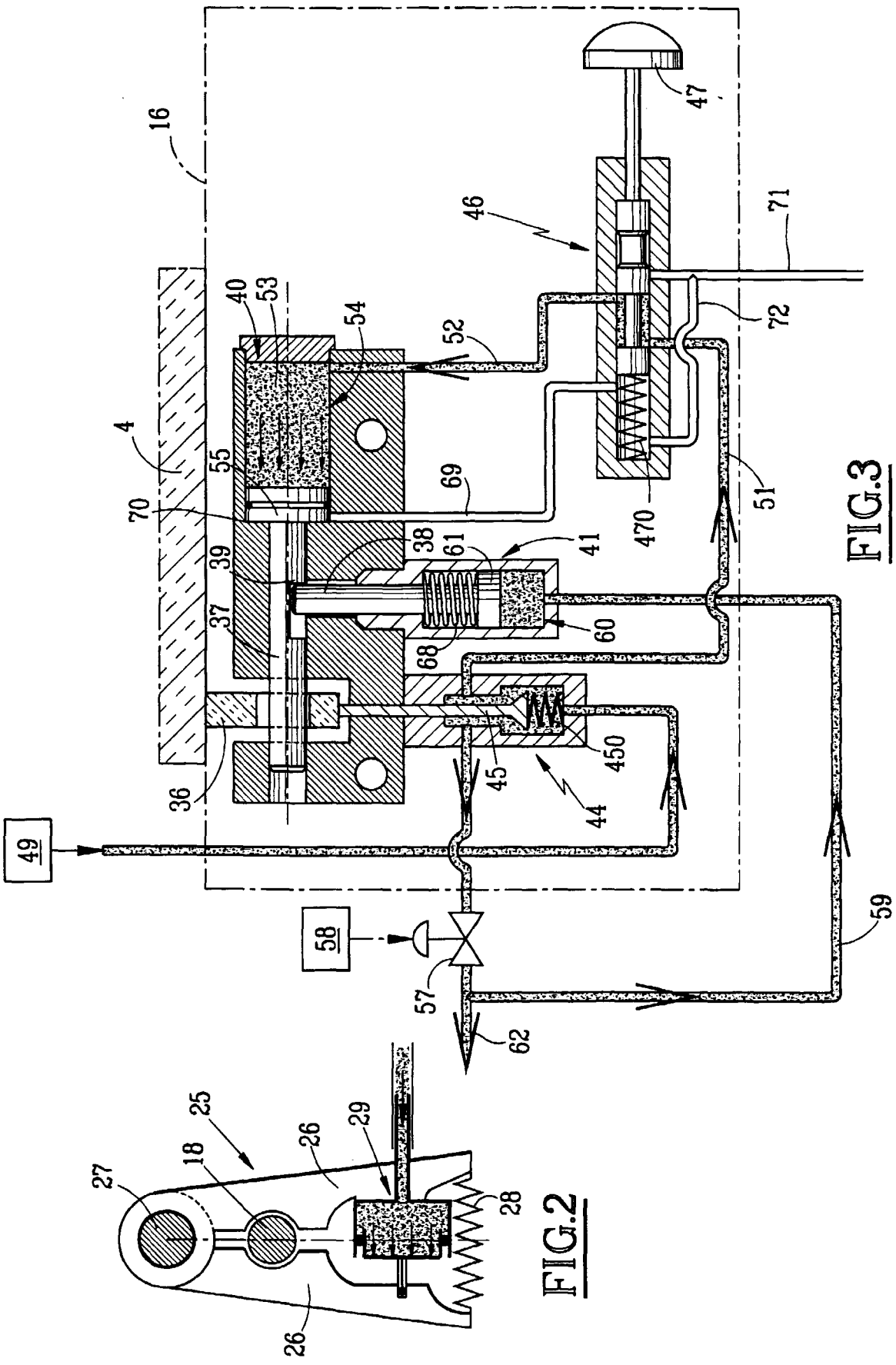

16
47
46
71
40
53
54
52
72
4
55
69
51
70
38
61
41
470
39
37
60
68
450
45
44
36
49
58
59
57
62
25
18
26
29
27
28
26

FIG.3

FIG.2

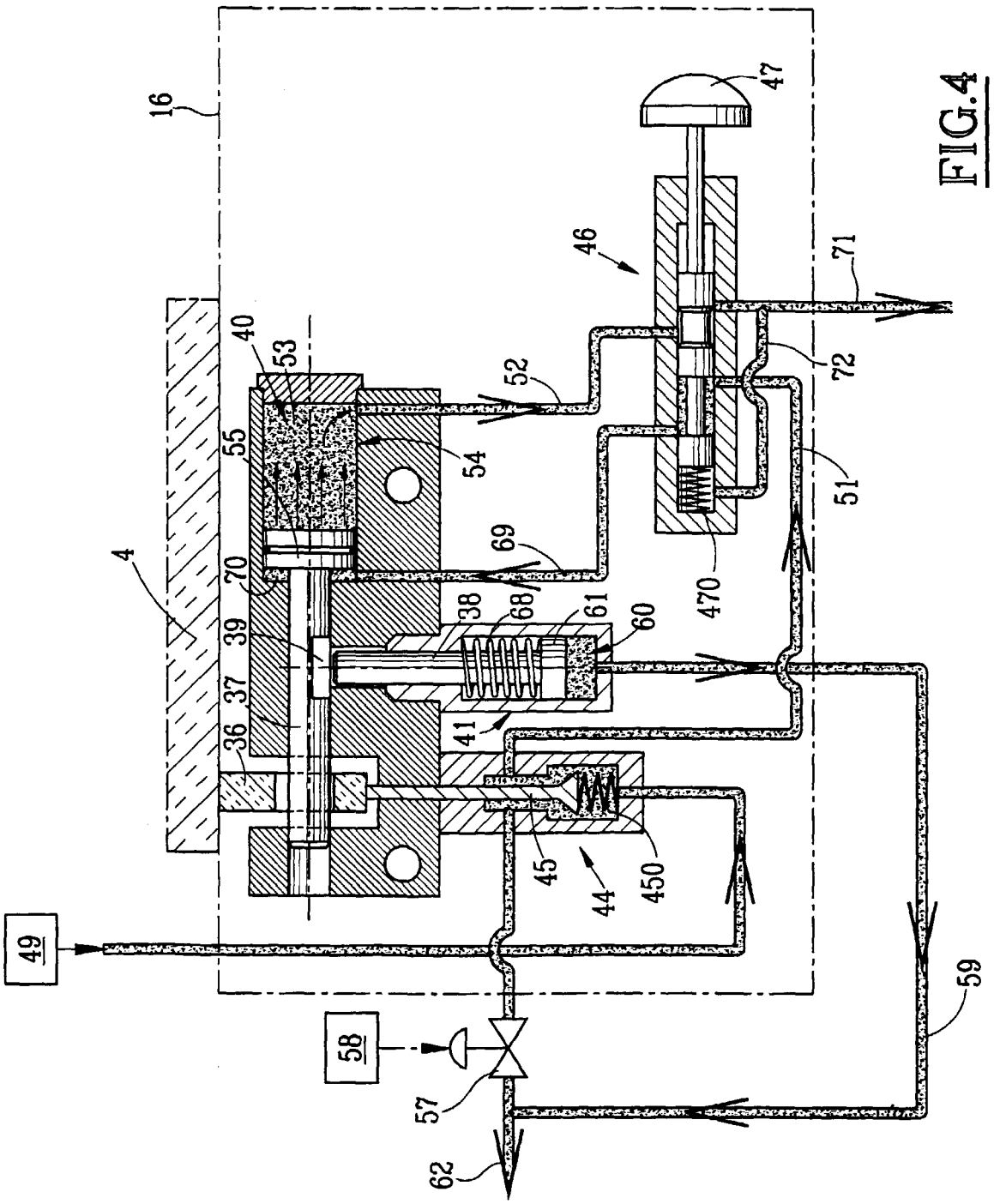

16
47
46
71
72
40
53
52
55
54
51
4
69
70
38
68
61
60
470
39
37
36
41
45
44
450
49
59
58
57
62

FIG.4

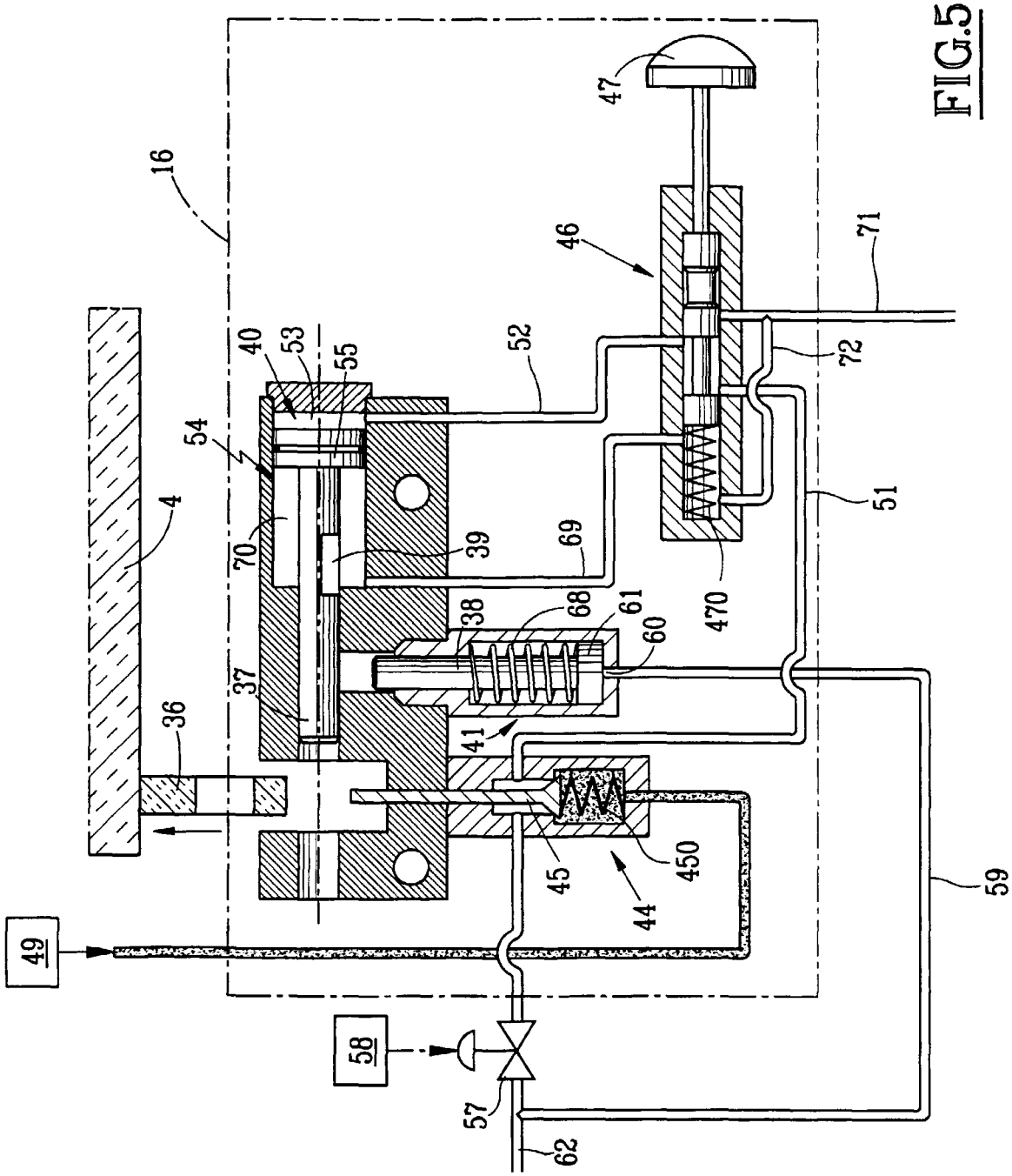

16
47
46
71
72
52
40
53
55
54
4
70
39
69
51
470
68
61
38
60
37
36
41
450
45
44
59
49
58
57
62

FIG.5

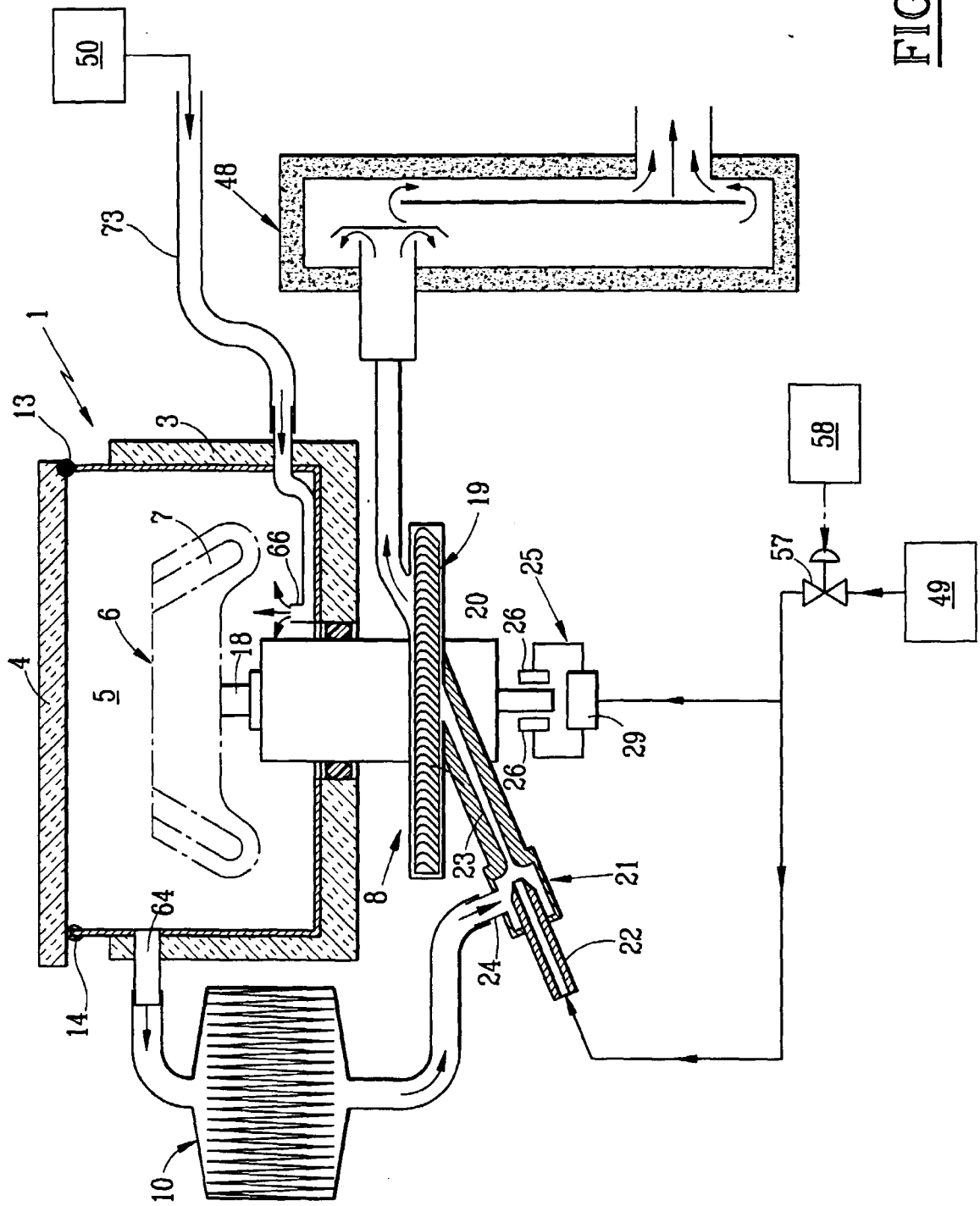

50
48
73
1
13
3
58
19
7
66
57
49
6
25
20
26
4
5
18
29
26
23
21
8
64
22
24
14
10

FIG.6

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0309

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 10 34 550 B (MASCHINENFABRIK SÜRTH) * revendications; figure *	1,5	B04B9/06 B04B9/08 B04B15/02
A	US 4 036 428 A (D.H. DURLAND) 19 juillet 1977 (1977-07-19) * abrégé; figures *	1,14	B04B7/06
A	CH 648 769 A (BECKMAN INSTRUMENTS) 15 avril 1985 (1985-04-15) * le document en entier *	1,16	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)

B04B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	29 mai 2000	Leitner, J

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 00 40 0309

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci–dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-05-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1034550 B		AUCUN	
US 4036428 A	19-07-1977	US 4078719 A	14-03-1978
		CA 1058587 A	17-07-1979
		DE 2719259 A	10-11-1977
		GB 1572427 A	30-07-1980
CH 648769 A	15-04-1985	US 4345713 A	24-08-1982

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82