(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
23 février 2006 (23.02.2006)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/018579 A2

(51) Classification internationale des brevets : Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050613

(22) Date de dépôt international : 25 juillet 2005 (25.07.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0408267 26 juillet 2004 (26.07.2004) FR

(71) Déposant et
(72) Inventeur : DUCOURNAU, Didier [FR/FR]; 4 Passage Louis Lévesque, F-44000 NANTES (FR).

(74) Mandataires : MICHELET, Alain etc.; Cabinet Harle & Phelip, 7 rue de Madrid, F-75008 PARIS (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

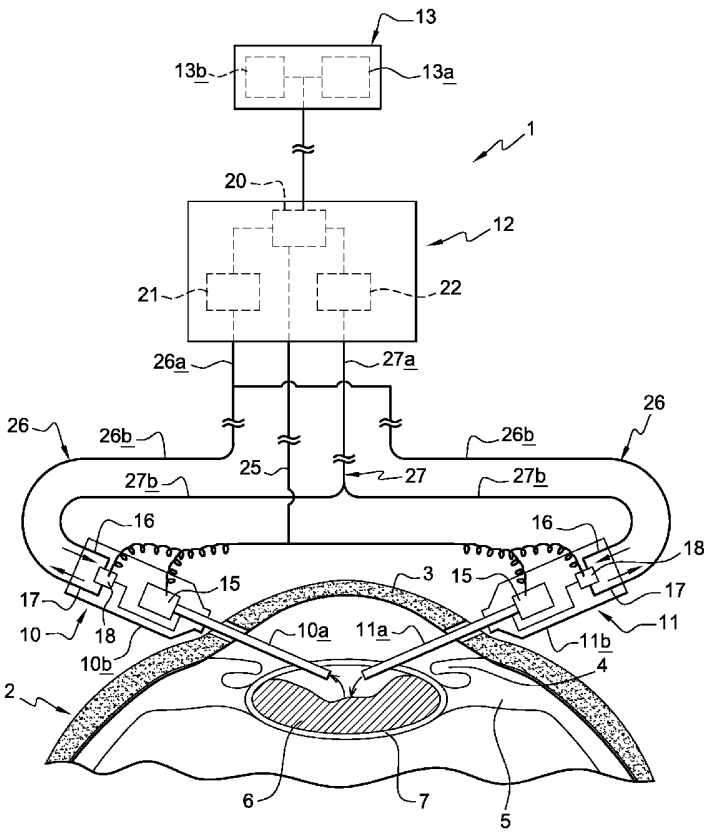
(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/018579 A2

(54) Title: IMPROVED SURGICAL BIMANUAL PHACOEMULSIFICATOR DEVICES

(54) Titre : PERFECTIONNEMENT AUX APPAREILLAGES CHIRURGICAUX DE TYPE PHACOEMULSIFICATEURS BI-MANUELS



(57) Abstract: The invention relates to a bimanual phacoemulsificator (1) for the extracapsular extraction of the crystalline lens of a patient eye comprising a control console (12) connected to two handpieces (10, 11) each of which is provided with a needle (10a, 11a) introducible into the patient eye. According to the invention, each handpiece (10, 11) of the phacoemulsificator is constructed in such a way that it makes it possible to implement lysing means (15), suction means (17, 21, 26) and irrigation means (16, 22, 27), the control console (12) drives said lysing, suction and irrigation means according to two configurations: the first configuration consists in implementing the lysing and suction means by the first handpiece and the irrigation means by the second handpiece; the second inverse configuration consists in implementing the irrigation means by the first handpiece and the lysing and suction means by the second handpiece.

[Suite sur la page suivante]

ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un phacoémulsificateur bi-manuel (1), pour l'extraction extra-capsulaire du cristallin de l'oeil d'un patient, comprenant une console de commande (12) à laquelle sont associées deux pièces à main (10, 11) équipées chacune d'une aiguille (10a, 11a) destinée à être positionnée au sein de l'oeil du patient. Les deux pièces à main (10, 11) du phacoémulsificateur conforme à l'invention ont chacune des structures adaptées pour mettre en oeuvre des moyens de lyse (15), des moyens d'aspiration (17, 21, 26) et des moyens d'irrigation (16, 22, 27) ; la console de commande (12) pilote lesdits moyens de lyse, d'aspiration et d'irrigation selon deux configurations : - une première configuration dans laquelle les moyens de lyse et d'aspiration sont mis en oeuvre par une première pièce à main, et dans laquelle les moyens d'irrigation sont mis en oeuvre par la seconde pièce à main ; - une deuxième configuration inversée, dans laquelle les moyens d'irrigation sont mis en oeuvre par ladite première pièce à main, et dans laquelle les moyens de lyse et d'aspiration sont mis en oeuvre par ladite seconde pièce à main.

PERFECTIONNEMENT AUX APPAREILLAGES CHIRURGICAUX DE TYPE PHACOEMULSIFICATEURS BI-MANUELS

La présente invention concerne les appareillages chirurgicaux pour l'extraction extra-capsulaire du cristallin de l'œil d'un patient, en particulier pour le traitement de personnes atteintes de cataracte ; l'invention concerne plus particulièrement les phacoémulsificateurs bi-manuels.

La cataracte est une affection oculaire qui se manifeste par le développement d'une opacité du cristallin, pouvant aboutir à une cécité complète ou partielle du patient.

Un traitement classique de cette pathologie consiste à extraire le cristallin opaque par une technique de phacoémulsification, pour son remplacement par une lentille artificielle intraoculaire. Cette technique de phacoémulsification comprend, de manière générale, une opération d'émulsification du contenu du cristallin, associée à une opération d'aspiration du cristallin émulsifié.

Pour la mise en œuvre de cette technique, les praticiens emploient de manière classique des appareillages chirurgicaux dénommés « phacoémulsificateurs de type bi-manuel » ; la structure générale de ces appareillages est par exemple décrite dans les documents US-2003/0004455 ou US-6 733 491.

Les phacoémulsificateurs correspondants comprennent, en général, une console de commande à laquelle sont connectées deux pièces à main, équipées chacune d'une aiguille. Ces aiguilles sont destinées à être logées au sein de l'œil du patient par le praticien, pour la mise en œuvre de la technique de phacoémulsification.

L'une des pièces à main porte des moyens émetteurs d'ultrasons, adaptés pour provoquer une lyse mécanique du cristallin du patient ; cette pièce à main permet, au surplus, l'aspiration des fragments de cristallin produits, pour le nettoyage de la capsule.

De manière concomitante à l'extraction du cristallin, l'autre pièce à main du phacoémulsificateur assure l'irrigation d'un fluide dans l'œil, pour compenser l'aspiration des tissus et maintenir la pression intraoculaire.

Pour obtenir un nettoyage efficace de la capsule, le praticien doit pouvoir déplacer la pièce à main mettant en œuvre les moyens de lyse/aspiration. Or, les possibilités de mouvement sont relativement restreintes du fait de la taille réduite des incisions au travers desquelles est introduite l'aiguille de cette pièce à main. En conséquence, le nettoyage complet et rigoureux de la capsule est parfois délicat, et peut obliger le praticien à réaliser de nombreuses manipulations de la pièce à main correspondante.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant un perfectionnement aux phacoémulsificateurs bi-manuels, permettant une amélioration de leur ergonomie, et aussi une optimisation de l'efficacité de nettoyage du cristallin.

Le phacoémulsificateur bi-manuel correspondant comprend, de manière classique, une console de commande à laquelle sont associées deux pièces à main équipées chacune d'une aiguille destinée à être positionnée au sein de l'œil du patient ; il comporte également, d'une part, des moyens pour la lyse chirurgicale du cristallin et des moyens pour l'aspiration des fragments de cristallin produits, aptes à être mis en œuvre par au moins l'une desdites pièces à main, et d'autre part, des moyens pour l'irrigation d'un fluide permettant le maintien de la pression intraoculaire, aptes à être mis en œuvre par au moins l'autre desdites pièces à main.

Selon l'invention, les deux pièces à main ont chacune des structures adaptées pour mettre en œuvre les moyens de lyse, les moyens d'aspiration et les moyens d'irrigation ; de plus, la console de commande pilote lesdits moyens de lyse, d'aspiration et d'irrigation selon deux configurations :

- une première configuration dans laquelle les moyens de lyse et les moyens d'aspiration sont mis en œuvre par une première pièce à main, et dans laquelle les moyens d'irrigation sont mis en œuvre par la seconde pièce à main, et
- une deuxième configuration inversée, dans laquelle les moyens d'irrigation sont mis en œuvre par ladite première pièce à main, et dans laquelle les moyens de lyse et les moyens d'aspiration sont mis en œuvre par ladite seconde pièce à main.

Selon une caractéristique préférée, les moyens d'irrigation comprennent un système de tubulures assurant l'alimentation des pièces à main en fluide sous pression, constitué d'un conduit amont unique, du côté de la console de commande, qui se sépare en deux conduits aval, du côté desdites pièces à main.

Avantageusement, les moyens d'aspiration comprennent un système de tubulures constitué d'un conduit unique, du côté de la console de commande, qui se sépare en deux conduits, du côté des pièces à main.

Encore selon une caractéristique préférée, les moyens d'irrigation et/ou d'aspiration comprennent au moins une vanne, pilotée par la console de commande pour régler l'action d'irrigation et/ou d'aspiration mise en œuvre par les pièces à main.

Les deux pièces à main intègrent avantageusement chacune au moins une vanne. Dans ce cadre, les deux pièces à main intègrent avantageusement chacune une partie des moyens d'irrigation et une partie des moyens d'aspiration, ces parties intégrées étant raccordées à l'aiguille associée par l'intermédiaire de la vanne ; cette vanne est alors pilotée selon deux configurations pour permettre à la pièce à main correspondante d'assurer soit une action d'irrigation soit une action d'aspiration, par le biais de son aiguille.

Encore selon une forme intéressante de réalisation, le phacoémulsificateur comprend des moyens pour le pilotage de la

console de commande, avantageusement une pédale, aptes à être manœuvrés par le praticien, et permettant la sélection de l'une des deux configurations de fonctionnement des moyens de lyse, d'extraction et d'irrigation.

Dans ce cadre, les moyens de sélection sont avantageusement intégrés dans un organe de contrôle de type pédale ; cet organe de contrôle est également muni, de manière intéressante, de moyens pour le pilotage de la console, permettant notamment le réglage de l'intensité de la lyse, de l'irrigation et/ou de l'aspiration mises en œuvre par les pièces à main.

La présente invention concerne encore un procédé de gestion du fonctionnement du phacoémulsificateur bi-manuel décrit ci-dessus ; ce procédé consiste :

- soit à mettre en œuvre les moyens de lyse et d'aspiration par une première pièce à main, et à mettre en oeuvre les moyens d'irrigation par la seconde pièce à main,
- soit à mettre en œuvre lesdits moyens d'irrigation par ladite première pièce à main, et à mettre en œuvre lesdits moyens de lyse et d'aspiration par ladite seconde pièce à main.

L'invention sera maintenant illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante et le dessin schématique annexé d'une forme de réalisation possible d'un phacoémulsificateur bi-manuel conforme à l'invention, donnée uniquement à titre indicatif.

Le phacoémulsificateur bi-manuel 1 correspondant, représenté schématiquement sur cette figure unique, est illustré par rapport à l'œil 2 d'un patient à soigner. L'œil 2 est représenté de manière schématique et partielle ; les principaux tissus structurels de l'œil sont la cornée 3, l'iris 4, les corps ciliaires 5, et le cristallin 6 dans sa capsule 7.

Ce phacoémulsificateur 1 comprend deux pièces à main 10 et 11 associées à une console de commande 12 ; cette dernière est apte à être pilotée, par le praticien, au moyen d'un organe de contrôle 13, par exemple de type pédale de commande.

Les pièces à main 10 et 11 sont adaptées pour permettre au praticien la mise en œuvre des moyens de phacoémulsification de l'appareillage 1.

Les deux pièces à main 10 et 11 sont de structure et de fonctionnalité identiques ; elles ont chacune des structures adaptées pour mettre en œuvre l'ensemble des moyens de phacoémulsification, à savoir - des moyens pour la lyse chirurgicale du cristallin, - des moyens pour l'aspiration des fragments de cristallin produits, et - des moyens pour l'irrigation d'un fluide permettant le maintien de la pression intraoculaire.

A cet effet, ces pièces à main 10 et 11 ont chacune une partie proximale 10a et 11a, en forme d'aiguille, apte à se loger au sein de l'œil 2 du patient pour atteindre son cristallin 6 ; elles comportent également chacune une partie distale 10b et 11b intégrant différents éléments structurels, connectés à l'aiguille associée 10a ou 11a, pour la mise en œuvre des moyens de phacoémulsification.

En particulier, les parties distales 10b et 11b des pièces à main 10 et 11 intègrent des moyens 15 de lyse du cristallin, qui sont des dispositifs émetteurs d'ultrasons. Ces ultrasons sont propagés au sein du cristallin 6 par une vibration des aiguilles 10a ou 11a associées.

Les parties distales 10b et 11b intègrent également un conduit 16 assurant l'alimentation en fluide sous pression de leur aiguille associée 10a ou 11a ; elles intègrent encore un conduit 17, permettant encore le cas échéant l'aspiration des fragments de cristallin par lesdites aiguilles 10a ou 11a. Ces conduits d'irrigation 16 et d'aspiration 17 sont raccordés à leur aiguille associée 10a ou 11a par l'intermédiaire d'une vanne étanche 18 pilotée selon deux positions, permettant chacune la mise en communication des aiguilles 10a et 11a - soit avec leur conduit d'irrigation 16, - soit avec leur conduit d'aspiration 17.

La console de commande 12 permet de contrôler les moyens de lyse, d'aspiration et/ou d'irrigation, ces moyens étant à un instant donné mis en œuvre uniquement par l'une desdites pièces à main 10, 11.

Pour cela, la console de commande 12 est équipée d'un dispositif 20 assurant le contrôle du fonctionnement relatif d'un dispositif d'aspiration 21 et d'un dispositif d'irrigation 22.

Ce dispositif de contrôle 20 est apte à être piloté par le praticien au moyen de l'organe de contrôle 13 ; il assure également l'apport d'énergie aux moyens de lyse 15 des deux pièces à main 10 et 11, par l'intermédiaire d'un circuit électrique 25 adapté ; de même, le dispositif de contrôle 20 permet le pilotage des vannes 18 selon leurs deux positions de communication précitées.

Le dispositif d'aspiration 21 de la console 12 est quant à lui raccordé aux conduits d'aspiration 17 des pièces à main 10 et 11, par l'intermédiaire d'un système de tubulures ou de conduits 26. Ce système de tubulures 26 est avantageusement constitué d'un conduit unique 26a, du côté du dispositif d'aspiration 21, qui se sépare en deux conduits 26b, du côté des pièces à mains 10, 11.

La console de commande 12 intègre également le dispositif d'irrigation 22 assurant l'apport en fluide sous pression jusqu'aux conduits d'irrigation 16 des deux pièces à main 10 et 11, par le biais d'un système de tubulures 27 adapté. Ce système de tubulures 27 est avantageusement constitué d'un conduit amont 27a unique, du côté de la console de commande 12, qui se sépare ensuite en deux conduits aval 27b, s'étendant chacun jusqu'à l'une des deux pièces à main 10 et 11.

Lors de l'opération d'extraction du cristallin 6 d'un œil 2 au moyen du phacoémulsificateur bi-manuel décrit ci-dessus, la console de commande 12 permet au praticien le pilotage des moyens de lyse, d'aspiration et d'irrigation mis en œuvre par les deux pièces à main 10 et 11, selon deux configurations.

Dans une première configuration, la console 12 contrôle les différents moyens de phacoémulsification de l'appareillage, de sorte qu'une première pièce à main 10 (positionnée à gauche sur la figure) assure une action de lyse du cristallin et d'aspiration des fragments

obtenus ; cette première pièce à main 10 ne réalise alors aucune action d'irrigation. A cet effet, la console de commande 12, par le biais de son dispositif de contrôle 20, alimente en énergie les moyens de lyse 15 de la pièce à main 10 ; de plus, elle configure la vanne 18 de cette même pièce à main selon la position assurant la connexion des conduits d'aspiration 17 avec l'aiguille associée 10a.

Dans le même temps, la seconde pièce à main 11 (à droite sur la figure) assure l'action d'irrigation du fluide pour maintenir la pression intraoculaire ; à cet effet, la console de commande 12, toujours au moyen de son dispositif de contrôle 20, pilote la vanne 18 de cette pièce à main de sorte à connecter son conduit d'irrigation 16 avec l'aiguille 11a associée. Cette seconde pièce à main 11 n'a alors aucune action de lyse ou d'aspiration au niveau de l'œil.

Ainsi, dans cette première configuration, le praticien peut extraire le cristallin opaque 6 du patient, par la manipulation de la première pièce à main 10 ; la seconde pièce à main 11 assure quant à elle le maintien de la pression intraoculaire, par l'irrigation du fluide approprié.

Lorsque le praticien le juge utile, il peut piloter les moyens de phacoémulsification mis en œuvre par les deux pièces à main 10 et 11 selon une seconde configuration inversée.

Pour cela, le praticien actionne des moyens 13a, dits de « sélection », équipant l'organe de contrôle 13 ; ces moyens de sélection 13a sont adaptés pour que la console de commande 12, et en particulier son dispositif de contrôle 20, assure la transition entre les deux configurations des pièces à main.

Ainsi, dans cette seconde configuration, la première pièce à main 10 irrigue en fluide la zone intraoculaire, alors que la seconde pièce à main 11 met en œuvre les fonctions de lyse mécanique du cristallin et d'aspiration de ce lysat.

A cet effet, le dispositif de contrôle 20 arrête l'alimentation en énergie des moyens de lyse 15 de la première pièce à main 10, et il

pilote la vanne 18 de cette pièce 10 de manière à maintenant raccorder son conduit d'irrigation 16 avec l'aiguille associée 10a.

De manière simultanée, le dispositif de contrôle 20 est piloté, par l'organe de contrôle 13, de manière à alimenter en électricité les moyens de lyse 15 de la seconde pièce à main 11 ; de plus, la vanne 18 de cette même pièce à main est pilotée dans la position assurant le raccordement du conduit d'aspiration 17 avec l'aiguille associée 11a.

Bien entendu, le praticien peut encore actionner les moyens de sélection 13a, pour assurer la transition de l'appareillage depuis sa seconde configuration jusqu'à sa première configuration, si il le juge nécessaire.

L'organe de contrôle 13 est avantageusement une pédale actionnée par le praticien.

Le passage d'une configuration à l'autre peut être obtenu, selon différents modes de réalisation, par le déplacement latéral de la pédale ou par pression sur un ou plusieurs boutons.

De manière générale, le praticien peut piloter l'appareillage entre ces deux configurations, et cela autant de fois que nécessaire.

Sur la figure annexée, l'organe de contrôle 13 intègre aussi des moyens 13b pour le pilotage de la console de commande 12, et en particulier de son dispositif de contrôle 20 ; ces moyens de pilotage 13b permettent notamment un réglage précis de l'intensité de la lyse, de l'irrigation et/ou de l'aspiration mise en œuvre par les pièces à main 10 et 11.

Pour cela, les moyens de réglage 13b sont manoeuvrables par le praticien, et ils modifient le fonctionnement des dispositifs d'aspiration 21 et d'irrigation 22 ; ce contrôle permet alors de réguler l'intensité de la phacoémulsification mise en œuvre par les deux pièces à main 10 et 11.

Cet appareillage phacoémulsificateur bi-manuel conforme à l'invention améliore grandement le confort opératoire, et l'ergonomie, pour le praticien lors des procédures d'extraction extra-capsulaire du

cristallin de patients ; il a encore l'avantage de permettre un nettoyage complet et efficace de l'ensemble de la capsule du cristallin, tout en limitant les mouvements de pièces à main nécessaires pour ce nettoyage.

5

- REVENDICATIONS -

1.- Phacoémulsificateur bi-manuel, pour l'extraction extra-capsulaire du cristallin de l'œil d'un patient, comprenant une console de commande (12) à laquelle sont associées deux pièces à main (10 et 11) équipées chacune d'une aiguille (10a et 11a) destinée à être positionnée au sein de l'œil (2) du patient, et comportant, d'une part, des moyens (15) pour la lyse chirurgicale du cristallin et des moyens (17, 26, 21) pour l'aspiration des fragments de cristallin produits, aptes à être mis en œuvre par au moins l'une desdites pièces à main, et d'autre part, des moyens (16, 27, 22) pour l'irrigation d'un fluide permettant le maintien de la pression intraoculaire, aptes à être mis en œuvre par au moins l'autre desdites pièces à main,

caractérisé en ce que les deux pièces à main (10 et 11) ont chacune des structures adaptées pour mettre en œuvre lesdits moyens de lyse, lesdits moyens d'aspiration et lesdits moyens d'irrigation, et en ce que la console de commande (12) pilote lesdits moyens de lyse, d'aspiration et d'irrigation selon deux configurations :

- une première configuration dans laquelle les moyens de lyse et les moyens d'aspiration sont mis en œuvre par une première pièce à main (10), et dans laquelle les moyens d'irrigation sont mis en œuvre par la seconde pièce à main (11), et
- une deuxième configuration inversée, dans laquelle les moyens d'irrigation sont mis en œuvre par ladite première pièce à main (10), et dans laquelle les moyens de lyse et les moyens d'aspiration sont mis en œuvre par ladite seconde pièce à main (11).

2.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'irrigation comprennent un système de tubulures (27) assurant l'alimentation des pièces à main (10 et 11) en fluide sous pression, lequel système de tubulures (27) est constitué d'un conduit amont (27a) unique, du côté de la console de commande (12),

qui se sépare en deux conduits aval (27b), du côté desdites pièces à main (10, 11).

3.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que les moyens d'aspiration comprennent un système de tubulures (26) constitué d'un conduit unique (26a), du coté de la console de commande (12), qui se sépare en deux conduits (26b) du coté desdites pièces à main (10, 11).

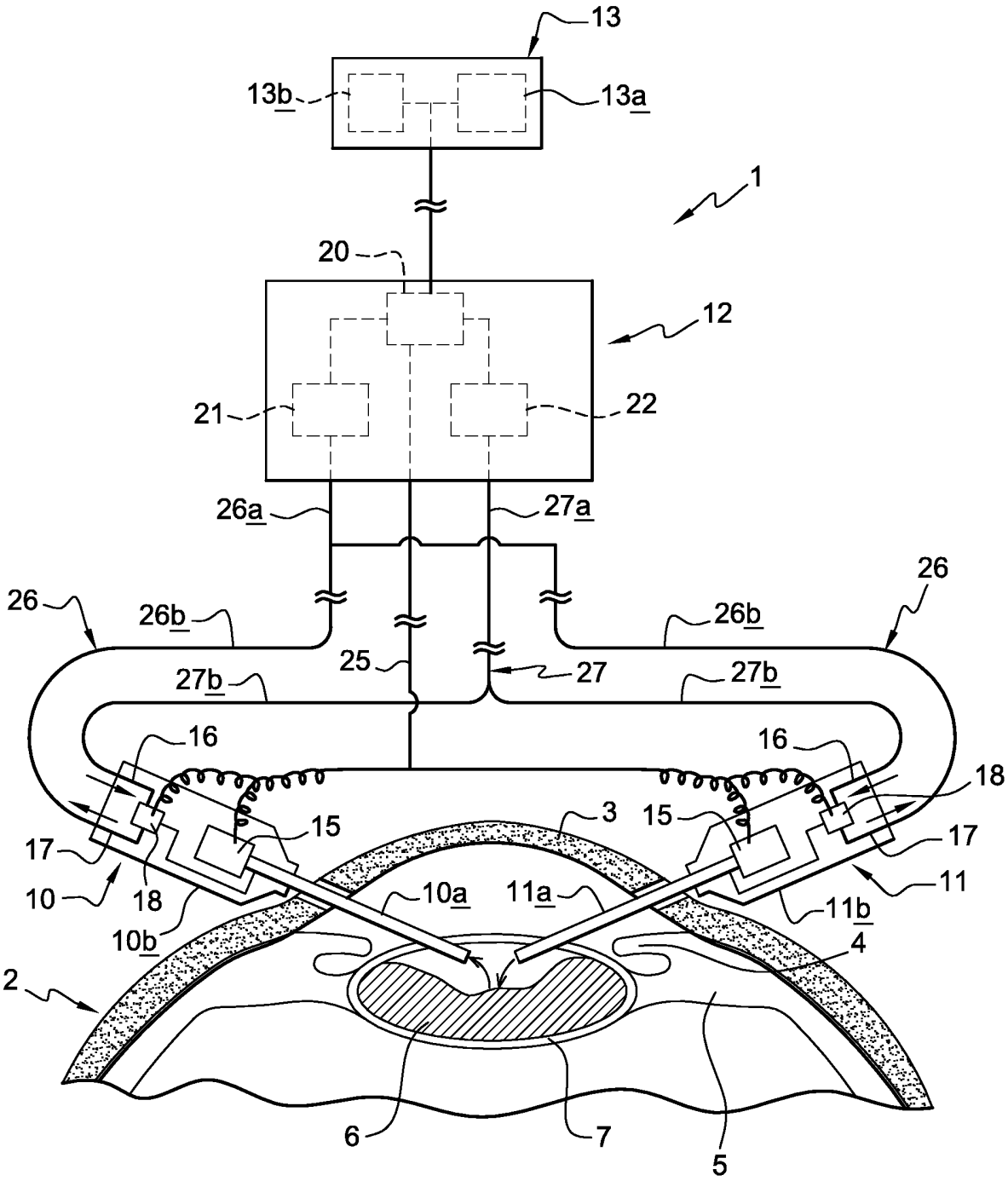
4.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'irrigation et/ou d'aspiration comprennent au moins une vanne (18), pilotée par la console de commande (12), pour régler l'action d'irrigation et/ou d'aspiration mise en œuvre par les pièces à main (10 et 11).

5.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux pièces à main (10 et 11) intègrent chacune au moins une vanne (18), pour régler l'action d'irrigation et/ou d'aspiration mise en œuvre par chacune desdites pièces à main (10 et 11).

6.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon la revendication 5, caractérisé en ce que les deux pièces à main (10 et 11) intègrent chacune une partie (16) des moyens d'irrigation et une partie (17) des moyens d'aspiration, ces parties intégrées (16 et 17) étant raccordées à l'aiguille (10a ou 11a) associée par l'intermédiaire d'une vanne (18), laquelle vanne (18) est pilotée selon deux positions pour permettre à la pièce à main correspondante (10 ou 11) soit une action d'irrigation soit une action d'aspiration, par le biais de son aiguille (10a ou 11a).

7.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (13a) pour le pilotage de la console de commande (12), aptes à être manœuvrés par le praticien, et permettant la sélection de l'une des deux configurations de fonctionnement des moyens de lyse, d'extraction et d'irrigation.

8.- Phacoémulsificateur bi-manuel selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de sélection (13a) sont intégrés dans un organe de contrôle (13) de type pédale, ledit organe de contrôle (13) étant également muni de moyens (13b) pour le pilotage de la console (12) qui permettent notamment le réglage de l'intensité de la lyse, de l'irrigation et/ou de l'aspiration mises en œuvre par les pièces à main (10 et 11).


13
13b
13a
1
20
12
21
22
26a
27a
26
26b
26b
26
25
27
27b
27b
16
16
18
15
3
15
17
17
10
18
10a
11a
11
11b
10b
4
2
6
7
5