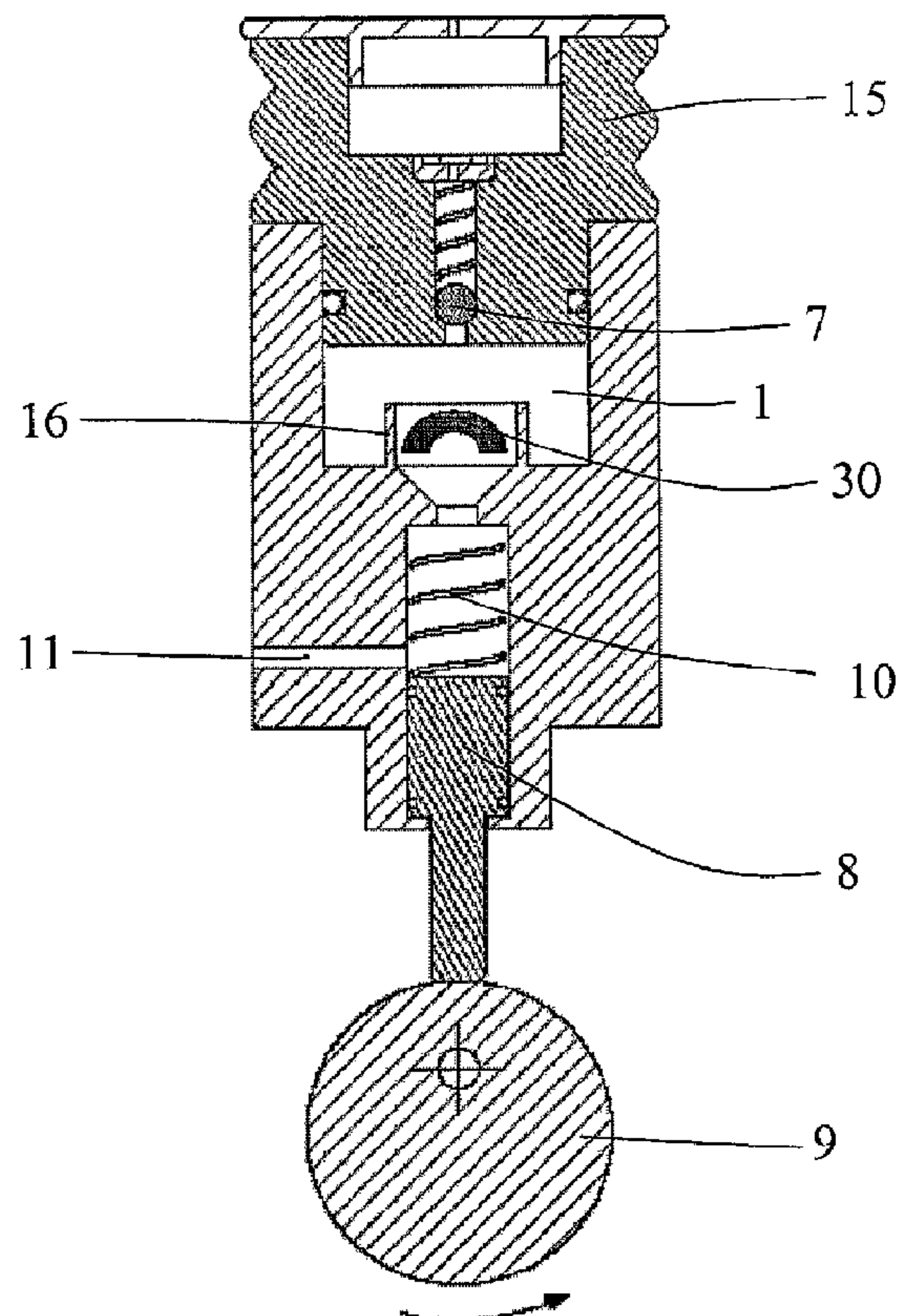




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/06/09
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2005/12/22
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2013/09/03
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2006/12/07
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: IB 2005/001608
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2005/120735
(30) Priorité/Priority: 2004/06/11 (FR FR 04 06330)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B08B 3/10* (2006.01),
B08B 11/00 (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
WEILL, DAVID, CH;
SCHINDLER, CLAUDE, CH
(73) Propriétaire/Owner:
WEILL, DAVID, CH
(74) Agent: FETHERSTONHAUGH & CO.

(54) Titre : DISPOSITIF SIMPLIFIE DE NETTOYAGE D'UN OBJET
(54) Title: SIMPLIFIED DEVICE FOR CLEANING AN OBJECT



(57) Abrégé/Abstract:

Dispositif de nettoyage comprenant une enceinte (1), un couvercle (15) permettant de l'ouvrir pour disposer un objet à nettoyer (30) au sein de l'enceinte, une alimentation en fluide nettoyant, l'enceinte comprenant un piston mobile (8) grâce à un moteur (9), une géométrie permettant un contact avec un réservoir de fluide extérieur quand le piston (8) occupe une certaine position au sein de l'enceinte (1) afin de réaliser une brutale détente de pression, le dispositif comprenant une valve de sortie restant fermée quand le piston augmente le volume de l'enceinte de sorte d'entraîner la diminution de pression au sein de l'enceinte.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
22 décembre 2005 (22.12.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/120735 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B08B 3/10**,
11/00(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2005/001608

(22) Date de dépôt international : 9 juin 2005 (09.06.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR 04 06330 11 juin 2004 (11.06.2004) FR

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **WEILL, David** [CH/CH]; Chemin Champ-
David, CH-1268 Begnins (CH).

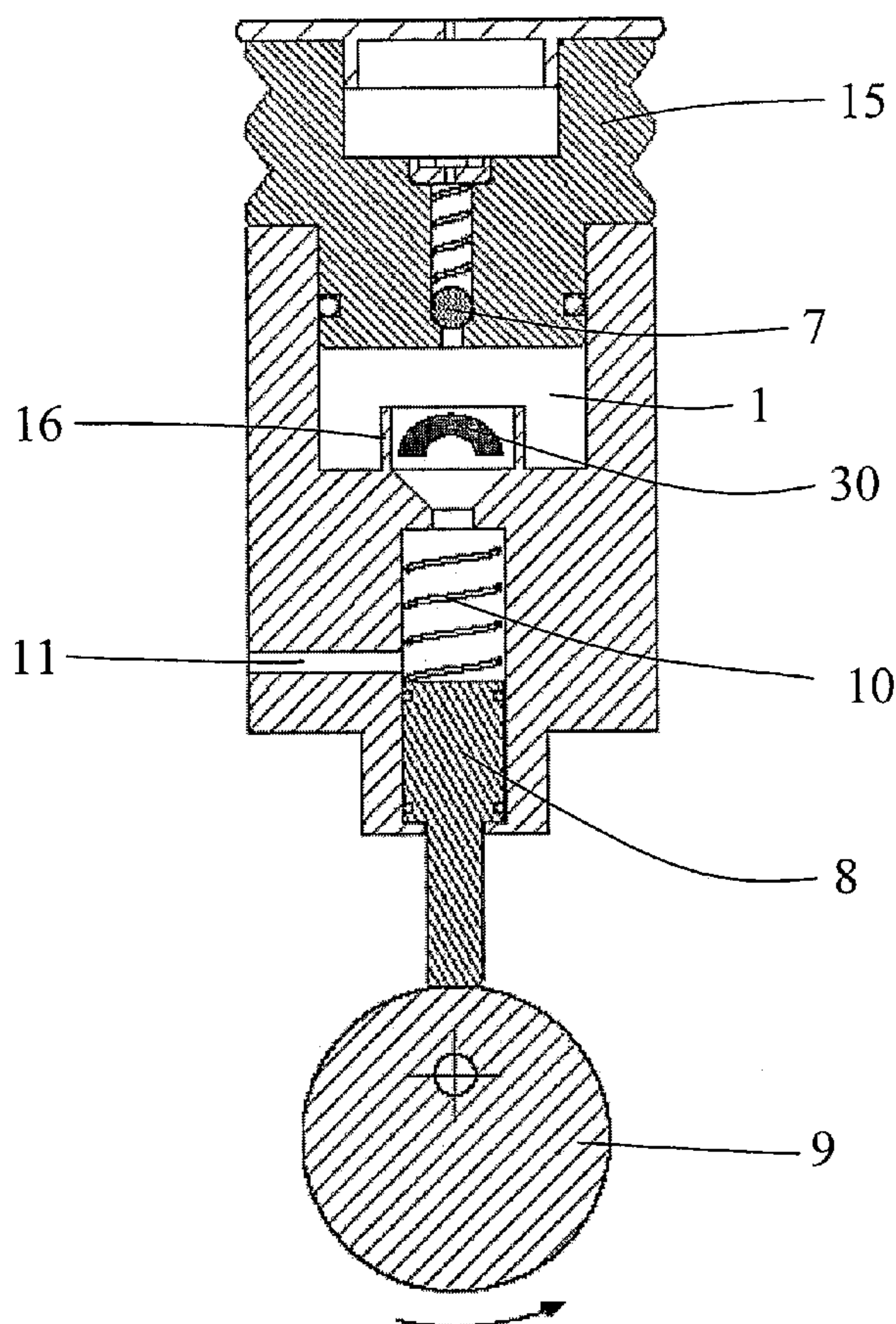
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) :
SCHINDLER, Claude [CH/CH]; Avenue de Miremont 9,
CH-1206 Genève (CH).(74) Mandataires : **AIVAZIAN, Denis** etc.; c/o Bugnion S.A.,
Case postale 375, CH-1211 Genève 12 (CH).(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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SIMPLIFIED DEVICE FOR CLEANING AN OBJECT

(54) Titre : DISPOSITIF SIMPLIFIÉ DE NETTOYAGE D'UN OBJET



(57) **Abstract:** The invention relates to a cleaning device comprising a chamber (1), a lid (15) for opening the same to place an object (30), for cleaning, within the chamber and a cleaning fluid supply. The housing contains a piston (8), driven by a motor (9), with a layout permitting contact with an external fluid reservoir when said piston (8) is in a certain position within the chamber (1) such as to generate a sudden release of pressure. The device comprises an outlet valve which remains closed when the piston increases the volume of the chamber such as to generate the drop in pressure within the chamber.

(57) **Abrégé :** Dispositif de nettoyage comprenant une enceinte (1), un couvercle (15) permettant de l'ouvrir pour disposer un objet à nettoyer (30) au sein de l'enceinte, une alimentation en fluide nettoyant, l'enceinte comprenant un piston mobile (8) grâce à un moteur (9), une géométrie permettant un contact avec un réservoir de fluide extérieur quand le piston (8) occupe une certaine position au sein de l'enceinte (1) afin de réaliser une brutale détente de pression, le dispositif comprenant une valve de sortie restant fermée quand le piston augmente le volume de l'enceinte de sorte d'entraîner la diminution de pression au sein de l'enceinte.

WO 2005/120735 A1

SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, ZW), eurasién (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, MC, NL, PL, PT, RO,

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

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.

Dispositif simplifié de nettoyage d'un objet

L'invention concerne un procédé et un dispositif pour nettoyer un objet
5 délicat. Il est particulièrement adapté au nettoyage d'objets nécessitant
des conditions d'hygiène particulières, comme les lentilles de contact par
exemple.

Une solution pour nettoyer une lentille de contact est décrite dans le
10 document EP0521119. Cette solution repose sur un dispositif ayant une
chambre pouvant recevoir une lentille de contact. Ce dispositif est en
contact avec d'une part une pompe qui permet de faire le vide et d'autre
part avec un dispositif avec piston qui a pour fonction d'introduire un
liquide nettoyant sous pression dans la chambre. Ce dispositif fonctionne
15 sur la base des phénomènes de cavitation, dont la forte énergie impliquée
permet d'atteindre un niveau de nettoyage élevé. Toutefois, une telle
solution nécessite deux systèmes de pompage asservis, des conduits
relativement longs, de nombreuses connexions, dépend de l'inertie des
composants en mouvements, l'inertie des colonnes de liquides en
20 mouvement et subit les différents facteurs d'amortissements liés aux
différents composants tels que les conduits dans le cadre des variations de
pression. Cette solution repose donc sur une mécanique complexe posant
des problèmes de fiabilité. De plus, l'énergie consommée est importante et
cette solution provoque une consommation importante de liquide
25 nettoyant. Enfin, elle engendre des phénomènes de cavitation qui sont
toujours accompagnés d'effets violents souvent indésirables.

Une autre solution pour nettoyer une lentille de contact exploitant la
cavitation est décrite dans le document EP1146914. Elle consiste en la

création d'une basse pression par un dispositif qui est périodiquement mis en contact avec l'enceinte contenant la lentille à nettoyer, en alternance avec une mise à pression atmosphérique. Cette solution repose sur un rotor mis en rotation par un moteur et contenant plusieurs conduits intérieurs pour relier les différentes sources
5 de pression à la cavité de l'enceinte close. Ce dispositif présente de nombreux inconvénients comme ceux mentionnés précédemment, auxquels s'ajoute le fait de l'utilisation du rotor : en effet, ce dispositif nécessite des connexions particulières entre les conduits, entraîne des pertes d'énergie et des usures par frottement, des problèmes d'étanchéité et d'hygiène du fait que le liquide traverse le rotor.

10

Un premier objet de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif de nettoyage qui permettent d'obtenir un bon résultat et en un temps réduit.

15

Un second objet de l'invention consiste à proposer un procédé et un dispositif simples, peu volumineux et peu coûteux.

20

Le concept de l'invention consiste à soumettre l'enceinte, contenant l'objet à nettoyer, à des cycles de brutales détente de pression, entraînant un mouvement particulier de fluide, gazeux, liquide, voire pâteux, au sein de l'enceinte, ce qui a pour effet un nettoyage de l'enceinte.

25

Selon un aspect, l'invention vise un dispositif de nettoyage, comprenant : une enceinte où un objet à nettoyer peut être disposé ; un couvercle qui peut être ouvert afin de disposer l'objet à nettoyer dans l'enceinte ; une valve de sortie reliée à l'enceinte ; et un piston localisé dans l'enceinte et pouvant se déplacer grâce à un moteur ; où l'enceinte présente une géométrie particulière permettant un contact avec un fluide extérieur quand le piston occupe une position donnée dans l'enceinte ; où, lorsque le moteur pousse sur le piston dans le sens de diminution du volume de l'enceinte, la valve de sortie demeure ouverte et la pression de l'enceinte demeure
30 constante ; où, lorsque le moteur tire le piston en sens inverse de manière à augmenter le volume de l'enceinte, la valve de sortie demeure fermée et la pression dans l'enceinte diminue ; et où une brutale détente de la pression est créée dans

l'enceinte par la mise en contact de l'enceinte avec le fluide extérieur quand le piston atteint la géométrie particulière de l'enceinte.

5 Le dispositif peut comprendre en outre un ressort s'opposant au moteur et permettant le mouvement du piston dans un premier sens, le moteur provoquant le mouvement du piston dans un sens contraire.

10 Le dispositif peut aussi comprendre une alimentation en fluide nettoyant reliée à l'enceinte et la sortie de la valve peut être relié par un conduit à un réservoir de fluide contenant le liquide nettoyant afin de former un circuit fermé pour le fluide.

15 La géométrie particulière de l'enceinte peut consister en un trou, une rainure ou un élargissement de section pour permettre un contact avec le réservoir de fluide et/ou avec l'air extérieur quand le piston occupe une certaine position au sein de l'enceinte afin de réaliser la brutale détente de pression.

Le dispositif peut comprendre un moyen de concentration des ondes de choc dans la zone de l'enceinte où est disposé l'objet à nettoyer.

20 L'invention concerne aussi un procédé de nettoyage d'un objet positionné dans une enceinte d'un dispositif tel que décrit ci-dessus et comprenant une répétition des étapes suivantes :

25 -un moteur pousse un piston dans le sens de diminution du volume de l'enceinte, la pression de l'enceinte restant constante sous l'effet d'une valve de sortie ouverte,

-le moteur tire le piston en sens inverse de manière à augmenter le volume de l'enceinte, la valve étant fermée, ce qui entraîne la diminution de la pression au sein de l'enceinte,

- 5 -brutale libération de la pression au sein de l'enceinte par la mise en contact de l'enceinte avec un fluide extérieur quand le piston atteint une géométrie particulière de l'enceinte.

Ce procédé peut comprendre en parallèle des étapes précédentes une étape d'alimentation en fluide nettoyant de l'enceinte.

- 10 Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes d'exécution particuliers faits à titre non-limitatifs en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- 15 La figure 1 représente une vue schématique illustrant le concept de l'invention ;

la figure 2 représente une vue schématique d'une variante d'un dispositif selon le concept de l'invention ;

la figure 3 représente une variante du schéma de la figure 1 ;

- 20 la figure 4 représente un mode de réalisation avec piston ;

les figures 5a à 5c sont des variantes de réalisation du moyen de libération brutale de la pression ;

la figure 6 est un dispositif selon l'invention pour nettoyer des lentilles de contact ;

- 25 la figure 7 est une variante de réalisation de la figure 9 ;

la figure 8 représente la courbe de pression en fonction du temps au sein du dispositif selon l'invention de la figure 7.

Les figures 1 à 3 représentent des dispositifs schématiques illustrant le concept de l'invention.

La figure 1 illustre une cavité fermée 1 au sein de laquelle est disposé un
5 objet à nettoyer. Le dispositif selon l'invention comprend un moyen de diminution de la pression 2 relié à la cavité par une première ouverture, ce moyen étant une pompe dans ce mode d'implémentation, un moyen de libération brutale de la pression 3 relié à l'enceinte 1 par une deuxième
10 ouverture, ce moyen étant un dispositif de détente de type valve dans ce mode d'implémentation et ce moyen étant lié à un réservoir contenant un fluide 4, de l'air à pression atmosphérique dans ce mode d'implémentation.

Le procédé de nettoyage de l'invention, mis en œuvre à l'aide du dispositif
15 précédent, comprend les étapes essentielles suivantes :

- diminution de la pression à l'intérieur de l'enceinte 1 à l'aide de la pompe d'aspiration 2 qui aspire l'air présent dans l'enceinte ;

- en-dessous d'une certaine pression de seuil, détente brutale provoquée par la valve 3, ce qui consiste en l'entrée brutale de l'air 4 à
20 l'intérieur de l'enceinte et provoque la hausse brutale de la pression intérieure à l'enceinte.

Les étapes précédentes sont répétées de manière cyclique.

Le moyen de diminution de la pression 2 peut être de type mécanique,
25 telle une pompe, de type hydraulique, telle une turbine, de type électromécanique, telle une pompe à vibration dont le cycle de fonctionnement est suffisamment élevé pour être considéré comme continu. Il fonctionne de manière continue ou quasi-continue de sorte qu'il entraîne un écoulement de type quasi-permanent d'air au sein de
30 l'enceinte.

Le dispositif de détente 3 a pour fonction de provoquer une augmentation brutale de la pression, et peut consister en un dispositif simple mettant soudainement en contact l'enceinte en basse pression avec l'extérieur à
5 pression constante, comme l'air à pression atmosphérique par exemple. Il peut consister en un simple dispositif mécanique composé d'une bille obstruant une ouverture de l'enceinte et reliée à un ressort, cette bille pouvant être déplacée de manière à libérer l'ouverture de l'enceinte lorsque la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte
10 atteint une valeur suffisante pour s'opposer à la force du ressort. Ce dispositif peut aussi reposer sur la constante d'élasticité d'un matériau qui permet d'ouvrir une valve quand la dépression dépasse un certain seuil. Ce phénomène entraîne une brutale modification de l'écoulement quasi-permanent.

15

La combinaison et répétition des deux effets précédents permettent de créer une circulation d'air marquée par de violents mouvements à l'intérieur de l'enceinte qui permet d'obtenir un meilleur nettoyage qu'avec un simple écoulement.

20

Ce dispositif peut aussi être utilisé avec tout fluide 4. On note que dans le cas d'un liquide comme de l'eau, par nature incompressible, un tel dispositif reste efficace par le fait qu'il reste toujours au minimum quelques bulles d'air au sein de l'enceinte, phénomène dû à la géométrie imparfaite
25 des parois de l'enceinte, à la présence éventuelle de produits polluants, solide ou liquides, et à l'éventuelle imparfaite étanchéité de l'enceinte, au niveau des ouvertures par exemple, ce qui permet au dispositif de réaliser le cycle de pression décrit ci-dessus. Selon le concept de l'invention, les conditions extrêmes de la cavitation ne sont pas recherchées et ne sont
30 pas nécessaires, contrairement à l'art antérieur. Toutefois, l'invention reste

compatible avec ces conditions extrêmes et rien n'empêcherait le dispositif de fonctionner dans de telles conditions si certaines applications l'exigent.

La figure 2 représente une vue schématique d'une variante de réalisation.

5 Dans cette variante, le dispositif inclut de plus un moyen d'alimentation 5 d'un fluide 6, de l'eau dans ce mode d'implémentation, par une troisième ouverture dans l'enceinte 1. Le moyen d'alimentation peut être un simple conduit relié à un réservoir d'eau à une certaine pression avantageusement élevée et constante.

10

Ce dispositif permet de mettre en oeuvre les étapes suivantes :

-diminution de la pression de l'air à l'intérieur de l'enceinte 1 à l'aide de la pompe d'aspiration 2 qui aspire l'air présent dans l'enceinte ;
-en parallèle, remplissage de l'enceinte par l'eau provenant du moyen
15 d'alimentation 5, ce remplissage étant favorisé par la pression de l'eau à l'entrée et par l'aspiration par le moyen 2 ;
-en-dessous d'une certaine pression de seuil, détente brutale provoquée par la valve 3, ce qui consiste en l'entrée brutale de l'air 4 à l'intérieur de l'enceinte et provoque la hausse brutale de la pression intérieure à
20 l'enceinte.

On note que ce dispositif permet d'obtenir les effets suivants :

-la détente d'air au sein de l'enceinte crée un choc à l'intérieur de l'enceinte, qui est transmis dans le volume de l'enceinte par l'eau du fait
25 de son caractère quasi-incompressible ;
-sans procédé d'amorçage particulier, l'enceinte finit par se remplir d'eau, ce remplissage étant meilleur que dans le cas d'une simple alimentation d'eau. En effet, ce dispositif permet d'atteindre des recoins éventuels de l'enceinte, sous l'effet des brutales détentes ;

-il reste malgré tout toujours quelques bulles de gaz qui permettent au mécanisme d'aspiration puis de détente de continuer de fonctionner même quand l'enceinte est presque entièrement remplie d'eau. Ces bulles d'air sont de très petites tailles et souvent invisibles à l'œil nu à pression atmosphérique. Elles peuvent se déplacer aléatoirement avec les mouvements de convection brutaux générés par les détentes et elles ont un volume qui augmente avec la baisse de la pression, cette variation de volume pouvant aussi être une source complémentaire de mouvement de convection dans le liquide. Grâce à ces phénomènes, les bulles de gaz participent activement au nettoyage des surfaces ;
-l'effet de nettoyage au sein de l'enceinte est très efficace.

Finalement, ce dispositif permet de combiner l'action de deux fluides complémentaires, l'air qui permet un mécanisme de baisse de pression puis de détente brutale, et l'eau, avec un ajout de produit liquide nettoyant, qui a un effet de nettoyage plus efficace que l'air seul et participe de manière efficace à la transmission des ondes de choc. Bien sûr, toute autre combinaison de fluides, liquide, gazeux voire pâteux est possible, de même que l'utilisation d'un liquide comprenant des particules solides en suspension.

Ce dispositif et procédé permettent donc d'obtenir un nettoyage amélioré.

La figure 3 représente schématiquement une variante du dispositif de la figure 1, qui présente l'avantage de ne nécessiter qu'une seule ouverture dans l'enceinte 1 pour mettre en œuvre les fonctions de diminution de la pression et de libération brutale de la pression. En effet, dans ce cas, le dispositif de libération de la pression 3, sous la forme d'une valve, est relié à une ouverture du conduit de sortie du mécanisme de diminution de la pression.

La figure 4 représente schématiquement une variante de réalisation du mécanisme de la figure 1. Ce dispositif comporte une valve de sortie 7 reliée à l'enceinte 1 par une première ouverture, un dispositif de détente 3 tel que décrit précédemment. L'enceinte comporte une partie ouverte fermée par un piston 8, ce piston pouvant être mis en mouvement dans le sens de la flèche A ou dans le sens contraire à l'aide d'un moteur 9.

Ce dispositif fonctionne de la manière suivante :

- 10 -selon une première phase, le moteur 9 pousse le piston 8 dans le sens contraire de la flèche A, ce qui entraîne l'évacuation de l'air de l'enceinte par la valve 7, la pression de l'enceinte restant constante ;
 - puis le moteur 9 met le piston en mouvement dans le sens de la flèche A, ce qui a pour effet de diminuer la pression de l'enceinte, la valve 7 restant
 - 15 fermée dans cette phase ;
 - au delà d'une certaine valeur de cette pression, le dispositif 3 provoque une brutale détente au sein de l'enceinte, ce qui provoque une hausse subite de la pression et le remplissage d'air de l'enceinte.
- 20 Il apparaît donc bien que ce dispositif permet de mettre en œuvre le procédé du dispositif de la figure 1, décrit ci-dessus.

Dans ce mode de réalisation, le moyen de diminution de la pression consiste en une valve de sortie 7, un piston 8 et un moteur 9.

25

Les figures 5a à 5c représentent des variantes de réalisation du dispositif de la figure 4, avec des dispositifs de libération brutale de la pression simplifiés.

En effet, la figure 5a représente en coupe une enceinte cylindrique dans laquelle un trou 11 est réalisé dans sa paroi, permettant un contact avec l'air à pression atmosphérique. Dans ce dispositif, lorsque le piston, qui se déplace dans le sens de la flèche A en entraînant une mise en basse
5 pression de l'enceinte 1, atteint une position dans laquelle il dépasse le trou 11, l'enceinte en basse pression est mise soudainement en contact avec l'air extérieur à pression atmosphérique, ce qui provoque l'effet de détente brutale. Ainsi, le dispositif de libération brutale de la pression est rempli par la combinaison du piston 8 et du trou 11 dans ce dispositif.

10

En remarque, ce dispositif lie les deux fonctions de diminution de la pression 2 et de libération brutale 3 par l'intermédiaire du piston 8, ce qui en fait un système asservi, contrairement aux dispositifs précédents dans lesquels les deux moyens fonctionnaient de manière indépendante.

15

Le dispositif de la figure 5b représente une variante dans laquelle le trou 11 est remplacé par une rainure 12.

Le dispositif de la figure 5c représente une variante dans laquelle le trou
20 11 est remplacé par un élargissement 13 de la section de l'enceinte, ce qui permet le passage de l'air sur les côtés, par l'espace se trouvant entre la paroi de l'enceinte élargie et le piston.

La figure 6 représente un dispositif basé sur le schéma de la figure 4 dans
25 une application pour nettoyer une lentille de contact 30. Ce dispositif contient un piston 8, une valve 7, dont les fonctions et structures possibles ont été expliquées ci-dessus. Il contient en outre un dispositif de détente 3 relié à un réservoir contenant un fluide 4, de l'eau nettoyante dans cette application particulière. Selon ce dispositif, un conduit est placé à la sortie
30 de la valve 7 et relié au réservoir 4 de type vase d'expansion, afin

d'obtenir un circuit fermé de circulation d'eau. L'objet à nettoyer, tel une lentille de contact 30, peut être disposé dans l'enceinte 1.

Ce dispositif permet d'obtenir un nettoyage surprenant des lentilles. Avec
5 une vitesse du moteur de 2 tours par minute durant dix minutes, et un liquide de nettoyage dilué à 50%, ce qui est moins agressif et plus écologique, le résultat obtenu est équivalent à celui obtenu par une trempe de 24H de la lentille.

10 Une variante de ce dispositif est représentée en perspective à la figure 7. Dans cette variante, la détente est réalisée avec l'air par une ouverture 11 pratiquée dans l'enceinte comme dans le mode de réalisation de la figure 5a et il n'y a plus de circuit fermé de circulation d'eau. Le dispositif présente un couvercle 15 qui peut être soulevé afin de placer la lentille de
15 contact dans la cavité 1. La géométrie du conduit d'arrivée d'air et de la cavité 1 peut comprendre des petites parois intérieures 16 afin de permettre la concentration des ondes de choc de la détente dans la zone où se trouve la lentille de contact 30, de préférence à proximité de l'entrée de fluide 4 dans l'enceinte 1.

20

En variante, il est possible de combiner les deux dispositifs de détente synchronisés, avec eau et air, ou avec un décalage approprié pour obtenir un équilibre de détente brutale et de remplissage.

25 Ce dispositif permet d'atteindre la courbe de pression représentée à la figure 8 au sein de la cavité 1. Dans une première phase durant laquelle le piston réduit le volume de l'enceinte 1, la pression reste constante et égale à la pression atmosphérique. Dans une seconde phase durant laquelle le piston augmente le volume de l'enceinte 1, la pression diminue
30 progressivement et dans la troisième phase, la pression remonte

brutalement, c'est à dire en un temps très court, à la pression atmosphérique.

5 L'homme du métier adaptera le dispositif pour l'adapter aux objets à nettoyer.

En remarque supplémentaire, ce dispositif peut fonctionner dans d'autres conditions particulières dans lesquelles il y a un changement d'état d'un fluide, dans lesquelles il y a des phénomènes de cavitation. Il reste
10 compatible avec l'ajout de composants complémentaires comme des capteurs de pression, des dispositifs comme un transducteur en contact du fluide ou immergés dans la cavité afin d'ajouter des phénomènes vibratoires complémentaires, de type ultrasonore par exemple.

15 Le dispositif et procédé de l'invention présentent finalement les avantages suivants :

- il permet d'atteindre des très bonnes performances de nettoyage en un temps réduit ;
- il est très simple, peu coûteux ;
- 20 -il est peu volumineux ;
- il ne fonctionne qu'avec un simple moteur consommant peu d'énergie.

Revendications

1. Dispositif de nettoyage, comprenant :
 - une enceinte où un objet à nettoyer peut être disposé ;
 - 5 - un couvercle qui peut être ouvert afin de disposer l'objet à nettoyer dans l'enceinte ;
 - une valve de sortie reliée à l'enceinte; et
 - un piston localisé dans l'enceinte et pouvant se déplacer grâce à un moteur ;
 - 10 où l'enceinte présente une géométrie particulière permettant un contact avec un fluide extérieur quand le piston occupe une position donnée dans l'enceinte;

où, lorsque le moteur pousse sur le piston dans le sens de diminution du volume de l'enceinte, la valve de sortie demeure ouverte et la pression de

 - 15 l'enceinte demeure constante ;

où, lorsque le moteur tire le piston en sens inverse de manière à augmenter le volume de l'enceinte, la valve de sortie demeure fermée et la pression dans l'enceinte diminue ; et

où une brutale détente de la pression est créée dans l'enceinte par la mise en

 - 20 contact de l'enceinte avec le fluide extérieur quand le piston atteint la géométrie particulière de l'enceinte.
2. Dispositif selon la revendication 1, comprenant également un ressort s'opposant au moteur et permettant le mouvement du piston dans un premier sens, le moteur provoquant le mouvement du piston dans un sens contraire.
- 25 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant également une alimentation en fluide nettoyant reliée à l'enceinte et un conduit reliant la sortie de la valve de sortie à un réservoir extérieur contenant le fluide nettoyant afin de former un circuit fermé pour le fluide nettoyant.

4. Dispositif selon la revendication 3, où la géométrie particulière permet un contact avec le réservoir extérieur quand le piston occupe une certaine position dans l'enceinte afin de réaliser la brutale détente de pression.
5. Dispositif selon la revendication 1, où la géométrie particulière de l'enceinte permet la mise en contact de l'enceinte avec l'air extérieur quand le piston occupe une certaine position dans l'enceinte afin de réaliser la brutale détente de pression.
- 10 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant également un moyen de concentration des ondes de choc où est disposé l'objet à nettoyer.
7. Application du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 pour nettoyer une lentille de contact.

1/6

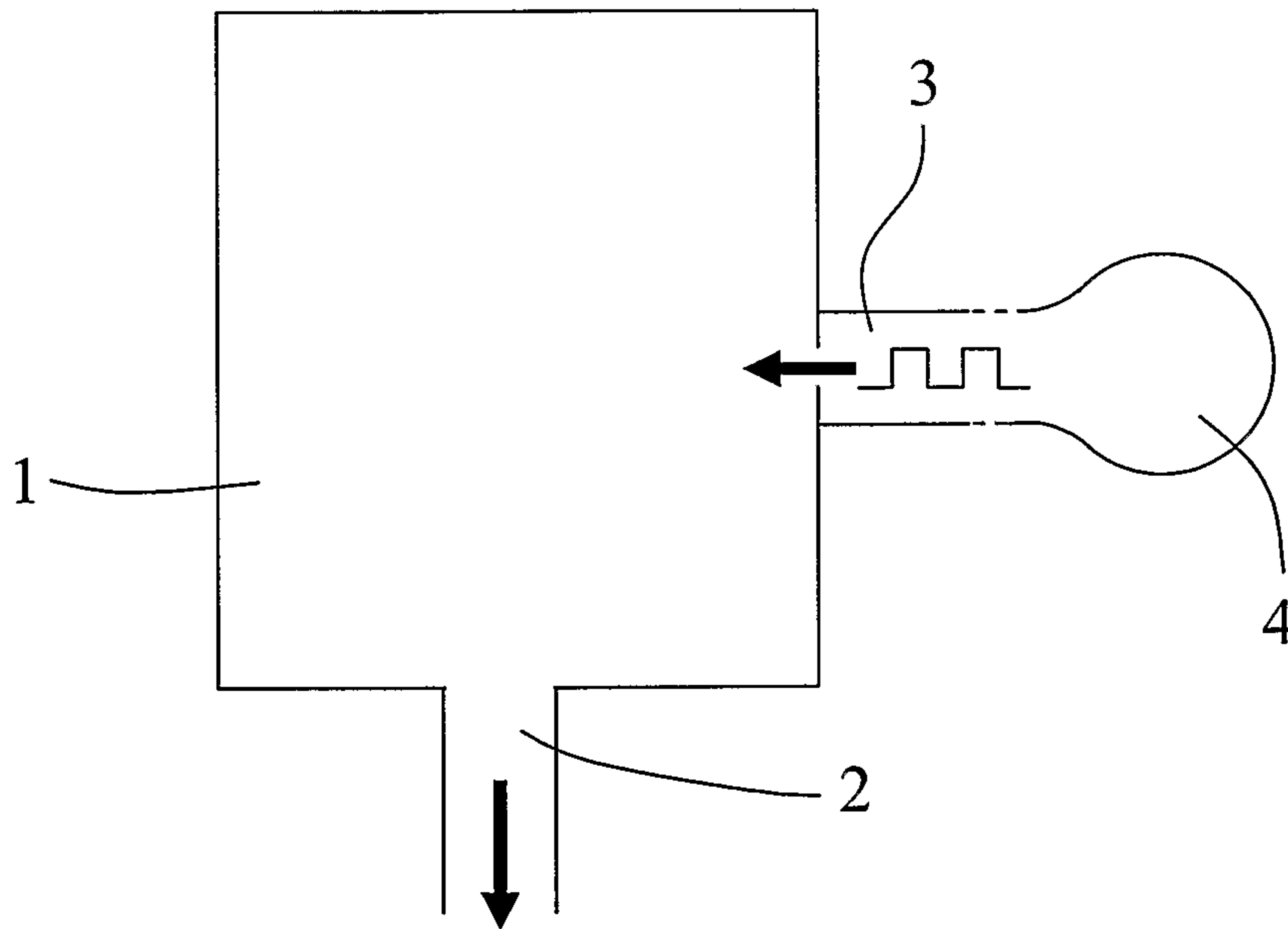


Fig.1

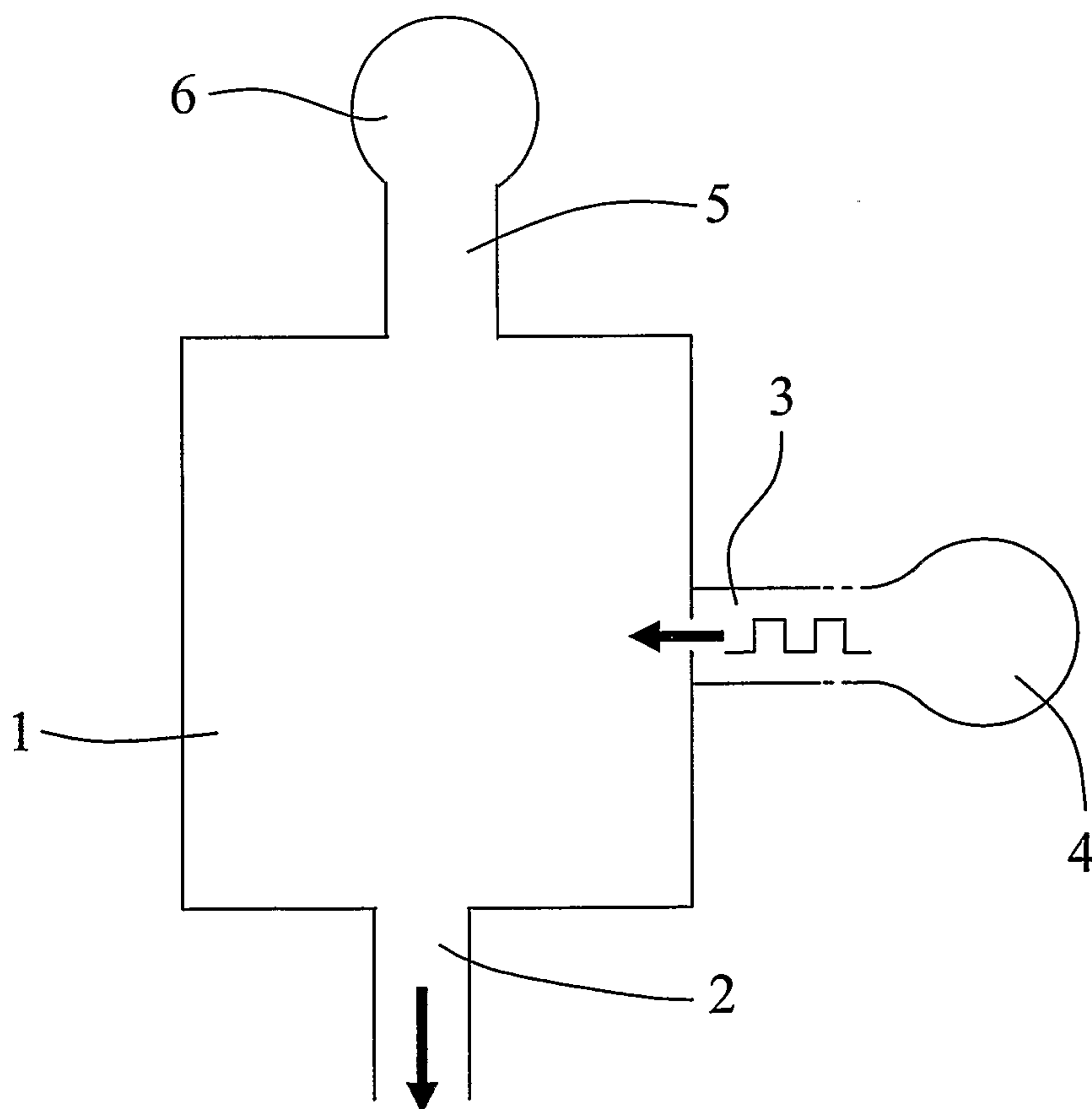
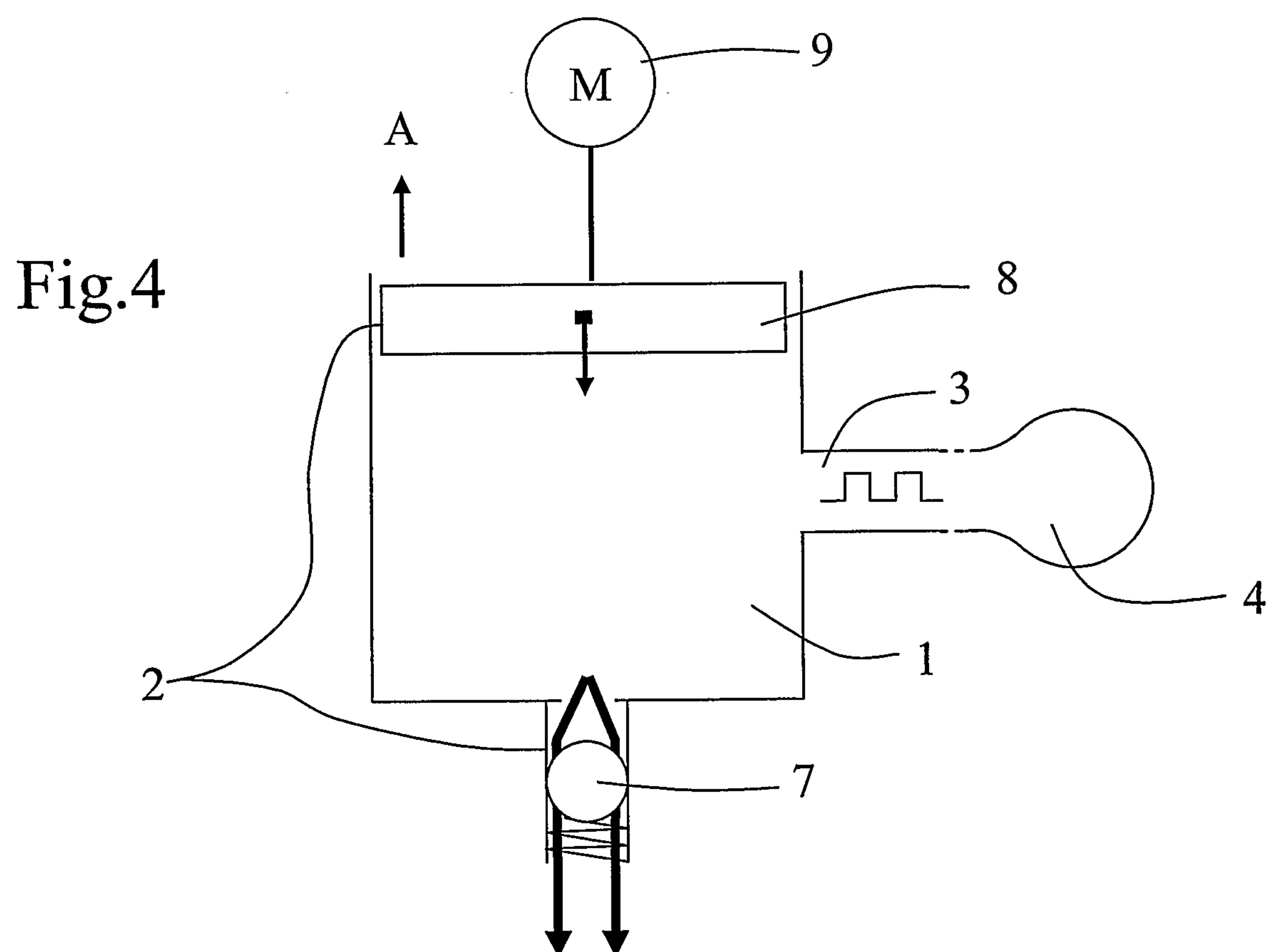
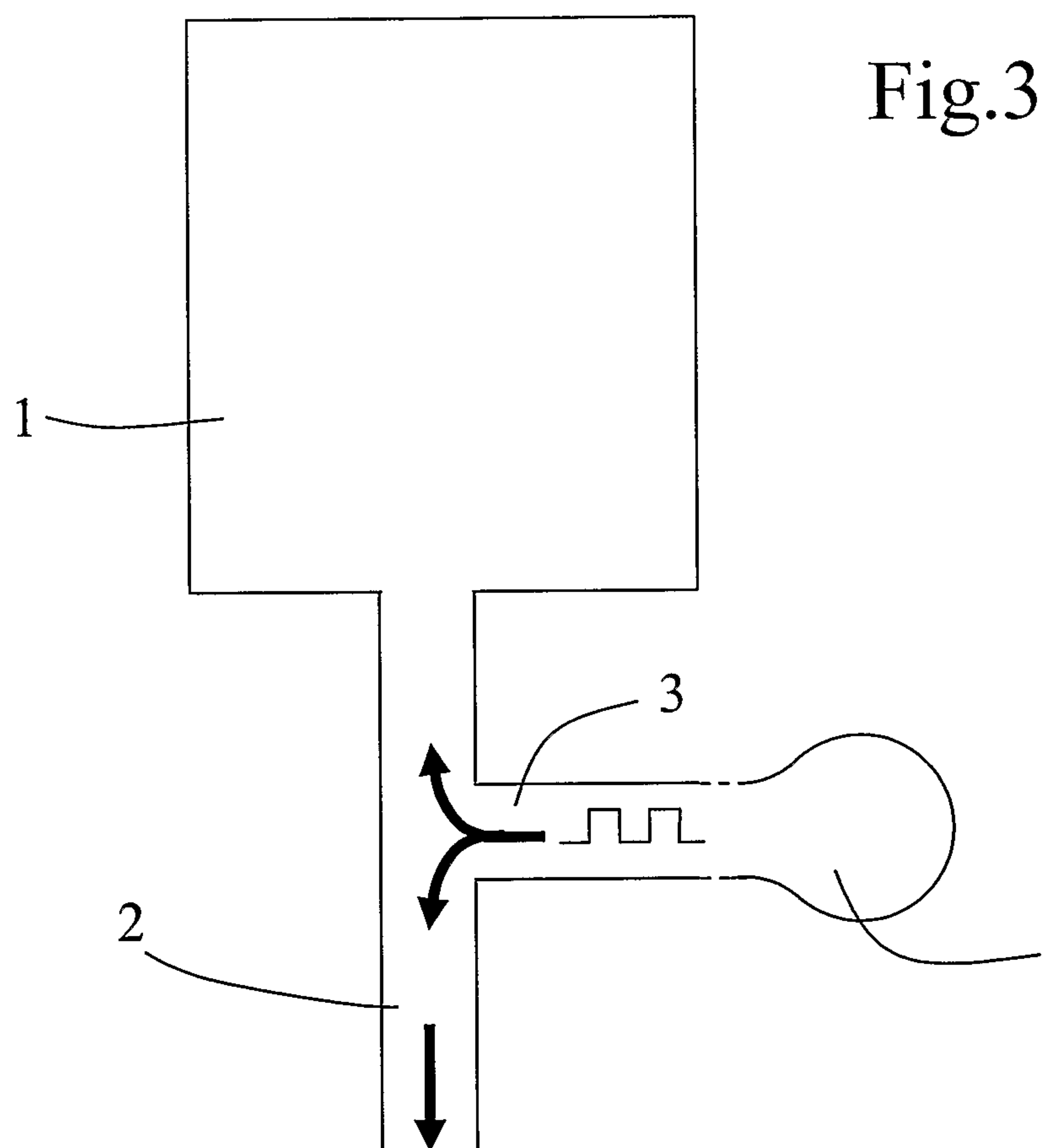
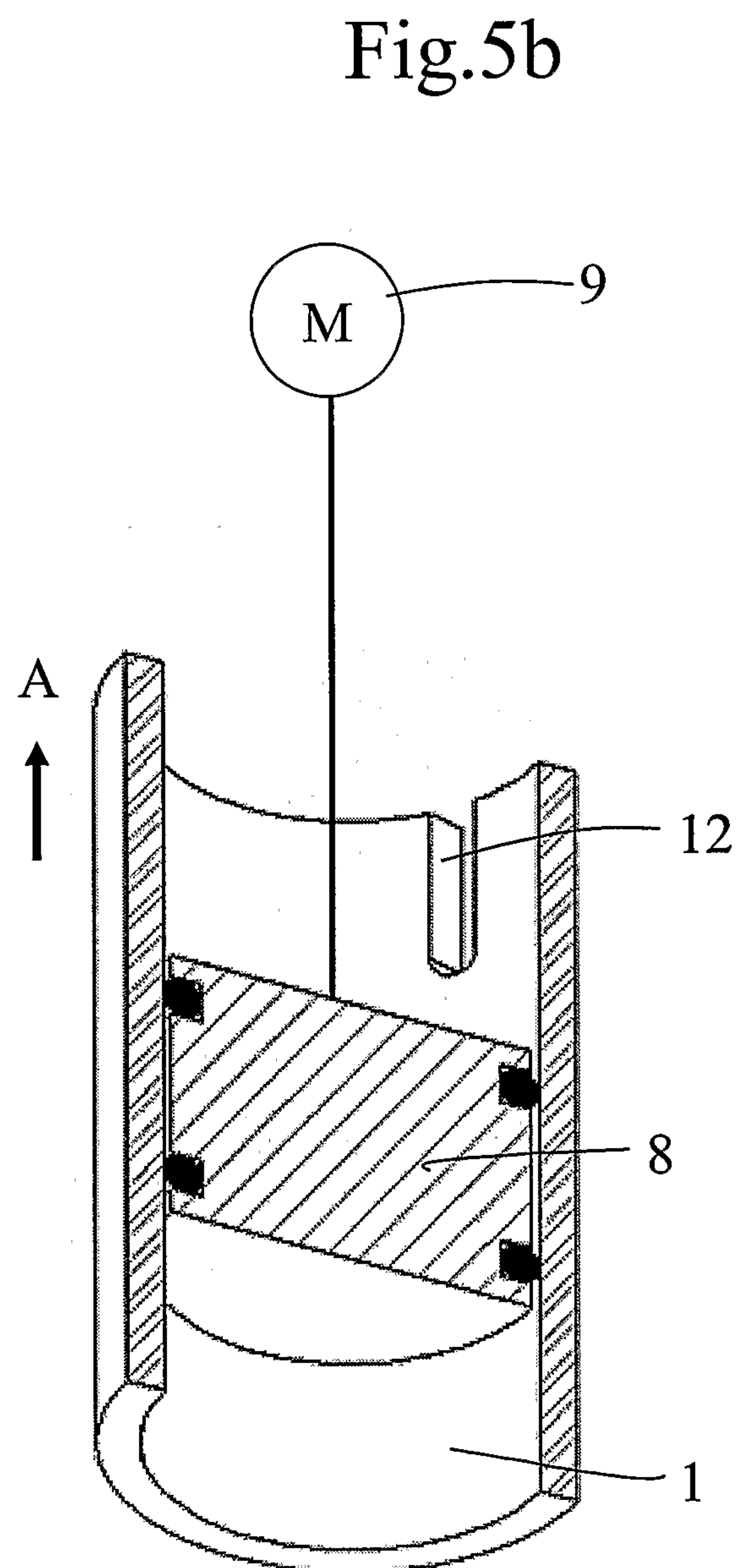
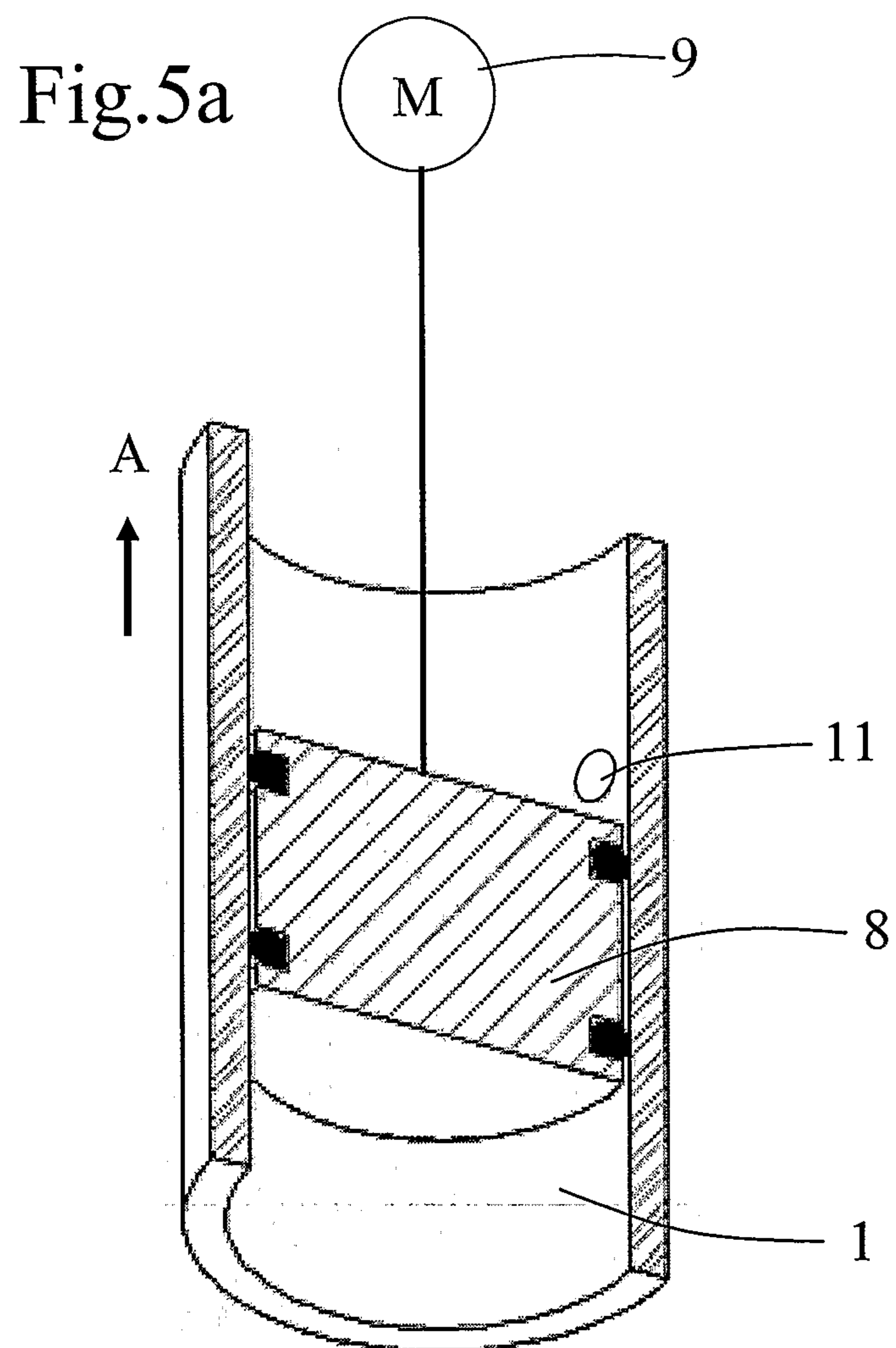


Fig.2

2/6

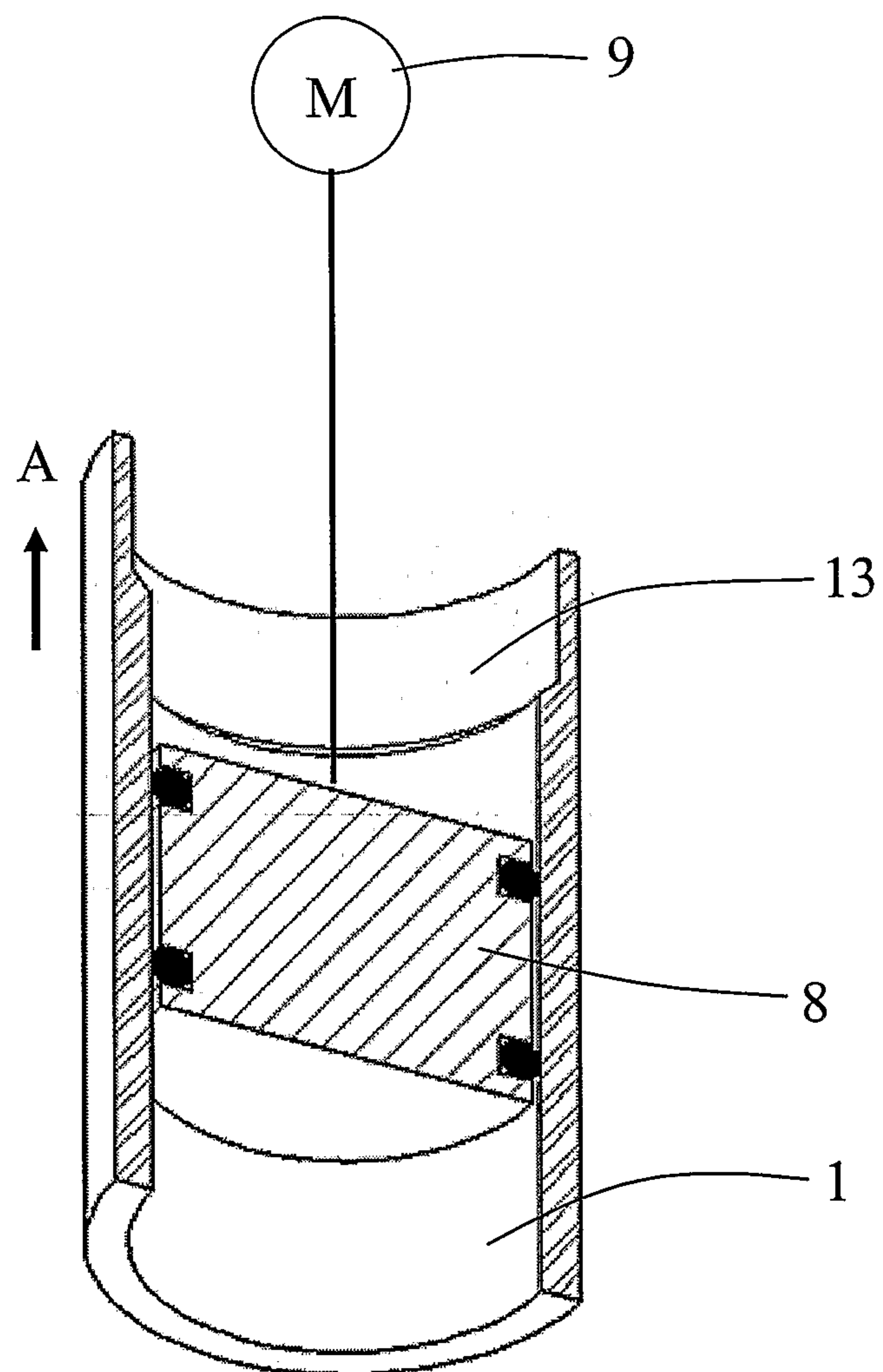


3/6



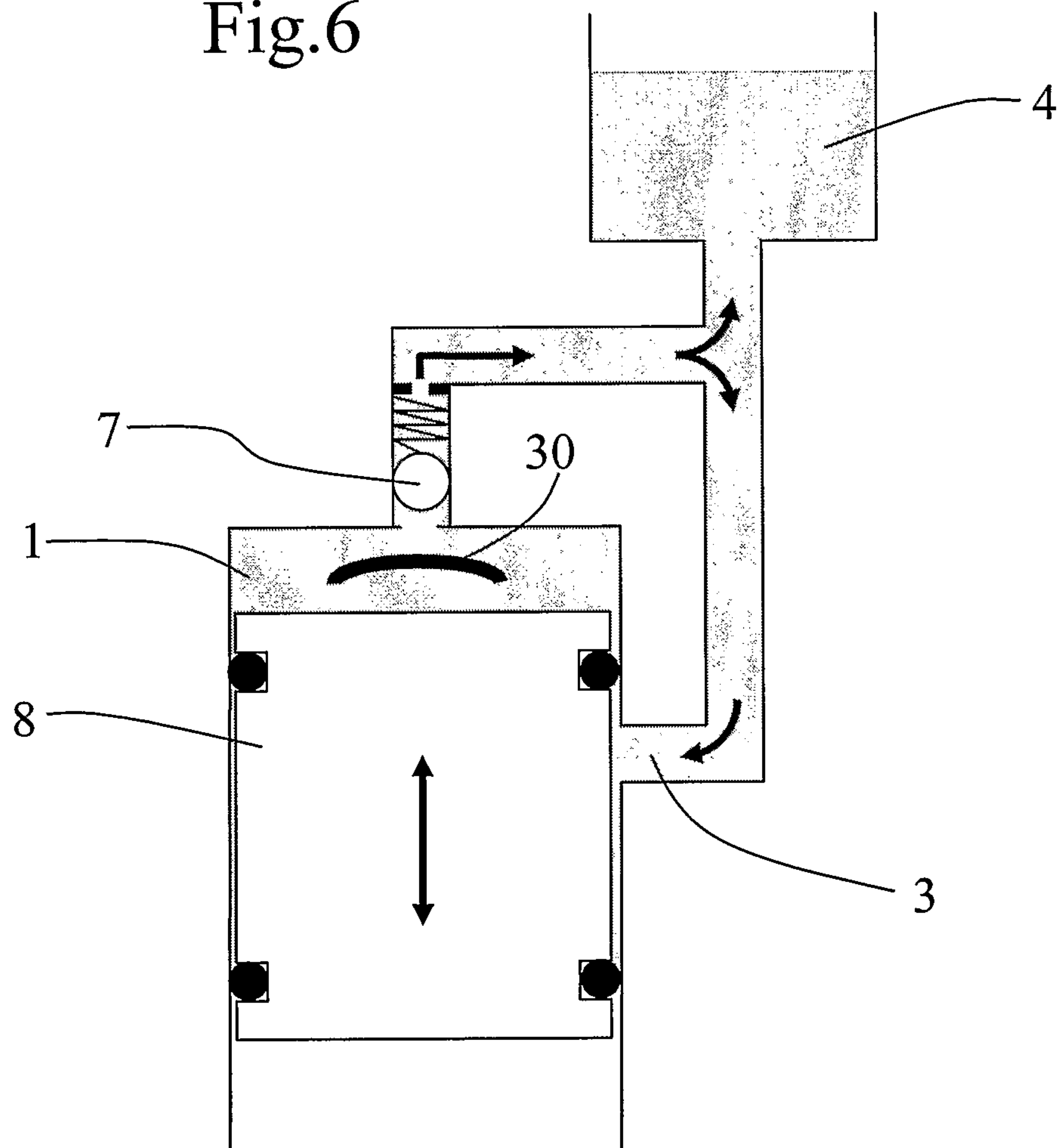
4/6

Fig.5c



5/6

Fig.6



6/6

Fig.7

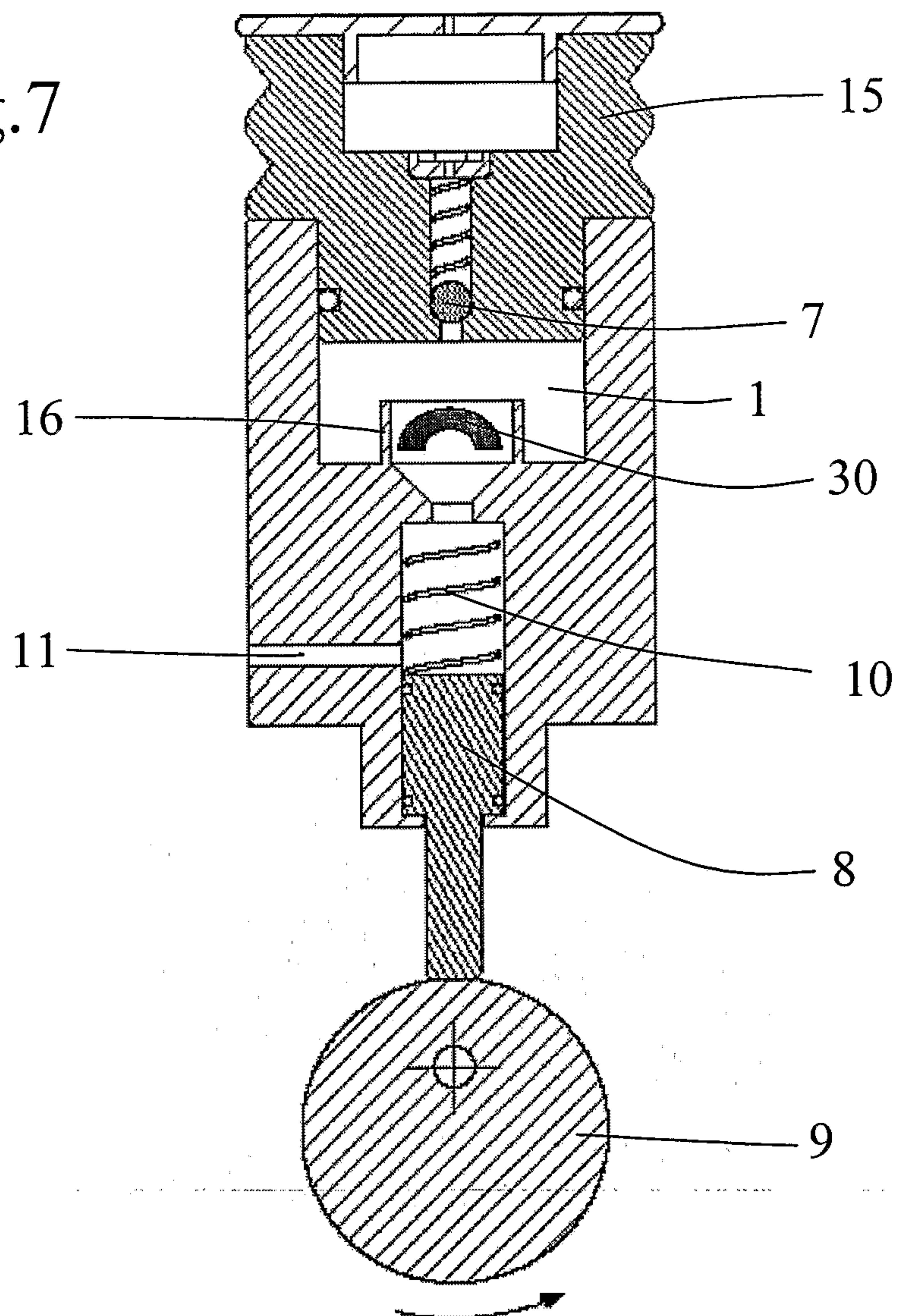


Fig.8

