



(11)

EP 2 847 754 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
G10D 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13718102.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2013/200007

(22) Anmeldetag: **15.03.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/167125 (14.11.2013 Gazette 2013/46)

(54) **VENTILSYSTEM FÜR BLECHBLASINSTRUMENTE**

VALVE SYSTEM FOR BRASS INSTRUMENTS

SYSTÈME DE PISTON POUR INSTRUMENT A VENT DE LA FAMILLE DES CUIVRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(74) Vertreter: **Kodron, Felix**
Rechtsanwalt
Postfach 2649
55016 Mainz (DE)

(30) Priorität: **09.05.2012 DE 202012004570 U**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 135 643 CH-A- 495 600
DE-A1-102005 002 918 DE-C- 559 300
DE-U1- 9 406 839 DE-U1-202006 008 088
US-A- 5 919 US-A- 530 781

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(73) Patentinhaber: **Sanders, Wilhelmus Karolus**
76133 Karlsruhe (DE)

• **ANONYMOUS: 'Douglas Yeo FAQ: Bass Trombone Valve Systems', [Online] 21 Oktober 2006, XP055246138 Gefunden im Internet: <URL:http://web.archive.org/web/20061021174121/http://www.yeodoug.com/resources/faq/faq_text/valves.html> [gefunden am 2016-01-29]**

(72) Erfinder: **Sanders, Wilhelmus Karolus**
76133 Karlsruhe (DE)

EP 2 847 754 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventilsystem für Blechblasinstrumente gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Tonhöhe und Intonation beim Spiel auf Blechblasinstrumenten wie Trompeten, Hörnern, Posauen und Tuben wird neben der Blastechnik und Lippenmodulation durch mechanische Ventile an den Instrumenten verändert, die in der Regel über federbelastete Hebel und mechanische Gelenke oder auch eine Schnurmechanik betätigbar sind. Bei Betätigung der Ventile wird die Luft im Instrument durch alternative Rohrschleifen definierter Länge geführt, um so den Naturton durch die Verlängerung des Rohrweges um einen bis drei Halbtöne erniedrigen zu können. Die beaufschlagten Ventilrohrschleifen sind in der Regel hierbei derart ausgebildet, dass zylindrische Bohrungen einen Ventil-Stimmzug zur Feinabstimmung der Ventilrohrschleifen ermöglichen.

[0003] Die vorliegende Erfindung bezieht sich hierbei auf ein Ventilsystem mit Drehventilen, die einen Ventilkörper mit zwei Kanälen aufweisen, der bei einem betätigen des Ventils eine Rotation um 90 Grad seiner Hochachse vornimmt und so die Umleitung der Luft in die Ventilrohrschleife durchführt. Ein derartiges Drehventil für Blechblasinstrumente ist beispielsweise offenbart in der Schrift DE 30 13 646, wobei hier der Anspruch darauf gerichtet ist, Unstetigkeiten in der Luftführung zu verbessern.

[0004] Weitere Drehventile sind z.B. im US Patent US 530,781 aus dem Jahr 1894 oder US 2,484,408 aus dem Jahr 1945 bekannt.

[0005] Nach der Offenbarung der DE 30 13 646 ist es ein grundsätzliches Problem bei Drehventilen, dass eine Umlenkung des Luftzuges erfolgen muss, wobei eine vierfache Umlenkung um jeweils 90 Grad erfolgen muss. Der Ansatz zur Verbesserung nach dieser Veröffentlichung ist es, dass durch eine Veränderung der Bohrungen im und des Ansatzes der Ohren am Ventil die Gesamtrichtungsänderung des Luftstroms verringert wird und so der Widerstand durch das Umfließen der Kanten verringert wird.

[0006] Erreicht werden soll dies durch flachere nicht auf den Ventilkörpermittelpunkt gerichtete Bohrungen hin zu den Ventilrohrschleifen. Die Bohrungen für den Ein- und Ausgang des Hauptstimmzuges in das Ventil erfolgen hierbei noch klassischer Weise Richtung Mittelpunkt des Ventils, wobei hier entsprechende Ohren als Verbindungselemente zwischen Ventil -und zuführendem Rohr vorgesehen sind. Diese Ohren sind daher beim Eingang ins Ventil immer noch standardmäßig abgewinkelt und im Bereich des Übergangs in die Ventilrohrschleifen gerade ausgeführt, wodurch der geringere Umlenkaufwand entsteht.

[0007] Der erfinderische Ansatz der nun vorliegenden Erfindung ist, die Ventilbauform weiter zu verbessern, wobei eine gänzlich neue Grundbauform vorgeschlagen wird. Der primäre Unterschied der Konstruktion der Dreh-

ventile ergibt sich hierbei beim Blasen des Naturtons, der in der Erfindung ohne Umlenkung durch das Drehventil durch das Instrument schwingen soll. Bei den bisherigen Drehventilen ist hier immer eine Verengung oder Umlenkung des Luftstroms auch bei nicht betätigten Ventilen gegeben, da die Ventildurchgänge schon rein bedingt durch die Herstellung Ungenauigkeiten, Stufen und Verengungen des Querschnitts aufweisen, was das Spiel und die Ansprache des Instrumentes erschwert.

[0008] Es ist somit bei herkömmlichen Ventilgehäusen eine Störung des Luftflusses bei unbetätigten Ventilen gegeben, wie beispielsweise bei der zuvor beschriebenen Bauform der DE 30 136 46 A1, da der Luftstrom immer durch die Umleitung über die angesetzten Ohren in das Drehventil hinein auch bei nicht betätigten Ventil durch das erste Ventilgehäuse mit Ventilkörper hindurchgeführt und wieder in das nächste Ohr und den Übergangsrohrabschnitt zum nächsten Ventilgehäuse umgelenkt wird und so eine Umlenkung und ggf. Verengung erfährt.

[0009] Die Offenbarung nach der Veröffentlichung EP 0135643 weist ebenfalls diese Nachteile auf, wenngleich diese Erfindung explizit auf Verbesserungen in der Konstruktion von Drehventilen abhebt. Auch hier wird argumentiert, dass die angesprochenen Umlenkungen und Verengungen sich nachteilig auswirken, weshalb vorgeschlagen wird die Querschnittsflächen der Rohransätze, Verbindungsrohre und der Durchgänge der Ventilwechsel konstant auszuführen und alle Übergänge zwischen diesen Bauelementen glatt und stufenlos auszubilden. Es ist davon auszugehen, dass auf diese Weise eine Verbesserung erreicht werden kann.

[0010] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es vor diesem Hintergrund, ein Ventilsystem für Metallblasinstrumente zu schaffen, dass bei offenen Ventilen einen möglichst geraden und gleichmäßigen Luftstrom durch das Ventilsystem des Instrumentes ermöglicht. Anblasen und Ansprache des Instrumentes sollen hierdurch verbessert sowie ein ausgeglichener Klang in allen Registern erreicht werden.

[0011] Beim erfindungsgemäßen Ventilsystem besteht diese Problematik der Verengung und Umlenkung des Luftstroms im offenen Ventilsystem nicht, da die Luft bei nicht betätigtem Ventil gerade durch das Ventilsystem bestehend aus den hintereinander verbunden angeordneten Ventilbuchsen hindurchgeführt wird. Erreicht wird dies nach der Erfindung durch ein Ventilsystem ausgebildet als Ventilblock bzw. Ventilgehäuse, welches eine durchgängige gerade Bohrung aufweist, wobei die eingesetzten Drehventile derart ausgebildet sind, dass diese bei Nichtbetätigung lediglich eine Verlängerung bzw. ein Fortsetzung des Querschnitts der geradlinig durchgängigen Bohrung bilden.

[0012] Das heißt, der Ventilblock ist bei der vorliegenden Bauform aus einem Grundkörper heraus gearbeitet und nicht wie im Stand der Technik üblich eine komplizierte Verbindung einzelner Bauteile wie Ventilbuchse, angesetzte Ohren und Rohrstücke. Der Ventilblock

nimmt somit den Hauptzug des Anblasrohres des Instrumentes auf und führt diesen geradlinig und mit konstantem Querschnitt als durchgängige Bohrung durch die rechtwinklig hierzu angeordneten Ventilbuchsen. Eine Verbindung der Ventilbuchsen miteinander durch Ohren und Rohrschnitte entfällt somit. Der Ventilblock ist entsprechend mit den Bohrungen und Ventilbuchsen aus einem Stück gearbeitet.

[0013] Es ergibt sich so die vorteilhafte Möglichkeit, die Bohrungen zum Ansatz der Rohre des Blasinstrumentes komplett gerade durch die Ventilbuchsen hindurchzuführen. Ein Ansetzen von Ohren als umlenkende Verbindungskörper zwischen Ventilbuchse und Rohr ist somit überflüssig. Es ergibt sich hieraus in der Praxis insbesondere beim Anblasen eine ideale natürliche Tonerzeugung, da der Luftstrom ohne Verengung und Umlenkung durch das Instrument hindurchschwingen kann.

[0014] Die Umlenkung in die Ventilrohrschleifen beispielsweise eines Horns erfolgt hierbei mit einer stärkeren Umlenkung als dies beispielsweise im Stand der Technik der EP 0135 643 A1 durch die Führung der angesetzten Ohren an der Ventilbuchse erfolgt, allerdings stellt dies überraschenderweise keinen Nachteil dar, sondern ermöglicht sogar eine klarere Akzentuierung und Trennung der Töne bei der Ventilbetätigung. Das heißt, die stärkere Umlenkung des Luftstroms in die Ventilrohrschleife durch das erfindungsgemäße Ventilsystem bewirkt vorteilhafterweise ein stärkeres Ansprechen dieser Töne und stellt somit sogar einen Vorteil zu herkömmlichen Konstruktionen dar. Durch die exakte Bearbeitung der Bohrungen im Ventilblock, die durch computergesteuerte Fräsmaschinen aus einem Werkstückblock erfolgen kann, ist der zylindrische Anschluß dieser Bohrungen im Übergang zu den zylindrischen Bohrungen in den Ventilzylindern deutlich genauer und so vollkommen ausgeführt, dass auch dies das stärkere und akzentuiertere Ansprechen der Töne bewirkt.

[0015] Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht bei den Bohrungen im drehbar in der Ventilbuchse gelagerten Ventilzylinder vor, dass diese geringfügig s-förmig geschwungen ausgebildet sind, bei einer Betätigung des Ventils im Eintrittsbereich in den Ventilzylinder. Im Übergang zu den Ventilrohrschleifen bzw. im Austrittsabschnitt bei Betätigungsposition ist diese Bohrung geradlinig ausgeführt. Die Umlenkung ist zwar weiterhin nahezu rechtwinklig mit den zuvor genannten positiven Effekten, es ergeben sich hierdurch aber Verbesserungen bei der Luftführung insbesondere bei den betätigten Ventilen, da der leicht geschwungene Lauf beim Eintritt in den Ventilblock den Luftwiderstand verringert. Der Luftstrom wird weicher aufgefangen und ohne Querschnittsveränderung gleichmäßig der Ventilrohrschleife zugeführt. Zudem erfährt der Luftstrom bei dieser Bauform bei der Ventilbetätigung und -rotation um 90° eine Beschleunigung, wodurch die Töne besser im Klangzentrum getroffen werden können. Auf diese Weise kann der Spieler ein weiches Legato erreichen.

[0016] Ein weiteres vorteilhaftes und neues Element

sind Kugellager, in denen der Ventilzylinder, der in der Ventilbuchse um 90 Grad gedreht wird, um den Luftstrom umzulenken, ober- und unterseitig geführt ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass der Ventilzylinder in der Ventilbuchse reibungsfrei bewegt wird, das heißt, dass nicht der Ventilzylinder bei der Drehung an der Wandung der Ventilbuchse entlang schleifend gedreht wird. Dies ermöglicht sowohl eine leichtere Betätigung des Ventils als auch eine geringere Geräuscentwicklung beim Spiel. Insbesondere ist es auch eine Verbesserung in Bezug auf die Resonanz des Instrumentes, da nun keinerlei störende Resonanzen durch die Reibung des Ventilzylinders in der Ventilbuchse mehr auf den Instrumentenkörper übertragen werden. Das Instrument kann so ungestört als Resonanzkörper schwingen.

[0017] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

Figur 1 eine Draufsicht auf das Ventilsystem mit geschnittenen Ventilzylindern in offenen Ventilbuchsen bei unbetätigten Ventilen;

Figur 2 eine Draufsicht auf das Ventilsystem mit geschnittenen Ventilzylindern in offenen Ventilbuchsen bei betätigten Ventilen.

[0018] Durch die Öffnung 1 des Ventilsystems 9 wird der Luftstrom des Anblasrohres dem Ventilsystem 9 zugeführt, wobei der Luftstrom durch Pfeile schematisch dargestellt ist. In Figur durchströmt dieser Luftstrom das Ventilsystem geradlinig und weder durch Verengungen des Querschnitts noch durch Umlenkungen behindert.

[0019] Es wird hierbei deutlich, dass dies eine elementare Veränderung gegenüber herkömmlichen Ventilsystemen ist. Lediglich am Ausgang der Bohrung 6 im Ventilzylinder 12 ist ein geringfügiger Schwung in Form einer Verjüngung der Wandstärke der Innenwand des Ventilwechsels in diesem Bereich. Der vordere Abschnitt 7 der Bohrung 6 ist exakt übereinstimmend mit dem Querschnitt der Rohrzuführung 1 in das Ventilsystem.

[0020] Grundsätzlich ist erkennbar, dass eine durchgängige Bohrung 10 konstanten Querschnitts das Ventilsystem bzw. den Ventilblock 9 durchläuft. Der Ventilblock 9 ist daher aus einem Block herausgefräst. Hierbei ist sowohl die Außenkontur, als auch die Ansätze 1 und 2 für den Hauptzug wie auch die Ansätze 3 und 4 für die Ventilrohrschleifen 11 aus dem Block gefräst, des weiteren die zylindrischen Ventilbuchsen 8 und die Bohrung 10 sowie die mit dieser rechtwinklig verbundenen Bohrungen zu den Ventilrohrschleifen 11.

[0021] In Figur 2 wiederum ist dieses Ventilsystem mit betätigten Ventilzylindern 12 dargestellt. Diese sind so um 90° in der Ventilbuchse 8 gedreht. Die Pfeile verdeutlichen, dass der Luftstrom nun vom Eingang 1 in das Ventilsystem durch die Bohrung 6 im Ventilzylinder 12 rechtwinklig umgelenkt wird, wobei bei der dargestellten Ausführungsform diese Umlenkung durch den leicht geschwungenen Verlauf der Bohrung 6 im vorderen Be-

reich 5 weicher verläuft. Im in der gedrehten Position des Ventilzylinders 12 nun hinteren Bereich 7 zu den Ventiltröhrschleifen 11 verläuft diese Bohrung 6 exakt im Querschnitt entsprechend den anschließenden Ventiltröhrschleifen 11.

Patentansprüche

1. Ventilsystem für Blechblasinstrumente umfassend mechanisch betätigte Drehventile, die in Ventiltbuchsen (8) drehbar gelagert sind sowie Rohransätze (1, 2, 3, 4) für den Luftstrom zu- und abführende Rohre sowie für Ventiltröhrschleifen (11), wobei,

- das Ventilsystem einen gefrästen Ventilblock (9) aufweist,
- in den eine das Ventilsystem geradlinig und mit konstantem Querschnitt durch die Ventiltbuchsen (8) durchlaufende erste Bohrung (10) angeordnet ist,
- in die zu dieser etwa rechtwinklig verlaufende zweite Bohrungen (13) gleichen Querschnitts zu den Ventiltröhrschleifen (11) einmünden,
- wobei diese erste und zweiten Bohrungen (10 und 13) durch die drehbaren Ventilzylinder (12) und darin angeordnete Ventilzylinderbohrungen (6) miteinander bei Ventilbetätigung verbunden sind,
- wobei diese Ventilzylinderbohrungen (6) in etwa geradlinig durch den Ventilzylinder verlaufen und in Ihrem Querschnitt den ersten und zweiten Bohrungen (10 und 13) entsprechen und
- die erste und zweiten Bohrungen (10, 13) sowie die Ventiltbuchsen (8) direkt in den Ventilblock (9) gefräst sind.

2. Ventilsystem für Blechblasinstrumente nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Ventilzylinderbohrungen (6) im drehbar in der Ventiltbuchse (8) gelagerten Ventilzylinder (12) zumindest in einem Endbereich (5) geringfügig in etwa s-förmig geschwungen ausgebildet ist,
- wobei dieser Endbereich (5) bei einer Betätigung des Ventils in den Umlenkbereich in die erste Bohrung (10) hineingedreht wird und hier den Luftstrom weicher weiterleitet und ohne Querschnittsveränderung gleichmäßig der Ventiltröhrschleife (11) zuführt.

3. Ventilsystem für Blechblasinstrumente nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Ventilzylinder (12) ober- und unterseitig in einem Kugellager geführt ist und so im Bezug auf die Ventiltbuchse (8) reibungsfrei in dieser drehbar ist.

Claims

1. Valve system for brass instruments comprising mechanically actuated rotary valves which are mounted rotatably in valve sleeves (8), and tube sockets (1, 2, 3, 4) for tubes which conduct the air flow in and out and for valve tube loops (11), wherein

- the valve system has a milled valve block (9),
- in which a first bore (10) is arranged which runs through the valve system rectilinearly and with a constant cross section through the valve sleeves (8),
- into which first bore (10) second bores (13) open which run approximately at right angles to said first bore (10) and have the same cross section as the valve tube loops (11),
- said first and second bores (10 and 13) being connected to one another during valve actuation by way of the rotatable valve cylinders (12) and valve cylinder bores (6) arranged therein,
- said valve cylinder bores (6) running approximately rectilinearly through the valve cylinder and corresponding in terms of their cross section to the first and second bores (10 and 13), and
- the first and second bores (10, 13) and also the valve sleeves (8) being milled directly into the valve block (9).

2. Valve system for brass instruments according to Claim 1, **characterized in that**

- the valve cylinder bores (6) in the valve cylinder (12) which is mounted rotatably in the valve sleeve (8) are configured at least in one end region (5) in a slightly approximately S-shaped curved manner,
- said end region (5) being turned into the deflection region into the first bore (10) upon actuation of the valve and forwarding the air flow more softly here and feeding it homogeneously to the valve tube loop (11) without a change in cross section.

3. Valve system for brass instruments according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the valve cylinder (12) is guided on the top and bottom sides in a ball bearing and thus is rotatable in the valve sleeve (8) in a friction-free manner in relation to said valve sleeve (8).

Revendications

1. Système de piston pour instruments à vent de la famille des cuivres, comprenant des pistons rotatifs à commande mécanique, qui sont supportés de manière rotative dans des manchons de pistons (8) ain-

si que des pièces tubulaires (1, 2, 3, 4) pour les tubes acheminant et évacuant l'air, ainsi que pour des boucles tubulaires de piston (11),

- le système de piston présentant un bloc de piston fraisé (9), 5
- dans lequel est disposé un premier orifice (10) traversant en ligne droite le système de piston avec une section transversale constante à travers les manchons de pistons (8), 10
- dans lequel débouchent des deuxièmes orifices (13) de même section transversale que les boucles tubulaires de piston (11) s'étendant approximativement à angle droit par rapport au premier orifice, 15
- ces premier et deuxième orifices (10 et 13) étant connectés l'un à l'autre lors de l'actionnement des pistons par les cylindres de piston rotatifs (12) et des orifices de cylindres de piston (6) disposés dans ceux-ci, 20
- ces orifices de cylindres de piston (6) s'étendant approximativement en ligne droite à travers le cylindre de piston et leur section transversale correspondant aux premier et deuxième orifices (10 et 13) et 25
- les premier et deuxième orifices (10, 13) ainsi que les manchons de piston (8) étant fraisés directement dans le bloc de piston (9).

2. Système de piston pour instruments à vent de la famille des cuivres selon la revendication 1, caractérisé en ce que 30

- les orifices de cylindre de piston (6) sont réalisés au moins dans une région d'extrémité (5) de manière légèrement courbée approximativement en forme de s dans le cylindre de piston (12) supporté de manière rotative dans le manchon de piston (8), 35
- cette région d'extrémité (5), lors d'un actionnement du piston, étant tournée dans la région de déviation dans le premier orifice (10) et conduisant ici le flux d'air plus doucement et l'acheminant sans modification de section transversale de manière uniforme à la boucle tubulaire de piston (11). 40 45

3. Système de piston pour instruments à vent de la famille des cuivres selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que 50

le cylindre de piston (12) est guidé du côté supérieur et du côté inférieur dans un roulement à billes et peut ainsi tourner par rapport au manchon de piston (8) sans frottement à l'intérieur de celui-ci. 55

Fig. 2:

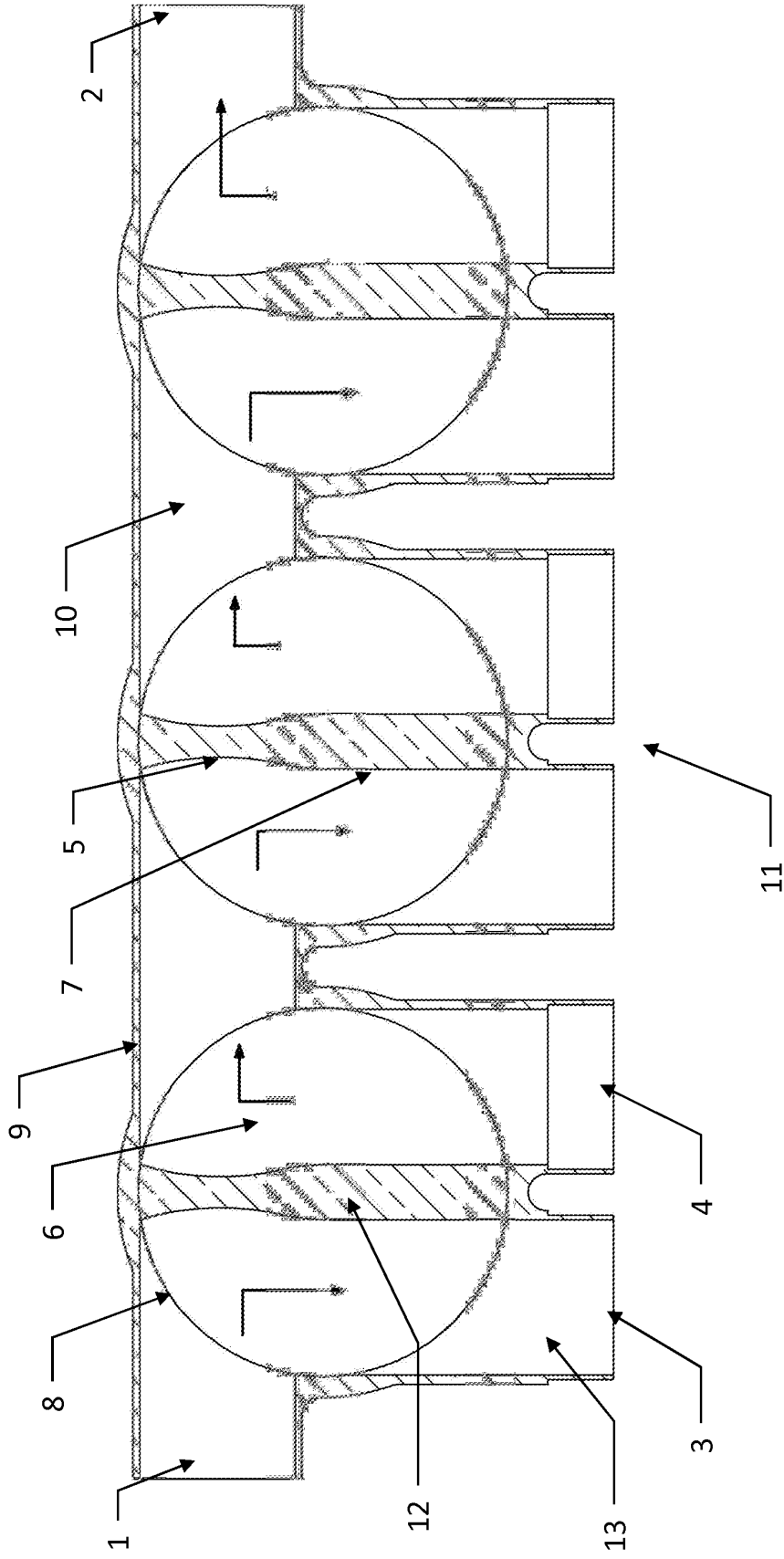
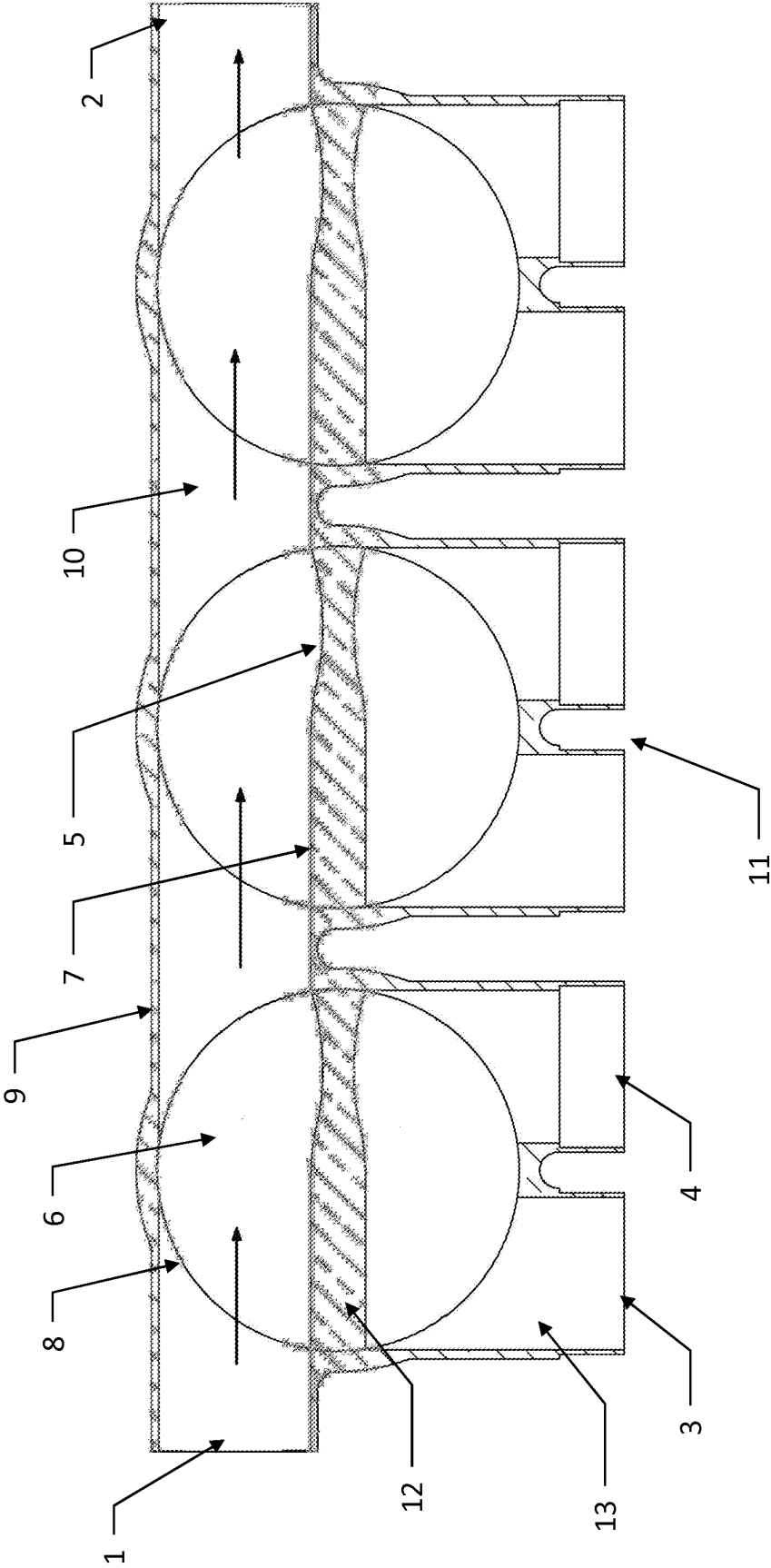


Fig 1:



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3013646 [0003] [0005]
- US 530781 A [0004]
- US 2484408 A [0004]
- DE 3013646 A1 [0008]
- EP 0135643 A [0009]
- EP 0135643 A1 [0014]