

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04B 7/00

F04B 15/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98807842.2

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1104558C

[22] 申请日 1998.7.31 [21] 申请号 98807842.2

[30] 优先权

[32] 1997. 8. 13 [33] DE [31] 19735091.7

[86] 国际申请 PCT/EP98/04808 1998.7.31

[87] 国际公布 WO99/09315 德 1999.2.25

[85] 进入国家阶段日期 2000.2.1

[71] 专利权人 施温格有限公司

地址 德国黑尔讷

[72] 发明人 弗里德里希·施温格

[56] 参考文献

DE2909964A1 1980.09.25 F04B15/02

DT165614 1971.08.19 F04B15/02

US3741691A 1973.06.26 F04B15/02

US3963385A 1976.06.15 F04B15/02

审查员 宋鸣镝

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

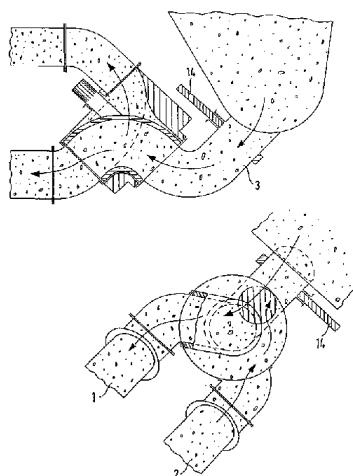
代理人 顾红霞 朱登河

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称 双缸稠料泵

[57] 摘要

本发明涉及一种用于连续输送稠料的双缸稠料泵。上述泵有一个换向阀(5)，它有一个至少开有四个开(a~d)的管形隔离箱(8、8')。管形隔离器(6、6')，安装在管形隔离箱(8、8')内，绕着在缸开口前面的它的出口旋转。泵还有一个入口(RE)固定在吸入管(3)上。在隔离箱(8、8')内的空腔(H)一直处于工作压力下。至少有一个阻挡部件(10)封闭吸入管(3)和/或隔离箱(8、8')的第一和/或第二开口(a、b)。



1. 一种用于连续输送稠料的双缸稠料泵，这种泵有两个输送缸（1、2），用于把稠料从吸入管（3）输送到输送管（4）；一个换向阀（5），换向阀（5）有能旋转的换向器（6、6'），在第一和第二输送缸（1、2）之间换向，其特征在于：

a) 该换向阀（5）有一个换向器箱（8、8'），上面至少有四个开口（a~d），第一和第二开口（a、b）与第一和第二输送缸（1、2）相连，第三开口（c）与吸入管（3）相连，第四开口（d）与输送管（4）相连；

b) 装在该换向器箱（8、8'）内的换向器（6、6'）有一入口（RE）与换向器箱（8、8'）的第三开口（c）相通，并牢固地与吸入管（3）相连；该换向器还有一个出口（RA），在第一和第二开口（a、b）之间旋转，以连接输送缸（1、2）；

c) 在换向器外壁（x）和换向器箱内壁（y）之间有一空腔（H），作为每个泵压输送缸（1 或 2）和输送管（4）之间的压力管路连接，并且其中压力一直恒定在输送压力下；

d) 至少有一个关闭部件（10）用于关闭吸入管（3）和/或换向器箱（8、8'）的第一和/或第二开口（a、b）。

20

2. 如权利要求 1 所述的双缸稠料泵，其特征在于，换向器（6）为 L 形管。

3. 如权利要求 2 所述的双缸稠料泵，其特征在于，换向器箱（8）有圆筒形部分（82），该圆筒形部分由平盖或锥形盖（83、84）密闭。

25

4. 如权利要求 3 所述的双缸稠料泵，其特征在于，第一和第二开口（a、b）位于圆筒形部分（82）的壁上，第三和第四开口（c、d）位于相对的端盖（81 和 83 或 84）上。

30

5. 如权利要求 1 所述的双缸稠料泵，其特征在于，换向器（6'）为 S 形管。

5 6. 如权利要求 5 所述的双缸稠料泵，其特征在于，箱体有一为锥形的箱体部分（802）以适应 S 形换向器，并由一平盖部分（801）封闭。

10 7. 如权利要求 6 所述的双缸稠料泵，其特征在于，在与盖部分（801）相对的一端，箱体部分（802）逐渐变细直到其直径与换向器（6'）外径或连接吸入管（3）的开口（d）直径相同。

8. 如权利要求 6 所述的双缸稠料泵，其特征在于，盖部分（801）由位于盖部分（801）与驱动轴（9）之间的肋（15）加强。

15 9. 如权利要求 6 所述的双缸稠料泵，其特征在于，第一和第二开口（a、b）位于盖部分（801），第三和第四开口（c、d）位于箱体部分（802）。

20 10. 如以上任一项权利要求所述的双缸稠料泵，其特征在于，至少有一个关闭部件（10）由弧形部件（11）构成；该弧形部件（11）在换向器（6、6'）的圆筒形出口（RA）的每一侧有弧形延伸（12，13），以便能用于关闭第一和/或第二出口（a、b）。

25 11. 如权利要求 10 所述的双缸稠料泵，其特征在于，弧形部件（11）整体成形在换向器外壁（x）上，它能随换向器一起旋转。

12. 如权利要求 10 所述的双缸稠料泵，其特征在于，弧形部件（11）具有圆盘形或圆筒形的表面，靠在换向器箱的内壁（y）上。

30 13. 如权利要求 1-9 中任一项权利要求所述的双缸稠料泵，其特

征在于，该关闭部件是闸阀（14）。

14. 如权利要求 1 所述的双缸稠料泵，其特征在于，换向器箱（8、8'）在空间上与储料仓（7）分离。

双缸稠料泵

5 技术领域

本发明涉及用于连续输送稠料，特别是用于连续输送混凝土的双缸稠料泵。

相关技术

10 双缸稠料泵由两个单独的泵组成，这两个泵通过回路技术联接，并且在运动时序上同步以使一个缸（Z1）泵压时，另一个缸（Z2）执行吸入冲程。通常，两个缸中活塞的往复运动速度是相等的，以使缸的冲程（泵压冲程和吸入冲程）的结束时间相吻合。在每个冲程结束时，缸中的活塞的运动方向是相反的，从而可以在泵压冲程和吸入冲程之间有效地转换。

15

吸入冲程用于把像混凝土一类的稠料从储料仓输送到特定的吸入缸中，在下一泵压流程中先前吸入的料从泵压缸中排到输送管中。为确保这一过程正常运行，常常用一个或多个控制器或换向阀来控制，

20 如转向阀和平面滑阀，这些阀在其两个端点位置处来回运动以保证缸的开口、输送管和储料仓之间正确连接。

目前最常用的控制器是换向器，它一般被制成能在两个端点位置间来回旋转，以便在缸的开口、输送管和储料仓之间建立所需的连接。

25 换向器的一端与输送管相连，另一端与特定泵压缸的开口相连。吸入缸的开口与储料仓相连。

由于换向器不能以任何所需的速度有效地从一个缸的开口转向另一个，物料在输送管中的流动在缸的冲程转换期间被中断，这必将导致物料的不连续流动，从而引起其它相应问题，如加速冲击、压力波

30

动、对部件的高机械负荷、可能的连接分配杆中的振荡、磨损增加等等。

5 进一步的不好结果是进一步延长流动的中断。例如，经常观察到吸入的稠料由于含有空气或气体被压缩。在泵压冲程的开始，稠料必须首先在物料开始流动之前被预压缩到工作压力，这一压力超过输送管中的压力。然而，根据混凝土的种类并按照其它的操作条件，也几乎可以不必进行预压缩。

10 但是，另一种流动中断特别有问题。它是由上述的换向阀导致产生的，并且在它们的移动过程中其结构不能完全在中心位置盖住输送缸的开口（这种效应称为“负遮盖”）。因而在输送管中加压的和预压缩的稠料能回流到充满未压缩稠料的缸内，或者绕过其开口回流到储料仓（这种效应称为“短路”）。

15 所有上述的效应使输送管的物料流动产生相当大的暂时中断，而且也可能由于从输送管中的回流造成泵压量的相当大的减少。可以通过加快移动减弱上述不好的效应，但是不能完全消除。

20 这样，需要避免物料流动的中断，连续输送混凝土。现有技术已经表明了几种尝试的解决方法，但这些方法或者不能充分地执行，或者结构不合理使泵太昂贵而不经济。

25 按照一种想法，输送缸中活塞的速度选定为不同值，例如，设定吸入速度远大于泵压速度，则吸入冲程就会较早结束，以便在直到泵压冲程结束的剩余时间内，换向器就旋转到两缸之间的中心位置。其后经过几个阶段，在第一个阶段中先前的吸入缸的开口通过关闭部件闭合，这样受压缩的混凝土不能在任一阶段再回流到储料仓。闭合缸的开口还可使缸中的稠料预压缩到超过输送管中物料的压力。在下一个旋转阶段，先前吸入缸的开口同样与输送管相连，此时另一缸的泵

30

压冲程仍在进行。充满预压缩稠料的缸保持原有状态（泵压等待状态）直到另一缸泵压冲程结束，然后也开始泵压冲程。两个泵压冲程之间没有任何时间延迟，输送管中的压力也不会降低。在第三个阶段，先前泵压缸的开口开始由另外一个关闭部件闭合（为了避免短路）。在
5 第四个也是最后一个阶段，上述缸的与储料仓相连的开口打开，此缸的活塞开始吸入冲程，同样其吸入速度大于泵压速度。吸入冲程结束后，换向器开始新一轮换向过程，此时另一缸的沿反向运转的泵压冲程正在进行。

10 根据申请人在 DE2909964 中描述的另一个解决方案，每一个缸都有自己的换向器用来控制吸入和泵压冲程，以避免物料回流和使物料预压缩。一个关断平板可整体地作为关闭部件安装在换向器的进口处，阻止回流并使预压缩冲程得以进行。换向器的出口端与叉形管相连，叉形管的出口与输送管相通。考虑到这种结构宽度大，成本高（需
15 两个换向器，即双倍的材料费支出），以及能耗大（驱动两个换向器旋转需花费双倍的能量），这种泵尤其需要改进。

文献 US3663129 提出了一种仅有一个换向器的双缸稠料泵，以实现控制稠料的连续流动。与 DE2909964 相比，US3663129 仅有一个
20 换向器，绕过了加压的物料，但其进口特别大，是个问题。它沿旋转半径伸长成椭圆形，并且其长度必须至少是输送缸直径的三倍，因为在中间的一个阶段，两个缸都必须与输送管相连（上述吸入缸的泵压等待状态）。

25 换向器和与其相连的储料仓不能承受在通常高的工作压力下产生的大载荷，除非它们的壁厚很大。由于运动距离长而要求的转动时间短会引起非常大的惯性力和运动，这使上述现象恶化。从另一角度来说，很大的壁厚使运转的泵重量过大，生产成本高。

30 发明概述

因此，本发明的目的是提供一种低结构成本的物料连续流动的双缸稠料泵。

为实现本发明的目的，本发明提供一种用于连续输送稠料的双缸稠料泵，这种泵有两个输送缸，用于把稠料从吸入管输送到输送管；一个换向阀，换向阀有能旋转的换向器，在第一和第二输送缸之间换向，该换向阀有一个换向器箱，上面至少有四个开口（a~d），第一和第二开口（a、b）与第一和第二输送缸相连，第三开口（c）与吸入管相连，第四开口（d）与输送管相连；装在该换向器箱内的换向器有一入口（RE）与换向器箱的第三开口（c）相通，并牢固地与吸入管相连；该换向器还有一个出口（RA），在第一和第二开口（a、b）之间旋转，以连接输送缸；在换向器外壁（x）和换向器箱内壁（y）之间有一空腔（H），作为每个泵压输送缸和输送管之间的压力管路连接，并且其中压力一直恒定在输送压力下；至少有一个关闭部件用于关闭吸入管和/或换向器箱的第一和/或第二开口（a、b）。

现有技术中公知的物料连续流动的稠料泵的共同特点是，换向器通常安在储料仓的底部，起到把泵压（加压）物料从缸中输送到输送管中的作用，并且其发展一直沿用这种方式。本发明则采取不同方法，即，把换向器安装在输送泵的吸入端与吸入管之间，并把储料仓和换向器箱功能上分开。这样，本发明实现了一种简单紧凑的换向器，以简单的方式控制稠料连续流动。因此，本发明的换向器仅需一个与吸入管直径相同的圆形开口，其端部扫过缸的开口。

本发明还提出了一种特殊的紧凑结构，其中换向器安放在一个非常小的具有微型尺寸的隔离室内，也就是说，这个隔离室的边长仅比管子和缸的开口直径大一点儿。隔离室恒定处于输送压力下，换向器外边缘与隔离室的内壁之间的空腔可简单地作为加压物料的流动空间，并把特定的泵压缸与输送管连接起来。

与一般的现有技术（US3663129）相比，换向器不是放在泵压端而是放在吸入端，这避免了一般现有技术中设计换向器出口尺寸的问题。

5 在 DE-AS1653614 中，把控制稠料的换向器安在隔离室中，换向器使稠料从储料仓流到缸中（吸入流）。但是，此泵不适于连续输送稠料，为搞清这一点，首先应提及瑞士专利申请 CH8986/61 或 US3146721，以表明现有技术 DE-AS1653614 中作的改进。CH8986/61 给出了一种输送粘性的、浆状的或塑性的物料的水静压力活塞泵，此
10 活塞泵有一个圆柱形滑阀和两个弧形通道，当其转动时可以交替地使物料的入口和出口与输送缸之一相连，当滑阀处于一个中间位置时，必然使物料的流动处于暂时等待状态。

DE-AS1653614 的目的是想改进这种现有技术。方法是在泥浆泵
15 装一个滑阀，在物料输送中不发生暂时中断。DE-AS1653614 的解决方法是设计一个箱壁上有三个开口的杯形阀箱和一个杯形阀门，阀门的底部位于阀箱底部附近，有两片翼板，在一个阶段中阀门把储料仓与一个缸相连。这样，杯形阀门在广义上可认为是装在吸入端的“换向器”。但此换向器仅能防止在压力作用下滑阀和输送缸之间同步紊乱时物料的暂时等待状态（明显是当时的控制问题），因为物料出口
20 一直保持开放。连续地泵压是不可能的，这在文献中没有提及。例如，借助本发明的内容，可以搞清 DE1653614 中的阀缺少关闭部件以防止回流的发生。

25 相比之下，本发明给出了一种具有换向阀的通用稠料泵，其换向器与吸入端相连，但仍可连续泵压。其中的原因在于，附加了一个关闭部件用来关闭吸入管和/或第一和/或第二换向器箱的开口，从而能可靠地防止稠料回流到吸入管或甚至回流到储料仓。这一措施是专利 DE1653614 所没有的。

30

DE1653614 的另一个问题是，就材料而言，阀沉重而又昂贵。这也是专利 DE1653614 中换向器置于吸入端的作法不能实现连续泵压的又一原因。

5 然而，按照本发明，就可得到一个很紧凑的换向阀，其几何尺寸非常小。采取这种设计的原因是，在换向阀的关闭部件上没有大的压力差，过多加载到上述部件上。在换向时，理想情况下，在关闭部件上根本没有压力差。

10 为了控制泵或它的阀，可采用上述方法，使输送缸中活塞的速度不同，并设定吸入速度大于泵压速度，使得吸入冲较早结束，则换向器在直到泵压冲程结束的剩余时间内已经开始旋转，再进行这几个阶段即可输送物料。参照附图将进行详细描述。

15 附图简述

本发明的各种优点将在各从属权利要求中描述，以下将参照附图并结合实施例对本发明进行详细描述。

20 图 1a 和 b 是本发明第一个实施例的换向阀的不同视图，其中的换向器为 L 形。

图 2a~d 是图 1 中换向阀运动循环的不同阶段。

图 3 a 和 b 是本发明第二个实施例的换向阀的不同视图，其中的换向器为 L 形。

图 4 a~d 是图 3 中换向阀运动循环的四个不同阶段。

25 图 5a~c 是本发明第三个实施例的换向阀的不同视图，其中的换向器为 S 形。

图 6 a~d 是图 5 中换向阀运动循环的四个不同阶段。

图 7a~c 是本发明第四个实施例的换向阀的不同视图，其中的换向器为 S 形。

30 图 8a 和 b 是图 7 中换向阀运动循环的二个阶段。

标号表

输送缸	1、2
吸入管	3
输送管	4
换向阀	5
换向器	6、6'
储料仓	7
换向器箱	8、8'
驱动轴	9
关闭部件	10
弧形部件	11、11'
弧形部件延伸	12、13、12'、13'
闸阀	14
肋	15
开口	a、b、c、d
换向器外壁	x
箱体内壁	y
流动方向（吸入）	S
空腔	H
换向器入口	RE
换向器出口	RA
换向器箱体的不同部件	
阶梯状底部	81
圆筒形支座	82
锥形盖	83
平盖	84
盖部分	801
箱体部分	802

详细说明

首先结合图 1、3、5、7 描述四个不同实施例的结构设计。

5 图 1 示出了连续输送稠料的双缸稠料泵的一部分，特别是用于连续输送混凝土（图中用点表示）。这种泵有两个输送缸 1、2（图中示意地表示）用来把混凝土从吸入管 3 输送到输送管 4。换向阀 5 有独立的换向器箱 8（即，它自身的箱体与储料仓 7 结构上是分开的），它有四个开口 a、b、c、d，第一和第二开口 a、b 与第一和第二输送缸 1、2 相连，第三开口 c 与吸入管 3 相连，第四开口 d 与输送管 4 相连。换向器箱 8 还有一个阶梯形的底部 81，上面有第三开口 c 与吸入管 3 相连；附近是圆筒形支座 82，上面有圆形的开口 a、b；以及锥形盖 83，上面有开口 d，用于连接输送管 4。

15 L 形换向器 6 的入口 RE（箭头 S 所指的混凝土流动方向），与换向器箱 8 的第三开口 c 相通，与吸入管 3 牢固连接。而换向器 6 的出口 RA 在第一和第二开口 a、b 之间旋转，以便与输送缸 1、2（或它们之前的管）连通。为了达到旋转的目的，设计了与一个驱动机构（没有示出）相连的驱动轴 9。在换向器外壁 x 与箱体内壁 y 之间有
20 空腔 H，作为每个泵压输送缸 1、2 和输送管 4 之间的压力管路连接，并且其中压力在泵工作期间恒定为输送压力。

 弧形部件 11 有两个弧形延伸 12、13 分别位于换向器出口 RA 的两侧，该弧形部件 11 整体形成在换向器 6 上，以便形成关闭部件 10，
25 一旦换向器 6 旋转它抵靠在圆筒形部分 82 的内壁，并能打开和关闭连接输送缸 1、2 的出口 a 或 b。

 图 3 的实施例与图 1 的不同基本上是在吸入管 3 中设置闸阀 14 作为关闭部件而不是弧形部件 11。闸阀 14 也使本发明的结构设计简单化，因为这避免了使用像弧形部件 11 这样的结构，并且密封闸阀也
30

没有密封弧形部件那样复杂。

进一步说，仅需要单独操作闸阀，即按照各个输送阶段产生控制信号，使阀 14 打开和关闭。现代控制系统的精度足可以完成这些。

5 由于阀 14 仅在其终端位置上存在压力差，因此由于没有压力差开关阀 14 是没有问题的。

使用闸阀 14 还有一个结构优点，即，可以在换向器 6 上使用平盖 84，而不是图 1 所示的锥形盖 83，因为即使使用平盖 84，空腔 H
10 中的剩余空间也足够用于物料流动，其中的开口 d 用于连接输送管 4。而在图 1 的实施例中，这部分空间被弧形部件 11 部分占据。这样，对于不同类型混凝土来说，图 3 的实施例可能是本发明的最佳实例。因为换向器箱 8 和换向器 6 被限制在一个很小的尺寸内（管径的区域），是较容易生产的部件。

15

图 5 的实施例与图 1 相似，但用的是 S 形换向器 6'，而不是 L 形换向器 6。换向器 6'根据不同类型混凝土进行优选，因为与外形尖锐的 L 形换向器 6 相比，那里的物料流动状况不同。换向器箱也根据 S 形换向器 6'而设计：其外形恰好适合 S 形，并且从平的盖部分 801 一端逐渐变细到锥形箱体部分 802。开口 a、b 在盖部分 801 处，与输送管相连的开口 c、d 位于箱体部分 802 上。在与盖部分 801 相对的一端，箱体部分 802 逐渐变细直到其直径与换向器外径或连接吸入管 3 的开口 d 直径相同。盖部分 801 由几条（例如 10 条，或更多）肋 15
20 加强，肋 15 位于盖部分 801 与驱动轴 9 之间。

25

如图 1 所示一样，图 5 中的“弧形部件”11'也起到关闭部件的作用（参见图 6），它呈圆盘形，在换向器出口 RA 的两侧有延伸 12'和 13'。驱动轴 9 推动换向器 6 和整体安装在其上的弧形部件 11'旋转。

30

图 7 中的实施例，因为也采用了 S 形换向器，与图 5 中的非常相

似。但在图 7 中采用闸阀 14 安装在吸入管 3 上作为关闭部件，而不是弧形部件 11'。这同样具有弧形关闭部件结构精巧和容易密封的优点。

5 下面结合图 2、4、6、8 解释本发明泵的工作方式。首先参照图 2 和 6，因为它们的运动循环的顺序彼此相似（图 4 和 8 也是如此）。

 混凝土泵或换向阀的工作方式是吸入和泵压输送缸 1 和 2 的活塞速度不同。选择吸入速度大于泵压速度，使得吸入冲程结束较早，从而换向器 6 在直到泵压冲程结束的剩余时间内已开始旋转。

 图 6 很好地表示了运动的四个基本阶段或步骤。在第一个阶段（图 6a），输送缸 2（先前进行吸入冲程）的开口已被弧形部件 11'的延伸 12'覆盖，换向器的出口 RA 由盖部分 801 盖住。这防止了混凝土从缸 2 回流到吸入管 3 或储料仓 7。关闭缸开口 b 还可使缸 2 中的稠料预压缩到一个超过输送管 4 中的压力。此时，另一个缸仍通过换向器箱 8'向输送管 4 中泵压稠料。

 接着，换向器旋转到一个位置（图 6b），使两个缸 1 和 2 都与换向器箱内部相连。缸 1 的泵压冲程仍在进行，而充满预压缩物料的缸 2 停止，但它通向空腔 H 的开口仍然打开，这称为泵等待状态。由于换向器的位置使其圆柱形开口 RA 对着盖部分，吸入管 3 保持关闭。

 在第三阶段，按顺序输送缸 2 没有任何时间延迟从泵的等待状态开始泵压冲程，输送管 4 中没有出现压力下降。而先前泵压缸 1 在第三阶段被关闭部件 11'的延伸 13'关闭（图 6c）。换向器的出口也是关闭的。

 在第四阶段，即最后阶段，缸 1 通向吸入管 3 或储料仓 7 的开口打开，输送缸 1 的活塞开始吸入冲程，同样其速度高于泵压速度（如

图 6d)。当泵压冲程正在沿着相反方向进行时,吸入冲程结束后换向器 6 开始新的换向过程,其相对于输送缸 1 的位置与图 6a 相同。

5 当实施例采用闸阀 14 而不是弧形部件 11 或 11'时,工作过程的不同在于,闸阀 14 在第一阶段关闭(图 4a,第一阶段),在第二和第三阶段仍关闭(图 4b 和 4c,第二和第三阶段),在吸入阶段又打开,这是第四阶段,也是最后阶段(图 4d,第四阶段)。

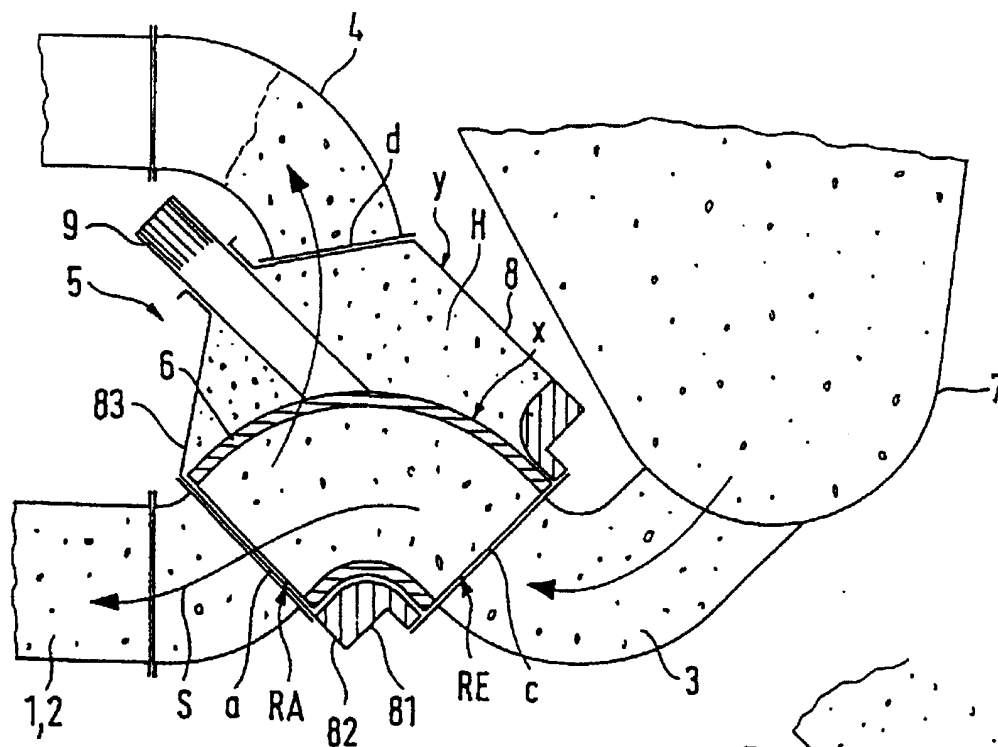


图 1a

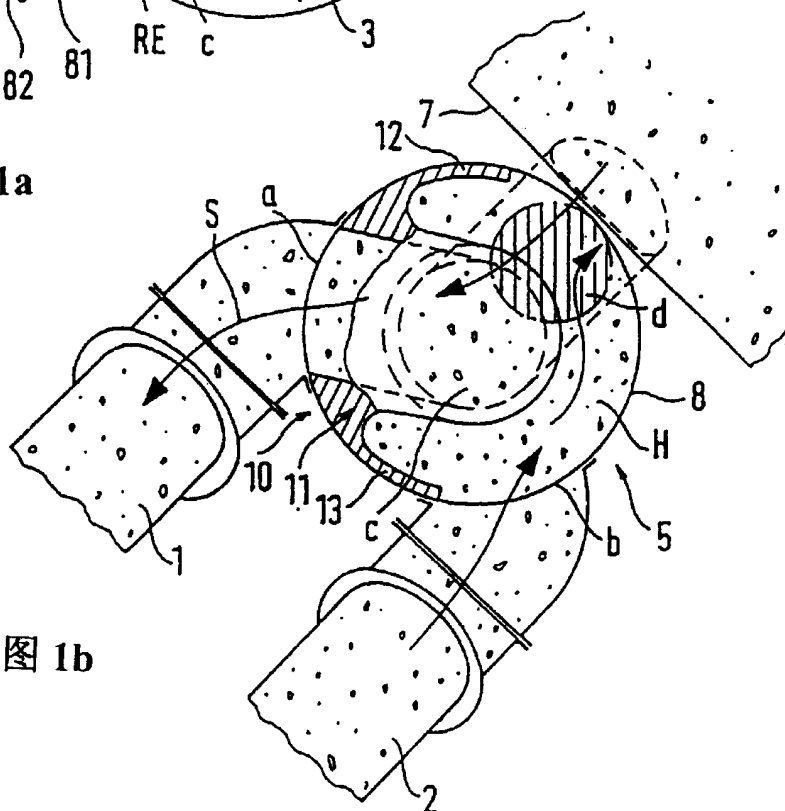


图 1b

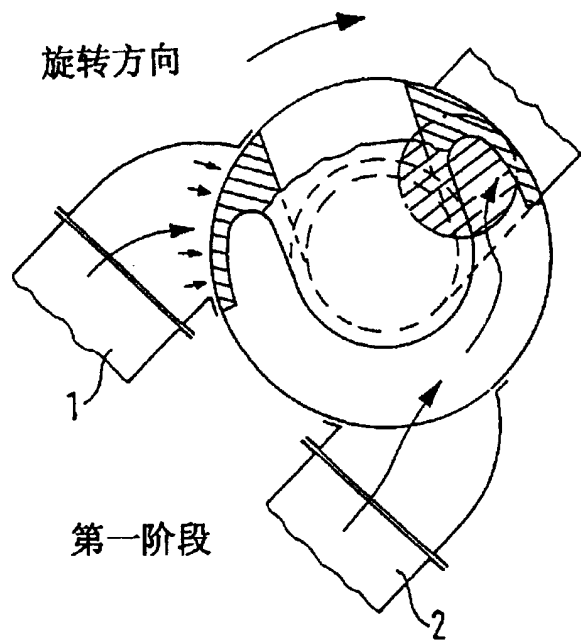


图 2a

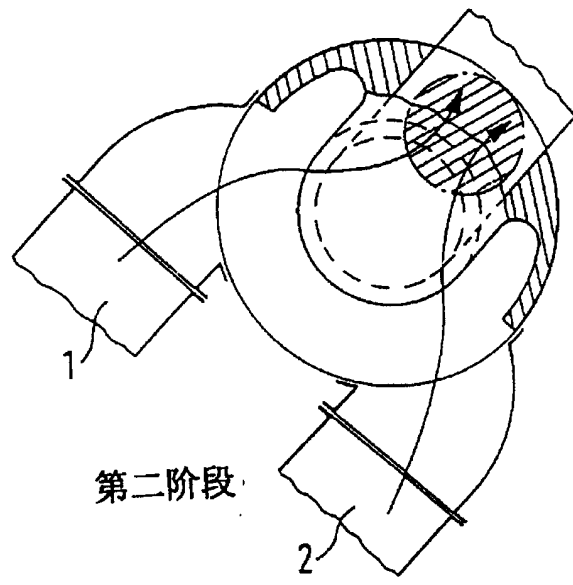


图 2b

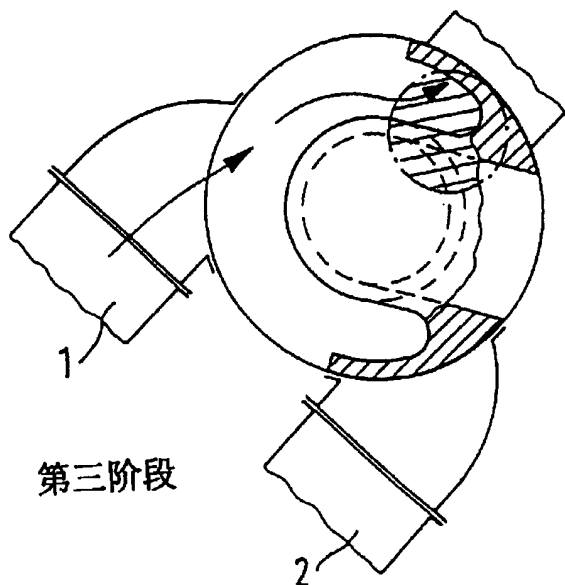


图 2c

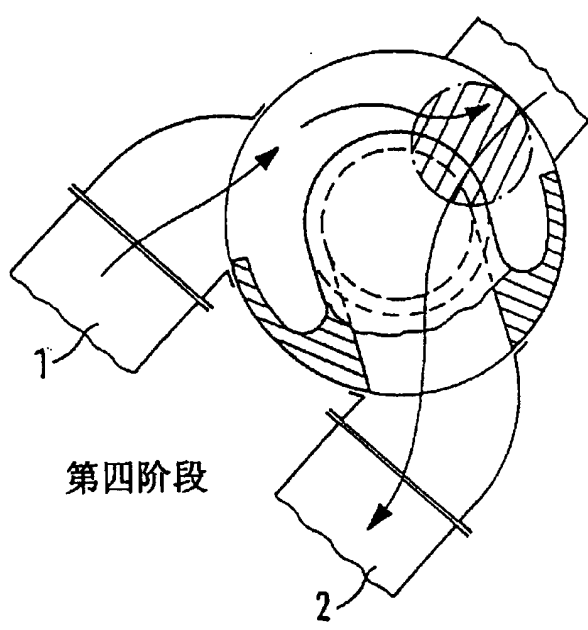


图 2d

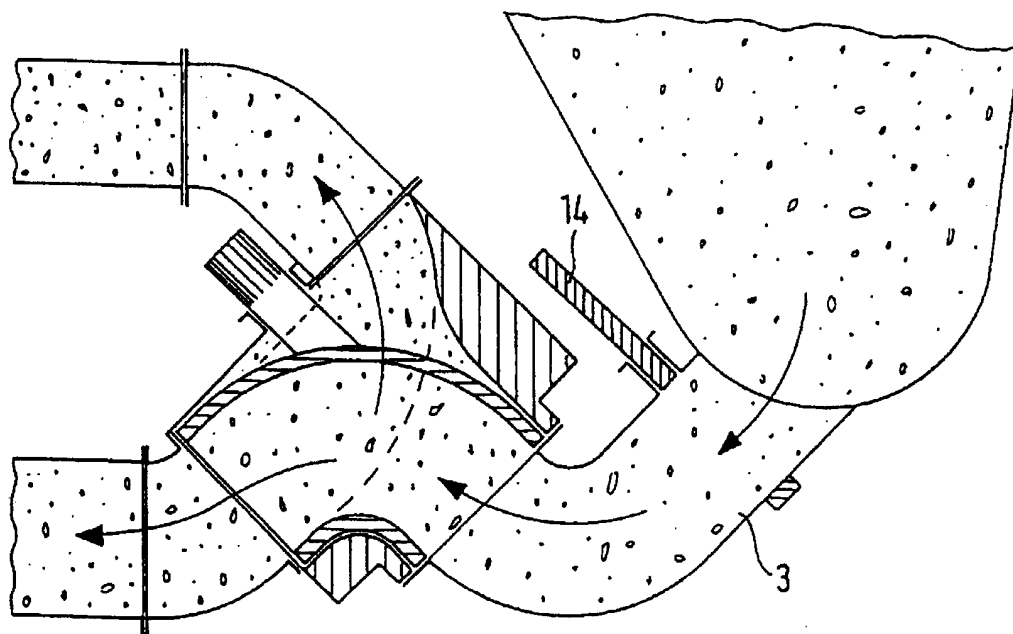


图 3a

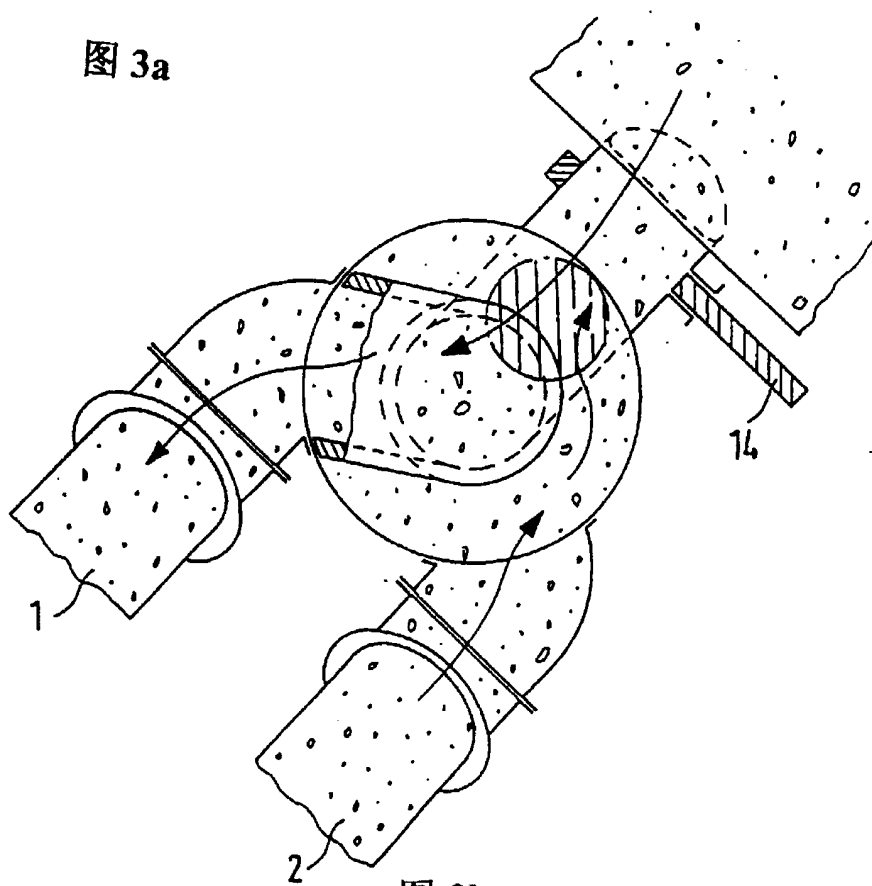


图 3b

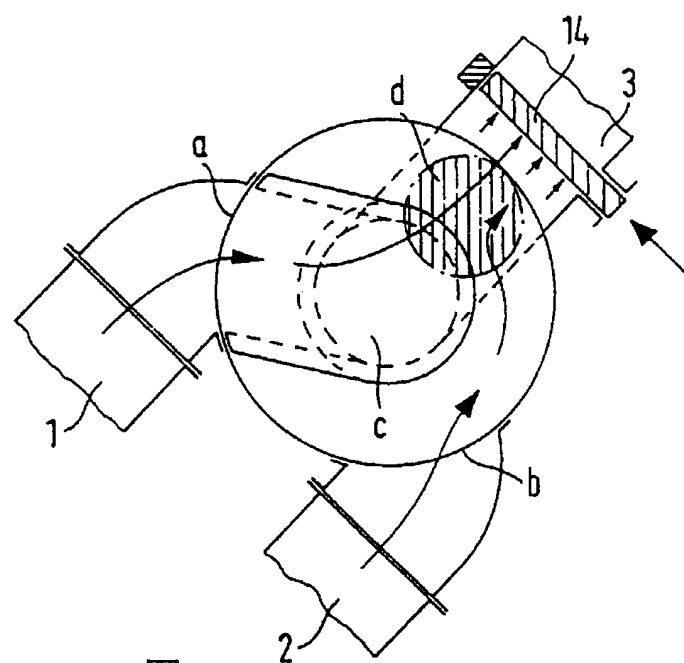


图 4a

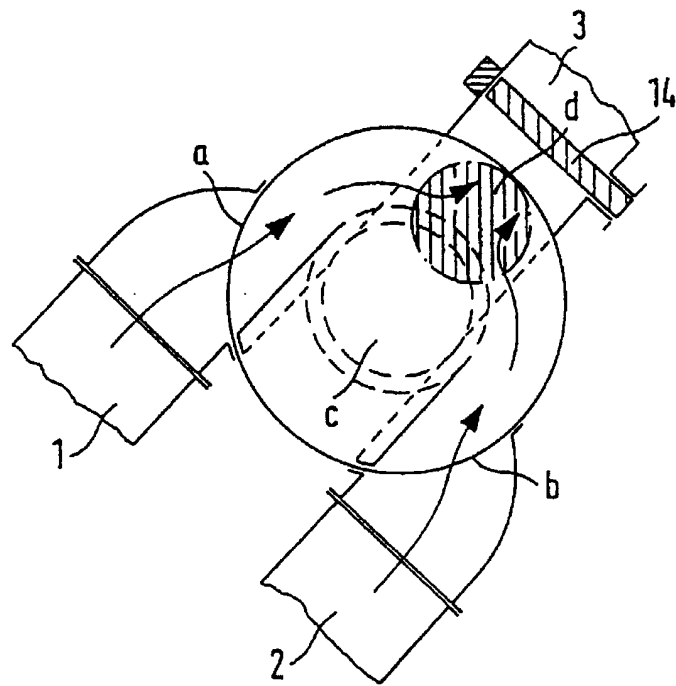
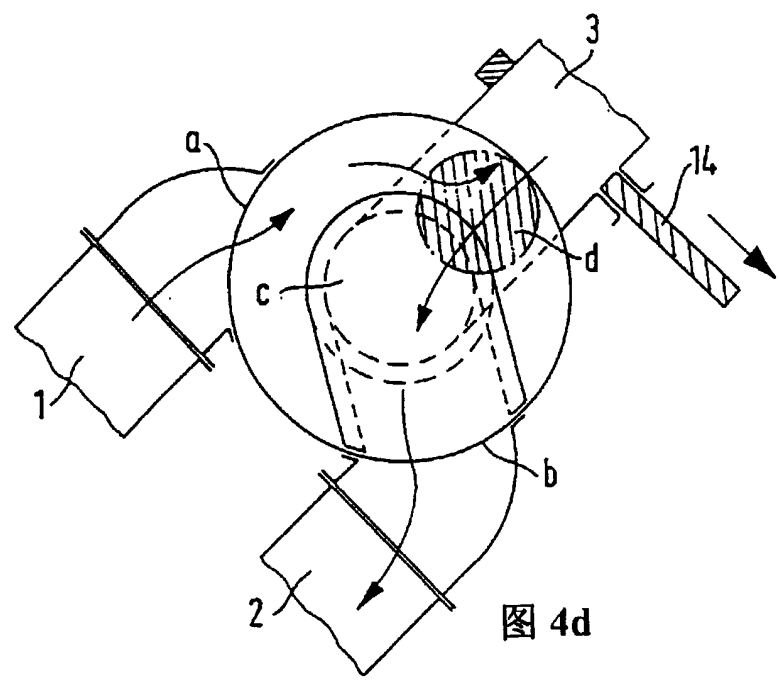
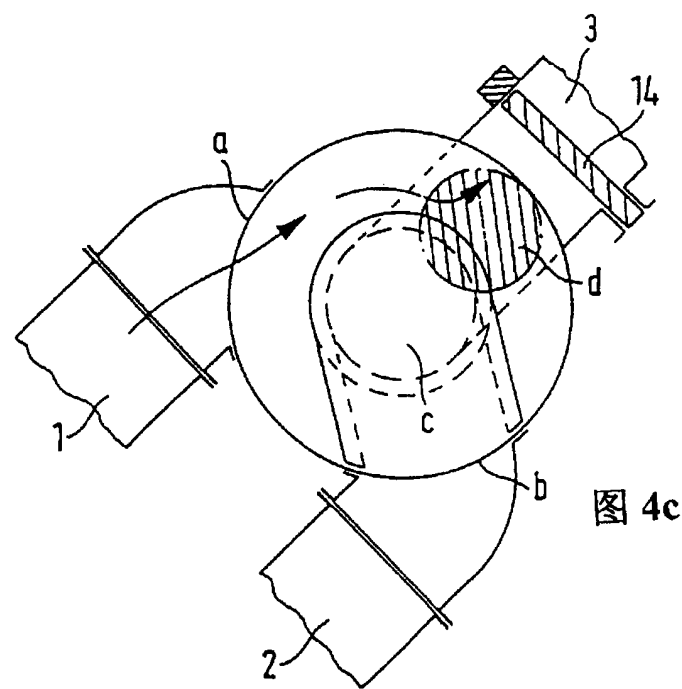


图 4b



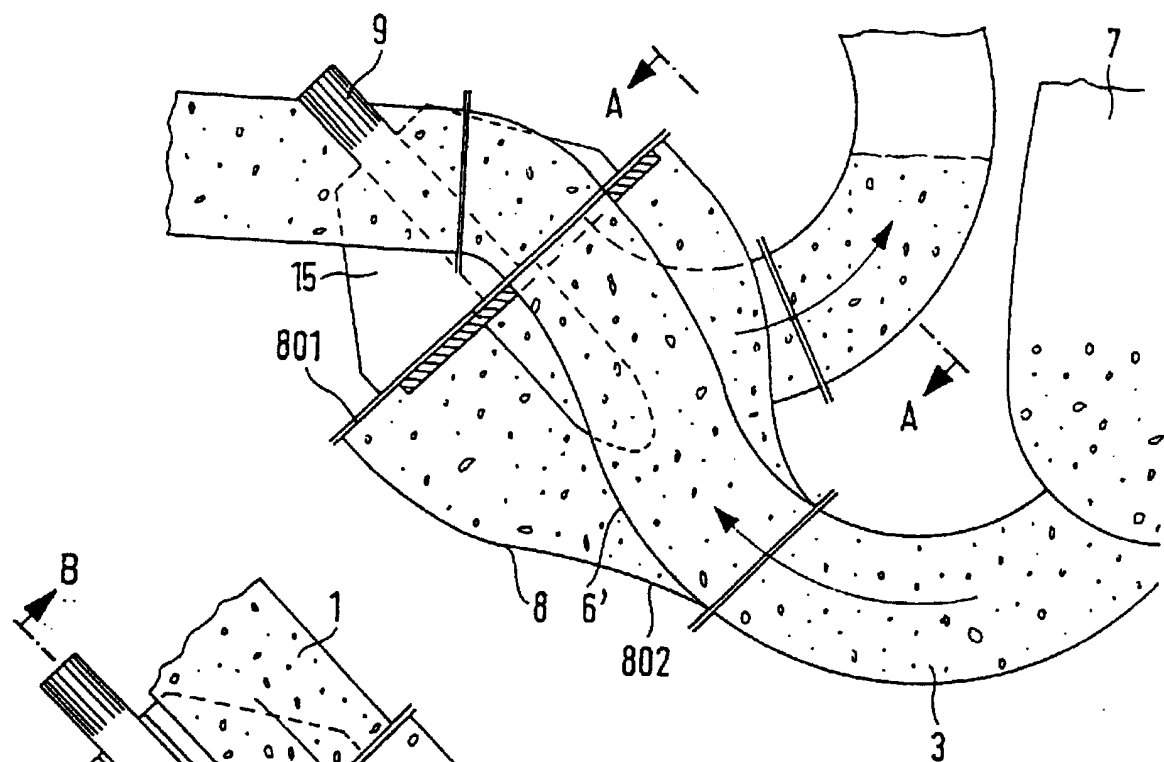


图 5a

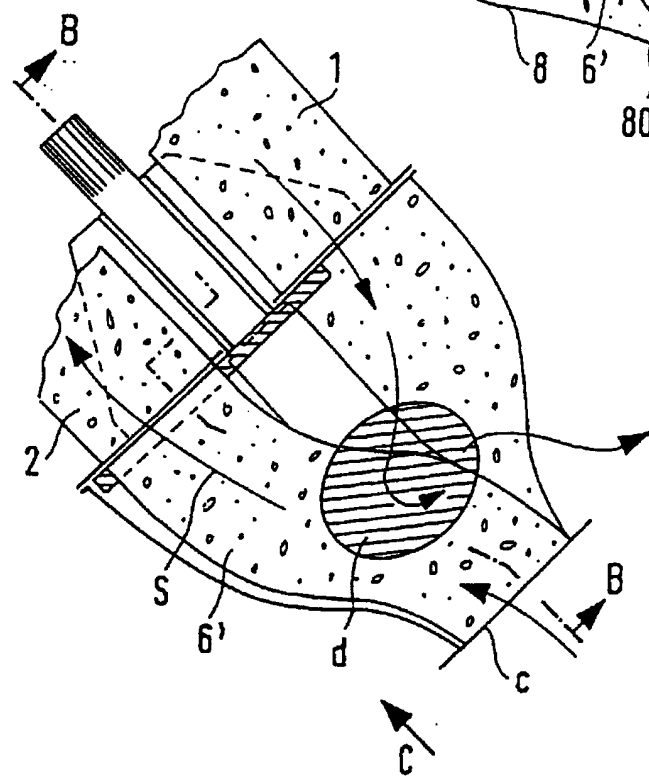


图 5b

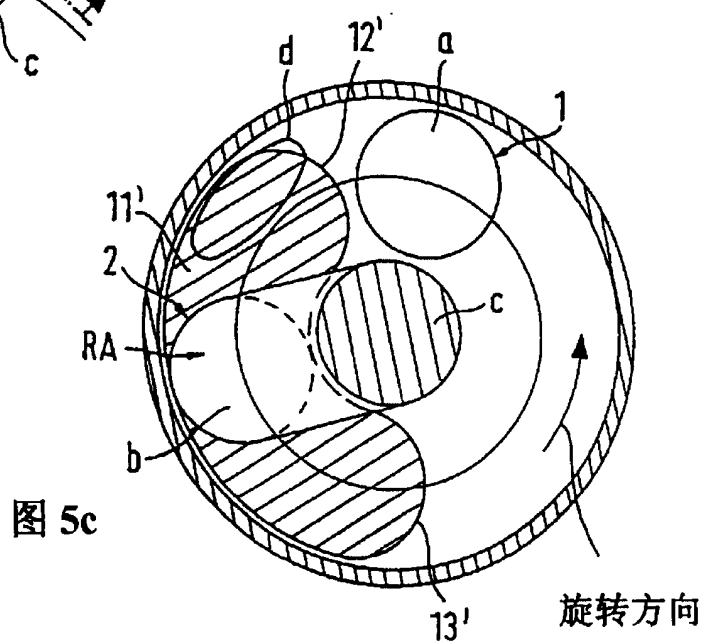
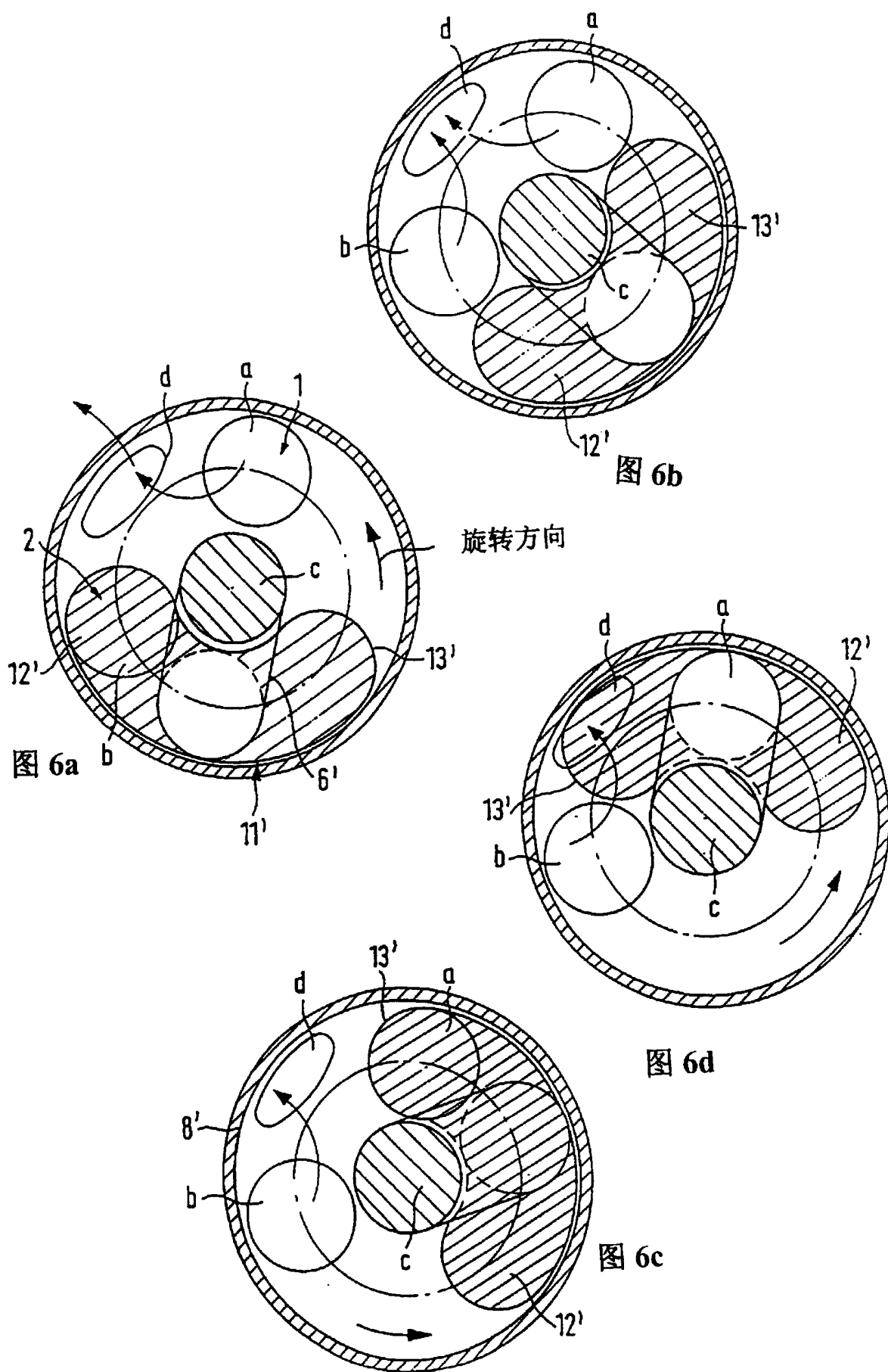


图 5c



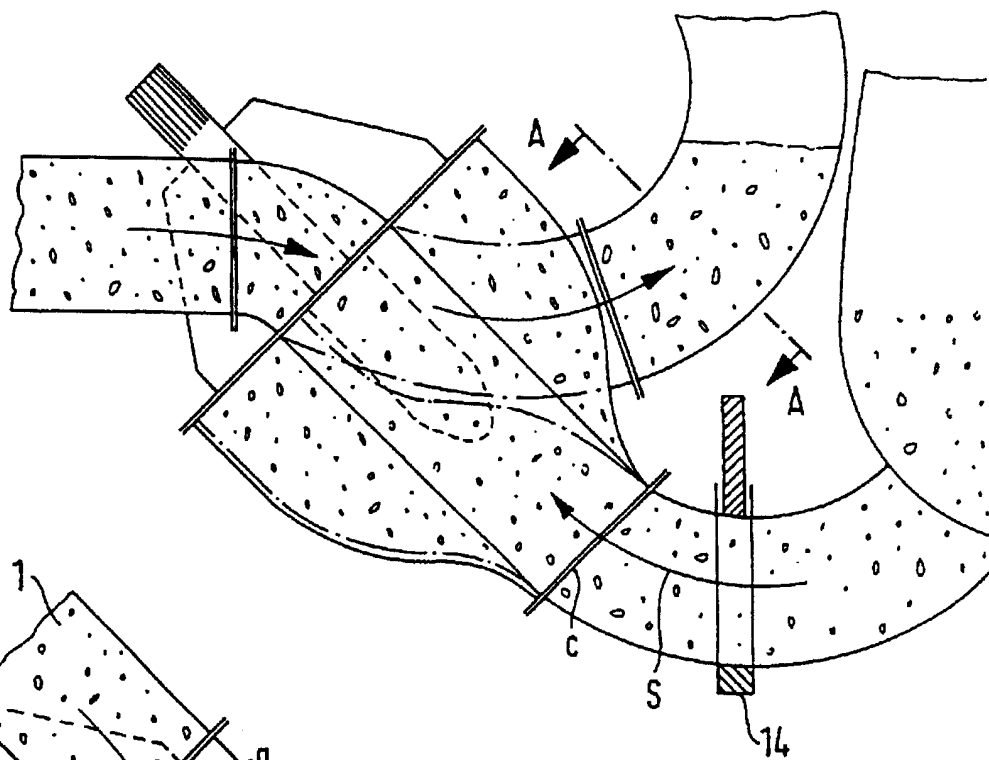


图 7a

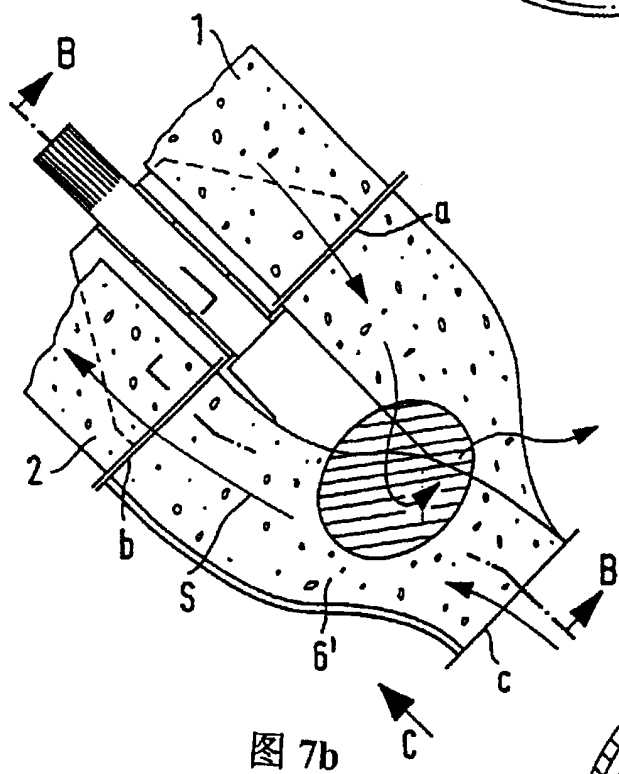


图 7b

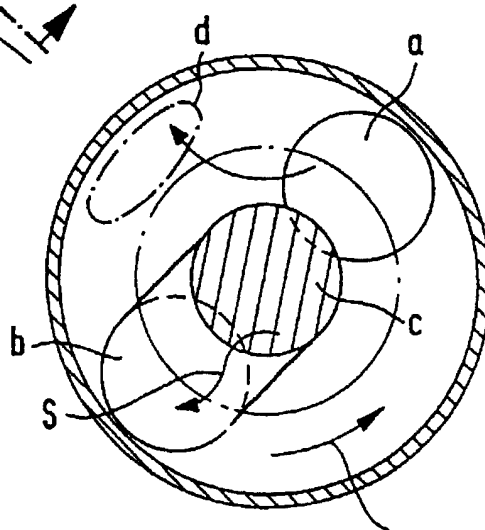


图 7c

旋转方向

