(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101320272 B
(45)授权公告日 2011.09.07

(21)申请号 200810092644.2

(22)申请日 2008.04.16

(30)优先权数据
07252252.7 2007.06.05 EP

(73)专利权人 科万商标投资有限公司
地址 英属维尔京群岛托尔托拉

(72)发明人 徐达明

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 柴毅敏

(51)Int.Cl.
G05D 7/06(2006.01)
D06B 3/09(2006.01)

(56)对比文件
GB 1130134 ,1968.10.09, 全文.
DE 19851795 A1,2000.05.11, 全文.
CN 1186950 A,1998.07.08, 全文.
JP 特开平 6-287858 A,1994.10.11, 全文.

审查员 魏桂芬

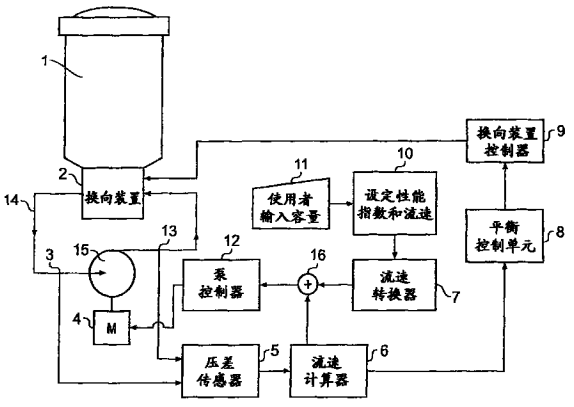
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

用于筒子纱染色机中的流量控制的方法及设备

(57)摘要

一种在筒子纱流体处理机的操作期间控制流体流速的方法，包括：测量跨越流体循环系统中的单向泵(15)的压差，该流体循环系统连接至处理机的缸身(1)且包括换向装置(2)，该换向装置在处理机的操作期间被切换以使通过缸身中的至少一个筒子纱的流体流动的方向反向；使用泵的性能特征由所测量的压差计算通过流体循环系统的流体流速；监视流速一段时间以确定在换向装置的每次切换之间累积的流量；及使用所累积的流量信息以自动控制换向装置的切换，使得换向装置的每次切换之间的总流量基本相等。可以将所计算的流速与期望流速比较以确定任何流速差，由此流速差自动调整泵的操作，以减少该流速差。



CN 101320272 B

1. 一种在筒子纱流体处理机的操作期间控制流体流速的方法，包括：

测量跨越流体循环系统中的单向泵 (15) 的压差，所述流体循环系统连接至处理机的缸身 (1) 且包括换向装置 (2)，所述换向装置在所述处理机的操作期间被切换以使通过所述缸身中的至少一个筒子纱的流体流动的方向反向；

使用所述泵的性能特征，由所测量的压差计算通过所述流体循环系统的实际流体流速；

监视实际流速一段时间，以确定在所述换向装置的每次切换之间累积的流量；及

使用所累积的流量信息，以自动地控制所述换向装置的切换，使得所述换向装置的每次切换之间的总流量基本相等。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

对于所述至少一个筒子纱比较所述实际流体流速与期望的流体流速，以确定任何流速差；及

使用所述流速差，以自动地调整所述泵的操作，使得所述流速差减小。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中调整所述泵的操作，使得所述流速差基本消除。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其中自动调整所述泵的操作的步骤包括自动控制驱动所述泵的马达 (4) 的操作。

5. 如权利要求 2 至 4 中任一项所述的方法，还包括从所述缸身中的负载的尺寸和所述至少一个筒子纱中的织物的性能指数计算所期望的流速。

6. 一种用于在筒子纱流体处理机的操作期间控制流体流速的设备，包括：

压差传感器 (5)，所述压差传感器能跨越流体循环系统中的单向泵 (15) 连接，所述流体循环系统连接至所述处理机的缸身 (1) 且包括换向装置 (2)，所述换向装置能切换以使通过所述缸身中的至少一个筒子纱的流体流动的方向反向；

换向装置控制器 (9)，所述换向装置控制器能连接至所述换向装置并能操作以在所述处理机的操作期间控制所述换向装置的切换；

流速计算器 (6)，所述流速计算器配置成接收由所述压差传感器所测量的压差数据，并能操作以使用所述泵的性能特征计算通过所述流体循环系统的实际流体流速；及

平衡控制单元 (8)，所述平衡控制单元配置成从所述流速计算器接收所述实际流速，并能操作以监视所述实际流速一段时间，来确定所述换向装置的每次切换之间累积的流量，及对所述换向装置控制器提供指令以切换所述换向装置，使得所述换向装置的每次切换之间的总流量基本相等。

7. 如权利要求 6 所述的设备，还包括：

输入装置 (10)，所述输入装置用于接收与所述至少一个筒子纱的期望流速相关的操作员输入；

比较器 (16)，所述比较器能操作来比较所述实际流速与所述期望流速，以确定任何流速差；及

泵控制器 (12)，所述泵控制器能连接至所述泵，且配置成从所述比较器接收流速差数据，并能操作来调整所述泵的操作，使得所述流速差减小。

8. 如权利要求 7 所述的设备，其中调整所述泵的操作，使得所述流速差基本消除。

9. 如权利要求 7 所述的设备，其中所述泵控制器能操作以通过控制驱动所述泵的马达

(4) 的操作来调整所述泵的操作。

10. 如权利要求 7 至 9 中任一项所述的设备，其中所述输入装置构造成接收所述缸身中的负载的尺寸与所述至少一个筒子纱中的织物的性能指数的操作员输入，且所述设备还包括流速转换器 (7)，所述流速转换器能操作以从所述操作员输入计算所述期望流速。

11. 一种筒子纱流体处理机，所述筒子纱流体处理机设有如权利要求 6 至 10 中任一项所述的设备。

12. 如权利要求 11 所述的筒子纱流体处理机，其中所述处理机是筒子纱染色机。

用于筒子纱染色机中的流量控制的方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在筒子纱染色机中控制处理流体之流量的方法及设备。

背景技术

[0002] 诸如纱线、经纱、丝带等织物一般都卷绕在大锥形线轴或纱筒上，以形成供织物处理机处理的筒子纱。织物处理包含染色及包含以异于染料的物质进行处理，在此该染料或另一处理物质在水中稀释，以得到处理流体或液剂。一定量的筒子纱被装载到处理机的缸身内侧的中空纱竹上，该缸身填注有处理流体，且该流体接着使用流体循环系统通过该筒子纱。泵驱动流体环绕该循环系统。

[0003] 为达成均匀的处理效果，诸如均匀的染色，通常使用两条流体流动路径。从内侧至外侧的流动路径在该中空纱竹内侧将流体向上送、经过该纱竹壁中的穿孔并向外经过该筒子纱、至该缸身的主要容积。相反的从外侧至内侧的流动路径强迫流体由该缸身的主要容积朝内地经过该筒子纱、经过该纱竹壁而进入该纱竹的中心中空空间。

[0004] 典型的处理循环包括在这两个流动方向间的周期性切换。这是被广泛接受的技术，以使处理中的不均匀性减到最少。流动方向的变化由流体循环系统中的机械式流动换向装置与单向泵一起实现。然而，流动换向装置的结构使得对于两个流动方向的流动的阻力不同，因为行进的距离及该流动的本质是不相同的。这导致该泵的性能对于两个流动方向也不同，这就得到不同的流速。为了实现均匀的处理结果而平衡此差异，通常对两个流动方向使用不同的循环时间。该时间差异通常通过经验获得。

[0005] 此实例有待改良，因为其过度依赖人们的经验及人们的错误。获得该定时参数所需的时间也可能非常长。还有另一个缺点，因为在可能处于高温的大量处理流体需要循环比以别的方式所需更长的时间，这造成能量浪费。再者，因为该已知方法十分依赖经验，必需大量地测试用于染色等的新的调制法，以在从内侧至外侧和从外侧至内侧的流动方向之间找到合理的平衡；这意味着无法保证适应性及可重复性。

发明内容

[0006] 因此，本发明的第一方面针对一种在筒子纱流体处理机的操作期间控制流体流速的方法，包括：测量跨越流体循环系统中的单向泵的压差，所述流体循环系统连接至处理机的缸身且包括换向装置，所述换向装置在所述处理机的操作期间被切换以使通过所述缸身中的至少一个筒子纱的流体流动的方向反向；使用所述泵的性能特征，由所测量的压差计算通过所述流体循环系统的实际流体流速；监视实际流速一段时间，以确定在所述换向装置的每次切换之间累积的流量；及使用所累积的流量信息，以自动地控制所述换向装置的切换，使得所述换向装置的每次切换之间的总流量基本相等。

[0007] 因此，该方法对于通常存在于两个流动方向间的各种变化校正流速。对于实现良好的处理结果，每一方向中的相等流量是重要的，但流速的变化可在该换向装置的每一次切换后发生。通过监控在每一次切换操作后的累积流量，可在适当的时间施行该切换，以确

保该总流量是相同的。该方法允许使用正确的流量，而不需要任何人类的评估或经验，以从处理过程去除人的错误，并能产生更好品质的织物。

[0008] 在一个替代实施例中，该方法可以还包括对于该至少一个筒子纱比较该实际流体流速与期望的流体流速，以确定任何流速差；及使用该流速差，以自动地调整该泵的操作，使得该流速差减少。

[0009] 借着此技术，人类的评估的需要、及因此人类错误的风险也通过该正确流速的提供而被去除，由此进一步改善织物品质。依据此实施例，该方法能作为反馈配置操作，以允许在整个处理过程中一直监控和调整流速，从而可以补偿源自譬如该换向装置的切换或泵性能的波动的任何流速变化，且在发生时进行校正。

[0010] 该流速差的任何减少都是有利的，但该方法优选地用于将该实际流速匹配至该期望的流速。因此，泵的操作可被调整，使得该流速差被消除。可能需要多次调整来实现此目的。

[0011] 可使用任何合适型式的泵。然而，该泵通常将由马达所驱动，在该情况中，该泵的自动调整操作可包含自动地控制驱动该泵的马达的操作。

[0012] 该期望的流速如果已知的话可直接提供。或者，其对于待执行的特定处理过程可从更容易获得的参数确定。这简化了该机器操作员的事务。譬如，该方法可还包括从该缸身中的负载的尺寸与该至少一个筒子纱中的织物的性能指数计算该期望的流速。

[0013] 本发明的第二方面针对用于在筒子纱流体处理机的操作期间控制流体流速的设备，其包括：压差传感器，其可跨越连接流体循环系统中的单向泵，所述流体循环系统连接至所述处理机的缸身且包括换向装置，所述换向装置可切换以使通过所述缸身中的至少一个筒子纱的流体流动的方向反向；换向装置控制器，其可连接至所述换向装置并可操作以在所述处理机的操作期间控制所述换向装置的切换；流速计算器，其配置成接收由所述压差传感器所测量的压差数据，并可操作以使用所述泵的性能特征计算通过所述流体循环系统的实际流体流速；及平衡控制单元，其配置成从所述流速计算器接收所述实际流速，并可操作以监视所述实际流速一段时间，来确定所述换向装置的每次切换之间累积的流量，及对所述换向装置控制器提供指令以切换所述换向装置，使得所述换向装置的每次切换之间的总流量基本相等。

[0014] 在另一实施例中，该设备可还包括：输入装置，其用于接收与所述至少一个筒子纱的期望流速相关的操作员输入；比较器，其可操作来比较所述实际流速与所述期望流速，以确定任何流速差；及泵控制器，其可连接至所述泵，且配置成从所述比较器接收流速差数据，并可操作来调整所述泵的操作，使得所述流速差减少。

[0015] 可调整该泵的操作，使得该流速差被消除。

[0016] 该泵控制器可操作以通过控制驱动所述泵的马达的操作来调整所述泵的操作。

[0017] 该输入装置可构造成接收所述缸身中的负载的尺寸与所述至少一个筒子纱中的织物的性能指数的操作员输入，且所述设备还包括流速转换器，所述流速转换器可操作以从所述操作员输入计算所述期望流速。这使得该操作员不需要知道或计算该期望流速，且允许更直接可用数据的输入的更简单步骤。

[0018] 本发明的第三方面针对设有根据该第二方面的任一实施例的设备的筒子纱流体处理机。该机器可譬如为一筒子纱染色机。

附图说明

[0019] 为了更好地理解本发明及显示如何实施本发明，现在作为示例参考附图，其中：

[0020] 图 1 示出具有流体循环系统的传统筒子纱处理机的示意表示图，该流体循环系统设有泵和换向装置；

[0021] 图 2 根据本发明的一个实施例示出具有流体循环系统与用于控制流体流动的设备的筒子纱处理机的示意表示图，该流体循环系统设有泵和换向装置；及

[0022] 图 3 示出例如可与本发明的实施例结合使用的示例泵的性能特征的曲线图。

具体实施方式

[0023] 图 1 示出具有流体循环系统的传统筒子纱处理机的简化示意图。该染色机 20 包含缸身 22，用于在流体处理过程如染色期间保持多个筒子纱。为简化说明，仅显示一筒子纱 26。该筒子纱 26 支撑在一由该缸身 22 的基底向上延伸的直立的中空纱竹 24 上。该缸身 22 的基底还包含两个流体入口 / 出口端口。一个端口 28 与该纱竹 24 的中空内部连接。另一端口 30 在该缸身 22 的基底中远离该纱竹处开口，以便与该缸身的主要容积相连通。

[0024] 流体循环系统系连接至端口 28、30，并操作来使处理流体循环经过该筒子纱 26。该系统包含管网 34 和位于该管网中的泵 36，该泵可操作来驱动流体环绕着该管网 34 而进入该缸身 22。该泵 36 是单向式的且仅在由单头式箭头所指示的方向中循环流体。

[0025] 为了该织物的均匀处理（例如均匀的染色结果），优选的是在两个相反方向中循环该流体经过该筒子纱，即由内侧至外侧及由外侧至内侧。内侧至外侧的流动由该纱竹 24 的中空内部通过该纱竹壁（其中有穿孔）及经过该筒子纱至该缸身的主要容积。外侧至内侧流动沿着相反的方向。两个流动方向由双箭头所指示。为了由该单向泵 36 实现两个相反的流动方向，将流动换向装置 32 置于该管网 34 及该缸身 22 之间。该换向装置 32 具有一用于由该管网 34 接收流体的入口 38、和一用于使流体返回至该管网 34 的出口 40，以及至该缸身的基底中的两个端口 28、30 的连接部份。该换向装置 32 中的机械结构能在内侧至外侧流动位置和外侧至内侧流动位置之间切换，该内侧至外侧流动位置将该入口 38 连接至纱竹 24 下方的端口 28，并将该缸身 22 的基底中的端口 30 连接至该出口 40，而外侧至内侧流动位置将该入口 38 连接至该缸身 22 的基底中的端口 30，并将纱竹 24 下方的端口 28 连接至该出口 40。流动换向装置的范围是已知的。

[0026] 在每一方向中，典型的处理过程包含数个交替的流动周期，其目标是对于每一周期提供相等的总流量。如在序言中所讨论，用于两个流动方向的周期的持续时间一般必需不相等，以对于每一流动方向的流动补偿阻力差，这部分是由该换向装置的结构所导致的。时机由使用者经验所确定，且因此容易出错。

[0027] 为解决此问题，根据本发明在此提出自动地控制该流动的方法，其能使用诸如在图 2 所示的设备施行。

[0028] 图 2 显示类似于图 1 的传统染色机 20 的筒子纱染色机，其包含具有流体循环系统的缸身 1，该流体循环系统包含管网 14、连接于该管网 14 和该缸身 1 间的换向装置 2、以及单向泵 15。在此范例中，该泵 15 由马达 4 所驱动。

[0029] 该机器设有根据本发明的一个实施例的设备，用于自动地控制流经该缸身中的筒

子纱的流体流动，使得可在单个处理过程期间在每一流动方向中提供基本相等的流量。

[0030] 泵具有使其所产生的流速与跨越该泵的压差（压力头）相关的性能特征。图 3 显示泵性能特征的范例，示为曲线图以示出压力头与流速间的关系。在此情况中，该关系是基本线性的，并具有轻微的下降，使得压差的小的变化（譬如由点 A 减少至点 B）使流速产生大的变化（譬如由点 r 增加至点 s）。本发明应用该关系。该关系的精确性质并不重要，只要其是已知的或能确定用于所使用的泵。因此，本发明不限于具有如图 3 所示的性能特征的泵。

[0031] 返回至图 2，该设备包含压差传感器 5。该传感器连接至该泵 15 的入口 3 和出口 13，以便在该泵 15 工作以循环流体经过该缸身 1 中的筒子纱的同时测量越过该泵 15 的压力差（压差）。该压差将根据马达 4 驱动该泵 15 的速率及换向装置 2 所设定的流动方向而变化。

[0032] 所测量的压差由该传感器 5 供给至流速计算器 6。该流速计算器 6 具有关于该泵 15 的性能特征的资料，且可操作来使用该性能特征由该压差计算流速。该计算器可由硬件或软件所实现。该计算可使用列出压差的对应值用的各流速值的查找表、或使用例如描述该性能特征的曲线的方程式来进行。

[0033] 该设备还包含连接至输入装置 10 的流速转换器 7，该输入装置允许该机器的操作员输入用于期望执行处理过程的流速的值。此值供给至该流速转换器 7。或者，该输入装置 10 能允许使用者输入数据，从该数据可确定该期望的流速。这可为该缸身 1 中所包含的织物负载的尺寸或容量 11 的输入、及该织物的性能指数的输入（描述用待使用的特定处理流体处理该织物的容易程度的参数）。该输入装置 10 可具有显示屏幕及小键盘、键盘、或其它输入装置，数据能经由该装置输入。该显示屏幕可显示讯息，以提示该使用者输入所需的数据。该数据在操作机器之前输入的。然后该流速转换器 7 可从由使用者所输入的数据计算期望的流速。如同利用该流速计算器 6，这可使用方程式或查找表并由软件或硬件施行。

[0034] 一旦获得期望的流速，其由该流速转换器 7 供给至比较器 16。然后，在该机器的操作期间，该比较器 16 也从该流速计算器 6 接收计算好的实际流速。该比较器 16 比较两个流速，以确定它们之间的任何差异。差异指示该泵未在用于该过程的适当流速下循环该处理流体。为对此进行校正，泵控制器 12 配置成从该比较器 16 接收流速差数据，并使用该数据产生并送出控制信号至该马达 4，以适当地开大或关小该马达，以改变该泵 15 操作的速率。或者，控制信号可由该比较器 16 产生并送至该泵控制器 12，该泵控制器接着操作来调整该马达 4。

[0035] 对该马达 4 的调整目标是减少该流速差，以使得该实际流速匹配期望的流速。这可能需要多个测量和调整的循环。因此，该控制可在机器的操作期间连续地进行。该流速差的量值确定将该马达调整多少，且该流速差的正负确定该马达操作应该增大还是减小。该压差的进一步测量、流速的计算、及与期望流速的比较将确定对该马达的进一步调整是否需要等。因此，整体上，该设备能提供一反馈循环，用于在该机器的整个操作期间控制该泵。

[0036] 特别地是，当该换向装置 2 在用于两个流动方向的位置之间切换时，很可能需要调整。这样一来，改变该马达 4 驱动该泵 15 的流速将补偿用于两个相反流动方向的流速的固有差异。用于两方向的流速能够因此匹配期望流速。一旦实现，该换向装置能被操作以使得两个流动方向用于基本相等的周期，以对于每一方向在每一周期期间及在整个处理过

程上产生基本相等的总流量。这得到均匀一致的织物处理。

[0037] 该机器可因此使用该换向装置在预定间隔的周期性切换来操作，以匹配每一方向的流动时间。然而，虽然此操作简单，但是可以发现通常发生在反馈系统中的振动及在该换向装置的每一次切换后到达稳定状态所花的时间很显著，使得仅对每一流动方向以相等时间操作该机器不会在每一方向中的总流动之间产生好的平衡。

[0038] 因此，另一实施例提出该换向装置 2 的动态控制，以处理此问题并在每一流动方向中实现相等的流动。

[0039] 再次参考图 2，该设备因此可以还包含连接至该换向装置 2 并可操作来在其两个位置之间切换该换向装置 2 的换向装置控制器 9。而且，平衡控制单元 8 连接于该流速计算器 6 与该换向装置控制器 9 之间。该平衡控制单元 8 由该流速计算器 6 连续地接收实时计算好的实际流速。其也产生用于传送至该换向装置控制器 9 的控制信号，以告知该反向控制器何时切换该换向装置。因此，该平衡控制单元 8 得知哪一流动方向正被使用。

[0040] 该平衡控制单元 8 通过对两个流动方向随时间监控实际流速而操作，以当该过程持续进行时确定用于每一流动方向的每一周期中的累积流量。基于此信息，该平衡控制单元 8 确定何时切换该换向装置，以便对于该换向装置的每一周期实现相同的流量，且因此在整个处理过程中实现内侧至外侧的总流量与外侧至内侧的总流量间的平衡。或者，可仅仅控制该切换，以在整个过程中而非对于切换间的每个单独的流动周期，在每一方向中实现相等的总流量。该平衡控制单元 8 能由硬件或软件实现，并可以例如使用算法来执行其功能。

[0041] 因此，总体上，本发明的实施例在由该机器所进行的整个处理过程期间提供该泵及该换向装置的自动动态控制，以为两个相反的流体流动方向提供相等的总流量。在有关期望流速的数据（该流速本身或可由该设备所计算的数据）已被提供至该设备后，可以启动并完成具有自动控制的处理过程，而不需另外的操作员输入。该泵的控制可独自执行，或与该换向装置的控制结合。再者，可以只实现该换向装置的控制，而部包含该泵的控制。

[0042] 图 2 显示实施为单独模块的设备。每一模块可按需要或适当地使用硬件、软件或固件实现。多于一个模块的功能可结合在单个单元内。例如，除了合适的压差传感器以提供确定压差所需的压力测量值以外，该整个设备可实现为在单个处理器上运行的软件，其从泵接收压力测量值和由该操作员输入的期望流速数据，并将控制信号输出至该马达及该换向装置。

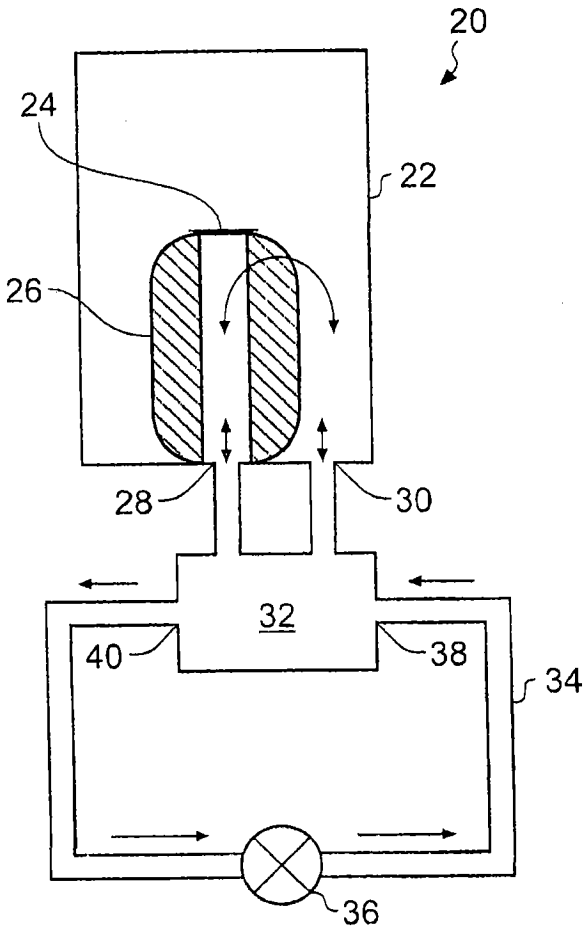


图 1（现有技术）

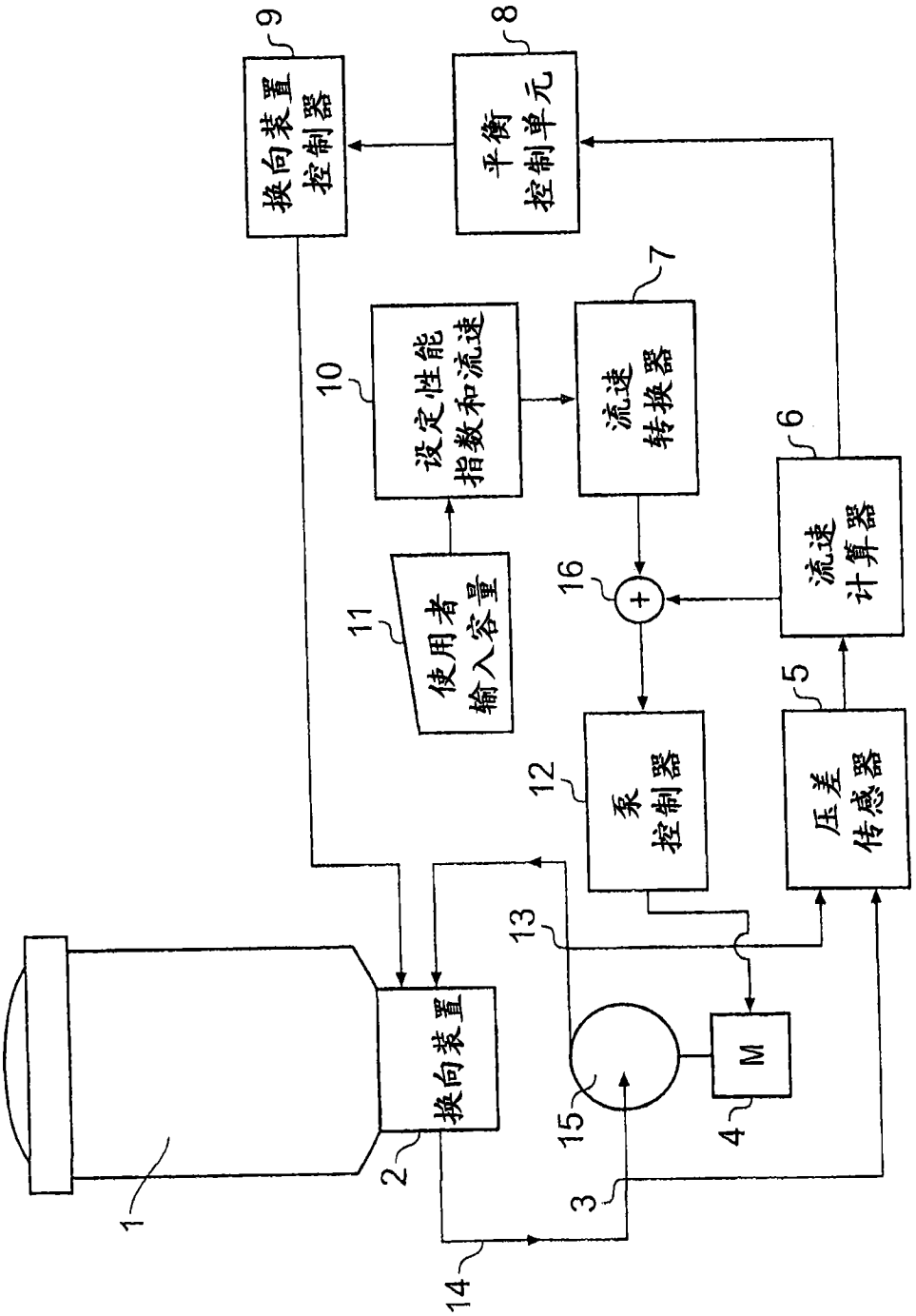

9
换向装置控制器
8
平衡控制单元
10
设定性能指数和流速
7
流速转换器
6
流速计算器
11
使用者输入容量
16
+
5
12
泵控制器
压差传感器
13
换向装置
M
15
4
2
3
1
14

图 2

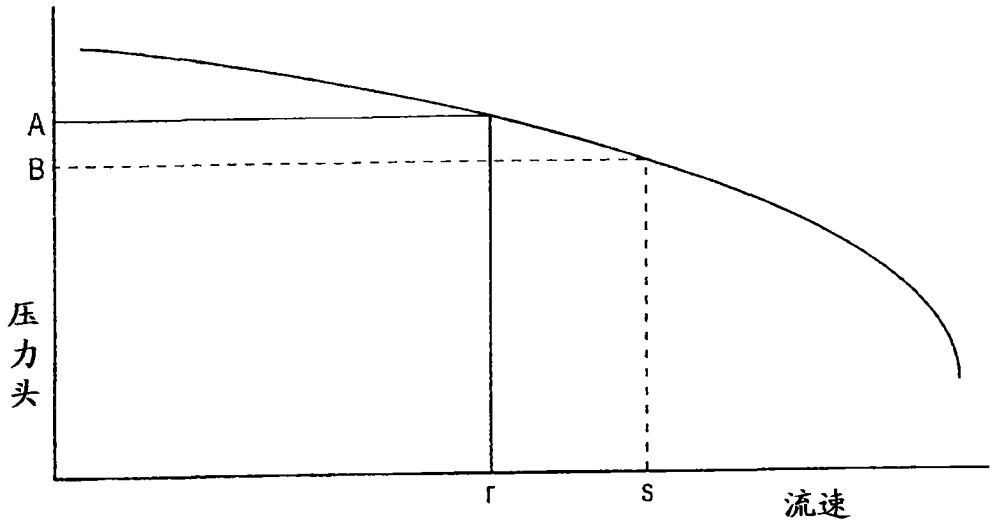


图3