

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G05D 23/13

F16K 11/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00132446.2

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1169034C

[22] 申请日 2000.11.17 [21] 申请号 00132446.2

[30] 优先权

[32] 1999.11.19 [33] US [31] 09/443,635

[71] 专利权人 科尔兹有限公司

地址 美国南卡罗来纳州

[72] 发明人 劳伦斯·A·科尔兹

审查员 刘 源

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

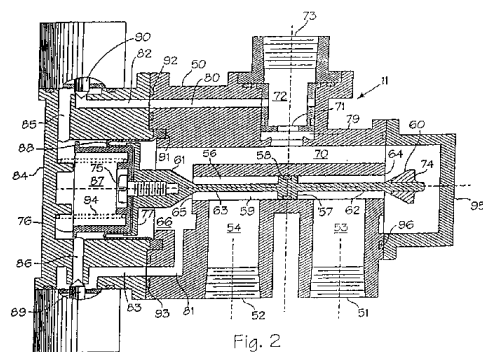
代理人 程 伟

权利要求书 8 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 液压促动混合阀及其控制冷热流动
流体混合温度的方法

[57] 摘要

一种冷水热水混合阀，利用电子传感器激励低压脉冲操作的电磁阀，调节控制通道内的压力使出口水温保持在预定值。传动膜片前后的控制通道压差使膜片移动，从而改变主混合阀的定位。因而温度调节只花很少电能。



1. 一种在一系统内运行的液压促动混合阀，用于控制冷流体和热流体的混合流体的流量和温度，它包括：

一个具有主腔的壳体，它包括：

- (i) 热流体进口和冷流体进口，供引入冷供给流体和热供给流体，和一个出口用于排出混合的冷流体和热流体；
- (ii) 一个设置在所述主腔内的可液压运动的构件，所述可液压运动的构件具有一高压侧和一低压侧，所述可液压运动的构件对流体压差很敏感；
- (iii) 一个构成在所述主腔内的混合腔以混合排出到所述出口的所述冷供给流体和热供给流体；
- (iv) 与所述混合腔相关的内部的混合装置，所述内部的混合装置敏感所述可液压运动的构件的运动；
- (v) 位于所述壳体内和与所述入口、所述混合装置、和所述出口有关的流动路径内的压差装置，用于向所述液压运动构件两侧提供足够压差来推动该液压运动构件并因而使所述的混合装置运动，所述压差装置是一个与所述混合装置相分离的构件；
- (vi) 至少二条控制通道，其中一条将所述将所述液压运动构件的高压侧连接于所述压差装置的上游侧，另一条将所述液压运动构件的低压侧连接于所述压差装置的下游侧；及
- (vii) 一个与至少所述一条控制通道连接的控制阀，用于控制所述控制通道中的流体流动，从而驱动所述液压运动构件及所述内部混合装置以改变热流体与冷水流体的比例，以便控制混合流体的温度。

2. 根据权利要求 1 所述的阀门，其特征在于，其中所述的控制阀是电动的。

3. 根据权利要求 1 所述的阀门，其特征在于，包括一个压力平衡阀，用于使所述冷流体进口处和热流体进口处有基本相等的流体压力。

4. 根据权利要求 1 所述的阀门，其特征在于，包括一个安装在所述流动路径的流量控制装置，用来保持从所述进口到所述出口的流量基本不变并形成一個基本恒定的压差装置。

5. 根据权利要求 1 所述的阀门，其特征在于，包括一个与所述的控制阀连接的温度传感器，以便随所述混合的冷热流体的温度变化来调节所述控制通道中的流量，从而允许或阻止所述液压运动构件和所述内部混合装置运动以改变或保持冷热流体的比例，以控制混合流体的温度。

6. 根据权利要求 5 所述的阀门，其特征在于，其中所述的温度传感器可根据混合流体温度变化传送电信号来控制所述控制阀。

7. 根据权利要求 1 所述的阀门，其特征在于，包括一个闸阀，使流经所述进口和所述出口的流体通过或截止。

8. 根据权利要求 7 所述的阀门，其特征在于，其中所述闸阀是电动的。

9. 根据权利要求 8 所述的阀门，其特征在于，其中所述电动阀是由电驱动的磁性门锁部件所操作。

10. 根据权利要求 1 所述的阀门，其特征在于，有位于所述进口的下游的止回阀，以防止冷供给流体和热供给流体之间出现回流。

11. 根据权利要求 9 所述的阀门，其特征在于，其中所述止回阀是一个一体化的装置。

12. 一种作为控制系统一部分的混合阀，其特征在于，用于以相对稳定的预定温度保持冷流体和热流体的流动混合，它包括：

a) 热流体进口和冷流体进口，供分别引入所述冷流体和热流体，和

- 一个出口，用于排出在其中混合的流体；
- b) 一个位于所述的混合阀内的主腔，所述主腔具有敏感液压运动构件的压差和设置在其内的混合腔，所述混合腔设置成从所述混合阀进口接纳所述冷热流体并通过所述的混合阀出口排出混合流体，所述液压运动构件在对液压运动构件敏感的两侧所述压力的压差为零时保持在固定的混合位置；
 - c) 与所述混合腔相联系的内部阀混合装置，用来控制经所述进口进入所述混合腔的冷热流体的比例，所述内部阀门混合装置由所述液压运动构件的运动驱动；
 - d) 在所述液压运动构件两侧基本上不变的压差装置，向液压运动构件两侧提供压差以便使其运动并因而带动所述的混合装置以改变所述冷热流体的比例；
 - e) 连接所述降压装置上游侧与所述液压运动构件的控制通道，所述控制通道上有一与之相连的电动阀，用来允许和阻止流经该通道的流体的流动；和
 - f) 连接降压装置下游侧与所述液压运动构件的控制通道，所述控制通道上有一与之相连的电动阀，用来允许和阻止流经该通道的流体的流动。

13. 根据权利要求 12 所述的阀门，其特征在于，其中所述的液压运动构件是一膜片。

14. 根据权利要求 13 所述的阀门，其特征在于，其中所述膜片是弹簧偏置的以使液压运动构件的方向反向。

15. 根据权利要求 12 所述的阀门，其特征在于，包括一平衡阀，用于保持所述冷水进口处和热水进口处的水压基本上相等。

16. 根据权利要求 12 所述的阀门，其特征在于，包括一个恒定流量控制装置，所述流量控制装置有一个使流体流率保持在预定不变值的装置，从而形成所述恒定的压差装置。

17. 根据权利要求 12 所述的阀门，其特征在于，包括一个安装在所述出口和冷热流体混合液排出处的温度传感器，所述传感器可随出水温度对预定值的变化传送电信号给所述电动阀，以便分别打开或关闭所述控制阀，从而使液压运动构件推动内部阀门混合装置运动并改变冷热流体比例，以保持预定温度。

18. 根据权利要求 12 所述的阀门，其特征在于，包括一电动闸阀，可使通过所述进出口的流体通过或截止。

19. 根据权利要求 17 所述的阀门，其特征在于，其中所述电动阀由电动磁性门锁部件操作。

20. 根据权利要求 19 所述的阀门，其特征在于，包括作为电源的电池。

21. 一种控制冷流动流体和热流动流体混合温度的方法，该方法使混合流体的温度达到选定值且所需电能相对较低，它包括以下步骤：

- a) 提供一种有混合腔、冷流体进口和热流体进口、以及混合流体出口的混合阀；
- b) 提供控制通道；
- c) 提供控制阀，用来控制至少一条控制通道中的流体流量；
- d) 提供一种对流入上述控制通道和从控制通道流出的流体流量很敏感的液压运动构件；
- e) 提供将所述主腔分隔成控制腔和混合腔并控制在其中流量的装置，所述混合腔与所述进口和出口连通；
- f) 提供位于所述混合腔内的混合装置，用于使进入所述进口的冷流体和热流体符合比例并从所述出口排出，所述混合装置由液压运动构件分隔装置的运动推动；
- g) 设置一个位于所述控制腔两侧的基本恒定的降压装置，使所述液压运动构件可根据控制阀的动作来推动混合装置；

- h) 监测混合流体的出口温度；及
- i) 根据出口水温用液压增大或减少所述控制腔的容积，所述控制腔容积的少量增大和减小将推动所述混合装置改变出口流体的混合温度。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，包括用弹簧装置帮助液压运动构件的分隔装置增大所述控制腔容积的步骤。

23. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，其中第(f)步包括将所述的控制腔与混合流体出口连接，以减少所述控制腔的容积，并将控制腔与混合腔连接起来以增加所述控制腔压力的步骤。

24. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，其中第(f)步包括使与混合装置相关的作用力用压力平衡掉的步骤，以使液压运动构件的驱动力最小。

25. 一种控制冷流体和热流体的混合温度的方法，该方法使混合流体的温度达到选定值且所需电能相对较低，它包括以下几步：

- a) 提供一混合阀，该混合阀有混合腔、冷流体进口和热流体进口、以及混合流体出口；
- b) 提供控制通道；
- c) 提供一控制阀，用来控制至少一条所述控制通道中的流体的通过和截止；
- d) 提供一对流入所述控制通道和从所述控制通道流出的流体流量很敏感的液压运动构件；
- e) 提供将所述主腔分隔成控制腔和混合腔并控制在其之间流动的装置，所述混合腔与所述进口和出口连通；
- f) 提供位于所述混合腔内的混合装置，用于使进入所述进口的冷热流体符合比例并从所述出口排出，所述混合装置由液压运动构件分隔装置的运动推动；
- g) 设置一个位于所述控制腔两侧的基本恒定的降压装置，使所述液

压运动构件与所述控制阀的递增打开时间周期成正比例来推动所述混合装置，因而所述递增打开时间周期的长与短提供所述液压运动构件相应的长与短的运动，结果产生大和小的混合温度的改变；

- h) 监测混合流体的出口温度：及
- i) 根据出口水温用液压增大或减少所述控制腔的容积，所述控制腔容积的少量增大和减小将推动所述混合装置以改变出口流体的混合温度。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，包括在所述控制腔两侧建立高的或低的恒定压降的步骤，使液压运动构件可以以一个快或慢的恒定移动速率推动混合装置运动。

27. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，包括提供一个大的或小的控制通道流通面积的步骤，以使较多或较少的流量穿过所述液压运动构件，以一个较快的或较慢的恒定移动速度推动混合装置。

28. 一种控制冷热流体混合温度的方法，其特征在于，该方法使混合流体的温度达到选定值且所需电能相对较低，它包括以下几步：

- a) 提供一个混合阀，该混合阀具有混合腔、冷流体进口和热流体进口、以及混合流体出口；
- b) 提供一个用于混合冷热进入流体的混合腔和混合装置并在所述出口排出；
- c) 提供一个与所述混合装置分开的压差装置，所述压差装置具有上游侧和下游侧；
- d) 提供一个对所述压差装置很敏感的液压运动构件以推动所述混合装置，所述液压运动构件具有高压侧和低压侧；
- e) 提供至少一个使所述液压运动构件的高压侧与所述混合装置的上游侧连通的控制通道和至少一个使所述液压运动构件的低压侧与所述混合装置的下游侧连通的控制通道；
- f) 提供一个监控所述混合流体的温度监控装置；

- g) 提供一个与至少一个所述控制通道连接的控制阀,以控制在所述控制通道内流体的流动,由此推动所述液压运动构件和所述混合装置的运动,以改变冷热流体的比例,控制混合流体的温度。

29. 根据权利要求 28 所述阀,其特征在于,其中所述的压差装置是基本恒定的。

30. 根据权利要求 28 所述阀,其特征在于,其中所述控制阀的打开位置推动所述液压运动构件和所述混合装置以改变所述冷热流体的比例和从所述出口排出的所述混合流体的温度;并且其中在所述控制阀的关闭位置,固定所述液压运动构件和所述混合装置的运动,以固定所述冷热流体的比例和从所述出口排出的所述混合流体的温度。

31. 一种在一系统内运行的液压促动混合阀,用于控制冷热混合流体的流量和温度,它包括:

- a) 一个具有主腔的壳体,它包括:
- (i) 热流体进口和冷流体进口,供引入冷热供给流体,和一个出口用于排出混合的冷热流体;
 - (ii) 一个设置在所述主腔内的可液压运动的构件,所述可液压运动的构件具有一高压侧和一低压侧,所述可液压运动的构件对流体压差很敏感;
 - (iii) 一个构成在所述主腔内的混合腔以混合排出到所述出口的所述冷热供给流体;
 - (iv) 与所述混合腔相关联的内部的混合装置,所述内部的混合装置敏感所述可液压运动的构件的位移;
- b) 一个在所述壳体内和与所述入口、所述混合装置、和所述出口相关的流动路径内的压差装置,用于向所述液压运动构件两侧提供足够压差以推动该液压运动构件并因而推动所述的混合装置运动,所述基本恒定的压差装置是一个在所述流动路径内的分离的构件;
- c) 至少二条控制通道,一条将所述液压运动构件的高压侧连接于所

述压差装置的上游侧，另一条将所述液压运动构件的低压侧连接于所述压差装置的下游侧；及

- d) 一个至少与所述一条控制通道连接的控制阀，用于控制所述控制通道中的液体流动，从而驱动所述液压运动构件及所述内部混合机构的运动以改变热水与冷水的比例，以便控制混合液的温度。

32. 根据权利要求 31 所述的阀门，其特征在于，所述控制阀的打开位置推动所述液压运动构件和所述内部混合装置以改变所述冷热流体的比例；并且所述控制阀的关闭位置，固定所述液压运动构件和所述混合装置以固定所述冷热流体的比例并控制混合流体的温度。

33. 根据权利要求 32 所述的阀门，其特征在于，其中所述流动路径是一系列与所述进口、所述混合装置和所述出口相关的流动路径。

液压促动混合阀及其控制冷热流动流体混合温度的方法

技术领域

本发明主要涉及一种整体的液压促动混合阀，这种阀很容易与电子控制系统相配合，用来调节冷、热供水的混合温度。

背景技术

近年来，电子控制系统在卫生设备中的应用已越来越普遍。据信更广泛应用的障碍主要是它与目前使用的机械式装置相比成本较高。虽然电子控制系统可以提供合意的性能，但其装置成本及复杂性看来是主要缺点，妨碍它被广泛认可和使用。标准手动卫生设备安装时只需管工的服务，而安装电子控制系统必须计及混合执行机构及电子控制系统工作所需的电路电力配线的人工成本。对电子控制系统安装费起作用的另一因素是它有许多单独元件需要安装。

目前使用的控制冷热供水混合温度的混合阀有许多种不同的结构，它们经常安装在卫生设备中，如淋浴设备与洗手水龙头。混合阀一般由二部分组成，即将水混合的混合装置和执行机构，这样混合装置可以改变冷水和热水的比例从而得到要求的混合温度。但二者均有多种结构，例如，用电机或电磁线圈与提升阀，闸阀等相结合。

目前，用电机型执行机构调节混合比和温度控制看来用得最广。虽然电机型执行机构有许多可取特性，例如作用力合适及能精确控制，但它用作混合阀的执行机构有其固有的缺点。这些缺点主要是：耗电量相对较大，尤其在电机要带动混装置合从最热位置调到最冷位置或相反时更如此，而且在作其他流体调节时需要较长的操作时间。在有些控制系统中，为了使混合结果快慢有变化，电机执行机构需要有继电器或其他速度控制器，这更增加复杂性。电机执行机构另一缺点是它需要有液-气的密封件，将空气与混合机构中的液体隔开。由于这是运动密封和动力密封，固此易受磨损，最终导致泄露。因为这种密封件还需足够压缩力来防漏，既要得到足够的扭矩同时功率要低可能成问题。此外，被密封的液体常有少量渗漏通过密封件，这时溶解在液体中无机物析出并使电机轴弯曲。另一困难是电机的安装。如果电机轴不能与密封圈对中好，轴对密封圈的偏心运动也会使电机扭矩过高，轴变弯，并引起密封件受载不均，从而引起过早泄漏。因为这种用途的小电机转速很高，所以必须装备齿轮减速机构来提供足够的工作扭矩和降低混合机构的工作速度。由于传动比大，必须采用某些手段防

止减速装置从动轴达到过度扭矩状态而造成减速齿轮断裂。为了解决此问题，电机需要滑动离合器，越程机构或其它装置来防止齿轮减速装置损坏。所有这些因素增加了电机执行机构的复杂性也加重了阀门的混合机构。举个例子，当电机带动提升式混合机构且运动提动阀芯到达提升阀座位置上，这时突然加上外力会使减速齿轮过载，除非设法吸收该突然加到齿轮上的力或将它分散。

发明内容

因此，本发明的一个目的是消除对上面提及的密封件的需求，避免电机复杂化。实现这些目的，采用一种液压执行机构，这种现有技术的执行机构示于 1971 年 2 月 9 日发布的 John F. Toplan 的美国 3,561,481 号专利。

本发明的另一目的是提供一种适用于各种电子控制系统的简单的一体化包装的阀门。这种简单的一体化部件为电子控制系统的设计师和制造商的控制系统提供了基本的水混合硬件。

本发明还的又一个目的是提供一种耗电量很低的混合阀。这种低电耗的要求使混合阀可以用容易购到的电池长期工作。这种性能的优点是不需要为电线供电的混合阀安装电源装置的人工费。此外，电池供电阀门的优点是即使发生公共设施停电也能工作。

为了达到上述目的，意想不到地发现了一种混合阀组合体，它在一体化部件中提供低电耗的下列组成部分：（1）工作电流起动和停止装置，（2）热水和冷水混合装置，及（3）控制混合装置的电控执行机构。这种一体化的部件还可选择地包括以下部件：（a）温度传感器，能根据水的混合温度传送电信号，（b）混合流体容积流量控制装置，它符合节水规范，在很宽的供水压力范围内限制最大流率，（c）机械压力平衡装置，它能随热水和冷水水源压的脉动保持水混合装置入口通道中的水压相对平衡，及（d）热水和冷水阀门进口通道中的止回阀。

在一种实施例中，本发明的阀门中包括：一个可随水流温度对预定温度的变化而传送信号的温度传感器；具有冷热水进水口的主腔；一个将主容器分成控制腔和混合腔的弹性元件；一个排出混合冷热水的出口，上述传感器与此出口结合；二条控制通道，其中一条将控制腔与混合腔的出口侧连接起来，而另一条将控制腔与混合腔的进口侧连接起来；对上述弹性元件的运动作出响应的内部混合装置；以及与各控制通道相联系的低压脉冲操纵的电磁阀，每个脉冲阀对传感器的信号作出响应来控制各自相关通道内的水压，从而驱使弹性元件及所

述内部混合器运动以改变冷水与热水的比例。

为了适应耗电量低的要求，确保电池的寿命，在本发明的一个实施例中应用了磁性闭锁电磁阀。这种阀很省电，因为只需 1 毫秒开关电脉冲即可操纵混合机构完成其操作全过程。这与电机带动的阀正好相反，电机带动的阀必须在其操作全过程中连续供电，因而耗费较多的电能。此外在本发明另一实施例中，用闭锁阀控来自主管道液体的开与关耗电最少，因为完成这些功能只需通电几毫秒。将混合器与主管道液体开闭装置隔开还能使混合区在主管道液体频频开和关的情况下保持其设定位置。切断时，流动功能启闭阀也不需要混合机构防漏密封件，从而更简单可靠并降低混合区作用力，也降低耗电量。

在本发明的又一实施例中，为了进一步降低混合阀的耗电量，增加一压力平衡阀作为混合阀部件的另一实施例。使用平衡阀的目的是减少压力脉动，压力脉动会使混合温度偏离设定值，而用平衡阀消除或减少这种脉动可减少因恢复设定温度而需要通电驱动混合机构。用这种方式平衡阀大大降低耗电量。在另一实施例中，平衡阀通过向混合机构的冷水和热水进口通道提供均衡的压力还能进一步节能。均衡压力向不平衡压力混合机构两侧提供力的平衡，从而使该机构可以最小作用力和最低电功率运行。

本发明的阀门装有降压装置，其特征是特殊阀门结构引起的阀的主腔中的内磨擦，就是说，阀门必须设计成其两侧有足够的压差，因此经过控制通道有适当的压力差来推动液压产生运动的元件。

从电能观点看，温度传感器很容易设计成耗电极少的电子控制系统，因此降低温度传感器的电耗不是本发明的目的。

构成混合阀部件的其它部件，如流量控制阀和止回阀完全是机械产品，并不消耗电能。

虽然本发明的注意力集中在纯电子控制方面，但本混合阀也可采用机械式的温度传感器和控制执行部件，诸如双金属型的或电动控制阀和电子传感器的其他替代物。

在一些应用中，混合阀的调节是为了达到单一名义混合温度，因此其电子控制系统可以大为简化，因为它不需要调整混合温度，只要对流过混合阀的主管道液体提供打关闭控制。显然这样的系统成本低且可应用在希望用某一电子控制系统来控制但不能应用在混

合温度不断改变的场合。这样的系统原本用于商用洗手水龙头，可是依然有广阔用途和吸引力。

因此，通过低电耗元件，采用降低混合机构耗电量的机械装置和减少因压力脉动引起的动作的结合，本发明已经提供了实现低电耗混合阀部件的装置，用于电池作动力的电子冷热水混合系统。

虽然本发明的基本目的是如上所述提供一种适用于以电池作动力的耗电少的混合阀部件，但这些元件全部或部分的组合还可用于需要电源的家用电器合，因此本发明不局限于电池供电的装置。

附图说明

通过阅读以下说明并参照其附图本发明很容易被理解，附图示出了本发明的一个实例，其中：

图 1 是本发明的方框图，示出应用在电子控制系统的整体式混合阀组件的各部件；

图 2 是本发明一个实施例，包含有平衡提升阀混合机构、温度控制阀和膜片执行机构；

图 3 是本发明一个实施例，在图 2 实施例的出口处设置了一个弹簧加载压降装置；及

图 4 是本发明的另一实施例，包含有转盘混合机构，温控阀和双模片执行机构。

具体实施方式

本发明的整体混合阀部件可以有许多选择方案，从基本混合机构及其执行机构，到其所有的整个实施例。由于本部件包含基本的传感器，电动执行机构，机械装置及控制器，所以电子系统的设计应围绕这些基本元件。此外，由于本混合阀整体式元件都是由单一来源的制造厂统一供应，因此获得高等级的质量控制。混合阀元件的一致性使电子控制系统的设计师更了所用的硬件并有助于确保整个控制系统正常的功能，只要整体混合阀的元件符合电子控制系统设计采用的规范。相反，如果混合阀不是这里所说的整体部件，而是多元件单独装配的电子控制系统，那末采用代用元件的可能性就很大，这样就会产生次等的或有毛病的系统。此外，由于主要系统部件采用整体式部件，它的装配费用比散离元件装配的费用节省。虽然混合阀部件主要需要基本电子控制系统，但是基本混合阀控制系统的附加特性所需要的附加传感器、阀等也可能需要附加到任何所希望的或需要的装置上。同样，混合阀部件也可按需要在电子系统结构上装极少量的元件。

首先参看图 1，方框图全面地图示说明了本发明的特点，它是控制

部件和阀部件的组合所构成的组件，用数码 10 表示，混合阀为 11，混合阀执行机构为 12，带动混合阀 11 的连接构件为 13，电动阀 14 配置在流体控制通道 15 和 16 之间，这些通道还与混合阀 11 的出口通道 17 和执行机构 12 连接。另一电动阀 18 配置在流体控制通道 19 和 20 之间，这二个通道与执行机构 12 和混合阀 11 的出口通道 17 连接。控制通道 20 与出口通道 17 连接处位于控制通道 16 的上游，以便提供操作执行机构 12 所需的压力降。孔 21 放在控制通道 20 的接头和控制通道 16 的接头之间，以便在需要操作执行机构 12 时提供附加的压降。与出口通道 17 连通的还有流量控制阀 22、能随流体温度变化而传送电信号的水温传感器 23、以及使水流在此通过与截止的电动阀 24 和组件 10 的出口通道 25。组件 10 还包括平衡阀 26 和止回阀 31，32。平衡阀 26 有进口 27、28 和出口 29，30，止回阀 31 配置在组件的进口通道 33 和平衡阀进口 27 之间而止回阀 32 配置在组件的进口通道 34 和平衡阀出口 28 之间。

供给进口孔 34 和 33 的不同温度的液体，从进口孔 34 进入的液体经止回阀 32，经平衡阀入口 28 和出口 30 进入混合阀 11；类似地，从进口孔 33 进入的液体经止回阀 31，经平衡阀入口 27 进入平衡阀 26 及其出口 29，进入混合阀 11。在进口孔 33 和 34 进入的液体按上述到达混合阀 11 后成为混合液从混合阀 11 流入出口通道 17，经流量控制阀 22 到达温度传感器 23，再经电动阀 24 最后到达组件出口孔 25，再到淋浴设备或洗手龙头接口。如果进口 33 和 34 的供应压力发生脉动而破坏了混合比和出口通道 17 中的混合液的温度控制，则平衡阀 26 可为通道 29 和 30 之间提供平衡的压力。止回阀 31 和 32 可使进口 33 和 34 中的供水压力有了压差时防止交流经过混合阀 11。有关止回阀 31 和 32，平衡阀 26，流量控制阀 22，温度传感器 23 和截止阀 24 更详细的资料在市场上可找到且是业内人士所熟悉的，因而不需要作更多解释。

在图 1 中，内部有混合装置的混合阀 11 用液压执行机构 12 通过连接构件 13 操作，协调入口 29 和 30 处两种不同温度的来流液并送到混合液排出通道 17。当混合液流经通道 17 时由内部降压装置在上游控制通道 20 和下游通道 16 之间产生压力降。控制通道 20 和 16 之间这样产生的压差由开度调节阀 14 或 18 作用到压力响应液压执行机构 12，再通过连接构件 13 使混合器运动，从而根据要求的通道 17 中的液流混合温度和被温度传感器 23 测得的温度来协调热水和冷水流量。关闭控制阀 14 和 18 便使液压执行机构 12 两侧的驱动压差消失，因而液压执行机构及混合装置的位置保持不变，混合液体的温度也保持不变。打开和关闭控制阀 14 和 18 的可变毫秒脉冲可使液压执行机构移动，

逐渐改变冷热供液的比例，从而得到要求的混合温度。温度传感器 23 探测混合温度并将混合温度的信号传送到电子控制系统（未示），再经电子反馈回路打开或关闭控制阀 14 和 18，有效地调节出口通道 17 中的混合温度。

流量控制阀 22 使通过混合通道 17 的流率保持不变，以便使控制通道 20 和 16 之间的压差也不变，从而对于一个给定的控制阀 14 和 18 的开关时间，在混合阀两侧压差很大的变动范围内液压执行机构 12 的位移保持不变，便于冷热供水混合比的调节。由于在平行的二条控制通道内加上不同孔径的孔板 35 和 36，可以获得几种不同的执行机构的位移速率。几种执行机构速度的变化可通过位于几个不同控制通道有不同口径的控制阀的电传动以控制流到和流出执行机构的流量来实现。当需要使流体从一个极端温度迅速改变成另一极端温度，或为了精确控制温度需要作缓慢的或很小的增量变化时，这样很有用。如没有流量控制阀 22，则对于一个给定的打开和关闭控制阀 14 和 18 的时间增长，液压执行机构 12 的位移将会根据控制通道 20 和 16 间的液流压差的变化而变化。虽然流量控制阀 22 对混合阀的操作不是必不可少的，但采用它是很可取的。

参看图 2 的优选实施例，其中的混合阀和执行机构组合件标号为 11，它具有壳体 50、液流进口 51 和 52，其相应的流道为 53 和 54 分别与通道 55 和 56 相通，在其园截面通道的全长上用滑动的活塞构件 57 分隔成通道 55 和 56。活塞和通道用密封环 58 密封。活塞 57 用二构件 62 和 63 分别与提升阀 60 和 61 连接，组成一个往复运动组件 59，使提升阀 60 和 61 可作往复运动，运动距离受到提升阀与各自阀座 64 和 65 相接触的限制。提升阀 60 用弹簧夹 74 固定到组件 59 上，弹性膜片 88 装配到提升阀 61 的导引构件 76 和端法兰 77 之间并用螺钉 75 固定。和往复运动组件 59 一起的膜片 88 被弹簧 94 偏离，将正常关闭的提升阀 61 压向阀座 65，并使提升阀 61 离开其阀座 64。往复运动组件 59 是个压力平衡组件，活塞 57 的径向压力面积与提升阀 60 和 61 的压力面积相等，使得往复运动组件 59 的运行具有最小的弹簧 94 偏置力。另一方面，为了取消弹簧 94，可以采用使活塞 57 的压力平衡面积大于提升阀 61 的压力面积使往复运动组件 59 偏置。在壳体 50 内以及阀座 64 和 65 下游的区域形成混合腔 70。孔板 71 配置在混合腔 70 和混合通道 72 之间，通道 72 的终点是出口 73。壳体 50 还有控制通道 80 和 81，它们与装在壳体 50 内的执行机构本体 84 中的通道 82 和 83 连通。在执行机构本体 84 内，电动的打开和关闭构件 90 配置在控制通道 82 和 85 之间，可以使从腔室 87 经控制通道 85、82，进入控制通道 80 到混合通道 72 的流体通行与截上。电动的打开和关闭构件 89 配

置在控制通道 83 和 86 之间,使从腔室 66 经通道 81,83 和 86 到腔室 87 的液流通行和截止。在其外周上形成环形卷边 91 的弹性膜片 88,构成壳体 50 和执行机构壳体 84 之间的液体密封件。弹性密封环 92 和 93 设置在通道 80 和 82 及 81 和 83 之间,完成执行机构本体 84 与壳体 50 连接的流体密封。具有密封环 96 的端盖 95 安装于壳体 50,以完成混合阀和执行机构的装配。

在图 2 的实施例中,为了控制出口 73 的温度,进入进口 51 和 52 的不同温度的供液之间的比例由往复运动组件 59 的轴向位置决定。往复运动组件 59 的定位置由控制构件 89 和 90 的打开和关闭完成,它们可以控制腔室 87 中的流体量。在打开位置的构件 90 连通混合通道 72 与腔室 87 的压力,因而在膜片元件 88 两侧形成压差,压差产生的作用力克服弹簧 98 的作用力将提升阀 61 从其阀座 65 离开,从而加大供给通道 54 中流出的流量,同时提升阀 60 移向阀座 64,减少了供给通道 53 中流出的流量,这二股流体一起流入混合腔 70,经过径孔板 71、混合通道 72 和出口 73。构件 90 关闭时,膜片 88 两侧的压差消失,因而往复运动组件 59 的轴向位置固定,通过提升阀 60 和 61 的流量比也固定。构件 89 打开时,腔室 87 与腔室 66 连通,因此从腔室 66 可以流入腔室 87,从而弹簧 94 的作用力使往复运动组件 59 移动使提升阀 61 关闭,提升阀 60 打大。构件 89 关闭时,液流不能从腔室 66 的流到腔室 87,阻止往复运动组件 59 做进一步移动,因此腔室 70 和混合通道 72 内的混合比不变。构件 89 和 90 打开时间决定往复运动组件 59 的轴向运动和位置以及提升阀 60 和 61 移向或离开其各自阀座 64 和 65 的距离,因此从通道 53 和 54 进入混合腔 70 的流量之比也确定。增长构件 89 或 90 打开的时间间隔会使往复运动组件 59 的轴向位移加大,当所要的混合温度从一个极端变到另一极端时就会出现这种情况。如果构件 89 和 90 用电动磁性门阀驱动,则往复运动组件 59 可用极少电能就能移动全程,打开和关闭构件 89 和 90 只需几毫秒的单脉冲。如果为了最精确的调整流量比和混合温度需要对往复运动组件作少量移动,则构件 89 和 90 可用很小的毫秒时间的电脉冲打开或关闭。依据所需混合温度的控制精度,几毫秒脉冲可使构件 89 和 90 之间产生转换,直到选定的混合温度达到满意为止,随后就不需要再有另外的电脉冲和电耗,因为往复运动组件 59 的位置及流量比将被保持。

如图 2 所示,降压装置是包括阀门内的内部流道结构。当液流从腔室 66 经混合室 70 到达出口通道 72 时该流道便产生液流压降。所述流道的压降可增可减,根据克服弹簧元件 94 所需力的大小提供或大或小的压降。

图3结合图2示出的实施例包括阀壳体50,在阀壳体50内有内腔70,进口孔160,通道79和控制通道80,它们都与排放混合液流的出口管接头73相通。环形阀座161形成在通道79内且与通道79共轴,凸台162是从进口孔160延伸形成且位于控制通道80的上游。压力响应构件164有一由表面166形成的有效压力区与阀座161接触,还有一带槽的构件168与孔160的内壁滑配合,因此可引导构件164运动并使表面166与阀座161接触。偏枝置弹簧167包住凸台169,将构件164及其表面166的有效压力面积压向阀座161,从而在阀座161和平面166的前后形成一定的压降。弹簧保持座171夹在出口接头73和壳体50之间,将弹簧保持座171固定在固定位置。

再看图3,当用于水龙头的场合,水从腔室70流到出口73的流量变化但在其设计的流量范围以内,一般是0.5至2.5加仑/分,弹簧167的作用力通过构件164作用到表面166上的有效压力区并阻挡流动,因而被在阀座表面161和表面166之间的流动形成的开口前后产生压力降。表面166和构件164与阀座表面161的距离确定为保持压力降所需的流通面积,此压力降由弹簧167作用力的设计值和表面166的有效设计压力面积确定。因此,对于在所选设计范围内任何给定的流率而言,表面166与阀座表面161的距离是变化的,流动面积也是变的,但是作用到表面166的有效设计压力面积的弹簧167的设计力使流动面积前后的压降保持不变。因此再参看图3和图2,由于流量变化时要求压力降不变,这是通过使阀座表面161和表面166之间的流过的流量变化并且因此而从腔室66到控制通道80,82液流交流来保持的,所以当执行机构90处于打开位置时,压力响应构件88前后也能保持相对恒定。

图2中的实施例最适合于淋浴设备控制器,流量一般保持在2.5加仑/分。图3中的实施例可应用到图2的阀门中,最适合洗手龙头,其流量控制器变化范围大(一般为0.5—2.5加仑/分)。选用哪个实施例要根据用途及图3的结构的操作灵活性带来的费用增加是否划算而定。

现在参看图4,本发明的另一实施例100,其壳体101有液体进口通道102,103,该通道通常呈园形且与通道104,105连通并通到孔106,107与可转动的混合盘108作滑动配合。混合盘108与轴110固定,轴110在轴承111,112中旋转。轴110上装一小齿轮113,它与齿条机构114啮合,因而齿条机构可带动小齿轮113和可旋转的混合盘108转动,活塞组件115与齿条机构114的一端连接,活塞组件116与其另一端连接。因此活塞组件115,116可使齿条机构114作往复运动,从而带动小齿轮113,轴110和混合盘108转动。因此,孔106和

107 的流通面积随混合盘 108 的位置而改变。在壳体 101 内, 孔 106, 107 的下游有一混合腔 117, 混合腔 117 中有限流孔 120, 121 置于其中。流量控制器 124、温度传感器 125、出口 126 与流道 122 及腔室 117 连通。混合腔 117 通过控制通道 131、电控打开-关闭元件 132 和控制通道 133 通到腔室 130。混合室 117 还通过控制通过 135、电控打开-关闭元件 136 和控制通道 137 通到腔室 134, 活塞组件 115、116 中有膜片 140、141, 它们的卷边 142、143 环绕在其外周, 作为各腔室 130、134 与混合腔 117 之间的密封圈, 弹性膜片 140、141 还贴到活塞 144、145 上, 且有一个孔板 146 位于腔室 130 和混合腔 117 之间, 和一由孔板 147 位于腔室 134 和混合腔 117 之间。

装配到壳体 101 上的是电动双位 (on/off) 阀 150 和 152。阀 150 控制液体自其入口 151 进入的供液流到通道 102, 而电动双位阀 152 控制液体自其入口 153 进入的供液流到通道 103。

在图 4 中, 当较热的液体自阀 150 的入口 151 供应而较凉液体自阀 152 的入口 153 供应时, 热流体流经通道 102、104 并通过流通面积可变的孔隙 106, 而冷流体流经通道 103、104 和流通面积可变的孔隙 107, 两股流体流入腔 117 中并且混合, 得到的混合温度与热流体的孔隙 106 的流通面积大小及冷流体的孔隙 107 的流通面积大小成比例, 孔隙流通面积由混合盘 108 的转动位置决定。混合液然后经过限流孔 120、121 进入混合腔 117, 再经混合通道 122, 流量控制器 124 和温度传感器 125 及出口 126 到达淋浴设备或水龙头开关 (未示)。开-关控制构件 132 和 136 的打开与关闭可实现混合液流的温度控制。当构件 132 打开, 从腔室 117 上游侧往孔板 146 到达腔室 130、液流通道 133、131, 并经打开的控制构件 132 到腔室 117 的下游侧形成一流道。通过孔板 146 的流动产生活塞组件 115 和膜片 140 两侧的压降, 从而形成作用力使活塞组件 115、116、齿条机构 144 移动, 并转动小齿轮 113、轴 110 和混合盘 108 而改变隙缝 106 和 107 的面积, 使从流道 102 和 103 流来的热水和冷水协调其比例作混合温度的控制。关闭构件 132 则此压降消失, 作用在活塞组件 115 上的力也消失, 活塞便停止运动, 齿条 114 也停止移动, 混合盘 108 停止转动, 隙缝 106 和 107 的面积固定不变, 冷热水比例保持在该混合盘位置的比例。开-关构件 136 的打开/关闭协作引起活塞组件 116、齿条机构 114 和盘 108 按开-关构件 132 动作时所设的方式运动, 但混合盘 108 转向相反。因此, 当控制构件 132、136 打开与关闭时, 混合盘 108 以一个方向或另一方向转动, 从而改变缝隙 106、107 的面积, 改变热水和冷水的比量, 使混合温度得到调节。开-关构件 132 和 136 开启时间较长时, 混合液温度会有较大变化。而开的时间短则温度变化小, 适用于温度的精确控制, 流量控

制器 124 用于使混合液流速保持恒定，不管进口通道 102、103 中的液体供应压力有无变化。由于混合液通过混合腔 117 和限流孔 120、121 的流量保持相对稳定，所以通过混合腔 117 的压降也保持不变。可以通过限流孔 120、121 取消、扩大或缩其尺寸来达到要求的通过混合腔 117 的压力降，从而提供活塞组件 115、116 两侧所需的作用力来推动混合盘 108。在构件 132 打开时活塞组件 115 前后的压降和构件 136 打开时活塞组件 116 前后在降相同，这一恒定的压降对于构件 132 或 136 给定的开放时间可使混合盘 108 产生恒定的转动，不管供水管 102 和 103 中水压是否有变化。如果没有流量控制阀 124，则在这二条供水管中压力有变化时，通过腔 117 的流量及其压降会有升降，对于构件 132 或 136 给定的开放时间而言混合盘 108 也会有转速的改变。虽然混合阀组件 110 在没有流量控制阀时仍能实现功能操作，但盘 108 的旋转位置及混合温度的控制较为困难。

虽然已示出一些优选实施例并作了说明，但应当明白，在不脱离权利要求书的范围的前提下可以有很多修改和变更。

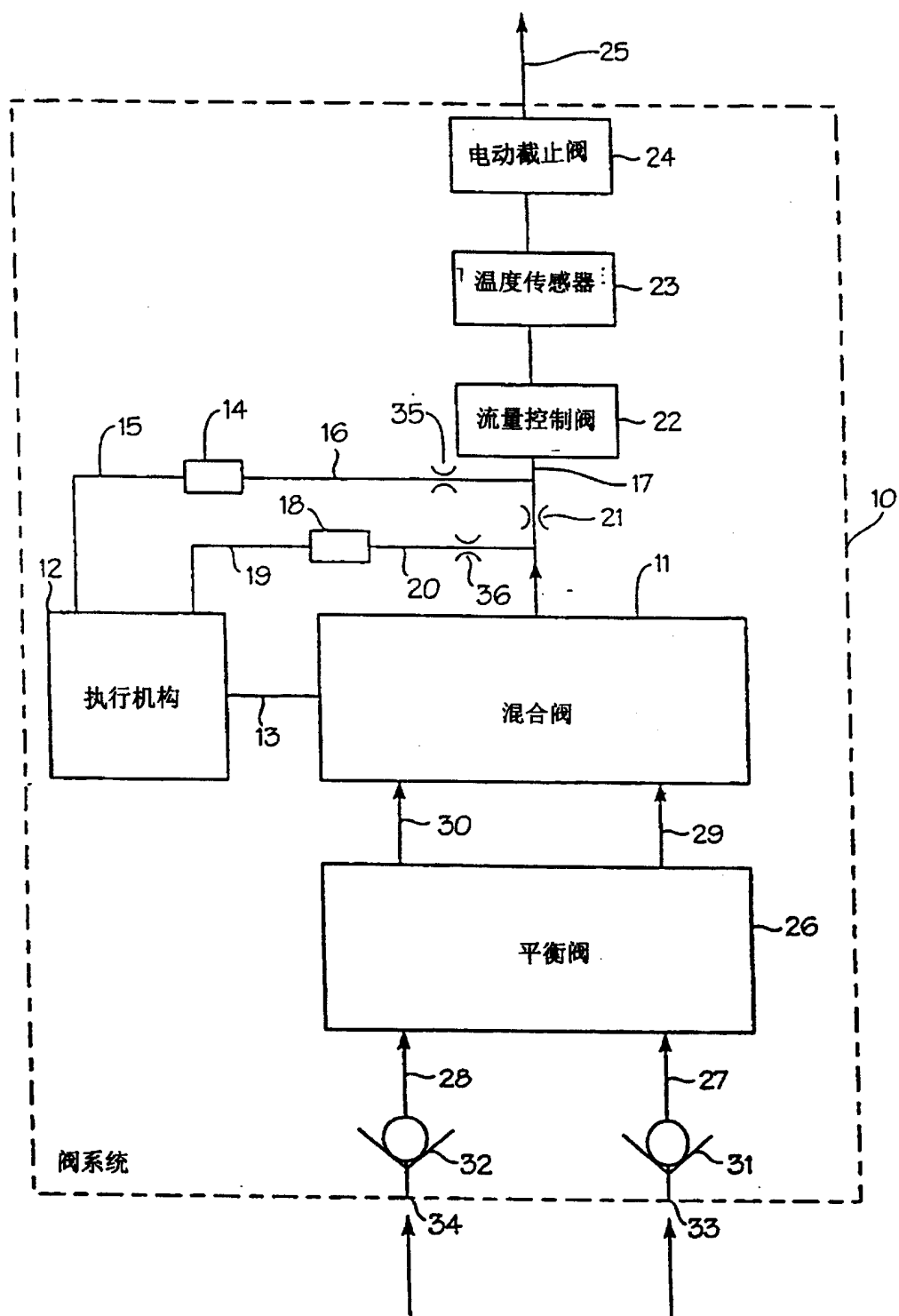


图 1

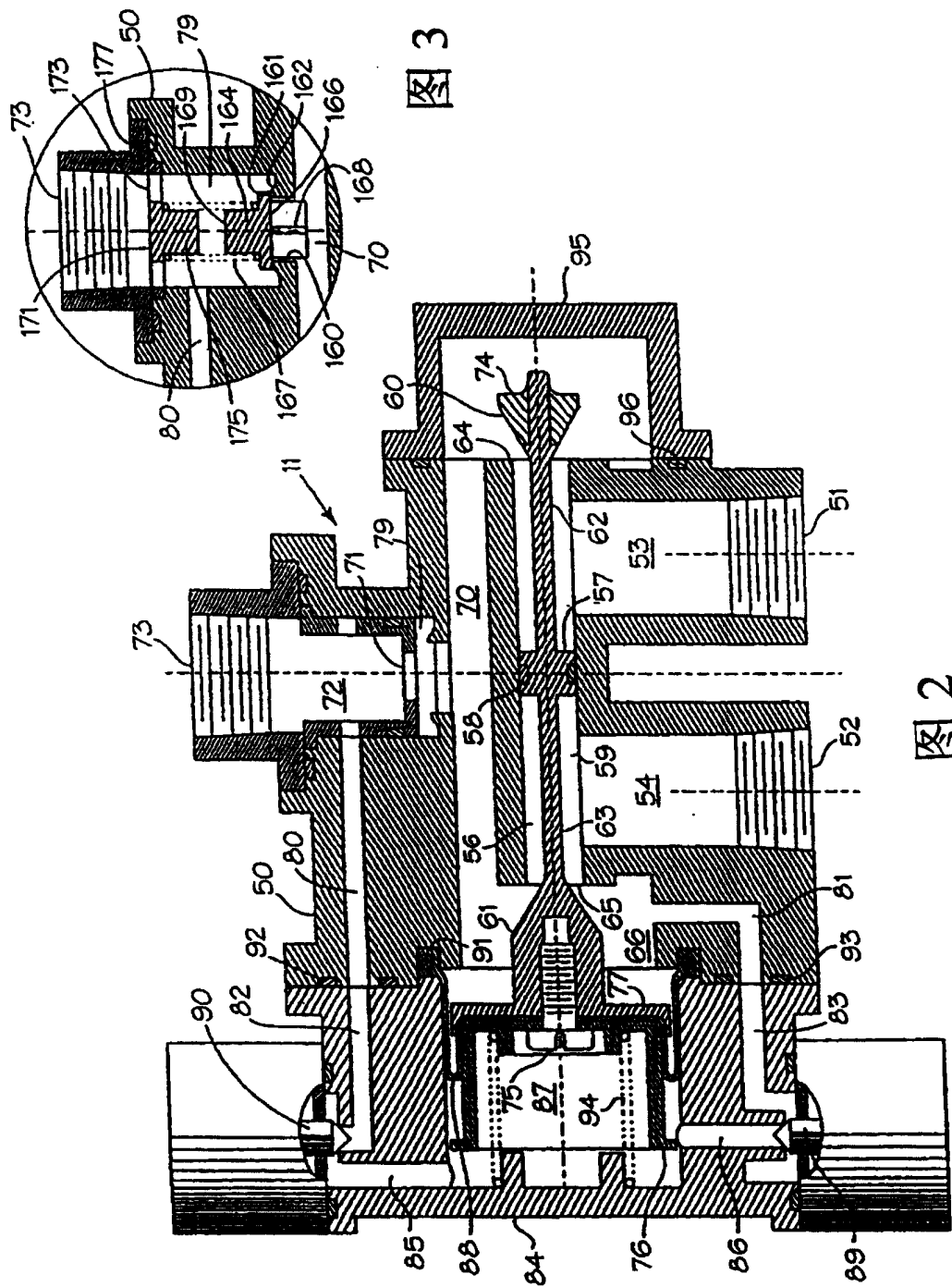


图 2

图 3

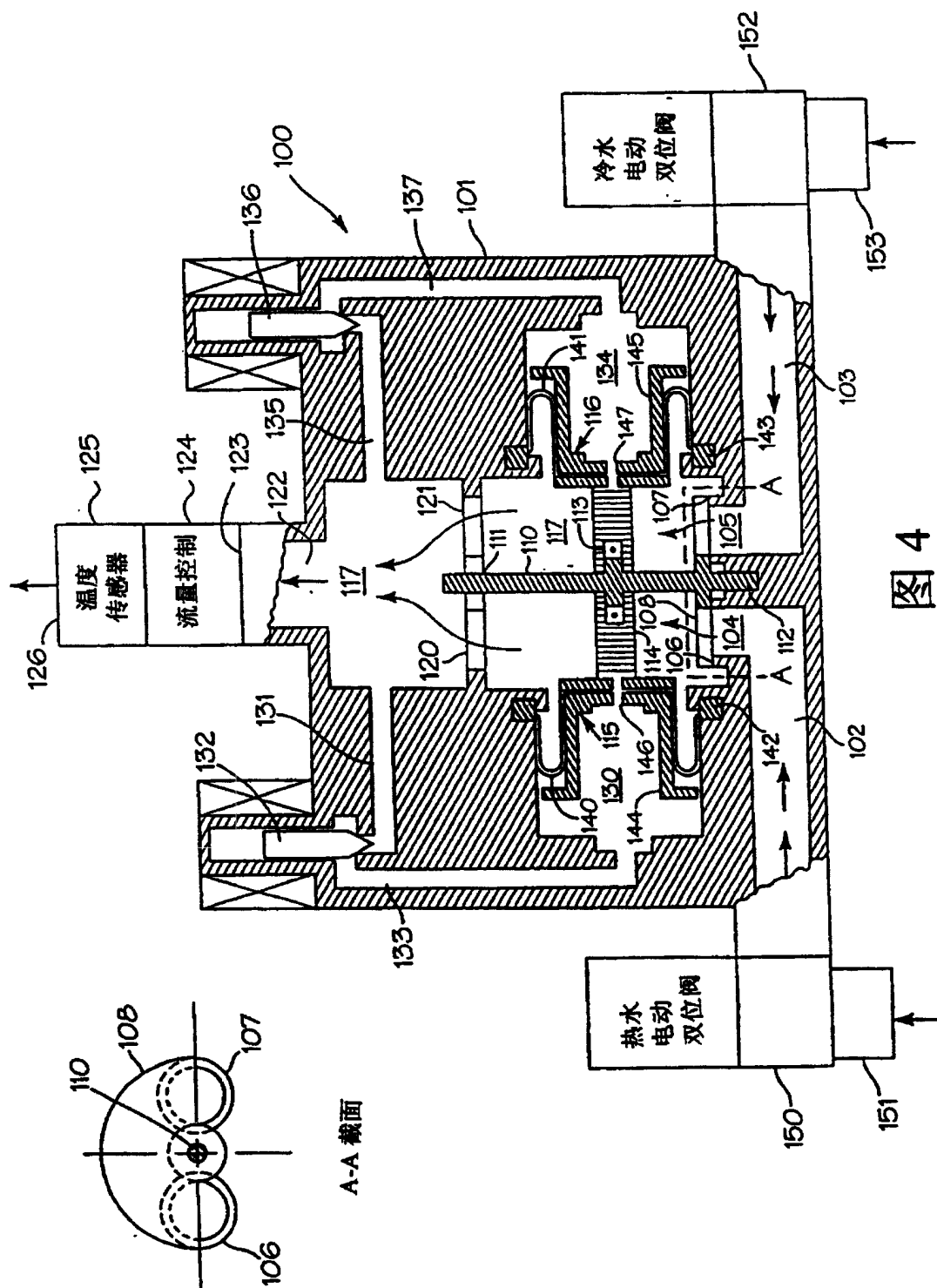


图 4