



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195637.5

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1108499C

[22] 申请日 1997.4.12 [21] 申请号 97195637.5

[30] 优先权

[32] 1996. 4. 18 [33] US [31] 08/634,291

[86] 国际申请 PCT/US97/06072 1997. 4. 12

[87] 国际公布 WO97/39290 英 1997. 10. 23

[85] 进入国家阶段日期 1998. 12. 18

[71] 专利权人 小约翰 E·霍尔

地址 美国新墨西哥州

[72] 发明人 小约翰 E·霍尔

审查员 谢 岗

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

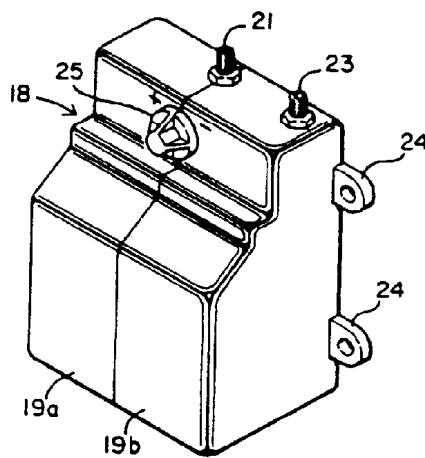
代理人 赵 辛 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 在具有可调恒温控制的热水管中回收和节约冷却水的装置

[57] 摘要

与非循环的贮槽加热器类型的家用热水系统一起使用的节水装置使用一台液压马达来驱动一水泵，将水从热水管抽入冷水管。当与该装置连接的热水龙头被拧开而热水管中的水是冷的时抽吸开始。抽吸继续直至温度探测元件测得热水已到达该节水装置并促动一阀。当该装置中是热水时，该阀允许热水直接流向龙头而不是驱动液压马达。



1. 将热水管中的冷水泵入冷水管中的装置，包括：
 - 一热水进口；
 - 一热水出口；
 - 5 至少一冷水接头；
 - 一液压马达；
 - 一由液压马达驱动的水泵，其中该泵被连接成将水从热水管泵入冷水接头；
- 10 一阀，具有两个位置，在第一位置水被从热水进口引向液压马达和水泵，在第二位置水允许从热水进口流向热水出口，绕过液压马达和泵；和
- 15 一温度探测元件，测量从热水进口流入该装置的水的温度并控制阀，从而当从热水进口流入该装置中的水的温度低于设定温度时该阀将水引向液压马达和泵，而当从热水进口流入该装置中的水高于设定温度时允许水从热水进口流入热水出口，绕过液压马达和泵。
2. 如权利要求 1 的装置，还包括一调节机构来调节设定温度。
3. 如权利要求 2 的装置，其中，温度探测元件是一双金属弹簧，它响应弹簧的温度延伸或缩短并被连接成可操作阀，该调节机构是调节弹簧弹力的装置。
- 20 4. 如权利要求 3 的装置，其中，该双金属弹簧是螺旋弹簧，具有一内端或外端，其中阀由与弹簧内端连接的可转动的阀槽操作，调节机构移动弹簧外端的位置。
5. 如权利要求 4 的装置，其中，至少一部分从热水进口流入该装置中的水与至少弹簧的一部分接触。
- 25 6. 如权利要求 5 的装置，其中，当阀处于其它位置时基本上阻止水流过液压马达。
7. 如权利要求 6 的装置，其中，如果液压马达不运作，泵将阻止水的流过。
8. 如权利要求 7 的装置，其中，该装置包括一壳体，该壳体具有热水进口和热水出口，至少一个冷水接头是冷水进口和冷水出口。
- 30 9. 如权利要求 8 的装置，其中，液压马达是齿轮型液压马达。
10. 如权利要求 9 的装置，其中，水泵是齿轮型水泵。

11. 如权利要求 1 的装置, 其中, 当阀在其它位置时基本阻止水流过液压马达。
12. 如权利要求 1 的装置, 其中, 如果液压马达不运作泵将阻止水的流过。
- 5 13. 如权利要求 1 的装置, 其中, 该装置包括一具有热水进口和热水出口的壳体, 至少一个冷水接头是一冷水进口和一冷水出口。
14. 如权利要求 1 的装置, 其中, 液压马达是齿轮型液压马达。
15. 如权利要求 1 的装置, 其中, 水泵是齿轮型水泵。
16. 如权利要求 1 的装置, 其中, 温度探测元件是一双金属弹簧,
- 10 该弹簧响应其温度延伸和缩短并被连接成操作阀。
17. 如权利要求 16 的装置, 其中, 该双金属弹簧是具有一内端和一外端的螺旋弹簧, 阀通过与弹簧内端相连的可转动的阀槽操作。
18. 如权利要求 16 的装置, 其中, 至少一部分从热水进口流入该装置中的水与弹簧的至少一部分接触。
- 15 19. 当从热水龙头需要热水时, 通过将热水管中的冷水泵入冷水管中来保存水的方法, 包括:
- 将一台由液压马达操作的水泵连接在需要热水的热水龙头附近的热水管和冷水管之间;
- 当热水龙头打开以获得热水时引导水从热水管流过液压马达来操作
- 20 水泵, 该水泵从而将一部分通常要从打开的龙头流走的水泵入冷水管中, 因此只有正常流量的一部分从热水龙头流走;
- 探测何时龙头附近热水管中的水达到预定温度; 和
- 当龙头附近探测到的水温达到预定温度时, 停止抽吸并允许正常的水流量从热水龙头流出。

在具有可调恒温控制的热水管中
回收和节约冷却水的装置

5 本发明涉及水保存的领域，如用于非循环贮存槽的加热器类型的住宅热水管道系统。

事实上所有在美国使用的家用热水系统都采用一中央贮存槽式水加热器。每个这样的加热器包括一用于将热的供给水的装置和一已加热的
10 水的绝热贮存槽。典型的家庭配备有一单一的贮存槽加热器，其具有 15 至 60 加仑的容积。热水从该加热器用管道输送至可能要用热水的不同地方。

如果热水不被从中央贮存槽式热水器中抽出，引自该热水器的其中具有水的管道将冷却至环境温度即室温。当消费者打开热水龙头时，在室温接受水。所需温度的热水只有在冷却水从管路中去除并有足够的
15 热水流过管路以加热管道后到这水龙头。

最初从热水龙头中放出的水、室温冷水通常被浪费了。浪费经常发生在消费者淋浴时。消费者拧开热水龙头，让放出的水流入排水道。当室温水被从管道中去除而热水达到水龙头时，消费者要调节水温并进入
20 沐浴。其它的消费者可能拧开热水龙头让水流下排水道，同时进行某些无关的工作。一段时间之后，在热水到达龙头后，消费者将转入淋浴，调节水温并开始淋浴。这不仅浪费水而且增加所使用的下水道系统的负荷，因为增加了待处理的污水体积。

发明人住宅处的实验显示，发明人的两人家庭的家用用水消费的约 4.3 % 或每天大约 4.5 加仑可能以这种方式被浪费了。更大的家庭将有更大的
25 浪费。因此，如果能防止这种水的一定损失是有利的。

在去除热水管中冷水时所浪费的水量可以通过使用位于邻近龙头的所需类型的热水器加以减少。如果要消除水的浪费，则常常需多种类型的加热器，因为各种龙头不总是相互紧邻。此外，所需类型的热水器通常是电热水器并且效率远远低于贮存槽式天然气热水器。

30 用于去除管道中冷水时减少所消费的水量的另一方法是使热水系统连续循环。采用这种系统，引自热水器的管道被设置成一环路，从每一龙头附近通过，具有通向热水器的返回管。在环路中插装有一台泵，以

保持热水流过环路，从而使管道和其中的水保持很高的温度。这一系统的能量利用率由于管道的热辐射而比传统的系统低，而且很难对现有的建筑进行改造。这一系统在具有许多盥洗室的大型建筑物如医院内仍然是普通的。

- 5 1994年1月11日授予Lund的美国专利US 5277219展示了一种节约水的热水系统，其中的一台电气泵被用来将室温的冷水从热水管中泵入冷水管中。当需要热水时，一开关受压打开泵。当温度传感器检测到冷水已从热水管中去除时泵被关闭。在1992年4月21日授予Britt的美国专利US 5,105,846中描述了类似的系统，其中一定时器关闭该电气
- 10 泵。在1991年4月23日授予Imhoff的美国专利US5009572中描述了另一个这样的系统。因为典型的住宅热水系统是从冷水系统那样的饮用水源供水，而且热水和冷水通常有大致相同的静压力，因此，将冷水从热水管中泵入冷水管中是一条节约冷水的合理的方式。然而，使用电气泵的系统需要电能来驱动泵，该泵抵消了因节约水而实现的任何节约。
- 15 此外，这样的系统的安装、维护和运行有些复杂。

 根据本发明提供一以液压为动力的泵，将冷水从热水管中泵至冷水管中，直至热水管中的水达到所需的温度。通过让一些水通过热水龙头从热水管中流出来驱动泵。所流出的水通常大约为从龙头中流出的正常流量的四分之一，就足以将余下的约正常流量的四分之三的水从热水管

20 泵入冷水管中。这样大约节约了通常被浪费的水的75%。从龙头中流出的25%的水用来驱动泵，一般是作为要比电气泵所用的电更低廉的资源使用，来节约所有的水。此外，本发明的装置是独立的，因此要比需要电能源的系统容易安装和使用。

 本发明的一个优选实施例使用一压液齿轮马达和齿轮泵，来回收大约75%的本来要被废弃的冷水。来自热水管的大约四分之一的水流量流

25 过齿轮马达并绕过一双金属恒温元件，该恒温元件控制一流量控制阀并打开龙头。该流量驱动齿轮泵，将余下的大约75%的流量从热水管泵入冷水管中。当冷水被从热水管中去除，热水到达双金属恒温元件时，双金属恒温元件操作阀来使热水管中的所有水从龙头流出。一控制装置可

30 以来调节双金属恒温元件开关阀时的温度。

 目前实施本发明的最佳方式示于附图中。其中：

图1 本发明节水装置的透视图；

- 图 2 本发明的前视图，表示热水和冷水的进口和出口和控制钮以及用虚线表示该装置的内部；
- 图 3 沿图 2 中的剖线 3-3 的竖直剖面，表示该装置在抽吸位置的阀；
- 5 图 3a 如图 3 所示的该装置的阀的局部竖直剖面，但表示阀在正常的流动位置；
- 图 4 沿图 2 的剖线 4-4 的纵向剖面，表示阀处于抽吸位置；
- 图 4a 如图 4 所示的装置的阀的局部纵向剖面，但表示阀在正常的流动位置；
- 10 图 5 沿图 2 的剖线 5-5 的纵向剖面，表示齿轮泵和马达；
- 图 6 沿图 3 的剖线 6-6 的竖直剖面，表示双金属恒温元件和该恒温元件与温度调节钮的接合；
- 图 7 沿图 3 的剖线 7-7 线的竖直剖面，表示本发明的抽吸齿轮；
- 图 8 沿图 3 的剖线 8-8 线的竖直剖面，表示本发明的马达齿轮
- 15 和处于抽吸位置的阀；
- 图 8a 如图 8 所示的该装置的阀的局部竖直剖面，但表示阀处于正常的流动位置；
- 图 9 本发明的马达和泵的分解后的组件；
- 图 10 示意图，表示处于低温的双金属恒温元件和处于抽吸位置的
- 20 阀以及设定在标准值的温度；
- 图 11 类似于图 10 的示意图，但表示处于高温的双金属恒温元件和处于正常流动位置的位置的阀，以及设定在标准值的温度；
- 图 12 示意图，表示处于低温的双金属恒温元件和处于抽吸位置的阀，以及设定在低值的温度；
- 25 图 13 类似于图 12 的示意图，但表示处于高温的双金属恒温元件和处于正常流动位置的阀，以及设定在低值的温度；
- 图 14 示意图，表示处于低温的双金属恒温元件和处于抽吸位置的阀，以及设定在高值的温度；
- 图 15 类似于图 14 的示意图，表示处于高温的双金属恒温元件和
- 30 处于正常流动位置的阀，以及设定在高值的温度；
- 图 16 示意分解后的组件示图，表示恒温元件、阀、马达齿轮和抽吸齿轮，并表示当阀处于抽吸位置时流过该装置的水流；和

图 17 类似于图 16 的示意分解后的组件示图，表示当阀处于正常流动位置时流过该装置的水流。

本发明的节水装置与引向冷热水龙头的冷热水管相连。当热水龙头被拧开，该装置旁的热水管中的水已被冷却而不是处于所需的高温时，通常从龙头中流出的热水管中的一小部分水流过液压马达并流出龙头。该液压马达驱动一台泵，将通常从龙头流出的大部分水泵入冷水管中。这一过程一直进行，直至该装置旁热水管中的水达到设定温度，在这一温度全部来自热水龙头的水流被恢复原状。

所示实施例的节水装置包括由两个半壳 19a 和 19b 形成的壳体 18 (图 1)，其具有一热水进口 20 (图 2, 3, 16 和 17)、一热水出口 21、一冷水进口 22 和一冷水出口 23。一对安装凸耳 24 从壳体 18 的每一侧伸出，因此该装置可以被安装在壁上或其它表面上。一温度调节钮 25 伸出壳体，以便使用者触及。在运作中本发明的装置被安装在靠近厨房的洗涤槽、面盆、浴盆、莲蓬头或其它正常使用冷热水的地方。该装置与冷热水管相连。例如该装置可以安装在建筑物壁上或在厨房的洗涤槽或浴室面盆下方的小室的后壁上。热水进口 20 与从贮槽式热水管 (未示出) 的热水出口导出的热水供应管 (未示出) 相连，热水出口 21 与热水龙头 (未示出) 相连，冷水进口 22 与冷水供应管 (未示出) 相连，该冷水供应管通常还与热水器 (未示出) 的冷水进口相连。冷水出口 23 与冷水龙头 (未示出) 相连。

半壳 19a 和 19b 可由固体材料如塑料制成，具有各种流体通道和在其内模制或铣削和钻成的小室。当用塑料模制时，每个半壳 19a 和 19b 将具有模制入半壳的配对表面的一半配对通道，这样对两个半壳结合在一起时，它们形成一热水通道 26、一下热水旁路通道 27，该旁路通道 27 从热水通道 26 延伸出来并具有通入小室 30 的出口分路 28 和 29。小室 30 适于安装液压马达和泵组件。一上热水旁路 31 从小室 30 延伸至小室 32，孔 33 将小室 32 与热水通道 26 相连，一连接通道 34 从支路 29 对面的小室 30 延伸出一段短距离。另外半壳 19b 中例如通过钻孔形成有冷水通道 35，通道 36 (尤其请参见图 4 和 7) 从连接通道 34 延伸至将连接通道 34 与冷水通道 35 连接在一起的通道 37 的接头处。通道 36 和 37 可以从外侧钻入半壳 19b 中而具有孔 36a 和 37a，如图 4 所示，孔 36a 和 37a 在钻孔后被填满或被塞住。

所示的液压马达和泵组件包括齿轮形式的马达和齿轮形式的泵。齿轮形马达要求配对的齿轮的齿形成密封。压力水被引入齿轮之间的间隙内，当它们移开时，充满齿间的间隙。而当齿移向一起时，水从上述间隙释放入低压出口。

5 如从图 9 清楚可见，液压马达和泵组件包括一支撑件 45、一马达齿轮小室 47 和一泵齿轮小室 48。该支撑体 45 具有一对在支撑体相对侧的轴安装孔 46。马达齿轮 50 安装在马达齿轮小室 47 中，并用键 52 固定在各轴 51 上。用键 54 将一对泵齿轮 53 固定在同一轴 51 上，这样马达齿轮的旋转将引起泵齿轮的旋转。一保险片 56 固定在轴的端部以使轴
10 相互保持正确的距离并形成端轴承。马达和泵组件被装入适当形状的半壳 19a 和 19b 的小室 30 中，半壳和保险片 56 位于正确的位置，请见图 3 和 5。

应当注意的是，支撑体 45 包括一马达进口 60，图 3 和 8，当支撑体 45 装入小室 30 时，该马达进口 60 与半壳 19a 和 19b 中的旁路通道
15 28 对准并流体连通。同样，支撑体 45 具有一与旁路通道 31 对准的马达出口 61（图 3、8 和 9）、一与旁路分支 29 对准的泵进口 62（图 3、7 和 9）以及一与连接通道 34 对准的泵出口 63。

如图所示，泵齿轮 53 要比马达齿轮 50 宽。齿轮的相对宽度一般决定了通过每个齿轮的水流量的比例。如果泵齿轮和马达齿轮宽度相等，
20 则相同量的水将流过泵和马达。如目前优选的，泵齿轮的宽度为马达齿轮宽度的三倍，则大约有三分之一通过泵的水通过马达。其结果是流过马达的流量大约为流过马达和泵的总的流量的四分之一。齿轮宽度和流量比例可以按需调节。

半壳 19a 和 19b 在它们配对的表面上包括形成接收通道 64 的槽，
25 见图 8 和 8a，用于可旋转地接收圆柱形的阀槽件 65，该阀槽件延伸通过小室 32 并通入小室 32 一侧的热水通道 26 和小室 32 相反一侧的上旁路通道 31。阀槽件 65 包括一穿过部分阀槽件并与热水通道 26 对准的通道 66 和延伸通过部分阀槽件并与上旁路通道 31 对准的通道 67。阀槽件通道 66 和 67 在平行的平面内沿不同的方向延伸。如图所示，通道 66
30 沿通道 67 的方向旋转 90°的方向延伸。这样，当阀槽件 65 旋转而使通道 67 与上旁路通道 31 对准（如图 3 所示），从而使通道 31 打开并允许流过通道 31 时，通道 66 与热水通道 26 不对准，从而该通道 26 被堵

塞或被封闭。同样，当阀槽件 65 旋转 90° 而使通道 66 与热水通道 26 对准以打开并允许流过通道 26 时（图 3），通道 67 与上旁路通道 31 不对准，因此该通道 31 被堵塞或被封闭。

5 阀槽件 65 旋转并受螺旋形双金属恒温弹簧件 70 的控制，尤其请见图 3 和 6。弹簧件 70 的内端连接在阀槽件 65 的直径减小的中心部 71 上并具有固定在其外端例如通过铆钉 73 固定的齿条扇形件 72。齿条扇形件 72 包括在其相反侧的弧形槽 75，半壳 19a 和 19b 包括凹口 76，其内安装的定位销 77 从半径 19a 和 19b 伸入槽 75 中，将齿条扇形件 72 以距阀槽件 65 的中心轴线固定的半径保持就位。可以通过温度调节钮 25
10 来调节齿条扇形件 72 的位置和双金属恒温元件的固定端。钮 25 具有伸出的轴 80 并可旋转地延伸通过半壳 19a 和 19b 中的接收通道 81。一扇形齿轮 83 安装在小室 32 的上部并固定在轴 80 上，因此它与温度控制钮 25 一起转动。温度控制钮 25 的转动引起扇形齿轮 83 的转动。扇形齿轮 83 与齿条扇形件 72 啮合，因此扇形齿轮 83 的转动引起齿条扇形
15 件 72 通过销 77 在槽 75 中的引导而沿一弧线移动。这样，钮 25 的转动引起齿条扇形件 72 和固定在其上的双金属恒温弹簧元件 70 的端部在如图 6、10 和 11 的中心位置和如图 12 和 13 所示的逆时针旋转位置和如图 14 和 15 所示的顺时针旋转位置之间移动。一弹簧加载的保持件 85（图 3）安装在孔 86 中并用弹簧 87 朝扇形齿轮 83 偏压，并与扇形齿轮 83
20 正面的凹处 88（图 6）配合，将齿轮保持在旋转位置或中心位置。可以设置附加的凹处，以便将扇形齿轮 83 保持在所示的极限之间调节的位置。如图 6 和 10~15 所示，止动销 90 从半壳 19a 伸入阀件 65 的槽 91 中，以限制阀件 65 旋转 90° ，并当通道 67 与上旁路通道 31 对准时，如图 3 所示，阻止以一个方向转动，而当通道 66 与热水通道 26 对准时，
25 如图 3a 所示，阻止沿相反方向转动。虽然恒温弹簧元件 70 的可调性目前是优选的，但不是必需的。弹簧元件 70 的外端的位置可以固定在工厂设定的位置，以便操作阀，在工厂设定的温度范围打开热水通道 26。

虽然齿条扇形件 72 如图所示为滑动定位并通过槽 75 中的销 77 保持距阀槽件 65 的中心轴线恒定的半径，但齿条扇形件可通过从其两侧
30 伸向双金属恒温元件 70 两侧上的阀槽件 65 的侧面支撑件而定位。恒温元件的两侧可旋转地安装在阀槽件 65 上。

在装置组装时，马达和泵组件、阀组件、调节钮和各种销安放在一

个半壳 19a 或 19b 中。然后，另一半壳朝该半壳移动就位，使各部分装配到另一半壳的接收槽中，这两半壳形成相邻的位置关系。如图 3 所示，一密封垫片 94 围绕半壳的边缘放置，有头螺钉 95 通过接纳孔 96 插入半壳 19a 中并拧入模制的螺纹套 97 中，或者固定在半壳 19b 中。通过拧紧有头螺钉 95 而将半壳 19a 和 19b 按水密方式固定在一起。不用围绕半壳边缘延伸的封密垫片 94 也可采用大体盖住半壳的所有相邻表面的密封垫片或将密封垫片的材料涂在相邻表面上。热水通道 26 的端部内制有螺纹并拧入螺纹接头 98 和 99 和通过螺母 100 固定就位，以形成热水进口 20 和热水出口 21。同样，冷水通道 35 的端部内制有螺纹并拧入螺纹接头 101 和 102 和通过螺母 100 固定就位，以形成冷水进口 22 和冷水出口 23。螺纹接头允许将该装置容易地连接到水管上。

该装置有两种运作模式，即如图 16 所示的抽吸模式和如图 17 所示的正常流动模式。

当没有热水流过该装置即在不使用热水一段时期后，该装置中的热水管中的水冷却至室温时就进入抽吸模式。抽吸模式的特征是阀槽件的通道 67 与上旁路通道 31 对准，见图 8 和 16。流过通道 26 的热水被阻塞或封闭。

当消费者拧开热水龙头（未示出）时，热水出口 21 处的水压降低。水流过该装置，如用图 16 中的箭头所示。正常流量的一小部分，大约为从热水龙头中流出的正常流量的四分之一将流过马达齿轮 50，通过上旁路通道 31 进入小室 32 并环绕小室中的双金属弹簧恒温元件 70，通过孔 33 流入通道 26 的上部并从热水出口 21 流出。流过马达齿轮 50 的流量使马达齿轮转动，从而使泵齿轮 53 转动。大约为热水龙头正常流量的四分之三由泵齿轮 53 通过连接通道 34、通道 36 和 37 泵入冷水通道 35。这些水将流出具有较低压力的冷水进口 22 或冷水出口 23。这样，如果冷水龙头是拧开的，则水从出口和龙头流出。如果冷水龙头是关着的，如正常情况那样，将迫使来自泵的水通过冷水进口 22 流入冷水供应管。

在抽吸模式，机械能由马达齿轮 50 通过热水进口 20 处的一般为 50 至 100 磅/英寸²的高的管压力的水流量流入热水出口 21 处的大体较低的压力而提取。机械能用于将水从热水进口 20 抽入冷水管中，其中冷水管的压力大体与热水进口 20 处的压力相等（典型地在 10 磅/英寸²之

内)。

当从热水管中驱除冷水后，热水到达该装置，在小室 32 中围绕恒温弹簧元件 70 循环的水的已增加的温度被恒温弹簧元件 70 测得。恒温弹簧元件 70 在热水影响下延伸而转动阀槽件 65，使得阀槽件的通道 67 不再与上旁路通道 31 对准，该通道被阻塞或封闭，而阀槽件的通道 66 与热水通道 26 对准。该阀转入这一位置而将该装置置于正常的流动位置。为了提高装置的响应，通道 105 可以从上旁路通道 31 延伸入小室 32 的下部，该小室罩住双金属恒温弹簧元件 70，保证了在围绕弹簧元件 70 的小室的这一下部没有冷水。

10 在正常流动模式，如图 17 所示，热水流过热水进口 20、热水通道 26 和与通道 26 对准的阀槽件通道 66 而流出热水出口 21。通过阀槽件通道 67 与上旁路通道 31 不对准关闭了通道 31 而基本防止了水流过马达齿轮 26，从而防止沿任一方向流过泵齿轮 27。流过马达齿轮 50 的少量流量可以继续流过保持敞开的通道 105，但是由于孔 33 处的通道 26 内现在是全压，所以流量很小。热水龙头增加的流量将提醒用水的消费者即可从龙头获得热水。

20 当热水流动停止一段时间，小室 32 中围绕着弹簧 70 的水冷却时(该冷却与热水供应管中的水的冷却相似)，弹簧 70 将缩短，使阀槽件 65 转动靠近热水通道 26，打开上旁路通道 31，从而使该装置处于抽吸模式。

25 抽吸模式和正常流动模式之间转换的热水温度可通过转动调节钮 25 调节。调节钮 25 的转动改变了恒温弹簧 70 的压力，如上所述。压力的这一改变改变了操作(转动)阀槽件 65 所需的弹簧缩短或延伸量。控制钮 25 从如图 10 的中间位置沿图 12 所示的逆时针方向的转动减少了弹簧 70 的压力，从而转动阀来打开通道 26 (图 13)所需的弹簧元件 70 的延伸量减小。这意味着这一转动将在热水温度较低时发生。控制钮 25 沿如图 14 所示的顺时针方向的转动增加了弹簧元件 70 的压力，该压力需要弹簧元件 70 更大的延伸量来转动阀而打开通道 26 (图 15)。这意味着直达到水的高温才发生阀的转动。

30 在本发明的变型实施例中，热水可在流过泵和阀之前从热水进口流过双金属恒温元件。同样，也可以将装置制成在水流过马达齿轮之前从热水进口 20 流过阀。

此外不必在该装置中设置冷水通道，只需要冷水出口用于从热水管抽吸冷水。在这种情况下，必须在任一附近的冷水管（未示出）中安装一外接头 T，这样可将水从冷水出口泵入冷水管中。

5 本发明还包括通过使用一部分通常从热水龙头中流出的水来操作液压马达而保存水的方法。液压马达又操作泵，以将不被马达使用的水抽入冷水管中。所述水通常将从龙头流走而被浪费。

虽然参照被认为是目前实施本发明的最佳模式的实施例图示和描述了本发明，但应当理解，通过将本发明改成不同的实施例可作出各种改变而不脱离由后附权利要求所公开的宽的发明范围。

10

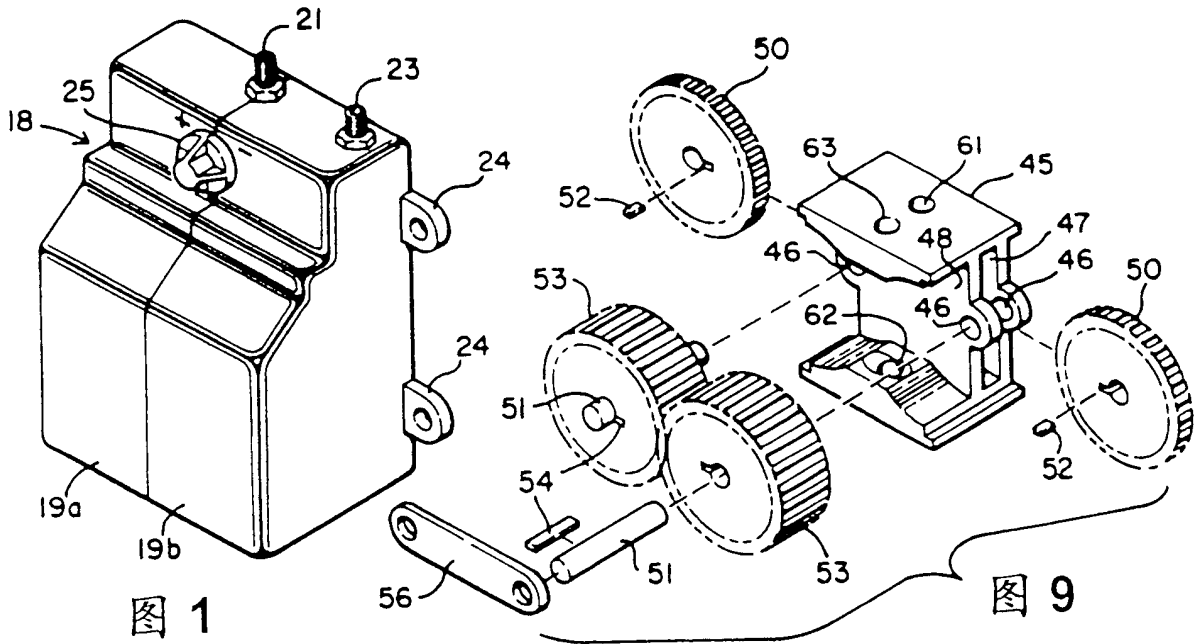


图 1

图 9

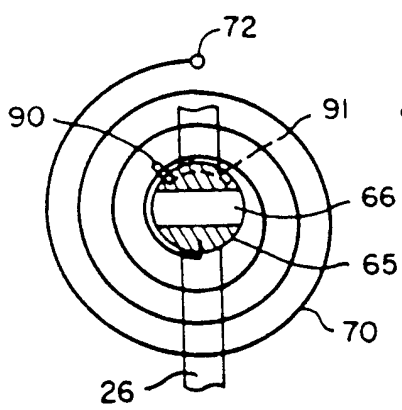


图 10

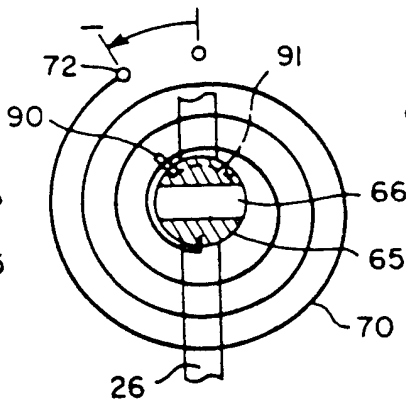


图 12

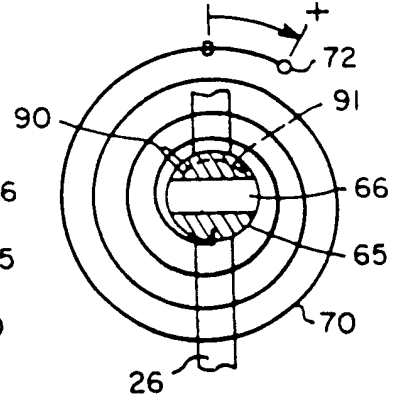


图 14

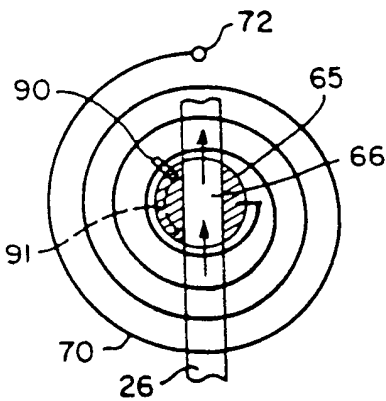


图 11

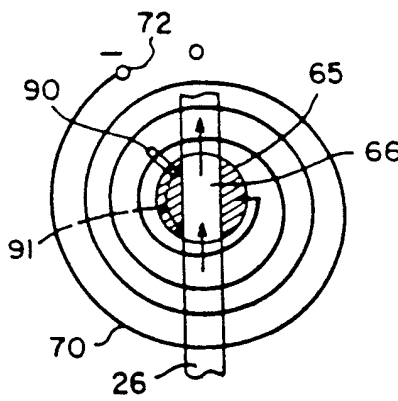


图 13

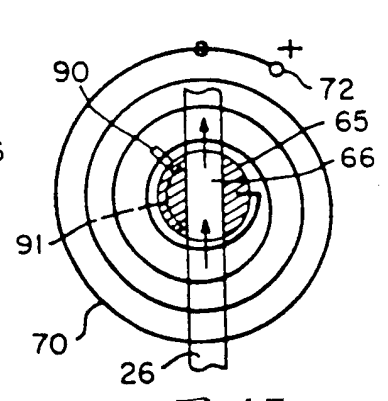


图 15

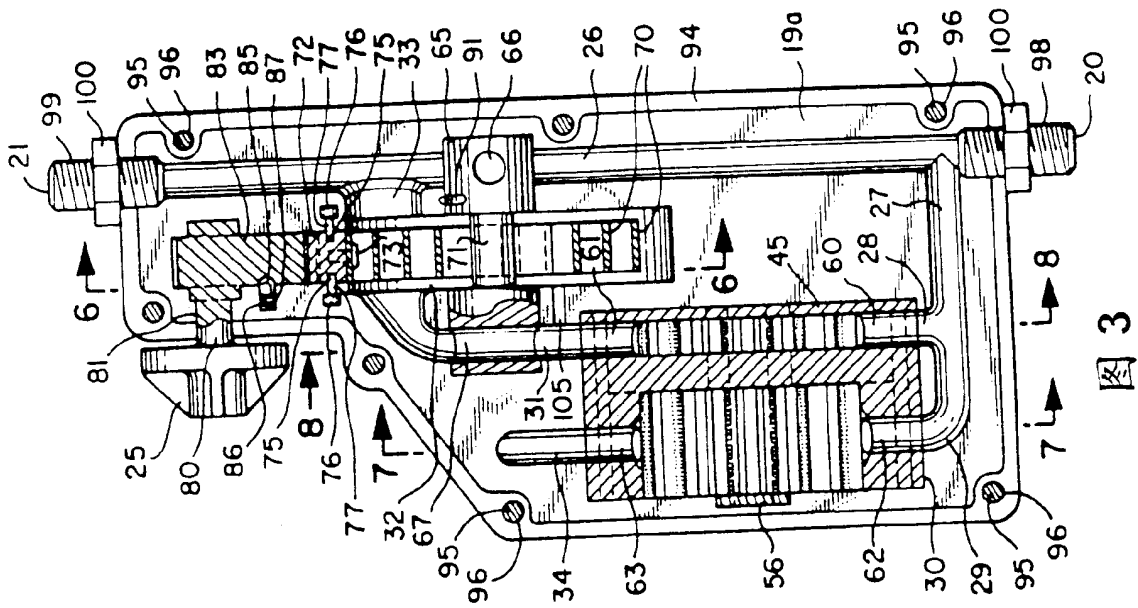


图 3

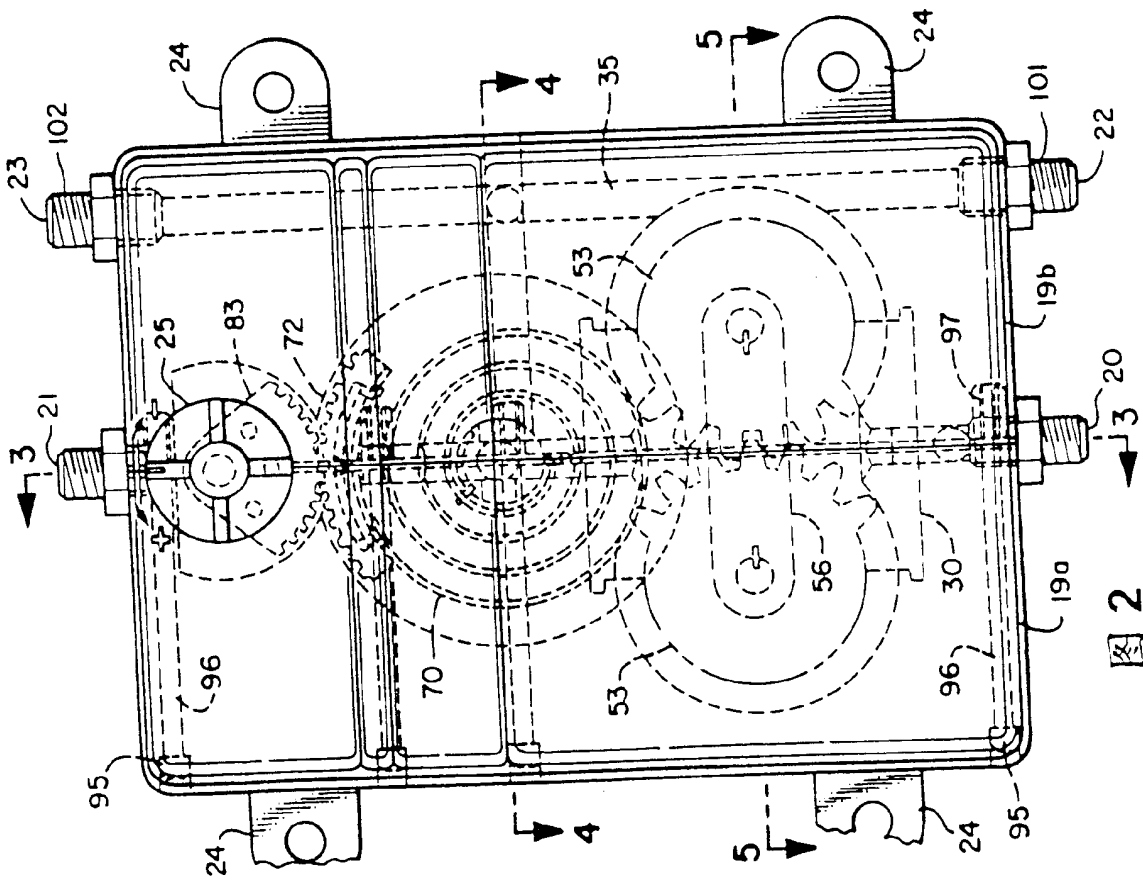


图 2

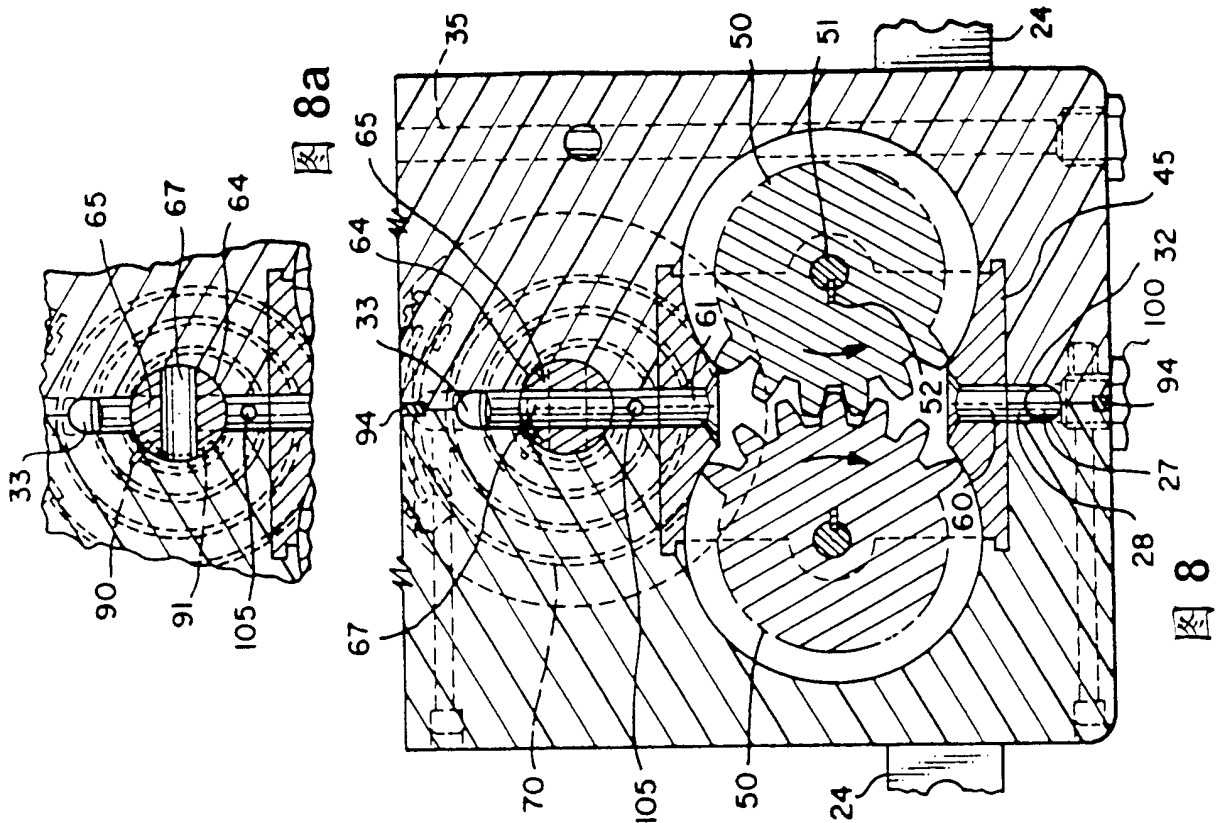


图 8

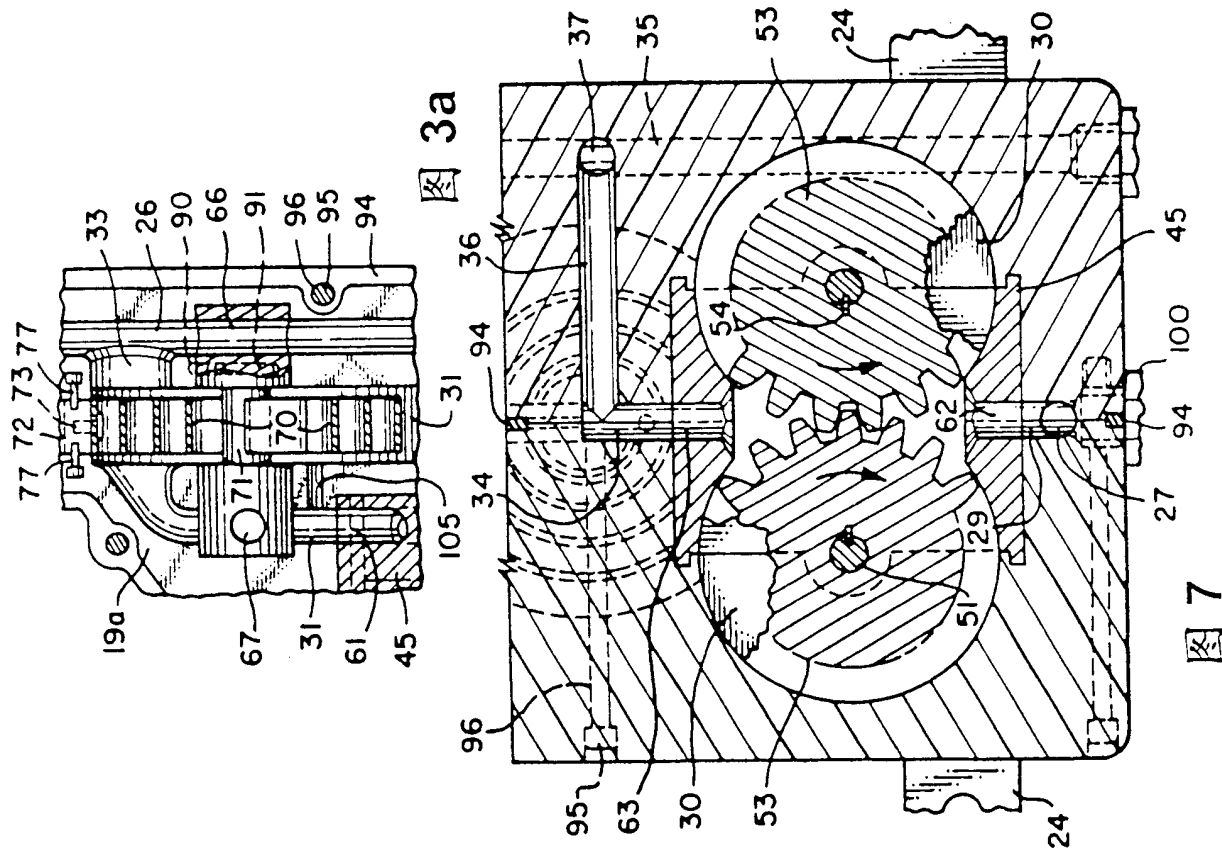


图 7

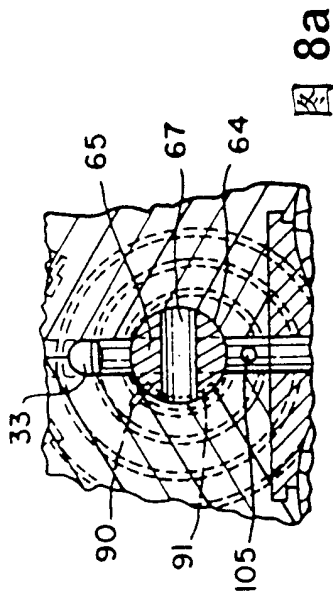


图 8a

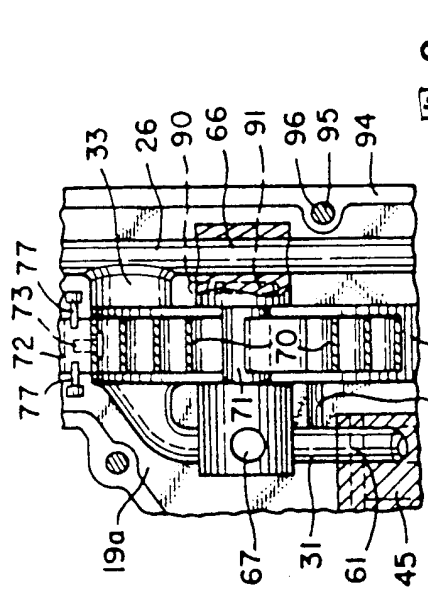


图 3a

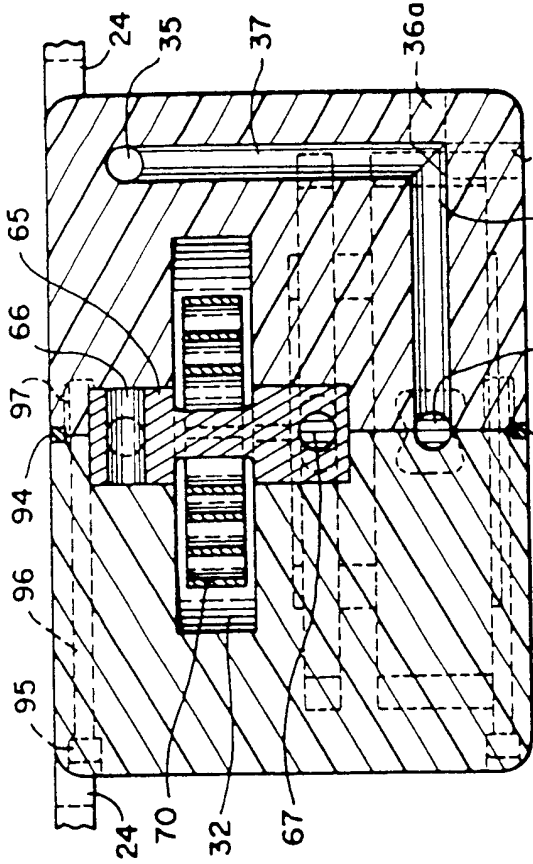


图 4

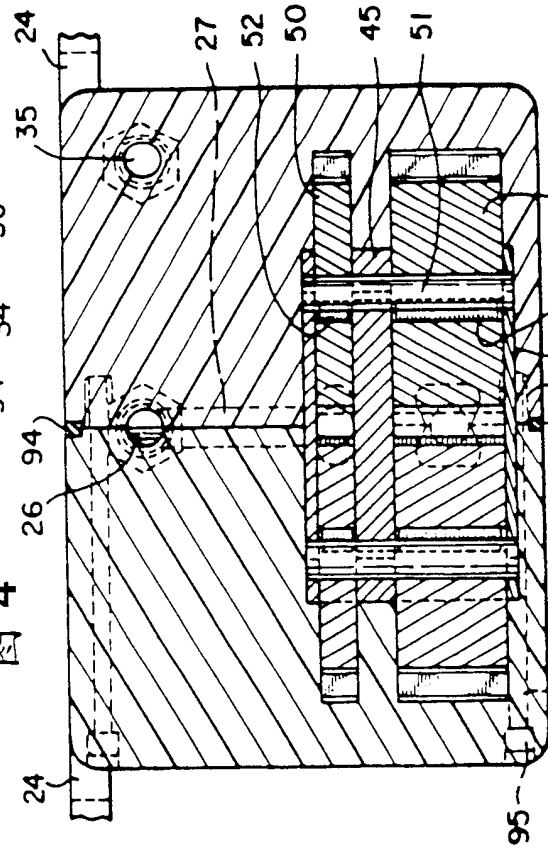


图 5

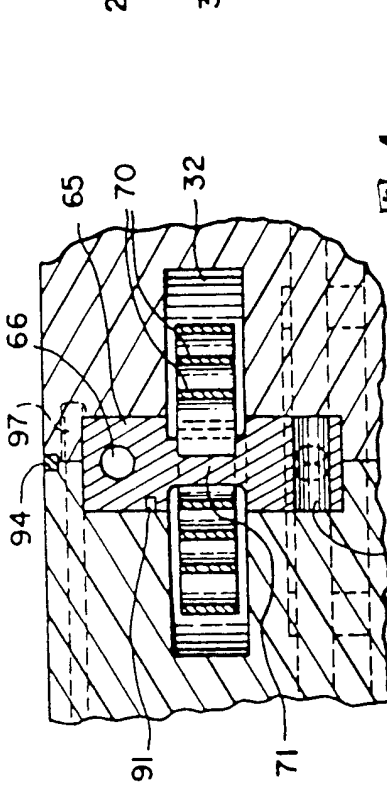


图 4a

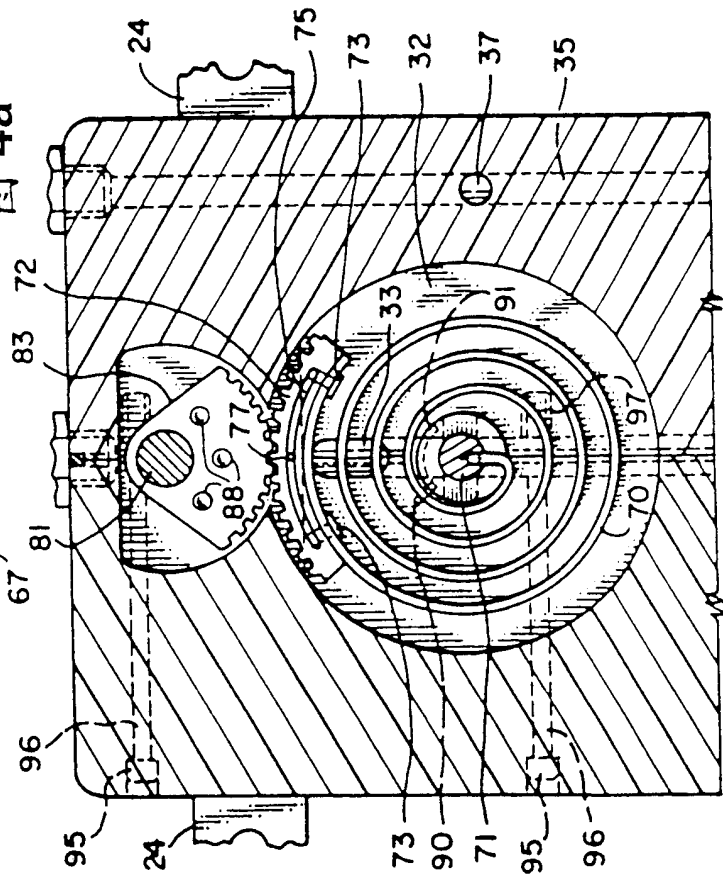


图 6

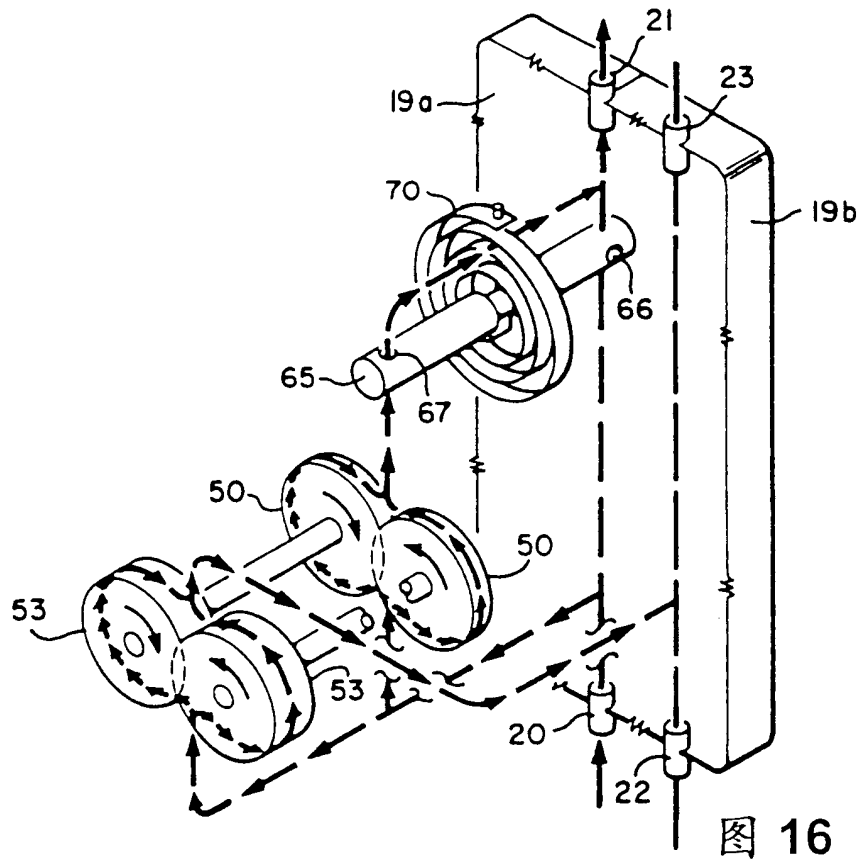


图 16

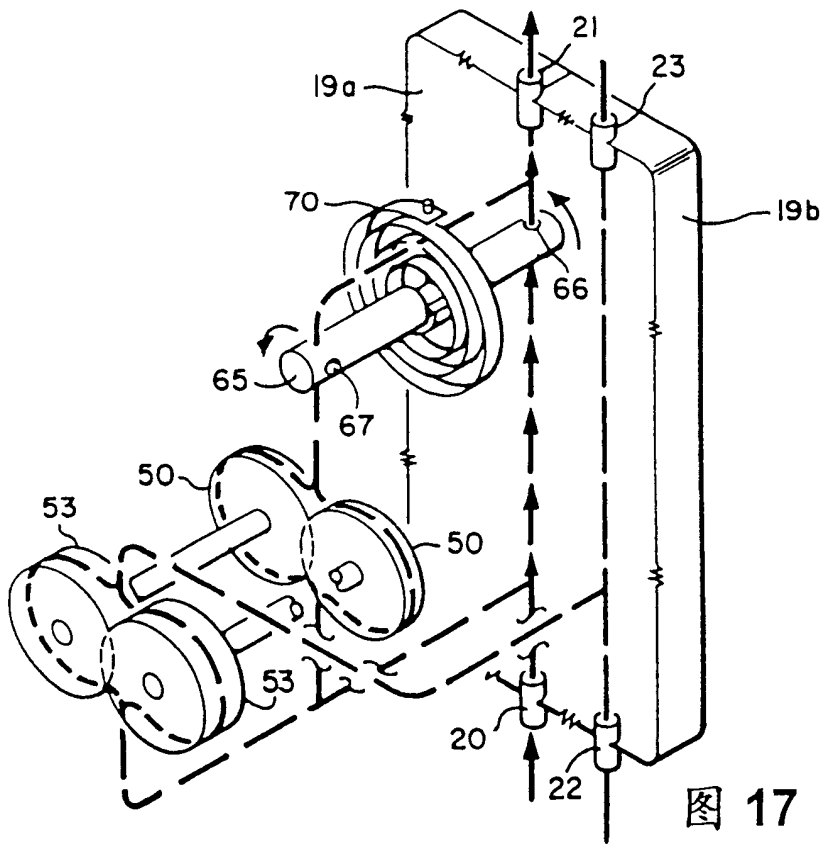


图 17