



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1944979 B

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 200610139658.6

(22) 申请日 2006.09.28

(30) 优先权数据

102005048286.4 2005.10.08 DE

(73) 专利权人 ITW 汽车产品有限两合公司

地址 德国伊瑟隆

(72) 发明人 卡斯滕·黑尔德贝格

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

代理人 脱颖

(51) Int. Cl.

F01P 3/20(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1550647 A, 2004.12.01, 全文.

US 6843210 B2, 2005.01.18, 全文.

US 2004/0216701 A1, 2004.11.04, 全文.

US 2005/0199193 A1, 2005.09.15, 全文.

DE 2320447 A, 1974.11.07, 全文.

审查员 王轶凡

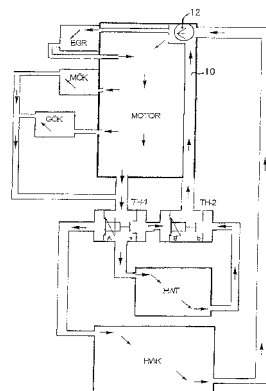
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 9 页

(54) 发明名称

内燃机的冷却系统

(57) 摘要

一种冷却系统,用于在发动机本体中具有冷却管道系统的内燃机,包含设置在内燃机的冷却管道系统的循环中的主冷却器 HWK,水泵和在上述循环中的第一恒温器 TH1,通过支路和支路阀连接到水泵 12 的热水换热器 HWT,在支路管道中的第二恒温器 TH2。



1. 一种冷却系统,用于在内燃机本体中具有冷却管道系统的内燃机,所述冷却系统包含:

设置在具有内燃机的冷却管道系统的循环中的主冷却器,

水泵和在所述循环中的第一恒温器,

通过支路和支路阀连接到水泵的换热器,以及

在支路管道中的第二恒温器,第二恒温器的恒温器阀的打开温度较大地低于第一恒温器的恒温器阀的打开温度,

所述恒温器被这样设置,从而当第二恒温器的恒温器阀在低于它的打开温度的冷却液温度处关闭时,最小量的冷却液就流过冷却管道系统的换热器;一旦打开第二恒温器的恒温器阀,较大量的冷却液流过冷却管道系统;且在第一恒温器的恒温器阀的打开温度或以上的冷却液温度处,通过第一恒温器和主冷却器,所述恒温器的控制就开始了,因此,冷却液的量就从第二恒温器的恒温器阀的打开开始逐渐地增加。

2. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,

在所述冷却管道系统的入口和出口之间串连所述主冷却器、所述水泵和所述第一恒温器,以形成所述循环,

所述支路在所述循环之外,

在所述冷却管道系统的入口和出口之间串连所述换热器、所述水泵和所述第二恒温器,

所述恒温器在所述冷却管道系统的入口和出口之间以串连的方式由相互连通的管道连接,其中,

当恒温器阀在冷却液温度低于第二恒温器的打开温度处关闭时,最小量的冷却液就流过冷却管道系统的换热器,但是不流过主冷却器;当打开第二恒温器的恒温器阀而第一恒温器的恒温器阀保持关闭时,较大量的冷却液通过换热器和第一和第二恒温器之间的连通管路而流过冷却管道系统但是不流过主冷却器;且在第一恒温器的恒温器阀的打开温度或以上的冷却液温度处,所述第一恒温器的恒温器阀打开,使冷却液通过第一恒温器和主冷却器流入冷却管道系统。

3. 根据权利要求1或2所述的冷却系统,其中,从打开温度开始,第二恒温器的恒温器阀在冷却液温度的增加时逐渐地打开,第二恒温器的恒温器阀在低于第一恒温器的恒温器阀的打开温度的冷却液温度到达它的完全打开。

4. 根据权利要求1或2所述的冷却系统,其中,恒温器和位于共同的壳体中。

5. 根据权利要求1或2所述的冷却系统,其中,每一个恒温器阀驱动一个第二阀,所述第二阀在各恒温器阀关闭且因各恒温器阀的开度增加而减少它的有效面积时打开。

6. 根据权利要求5所述的冷却系统,其中,当第一恒温器的恒温器阀被完全打开时,第一恒温器的恒温器阀的第二阀被完全关闭。

7. 根据权利要求5所述的冷却系统,其中,当第二恒温器的恒温器阀被完全打开时,第二恒温器的恒温器阀的第二阀处于最大节流位置,但是不完全关闭。

8. 根据权利要求1或2所述的冷却系统,其中,第一恒温器被连接到冷却管道系统的出口。

9. 根据权利要求1或2所述的冷却系统,其中,第一恒温器被连接到水泵的进口。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却系统, 其中, 还包括至少一个用于内燃机的附加换热器,

其中, 所述附加换热器连接到冷却系统上从而冷却液在低于第二恒温器的恒温器阀的打开温度的冷却液温度处, 从第二恒温器的恒温器阀的打开温度到第一恒温器的恒温器阀的打开温度或者从第一恒温器的恒温器阀的打开温度开始流过所述换热器。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却系统, 其中, 所述支路管道由内燃机本体上的管道形成。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却系统, 当内燃机具有用于内燃机本体和气缸盖的分开冷却管道系统时, 还包括第三恒温器,

其中, 第三恒温器的打开温度较大地高于第二恒温器阀的打开温度。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却系统, 其中, 第二恒温器阀的打开温度在 30 和 35℃ 之间。

14. 根据权利要求 5 所述的冷却系统, 其中, 不管冷却液温度如何, 所述第二恒温器的恒温器阀的第二阀始终不完全关闭。

15. 根据权利要求 5 所述的冷却系统, 其中所述第一恒温器的恒温器阀的第二阀通过所述连接管道与第二恒温器的恒温器阀连通。

16. 根据权利要求 15 所述的冷却系统, 其中, 当所述第一恒温器的恒温器阀完全打开时, 所述第一恒温器的恒温器阀的第二阀完全关闭以完全断开所述连通管路的连通。

17. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却系统, 其中, 从第二恒温器的打开温度开始, 随着冷却液温度的增加, 通过冷却管道系统的冷却液的流量逐渐增加。

18. 根据权利要求 1 或 2 所述的冷却系统, 其中, 每一个恒温器进一步包括第二阀, 所述第二阀根据冷却液温度随各自的恒温器一同改变, 当各自恒温器阀关闭并且减少有效面积时, 所述第二阀打开, 所述第一恒温器的第二阀通过所述连接管道与第二恒温器的恒温器阀连通。

19. 根据权利要求 18 所述的冷却系统, 其中, 当所述第一恒温器的恒温器阀在冷却液温度高于第一恒温器的打开温度处完全打开时, 所述第一恒温器的第二阀关闭。

20. 根据权利要求 19 所述的冷却系统, 其中, 当第二恒温器的恒温器阀被完全打开时, 第二恒温器的第二阀处于最大节流位置, 但是不完全关闭。

21. 根据权利要求 18 所述的冷却系统, 其中, 不管冷却液温度如何, 所述第二恒温器的第二阀始终不完全关闭。

22. 根据权利要求 18 所述的冷却系统, 其中, 当以下情况发生时, 所述连接管道完全关闭:

在冷却液温度高于第一恒温器的打开温度处, 所述第一恒温器的第二阀关闭而所述第一恒温器的恒温器阀完全打开时;

在冷却液温度低于第二恒温器的打开温度处, 所述第二恒温器的恒温器阀完全关闭时。

内燃机的冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机的冷却系统。

[0002] 背景技术

[0003] 在废气和消耗规则中,内燃机必须快速升温到它的工作温度,尤其是在汽车上,因为大部分的相应的排放物和消耗都是产生在寒冷的作业中。当在冷车启动中在发动机中循环的冷却液的量降低到最小程度时,就获得了快速的升温。然而,必须注意到关于冷却液的量足够保证阻止在发动机的相变点局部过热的运行安全。此外,必须符合在寒冷的外界温度下的玻璃窗除霜的法律规定。

[0004] 在内燃机的冷却系统中,只有一个循环的发动机本体和有分开的盖和本体的发动机本体是有区别的。在后者中,发动机的水箱有两个循环。

[0005] 通常,在单循环冷却系统中具有一个恒温器,该恒温器是双阀。低于工作温度,冷却液通过发动机的冷却管道系统传送,经由用于加热的换热器(用于加热乘客车厢),恒温器的第二阀和支路。当到达了工作温度,恒温器打开,且通过恒温器的打开通过第二阀调节了穿过用于加热的换热器的流动,但是冷却液的主体被引导通过一个主冷却器。

[0006] 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一个内燃机的冷却系统,能够实现发动机的非常快速的加热。

[0008] 在根据本发明的冷却系统中,一个第二恒温器阀被设置在支路上,该阀的打开温度较大地低于第一恒温器阀的打开温度。这两个恒温器阀被这样设置,从而刚关闭第二恒温器阀,穿过发动机的冷却管道系统的最小量的水流就低于它的打开温度,这使得发动机在非常短的时间内被加热是可能的。通过这样做,冷却液的循环量就流过用于加热的换热器。在到达了第二恒温器阀的打开温度之后,通过形成到例如是用于加热的换热器的支路,较大的冷却液流过系统。在到达了第一恒温器阀的打开温度之后,冷却液流过主冷却器,第一恒温器阀通过这样做控制冷却液的温度,这本来就是公知的。随着温度的增加,流过支路的冷却液的量逐渐地减少。

[0009] 在本发明中,在冷车启动在发动机中循环的冷却液的最小化是通过使用具有低的打开温度的恒温器获得的,其中,这个恒温器允许穿过发动机和符合需求的可供选择的额外连接的附加换热器的冷却液流量的连续增加,该换热器例如是发动机油冷却器或者齿轮油冷却器。

[0010] 恒温器阀可以被设置在公有的外壳上或者单独设置。

[0011] 优选地,每一个恒温器阀为具有第二阀的双阀,从而刚关闭恒温器阀,相同的阀就被打开,且随着恒温器阀的开量的增加减少它的有效面积。优选地,根据本发明的一个实施例,当第一恒温器阀被完全打开时,第一恒温器阀的第二阀被完全关闭。关于第二恒温器阀,一个实施例是当第二恒温器阀被完全打开时,它的第二阀在节流状态。

[0012] 根据哪个控制是优选的,即发动机出口控制还是水泵进口控制,产生了第一恒温器的连接和随之也产生的第二恒温器的连接。在第一种情况下,获得的好处是在冷车启动,

管和主冷却器被从冷却系统压力中解除。后者的结构允许好的控制行为。

[0013] 根据这种结构,根据本发明的系统使得额外连接至少一个附加换热器成为可能,例如发动机油或者齿轮油冷却器。这种附加换热器被连接到根据本发明的冷却系统中,从而冷却液穿过它在低于第二恒温器阀的打开温度或者从第二恒温器阀的打开温度开始或者从第一恒温器阀的打开温度开始。

[0014] 根据本发明的冷却系统也可以被应用到用于发动机本体和气缸盖中的单独的冷却系统,其中,一个恒温器被设置在每一个冷却系统中,这是通常的做法。在根据本发明的解决方案中,第三恒温器被设置到发动机本体的冷却系统中,发动机本体的冷却系统的这两个恒温器作用且以那种方式被连接,那种连接方式被描述为连接在一个单一的冷却环路中。

附图说明

[0015] 下面,将通过附图更加详细地解释本发明。

[0016] 图 1-5 示意性地表示不同结构的用于冷却系统的连接布置,

[0017] 图 6-9 表示在不同条件下根据本发明的冷却系统的另外实施例的连接布置。

具体实施方式

[0018] 图 1-9 中示出的内燃机的冷却系统总是具有相同的元件和装配部分。内燃机被标识为“MOTOR”。发动机本体具有未示出的冷却管道系统,属于发动机本体的支路管道 10。水泵 12 作为通过发动机的冷却管道系统的冷却水的循环。冷却系统包含用于再循环排气的换热器 EGR,发动机油冷却器 M ÖK, 齿轮油冷却器 G ÖK, 用于加热的换热器 HWT, 主水冷却器 HWK, 第一恒温器 TH1 和第二恒温器 TH2。

[0019] 恒温器 TH1 和 TH2 为分别具有恒温器阀 A 或 B, 和分别具有第二阀 a 或 b 的双阀, 其通过膨胀蜡部件共同地变化, 但是以相反的方向作用, 以相反方向作用将在下面再描述。

[0020] 恒温器阀 A 在大约 87°C 打开, 这通常是冷却水恒温器的打开温度。另一方面, 恒温器阀 B 在非常低的温度打开, 例如是 30-35°C。

[0021] 在图 6-9 的实施例中, 提供了水泵进口控制, 即恒温器 TH1 被分配到水泵 12 的进口。在发动机的冷却管道系统的出口, 有第二恒温器 TH2, 这个无阻碍管道通过槽被连接到主水冷却器。后者的出口与恒温器 TH1 连接。用于加热的换热器 HWT 的进口与恒温器 TH2 连接, 且它的出口与支路 10 连接。恒温器 TH1 和 TH2 互相连接。油冷却器 M ÖK 和 G ÖK 通过管道与恒温器 TH1 的进口连接。第一恒温器 TH1 与水泵 12 的进口连接, 这个已经提到。

[0022] 在图 6 中, 冷却系统表示了相应于所谓的冷车启动的状态。水泵 12 经由第二恒温器 TH2 的第二阀 b, 用于加热的换热器 HWT 和穿过发动机的冷却管道系统的支路 12 传送较小的水。应该指出的是仅仅是为了完全, 用于加热的换热器用于加热汽车的乘客车厢。当恒温器阀 A 和 B 都被关闭, 冷却液就不流过油冷却器 M ÖK 和 G ÖK, 或者主水冷却器 HWK。在到达了恒温器阀 B 的打开温度例如是 30 ~ 35°C 之后, 后者也允许水经由所述的连接管道和第二阀 a 通到第一恒温器 TH1, 从而额外量的冷却液流过发动机的冷却管道系统。它的比例随着恒温器阀 B 的开口面积的增加而增加。所述的过程示于图 7 中。如图 8 所示, 当

到达了第一恒温器 TH1 的打开温度,例如是 87℃,恒温器阀 A 打开,从而水流过主水冷却器 HWK,且额外量的冷却液流过冷却管道系统。同时,流过用于加热的换热器 HWT 的水量由第二阀 b 的逐渐关闭限制。同时,恒温器 TH1 和 TH2 之间的短的回路由第二阀 b 的逐渐关闭调节降低。此外,通过油冷却器 M ÖK 和 G ÖK 的水路现在被打开。冷却系统现在标准运行。

[0023] 在水的温度还上升的情况下,恒温器阀 A 如图 9 所示被完全打开,且第二阀 a 被完全关闭。恒温器 TH2 的第二阀 b 达到了大的调节率。在这时,大量的水被引导通过主水冷却器 HWK。

[0024] 在图 1-5 所示的冷却系统的实施例中,只表示了在每一种情况下的冷车启动阶段。

[0025] 在图 1 的实施例中,使用了发动机出口控制,使用这种控制,例如是管和主水冷却器 HWK 在冷车启动时被从冷却系统压中解除。在冷车启动期间,水流过整个用于加热的换热器 HWT,回流到水泵 12 的冷却液被导入到位于发动机本体中的支路 10 中。同时,冷却液流过油冷却器 M ÖK 和 G ÖK。当为了最小化摩擦损失油要被快速地加热时,冷却系统连接的这个实施例特别有意义。

[0026] 在达到了恒温器 TH2 的打开温度之后,通过第二阀 a 和恒温器阀 B,附加的支路被打开。这增加了在发动机中循环的水量,且阻止了局部过热。额外量的水的使用平稳地通过。恒温器 TH2 的尺寸设计为由阀 b 调节用于加热的换热器 HWT 中的水只发生在当水的温度高于例如是 90℃时。阀 b 从不完全关闭。

[0027] 在到达了恒温器 TH1 的打开温度之后,恒温器阀 A 开始慢慢地打开,且第二阀 b 开始关闭。通过这样的动作,水被引导到主水冷却器 HWK,且同时,调节通过支路的额外的水流。在热的运行过程中,通过主水冷却器的水路被完全打开,且支路被完全关闭。同时,通过用于加热的换热器 HTW 的水回路被有力地调节。这防止了乘客车厢地任何过热,且使得引导尽可能大量的水通过主水冷却器 HWK 成为可能。

[0028] 图 2 所示的实施例不同于图 1 所示的实施例的只在于油冷却器 M ÖK 和 G ÖK 的连接方式。通过恒温器 TH1 和 TH2 之间的连接,从恒温器阀 B 的打开开始,更多的冷却液被引导穿过这些换热器。

[0029] 图 3 所示为发动机出口控制,类似于图 1 和 2,即第一恒温器 TH1 设置到发动机的冷却管道系统的出口。在冷车启动阶段,水经由用于加热的换热器 HWT 和第二恒温器 TH2 的阀 b 和支路 10 流到水泵 12。此外,从油冷却器 M ÖK 和 G ÖK 流出的水也可能经由第一恒温器 TH1 的阀 a 流过用于加热的换热器 HWT。在打开第二恒温器 TH2 之后,水通过相同路径迅速地回流到发动机。在冷车启动期间,同时也是在第二恒温器 TH2 打开之后,来自于发动机的冷却管道系统的水流被分流,其中,一部分流过用于加热的换热器 HWT,其它部分流过第一恒温器 TH1,即流过它的第二阀 a。

[0030] 在图 4 的实施例中,也提供了发动机的出口控制。不同于图 3 的是在冷车启动时,油冷却器 M ÖK 和 G ÖK 的冷却水流流经小回路中的用于加热的换热器 HWT。从第二恒温器 TH2 的打开温度开始,提供了经由第一恒温器 TH1 和第二恒温器的恒温器阀 B 的这个冷却液流的第二路径。在标准运行中,即当第一恒温器 TH1 被打开的时候,冷却液被部分地引导通过支路 10,且在混合运行模式下通过主水冷却器 HWK。

[0031] 从图 5 所示的实施例中示出,同样的路径允许油冷却器 M ÖK 和 G ÖK 的额外连接,从第二恒温器 TH2 的较低的打开温度开始。到达这个温度,没有冷却液被引导穿过这些换热器。

[0032] 主水冷却器 HWK 通过第一恒温器 TH1 被连接。在这种结构中,额外的冷却液流流过第一恒温器 TH1 的第二阀 a。

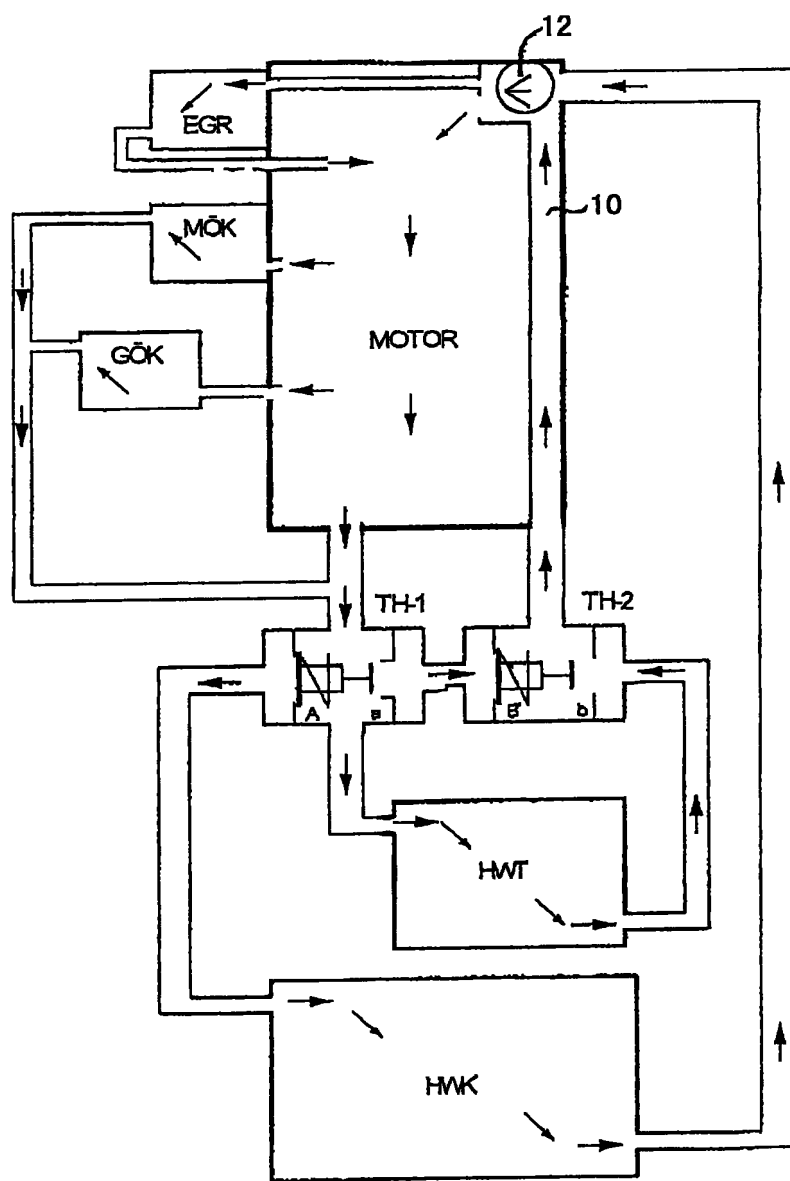


图1

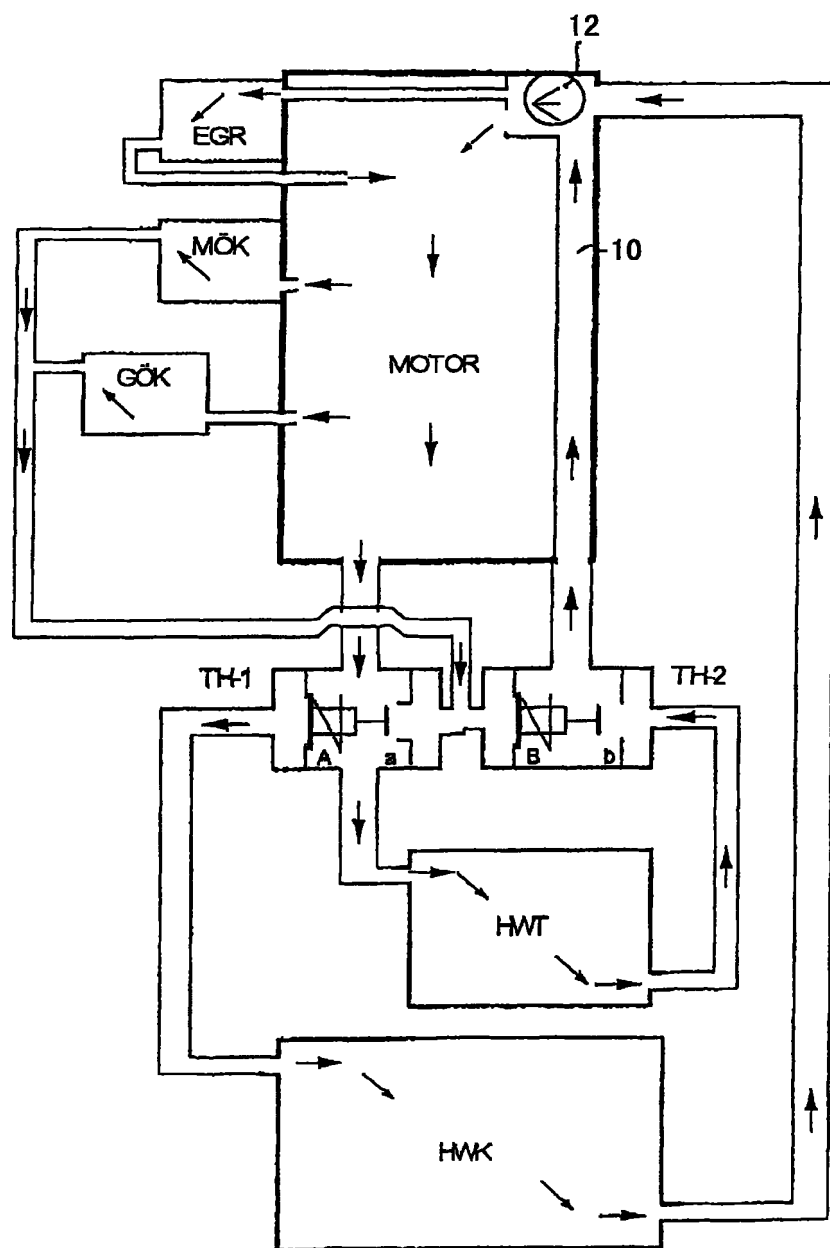


图2

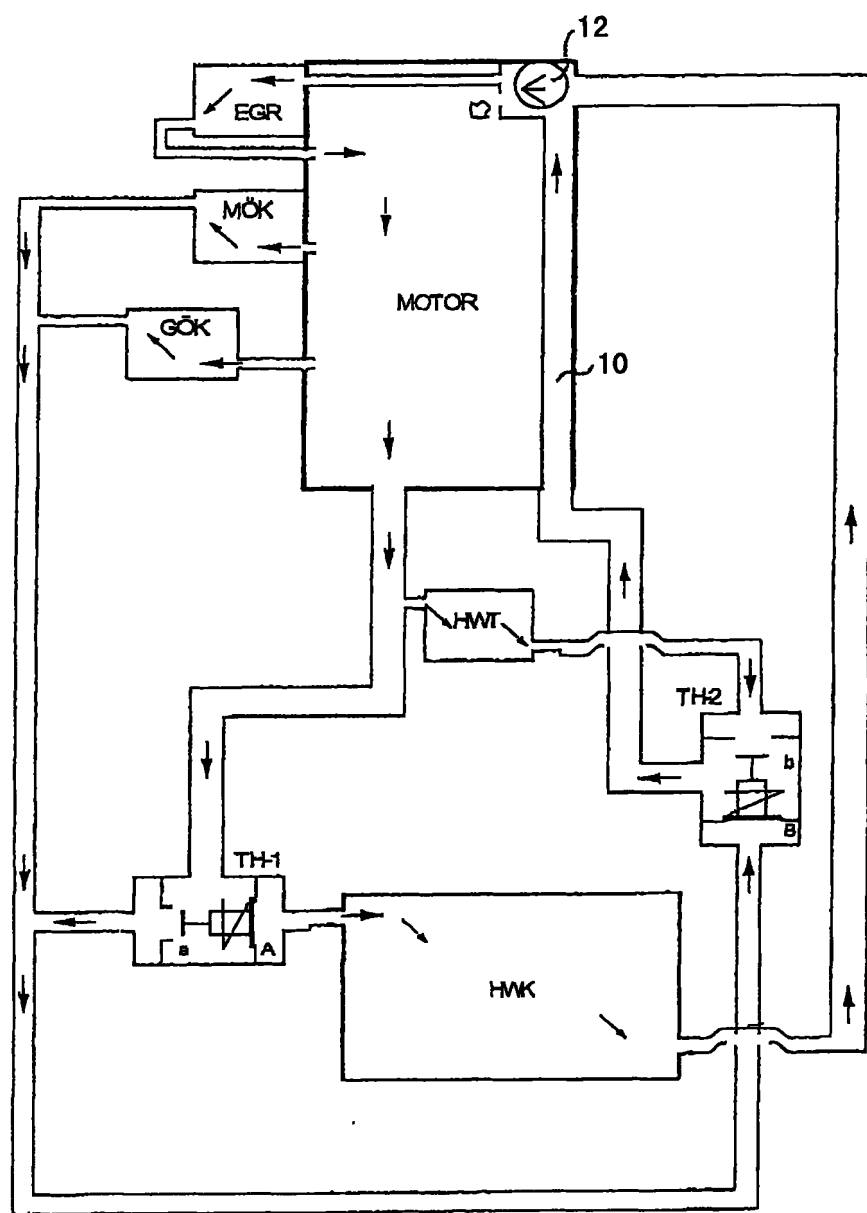


图3

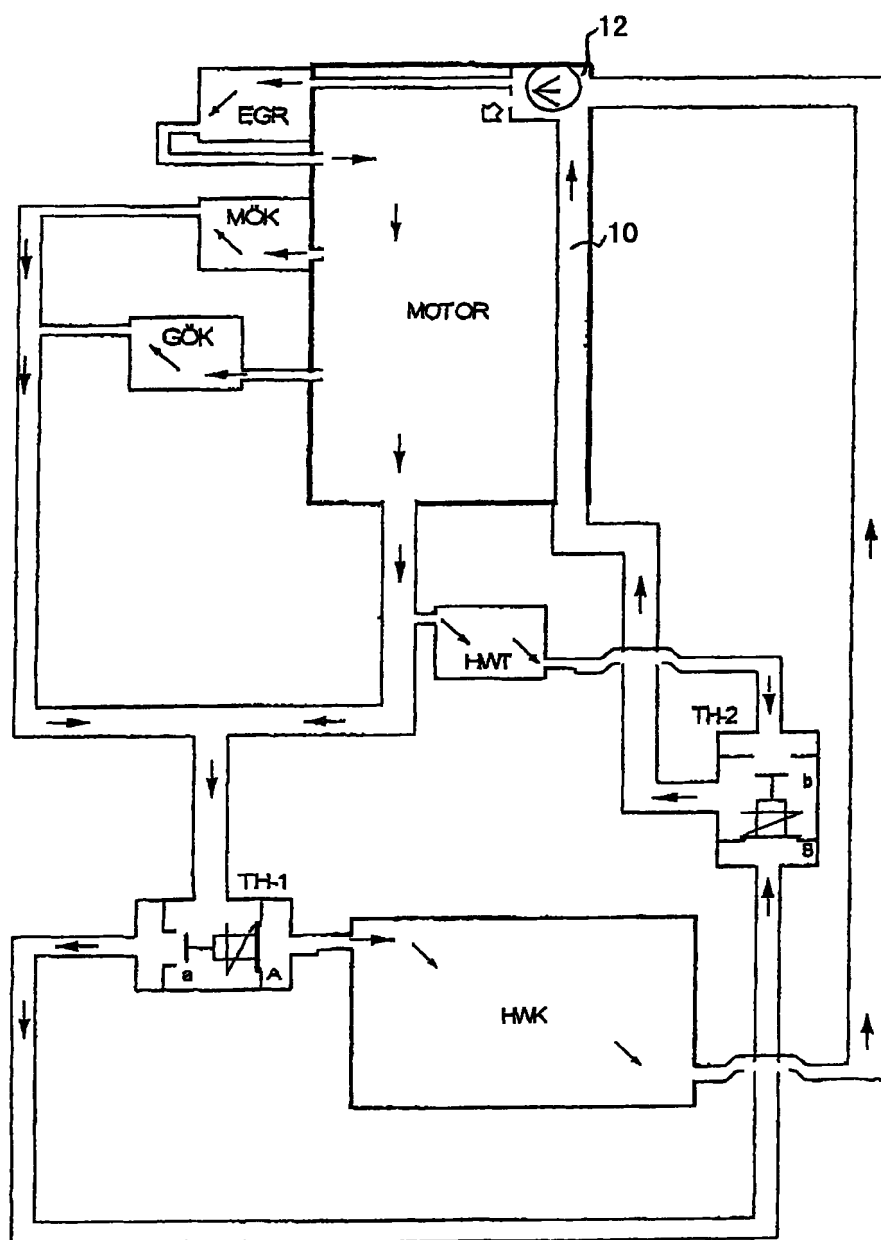


图4

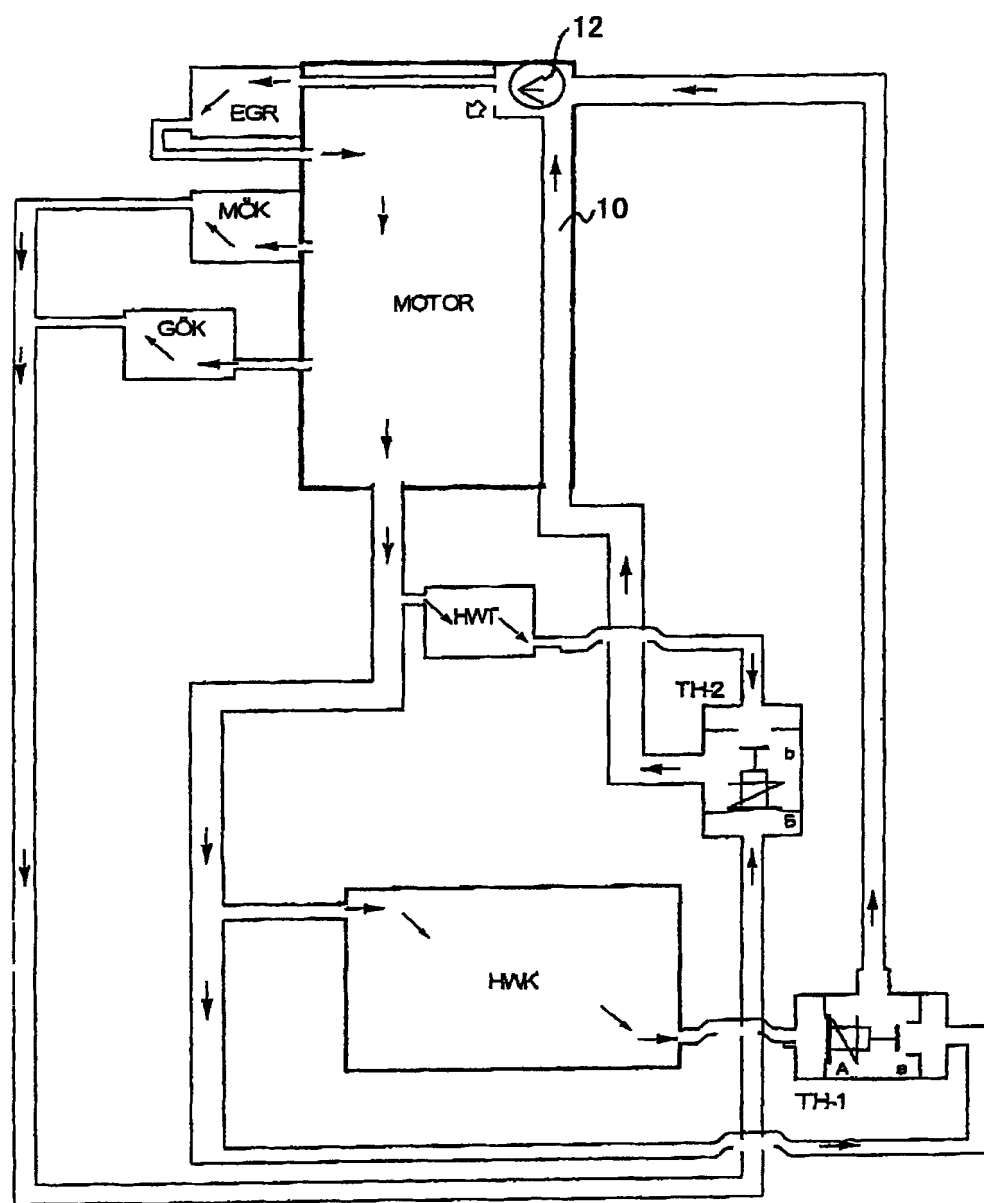


图5

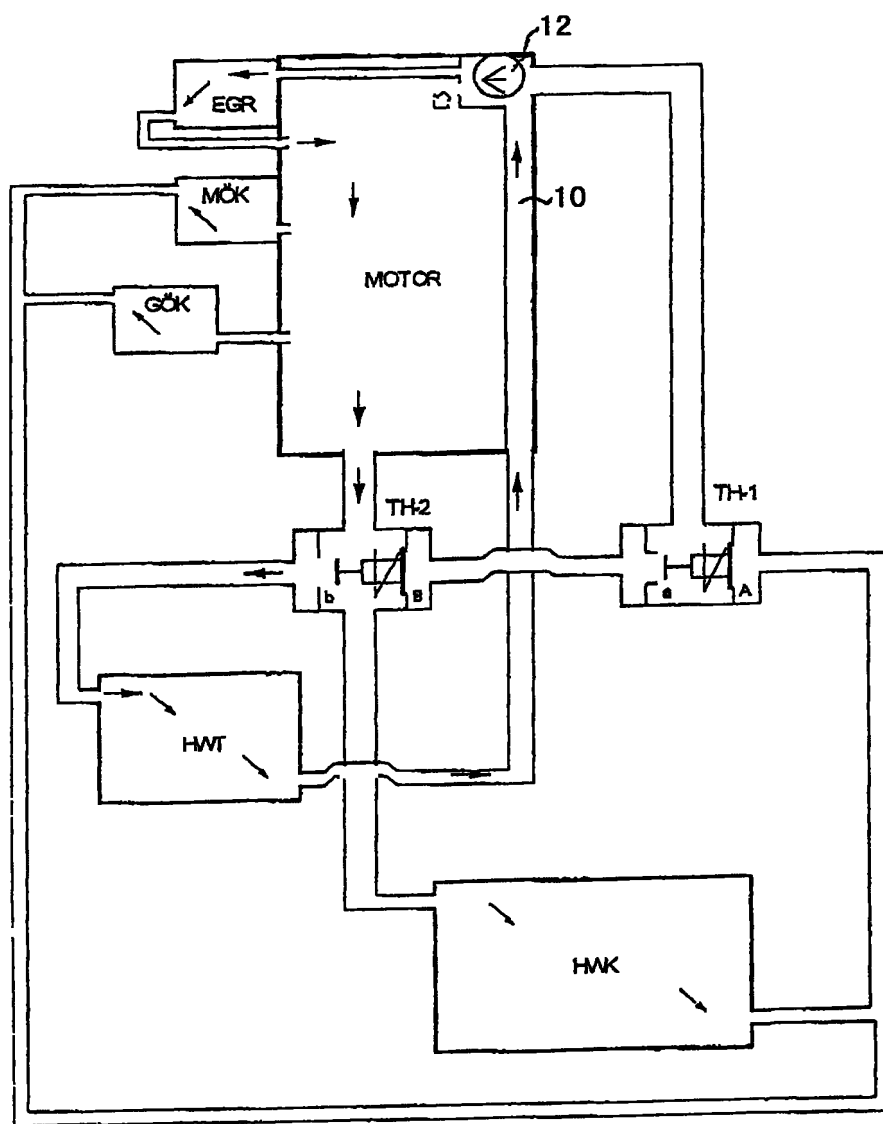


图6

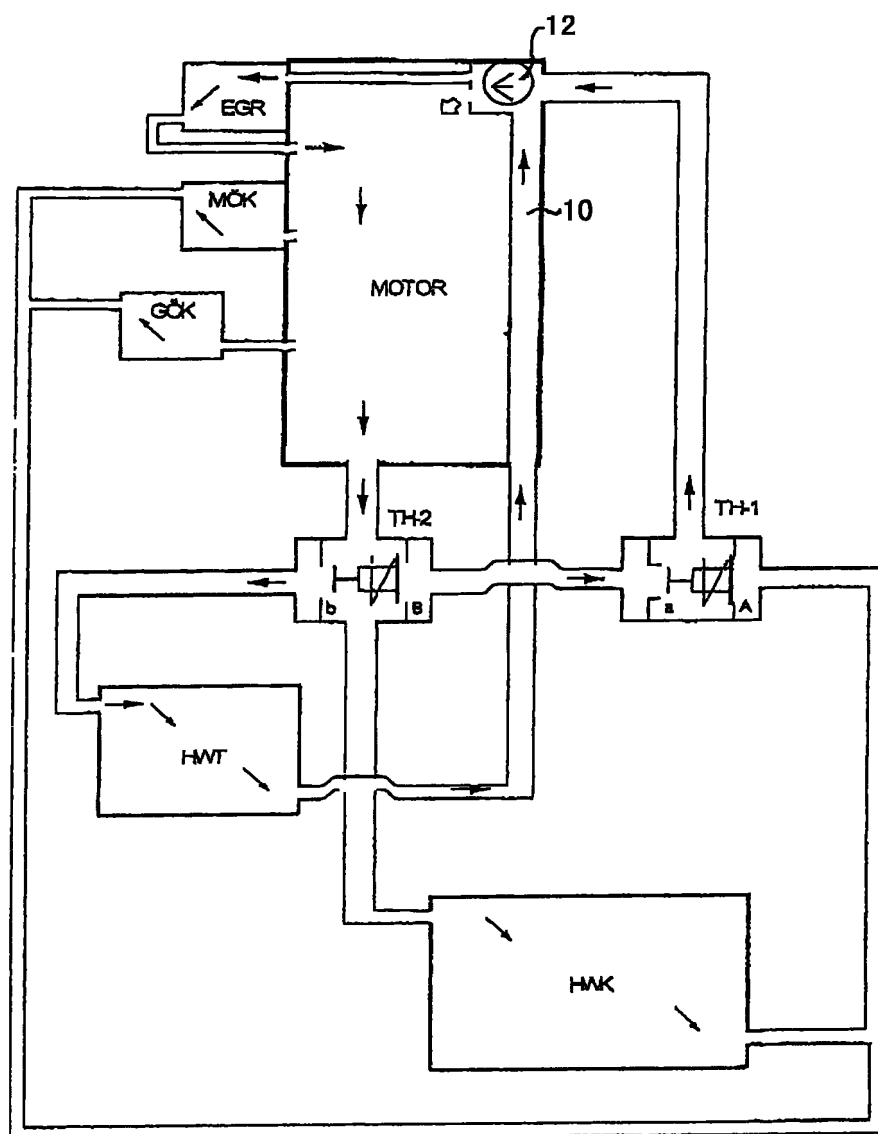


图7

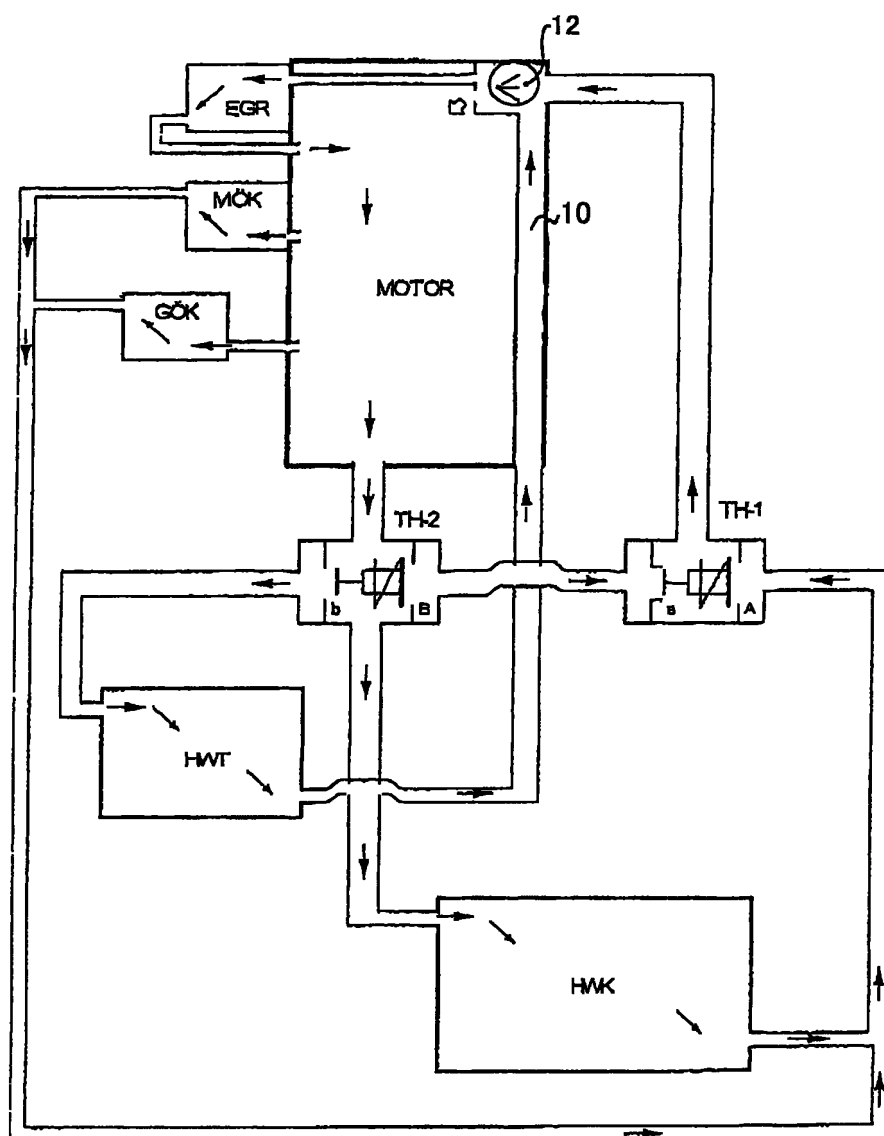


图8

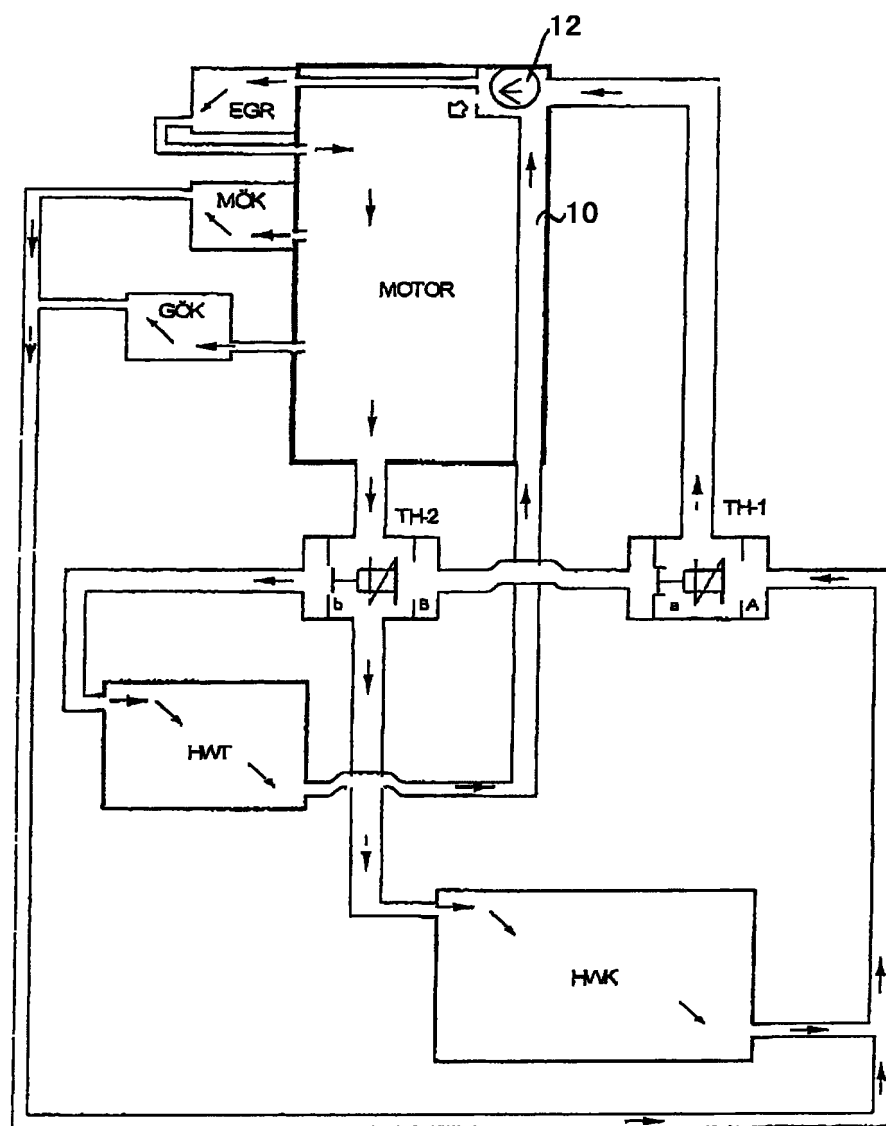


图9