



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101970824 A

(43) 申请公布日 2011.02.09

(21) 申请号 200980109090.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.03.04

F01N 5/02(2006.01)

(30) 优先权数据

F01P 7/14(2006.01)

61/036679 2008.03.14 US

F01P 11/16(2006.01)

12/389442 2009.02.20 US

F02G 5/02(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.09.14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/035962 2009.03.04

(87) PCT申请的公布数据

W02009/114351 EN 2009.09.17

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 J·杨 M·G·雷诺

F·R·斯塔布勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 崔幼平

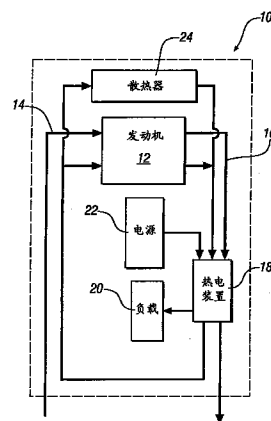
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于改进的发动机工作的热管理

(57) 摘要

一种方法,所述方法包括将发动机燃烧废气流过热电装置和将发动机冷却液流过所述热电装置,从而提供更快的发动机和变速箱加热(冷却剂,油)。



1. 一种方法,其包括使发动机燃烧废气流过热电装置并且使发动机冷却液流过所述热电装置。

2. 一种系统,其包括:

发动机,连接成以使来自所述发动机的燃烧废气流过热电装置,并且所述发动机连接成使冷却液流过所述热电装置。

3. 一种方法,其包括:

启动燃烧发动机,判定流过所述燃烧发动机的冷却液是否高于最低阈值,并且如果为否,那么将发动机冷却液从所述发动机流到热电装置,使得热量从来自所述发动机的流过所述热电装置的废气交换给流经所述热电装置的冷却液,并且,如果流过所述发动机的冷却液高于最低温度阈值,那么停止冷却液从所述发动机到所述热电装置的流动并将发动机冷却液流过散热器以冷却冷却液。

4. 另一示范性实施例可以包括一种方法,所述方法包括:启动燃烧发动机,判定流过所述燃烧发动机的冷却液是否高于最低阈值,并且如果为否,那么将发动机冷却液从所述发动机流到热电装置,使得热量从来自所述发动机的流过所述热电装置的废气交换给流经所述热电装置的冷却液,并且,如果流过所述发动机的冷却液高于最低温度阈值,那么停止冷却液从所述发动机到所述热电装置的流动并将冷却液流过散热器以冷却冷却液。此时,来自所述散热器的冷却剂被供给所述热电发电机以便冷却。

5. 另一示范性实施例可以包括一种方法,所述方法包括:判断车辆中的发动机冷却液是否低于最佳温度,并且如果是,将冷却液从所述发动机通往连接到所述发动机的所述排放系统的热电发电器的冷侧,以使所述废气系统中的废气的热交换从而加热发动机冷却液,之后将冷却液返回至发动机以加热发动机。

## 用于改进的发动机工作的热管理

[0001] 在此提出的一项或多项发明是在政府合同 No. DE-FC27-04NT42278 下做出的。在在此描述的一项或多项发明中政府会具有某些权利。

### 技术领域

[0002] 本发明总体涉及发动机工作和包含热管理部件的车辆系统的热管理。

### 背景技术

[0003] 已经发现：如果发动机、冷却剂、油、以及变速箱流体温度都落在优选范围内，则发动机在更高效率和更少排放下工作。发动机冷却液的热常常用于加热发动机油和变速箱油，本实施方案中不覆盖这些方法。

### 发明内容

[0004] 一个示范性实施例，可以包括一种方法，所述方法包括使发动机燃烧废气流过热电装置并且使发动机冷却液流过所述热电装置。

[0005] 另一个示范性实施例可以包含一种系统，所述系统包括发动机，连接成以使来自所述发动机的燃烧废气流过热电装置，并且所述发动机连接成使冷却液流过所述热电装置。

[0006] 另一个示范性实施例可以包括一种方法，所述方法包括：启动燃烧发动机，判定流过所述燃烧发动机的冷却液是否高于最低阈值，并且如果为否，那么将发动机冷却液从所述发动机流到热电装置，使得热量从来自所述发动机的流过所述热电装置的废气交换给流经所述热电装置的冷却液，并且，如果流过所述发动机的冷却液高于最低温度阈值，那么停止冷却液流动到所述热电装置并将冷却液流过散热器以冷却冷却液。

[0007] 另一个示范性实施例可以包括一种方法，所述方法包括：判断车辆中的发动机冷却液是否低于最佳温度，并且如果是，将冷却液从所述发动机通往连接到所述发动机的所述排放系统的热电发电器的冷侧，以使所述废气系统中的废气的热交换从而加热发动机冷却液，之后将冷却液返回至发动机以加热发动机。

[0008] 本发明的其他示范性实施例可由随后提供的详细说明变得明显。应当理解：在公开本发明的示范性实施例的同时，详细说明与特定示例仅为示范说明之目的而不意于限制本发明的范围。

### 附图说明

[0009] 通过下述说明和附图，本发明的示范性实施方式将得到更全面的理解，其中：

[0010] 图 1 示出根据一个示范性实施例的车辆系统，其中所述车辆系统包括与燃烧发动机的排放系统连接的热电装置。

[0011] 图 2 为根据本发明一个示范性实施例的用于发动机冷却液热管理的车辆系统的示意图。

[0012] 图 3 为示出用于根据本发明一个示范性实施例控制车辆中发动机冷却液流动的方法的流程图。

[0013] 图 4 为用于根据本发明另一示范性实施例控制发动机冷却液流动的系统的示意图。

[0014] 图 5 为根据本发明一个示范性实施例热电装置工作为发电机的示意图。

### 具体实施方式

[0015] 下面对（多个）实施例的描述本质上仅为示范性（例示性）的，并且绝不意于限制本发明、其应用及其用途。

[0016] 现在参考图 1，一种示范性实施例包含有：具有发动机 12 的车辆 10 和发动机换气系统，该发动机换气系统包含连接到发动机的空气进气管 14 以及连接到发动机的排气管 16，并且具有开口端用于在处理后将燃烧气体泄放到大气中。该车辆还可以包括热电装置 18，其可被连接到排气管 16。还可将热电装置 18 连接（管接）至散热器 24 和发动机 12 以便选择地使冷却液或冷却流体流入和流出发动机 12 和散热器 24。热电装置 18 可以被构建和布置成作用为发电机以提供由负载 20 使用的电，负载 20 可包含但不限于车灯、风扇、泵、能量存储装置，例如在混合动力车辆下所述能量存储装置不限于电池和 / 或（多个）马达。车辆 10 还可以包含电源 22，例如电池，以给热电装置 18 提供电流，从而使其被用为热泵。

[0017] 现在参考图 2，本发明的一个示范性实施例包含系统，该系统包含发动机 12 和连接到发动机 12 的第一泵 28，以便冷却液流经发动机 12 从而冷却发动机 12。泵 28 可以具有与其关联的泵入口 30。集管出口 33 可连接到发动机 12，并且构造和布置成沿管道 32 将冷却液传送到加热器芯 34，加热器芯 34 可用于加热车辆 10 的乘客舱。从加热器芯 34 到泵入口 30 可设置冷却液管 36。冷却液还可以通过管道 38 流入散热器 24 的热侧并通过散热器 24，在散热器 24 处安置有至少一个风扇 40 从而使行进通过散热器的冷却液冷却。冷却液也可以从集管出口 33 通过管道 42 流到第一阀 44。如果第一阀 44 打开，则冷却液可以通过第一阀 44 并通过管道 46 流入第二泵 48。冷却液可以从第二泵 48 经管道 50 流入热电装置 18，其中热电装置 18 可以是发电机。冷却液可流过热电装置 18 的冷侧，作为吸热装置，以便从排气管 16 传递热从而加热冷却液。经加热的冷却液可以流经管道 52、通过第二阀 54，并且或者流经管 56 经由泵入口 30 和泵 28 流回发动机 12，或者通过管道 58 流入散热器 24。离开散热器 24 的冷却液可行进通过管道 60 到第一阀 44 和 / 或通过管道 62 经由第三阀 64、泵入口 30 和泵 12 进入发动机 12。冷却液还可从集管出口 33 通过管道 66 并经由第四阀 68、泵入口 30 和泵 28 流入发动机 12。

[0018] 可选地，在需要时，可将第五阀 70 设置在管道 38 中以防止冷却液从发动机 12 流回到散热器 24。在需要时，可将温度传感器 72 设置在系统 26 各位置，可以包含但不限于设置在管道 62、56、和 / 或 52，以：判定冷却液是否处于与发动机 12、发动机油以及变速箱油的最佳工作温度范围关联的最佳温度范围，或判定冷却液是否高于最低阈值温度。

[0019] 启动发动机后，冷却液从散热器 24 流经管道 62 并流入发动机机体 12。传感器，如在管道 62 中的传感器 72 可以用来判断冷却液是否处于预先确定的最佳温度范围或是否高于最小温度阈值。如果冷却液落在最佳温度范围之内或者高于最低阈值温度，那么第三阀 64 保持打开，并且第一阀 44 定位成允许冷却液从散热器流动通过第二泵 48 和热电装置

18。然而,如果冷却液的温度在最佳温度范围之外或者低于最低温度阈值,那么可将第三阀 64 关闭以防止冷的冷却液流入发动机。第一阀 44 可设置成(打开)以允许冷却液从发动机流过第二泵 48 并跨过热电装置 18 的冷侧,以便热经由该热电装置从发动机废气传给冷却液。经加热后的冷却液流出热电装置 18 并流过管道 52 并流过第二阀 54,第二阀 54 可设置成(打开)以允许冷却液流动通过管道 56 返回发动机 12 从而加热发动机。如果设置有第五阀 70,则可将第五阀 70 关闭以防止冷却液从集管出口 33 返回散热器 24。第四阀 68 可以打开、关闭、或部分打开来控制从集管出口 33 流回到发动机机体 12 的冷却液的量和/或通过管道 42 进入第一阀 44 然后回到第二泵 48 和热电装置 18 进一步由废气加热的冷却液量。在管道 56 中或者处在其他合适位置处的传感器 72 可被监控以判断冷却液温度何时达到发动机工作的最佳温度范围或冷却液何时高于最低阈值。如果冷却液高于最低阈值或落在最佳温度范围,那么第一阀 44 可以被设置为允许冷却液从散热器流过管道 46 到泵 48,并且如果存在第五阀 70,则可以根据需要打开它使冷却液能流经管道 38 返回散热器 24 从而降温。第三阀 64 可打开以允许离开散热器 24 的冷侧的冷却液返回到发动机机体 12 中。第四阀 64 可以根据需要关闭、打开或部分打开。

[0020] 图 3 是绘示了根据一个示范性实施例的方法的流程图。如图 3 所示,在步骤 76 处,判断发动机冷却液的温度  $T_E$  是否大于或等于最佳发动机冷却液温度  $T_{E0}$ 。如果是,则热电发电机 18 操作成使用传统的冷却液流程路径,即冷却液从散热器流出、进入发动机然后返回散热器 24,并且使得图 2 中的第一阀 44 和第二阀 54 关闭(即,定位成允许冷却液从散热器流出经泵 48 进入热电发电机 18 并通过阀 54 回到散热器)。然而,如果  $T_E$  不大于或等于  $T_{E0}$ ,则在步骤 78 处判断热电发电机 18 的冷侧的冷却液温度是否低于发动机冷却液温度  $T_E$  与温度增量和,该温度增量可典型地为  $5^\circ\text{C}$ 。如果(判断结果为)是,则在步骤 80 通过泵 48 控制冷却液流量以使得冷却液在通过热电发电机 18 时有更多的时间被废气热加热,(可替代地,可变流量阀可被使用并且可控制成减少通过热电发电机 18 的流量)。在预热过程中  $T_{GC}$  的这种增加导致热电发电机的效率下降,但通过发动机更快的暖机提升整个系统的效率。如果(判断结果为)否,则在步骤 82 判断是否超出了初始延迟时间。使用延迟时间判断是可选的。延迟时间可用于在热电发电机 18 仍在预热的情况下避免将包含在管道 52 中的冷的冷却剂的相对少量泵入发动机 12。在管道 52 中的冷却液最初包含冷(室温)的冷却液。用于打开第一阀 44 和第二阀 54 的延迟时间允许少体积的冷却液流入散热器 24 而不是发动机 12。然后,当加热的冷却液到达第二阀 54 时,这可通过 1) 管道 52 中的传感器 72,或通过 2) 基于泵 48 的流量和管道 52 体积所计算的延迟时间来确定,可以操作第二阀 54 以允许冷却液流经管道 56 进入泵入口 30。如果还未超过初始延迟时间,则增大热电发电机冷却液流量同时保持  $T_{GC}$  大于  $T_E$  与温度增量的和,如步骤 84 所示。如果已经超过初始延迟时间,则将热电发电机冷却液流量控制成使  $T_{GC}$  等于  $T_{E0}$  与温度增量的和,如在步骤 86 中所示。保持该流动,直到  $T_E$  等于或大于  $T_{E0}$ ,然后再次将阀 44 和 54 定位成使冷却液从散热器流过泵 48 和热电发电机并返回到散热器。

[0021] 图 4 绘示了本发明的另一个示范性实施例。图 4 中描述的系统 26 与图 3 的系统相似。但是,在图 4 中,去掉了管道 60、42、第一阀 44、管道 46、第二泵 48 以及管道 50。此实施例降低了热电发电机的效率,因为其增加了发电机冷侧上的冷却液的温度,但确实降低了系统的成本和复杂性。可选地,管道 90 可设置从第一泵到热电装置 18。在图 3 和图 4

的设计中,第二泵 48 可以为可变流量泵,以改变流过热电装置 18 的冷却液的量。

[0022] 图 4 绘示的系统可用于在启动时通过将发动机冷却液流过热电发电机 18 以与废气交换热并且将加热后的冷却液通过第二阀 54 流回到发动机 12 来加热发动机 12。当冷却液达到了预定的最小阈值时,第二阀 54 可被调整以允许冷却液流过管道 58 进入散热器 24 的热侧,然后经由管道 62、泵入口 30 和第一泵 28 回到发动机机体。

[0023] 对本发明实施例的上面描述本质上仅是示范性的,因此,对上述实施例做相关的变化不应认为背离了本发明的精神和范围。

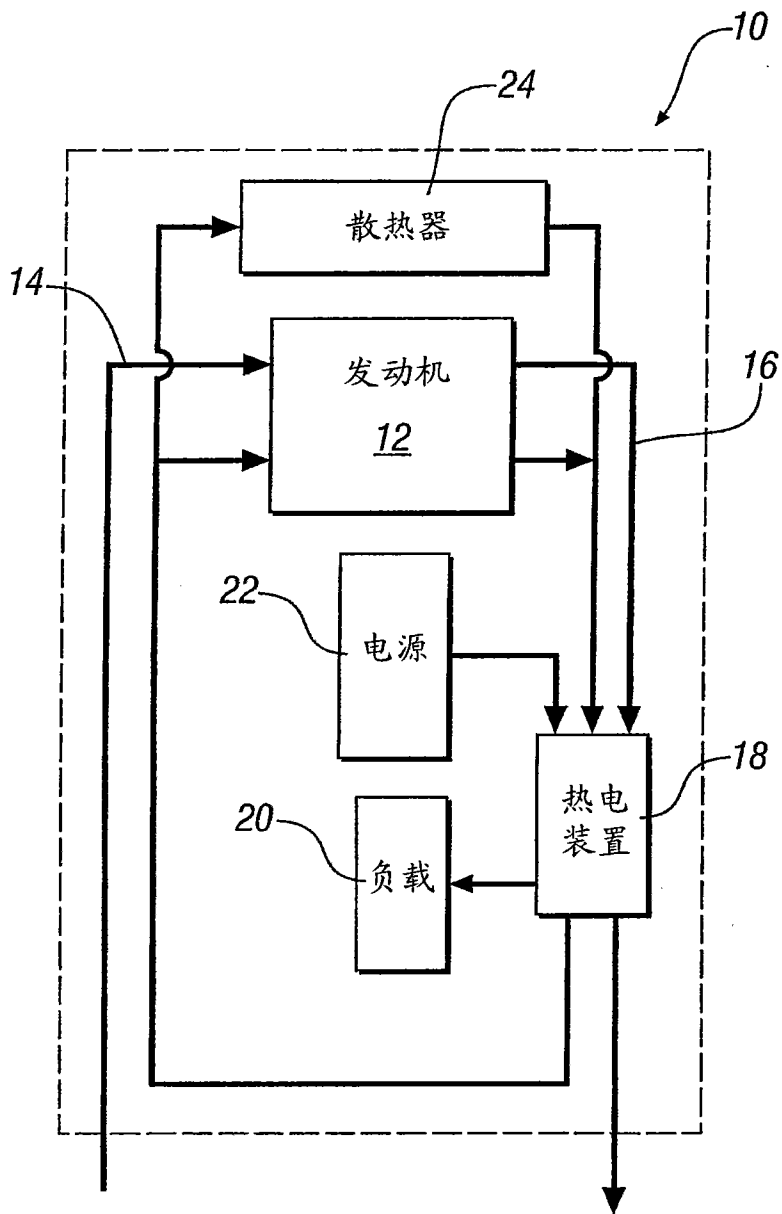


图 1

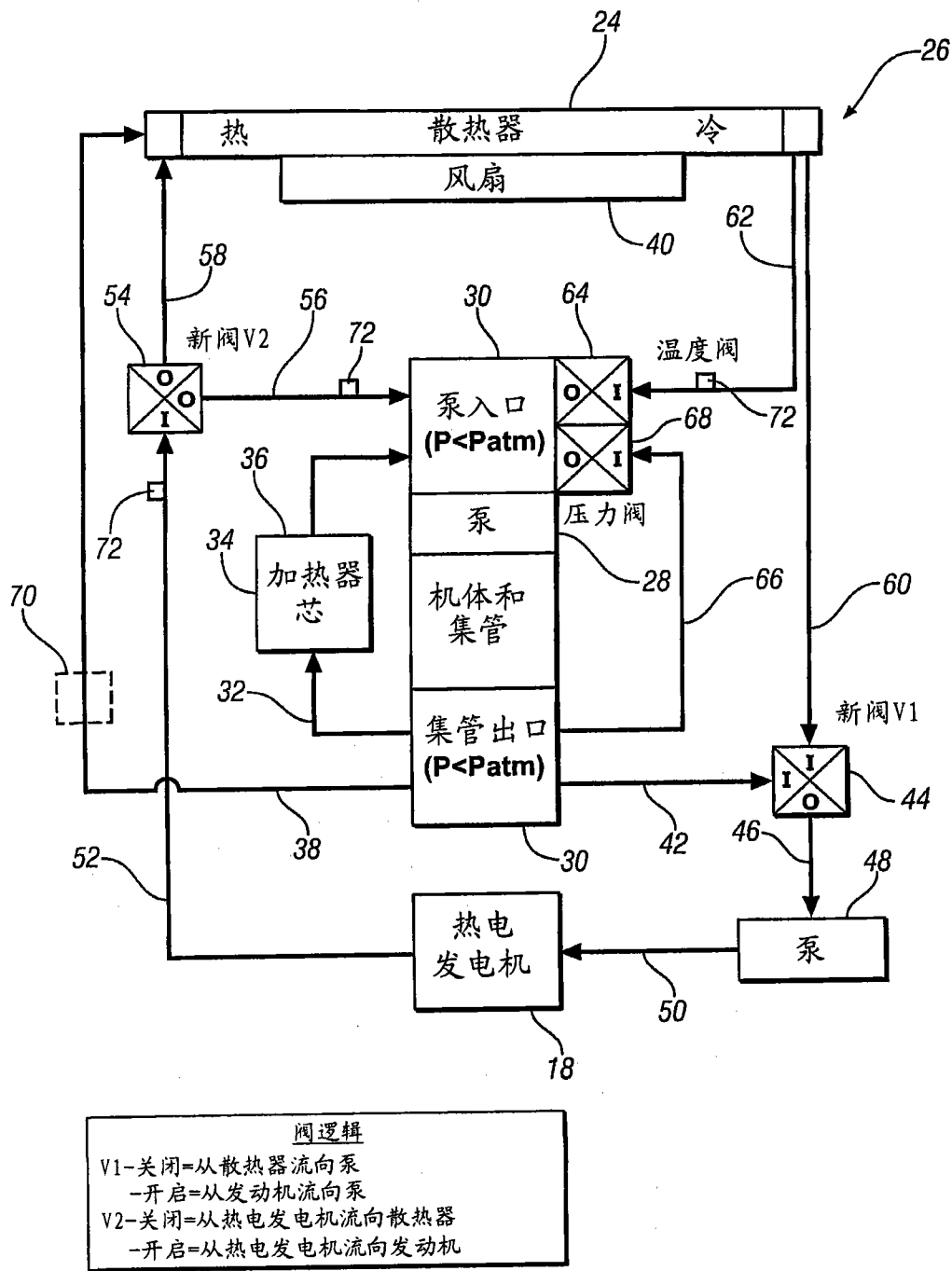
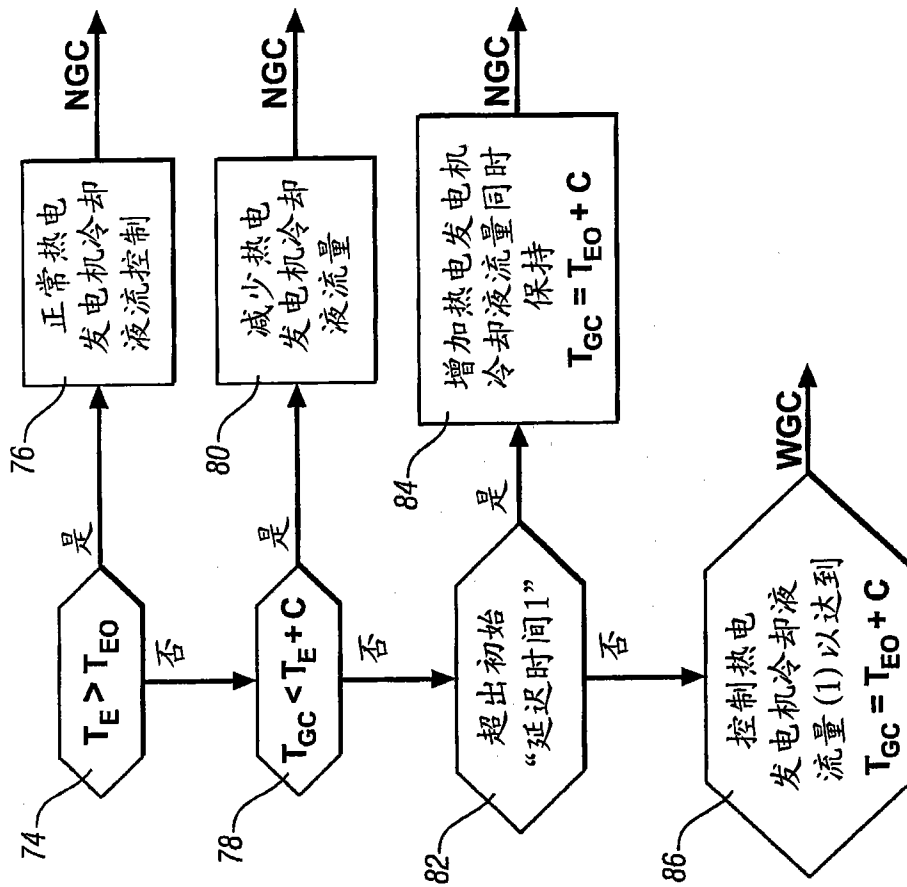


图 2





- $T_{E0}$  = 发动机冷却液温度
- $T_{EO}$  = 最佳发动机冷却液温度
- $T_{GC}$  = 热发电电机冷却液温度
- $T_{GH}$  = 热发电电机热侧温度
- $NGC$  = 正常热发电电机冷却液流动路径=从散热器冷侧输入并返回到散热器热侧 (V1&V2关闭)
- $WGC$  = 热发电电机暖机流动路径=从发动机流入并返回发动机 (V1&V2开启)
- $C$  = 为给发动机增加热量所需的在发电机和发动机之间的温度增量 (典型地为  $5^{\circ}C$ )
- 延迟时间1=将加热的冷却液从热发电电机移动以控制阀的时间 (当  $T_E = T_{EO}$  时重置)

(1) 控制流量保持  $T_{GC} > T_E + C$ , 同时增加T达N秒 (热发电电机热传递  $T_{GH}$ , 以及  $T_{EO}$  的函数) 直到  $T_{GC} = T_{EO} + C$

图 3

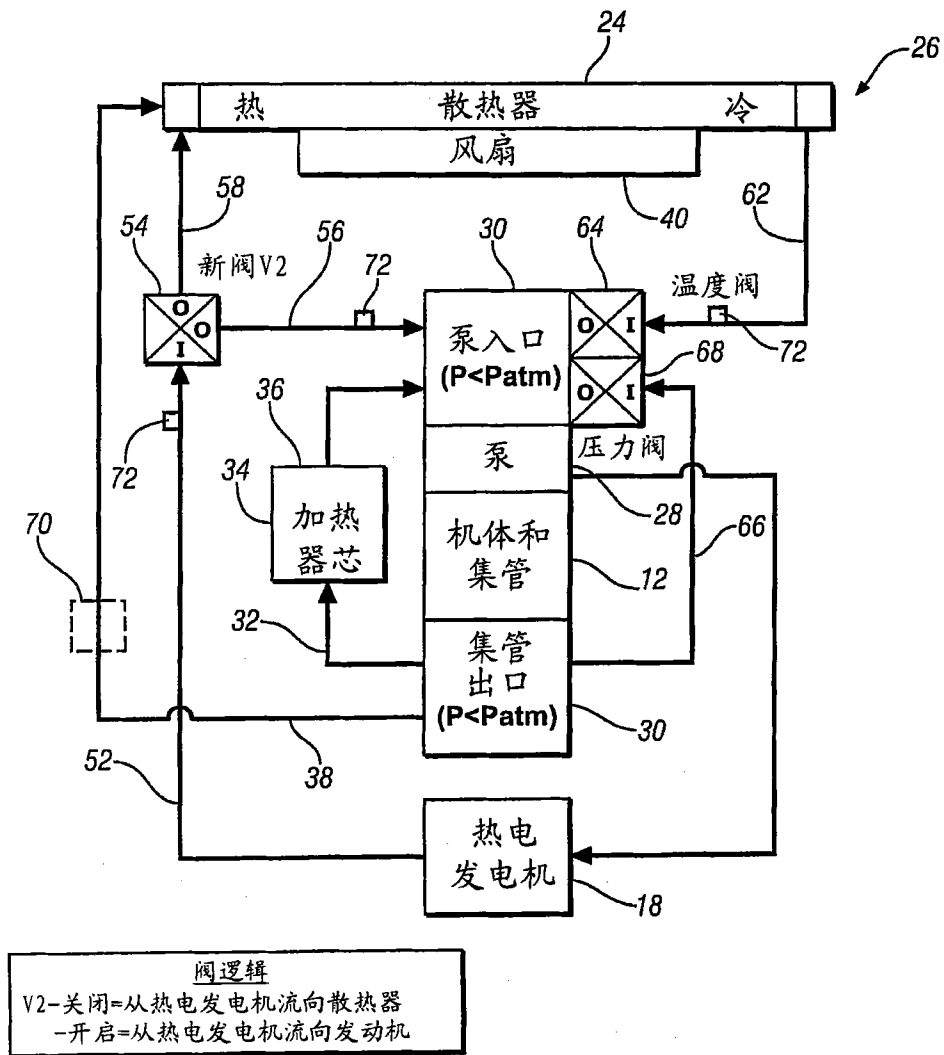


图 4

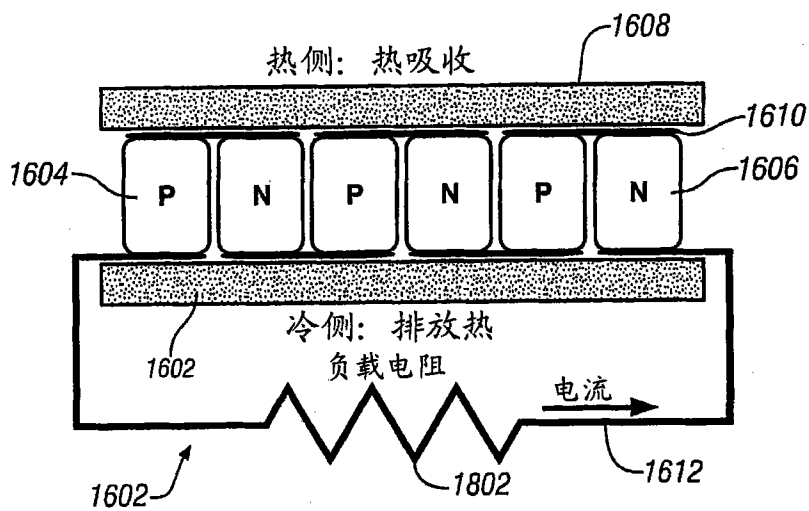


图 5