



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104736812 B

(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201380054767.6

(22)申请日 2013.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104736812 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据
1258841 2012.09.20 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.04.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2013/052080 2013.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/044952 FR 2014.03.27

(73)专利权人 雷诺股份公司
地址 法国布洛涅-比扬古

(72)发明人 H-G·恩古耶 J·凡-弗朗克
A·凯特菲-谢里夫
C·丹格-凡-南 R·于

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 李峥 于静

(51)Int.Cl.
F01P 7/16(2006.01)

(56)对比文件
US 7424868 B2,2008.09.16,
US 2009/0145375 A1,2009.06.11,
US 5251588 A,1993.10.12,
CN 101011933 A,2007.08.08,
CN 103380048 A,2013.10.30,
US 8091668 B2,2012.01.10,

审查员 杨彬

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

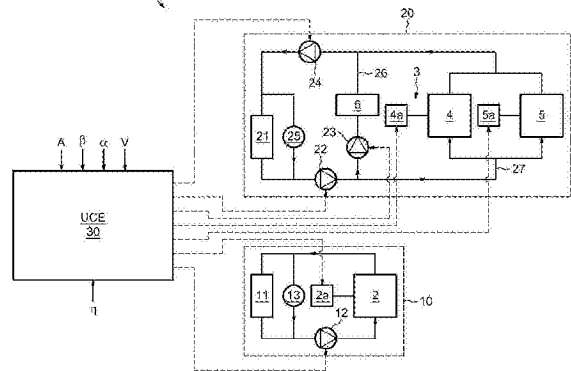
(54)发明名称

用于机动车辆的混合动力传动系的冷却系统和方法

(57)摘要

一种用于机动车辆的混合动力传动系的冷却系统,该机动车辆包括一个内燃发动机(2)和一个电力牵引组件(3),该冷却系统包括一个主回路(10)以及一个次回路(20),冷却剂可穿过该主回路以用于将该内燃发动机(2)冷却至一个第一温度水平并且冷却剂可穿过该次回路以用于将该电力牵引组件(3)冷却至一个低于该第一水平的第二温度水平,每个回路(10和20)包括能够通过热交换来对该冷却剂进行冷却的一个散热器(11和21)、用于使该冷却剂在这些冷却剂回路(10和20)中循环的至少一个液压泵(12,22,23和24)、以及能够对这些液压泵(12,22,23和24)进行控制的一个电子控制单元(30)。该控制单元(30)包括一个用于恢复关于车辆动态的信息的模块、以及一个用于基于该信息来对这些液压泵(12,22,23和24)的流量进行控制的

模块。



CN 104736812 B

1. 一种用于机动车辆的混合动力传动系的冷却系统,该机动车辆包括一个内燃发动机和一个电力牵引组件,该冷却系统包括:

一个主回路,热传递流体能够穿过该主回路以用于将该内燃发动机冷却至一个第一温度水平,该主回路包括对该热传递流体进行冷却的第一散热器,在该主回路中对该热传递流体进行循环的第一液压泵以及对该第一液压泵进行控制的电子控制单元;以及

一个次回路,热传递流体能够穿过该次回路以用于将该电力牵引组件冷却至低于该第一温度水平的一个第二温度水平,该次回路包括对该热传递流体进行冷却的第二散热器,在该次回路中对该热传递流体进行循环的第二液压泵和第三液压泵以及对该第二液压泵和第三液压泵进行控制的电子控制单元,

其中该电力牵引组件包括至少一个逆变器和至少一个电动机,该逆变器与该电动机并联地放置在该次回路中使得该电子控制单元控制该第二液压泵和第三液压泵以不同的热传递流体的流量对电动机和逆变器进行冷却,以及

其中该电子控制单元包括一个用于恢复关于车辆动态的信息的模块、以及一个用于根据该信息来对这些液压泵的流量进行控制的模块。

2. 如权利要求1所述的冷却系统,其中,该关于车辆动态的信息包括该机动车辆的速度、方向盘转向角、道路坡度以及对道路的附着力。

3. 如权利要求2所述的冷却系统,其中,该用于对这些液压泵进行控制的模块包括一个用于计算该电力牵引组件和该内燃发动机要排放的热量的模块、以及一个用于根据所计算的要排放热量来确定流量设定点的模块。

4. 如权利要求2所述的冷却系统,其中,该电子控制单元包括一个用于根据该关于车辆动态的信息或依据车辆的驾驶员的手动选择来控制驱动方式的改变的模块。

5. 如权利要求2所述的冷却系统,其中,该电子控制单元包括一个用于根据该关于车辆动态的信息来控制发动机转矩的模块。

6. 如权利要求4所述的冷却系统,其中,该电子控制单元包括一个用于根据该发动机转矩控制、该驱动方式以及该发动机速度来调节对这些液压泵的控制的模块。

7. 如权利要求1至3中任一项所述的冷却系统,其中,该电力牵引组件的至少一个逆变器和至少一个电动机包括两个电动机和各自与电动机中的一个相关联的两个逆变器,并且其中该次回路包括三个循环泵,该三个循环泵包括第二泵,第三泵和第四泵,这些循环泵分别放置在该散热器的出口处、这些逆变器的入口处、以及该散热器的入口处。

8. 如权利要求1所述的冷却系统,其中,第二液压泵安装在该散热器的出口和该电动机和逆变器的上游处,第三液压泵安装在该逆变器的入口和该电动机从逆变器分支出去的位置的下游处。

9. 如权利要求1所述的冷却系统,进一步包括放置在该主回路的热传递流体流中的第一膨胀器皿。

10. 如权利要求9所述的冷却系统,其中该第一膨胀器皿与该第一散热器并联安装在该主回路中。

11. 如权利要求9所述的冷却系统,进一步包括放置在该次回路的热传递流体流中的第二膨胀器皿。

12. 如权利要求11所述的冷却系统,其中该第二膨胀器皿与该第二散热器并联安装在

该次回路中。

13. 一种用于机动车辆的混合动力传动系的冷却方法,该机动车辆包括一个内燃发动机和一个电力牵引组件,该方法包括:

通过在主回路中循环热传递流体将该内燃发动机冷却至一个第一温度水平,该主回路包括对该热传递流体进行冷却的第一散热器,在该主回路中对该热传递流体进行循环的第一液压泵以及对该第一液压泵进行控制的电子控制单元;

通过在次回路中循环热传递流体将电力牵引组件冷却至一个低于该第一温度水平的第二温度水平,该次回路包括对该热传递流体进行冷却的第二散热器,在该次回路中对该热传递流体进行循环的第二液压泵和第三液压泵以及对该第二液压泵和第三液压泵进行控制的电子控制单元,

其中该电力牵引组件包括至少一个逆变器和至少一个电动机,该逆变器与该电动机并联地放置在该次回路中使得该电子控制单元控制该第二液压泵和第三液压泵以不同的热传递流体的流量对电动机和逆变器进行冷却,

其中恢复关于车辆动态的信息,并且根据该信息来对这些液压泵进行控制。

14. 如权利要求13所述的冷却方法,其中该关于车辆动态的信息包括机动车辆的速度、方向盘转向角、道路坡度以及对道路的附着力。

15. 如权利要求13所述的冷却方法,其中,计算出该电力牵引组件和该内燃发动机要排放的热量,并且根据所计算的要排放热量来确定一个流量设定点,

其中,第二液压泵安装在该散热器的出口和该电动机和逆变器的上游处,第三液压泵安装在该逆变器的入口和该电动机从逆变器分支的下游处。

16. 如权利要求14所述的冷却方法,进一步包括:

根据该关于车辆动态的信息控制驱动方式的改变。

17. 如权利要求16所述的冷却方法,进一步包括:

根据发动机转矩控制、驱动方式以及发动机速度来调节对液压泵的控制。

18. 如权利要求14所述的冷却方法,进一步包括:

根据该关于车辆动态的信息控制发动机转矩。

用于机动车辆的混合动力传动系的冷却系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车辆的混合动力传动系的冷却系统的领域。

背景技术

[0002] 混合驱动车辆或混合牵引车辆具有包括内燃发动机的一个第一驱动源和/或发电机、以及一个第二驱动源和/或由一个或多个电动机执行的用于将电能转化成为机械能的一种来源。例如有可能具有两个电动机,这两个电动机由一个蓄电池供电、并各自位于机动车辆的车轮区域中。这类电动机通常被称为“车轮电动机”。

[0003] 内燃发动机和电动机、以及用于对电动机的操作进行控制的电子电力部件不需要进行相同程度的冷却以在最优条件下运行。在这些不同元件的冷却回路中循环的热传递流体的温度范围是不相同的。由此,冷却剂在各个电子部件的入口处的温度必须不超过80℃,而在电动机入口处的温度必须不超过90℃,并且在内燃发动机入口处被限定在105℃。

[0004] 为了解决由这些温度差带来的问题,有可能使用多个分开的冷却回路。因此使用第一回路用于冷却内燃发动机。这个回路对应于传统车辆中的内燃发动机的传统冷却回路、并且具有一个第一散热器。因此提供第二回路用于对包括至少一个电动机和多个不同电子电力部件的电力牵引组件或电动动力传动系进行冷却。

[0005] 这种冷却系统具有的第一缺点在于,该电力牵引组件的第二冷却回路的循环泵必须连续运行。另一个缺点是由于第二冷却回路的散热器的位置,该散热器通常被放置在第一冷却回路的散热器的上游,因而引起了冷却空气流的另外的压力损失。

[0006] 另外一个解决方案是使用内燃发动机与电力牵引组件共用的冷却回路。用于温度较高(温度较高(在90℃与115℃之间)的内燃发动机的冷却回路被用来对温度较低(在70℃与80℃之间)的电力牵引组件的电气部件进行冷却。这种冷却系统使用单一散热器,该单一散热器包括一个入口和两个出口。

[0007] 在此方面可以参见法国专利申请2 844 224(雷诺),该申请披露了使用单一冷却回路来对热传递流体提供两个温度水平,一方面是用于对温度较高(例如在90℃与115℃之间)的内燃发动机进行冷却、另一方面用于对温度较低(例如在70℃与80℃之间)的电力牵引组件的部件进行冷却。该冷却系统包括一个单一散热器,该单一散热器具有单一入口和两个出口,由此限定了一个主回路和一个辅助回路。与一个三通恒温阀相关联的一个两通静电阀使得能够对整个冷却系统进行控制、并使热传递流体获得内燃发动机和电力牵引组件部件所需的温度。然而,该两通恒温阀必须被放置在冷却回路中的特定位置处、并且必须被设计成在相对较低的温度下打开。这种结构针对带有混合动力传动系的车辆的冷却系统的适配带来了巨额开支。

[0008] 然而,在这种结构中热传递流体的流动取决于该流体的温度、并不取决于机动车辆的动态条件,这将不能使燃料消耗和电动机性能得到优化。

发明内容

[0009] 本发明的主题是进一步改进这些冷却系统、并同时简化这些系统。

[0010] 本发明的主题还有通过对电动机的性能进行优化来对燃料消耗进行优化、并减少二氧化碳的排放。

[0011] 本发明涉及一种用于机动车辆的混合动力传动系的冷却系统,该机动车辆包括一个内燃发动机和一个电力牵引组件或电动动力传动系,该冷却系统包括:一个主回路,一种热传递流体能够穿过该主回路以将该内燃发动机冷却至一个第一温度水平;以及一个次回路,一种热传递流体能够穿过该次回路以将该电力牵引组件冷却至一个低于该第一水平的第二温度水平,每个回路包括能够通过和空气流进行热交换来对热传递流体进行冷却的一个散热器、用于使该热传递流体在这些冷却回路中循环的至少一个液压泵、以及一个能够对液压泵进行控制的电子控制单元。

[0012] 该控制单元包括一个用于恢复关于车辆动态的信息的模块、以及一个用于根据此信息来对这些液压泵的流量进行控制的模块。

[0013] 由此,根据该机动车辆行驶时的使用条件(例如,转向时、在直线上或斜坡上行驶时)、并根据机动车辆的速度来对这些泵的流量进行控制。这种对泵的控制有可能以最佳方式来调节对有待冷却的每个元件的冷却、并有可能通过对电动机的性能进行优化来优化燃料消耗并减少二氧化碳的排放。

[0014] 该关于车辆动态的信息包括例如机动车辆的速度、方向盘的转向角、道路坡度以及对地面的附着力。

[0015] 有利的是,该用于对液压泵进行控制的模块包括一个用于计算该电动动力传动系和内燃发动机要排放的热量的模块、以及一个用于根据所计算的要排放热量来确定流量设定点的模块。

[0016] 该控制单元可包括一个用于根据该关于车辆动态的信息来控制驱动方式的改变的模块、以及一个用于根据该关于车辆动态的信息或依据驾驶员的手动选择来控制发动机转矩的模块。

[0017] 有利的是,该控制单元包括一个用于根据发动机转矩控制、驱动方式和发动机速度来调节对泵的控制的模块。

[0018] 该电力牵引组件包括例如两个电动机和各自与一个电动机相关联的两个逆变器,其中该第二冷却回路包括三个循环泵,这三个循环泵分别被设置在散热器的出口处、这些逆变器的入口处以及散热器的入口处。

[0019] 根据第二特征,本发明涉及一种用于对机动车辆的混合动力传动系进行冷却的方法,该机动车辆包括一个内燃发动机和一个电力牵引组件,其中该内燃发动机被冷却至一个第一温度水平,该电力牵引组件被冷却至低于该第一水平的第二温度水平,通过致动这些液压循环泵使该热传递流体循环,并且恢复关于车辆动态的信息并根据这个信息对这些液压泵进行控制。

[0020] 该关于车辆动态的信息包括例如机动车辆的速度、方向盘的转向角、道路坡度以及对地面的附着力。

[0021] 有利的是,计算出该电力牵引组件和内燃发动机要排放的热量,并根据所计算的要排放热量确定一个流量设定点。

[0022] 根据一个实施例,根据该关于车辆动态的信息来控制驱动方式的改变,并根据该

关于车辆动态的信息或依据驾驶员的手动选择来控制发动机转矩。

[0023] 例如,根据发动机转矩控制、驱动方式和发动机速度来调节对这些泵的控制。

附图说明

[0024] 通过阅读对以非限制性实例的方式给出、并在附图中展示的多个实施例进行的说明,将更清楚地理解本发明,在这些附图中:

[0025] -图1是根据本发明的冷却系统的示意图;以及

[0026] -图2是图1的控制单元的详细视图。

具体实施方式

[0027] 在说明书的余下部分中,术语“电动机”限定了所有将电能转换成机械能、或将机械能转换成电能的机器。

[0028] 如图1中示意性所示,整体指代为1的一个冷却系统被设计成用于对机动车辆(未示出)的混合动力传动系或混合传动系进行冷却,该机动车辆一方面包括一个内燃发动机2、另一方面包括一个电力牵引组件或电动动力传动系或者电动传动系3。如图所示,该电力牵引组件3包括两个电动机4、5,这两个电动机与电子电力部件(如逆变器6)相关联。每个电动机4、5由一个蓄电池(未示出)供电、并且被放置在机动车辆的后轮区域(未示出)中。电动机4、5是不同步的、由一个具有电子开关(未示出)的控制装置(如逆变器6)进行控制,例如VMOS(垂直金属氧化物半导体)类型或IGBT(绝缘栅双极型晶体管)类型的晶体管,以便改变其转速。逆变器6和电动机4、5引发热损失,如导致发热的铁损耗或涡电流损耗。为了避免由于过热或性能障碍导致的破坏,有必要对逆变器6和电动机4、5进行冷却。

[0029] 由于电动机4、5是不联接的,它们不需要相同的冷却,例如当机动车辆转向时,其中一个电动机的运行程度大于另一个电动机。作为变体,电动机4、5当与内燃发动机一起运行时(即以混合驱动方式运行时)可以是不联接的、并且在电力模式下是相联接的。

[0030] 由于内燃发动机2、电动机4、5以及逆变器6的操作温度范围不相同,有必要对这各个部件进行不同的冷却。

[0031] 该冷却系统1包括用于内燃发动机2的第一冷却回路10、以及用于电动机4、5和逆变器6的第二冷却回路20。

[0032] 该第一冷却回路10包括一个散热器11和一个液压泵12,该液压泵用于使一种热传递流体在该第一冷却回路10中循环。

[0033] 另外,处于被热传递流体穿过的密封容器的形式的一个膨胀器皿13被安排在热传递流体流中。这种构件允许经由热传递流体使水膨胀,因为其内持有一定体积的可压缩空气。为了避免由内燃发动机2引起的循环泵12形成气穴的任何危险,还允许整个冷却回路10被维持在压力下。该膨胀器皿13与散热器11平行安装,由此最大限度地限制有待加热的热传递流体的体积,这样有可能通过减少内燃发动机2的升温时长来减少运行该组件所需的能量。

[0034] 通过该热传递流体在液压泵12的作用下在散热器11中循环而使内燃发动机2冷却。该内燃发动机2是安排在例如机动车辆的前车桥区域中。

[0035] 该第二冷却回路20包括一个散热器21和三个液压泵22、23、24,这些液压泵用于使

热传递流体在该冷却回路20中循环。一个膨胀器皿25与该散热器21平行地安装在该第二冷却回路20中。

[0036] 第一液压泵22被安装在散热器21的出口处、位于包括逆变器6的第一分支26与包括电动机4、5的第二分支27之间的间隔的下游,第二液压泵23被安装在第一分支26中、位于逆变器6的入口处,并且第三液压泵24被安装在散热器21的入口处。

[0037] 通过被该第一液压泵22从散热器21中去除并被传送至第一和第二分支26、27的热传递流体的循环来提供对电力牵引组件3的冷却。该第二液压泵23将第一泵22的出口处的热传递流体去除而将其传送至逆变器6。

[0038] 在电动机4、5和逆变器6的出口处,已经被加热的热传递流体经由第三泵24被传送进入散热器21中,用于通过与流经所述散热器的空气流进行热交换而将该散热器冷却。

[0039] 通过经由流经所述散热器的空气来从热传递流体中排出热量,散热器11、21用于与这些冷却回路的热传递流体交换热量。散热器通常包括一个流体输入歧管、一个水箱和一个流体输出歧管(未示出)。该热传递流体进入由翅片围绕的多个通道中,其目的是促进与穿过翅片之间的空气进行的热交换。可以通过被安排在每个散热器11、21上游的一个机动化风扇单元(未示出)来将空气吹到每个散热器上。通过非限制性实例的方式,每个散热器11、21可以包括瓣阀(未示出),以允许根据发动机的运行来打开和关闭这些通道。例如通过与内燃发动机2和电力牵引组件3的管理控制计算机2a、4a和5a相连接的致动器(未示出)来对这些瓣阀进行控制。借助这些致动器,发动机2和电动机4和5的启动致使这些瓣阀打开。值得注意的是,有可能使用任何其他散热器用于在流经所述散热器的热传递流体与该散热器外的空气之间进行热交换。

[0040] 通常,第一冷却剂穿过该第一散热器11,其温度是大约100°C,而第二热传递流体穿过该第二散热器21,其温度是50°C至70°C。由此电动机4、5能够在较低温度下运行,这提高了其效率并延长了其使用寿命。

[0041] 该冷却系统包括第一热传递流体和第二热传递流体,这两种热传递流体可以是完全相同的,例如像添加了乙二醇的水,其流动方向按箭头所指示。值得注意的是在该第一冷却回路10中循环的热传递流体与在第二冷却回路20中循环的热传递流体可以是不同的。

[0042] 通过非限制性实例的方式,有可能提供多个阀(未示出)来使在电动机4、5中经过的过程中被加热的冷却剂在内燃发动机2中循环,用于使内燃发动机在其启动之前预热。这种预热避免了内燃发动机的冷启动,冷启动增加了燃料消耗并增加了污染物排放。相反地,当内燃发动机和电动机处于其正常操作温度时,这些阀是关闭的以允许电动机在比内燃发动机更低的温度下运行。

[0043] 该冷却系统1包括一个被称为“ECU”的电子控制单元30,以允许对内燃发动机2的和电动机4、5的液压泵12、22、23和24和计算机2a、4a和5a进行控制。ECU 30的控件如图1中的短划线所示。该ECU 30在入口处接收不同传感器(未示出)提供的关于车辆动态的信息,即关于机动车辆的速度 V 、方向盘的转向角 α 、道路坡度 β 、以及机动车辆对道路的附着力 A 的信息。该ECU 30还在接收发动机2和电动机4、5各自的速度值 n 。

[0044] 以度数表示的方向盘转向角 α 代表一个车轮与底盘之间的角度。

[0045] 由百分比表示的道路坡度 β 代表100m水平位移上的道路坡度。

[0046] 通过多个车轮速度传感器对车轮在地面上的打滑进行检测来确定轮胎对道路的

附着力值A。

[0047] 除了道路状态(干燥或潮湿道路)之外,附着力还随着位移速度、轮胎的类型和状态(宽度、橡胶或生橡胶的类型等)而变。附着系数可以从0.8至1.5变化。一种用于检测附着程度的方法是通过防锁死刹车系统(也被称为“ABS”)的数据(如车轮区域的速度)对车轮打滑进行测量。

[0048] 如图2所示,该ECU 30包括一个用于恢复关于车辆动态的信息的模块31、一个用于根据这个信息来控制液压泵12、22、23和24的流量的模块32、一个用于根据该关于车辆动态的信息来控制驱动方式的改变的模块33、以及一个用于根据该关于车辆动态的信息来控制发动机转矩的模块34。根据一个未示出的变体,借助按钮或其他任何控制工具,驾驶员可通过手动选择驱动方式来设定驱动方式。

[0049] 这些驱动方式可以选自于仅有内燃发动机2的运行模式、仅有电动机4、5的运行模式、或内燃发动机2与电动机4、5相结合的运行模式。

[0050] 用于控制液压泵12、22、23和24的模块32包括一个用于计算电动动力传动系3和内燃发动机2要排放的热量的模块35、以及一个用于根据所计算的要排放热量来确定流量设定点 C_p 的模块36。用于确定流量设定点 C_p 的模块36接收分别与发动机2、电动机4和5以及逆变器6相关的图谱C,以确定为确保充分冷却相关联液压泵必须的运行速度。

[0051] 对每个液压泵12、22、23和24单独应用流量设定点 C_p ,每个泵具有其自己的所需流量设定点 C_p 。

[0052] 已知了第一冷却回路10和第二冷却回路20的热传递流体的温度应保持较低,分别在 90°C 和 60°C ,则使用这些图谱C之一以预设的流量来控制每个液压泵12、22、23和24。

[0053] 例如,对于第二冷却回路20来说,逆变器6和这两个电动机4、5需要保持在额定操作范围内,即电动机4、5以及逆变器6的内部温度需要保持在低于降级模式中的运行值,例如 70°C 。液压泵22、23和24的流量必须为液压泵22、23和24的最大流量的60%。在电动机4、5和逆变器6的内部温度上升(这是可能导致些元件受损的一种上升)的情况下,液压泵22、23和24的流量必须为最大流量的100%。

[0054] 根据该关于车辆动态的信息(机动车辆的速度V、方向盘的转向角 α 、道路坡度 β 以及机动车辆对地面的附着力A),流量设定点 C_p 改变。举例而言,以低速行驶在上坡道上时,液压泵22、23和24的流量是最大流量的80%。在以最大允许速度行驶在下坡道上时,流量将回到最大流量的50%。在低附着力A的情况下,该速度会降低,而液压泵22、23和24的流量将回到最大流量的90%,以允许电动机4、5传送其全部动力。

[0055] 关于方向盘的转向角 α 和机动车辆的速度V的信息影响驱动方式(热力、混合或电力)的改变并且因此影响待冷却的元件。液压泵12、22、23和24的流量还是随着此信息的改变而固定的。

[0056] 用于控制车辆驱动方式的改变的模块33包括:一个比较器37,该比较器将从用于恢复信息的模块31接收到的信息与阈值 V_{s1} 进行比较;以及一个用于确定驱动方式的模块38,该模块将一个用于控制驱动方式 C_m 的设定点传送至发动机2的和电动机4、5的计算机2a、4a和5a。

[0057] 用于控制发动机转矩的模块34包括:一个比较器39,该比较器将从用于恢复信息的模块31接收到的信息与阈值 V_{s2} 进行比较;以及一个用于确定转矩的模块40,该模块将一

个用于对转矩 C_c 进行控制的设定点传送至发动机2的和电动机4、5的计算机2a、4a和5a。

[0058] 该ECU 30包括一个用于根据对驱动方式 C_M 和转矩 C_c 进行控制的设定点以及发动机2或每个电动机4、5的速度 n 来对冷却回路进行调节的模块41,以用于调节对液压泵12、22、23和24的流量的控制。

[0059] 可以通过脉宽调制来对液压泵12、22、23和24进行控制。这种控制技术允许通过一个选通脉冲发生器或低通滤波器(包括例如一个电阻器和一个电容器)使用具有启闭操作的电路来产生连续信号。由此可以顺畅方式实现对液压泵的控制,并且可以使用可编程微控制器(未示出)来实现该控制。

[0060] 由此,通过由ECU 30根据关于车辆动态的信息对这些不同的泵进行控制,来提供热传递流体的循环。

[0061] 由此对内燃发动机2、电动机4、5和逆变器6进行有效冷却,而没有通过对机动车辆行驶条件进行检索而造成浪费。

[0062] 还有可能使用冷却回路的散热器11、21来对机动车辆的乘客隔室进行加热。

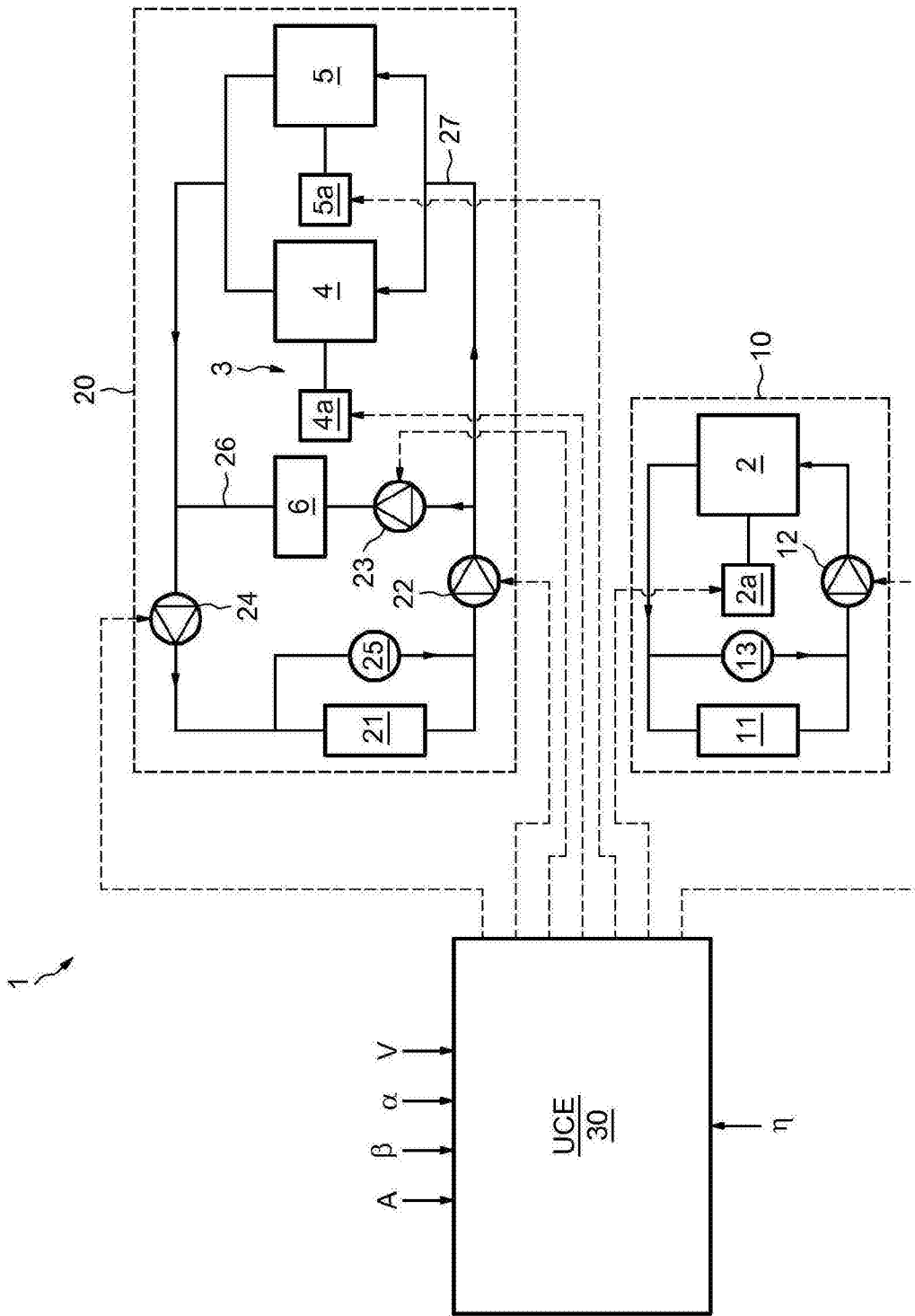


图1

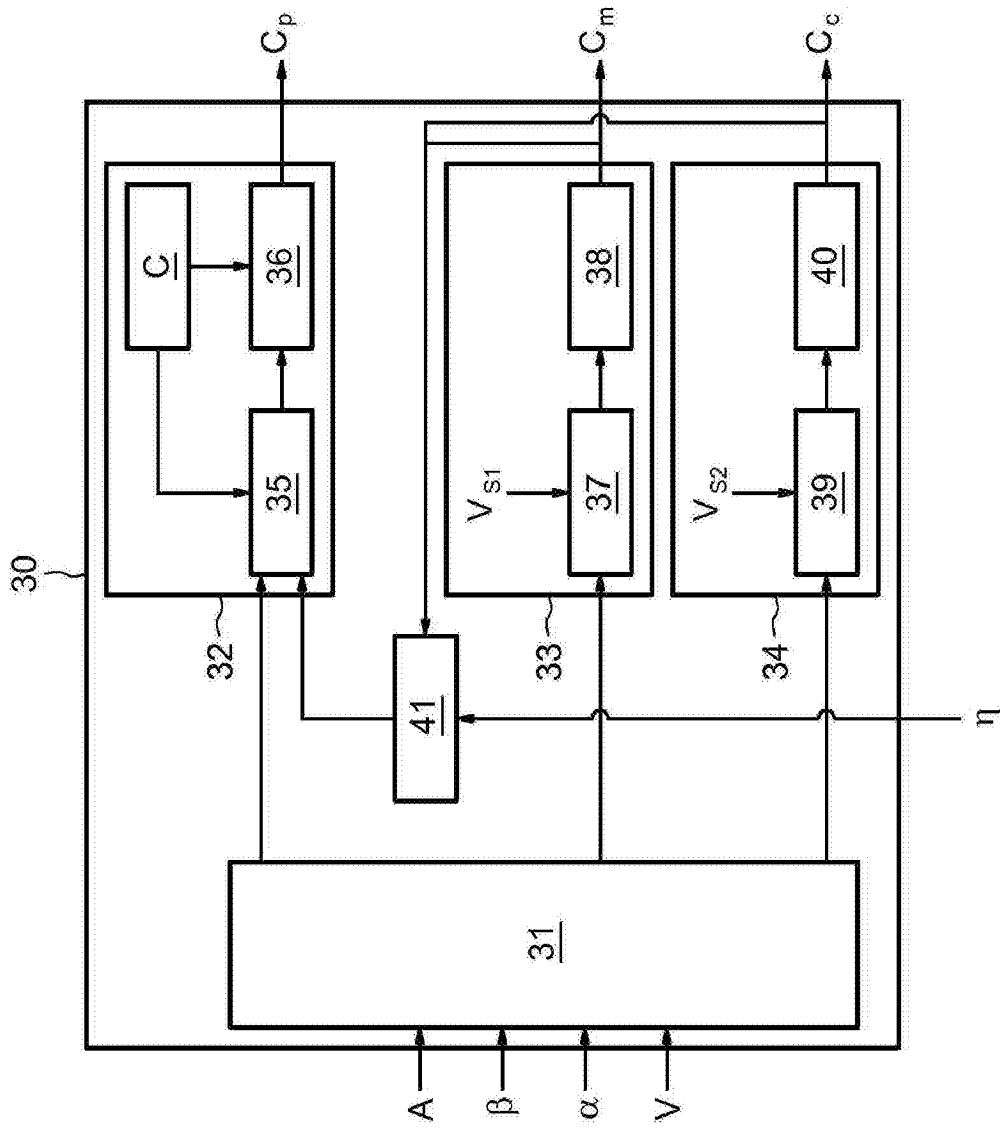


图2