

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102812614 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201080054720. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 09. 29

H02J 7/14 (2006. 01)

(30) 优先权数据

12/572512 2009. 10. 02 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 06. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/050736 2010. 09. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02011/041425 EN 2011. 04. 07

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 A. K. 库马

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 柯广华 朱海煜

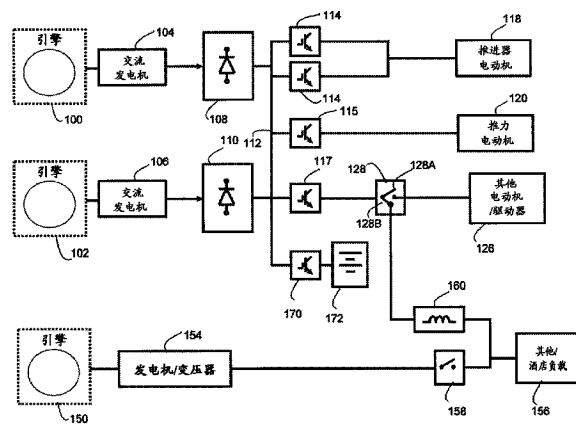
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

发电设备

(57) 摘要

一种设备包括:可被引擎驱动以用于产生第一 AC 电流的交流发电机、与交流发电机电通信以用于产生 DC 电流的整流器、与整流器电通信以用于产生第二 AC 电流的变流器、以及能够电耦合到交流发电机、整流器和 / 或变流器的储能装置,其中第二 AC 电流具有可接受的频率和 / 或电压,并且变流器响应第二 AC 电信号与一个或多个电负载电通信。



1. 一种设备,包括:
交流发电机,其可被引擎驱动以用于产生第一 AC 电流;
整流器,其与所述交流发电机电通信以用于产生 DC 电流;
变流器,其与所述整流器电通信以用于产生第二 AC 电流;所述第二 AC 电流具有可接受的频率和 / 或电压,以及所述变流器响应所述第二 AC 电流与一个或多个电负载电通信;以及
储能装置,其能够电耦合到所述交流发电机、整流器和 / 或变流器。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述交流发电机是多个交流发电机的其中之一,以及所述整流器是多个整流器的其中之一,以及所述多个交流发电机的每个交流发电机具有与之电通信的所述多个整流器中对应的一个整流器,以及每个交流发电机可操作以响应与之耦合的引擎的可变速输入向所对应的整流器供给恒定电压。
3. 如权利要求 2 所述的设备,其中,所述多个交流发电机的每个可单独地控制,以使对所述交流发电机的每个的不同功率输入产生相同的电压输出。
4. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述储能装置电耦合到所述整流器,以及所述储能装置包括 DC-DC 转换器和电池。
5. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述储能装置电耦合到所述交流发电机。
6. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述储能装置电耦合到所述变流器。
7. 如权利要求 1 所述的设备,还包括:可操作以控制所述引擎的引擎速度和 / 或功率输出的控制器、可操作以将所述储能装置耦合到负载的开关、和 / 或可操作以产生独立于所述引擎速度和 / 或功率输出的电压和 / 或电流的所述交流发电机。
8. 如权利要求 7 所述的设备,其中,所述交流发电机是多个交流发电机的其中之一,以及其中所述设备还包括多个可变速引擎,每个可变速引擎耦合到所述交流发电机中对应的一个交流发电机。
9. 如权利要求 8 所述的设备,还包括:恒速引擎,其用于向发电机系统供给旋转力,并且所述发电机系统可操作以产生 AC 电能。
10. 如权利要求 9 所述的设备,还包括:DC 总线和第一开关,所述 DC 总线从所述整流器输送所述 DC 电流或从另一个源输送 DC 电流,以及所述第一开关插入在所述 DC 总线与第一电负载之间,所述第一开关具有用于从所述 DC 总线向所述第一电负载赋能的第一状态和用于从所述发电机系统向所述第一电负载赋能的第二状态。
11. 如权利要求 10 所述的设备,还包括:附加的储能装置,以及所述附加的储能装置耦合到所述发电机系统,以在所述附加的储能装置与所述第一负载之间插入所述第一开关。
12. 如权利要求 8 所述的设备,其中,所述控制器通过停止或降低所述多个可变速引擎的仅其中之一的引擎速度来响应低机动动力的命令。
13. 如权利要求 8 所述的设备,其中,所述可变速引擎的其中之一经由对应的交流发电机向推进电动机相对于所述可变速引擎的另一个提供非零但是不同量的功率。
14. 如权利要求 8 所述的设备,其中,所述控制器控制所述储能装置以在使用过程中从所述交流发电机的仅其中之一充电。
15. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述一个或多个电负载包括推进器电动机、推力电动机和酒店负载;以及所述储能装置可从非机载电源充电。

16. 一种包括如权利要求 1 所述的设备的系统,并且其还包括控制器,其中所述设备提供推进力并响应所述控制器及可操作以生成用于海船或非公路用车辆的机载负载的电力。

17. 如权利要求 16 所述的系统,还包括恒速引擎,其用于对酒店负载供给电能。

18. 如权利要求 16 所述的系统,其中,所述控制器可操作以响应与车辆速度、排放水平、燃料消耗和 / 或设备使用寿命的其中一个或多个对应的信号来区别性地控制多个引擎的速度。

19. 一种设备,包括:

多个交流发电机,每个交流发电机由相应的可变速引擎驱动以用于产生相应的第一 AC 电信号;

多个整流器,每个所述整流器与所述交流发电机中相应的一个电通信以用于产生相应的 DC 电信号;

DC 总线,其连接到所述整流器的至少其中之一输出;

变流器,其与所述 DC 总线电通信以用于产生第二 AC 电信号;

第一电负荷,其与所述变流器电通信且响应所述第二 AC 电信号;以及

储能系统,其耦合到所述 DC 总线以用于可控地从所述 DC 总线接收电功率以及向所述 DC 总线提供电功率。

20. 如权利要求 19 所述的设备,还包括:

恒速引擎;

发电机系统,其耦合到所述恒速引擎的输出以用于产生第三 AC 电信号;以及

至少一个开关,其电连接到所述变流器和所述发电机系统以用于向第二电负载选择性地分别提供所述第二 AC 电信号和第三 AC 电信号。

21. 一种设备,包括:

交流发电机,其由可变速引擎驱动以用于产生第一 AC 电信号;

整流器,其与所述交流发电机电通信以用于产生 DC 电信号;

DC 总线,其连接到所述整流器的输出;

变流器,其与所述 DC 总线电通信以用于产生第二 AC 电信号;

第一电负荷,其与所述变流器电通信且响应所述第二 AC 电信号;

储能系统,其耦合到所述 DC 总线以用于可控地从所述 DC 总线接收电功率以及向所述 DC 总线提供电功率;

发电机系统,其耦合到恒速引擎的输出以用于产生第三 AC 电信号;以及

至少一个开关,其电连接到所述变流器和所述发电机系统以用于向第二电负载选择性地分别提供所述第二 AC 电信号和第三 AC 电信号。

发电设备

技术领域

[0001] 本发明的实施例可以涉及动力系统,如海船和 / 或非公路用车辆,并且更具体地说,涉及供该动力系统使用的改进型发电设备或系统。

背景技术

[0002] 海船推进系统可以包括一个或多个内燃机,一个或多个内燃机通过转动使推进器旋转的轴来推进船舶行驶。这些引擎还可以向发电机供给功率以对船舶的电负载供电,例如用于辅助驱动器的电负载(辅助驱动器又将电功率转换成机械功率)、用于制热、制冷和发光的电装置、用于媒体技术的电装置、和用于其他航海系统的电装置。

[0003] 目前的海船推进系统(和非公路用车辆推进系统)采用一个或多个恒速的引擎来对 AC 交流发电机产生转矩或提供旋转力。交流发电机产生恒定的 AC 电流或频率,并将其供给到 AC 总线。该总线对海船上的电动机负载供电,这些电动机负载包括推进器电动机驱动器、推力电动机驱动器和其他电动机驱动器。该总线还对多种酒店负载,即海船上操作的其他电负载(非电动机负载)供给电力。可以在交流发电机与 AC 总线之间插入将该 AC 电压升压或降压或按电动机和非电动机负载所需要的进行隔离的变压器。

[0004] 海船推进系统可以包括向共同 AC 电力总线馈电的多个并联连接的交流发电机(独立地由柴油机动力或其他内燃机驱动)。然而,交流发电机必须同相,需要交流发电机同步。再有,无功 AC 电流(AC 波的反相部分)所做有用工甚少。此类无功功率在常规海船发电设备中是普遍的,从而导致降低的电压电平,设备和导线非期望的发热和浪费的能量。维持此 AC 系统的稳定性是复杂的;所有交流发电机必须保持同相。交流发电机的稳定性问题包括振荡、最大功率牵出角度、故障影响、反相传输和负载瞬态。再有,恒速的引擎可能因为需要的恒速操作而呈现相对较差的燃料效率。

[0005] 图 1 图示现有技术的配置,其示出第一引擎 12 和第二引擎 14,每个引擎向相应的交流发电机 18 和 20 供给旋转能量。由相应的交流发电机 18 和 20 以第一电压向两个变压器 24 和 26 馈电,两个变压器 24 和 26 以第二电压将电力供给到 AC 总线 30。如图所示,多种电动机负载驱动器 32、34 和 36 以及非电动机负载 38 连接到 AC 总线 30。该配置示出并联的交流发电机 18/ 变压器 24 和交流发电机 20/ 变压器 26;来自变压器 24 和变压器 26 的输出信号每个都必须以相同的电压和相同的频率操作。或者,可以将变压器 24 和 26 合二为一。因为交流发电机同步的这种要求,所以创造此条件需要两个引擎 12 和 14 均以相同的速度操作。

[0006] 另一个系统包括 DC 总线和有源前端(受控整流器),用于将 AC 转换成 DC 以向 DC 总线供给电力。图 2 中图示此系统,其具有向 DC 总线 46 供给电流的有源前端(AFE)40 和 42。总线 46 向海船上的 DC 电动机供给 DC 电力,这些 DC 电动机包括推进器电动机 50、推力电动机 52 和其他电动机 54。总线 46 连接到其他负载和酒店负载 56 并向它们供给电力。

[0007] 有源前端 40 和 42 包括用作整流器(如 IGBT 电桥)的 IGBT,而非二极管电桥中使用的二极管。术语“IGBT”是指绝缘栅双极晶体管。AFE 40 和 42 的复杂性和由此所致的成

本较高。IGBT 将 AC 电源整流以产生用于 DC 总线 46 的电流。IGBT 电桥经由三相电抗器供给,以脉宽调制波形来控制 IGBT,以便从电源汲取正弦电流。当驱动器再次发电时,由有源前端调整 DC 总线电压,以及功率流到消耗电功率的其他负载。在这两种情况中,引擎 12 和 14 的速度无法改变以达到更好的燃料效率。

[0008] 可能期望有一种推进系统,其具有与目前可用系统的特性不同的特性以提高燃料效率,同时还将部件数量和整体复杂性减到最小。

发明内容

[0009] 本发明的实施例提供一种设备,其包括可由引擎驱动以产生第一 AC 电流的交流发电机以及与该交流发电机电通信以产生 DC 电流的整流器。该设备还包括与整流器电通信以用于产生第二 AC 电流的变流器。第二 AC 电流具有可接受的频率和 / 或电压。该设备还包括响应第二 AC 电流与一个或多个电负载电通信的变流器和能够电耦合到交流发电机、整流器和 / 或变流器的储能装置。

[0010] 本发明的另一个实施例提供一种设备,其包括各由相应的可变速引擎驱动以用于产生相应的第一 AC 电信号的多个交流发电机、各与这些交流发电机的其中相应一个电通信以用于产生相应的 DC 电信号的多个整流器、以及连接到这些整流器的至少其中之一的输出的 DC 总线。该设备还包括与 DC 总线电通信以用于产生第二 AC 电信号的变流器、与变流器电通信且响应第二 AC 电信号的第一电负载、以及耦合到 DC 总线以用于可控地从 DC 总线接收电功率以及向 DC 总线提供电功率的储能系统。

[0011] 本发明的另一个实施例提供一种设备,其具有由可变速引擎驱动以用于产生第一 AC 电信号的交流发电机、与交流发电机电通信以用于产生 DC 电信号的整流器、以及连接到整流器的输出的 DC 总线。该设备还包括与 DC 总线电通信以用于产生第二 AC 电信号的变流器、与变流器电通信且响应第二 AC 电信号的第一电负载、以及耦合到 DC 总线以用于可控地从 DC 总线接收电功率以及向 DC 总线提供电功率的储能系统。该设备还包括耦合到恒速引擎的输出以用于产生第三 AC 电信号的发电机系统、以及电连接到变流器和发电机系统以用于向第二电负载选择性地分别提供第二 AC 电信号和第三 AC 电信号的至少一个开关。

附图说明

[0012] 通过参考附图中图示的本发明的特定实施例,将展开对上文概述的本发明的更具体描述。要理解这些附图仅描绘了本发明的典型实施例,并且因此不应视为其范围的限制,将使用附图更专门和详细地描述和解释本发明的示范实施例,在附图中:

图 1 是图示海船的现有技术推进驱动器配置的示意图表示;

图 2 是图示海船的现有技术推进驱动器配置的另一个示意图表示;

图 3 描绘了根据本发明的实施例的、具有发电设备的改进型推进驱动器配置的示意图示;

图 4 描绘了图示具有发电设备的另一种改进型推进驱动器配置的示意图表示;以及

图 5 描绘了图示另一种具有发电设备的推进驱动器配置的示意图表示。

[0013] 多种描述的特征未按比例绘图,而是绘图着重于与本发明的实施例相关的特定特征。在所有附图和文本中引用符号表示相似的元件。

具体实施方式

[0014] 本发明的实施例可以涉及发电设备或系统。本发明的实施例可以涉及此类发电系统的驱动器配置。在一些实施例中,在海船或非公路用车辆(例如,火车、施工设备、采矿设备)上使用发电系统和/或驱动器配置。

[0015] 正如本文所使用的,适用如下定义。交流发电机是将机械能量转换成交流电能的机电装置。整流器是将交流(AC)转换成直流(DC)的电装置。变流器是将直流(DC)转换成交流(AC)的电装置;利用适合的变压器、开关、或控制电路,所得到的AC可处于任何需要的电压和频率处。控制器区域网络(CAN或CAN总线)是设计为使车辆或其他动力系统内的微控制器或其他控制器以及装置能够彼此通信而无需主机计算机的车辆总线标准。

[0016] 在一些实施例中,控制器或其他控制系统能够通过CAN总线与多种组件通信。可以基于应用特定的需求和参数来选择控制器和可选地传感器阵列。

[0017] 在不同的实施例中,提供串联连接和并联连接的交流发电机配置。与目前可用的系统相关的这些配置可以提供一个或多个特征。这些特征的其中一些可以减少驱动器系统的重量、成本和复杂性,同时增加这些系统的燃料效率。这些实施例的其中一些可以利用可变速引擎,例如但不限于通过对应的交流发电机向推进电动机相对于另一个可变速引擎提供非零但不同量的功率的可变速引擎,以驱动交流发电机而无需存在或使用变压器、滤波器或有源前端装置来对主船舶/车辆驱动器供给功率。本发明的一个实施例可以供给电池后备能力。并且,该可变速引擎可以供给恒定频率输出和/或恒定电压以在恒定频率应用中使用。

[0018] 在一个实施例中,不存在共同AC总线或将其与交流发电机隔离以免去将交流发电机同步的需求。一种方法是对(来自每个交流发电机的)AC电流整流,并使整流器通过DC总线通信。虽然这需要在DC总线与任何推进负载之间设置变流器,并带有效率上的相当损失,但是这将交流发电机彼此解耦(就同步而言),并且因此进一步将驱动这些交流发电机的引擎解耦。虽然这可能未提供如恒速引擎的优点,但是这种解耦能够实现可变速引擎的更大控制灵活性。

[0019] 就储能装置而言,适合的储能装置可以包括一个或多个分开的存储组件,并且这些组件可以在例如功能或构成或类型上彼此相同或不同。一些示例可以是说明性的。储能装置可以包括高能量密度电池加动力电池;能量或动力电池加电容器或快速捕获/释放装置;或储能轮加电池等,具体取决于应用特定参数。储能装置可以包括金属钠卤化物电池、钠硫电池、基于锂的电池、金属镍氢电池、镍镉电池或铅酸电池,以及这些电池可以基于系统需要单独使用或按情况组合。前文这些电池中每种电池可以包含其他存储类型,如机械存储、化学存储、压力存储或热存储。机械存储可以包括储能轮或弹簧。化学存储可以包括燃料电池反应物(例如,氢、氧等)。压力和热存储是不言而喻的。

[0020] 在存在的情况下,励磁机可以控制交流发电机产生的电压。例如,在对励磁机的输入是AC的情况下,该励磁机可以是相控整流器。在一个实施例中,该控制器或其他控制系统可以控制励磁机。

[0021] 图3图示根据本发明的实施例的具有发电设备的改进型推进驱动器配置。该设备包括第一交流发电机和第二交流发电机104、106,其中每个交流发电机可由引擎驱动以用

于产生相应的第一 AC 电流。在图 3 的实施例中,可变速柴油机引擎 100 和 102 各向交流发电机 104 和 106 中相应一个供给旋转能量以用于生成提供到相应整流器 108 和 110 的 AC 电流 / 信号。每个整流器 108、110 与交流发电机 104、106 中相应的一个电通信以用于产生 DC 电流 / 信号。从整流器 108 和 110 所得到的 DC 信号被供给到 DC 总线 112。在此配置中,即使可变速引擎的引擎速度变化,仍从交流发电机将恒定电压供给到对应整流器。此外,每个交流发电机可以是可单独控制的。因此,即使每个相应引擎 100 和 102 提供对其相应交流发电机提供不同的功率输入,相应交流发电机仍能够调整以提供相同和 / 或恒定电压输出。

[0022] 例如,可以改变引擎 100 和 102 的场电流以控制并联连接的交流发电机 104 和 106 的输出电压以及在交流发电机 104 和 106 之间分配功率 / 电流。这些交流发电机可以独立地改变或单独地控制以提供对输出电压的控制。引擎 100 和 102 无需以相同的速度操作。交流发电机 104 和 106 可以以相等的电压供给所需的电流。作为交流发电机的一部分的励磁机 (未示出) 可以响应来自控制器 151 (或其他控制系统) 的控制信号以独立于耦合的引擎速度来调整电压和 / 或电流并控制来自每个引擎的功率流。在另一个实施例中,这些交流发电机响应引擎速度和 / 或来自相应引擎的功率输出的变化来调整电压和 / 或电流以保持恒定的值。

[0023] 该设备包括一变流器 (或多于一个的变流器) 114、115 和 / 或 117,每个变流器与一个或多个整流器 108 和 / 或 110 电通信以用于产生相应第二 AC 电流。该第二 AC 电流具有目标负载可接受的频率、电压或频率及电压。本领域技术人员将认识到术语“可接受的”的使用意味着第二 AC 电流可以是与目标负载兼容的确定的电流,其中此电流可以是基于流经整流器、DC 总线和变流器到目标负载的电功率预先确定和 / 或设计的。

[0024] 例如,变流器 114 和 115 将 DC 总线 112 上的 DC 信号转换成 AC 以驱动推进电动机 118 (“推进电动机 (prop motor)”) 和推力电动机 120 以提供推进力。变流器 117 经由第一开关 128 向其他电动机和 / 或其他驱动器 126 供给 AC 电力或对其赋能。例如,变流器 117 可以配置成在第一开关 128 处于第一状态时,例如在内开关部分 128A 在变流器 117 与电动机 / 驱动器 126 的端之间闭合时,对电动机或其他驱动器 126 赋能。正如应该意识到的,每个电动机 118、120 或其他电动机 / 驱动器 126 或其他负载 156 构成机载电负载 (意味着位于海船、非公路用车辆或其他动力系统上且消耗电功率的装置);因此,每个变流器 114、115、117 分别与一个或多个电负荷 118、120、126 和 / 或 156 电通信,其响应变流器产生的第二 AC 电流。

[0025] 接着图 3,恒速引擎 150 向可操作以产生 AC 电能的发电机系统 154 供给动力。该发电机系统可以是交流发电机、发电机和变压器、发电机和变流器等 (出于说明的目的,附图中示出发电机 / 变压器)。当第二开关 158 控制为闭合情况时,发电机 / 变压器 154 向其他负载 / 酒店负载 156 供给 AC 电力以及还提供隔离。使用恒速引擎 150 是足够的,因为其他负载 / 酒店负载 156 从固定的频率源适当地操作。

[0026] 此外,通过第二开关 158 处于开路情况且第一开关 128 处于第二状态 (例如,第二内部开关部分 128B 闭合),在通过 AC 滤波器 / 变压器 160 之后,变流器 117 能够向其他 / 酒店负载 156 提供功率 (对其赋能),这确保向负载供给正确的电压和电压谐波。或者,可以将第一变压器 (其与发电机关联;统一地 154) 和第二变压器 160 组合,具体取决于发电

机 154 和变流器 117 的电压电平。因此,图 3 的拓扑能够供给两个或两个以上不同电压 / 电流 (例如,来自整流器 108 和 110 的第一电压、来自发电机 / 变压器 154 的第二电压和来自电池 172 的第三电压)。如图所示,开关 158 可以是双路开关,而开关 128 可以是具有第一内部开关部分 128A 和第二内部开关部分 128B 的三路开关,其按需受控以确定功率流。正如应该意识到的,开关 128 可以是 SPDT 开关 (以使变流器 117 总是连接到电动机 / 驱动器 126 或变压器 160)、SP3T 开关 (提供变流器 117 与电动机 / 驱动器 126 及变压器之间的开路情况的第三状态) 等。出于说明的目的示出开关部分 128A、128B,并且情况可以是开关 128 仅包括一个内部开关部分或多于两个开关部分,以实现两个或两个以上状态。

[0027] 第一并联引擎和第二并联引擎 100 和 102、第一并联交流发电机和第二并联交流发电机 104 和 106 以及第一并联整流器和第二并联整流器 108 和 110 可以供给一个或多个推进电动机 118 和推力电动机 120 的电流需求。再有,对于单个变流器无法供给驱动推进电动机 118 所需的电流的可选应用,图示了两个并联变流器 114。

[0028] 连接到 DC 总线 112 的 DC-DC 转换器 170 按需对电池或其他储能装置 172 充电以保持满电池电荷。具体根据所关注的实施例,电池或其他储能装置 172 能够电耦合到交流发电机、整流器和 / 或变流器;例如,如图 3 的实施例中所示,电池或其他储能装置 172 经由 DC-DC 转换器 170 耦合到 DC 总线 112,并因此耦合到整流器 108、110 和变流器 114、115、117。电池 172 可以向推进电动机 118、推力电动机 120、其他电动机 / 驱动器 126 供给电流,并且在开关 128 处于开关部分 128B 闭合的状态时,向其他负载 / 酒店负载 156 供给电流。不同的配置是可能的;例如,在图 5 的实施例中,电池 202 经由供电电子模块 200 电耦合到交流发电机 106 (下文予以更详细解释)。

[0029] 在图 3 所示的实施例中,仅需要发电机 / 变压器 154 来输送来自引擎 150 的全电流输出。发电机 / 变压器 154 可以基于引擎 150 的相对较低的电流容量来设置大小。从引擎 100 和 102 提供到大多数负载 (如推进电动机 118、推力电动机 120 和其他电动机 / 驱动器 126) 的功率无需流经变压器,因为这些负载一般能够无隔离运行。引擎 100 和 102 的速度可以根据燃料效率特性和 DC 总线 112 上的负载来改变。

[0030] 图 4 图示两个或两个以上实施例。在一个实施例中,发电机 / 变压器 154 可以向整流器 / 变流器 190 供给 AC 电流。然后该整流器 / 换流器就可以供给 DC 电流以对第一电池 192 充电。在备选或附加实施例中,交流发电机 106 可以将 AC 电流供给到供电电子模块 200,供电电子模块 200 从第二交流发电机 106 接受 AC 电流,然后供给 DC 电流以对第二电池 202 充电。适合的供电电子模块可以按需包括 AC 至 DC 变流器、转换器和 / 或任何其他装置。

[0031] 根据所期望的和 / 或存在和已充电的,可以将第一电池和第二电池中的功率提供回系统以驱动酒店负载、其他电动机 / 驱动器、推力电动机或推进电动机。这些通过对应的开关状态来控制,对应的开关状态由控制器 151 或其他控制系统来控制。为了说明,“其他控制系统”由控制器 151 来表示。本领域技术人员将认识到控制器 151 或其他控制系统可以基于系统的操作状况来实现控制和 / 或使得操作员能够命令控制器 151 或其他控制系统。当相应的引擎未在运行时,利用适合地配置的开关 128 和 158,第一电池 202 可以向负载 118、120 和 126 供电,以及第二电池 192 可以向负载 156 供电。假定提供了且未示出转换器 190 所需的任何电抗器 / 滤波器 / 变压器。可以利用适合的开关柜 (switch gear) 布

置将它们与第一变压器 154 和 / 或第二变压器 160 组合。

[0032] 可以通过引擎 102 和交流发电机 106 的动作来对电池 202 充电;可以通过引擎 150 和发电机 / 变压器 154 的动作来对电池 192 充电。非机载功率 (图 4 未示出) 也可以对第一电池 192 和第二电池 202 充电。例如,在图 4 的系统部署在海船上的情况中,当船舶停靠码头时可以提供非机载供电。此外,一个或多个电负载,包括但不限于推进电动机、推力电动机和酒店负载是也可从非机载电源充电的。

[0033] 使用过程中,存在第一电池的情况中,恒速引擎可以产生比酒店负载或其他负载 156 可能合理地占用的更多功率和发电机 / 变压器可以产生比酒店负载或其他负载 156 可能合理地占用的更多的电力。控制器 151 或其他控制系统可以选择以优化的确定水平来运行恒速引擎,并在第一电池内捕获电力。术语“优化的”可以指基于诸如设备寿命、燃料消耗、废气排放之类的参数确定的水平。

[0034] 图 5 图示一种示范实施例,其中整流器 108 和 110 串联以使 DC 总线 112 上的总电压是整流器 108 两端产生的电压与整流器 110 两端产生的电压之和。因此,每个电压可以独立地确立,并且每个引擎的速度可以独立地确立以产生期望的总电压。当第一引擎和第二引擎 100 和 102 都操作以产生电压时,整流器 108 和 110 中每个整流器产生的电流是大约相等的。

[0035] 在一个实施例中,该设备包括电池或其他储能装置 172、202。该设备还包括用于输送 DC 电流的 DC 总线 112、在 DC 总线与第一电负载 126 之间插入的第一开关 128 和用于向发电机和变压器 154 供给旋转力的恒速引擎 150。储能装置能够经由 DC 总线或其他方式电耦合到交流发电机、整流器和 / 或变流器;即,储能装置可以经由 DC 总线或其他方式直接或间接地电耦合到交流发电机输出 / 输入、或整流器输出 / 输入、或变流器输出 / 输入。在一个实施例中,控制储能装置以选择性地从 DC 总线、交流发电机、整流器和 / 或变流器接收电功率或向其提供电功率。第一开关 128 具有用于从 DC 总线 112 向第一电负载赋能的第一状态 128A 和用于从发电机和变压器向第一电负载赋能的第二状态 128B。将附加的储能装置 192 耦合到发电机和变压器,以在附加的储能装置与第一负载之间插入第一开关。

[0036] 在多种图示的实施例中,可以将引擎 100、102 和 150 的其中一个或多个空载或关闭,并且如果存在且已充电,则可以操作电池 172、192 和 202 的其中一个或多个来对图示的负载供电。当引擎关闭或按不同速度 / 功率驱动时或在电池持续对负载供电时停止供电可以实现燃料效率。

[0037] 虽然多种附图示出多个交流发电机、整流器等,但是在一个实施例中,发电设备包括交流发电机 104、整流器 108、变流器 (例如,如图 3 中的变流器 114、115 或 117) 和储能装置 (例如图 3 中的储能装置 172)。交流发电机 104 可被引擎 100 驱动以用于产生第一 AC 电流。整流器 108 与交流发电机电通信以用于从第一 AC 电流产生 DC 电流。变流器 114、115 或 117 与整流器 108 电通信以用于产生第二 AC 电流。第二 AC 电流具有可接受的频率和 / 或电压。变流器还响应第二 AC 电流与一个或多个电负荷 (如图 3 中的负载 118、120、126、156) 电通信。储能装置能够电耦合到交流发电机、整流器和 / 或变流器。

[0038] 另一个实施例涉及一种发电设备,其包括多个交流发电机 104、106、多个整流器 108、110、DC 总线 112、变流器 (114、115、117 或 190)、第一电负载 (118、120 或 126) 和储能系统 (170 和 172 或 200 和 202)。每个交流发电机 104、106 被相应的可变速引擎 100、102

驱动以用于产生第一 AC 电信号。多个整流器 108、110 中的每个整流器与交流发电机 104、106 中相应的一个电通信以用于产生相应的 DC 电信号。DC 总线 112 连接到整流器的至少其中之一输出（例如，用于接收和输送整流器产生的 DC 电信号）。变流器（114、115 或 117）与 DC 总线电通信以用于产生第二 AC 电信号。第一电负载（118、120 或 126）与变流器（114、115 或 117）电通信并且响应第二 AC 电信号。储能系统（170 和 172，或 200 和 202）耦合到 DC 总线 112 以用于可控地从 DC 总线接收电功率以及向 DC 总线提供电功率。

[0039] 为了可控地从 DC 总线接收电功率并向 DC 总线提供电功率，可以由控制器 151 或其他控制系统来控制储能系统。例如，可以控制储能系统以在储能系统处于小于满充电水平且总线上有过量的功率可提供时从 DC 总线接收电功率，以及可以控制储能系统以在 DC 总线上可用的电功率少于从 DC 总线汲取功率的负载所需时向 DC 总线提供电功率。

[0040] 在另一个实施例中，该设备还包括恒速引擎 150、发电机系统 154 和至少一个开关（120 和 / 或 158）。该发电机系统耦合到恒速引擎的输出以用于产生第三 AC 电信号。该至少一个开关电连接到变流器（117 或 190）和发电机系统以用于向第二电负载 156 选择性地分别提供第二 AC 电信号和第三 AC 电信号。

[0041] 另一个实施例涉及一种发电设备，其包括交流发电机（104 和 / 或 106）、整流器（108 和 / 或 110）、DC 总线 112、变流器（114、115、170 和 / 或 190）、第一电负载（118、120 和 / 或 126）、储能系统（170 和 172）、发电机系统 154 和至少一个开关（128 和 / 或 158）。交流发电机被可变速引擎（100 和 / 或 102）驱动以用于产生第一 AC 电信号。整流器与交流发电机电通信以用于产生 DC 电信号。DC 总线连接到整流器的输出。变流器与 DC 总线电通信以用于产生第二 AC 电信号。第一电负载与变流器电通信且响应第二 AC 电信号。储能系统耦合到 DC 总线以用于可控地从 DC 总线接收电功率以及向 DC 总线提供电功率。例如，可以由控制器 151 或其他控制系统来控制储能系统。该发电机系统耦合到恒速引擎 150 的输出以用于产生第三 AC 电信号。至少一个开关电连接到变流器和发电机系统以用于向第二电负载 156 选择性地分别提供第二 AC 电信号和第三 AC 电信号。

[0042] 在前述实施例的任一个实施例中，第一电负载可以是牵引电动机（表示用于提供移动力的电动机），如推进器电动机、推力电动机、轮电动机等，以及第二电负载可以是酒店负载（除非另行指定，则表示牵引电动机以外的负载；酒店负载可以是非电动机负载）。该发电设备可以部署为海船或非公路用车辆的推进驱动器配置的一部分。

[0043] 在某些实施例中，该发电设备可以不包括储能装置或系统。在一个这种实施例中，该设备包括（由可变速引擎驱动的）交流发电机、用于从由交流发电机产生的第一 AC 信号产生 DC 电力的整流器、连接到整流器的输出的 DC 总线、连接到与 DC 总线以用于从总线上存在的 DC 电力产生第二 AC 信号的变流器、以及第二 AC 信号驱动的第一电负载。第一电负载可以是牵引电动机或其他驱动器单元。在另一个实施例中，该设备还包括由恒速引擎驱动以用于产生第三 AC 信号的发电机系统。由第三 AC 信号为第二电负载（例如，酒店负载）供电。在另一个实施例中，提供开关以选择性地第二电负载连接到发电机系统的输出（第三 AC 信号）或从 DC 总线产生 AC 信号的变流器（此变流器可以是产生第二 AC 信号的变流器或附加的变流器）。

[0044] 先前论述的实施例可应用于如海船的此类动力系统。例如，在例如但不限于海船的动力系统上操作时，例如但不限于在逼近港口、码头、另一个海船和 / 或岸边时，可以命

令、请求和 / 或需要低机动动力。控制器 151 可以通过停止或降低多个可变速引擎的其中仅一个或多个的引擎速度来响应低机动动力命令。在示范实施例中,可以由操作员命令和 / 或请求低机动动力。当提供低机动动力时,如果海船上的负载之一需要附加功率,则控制器 151 可以命令将来自电池 192、202 的其中之一的功率提供到相应的负载。

[0045] 再有,在操作中时,控制器还可操作以响应与一个或多个变量(例如但不限于车辆速度、排放水平、燃料消耗和 / 或设备使用寿命)的信号来区别性地控制多个引擎的速度。更确切地说,动力系统上的控制器和传感器(未示出)(例如但不限于收集信息和 / 或提供附有有关诸如车辆速度、排放水平、燃料消耗和 / 或设备使用寿命之类的变量的信息的信号的传感器)处于通信中,其中该控制器可以响应传感器正在测量的变量的任何一个变量控制多个引擎中任一个引擎的速度。在另一个示范实施例中,控制器可以在最小操作员输入到无操作员输入的情况下控制多个引擎的每个引擎。换言之,基于传感器读数,控制器可以控制速度。本领域技术人员将认识到,这可以在控制器、传感器和每个引擎之间的闭合回路配置中出现。

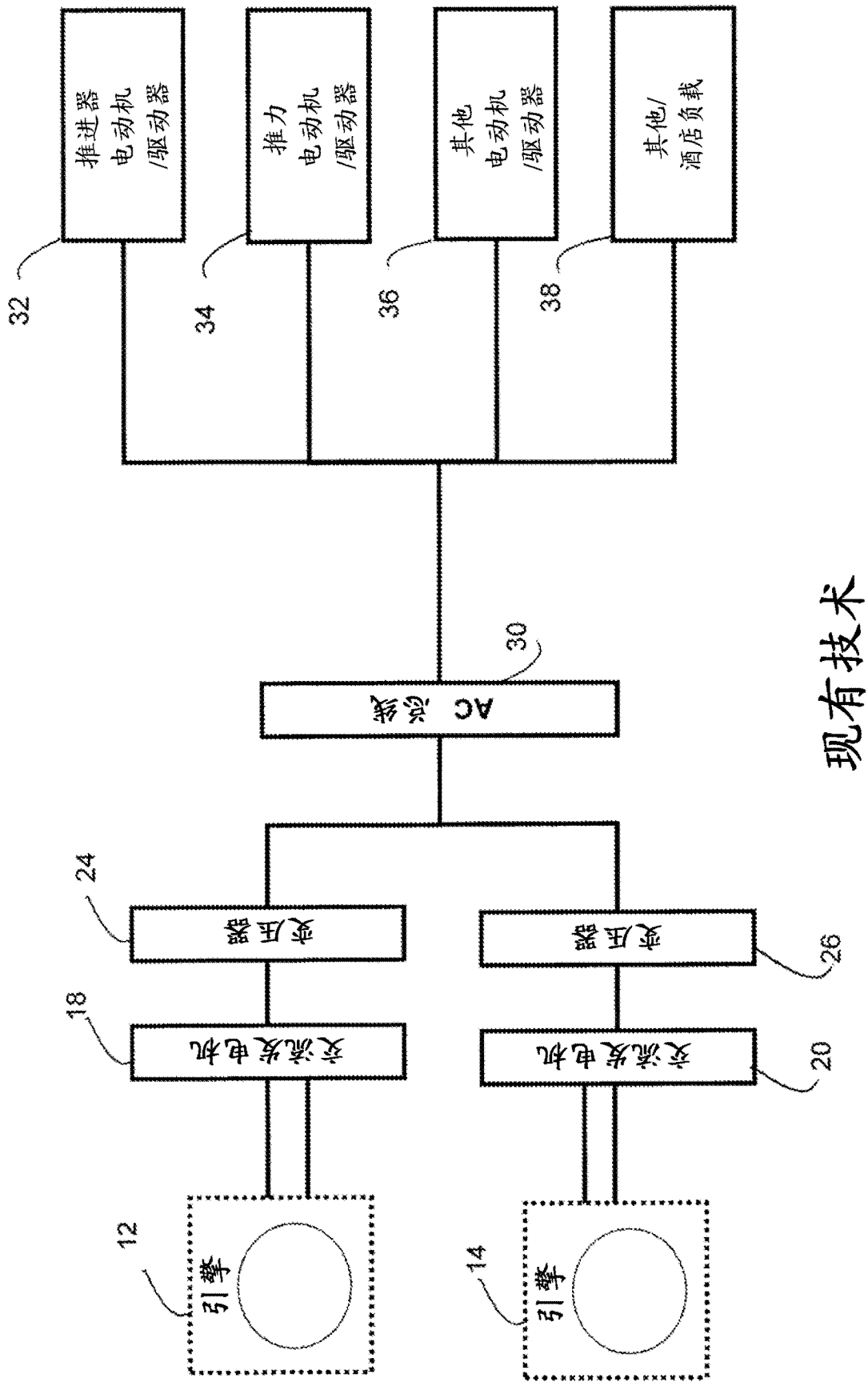
[0046] 在本说明书和所附权利要求中,将引用具有如下含义的多个术语。除非上下文明确地另行陈述,否则单数形式“一”和“该”包括复数的引用对象。正如本说明书和权利要求中通篇使用的,近似语言可以应用于修饰在不会导致与之相关的基本功能改变的情况下可允许改变的任何数量表示。因此,由例如“大约”的术语修饰的值不是要限制所指定的精确值。在一些实例中,近似语言可以对应于用于测量值的仪器的精度。使用如“第一”、“第二”等的术语以将一个元件与另一个元件相区分,以及除非另行指定,否则不意味着指元件的特定次序或数量。除非另行指定,否则术语 AC、AC 信号、AC 电流 (current)、AC 电力、AC 电流 (electric current) 及其变体均是指交流电波形。相似地,除非另行指定,否则术语 DC、DC 信号、DC 电流等均是指直流电波形。

[0047] 正如本文使用的,术语“可以”以及“可以是”指示一组情况内发生的可能性;具有指定的属性、特性或功能;和 / 或通过表示与限定的另一个动词关联的能够性、能力或可能性的其中一个或多个来限定动词。相应地,使用“可以”和“可以是”指示被修饰的术语显然是适合于、能够或适于实现所指示的能力、功能或用途,同时认为在一些情况中修饰的术语有时可能不适合、不能或不适于。例如,在一些情况中,可能预期事件或能力,而在另一些情况中,事件或能力可能不会发生 - 由术语“可以”和“可以是”来捕获此差别。

[0048] 前文示例是本发明的一些特征的说明。所附权利要求旨在按其所设想地广义地要求本发明的权利,并且本文呈示的示例是从多样性的所有可能实施例中选定的实施例的说明。相应地,所附权利要求不限于选择所利用的示例来说明的本发明的特征。正如权利要求中所使用的,词汇“包括”及其语法变体逻辑上还对着和包含例如但不限于“基本由...组成”和“由...组成”的变化和不同范围的短语。在必要的情况下,提供了范围,并且这些范围包含其之间的所有子范围。可预期的是,这些范围的变化将自行建议给本领域普通技术人员,在尚未贡献给公众的情况下,所附权利要求应该涵盖这些变化。

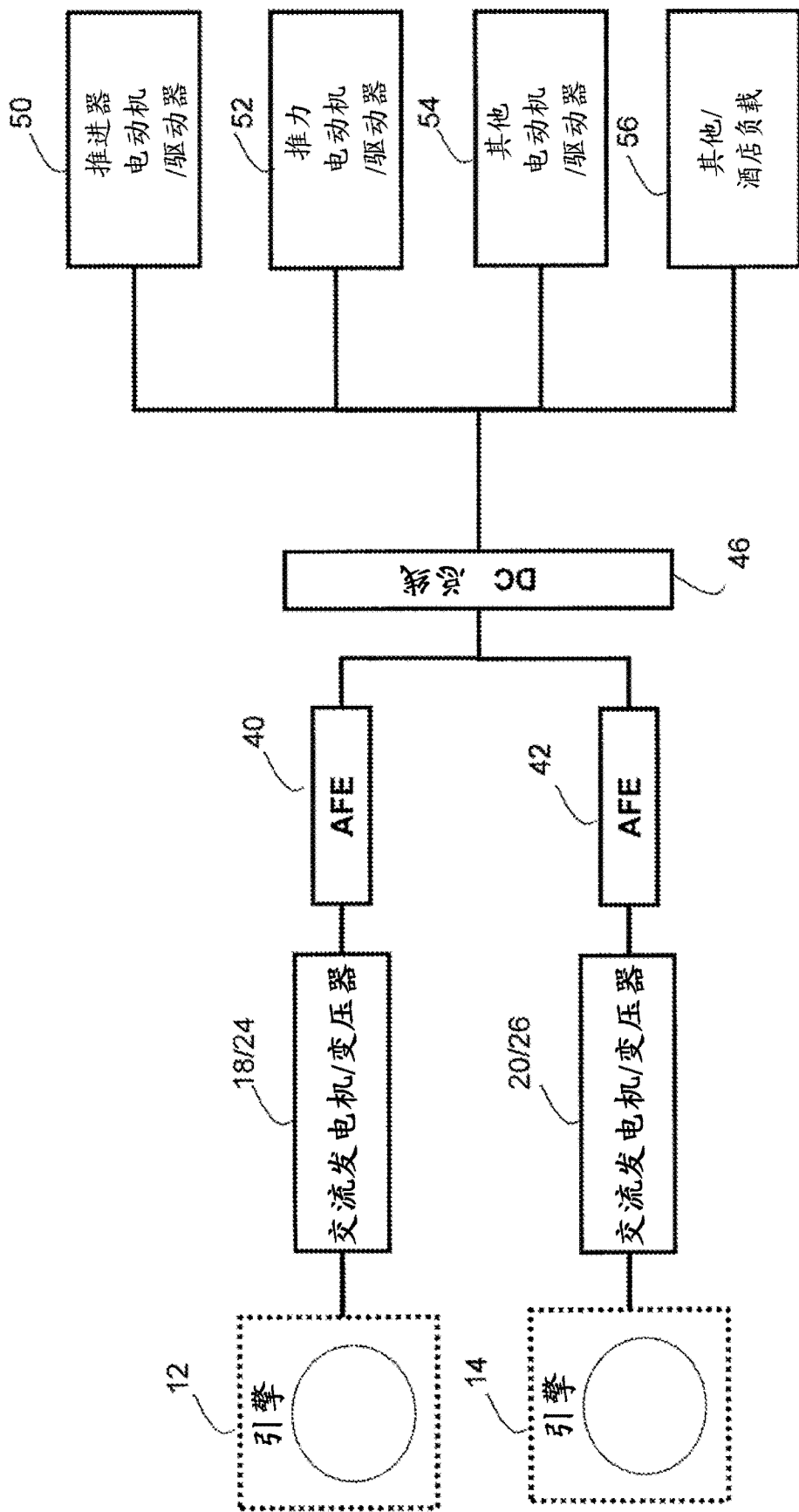
[0049] 科学和技术上的进步可能实现语言不精确的原因而现在未设想到的等效物和替代物;这些变化应被所附权利要求覆盖。本书面描述使用示例来公开包括最佳模式的本发明,以及还使本领域普通技术人员能实践本发明,包括制作和使用任何装置或系统及执行任何结合的方法。本发明可取得专利的范围由权利要求定义,且可包括本领域普通技术人

员想到的其它示例。如果此类其它示例具有与权利要求字面语言无不同的结构要素,或者如果它们包括与权利要求字面语言无实质不同的等效结构要素,则它们规定为在权利要求的范围之内。



现有技术

图 1



现有技术

图 2

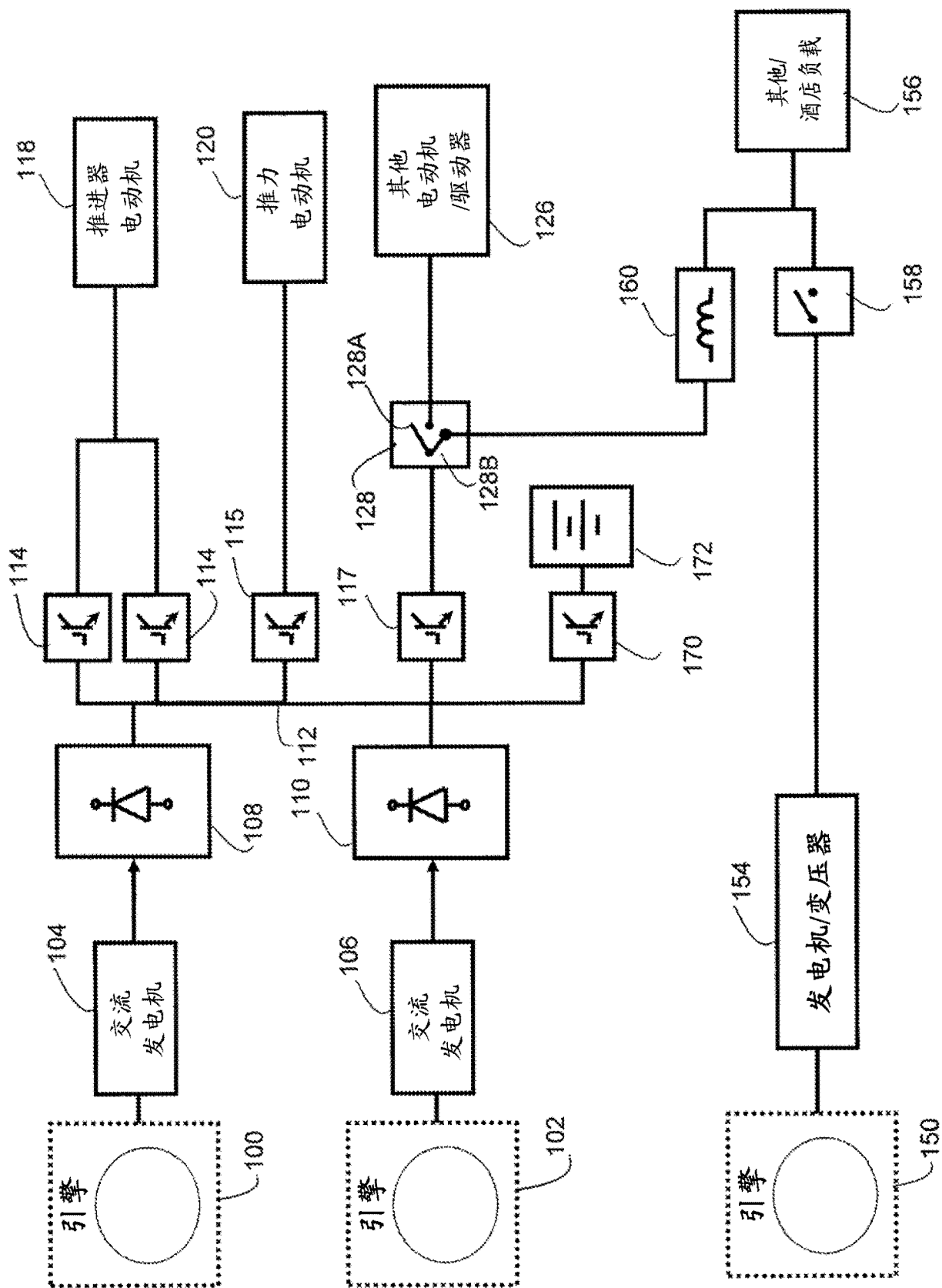


图 3

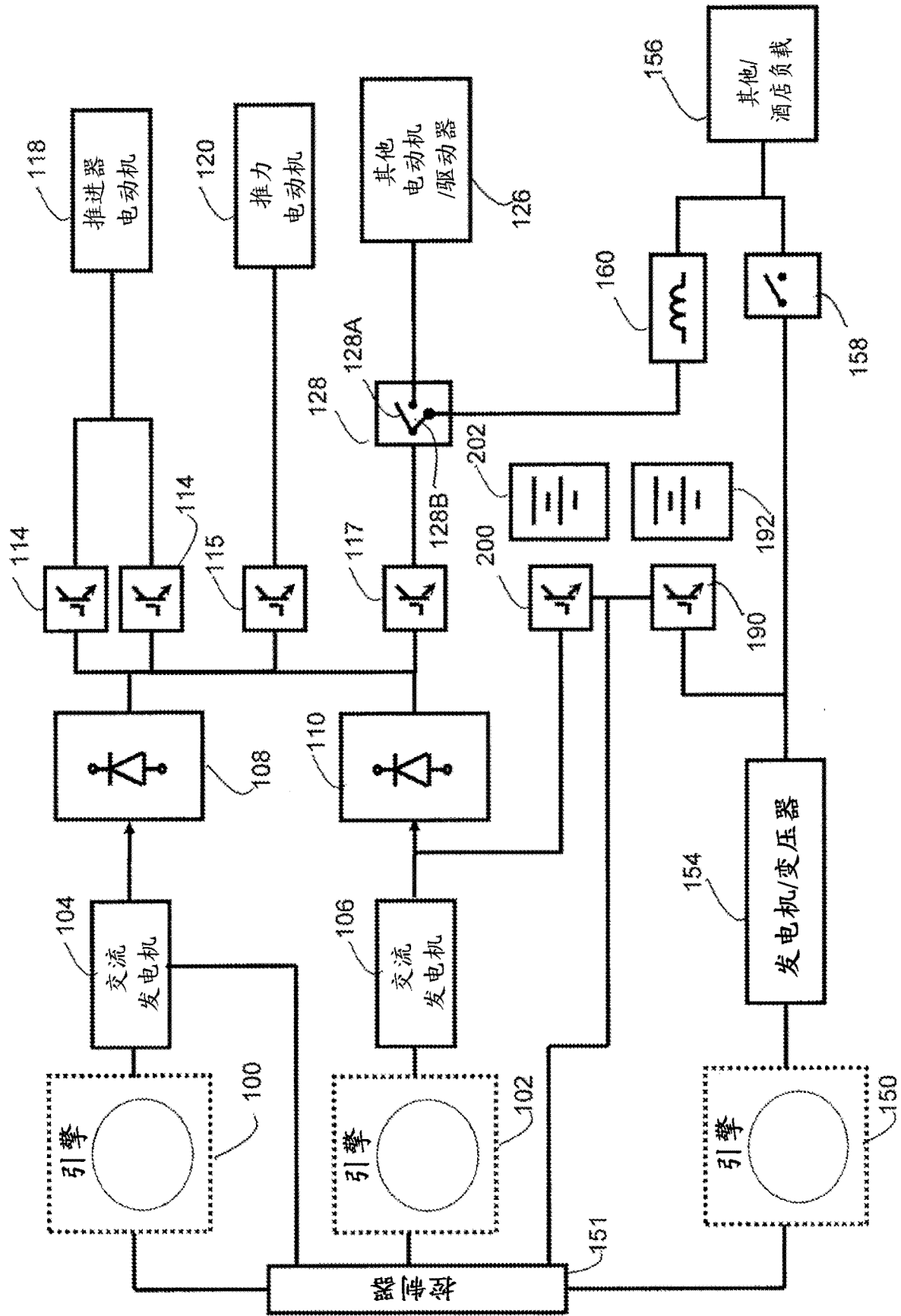


图 4

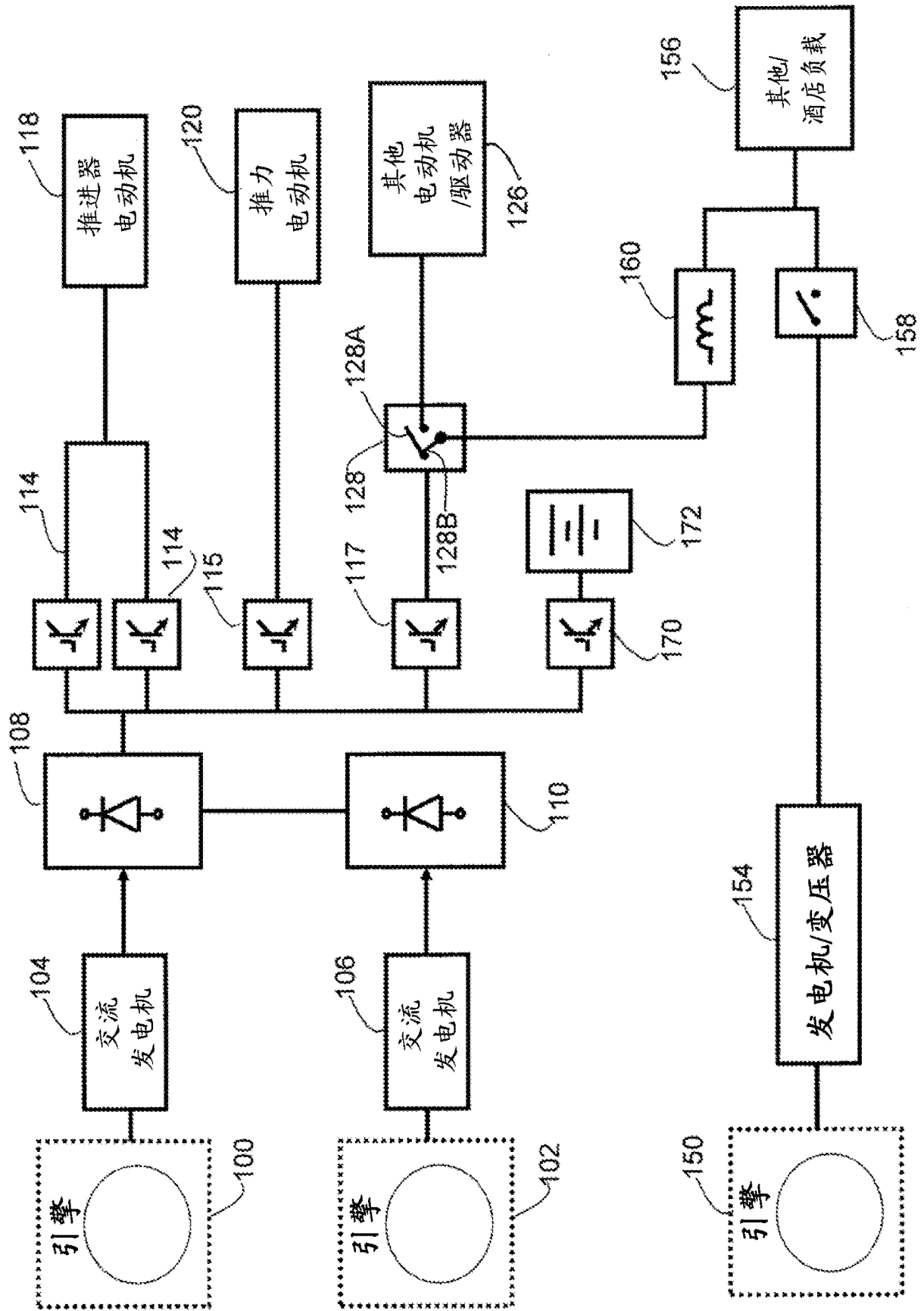


图 5