



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104972886 B

(45)授权公告日 2020.03.20

(21)申请号 201510158147.8

(22)申请日 2015.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104972886 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(30)优先权数据
14/244,077 2014.04.03 US

(73)专利权人 福特全球技术公司
地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330号800室

(72)发明人 苏里亚普拉卡什·A·贾纳塔纳姆

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278
代理人 初学平

(51)Int.Cl.

B60L 50/15(2019.01)

B60L 50/16(2019.01)

B60L 50/51(2019.01)

B60L 50/64(2019.01)

B60L 58/18(2019.01)

B60L 58/21(2019.01)

(56)对比文件

JP 特开2012-55099 A,2012.03.15,

CN 103223943 A,2013.07.31,

CN 103178563 A,2013.06.26,

CN 103660923 A,2014.03.26,

CN 102398507 A,2012.04.04,

US 2011/0233995 A1,2011.09.29,

审查员 赵兰兰

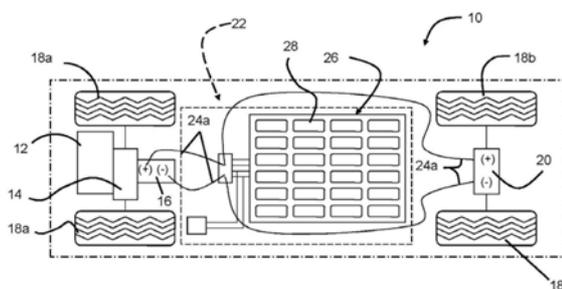
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

混合动力车辆的电力系统

(57)摘要

模块化电池和电力控制系统为混合动力车辆中的高压和低压电力需求系统提供一系列电力。模块化电池和电力控制系统提供用于提供高压输出和低压输出的双电压模块化电池组。模块化电池组通过开关系统有选择地与高压和低压需求系统连接。开关系统由确定混合动力车辆的电气需求的点火开关模块控制。



1. 一种车辆电气控制系统, 包含:
 - 电池, 具有模块, 每个模块串联连接在一起以与高压线束电连接, 并且每个模块并联连接在一起以与低压线束电连接;
 - 开关系统, 包含:
 - 电触头, 其有选择地将高压总线与高压线束和低压线束中的至少一个连接;
 - 螺线管;
 - 开关, 其配置为控制螺线管以有选择地将电池与高压总线和低压总线中的至少一个电连接, 以便能够将电池仅仅连接至所述低压总线。
2. 根据权利要求1所述的控制系统, 其中, 所述模块包括串联连接的电池单元, 串联连接的电池单元被相等地设置在每个模块中。
3. 根据权利要求2所述的控制系统, 其中, 包括控制所述开关的点火模块, 并且所述点火模块配置为确定运行启动位置和辅助启动位置中的一个, 运行启动位置提供高压和低压电力需求, 辅助启动位置仅仅提供低压电力需求。
4. 根据权利要求2所述的控制系统, 其中, 包括控制所述开关的点火模块, 并且当点火模块驱动至运行启动位置时, 点火模块将高压线束与提供低压电力需求的DC/DC变换器连接。
5. 根据权利要求4所述的控制系统, 其中, 开关系统包括与高和低压线束连接的高/低压开关, 以及与低压线束连接的低压开关。
6. 根据权利要求5所述的控制系统, 其中, 螺线管具有高/低压螺线管和低压螺线管, 点火模块控制高/低压螺线管以及低压螺线管, 使得高/低压开关与混合动力车辆电力系统电连接, 并且低压开关与混合动力车辆电力系统断开。
7. 根据权利要求4所述的控制系统, 其中, 开关系统是转换开关。
8. 根据权利要求5所述的控制系统, 其中, 螺线管是单转换开关螺线管, 点火模块控制单转换开关螺线管, 使得高/低压开关与混合动力车辆电力系统电连接, 并且低压开关与混合动力车辆电力系统断开。
9. 根据权利要求2所述的控制系统, 其中, 包括控制所述开关的点火模块, 并且当点火模块驱动至运行启动位置时, 点火模块将高压线束与高压电力需求连接。
10. 根据权利要求9所述的控制系统, 其中, 当点火模块驱动至辅助启动位置时, 点火模块断开高压线束与高压电力需求的连接。

混合动力车辆的电力系统

技术领域

[0001] 本发明总体涉及内燃发动机和电动混合动力车辆。本发明尤其涉及混合动力车辆的改进的电力系统。

背景技术

[0002] 通常混合动力电动车辆是至少在一定程度上使用电力提供动力或限制使用常规的内燃(IC)能源的车辆。混合动力车辆通常由它们的动力系统布局和电动机影响能量消耗的程度定义。具有IC发动机和电力推进的两大类混合动力车辆动力系统是并联式混合动力和串联式混合动力。通常并联式混合动力具有IC能源和电力能源联合给车轮提供动力的动力传动系统布局。可选择地,一些并联式混合动力将IC能源和电力能源连接到公共点,例如变速器,并且从那个点传输功率到车轮。通常串联式混合动力使用电动机驱动车轮,并且IC发动机驱动发电机来增加电池/给电池充电或直接给电动机提供动力。

[0003] 混合动力电动车辆也可以由混合程度也就是从电力能源获得的推进的量来分类。可以是串联式或并联式动力传动系统布置的全混合动力典型地可以通过IC发动机、给电动机提供动力的电池或者两者的结合来驱动车轮。另一方面,轻度混合动力依赖对于动力的主要来源的IC发动机并使用电源提高效率。一些轻度混合动力通过限制要求发动机功率的状况来提高IC发动机效率。例如,具有起动机/交流发电机系统的IC发动机将在空转状态关闭发动机,并且通过辅助驱动电动机运转辅助。当行驶循环开始时或当超过二级电动机驱动能力时起动机/交流发电机将重新启动发动机。其它轻度混合动力通过使用非驱动轮上的马达/发电机捕获制动能量以给电池再充电来增大IC发动机输出。这些马达还可以在IC发动机需求之前提供有限的驱动电源。

[0004] 许多混合动力结构——尤其全混合动力和轻度混合动力——依赖于低电压电池电源——例如常规的12伏电池——来启动IC发动机,并且依赖于高电压电池电源——例如48伏-300多伏电源——来储存能量并给车轮马达提供动力。由于车辆重量直接影响效率和成本,所有需要改进混合动力车辆以充分使用可用能源。另外,由于电池的尺寸尤其限制了混合动力车辆的封装空间。因此,提供一种可以降低给车辆提供动力所需的电池系统的数量的尤其用于混合动力车辆的电力系统是有利的。

发明内容

[0005] 本发明涉及用于提供多个降低给车辆提供动力所需的电池系统的数量的电压电平输出的模块化电池和动力控制系统。该系统包括模块化电池组和开关系统。模块化电池组具有多个相互连接的用于给高压连接线束提供高压输出和给低压连接线束提供低压输出的电池单元。开关系统包括多个电接触点、螺线管部以及点火开关模块。多个电接触点将模块化电池组的高压连接器与高压连接器和低压连接器中的至少一个电连接。点火开关模块有选择地控制螺线管部以将模块化电池组与高压连接器和低压连接器中的至少一个电连接。

[0006] 根据本发明,提供一种车辆电气控制系统,包含:电池,具有提供高压输出给高压线束以及提供低压输出给低压线束的连接;开关系统,包含:电触头,其有选择地将高压总线与高压线束和低压线束中的至少一个连接;螺线管;点火模块,其配置为控制螺线管以有选择地将电池与高压总线和低压总线中的至少一个电连接。

[0007] 根据本发明的一个实施例,电池单元连接是串联单元连接,同样设置串联连接的电池以形成多个模块,每个模块串联连接在一起以与高压线束电连接,并且每个模块并联连接在一起以与低压线束电连接。

[0008] 根据本发明的一个实施例,点火模块配置为确定运行启动位置和辅助启动位置中的一个,运行启动位置提供高压和低压电力需求,辅助启动位置仅提供低压电力需求辅助。

[0009] 根据本发明的一个实施例,当点火模块驱动至运行启动位置时,点火模块将高压线束与提供低压电力需求的DC/DC变换器连接。

[0010] 根据本发明的一个实施例,开关系统包括与高和低压线束连接的高/低压开关,以及与低压线束连接的低压开关。

[0011] 根据本发明的一个实施例,螺线管具有高/低压螺线管和低压连接器螺线管,点火模块控制高/低压螺线管以及低压螺线管,使得高/低压开关与混合动力车辆电力系统电连接,并且低压开关与混合动力车辆电力系统断开。

[0012] 根据本发明的一个实施例,开关系统是转换开关。

[0013] 根据本发明的一个实施例,螺线管是单转换开关螺线管,点火模块控制单转换开关螺线管,使得高/低压开关与混合动力车辆电力系统电连接,并且低压开关与混合动力车辆电力系统断开。

[0014] 根据本发明的一个实施例,点火模块驱动至运行启动位置时,点火模块将高压线束与高压电力需求连接。

[0015] 根据本发明的一个实施例,当点火模块驱动至辅助启动位置时,点火模块断开高压线束与高压电力需求的连接。

[0016] 根据本发明,提供一种车辆电气控制系统,包含:具有串联电池连接的电池单元的电池,串联连接的电池设置为形成模块,模块串联连接在一起以与高压线束形成高压电连接,并且模块并联连接在一起以与低压线束形成电连接;开关系统,包括螺线管和点火模块,点火模块配置为控制螺线管以有选择地将电池与高压总线和低压总线中的至少一个电连接。

[0017] 根据本发明的一个实施例,点火模块配置为确定运行启动位置和辅助启动位置中的一个,运行启动位置提供高压和低压电力需求,辅助启动位置仅提供低压电力需求辅助。

[0018] 根据本发明的一个实施例,当点火模块驱动至运行启动位置时,点火模块将高压线束与提供低压电力需求的DC/DC变换器连接。

[0019] 根据本发明的一个实施例,开关系统包括与高和低压线束连接的高/低压开关,以及与低压线束连接的低压开关。

[0020] 根据本发明的一个实施例,螺线管具有高/低压螺线管和低压连接器螺线管,点火模块控制高/低压螺线管以及低压螺线管,使得高/低压开关与混合动力车辆电力系统电连

接,并且低压开关与混合动力车辆电力系统断开。

[0021] 根据本发明的一个实施例,开关系统是转换开关。

[0022] 根据本发明的一个实施例,螺线管是单转换开关螺线管,点火模块控制单转换开关螺线管,使得高/低压开关与混合动力车辆电力系统电连接,并且低压开关与混合动力车辆电力系统断开。

[0023] 参照附图,根据以下具体实施方式,本发明的各方面对本领域技术人员将变得显而易见。

附图说明

[0024] 图1是轻度混合动力车辆动力传动系统布局的实施例的示意性平面图;

[0025] 图2是全混合动力车辆动力传动系统布局的实施例的示意性平面图;

[0026] 图3是具有双电压、模块化电池结构的混合动力车辆电力系统的一部分的实施例的示意图;

[0027] 图4是具有可选择的开关结构的与图3类似的混合动力车辆电力系统的一部分的另一实施例的示意图。

具体实施方式

[0028] 现在参照附图,图1显示了轻度混合动力车辆及动力传动系统布局的示意图,总体由10表示。轻度混合动力车辆10包括IC发动机12、变速器14以及电动辅助马达(EAM)16。IC发动机12驱动变速器14,变速器14相应地驱动显示为前轮18a的至少一个车轮。在轻度混合动力车辆的一个实施例中,EAM 16可以配置为起动机/交流发电机,起动机/交流发电机可以配置为初始启动发动机和在效率关闭周期后重新启动发动机。可选择地,EAM 16可以配置为通过变速器14提供增大的电源和再生制动,例如再生发动机制动或再生踏板驱动的制动。轻度混合动力车辆10的另一方面,电动辅助马达20可以与不是由IC发动机12驱动的车轮——例如后轮18b——连接。电动辅助马达20可以提供再生制动和增大IC发动机功率的动力辅助模式和/或在重新启动IC发动机12之前提供动力。

[0029] 如图2中所示,示意性显示了全混合动力车辆,总体由10a表示。全混合动力车辆10a可以与轻度混合动力车辆10共有一些相似的组件。因此,可以使用相同的附图标记说明相同或实质上相同的组件。全混合动力车辆10a包括IC发动机12和与齿轮箱14a连接的电动驱动马达(EDM)16a,齿轮箱14a可以包括差速齿轮组14b或离合器装置允许来自IC发动机12或EDM 16a的电源输入传至前轮18a和/或后轮18b。尽管所述的全混合动力车辆显示为并联式混合动力电动动力传动系统布局,但也可以提供串联式动力传动系统布局。在这样的布置中,车轮18a可以与EDM 16a和IC发动机12连接,其中IC发动机12与发电机14b连接。另外,可以提供与图1中的EAM 20类似布置的单独的或第二EDM。

[0030] 如图1和2中所示,混合动力车辆10和10a包括总体由22表示的模块化电池和动力控制(BPC)系统,其与混合动力车辆电力系统连接,混合动力车辆电力系统的一部分在图3中总体以24显示,其可以是高和低压要求的电力系统。模块化BPC系统22通过高压总线系统24a与高压电源需求——例如EAM 16或EDM 16a——连接。模块化BPC系统22也通过低压总线系统24b(如图3所示)连接来提供混合动力车辆的低压电源需求。

[0031] 现在参照图3(基于图1和2),描述了模块化BPC系统22的实施例的示意图。模块化BPC系统22包括总体由26表示的模块化电池组。模块化电池组26由多个互相连接的电池模块28形成。每个模块28包括一个或多个产生基本单元电压的电池30。例如,当模块由铅酸电池形成时,每个电池的基本单元电压大约是2伏。模块28可以由任何适当组分的电池形成,例如锂离子、镍氢、镍镉、液流电池以及其它的电池。电池30可以配置为产生任何要求的基本单元电压。所描述的电池30串联连接以形成每个模块28的输出电压。电池30可以以任何合适的数量连接以提供模块28所需要的输出电压。

[0032] 模块28以任何适合数量设置并连接在一起——例如串联和并联布置——来产生模块化电池组26需要的电压和电流输出。模块化电池组26的模块28通过高压连接线束32和低压连接线束34连接在一起。高压连接线束32可以具有配置为与混合动力车辆电力系统24的至少高压需求部分连接的正电部32a和负电部32b。低压连接线束34可以具有配置为与混合动力车辆电力系统的低压需求部分连接的正电部34a和负电部34b。

[0033] 例如,高压连接线束32可以传输48伏功率输出,并且低压连接线束34可以传输12伏功率输出。或者,高压连接线束32可以传输300伏功率输出,并且低压连接线束34传输12伏功率输出或24伏功率输出。应当理解的是任何要求的高压输出和低压输出可以由模块化电池组26产生,且高压和低压之间具有至少24伏的差值。例如,低压可以是24伏或更少,并且高压可以是48伏或更高。在另一实施例中,模块化电池组26的高和低压输出是电池30的基本单元电压的倍数,在上述电压范围内。

[0034] 在说明的实施例中,模块化电池组26通过高压连接线束32和低压连接线束34与包括配置为总体显示为36的转换开关的开关单元的电力开关系统连接。在一个实施例中,转换开关36配置为有选择地将模块化电池组26与混合动力车辆电力系统24连接的双极双掷(DPDT)开关。

[0035] 转换开关36包括总体显示为38的高/低电压接触部以及总体显示为40的低压接触部。这里使用的术语“高/低”指的是“高和低”电压。可以连接高/低电压接触部38以驱动混合动力电动动力传动系统功能,尤其操作EAM 16或EDM 16a,或者连同操作低压功率需求一起操作任何高压需求的要求(也就是,电压大于低压需求)。低压接触部40提供电源来驱动低压电力需求而没有与高压电路连接。转换开关36也可以将模块化电池组26与包括或者可选择地配置为交流发电机的DC/DC变换器42连接。

[0036] 模块化BPC系统22也可以包括紧急断电开关(未显示)。在一个实施例中,交流发电机42可以配置为与混合动力车辆电力系统24连接的常规的汽车型(例如伦德尔或紧凑型)交流发电机。可选择地,交流发电机42可以是任何发电设备,例如燃料电池、太阳电池板、发电机等等。

[0037] 转换开关36包括总体上表示为44的螺线管部,螺线管部44驱动高/低压接触部38以及低压接触部40中的一个以有选择地将模块化电池组26与车辆负载需求连接。螺线管部44可以与点火开关模块46或其它可以确定车辆的电力需求状态的控制模块连接。点火开关模块46给螺线管部44提供用户需求信号以有选择地接合高/低压接触部38或低压接触部40。一个输入端是“启动”位置,其可以配置为传统钥匙/开关装置或智能开关,例如具有传输启动编码信号的这种类型,两者能够驱动或禁止驱动转换开关36。点火开关模块46可以包括基于开关的次序和/或位置确定用户需求的算法。例如,如图3所示,用户何时输入启动

位置;例如“辅助”启动位置仅仅能够提供选择的辅助装置——例如收音机、风扇和电动车窗;点火开关模块46以驱动转换开关36的螺线管部44来连接低压接触部40和断开高/低压接触部38的方式进行响应。如果使用者占用“运行”启动位置,则转换开关36连接高/低压接触部38使得高和低压连接线束32和34在模块化电池26和各自的高和低压回路24a和24b之间接通。高压回路连接件使得EAM 16或EDM 16a能够操作。

[0038] 现在参照图4,参照图1和2,描述了总体上显示为122的模块化BPC系统的可选择的实施例。模块化BPC 122与混合动力车辆电力系统连接,混合动力车辆电力系统的一部分显示为124,其是高和低压需求电力系统。模块化BPC系统122通过高压总线系统124a与高压电源需求——例如EAM 16或EDM 16a——连接。模块化BPC系统122也通过低压总线系统124b连接来提供混合动力车辆的低压电源需求。

[0039] 模块化BPC系统122包括具有由一个或多个产生基本单元电压的电池130形成的模块128的模块化电池组126。例如,当模块128由铅酸电池形成时,每个电池的基本单元电压大约是2伏。模块128可以由任何适当组分的电池形成,例如锂离子、镍氢、镍镉、液流电池以及其它的电池。电池130可以配置为产生任何要求的基本单元电压。所描述的电池130串联连接以形成每个模块128的输出电压。可选择地,电池130可以并联连接以在基本单元电压提供高电流输出。电池130可以以任何合适的数量和方式连接以提供模块128任何所需要的电压输出。

[0040] 参照图3如上所述,然后模块128以任何适合数量设置并连接在一起——例如串联和并联布置——来产生模块化电池组126的需要的电压和电流输出。任何数量的模块128可以以并联或串联连接布置连接在一起来提供需要的电压输出。

[0041] 模块化电池组126的模块128通过高压连接线束132和低压连接线束134连接在一起来提供混合动力车辆的各自的高和低电压功率需求。高压连接线束132可以具有配置为与混合动力车辆电力系统124的高压需求部连接的正电部132a和负电部132b。低压连接线束134也可以具有配置为与混合动力车辆电力系统的低压需求部连接的正电部134a和负电部134b。高压连接线束132和低压连接线束134传输任何需要的可以由模块化电池组126产生的高压输出和低压输出。

[0042] 模块化BPC系统122包括总体上显示为138的高/低压连接器开关,和总体上显示为140的低压连接器开关。高/低和低压连接器开关138和140为双极单掷(DPST)开关。可选择地,连接器开关138和140可以配置为多个单极单掷(SPST)开关。高/低压连接器开关138包括接触部138a和螺线管部138b。类似地,低压连接器开关140包括接触部140a和螺线管部140b。高/低压接触部138a与高压总线系统124a和低压总线系统124b有选择地电连接来提供车辆的高压电力需求和低压电力需求。HV/LV连接器开关138和LV连接器开关140的螺线管部138b和140b分别可以是单独的螺线管部或单一集成的螺线管部,如果需要的话。高/低压连接器开关138的螺线管部138b和低压连接器开关140的螺线管部140b驱动各自的开关接触部138a和140a作为对系统状态输入或系统电力需求输入——例如点火开关模块142的位置——的响应。

[0043] 点火开关模块142可以包括基于开关次序和/或位置或基于来自用户的电压需求输入确定用户需求的算法。点火开关模块142驱动HV/LV螺线管部138b对例如驱动点火开关模块142至使得EAM 16或EDM 16a能够操作的“运行”位置作出响应。在操作模块化BPC系统

122的实施例中,当点火开关模块被驱动至“运行”位置时,HV/LV螺线管部138b导致接触部138a使得高压连接线束132与高压总线系统124a电连接,这提供高压电力需求。

[0044] 相应地,高压总线系统124a也通过DC/DC变换器144与低压总线系统124b电连接。然后,DC/DC变换器144逐步降低由模块化电池组126提供的高压电力至低压水平,并将该低压电力传输给与低压连接器124b连接的合适的车辆系统。LV连接器开关140没有被驱动并与混合动力车辆电力系统124断开电连接。

[0045] 当点火开关模块142移至限定操作某些低压电力需求系统的“辅助”位置时,LV连接器开关140的螺线管部140b通电。螺线管部140b导致接触部140a使得低压连接线束134与低压总线系统124b电连接。如图4所示,低压连接线束134与低压总线系统124b的连接绕过DC/DC变换器144,并且直接提供车辆的低压电力需求。在另一实施例中,与DC/DC变换器144类似,可以使用DC/DC变换器使得低压电力逐步增大或降低至稍微较高或较低电压电平,如果需要的话。

[0046] 以优选的实施例已经解释和说明了本发明的原理和操作模式。然而,应当理解的是在不背离本发明的精神和范围的情况下本发明可以实施为与具体的解释和说明不同。

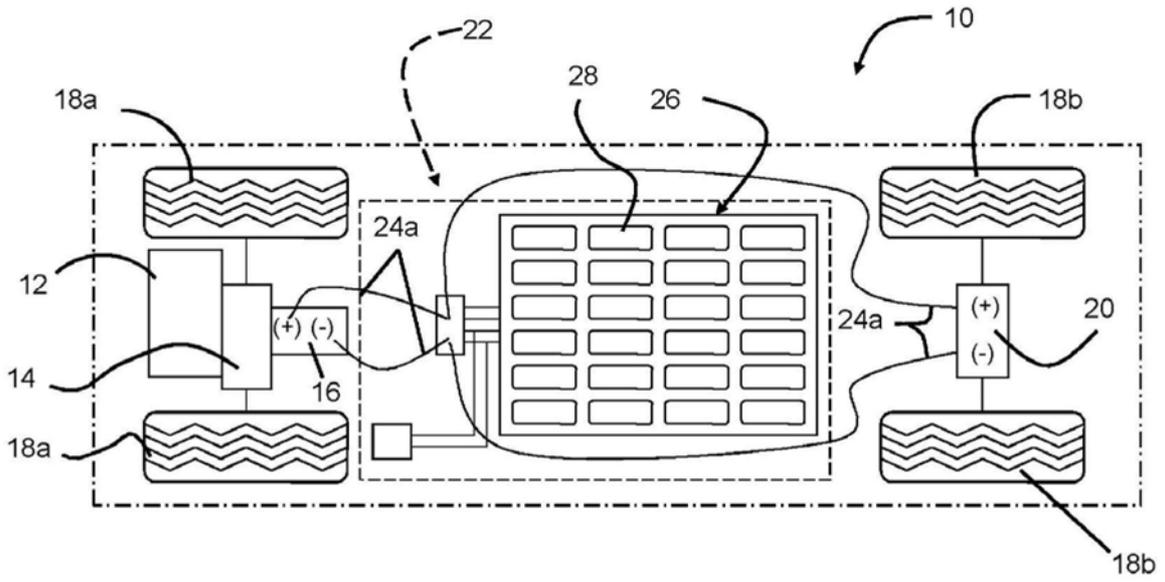


图1

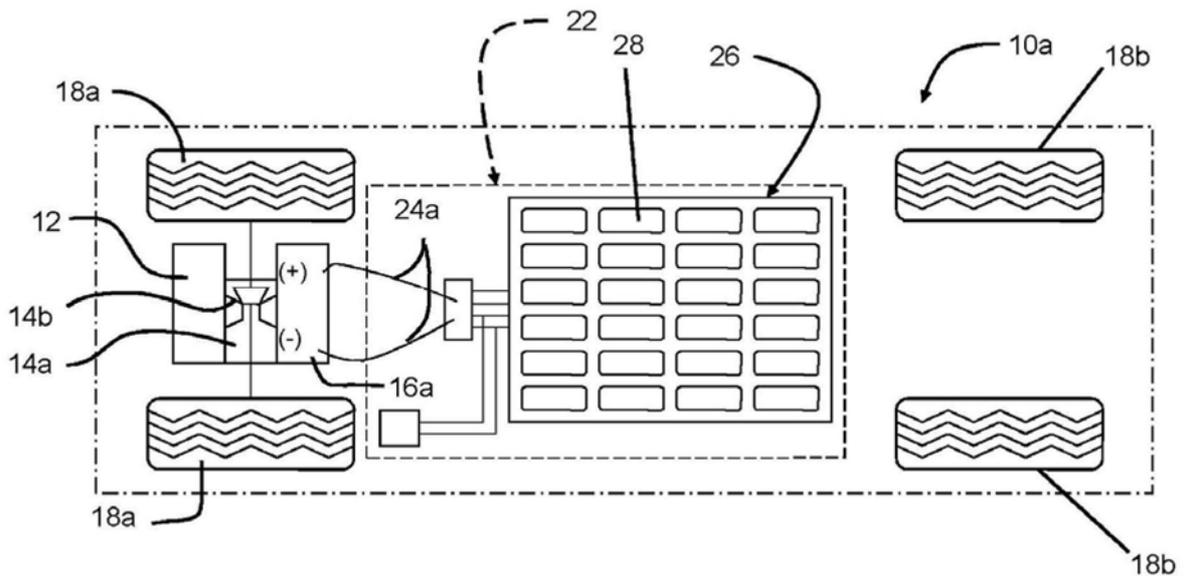


图2

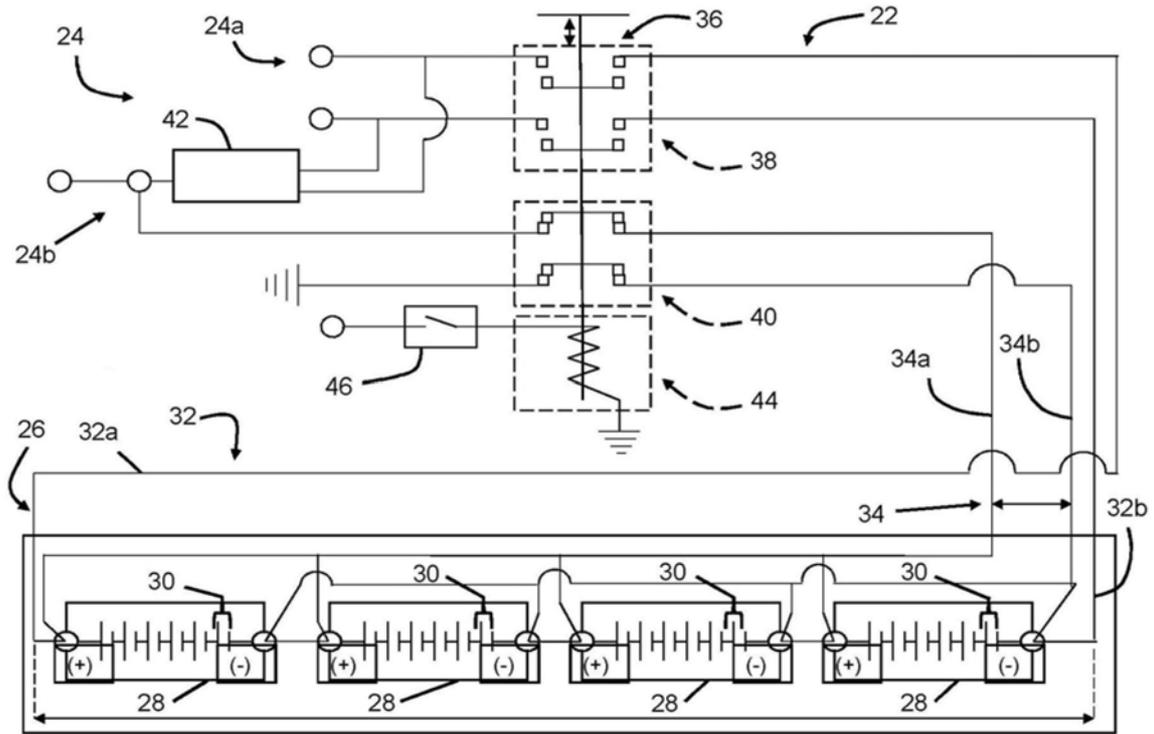


图3

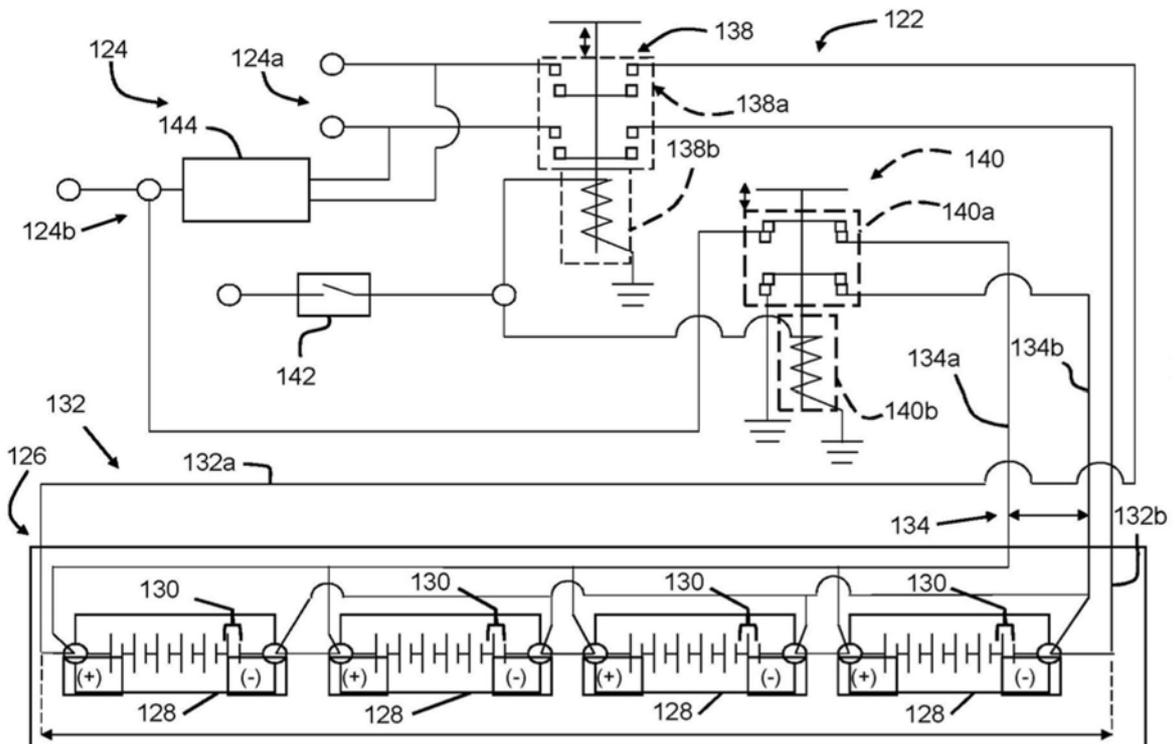


图4