



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104871387 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201280077390.1

(22)申请日 2012.12.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104871387 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.05.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/074929 2012.12.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/090273 EN 2014.06.19

(73)专利权人 艾思玛太阳能技术股份公司
地址 德国尼斯特谷

(72)发明人 弗洛里安·埃勒坎普
亚历山德拉·莎莎·布克维克-舍费尔
K·里格贝斯 C·阿勒特

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张瑞 郑霞

(51)Int.Cl.
H02J 3/32(2006.01)
G01R 31/36(2006.01)
H02J 3/38(2006.01)
H02J 7/35(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102130464 A,2011.07.20,
CN 101142733 A,2008.03.12,
US 2012/0089261 A1,2012.04.12,
WO 2012/034045 A,2012.03.15,
CN 102598468 A,2012.07.18,
US 2012/0249078 A1,2012.10.04,

审查员 邢丹琼

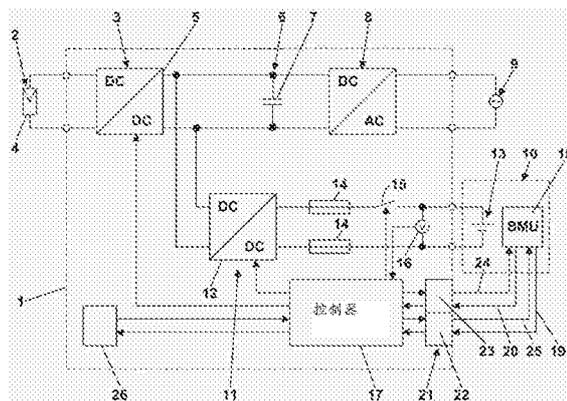
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

用于将电池集成到逆变器中的安全概念

(57)摘要

逆变器装置(1)包括从DC发电机(2)接收DC电力用于加载DC电压链路(6)的输入级(3)、连接到该DC电压链路(6)并且将AC电力馈入到电网中的DC/AC变换器(8)、用于在该DC电压链路(6)外部加载电池(13)或者用于在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6)的双向连接(11)、以及操作该DC/AC变换器(8)和该双向连接(11)的控制器(17)。该控制器(17)从电池监测单元(18)接收包括至少与充电状态相关的工作数据(19)和指示该电池(13)的安全状态的安全数据(20)的该电池(13)的相关参数的当前值。在操作双向连接(11)时,该控制器(17)考虑该工作数据(19)并且被该安全数据命令(20)。



1. 一种逆变器装置(1),包括:
 - 一个DC电压链路(6),
 - 一个输入级(3),该输入级连接到该DC电压链路(6)并且被配置成用于接收来自一个DC发电机(2)的DC电力以用于加载该DC电压链路(6),
 - 一个DC/AC变换器(8),该变换器连接到该DC电压链路(6)并且被配置成用于将AC电力馈入一个电网(9),
 - 一个双向连接(11),该双向连接被配置成用于将一个电池(13)连接到该DC电压链路(6)以在该DC电压链路(6)外部加载该电池(13)并且在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6),以及
 - 一个控制器(17),该控制器被配置成用于操作该DC/AC变换器(8)并且取决于该电池(13)的多个相关参数的多个当前值操作该双向连接(11),其特征在于,
 - 该控制器(17)连接到一个接口(21),该接口被配置成用于从与该电池(13)相关联的一个电池监测单元(18)接收该电池(13)的这些相关参数的这些当前值,
 - 由该电池监测单元(18)发布的并且由该接口(21)接收的该电池(13)的这些相关参数包括与该电池(13)的至少一个充电状态相关的工作数据(19)和指示该电池(13)的一个安全状态的安全数据(20),
 - 该控制器(17)被配置成用于在操作该双向连接(11)时考虑该工作数据,
 - 该控制器(17)被配置成用于在操作该双向连接(11)时被该安全数据(20)命令,
 - 该接口(21)包括用于接收该工作数据(19)和该安全数据(20)的多个分开的接口单元(22,23),并且
 - 该控制器(17)被配置成用于接收该安全数据(19)作为一个安全信号(24),该安全信号仅指示该电池(13)在一个预定的安全水平范围内的一个信号水平处和/或在一个预定的安全频率范围内的一个信号重复频率处的安全。
2. 如权利要求1所述的逆变器装置(1),其特征在于,用于接收该工作数据(19)和该安全数据(20)的这些接口单元(22,23)是不同的。
3. 如权利要求1所述的逆变器装置(1),其特征在于,用于接收该工作数据(19)的该接口单元(22)包括一个CAN总线接口单元和/或用于接收该安全数据(20)的该接口单元(23)被配置成用于接收一个硬件信号。
4. 如权利要求2所述的逆变器装置(1),其特征在于,用于接收该工作数据(19)的该接口单元(22)包括一个CAN总线接口单元和/或用于接收该安全数据(20)的该接口单元(23)被配置成用于接收一个硬件信号。
5. 如权利要求1所述的逆变器装置(1),其特征在于,该控制器(17)被配置成用于通过该接口(21)将该安全信号(24)传输到该电池监测单元(18)。
6. 如权利要求5所述的逆变器装置(1),其特征在于,该控制器(17)被配置成用于在该预定的安全水平范围外的一个信号水平处和/或在该预定的安全频率范围外的一个信号重复频率处传输该安全信号(24)。
7. 如权利要求1至6中任一项所述的逆变器装置(1),其特征在于,该控制器(17)包括用于处理该工作数据(19)和该安全数据(20)的多个不同的控制器单元(30,29)。

8. 如权利要求7所述的逆变器装置(1),其特征在于,用于处理该工作数据(19)的该控制器单元(30)是一个自由地可编程的控制器单元并且用于处理该安全数据(20)的该控制器单元(29)是一个被固定地程控的控制器单元。

9. 如权利要求8所述的逆变器装置(1),其特征在于,用于处理该工作数据(19)的该控制器单元(30)包括一个数字信号处理器(DSP)并且用于处理该安全数据(20)的该控制器单元(29)包括一个现场可编程门阵列(FPGA)。

10. 如权利要求1-6和8-9中任一项所述的逆变器装置(1),其特征在于,至少在该电池监测单元(18)的启动期间或当被该控制器(17)请求时,该工作数据(19)包括电池和电池监测单元标识数据。

11. 如权利要求10所述的逆变器装置(1),其特征在于,该电池和电池监测单元标识数据包括电池监测单元软件版本信息。

12. 如权利要求10所述的逆变器装置(1),其特征在于,如果该电池和电池监测单元标识数据指示该电池(13)和该电池监测单元(18)与该逆变器装置(1)的兼容性,该控制器(17)仅操作该双向连接(11)用于在该DC电压链路(6)外部加载该电池(13)或者用于在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6)。

13. 如权利要求11所述的逆变器装置(1),其特征在于,如果该电池和电池监测单元标识数据指示该电池(13)和该电池监测单元(18)与该逆变器装置(1)的兼容性,该控制器(17)仅操作该双向连接(11)用于在该DC电压链路(6)外部加载该电池(13)或者用于在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6)。

14. 如权利要求1-6、8-9和11-13中任一项所述的逆变器装置(1),其特征在于,该双向连接(11)包括一个由该控制器(17)操作的双向DC/DC变换器(12)。

15. 如权利要求1-6、8-9和11-13中任一项所述的逆变器装置(1),其特征在于,该双向连接(11)包括由该控制器(17)操作的至少一个电切断开关(S_1, S_2)和至少一个机械切断开关(15, S_3, S_4)。

16. 如权利要求15所述的逆变器装置(1),其特征在于,由该控制器(17)操作的该至少一个机械切断开关(S_3, S_4)包括一个AC印刷继电器。

17. 如权利要求1-6、8-9、11-13和16中任一项所述的逆变器装置(1),其特征在于,该电池(13)被安排在容纳该逆变器装置的一个壳体内。

18. 如权利要求17所述的逆变器装置(1),其特征在于,该电池是一个包括该电池监测单元(18)的可互换电池模块的一部分。

19. 一种操作一个逆变器装置(1)的方法,该逆变器装置包括:

-一个DC电压链路(6),

-一个连接到该DC电压链路(6)的输入级(3),

-一个连接到该DC电压链路(6)的DC/AC变换器(8),以及

-一个连接到该DC电压链路(6)的双向连接(11),

该方法包括:

-将一个DC发电机(2)连接到该输入级(3),并且用从该DC发电机(2)接收的DC电力加载该DC电压链路(6);

-操作该DC/AC变换器(8)以便将AC电力馈入一个电网(9)中;

-通过该双向连接(11)将一个电池(13)连接到该DC电压链路(6);并且

-取决于该电池(13)的多个相关参数的多个当前值,操作该双向连接(11)以便在该DC电压链路(6)外部加载该电池(13),或者在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6);

其特征在于

-从一个与该电池(13)关联的电池监测单元(18)接收该电池(13)的这些相关参数的这些当前值,被接收的该电池(13)的这些相关参数包括与该电池(13)的至少一个充电状态相关的工作数据(19)和指示该电池(13)的一个安全状态的安全数据(20);

-在操作该双向连接(11)时考虑该工作数据;

-在操作该双向连接(11)时,遵循该安全数据(20)的多个命令;

-通过多个分开的接口单元(22,23)接收该工作数据(19)和该安全数据(20);

-接收该安全数据(19)作为一个安全信号(24),该安全信号仅指示该电池(13)在一个预定的安全水平范围内的一个信号水平处和/或在一个预定的安全频率范围内的一个信号重复频率处的安全。

20.如权利要求19所述的方法,其特征在于,通过多个不同的接口单元(22,23)接收该工作数据(19)和该安全数据(20)。

21.如权利要求19所述的方法,其特征在于,将该安全信号(24)传输到该电池监测单元(18)。

22.如权利要求21所述的方法,其特征在于,在该预定的安全水平范围外的一个信号水平处和/或在该预定的安全频率范围外的一个信号重复频率处传输该安全信号(24)。

23.如权利要求19至21中任一项所述的方法,其特征在于,在多个不同的控制器单元(30,29)中处理该工作数据(19)和该安全数据(20)。

24.如权利要求19至22中任一项所述的方法,其特征在于,如果包括在该工作数据(19)中的电池和电池监测单元标识数据指示该电池(13)和该电池监测单元(18)与该逆变器装置(1)的兼容性,仅操作该双向连接(11)用于在该DC电压链路(6)外部加载该电池(13)或者用于在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6)。

25.如权利要求23所述的方法,其特征在于,如果包括在该工作数据(19)中的电池和电池监测单元标识数据指示该电池(13)和该电池监测单元(18)与该逆变器装置(1)的兼容性,仅操作该双向连接(11)用于在该DC电压链路(6)外部加载该电池(13)或者用于在该电池(13)外部加载该DC电压链路(6)。

用于将电池集成到逆变器中的安全概念

[0001] 领域

[0002] 本发明涉及一种逆变器装置。特别地,本发明涉及一种用于从可再生能源转换电力的逆变器装置,其功能由在电池中存储电能的潜力加强。另外,本发明涉及一种操作此类逆变器装置的方法。

[0003] 例如,该电池可以被用于存储当前在电网中不被需要的来自DC发电机的电力,或者供应当前从DC发电机不可用而在电网中需要的电力。当发电机是光伏发电机或风车的电机时,这种情况尤其可能发生,这样使得来自发电机的发电取决于天气条件和太阳高度(在光伏发电机的情况下)。

[0004] 然而,电池仅具有有限的存储容量。因此,在充放电操作中不得不考虑电池的充电状态(SOC)。这可以通过监测电池的电压完成。然而,这个电压仅代表该电池的相关参数中的一个参数。这些相关参数还包括该电池的当前温度、当前最大或最小的加载或充电电流、当前最大或最小的卸载或放电电流以及所谓的“健康状态”(SOH),这是针对电池长期退化过程的指示。

[0005] 发明背景

[0006] 约翰·韦恩(John Wynne):“*Akkus auf den Zahn gefühlt*”(http://www.elektroniknet.de/power/technik-know-how/batterienakkus/article/27123/0/Akkus_auf_den_Zahn_gefuehlt/)披露了光伏电站,其中光伏发电机连接到DC/DC变换器。该DC/DC变换器连接到将AC电力馈入到电网中的AC/CD变换器。从光伏发电机中缓冲电能的电池组被提供在将DC/DC变换器连接到AC/DC变换器的两条线路之间。电池组的电池被两个独立监测系统监测。控制DC/DC变换器和AC/DC变换器两者的控制器从监测系统接收电池单元状态。

[0007] WO 2009/066880 A2披露了包括彼此串联连接的多个电池单元或单位模块的大功率、大容量电池模块。提供了电池管理系统(BMS)用于保护电池单元免受过充电、过放电和过电流的影响。BMS检测并控制电池模块的操作。当检测到电池模块组件的异常时,BMS关闭电力开关单元,这样使得该电池模块的充放电操作被中断。这个中断对电池模块所连接的任何装置具有很强的影响。

[0008] 强烈需要电池在逆变器装置中的增强集成。

[0009] 发明概述

[0010] 本发明涉及一种逆变器设备,该逆变器设备包括DC电压链路、连接到该DC电压链路并且被配置成用于从DC发电机中接收DC电力用于加载该DC电压链路的输入级、连接到该DC电压链路并且被配置成用于将AC电力馈入到电网中的DC/AC变换器、以及双向连接,该双向连接被配置成用于将电池连接到该DC电压链路、在该DC电压链路外部加载该电池并且在该电池外部加载该DC电压链路。该逆变器装置进一步包括被配置成用于操作该DC/AC变换器和该双向连接的控制器。该控制器连接到接口,该接口被配置成用于从与该电池相关联的电池监测单元接收该电池的相关参数的当前值。由该电池监测单元发布的并且由该接口接收的该电池的这些相关参数都包括与该电池的至少一个充电状态相关的工作数据和指

示该电池的安全状态的安全数据。该控制器取决于该电池的相关参数的当前值操作该双向连接,因为在操作双向连接时该控制器考虑该工作数据并且因为在操作双向连接时该控制器被该安全数据命令。

[0011] 进一步地,本发明涉及一种操作逆变器装置的方法,该逆变器装置包括DC电压链路、连接到该DC电压链路的输入级、连接到该DC电压链路的DC/AC变换器和连接到该DC电压链路的双向连接。该方法包括将DC发电机连接到该输入级并且用从该DC发电机接收的DC电力加载该DC电压链路;操作该DC/AC变换器以便将AC电力馈入电网中;通过该双向连接将电池连接到该DC电压链路(6);以及,取决于该电池的相关参数的当前值,操作该双向连接以便在该DC电压链路外部加载该电池,或者在该电池外部加载该DC电压链路。进一步地,该方法包括从与该电池关联的电池监测单元接收该电池的相关参数的当前值,该电池的这些接收的相关参数包括与该电池的至少一个充电状态相关的工作数据和指示该电池的安全状态的安全数据;在操作该双向连接时考虑该工作数据;并且在操作该双向连接时,遵循该安全数据的多个命令。

[0012] 根据对以下附图和详细说明书的检查,本发明的其他特征和优点将对本领域技术人员变得明显。旨在将所有此类附加特征和优点在如权利要求书所限定的本发明范围内包括在此。

[0013] 附图简要描述

[0014] 将参考附图描述和解释本发明。图中的组件并不必须按比例,相反,重点放在了清楚地展示本发明的原理上。在这些附图中,相似的参考号在所有这几个视图中指代相应的零件。

[0015] 图1是根据第一实施例的逆变器装置的示意性电路图。

[0016] 图2示出了在根据图1的逆变器装置的控制器和连接到该逆变器装置的电池的电池管理单元之间的通信的细节,并且。

[0017] 图3是根据另一个实施例的逆变器装置的示意性电路图。

[0018] 详细描述

[0019] 本发明的逆变器装置被配置成用于集成安全地操作连接到逆变器装置的电池所需的所有功能。因此,包括该电池的电池模块可以被保持简单。具体地,电池模块中既不需要电开关也不需要机械开关。

[0020] 根据本发明,通过与同电池模块中的电池关联的电池监测单元合作,逆变器装置被使得能够进行此集成。电池监测单元为逆变器装置的控制器的提供了电池的所有相关参数的当前值。例如,电池监测单元测量电池的温度和任何其他相关参数,例如各自的电池单元电压。它还可以得出在电池的当前状态中允许的最大或最小加载或卸载电流。进一步地,可以计算电池的SOC和SOH。然而,电池监测单元不需要自身关心在允许的范围内保持电池的相关参数的当前值。这取决于电池的相关参数由逆变器的控制器完成。

[0021] 根据本发明,逆变器装置的控制器的考虑与电池的至少一个充电状态相关的工作数据并且相应地操作双向连接。除了其他数据例如像由DC发电机当前提供的电力或与逆变器装置连接的电网所需要的电力之外,控制器考虑这些工作数据。然而,作为安全措施,控制器从电池监测单元中接收到的电池的相关参数还包括指示电池的安全状态的安全数据。控制器不仅仅考虑这些安全数据。相反,在操作双向连接时,控制器被安全数据命令。这具体

是指控制器被命令停止双向连接的进一步操作并且通过打开双向连接的合适的开关断开电池。这些动作将被控制器执行,控制器独立于来自其他源的任何数据被安全数据命令。例如,由于安全数据在双向连接的操作上的直接效应,电池模块事实上可以被保持简单并且对于安全切断没有自己的开关。

[0022] 由根据本发明的逆变器装置的控制器接收的不同类型的数据和它们不同的相关度可以被用于接收工作数据和安全数据的分开的接口单元反映。进一步地,这些接口单元可以是不同的。在一个实施例中,用于工作数据的接口单元包括CAN-总线接口单元。在根据本发明的逆变器装置的相同的或另一个实施例中,用于安全数据的接口单元被配置成用于接收硬件信号。此处的术语“硬件信号”是指包括仅两个不同状态的信号,其能够在不需要任何软件解译的情况下在硬件水平处被处理。例如,这两个状态是两个不同的电压水平,或者在切换硬件信号的情况下,这两个状态可以是那个信号的存在vs.不存在。

[0023] 在根据本发明的逆变器装置的更详细的实施例中,控制器被配置成用于接收安全数据作为安全信号,该信号仅指示电池在预定的安全水平范围内的信号水平处和/或在预定的安全频率范围内的信号重复频率处的安全。因此,例如,安全信号可以指示在安全阈值水平值以下的信号水平处和/或在安全阈值频率值以下的信号重复频率处没有安全。只要安全信号在安全范围内,控制器定期地操作双向连接。只要安全信号不再指示电池的安全,双向连接的操作被中断并且电池被断开。

[0024] 安全信号可以由控制器提供并且通过接口被传输到电池监测单元,并且如果电池是安全的,接口可以被配置成在它的原始信号水平处和/或在它的原始信号重复频率处仅将安全信号返回到控制器。在本实施例中,由控制器提供的安全信号已经有资格作为“电池安全信号”。在优选的实施例中,然而,由控制器提供的安全信号尚未指示安全电池。在本实施例中,如果整个电池模块适当地起作用,安全信号在被返回到控制器之前将仅被检测单元转换成为“电池安全信号”。安全信号的此类转换需要适当地起作用的监测单元的动作并且因此可以不由短路提供。例如,安全信号的转换可以包括信号水平的移位或者使得信号重复频率加倍从而分别使其进入安全水平范围和/或安全频率范围中。

[0025] 除了用于接收工作数据和安全数据的不同接口单元之外,逆变器设备可以包括用于处理工作数据和安全数据的不同控制器单元。在一个实施例中,用于工作数据的控制器单元可以是自由地可编程的控制器单元,然而用于安全数据的控制器单元可以是固定地程控的控制器单元。自由地可编程的控制器单元的编程可以被更改以在操作双向连接时将控制器适配为满足不同目的。此类目的可以是例如由PV-发电机产生的电力的本地消耗或者当馈入费是最高时将能量间或馈入公用电网中或者支持连接公用电网的电网稳定性的优化。

[0026] 与自由地程控的控制器单元相对比,用于安全数据的固定地程控的控制器单元不能被操控,并且因此没有安全功能能够被错误地取消激活。

[0027] 在更详细的实施例中,用于工作数据的控制器单元包括数字信号处理器(DSP)并且用于安全数据的控制器单元包括现场可编程门阵列(FPGA)。

[0028] 由电池监测单元提供的工作数据还可以包括电池和电池监测单元标识数据。这些数据可以至少在电池监测单元的启动期间和/或当被根据本发明的逆变器装置的控制器请求时由电池监测单元发布。具体地,电池和电池监测单元标识数据可以包括电池监测单元

软件版本信息。此标识数据可以由预定义的过程处理,这样使得标识数据被验证。一般而言,电池和电池监测单元标识数据指示控制器是否能够考虑工作数据而适当地操作双向连接。因此,如果电池和电池监测单元标识数据指示电池和电池监测单元与逆变器装置的兼容性,控制器可以仅操作双向连接用于在DC电压链路外部加载电池或者用于在电池外部加载DC电压链路。

[0029] 然而,安全数据不取决于具体的电池或电池监测单元或电池监测单元的软件版本。如果传输到电池监测单元的安全信号被返回并且所返回的安全信号指示电池的安全,根据本发明的逆变器装置的控制器将仅操作双向连接。

[0030] 在一个实施例中,双向连接包括由控制器操作的双向DC/DC变换器。在相同的或另一个实施例中,双向连接包括由控制器操作的电切断开关和机械切断开关。由控制器操作的机械切断开关可以包括AC印刷继电器。与电切断开关相结合,如果没有给出电池的安全,简单和有成本效益的AC印刷继电器对于永久切断电池而言是足够的。如果出现了故障电流,故障电流被可包括在控制器或电池模块中切断保险丝安全地中断。

[0031] 用于从电池监测单元接收工作数据的接口单元可以被配置成用于允许在逆变器装置的控制器和电池监测单元之间的双向通信。此双向通信可以不仅仅有助于将对具体工作数据的请求从控制器发送到电池监测单元。双向接口单元还可以用于在电池监测单元中编程电池监测单元或更新软件。这是指电池监测单元的全部外部通信可以通过双向接口单元(即,借助逆变器装置的控制器)发生。这是允许保持电池监测单元和电池非常简单的进一步的方面。

[0032] 包括电池和电池监测单元的电池模块可以被安排在本发明的逆变器装置的壳体的内部或外部。例如,这可以取决于电池的尺寸。

[0033] 电池可以包括多个电池单元,并且逆变器装置可以具有多于一个双向连接,其中每一个双向连接被配置成用于将一个电池连接到相同的DC电压链路或分开的DC电压链路。

[0034] 一起采用本发明的逆变器装置和电池模块,由于逆变器装置中的安全元件的多次使用,组件的数量减少。进一步的益处是更高的封装密度,这导致紧凑的壳体设计并且简化组合安装的装配。因此,本发明的逆变器装置在紧凑和成本节省的设计中提供具有电池的逆变器。

[0035] 现在更详细地参照附图,图1示意性地描绘了逆变器装置1。DC发电机2连接到逆变器装置1的输入级3。DC发电机2在此处是光伏发电机4。输入级3包括DC/DC变换器5,该变换器用于用来自DC发电机2的的DC电力加载包括至少一个电容器7的DC电压链路6。逆变器装置1的DC/AC变换器8将来自DC电压链路6的DC电力转换为AC电力并且将此AC电力馈入到外部电网9中。进一步地,电池模块10通过逆变器装置1的双向连接11连接到DC电压链路6。根据需要,双向连接11包括双向DC/DC变换器12并且用于或者在DC电压链路6外部用DC电力加载电池模块10的电池13或者用来自电池13的DC电力加载DC电压链路6。双向连接11进一步包括切断保险丝14、机械切断开关15和测量电池13的电压的电压计。电压计16所测量的电压被逆变器装置1的控制器17考虑,即,控制器17尤其取决于电压计16所测量的电压操作DC/DC变换器12。控制器17还操作DC/AC变换器8和DC/DC变换器5。这具体是指控制器17向变换器5、8和12中的所有开关提供控制信号。控制器14还操作切断开关15以便从双线连接11并且因此从逆变器装置1切断电池13。除了电池13所提供的电压,还有进一步的相关参数,

这些参数应该被控制器17在操作双向连接11时考虑,因为这个操作导致电流流向电池13用于加载电池或者流出电池13用于加载DC电压链路6。例如,这些参数包括电池13的温度或者来自或流向电池13的当前最小或最大电流或者跨电池13的当前最大或最小可允许电压。这些参数的当前值由电池模块10的电池监测单元18提供。电池监测单元18提供这些当前值在一方面作为工作数据19并且在另一方面作为安全数据20。工作数据19至少与电池13的充电状态有关,并且取决于在控制器17中运行的控制程序,它们与其他数据一起被逆变器装置1的控制器17考虑。安全数据20向控制器17指示电池13的安全状态。为了绝对确保电池13的任何不安全状况导致从逆变器1切断电池13,安全数据20在不给控制器17任何自由的情况下命令控制器17直接采取针对此切断所必需的步骤。接口21(控制器17通过该接口与电池监测单元18通信)包括用于接收由电池监测单元18分开传输的工作数据19和安全数据20的专用接口单元22和23。进一步地,安全数据20基于从控制器17通过接口单元23转发到电池监测单元18的安全信号24。如果电池监测单元18适当地操作,并且如果由电池监测单元18所监测的电池13是安全的,电池监测单元18仅能够转换安全信号(即,例如,相对于信号的水平或/或频率改变信号),并且返回经变换的安全信号作为安全数据19。否则的话,如果电池监测单元18完全返回安全信号24,电池监测单元在其原始水平和频率处全部返回信号,这指示控制器17有错误出现,并且如果电池13已经与逆变器装置1完全连接,电池应该从逆变器装置1断开。至少,双向连接11不应该被进一步定期地操作。然而,例如,如果过高的电池电压指示电池的不安全的过充电状态,其可被操作以安全地对电池13放电,或者如果过低的电池电压指示电池的不安全的过放电状态,其可被操作以安全地加载电池13。在这些方式中,提供不安全状态的降级从而将电池返回到安全状态中并且避免要求逆变器装置或电池模块的外部服务的失败。

[0036] 接口单元22还允许在控制器17和电池监测单元18之间的双向通信。因此,控制器17可以将对特定参数的当前值的请求25发送到电池监测单元18或者甚至将软件转发到电池监测单元18以对其进行编程。因此,例如,电池监测单元18和整个电池模块10可以仅连接到逆变器装置1并且仅与逆变器装置1通信,然而,逆变器装置1的控制器17还能够通过将其连接到互联网的进一步的接口26与外部通信。

[0037] 图2展示了安全数据20和工作数据19不仅通过接口21的可以是用于处理请求25和工作数据19的CAN-总线接口单元和将安全信号24转发到电池监测单元18并且将安全数据20返回到控制器17的接口单元23的不同接口单元22和23被转发,而且这些数据还被电池监测单元18的单独的组件和控制器17处理。电池监测单元18可以包括两个分开的芯片27和28,这两个芯片彼此通信并且提供冗余系统,从而使得如果一切都适当地工作,安全数据20仅指示电池模块的安全。安全数据20被控制器17的还可以转发安全信号24的固定的程控控制器单元29处理。根据图1,请求25被发送并且工作数据19被控制器17的自由地可编程的控制器单元30接收,该控制器单元基于这些和其他数据向驱动器32提供驱动器信号31用于变换器5、8和12的不同开关以及机械开关15。然而,驱动器信号31取决于电池的安全状态被控制器单元29有选择地转发。如果没有给出安全,至少根据图1的DC/DC变换器12的操作被停止并且根据图1的开关15不再关闭而是打开。

[0038] 图3示出了逆变器装置1的另一个实施例并且提供了关于双向连接DC/DC变换器12的更多细节。此处没有示出电压计16、控制器17、电池监测单元18和接口21和26,虽然它们

也将在本实施例中出现。双向DC/DC变换器12包括降压变换器33和升压变换器34,该降压变换器包括开关S₁和二极管D₁用于加载电池13,并且该升压变换器包括二极管D₂和开关S₂用于在电池13外部加载DC电压链路6。两个变换器33和34共享公共电感器L₁,并且它们利用DC电压链路6的电容器7和进一步的电容器35。电容器35和第二电感器L₂一起也充当在变换器33和34与电池13之间的过滤器。此处的开关15由两个机械开关S₃和S₄组成,这些开关是印刷AC继电器并且被用于在降压变换器33和升压变换器34之间进行选择以用于分别加载电池13或者在电池13外部加载DC电压链路6。然而,AC继电器S₃和S₄不需要切断流动电流。当AC继电器S₄被关闭时,这可以通过打开开关S₁完成,并且当AC继电器S₃关闭时,这可以通过中断S₂停止来自电池13的电流进入DC电压链路6的脉冲操作完成,电流仅由于升压变换器34的升压操作而流动。以此方式,如果被来自电池监测单元的安全数据命令,控制器(未在图3中描绘)还可以使用开关S₁到S₄切断电池13。所发生的任何故障电流被保险丝14中断。

[0039] 可以在实质上不背离本发明的精神和原则的情况下对本发明的优选实施例做出许多改变和修改。所有此类修改及改变在此都意在包括在如下列权利要求书所限定的本发明的范围内。

[0040] 参考数字列表

- [0041] 1 逆变器装置
- [0042] 2 DC发电机
- [0043] 3 输入级
- [0044] 4 光伏发电机
- [0045] 5 DC/AC变换器
- [0046] 6 DC电压链路
- [0047] 7 电容器
- [0048] 8 DC/AC变换器
- [0049] 9 电网
- [0050] 10 电池模块
- [0051] 11 双向连接
- [0052] 12 双向DC/AC变换器
- [0053] 13 电池
- [0054] 14 保险丝
- [0055] 15 开关
- [0056] 16 电压计
- [0057] 17 控制器
- [0058] 18 电池监测单元
- [0059] 19 工作数据
- [0060] 20 安全数据
- [0061] 21 接口
- [0062] 22 接口单元
- [0063] 23 接口单元
- [0064] 24 安全信号

| | | |
|--------|----------------|-------|
| [0065] | 25 | 请求 |
| [0066] | 26 | 接口 |
| [0067] | 27 | 芯片 |
| [0068] | 28 | 芯片 |
| [0069] | 29 | 控制器单元 |
| [0070] | 30 | 控制器单元 |
| [0071] | 31 | 驱动器信号 |
| [0072] | 32 | 驱动器 |
| [0073] | 33 | 降压变换器 |
| [0074] | 34 | 升压变换器 |
| [0075] | 35 | 电容器 |
| [0076] | L ₁ | 电感器 |
| [0077] | L ₂ | 电感器 |
| [0078] | S ₁ | 开关 |
| [0079] | S ₂ | 开关 |
| [0080] | S ₃ | 开关 |
| [0081] | S ₄ | 开关 |

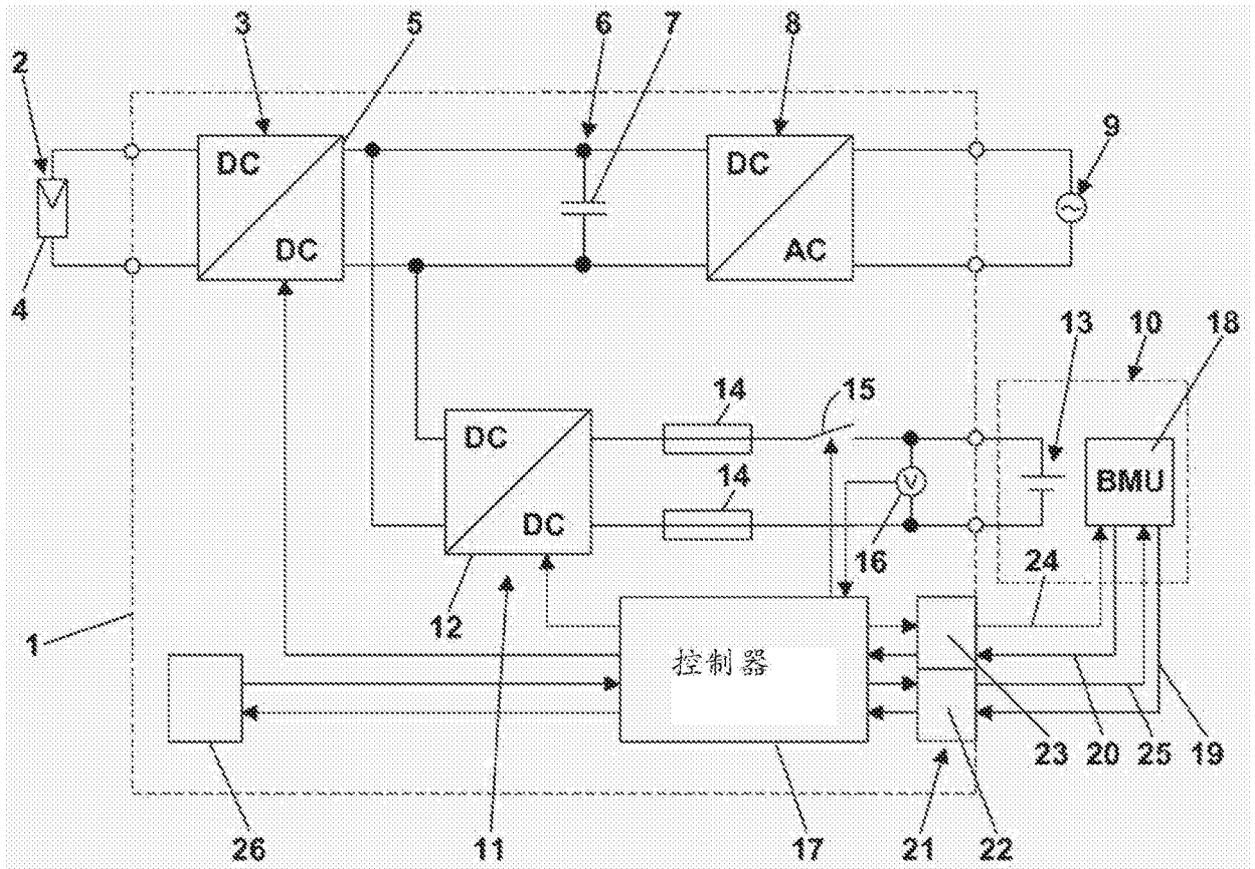


图1

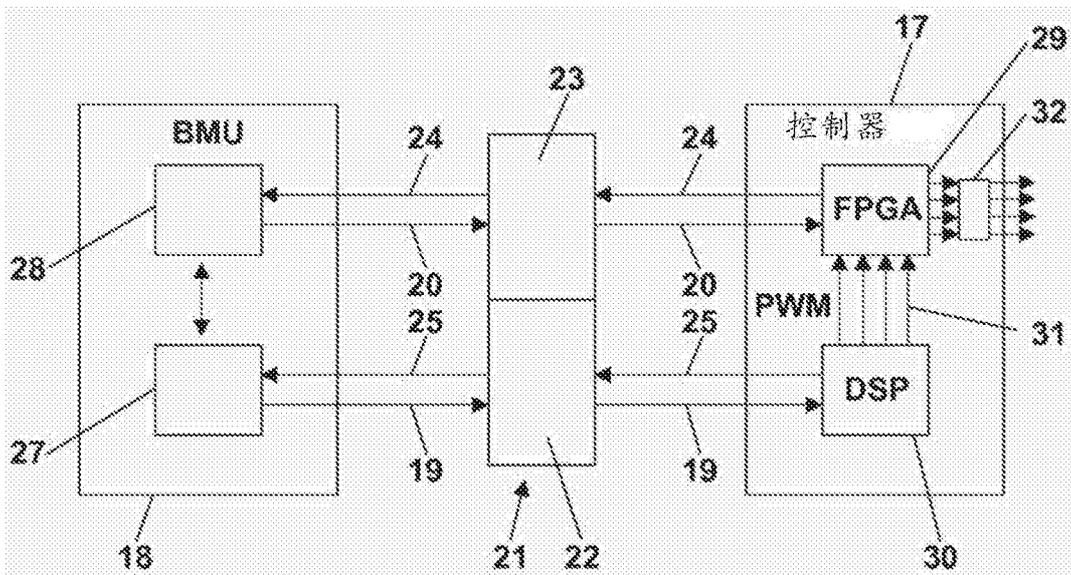


图2

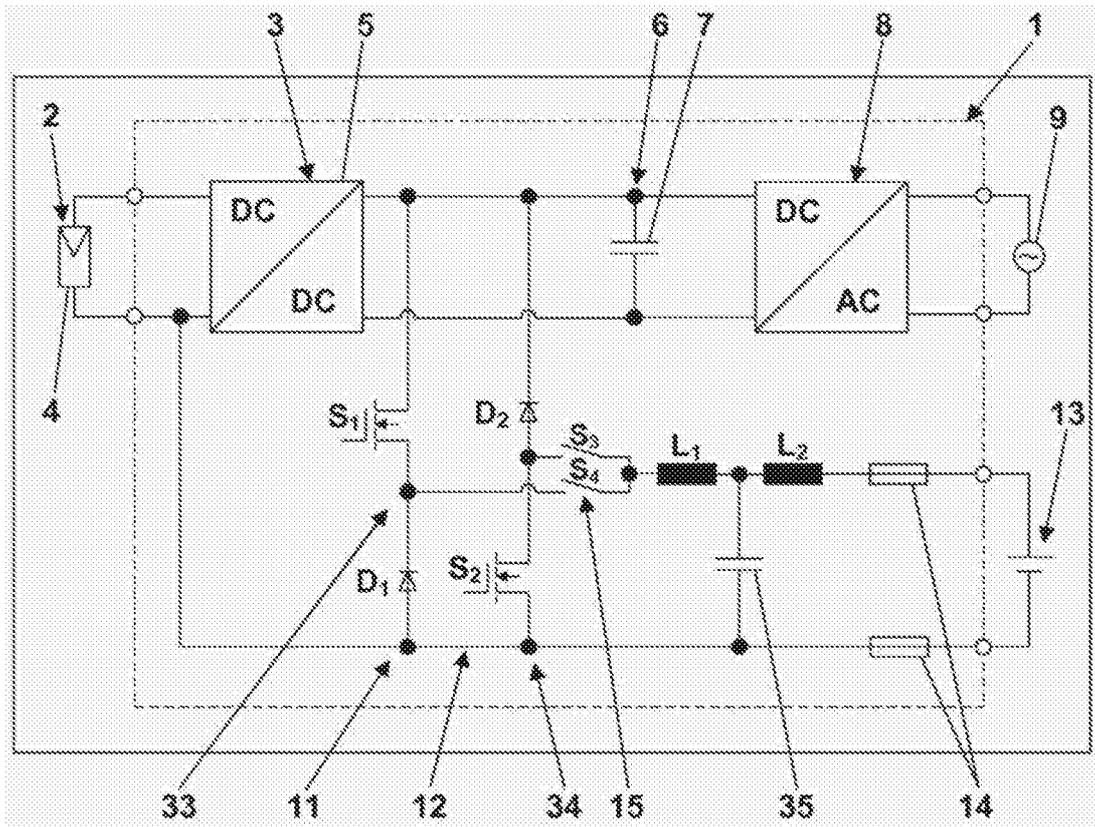


图3