



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113508053 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202080020461.9

(22) 申请日 2020.03.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113508053 A

(43) 申请公布日 2021.10.15

(30) 优先权数据
FR1902549 2019.03.13 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/056936 2020.03.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/183006 FR 2020.09.17

(73) 专利权人 纬湃科技有限责任公司
地址 德国汉诺威

(72) 发明人 D·维迪尔 J·拉柴泽

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

专利代理师 郑瑾彤 刘春元

(51) Int.Cl.
B60L 3/00 (2019.01)
B60L 50/61 (2019.01)

(56) 对比文件
CN 102795119 A, 2012.11.28
Chandra S. Namuduri等. Fault-Tolerant Control of Induction Motor Drive for Automotive Belt-Alternator-Starter Application. 2011 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition. 2011, 第267-272页.
Chandra S. Namuduri等. Fault-Tolerant Control of Induction Motor Drive for Automotive Belt-Alternator-Starter Application. 2011 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition. 2011, 第267-272页.

审查员 年悦

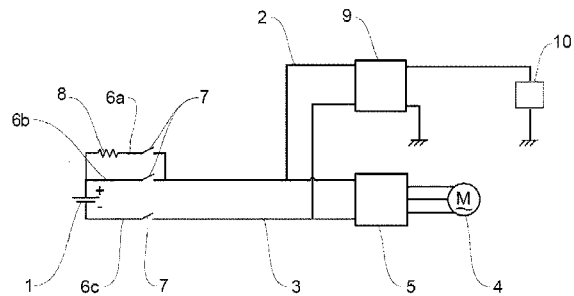
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

在混合牵引网络中控制激活对电机进行电气控制的方法

(57) 摘要

本发明的主题是用于在机动车辆的电气网络中在所述车辆的牵引网络(3)中存在牵引电池组(1)故障之后控制激活对电机(4)进行电压控制的控制方法。牵引网络包括牵引电池组(1)、电机(4)、换流器(5)和将牵引电池组(1)连接到所述机动车辆的车载网络(2)的DCDC直流转换器(9)。该方法包括对存在于电气网络中的电容进行预充电的步骤和激活电机(4)的电气网络的电压控制的步骤。在停用预充电之前激活电机(4)处于电压控制的激活。



1. 用于在机动车辆的牵引网络(3)中存在有关牵引电池组(1)的故障之后对所述车辆的电气网络中的电机(4)的以电压控制方式进行的激活的控制方法,牵引网络(3)包括牵引电池组(1)、电机(4)、换流器(5)和将牵引电池组连接到所述机动车辆的车载网络(2)的DC/DC直流转换器(9),该方法包括:

- 第一步,借助于预充电装置对存在于电气网络中的电容进行预充电,

- 第二步,当电气网络的电压达到预定阈值时,激活对电机(4)的电压控制,电机(4)提供具有整定电压的电流,整定电压对应于等于电气网络的电压的初始整定值,

- 第三步,逐渐增大整定电压以达到电气网络的目标电压值,

- 第四步,根据电气网络的电压停用预充电,

其中,当电气网络的电压大于电气网络的目标电压值时,执行停用预充电的第四步。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,电气网络的电压的预定阈值对应于包含在电机(4)可在电压控制下工作的电压值范围中的电压值。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,预充电装置表现为牵引电池组(1)。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,电气网络的目标电压值对应于牵引电池组(1)为其充电的电气网络的电压值。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,预充电装置表现为DC/DC直流转换器(9)。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,当电气网络的电压值等于电气网络的目标电压值时,执行停用预充电的第四步。

7. 混合动力车辆或电动车辆中的电气网络,电气网络包括牵引电池组(1),牵引电池组(1)向配备有换流器(5)和牵引电机(4)的牵引网络(3)以及通过DC/DC直流转换器(9)连接到牵引网络(3)的车载网络(2)馈电,电机(4)、DC/DC直流转换器(9)、牵引电池组(1)和换流器(5)由存在于车载网络中的电子控制单元来操纵,其特征在于,电子控制单元(10)包括用于实施根据前述权利要求中的任一项所述的控制方法的装置。

在混合牵引网络中控制激活对电机进行电气控制的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在电动车辆或混合动力车辆的牵引网络中控制激活对电机进行电压控制的方法。

背景技术

[0002] 电动车辆或混合动力车辆的电气部分通常包括使得能够向牵引网络和车载网络馈电的牵引电池组。

[0003] 牵引网络包括用于推动车辆的牵引电机,并且向牵引电机馈送由牵引电池组提供的高压电流。可以在牵引电池组和电机之间插入换流器。

[0004] 牵引电池组还向车载网络馈电,车载网络需要一般低压或中压的馈电。因此,在牵引电池组和车载网络之间插入电压较低的DC/DC直流转换器或直流-直流转换器,以便将高压电流转换为低压或中压电流。

[0005] 车载网络还包括消费元件,特别是使得能够管理机动车辆的设备,如电子控制单元。该控制单元车载在车辆上,以操控或控制各种控制构件。车载网络中还有多媒体设备、电动执行器或照明源。在牵引电池组有故障时,牵引网络可以在牵引电池组的接触器断开的情况下工作。电机于是置于电压控制模式并变成电流发生器以调节电气网络的电压。

[0006] 为了控制将电机置于电压控制,必须对车辆电气网络的电容进行预充电。这使得能够保证电机以及DC/DC直流转换器的电压工作范围。这样,已知通过牵引电池组或DC/DC对电容进行预充电。当电气网络的电压达到预定目标电压时停止预充电。牵引电池组的接触器保持断开,并且并行地激活网络中的部件,尤其是对电机的电压控制。

[0007] 然而,由于预充电可能中途失败,引导对电机的电压控制的激活的该已知序列不是很稳健。事实上,在接触器断开的电压控制配置中,网络的等效电容是有限的。特别是由电机或DC/DC的激活引起的任何电流抽吸可能会导致电气网络的电压骤降并因此使事先预充电的网络电容放电。

[0008] 本发明的目的在于提出用于在电气网络上控制激活对电机进行电压控制的可靠且稳健的方法。

发明内容

[0009] 本发明涉及一种用于在机动车辆的电气网络中在所述车辆的牵引网络中存在牵引电池组故障之后控制激活对电机进行电压控制的控制方法,牵引网络包括牵引电池组、电机、换流器和将牵引电池组连接到所述机动车辆的车载网络的DC/DC直流转换器,该方法包括:

[0010] -第一步,借助于预充电装置对存在于电气网络中的电容进行预充电,

[0011] -第二步,当电气网络的电压达到预定阈值时,激活对电机的电压控制,电机提供具有整定电压的电流,整定电压对应于等于电气网络的电压的初始整定值,

[0012] -第三步,逐渐增大整定电压以达到电气网络的目标电压值,

- [0013] -第四步,根据电气网络的电压停用预充电。
- [0014] 根据本发明的一个实施例,电气网络的电压的预定阈值对应于包含在电机可在电压控制下工作的电压值范围中的电压值。
- [0015] 根据本发明的另一实施例,预充电装置表现为牵引电池组。
- [0016] 有利地,当电气网络的电压大于电气网络的目标电压值时,执行停用预充电的第四步。
- [0017] 仍有利地,电气网络的目标电压对应于牵引电池组为其充电的电气网络的电压值。
- [0018] 根据本发明的又一实施例,预充电装置表现为DC/DC直流转换器。
- [0019] 有利地,当电气网络的电压值等于目标电气网络电压值时,执行停用预充电的第四步。
- [0020] 本发明还涉及混合动力车辆或电动车辆中的电气网络,电气网络包括牵引电池组(1),牵引电池组(1)向配备有换流器(5)和牵引电机(4)的牵引网络(3)以及通过DC/DC直流转换器(9)连接到牵引网络(3)的车载网络(2)馈电,电机(4)、转换器(9)、牵引电池组(1)和换流器(5)由存在于车载网络中的电子控制单元来操纵,其特征在于,电子控制单元(10)包括用于实施根据前述权利要求中的任一项所述的控制方法的装置。
- [0021] 本发明的一个优点在于对电气网络电压控制电机的激活的精确和可靠的控制。
- [0022] 本发明的另一优点在于该方法的可靠性。
- [0023] 本发明的又一优点在于减少了在激活对电机进行电压控制时电气网络电压的骤降。
- [0024] 本发明的另一优点在于确保了电机在电压控制下的有效运行。

附图说明

- [0025] 通过阅读接下来对以非限制性示例的名义给出的实施例的补充描述并结合附图,将更好地理解本发明的其他特征、优点和细节,其中:
- [0026] 图1示出了混合动力或电动车辆中的电气网络,
- [0027] 图2示出了根据本发明的一个实施例的方法的示意图,其中牵引电池组用作预充电装置,并且
- [0028] 图3示出了根据本发明的一个实施例的方法的示意图,其中DC/DC直流转换器用作预充电装置。

具体实施方式

- [0029] 图1示出了混合动力或电动车辆中的电气网络。电气网络包括牵引电池组1,牵引电池组1向配备有换流器5和牵引电机4的高压牵引网络3馈电。
- [0030] 牵引电池组1包括与正支路6b分路的预充电支路6a,正支路6b将牵引电池组1的正极+连接到牵引网络3的正支路以及连接到存在于电气网络中的电容的正极+。负支路6c将牵引电池组1的负极-连接到牵引网络3的负支路。牵引电池组1的所有支路6a至6c都配有接触器7,并且预充电支路6a包括电阻8。电阻8使得能够限制充电电流。
- [0031] 预充电系统是本领域技术人员已知的,并且通常与电池组的主接触器并联或分路

设置。该系统使得能够确保在充电系统本身接管之前对连接到电池组的设备的一个或多个输入电容进行充电。

[0032] 这样,在牵引电池组1对电气网络的电容进行预充电时,正支路6b和负支路6c的接触器7保持断开而预充电支路6a的接触器7保持闭合。

[0033] 低压或中压车载网络2经由DC/DC直流转换器9衔接到牵引网络和牵引电池组。DC/DC直流转换器9与牵引网络3的电机4分路安置。转换器9的输出处的车载网络2包括一定数量的消费设备,特别是电子控制单元10。

[0034] 电子控制单元10确保电气网络的管理功能,特别是对牵引电池组1、换流器5、电机4和DC/DC直流转换器9的操纵。

[0035] 这样,根据本发明的用于在混合牵引网络中控制激活对电机进行电压控制的控制方法可以在如上所述的电气网络中实施,但其不限于该特定类型的电气网络。

[0036] 根据本发明的方法使得能够在牵引电池组1故障时有效地控制将电机4置于电压控制。

[0037] 牵引电池组1的故障可能由于多种原因而发生,并且在这些条件下,出于安全原因,将牵引电池组1与电气网络隔离。为此目的,接触器7保持断开,于是需要保持电气网络中的电流并使得电气网络的设备能够运行。电机4于是确保了用于控制电气网络的电压的电流发生器的功能,称之为将电机4置于电气网络的电压控制模式。

[0038] 为了保证DC/DC直流转换器9和电机4的电压工作范围,需要对电气网络的电容进行预充电。借助于预充电装置来进行预充电,预充电装置可以是经由预充电支路6a的牵引电池组1或DC/DC直流转换器9。预充电还使得能够达到电气网络的预定电压值。有利地,预定电压值是电机4可在电压控制下工作的电压值。电压工作范围取决于电机的类型而不同,该范围通常介于36V至900V之间,优选地36V至54V之间、265V至450V之间或530V至900V之间。

[0039] 根据所使用的电机(4),牵引电池组(1)和DC/DC直流转换器(9)相应地进行调整。

[0040] 按照根据本发明的方法的第二步,当电气网络两端的电压达到了预定阈值时,激活电机4处于电压控制。预定电压阈值尤其取决于在电气网络中使用的电机4的电压工作范围的最小值。

[0041] 电机4于是变成发生器,其以等于电气网络的电压的整定电压向整个电气网络提供电流。在本方法的该步骤中,当激活电机4处于电压控制时,施加到电机的整定电压等于电气网络的电压。于是称之为初始整定值。该步骤使得能够以安全的方式激活电机4,同时避免在激活期间可能发生的电气网络电压骤降。事实上,在其激活期间,电机4可以引起电流抽吸,这可能会抽空预充电的电容。预充电始终活动的事实使得能够支持电机4的激活,从而避免任何电压骤降。

[0042] 根据该方法的第三步,使施加到电机4的整定电压向大于初始整定值的目标电压值逐渐增大。该步骤的第一个优点是确保电机4在电压控制下运行。最终,该步骤使得能够逐渐增大电气网络的电压值,以保证使电气网络设备逐步启动。根据该方法的第四步,停止对电气网络的电容的预充电。当电机4提供电气网络的各种设备的激活和运行所需的电流时,停止预充电。这样,当电气网络的电压达到目标电压值时停止预充电。该目标电压值尤其取决于所使用的电机4的类型并且还取决于所使用的预充电装置。根据所使用的预充电

装置,电机4不再需要预充电装置支持的目标电压值是不同的。

[0043] 本发明的基本原理是基于这样的事实,即在激活电机4的电压控制期间预充电保持活动。这使得不会在激活电机4时使电气网络崩溃,而在激活电机4之前停用预充电时则通常会使电气网络崩溃。此外,使整定电压向大于初始整定电压的目标电压逐渐增大的第三步使得能够限制或甚至消除电气网络中可能出现的电压骤降,电压骤降可能在电气网络中其他设备激活时发生。该步骤还使得能够确保电机4以电压控制模式运行。

[0044] 图2是示出根据本发明的一个实施例的方法的各步骤的示意图。在该实施例中,电气网络电容的预充电由牵引电池组1来执行。在该实施例中,仅预充电支路6a的接触器7闭合。

[0045] 于是,牵引电池组1例如由电子控制单元10配置成向电气网络输送电流。一旦电气网络的电压达到预定阈值,则称达到预充电电压。然后激活电机4处于电压控制。

[0046] 在本发明的该实施例中,预定阈值对应于牵引电池组的电压值。

[0047] 电机4然后例如由电子控制单元10配置成提供具有与初始整定值相对应的整定电压的电流,初始整定值等于电气网络的电压。

[0048] 然后逐渐增大整定值以达到目标电气网络电压值。在图2所示的这个实施例中,当电气网络的电压大于由牵引电池组1提供的电压值时,停用预充电。这样,目标电气网络电压值对应于牵引电池组为其充电的电气网络的电压值。事实上,一旦电机4生成的电压大于牵引电池组1生成的电压,就会逆转牵引电池组1的预充电支路6a中的电流。于是必须停用预充电。

[0049] 在图2描述的方法的这个实施例中,一旦预充电被停用,整定电压的逐渐增大就持续预定时间段。当电气网络的电压在预定时间段内达到目标电气网络电压值时,激活电气网络的各设备。

[0050] 图3是示出根据本发明的一个实施例的方法的各步骤的示意图。在该实施例中,电气网络电容的预充电由DC/DC直流转换器9来执行。DC/DC直流转换器9于是被配置成恢复电气网络中的电流以便对电容进行预充电。一旦电气网络的电压达到预定阈值,就激活电机4处于电压控制。于是称为达到预充电电压。

[0051] 根据图3所示的本发明的这个实施例,预定阈值取决于电机的电压工作范围。

[0052] 电机4然后例如由电子控制单元10配置成提供具有与初始整定值相对应的整定电压的电流,初始整定值等于电气网络的电压。

[0053] 然后逐渐增大整定值以达到目标电气网络电压值。在这个实施例中,一旦电气网络的电压达到目标电气网络电压值,就停用预充电。在本发明的该实施例中,目标电气网络电压值对应于可以激活电气网络的各设备而不使电气网络崩溃的电压值。

[0054] 在图3描述的方法的这个实施例中,一旦达到目标电气网络电压,就停用预充电。一旦电气网络的电压在预定时间段内达到目标电气网络电压值,就激活电气网络的各设备。

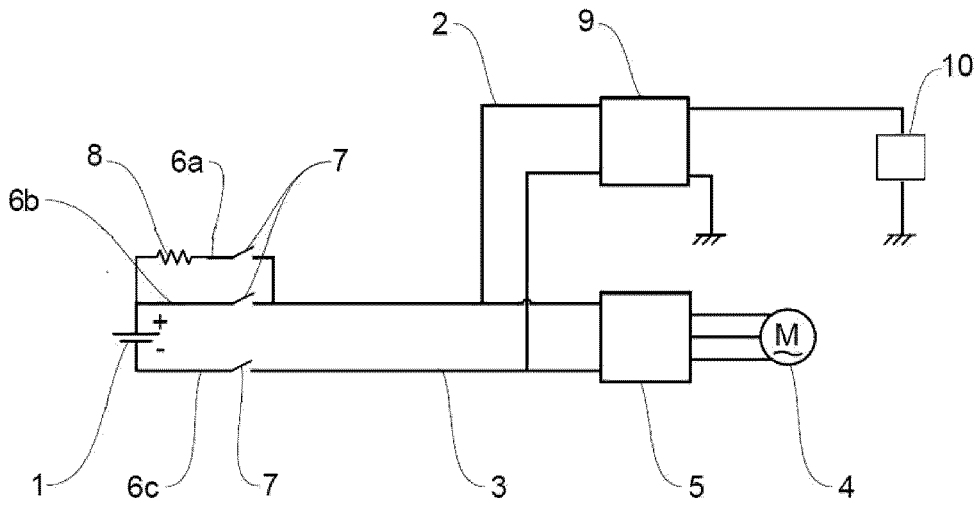


图 1

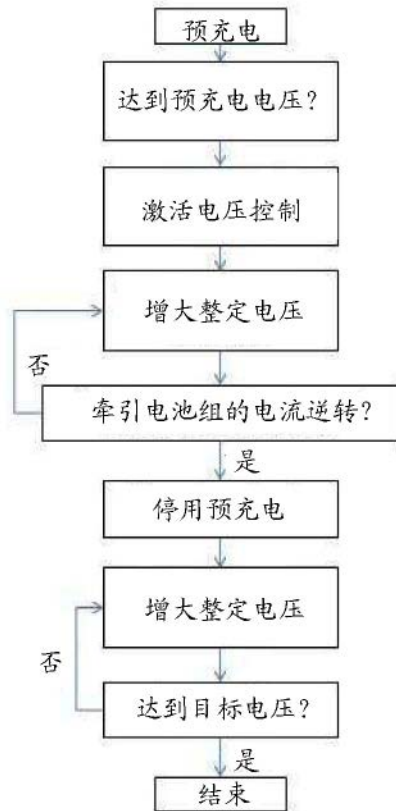


图 2

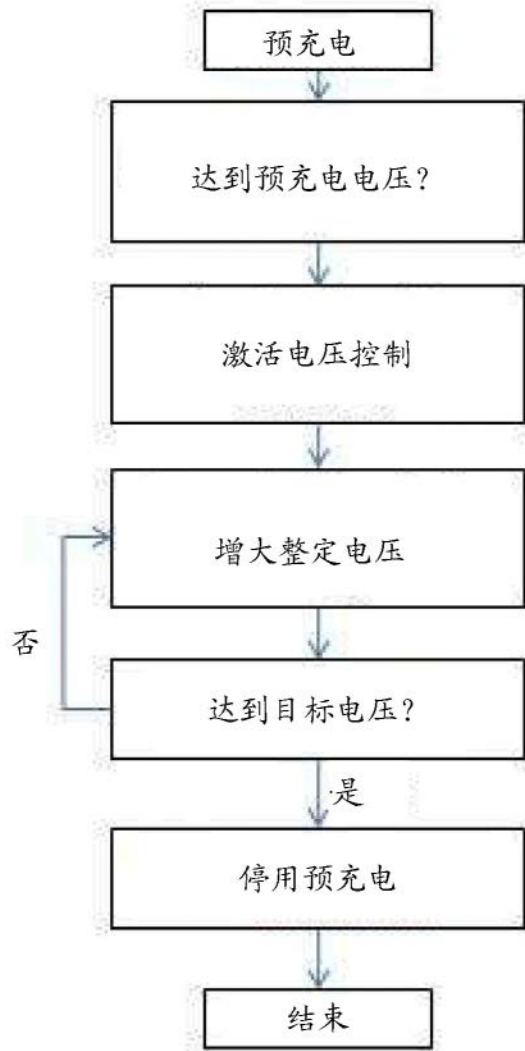


图 3