



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103703649 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201280035443.3

(22)申请日 2012.07.27

(30)优先权数据

1157169 2011.08.04 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2012/051790 2012.07.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/017789 FR 2013.02.07

(73)专利权人 雷比诺电力系统

地址 法国布兰尼亚克

专利权人 涡轮梅坎公司

(72)发明人 塞巴斯蒂安·维拉德

瑟奇·贝伦格

瑟奇·蒂里·罗克斯

帕斯卡尔·德里亚克

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公
司 11234

代理人 宋义兴 姜以岭

(51)Int.Cl.

H02J 4/00(2006.01)

B64C 25/40(2006.01)

(56)对比文件

CN 102037626 A, 2011.04.27,

EP 2236419 A2, 2010.10.06,

JP 2008062920 A, 2008.03.21,

审查员 肖高

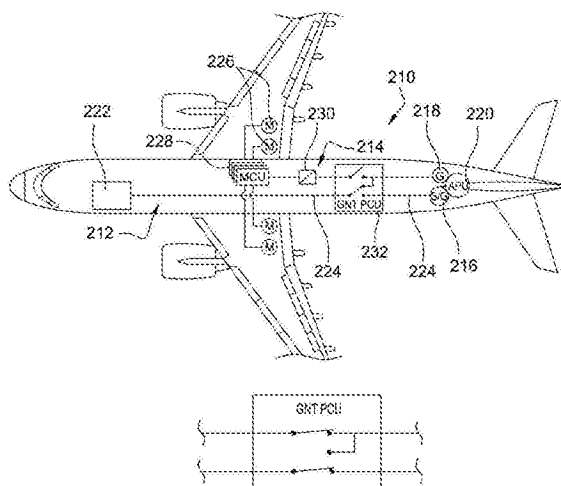
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种用于在地面上为航空器供电的设备

(57)摘要

一种用于地面上的航空器的电力供应设备(210),该设备包括由辅助电力单元(220)驱动的两个电力发电机(216、218),该设备的特征在于第一发电机通过选择性连接/断开装置(232)连接至航空器网络(212)和电气滑行网络(214),并且适合于当它连接至航空器网络时向该网络递送第一AC电压Vac2,或者当它连接至滑行网络时向该网络递送AC电压Vac1或者电力P,以及在于,所述第二发电机通过连接/断开装置(232)连接至所述航空器网络(212)以便仅仅当所述第一发电机正向所述滑行网络供电时向该网络递送第一AC电压Vac2。



1. 一种用于地面上的航空器的电力供应设备(210), 该设备包括由辅助电力单元(220)驱动的两个发电机(216、218), 第一发电机用于为电气滑行网络(214)供电, 电气滑行网络包括用于驱动航空器轮子的电动机(226), 以及第二发电机用于为航空器电力网络(212)供电, 所述电力供应设备的特征在于, 所述第一发电机通过选择性连接/断开装置(232)连接至所述航空器和电气滑行网络, 并且适合于当它连接至所述航空器网络时向该网络递送第一AC电压 V_{ac2} , 或者当它连接至所述电气滑行网络时向该网络递送较高AC电压 V_{ac1} 或者电力P, 所述第二发电机通过连接/断开装置(232)连接至所述航空器网络以便当所述第一发电机正向所述航空器的所述电气滑行网络供电时仅向该网络递送第一AC电压 V_{ac2} 。

2. 依据权利要求1所述的设备, 其特征在于, 所述发电机(216、218)中的一个适合于启动所述辅助电力单元(220)的启动器/发电机。

3. 依据权利要求2所述的设备, 其特征在于, 它包括连接至用于控制所述辅助电力单元(220)启动的所述启动器/发电机(216、218)的电子电力单元(228、270、272)。

4. 依据权利要求1所述的设备, 其特征在于, 所述第一发电机(218)是具有绕线转子激励的三级同步发电机。

5. 依据权利要求1所述的设备, 其特征在于, 所述第一发电机(218)当它连接至所述航空器网络时递送90KVA的电力和400Hz的115V $_{ac}$ 的电压。

6. 依据权利要求1所述的设备, 其特征在于, 所述第一发电机(218)当它连接至所述电气滑行网络时递送150KW的电力。

7. 依据任一前述权利要求所述的设备, 其特征在于, 所述第二发电机(216)递送处于范围30KVA至40KVA的电力, 以及为400HZ的115V $_{ac}$ 的电压。

8. 一种借助于依据任一前述权利要求所述的设备(210)在地面上为航空器电气供电的方法, 所述方法的特征在于, 它包括在于通过第一发电机(218)为电气滑行网络(214)供电和借助于第二发电机(216)为航空器网络(212)供电的步骤, 以及在于当不使用滑行功能, 于是不使用所述第二发电机(216)时借助于所述第一发电机(218)为所述航空器网络(212)供电的步骤。

9. 依据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述第一发电机(218)是具有绕线转子激励的三级同步发电机, 以及特征在于此发电机的激励由用于在电压 V_{ac1} 的发电机至电压 V_{ac2} 的发电机之间进行切换或者从电力P的发电机至电压 V_{ac2} 的发电机进行切换的电子电力单元(232)控制。

一种用于在地面上为航空器供电的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在地面上为航空器电气供电的设备,该设备包括至少两个电力网络:航空器电力网络,特别用于为航空器的机舱和驾驶舱供电;和电气滑行网络。

背景技术

[0002] 以本申请人的名义的申请FR10/55457和FR10/59612分别描述了一种用于向航空器的电力网络供电的设备,和一种用于处理在航空器滑行操作期间由电气制动器再生的能量的电气配置。

[0003] “当航空器使用航空器着陆装置的轮子在地面上行进或者运行时把它称为是在滑行。当航空器的至少一个起落架的轮子(以及通常主着陆装置的轮子)由形成了滑行网络的一部分的电动机驱动时,把滑行称为是“电气的”。

[0004] 航空器和滑行网络由受辅助电力单元(auxiliary power unit,APU)驱动的至少一个发电机供电。

[0005] 在现有技术,APU借助于由电池来供电的独立启动器启动,并且它具有用于驱动上面规定的发电机的出口轴。

[0006] 已经提出了若干种用于通过使用APU递送的能量来为航空器和滑行网络供电的电气配置。

[0007] 第一现有技术电气配置具有两个由APU驱动的电力发电机。第一发电机向滑行网络递送AC电压Vac1(230伏(V)),而第二发电机向航空器网络递送AC电压Vac2(115V)。滑行网络包括用于控制驱动航空器轮子的电动机的电动机电子控制单元(electronic motor control unit,MCU),该单元通过连接/断开装置连接至第一发电机。

[0008] 此配置的好处在于滑行和航空器网络彼此独立并且它们由不同的发电机来供电。结果,关于用于验证(ATA24型)航空器有效性的约束因素对滑行网络没有作用,该滑行网络因此可以具有简化的电子控制单元,由此降低了该单元的重量(大约50千克(kg))。

[0009] 然而,上面提及的这两个发电机都具有相对高的电力,分别为120千伏特安培(KVA)和90KVA,除了APU启动器的电力之外。因而相对大量的电力安装在航空器上。它们的高电力电平的结果是,发电机重且庞大,并且可能难以或者甚至不可能将它们安装在APU的出口轴上。

[0010] 在现有技术的第二电气配置中,航空器和滑行网络由公共高电力发电机(150kVA)供电,该公共高电力发电机由APU驱动。该发电机向航空器和滑行网络递送AC电压Vac2(115V),航空器和滑行网络通过连接/断开装置连接至发电机。滑行网络具有连接至用于驱动航空器轮子的电动机的电子电力单元。

[0011] 该电气配置的缺点是滑行网络必须遵从适用于航空器的所有的网络标准(ATA24型的网络标准),并且它由115V的电压Vac2供电。滑行网络的电子电力单元包括能量转换功能,其用于在不污染航空器网络的情况下增加电压电平。总的来说,此功能由自动变压整流单元(auto transformer rectifier unit,ATRU)执行,由此导致此单元的重量的显著增加

(增加大约50kg至100kg)。

[0012] 在另一现有技术电气配置中还做出了数个建议来借助于由航空器引擎驱动的至少一个发电机为航空器的滑行网络供电,该航空器电气网络由APU驱动的另一发电机供电。然而,该配置必然要求运行引擎,由此导致预期具有电气滑行功能的航空器在燃料消耗方面具有显著更少的节约量。

发明内容

[0013] 本发明的特定目的是借助于用于电气滑行航空器的新颖电气配置以简单、有效且便宜的方式降低或消除上面提及的现有技术缺点中的至少一些缺点。

[0014] 为此,本发明提供了一种用于地面上的航空器的电力供应设备,该设备包括由辅助电力单元驱动的两个电力发电机,第一发电机用于为包括用于驱动航空器轮子的电动机的电气滑行网络供电,以及第二发电机用于为航空器电力网络供电,所述电力供应设备的特征在于,所述第一发电机通过选择性连接/断开装置连接至所述航空器和滑行网络,当它连接至所述航空器网络时向该网络递送第一AC电压Vac2,或者当它连接至所述滑行网络时向该网络递送较高AC电压Vac1或者电力P,以及在于,所述第二发电机通过连接/断开装置连接至所述航空器网络以便仅仅当所述第一发电机正向所述电气滑行网络供电时向该网络递送所述AC电压Vac2。

[0015] 在本发明的设备中,当航空器需要在地面上滑行时由辅助电力单元驱动的第一发电机被用来向滑行网络供电,以及当滑行网络未被供电时由辅助电力单元驱动的第一发电机被用来向航空器网络供电。第一发电机被认为是“合用的”,并且它能够选择性地递送用于向滑行网络供电的电压Vac1或者用于向航空器网络供电的电压Vac2。在一变体中,第一发电机或许能够选择性地递送用于向滑行网络供电的电力P或者用于向航空器网络供电的电压Vac2。当第一发电机正向电气滑行网络供电时第二发电机用于向航空网络供电。有利地把第二发电机定尺寸为能够提供地面上航空器的需求量,因而使得能够降低机上电力并且因而降低安装在航空器中的体积。在滑行期间控制连接/断开装置以将第一发电机连接至滑行网络(以便用电压Vac1或用电力P为它供电)以及将第二发电机连接至航空器网络(以便用Vac2电压为它供电),以及在航空器操作的其他级期间,将第一发电机连接至航空器网络以便用电压Vac2向它供电,于是第二发电机停止。

[0016] 本发明因而使得不仅在不遵从由适用于特定于(ATA24型)航空器的网络的标准所施加的约束因素的情况下设计滑行网络,而且还降低了与滑行功能相关联的谐波污染约束因素。

[0017] 依据本发明的另一特征,这两个发电机之一是适合于启动辅助电力单元的启动器/发电机,并且它因而可以取代现有技术中所使用的独立启动器,由此构成了在重量上的显著节约。此外,此启动器/发电机安装在APU上以取代启动器(即,在通常专用于现有技术中的启动器的组大齿轮上),并且它因此不妨碍在APU的出口轴上安装其他发电机。

[0018] 本发明的设备还包括连接至用于控制辅助电力单元的启动的启动器/发电机的电子电力单元。此单元可以包括发电机控制单元(GCU)型的控制装置,其用于调节由启动器/发电机递送的电流或电压以及在电气负载的情况下保护它。

[0019] 第一发电机优选为具有绕线转子激励的三级同步发电机。改变转子激励使得能够

把来自发电机的输出电压在电压Vac1和Vac2之间变化,或者在电压发电机(递送基本恒定的AC电压Vac2)和根据用于滑行的需求量(例如150千瓦(KW))递送基本恒定的电流或电力的电流或电力发电机之间进行切换。

[0020] 第一发电机当它连接至航空器网络时递送为90KVA的电力的115Vac(Vac2)的电压,或者当它连接至滑行网络时递送230Vac(Vac1)的电压和150KW的电力(为在电压方面或在电力方面被调制的发电机)。

[0021] 第二发电机可以递送处于范围30KVA至40KVA中的电力,以及为400赫兹(Hz)的115V的电压Vac1。用于在地面上操作的航空器上电力因而远小于如上面所描述的现有技术中所使用的(与现有技术中的210KVA相比,120KVA130KVA)。此外,由于其低电力,第二发电机是紧凑的并且能够与第一发电机一起被APU出口轴驱动。

[0022] 本发明还涉及一种借助于如上面所描述的设备对在地面上的航空器电气供电的方法,该方法的特征在于它包括在于由第一发电机向滑行网络供电和借助于第二发电机向航空器网络供电的步骤,以及在于当不使用滑行功能,于是不使用所述第二发电机时借助于所述第一发电机为所述航空器网络供电的步骤。

[0023] 有利地,所述第一发电机是具有绕线转子激励的三级同步发电机,以及此发电机的激励由用于在电压Vac1的发电机至电压Vac2的发电机之间进行切换或者从电力P的发电机至电压Vac2的发电机进行切换的电子电力单元控制。

附图说明

[0024] 在阅读借助非限制性示例并且参考附图所作出的随后描述,可以更好地理解本发明并且其他特征、细节和优点显现得更清楚,其中:

[0025] 图1和2是用于航空器的相应现有技术电力供应设备的两个图解视图;

[0026] 图3是用于航空器的本发明电力供应设备的图解视图;

[0027] 图4是具有本发明绕线转子激励的三级同步发电机的图解视图;以及

[0028] 图5和6是本发明电力供应设备的实施例变体的图解视图。

具体实施方式

[0029] 首先参见图1,其示出了具有现有技术设备10的航空器,该现有技术设备10既用于向航空器网络12馈送电力,特别用于向驾驶舱中的设备和航空器乘客机舱供电,以及还用于为电气滑行网络14供电。

[0030] 每个网络12、14均由辅助电力单元20(下面称为APU)驱动的相应电力发电机16、18供电。

[0031] APU20位于航空器机身后部并且具有用于驱动发电机16、18的转子的出口轴(未示出)。APU20与独立启动器(未示出)相配,启动器连接至电池以及至用于控制APU的启动的装置。

[0032] 发电机16具有90KVA的电力并且它向网络12递送115V的AC电压Vac2,该网络12在图1中被图示为通过电气线束24连接至发电机16的主配电单元22。

[0033] 发电机18具有120KVA的电力并且向滑行网络14递送230V的AC电压Vac1,滑行网络14由连接到电动机电子控制单元(MCU)28的四个电动机(M)26图解表示,该电动机电子控制

单元(MCU)28自身由整流器30连接至发电机18。发电机18的输出端通过连接/断开装置32连接到滑行网络14,连接/断开装置32用于当不希望有滑行功能时,例如在航空器飞行时,将发电机与滑行网络14隔离。

[0034] 此电气配置呈现了上面描述的缺点,其原因主要在于:发电机16、18的相当高的电力(分别为90KVA和120KVA)、它们的重量以及它们占用的空间。

[0035] 图2示出了配有用于为航空器网络112和滑行网络114供电的另一现有技术设备110的航空器。

[0036] 网络112、114由被APU120驱动的公共电力发电机116供电。

[0037] 发电机116的输出端由连接/断开装置132连接至网络112、114,并且它向这些网络递送115V的AC电压Vac2。

[0038] 滑行网络114的电子电力单元(MCU)128包括用于转换能量的自动变压整流单元(ATRU)模块,该模块用于增加由发电机116递送的电压电平。

[0039] 此其他电气配置还呈现了缺点,这些缺点主要由于下列事实:ATRU模块使电子电力单元(MCU)128的重量显著增加,以及滑行网络114需要遵从所有适用于(ATA24型)航空器12的网络112的验证标准。

[0040] 本发明通过借助于两个发电机向滑行网络和特定于航空器的网络供电,使得能够弥补现有技术缺点中的至少一些缺点,这两个发电机中的一个发电机是“合用的”并且能够以选择性方式为任一网络供电。

[0041] 图3示出了本发明的设备210的优选实施例,其中位于航空器机身后部的APU220驱动两个独立发电机216、218的转子。

[0042] 发电机216的输出端通过连接/断开装置232连接至航空器网络的主配电单元222的输入端,其中,该单元222的(一个或多个)输出端连接到例如驾驶舱中的设备以及连接到航空器机身的各个舱室。单元222、装置232和发电机216之间的电气连接由电气线束224建立。

[0043] 发电机216具有处于范围30KVA至40KVA中的电力,并且它向航空器网络212递送例如115V和400Hz的AC电压Vac2。

[0044] 发电机218的输出端通过连接/断开装置232连接到滑行网络整流器230的输入端,整流器230的输出端连接至电子电力单元(MCU)228的输入端,该电子电力单元(MCU)228为驱动航空器主着陆装置的轮子的电动机226供电。这可以是这些电动机226中的四个。

[0045] 在所示出的示例中,用于连接/断开发电机216、218至网络212、214的装置232由公共节能滑行电力控制单元(GNTPCU)形成,该公共节能滑行电力控制单元(GNTPCU)具有适合于在发电机218和滑行网络214之间、在发电机218和航空器网络212之间以及在发电机216和航空器网络212之间建立电气连接的接触器等等。GNTPCU用于借助于接触器管理航空器的电气配置,并且它进一步包括用于控制发电机218的激励的至少一个发电机控制单元(GCU)型卡,如下面所述。

[0046] 发电机218例如具有大约90KVA的电力,并且它适合于为滑行网络214和航空器网络212供电。

[0047] 当不使用滑行功能时,发电机218的输出端通过装置232连接至航空器网络212,并且它向此网络递送例如115V400HZ的AC电压Vac2。发电机218的输出通过装置232与滑行网

络214断开。发电机216的输出端还可以通过装置232与网络212断开。GNTPCU的接触器于是处于图3中所示出的位置。

[0048] 当需要使用滑行功能时,发电机216的输出端通过装置232连接至航空器网络212,并且它向此网络递送例如115V400HZ的AC电压Vac2。发电机218的输出端通过装置232连接至滑行网络214,并且它向此网络递送例如230V400HZ的AC电压Vac1,或者例如可以是150KW230V的电力P。GNTPCU的接触器于是处于图3a中所示出的位置。

[0049] 整流器230属于AC/DC型的并且它用于把AC电压Vac1转换成DC电压Vdc1。MCU228可以具有接触器或者至少一个能量转换器,每个均包括一个或多个逆变器。有利地,当发电机218正向滑行网络214递送电力或功率时逆变器仅仅采用电力切换模式操作。

[0050] 发电机216优选是启动器/发电机(S/G),当为了启动APU220的目的向其提供能量时其能够在“电动机”模式下使用。这使得能够省略在现有技术中被用来专用于启动APU的启动器。低功率发电机216安装在APU220上以取代原始启动器,这使得能够避免妨碍在APU220的出口轴上安装发电机218。

[0051] 在一种变体中,是发电机218被用来启动APU220。适合于选择性地递送两个电压Vac1和Vac2或者电压Vac2和功率P的发电机218有利地是具有绕线转子激励的三级同步发电机,并且其操作原理在图4中图解地示出。

[0052] 发电机218包括由绕线主定子252内部的APU出口轴248驱动的绕线主转子250。发电机218属于三级型(3个转子/定子装配)的,并且除了包括主转子250和主定子252之外,它还包括永磁体转子254和定子256,以及激励器的转子258和定子260,永磁体转子254、258以及该激励器固定至APU出口轴248。

[0053] 激励器转子258的输出端连接至二极管整流器262的输入端,二极管整流器262固定至轴248,并且其输出端连接至主转子250的输入端。

[0054] 激励器定子260的输入端和永磁体定子256的输出端连接至调节和控制装置264,调节和控制装置264包括用于调节发电机218的电流或者电压并且在电气过载的情况下保护它的至少一个GCU卡。这些装置264还连接至主定子252的输出端并且它们包括用于连接递送至航空器的网络212、214的电压或电流的探测装置。装置264可以容纳在GNTPCU中。

[0055] 发电机218因而可以如下操作。

[0056] APU220的出口轴248以预定速度驱动发电机218的主转子250。调节和控制装置264调节至激励器定子260的电力供应以便生成在激励器转子258上产生电流的磁场,此电流离开转子258并且在为主转子250供电之前被整流器262进行整流以便在该发电机第三级的主定子252上产生给定电压或电流。永磁体转子254和定子256特别用于通知装置264关于轴248的旋转速度。

[0057] 主转子250在主定子252上产生电流或电压以便为上面提及的网络212、214中的一个或者另一个供电。装置264根据在发电机218输出端处检测到的电压或电流控制该发电机的激励,以这样的方式使得该发电机递送基本上恒定的或者可能变化的限定电压(Vac1或者Vac2),以便特别对滑行网络供电,并且其可以被认为是电压发电机,或者递送基本恒定的电流或电力,并且其可以被认为是特别用于为滑行网络供电的电流/电力发电机。

[0058] 发电机218的激励的变化使得能够从调节电压Vac2的模式(用例如115V的Vac2为网络212供电)改变至调节电力P的模式(用例如150kw的电力P为网络214供电),或者从调节

电压Vac2的模式(用例如为115V的Vac2为网络212供电)改变至调节电压Vac1的模式(用例如230V的电压Vac1为网络214供电)。

[0059] 发电机218当它连接至航空器网络时优选递送115Vac的电压和90KVA的电力,并且当它连接至滑行网络时递送150KW的电力。

[0060] 在图5的变体实施例中,以及启动器盒单元(starter box unit,SBU)型的电子电力单元270连接至线束224,与单元222并联。此单元270用于经由启动器/发电机216或218控制APU220的启动。在这样的环境下,控制GNTPCU(装置232)的接触器的方式可以被相应地适配。

[0061] 图6的变体实施例与图4的变体实施例的不同之处在于MCU由电动机启动器控制单元(MSCU)或者电动机启动器单元(MSU)272代替。MSU272结合了GNTPCU的电力电子设备中的一些设备以便借助于启动器/发电机216或218控制APU220的启动。

[0062] 本发明中所使用的用于启动APU的电气系统可以为在以本申请人的名义的申请WO-A2-2010/079308中所描述的类型。

[0063] 在又一变体(未示出)中,滑行网络具有多个电动机(M)226,其不等于4,而例如其等于2。

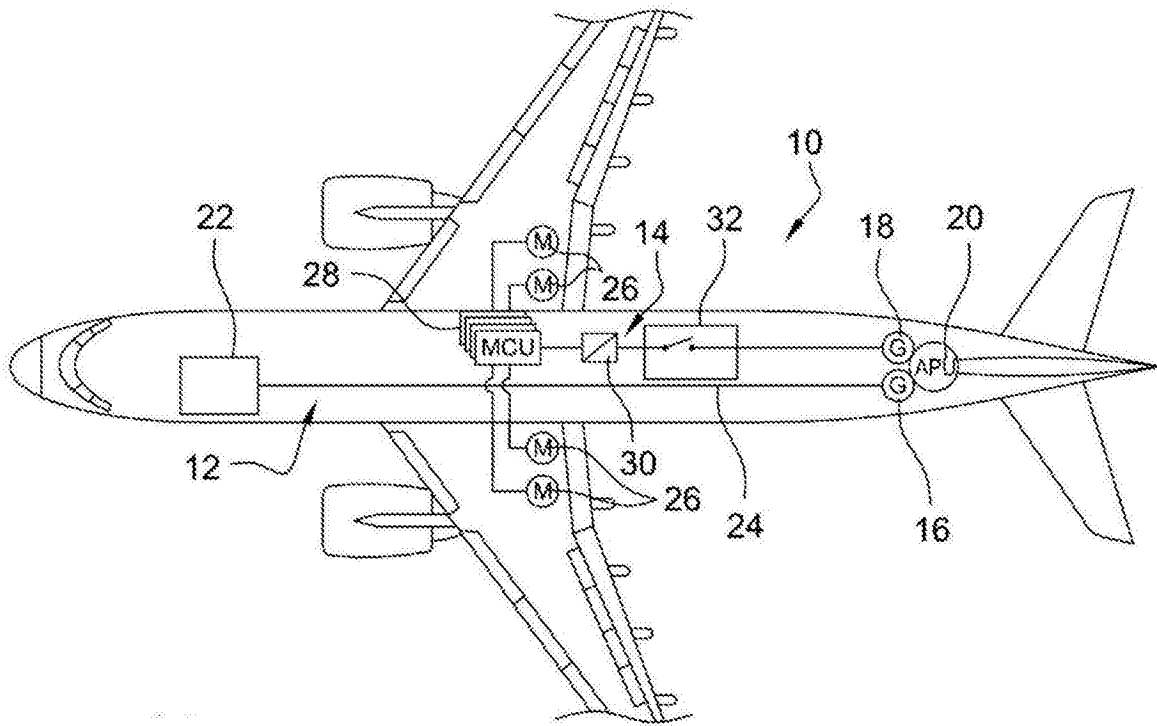


图1

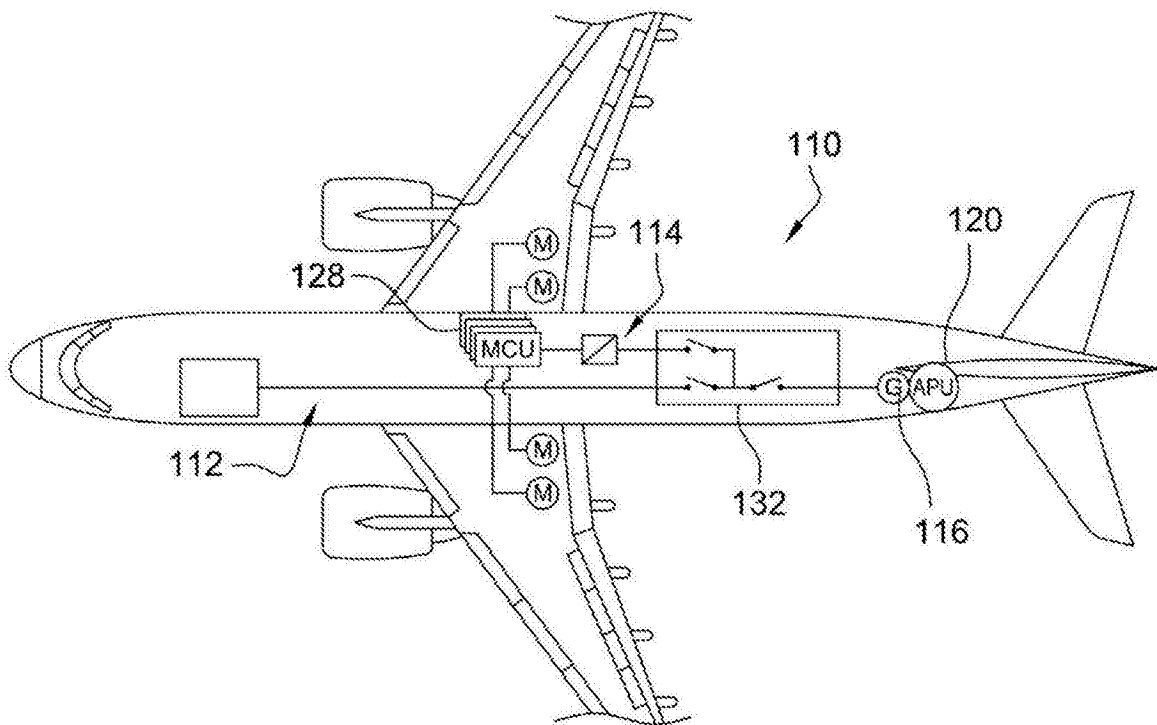


图2

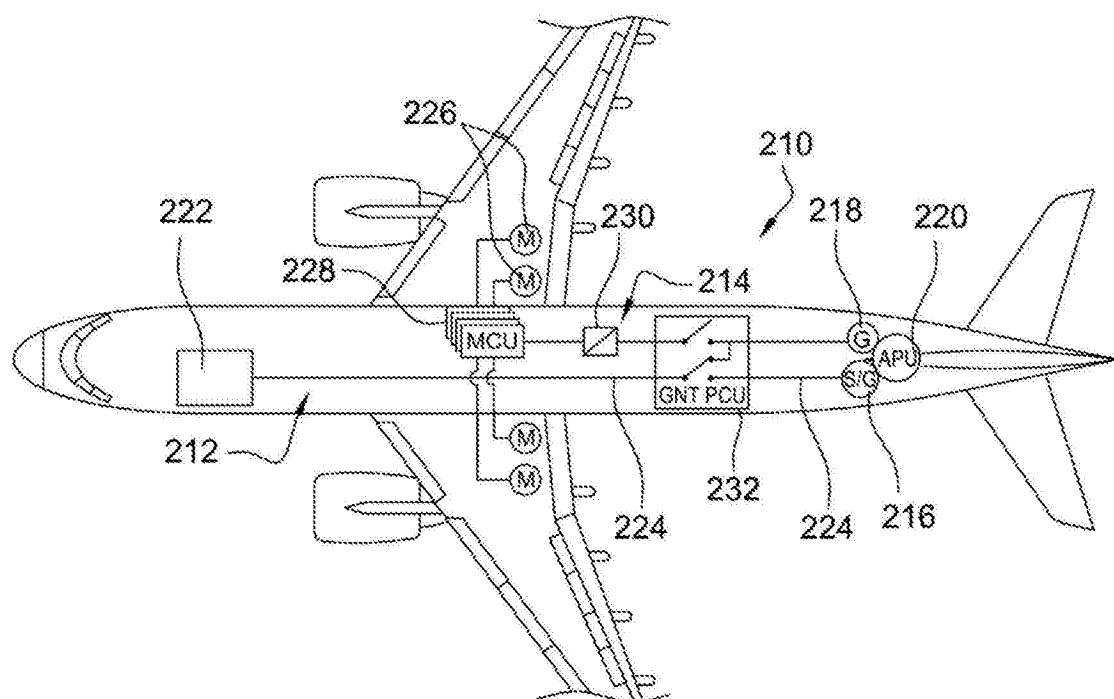


图3

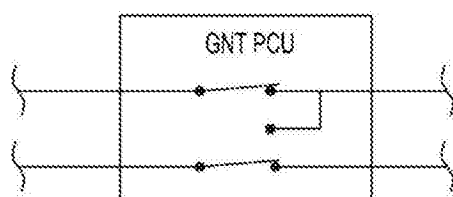


图3a

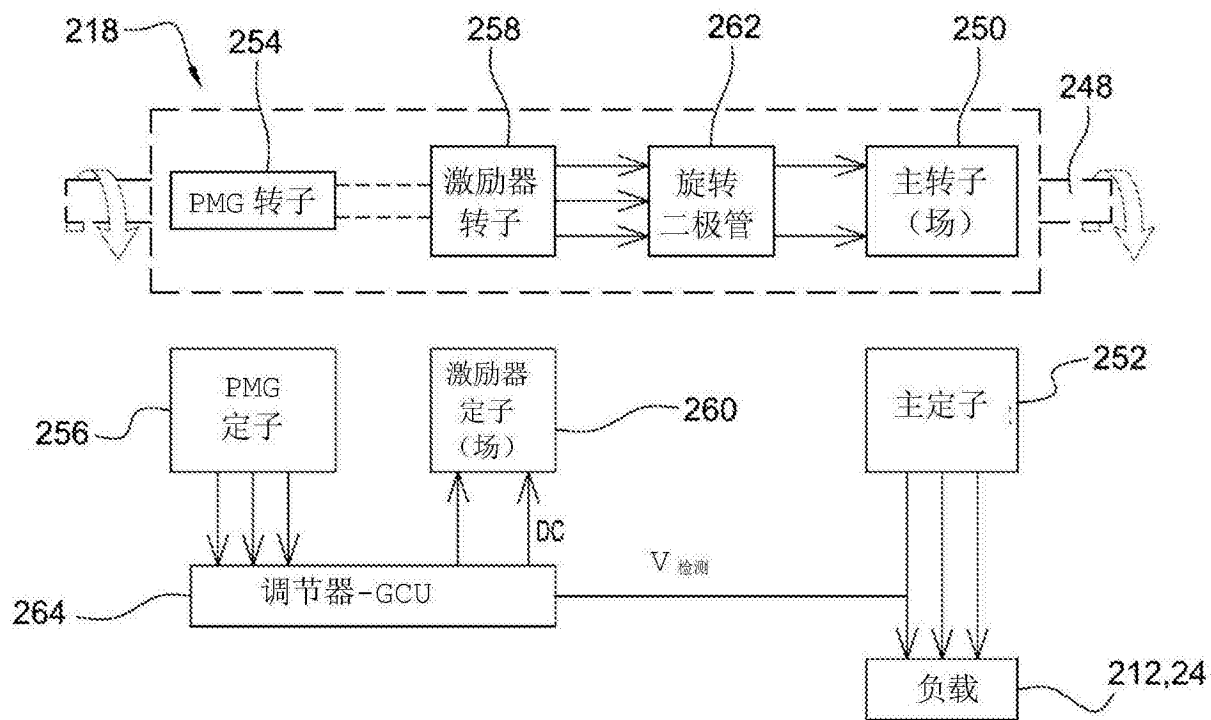


图4

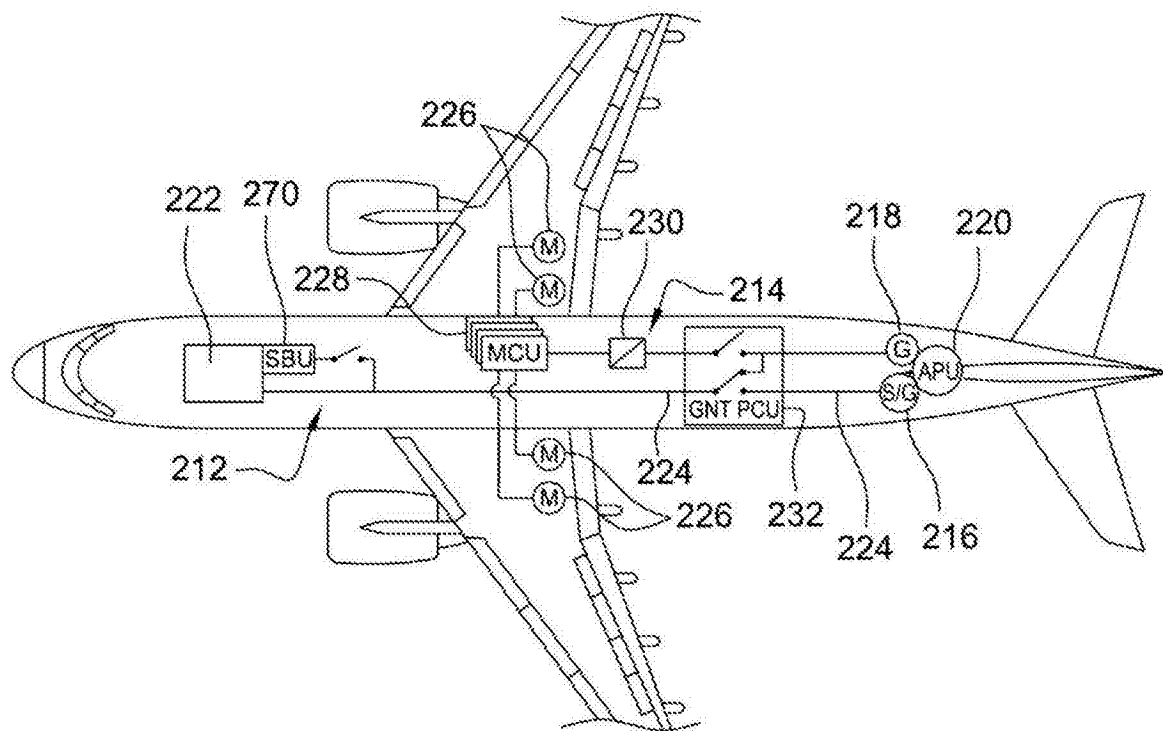


图5

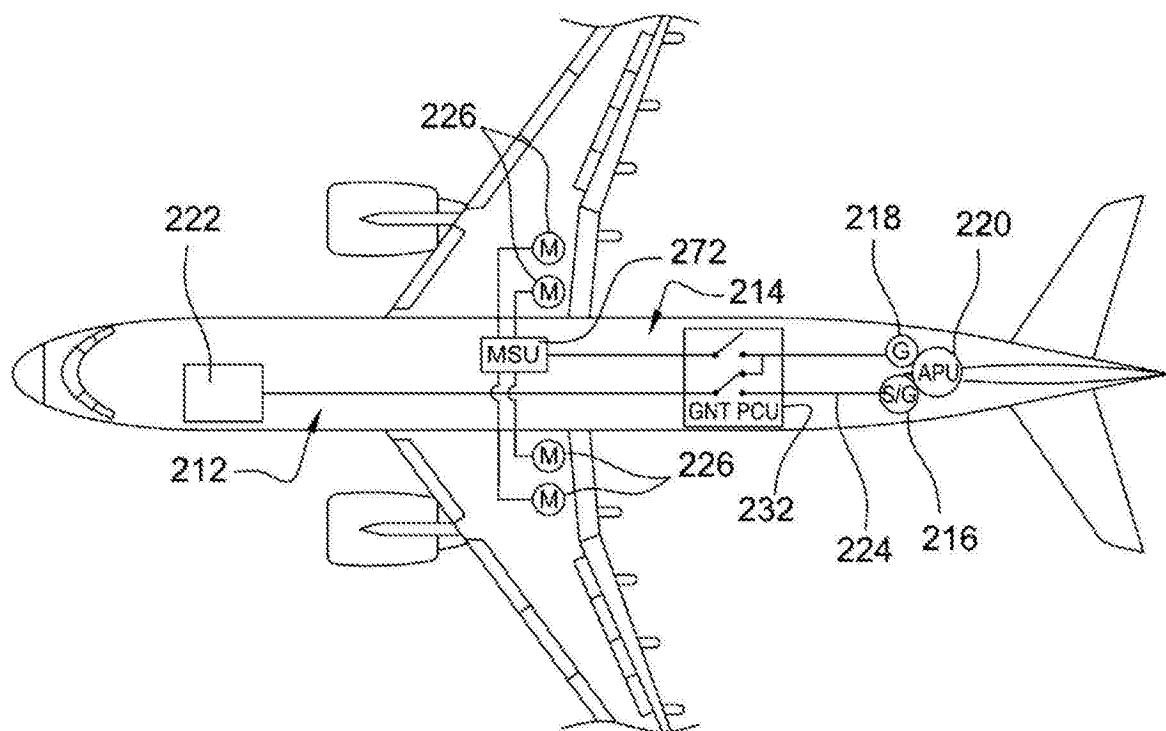


图6