



(45)授权公告日 2017.12.19

1. 一种电力供给装置,对能够生成再生电力的电力负载供给电力,包括:

电力变换装置,将从电源供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力而提供给所述电力负载;

蓄电装置,与所述电力负载并联连接到所述电力变换装置,能够进行充放电;

充放电控制装置,控制充放电,使得所述蓄电装置的电压值为第2目标电压值;以及

目标电压值设定单元,将所述蓄电装置的充电率与阈值比较,在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上的情况下,增减所述第1目标电压值或者所述第2目标电压值的至少一个,

所述目标电压值设定单元在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上的情况下,进行设定,增减所述第1目标电压值或者所述第2目标电压值的至少一个,使得所述第2目标电压值大于所述第1目标电压值,并且进行所述增减,使得在所述第2目标电压值大于所述第1目标电压值的状态下所述负载进行再生时,所述电力变换装置和所述充放电控制装置之间的中间电压值大于所述第2目标值,所述蓄电装置充电再生电力。

2. 如权利要求1所述的电力供给装置,

所述电力负载能够生成再生电力,

所述阈值被设定为从所述蓄电装置的满充电的状态减去所述再生电力的蓄电部分所得的充电率以下。

3. 如权利要求1所述的电力供给装置,

所述目标电压值设定单元在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上时,使所述第2目标电压值增加而大于所述第1目标电压值。

4. 如权利要求1所述的电力供给装置,

所述目标电压值设定单元在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上时,使所述第1目标电压值减少而小于所述第2目标电压值。

5. 如权利要求1所述的电力供给装置,

所述电力负载是起重机装置,

所述目标电压值设定单元在规定时间以上没有所述电力负载的电力变动的情况下,使所述蓄电装置的充电或者放电的至少其中一个停止。

6. 一种电力供给装置的电力供给方法,

所述电力供给装置包括:

电力变换装置,将从电源供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力提供给能够生成再生电力的电力负载;以及

蓄电装置,与所述电力负载并联连接到所述电力变换装置,能够进行充放电,

所述电力供给方法包括:

充放电控制步骤,控制充放电,使得所述蓄电装置的电压值为第2目标电压值;以及

目标电压值设定步骤,将所述蓄电装置的充电率与阈值比较,在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上的情况下,增减所述第1目标电压值或者所述第2目标电压值的至少一个,

在所述目标电压值设定步骤中,在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上的情况下,进行设定,增减所述第1目标电压值或者所述第2目标电压值的至少一个,使得所述第2目标

电压值大于所述第1目标电压值,并且进行所述增减,使得在所述第2目标电压值大于所述第1目标电压值的状态下所述负载进行再生时,所述电力变换装置和所述充放电控制装置之间的中间电压值大于所述第2目标值,所述蓄电装置充电再生电力。

电力供给装置、电力供给方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力供给装置、电力供给方法以及程序。

[0002] 本申请要求基于2012年10月9日在日本提出申请的特愿2012-224249号的优先权,将其内容沿用于此。

背景技术

[0003] 混合式门型起重机或混合动力汽车或混合铁道车辆等设备中,有具有引擎发电机和蓄电装置的串联式混合方式的设备。而且,在门型起重机中,有取代引擎发电机而从起重机外部的电源接受电力供给的设备(例如,专利文献1)。

[0004] 在这些并用来自从引擎发电机或者外部电源等的电源电力和蓄电装置的放电电力的设备中,在电力负载大的状态下,通过除了电源电力还使用蓄电装置的放电电力,可以使来自电源的供给电力的最大值降低。

[0005] 例如,从外部电源接受电力供给并且具有蓄电装置的门型起重机,在低负载时,通过来自外部电源的电力使行驶用电动机或卷起用电动机等各种负载动作,同时通过来自该外部电源的电力对蓄电装置充电。

[0006] 另一方面,在卷起提升载荷时等高负载时,蓄电装置进行放电,除了来自外部电源的电力,还对负载提供来自蓄电装置的放电电力。通过蓄电装置对负载供给电力,使来自电源的供给电力的最大值降低,所以可以降低电源电压。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:(日本)特开2007-166775号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 起重机等设备在使用来自电源的电力和来自蓄电装置的电力进行动作的情况下,根据设备的动作状况高效地控制充放电成为课题。例如,希望迅速切换蓄电装置的充放电而无迟滞地进行充放电。

[0012] 本发明提供电力供给装置、电力供给方法以及程序,对于并用电源电力和蓄电装置的放电电力的设备,根据设备的动作状况高效地控制充放电而进行电力供给。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的一个方式的电力供给装置,对电力负载供给电力,包括:电力变换装置,将从电源供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力而提供给所述电力负载;蓄电装置,与所述电力负载并联连接到所述电力变换装置,能够进行充放电;充放电控制装置,控制充放电,使得所述蓄电装置的电压值为第2目标电压值;以及目标电压值设定单元,将所述蓄电装置的充电率与阈值比较,根据比较结果,增减第1目标电压值或者第2目标电压值的至少一个。

[0015] 而且,本发明的另一个方式的电力供给装置为上述的电力供给装置,所述电力负载能够生成再生电力,所述阈值被设定为从所述蓄电装置的满充电的状态减去所述再生电力的蓄电部分所得的充电率以下,所述目标电压值设定单元在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以上时,增减所述第1目标电压值或者所述第2目标电压值的至少一个,使得所述第2目标电压值大于所述第1目标电压值。

[0016] 而且,本发明的另一个方式的电力供给装置为上述的电力供给装置,所述目标电压值设定单元在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以下时,使所述第2目标电压值减少而小于所述第1目标电压值。

[0017] 而且,本发明的另一个方式的电力供给装置为上述的电力供给装置,所述目标电压值设定单元在所述蓄电装置的充电率为所述阈值以下时,使所述第1目标电压值增加而大于所述第2目标电压值。

[0018] 而且,本发明的另一个方式的电力供给装置为上述的电力供给装置,所述电力负载是起重机装置,所述目标电压值设定单元在规定时间以上没有所述电力负载的电力变动的情况下,使所述蓄电装置的充电或者放电的至少其中一个停止。

[0019] 而且,本发明的另一个实施方式的电力供给方法是电力供给装置的电力供给方法,所述电力供给装置包括:电力变换装置,将从电源供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力提供给电力负载;以及蓄电装置,与所述电力负载并联连接到所述电力变换装置,能够进行充放电,所述电力供给方法包括:充放电控制步骤,控制充放电,使得所述蓄电装置的电压值为第2目标电压值;以及目标电压值设定步骤,将所述蓄电装置的充电率与阈值比较,根据比较结果,增减第1目标电压值或者第2目标电压值的至少一个。

[0020] 而且,本发明的另一个方式的程序是用于使控制电力供给装置的计算机执行的程序,所述电力供给装置包括:电力变换装置,将从电源供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力提供给电力负载;以及蓄电装置,与所述电力负载并联连接到所述电力变换装置,能够进行充放电,所述程序包括:充放电控制步骤,控制充放电,使得所述蓄电装置的电压值为第2目标电压值;以及目标电压值设定步骤,将所述蓄电装置的充电率与阈值比较,根据比较结果,增减第1目标电压值或者第2目标电压值的至少一个。

[0021] 发明的效果

[0022] 按照上述的电力供给装置、电力供给方法以及程序,对于并用电源电力和蓄电装置的放电电力的设备,可以根据设备的动作状况,高效地控制充放电而进行电力供给。

附图说明

[0023] 图1是表示本发明的第1实施方式中的轮式起重机的外形概略图。

[0024] 图2是表示第1实施方式中的电力供给装置的装置结构的概略结构图。

[0025] 图3是表示第1实施方式中的程序装置(sequencer)设定的目标电压值的例子的说明图。

[0026] 图4是表示第1实施方式中的高负载时的中间电压值的例子的说明图。

[0027] 图5是表示第1实施方式中的再生时的中间电压值的例子的说明图。

[0028] 图6是表示在第1实施方式中,程序装置设定第2目标电压值的处理步骤的流程图。

[0029] 图7是表示本发明的第2实施方式中的电力供给装置的装置结构的概略结构图。

[0030] 图8是表示第2实施方式中的程序装置设定的目标电压值的例子的说明图。

[0031] 图9是表示在第2实施方式中,程序装置设定第1目标电压值的处理步骤的流程图。

具体实施方式

[0032] 以下,通过发明的实施方式说明本发明,但是以下的实施方式不限定权利要求书有关的发明。而且,在实施方式中说明的特征的全部组合对于发明的解决手段不一定是必须的。

[0033] <第1实施方式>

[0034] 图1是表示本发明的第1实施方式中的轮式起重机(Rubber Tired Gantry Crane; RTG)的外形的概略的外形图。

[0035] 在该图中,轮式起重机系统1位于集装箱堆放场Y内的路面R上设置的行驶车道L上,通过行驶电动机使行驶机构6具有的轮胎6a旋转而在行驶车道L上自主行驶,进行集装箱C的装卸。

[0036] 更具体地说,轮式起重机系统1包括:通过轮胎6a在路面R上行驶的起重机主体3;从起重机主体3延伸,与行驶车道L的地面电源设备2连接的作为电缆的供电电缆4;设置在起重机主体3上进行供电电缆4的卷取以及卷出的电缆卷筒5;以及收容电力供给装置和起重机主体3的控制装置等的箱子10。

[0037] 起重机主体3包括:上述的行驶机构6;相互大致平行地设立,可通过行驶机构6行驶的一对脚部7;在脚部7间在上部架设的梁部8;以及吊设在梁部8的垂吊机构9。

[0038] 一对脚部7支撑梁部8以及垂吊机构9,梁部8进行支撑,以便垂吊垂吊机构9。然后,沿着梁部8的长度方向设置导轨8a,垂吊机构9可沿着导轨8a在梁部8的长度方向上行驶。

[0039] 更具体地说,垂吊机构9包括:可沿着梁部8的导轨8a行驶的载重滑车9a;抓持集装箱C的吊具9b;从载重滑车9a垂吊吊具9b的垂吊索9c;以及进行垂吊索9c的卷起以及卷出的卷扬机9d。

[0040] 在这样的结构中,起重机主体3进行集装箱C的装卸动作。具体地说,在吊具9b抓持集装箱C时,卷扬机9d通过卷起用电机的动力卷起垂吊索9c,从而提起集装箱C。在提起集装箱C的状态下,垂吊机构9(载重滑车9a)在梁部8的长度方向上行驶,而且,起重机主体沿着行驶车道L行驶,使集装箱C移动。在集装箱C移动到目的位置时,卷扬机9d通过放回垂吊索9c的卷绕,使集装箱C下降。

[0041] 这里,起重机主体3并用来自地面电源设备2的电力和来自在箱子10中容纳的电力供给装置具有的蓄电装置的电力,进行起重机主体3的行驶、垂吊机构9的行驶、卷扬机9d进行的垂吊索9c的卷起等各种动作。

[0042] 具体地说,在供电电缆4的前端设置电缆侧连接器4a,与地面电源设备2的电源侧连接器2a连接。起重机主体3经由供电电缆4从地面电源设备2接受电力,通过箱子10中容纳的电力供给装置对起重机主体3的各部分供给电力。而且,如后所述,电力供给装置控制蓄电装置的充放电,除了来自地面电源设备2的电力,还将蓄电装置的放电电力供给起重机主体3的各部分。

[0043] 电缆卷筒5进行供电电缆4的剩余部分的卷取,以便不会因为供电电缆4松弛而对起重机主体3的行驶产生障碍。

[0044] 接着,参照图2说明电力供给装置的结构。

[0045] 图2是表示电力供给装置100的装置结构的概略结构图。在该图中,电力供给装置100包括:AC/DC转换器101;蓄电装置111;充放电控制装置112;以及程序装置121。而且,在图2中示出地面电源设备2、以及连接地面电源设备2和电力供给装置100的供电电缆4、电力供给装置100供给电力的负载90。

[0046] 地面电源设备2包括电源侧连接器2a;电源单元2b;以及变压器2c,将电源单元2b输出的交流电力通过变压器2c变压,并从电源侧连接器2a输出。如上所述,在电源侧连接器2a上连接电缆侧连接器4a,供电电缆4将通过电缆侧连接器4a从地面电源设备2受电的交流电力供给电力供给装置100。

[0047] 而且,地面电源设备2对应于本实施方式中的电源的一例。电源单元2b既可以是发电设备,也可以是对例如商用电源等受电的受电设备。而且,本实施方式中的电源不限于地面电源设备2等外部电源(在电力供给装置的外部设置的电源)。例如也可以是电力供给装置100具有发电机等,在电力供给装置100自身的内部具有电源。

[0048] 负载90是,使轮胎6a(图1)旋转从而使起重机主体3行驶的行驶用电动机、作为卷扬机9d卷起垂吊索9c时的动力源的卷起用电动机、起重机主体3的控制装置等,起重机主体3中的电力负载的总称。

[0049] 特别是,负载90能够产生再生电力。具体地说,行驶机构6在起重机主体3的制动时,使行驶用电动机作为再生制动器进行动作,从而进行再生。而且,卷扬机9d在将垂吊索9c倒卷而使提升载荷下降时,使卷起用电动机作为再生制动器进行动作,从而调整提升载荷的下降速度同时进行再生。

[0050] AC/DC转换器101将从地面电源设备2供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力而提供给负载90。在本实施方式中,第1目标电压值被预先设定作为固定的电压值。

[0051] 蓄电装置111具有例如铅电池或者锂离子电池等二次电池,进行充放电。这里,蓄电装置111经由充放电控制装置112与负载90并联连接到AC/DC转换器101。通过这样的连接关系,在来自AC/DC转换器101的电力的电压值比蓄电装置111的电压值高时,蓄电装置111通过来自AC/DC转换器101的电力进行浮动充电。另一方面,在来自AC/DC转换器101的电力的电压值比蓄电装置111的电压值低时,蓄电装置111进行放电而对负载90供给电力。

[0052] 而且,蓄电装置111具有BMU(Battery Management Unit,电池管理单元),测量二次电池的充电率并输出到程序装置121。

[0053] 充放电控制装置112控制蓄电装置111的充放电,使得蓄电装置111的电压为第2目标电压值。在本实施方式中,第2目标电压值是通过程序装置121设定的可变的电压值。

[0054] 程序装置121将蓄电装置111的二次电池的充电率(以下,简单称为“蓄电装置111的充电率”)与阈值比较,根据比较结果使第2目标电压值增减。这里,程序装置121预先存储将蓄电装置111从充电切换为放电的放电阈值ShA、将蓄电装置111从放电切换为充电的充电阈值ShB。其中,放电阈值ShA对应于本实施方式中的阈值的一例。而且,程序装置121对应于本实施方式中的目标电压值设定单元的一例。

[0055] 放电阈值ShA被设定为从蓄电装置111的满充电的状态减去再生电力的蓄电部分后的充电率以下。例如设为产生使蓄电装置111蓄电的再生电力的情况,设想在起重机主体3到达了集装箱的位置时的起重机主体3的制动、起重机主体3到达了集装箱下降位置时的

起重机主体3的制动、以及使集装箱下降时的卷扬机的制动。在该情况下,预想在2次起重机主体3的制动和1次集装箱下降中产生的再生电力的合计值,相当于再生电力的蓄电部分。

[0056] 轮式起重机系统1的维护人员计算从满充电状态减去再生电力的蓄电部分后的充电率,即,预测了可以充电再生电力的余量的充电率。然后,轮式起重机系统1的维护人员将算出的充电率作为放电阈值ShA,使其预先存储在程序装置121中。或者,轮式起重机系统1的维护人员也可以将从算出的充电率进一步减去考虑了电池劣化等的余量部分的充电率作为放电阈值ShA,将其预先存储在程序装置121中。

[0057] 另一方面,充电阈值ShB被设定为比放电阈值ShA小的值。而且,如果充电阈值ShB $\leq$ 放电阈值ShA,则电力供给装置100(程序装置121以及充放电控制装置112)能够控制蓄电装置111,但是为了防止频繁发生充放电的切换,优选在充电阈值ShB和放电阈值ShA之间设置死区(滞后)。

[0058] 在蓄电装置111的充电率为放电阈值ShA以上时,电力供给装置100使第2目标电压值增加而大于第1目标电压值。按照该目标电压值设定,充放电控制装置112使蓄电装置111进行放电。另一方面,在蓄电装置111的充电率为充电阈值ShB以下时,电力供给装置100使第2目标电压值减少而小于第1目标电压值。按照该目标电压值设定,充放电控制装置112使蓄电装置111进行充电。

[0059] 图3是表示程序装置121设定的目标电压值的例子的说明图。在该图中,线L111表示蓄电装置111的充电率(State Of Charge;SOC)的例子。而且,线L121表示程序装置121设定的第2目标电压值的例子。而且,线L122表示AC/DC转换器101和充放电控制装置112之间的中间电压值的例子。

[0060] 在时刻T11以前的状态下,蓄电装置111的充电率小于放电阈值ShA。因此,程序装置121将蓄电装置111的目标电压值(第2目标电压值)设定为小于作为AC/DC转换器101的输出电压目标值(第1目标电压值)的电压值Vpset的电压值Vdset0。根据该电压目标值设定,充放电控制装置112控制蓄电装置111,使蓄电装置111的电压值为电压值Vdset0。因此,AC/DC转换器101侧的电压高于蓄电装置111侧的电压,从AC/DC转换器101对蓄电装置111进行浮动充电。

[0061] 通过浮动充电,蓄电装置111的充电率上升,在时刻T11中充电率达到放电阈值ShA。这样,程序装置121将蓄电装置111的目标电压值(第2目标电压值)设定为大于AC/DC转换器101的输出电压目标值(第1目标电压值)即电压值Vpset的电压值Vdset1。根据该电压目标值设定,充放电控制装置112控制蓄电装置111,使得蓄电装置111的电压值为电压值Vdset1。因此,蓄电装置111侧的电压高于AC/DC转换器101侧的电压,蓄电装置111对负载90进行放电。

[0062] 由于放电,蓄电装置111的充电率降低,在时刻T12中,充电率达到充电阈值ShB。这样,程序装置121将蓄电装置111的目标电压值(第2目标电压值)返回电压值Vdset0。因此,与时刻T11以前相同,AC/DC转换器101侧的电压高于蓄电装置111侧的电压,从AC/DC转换器101对蓄电装置111进行浮动充电。

[0063] 而且,在图3的例子中,负载90的电力负载处于较小的状态,电压下降的影响小。因此,线L122表示的中间电压值成为第1目标电压值和第2目标电压值之间的值。

[0064] 接着,参照图4,说明高负载时的放电。

[0065] 图4是表示高负载时的中间电压值的例子的说明图。在该图中,线L211表示程序装置121设定的第2目标电压值的例子。在图4的例子中,程序装置121继续将第2目标电压值设定为小于第1目标电压值的电压值Vdset0。

[0066] 而且,线L212表示AC/DC转换器101和充放电控制装置112之间的中间电压值的例子。

[0067] 在时刻T21以前,负载90的电力负载处于较小的状态。因此,与图3的时刻T11以前的状态相同,从AC/DC转换器101对蓄电装置111进行浮动充电。

[0068] 另一方面,从时刻T21至时刻T22,负载90的电力负载处于较大的状态。因此,产生电压降,从而线L212表示的中间电压值小于线L211表示的第2目标电压值。因此,蓄电装置111的电压成为高于连接目的地(特别是负载90)的电压的状态,蓄电装置111对负载90进行放电。

[0069] 这样,即使在程序装置121将第2目标电压值设定为小于第1目标电压值的电压值的状态下,在负载90的电力负载变大时,蓄电装置111也对负载90进行放电。因此,可以使来自地面电源设备2的供给电力的最大值降低,可以降低电源电压。因此,可以使变压器2c(图2)输出的电压值比较小。

[0070] 而且,即使在第2目标电压值大于第1目标电压值的状态下,蓄电装置111也可以将再生电力蓄电。

[0071] 图5是表示再生时的中间电压值的例子的说明图。在该图中,线L311表示程序装置121设定的第2目标电压值的例子。在图5的例子中,程序装置121继续将第2目标电压值设定为大于第1目标电压值的电压值Vdset1。

[0072] 而且,线L312是表示AC/DC转换器101和充放电控制装置112之间的中间电压值的例子。

[0073] 在时刻T31以前,负载90不进行再生,与从图3的时刻T11至T12的状态相同,蓄电装置111对负载90进行放电。

[0074] 另一方面,从时刻T31至时刻T32,负载90进行再生,通过再生电力,线L312表示的中间电压值上升,中间电压值大于线L311表示的第2目标电压值。因此,蓄电装置111的电压成为低于连接目的地(特别是负载90)的电压的状态,蓄电装置111充电再生电力。

[0075] 这样,即使在程序装置121将第2目标电压值设定为大于第1目标电压值的电压值的状态下,如果负载90进行再生,则蓄电装置111充电再生电力。这样,由于可以不浪费再生电力而进行蓄电这一点,电力供给装置100可以根据起重机主体3的动作状况高效地控制蓄电装置111的充放电,对负载90进行电力供给。

[0076] 而且,如上所述,由于充放电控制装置112通过预测可充电再生电力的余量来控制蓄电装置111的充放电,所以即使蓄电装置111充电再生电力也不会过充电。

[0077] 接着参照图6,说明电力供给装置100的动作。

[0078] 图6是表示程序装置121设定第2目标电压值的处理步骤的流程图。程序装置121在连接(ON)自身的电源而成为动作状态时,进行该图的处理。

[0079] 在图6的处理中,程序装置121首先将第2目标电压值初始设定为小于第1目标电压值的电压值Vdset0(步骤S101)。如上所述,在第2目标电压值成为电压值Vdset0的状态下,虽然蓄电装置111进行充电,但是在负载90为高负载时对该负载90进行放电。

[0080] 接着,程序装置121判定蓄电装置111的充电率是否为放电阈值ShA以上(步骤S102)。在判定为不足放电阈值ShA的情况下(步骤S102:否),返回步骤S102。即,程序装置121等待蓄电装置111的充电率成为放电阈值ShA以上。

[0081] 另一方面,在步骤S102中,判定为蓄电装置111的充电率为放电阈值ShA以上的情况下(步骤S102:是),程序装置121将第2目标电压值设定为大于第1目标电压值的电压值Vdset1(步骤S103)。如上所述,在第2目标电压值成为电压值Vdset1的状态下,虽然蓄电装置111对负载90进行放电,但是在负载90进行再生时,充电再生电力。

[0082] 接着,程序装置121判定蓄电装置111的充电率是否为充电阈值ShB以下(步骤S104)。在判定为大于充电阈值ShB的情况下(步骤S104:否),返回步骤S104。即,程序装置121等待蓄电装置111的充电率成为充电阈值ShB以下。

[0083] 另一方面,在步骤S104中,在判定为蓄电装置111的充电率为充电阈值ShB以下的情况下(步骤S104:是),程序装置121将第2目标电压值设定为电压值Vdset0(步骤S105)。

[0084] 之后,返回步骤S102。

[0085] 如上所述,充放电控制装置112通过根据程序装置121设定的第2目标电压值使蓄电装置111的电压变化,切换蓄电装置111的充放电。因此,由于不需要使用开关来切换蓄电装置111的充放电,所以不发生瞬间断开。即,不发生开关切换动作造成的来自蓄电装置111的电力供给开始的延迟、或者蓄电装置111的充电开始的延迟。在这一点,电力供给装置100可以根据起重机主体3的动作状况高效地控制蓄电装置111的充放电,对负载90进行电力供给。

[0086] 而且,在程序装置121将第2目标电压值设定为小于第1目标电压值的电压值的状态下,如果负载90的电力负载变大,则蓄电装置111对负载90进行放电。因此,可以使来自地面电源设备2的供给电力的最大值下降,可以降低电源电压。因此,可以使变压器2c(图2)输出的电压值比较小。

[0087] 而且,在程序装置121将第2目标电压值设定为大于第1目标电压值的电压值的状态下,如果负载90进行再生,则蓄电装置111充电再生电力。这样,通过可以不丢弃再生电力而进行蓄电这一点,电力供给装置100可以根据起重机主体3的动作状况高效地控制蓄电装置111的充放电,对负载90进行电力供给。

[0088] 而且,由于充放电控制装置112预测可充电再生电力的余量来控制蓄电装置111的充放电,所以即使蓄电装置111充电再生电力也不会过充电。

[0089] 而且,由程序装置121可以通过仅参照蓄电装置111的充电率来设定目标电压值,从而控制蓄电装置111的充放电这一点,可以通过简单的结构控制蓄电装置111的充放电。

[0090] 而且,在电力供给装置100中,即使在AC/DC转换器101中没有输出电压设定值切换功能的情况下,也可以控制蓄电装置111的充放电。

[0091] 而且,在电力供给装置100中,充放电控制装置112进行电压设定值的切换。因此,在与AC/DC转换器101进行电压设定值的切换的情况进行比较中,得到以下的效果。

[0092] 即,在对于安装AC/DC转换器的不具有蓄电装置的电动卷筒式门型起重机追加设置充放电控制装置以及蓄电装置的情况下,不需要对AC/DC转换器追加输出电压设定值切换功能。在该点中,可以削减追加作业。

[0093] 而且,以上说明了将本实施方式适用于门型起重机的情况,但是本发明的适用范

围不限于此。例如,可以将本发明适用于串联式混合方式的混合动力汽车或混合铁道车辆等,并用来自电源的电力和来自蓄电装置的电力的各种设备中。对于后述的第2实施方式也一样。

[0094] 而且,程序装置121也可以根据起重机主体3的动作状况使目标电压值变化。例如,在设定的时间内,在没有负载90的电力变动(对于卷绕动作以及行驶动作的任意一个)的情况下,按照程序装置121的指示,充放电控制装置112可以使蓄电装置111的充电或者放电的至少其中一个停止。然后,在检测到负载电力变动的情况下,充放电控制装置112也可以使蓄电装置111恢复为原来的状态。

[0095] 因此,可以避免没有负载电力变动(卷绕动作以及行驶动作的任意一个)的情况下的无用充放电动作的反复。对于接着说明的第2实施方式也一样。

[0096] <第2实施方式>

[0097] 以上说明了程序装置121使第2目标电压值变化的情况,但是程序装置121也可以取代第2目标电压值而使第1目标电压值变化。以下,说明这一点。

[0098] 图7是表示本发明的第2实施方式中的电力供给装置的装置结构的概略结构图。在该图中,电力供给装置200包括:AC/DC转换器201;蓄电装置111;充放电控制装置212;以及程序装置221。而且,在图7中示出:地面电源设备2;以及连接地面电源设备2和电力供给装置100的供电电缆4;电力供给装置100供给电力的负载90。在图7中,对于与图2的各部分对应而具有相同的功能的部分,赋予相同的符号(2、2a、2b、2c、4、4a、5、90、111)而省略说明。

[0099] 而且,第2实施方式中的轮式起重机的外形与第1实施方式中参照图1说明的相同,省略图示以及说明。

[0100] 在轮式起重机系统1b中,在程序装置221取代第2目标电压值而使第1目标电压值变化这一点,与轮式起重机系统1(图2)的情况不同。

[0101] 程序装置221在蓄电装置111的充电率为放电阈值 ShA 以上时,使第1目标电压值增加而大于第2目标电压值。

[0102] AC/DC转换器201按照程序装置221设定的第1目标电压值,使AC/DC转换器201自身的输出电压值变化。

[0103] 充放电控制装置212与充放电控制装置112一样,通过根据第2目标电压值控制蓄电装置111的电压值,控制蓄电装置111的充放电。其中,在充放电控制装置212中,第2目标值为固定值这一点与充放电控制装置112不同。

[0104] 图8是表示程序装置221设定的目标电压值的例子的说明图。在该图中,线L411表示蓄电装置111的充电率(State Of Charge;SOC)的例子。而且,线L421表示程序装置221设定的第1目标电压值的例子。

[0105] 在时刻 $T41$ 以前的状态下,蓄电装置111的充电率小于放电阈值 ShA 。因此,程序装置221将AC/DC转换器201的输出电压目标值(第1目标电压值)设定为大于蓄电装置111的目标电压值(第2目标电压值)即电压值 $Vdset$ 的电压值 $Vpset1$ 。根据该电压目标值设定,AC/DC转换器201控制AC/DC转换器201自身,使得输出电压值为电压值 $Vpset1$ 。因此,AC/DC转换器201侧的电压高于蓄电装置111侧的电压,从AC/DC转换器201对蓄电装置111进行浮动充电。

[0106] 通过浮动充电,蓄电装置111的充电率上升,在时刻 $T41$ 中充电率达到放电阈值 ShA 。这样,程序装置221将AC/DC转换器201的输出电压目标值(第1目标电压值)设定为小于

蓄电装置111的目标电压值(第2目标电压值)即电压值 V_{dset} 的电压值 V_{pset0} 。根据该电压目标值设定,AC/DC转换器201控制AC/DC转换器201自身,使得输出电压值为电压值 V_{pset0} 。因此,蓄电装置111侧的电压高于AC/DC转换器201侧的电压,蓄电装置111对负载90进行放电。

[0107] 通过放电,蓄电装置111的充电率降低,在时刻T42中充电率达到充电阈值 ShB 。这样,程序装置221使AC/DC转换器201的输出电压目标值(第1目标电压值)返回电压值 V_{pset1} 。因此,与时刻T41以前一样,AC/DC转换器201侧的电压高于蓄电装置111侧的电压,从AC/DC转换器201对蓄电装置111进行浮动充电。

[0108] 这样,在电力供给装置200中,也可以与电力供给装置100的情况一样切换蓄电装置111的充放电。

[0109] 关于负载90的高负载时,也与参照图4说明的一样,在程序装置221将第1目标电压值设定为大于第2目标电压值的电压值的状态下,如果负载90的电力负载变大,则蓄电装置111对负载90进行放电。因此,可以使来自地面电源设备2的供给电力的最大值降低,使电源电压下降。因此,可以使变压器2c(图2)输出的电压值比较小。

[0110] 而且,关于负载90的再生时,也与参照图5说明的一样,程序装置221在将第1目标电压值设定为小于第2目标电压值的电压值的状态下,如果负载90进行再生,则蓄电装置111充电再生电力。这样,由于可以不丢弃再生电力而进行蓄电这一点,电力供给装置200可以根据起重机主体3b的动作状况高效地控制蓄电装置111的充放电,可以对负载90进行电力供给。

[0111] 而且,与充放电控制装置112的情况一样,充放电控制装置212通过预测可充电再生电力的余量控制蓄电装置111的充放电。因此,即使蓄电装置111充电再生电力也不会过充电。

[0112] 接着参照图9,说明电力供给装置200的动作。

[0113] 图9是表示程序装置221设定第1目标电压值的处理步骤的流程图。程序装置221连接自身的电源而成为动作状态时,进行该图的处理。

[0114] 在图9的处理中,程序装置221首先将第1目标电压值初始设定为大于第2目标电压值的电压值 V_{pset1} (步骤S201)。如上所述,在第1目标电压值为电压值 V_{pset1} 的状态下,虽然蓄电装置111进行充电,但是在负载90为高负载时对该负载90进行放电。

[0115] 接着,程序装置221判定蓄电装置111的充电率是否为放电阈值 ShA 以上(步骤S202)。在判定为不足放电阈值 ShA 的情况下(步骤S202:否),返回步骤S202。即,程序装置221等待蓄电装置111的充电率成为放电阈值 ShA 以上。

[0116] 另一方面,在步骤S202中判定为蓄电装置111的充电率为放电阈值 ShA 以上的情况下(步骤S202:是),程序装置221将第1目标电压值设定为小于第2目标电压值的电压值 V_{pset0} (步骤S203)。如上所述,在第2目标电压值为电压值 V_{pset0} 的状态下,虽然蓄电装置111进行对负载90的放电,但是在负载90再生时充电再生电力。

[0117] 接着,程序装置221判定蓄电装置111的充电率是否为充电阈值 ShB 以下(步骤S204)。在判定为大于充电阈值 ShB 的情况下(步骤S204:否),返回步骤S204。即,程序装置221等待蓄电装置111的充电率为充电阈值 ShB 以下。

[0118] 另一方面,在步骤S204中判定为蓄电装置111的充电率为充电阈值 ShB 以下的情况

下(步骤S204:是),程序装置221将第1目标电压值设定为电压值 V_{pset1} (步骤S205)。

[0119] 之后,返回步骤S202。

[0120] 如上所述,AC/DC转换器201通过根据程序装置221设定的第1目标电压值使AC/DC转换器201自身的输出电压值变化,切换蓄电装置111的充放电。因此,由于不需要使用开关来切换蓄电装置111的充放电,所以不产生瞬间断开。即,不产生开关切换动作造成的来自蓄电装置111的电力供给开始的延迟、或者蓄电装置111的充电开始的延迟。在该点中,电力供给装置200可以根据起重机主体3b的动作状况高效地控制蓄电装置111的充放电,可以进行对负载90的电力供给。

[0121] 而且,即使在程序装置221将第1目标电压值设定为大于第2目标电压值的电压值的状态下,如果负载90的电力负载变大,则蓄电装置111进行对负载90的放电。因此,可以使来自地面电源设备2的供给电力的最大值降低,使电源电压下降。因此,可以使变压器2c(图2)输出的电压值比较小。

[0122] 而且,即使在程序装置221将第1目标电压值设定为小于第2目标电压值的电压值的状态下,如果负载90进行再生,则蓄电装置111充电再生电力。这样,由于可以不丢弃再生电力而进行蓄电这一点,电力供给装置200可以根据起重机主体3b的动作状况高效地控制蓄电装置111的充放电,对负载90进行电力供给。

[0123] 而且,充放电控制装置212由于通过预测可充电再生电力的余量来控制蓄电装置111的充放电,所以即使蓄电装置111充电再生电力也不会过充电。

[0124] 而且,由于程序装置221可以通过仅参照蓄电装置111的充电率来设定目标电压值从而控制蓄电装置111的充放电这一点,所以可以通过简单的结构控制蓄电装置111的充放电。

[0125] 而且,在电力供给装置200中,即使在充放电控制装置212中没有电压指令值切换功能的情况下,也可以控制蓄电装置111的充放电。

[0126] 而且,也可以将用于实现充放电控制装置112或充放电控制装置212、程序装置121或程序装置221的全部或者一部分功能的程序记录在计算机可读的记录介质中,使计算机系统读入该记录介质中记录的程序,并且通过执行来进行各单元的处理。而且,这里所说的“计算机系统”,包含OS或周边设备等硬件。

[0127] 而且,如果是利用WWW系统的情况,则“计算机系统”也包含主页提供环境(或者显示环境)。

[0128] 而且,所谓“计算机可读的记录介质”是指,软盘、光磁盘、ROM、CD-ROM等可移动介质、内置在计算机系统的硬盘等存储装置。而且,“计算机可读记录介质”还包括:在经由因特网等网络或电话线路等通信线路发送程序的情况下的通信线那样的、在短时间期间动态地保持程序者、在该情况下的成为服务器或客户端的计算机系统内部的易失性存储器那样的、在一定时间保持程序者。而且,上述程序既可以是用于实现上述功能的一部分者,进而还可以是可通过上述的功能与计算机系统中已记录的程序的组合来实现者。

[0129] 以上,参照附图详细叙述了本发明的实施方式,但是具体的结构不限于该实施方式,还包括不脱离本发明的要旨的范围的设计变更等。

[0130] 产业上的可利用性

[0131] 本发明涉及对电力负载供给电力的电力供给装置,包括:电力变换装置,将从电源

供给的交流电力变换为第1目标电压值的直流电力而提供给所述电力负载;蓄电装置,与所述电力负载并联连接到所述电力变换装置,能够进行充放电;充放电控制装置,控制充放电,使得所述蓄电装置的电压值为第2目标电压值;目标电压值设定单元,将所述蓄电装置的充电率与阈值比较,根据比较结果,增减第1目标电压值或者第2目标电压值的至少一个。

[0132] 按照本发明,对于并用电源电力和蓄电装置的放电电力的设备,可以根据设备的动作状况高效地控制充放电而进行电力供给。

[0133] 标号说明

[0134]	1、1b	轮式起重机系统
[0135]	2	地面电源设备
[0136]	2a	电源侧连接器
[0137]	2b	电源单元
[0138]	2c	变压器
[0139]	3、3b	起重机主体
[0140]	4	供电电缆
[0141]	4a	电缆侧连接器
[0142]	5	电缆卷筒
[0143]	90	负载
[0144]	100、200	电力供给装置
[0145]	101、201	AC/DC转换器
[0146]	111	蓄电装置
[0147]	112、212	充放电控制装置
[0148]	121、221	程序装置

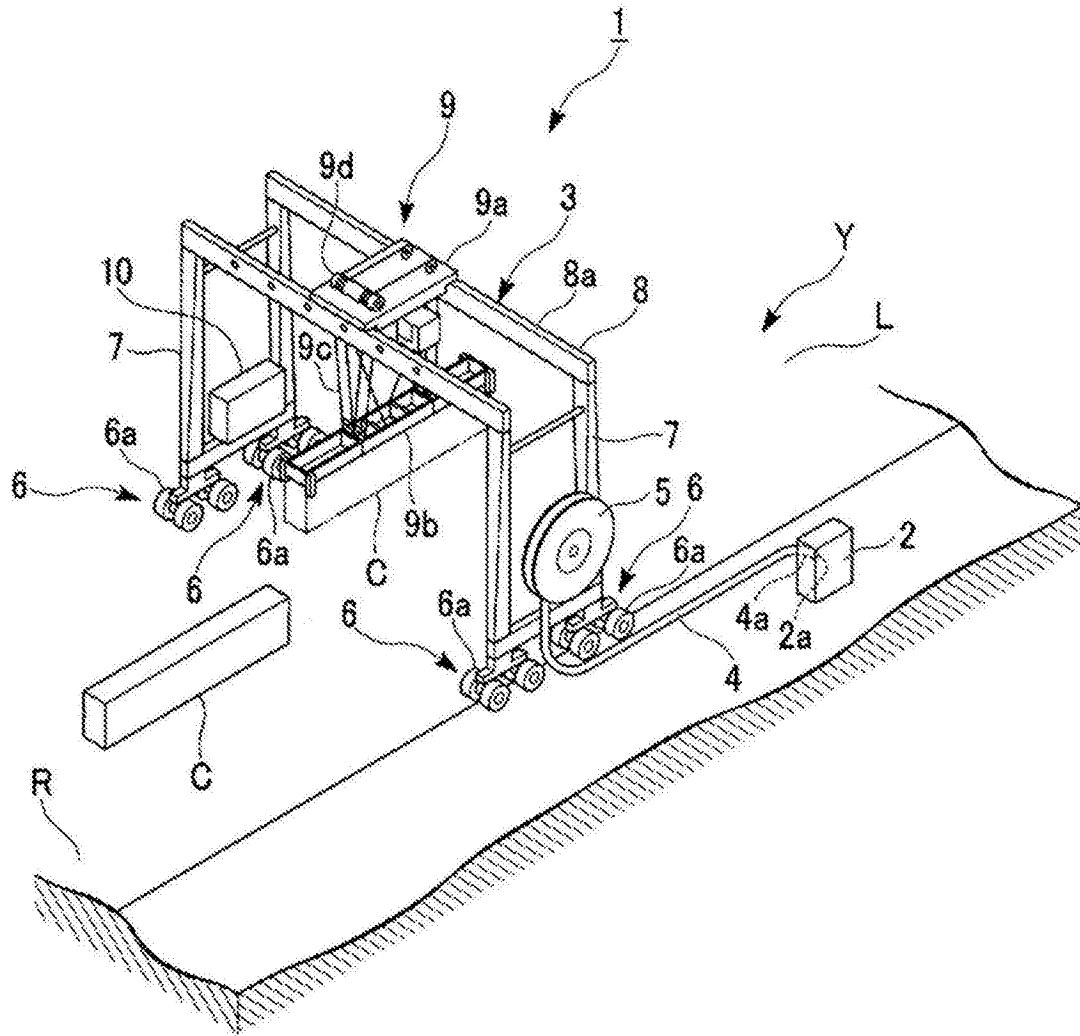


图1

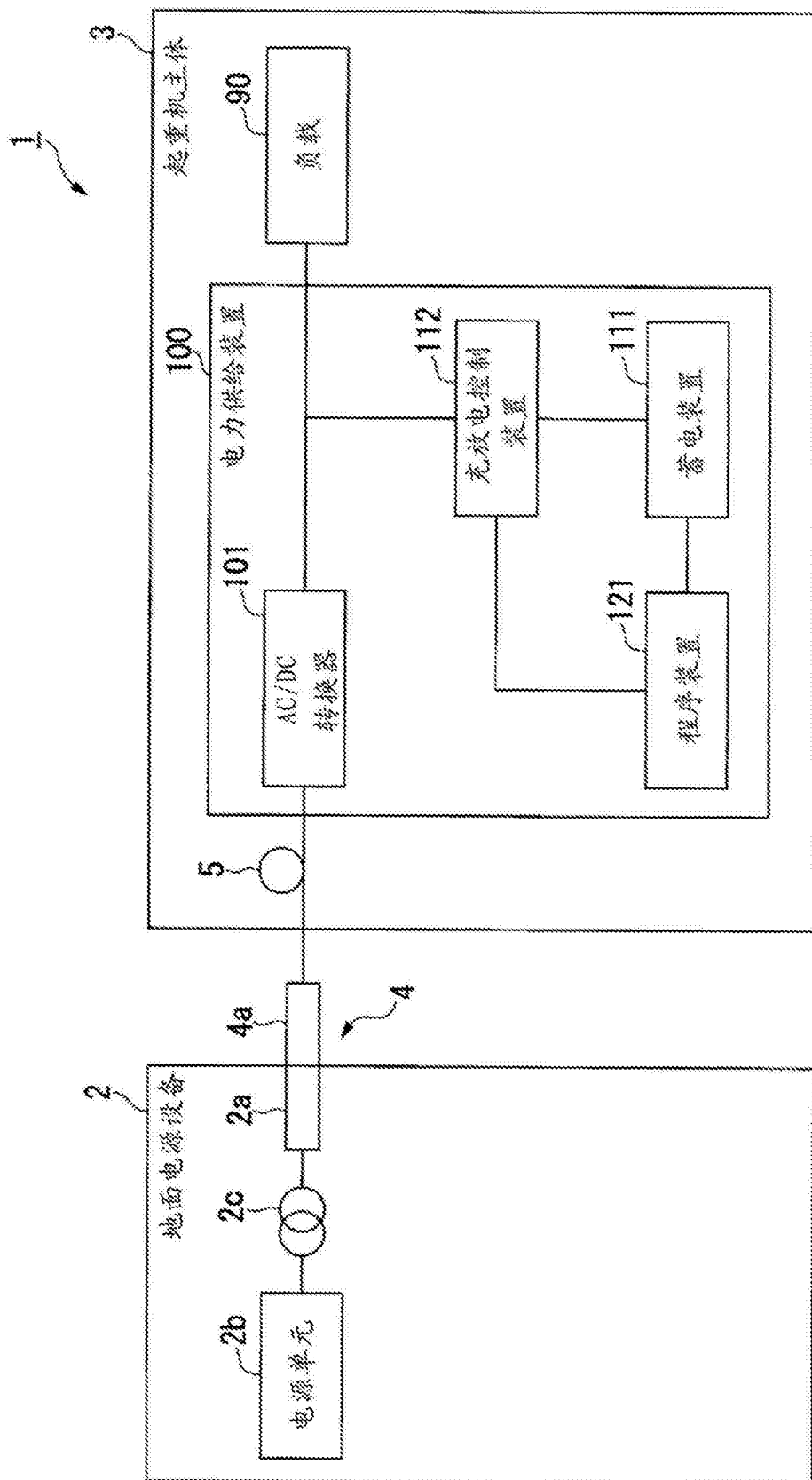


图2

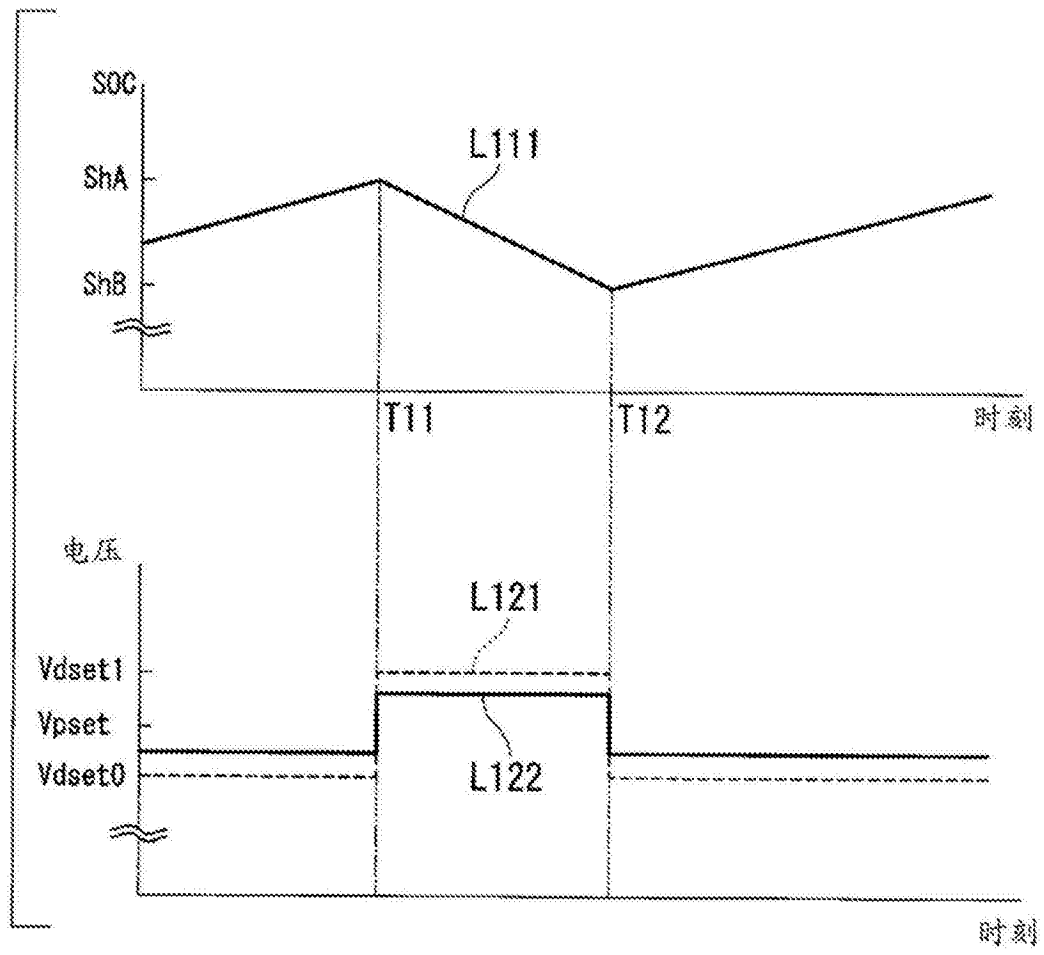


图3

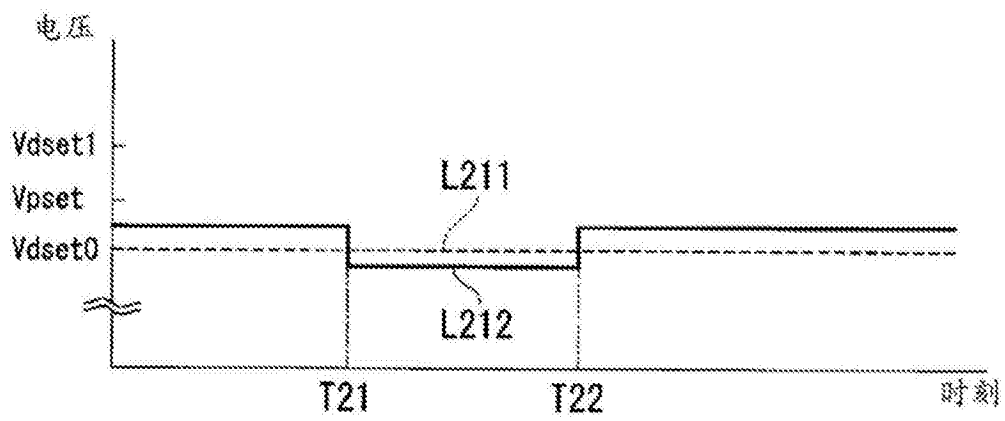


图4

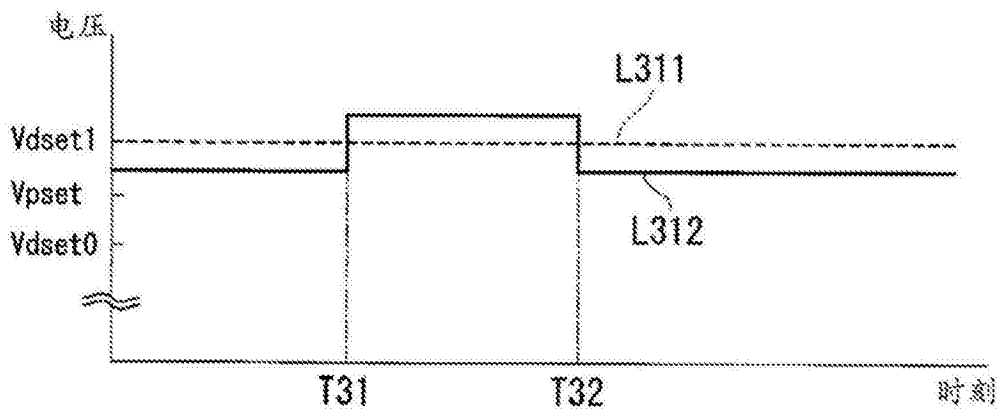


图5

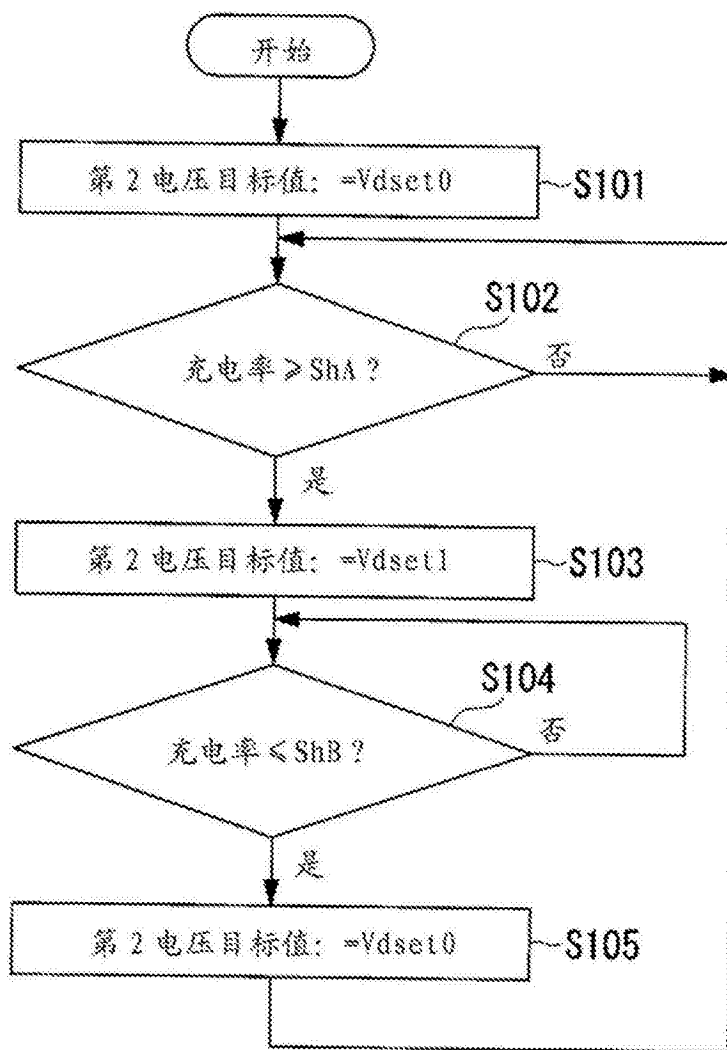


图6

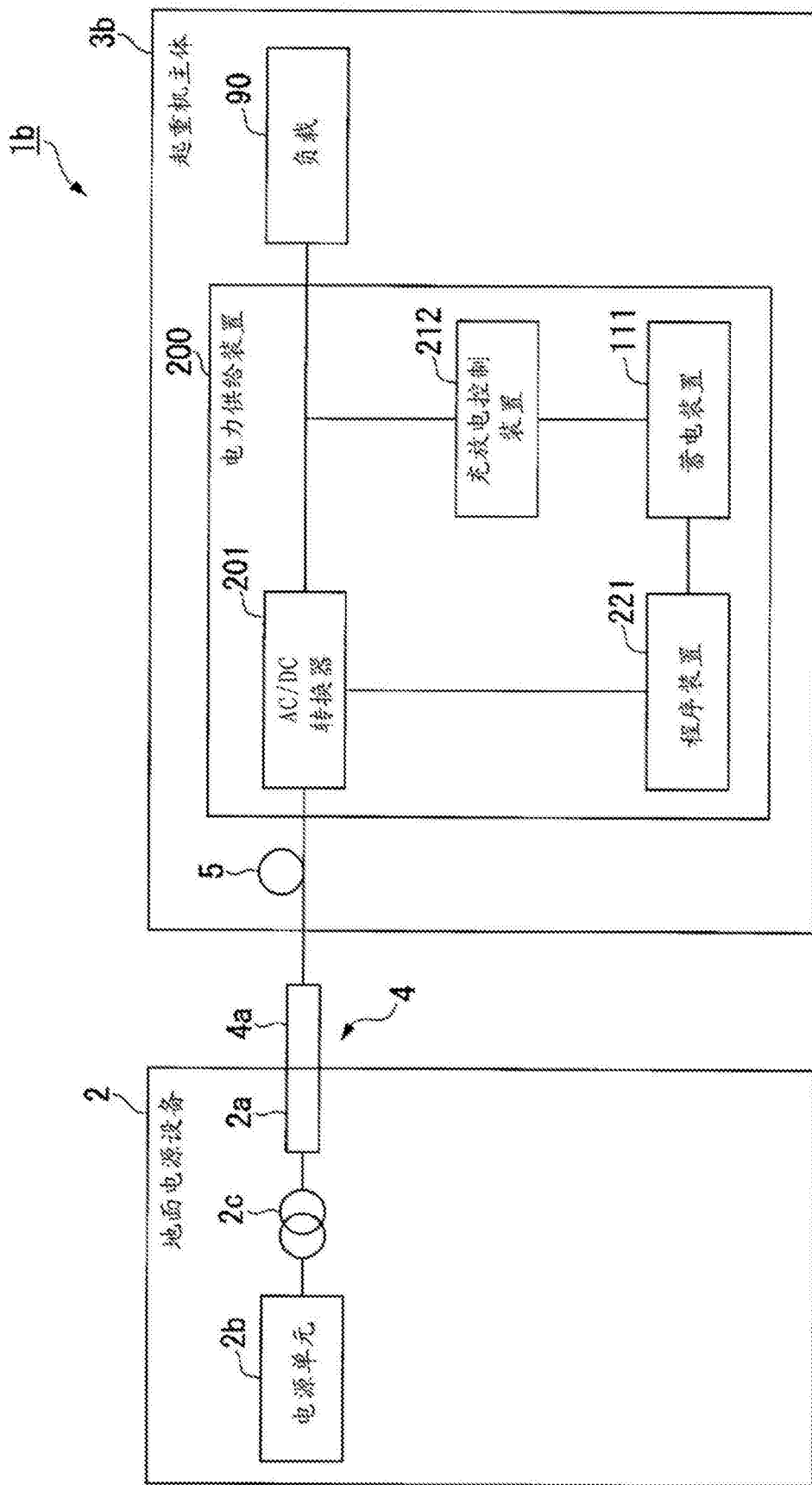


图7

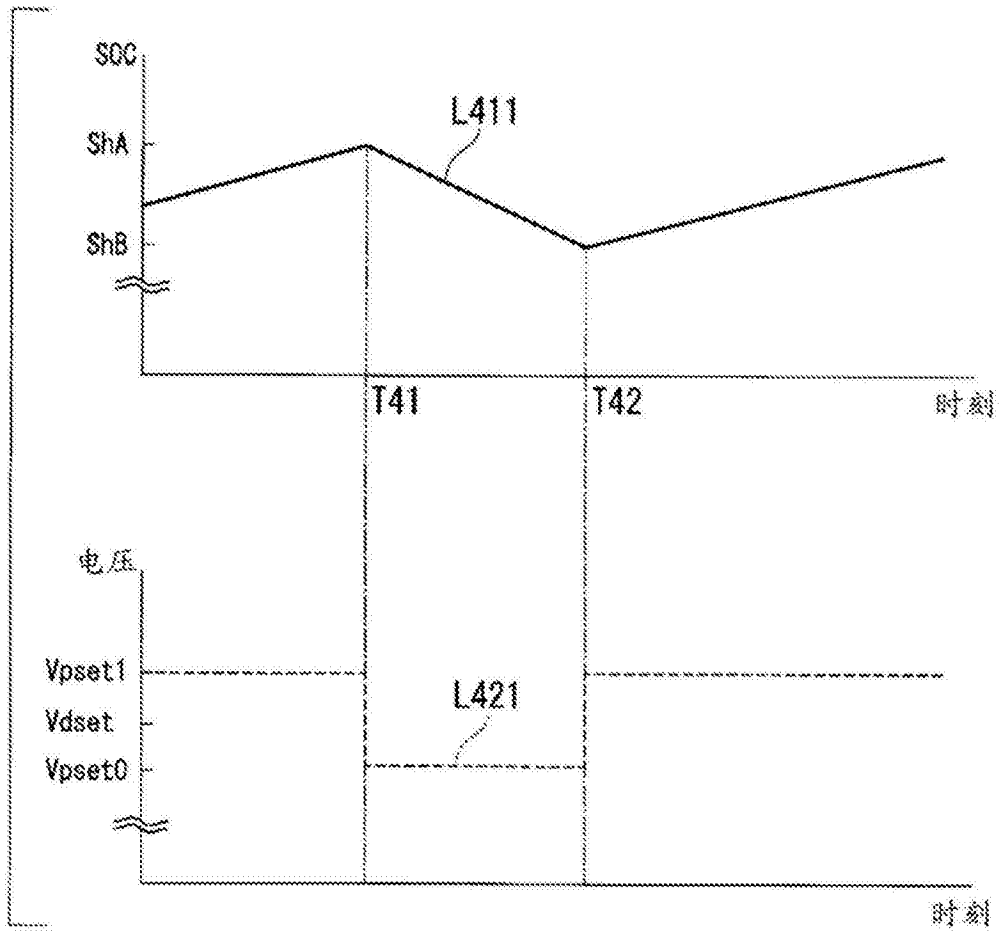


图8

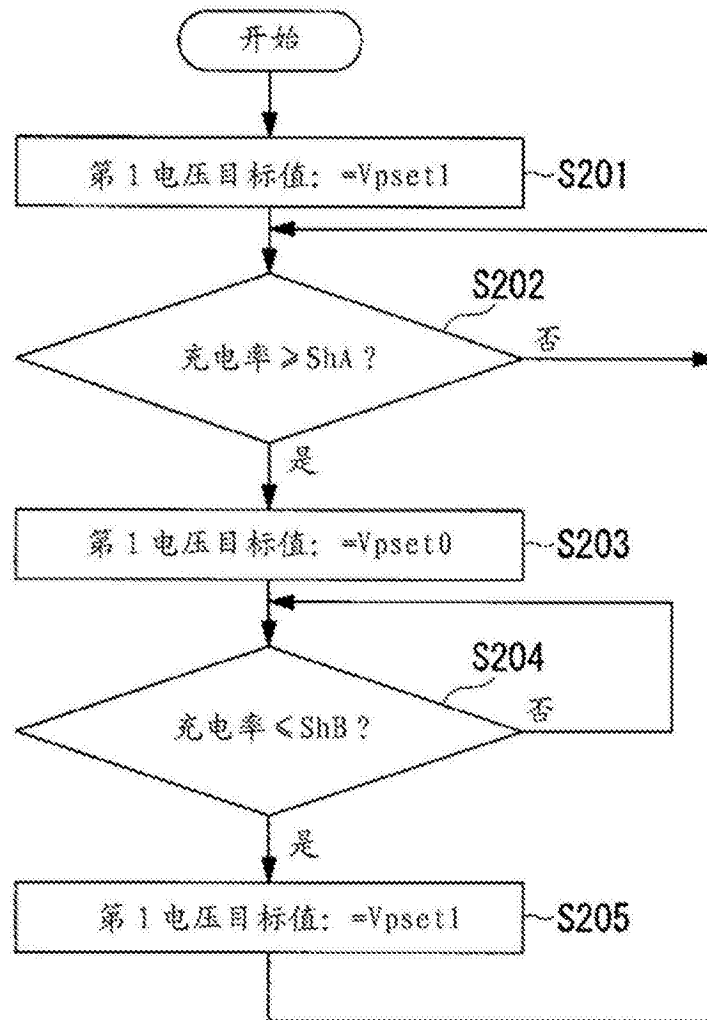


图9