



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107228995 B

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201710436289.5

(22)申请日 2014.05.23

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107228995 A

(43)申请公布日 2017.10.03

(30)优先权数据  
2013-119817 2013.06.06 JP  
2013-227227 2013.10.31 JP

(62)分案原申请数据  
201480015911.X 2014.05.23

(73)专利权人 株式会社村田制作所  
地址 日本京都府

(72)发明人 乡间真治 加藤数矢

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 李逸雪

(51)Int.Cl.  
G01R 31/00(2006.01)  
G01R 19/00(2006.01)  
G01R 27/02(2006.01)  
H02J 50/00(2016.01)  
H02J 7/00(2006.01)

审查员 章英

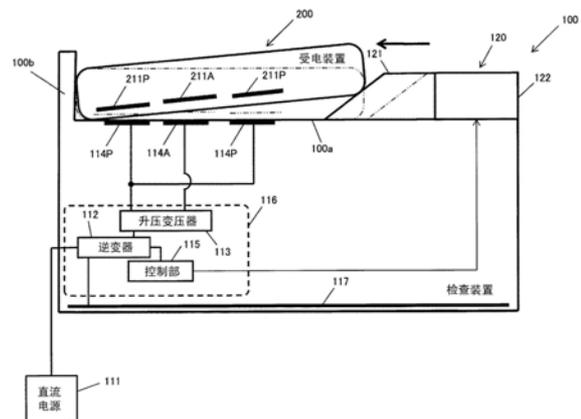
权利要求书1页 说明书20页 附图18页

(54)发明名称

送电装置的检查装置及检查方法

(57)摘要

本发明提供一种送电装置的检查装置及检查方法。检查装置(100)是针对以非接触方式从送电部(110)向受电装置(200)输送电力的非接触电力输送系统的检查装置(100)。检查装置(100)具备:耦合电容可变部(120),其在受电装置(200)被载置到送电部(110)之际,使送电侧被动电极(114P)与受电侧被动电极(211P)之间产生的第1耦合电容、和送电侧主动电极(114A)与受电侧主动电极(211A)之间产生的第2耦合电容的至少一方变化;以及控制部(115),其监控受电装置(200)的受电侧被动电极(211P)与受电侧主动电极(211A)之间产生的交流电压、或由整流电路(214)转换后的直流电压。



1. 一种送电装置的检查装置,该送电装置具备:第1电极及第2电极;和通过对从直流电源输入的直流电流进行转换而产生交流电压并将所产生的交流电压施加于所述第1电极与所述第2电极之间的交流电压产生电路,该送电装置以非接触的方式从所述第1电极及第2电极向受电装置进行电力输送,

所述检查装置的特征在于,具备:

可变负载电路,其与所述交流电压产生电路的输入连接且能控制负载阻抗;

负载阻抗控制部,其使所述可变负载电路的负载阻抗变化;和

监控器部,其对被输入至所述交流电压产生电路的直流电流进行监控。

2. 一种送电装置的检查方法,该送电装置具备:第1电极及第2电极;和通过对从直流电源输入的直流电流进行转换而产生交流电压并将所产生的交流电压施加于所述第1电极与所述第2电极之间的交流电压产生电路,该送电装置以非接触的方式从所述第1电极及第2电极向受电装置进行电力输送,

所述检查方法的特征在于,具有:

将能控制负载阻抗的可变负载电路连接至所述送电装置的输出并使所述可变负载电路的负载阻抗变化的步骤;和

对被输入至所述交流电压产生电路的直流电流进行监控的步骤。

## 送电装置的检查装置及检查方法

[0001] 本申请是申请日为2014年05月23日、申请号为201480015911.X、发明名称为“非接触电力输送系统的检查装置及检查方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及以无线方式输送电力的非接触电力输送系统的检查装置及检查方法。

### 背景技术

[0003] 近年来,例如以无线方式对智能电话、膝上型个人计算机等可携式设备供给电力的非接触电力输送系统正在被实用化。作为这种非接触电力输送系统,例如有专利文献1所记载的系统。

[0004] 专利文献1公开了电磁感应型的非接触电力输送系统。电磁感应型的非接触电力输送系统具有送电装置与受电装置。送电装置具备送电线圈,受电装置具备受电线圈,在这些线圈之间通过电磁感应来输送电力。

[0005] 专利文献2公开了电场耦合型的非接触电力输送系统。电场耦合型的非接触电力输送系统具有送电装置与受电装置。送电装置具备送电电极,受电装置具备受电电极,在这些电极之间通过静电感应来输送电力。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利第3344593号公报

[0009] 专利文献2:W02011/148803号公报

### 发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 在非接触电力输送系统的受电装置中,为了进行电力输送而将该受电装置自安装于送电装置的状态卸下时,在受电电极之间有可能产生过大的电压。为防止过大电压所引起的受电装置的破损,有时在受电装置中设置保护电路。再有,在受电装置被卸下后,要求送电装置必须使电力输送停止。

[0012] 本发明的目的在于,提供一种能够简便地进行构成非接触电力输送系统的送电装置或受电装置中的动作测试的检查装置及检查方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的第1形态的非接触电力输送系统的检查装置是针对非接触电力输送系统的检查装置,

[0015] 所述非接触电力输送系统包括送电装置和受电装置,

[0016] 该送电装置具备:

[0017] 第1电极及第2电极;和

[0018] 交流电压产生电路,其向第1电极与第2电极之间施加交流电压,

- [0019] 该受电装置具备：
- [0020] 第3电极及第4电极；
- [0021] 受电电路，其将第3电极与第4电极之间产生的交流电压转换为直流电压；和
- [0022] 负载电路，其与受电电路连接，
- [0023] 该非接触电力输送系统通过第1电极与第3电极之间产生的第1耦合电容、及第2电极与第4电极之间产生的第2耦合电容，从送电装置向受电装置输送电力，
- [0024] 所述检查装置的特征在于，具备：
- [0025] 耦合电容可变部，其在受电装置被载置到送电装置之际，使第1耦合电容、第2耦合电容的至少一方变化；和
- [0026] 监控器部，其监控受电装置的第3电极与第4电极之间产生的交流电压、或由受电电路转换后的直流电压、或被供给至负载电路的负载电流、或送电装置的第1电极与第2电极之间产生的交流电压、或交流电压产生电路的输入电压或者输入电流之中的至少一个。
- [0027] 本发明的第2形态的非接触电力输送系统的检查方法是针对非接触电力输送系统的检查方法，
- [0028] 所述非接触电力输送系统包括送电装置和受电装置，
- [0029] 该送电装置具备：
- [0030] 第1电极及第2电极；和
- [0031] 交流电压产生电路，其向第1电极与第2电极之间施加交流电压，
- [0032] 该受电装置具备：
- [0033] 第3电极及第4电极；
- [0034] 受电电路，其将第3电极与第4电极之间产生的交流电压转换为直流电压；和
- [0035] 负载电路，其与受电电路连接，
- [0036] 该非接触电力输送系统通过第1电极与第3电极之间产生的第1耦合电容、及第2电极与第4电极之间产生的第2耦合电容，从送电装置向受电装置输送电力，
- [0037] 所述检查方法的特征在于，具有：
- [0038] 在受电装置被载置到送电装置之际，使第1耦合电容、第2耦合电容的至少一方变化的步骤；和
- [0039] 监控受电装置的第3电极与第4电极之间产生的交流电压、或由受电电路转换后的直流电压、或被供给至负载电路的负载电流、或送电装置的第1电极与第2电极之间产生的交流电压、或交流电压产生电路的输入电压或者输入电流之中的至少一个的步骤。
- [0040] 本发明的第3形态的送电装置的检查装置，
- [0041] 该送电装置具备：第1电极及第2电极；和通过对从直流电源输入的直流电流进行转换而产生交流电压并将所产生的交流电压施加于第1电极与第2电极之间的交流电压产生电路，该送电装置以非接触的方式从第1电极及第2电极向受电装置进行电力输送，
- [0042] 检查装置的特征在于，具备：
- [0043] 可变负载电路，其与交流电压产生电路的输出连接且能控制负载阻抗；
- [0044] 负载阻抗控制部，其使可变负载电路的负载阻抗变化；和
- [0045] 监控器部，其对被输入至交流电压产生电路的直流电流进行监控。
- [0046] 本发明的第4形态的送电装置的检查方法，

[0047] 该送电装置具备：第1电极及第2电极；和通过对从直流电源输入的直流电流进行转换而产生交流电压并将所产生的交流电压施加于第1电极与第2电极之间的交流电压产生电路，该送电装置以非接触的方式从第1电极及第2电极向受电装置进行电力输送，

[0048] 所述检查方法的特征在于，具有：

[0049] 将能控制负载阻抗的可变负载电路连接至送电装置的输出并使可变负载电路的负载阻抗变化的步骤；和

[0050] 对被输入至交流电压产生电路的直流电流进行监控的步骤。

[0051] 发明效果

[0052] 根据本发明，能够简便地进行构成接触电力输送系统的受电装置、或者送电装置中的过电压保护电路的工作测试。

## 附图说明

[0053] 图1是表示实施方式1所涉及的具有检查装置的非接触电力输送系统的构成的框图。

[0054] 图2A是表示实施方式1所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0055] 图2B是表示实施方式1所涉及的检查装置进行的试验时的状态的图。

[0056] 图3是表示检查时的检查装置的动作用的流程图。

[0057] 图4是表示测定完的直流电流所对应的阈值电压的特性的一例的图。

[0058] 图5是表示电极间距离所对应的整流电路输出电压的特性的图。

[0059] 图6A是表示实施方式2所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0060] 图6B是表示实施方式2所涉及的检查装置进行的试验时的状态的图。

[0061] 图7A是表示实施方式3所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0062] 图7B是表示实施方式3所涉及的检查装置进行的试验时的状态的图。

[0063] 图8是表示实施方式4所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0064] 图9是表示实施方式5所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0065] 图10是表示实施方式6所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0066] 图11是表示实施方式7所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0067] 图12是表示实施方式8所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0068] 图13是表示实施方式9所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0069] 图14是表示实施方式10所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0070] 图15是表示检查时的检查装置的动作用的流程图。

[0071] 符号说明

[0072] 100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100 检查装置

[0073] 110 送电部

[0074] 110A、110B 送电装置

[0075] 111 直流电源

[0076] 112 逆变器

[0077] 113 升压变压器

[0078] 114P 送电侧被动电极(第2电极)

- [0079] 114A 送电侧主动电极(第1电极)
- [0080] 115、115A、115B 控制部
- [0081] 116、116A、116B 送电模块
- [0082] 117 基准电极
- [0083] 120 耦合电容可变部
- [0084] 200、200A、200B 受电装置
- [0085] 211P 受电侧被动电极(第4电极)
- [0086] 211A 受电侧主动电极(第3电极)
- [0087] 212 降压变压器
- [0088] 213 过电压保护电路
- [0089] 214 整流电路
- [0090] 215 电压调整电路
- [0091] 216 受电模块
- [0092] 220 负载电路
- [0093] 230 基准电极
- [0094] 520、520A 耦合电容可变部
- [0095] 521 可变电容元件
- [0096] 601、601A、601B 检查用控制电路
- [0097] 602 测定电路
- [0098] 603、603A、603B 计算机

## 具体实施方式

[0099] (第1实施方式)

[0100] 参照图1来说明本发明的实施方式1所涉及的检查装置。图1是表示实施方式1所涉及的具有检查装置的非接触式电力输送系统的构成的框图。

[0101] 1. 构成

[0102] 非接触式电力输送系统具有：具备送电部110的检查装置100和受电装置200。以下，详细地说明检查装置100及受电装置200的构成。

[0103] 1.1检查装置

[0104] 检查装置100具有送电部110、和耦合电容可变部120。

[0105] 送电部110具有直流电源111、逆变器112、升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A、及控制部115。逆变器112、升压变压器113、及控制部115构成为送电模块116。

[0106] 直流电源111生成给定的直流电压。直流电源111例如是将100V的交流电压转换成给定的直流电压的AC适配器。

[0107] 逆变器112基于来自控制部115的驱动信号对从直流电源111输出的直流电压进行开关转换，由此转换为例如100kHz～数10MHz的交流电压后输出。

[0108] 升压变压器113将从逆变器112输出的交流电压升压后施加到送电侧被动电极114P与送电侧主动电极114A之间。由升压变压器113升压后的电压例如是100V～10kV的范

围的电压。通过将该电压施加于送电侧被动电极114P与送电侧主动电极114A之间,从而在周围的介质生成电场。

[0109] 控制部115对检查装置100的动作进行控制。控制部115对从直流电源111向逆变器112供给的直流电力的电压值DCV及电流值DCI进行检测。控制部115对升压变压器113的次级侧的交流电压值ACV、即送电侧主动电极114A与送电侧被动电极114P之间的电压进行检测。在此,交流电压值ACV与后述的受电装置200的受电侧被动电极211P和受电侧主动电极211A之间所产生的交流电压、或由整流电路214转换后的直流电压基本成比例。因而,使得控制部115对受电装置200的受电侧被动电极211p与受电侧主动电极211A之间所产生的交流电压、或由整流电路214转换后的直流电压进行监控。

[0110] 再有,也可以通过对送电侧主动电极114A与检查装置100的基准电位之间的电压进行检测,从而间接地对受电装置的受电侧被动电极211P与受电侧主动电极211A之间所产生的交流电压、或由整流电路214转换后的直流电压进行监控。或者,也可取代检测送电侧主动电极114A与检查装置100的基准电位之间的电压而检测送电侧被动电极114P与检查装置100的基准电位之间的电压。

[0111] 这样,通过对送电侧主动电极114A与送电侧被动电极114P之间的电压、送电侧主动电极114A与检查装置100的基准电位之间的电压、送电侧被动电极114P与检查装置100的基准电位之间的电压这样的、送电模块116的送电电极部的电压进行检测,从而可以对受电侧被动电极211P与受电侧主动电极211A之间所产生的交流电压、或由整流电路214转换后的直流电压这样的、受电模块216的电压进行监控。

[0112] 此外,虽然在上述中对由升压变压器113升压后的电压进行监控,但也可取代其而对来自直流电源111的输入电流进行监控。

[0113] 由升压变压器113所具有的电感、送电侧被动电极114P与送电侧主动电极114A之间的电容等来构成送电侧的谐振电路。

[0114] 关于耦合电容可变部120的构成将在后面叙述。

## [0115] 1.2受电装置

[0116] 受电装置200具有受电侧被动电极211P、受电侧主动电极211A、降压变压器212、过电压保护电路213、整流电路214、电压调整电路215、及负载电路220。降压变压器212、过电压保护电路213、整流电路214、及电压调整电路215构成为受电模块216。

[0117] 在受电装置200被载置到检查装置100中的能载置受电装置200的载置面100a的给定位置的状态下,在送电侧主动电极114A与受电侧主动电极211A之间产生第1耦合电容,在送电侧被动电极114P与受电侧被动电极211P之间产生第2耦合电容。将第1耦合电容与第2耦合电容的合成电容称为“收发间耦合电容”。经由该收发间耦合电容而从检查装置100的送电部110向受电装置200输送电力。

[0118] 降压变压器212将受电侧被动电极211P与受电侧主动电极211A之间的电压降压,并经由过电压保护电路213而向整流电路214输出。

[0119] 过电压保护电路213在降压变压器212的输出电压变为给定电压以上时对向整流电路214的电力供给进行限制。

[0120] 整流电路214对所输入的交流电压进行整流后生成直流电压,并向电压调整电路215输出。

[0121] 电压调整电路215将从整流电路214输出的直流电压调整成适于负载电路220的直流电压后向负载电路220输出。

[0122] 负载电路220例如具备触摸面板,执行通过对触摸面板的触摸而指定的给定功能。

[0123] 通过降压变压器212所具有的电感、受电侧被动电极211P与受电侧主动电极211A之间的电容等来构成受电侧的谐振电路。

[0124] 从检查装置100的送电部110向受电装置200的电力输送的频率是基于经由送电侧的谐振电路与受电侧的谐振电路之间的收发间耦合电容的复合谐振电路的谐振频率来设定的。

[0125] 1.3耦合电容可变部

[0126] 本实施方式的检查装置100具有进行受电装置200所具有的过电压保护电路213的工作测试的功能。在本实施方式中,在将受电装置200载置到检查装置100的载置面100a的状态下,具有使收发间耦合电容变化的耦合电容可变部120。

[0127] 图2A是表示实施方式1所涉及的检查装置的构造的概要的图。图2B是表示实施方式1所涉及的检查装置进行的试验时的状态的图。

[0128] 检查装置100具有能载置受电装置200的载置面100a。在载置面100a的一端侧,设置有比载置面100a更向上方突出的壁部100b。壁部100b在将受电装置200向检查装置100的载置面100a载置时,通过使受电装置200的端部抵接来规定向载置面100a的载置位置(使受电装置200位于载置面100a的给定位置)。再有,在载置面100a配置有送电侧被动电极114P与送电侧主动电极114A。在受电装置200被载置到载置面100a的给定位置时,送电侧被动电极114P及送电侧主动电极114A被配置成与受电装置200的受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A处于给定的对置状态。给定的对置状态指的是能实现给定的电力输送状态的状态。给定的电力输送状态例如是能输送给定量的电力的状态。

[0129] 在检查装置100的载置面100a配置有耦合电容可变部120。耦合电容可变部120具有可动体121和驱动部122。

[0130] 可动体121能移动地配置于载置面100a。可动体121呈楔状的形状。

[0131] 驱动部122可以使可动体121在受电装置200的方向上与载置面100a平行地移动。驱动部122例如具有电动机、和将其动力向可动体121传递的连结部。基于来自控制部115的驱动信号来控制驱动部122的电动机的驱动。

[0132] 驱动部122使可动体121在图2A所示的基准位置与图2B所示的检查位置之间沿水平方向移动。如图2B所示,在检查位置,可动体121的前端侧进入受电装置200与检查装置100的载置面100a之间。由此,受电装置200在其一端侧被抬起。此时,检查装置100的送电侧被动电极114P及送电侧主动电极114A、和受电装置200的受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A之间的距离增大。因而,收发间耦合电容减小。为此,检查装置100的输出阻抗上升。另一方面,受电装置200的负载电路220要求一定的电力,因此检查装置100使交流电压值ACV上升。为此,受电装置200的受电侧被动电极211P与受电侧主动电极211A之间的电压上升。

[0133] 另外,在检查装置100的筐体的底面设置有基准电极117,以便覆盖该底面。基准电极117作为屏蔽件发挥功能,使检查精度提高。

[0134] 2.检查动作

[0135] 图3是表示检查装置100的检查动作的流程图。

[0136] 控制部115向驱动部122输出驱动信号,以使可动体121沿受电装置200方向移动给定距离。所谓给定距离,指的是可动体121如图2B所示进入受电装置200与检查装置100的载置面100a之间,受电装置200在其一端侧抬起给定高度的距离(S1)。给定高度指的是无法适当地执行从检查装置100向受电装置200的电力输送的高度。具体是,给定高度指的是:收发间耦合电容与能适当地执行从检查装置100向受电装置200的电力输送的耦合电容“以下适宜称为‘给定耦合电容’”相比减小一定量的高度。

[0137] 控制部115使逆变器112工作(S2)。由此,从逆变器112输出给定电压的交流电压。

[0138] 控制部115进行用于电力输送的准备动作(S3)。例如,作为用于电力输送的准备动作,控制部11使送电频率变化的同时在输出了比通常的电力输送时弱的电力的状态下测定检查装置100的输出阻抗,基于所测定的输出阻抗来决定能最有效地输送电力的送电频率。

[0139] 控制部115进行是否为能输送电力的状态的判定(S4)。在受电装置200正常的情况下,受电装置200在其一端侧被抬起给定高度的状态下,如上所述,收发间耦合电容变得小于给定耦合电容。在本实施方式中,基于检查装置100的输出阻抗的变化来判断收发间耦合电容是否变得小于给定耦合电容。在收发间耦合电容变得小于给定耦合电容的情况下,如上所述地决定的送电频率下的输出阻抗变得大于适于电力输送的输出阻抗(以下称为“给定阻抗”)。该情况下,无法适当地进行电力输送。可是,在受电装置200异常的情况下,例如在受电装置200的受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A或内部电路存在某些异常的情况下,有时所决定的送电频率下的输出阻抗变为给定阻抗以下。因此,在本实施方式中,基于所决定的送电频率下的输出阻抗是否大于给定阻抗来进行是否为能输送电力的状态的判定。另外,是否为能输送电力的状态的判定,如上所述也可进行受电装置200是否异常的判定。

[0140] 而且,在所决定的送电频率下的输出阻抗为给定阻抗以下时,控制部115判断为是能输送电力的状态、即受电装置200存在异常(S5)。

[0141] 相对于此,在所决定的送电频率下的输出阻抗大于给定阻抗时,控制部115判断为是不适于电力输送的状态、即受电装置200没有异常。然后,控制部115向驱动部122输出驱动信号,使可动体121后退至图2A所示的基准位置(S6)。

[0142] 控制部115进行与前述的步骤S3同样的、用于电力输送的准备动作(S7)。

[0143] 控制部115基于输出阻抗的值来进行是否为能输送电力的状态的判定(S8)。在此,关于本步骤S8的判定,由于受电装置200处于已被载置于检查装置100的载置面100a的状态,因此本来应该成为能输送电力的状态,但却以判定未成为能输送状态的异常为目的。另一方面,关于上述步骤S3的判定,由于受电装置200处于远离检查装置100的载置面100a的状态,因此本来不准处于能输送电力的状态,但却以判定成为能输送电力的状态的异常为目的。另外,在本步骤S8的执行时,由于受电装置200处于已被载置于检查装置100的载置面100a的状态,因此所决定的送电频率下的输出阻抗应该小于上述给定阻抗。因此,在本实施方式中,基于所决定的送电频率下的输出阻抗是否小于给定阻抗来进行是否为能输送电力的状态的判定。

[0144] 而且,在所决定的送电频率下的输出阻抗为给定阻抗以上时,控制部115判断为不处于能输送电力的状态、即受电装置200存在异常(S9)。

[0145] 相对于此,在所决定的送电频率下的输出阻抗小于给定阻抗时,控制部115判断为处于能输送电力的状态、即受电装置200没有异常。控制部115开始向受电装置200的电力输送动作(S10)。

[0146] 控制部115开始测定从直流电源111输出的直流电力的直流电流值DCI、直流电压值DCV、及向送电侧主动电极114A施加的交流电压值ACV(S11)。另外,以给定时间间隔执行本测定,直到本流程图的结束为止。

[0147] 控制部115基于步骤S11中的测定结果等,判定是否正常地进行电力输送(S12)。

[0148] 在判定为未能正常地进行电力输送时,控制部115判断为受电装置200存在异常(S13)。

[0149] 相对于此,在判定为正常地进行电力输送时,在进行电力输送的状态下,控制部115向驱动部122输出驱动信号,使可动体121移动至图2B所示的检查位置,使受电装置200在其一端侧抬起给定高度(S14)。

[0150] 该状态下,控制部115判定是否继续电力输送(S15)。具体是,控制部115基于步骤S14执行后测定出的直流电流值DCI及图4所示的特性来求取阈值电压。控制部115判定步骤S14执行后测定出的交流电压值ACV是否为求出的阈值电压以上。而且,在所测定的交流电压值ACV为阈值电压以上时,判断为继续电力输送、即受电装置200的过电压保护电路213未动作(S16)。即,判断为受电装置200的过电压保护电路213异常。

[0151] 相对于此,在所测定的交流电压值ACV并未处于阈值电压以上时,判定为电力输送停止、即受电装置200的过电压保护电路213已经动作。即,判断为受电装置200的过电压保护电路213正常(S17)。

[0152] 图4是表示所测定的直流电流值DCI所对应的阈值电压的特性的一例的图。阈值电压是基于所测定的直流电流值DCI来设定的。所测定的直流电流值DCI越大,则越将阈值电压设定为大的值。正常地进行电力输送时的交流电压值ACV具有直流电流值DCI即直流电力越大则越增大的趋势。图5是用于说明该趋势的图。具体是,图5是表示受电装置的受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A、与检查装置100的送电侧主动电极114A及送电侧被动电极114P之间的距离所对应的、受电装置200的整流电路214的输出电压的特性的图。图5所示出,负载电路220的耗电越大,则受电装置200的整流电路214的输出电压越大。受电装置200的整流电路214的输出电压与交流电压值ACV基本成比例。也就是说,交流电压值ACV存在直流电流值DCI即直流电力越大则越增大的趋势。因此,考虑该趋势并参照图4所示的特性,基于直流电流值DCI来设定阈值电压。

[0153] 3. 总结

[0154] 本实施方式的检查装置100是针对非接触电力输送系统的检查装置。

[0155] 非接触电力输送系统包括:

[0156] 送电部110(送电装置),其具备送电侧主动电极114A及送电侧被动电极114P(第1电极及第2电极)、向送电侧主动电极114A与送电侧被动电极114P之间施加交流电压的逆变器112及升压变压器113(交流电压产生电路);和

[0157] 受电装置200,其具备受电侧主动电极211A及受电侧被动电极211P(第3电极及第4电极)、将受电侧主动电极211A与受电侧被动电极211P之间所产生的交流电压转换为直流电压的降压变压器212及整流电路214(受电电路)、以及与整流电路214连接的负载电路

220,

[0158] 通过送电侧被动电极114P与受电侧被动电极211P之间所产生的第1耦合电容、和送电侧主动电极114A与受电侧主动电极211A之间所产生的第2耦合电容,从送电部110向受电装置200输送电力。

[0159] 检查装置100具备:

[0160] 耦合电容可变部120,其在受电装置200被载置到送电部110之际使第1耦合电容、第2耦合电容的至少一方变化;以及

[0161] 控制部115(监控器部),其对受电装置200的受电侧被动电极211P与受电侧主动电极211A之间所产生的交流电压、或由整流电路214转换后的直流电压进行监控。

[0162] 根据该构成,能够简便地进行构成非接触电力输送系统的受电装置200中的过电压保护电路213的工作测试。

[0163] 再有,在本实施方式的检查装置100中,耦合电容可变部120及控制部115与送电部110被一体化。

[0164] 根据该构成,在进行检查之际,无需花费将耦合电容可变部120及控制部115与送电部110连接等的工夫。为此,检查变得容易。

[0165] 此外,在本实施方式的检查装置100中,耦合电容可变部120具备可动体121及驱动部122(机构),在物理上扩大送电部110与受电装置200的、相互接触的面侧的距离(间隔)。

[0166] 根据该构成,可以再现与用户将受电装置200从送电装置(充电座等)卸下时的状态类似的状态。为此,可以在与实际使用状态类似的状态下适当地进行受电装置200的过电压保护电路213的工作测试。

[0167] 尤其是,在本实施方式中,检查装置100将受电装置200在其一端侧抬起。为此,受电装置200相对于水平而以倾斜的状态被抬起。在用户将受电装置200从送电装置卸下时,这样受电装置200大多变成倾斜的状态。因而,可以在更接近于实际的使用状况的状态下进行工作测试。

[0168] 另外,在本实施方式中,通过使受电装置200在上方移动而使收发间耦合电容变化,来进行过电压保护电路213的工作测试。可是,也可以通过使受电装置200在水平方向上移动而使收发间耦合电容变化。为此,也可以使受电装置200在水平方向上移动来进行过电压保护电路213的工作测试。另外,收发间耦合电容的变化,使受电装置200在上方移动时要比使受电装置200在水平方向上移动时表现得更显著。为此,采取在上方移动的方式,更易于进行过电压保护电路213的工作测试。

[0169] (实施方式2)

[0170] 参照图6A、图6B来说明实施方式2所涉及的检查装置。图6A是表示实施方式2所涉及的检查装置的构造的概要的图。图6B是表示实施方式2所涉及的检查装置进行的试验时的状态的图。本实施方式所涉及的检查装置的耦合电容可变部的构造与实施方式1所涉及的检查装置不同。

[0171] 本实施方式所涉及的检查装置300的耦合电容可变部320具有可动体321和驱动部322。

[0172] 可动体321能移动地配置于载置面100a的下方。可动体321例如呈四棱柱状的状态。

[0173] 驱动部322被配置在载置面100a的下方。驱动部322可以使可动体321在上下方向上移动。驱动部322例如具有电动机、和将其动力向可动体321传递的连结部。基于来自控制部115的驱动信号来控制驱动部322的电动机的驱动。

[0174] 驱动部322使可动体321在图6A所示的基准位置与图6B所示的检查位置之间沿上下方向移动。如图6B所示,在检查位置,可动体321上升到比载置面100a高的位置。由此,受电装置200在其一端侧被抬起。此时,检查装置300的送电侧被动电极114P及送电侧主动电极114A、和受电装置200的受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A之间的距离增大。因而,收发间耦合电容减小,检查装置300使交流电压值ACV上升。由此,可以进行过电压保护电路213的工作测试。

[0175] 由此,与实施方式1同样,能够简便地进行构成非接触电力输送系统的受电装置200中的过电压保护电路213的工作测试。

[0176] (实施方式3)

[0177] 参照图7A、图7B来说明实施方式3所涉及的检查装置。图7A是表示实施方式3所涉及的检查装置的构造的概要的图。图7B是表示实施方式3所涉及的检查装置进行的试验时的状态的图。本实施方式所涉及的检查装置的耦合电容可变部的构造与实施方式1、2所涉及的检查装置不同。

[0178] 本实施方式所涉及的检查装置400的耦合电容可变部420具有可动体421和驱动部422。

[0179] 可动体421能移动地配置于载置面100a上。可动体421呈具有给定厚度的薄片状的形状。

[0180] 驱动部422可以使可动体421在受电装置200方向上与载置面100a平行地移动。驱动部422例如具有电动机、和将其动力向可动体421传递的连结部。基于来自控制部115的驱动信号来控制驱动部422的电动机的驱动。

[0181] 驱动部422使可动体421在图7A所示的基准位置A与图7B所示的检查位置B之间沿水平方向移动。如图7B所示,在检查位置,可动体421的前端侧被插入受电装置200与检查装置400的载置面100a之间。由此,受电装置200与载置面100a基本平行地被抬起。此时,检查装置400的送电侧被动电极114P及送电侧主动电极114A、和受电装置200的受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A之间的距离增大。因而,收发间耦合电容减小,检查装置400使交流电压值ACV上升。由此,可以进行过电压保护电路213的工作测试。

[0182] 由此,与实施方式1同样,能够简便地进行构成非接触电力输送系统的受电装置200中的过电压保护电路213的工作测试。

[0183] (实施方式4)

[0184] 参照图8来说明实施方式4所涉及的检查装置。图8是表示实施方式4所涉及的检查装置的构造的概要的图。在本实施方式所涉及的检查装置中,耦合电容可变部采用可变电容元件(可变电抗元件)来构成。

[0185] 具体是,耦合电容可变部520在送电侧被动电极114P及送电侧主动电极114A与升压变压器113之间、及送电侧被动电极114P与检查装置500的基准电极117之间分别具有可变电容元件521。

[0186] 控制部115在检查时使可变电容元件521的电容变化。具体是,控制部115代替图3

的步骤S1的可动体的移动(电极间距离大),而将各可变电容器件521控制为其合成电容变为第1给定电容。该第1给定电容是:在如图8那样将受电装置200载置到检查装置500上的状态下该第1给定电容与收发间耦合电容的合成电容,变得和将受电装置200如实施方式1的图2B那样抬起时的收发间耦合电容基本相等的电容。

[0187] 再有,控制部115代替图3的步骤S6的可动体121的移动(电极间距离小)而将各可变电容器件521控制为基本处于短路状态。也就是说,控制为:在如图8那样将受电装置200载置到检查装置500上的状态下该第2电容与收发间耦合电容的合成电容,变得和将受电装置200如实施方式1的图2A那样载置到载置面100a的状态时的收发间耦合电容基本相等。

[0188] 此外,控制部115代替图3的步骤S1的可动体121的移动(电极间距离大)而将可变电容器件控制为其电容变为上述第1给定值。

[0189] 通过这样进行控制,从而无需设置可动体121、驱动部122等,便能构成受电装置200的过电压保护电路213的检查装置500。

[0190] 由此,与实施方式1同样,能够简便地进行构成非接触电力输送系统的受电装置200中的过电压保护电路213的工作测试。

[0191] (实施方式5)

[0192] 参照图9来说明实施方式5所涉及的检查装置。图9是表示实施方式5所涉及的检查装置的构造的概要的图。在实施方式1~4中,检查装置的控制部执行与送电及检查相关的所有控制。可是,也可如本实施方式这样另行设置检查用控制电路等,由检查用控制电路与控制部来分担执行控制。另外,图9所示的本实施方式的检查装置600虽然具备与实施方式1相同构造的耦合电容可变部120,但检查装置600也可具备与实施方式2~4同样的耦合电容可变部。

[0193] 具体是,本实施方式所涉及的检查装置600除了实施方式1的构成之外还具备检查用控制电路601、测定电路602和计算机603。

[0194] 测定电路602测定从直流电源111输出的直流电力的直流电压值DCV及直流电流值DCI。另外,虽然在控制部115中能测定直流电压值DCV及直流电流值DCI,但在本实施方式为了提高测定精度,设置直流电压值DCV及直流电流值DCI的测定精度比控制部115高的测定电路602。

[0195] 检查用控制电路601分担并执行实施方式1中的控制部115所具有的功能的一部分。例如,检查用控制电路601输入由控制部115测定出的直流电压值DCV、直流电流值DCI、交流电压值ACV、及由测定电路602测定出的直流电压值DCV及直流电流值DCI,并基于这些测定出的值,分担并执行图3的流程图中的步骤的一部分。检查用控制电路601按所要求的每个功能,选择并使用控制部115中的测定值与测定电路602中的测量值之中的任意一方。按每个功能预先设定采用哪一个测定值。只要考虑所要求的检查精度等适宜地决定分担控制部115所具有的功能之中的哪一个功能(步骤)即可。

[0196] 计算机603具有CPU及存储部,从检查用控制电路601取得与检查结果关联的数据并保存到存储部。计算机603存储有与各种受电装置200对应的检查条件。检查条件例如是驱动部的驱动量、用于判定的阈值等。

[0197] 检查用控制电路601在执行检查时从计算机603的存储部读入与检查对象的受电装置200的检查条件相关的数据,并基于该读入的数据所描述的检查条件来执行检查。

[0198] 由此,与实施方式1同样,能够简便地进行构成非接触电力输送系统的受电装置200中的过电压保护电路213的工作测试。

[0199] 尤其是,根据本实施方式,通过1个检查装置600便能进行与各种受电装置200对应的试验。再有,由于另行具备测定精度比控制部115高的测定电路602,因此可以提高检查精度。

[0200] (检查受电装置的情况下的其他实施方式)

[0201] 在实施方式1、2中,虽然使受电装置200在其一端部侧抬起,但也可在两端部侧设置可动体及驱动部,使受电装置200在其两端部侧抬起。

[0202] 再有,在所述各实施方式中,使送电侧主动电极114A与受电侧主动电极211A之间的第1耦合电容、和送电侧被动电极114P与受电侧被动电极211P之间的第2耦合电容双方变化。可是,在实施方式4中,能够仅使任意一方变化。即便在仅使任意一方的电容变化的情况下,也能再现与将受电装置200自送电装置卸下时类似的状态。

[0203] 此外,在上述中,虽然在送电装置侧间接地监控并判断受电装置侧的输出电压,但也可将检查装置与受电装置有线连接而在受电装置侧直接监控并进行判断,也可在受电装置侧直接监控后向检查装置发送该信息,然后在送电装置侧进行判断。

[0204] 另外,在受电装置侧直接监控的情况下,也可监控向受电模块的负载的输出电流。

[0205] (实施方式6)

[0206] 在上述各实施方式中,虽然对用于检查受电装置的检查装置进行了说明,但上述各实施方式所涉及的技术思想可以适用于用来检查送电装置的检查装置。例如,可以适用于用来进行以无线方式向智能电话或写字板等受电装置输送电力而进行充电的送电装置(充电座)的出厂前检查的检查装置。该情况下,检查装置作为与送电装置(充电座)不同的物品而被提供。以下,对这种用于检查送电装置的检查装置的实施方式进行说明。

[0207] 1. 构成

[0208] 图10是表示实施方式6所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0209] 在本实施方式中,作为与检查装置700的检查对象的送电装置110A成套的受电装置200A,采用满足作为检查用的受电装置的给定条件的参考受电装置。其中,在进行以后所描述的送电装置110A的过电流保护功能的试验之际,优选将检查用的受电装置200A的过电压保护电路的阈值设定得较高,以使检查用的受电装置200A的过电压保护电路不会先工作。

[0210] 检查对象的送电装置110A具有逆变器112、升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A、及控制部115A。逆变器112、升压变压器113及控制部115A构成了送电模块116A。逆变器112、升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A的构成和实施方式1相同。

[0211] 控制部115A进行送电装置110A整体的控制。再有,控制部115A在逆变器112的输出电流值变为给定值以上的情况下,使基于送电装置110A的电力输送动作停止。例如,在逆变器112的次级侧的升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A等中有短路的情况下,有时会在逆变器112的次级侧有过电流流动。此外,虽然并未产生短路,但例如送电侧被动电极114P与送电侧主动电极114A基于某些理由而接近的情况下,两电极间的电容

增加,其结果在逆变器112的次级侧会有比通常大的电流流动。在发生了这些状态的情况下,控制部115A使逆变器112的动作停止,由此使送电装置110A的电力输送动作停止。另外,控制部115A若从检查装置700的检查用控制电路601A接收到控制信号,则根据控制信号的种类来控制送电装置110A的动作。例如,检查用控制电路601A向检查装置700发送用于执行遵循前述的图3所示的流程图的动作的控制信号,检查装置700进行与从检查用控制电路601A接收到的控制信号对应的动作。

[0212] 此外,控制部115A测定从直流电源111输出的直流电力的直流电压值DCV及直流电流值DCI,并向检查用控制电路601A输出。

[0213] 本实施方式所涉及的检查装置700具有耦合电容可变部120、测定电路602、检查用控制电路601A、及计算机603A。

[0214] 耦合电容可变部120具有与实施方式1的耦合电容可变部相同的构成。

[0215] 测定电路602与实施方式5同样,测定从直流电源111输出的直流电力的直流电压值DCV及直流电流值DCI。另外,虽然在控制部115A中能测定直流电压值DCV及直流电流值DCI,但在本实施方式中为了进一步提高测定精度,设置直流电压值DCV及直流电流值DCI的测定精度比控制部115A高的测定电路602。

[0216] 检查用控制电路601A输入由控制部115A测定出的直流电压值DCV、直流电流值DCI、交流电压值ACV、及由测定电路602测定出的直流电压值DCV及直流电流值DCI,并基于这些测定出的值,执行图3的流程图中的步骤的一部分,或者输出用于使送电装置110A的控制部115A执行与步骤对应的动作的控制信号。检查用控制电路601A按所要求的每个功能,选择并使用控制部115A中的测定值与测定电路602中的测量值之中的任意一方。按每个功能预先设定采用哪一个测定值。只要考虑所要求的检查精度等适宜决定分担控制部115A所具有的功能之中的哪一个功能(步骤)即可。

[0217] 计算机603A具有CPU及存储部,从检查用控制电路601A取得与检查结果关联的数据并保存到存储部中。计算机603A存储有与各种送电装置对应的检查条件。检查条件例如是驱动部的驱动量、用于判定的阈值等。

[0218] 检查用控制电路601A在执行检查时从计算机603A的存储部读入与检查对象的送电装置的检查条件相关的数据,并基于该读入到的数据所描述的检查条件来执行检查。

[0219] 2. 检查动作

[0220] 对本实施方式中的检查装置700的检查动作的一例进行说明。本例的检查动作基于前述的图3的流程图来进行。与实施方式1的差异点在于:进行检查动作的的控制的控制主体、及检查对象装置的差异。以下,以差异点为中心来进行说明。

[0221] 检查用控制电路601A向驱动部122输出驱动信号,以使可动体121在受电装置200A方向上移动给定距离(S1)。

[0222] 检查用控制电路601A向送电装置110A的控制部115A输出控制信号,以执行步骤S2、S3的动作。若接受该控制信号,则送电装置110A的控制部115A使逆变器112工作(S2),进行用于电力输送的准备动作(S3)。例如,作为用于电力输送的准备动作,控制部115A使送电频率变化的同时在输出了比通常的电力输送时弱的电力的状态下测定送电装置110A的输出阻抗,并基于测定出的输出阻抗来决定能最有效地输送电力的送电频率。控制部115A将测定出的输出阻抗输出至检查用控制电路601A。

[0223] 检查用控制电路601A基于从控制部115A接收到的输出阻抗的值,进行是否为能输送电力的状态的判定(S4)。在本实施方式中,基于所决定的送电频率下的输出阻抗是否大于给定阻抗来进行是否为能输送电力的状态的判定。

[0224] 而且,在所决定的送电频率下的输出阻抗为给定阻抗以下时,检查用控制电路601A判断为是能输送电力的状态、即送电装置110A存在异常(S5)。

[0225] 相对于此,在所决定的送电频率下的输出阻抗大于给定阻抗时,检查用控制电路601A判断为处于不适于电力输送的状态、即送电装置110A没有异常。然后,检查用控制电路601A向驱动部122输出驱动信号,使可动体121后退至基准位置(S6)。

[0226] 检查用控制电路601A对送电装置110A的控制部115A输出控制信号,以执行步骤S6的动作。若接受该控制信号,则送电装置110A的控制部115A进行与前述的步骤S3同样的用于电力输送的准备动作(S7)。

[0227] 检查用控制电路601A基于从控制部115A接收到的输出阻抗的值,进行是否为能输送电力的状态的判定(S8)。在此,关于本步骤S8的判定,由于受电装置200A处于已被载置于送电装置110A的载置面100a的状态,因此虽然本来应该成为能输送电力的状态,但却以判定未成为能输送状态的异常为目的。另一方面,关于上述步骤S3的判定,由于受电装置200A处于远离送电装置110A的载置面100a的状态,因此虽然本来不准处于能输送电力的状态,但却以判定成为能输送电力的状态的异常为目的。另外,在执行本步骤S8时,由于受电装置200A处于已被载置于送电装置110A的载置面100a的状态,因此所决定的送电频率下的输出阻抗应该小于上述给定阻抗。因此,在本实施方式中,基于所决定的送电频率下的输出阻抗是否小于给定阻抗来进行是否为能输送电力的状态的判定。

[0228] 而且,在所决定的送电频率下的输出阻抗为给定阻抗以上时,检查用控制电路601A判断为不处于能输送电力的状态、即送电装置110A存在异常(S9)。

[0229] 相对于此,在所决定的送电频率下的输出阻抗小于给定阻抗时,检查用控制电路601A判断为处于能输送电力的状态、即送电装置110A没有异常。检查用控制电路601A对送电装置110A的控制部115A输出控制信号,以执行步骤S10的动作。若接受该控制信号,则控制部115A开始向受电装置200A的电力输送动作(S10)。

[0230] 检查用控制电路601A基于来自控制部115A的信号,测定从直流电源111输出的直流电力的直流电流值DCI、直流电压值DCV、及施加给送电侧主动电极114A的交流电压值ACV(S11)。其中,从直流电源111输出的直流电力的直流电流值DCI、直流电压值DCV也可由测定电路602来测定。

[0231] 检查用控制电路601A基于步骤S11中的测定结果等,判定是否正常地进行电力输送(S12)。

[0232] 在判定为未能正常地进行电力输送时,检查用控制电路601A判断为送电装置110A存在异常(S13)。

[0233] 相对于此,在判定为正常地进行电力输送时,检查用控制电路601A向驱动部122输出驱动信号,使可动体121移动至检查位置,使受电装置200A在其一端侧抬起给定高度(S14)。

[0234] 该状态下,检查用控制电路601A判定是否继续电力输送(S15)。具体是,检查用控制电路601A基于在执行步骤S14后测定出的直流电流值DCI及图4所示的特性来求取阈值电

压。检查用控制电路601A判定在执行步骤S14后测定出的交流电压值ACV是否为求出的阈值电压以上。而且,在所测定的交流电压值ACV为阈值电压以上时,判断为继续电力输送、即送电装置110A异常(S16)。由此,判断为针对送电装置110A的过电流(过电压)等的保护功能存在异常。

[0235] 相对于此,在所测定出的交流电压值ACV并未处于阈值电压以上时,检查用控制电路601A判定为电力输送停止、即送电装置110A正常。(S17)。

[0236] 如以上所说明过的那样,根据本实施方式,能够进行送电装置的动作测试而非受电装置。即,在与受电装置成套、或者以送电装置单体被销售的情况下的出厂前检查等中,准备成为参考的受电装置,将其除去后送电装置是否正确地停止电力输送等通过检查用控制电路及测定电路来检测等,由此可以进行送电装置的动作测试。

[0237] 再有,根据本实施方式,通过1个检查装置700便能进行与各种送电装置对应的试验。此外,由于另行具备测定精度比送电装置110A的控制部115A高的测定电路602,因此可以提高检查精度。在此,由于需要将送电装置110A侧的ACV的阈值设定成可正确地检测受电装置侧的问题,因此例如对于因送电侧自身的问题使电力输送停止的参数来说,也有时进行比通常的产品的设定值缓和等的处置。

[0238] (实施方式7)

[0239] 图11是表示实施方式7所涉及的检查装置的构造的概要的图。本实施方式所涉及的检查装置与实施方式6同样,是用于进行送电装置的检查的检查装置。

[0240] 本实施方式所涉及的检查装置800的耦合电容可变部的构成与实施方式6所涉及的检查装置不同。其中,耦合电容可变部320的构成与实施方式2的耦合电容可变部320的构成相同。耦合电容可变部320以外的构成与实施方式6相同。

[0241] 根据本实施方式所涉及的检查装置800,在将耦合电容可变部320构成为与实施方式2同样的情况下,能够获得与实施方式6同样的效果。

[0242] (实施方式8)

[0243] 图12是表示实施方式8所涉及的检查装置的构造的概要的图。本实施方式所涉及的检查装置与实施方式6同样,是用于进行送电装置的检查的检查装置。

[0244] 本实施方式所涉及的检查装置900的耦合电容可变部的构成与实施方式6所涉及的检查装置不同。其中,耦合电容可变部420的构成与实施方式3的耦合电容可变部420的构成相同。耦合电容可变部420以外的构成与实施方式6相同。

[0245] 根据本实施方式所涉及的检查装置900,在将耦合电容可变部420构成为与实施方式3同样的情况下,能获得与实施方式6同样的效果。

[0246] (实施方式9)

[0247] 图13是表示实施方式9所涉及的检查装置的构造的概要的图。本实施方式所涉及的检查装置与实施方式6同样,是用于进行送电装置的检查的检查装置。

[0248] 在本实施方式所涉及的检查装置1000中,作为参考受电装置而采用具有与实施方式4同样的耦合电容可变部520A的受电装置200B。也就是说,本实施方式的检查装置1000将受电装置200B的耦合电容可变部520A作为构成要素。

[0249] 具体是,受电装置200B具有受电侧被动电极211P、受电侧主动电极211A、受电模块216、负载电路220、及耦合电容可变部520A。受电模块216包括与实施方式1同样的降压变压

器212、过电压保护电路213、整流电路214、及电压调整电路215(受电模块216的内部构成参照图1)。

[0250] 耦合电容可变部520A与实施方式4同样地采用可变电容器件521来构成。具体是,耦合电容可变部520A在受电侧被动电极211P及受电侧主动电极211A与受电模块216(降压变压器212)之间、及受电侧被动电极211P与受电装置200B的基准电极230之间分别具有可变电容器件521。

[0251] 检查用控制电路601A在检查时使可变电容器件521的电容变化。具体是,检查用控制电路601A代替图3的步骤S1的可动体的移动(电极间距离大),而将各可变电容器件521控制为其合成电容变为第1给定电容。该第1给定电容是:在如图13那样将受电装置200B载置到送电装置110A上的状态下该第1给定电容与收发间耦合电容的合成电容,变得和将受电装置200B如实施方式6的图10那样抬起时的收发间耦合电容基本相等的电容。

[0252] 再有,检查用控制电路601A代替图3的步骤S6的可动体121的移动(电极间距离小)而将各可变电容器件521控制为基本处于短路状态。也就是说,控制为:在如图13那样将受电装置200B载置到送电装置110A上的状态下该第2电容与收发间耦合电容的合成电容,变得和将受电装置200B如实施方式6的图10那样载置到载置面100a的状态时的收发间耦合电容基本相等。

[0253] 此外,检查用控制电路601A代替图3的步骤S1的可动体121的移动(电极间距离大)而将可变电容器件521控制为其电容变为上述第1给定值。

[0254] 通过这样进行控制,从而无需设置可动体121、驱动部122等,便能简便地进行送电装置110A的动作测试等检查。

[0255] (实施方式10)

[0256] 本实施方式所涉及的检查装置是用于进行送电装置的检查的检查装置。可是,在本实施方式中,与实施方式6~9不同,在检查之际代替参考受电装置而采用电子负载装置。

[0257] 1. 构成

[0258] 图14是表示实施方式10所涉及的检查装置的构造的概要的图。

[0259] 检查对象的送电装置110B具有逆变器112、升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A、及控制部115B。逆变器112、升压变压器113、及控制部115B构成了送电模块116B。逆变器112、升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A的构成与实施方式1相同。

[0260] 送电装置110B除了实施方式6~9的送电装置110A的控制部115A的构成要素之外,还具备用于将向逆变器112输入的直流电压输出到电子负载装置2000的端子130、131。其中,端子130、131的位置并未限定于送电装置110B的上表面,例如也可设置于侧面等。

[0261] 控制部115B进行送电装置110B整体的控制。再有,控制部115B在逆变器112的输出电流值变为给定值以上的情况下,使送电装置110B的电力输送动作停止。基于作为逆变器112的输出而应该判断为异常过电流值等来设定逆变器112的输出电流值的给定值。更具体的是,控制部115B根据被输入逆变器112的直流电流值DCI是否超过了给定阈值来判定逆变器112的输出电流值变为给定值以上,在超过了给定阈值时,使送电装置110B的电力输送动作停止。给定阈值是与逆变器112的输出电流值的上述给定值对应地预先设定的值。例如,在逆变器112的次级侧的升压变压器113、送电侧被动电极114P、送电侧主动电极114A等

中有短路等的情况下,有时在逆变器112的次级侧会有过电流流动。此外,虽然并未产生短路,但例如送电侧被动电极114P与送电侧主动电极114A基于某些理由而比通常状态更接近的情况下,两电极间的电容增加,其结果在逆变器112的次级侧会有比通常大的电流流动。在发生了这些状态的情况下,控制部115B使逆变器112的动作停止,由此使送电装置110B的电力输送动作停止。再者,控制部115B若从检查装置1100的检查用控制电路601B接收到控制信号,则根据控制信号的种类来控制送电装置110B的动作。例如,检查用控制电路601B向送电装置110B的控制部115B发送用于执行遵循后述的图15所示的流程图的动作的控制信号,送电装置110B进行与从检查用控制电路601B接收到的控制信号对应的动作。

[0262] 另外,控制部115B测定从直流电源111输出的直流电力的直流电压值DCV及直流电流值DCI,并向检查用控制电路601B输出。

[0263] 本实施方式所涉及的检查装置1100具有电子负载装置2000、测定电路602、检查用控制电路601B、及计算机603B。

[0264] 测定电路602与实施方式5、9同样,测定从直流电源111输出的直流电力的直流电压值DCV及直流电流值DCI。另外,虽然在控制部115B中能测定直流电压值DCV及直流电流值DCI,但在本实施方式中为了进一步提高测定精度,设置直流电压值DCV及直流电流值DCI的测定精度比控制部115B高的测定电路602。

[0265] 检查用控制电路601B输入由控制部115B测定出的直流电压值DCV、直流电流值DCI、及由测定电路602测定出的直流电压值DCV及直流电流值DCI,并基于这些测定出的值,执行图15的流程图中的步骤的一部分,或者输出用于使送电装置110B的控制部115B执行与步骤对应的动作的控制信号。检查用控制电路601B按所要求的每个功能,选择并使用控制部115B中的测定值与测定电路602中的测量值之中的任意一方。按每个功能预先设定采用哪一个测定值。只要考虑所要求的检查精度等适宜决定分担控制部115B所具有的功能之中的哪一个功能(步骤)即可。

[0266] 计算机603B具有CPU及存储部,从检查用控制电路601B取得与检查结果关联的数据并保存到存储部中。计算机603B存储有与各种送电装置对应的检查条件。检查条件例如是在检查之际电子负载装置2000所设定的电流值、用于判定的阈值等。

[0267] 检查用控制电路601B在执行检查时从计算机603B的存储部读入与检查对象的送电装置的检查条件相关的数据,并基于该读入到的数据所描述的检查条件来执行检查。

[0268] 在此,在本实施方式中,如前述在检查之际代替参考受电装置而采用电子负载装置2000。对电子负载装置2000进行说明。

[0269] 电子负载装置2000具有可变负载电路2100与控制电路2200。

[0270] 可变负载电路2100具有在电学上能控制阻抗值的可变阻抗元件。可变负载电路2100经由端子130而被电连接于逆变器112的电源端子,且经由端子131而被电连接于基准电极117。通过控制可变负载电路2100的可变阻抗元件的阻抗值,从而可以变更可变负载电路2100即该电子负载装置2000中流动的电流(负载电流)的大小。其中,作为可变阻抗元件,可变负载电路2100例如具有可变电阻元件、可变电容元件、可变电感器元件。

[0271] 控制电路2200从检查用控制电路601B接收控制信号,并基于接收到的控制信号来控制可变负载电路2100的可变阻抗元件的阻抗值。由此,可变负载电路2100的负载电流被控制。例如,控制电路2200基于接收到的控制信号,将可变负载电路2100的可变阻抗元件的

阻抗值控制为第1阻抗值或第2阻抗值。第1阻抗值是对送电装置110B的控制部115B输出进行额定功率输送(额定功率下的电力输送)的控制信号且判定送电装置110B的正常性之际所设定的值。具体是,第1阻抗值是检查时从直流电源111经由逆变器112的电源端子而被输出至可变负载电路2100的电流的大小变得和在通常使用时向受电装置进行额定功率下的电力输送之际从直流电源111输入至逆变器112的电流的大小相同的阻抗值。第2阻抗值是比较第1阻抗值小的值。为此,在设定了第2阻抗值的情况下,与设定了第1阻抗值的情况相比,会从直流电源111向可变负载电路2100流动大的电流。

## [0272] 2. 检查动作

[0273] 对本实施方式中的检查装置1100的检查动作的一例进行说明。本例的检查动作是基于图15的流程图来进行的。其中,针对与前述的图3的流程图同样的内容,适宜省略说明而以差异点为中心来进行说明。

[0274] 检查用控制电路601B向电子负载装置2000的控制电路2200输出使可变负载电路2100的可变阻抗元件的阻抗值变为第2阻抗值的信号(S21)。

[0275] 检查用控制电路601B对送电装置110B的控制部115B输出控制信号,以执行步骤S22、S23的动作。若接受该控制信号,则送电装置110B的控制部115B使逆变器112工作(S22),进行用于电力输送的准备动作(S23)。例如,作为用于电力输送的准备动作,控制部115B使送电频率变化的同时在输出了比通常的电力输送时弱的电力的状态下测定送电装置110B的输出阻抗,并基于测定出的输出阻抗来决定能最有效地输送电力的送电频率。

[0276] 检查用控制电路601B基于来自控制部115B的信号,开始测定从直流电源111输出的直流电力的直流电流值DCI、直流电压值DCV(S24)。以给定时间间隔执行本测定,直到本流程图的动作结束为止。其中,也可由测定电路602来测定从直流电源111输出的直流电力的直流电流值DCI、直流电压值DCV。

[0277] 检查用控制电路601B进行是否为能输送电力的状态的判定(S25)。具体是,检查用控制电路601B判定步骤S24中测定出的直流电流值DCI是否为第1给定电流值以下。第1给定电流值是在送电装置110B输出比通常的电力输送时弱的电力的状态下被输入至逆变器112的电流值上加上考虑每个个体的偏差等所设定的给定富余而得到的值。在想要输出比通常的电力输送时弱的电力的状态下,在步骤S24中测定出的直流电流值DCI比第1给定电流值大的情况下,认为虽然送电装置110B有某些异常但送电装置110B的保护功能未工作。

[0278] 为此,在测定出的直流电流值DCI大于第1给定电流值时,判断为送电装置110B存在异常(S26)。

[0279] 相对于此,在测定出的直流电流值DCI为第1给定电流值以下时,检查用控制电路601B判断为送电装置110B不处于能输送电力的状态、即送电装置110B没有异常。接着,检查用控制电路601B向电子负载装置2000的控制电路2200输出使可变阻抗元件的阻抗值变为第1阻抗值的信号(S27)。

[0280] 检查用控制电路601B向送电装置110B的控制部115B输出使电力输送动作开始的控制信号。若接受该控制信号,则控制部115B开始向电子负载装置2000的电力输送动作(S28)。

[0281] 检查用控制电路601B基于测定结果等来判定是否正常地进行电力输送动作(S29)。具体是,检查用控制电路601B判定从直流电源111输出的直流电流值DCI是否在例如

第2给定电流值±10%以内。第2给定电流值是在通常使用状态下从送电装置110B向受电装置进行额定功率输送时从直流电源111被输入至送电装置110B的逆变器112的电流值。

[0282] 在判定为未能正常地进行电力输送时,检查用控制电路601B判断为送电装置110B存在异常(S30)。

[0283] 相对于此,在判定为正常地进行电力输送时,检查用控制电路601B向电子负载装置2000的控制电路2200输出使可变阻抗元件的阻抗值变更为第2阻抗值的信号(S31)。此时,在送电装置110B中,与至步骤S23~S25为止的准备动作时不同,被控制成进行电力输送,因此若可变阻抗元件的阻抗值下降至第2阻抗值,则逆变器112的输入电流值有时会增加到额定功率输送时以上的电流值。该情况下,基于控制部115B的保护功能工作,送电装置110B的电力输送动作被停止。也就是说,S31执行后测定出的直流电流值DCI为第3给定电流值以下、例如成为大致0安培。可是,在送电装置110B的保护功能存在异常的情况下,送电装置110B的电力输送动作会继续。因而,直流电流值DCI不会成为第3给定电流值以下(大致0安培)。

[0284] 该状态下,检查用控制电路601B判定是否继续电力输送(S32)。具体是,检查用控制电路601B判定步骤S31执行后测定出的直流电流值DCI是否为第3给定电流值以下、例如大致为0安培。在测定出的直流电流值DCI大于第3给定电流值时,检查用控制电路601B判断为继续电力输送、即送电装置110B的保护功能未工作而送电装置110B存在异常(S33)。

[0285] 相对于此,在所测定的直流电流值DCI为第3给定电流值以下时,检查用控制电路601B判定为电力输送停止、即送电装置110B的保护功能正常地工作且送电装置110B正常(S34)。

[0286] 如以上所说明过的那样,根据本实施方式,能够采用电子负载装置来进行送电装置的动作测试。由此,即便在无法准备参考受电装置的情况下也可以进行送电装置的动作测试。再有,不需要所述各实施方式那样的用于使受电装置移动的驱动部件,可以简化检查装置的构造。

[0287] 此外,根据本实施方式,无需手动置换受电装置,可以减少检查的工夫或时间。

[0288] 另外,也考虑基于交流电压值ACV来进行电子负载装置2000的控制。可是,在利用交流电压值ACV来进行控制的情况下,需要整流部等,送电装置110B的构成变得复杂。通过如本实施方式那样地构成,从而可以简化送电装置110B的构成。

[0289] 3. 总结

[0290] 本实施方式的检查装置1100是以下送电装置110B的检查装置,送电装置110B具备:送电侧主动电极114A及送电侧被动电极114P(第1电极及第2电极);以及通过对从直流电源111输入的直流电流进行转换而产生交流电压,并经由升压变压器113向送电侧主动电极114A与送电侧被动电极114P之间施加的逆变器112(交流电压产生电路),送电装置110B从送电侧主动电极114A及送电侧被动电极114P(第1电极及第2电极)以非接触的方式向受电装置进行电力输送。

[0291] 检查装置1100具备:

[0292] 与逆变器112(交流电压产生电路)的输入连接且能控制负载阻抗的可变负载电路2100;

[0293] 使可变负载电路2100的负载阻抗变化的检查用控制电路601B及控制电路2200(负

载阻抗控制部) ;和

[0294] 对被输入至逆变器112(交流电压产生电路)的直流电流进行监控的控制部115B(监控器部)。

[0295] 另外,在本实施方式中,基于测量出的直流电流值DCI进行了步骤S25的是否为能输送电力的状态的判定。可是,与上述各实施方式同样,也可基于阻抗来进行。在送电装置110B上未载置受电装置或参考受电装置的情况下,测量出的阻抗在不存在异常时变得大于给定阻抗。可是,在送电装置110B存在某些异常的情况下,有时所决定的送电频率下的输出阻抗会变为给定阻抗以下。为此,能够基于阻抗来进行是否为能输送电力的状态的判定。在基于阻抗来进行判定的情况下,步骤S21中的电子负载装置的设定也可与步骤S27相同。



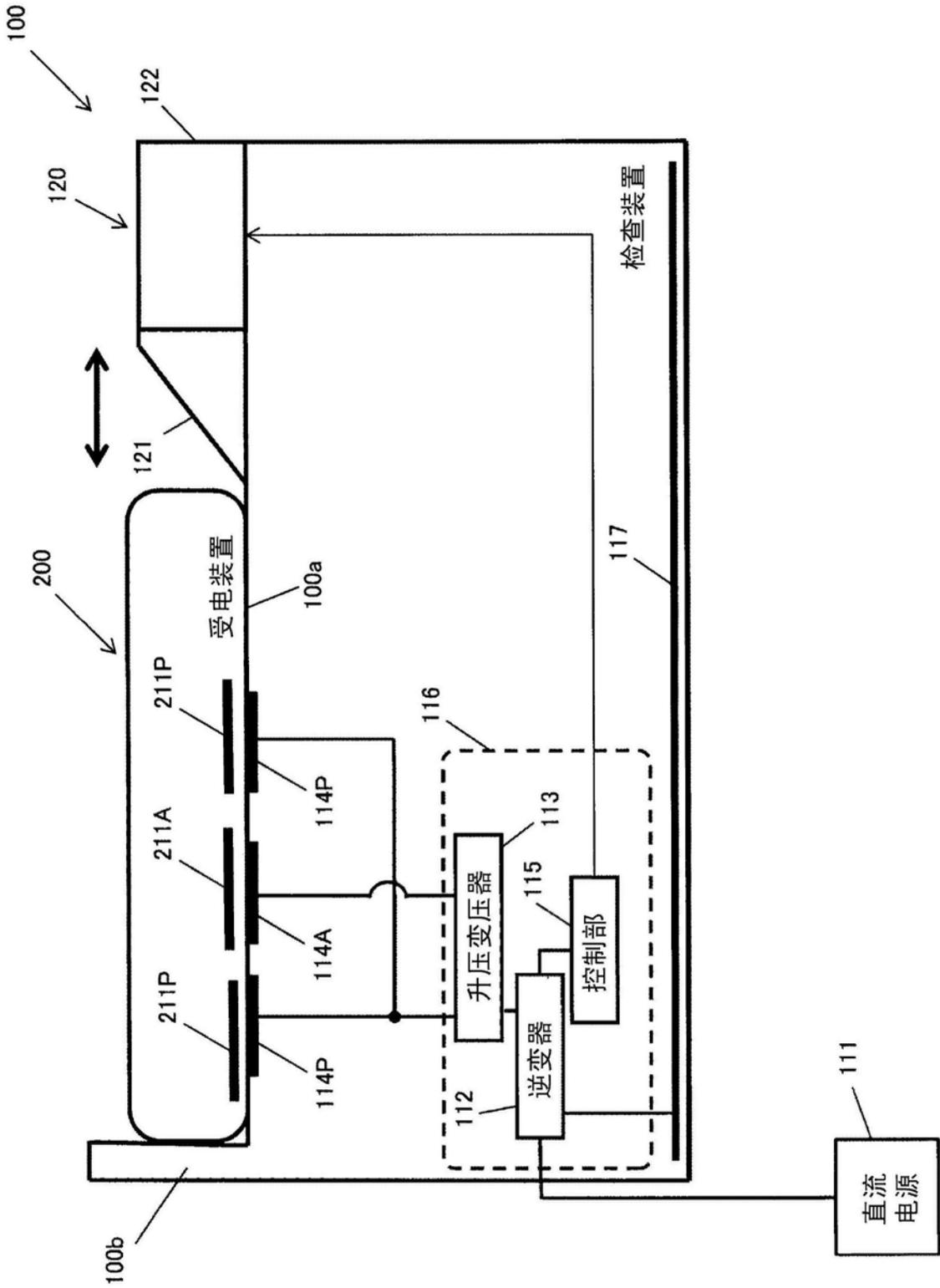


图2A

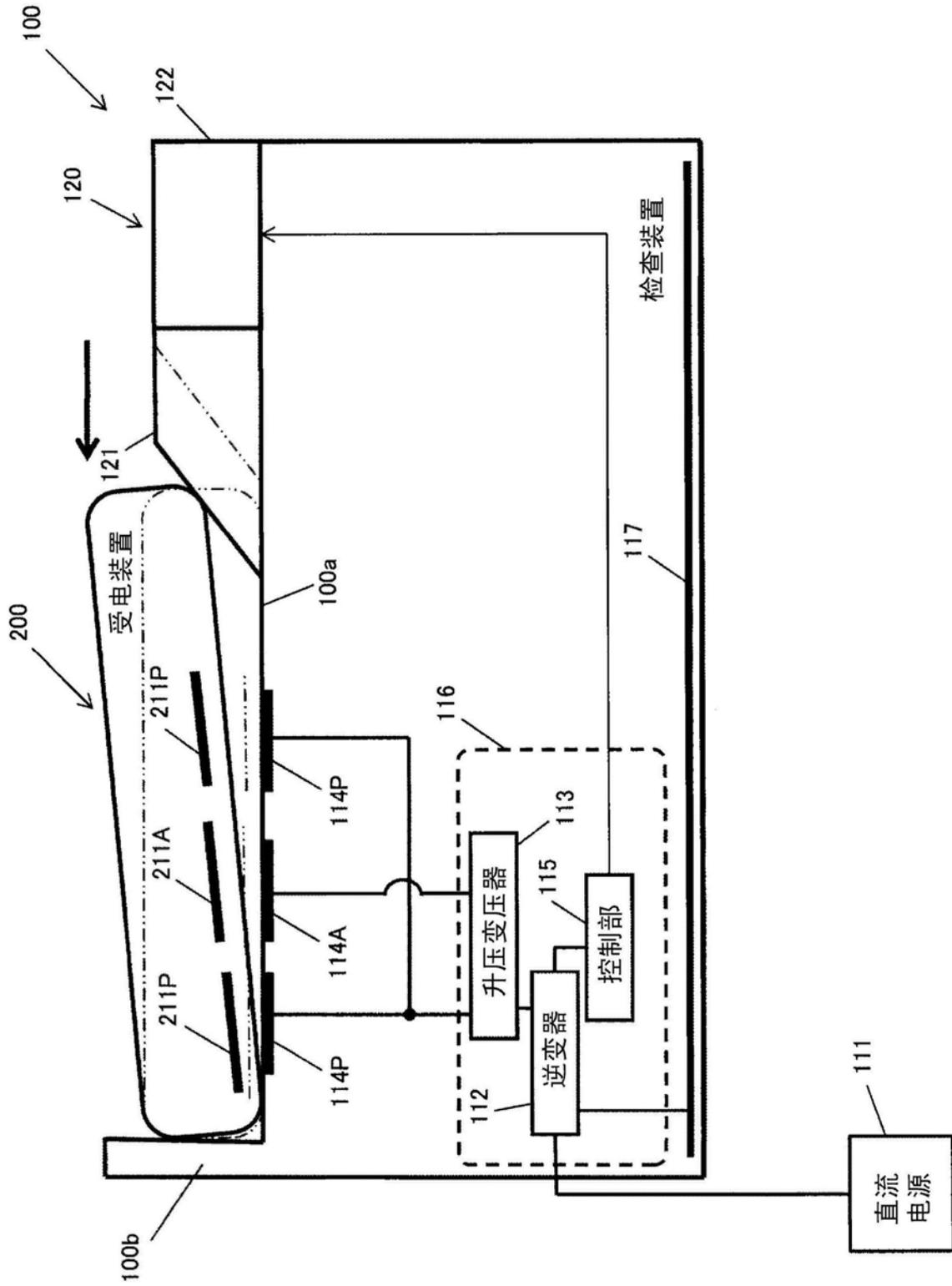


图2B

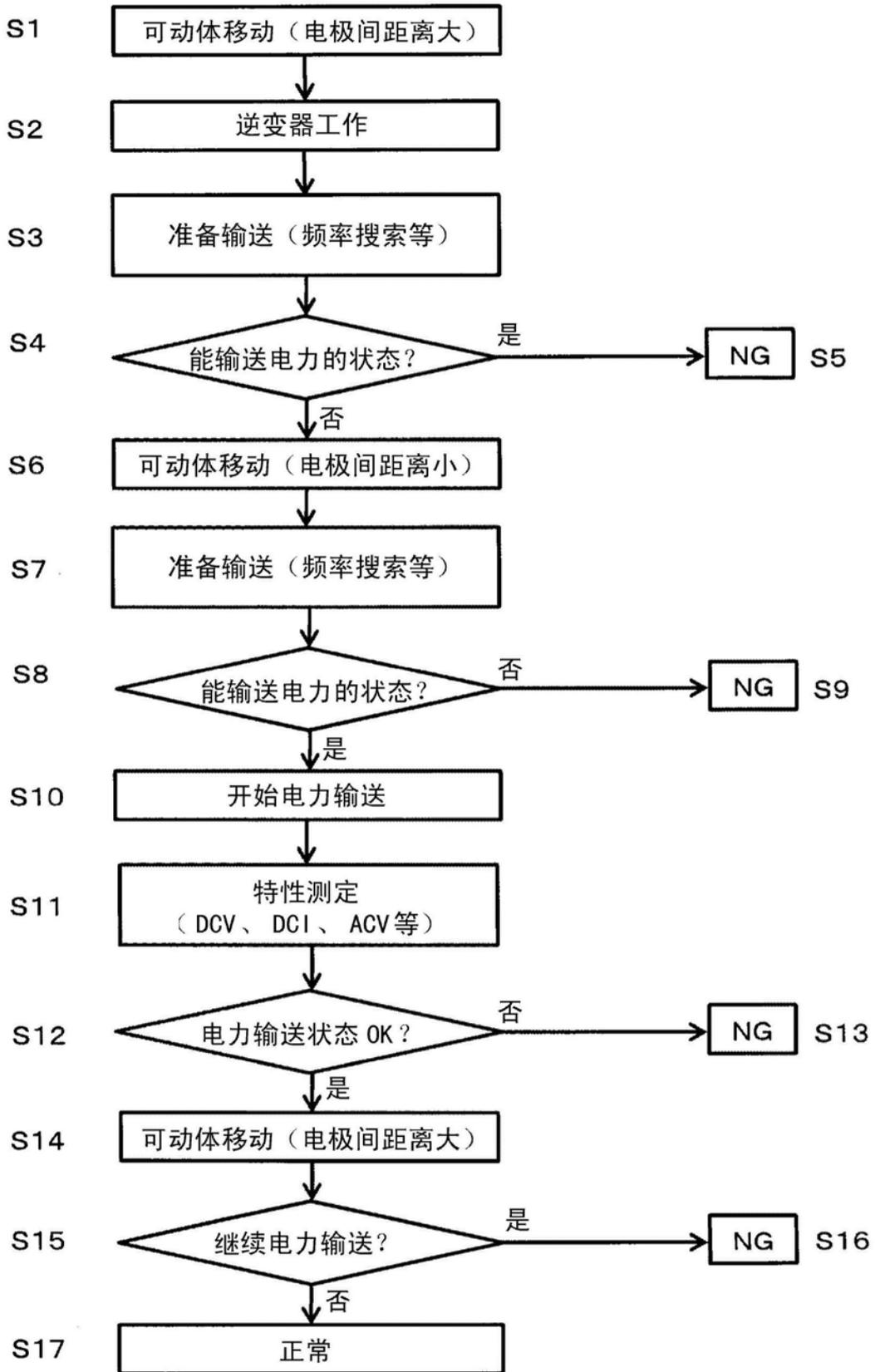


图3

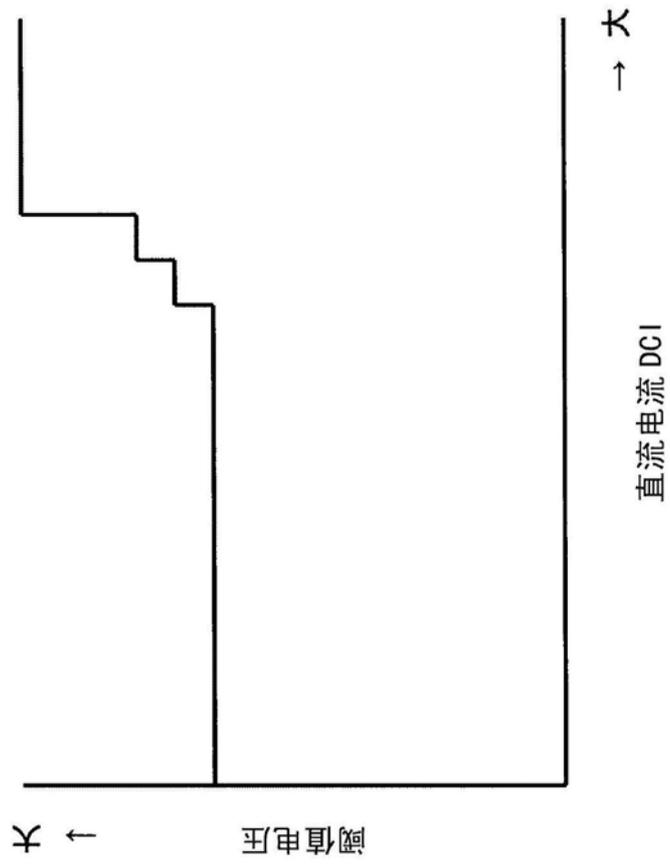


图4

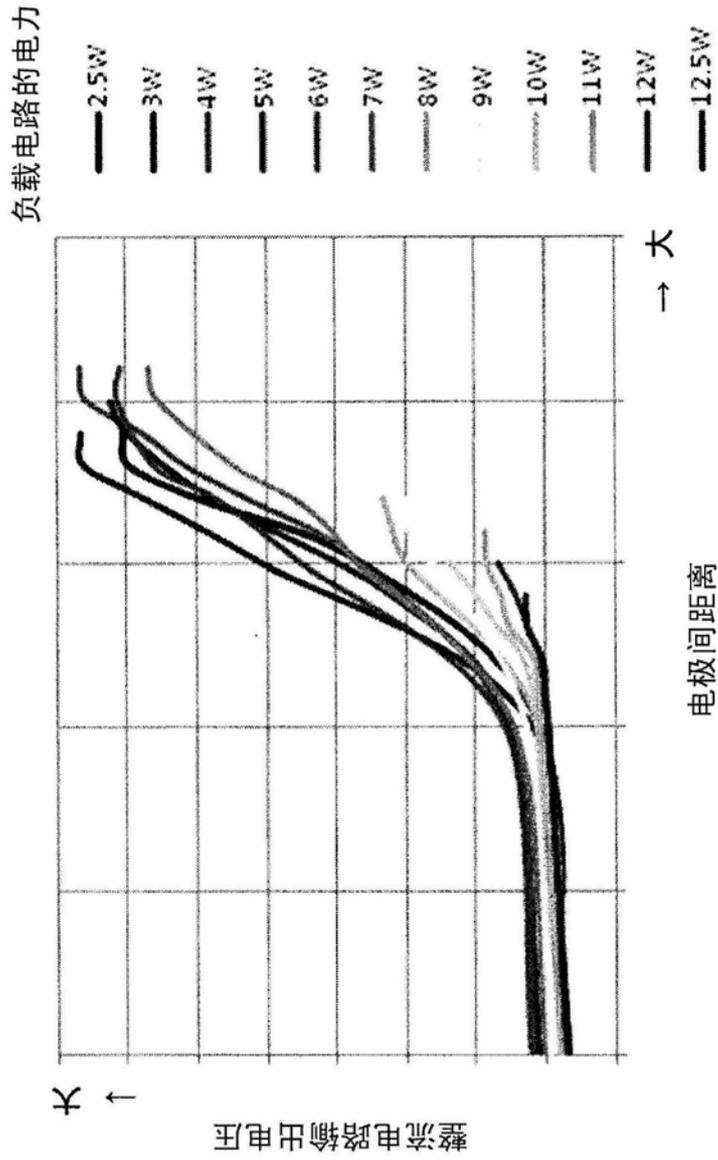


图5

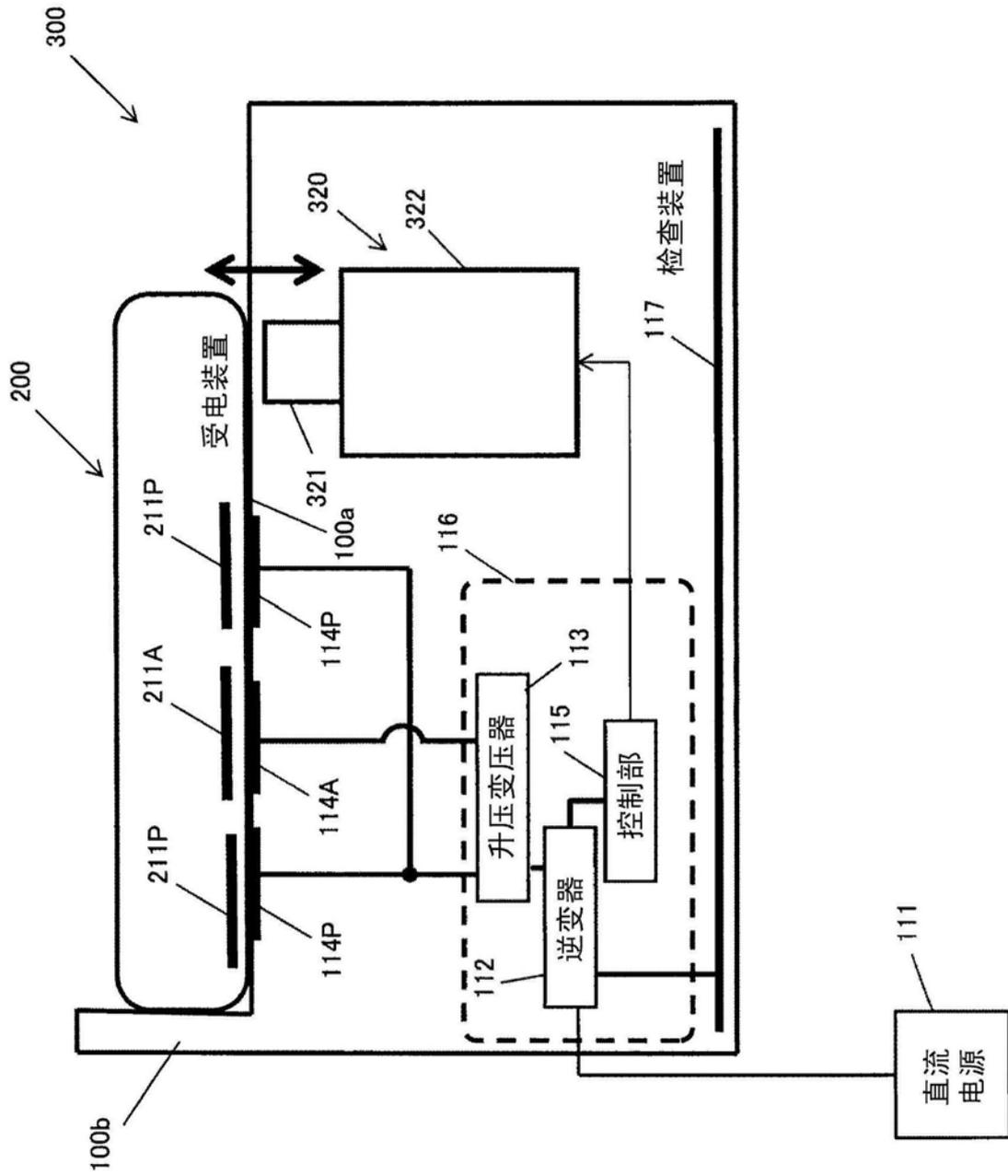


图6A

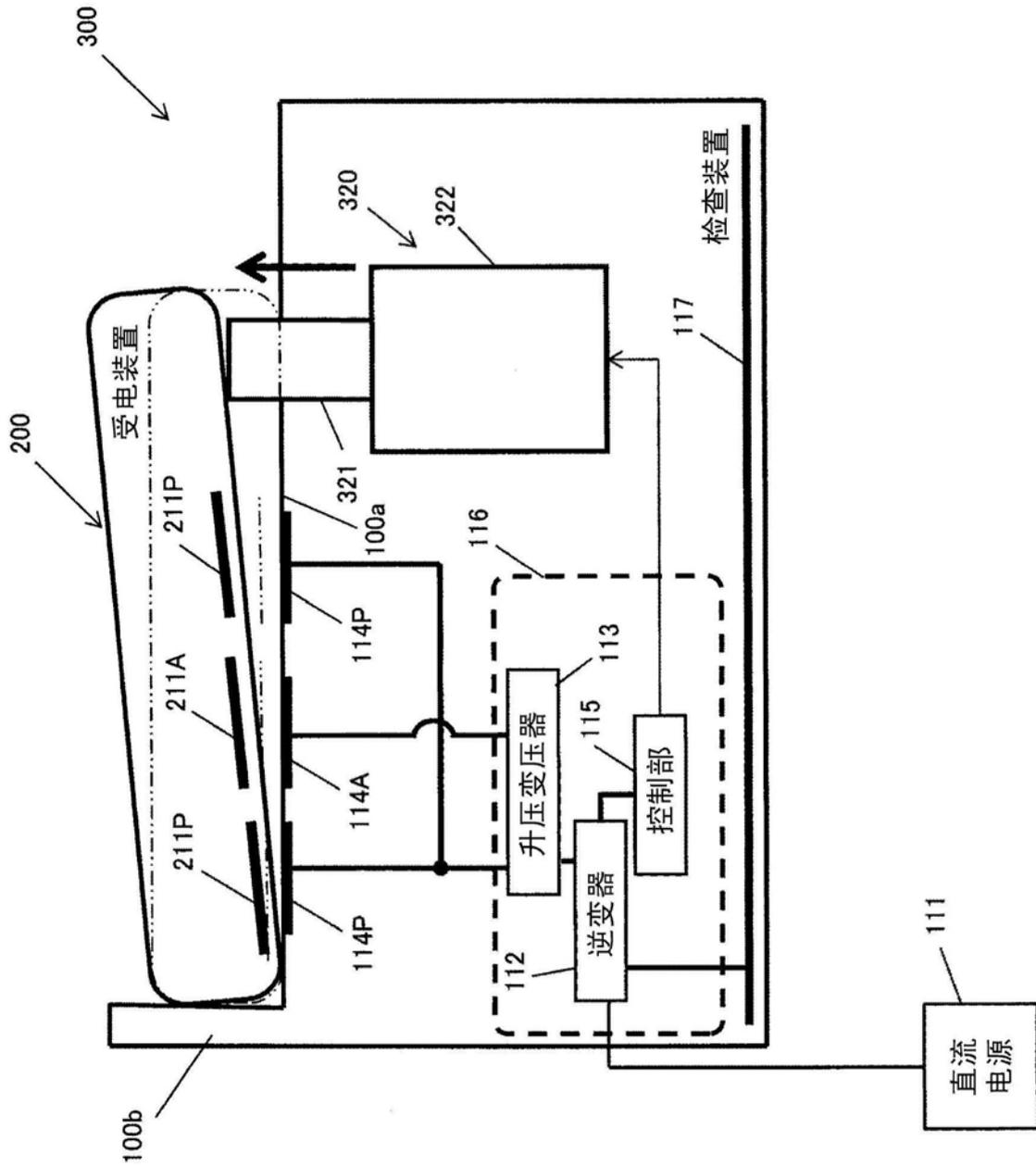


图6B

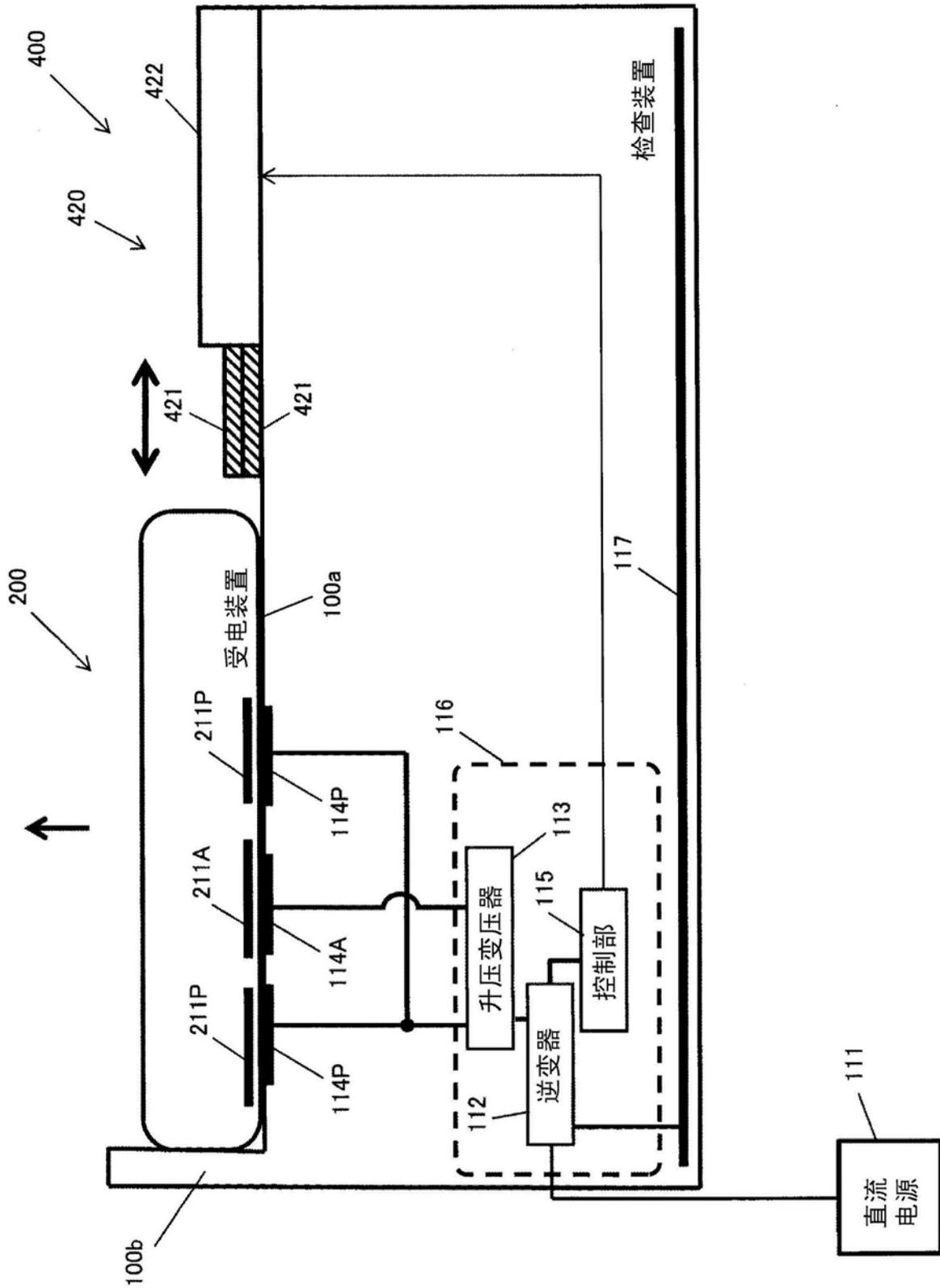


图7A

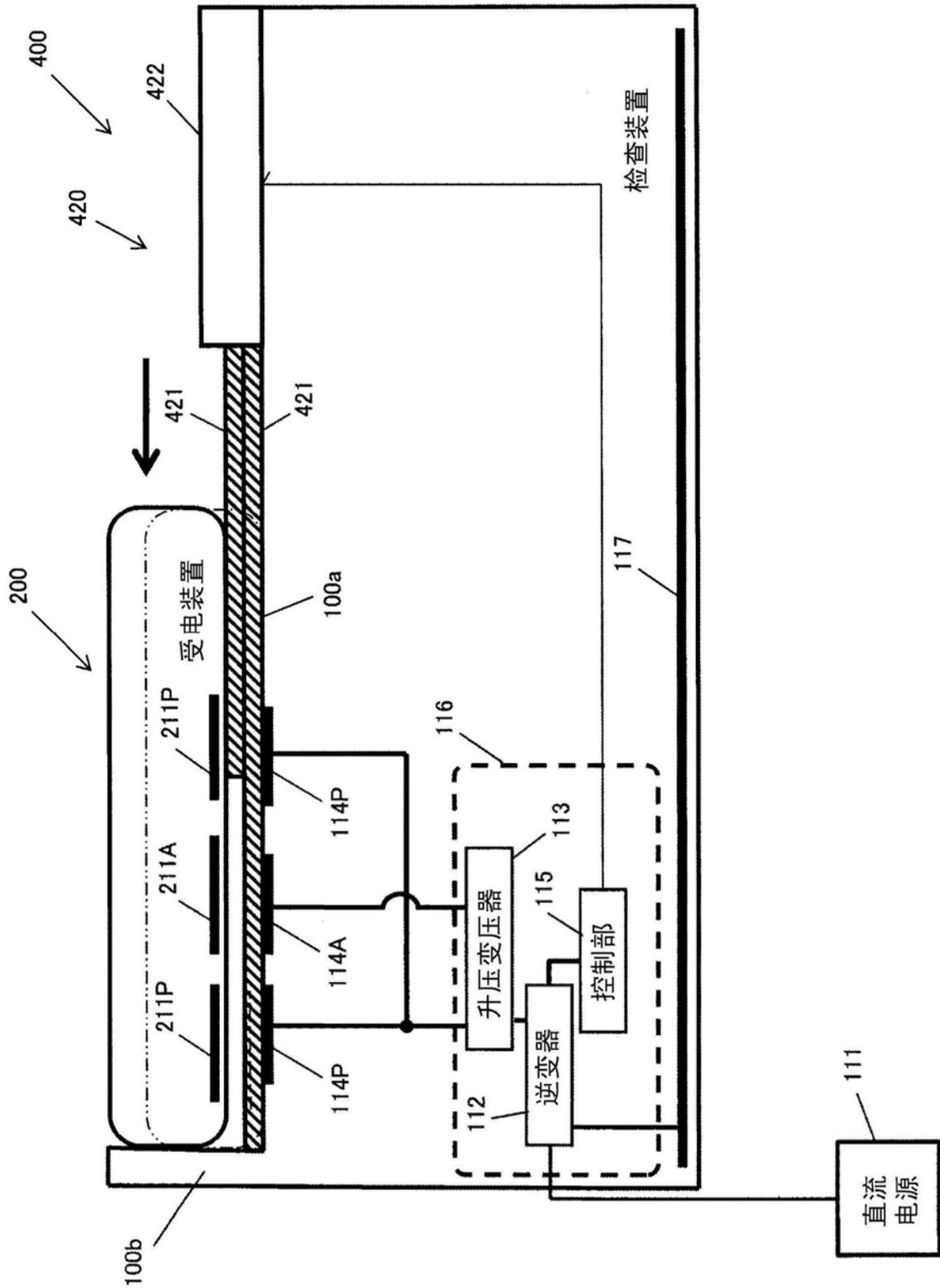


图7B



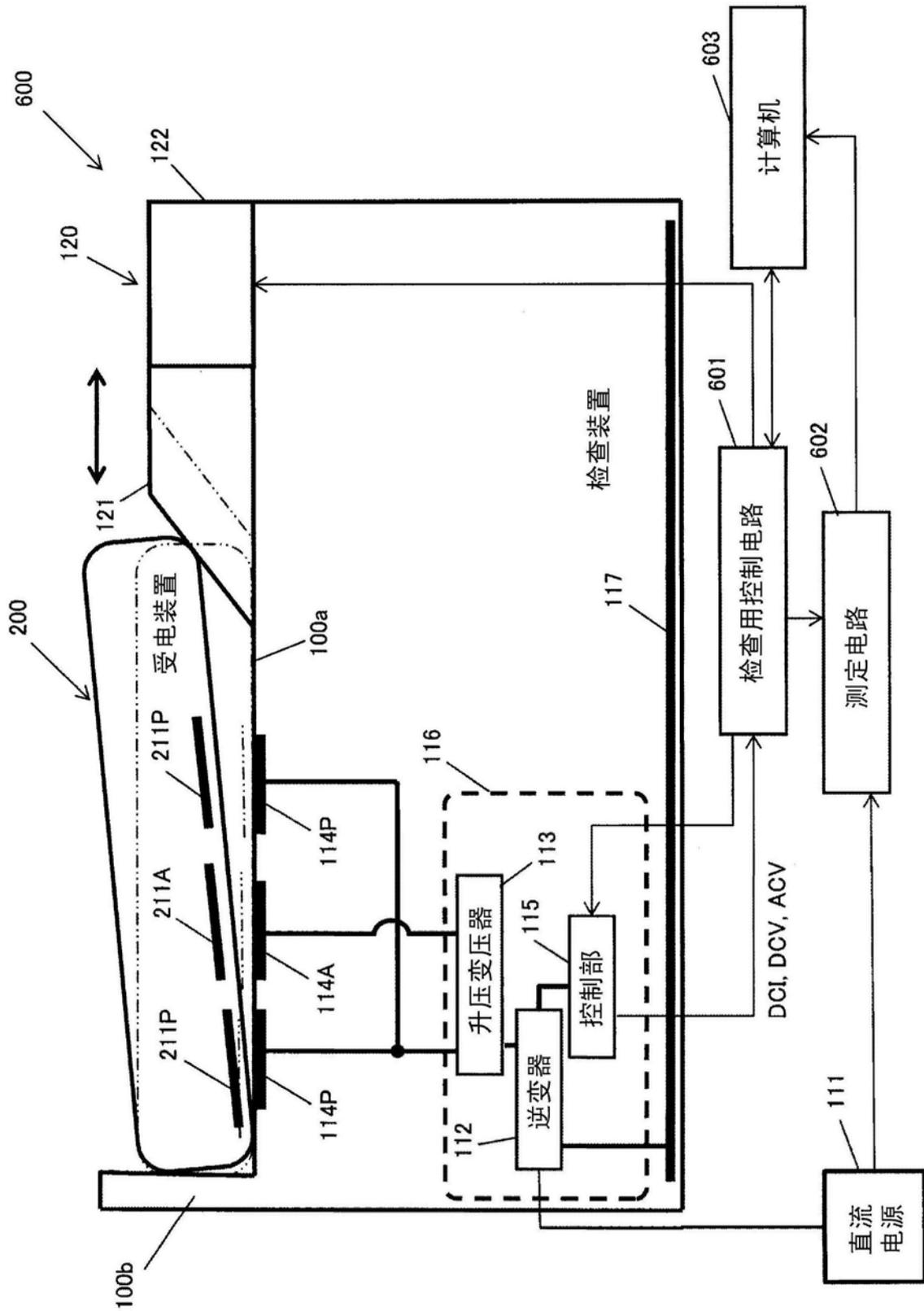


图9

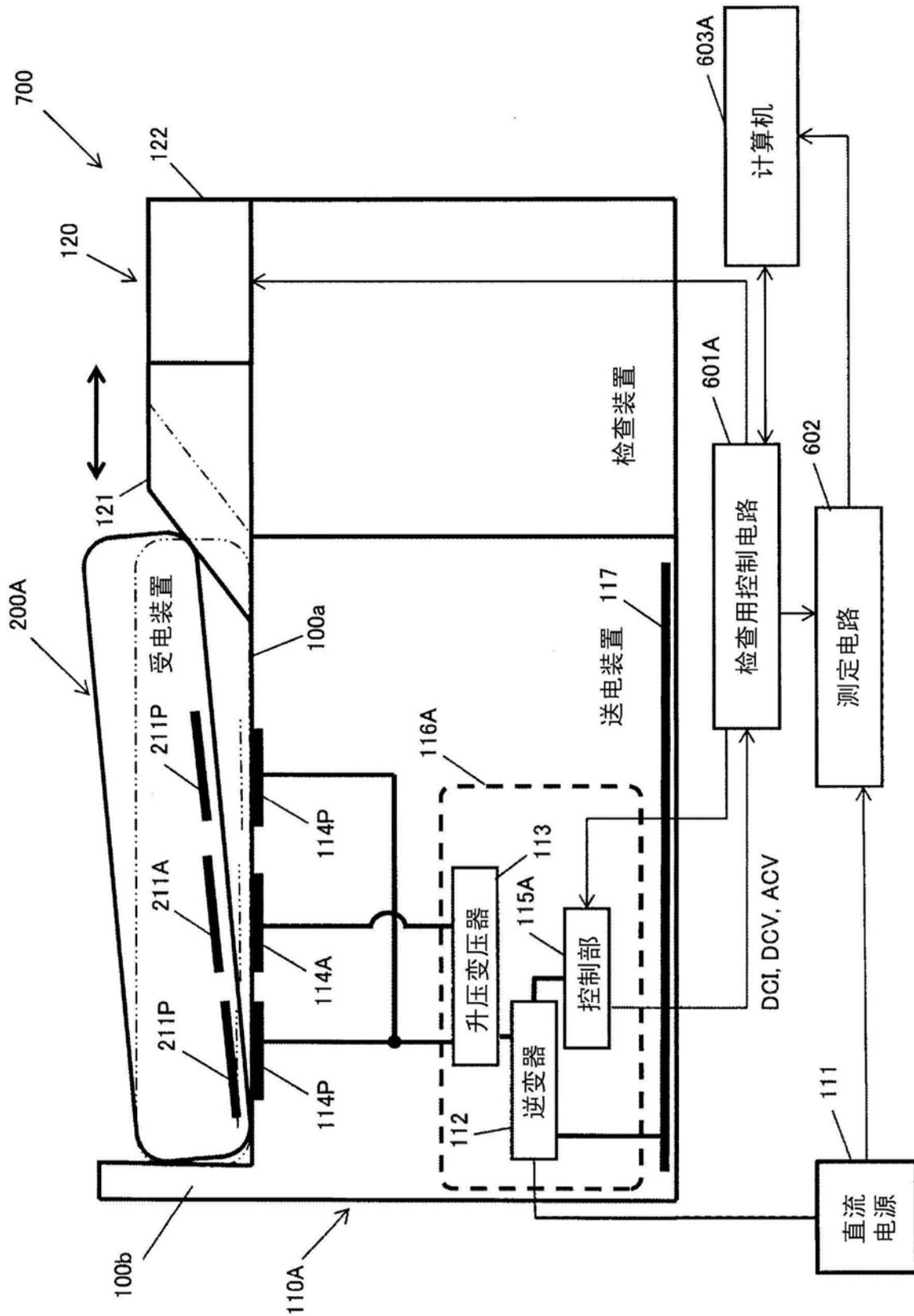


图10

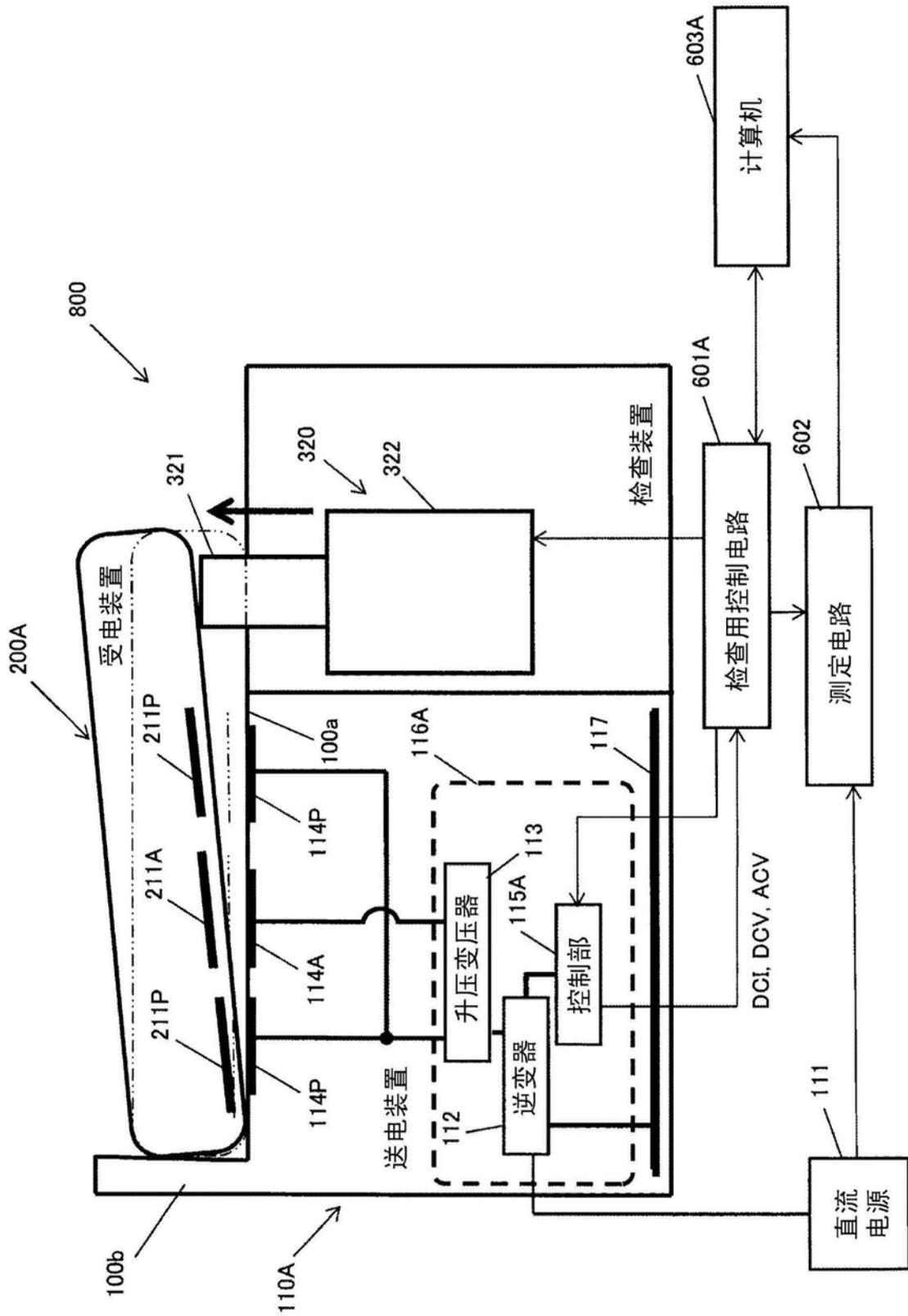


图11

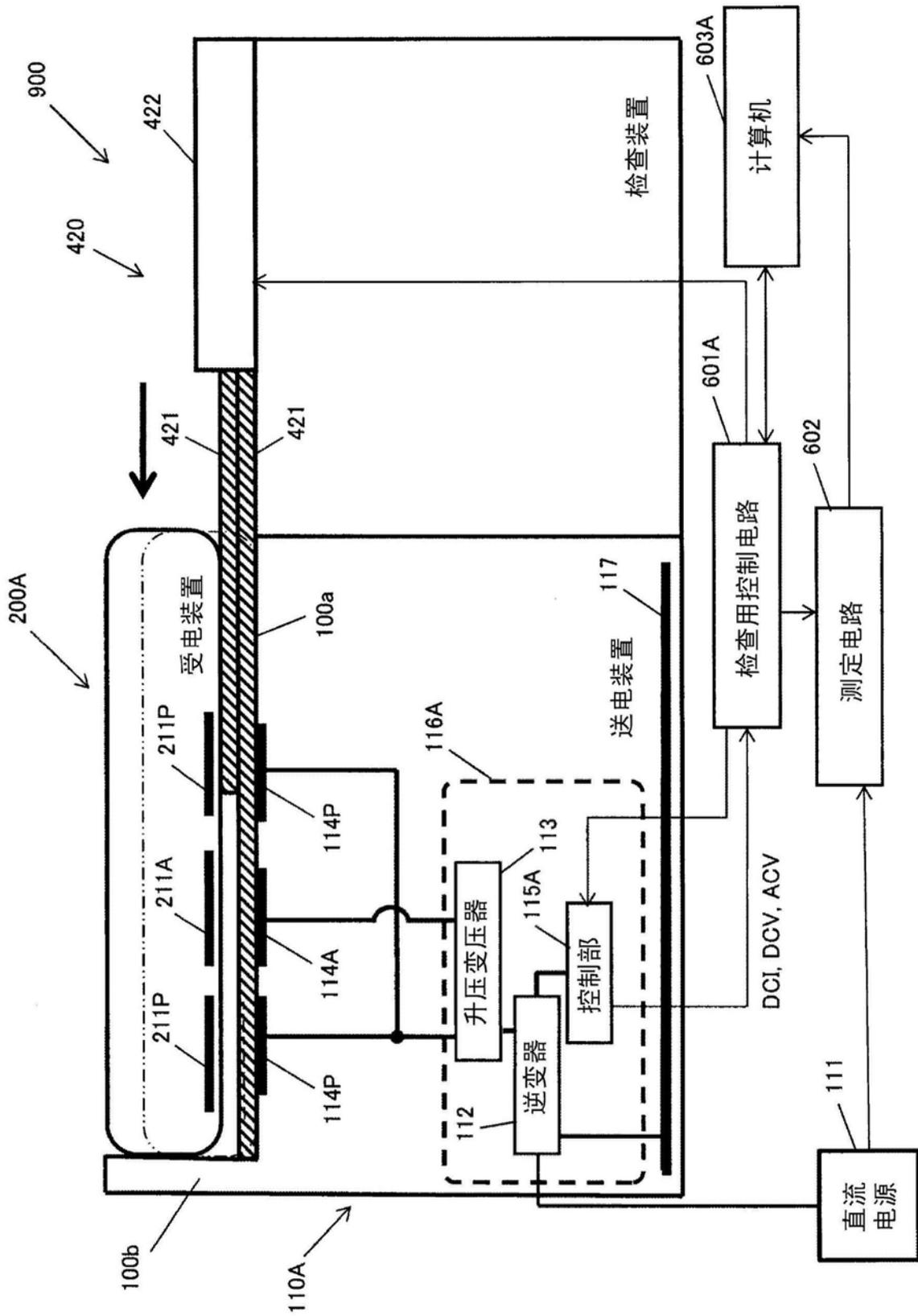


图12

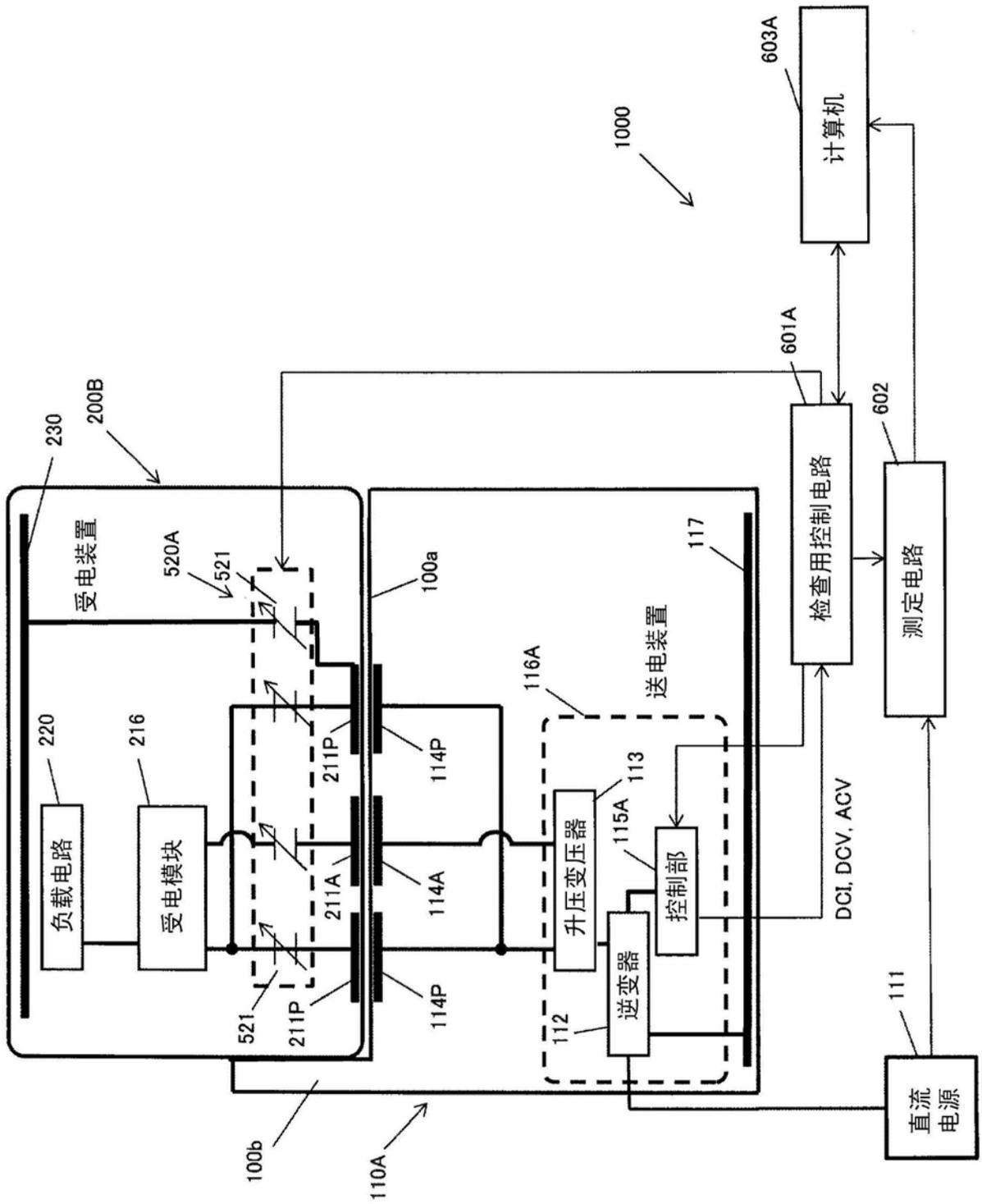


图13

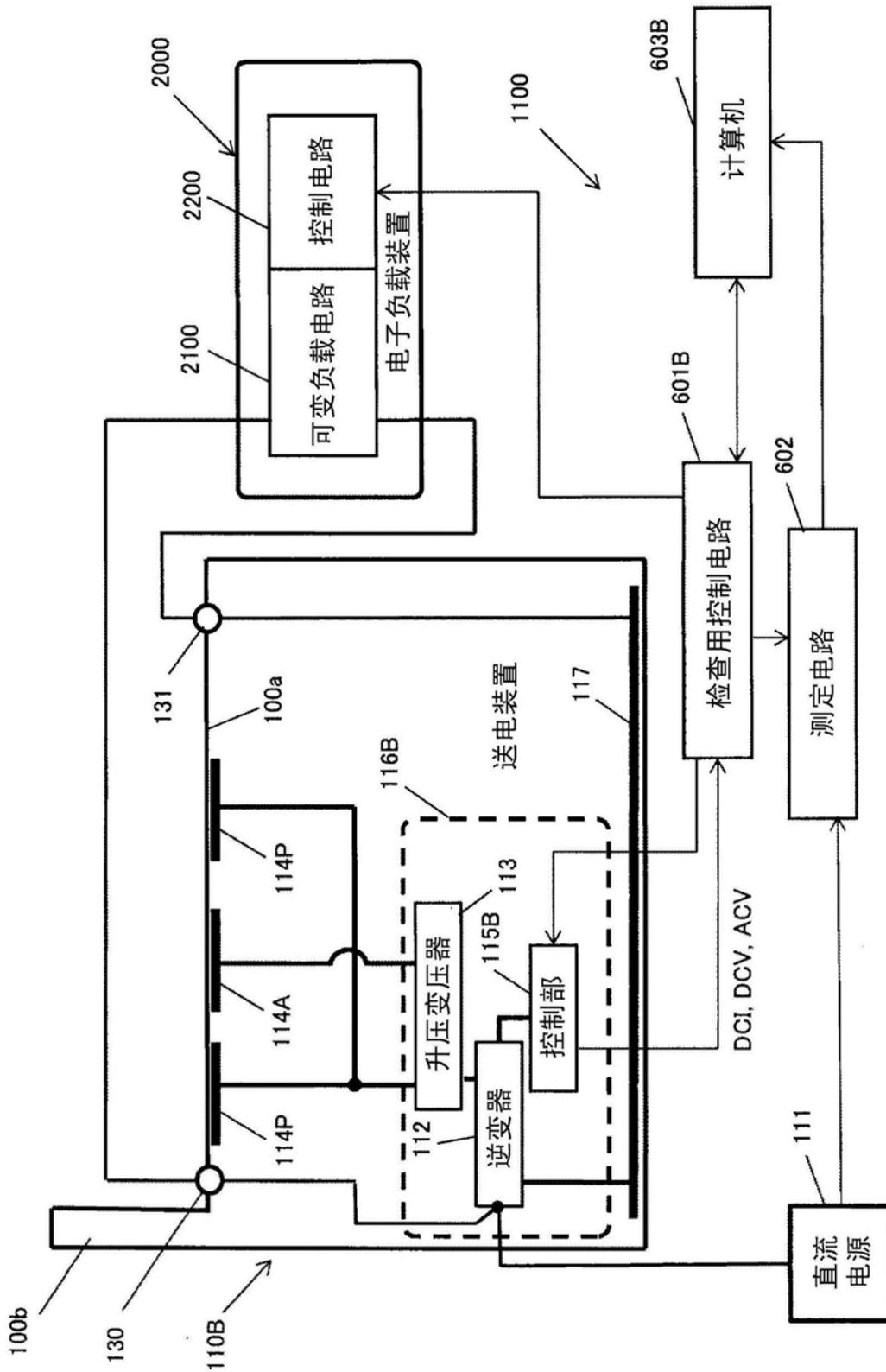


图14

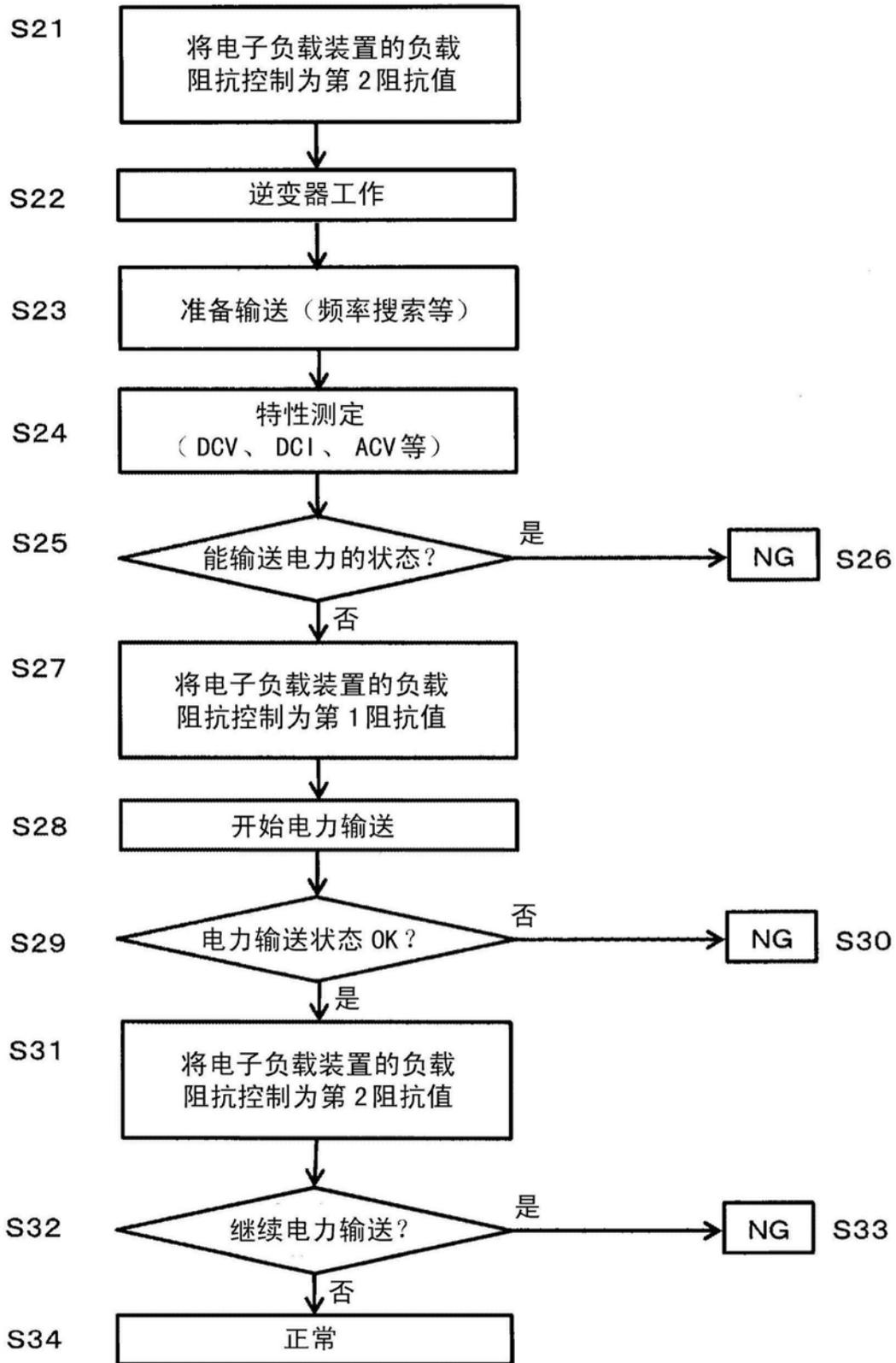


图15