(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105850005 A
(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201380081569.9
(22)申请日 2013.12.10
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/083133 2013.12.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/087399 JA 2015.06.18
(71)申请人 中国电力株式会社
地址 日本广岛县
(72)发明人 冲段和磨
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 曾贤伟 范胜杰
(51)Int.Cl.
H02J 50/10(2016.01)

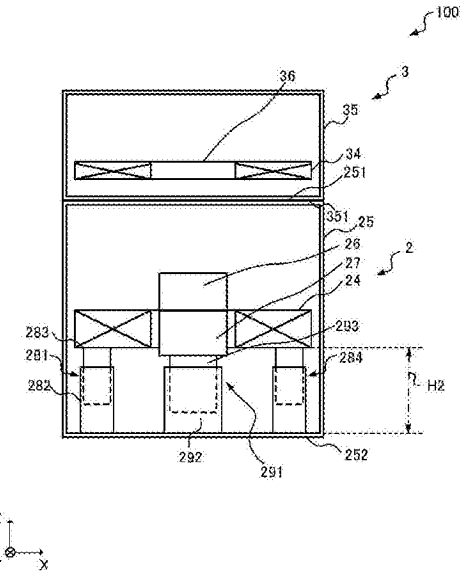
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

送电装置以及供电系统

(57)摘要

本发明涉及送电装置、供电系统，通过适当地控制从送电装置向受电装置的电力的输送或切断，消除由于供给电流增大导致送电电路损伤这样的问题。具备：送电电路，其具有送电线圈(24)，该送电线圈(24)用于向受电装置的受电线圈(34)供给电力；磁性体(26)，其与上述送电线圈(24)之间磁耦合；以及移动装置，其使上述磁性体(26)与上述送电线圈(24)的相对位置发生变化，使上述送电电路的阻抗发生变化，使得切断或供给上述电力。



CN 105850005 A

1.一种送电装置,其特征在于,具备:

送电电路,其具有送电线圈,该送电线圈用于向受电装置的受电线圈输送电力;

磁性体,其与上述送电线圈之间磁耦合;以及

移动装置,其使上述磁性体与上述送电线圈的相对位置发生变化,使上述送电电路的阻抗发生变化,使得切断或输送上述电力。

2.根据权利要求1所述的送电装置,其特征在于,

上述移动装置在接收到用于切断上述电力的切断信号时使上述送电线圈移动,使得切断上述电力。

3.根据权利要求2所述的送电装置,其特征在于,

上述磁性体配置成包含上述送电线圈的缠绕轴,

上述移动装置使上述送电线圈沿上述缠绕轴移动。

4.根据权利要求3所述的送电装置,其特征在于,

上述磁性体呈上述磁性体的外径小于上述送电线圈的内径的形状,

上述移动装置使上述送电线圈移动,使得从上述磁性体由上述送电线圈围绕的状态和上述磁性体未由上述送电线圈围绕的状态中的一个状态变为另一状态。

5.根据权利要求1所述的送电装置,其特征在于,

上述移动装置为了根据上述受电装置的位置输送或切断上述电力而使上述磁性体移动。

6.根据权利要求5所述的送电装置,其特征在于,

上述受电装置具有第一磁体,

上述移动装置具有:

第二磁体,其固定于上述磁性体上使得上述第二磁体基于从上述第一磁体施加的磁力与上述磁性体一起移动;以及

弹性体,其对上述磁性体施加与上述磁力的朝向相反朝向的弹性力,

上述弹性力被设定为:在将上述受电装置设置于输送上述电力的第一位置的情况下,为了输送上述电力上述磁性体基于抵抗上述弹性力的上述磁力而移动,在将上述受电装置设置于比上述第一位置离开上述送电线圈而不输送上述电力的第二位置的情况下,为了切断上述电力上述磁性体基于上述弹性力而移动。

7.根据权利要求6所述的送电装置,其特征在于,

上述第二磁体被固定为:与上述磁性体在上述磁性体的移动方向上排列。

8.根据权利要求1～7中任一项所述的送电装置,其特征在于,

上述磁性体为铁氧体。

9.根据权利要求1～7中任一项所述的送电装置,其特征在于,

上述磁性体为线圈。

10.一种供电系统,其特征在于,具备:

受电装置,其具有受电线圈;以及

送电装置,其向上述受电线圈输送电力,

上述送电装置具有:

送电电路,其具有送电线圈,该送电线圈用于向上述受电线圈输送电力;

磁性体，其与上述送电线圈之间磁耦合；以及

移动装置，其使上述磁性体与上述送电线圈的相对位置发生变化，使上述送电电路的阻抗发生变化，使得切断或输送上述电力。

送电装置以及供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及送电装置以及供电系统。

背景技术

[0002] 例如已知具有送电装置和受电装置的供电系统(例如专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-70590号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 例如在专利文献1的供电系统中,从送电装置向受电装置的电力输送或切断没有得到控制。因此,在所输送的电量增大的情况下,有可能向送电装置的送电电路供给的电流增大而导致送电电路的损伤。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 解决上述课题的主要的本发明是一种送电装置,其特征在于,具备:送电电路,其具有送电线圈,该送电线圈用于向受电装置的受电线圈输送电力;磁性体,其与上述送电线圈之间磁耦合;以及移动装置,其使上述磁性体与上述送电线圈的相对位置发生变化,使上述送电电路的阻抗发生变化,使得切断或输送上述电力。

[0010] 通过附图和本说明书的记载,更加明确本发明的其它特征。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够切断或者输送从送电装置向受电装置供给的电力。

附图说明

[0013] 图1是表示本发明的第一实施方式中的供电系统的透视图。

[0014] 图2是表示本发明的第一实施方式中的供电系统的截面图。

[0015] 图3是表示本发明的第一实施方式中的供电系统的图。

[0016] 图4是表示本发明的第一实施方式中的受电装置设置于第一位置的状态的供电系统的截面图。

[0017] 图5是表示本发明的第一实施方式中的送电线圈移动至第二高度位置的状态的供电系统的截面图。

[0018] 图6是表示本发明的第一实施方式中的频率与传送电力的关系的图。

[0019] 图7是表示本发明的第一实施方式中的控制装置的硬件的图。

[0020] 图8是表示本发明的第一实施方式中的控制装置的功能的图。

[0021] 图9是表示本发明的第二实施方式中的受电装置设置于第一位置的状态的供电系统的截面图。

[0022] 图10是表示本发明的第二实施方式中的送电线圈移动至第二高度位置的状态的供电系统的截面图。

具体实施方式

[0023] 通过本说明书和附图的记载，至少明确以下事项。

[0024] [第一实施方式]

[0025] 供电系统

[0026] 以下，参照图1至图3说明本实施方式中的供电系统。图1是表示本实施方式中的供电系统的透视图。此外，为了便于说明，壳体25、35用虚线表示。图2是表示本实施方式中的供电系统的截面图。此外，图2示出经过图1中的供电系统100的大致中央且从与XZ平面平行的截面朝向+Y(从纸表面向纸背面)观察而得的状态的供电系统100。图3是表示本实施方式中的供电系统的图。

[0027] 供电系统100是例如使用电磁场的共振现象来进行非接触电力传送的系统。此外，Z轴是沿送电装置2与受电装置3相邻的上下方向的轴，将从送电装置2朝向受电装置3的方向设为+Z，将从受电装置3朝向送电装置2的方向设为-Z。X轴是沿移动装置281、284所排列的方向的轴，将从移动装置281朝向移动装置284的方向设为+X，将从移动装置284朝向移动装置281的方向设为-X。Y轴是与X轴和Z轴正交的轴，将从纸表面朝向纸背面的方向设为+Y，将从纸背面朝向纸表面的方向设为-Y。

[0028] 供电系统100具有送电装置2和受电装置3。

[0029] 送电装置2是以非接触方式向受电装置3输送电力的装置。

[0030] 受电装置3是接收从送电装置2输出的电力并将与接收到的电力相应的电力向负载31供给的装置。

[0031] 负载31是基于从受电装置3供给的电力而进行动作的电气设备等电力负载。

[0032] 送电装置

[0033] <形状等>

[0034] 送电装置2具有送电线圈24、壳体25、磁体26(第二磁体)、磁性体27、移动装置281、284、弹性装置291(还称为“电力控制机构”)。此外，磁体26、弹性装置291相当于移动装置。弹性装置291相当于弹性体。

[0035] 壳体25收容送电电路200、电力控制机构。壳体25的外形例如呈圆柱形状，例如使用树脂等绝缘性材料形成。

[0036] 送电线圈24以沿上下方向(Z轴)的缠绕轴241为中心而筒状地缠绕。在送电线圈24中大致中央处形成有磁体26和磁性体27进出的开口243。此外，例如送电线圈24具有与开口243相同的开口，也可以收容在沿送电线圈24的外形的绝缘性盒中。

[0037] 移动装置281、284被固定于壳体25的底板252，以能够在上下方向上移动的方式支承送电线圈24。移动装置281具有第一部件282和第二部件283。

[0038] 第一部件282呈圆筒形状，例如由树脂等绝缘性材料形成。第一部件282的下端(-Z)固定于底板252。

[0039] 第二部件283呈圆柱形状，例如由树脂等绝缘性材料形成。第二部件283的上端(+Z)固定于送电线圈24的下部(-Z)。第二部件283的外径被设定为小于第一部件282的内径，

使得第二部件283插入于第一部件282的内部。第二部件283通过例如设置于第一部件282内部的执行机构(未图示)而向上侧(+Z)移动或向下侧移动。此外，该执行机构基于从由控制装置4控制的伺服电动机51施加的驱动力而进行动作。也就是说，移动装置281基于据控制装置4的控制使送电线圈24而向上侧移动或向下侧移动。此外，移动装置284与移动装置281相同，因此省略其说明。

[0040] 此外，移动装置281使装置送电线圈24移动至从上下方向上的送电线圈24的底板252起的高度成为H1(图2)的第一高度位置以及从上下方向上的送电线圈24的底板252起的高度成为H2(图5)的第二高度位置中的某一高度位置。

[0041] 磁性体27是用于使包含送电线圈24的送电电路200的阻抗发生变化的例如钴或铁氧体等。另外，例如，磁性体27也可以是以沿Z轴的缠绕轴为中心而缠绕的线圈。磁性体27与送电线圈24之间磁耦合。磁性体27例如也可以是强磁性体。磁性体27呈大致圆柱形状。磁性体27的外径被设定为小于开口243的直径，使得磁性体27相对于送电线圈24的开口243进出。

[0042] 磁体26例如使用粘接剂等固定于磁性体27的上表面(+Z)，使得基于从受电装置3的磁体36(第一磁体)施加的磁力，与磁性体27一起向上下方向移动。磁体26的外径被设定为小于开口243的直径，使得磁体26相对于送电线圈24的开口243进出。磁体26被磁化为磁体26的上部与磁体36的下部同极，使得与磁体36相互排斥。磁体26也可以由相对磁导率比磁性体27低的材料形成，使得例如由磁体26的移动引起对送电电路200的阻抗变化的影响程度较小。

[0043] 弹性装置291以能够在上下方向上移动的方式弹性支承磁性体27和磁体26。弹性装置291固定于底板252的大致中央。因此，磁性体27配置成包含送电线圈24的缠绕轴241。弹性装置291具有第一部件292和第二部件293。

[0044] 第一部件292呈圆筒形状，例如由树脂等绝缘性材料形成。第一部件292的下端固定于底板252。

[0045] 第二部件293呈圆柱形状，例如由树脂等绝缘性材料形成。第二部件293的上端固定于磁性体27的下表面(-Z)。第二部件293的外径被设定为小于第一部件292的内径，使得第二部件293被插入于第一部件292的内部。第二部件293通过例如设置于第一部件292内部的例如弹簧等弹性体的弹性力，从下侧朝向上侧施力。

[0046] <电路>

[0047] 送电装置2还具有电源21、逆变器22、电容器23、控制装置4、伺服电动机51、测量装置52。

[0048] 电源21产生直流电力。逆变器22将从电源21供给的直流电力变换为交流电力。送电线圈24是用于以非接触方式向受电线圈34供给电力的、供电系统100的初级侧线圈。电容器23用于设定送电电路200的阻抗。

[0049] 电源21的一端经由逆变器22与电容器23的一端相连接。电源21的另一端经由逆变器22与送电线圈24的一端相连接。送电线圈24的另一端与电容器23的另一端相连接。通过这些连接，形成具有电源21、逆变器22、电容器23、送电线圈24的送电电路200。

[0050] 从电源21输出的直流电力通过逆变器22从直流变换为交流而被向送电线圈24供给。向送电线圈24供给的交流电力被从送电线圈24向受电线圈34供给。

[0051] 测量装置52测量向送电线圈24供给的电流，将切断信号发送到控制装置4。测量装置52例如在测量出大于规定值的值的电流时，发送切断信号。规定值例如是不会引起送电装置2的损伤程度的值，也可以根据送电装置2的规格等来决定。

[0052] 伺服电动机51将用于驱动移动装置281、284的驱动力施加给移动装置281、284。伺服电动机51由控制装置4控制。

[0053] 控制装置4使送电线圈24移动来使送电电路200的阻抗发生变化，使得在接收到切断信号时切断从送电线圈24向受电线圈34供给的电力。此外，在后文中说明控制装置4。

[0054] 受电装置

[0055] <形状等>

[0056] 受电装置3具有受电线圈34、壳体35、磁体36。

[0057] 壳体35收容具有受电线圈34的受电电路300、磁体36。壳体35的外形例如呈圆柱形状，例如使用树脂等绝缘性材料而形成。

[0058] 受电线圈34以沿上下方向(Z轴)的缠绕轴341为中心而缠绕。受电线圈34固定于壳体35内部的靠下侧(-Z)的规定位置。

[0059] 磁体36例如呈大致圆柱形状。磁体36的外径被设定为小于受电线圈34的内径，使得在受电线圈34的内侧固定磁体36。关于磁体36，在设置于受电线圈34内侧的状态下，例如使用粘接剂等固定于受电线圈34。

[0060] <电路等>

[0061] 受电装置3还具有整流电路32、电容器33。

[0062] 受电线圈34是以非接触方式从送电线圈24供给电力的、供电系统100的次级侧线圈。整流电路32将从受电线圈34供给的交流电力变换为直流电力，将该变换后的直流电力向负载31供给。电容器33用于设定受电电路300的阻抗值。

[0063] 受电线圈34的一端经由电容器33、整流电路32与负载31相连接。受电线圈34的另一端经由整流电路32与负载31相连接。通过这些连接，形成具有受电线圈34、电容器33、整流电路32、负载31的受电电路300。

[0064] 电力的输送等

[0065] 以下，参照图2至图5说明本实施方式中的电力的输送等。图4是表示本实施方式中的受电装置设置于第一位置的状态的供电系统的截面图。图5是表示本实施方式中的送电线圈移动至第二高度位置的状态的供电系统的截面图。此外，图4和图5是与图2相同的截面图。

[0066] <输送电力的情况下>

[0067] 在从送电装置2向受电装置3输送电力的情况下，受电装置3被设置于第一位置。如图4所示，第一位置是受电装置3的相对面351与送电装置2的相对面251进行接触的位置。

[0068] 在受电装置3从后述的第二位置移动至第一位置的情况下，从磁体36向磁体26施加与从弹性装置291向磁性体27施加的朝上(+Z)的弹性力相反的朝下(-Z)的磁力。磁体26和磁性体27基于抵抗弹性力的磁力而向下侧(-Z)移动。此外，弹性力被设定为：在送电线圈24被设置于第一高度位置并且受电装置3被设置于第一位置时，在磁体26由送电线圈24围绕且磁性体27未由送电线圈24围绕的位置上设置磁体26和磁性体27。此外，还将图4示出的受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系称为第一位置关系。

[0069] <不输送电力的情况下>

[0070] 在不从送电装置2向受电装置3输送电力的情况下，受电装置3被设置于第二位置。如图2所示，第二位置是受电装置3离开送电装置2的位置。也就是说，第二位置是受电装置3比第一位置离开送电线圈24的位置。另外，第二位置也是不对磁体26施加磁体36的磁力的位置。

[0071] 在受电装置3从第一位置移动至第二位置的情况下，不从磁体36对磁体26施加磁力。磁体26和磁性体27基于弹性力而向上侧(+Z)移动。此外，弹性力还被设定为：在送电线圈24被设置于第一高度位置并且受电装置3被设置于第二位置时，在磁体26未由送电线圈24围绕且磁性体27由送电线圈24围绕的位置上设置磁体26和磁性体27。此外，还将图2示出的受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系称为第二位置关系。

[0072] <切断输送的电力的情况下>

[0073] 在切断从送电装置2向受电装置3输送的电力的情况下，送电线圈24从第一高度位置移动至第二高度位置。在该情况下，受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为图5所示的位置关系。还将该位置关系称为第三位置关系。

[0074] 送电装置和受电装置的设定

[0075] 以下，参照图2、图4至图6说明本实施方式中的送电装置和受电装置的设定。图6是表示本实施方式中的频率与传送电力的关系的图。此外，图6的频率表示从送电线圈24输出的电力的频率。另外，传送电力是指从送电线圈24向受电线圈34传送的电力。此外，该传送电力例如根据从送电线圈24向受电线圈34的电力传送效率等来决定。

[0076] 送电装置2和受电装置3根据传送效率来设定。此外，设定送电装置2和受电装置3包含例如设定从送电装置2输送的电力频率、送电电路200和受电电路300的阻抗等。

[0077] <传送效率>

[0078] 如上所述，传送效率根据共振频率等来决定。该共振频率f1、f2例如根据式(1)至式(3)来决定。

[0079] [式1]

[0080] $$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \cdots (1)$$

[0081] $$f_1 = \frac{f_0}{\sqrt{1-k}} \cdots (2)$$

[0082] $$f_2 = \frac{f_0}{\sqrt{1+k}} \cdots (3)$$

[0083] 此外，L表示送电电路200的电感值，C表示送电电路200的电容值。K表示送电线圈24与受电线圈34之间的耦合系数。

[0084] 耦合系数k的值根据表示送电线圈24与受电线圈34的距离的传送距离D而发生变化。另外，固有谐振频率f0根据送电电路200的电感值而发生变动。也就是说，共振频率f1、f2即传送效率根据传送距离D和送电电路200的电感值而发生变动。因而，能够通过使传送距离D和送电电路200的电感发生变动，来从送电装置2向受电装置3输送或切断电力。

[0085] <送电装置和受电装置的设定>

[0086] 送电装置2和受电装置3被设定为：在受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位

置关系成为第一位置关系时送电，且在受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第二和第三位置关系时不送电。

[0087] 控制装置

[0088] 以下，参照图7和图8说明本实施方式中的控制装置。图7是表示本实施方式中的控制装置的硬件的图。图8是表示本实施方式中的控制装置的功能的图。

[0089] 控制装置4具有CPU(Central Processing Unit:中央处理器)41、通信装置42、存储装置43、显示装置44以及输入装置45。CPU 41通过执行存储在存储装置43中的程序，实现控制装置4的各种功能，对控制装置4进行统一控制。在存储装置43中存储有上述程序、各种信息。显示装置44是用于显示控制装置4的信息的显示器。输入装置45是用于对控制装置4输入信息的例如键盘、鼠标等。通信装置42与伺服电动机51和测量装置52之间进行通信。

[0090] 控制装置4还具有检测部46、控制部47(还称为“控制装置4的各种功能”)。此外，由CPU 41执行存储在存储装置43中的程序来实现控制装置4的各种功能。

[0091] 检测部46在接收到切断信号时，检测送电装置2中的异常。此外，切断信号也可以从测量装置52发送至控制装置4，或者由供电系统100的用户经由输入装置45而发送至控制装置4。

[0092] 控制部47根据检测部46的检测结果，使送电线圈24移动至第一高度位置或第二高度位置。

[0093] 供电系统的动作

[0094] 以下，参照图2、图4和图5说明本实施方式中的供电系统的动作。

[0095] <不输送电力的情况下(图2)>

[0096] 在不从送电装置2向受电装置3输送电力的情况下，受电装置3被设置于第二位置。受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第二位置关系，传送效率下降，处于不输送电力的状态。

[0097] <输送电力的情况下(图4)>

[0098] 在从送电装置2向受电装置3输送电力的情况下，受电装置3被设置于第一位置。并且，在该情况下，送电线圈24移动至第一高度位置。受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第一位置关系，传送效率提高，输送电力。

[0099] <切断所输送的电力的情况下(图5)>

[0100] 在从送电装置2向受电装置3输送电力时切断该电力的情况下，送电线圈24从第一高度位置移动至第二高度位置。受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第三位置关系，传送效率下降，切断电力。

[0101] [第二实施方式]

[0102] 第二实施方式中的供电系统100B是将第一实施方式中的供电系统100的送电装置2变更为送电装置2B而得到的。

[0103] 供电系统

[0104] 以下，参照图9和图10说明本实施方式中的供电系统。图9是表示本实施方式中的受电装置设置于第一位置的状态的供电系统的截面图。图10是表示本实施方式中的送电线圈移动至第二高度位置的状态的供电系统的截面图。此外，对图9、图10的各图中与图4、图5相同结构附加相同的附图标记而省略其说明。

[0105] 结构

[0106] 供电系统100B具有送电装置2B。在送电装置2B的壳体25B上具有从壳体25B内部通向外部的长孔253、254。长孔253、254沿上下方向设置于壳体25B的侧面，使得能够使把手243、244在上下方向(Z轴)上移动。

[0107] 把手243、244用于例如通过供电系统100B的用户的手动来切断从送电装置2B向受电装置3输送的电力。把手243、244固定于送电线圈24中的外侧面。

[0108] 动作

[0109] 在通过供电系统100B的用户的手动而使得受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第一位置关系(图9)的情况下，进行电力输送。在进行电力输送时，在通过供电系统100B的用户的手动而使得受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第三位置关系(图10)的情况下，电力被切断。也就是说，能够通过手动来输送电力或切断电力。

[0110] <输送电力的情况下(图9)>

[0111] 在从送电装置2向受电装置3B输送电力的情况下，受电装置3B被设置于第一位置。并且，在该情况下，送电线圈24移动至第一高度位置。受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第一位置关系，传送效率提高，输送电力。

[0112] <切断所输送的电力的情况下(图10)>

[0113] 从送电装置2向受电装置3输送电力时在切断该电力的情况下，基于向把手243、244施加的移动力，送电线圈24从第一高度位置移动至第二高度位置。受电线圈34、送电线圈24、磁性体27的相对位置关系成为第三位置关系，传送效率下降，电力被切断。

[0114] 如上所述，送电装置2(第一实施方式)具有送电电路200、磁性体27、移动装置281、284。送电电路200具有送电线圈24，该送电线圈24用于向受电装置3的受电线圈34输送电力。磁性体27与送电线圈24之间磁耦合。移动装置281、284使磁性体27与送电线圈24的相对位置发生变化，使送电电路200的阻抗发生变化，使得切断或送电电力。因此，能够切断或输送从送电装置2向受电装置3供给的电力。能够防止向送电电路200供给超出额定电流的电流而导致送电装置2损伤这样的情况。因而，能够提高供电系统100的安全性。

[0115] 另外，移动装置281、284使送电线圈24移动，使得在接收到用于切断电力的切断信号时，电力被切断。因此，根据切断信号，自动地切断电力。因而，能够提高供电系统100的安全性。

[0116] 另外，磁性体27配置成包含送电线圈24的缠绕轴241。移动装置281、284沿缠绕轴241使送电线圈24移动。因而，使由送电线圈24的移动而引起的送电电路200的阻抗变化量增大，能够可靠地切断电力。

[0117] 另外，磁性体27呈磁性体27的外径小于送电线圈24的内径的形状。移动装置281、284使送电线圈24移动，使得从磁性体27由送电线圈24围绕的状态和磁性体27未由送电线圈24围绕的状态中的一个状态变为另一状态。因而，使由送电线圈24的移动而引起的送电电路200的阻抗的变化量进一步增大，能够进一步可靠地切断电力。

[0118] 另外，为了根据受电装置3的位置来输送或切断电力，作为移动装置的磁体26和弹性装置291使磁性体27移动。因此，不用进行用于控制电力输送或切断的例如开关的接通断开等，就能够输送或切断电力。因而，能够提供便于使用的送电装置2。

[0119] 另外，受电装置3具有磁体36。送电装置2的磁体26固定于磁性体27，使得基于从磁体36施加的磁力而与磁性体27一起移动。弹性装置291对磁性体27施加与上述磁力的朝向相反朝向的弹性力。弹性装置291的弹性力被设定为：在受电装置3被设置于第一位置的情况下，为了输送电力基于磁性体27抵抗弹性力的磁力而朝向下方向(-Z)移动，在受电装置3被设置于比第一位置离开送电线圈24而不输送电力的第二位置的情况下，为了切断电力，磁性体27基于弹性力而朝向上方向(+Z)移动。因此，能够根据由磁体26和弹性装置291构成的较简单的机构，使磁性体27移动。因而，不需要设置例如检测送电装置2与受电装置3之间的距离的距离传感器等，因此能够降低送电装置2的制造成本。另外，能够提供不需要用于使磁性体27移动的电源而便于使用的送电装置2。

[0120] 另外，磁体26以与磁性体27在磁性体27的移动方向(Z轴)上排列的方式固定于磁性体27。因而，通过使磁性体27可靠地向移动方向移动，能够可靠地进行电力的输送或切断。

[0121] 另外，磁性体27例如为铁氧体。因而，能够提高磁性体27的相对磁导率，使送电电路200的阻抗变动量增大。

[0122] 另外，磁性体27例如为线圈。因而，能够使磁性体27轻量化。另外，通过变更线圈的匝数，能够较容易调整磁性体27的相对磁导率。

[0123] 此外，第一和第二实施方式是为了使本发明的理解更容易而实施的，并非限定地解释本发明。本发明在不脱离其宗旨的范围内能够进行变更、改进，并且其等同物也包含于本发明。

[0124] 在第一实施方式中说明了弹性装置291对磁性体27施加弹性力这一情况，但是并不限定于此。例如也可以弹簧等对磁性体27直接施加弹性力。

[0125] 另外，在第一实施方式中，说明了送电装置2和受电装置3被设定为在成为第一位置关系时送电且在成为第二和第三位置关系时不送电，但是并不限定于此。例如，送电装置2和受电装置3也可以被设定为在成为第三位置关系时送电且在成为第一位置关系时不送电。在该情况下，也可以使送电线圈24从第二高度位置移动至第一高度位置，使得从送电装置2向受电装置3输送电力时在切断该电力的情况下，从第三位置关系变为第一位置关系。

[0126] 符号说明

[0127] 2、2B：送电装置；3：受电装置；4：控制装置；24：送电线圈；26、36：磁体；34：受电线圈；100、100B：供电系统；281、284：移动装置；291：弹性装置。

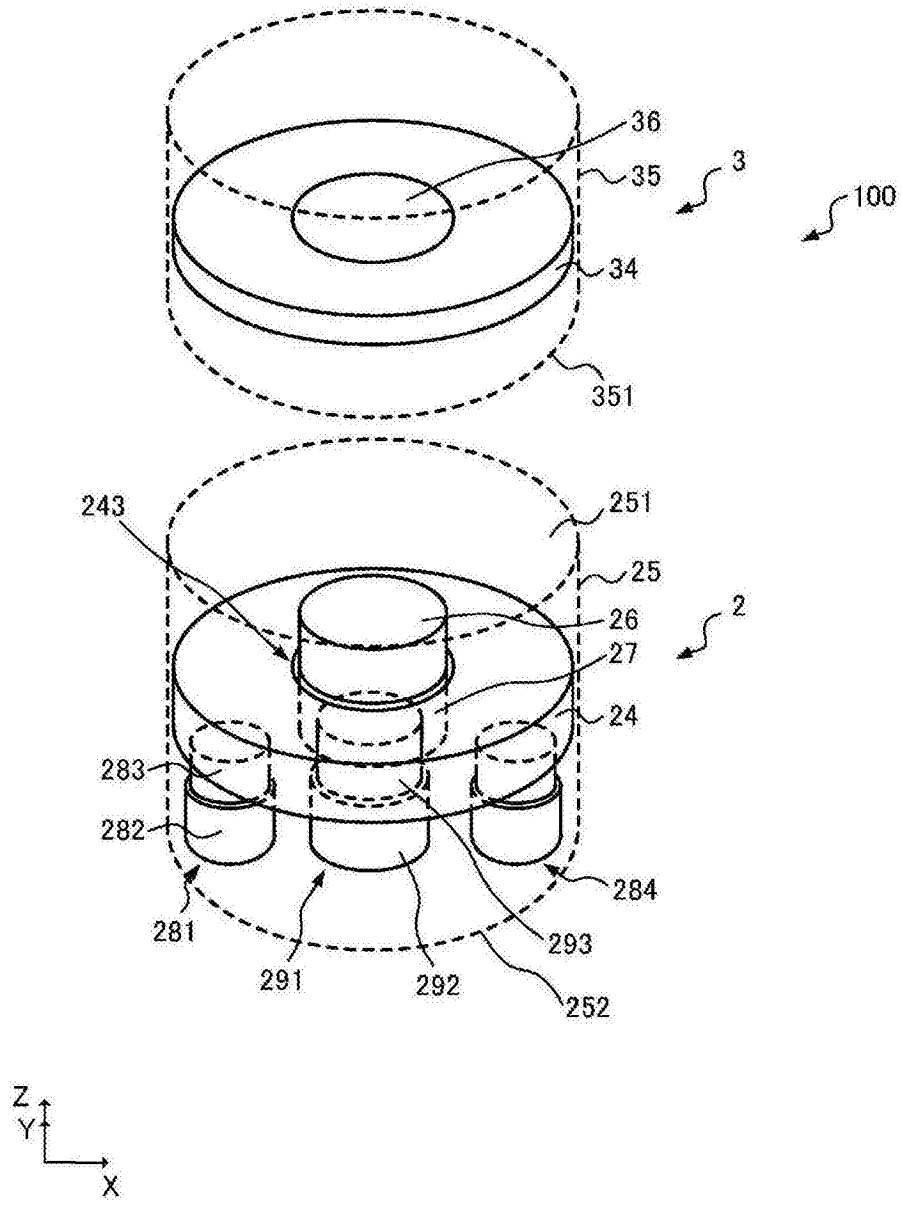

36
35
3
100
34
351
243
251
25
26
2
27
24
283
282
284
281
293
291
292
252
Z
Y
X

图1

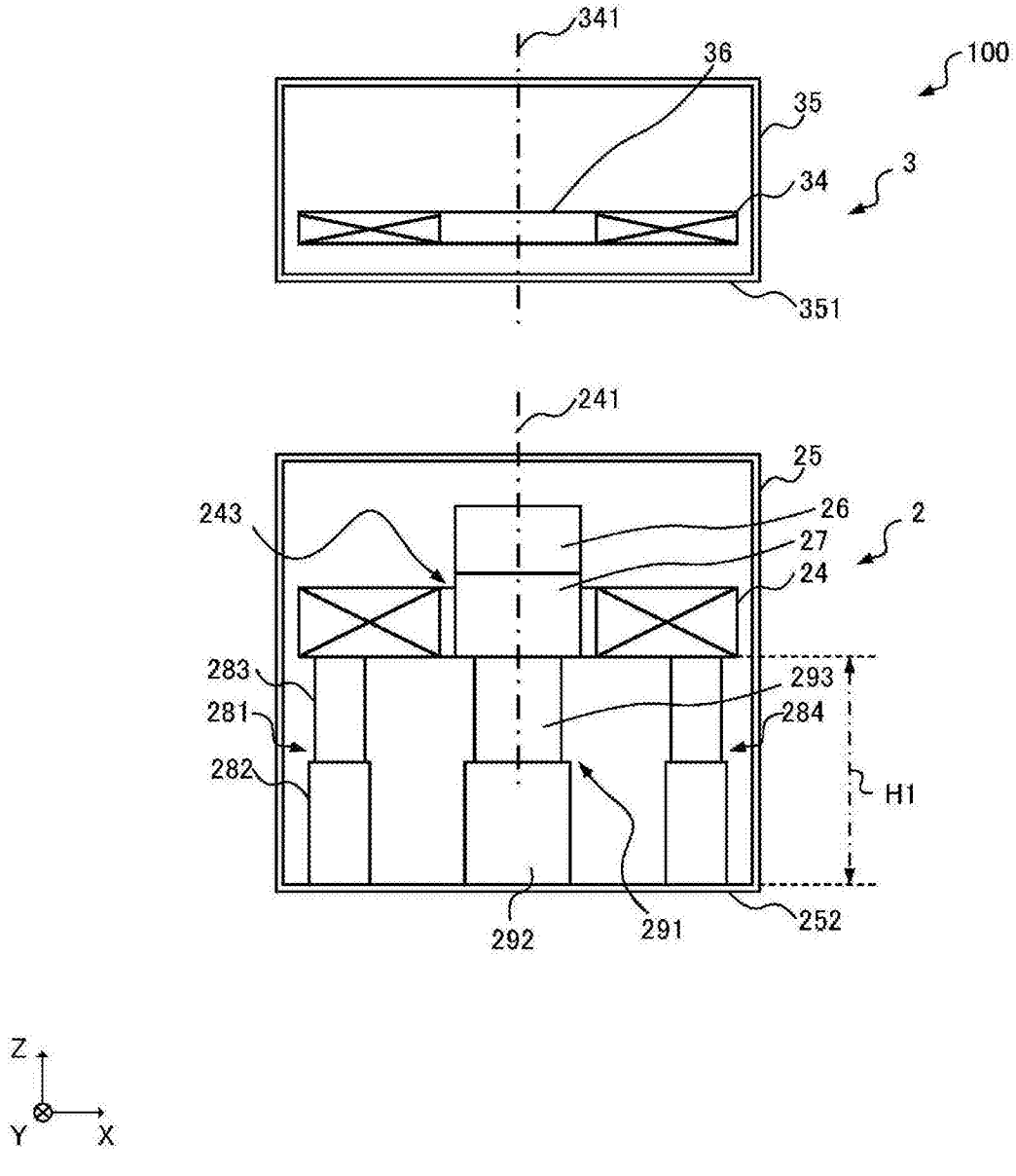

341
36
100
35
34
3
351
241
25
243
26
2
27
24
283
293
281
284
282
H1
292
291
252
Z
Y
X

图2

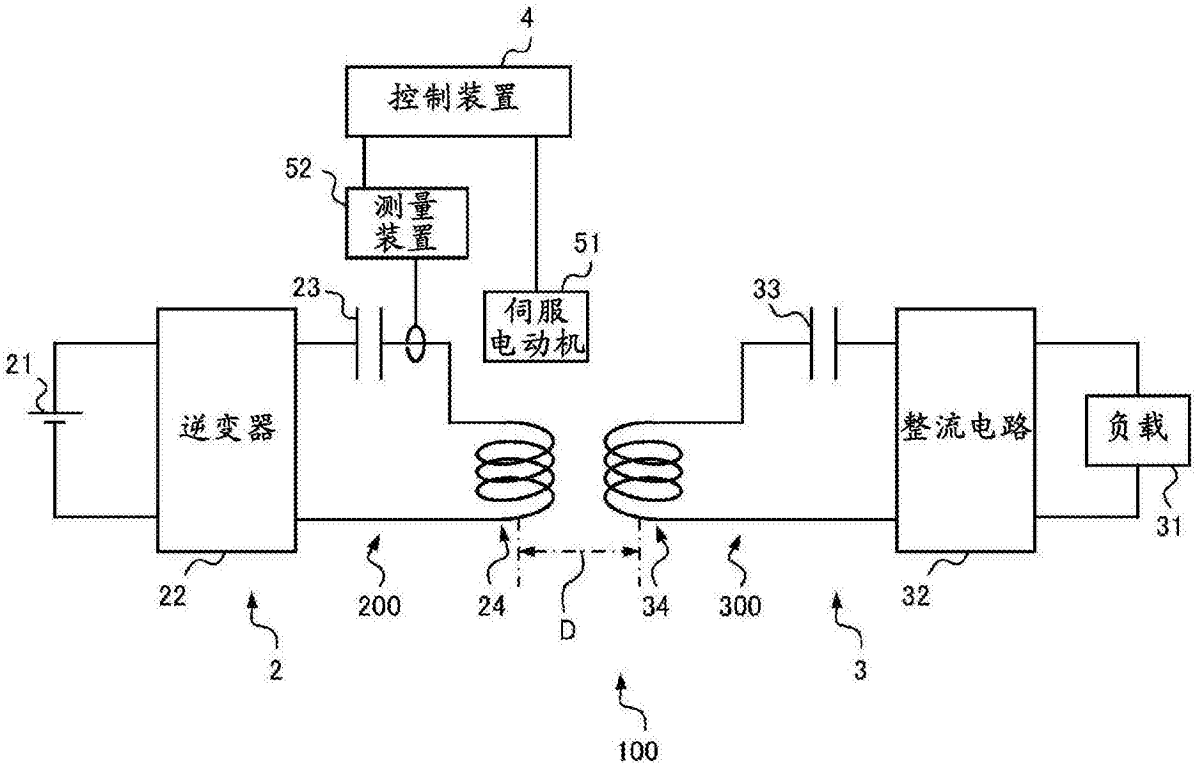

4
控制装置
52
测量装置
51
伺服电动机
23
33
21
逆变器
整流电路
负载
31
22
200
24
D
34
300
32
2
3
100

图3

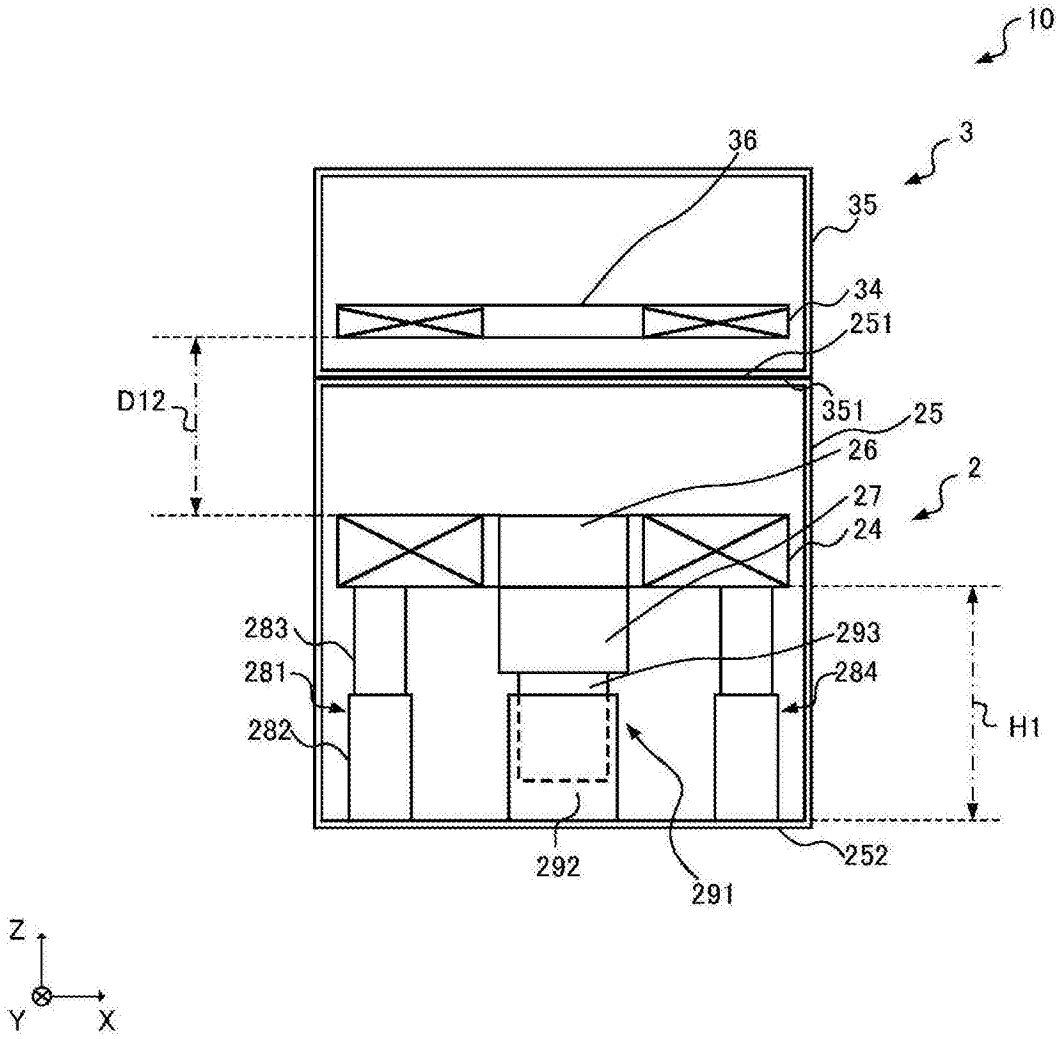

100
3
36
35
34
251
D12
351
25
26
2
27
24
283
293
281
284
282
H1
292
291
252
Z
Y
X

图4

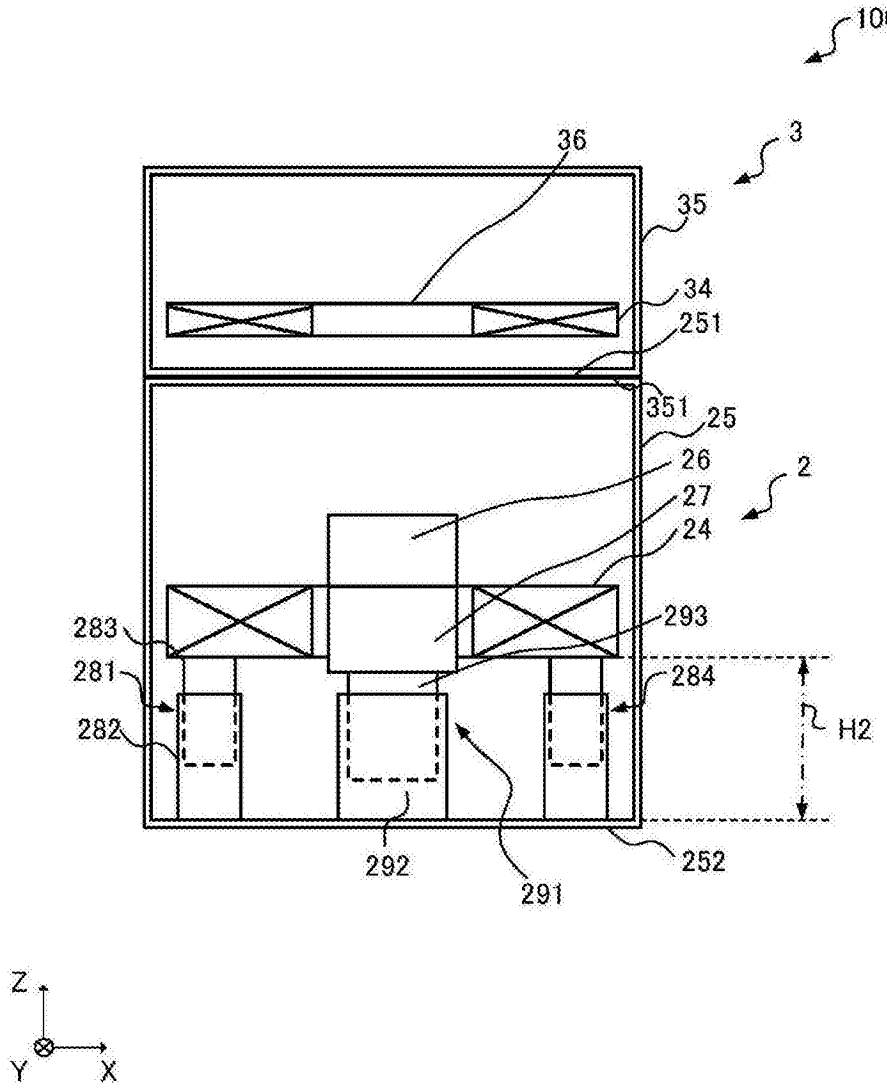

100
3
36
35
34
251
351
25
26
27
24
2
283
281
282
293
284
H2
292
291
252
Z
Y
X

图5

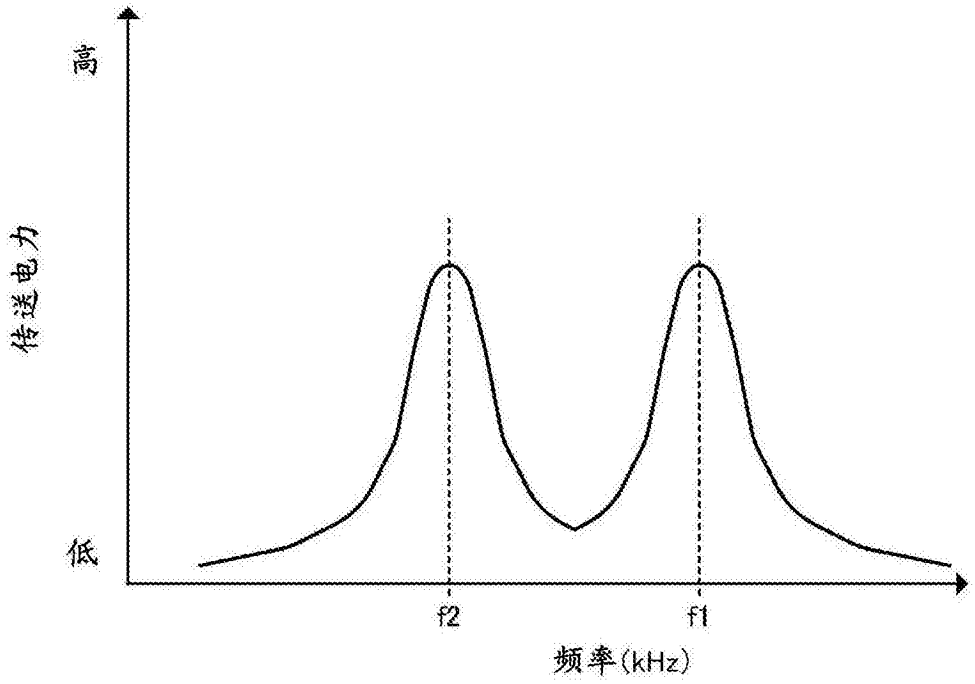


图6

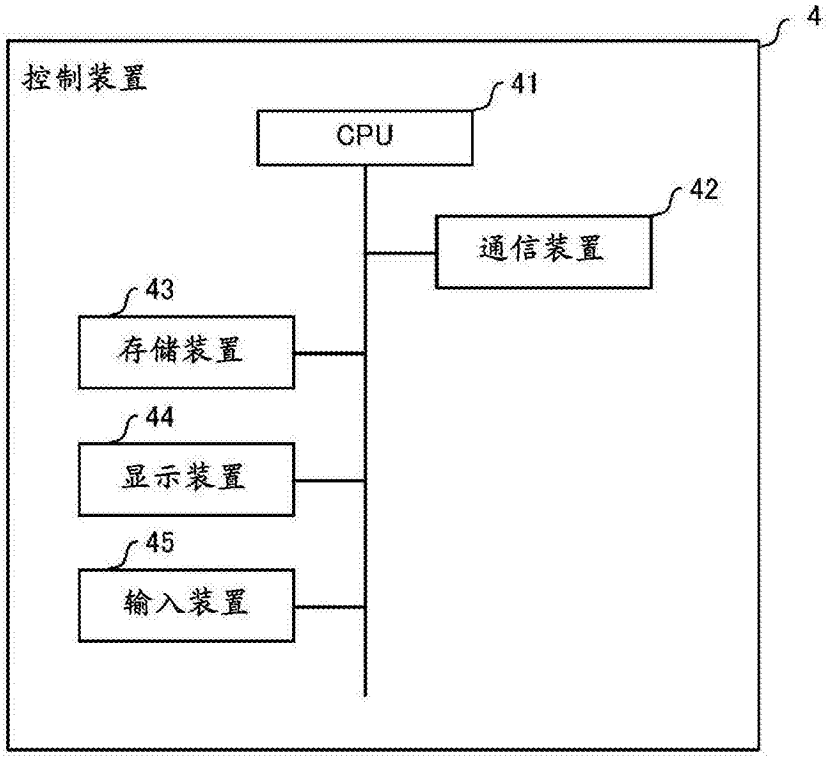


图7

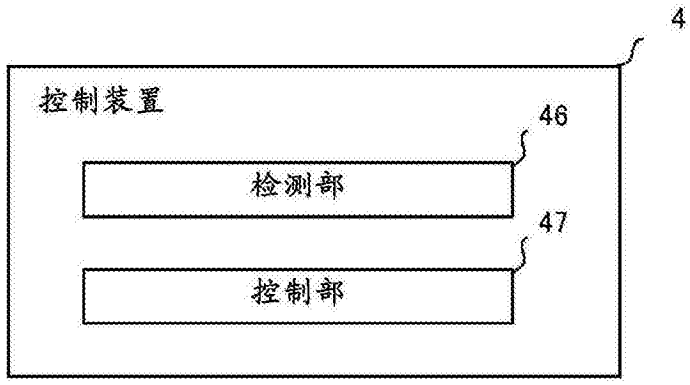

4
控制装置
46
检测部
47
控制部

图8

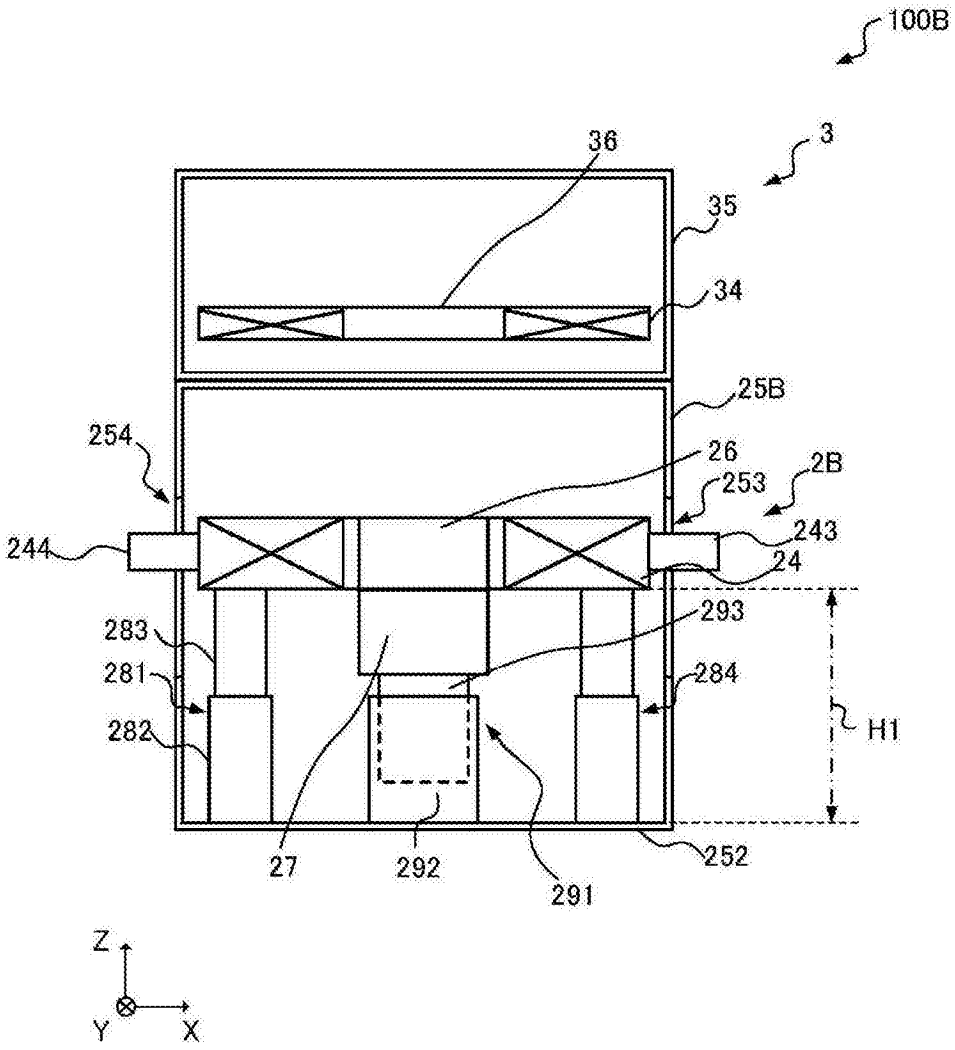

100B
3
36
35
34
25B
254
26
2B
253
244
243
24
293
283
281
284
282
H1
27
292
291
252
Z
Y
X

图9

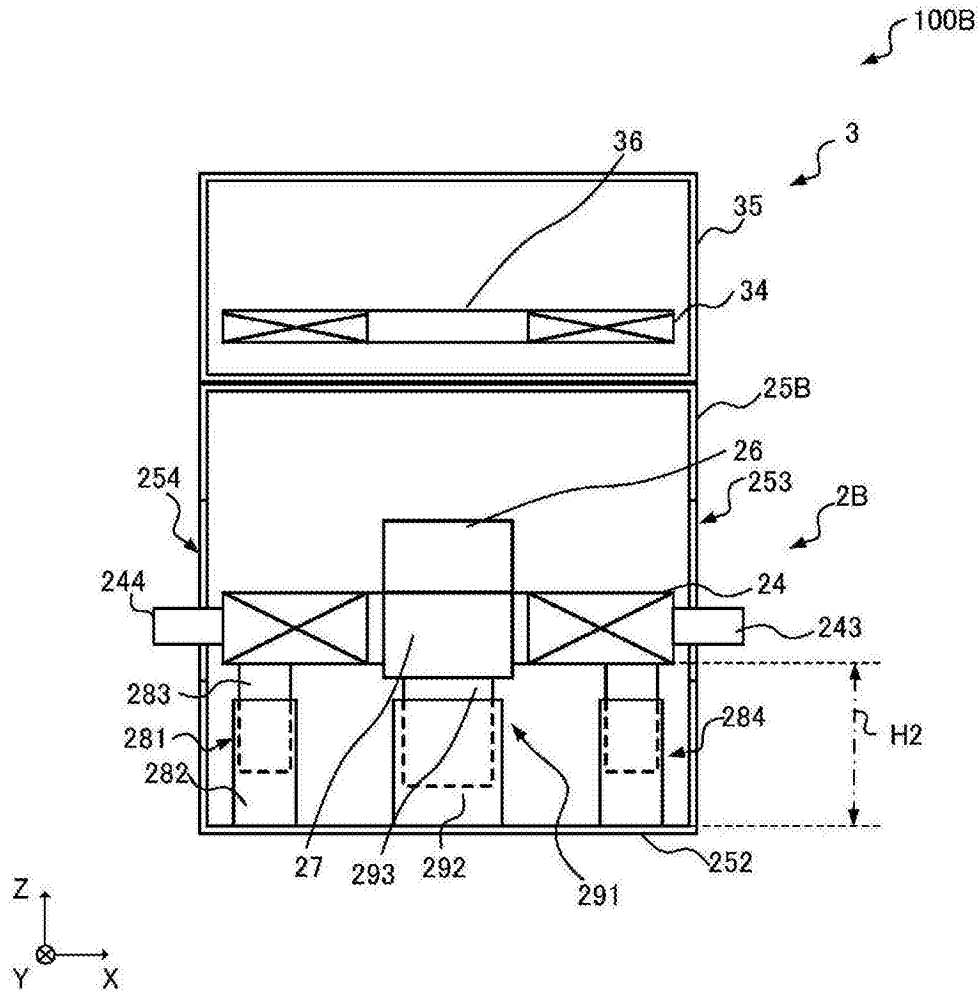

100B
3
36
35
34
25B
26
254
253
2B
244
24
243
283
284
H2
281
282
27
293
292
291
252
Z
Y
X

图10