



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104518576 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201410522119. 5

(22) 申请日 2014. 09. 30

(30) 优先权数据

2013-208678 2013. 10. 04 JP

2014-167457 2014. 08. 20 JP

(71) 申请人 TDK 株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 上浦尚子 松冈薰 浦野高志

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 杨琦

(51) Int. Cl.

H02J 17/00(2006. 01)

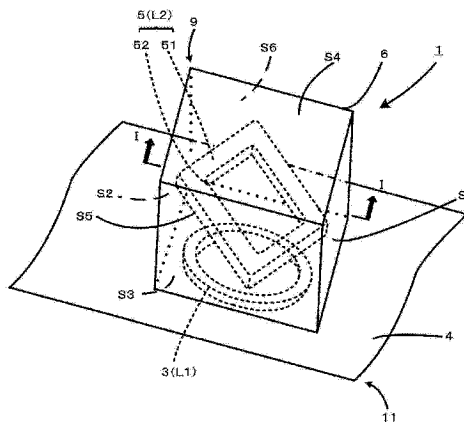
权利要求书1页 说明书19页 附图17页

(54) 发明名称

受电装置和供电装置

(57) 摘要

本发明提供一种提高了受电装置相对于供电装置配置的自由度, 以及通过供电装置相对于受电装置具有配置的自由度来提高使用者的便利性, 能够抑制机器的大型化的受电装置和供电装置。本发明的受电装置 (9) 具有多个表面, 在内部具备受电线圈 (L2), 受电线圈 (L2) 包含: 卷绕有导线的绕组部 (51); 由绕组部 (51) 包围的具有相对的二个开口端的开口部 (52), 通过二个开口端中至少一个开口端的端面相对于受电装置 (9) 的二个以上的表面非平行 (但是, 不包括垂直) 地配置, 从而在受电装置 (9) 的二个以上的表面上形成有能够接收来自供电装置 (11) 的电力的受电区域。



1. 一种受电装置,其中,
为从包含供电线圈的供电装置以无线被传送电力的受电装置,
所述受电装置具有多个表面,在内部具备受电线圈,
所述受电线圈包含:卷绕有导线的绕组部;和开口部,被所述绕组部包围,且具有相对的二个开口端,

通过所述二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于所述受电装置的二个以上的表面非平行地配置,在所述受电装置的二个以上的表面上形成有能够接收来自所述供电装置的电力的受电区域,所述非平行不包括垂直。

2. 如权利要求1所述的受电装置,其中,
所述受电线圈为平面状线圈。

3. 如权利要求1所述的受电装置,其中,
所述受电线圈弯曲或折弯,并且具有相对于所述受电装置的所述多个表面中配置所述供电装置的一个以上的表面,向着相反侧突出的突出部,或者具有向着所述受电装置的所述多个表面中配置所述供电装置的一个以上的表面突出的突出部。

4. 如权利要求1所述的受电装置,其中,
所述受电线圈弯曲或折弯,并且具有相对于所述受电装置的所述多个表面中配置所述供电装置的一个以上的表面,向着相反侧突出的突出部。

5. 一种供电装置,其中,
为以无线将电力传送到包含受电线圈的受电装置中的供电装置,
所述供电装置具有多个表面,在内部具备供电线圈,
所述供电线圈包含:卷绕有导线的绕组部;和开口部,被所述绕组部包围且具有相对的二个开口端,

通过所述二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于所述供电装置的所述二个以上的表面非平行地配置,在所述供电装置的所述二个以上的表面上形成有能够传送电力到所述受电装置的供电区域,所述非平行不包括垂直。

6. 如权利要求5所述的供电装置,其中,
所述供电线圈为平面状线圈。

7. 如权利要求5所述的供电装置,其中,
所述供电线圈弯曲或折弯,并且具有向着所述供电装置的所述多个表面中配置所述受电装置的一个以上的表面突出的突出部,或者具有相对于所述供电装置的所述多个表面中配置所述受电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部。

8. 如权利要求5所述的供电装置,其中,
所述供电线圈弯曲或折弯,并且具有向着所述供电装置的所述多个表面中配置所述受电装置的一个以上的表面突出的突出部。

受电装置和供电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及受电装置和供电装置。

背景技术

[0002] 不使用电源线传送电力的技术、所谓的无线电力传送技术受到注目。无线电力传送技术由于能够将电力从供电机器非接触地供给受电机器,因此,可以期待在列车、电动汽车等的输送机器、家电产品、电子机器、无线通信机器、玩具等各种产品中的应用。

[0003] 在无线电力传送装置中,通常使构成供电装置的供电部的一次线圈与构成受电装置的受电部的二次线圈对峙,将电力从供电装置提供至受电装置。一次线圈和二次线圈大多配置于供电装置和受电装置的特定部位,对受电装置进行充电时,需要使受电装置和供电装置的特定部位互相相对。

[0004] 根据受电装置的配置的观点,专利文献 1 中公开了在供电机器和受电机器上分别设有多个供电侧线圈和受电侧线圈的电力供给系统,以使使用者不用在意供电机器和受电机器的位置关系而可以随意地配置这些机器。上述电力供给系统中,上述多个供电侧线圈和受电侧线圈中以电力的传送效率最好的供电侧线圈和受电侧线圈工作的方式设置输出信号的电路。

[0005] 另外,根据电力传送效率的观点,在专利文献 2 中公开了以容易地从充电器搬运电力至便携设备的方式内藏弯曲的诱导线圈,且以顺着其形状的方式背面弯曲的便携设备、和底面弯曲的充电器。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2005-110399 号公报

[0009] 专利文献 2:日本特开 2009-268248 号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的技术问题

[0011] 然而,专利文献 1 所记载的电力供给系统中,在使用多个供电侧线圈和受电侧线圈形成供电和受电组件的情况下,由于增加配线的数量和控制设备的数量,从而存在电路复杂化、机器大型化、需要成本等问题。

[0012] 另外,专利文献 2 所记载的便携设备和充电器虽然能够抑制便携设备侧的诱导线圈和充电器侧的电源线圈的位置偏移,但是令便携设备中的诱导线圈相对的面以外的面对着充电器,则不能将便携设备充电,对便携设备的配置方法有限制。

[0013] 因此,本发明的目的在于提供一种提高了受电装置相对于供电装置配置的自由度,以及通过供电装置相对于受电装置具有配置的自由度来提高使用者的便利性,能够抑制机器的大型化的受电装置和供电装置。

[0014] 解决技术问题的技术手段

[0015] 本发明提供一种受电装置,其为从包含供电线圈的供电装置以无线被传送电力的受电装置,受电装置具有多个表面,在内部具备受电线圈,受电线圈包含:卷绕有导线的绕组部;和开口部,被绕组部包围,且具有相对的二个开口端,通过二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于受电装置的二个以上的表面非平行(但是,不包括垂直)地配置,在受电装置的二个以上的表面上形成有能够接收来自供电装置的电力的受电区域。

[0016] 本发明所涉及的受电装置通过具有上述构造,受电装置可以相对于一个受电线圈通过二个以上的表面使磁通量交链(interlink)。因此,在相对于一个受电线圈,受电装置的一个面成为电力的接受面的情况下,与使用多个受电线圈将受电装置的多个面作为电力的接受面的情况相比,可以精简连接受电线圈的配线等和降低控制设备的数量。另外,即使在供电装置的供电区域为特定的部位的情况下,也可以使受电装置的配置具有自由度来传送电力。

[0017] 在此,受电线圈可以为平面状线圈。通过受电线圈为平面状线圈,由供电装置所包含的供电线圈产生的磁通量通过受电装置的形成受电区域的任一表面以通过受电线圈的平面的方式交链。由此,因为以仅以一个方向流入平面状的受电线圈内的方式产生电流,所以在通过受电装置的形成受电区域的任一表面向受电装置供电的情况下,受电线圈通过由供电线圈产生的磁通量也可以高效地得到电流,可以提高电力传送效率地接受来自供电装置的电力。

[0018] 另外,受电线圈弯曲或者折弯,并且具有相对于受电装置的多个表面中配置供电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部,或者具有向着受电装置的多个表面中配置供电装置的一个以上的表面突出的突出部。

[0019] 通过受电线圈弯曲或折弯,形成有受电区域的受电装置所具有的二个以上的表面与受电线圈的相对位置关系对应于受电装置的表面变化。在这样的受电装置中,通过受电装置的表面交链于受电线圈的磁通量变化,通过改变对着供电装置的受电装置的表面,可以使来自供电装置接受到的电力量变化。

[0020] 进一步,受电装置通过具有相对于受电装置的多个表面中配置供电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部,或者具有向着受电装置的多个表面中配置供电装置的一个以上的表面突出的突出部,从而由供电线圈产生的磁通量以通过受电线圈的弯曲面或者折弯面的方式交链。由此,由于以仅以一个方向流入弯曲或折弯的受电线圈内的方式产生电流,因此,受电装置具有可以通过由供电线圈产生的磁通量高效地得到电流的表面。所以,可以得到电力传送效率高的受电装置。

[0021] 另外,在本发明中,在受电线圈的配置中,虽然规定“具有相对于配置供电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部”或者“具有向着配置供电装置的一个以上的表面突出的突出部”,但是突出部不仅是相对于配置供电装置的一个以上的表面向着相反侧突出或者向着这些表面突出的情况,而且突出部还包括相对于配置供电装置的一个以上的表面与邻接该表面的表面且没有配置供电装置的表面的边界部分,向着相反侧、或者向着这些部分突出的情况。

[0022] 另外,受电线圈弯曲或者折弯,并且也可以具有相对于受电装置的多个表面中配置供电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部。

[0023] 通过受电线圈弯曲或折弯,形成有受电区域的受电装置所具有的二个以上的表面

与受电线圈的相对位置关系,根据受电装置的表面变化。在这样的受电装置中,通过受电装置的表面,交链于受电线圈的磁通量发生变化,通过改变对着供电装置的受电装置的表面,可以使来自供电装置接受到的电力量变化。

[0024] 进一步,由供电装置所含的供电线圈产生的磁通量,在供电线圈的开口部中有由中央部向着绕组部紧密的倾向。另外,从供电线圈向着受电线圈的磁通量中,在供电线圈的中央部以外产生的磁通量的向量具有向受电线圈的外侧延伸的方向。由此,在以具有上述构造的受电线圈与供电装置所含的供电线圈对峙的方式配置受电装置和供电装置的情况下,由供电线圈产生的磁通量容易交链于受电线圈。由此,受电装置变得具有可以更有效地接受由供电线圈产生的磁通量的表面,进一步,可以得到电力传送效率高的受电装置。

[0025] 另外,本发明提供一种供电装置,其为以无线将电力传送到包含受电线圈的受电装置中的供电装置,供电装置具有多个表面,在内部具备供电线圈,供电线圈包含:卷绕有导线的绕组部;和开口部,被绕组部包围且具有相对的二个开口端,通过二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于供电装置的二个以上的表面非平行(但是,不包括垂直)地配置,在供电装置的二个以上的表面上形成有能够传送电力到受电装置中的供电区域。

[0026] 通过本发明所涉及的供电装置具有上述构造,供电装置可以相对于一个供电线圈通过二个表面使磁通量交链。因此,在相对于一个供电线圈供电装置的一个面成为电力的供给面的情况下,与使用多个供电线圈将供电装置的多个面作为电力的供给面的情况相比,可以精简连接于供电线圈的配线等或降低控制设备的数量。另外,即使在受电装置的受电区域为特定的部位的情况下,也可以使供电装置的配置具有自由度地传送电力。

[0027] 在此,供电线圈可以为平面状线圈。通过供电线圈为平面状线圈,没有相互抵消产生的磁通量彼此。由此,在供电线圈内,在磁通量的大小没有被降低的状态下可以将电力传送到受电装置中。

[0028] 另外,供电线圈弯曲或折弯,并且具有向着供电装置的多个表面中配置受电装置的一个以上的表面突出的突出部,或者具有相对于供电装置的多个表面中配置受电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部。

[0029] 通过供电线圈弯曲或折弯,形成有供电区域的供电装置所具有的二个以上的表面与供电线圈的相对位置关系根据供电装置的表面发生变化。在这样的供电装置中,形成有供电区域的供电装置的表面中的磁通量变得根据供电装置的表面而变化,通过改变对着受电装置的供电装置的表面,可以改变传送到受电装置中的电力量。

[0030] 进一步,通过供电装置弯曲或折弯,并且具有向着供电装置的多个表面中配置受电装置的一个以上的表面突出的突出部,或者具有相对于供电装置的多个表面中配置受电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部,从而由供电线圈产生的大部分磁通量有助于供电。由此,供电装置变得具有可以有效地将由供电线圈产生的磁通量传送到受电装置中的表面,可以得到电力传送效率高的供电装置。

[0031] 另外,在本发明中,对于供电线圈的配置,虽然规定“具有向着配置受电装置的一个以上的表面突出的突出部”、或者“具有相对于配置受电装置的一个以上的表面向着相反侧突出的突出部”,但是突出部不仅是向着配置受电装置的一个以上的表面突出或者相对于这些表面向着相反侧突出的情况,而且突出部还包括向着配置受电装置的一个以上的表面与邻接该表面的表面且没有配置受电装置的表面的边界部分、或者相对于这些部分向着

相反侧突出的情况。

[0032] 另外,供电线圈弯曲或折弯,并且也可以具有向着供电装置的多个表面中配置受到装置的一个以上的表面突出的突出部。

[0033] 通过供电线圈弯曲或折弯,形成有供电区域的供电装置所具有的二个以上的表面与供电线圈的相对位置关系,根据供电装置的表面而变化。在这样的供电装置中,形成有供电区域的供电装置的表面中的磁通量变得根据供电装置的表面发生变化,通过改变对着受电装置的供电装置的表面,可以改变传送到受电装置中的电力量。

[0034] 另外,由于磁通量相对于供电线圈具有的弯曲面或折弯面垂直方向地产生,因此,通过供电线圈具有上述构造,从而没有相互抵消供电线圈内产生的磁通量彼此。由此,在供电线圈内在磁通量的大小没有被降低的状态下可以将电力传送到受电装置中,供电装置变得具有可以更有效地将由供电线圈产生的磁通量传送到受电装置中的表面。由此,可以得到电力传送效率更高的供电装置。

[0035] 发明的效果

[0036] 根据本发明,可以提供一种提高了受电装置相对于供电装置配置的自由度,以及通过使供电装置相对于受电装置具有配置的自由度来提高使用者的便利性,能够抑制机器的大型化的受电装置和供电装置。

附图说明

[0037] 图 1 是表示具备本发明所涉及的受电装置的第一实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图。

[0038] 图 2 是第一实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 I-I 的截面图。

[0039] 图 3 是表示供电部和受电部的结合方式的一个例子的示意图。

[0040] 图 4 是表示具备本发明所涉及的受电装置的第二实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图。

[0041] 图 5 是第二实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 IV-IV 的截面图。

[0042] 图 6 是表示具备本发明所涉及的受电装置的第三实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图。

[0043] 图 7 是第三实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 VI-VI 的截面图。

[0044] 图 8 是表示具备本发明所涉及的供电装置的第四实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图。

[0045] 图 9 是第四实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 VIII-VIII 的截面图。

[0046] 图 10 是表示具备本发明所涉及的供电装置的第五实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图。

[0047] 图 11 是第五实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 X-X 的截面图。

[0048] 图 12 是表示具备本发明所涉及的供电装置的第六实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图。

[0049] 图 13 是第六实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 XII-XII 的截面图。

[0050] 图 14 是表示本发明的受电装置为电动汽车的一个实施方式的截面图。

- [0051] 图 15 是表示本发明的受电装置为电动汽车的其它实施方式的截面图。
- [0052] 图 16 是表示本发明的供电装置为电动汽车用供电装置的一个实施方式的截面图。
- [0053] 图 17 是表示本发明的供电装置为电动汽车用供电装置的其它实施方式的截面图。
- [0054] 图 18 是表示供电部和受电部的结合方式的其它例子的示意图。

具体实施方式

[0055] 以下,一边参照附图一边对本发明的优选的实施方式进行详细地说明,但是本发明不限于以下的实施方式。另外,在以下的说明中,对同一或相当部分赋予同一符号,省略重复的说明。

[0056] (受电装置)

[0057] [第一实施方式]

[0058] 图 1 是表示具备本发明所涉及的受电装置的第一实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图,图 2 是第一实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 I-I 的截面图。图 1 和图 2 所示的第一实施方式所涉及的无线电力传送装置 1 具备本发明所涉及的受电装置 9 和供电装置 11。受电装置 9 具有:受电装置主体部 6;设置于受电装置主体部 6 的内部,接受磁场产生电流的受电部 5;将在受电部 5 中产生的交流电流转换为直流电流的整流器 12;以及积蓄或消耗整流器 12 转换的直流电流的蓄电池或 LED 等的负载装置 13。供电装置 11 具有:供电装置主体部 4;设置于供电装置主体部 4 的内部,并积蓄直流电流的蓄电池(没有图示);将由蓄电池接收的直流电流转换为交流电流的驱动电路(没有图示);以及通过用驱动电流转换的交流电流产生磁场的供电部 3。受电部 5 由受电线圈 L2 构成,供电部由供电线圈 L1 构成,通过受电线圈 L2 和供电线圈 L1 电磁地结合,将来自供电装置 11 的电力以无线传送到受电装置 9 中。

[0059] 图 3 是表示供电部和受电部的结合方式的一个例子的示意图。在供电装置 11 中,通过来自交流电源 30(相当于上述蓄电池和驱动电路)的电流流入供电线圈 L1,从供电线圈 L1 的内部到周围产生磁场。受电装置 9 以受电线圈 L2 与供电线圈 L1 对峙的方式与供电装置 11 相邻配置,通过由供电线圈 L1 产生的磁场,电流流入受电线圈 L2。通过整流器 12 对产生的电流进行整流,由此电力供给到受电装置 9 中。由供电线圈 L1 产生的磁场的强度根据流入供电线圈 L1 的电流的大小、供电线圈 L1 的大小、卷绕数等而不同。另外,由受电线圈 L2 引起的磁场的强度或电流的大小根据由供电线圈 L1 产生的磁场的强度、受电线圈 L2 的大小、卷绕数等而不同。调节流入供电线圈 L1 的电流等的上述参数以给受电装置 9 提供适当量的电力。

[0060] 如图 1 和 2 所示,受电装置 9 为具有六个表面 S1、S2、S3、S4、S5、S6 的长方体。受电装置 9 具有受电装置主体部 6 和通过树脂 8 等封装受电线圈 L2 的受电部封装 10。受电部封装 10 的外形形状为长方体,且内置于受电装置主体部 6 中。受电装置主体部 6 的外形对应于受电装置 9 的外形。

[0061] 在本实施方式中,受电线圈 L2 为平面状线圈。受电线圈 L2 包含:卷绕有导线的绕组部 51;被绕组部 51 包围的,具有相对的二个开口端的开口部 52。具体来说,受电线圈 L2

将通过开口部 52 的开口端和包围该开口端的绕组部 51 的表面形成的、相对的二个受电面作为主面构成。如果磁通量交链于受电线圈 L2,则在绕组部 51 中产生电流。更具体地说,如果开口部 52 设置于受电线圈 L2 的例如中央部,且磁通量交链于开口部 52,则在绕组部 51 中产生电流。

[0062] 对于在绕组部 51 中产生电流的现象,特别是交链于开口部 52 的磁通量的影响大,因此,如后述详述的那样,开口部 52 具有的二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于受电装置 9 的二个以上的表面非平行(但是,不包括垂直)地配置,由此,在受电装置 9 的二个以上的表面上形成有能够接受来自供电装置 11 的电力的受电区域。

[0063] 受电线圈 L2 可以特别优选使用从一方开口端的端面(第一开口端的端面 s1)到另一开口端的端面(第二开口端的端面 s2)的长度比形成受电面的边短的平面状线圈。受电线圈 L2 例如为由单层的缠绕导线构成的平面状线圈、由垂直方向上层叠的缠绕导线构成的平面状线圈、或者组合了这些形状的平面状线圈。

[0064] 在图 2 中,供电线圈 L1 中产生的磁通量向着受电线圈 L2。通过受电线圈 L2 为平面状线圈,如果以供电线圈 L1 与受电线圈 L2 对峙的方式相对配置受电装置 9 和供电装置 11,则由供电装置 11 所含的供电线圈 L1 产生的磁通量以通过受电线圈 L2 的平面的方式交链。由此,以仅向一个方向流入平面状的受电线圈 L2 内的方式产生电流。由此,受电装置 9 通过后述的形成了受电区域的任一表面都以充分地维持电力传送效率的状态接收来自供电装置的电力。

[0065] 受电线圈 L2 中,开口部 52 中的第一开口端的端面 s1 和第二开口端的端面 s2 的至少一者相对于受电装置 9 的多个表面中的二个以上的表面(在本实施方式中为六个面 S1、S2、S3、S4、S5、S6)非平行(但是,不包括垂直)地配置。由此,受电装置 9 的上述二个以上的表面(在本实施方式中,如果仅考虑整流器 12、负载装置 13 的位置,则为五面 S1、S2、S3、S5、S6)上形成有能够接受来自供电装置 11 的电力的受电区域。在此,受电装置 9 的二个以上的表面上形成的“受电区域”是“由供电线圈 L1 产生的并向受电线圈 L2 交链的磁通量透过的区域”。如果以供电线圈 L1 与受电线圈 L2 对峙的方式相对配置受电装置 9 和供电装置 11,则供电线圈 L1 和受电线圈 L2 电磁感应,经由受电装置 9 的表面 S3 上形成的受电区域,电力由供电装置 11 传送到受电装置 9 中。在受电装置 9 中,由于表面 S1、S2、S5 和 S6 上也形成有受电区域,因此,不仅表面 S3,通过表面 S1、S2、S5 或 S6 也可以对受电装置 9 进行供电。

[0066] 从由供电装置 11 向受电装置 9 的电力传送效率的观点出发,第一开口端的端面 s1 和第二开口端的端面 s2 相对于最适于受电装置 9 受电的表面(具有最大受电区域的表面、相对于供电装置的表面能够以最稳定的状态接触的表面等)形成的角度可以倾斜为大于 0° 且小于 90° 的角度,进一步可以为倾斜为大于 0° 且小于 45° 的角度。从降低多个表面上的电力传送效率的偏差的观点出发,形成的角优选为 30° 以上且 60° 以下,进一步优选为 35° 以上且 55° 以下,更优选为 40° 以上且 50° 以下。

[0067] 根据本实施方式所涉及的受电装置 9,可以不使用多个线圈而由多个面接受电力,可以使受电装置 9 受电时的配置具有自由度。在使用一个受电线圈 L2,在受电装置 9 的二个以上的表面上形成受电区域时,为了增大供电线圈 L1 与受电线圈 L2 的耦合系数并降低向外部的不要的辐射,从形成有受电区域的受电装置 9 的表面到第一开口端的端面 s1 的平

均距离优选为短。

[0068] 在本实施方式中,由于受电线圈 L2 为一个,因此,与为了进行由多个面的供电而使用多个线圈时相比,可以降低由线圈引出的配线的数量、连接于配线上的控制设备的数量等,对受电装置 9 的大小也没有限制。线圈的数量不限定于一个,通过包含多个,进一步可以使受电装置 9 的配置具有自由度来进行供电。

[0069] 在本实施方式中,虽然受电线圈 L2 为平面状线圈,但是只要第一开口端的端面 s1 和第二开口端的端面 s2 中的至少一个能够相对于受电装置 9 的多个表面中的二个以上的表面非平行地配置,绕组部 51 的一部分也可以包含弯曲部分或倾斜部分。

[0070] 受电线圈 L2 的材质没有特别地限定。例如,可以使用铜等电导率高的材料。受电线圈 L2 的外形形状不限于矩形形状,可以列举正方形形状、菱形形状、具有五角形以上的角的多边形形状、圆形形状、椭圆形形状等。受电线圈 L2 的内径形状优选为沿着外形形状的形状。

[0071] 从电力传送效率的观点出发,受电线圈 L2 中包含的开口部 52 上也可以设置磁性体芯。

[0072] 受电线圈 L2 的大小只要能够对受电装置 9 供给适当量的电力就没有特别地限制,从为了防止供电线圈 L1 的位置偏离最佳受电位置的情况下的电力传送效率的降低的观点出发,受电线圈 L2 与供电线圈 L1 的相对面的外轮廓优选位于比供电线圈 L1 与受电线圈 L2 的相对面的外轮廓更外侧。

[0073] 受电装置 9、受电装置主体部 6 为长方体,但是不限于此。受电装置 9、受电装置主体部 6 可以具有多个表面,例如可以列举具有不同法向量的二个以上的平面的主体部、或者具有二个以上的曲面的主体部、或者具有曲面和平面两者的主体部。

[0074] 受电装置 9 的大小只要是能够由供电装置进行充电就没有特别地限制,例如,如图 1、2 所示,可以是能够移动的小型机器,可以是车辆等移动体,也可以是相对于供电装置的相对面为如地板那样的规模的物体。

[0075] [第二实施方式]

[0076] 图 4 是表示具备本发明所涉及的受电装置的第二实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图,图 5 是第二实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 IV-IV 的截面图。第二实施方式所涉及的无线电力传送装置 40 是将第一实施方式中的受电装置 9 的受电线圈 L2 的形状由平面形状改变为弯曲形状而成的。即,本实施方式中的弯曲形状的受电线圈 L2 是将第一实施方式中的平面状的受电线圈 L2 弯曲为弧形的,至少由一个弯曲的突出部和夹着该突出部的二个平面部构成。因此,在本实施方式中,对于与第一实施方式不同的部分进行说明,省略重复的说明。另外,在本发明中,“弯曲”是指受电面的切线的斜率由正连续地变化为负或者由负连续地变化为正。

[0077] 受电线圈 L2 具有弯曲的开口部 52,第一开口端的端面 s1 和第二开口端的端面 s2 的至少一者相对于受电装置 9 的多个表面中的二个以上的表面(本实施方式中为六个面 S1、S2、S3、S4、S5、S6)非平行地配置。但是,相对于二个面 S5、S6 垂直地配置。

[0078] 在本实施方式中,受电线圈 L2 弯曲,并且具有相对于受电装置 9 的多个表面(S1、S2、S3、S4、S5、S6)中配置供电装置 11 的一个表面(S3)向着相反侧突出的突出部。在此,对于配置供电装置 11 的表面,如图 5 所示,由于在受电装置 9 的内部除了受电部封装 10 以

外搭载有整流器 12、负载装置 13、用于发挥受电装置 9 主体（相当于电子设备等）的功能的构成部件（没有图示）等，因此，不能由供电装置 11 的所有表面供电。即，“配置供电装置 11 的表面”是指“受电部封装 10 不介于其它构成部件直接地相对的表面”。在本实施方式中，“配置供电装置 11 的表面”，如果仅考虑整流器 12、负载装置 13 的位置，则相当于表面 S1、S2、S3，另外，在这些表面上形成有能够接受来自供电装置 11 的电力的受电区域。

[0079] 在图 5 中，供电线圈 L1 产生的磁通量向着受电线圈 L2。通过受电面弯曲，形成有受电区域的受电装置 9 所具有的二个以上的表面与受电线圈 L2 的相对位置关系根据受电装置 9 的表面而变化。在这样的受电装置 9 中，根据受电装置的表面 S1、S2、S3 的区别，交链于受电线圈 L2 的磁通量变化，通过改变对着供电装置 11 的受电装置 9 的表面，可以改变由供电装置 11 接受的电力量。

[0080] 进一步，由供电装置 11 所包含的供电线圈 L1 产生的磁通量在供电线圈的开口部中有从中央部向着绕组部密集的倾向。另外，由供电线圈 L1 向着受电线圈 L2 的磁通量中，在供电线圈 L1 的绕组部侧产生的磁通量的向量具有向受电线圈 L2 的外侧延伸的方向。由此，在以具有向着磁通量方向突出的突出部的受电线圈 L2 与供电装置 11 所包含的供电线圈 L1 对峙的方式配置受电装置 9 和供电装置 11 的情况下，由供电线圈 L1 产生的磁通量容易交链于受电线圈 L2。由此，受电装置 9 可以具有有效地接受由供电线圈 L1 产生的磁通量的表面，从而可以得到电力传送效率特别高的受电装置 9。

[0081] 具体来说，如图 4、5 所示，在通过表面 S3 对受电装置 9 进行充电的情况下，由于受电线圈 L2 具有相对于受电装置 9 的多个表面中配置供电装置 11 的一个表面 S3 向着相反侧突出的突出部，因此，在受电线圈 L2 的大小、卷绕数等条件以及供电装置侧的条件相同的情况下，受电装置 9 可以具有接受来自供电装置 11 的最大的电力量的表面。在本实施方式中，一个受电线圈 L2 具有一个突出部，但是不限于于此，也可以具有多个突出部。

[0082] 在受电线圈 L2 中，上述二个平面部形成的角度没有特别地限制，形成的角优选大于 90° 且小于 180° ，进一步优选为大于 135° 且小于 180° 。

[0083] 另外，根据本实施方式所涉及的受电装置 9，通过受电线圈 L2，能够接受来自受电装置 9 的多个表面 S1、S2 以及 S3 的电力。由此，即使使受电装置 9 旋转，通过表面 S1 或者 S2 将受电装置置于供电装置 11 上，也可以通过供电线圈 L1 和受电线圈 L2 的感应耦合来进行供电。即，可以不使用多个线圈由多个面对受电装置 9 进行供电，可以使受电装置 9 的配置具有自由度地进行供电。

[0084] 另外，由于受电线圈 L2 为一个，因此，与为了进行由多个面的供电而使用多个线圈时相比，可以降低由线圈引出的配线的数量、连接于配线上的控制设备的数量等，对受电装置 9 的大小也没有限制。但是，线圈的数量不限于一个，通过包含多个，进一步可以使受电装置 9 的配置具有自由度来进行供电。

[0085] 另外，在本实施方式中，受电线圈 L2 弯曲，并且具有相对于受电装置 9 的多个表面（S1、S2、S3、S4、S5、S6）中配置供电装置 11 的一个表面（S3）向着相反侧突出的突出部，从可以有效地由供电线圈 L1 产生的磁通量产生电流的观点出发，受电线圈 L2 也可以具有向着配置供电装置 11 的一个表面（S3）突出的突出部。

[0086] 受电线圈 L2 通过具有相对于配置供电装置 11 的一个表面（S3）向着相反侧突出的突出部、或者具有向着配置供电装置 11 的一个表面（S3）突出的突出部，由供电线圈 L1

产生的磁通量以相对于受电线圈 L2 的一个受电面从相同方向通过的方式交链。例如,如果受电线圈 L2 相对于配置供电装置 11 的一个表面以一个平面部经由另一个平面部的方式面对面(例如,经由表面 S1 或 S2 配置供电装置 11 的情况),则以受电线圈 L2 的一个受电面为基准,由供电线圈 L1 产生的磁通量在一个平面部和另一个平面部中以从相互不同的方向通过的方式交链。在该情况下,在受电线圈 L2 的一个平面部和另一个平面部中产生相互相反方向的电流。相对于此,在本实施方式中,通过表面 S3 在配置有供电装置 11 的受电线圈 L2 中产生的电流由于以仅向一个方向流动的方式产生,因此,受电装置 9 具有高效地通过供电线圈 L1 产生的磁通量得到电流的表面。所以,可以得到电力传送效率高的受电装置 9。

[0087] 另外,关于受电线圈 L2 的配置,不限于受电线圈 L2 具有相对于配置供电装置 11 的一个表面(S3)向着相反侧突出的突出部、或者具有向着该表面(S3)突出的突出部这样的配置,例如,也包括向着配置供电装置 11 的一个表面(S3)与邻接于该表面(S3)的表面且没有配置供电装置 11 的表面(S1 或者 S2)的边界部分、或者相对于这些部分向着相反侧突出这样的配置。

[0088] 另外,受电装置 9 通过一个表面 S3 与供电装置 11 接触,但是不仅通过一个表面,也可以通过多个表面与供电装置 11 接触。

[0089] [第三实施方式]

[0090] 图 6 是表示具备本发明所涉及的受电装置的第三实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图,图 7 是第三实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 VI-VI 的截面图。第三实施方式所涉及的无线电力传送装置 60 是将第一实施方式中的受电装置 9 的受电线圈 L2 的形状由平面形状改变为折弯形状而成的。即,本实施方式中的折弯形状的受电线圈 L2 是将第一实施方式中的平面状的受电线圈 L2 折弯而成的,至少由一个折弯的突出部和夹着该突出部的二个平面部构成。因此,在本实施方式中,对于与第一实施方式不同的部分进行说明,省略重复的说明。

[0091] 受电线圈 L2 具有折弯的开口部 52,第一开口端的端面 s1 和第二开口端的端面 s2 的至少一者相对于受电装置 9 的多个表面中的二个以上的表面(本实施方式中为六个面 S1、S2、S3、S4、S5、S6)非平行地配置,相对于二个面 S5、S6 垂直地配置。

[0092] 受电线圈 L2 的折弯方法没有特别地限定,例如,如图 6、7 所示,在截面中可以是具有圆形的凸部的形状,也可以是具有有棱角的凸部的形状。凸部在一个受电线圈 L2 中不限于一个,也可以存在多个。

[0093] 在本实施方式中,受电线圈 L2 折弯,并且具有相对于受电装置 9 的多个表面(S1、S2、S3、S4、S5、S6)中配置供电装置的一个表面(S3)向着相反侧突出的突出部。在此,对于配置供电装置 11 的表面,如图 7 所示,由于在受电装置 9 的内部除了受电部封装 10 以外搭载有用于发挥整流器 12、负载装置 13、受电装置 9 主体(相当于电子设备等)的功能的构成部件(没有图示)等,因此,供电装置 11 不能对受电装置 9 的所有表面供电。即,“配置供电装置 11 的表面”是指“受电部封装 10 不介于其它构成部件直接地相对的表面”。在本实施方式中,“配置供电装置 11 的表面”,如果仅考虑整流器 12、负载装置 13 的位置,则相当于表面 S1、S2、S3,另外,在这些表面上形成有能够接受来自供电装置 11 的电力的受电区域。

[0094] 在图 7 中,供电线圈 L1 产生的磁通量向着受电线圈 L2。通过受电面折弯,形成有受电区域的受电装置 9 所具有的二个以上的表面与受电线圈 L2 的相对位置关系根据受电装置 9 的表面而变化。在这样的受电装置 9 中,根据受电装置的表面 S1、S2、S3 的区别,交链于受电线圈 L2 的磁通量变化,通过改变对着供电装置 11 的受电装置 9 的表面,可以改变由供电装置 11 接受的电力量。

[0095] 进一步,由供电装置 11 所包含的供电线圈 L1 产生的磁通量在供电线圈的开口部中有从中央部向着绕组部密集的倾向。另外,由供电线圈 L1 向着受电线圈 L2 的磁通量中,在供电线圈 L1 的绕组部侧产生的磁通量的向量具有向受电线圈 L2 的外侧延伸的方向。由此,在以具有向着磁通量方向突出的突出部的受电线圈 L2 与供电装置 11 所包含的供电线圈 L1 对峙的方式配置受电装置 9 和供电装置 11 的情况下,由供电线圈 L1 产生的磁通量容易交链于受电线圈 L2。由此,受电装置 9 可以具有有效地接受由供电线圈 L1 产生的磁通量的表面,从而可以得到电力传效率特别高的受电装置。

[0096] 具体来说,如图 6、7 所示,在通过表面 S3 对受电装置进行充电的情况下,由于受电线圈 L2 具有相对于受电装置 9 的多个表面中配置供电装置 11 的一个表面 S3 向着相反侧突出的突出部,因此,在受电线圈 L2 的大小、卷绕数等条件以及供电装置侧的条件相同的情况下,受电装置 9 能够接受来自供电装置 11 的最大的电力量。在本实施方式中,一个受电线圈 L2 具有一个突出部,但是不限于于此,也可以具有多个突出部。

[0097] 受电线圈 L2 的突出部的角度没有特别地限制,上述二个平面部形成的角优选大于 90° 且小于 180° ,进一步优选为大于 135° 且小于 180° 。

[0098] 另外,根据本实施方式所涉及的受电装置 9,通过受电线圈 L2,能够接受来自受电装置 9 的多个表面 S1、S2 以及 S3 的电力。由此,即使使受电装置 9 旋转,通过表面 S1 或者 S2 将受电装置置于供电装置 11 上,也可以通过供电线圈 L1 和受电线圈 L2 的感应耦合来进行供电。即,可以不使用多个线圈由多个面对受电装置 9 进行供电,可以使受电装置 9 的配置具有自由度来进行供电。

[0099] 另外,由于受电线圈 L2 为一个,因此,与为了进行由多个面的供电而使用多个线圈时相比,可以降低由线圈引出的配线的数量、连接于配线上的控制设备的数量等,对受电装置 9 的大小也没有限制。但是,线圈的数量不限于一个,通过包含多个,进一步可以使受电装置 9 的配置具有自由度来进行供电。

[0100] 另外,在本实施方式中,受电线圈 L2 折弯,并且具有相对于受电装置 9 的多个表面 (S1、S2、S3、S4、S5、S6) 中配置供电装置 11 的一个表面 (S3) 向着相反侧突出的突出部,从可以有效地由供电线圈 L1 产生的磁通量产生电流的观点出发,受电线圈 L2 也可以具有向着配置供电装置 11 的一个表面 (S3) 突出的突出部。

[0101] 受电线圈 L2 通过具有相对于配置供电装置 11 的一个表面 (S3) 向着相反侧突出的突出部、或者具有向着受电装置 9 的多个表面中配置供电装置 11 的一个表面 (S3) 突出的突出部,由供电线圈 L1 产生的磁通量以相对于受电线圈 L2 的一个受电面从相同方向通过的方式交链。例如,如果受电线圈 L2 相对于配置供电装置 11 的一个表面以一个平面部经由另一个平面部的方式面对面 (例如,经由表面 S1 或 S2 配置供电装置 11 的情况),则以受电线圈 L2 的一个受电面为基准,由供电线圈 L1 产生的磁通量在一个平面部和另一个平面部中以从相互不同的方向通过的方式交链。在该情况下,在受电线圈 L2 的一个平面部和

另一个平面部中产生相互相反方向的电流。相对于此,在本实施方式中,通过表面 S3 在配置有供电装置 11 的受电线圈 L2 中产生的电流由于以仅向一个方向流动的方式产生,因此,受电装置 9 具有高效地通过由供电线圈 L1 产生的磁通量得到电流的表面。所以,可以得到电力传送效率高的受电装置 9。

[0102] 另外,关于受电线圈 L2 的配置,不限于受电线圈 L2 具有相对于配置供电装置 11 的一个表面 (S3) 向着相反侧突出的突出部、或者具有向着该表面 (S3) 突出的突出部这样的配置,例如,也包括向着配置供电装置 11 的一个表面 (S3) 与邻接于该表面 (S3) 的表面且没有配置供电装置 11 的表面 (S1 或者 S2) 的边界部分、或者相对于这些部分向着相反侧突出这样的配置。

[0103] 另外,受电装置 9 通过一个表面 S3 与供电装置 11 接触,但是不仅通过一个表面,也可以通过多个表面与供电装置 11 接触。

[0104] (供电装置)

[0105] [第四实施方式]

[0106] 图 8 是表示具备本发明所涉及的供电装置的第四实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图,图 9 是第四实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 VIII-VIII 的截面图。图 8 和 9 所示的第四实施方式所涉及的无线电力传送装置 80 具备受电装置 9 和本发明所涉及的供电装置 11。受电装置 9 具有:受电装置主体部 6;设置于受电装置主体部 6 的内部,接受磁场产生电流的受电部 5;将受电部 5 中产生的交流电流转换为直流电流的整流器(没有图示);以及积蓄或消耗整流器 12 转换的直流电流的蓄电池或 LED 等的负载装置(没有图示)。供电装置 11 具有:供电装置主体部 4;设置于供电装置主体部 4 的内部,并积蓄直流电流的蓄电池 15;将由蓄电池 15 接收的直流电流转换为交流电流的驱动电路 14;以及通过用驱动电流 14 转换的交流电流产生磁场的供电部 3。受电部 5 由受电线圈 L2 构成,供电部由供电线圈 L1 构成,通过受电线圈 L2 和供电线圈 L1 电磁地结合,将来自供电装置 11 的电力以无线传送到受电装置 9 中。

[0107] 如图 8 和 9 所示,供电装置 11 为具有六个表面 S10、S20、S30、S40、S50、S60 的长方体。供电装置 11 具有供电装置主体部 4 和通过树脂 8 等封装供电线圈 L1 的供电部封装 50。供电部封装 50 的外形形状为长方体,且内置于供电装置主体部 4 中。供电装置主体部 4 的外形根据供电装置 11 的外形。

[0108] 在本实施方式中,供电线圈 L1 为平面状线圈。供电线圈 L1 包含:卷绕有导线的绕组部 31;被绕组部 31 包围的,具有相对的二个开口端的开口部 32。具体来说,供电线圈 L1 将通过开口部 32 的开口端和包围该开口端的绕组部 31 的表面形成的、相对的二个供电面作为主面构成。如果交流电流流入绕组部 31,则产生交链于供电线圈 L1 中的磁通量。更具体地说,开口部 32 设置于例如供电线圈 L1 的中央部,在开口部 32 中产生密度高的磁通量。在开口部 32 中,磁通量有从中央部向着绕组部 31 密集的趋势。由于电流流入绕组部 31 并在开口部 32 中产生密度高的磁通量,因此,如以下详述的,开口部 32 具有的二个开口端中的至少一个开口端的端面通过相对于供电装置 11 的二个以上的表面非平行(但是,不包括垂直)地配置,在供电装置 11 的二个以上的表面上形成有能够将电力传送到受电装置 9 中的供电区域。

[0109] 供电线圈 L1 可以特别优选使用从一个开口端的端面(第一开口端的端面 s10)到

另一个开口端的端面（第二开口端的端面 s20）的长度比形成供电面的边短的平面状线圈。供电线圈 L1 例如为由单层的缠绕导线构成的平面状线圈、由垂直方向上层叠的缠绕导线构成的平面状线圈、或者组合了这些形状的平面状线圈。

[0110] 在图 9 中，供电线圈 L1 中产生的磁通量向着受电线圈 L2。通过供电线圈 L1 为平面状线圈，产生的磁通量彼此不相互抵消。由此，在供电线圈 L1 内可以以没有降低磁通量的大小的状态将电力传送到受电装置 9 中。

[0111] 供电线圈 L1 中，开口部 32 中第一开口端的端面 s10 和第二开口端的端面 s20 的至少一个相对于供电装置 11 的多个表面中二个以上的表面（本实施方式中为六个面 S10、S20、S30、S40、S50、S60）非平行（但是，不包括垂直）地配置，由此，供电装置 11 的上述二个以上的表面（在本实施方式中，如果仅考虑驱动电路 14、蓄电池 15 的位置，则为五面 S10、S20、S40、S50、S60）上形成有能够传送电力到受电装置 9 中的供电区域。在此，供电装置 11 的二个以上的表面上形成的“供电区域”是“由供电线圈 L1 产生的磁通量交链的区域”。如果以供电线圈 L1 与受电线圈 L2 对峙的方式相对配置受电装置 9 和供电装置 11，则供电线圈 L1 和受电线圈 L2 电磁感应，通过该供电区域电力由供电装置 11 传送到受电装置 9 中。在这样的供电装置 11 中，由于表面 S10、S20、S50 和 S60 上也形成有供电区域，因此，不仅图示的表面 S40，通过表面 S10、S20、S50 或 S60 也可以对受电装置 9 进行供电。

[0112] 从由供电装置 11 向受电装置 9 的电力传送效率的观点出发，第一开口端的端面 s10 和第二开口端的端面 s20 相对于最适于供电装置 11 供电的表面（具有最大供电区域的表面、相对于受电装置的表面能够以最稳定的状态接触的表面等）形成的角度可以倾斜为大于 0° 且小于 90° 的角度，进一步可以倾斜为大于 0° 且小于 45° 的角度。从可以降低多个表面上的电力传送效率的偏差的观点出发，形成的角优选为 30° 以上且 60° 以下，进一步优选为 35° 以上且 55° 以下，更优选为 40° 以上且 50° 以下。

[0113] 根据本实施方式所涉及的供电装置 11，可以不使用多个线圈而由多个面向受电装置 9 进行供电，可以使受电装置 9 的配置具有自由度进行供电。在使用一个供电线圈 L1，在供电装置 11 的二个以上的表面上形成供电区域时，为了增大供电线圈 L1 与受电线圈 L2 的耦合系数并降低向外部的不要的辐射，从形成有供电区域的供电装置 11 的表面到第一开口端的端面 s10 的平均距离优选为短。

[0114] 在本实施方式中，由于供电线圈 L1 为一个，因此，与为了进行由多个面的供电而使用多个线圈时相比，可以降低由线圈引出的配线的数量、连接于配线上的控制设备的数量等，对供电装置 11 的大小也没有限制。线圈的数量不限定于一个，通过包含多个，进一步可以使受电装置 9 的配置具有自由度来进行供电。

[0115] 在本实施方式中，虽然供电线圈 L1 为平面状线圈，但是只要第一开口端的端面 s10 和第二开口端的端面 s20 中的至少一个能够相对于供电装置 11 的多个表面中的二个以上的表面非平行地配置，绕组部 31 的一部分也可以包含弯曲部分或倾斜部分。

[0116] 供电线圈 L1 的材质没有特别地限定。例如，可以使用铜等电传导率高的材料。供电线圈 L1 的外形形状不限于矩形形状，可以列举正方形形状、菱形形状、具有五角形以上的角的多角形状、圆形形状、椭圆形形状等。供电线圈 L1 的内径形状优选为沿着外形形状的形状。

[0117] 从电力传送效率的观点出发，供电线圈 L1 中包含的开口部 32 上也可以设置磁性

体芯。

[0118] 供电线圈 L1 的大小只要能够对受电装置 9 供给适当量的电力就没有特别地限制,从防止供电线圈 L1 的位置偏离最佳受电位置的情况下电力传送效率的降低的观点出发,供电线圈 L1 与受电线圈 L2 的相对面的外轮廓优选位于比受电线圈 L2 与供电线圈 L1 的相对面的外轮廓更内侧。

[0119] 供电装置 11、供电装置主体部 4 为长方体,但是不限于此。供电装置 11、供电装置主体部 4 可以具有多个表面,例如可以列举具有不同法向量的二个以上的平面的主体部、或者具有二个以上的曲面的主体部、或者具有曲面和平面两者的主体部。

[0120] 供电装置 11 的大小只要是能够供电给受电装置就没有特别地限制,例如,如图 8、9 所示,可以是与受电装置 9 的相对面为如地板那样的规模的物体,也可以是能够移动的小型机器。

[0121] [第五实施方式]

[0122] 图 10 是表示具备本发明所涉及的供电装置的第五实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图,图 11 是第五实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 X-X 的截面图。第五实施方式所涉及的无线电力传送装置 100 是将第四实施方式中的供电装置 11 的供电线圈 L1 的形状由平面形状改变为弯曲形状而成的。即,本实施方式中的弯曲形状的供电线圈 L1 是将第四实施方式中的平面状的供电线圈 L1 弯曲为弧形的,至少由一个弯曲的突出部和夹着该突出部的二个平面部构成。因此,在本实施方式中,对于与第四实施方式不同的部分进行说明,省略重复的说明。另外,在本发明中,“弯曲”是指供电面的切线的斜率由正连续地变化为负或者由负连续地变化为正。

[0123] 供电线圈 L1 具有弯曲的开口部 32,第一开口端的端面 s10 和第二开口端的端面 s20 的至少一者相对于供电装置 11 的多个表面中的二个以上的表面(本实施方式中为六个面 S10、S20、S30、S40、S50、S60)非平行地配置。但是,相对于二个面 S50、S60 垂直地配置。

[0124] 在本实施方式中,供电线圈 L1 弯曲,并且具有向着供电装置 11 的多个表面(S10、S20、S30、S40、S50、S60)中配置受电装置 9 的一个表面(S40)突出的突出部。在此,对于配置受电装置 9 的表面,如图 11 所示,由于在供电装置 11 的内部除了供电部封装 50 以外搭载有驱动电路 14、蓄电池 15、用于给受电装置 9 主体(相当于电子机器等)供电的其它功能的构成部件(没有图示)等,因此,不能由供电装置 11 的所有表面对受电装置 9 供电。即,“配置受电装置 9 的表面”是指“供电部封装 50 不介于其它构成部件直接地相对的表面”。在本实施方式中,“配置受电装置 9 的表面”,如果仅考虑驱动电路 14、蓄电池 15 的位置,则相当于表面 S10、S20、S40。另外,在这些表面上形成有能够将电力传送到受电装置 9 中的供电区域。

[0125] 在图 11 中,供电线圈 L1 中产生的磁通量向着受电线圈 L2。通过供电面弯曲,形成有供电区域的供电装置 11 所具有的二个以上的表面与供电线圈 L1 的相对位置关系根据供电装置 11 的表面而变化。在这样的供电装置 11 中,根据供电装置的表面 S10、S20、S40 的区别,形成有供电区域的供电装置 11 的表面的磁通量变化,通过改变对着受电装置 9 的供电装置 11 的表面,可以改变传送到受电装置 9 中的电力量。

[0126] 进一步,由于由供电线圈 L1 产生的磁通量在相对于供电线圈 L1 的供电面以垂直

方向产生,因此,供电线圈通过具有上述构造,不会相互抵消供电线圈 L1 内产生的磁通量彼此。由此,供电装置 11 在供电线圈 L1 内具有可以以没有降低磁通量的大小的状态特别高效地将电力传送到受电装置 9 中的表面。

[0127] 具体来说,如图 10、11 所示,在通过表面 S40 对受电装置 9 进行充电的情况下,由于供电线圈 L1 具有向着供电装置 11 的多个表面中配置受电装置 9 的一个表面 S40 突出的突出部,因此,在给予供电线圈 L1 的交流电流的大小等其它条件相同的情况下,供电装置 11 可以向受电装置 9 传送最大的电力量。在本实施方式中,一个供电线圈 L1 具有一个突出部,但是不限于于此,也可以具有多个突出部。

[0128] 在供电线圈 L1 中,上述二个平面部形成的角度没有特别地限制,形成的角优选大于 90° 且小于 180° ,进一步优选为大于 135° 且小于 180° 。

[0129] 另外,根据本实施方式所涉及的供电装置 11,通过供电线圈 L1,在供电装置 11 的多个表面 S10、S20 以及 S40 上形成供电区域,能够传送来自该区域的电力。由此,即使使供电装置 11 旋转,经由表面 S10、S20 将受电装置 9 置于供电装置 11 上,也可以通过供电线圈 L1 和受电线圈 L2 的感应耦合来进行供电。即,可以不使用多个线圈由多个面对受电装置 9 进行供电,可以使受电装置 9 的配置具有自由度地供电。

[0130] 另外,由于供电线圈 L1 为一个,因此,与为了进行由多个面的供电而使用多个线圈时相比,可以降低由线圈引出的配线的数量、连接于配线上的控制设备的数量等,对供电装置 11 的大小也没有限制。但是,线圈的数量不限于一个,通过包含多个,进一步可以使供电装置 11 的配置具有自由度来进行供电。

[0131] 在本实施方式中,供电线圈 L1 弯曲,并且具有向着供电装置 11 的多个表面 (S10、S20、S30、S40、S50、S60) 中配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 突出的突出部,从由供电面产生的大部分磁通量有助于供电的观点出发,供电线圈 L1 也可以具有向着与配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 相反侧突出的突出部。

[0132] 例如,如果供电线圈 L1 相对于配置受电装置 9 的一个表面以一个平面部经由另一个平面部的方式面对面 (例如,经由表面 S10 或 S20 配置受电装置 9 的情况),则实质上由与 S10 或者 S20 对峙的平面部 (在此,另一个平面部) 产生的磁通量变得有助于电力传送到受电装置 9 中。由此,受电线圈 L12 中产生的电流变小。相对于此,根据本实施方式,因为由二个平面部产生的磁通量有助于电力传送到受电装置 9 中,所以可以提供具有能够通过受电线圈 L2 产生大的电流的表面的供电装置 11。

[0133] 另外,关于供电线圈 L1 的配置,不限于供电线圈 L1 具有向着配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 突出的突出部、或者具有相对于该表面 (S40) 向着相反侧突出的突出部这样的配置,例如,也包括向着配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 与邻接于该表面 (S40) 的表面且没有配置受电装置 9 的表面 (S10 或者 S20) 的边界部分、或者相对于这些部分向着相反侧突出这样的配置。

[0134] 另外,供电装置 11 通过一个表面 S40 与受电装置 9 接触,但是不仅通过一个表面,也可以通过多个表面与受电装置 9 接触。

[0135] [第六实施方式]

[0136] 图 12 是表示具备本发明所涉及的供电装置的第六实施方式所涉及的无线电力传送装置的立体图,图 13 是第六实施方式所涉及的无线电力传送装置沿着切割线 XII-XII 的

截面图。第六实施方式所涉及的无线电力传送装置 120 是将第四实施方式中的供电装置 11 的供电线圈 L1 的形状由平面形状改变为折弯形状而成的。即,本实施方式中的折弯形状的供电线圈 L1 是将第四实施方式中的平面状的供电线圈 L1 折弯而成的,至少由一个折弯的突出部和夹着该突出部的二个平面部构成。因此,在本实施方式中,对于与第四实施方式不同的部分进行说明,省略重复的说明。

[0137] 供电线圈 L1 具有折弯的开口部 32,第一开口端的端面 s10 和第二开口端的端面 s20 的至少一者相对于供电装置 11 的多个表面中的二个以上的表面(本实施方式中为六个面 S10、S20、S30、S40、S50、S60)非平行地配置。但是,相对于二个面 S50、S60 垂直地配置。

[0138] 供电线圈 L1 的折弯方法没有特别地限定,例如,如图 12、13 所示,在截面中可以是具有有圆形的凸部的形状,也可以是具有棱角的凸部的形状。凸部在一个供电线圈 L1 中不限于一个,也可以存在多个。

[0139] 在本实施方式中,供电线圈 L1 折弯,并且具有向着供电装置 11 的多个表面(S10、S20、S30、S40、S50、S60)中配置受电装置 9 的一个表面(S40)突出的突出部。在此,对于配置受电装置 9 的表面,如图 13 所示,由于在供电装置 11 的内部除了供电部封装 50 以外搭载有驱动电路 14、蓄电池 15、发挥用于对供电装置 11 主体(相当于电子机器等)供电的其它功能的构成部件(没有图示)等,因此,受电装置 9 不能由供电装置 11 的所有表面供电。即,“配置受电装置 9 的表面”是指“供电部封装 50 不介于其它构成部件直接地相对的表面”。在本实施方式中,“配置受电装置 9 的表面”,如果仅考虑驱动电路 14、蓄电池 15 的位置,则相当于表面 S10、S20、S40。另外,在这些表面上形成有能够将电力传送到受电装置 9 中的供电区域。

[0140] 在图 13 中,供电线圈 L1 中产生的磁通量向着受电线圈 L2。通过供电面折弯,形成有供电区域的供电装置 11 所具有的二个以上的表面与供电线圈 L1 的相对位置关系根据供电装置 11 的表面而变化。在这样的供电装置 11 中,根据供电装置的表面 S10、S20、S40 的区别,形成有供电区域的供电装置 11 的表面上磁通量变化,通过改变对着受电装置 9 的供电装置 11 的表面,可以改变传送到受电装置 9 中的电力量。

[0141] 进一步,由于供电线圈 L1 产生的磁通量相对于供电线圈 L1 的供电面垂直方向地产生,因此,供电线圈通过具有上述构造,不会相互抵消供电线圈 L1 内产生的磁通量彼此。由此,供电装置 11 在供电线圈 L1 内具有可以以没有降低磁通量的大小的状态特别高效地将电力传送到受电装置 9 中的表面。

[0142] 具体来说,如图 12、13 所示,在通过表面 S40 对受电装置 9 进行充电的情况下,由于供电线圈 L1 具有向着供电装置 11 的多个表面中配置受电装置 9 的一个表面 S40 突出的突出部,因此,在给予供电线圈 L1 的交流电流的大小等其它条件相同的情况下,供电装置 11 可以向受电装置 9 传送最大的电力量。在本实施方式中,一个供电线圈 L1 具有一个突出部,但是不限于于此,也可以具有多个突出部。

[0143] 供电线圈 L1 的突出部的角度没有特别地限制,上述的二个平面部形成的角优选大于 90° 且小于 180° ,进一步优选为大于 135° 且小于 180° 。

[0144] 另外,根据本实施方式所涉及的供电装置 11,通过供电线圈 L1,在供电装置 11 的多个表面 S10、S20 以及 S40 上形成供电区域,能够传送来自该区域的电力。由此,即使使供

电装置 11 旋转,通过表面 S10、S20 将受电装置 9 置于供电装置 11 上,也可以通过供电线圈 L1 和受电线圈 L2 的感应结合来进行供电。即,可以不使用多个线圈由多个面对受电装置 9 进行供电,可以使供电装置 11 的配置具有自由度地供电。

[0145] 另外,由于供电线圈 L1 为一个,因此,与为了进行由多个面的供电而使用多个线圈时相比,可以降低由线圈引出的配线的数量、连接于配线上的控制设备的数量等,对供电装置 11 的大小也没有限制。但是,线圈的数量不限定于一个,通过包含多个,进一步可以使供电装置 11 的配置具有自由度来进行供电。

[0146] 在本实施方式中,供电线圈 L1 折弯,并且具有向着供电装置 11 的多个表面 (S10、S20、S30、S40、S50、S60) 中配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 突出的突出部,从由供电面产生的大部分磁通量有助于供电的观点出发,供电线圈 L1 也可以具有向着与配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 相反侧突出的突出部。

[0147] 例如,如果供电线圈 L1 相对于配置受电装置 9 的一个表面以一个平面部通过另一个平面部的方式面对面 (例如,通过表面 S10 或 S20 配置受电装置 9 的情况),则实质上由与 S10 或者 S20 对峙的平面部 (在此为其它的平面部) 产生的磁通量变得有助于电力传送到受电装置 9 中。由此,受电线圈 L2 中产生的电流也变小,电力传送效率降低。相对于此,根据本实施方式,因为由二个平面部产生的磁通量有助于电力传送到受电装置 9 中,所以可以提供具有能够通过受电线圈 L2 产生大的电流的表面的供电装置 11。

[0148] 另外,关于供电线圈 L1 的配置,不限定于供电线圈 L1 具有向着配置受电装置 11 的一个表面 (S40) 突出的突出部、或者具有相对于该表面 (S40) 向着相反侧突出的突出部这样的配置,例如,也包括向着配置受电装置 9 的一个表面 (S40) 与邻接于该表面 (S40) 的表面且没有配置受电装置 9 的表面 (S10 或者 S20) 的边界部分、或者相对于这些部分向着相反侧突出这样的配置。

[0149] 另外,供电装置 11 通过一个表面 S40 与受电装置 9 接触,但是不仅通过一个表面,也可以通过多个表面与受电装置 9 接触。

[0150] 以上,虽然在第一~第六实施方式中对受电部 5 或供电部 3 使用 1 种线圈的实施方式进行了说明,但是也可以将不同形状的线圈组合使用。线圈的形状只要以二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于受电装置 9 或者供电装置 11 的二个以上的表面为非平行的方式配置就不特别地限定,也可以是上述实施方式中说明的以外的形状。

[0151] 在受电装置 9 为手机等小型电子机器的情况下,一个供电装置 11 中可以对多个受电装置 9 进行充电。另外,如果将供电装置 11 的构造适用于车内的放置小物件的空间,则不在意其配置方法地仅仅随意地放置手机等小型电子机器就能够对这些充电。另外,即使在有空间上的制约的情况下,也可以对受电装置 9 或供电装置 11 的配置方向没有限制地进行充电。但是,用途不限于此,如后述那样,可以将受电装置 9 作为电动汽车 (图 14、15),也可以将供电装置 11 作为电动汽车用供电装置 (图 16、图 17)。

[0152] 图 14 是表示本发明的受电装置为电动汽车的一个实施方式的截面图。在电动汽车 9 的前方设置有受电线圈 L2。受电线圈 L2 包含:卷绕有导线的绕组部;和开口部,被绕组部包围,且具有相对的二个开口端,二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于电动汽车 9 的二个表面 S2、S3 非平行 (但是,不包括垂直) 地配置。由此,在电动汽车 9 的二个表面 S2、S3 上形成有能够接受来自供电装置 11 的电力的受电区域。另外,在本实施方式中,

受电线圈 L2 为平面状线圈。根据本实施方式,即使在供电装置 11 中沿着供电装置主体部 4 的底面 S30 设置平面状的供电线圈 L1,另外,即使沿着供电装置主体部 4 的侧面 S20 设置平面状的供电线圈 L1,也可以对电动汽车 9 进行充电。

[0153] 图 15 是表示本发明的受电装置为电动汽车的一个实施方式的截面图。在电动汽车 9 的前方设置有受电线圈 L2。受电线圈 L2 折弯。本实施方式的受电线圈 L2 为将上述实施方式中的受电线圈 L2 折弯而得到的。根据本实施方式,即使在供电装置 11 中沿着供电装置主体部 4 的底面 S30 设置平面状的供电线圈 L1,另外,即使沿着供电装置主体部 4 的侧面 S20 设置平面状的供电线圈 L1,也可以对电动汽车 9 进行充电。另外,本实施方式中的受电线圈 L2 折弯,但是使用弯曲的受电线圈 L2 也可以得到同样的效果。

[0154] 根据上述实施方式,可以不增加受电线圈 L2 的数量而使供电装置 11 相对于电动汽车 9 的配置具有自由度。不仅可以将受电线圈 L2 配置于电动汽车 9 的前方,也可以配置于其后方,在该情况下,可以以沿着底面 S3 和后面 S1 的方式配置。另外,在将受电线圈 L2 配置于电动汽车 9 的前方或后方的情况下,不仅可以以沿着底面 S3 和前面 S2 或者沿着底面 S3 和后面 S1 的方式配置,而且通过以沿着底面 S3 和侧面的方式配置也可以得到同样的效果。

[0155] 图 16 是表示本发明的供电装置为电动汽车用供电装置的一个实施方式的截面图。在电动汽车 9 的前方或后方设置有受电线圈 L2。供电线圈 L1 包含:卷绕有导线的绕组部;和开口部,被绕组部包围且具有相对的二个开口端,二个开口端中的至少一个开口端的端面相对于供电装置 11 的二个以上的表面非平行(但是,不包括垂直)地配置。由此,在供电装置 11 的二个表面上形成有能够将电力传送到受电装置 9 中的供电区域。另外,在本实施方式中,供电线圈 L1 为平面状线圈。在侧面 S10 侧配置用于使供电装置 11 发挥作用的装置的情况下,能够由供电装置 11 具有的至少侧面 S20、上面 S40、底面 S30 向受电线圈 L2 进行供电。例如,在供电装置 11 为能够向电动汽车 9 的车辆底部移动的装置的情况下,不仅在电动汽车 9 的受电线圈 L2 被设于前方或后方的情况下,而且在被设于车辆底部的情况下,也能够进行充电。

[0156] 图 17 是表示本发明的供电装置为电动汽车用供电装置的一个实施方式的截面图。供电线圈 L1 折弯。本实施方式中的供电线圈 L1 为将上述实施方式中的供电线圈 L1 折弯而得到的。根据本实施方式,能够由供电装置 11 具有的至少侧面 S20、上面 S40、底面 S30 向受电线圈 L2 进行供电。另外,本实施方式中的供电线圈 L1 折弯,但是使用受电面弯曲的供电线圈 L1 也可以得到同样的效果。

[0157] 根据上述实施方式,可以不增加供电线圈 L1 的数量而使供电装置 11 相对于电动汽车 9 的配置具有自由度。另外,不仅可以以沿着侧面 S20、上面 S40 或底面 S30 的方式配置,而且通过以沿着其它面的方式配置也可以得到同样的效果。

[0158] 以上,对本发明中的受电装置和供电装置的优选的实施方式进行了说明,但是本发明不限于此。在第一~第六实施方式中,受电装置 9 或者供电装置 11 的任意一个使用了线圈的配置方法有特征的装置,但是也可以将第一~第三实施方式所涉及的受电装置 9 和第四~第六实施方式所涉及的供电装置 11 组合来构成无线电力传送装置。

[0159] [变形实施方式]

[0160] 虽然受电部 5 或供电部使用上述实施方式的线圈,但是也可以使用电极代替线

圈。以下,对于使用了电极代替线圈的情况进行简单地说明。另外,省略与第一~第六实施方式重复的说明。

[0161] 图 18 是表示供电部 3 和受电部 5 的结合方式的其它例子的示意图。在供电装置 11 中,由交流电源 30 得到的电流通过流入供电电极 E1 中,从而在供电电极 E1 中积蓄电荷。受电装置 9 以受电电极 E2 与供电电极 E1 对峙的方式与供电装置 11 相邻配置,通过在供电电极 E1 中积蓄的电荷在受电电极 E2 中感应产生电荷。整流器 12 对产生的电流进行整流,由此,电力被提供给受电装置 9。供电电极 E1 中产生的电场的强度根据流入供电电极 E1 的电流的大小、供电电极 E1 与受电电极 E2 相对面的大小、与受电电极 E2 的相对面间的距离等而不同。另外,充电电极 E2 中感应的电量根据供电电极 E1 中产生的电场的强度、受电电极 E2 与供电电极 E1 的相对面的大小、与供电电极 E1 的相对面间的距离等而不同。调节流入受电电极 E1 和供电电极 E2 的电流等的上述参数以给受电装置 9 提供适当量的电力。

[0162] (受电装置)

[0163] 本变形实施方式所涉及的受电装置 9 是将电力以无线由包含二个以上的供电电极 E1 的供电装置进行传送的受电装置 9,受电装置 9 具有多个表面,在内部具备二个以上的受电电极 E2,受电电极 E2 具有通过导体形成的受电面,受电电极 E2 的至少一个以该受电电极具有的受电面相对于受电装置 9 的表面的至少一个面对面的方式配置,上述受电电极 E2 以外的受电电极的至少一个以该受电电极 E2 所具有的受电面相对于受电装置 9 的二个以上的表面为非平行的方式配置,在受电装置 9 的上述二个以上的表面上形成有能够接受来自供电装置 11 的电力的受电区域。在此,“受电电极的受电面”是指“电极的面积最大的面”。

[0164] 在本变形实施方式所涉及的受电装置 9 中,通过相对于受电装置 9 的二个以上的表面非平行地配置的至少一个受电电极 E2 与相对于受电装置 9 的至少一个表面面对面配置的至少一个受电电极 E2 的组合,可以通过受电装置 9 的上述二个以上的表面与供电装置 11 电结合。因此,在相对于一个受电电极 E2 所具有的受电面,受电装置 9 的一个面成为电力的接受面的情况下,与使用多个受电电极 E2 将受电装置 9 的多个面作为电力的接受面的情况相比,可以精简连接于受电电极 E2 的配线等,也可以降低控制设备的数量。另外,在供电装置 11 的供电区域为特定的部位的情况下,也可以使受电装置的配置具有自由度来传送电力。

[0165] (供电装置)

[0166] 本变形实施方式所涉及的供电装置 11 是将电力以无线传送到包含二个以上的受电电极 E2 的受电装置 9 中的供电装置 11,供电装置 11 具有多个表面,在内部具备二个以上的供电电极 E1,供电电极 E1 具有由导体形成的供电面,供电电极 E1 的至少一个以该供电电极 E1 所具有的供电面相对于供电装置 11 的表面的至少一个面对面的方式配置,上述供电电极 E1 以外的供电电极 E1 的至少一个以该供电电极 E1 所具有的供电面相对于供电装置 11 的二个以上的表面为非平行的方式配置,在供电装置 11 的上述二个以上的表面上形成有能够向受电装置 9 传送电力的供电区域。在此,“供电电极的供电面”是指“电极的面积最大的面”。

[0167] 在本变形实施方式所涉及的供电装置 11 中,通过相对于供电装置 11 的多个表面非平行地配置的至少一个供电电极 E1 与相对于供电装置 11 的至少一个表面面对面配置的

至少一个供电电极 E1 的组合,可以通过供电装置 11 的二个以上的表面与受电装置 9 电结合。因此,相对于一个供电电极 E1 所具有的供电面,通过多个表面能够与受电装置 9 电结合。因此,在相对于一个供电电极 E1 所具有的供电面,供电装置 11 的一个面成为电力的供电面的情况下,与使用多个供电电极 E1 将供电装置 11 的多个面作为电力的供电面的情况相比,可以精简连接于供电电极 E1 的配线等,也可以降低控制设备的数量。另外,在受电装置 9 的受电区域为特定的部位的情况下,也可以使供电装置 11 的配置具有自由度来传送电力。

[0168] 在供电电极 E1 和受电电极 E2 为平面形状的情况下,优选薄片状、板状等能够充分地确保供电电极 E1 的供电面或者受电电极 E2 的受电面的面积的形状。可以使用正方形形状、矩形形状、五角形以上的多角形状、圆形形状、椭圆形形状等的薄片或板。在为弯曲形状或者弯折形状等的情况下,可以将上述薄片状、板状的电极弯曲成弧形或者折弯,使用弯曲形状、L 字形状、 π 的字形等弯折的形状的电极。另外,也可以将不同形状的多个电极组合配置。供电电极 E1 和受电电极 E2 可以由例如金属板、金属箔、金属线等形成。

[0169] 供电电极 E1 与受电电极 E2 相对面间的距离只要是能够给受电装置 9 提供适当量的电力就没有特别地限制,从电力传送效率的观点出发,可以缩短该距离。

[0170] 通过供电电极 E1 与受电电极 E2 的电场结合,可以由供电装置 11 将电力传送到受电装置 11 中。即使使受电装置 9 或者供电装置 11 旋转,通过表面 S3 或 S40 以上的面配置以使供电电极 E1 与受电电极相对,也可以通过供电电极 E1 与受电电极 E2 的电场结合来进行供电。即,通过使用了本变形实施方式所涉及的受电装置 9 或者供电装置 11 的无线供电系统,即使不使用为了用受电装置 9 或供电装置 11 的多个表面进行供电的多个供电电极 E1 或受电电极 E2,仅仅用一个供电电极 E1 或受电电极 E2 也可以使受电装置 9 或供电装置 11 的配置具有自由度地进行供电。

[0171] 另外,与使用多个电极作为供电电极 E1、受电电极 E2 时相比,可以降低由电极引出的配线的数量、连接于配线的控制设备的数量等,由于这些条件不限制受电装置 9 或供电装置 11 的大小。

[0172] 符号的说明

[0173] 1、40、60、80、100、120...无线电力传送装置、3...供电部、4...供电装置主体部、5...受电部、6...受电装置主体部、8...树脂、9...受电装置、10...受电部封装、11...供电装置、12...整流器、13...负载装置、14...驱动电路、15...蓄电池、30...交流电流、50...供电部封装、31、51...绕组部、32、52...开口部、L1...供电线圈、L2...受电线圈、S1、S2、S3、S4、S5、S6...受电装置的表面、S10、S20、S30、S40、S50、S60...供电装置的表面、s1、s10...第一开口端的端面、s2、s20...第二开口端的端面。

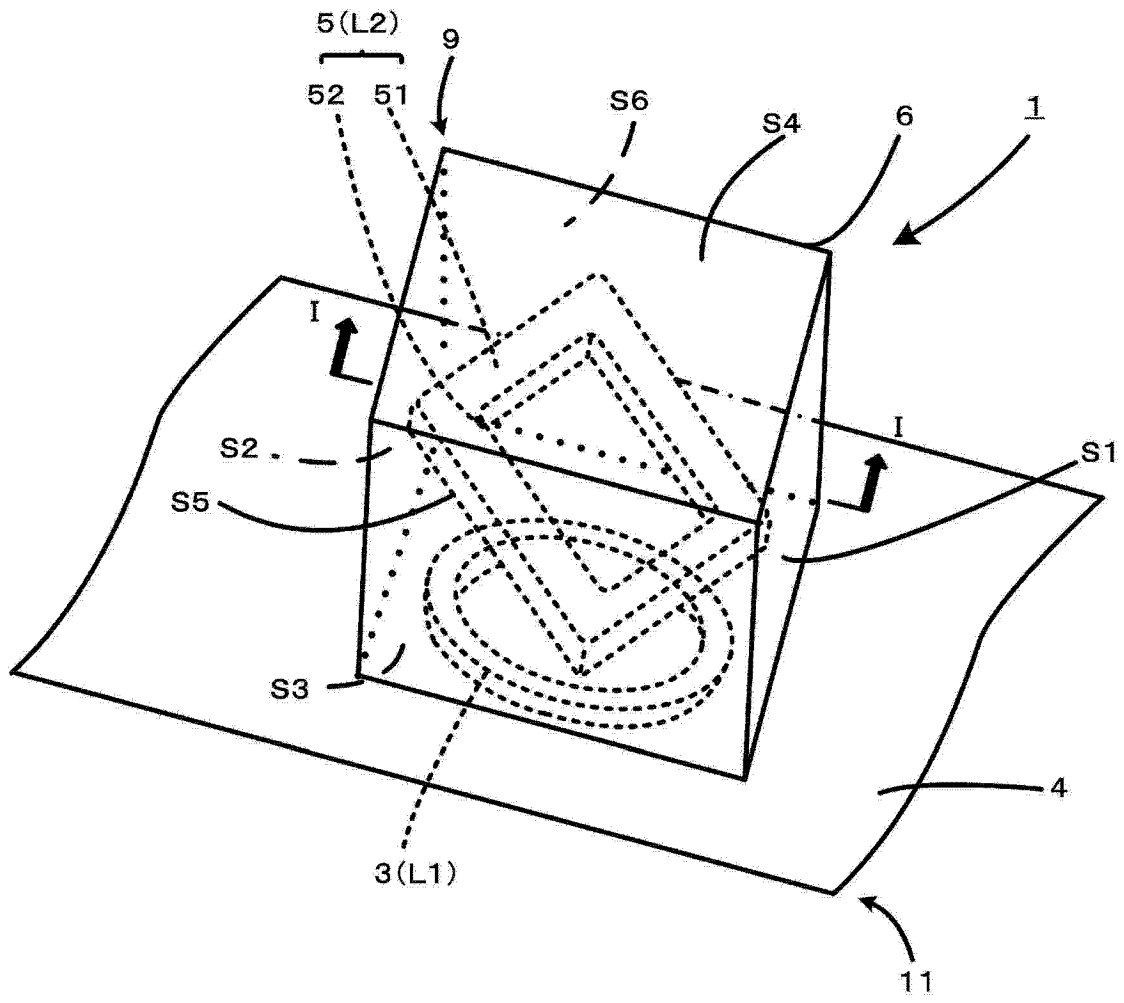


图 1

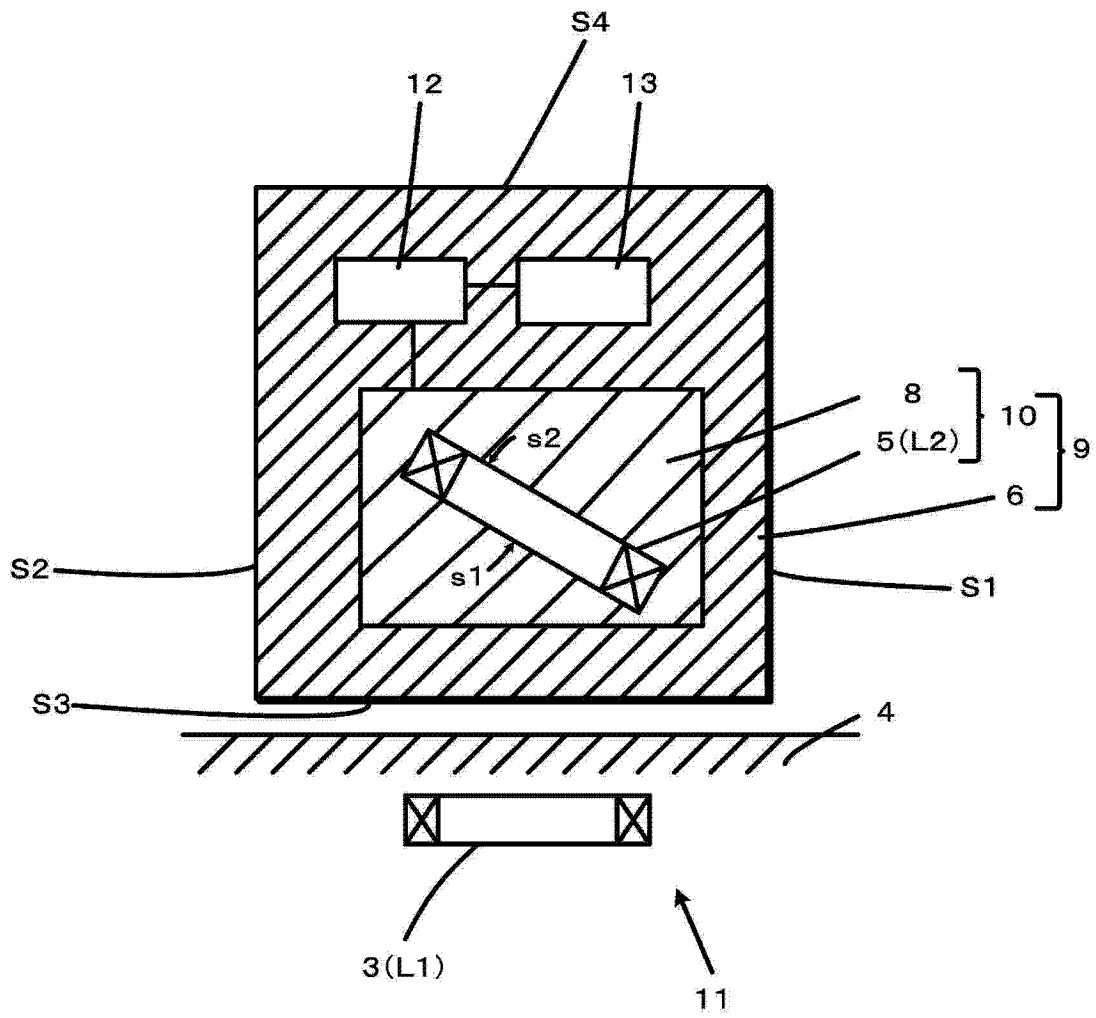


图 2

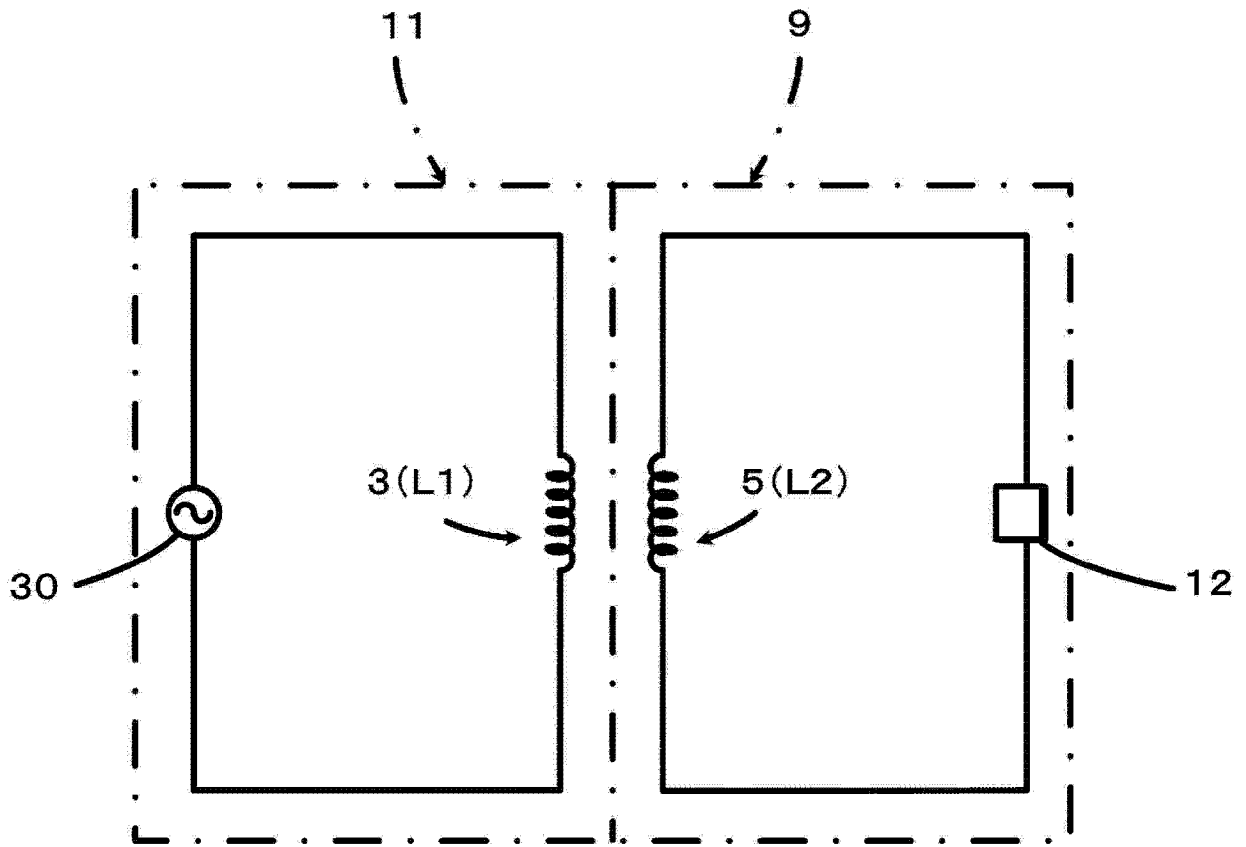


图 3

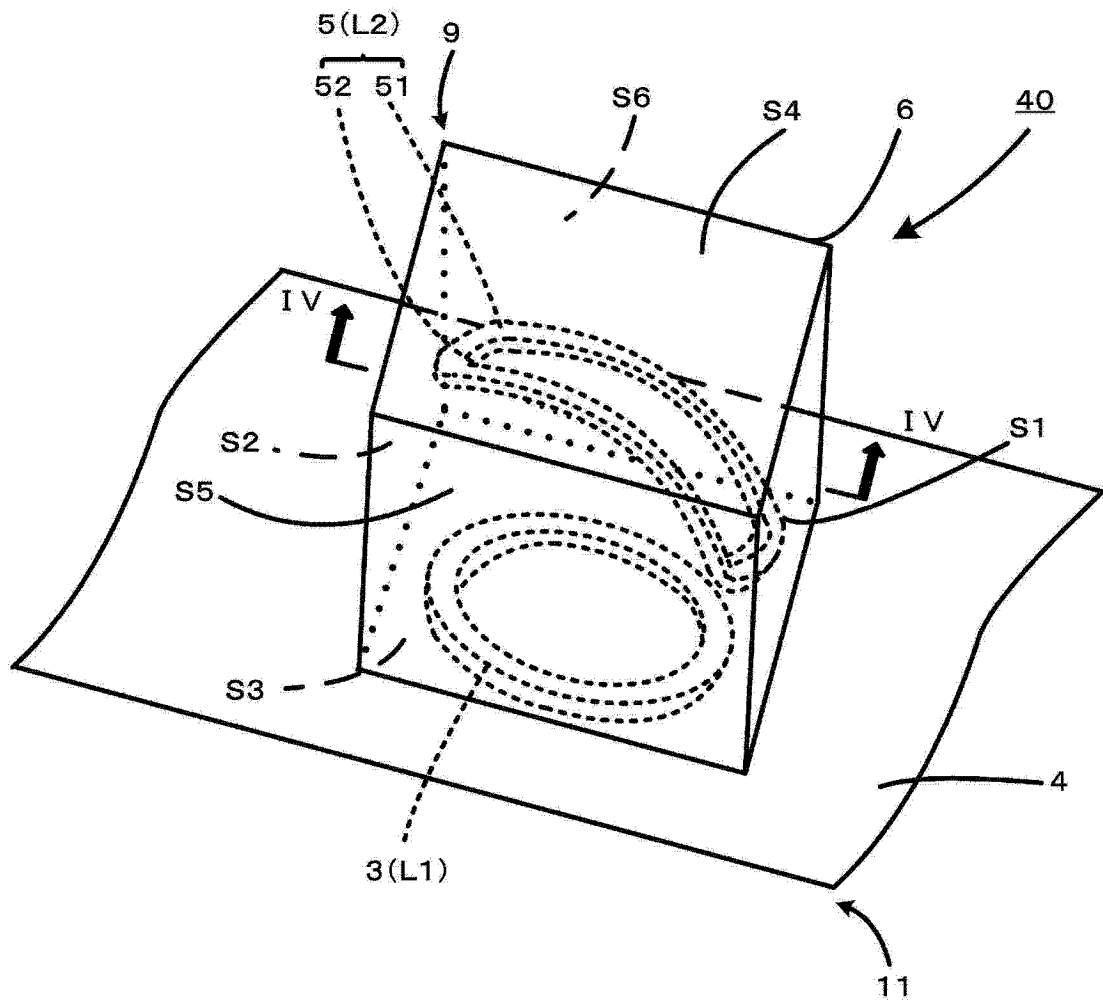


图 4

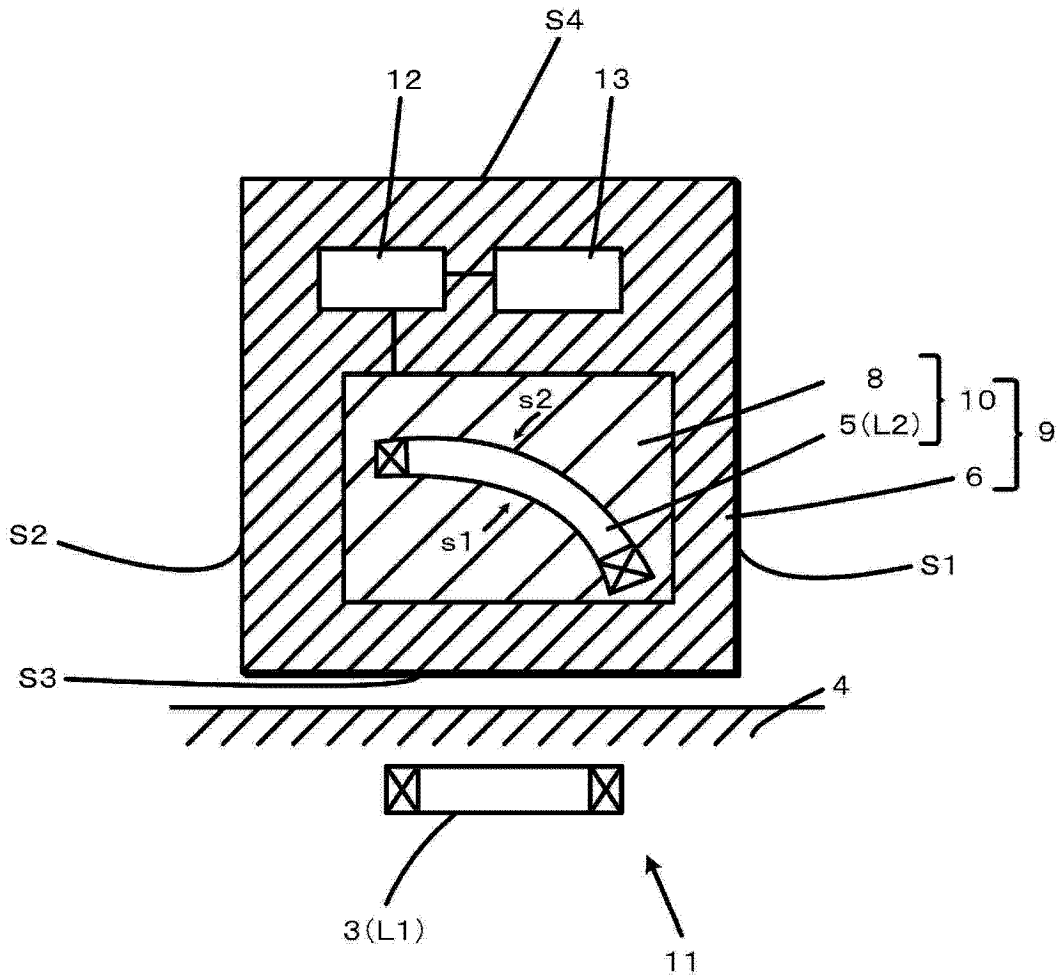


图 5

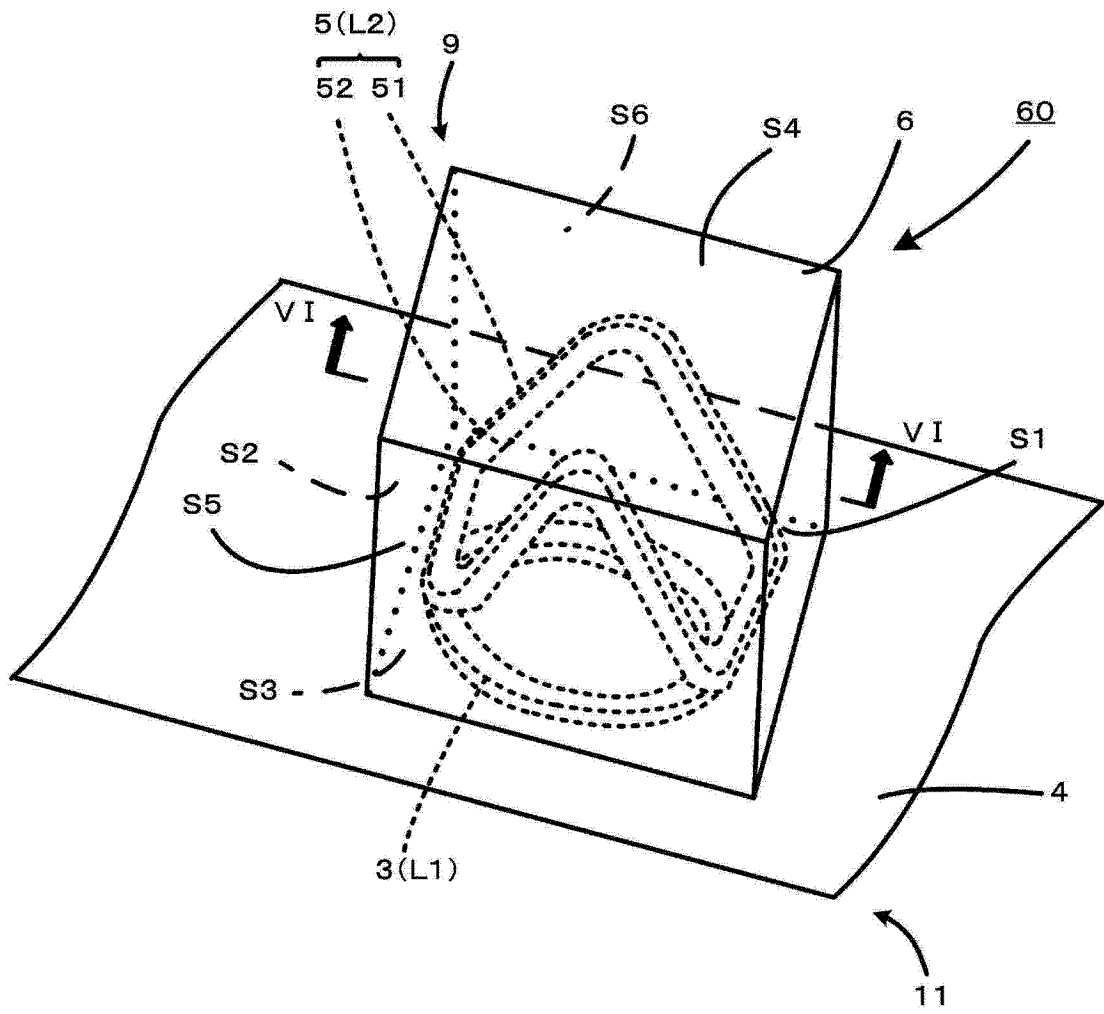


图 6

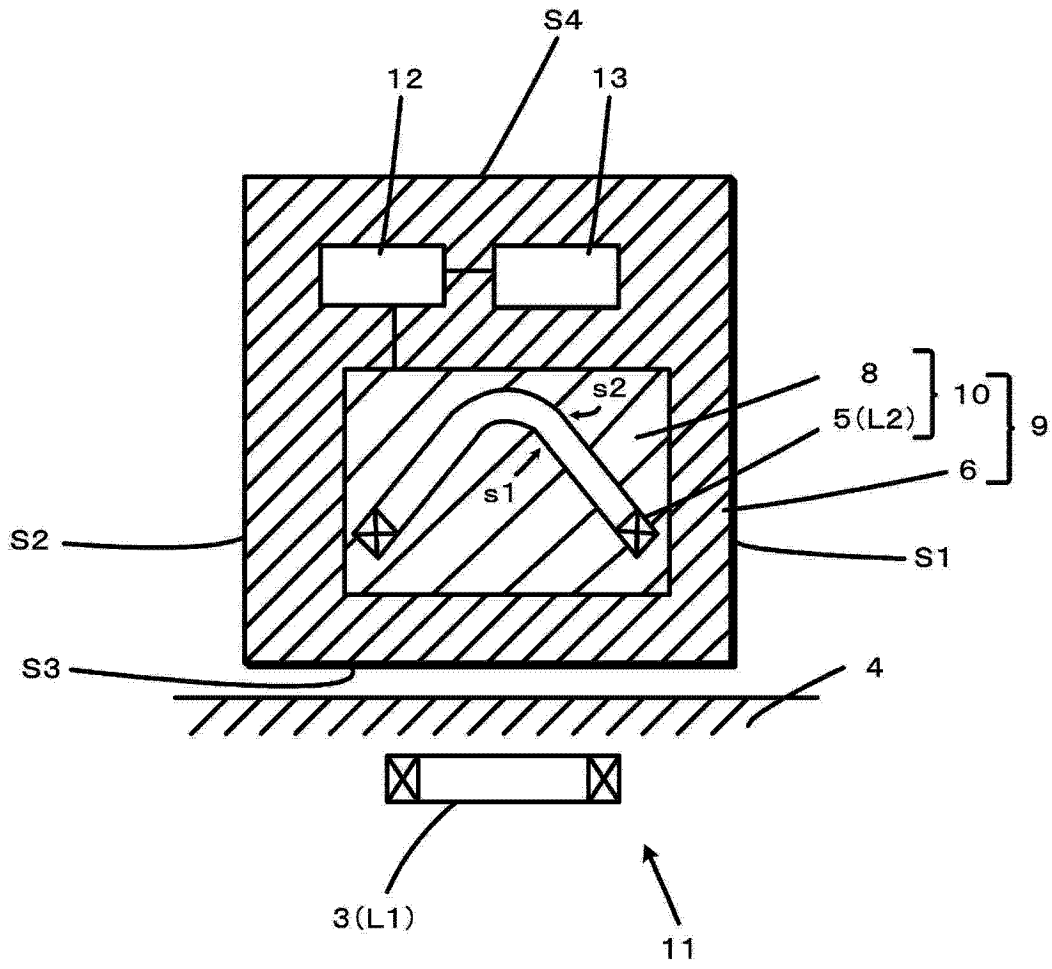


图 7

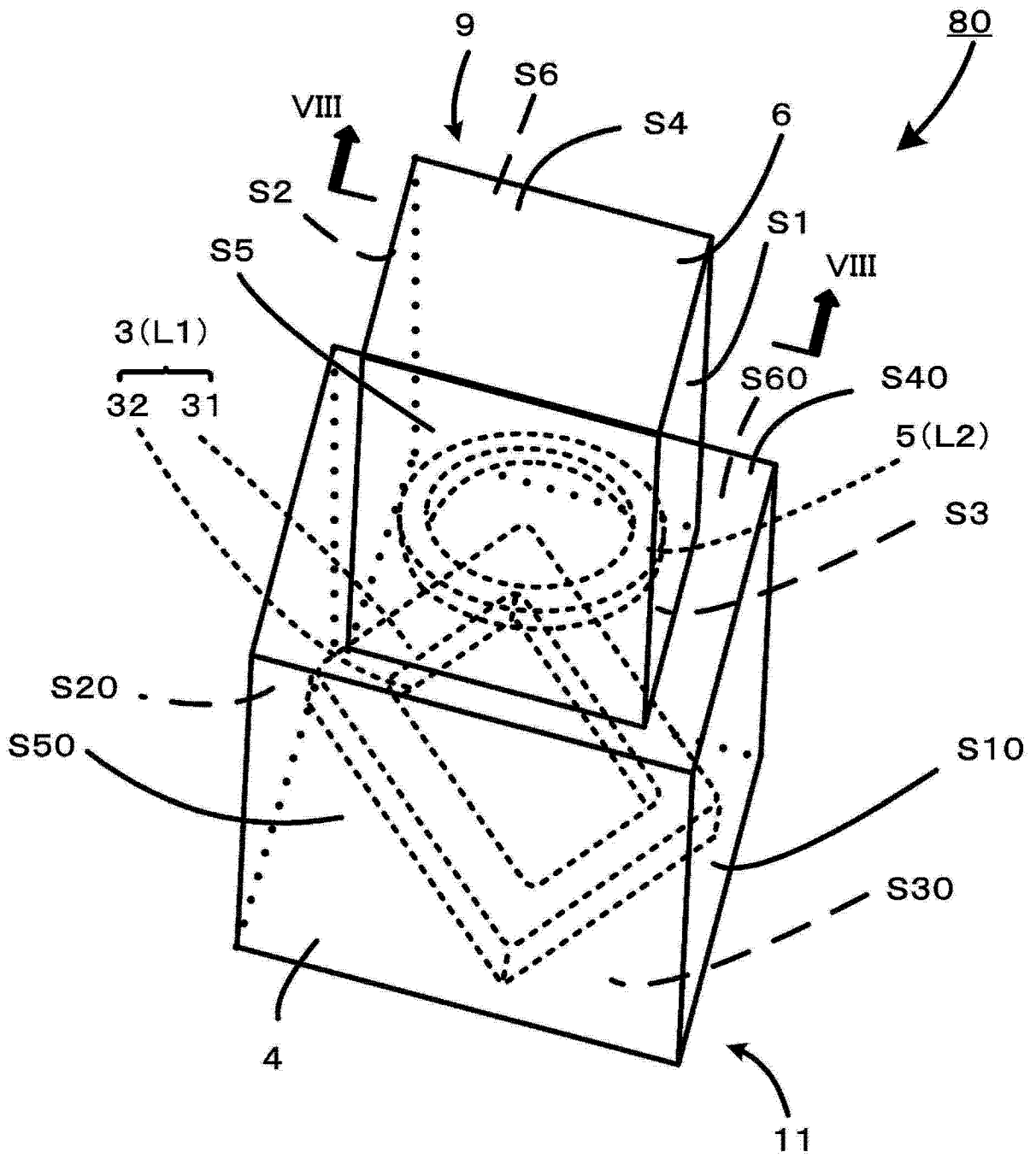


图 8

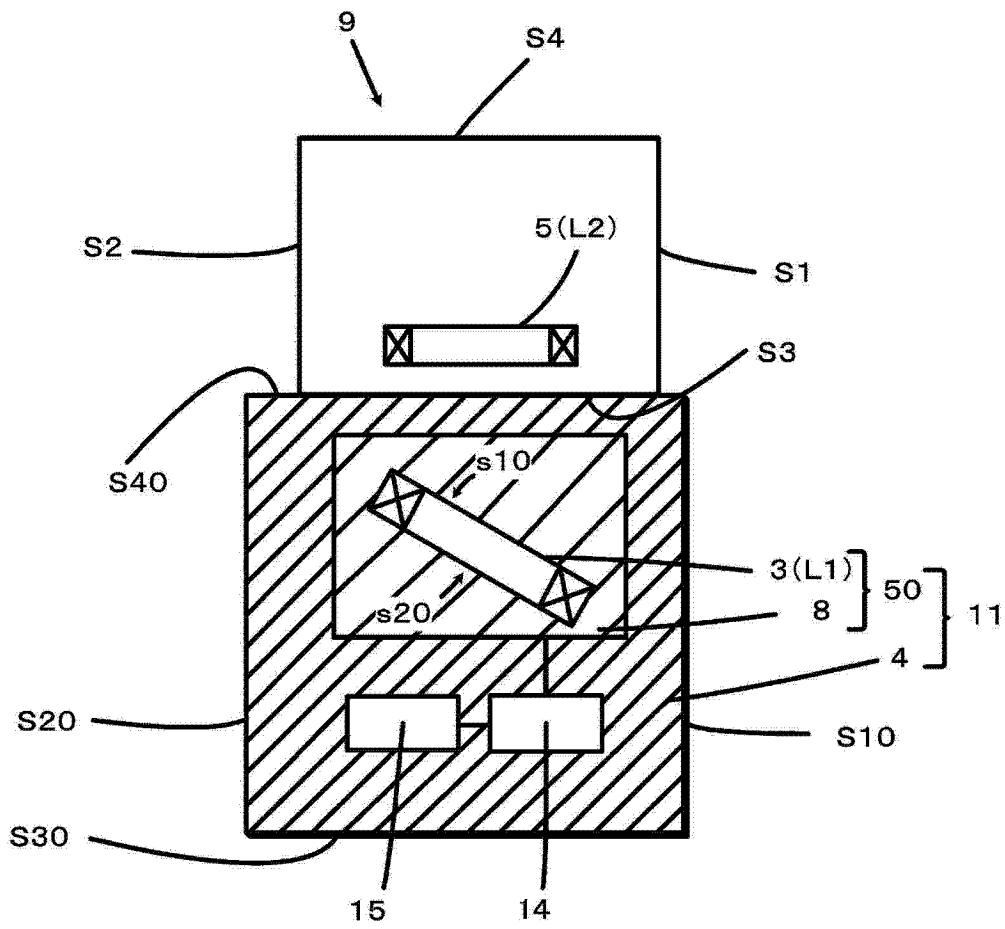


图 9

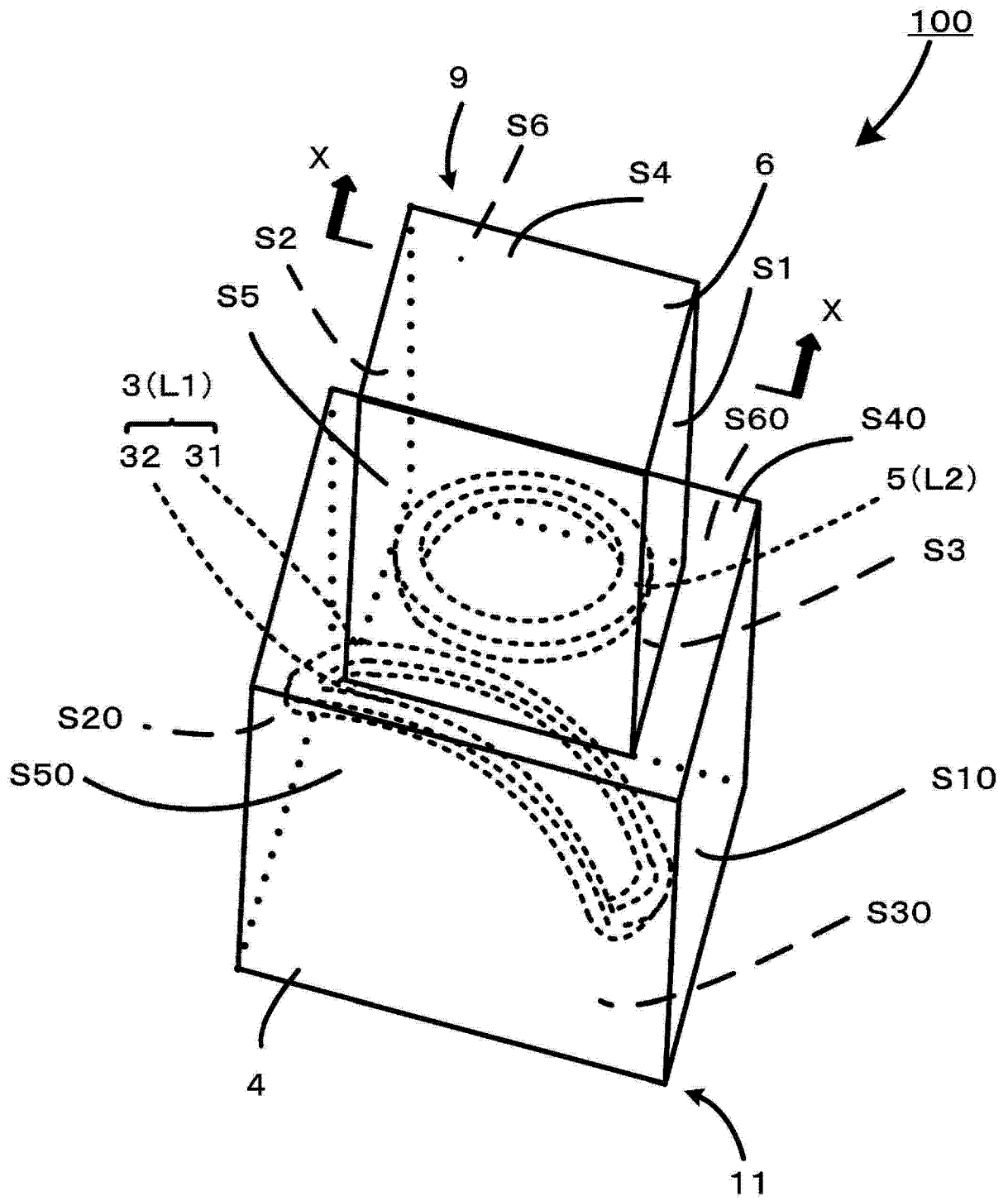


图 10

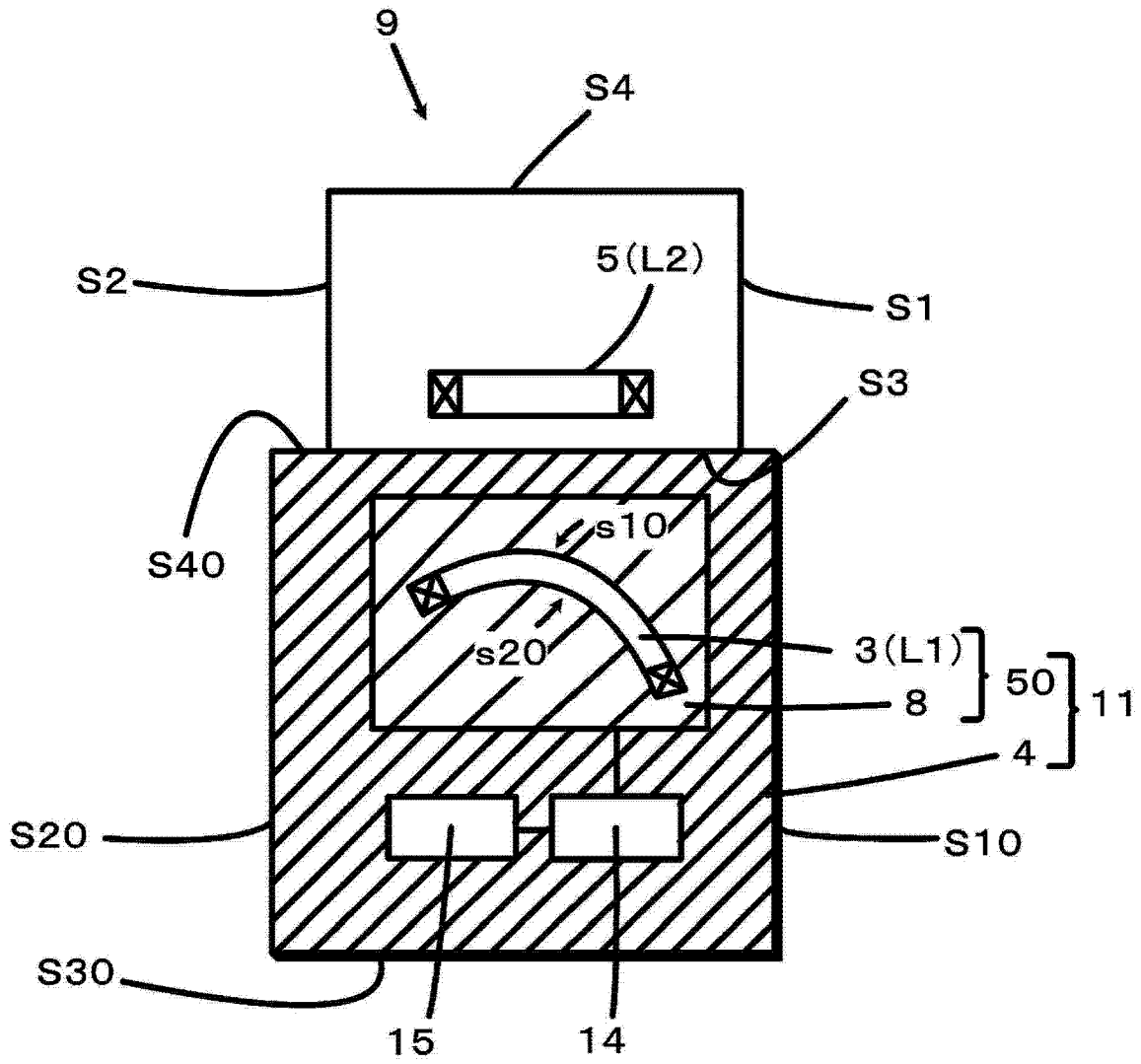


图 11

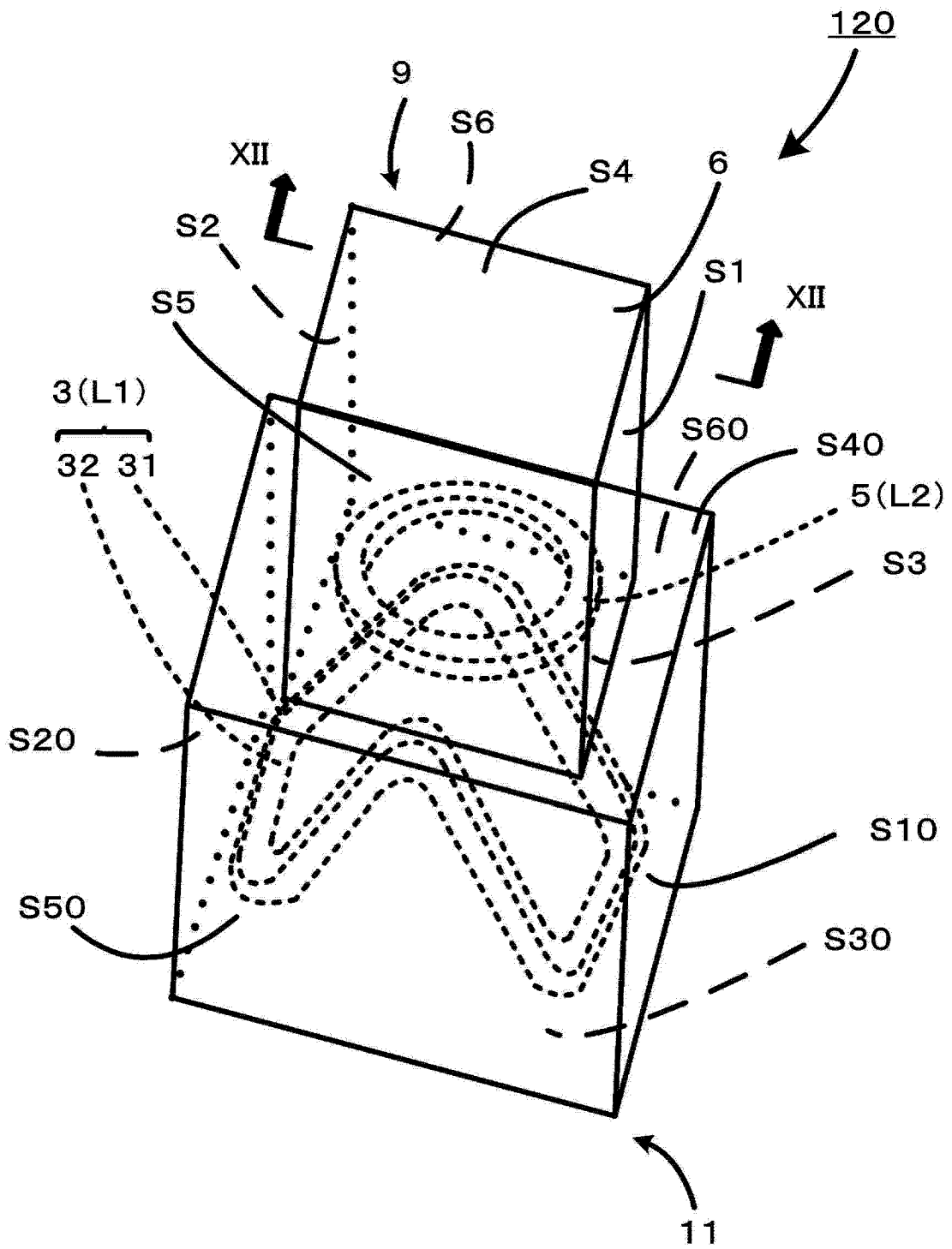


图 12

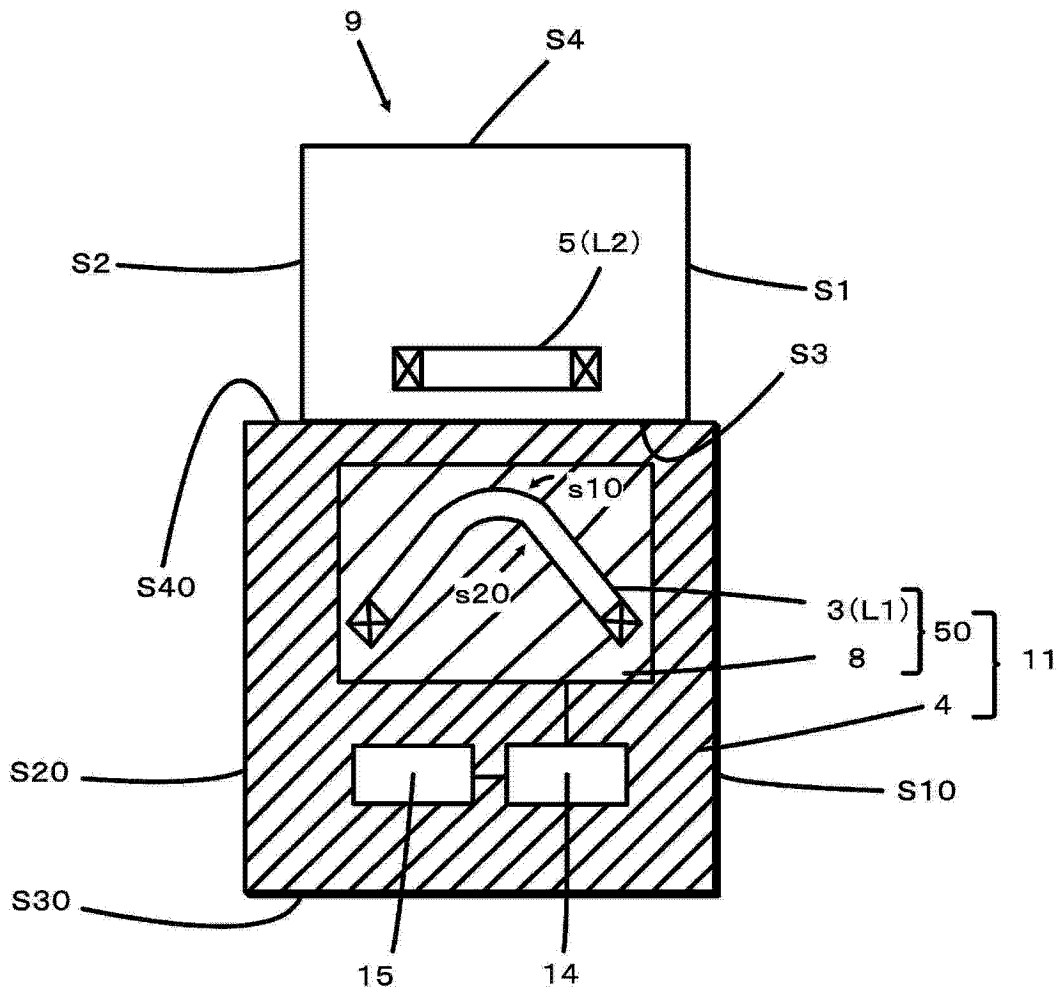


图 13

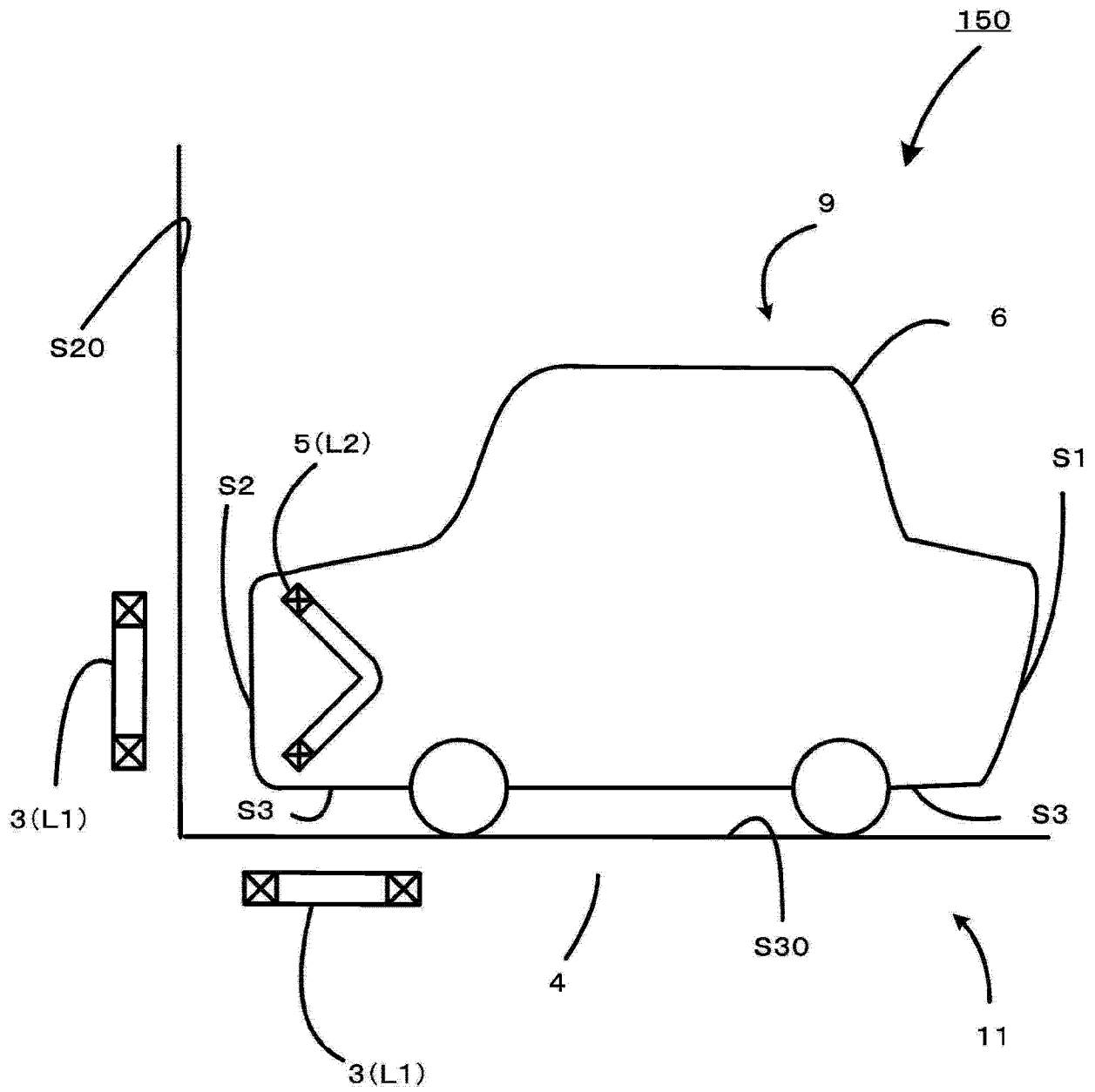


图 15

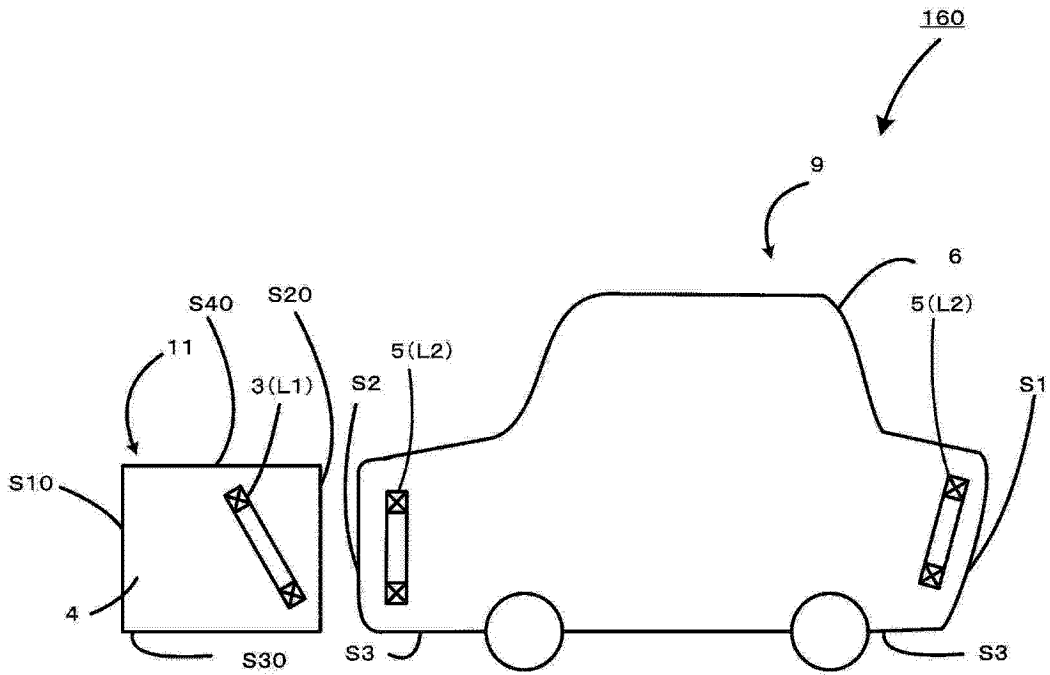


图 16

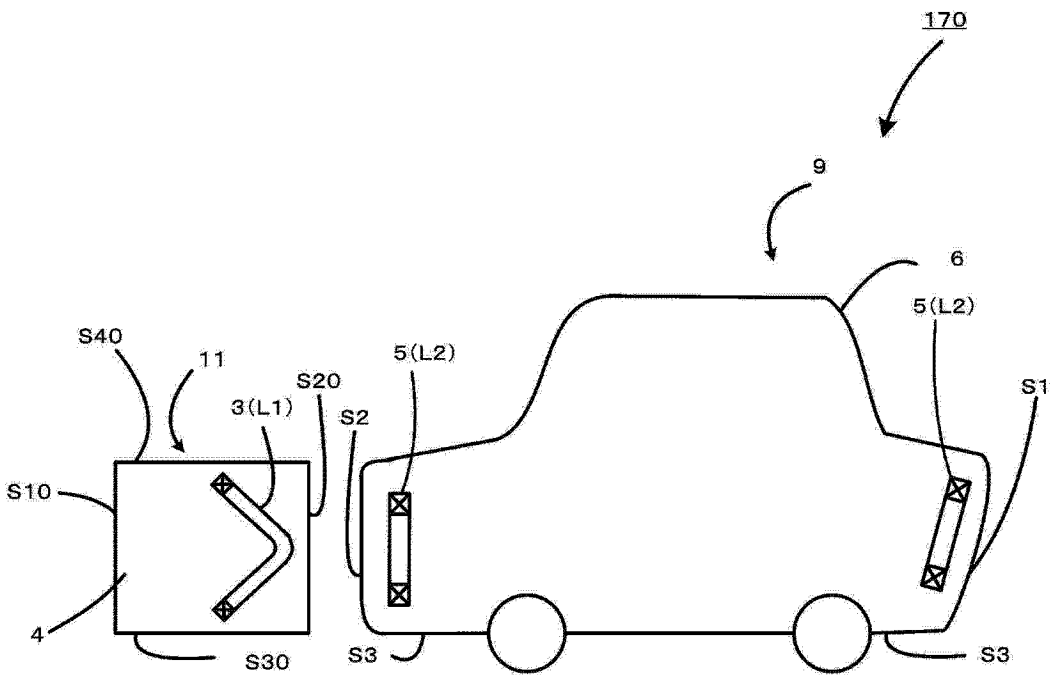


图 17

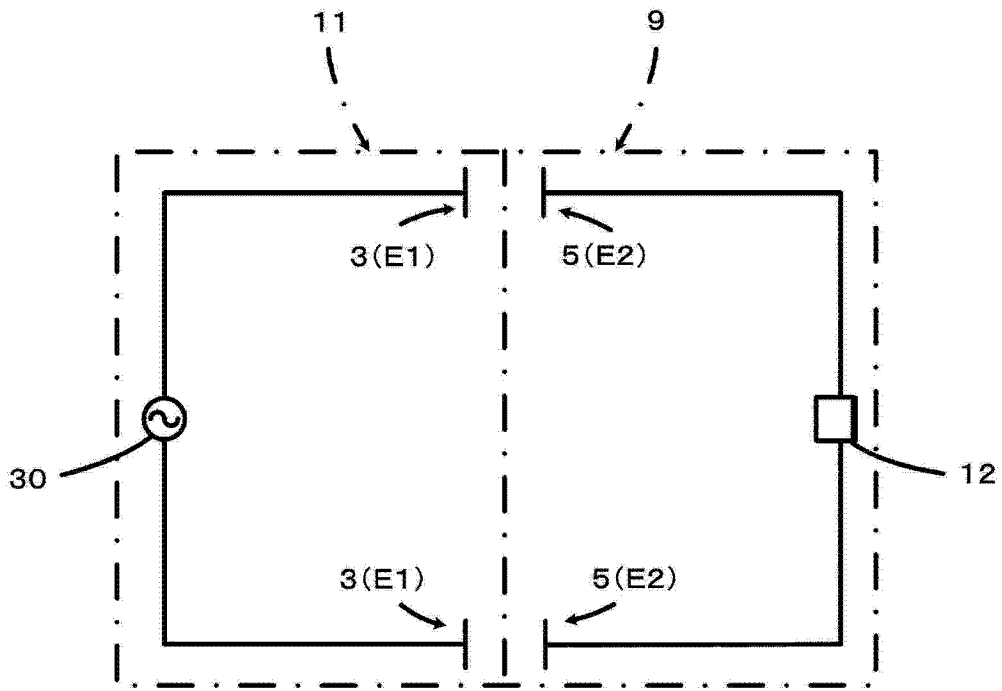


图 18