



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104638778 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201510084340.1

(22)申请日 2012.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104638778 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据  
10-2012-0029987 2012.03.23 KR  
10-2012-0079004 2012.07.19 KR

(62)分案原申请数据  
201210432342.1 2012.11.02

(73)专利权人 LG伊诺特有限公司  
地址 韩国首尔

(72)发明人 安正旭 李铎五 林成炫 金良炫

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 周燕 夏凯

(51)Int.Cl.  
H02J 5/00(2016.01)  
H02J 50/00(2016.01)  
B60L 11/18(2006.01)  
G06K 19/07(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101304184 A,2008.11.12,  
JP 特开2008-27015 A,2008.02.07,  
CN 101924398 A,2010.12.22,  
JP 特开2002-299138 A,2002.10.11,

审查员 崔思鹏

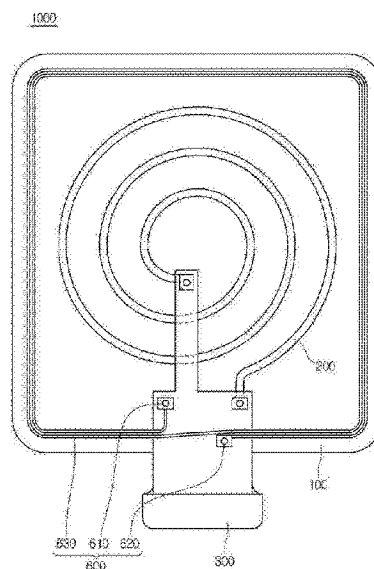
权利要求书1页 说明书15页 附图21页

### (54)发明名称

无线电力接收器及其制造方法

### (57)摘要

本发明涉及一种无线电力接收器和制造该无线电力接收器的方法。根据一个实施例的无线电力接收器包括磁性基板和线圈,该线圈被配置成无线地接收电力,其中线圈在磁性基板上被形成成为导电层。



1. 一种无线电力接收器,包括:

磁性基板,所述磁性基板包括容纳空间;

在所述磁性基板上的线圈单元,所述线圈单元包括第一连接端子、第二连接端子以及线圈,其中,所述线圈被配置成无线地接收电力,其中所述线圈在所述磁性基板上被形成成为导电图案,其中,所述第一连接端子位于所述线圈的一端处并且所述第二连接端子被设置在所述线圈的另一端处;

短程通信天线,所述短程通信天线在所述磁性基板上,并且包围所述线圈,所述线圈包括第三连接端子和第四连接端子;

连接单元,所述连接单元被配置成连接到无线电力接收电路,所述连接单元包括印制电路板、在所述印制电路板上的第一连接端子、第二连接端子、第三连接端子和第四端子,其中所述连接单元从所述容纳空间与所述磁性基板可分离,

保护支撑膜,所述保护支撑膜在所述线圈单元和所述短程通信天线上;

其中,所述容纳空间包括用于在所述容纳空间中布置所述连接单元的预定形状,

其中所述线圈单元的第一连接端子接触到所述连接单元的第一连接端子且所述线圈单元的第二连接端子接触到所述连接单元的第二连接端子,并且所述连接单元连接到所述短程通信天线,

其中,所述线圈单元在与所述磁性基板的上表面垂直的方向上重叠所述容纳空间,

其中,所述连接单元被布置在所述线圈单元和所述短程通信天线下。

2. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,所述容纳空间的形状对应于所述连接单元的形状。

3. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,其中,所述短程通信天线具有通过缠绕一根导线数次而形成的矩形的配置。

4. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,其中,所述导电图案是导电层。

5. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,其中,所述磁性基板包括图案凹槽,所述图案凹槽用于容纳所述线圈的一部分,并且其中,所述线圈的一部分被布置在所述图案凹槽中。

6. 根据权利要求5所述的无线电力接收器,其中,所述线圈具有比所述磁性基板的厚度小的厚度,并且其中,所述线圈的上部分被暴露在所述磁性基板之外。

7. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,其中,所述线圈单元被布置在所述磁性基板和所述连接单元的顶表面上。

8. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,其中,所述线圈单元被布置在所述磁性基板的内部处,并且其中,所述短程通信天线被布置在所述磁性基板的外围部分处。

9. 根据权利要求1所述的无线电力接收器,其中,所述磁性基板是柔性的。

10. 一种便携式终端,包括根据权利要求1所述的无线电力接收器。

11. 根据权利要求10所述的便携式终端,所述便携式终端是智能电话。

## 无线电力接收器及其制造方法

[0001] 本申请是2012年11月2日提交的申请号为201210432342.1,发明名称为“无线电力接收器及其制造方法”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本实施例涉及一种无线电力接收器和制造该无线电力接收器的方法。更特别地,实施例涉及一种要减少无线电力接收器的厚度并且简化其制造工艺的被用于无线电力传输的无线电力接收器或者天线和制造该无线电力接收器的方法。

### 背景技术

[0003] 无线电力传输或者无线能量传递指的是向所期望的设备无线地传递电能的技术。在19世纪,已经广泛地使用了采用电磁感应原理的电动机或者变压器,并且然后已经提出了用于通过辐射诸如无线电波或者激光的电磁波而传输电能的方法。实际上,在日常生活中频繁地使用的电动牙刷或者电动剃刀是基于电磁感应原理而被充电的。电磁感应指的是当在导体周围改变磁场时通过电压的感应而产生电流。已经为具有小尺寸的电子电器成功地商业化电磁感应方案,但是表现出电力的传输距离太短的问题。

[0004] 除了电磁感应方案之外,使用谐振和短波长射频的长距离传输已经被建议为无线能量传递方案。

[0005] 然而,通常,被布置在终端中的无线电力接收器具有厚的厚度并且其制造工艺被复杂化。

### 发明内容

[0006] 实施例提供一种能够通过将线圈单元直接地布置在磁性基板的顶表面上显著地减少无线电力接收器的厚度的方法。

[0007] 实施例提供一种能够通过将线圈单元和近场通信天线直接地布置在磁性基板的顶表面上确保高的功率传输效率并且使得能够与外部设备通信的方法。

[0008] 实施例提供一种能够通过将线圈单元直接地布置在磁性基板上简化用于无线电力接收器的制造工艺的方法。

[0009] 实施例提供一种能够通过将线圈单元布置在磁性基板内部显著地减少无线电力接收器的厚度的方法。

[0010] 实施例提供一种能够通过将线圈单元布置在磁性基板内部并且将近场通信天线布置在磁性基板上确保高的功率传输效率并且与外部设备通信的方法。

[0011] 实施例提供一种能够通过将线圈单元布置在磁性基板内部简化用于无线电力接收器的制造工艺的方法。

[0012] 根据一个实施例的无线电力接收器包括磁性基板和线圈,该线圈被配置成无线地接收电力,其中在磁性基板上线圈被形成为导电层。

[0013] 根据一个实施例的无线电力接收器包括磁性基板和线圈,该线圈被配置成无线地

接收电力,其中在磁性基板处线圈被形成为导电层,其中线圈的一部分被布置在磁性基板内部。

[0014] 根据一个实施例的制造用于无线地接收电力的无线电力接收器的方法,包括:在保护膜上形成导体;通过蚀刻导体形成导电图案;将要连接到外部电路的连接单元连接到导电图案的连接端子;获得具有与连接单元相对应的预定形状的容纳空间的磁性基板;以及将该磁性基板布置在导电图案上,而将连接单元定位在容纳空间中。

[0015] 根据一个实施例,通过将线圈单元直接地布置在磁性基板的顶表面上能够显著地减少无线电力接收器的厚度。

[0016] 根据一个实施例,通过将线圈单元和近场通信天线直接地布置在磁性基板的顶表面上使得能够与外部设备进行通信并且能够确保高的电力传输效率。

[0017] 根据一个实施例,通过仅通过层压和蚀刻工艺将线圈单元直接地布置在磁性基板上能够简化用于无线电力接收器的制造工艺。

[0018] 根据一个实施例,通过将导电图案形成在磁性基板内部能够显著地减少无线电力接收器的厚度。

[0019] 根据一个实施例,通过将导电图案形成在磁性基板内部能够确保高的电力传输效率并且通过使用近场通信天线使得能够与外部设备进行通信。

[0020] 根据一个实施例,连接单元被布置在磁性基板的容纳空间中,使得能够将无线电力接收器的厚度显著地减少与连接单元的厚度一样多。

[0021] 根据一个实施例,带基板被用作连接单元,使得能够减少无线电力接收器的总尺寸。

[0022] 根据一个实施例,引线框架被用作连接单元,因此包括在连接单元中的布线层能够防热、外部潮湿或者冲击并且能够实现大量生产。

[0023] 根据一个实施例,由于形成在磁性基板中的导电图案而能够将指向外部的磁场能够更改为线圈单元,因此能够提高电力传输效率,同时,能够减少泄露到外部的磁场的量,使得能够减少磁场施加在人类身体上的不良影响。

[0024] 根据一个实施例,能够仅通过形成图案凹槽并且插入线圈单元的工艺来制造无线电力接收器,使得能够简化制造工艺。

[0025] 将在实施例的详细描述中直接地或者间接地公开实施例的其它的各种效果。

## 附图说明

[0026] 图1是图示根据第一实施例的无线电力接收器1000的立体图;

[0027] 图2是图示根据第一实施例的无线电力接收器1000的平面图;

[0028] 图3是沿着图2中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线A-A' 截取的截面图;

[0029] 图4至图8是用于解释制造根据一个实施例的无线电力接收器1000的方法的视图;

[0030] 图9是根据第二实施例的沿着图2中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线A-A' 截取的截面图;

[0031] 图10是图示根据第三实施例的无线电力接收器1000的平面图;

[0032] 图11是图示根据第四实施例的无线电力接收器1000的立体图;

- [0033] 图12是图示根据第四实施例的无线电力接收器1000的平面图；
- [0034] 图13是根据第四实施例的沿着图12中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线B-B' 截取的截面图；
- [0035] 图14是图示根据第五实施例的无线电力接收器1000的立体图；
- [0036] 图15是图示根据第四实施例的无线电力接收器1000的平面图；
- [0037] 图16是沿着根据第五实施例的无线电力接收器1000的线C-C' 截取的截面图；
- [0038] 图17至图21是用于解释制造根据第五实施例的无线电力接收器1000的方法的视图；
- [0039] 图22是用于解释当线圈单元200被布置在根据第一实施例的磁性基板的顶表面上时线圈单元200的电感、电阻以及Q值作为可用频率的函数的变化的视图；
- [0040] 图23是用于解释当线圈单元200被布置在根据第五实施例的磁性基板中的图案凹槽中时线圈单元200的电感、电阻以及Q值作为可用频率的函数的变化的视图；
- [0041] 图24是用于图示当线圈单元被布置在根据第一实施例的磁性基板的顶表面上时磁场的辐射图案的H场；
- [0042] 图25是用于图示当线圈单元被布置在形成在根据第五实施例的磁性基板中的图案凹槽中时磁场的辐射图案的H场；
- [0043] 图26是根据又一实施例的无线电力接收器1000的分解立体图；
- [0044] 图27是根据又一实施例的无线电力接收器1000的立体图；
- [0045] 图28是根据又一实施例的无线电力接收器1000的截面图；以及
- [0046] 图29至图37是用于解释制造根据又一实施例的无线电力接收器的方法的视图。

## 具体实施方式

- [0047] 在下文中,将参考附图更加详细地描述示例性实施例,使得本领域的技术人员能够通过实施例容易地工作。
- [0048] 在下文中,“导电图案”指的是导电层的形状并且可以被用于指的是通过构图工艺形成的结构。“导电层”可以与“导电图案”可交换地使用并且指的是通过包括构图、蚀刻、沉积、选择性电镀等等的方法形成的结构。
- [0049] 图1是图示根据第一实施例的无线电力接收器1000的立体图,图2是图示根据第一实施例的无线电力接收器1000的平面图,并且图3是沿着图2中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线A-A' 截取的截面图。
- [0050] 参考图1至图3,无线电力接收器1000可以包括磁性基板100、线圈单元200以及连接单元300。
- [0051] 无线电力接收器1000可以从传输侧无线地接收电力。根据一个实施例,无线电力接收器1000可以使用电磁感应无线地接收电力。根据一个实施例,无线电力接收器1000可以使用谐振无线地接收电力。
- [0052] 当使用磁场传输电力时,可以使用电磁感应和谐振。
- [0053] 磁性基板100可以改变从传输侧接收到的磁场的方向。
- [0054] 磁性基板100能够通过改变从传输侧接收到的磁场的方向来减少要泄露到外部的磁场的量。

[0055] 详细地,磁性基板100改变在横向方向中从传输侧传递的磁场的方向,使得磁场能够更加集中在线圈单元200上。

[0056] 磁性基板100能够吸收从传输侧接收到的并且泄露到外部的磁场中的一些以将磁场作为热散发。如果减少了泄露到外部的磁场的量,则能够减少施加在人类身体上的磁场的不好的影响。

[0057] 参考图3,磁性基板100可以包括磁体110和支撑120。

[0058] 磁体110可以包括微粒或者陶瓷。

[0059] 支撑120可以包括热固性树脂或者热塑性树脂。

[0060] 磁性基板100可以以片材的形式制备并且可以具有柔韧性。

[0061] 再次参考图1,线圈单元200可以包括第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230。线圈230可以被形成为导电层或者导电图案。

[0062] 第一连接端子210位于线圈230的一端处并且第二连接端子220被设置在线圈230的另一端处。

[0063] 第一连接端子210和第二连接端子220对于与连接单元300的连接来说是必要的。

[0064] 线圈230可以被形成为通过缠绕导线数次获得的导电图案。根据一个实施例,当从顶部看到时,线圈图案可以具有螺旋状。然而,实施例不限于此,并且可以形成各种图案。

[0065] 线圈单元200能够被直接地布置在磁性基板100的顶表面上。根据一个实施例,粘附层(未示出)可以被布置在线圈单元200和磁性基板100之间。

[0066] 线圈单元200可以包括导体。导体可以包括金属或者合金。根据一个实施例,金属可以包括银或者铜,但是实施例不限于此。

[0067] 线圈单元200可以将从传输侧无线地接收到的电力传递到连接单元300。线圈单元200能够使用电磁感应或者谐振从传输侧接收电力。

[0068] 连接单元300可以包括第一连接端子310、第二连接端子320以及印制电路板330。

[0069] 连接单元300的第一连接端子310可以被连接到线圈单元200的第一连接端子210,并且连接单元300的第二连接端子320可以被连接到线圈单元200的第二连接端子220。

[0070] 印制电路板330可以包括稍后将描述的布线层和接收器电路,可以被布置在布线层上。

[0071] 连接单元300使无线电力接收电路(未示出)与线圈单元200相连接以通过无线电力接收电路将从线圈单元200接收到的电力传递到负载(未示出)。无线电力接收电路可以包括用于将AC电力转换成DC电力的整流器电路和用于在从DC电力移除波纹分量之后将DC电力传输到负载的平滑电路。

[0072] 图2和图3是用于详细地解释当线圈单元200与连接单元300相连接时根据第一实施例的无线电力接收器1000的结构视图。

[0073] 图2是图示根据第一实施例的无线电力接收器1000的平面图。

[0074] 图2示出与连接单元300相连接的线圈单元200。

[0075] 根据一个实施例,通过焊料可以实现线圈单元200和连接单元300之间的连接。详细地,线圈单元200的第一连接端子210可以通过第一焊料10被连接到连接单元300的第一连接端子310,并且线圈单元200的第二连接端子220可以通过第二焊料20被连接到连接单元300的第二连接端子320。更加详细地,线圈单元200的第一连接端子210可以经由第一焊

料10的通孔被连接到连接单元300的第一连接端子310,并且线圈单元200的第二连接端子220可以经由第二焊料20的通孔被连接到连接单元300的第二连接端子320。

[0076] 图2中示出的无线电力接收器1000可以被装备在诸如终端的电子电器中。

[0077] 终端可以包括诸如蜂窝电话、PCS(个人通信服务)电话、GSM电话、CDMA-2000电话、或者WCDMA电话、PMP(便携式多媒体播放器)、PDA(个人数字助理)、智能电话、或者MBS(移动广播系统)电话的典型的移动电话,但是实施例不限于此。如果各种设备能够无线地接收电力,则它们能够被用作终端。

[0078] 将参考图3来解释沿着图2中示出的连接单元300的线A-A' 截取的截面。

[0079] 图3是沿着图2中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线A-A' 截取的截面图。

[0080] 参考图3,组成线圈单元200的第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230被布置在磁性基板100的顶表面上。

[0081] 在根据第一实施例的无线电力接收器1000中,线圈单元200被直接地布置在磁性基板100的顶表面上,因此当与线圈图案被形成在FPCB上的情况相比较时能够显著地减少总厚度。

[0082] 优选地,磁性基板100具有0.43mm的厚度并且线圈单元200具有0.1mm的厚度,因此总厚度是0.53mm。然而,此数值仅是说明性目的。

[0083] 即,通过以导体、导电图案或者薄膜的形式制备线圈单元200能够减少无线电力接收器1000的厚度。因为电流趋势已经倾向于细长,所以如果无线电力接收器1000被应用到诸如便携式终端的电子设备,则能够减少便携式终端的总厚度并且能够从传输侧有效地接收到电力。

[0084] 连接单元300被直接地布置在线圈单元200上。因为连接单元300被直接地布置在线圈单元200上,所以线圈单元200能够容易地与连接单元300连接。

[0085] 线圈单元200的第一连接端子210通过焊料10被连接到连接单元300的第一连接端子310。

[0086] 线圈单元200的第二连接端子220通过焊料20被连接到连接单元300的第二连接端子320。

[0087] 线圈230可以被设计为具有预定的宽度W和预定的厚度T。另外,线圈230能够被设计为具有预定的绕组间隔。

[0088] 图4至图8是用于解释制造根据一个实施例的无线电力接收器1000的方法的视图。

[0089] 无线电力接收器1000的结构可能与参考图1至图3描述的无线电力接收器1000的结构基本上相同。

[0090] 首先,参考图4,制备磁性基板100。

[0091] 然后,参考图5,导体201被直接地层压在磁性基板100的顶表面上。根据一个实施例,在粘附层已经被层压在磁性基板100的顶表面上之后,可以层压导体201。

[0092] 根据一个实施例,层压工艺能够被用于将导体201形成在磁性基板100的顶表面上。根据层压工艺,在预定的温度加热导体20并且然后将预定的压力应用到导体201。层压工艺指的是通过使用热和压力形成诸如金属箔和纸的异质材料的工艺。

[0093] 然后,参考图6,掩膜500被层压在导体201的顶表面上。掩膜500可以与线圈单元

200的第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230的位置相对应地选择性地形成在导体201的顶表面上。

[0094] 然后,参考图7,在图6中示出的结构被浸入蚀刻剂中,使得可以蚀刻导体201的没有定位掩膜500的部分。因此,导体201可以具有预定的导电图案。

[0095] 然后,通过移除掩膜500来形成无线电力接收器1000的线圈单元200。

[0096] 其后,参考图8,执行焊接工作以使线圈单元200与连接单元300连接。

[0097] 即,线圈单元200的第一连接端子210可以通过第一焊料10被连接到连接单元300的第一连接端子310,并且线圈单元200的第二连接端子220可以通过第二焊料20被连接到连接单元300的第二连接端子320。

[0098] 如上所述,因为线圈单元200被直接地布置在磁性基板100的顶表面上,所以能够显著地减少无线电力接收器1000的总厚度。另外,因为仅通过层压和蚀刻工艺能够制造无线电力接收器1000,所以能够简化制造工艺。

[0099] 图9是根据第二实施例的沿着图2中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线A-A'截取的截面图。

[0100] 参考图9,无线电力接收器1000可以包括磁性基板100、线圈单元200、连接单元300以及粘附层700。

[0101] 磁性基板100、线圈单元200、以及连接单元300与参考图1描述的相同。

[0102] 粘附层700被插入在磁性基板100和线圈单元200之间以将磁性基板100结合到线圈单元200。

[0103] 图10是图示根据第三实施例的无线电力接收器1000的平面图。

[0104] 参考图10,无线电力接收器1000可以包括磁性基板100、线圈单元200、连接单元300以及短程通信天线600。

[0105] 磁性基板100、线圈单元200以及连接单元300与参考图1至图3描述的相同。

[0106] 短程通信天线600包括第一连接端子610、第二连接端子620以及外围线圈630。

[0107] 短程通信天线600的第一连接端子610和第二连接端子620被连接到连接单元300。

[0108] 短程通信天线600能够与读取器进行近场通信。短程通信天线600可以用作与读取器协作地收发信息的天线。

[0109] 根据一个实施例,短程通信天线600可以被布置在线圈单元200的外围部分处。根据一个实施例,当线圈单元200被布置在磁性基板100的中心处时,短程通信天线600可以沿着磁性基板100的外围部分被布置以包围线圈单元200。短程通信天线600可以通过缠绕一根导线数次而具有矩形的配置,但是实施例不限于此。

[0110] 与线圈单元200相类似,短程通信天线600可以被形成为导电图案或者导电层。

[0111] 各种短程通信技术能够被应用于短程通信天线600,并且NFC技术是优选的。NFC技术具有12.56MHz的频带并且被用于短距离中的无线通信。

[0112] 短程通信天线600能够被直接地布置在磁性基板100的顶表面上。

[0113] 将短程通信天线600形成在磁性基板100上的方法可以与参考图4描述的方法相同。

[0114] 在下文中,将参考图11至图13描述根据第四实施例的无线电力接收器1000。

[0115] 图11是图示根据第四实施例的无线电力接收器1000的立体图。



[0116] 参考图11,无线电力接收器1000包括磁性基板100、线圈单元200以及连接单元300。

[0117] 磁性基板100和线圈单元200与参考图1描述的相同。然而,磁性基板100与参考图1描述的磁性基板100稍微不同,因此将进行下述描述同时关注磁性基板100的不同。

[0118] 参考图11,磁性基板100被形成有具有与连接单元300的结构相同的结构的容纳空间130。即,参考图1,线圈单元200被布置在磁性基板100的顶表面上并且连接单元300被布置在线圈单元200上。然而,参考图11,具有与连接单元300的结构相同的结构的容纳空间130被形成在磁性基板100上,使得连接单元300可以被布置在线圈单元200下面。

[0119] 图12是图示根据第四实施例的无线电力接收器1000的平面图。

[0120] 图12示出线圈单元200和连接单元300相互互连的状态。

[0121] 连接单元300具有等于或者小于磁性基板100的厚度的厚度。连接单元300可以被实现为柔性印制电路板(FPCB)。

[0122] 连接单元300可以被布置在磁性基板100的容纳空间130中。

[0123] 如果连接单元300的厚度等于或者小于磁性基板100的厚度,不同于在图3中示出的实施例,能够将无线电力接收器1000的总厚度减少与连接单元300的厚度一样多。另外,因为由于容纳空间130而能够减少磁体110和支撑120的使用,所以在经济效益方面其是有利的。

[0124] 图13是根据第四实施例的沿着图12中示出的无线电力接收器1000的连接单元300的线B-B' 截取的截面图。

[0125] 将假定连接单元300具有小于磁性基板100的厚度的厚度来作出下面的描述。

[0126] 参考图13,组成线圈单元200的第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230被布置在连接单元300的顶表面上。

[0127] 连接单元300被布置在线圈单元200下面。

[0128] 线圈单元200的第一连接端子210通过焊料10被连接到连接单元300的第一连接端子310。

[0129] 线圈单元200的第二连接端子220通过焊料20被连接到连接单元300的第二连接端子320。

[0130] 线圈230可以被设计为具有预定的宽度W和预定的厚度T。另外,线圈230能够被设计为具有预定的绕组间隔。

[0131] 参考图12,不同于在图3中示出的实施例,连接单元300的厚度小于磁性基板100的厚度,因此能够将无线电力接收器1000的总厚度减少与连接单元300的厚度一样多。另外,因为由于容纳空间130而能够减少磁体110和支撑120的使用,所以在经济效益方面其是有利的。

[0132] 在下文中,将参考图14至图20详细地描述根据第五实施例的无线电力接收器1000。

[0133] 图14是图示根据第五实施例的无线电力接收器1000的立体图,图15是图示根据第四实施例的无线电力接收器1000的平面图,图16是根据第五实施例的沿着无线电力接收器1000的线C-C' 截取的截面图,并且图17至图21是用于解释制造根据第五实施例的无线电力接收器1000的方法的视图。

[0134] 首先,参考图14,根据第五实施例的无线电力接收器1000可以包括磁性基板100、线圈单元200以及连接单元300。

[0135] 根据一个实施例,无线电力接收器1000能够使用电磁感应从传输侧无线地接收电力。在这样的情况下,线圈单元200的线圈230能够通过与传输侧的线圈的电磁感应来无线地接收电力。

[0136] 根据一个实施例,无线电力接收器1000能够使用谐振从传输侧无线地接收电力。

[0137] 磁性基板100可以改变从传输侧接收到的磁场的方向。

[0138] 磁性基板100能够通过改变从传输侧接收到的磁场的方向来减少泄露到外部的磁场的量。

[0139] 磁性基板100能够改变在横向方向中从传输侧接收到的磁场的方向,使得磁场能够更加集中在线圈单元200上。

[0140] 磁性基板100能够吸收从传输侧接收到的并且泄露到外部的磁场中的一些以将磁场作为热散发。如果减少了泄露到外部的磁场的量,则能够减少磁场施加在人类身上的不好影响。

[0141] 参考图16,磁性基板100可以包括磁体110和支撑120。

[0142] 磁体110可以包括颗粒或者陶瓷。根据一个实施例,磁体110可以是尖晶石型磁体、六边形磁体、铝硅铁粉型磁体以及镍铁导磁合金型磁体中的一个。

[0143] 支撑120可以包括热固性树脂或者热塑性树脂并且支撑磁性基板100。

[0144] 磁性基板100可以以片材的形式制备并且可以具有柔韧性。

[0145] 再次参考图14,线圈单元200可以包括第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230。线圈230可以被形成为导电层或者导电图案。

[0146] 线圈单元200可以被布置在磁性基板100的内部。详细地,线圈单元200可以被掩埋在磁性基板100内部。更加详细地,磁性基板100可以包括图案凹槽并且线圈单元200可以被布置在图案凹槽中。图案凹槽可以被形成为与线圈单元200相类似的导电图案或者导电层。

[0147] 线圈单元200具有小于磁性基板100的厚度的厚度,并且线圈单元200的上部分可以被暴露在磁性基板100之外。

[0148] 稍后将参考图17至图21描述用于通过将线圈单元200和连接单元300布置在磁性基板100中来制造无线电力接收器100的工艺。

[0149] 线圈单元200的第一连接端子210可以位于线圈230的一端处,并且线圈单元200的第二连接端子220位于线圈230的另一端处。

[0150] 线圈单元200的第一连接端子210和第二连接端子220对于与连接单元300连接来说是必要的。

[0151] 线圈230可以被形成为通过缠绕导线数次获得的线圈图案。根据一个实施例,当从顶部看到时,线圈图案可以具有螺旋状。然而,实施例不限于此,并且可以形成各种图案。

[0152] 线圈单元200可以将从传输侧无线地接收到的电力传递到连接单元300。线圈单元200可以将使用电磁感应或者谐振从传输侧无线地接收到的电力传递到连接单元300。

[0153] 连接单元300可以包括第一连接端子310、第二连接端子320以及印制电路板330。

[0154] 连接单元300的第一连接端子310可以被连接到线圈单元200的第一连接端子210,并且连接单元300的第二连接端子320可以被连接到线圈单元200的第二连接端子220。

[0155] 印制电路板330可以包括布线层并且布线层可以包括稍后将描述的无线电力接收电路。

[0156] 连接单元300使无线电力接收电路(未示出)与线圈单元200相连接以通过无线电力接收器电路将从线圈单元200接收到的电力传递到负载(未示出)。无线电力接收器电路可以包括用于将AC电力转换成DC电力的整流器电路(未示出)和用于在从DC电力移除波纹分量之后将DC电力传递到负载的平滑电路。

[0157] 图15和图16示出当线圈单元200被连接到连接单元300时的根据第五实施例的无线电力接收器100的详细结构。

[0158] 图15示出彼此互连的线圈单元200和连接单元300。

[0159] 线圈单元200能够通过焊料被连接到连接单元300。

[0160] 参考图16,线圈单元200的第一连接端子210可以通过第一焊料10被连接到连接单元300的第一连接端子310,并且线圈单元200的第二连接端子220可以通过第二焊料20被连接到连接单元300的第二连接端子320。详细地,线圈单元200的第一连接端子210可以通过第一焊料10的通孔被连接到连接单元300的第一连接端子310,并且线圈单元200的第二连接端子220可以通过第二焊料20的通孔被连接到连接单元300的第二连接端子320。

[0161] 根据一个实施例,通过使用激光能够形成通孔。激光可以包括UV激光或者CO<sub>2</sub>激光。

[0162] 图16是磁性基板100和线圈单元200被连接到连接单元300的无线电力接收器1000的截面图。

[0163] 即,组成线圈单元200的第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230可以被布置在磁性基板100的图案凹槽140中。

[0164] 另外,磁性基板100和线圈单元200被连接到连接单元300。

[0165] 线圈230可以被设计为具有预定的宽度W和预定的厚度T,并且磁性基板100可以被设计为具有预定的厚度T<sub>1</sub>。根据一个实施例,线圈230具有0.1mm的厚度并且磁性基板100具有0.43mm的厚度,但是此数值仅是说明性目的。根据一个实施例,线圈230的厚度T可以小于磁性基板100的厚度T<sub>1</sub>。

[0166] 在根据第五实施例的无线电力接收器1000中,线圈单元200被直接地布置在磁性基板100的图案凹槽140中,因此能够将装备有无线电力接收器1000的电子电器的总厚度减少与线圈单元200的厚度一样多。因此,如果根据第五实施例的无线电力接收器1000被应用于诸如便携式终端的电子设备,则能够减少适合于细长的电流趋势的便携式终端的总厚度。

[0167] 另外,在根据第五实施例的无线电力接收器1000中,线圈单元200被布置在磁性基板100的图案凹槽140中。因此,不同于线圈图案被形成在FPCB上的电子电器,能够减少装备有无线电力接收器1000的电子设备的总尺寸。

[0168] 图17至图21是用于解释制造根据第五实施例的无线电力接收器1000的方法的视图。

[0169] 在下文中,将参考图17至图21以及图14至图16描述制造根据第五实施例的无线电力接收器1000的方法。

[0170] 首先,参考图17,磁性基板100被制备。根据一个实施例,通过将诸如Al、Fe以及

SiO<sub>2</sub>的铁硅铝合金的金属粉末涂覆在聚乙烯橡胶上并且然后将氧化层形成在聚乙烯橡胶的表面上可以产生磁性基板100。

[0171] 然后,参考图18,使用模具1施加热和压力以在用于容纳线圈单元200的磁性基板100中形成图案凹槽。模具1可以具有与线圈单元200的形状相对应的形状。根据一个实施例,通过使用铝合金、铜合金或者铸铁能够制造模具1。

[0172] 模具1可以在与用于无线地接收电力的线圈单元200相对应的区域处设置有突出。

[0173] 当通过使用模具1施加热时,通过考虑组成磁性基板100的铁硅铝合金的金属粉末的特性施加具有特定温度的热。根据一个实施例,如果通过将铁硅铝合金的金属粉末涂覆在聚乙烯橡胶上来产生磁性基板100,则当通过使用模具1施加热和压力时,在100℃至180℃的范围内的温度处施加高压,并且然后将模具100冷却到100℃或者以下的温度。然后,模具1与磁性基板100分离。如果就在压力已经被施加到磁性基板100之后分离模具1,则由于图案凹槽140中的残余的热而不能形成所想要的图案凹槽140。为此,在将模具100冷却到100℃或者以下的温度之后,将模具1与磁性基板100分离。

[0174] 如果通过使用铁硅铝合金的金属粉末来制备磁性基板100,则热温度和压力可以取决于金属粉末的分布和浓度而变化。即,如果金属粉末的分布不是均匀的,则可以施加较高的温度和压力。相反地,如果金属粉末的分布是均匀的,则可以施加较低的温度和压力。另外,如果金属粉末的浓度低,则与其中金属粉末的浓度高的情况相比较可以施加较低的温度和压力。此外,热温度和压力可以取决于金属粉末的成分而变化,即,取决于组成金属粉末的合金而变化。

[0175] 以这样的方式,施加到模具1的温度可以取决于粉末的分布、浓度以及成分而变化。

[0176] 根据一个实施例,激光可以被照射,而不是使用模具1施加热和压力,以在磁性基板100中形成图案凹槽以容纳线圈单元200。在这样的情况下,通过使用照射具有紫外线的波长频带的激光束的准分子激光器能够形成图案凹槽。准分子激光器可以包括KrF准分子激光器(中心波长248nm)或者ArF准分子激光器(中心波长193nm)。

[0177] 接下来,参考图19,模具1与磁性基板100分离,使得磁性基板100被形成有图案凹槽140。

[0178] 然后,参考图20,线圈单元200被插入到形成在磁性基板100中的图案凹槽140中。当线圈单元200被插入图案凹槽140中时,预定的导电图案被形成在磁性基板100的图案凹槽140中。

[0179] 根据一个实施例,用于在磁性基板100的图案凹槽140中形成线圈单元200的工艺可以包括电镀工艺或者用于插入已经被蚀刻以具有通过线圈单元20形成的导电图案的金属的工艺。

[0180] 详细地,根据电镀工艺,金属材料被填充在图案凹槽140中以形成线圈单元200。此时,金属材料可以包括从Cu、Ag、Sn、Au、Ni以及Pd中选择一个,并且通过无电镀、丝网印刷、溅射、蒸镀、喷墨以及分发或者其组合中的一个能够执行金属的填充。

[0181] 然后,参考图21,执行焊接工艺以使线圈单元200与连接单元300相连接。

[0182] 即,线圈单元200的第一连接端子210通过焊料10被连接到连接单元300的第一连接端子310,并且线圈单元200的第二连接端子220通过焊料20被连接到连接单元300的第二

连接端子320。

[0183] 如上所述,根据制造第五实施例的无线电力接收器1000的方法,图案凹槽被形成在磁性基板100中并且线圈单元200被布置在图案凹槽中,使得能够减少无线电力接收器1000的总厚度。另外,能够通过简单地形成图案凹槽并且然后将线圈单元插入在图案凹槽中来制造无线电力接收器1000,使得能够简化制造工艺。

[0184] 图22是用于解释当线圈单元200被布置在根据第五实施例的磁性基板的顶表面上时线圈单元200的电感、电阻以及Q值作为可用频率的函数的变化的视图,并且图23是用于解释当线圈单元200被布置在形成在根据第五实施例的磁性基板中的图案凹槽中时线圈单元200的电感、电阻以及Q值作为可用频率的函数的变化的视图。

[0185] 线圈单元200的电感、电阻以及Q值能够被表达为等式1。

[0186] [等式1]

[0187]  $Q = W * L / R$

[0188] 在等式1中,w是当传输电力时使用的频率,L是线圈单元200的电感并且R是线圈单元200的电阻。

[0189] 从等式1中能够理解的是,随着线圈单元200的电感被增加,Q值变高。如果Q值被增加,则能够提高电力传输效率。线圈单元200的电阻是在线圈单元200中出现的功耗的数值,并且随着电阻值被减少,Q值变高。

[0190] 参考图22和图23,当将线圈单元200被布置在磁性基板100的图案凹槽140中的第五实施例与线圈单元200被布置在磁性基板100的顶表面上的第一实施例相比较时,当可用频率是150kHz时,线圈单元200的电感从大约9986.92 $\mu$ m至大约10339.34 $\mu$ m增加了352.42 $\mu$ m,并且线圈单元200的电阻从0.910  $\Omega$  至0.853  $\Omega$  减少了0.057  $\Omega$ 。即,Q值与电感的递增和电阻的减少相对应地增加。

[0191] 因此,根据第五实施例的无线电力接收器1000能够通过将线圈单元200布置在磁性基板100的图案凹槽中来增加Q值。

[0192] 图24是用于图示当线圈单元被布置在根据第一实施例的磁性基板的顶表面上时磁场的辐射图案的H场,并且图25是用于图示当线圈单元被布置在形成在根据第五实施例的磁性基板中的图案凹槽中时磁场的辐射图案的H场。

[0193] 参考图24和图25,与线圈单元200被布置在磁性基板100的顶表面上的情况相比较,当线圈单元200被布置在形成在磁性基板100中的图案凹槽中时从线圈单元200的外围部分辐射较大量的磁场。这是因为,由于被掩埋在磁性基板100中的线圈单元200在线圈单元200的横向方向中改变指向外部的磁场。

[0194] 另外,与线圈单元200被布置在磁性基板100的顶表面上的情况相比较,当线圈单元200被布置在形成在磁性基板100的图案凹槽中时在线圈单元200的内部处辐射较大量的磁场。这也是因为,由于掩埋在磁性基板100中的线圈单元200而在线圈单元200的横向方向中改变指向外部的磁场。

[0195] 参考图24和图25,无线电力接收器1000可以进一步包括短程通信天线600。

[0196] 短程通信天线600能够与读取器进行近场通信。短程通信天线600可以用作与读取器协作地收发信息的天线。

[0197] 根据一个实施例,短程通信天线600可以被布置在线圈单元200的外围部分上。根

据一个实施例,当线圈单元200被布置在磁性基板100的中心处时,可以沿着磁性基板100的外围部分布置短程通信天线600以包围线圈单元200。短程通信天线600可以通过缠绕一根导线数次而具有矩形的配置,但是实施例不限于此。

[0198] 与线圈单元200相类似,短程通信天线600可以被形成为导电图案或者导电层。

[0199] 各种短程通信技术能够被应用于短程通信天线600并且NFC技术是优选的。

[0200] 在下文中,将参考图26至图37描述根据另一实施例的无线电力接收器。

[0201] 图26是根据又一实施例的无线电力接收器1000的分解立体图,图27是根据又一实施例的无线电力接收器1000的立体图,并且图28是根据又一实施例的无线电力接收器1000的截面图。

[0202] 同时,图27是示出省略一些元件的在图26中示出的无线电力接收器1000的元件的组装状态的立体图。

[0203] 根据又一实施例的无线电力接收器1000可以被布置在诸如便携式终端的电子设备中。

[0204] 参考图26至图28,无线电力接收器1000可以包括磁性基板100、线圈单元200、连接单元300、短程通信天线600、粘附层700、第一双面粘附层710、第二双面粘附层720、保护膜800以及防粘纸层730。

[0205] 参考图26,磁性基板100能够改变从传输侧传输的磁场的方向。

[0206] 磁性基板100改变从传输侧被传递到线圈单元200的磁场的方向以减少泄露到外面的磁场的量。因此,磁性基板100可以具有电磁波屏蔽效应。

[0207] 详细地,磁性基板100改变在横向方向中从传输侧传递的磁场的方向,使得磁场能够更加集中在线圈单元200上。

[0208] 磁性基板100能够吸收从传输侧传递到线圈单元100并且泄露到外面的磁场中的一些以将磁场作为热散发。如果减少了泄露到外面的磁场的量,则能够减少磁场施加在人类身体上的不良影响。

[0209] 参考图28,磁性基板100可以包括磁体110和支撑120。

[0210] 根据一个实施例,磁体110可以是尖晶石型磁体、六边形磁体、铝硅铁粉型磁体以及镍铁导磁合金型磁体中的一个。

[0211] 支撑120可以包括热固性树脂或者热塑性树脂并且支撑磁性基板100。

[0212] 再次参考图26,磁性基板100可以以片材的形式制备并且可以具有柔韧性。

[0213] 容纳空间130被形成在磁性基板100的预定区域处。容纳空间130具有与连接单元300的结构相同的结构。连接单元300被布置在容纳空间130中并且被连接到线圈单元200。

[0214] 线圈单元200能够使用电磁感应或者谐振从传输侧接收电力。与在图1中图示的线圈单元200相类似,线圈单元200可以包括第一连接端子210、第二连接端子220以及线圈230。线圈230可以被形成为导电层或者导电图案。

[0215] 连接单元300使接收器电路(未示出)与线圈单元200相连接以通过接收器电路将从线圈单元200接收到的电力传递到负载(未示出)。

[0216] 连接单元300可以包括布线层,并且布线层可以包括无线电力接收电路。无线电力接收电路可以包括用于整流从线圈单元200接收到的电力的整流器电路、用于移除噪声信号的平滑电路、以及用于执行操作以无线地接收电力的主IC芯片。

[0217] 另外,接收器电路能够将从短程通信天线600接收到的信号传输到短程通信信号处理单元(未示出)。

[0218] 连接单元300被布置在磁性基板100的容纳空间130中并且被连接到线圈单元200。图27示出被布置在磁性基板100的容纳空间130中的连接单元300。

[0219] 连接单元300可以包括第一连接端子310、第二连接端子320、第三连接端子340以及第五连接端子350。连接单元300的第一连接端子310被连接到线圈单元200的第一连接端子210,连接单元300的第二连接端子320被连接到线圈单元200的第二连接端子220,连接单元300的第三连接端子340被连接到短程通信天线600的第一连接端子610,并且连接单元300的第四连接端子350被连接到短程通信天线600的第二连接端子620。

[0220] 连接单元300可以具有与容纳空间130的形状相对应的形状并且可以被布置在容纳空间130中。因为连接单元300被布置在磁性基板100的容纳空间130中,所以能够将无线电力接收器1000的厚度显著地减少与连接单元300的厚度一样多。因此,能够显著地减少装备有无线电力接收器1000的诸如便携式终端的电子设备的厚度。

[0221] 根据一个实施例,连接单元300可以包括柔性印制电路板(FPCB)、带基板(TS)或者引线框架(LF)。如果带基板被用作连接单元300,则能够减少连接单元300的厚度,使得能够减少无线电力接收器1000的总尺寸。

[0222] 如果引线框架被用作连接单元300,则包括在连接单元300中的布线层能够防热、外部潮湿或者冲击并且能够实现大量生产。

[0223] 再次参考图26,短程通信天线600能够与读取器进行近场通信。短程通信天线600可以用作与读取器协作地收发信息的天线。

[0224] 根据一个实施例,NFC信号处理单元(未示出)能够处理通过连接单元300被传递到短程通信天线600的信号。

[0225] 各种短程通信技术能够被应用于短程通信天线600并且NFC技术是优选的。

[0226] 根据一个实施例,短程通信天线600能够被布置在线圈单元200的外围部分处。参考图27,当线圈单元200被布置在磁性基板100处时,可以沿着磁性基板100的外围部分布置短程通信天线600以包围线圈单元200。短程通信天线600可以通过缠绕一根导线数次而具有矩形的配置,但是实施例不限于此。

[0227] 再次参考图26,粘附层(未示出)可以被布置在保护膜800的下面以在稍后将详细地描述的短程通信天线600和线圈单元200上形成保护膜800。

[0228] 第一双面粘附层710被插入在磁性基板100和线圈单元210/短程通信天线600之间以将线圈单元200粘附到磁性基板100,稍后将对此详细地描述。与磁性基板100相类似,具有与连接单元300的形状相同的形状的容纳空间可以被形成在第一双面粘附层710中。

[0229] 再次参考图28,第二双面粘附层720将保护膜800粘附到防粘纸层730,稍后将对此详细地描述。

[0230] 线圈单元200可以被布置在磁性基板100上并且可以具有螺旋状结构,但是实施例不限于此。

[0231] 在下文中,将参考图29至图37描述制造根据又一实施例的无线电力接收器1000的方法。

[0232] 当制造工艺开始时,如在图29中所示,导体201、粘附层700以及保护膜800被制备。

[0233] 根据一个实施例,通过使用包括铜的合金可以形成导体201。铜是以滚动退火的铜或者被电镀的铜的形式。取决于产品的规格,导体201可以具有各种厚度。根据一个实施例,导体201可以具有100 $\mu$ m的厚度,但是实施例不限于此。

[0234] 粘附层700被用于加强导体201和保护膜800之间的粘附强度。粘附层700可以包括热固性树脂,但是实施例不限于此。粘附层可以具有17 $\mu$ m的厚度,但是实施例不限于此。

[0235] 当预定的导电图案被形成在导体201中时,保护膜800保护导体201。详细地,在稍后将描述的蚀刻工艺中保护膜800支撑导体201,以保护导体201,使得预定的导电图案能够被形成在导体201中。

[0236] 根据一个实施例,保护膜800可以包括聚酰亚胺膜(PI膜),但是实施例不限于此。

[0237] 然后,如在图30中所示,导体201通过粘附层700被形成在保护膜800上。层压工艺能够被用于将导体201形成在保护膜800上。层压工艺指的是通过施加预定的热和压力相互结合异质的材料的工艺。

[0238] 然后,如在图31中所示,光刻胶膜900被用于蚀刻导体201以在导体201中形成预定的导电图案。UV曝光型膜或者LDI曝光型膜可以被用作光刻胶膜900。根据另一实施例,在没有使用光刻胶膜900的情况下能够将光刻胶涂料溶液涂覆在导体201的顶表面上。

[0239] 然后,如在图32中所示,光刻胶膜900经受曝光和显影工艺以形成掩膜图案910。

[0240] 掩膜图案910可以与导电图案的位置相对应地形成在导体201的顶表面上。

[0241] 曝光工艺指的是用于将光选择性地照射到与导电图案相对应的光刻胶膜900上的工艺。详细地,在曝光工艺中,光被照射到导体201的没有形成导电图案的区域上。显影工艺指的是用于通过曝光工艺移除照射光的区域的工艺。

[0242] 由于曝光和显影工艺,掩膜图案910可以被形成在与线圈单元200和短程通信天线600相对应的区域中。通过掩膜图案910曝光的导体201可以被蚀刻。

[0243] 然后,如在图33中所示,通过蚀刻工艺可以移除导体201的没有形成掩膜图案910的预定部分。蚀刻工艺指的是移除导体201的通过使用与导体201的预定部分的化学反应没有形成掩膜图案910的预定部分的工艺。根据一个实施例,通过湿式蚀刻或者干式蚀刻可以构图导体201。

[0244] 然后,如在图34中所示,掩膜图案910被移除,使得可以形成线圈单元200的第一连接端子210和第二连接端子220、短程通信天线600的第一连接端子610和第二连接端子620、具有预定导电图案的线圈230和具有预定导电图案的短程通信天线600。

[0245] 然后,如在图35中所示,可以执行焊接工艺以将线圈单元200和短程通信天线600连接到连接单元300。根据一个实施例,焊接工艺可以包括回流工艺,但是实施例不限于此。回流工艺指的是用于通过使用高温热熔化焊膏来使线圈单元230和短程通信天线600与连接单元300相结合以确保连接单元300和线圈单元230/NFC天线600之间的稳定电气连接的工艺。

[0246] 连接单元300的第一连接端子310可以通过焊料30被连接到线圈单元200的第一连接端子210,连接单元300的第二连接端子320可以通过焊料30被连接到线圈单元200的第二连接端子220,连接单元300的第三连接端子340可以通过焊料30被连接到短程通信天线600的第一连接端子610,并且连接单元300的第四连接端子350可以被连接到短程通信天线600的第二连接端子620。



[0247] 然后,如在图36中所示,磁性基板100被层压在导电图案的不存在连接单元300的预定部分上。详细地,磁性基板100可以被层压在线圈230和短程通信天线600的顶表面上。

[0248] 在上述之前,与连接单元300相对应的容纳空间能够被形成在磁性基板100处。磁性基板100的容纳空间可以具有与连接单元300的形状相同的形状。

[0249] 如参考图26所述,因为连接单元300被布置在磁性基板100的容纳空间130中,所以能够将无线电力接收器1000的厚度显著地减少与连接单元300的厚度一样多。因此,能够显著地减少装备有无线电力接收器1000的诸如便携式终端的电子设备的厚度。

[0250] 通过第一双面粘附层710可以相互粘附线圈230/短程通信天线600和磁性基板100。根据一个实施例,磁性基板100可以具有处于100 $\mu\text{m}$ 至800 $\mu\text{m}$ 范围的厚度,但是实施例不限于此。根据一个实施例,第一双面粘附层710可以具有处于10 $\mu\text{m}$ 至50 $\mu\text{m}$ 的范围的厚度,但是实施例不限于此。

[0251] 然后,如在图37中所示,通过将第二双面粘附层720插入在其间来防粘纸层730被附接到保护膜800的一侧。防粘纸层730是用于保护第二双面粘附层720的纸层,并且当在诸如便携式终端的电子设备的布置无线电力接收器时可以移除。

[0252] 虽然已经参照其多个说明性实施例描述了实施例,但是应该理解,本领域的技术人员可以设计出许多将落入本公开的原理的精神和范围内的其它修改和实施例。更加具体地,在本公开、附图、和所附权利要求书的范围内,主题组合布置的组成部件和/或布置方面的各种变化和修改都是可能的。除了组成部件和/或布置方面的变化和修改之外,对于本领域的技术人员来说,替代使用也将是显而易见的。

1000

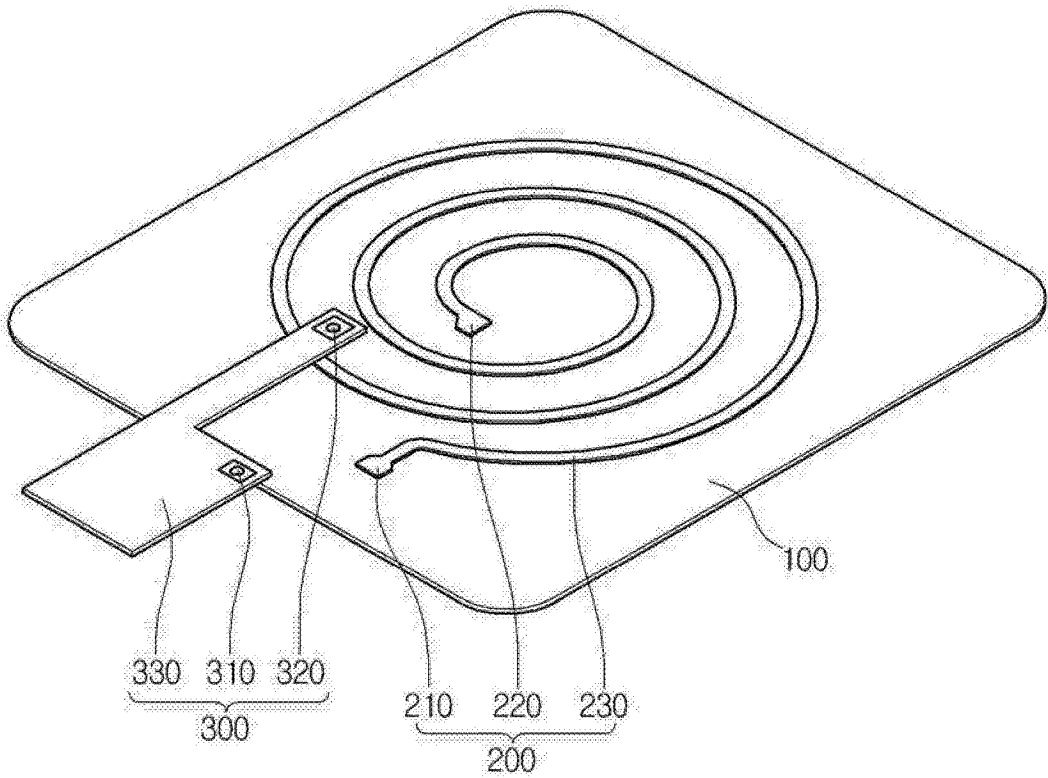


图1

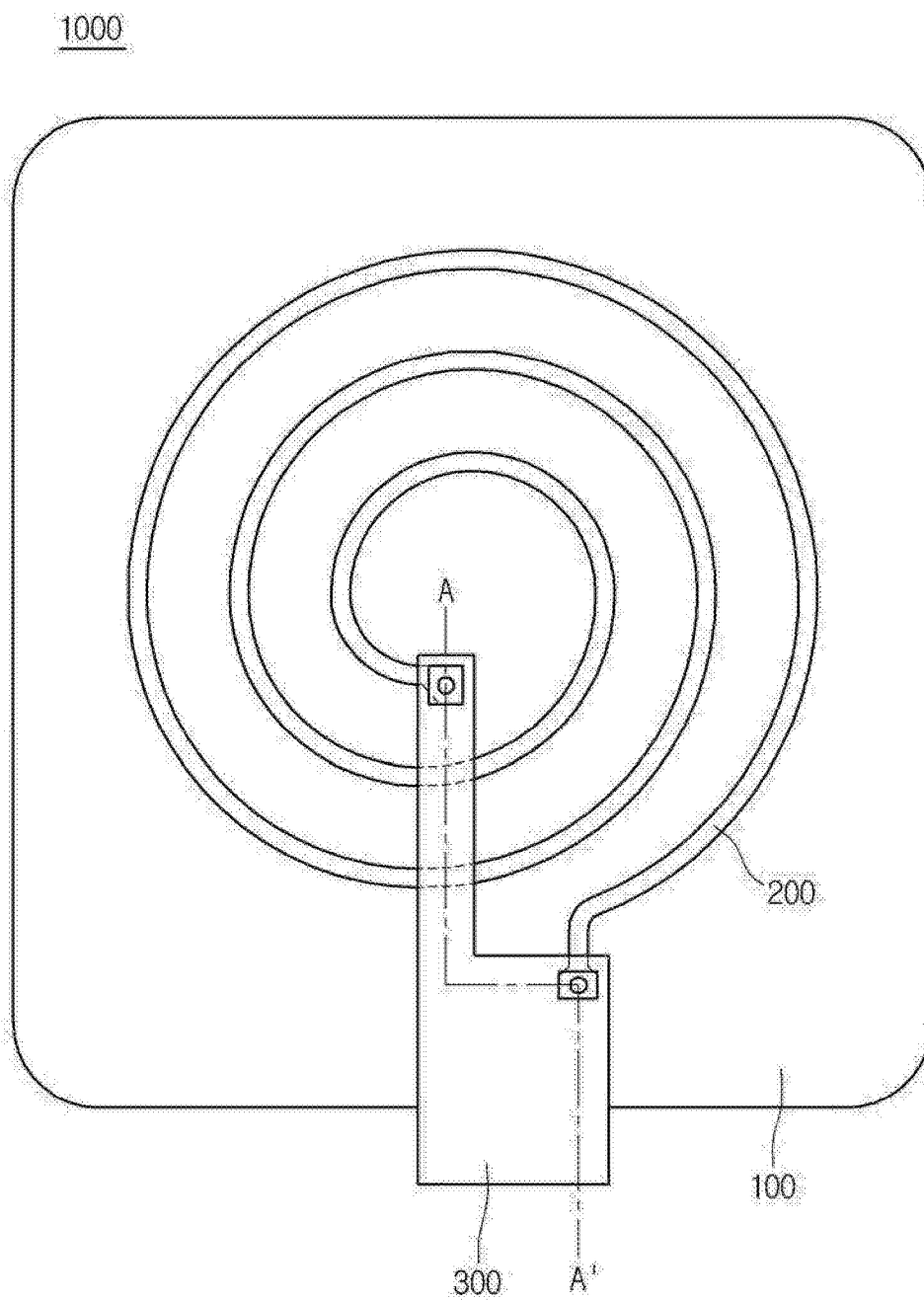


图2

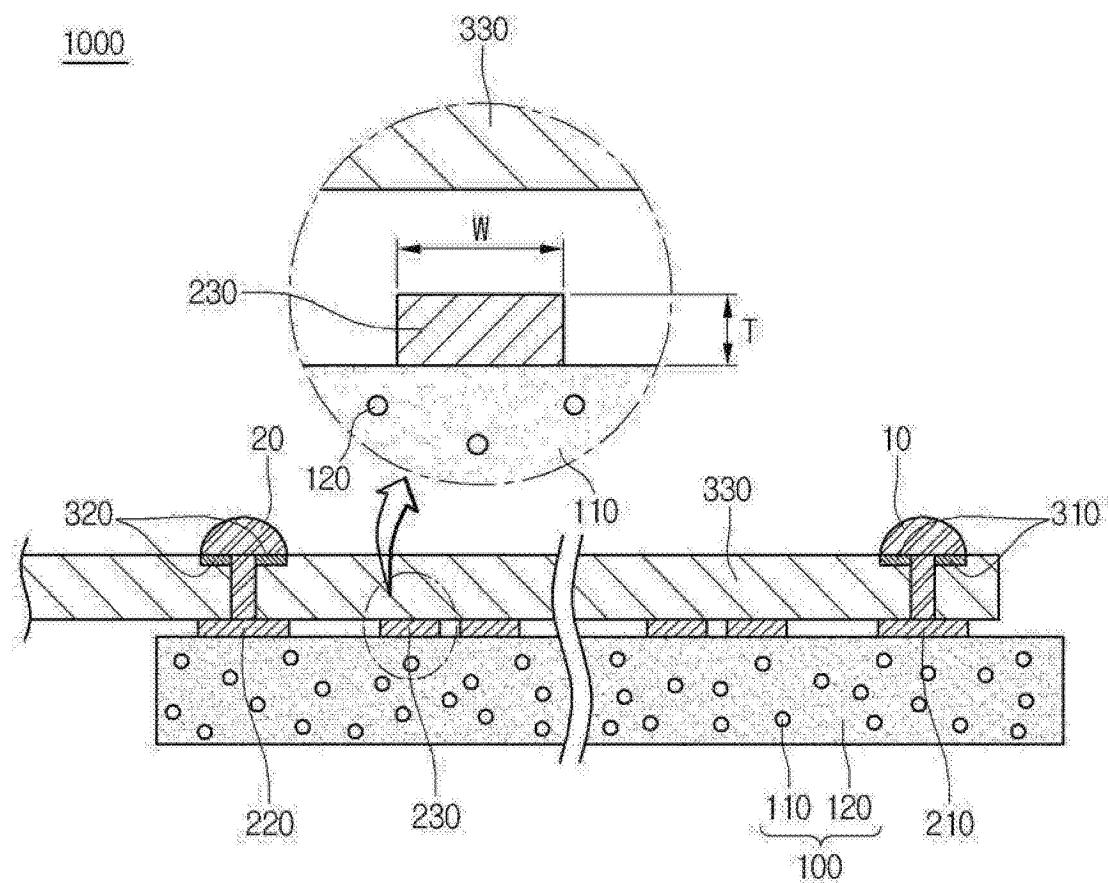


图3

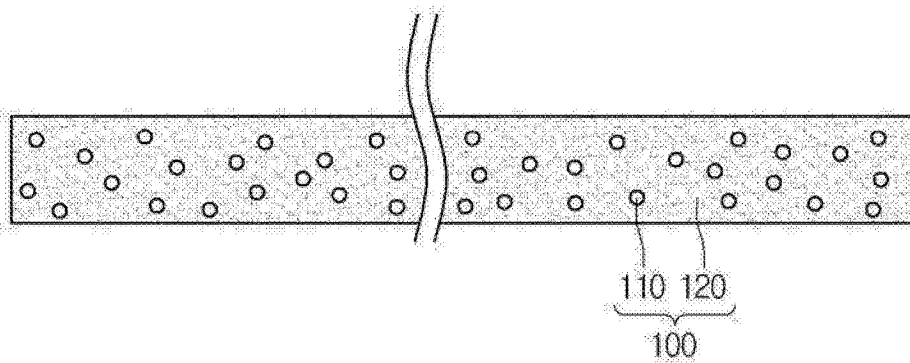


图4

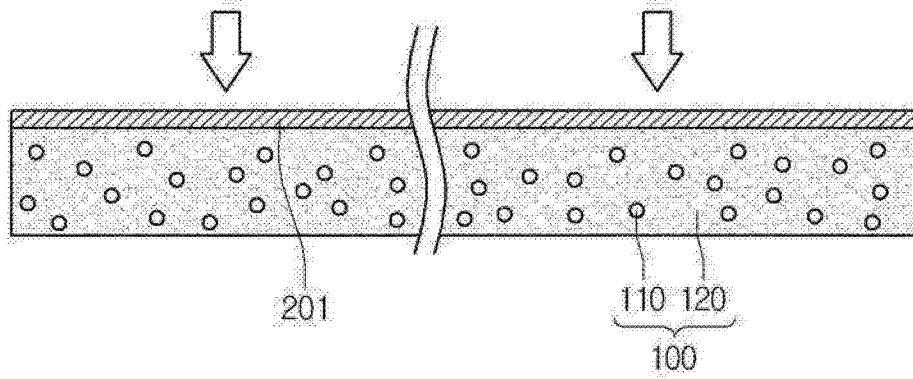


图5

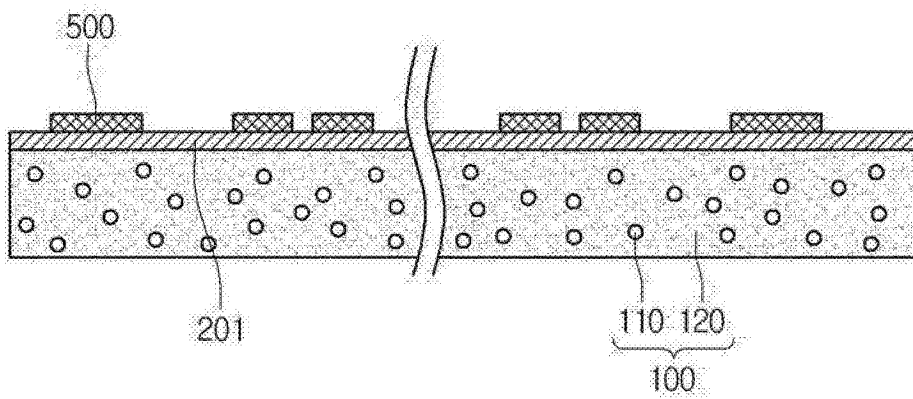


图6

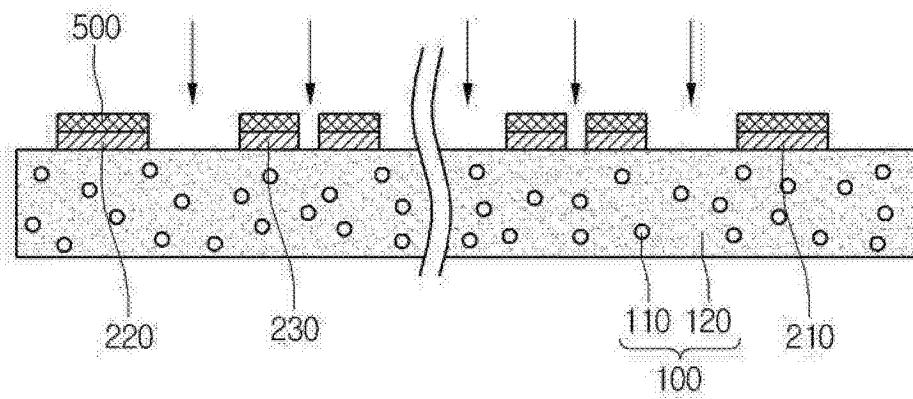


图7

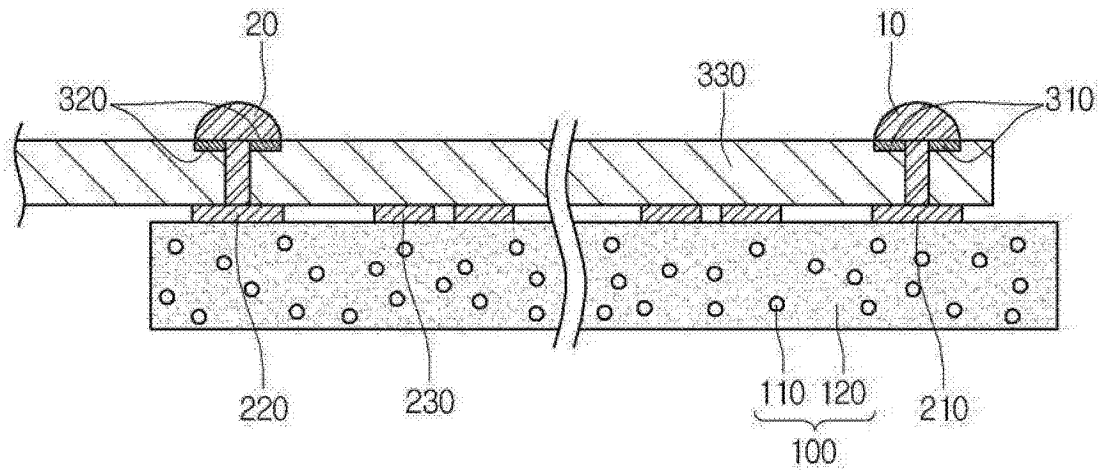


图8

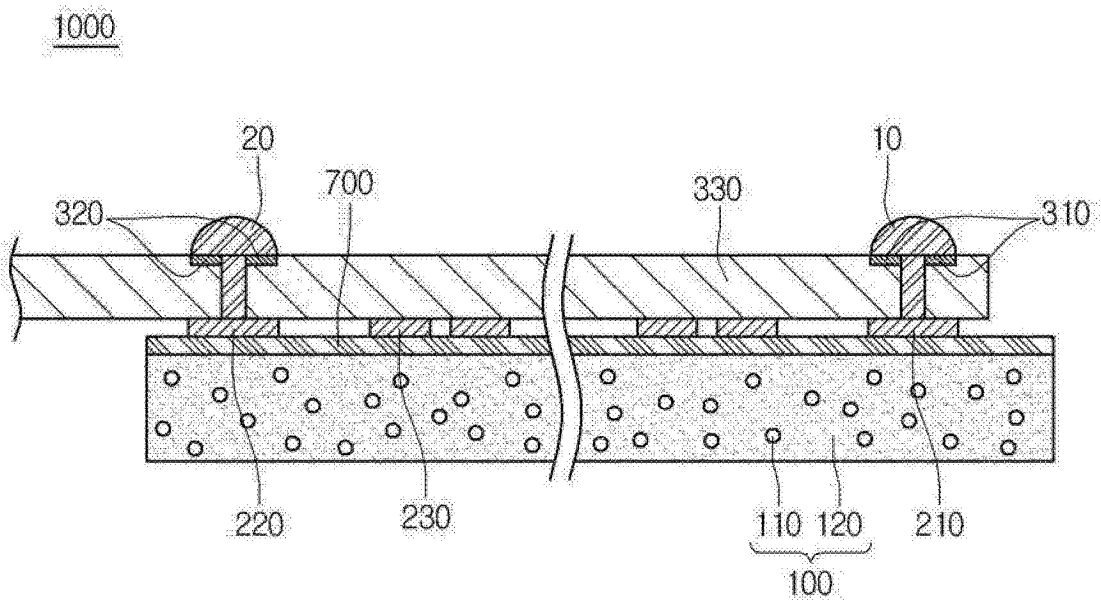


图9

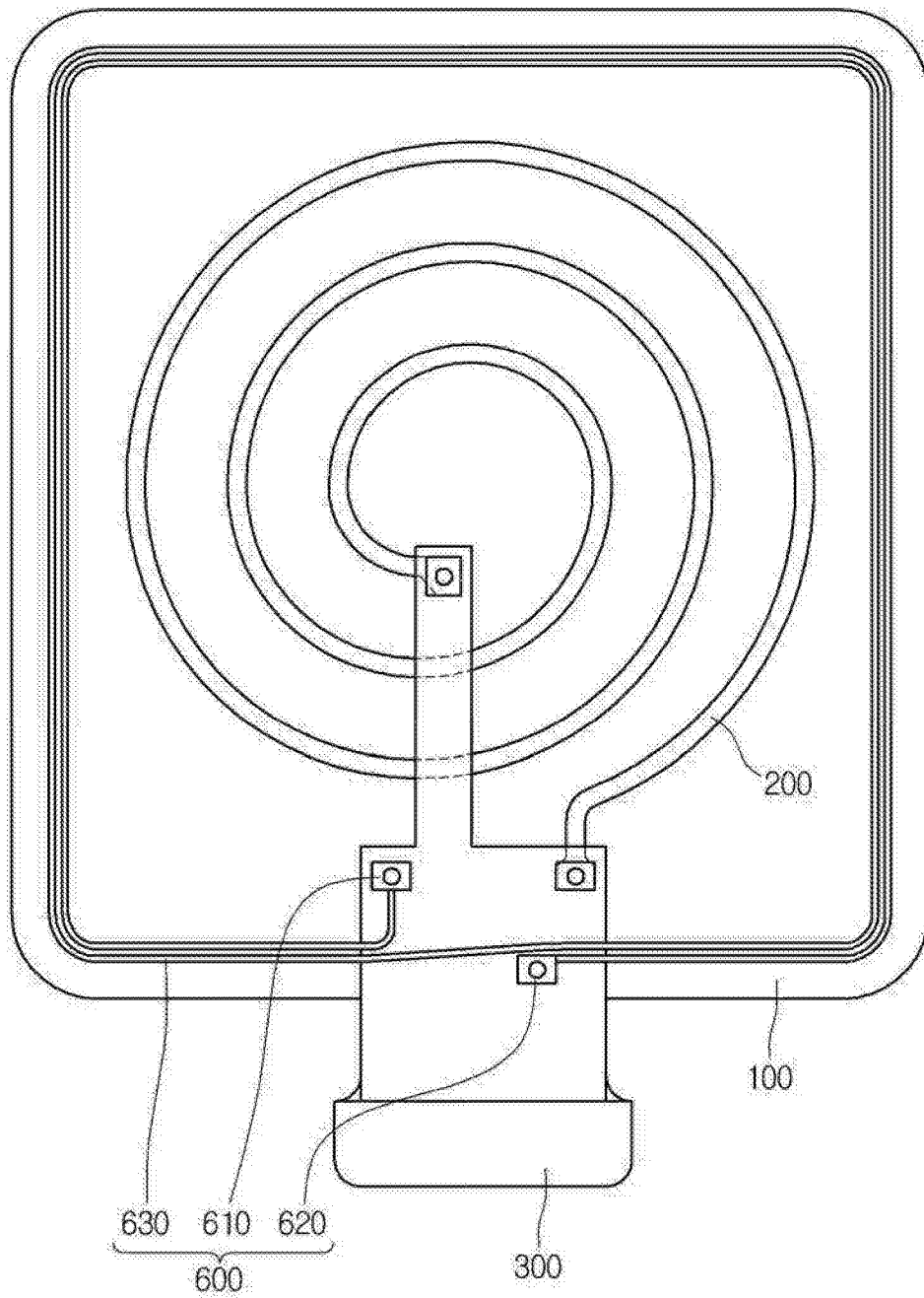
1000

图10

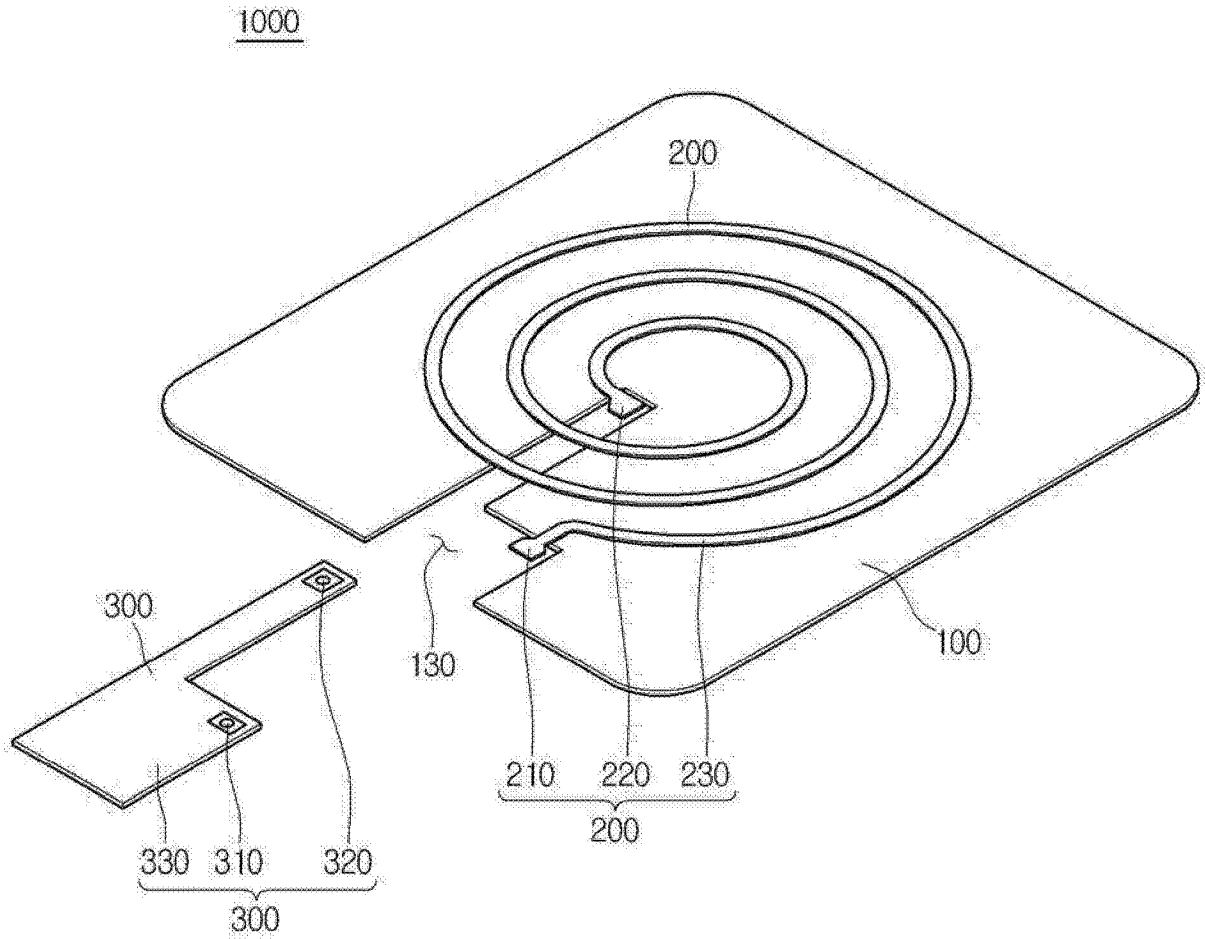


图11



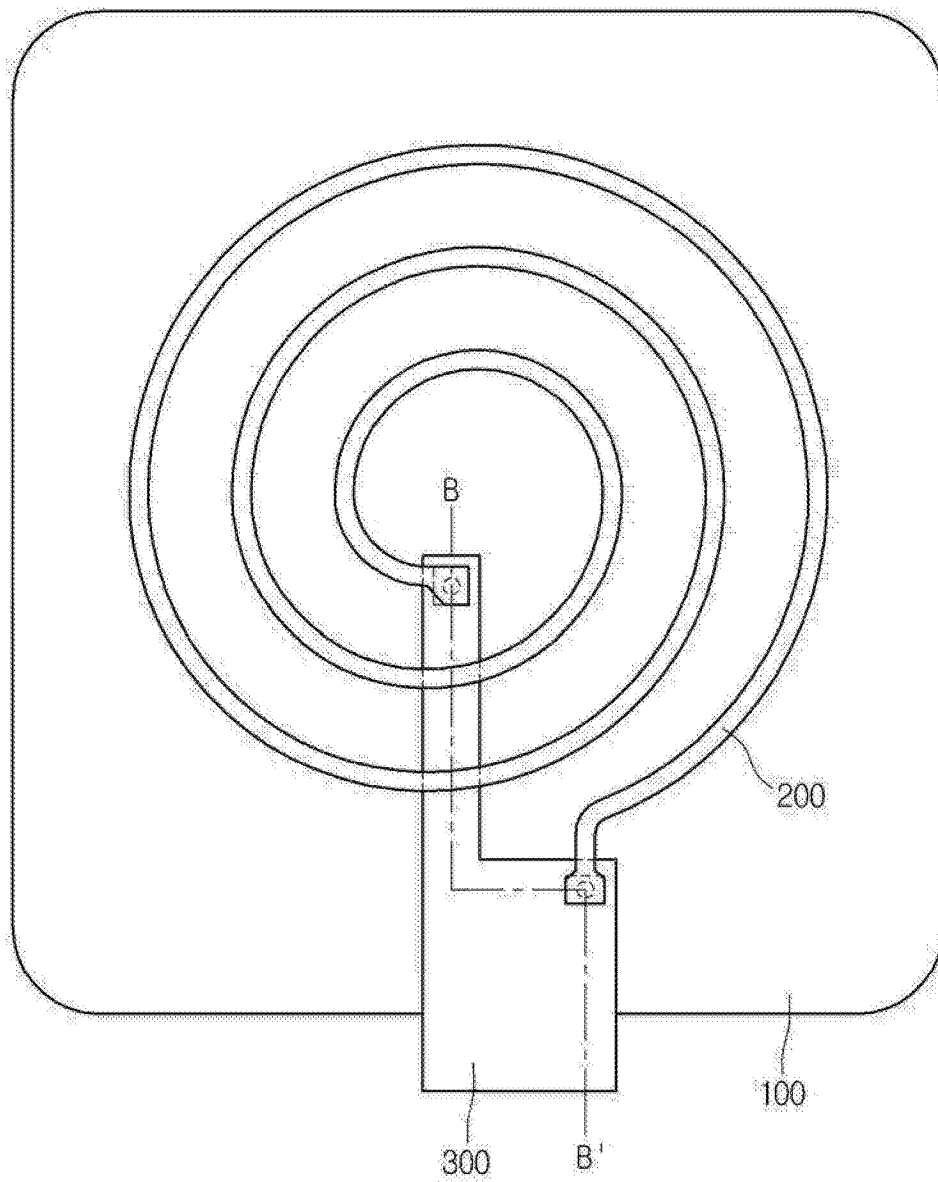
1000

图12

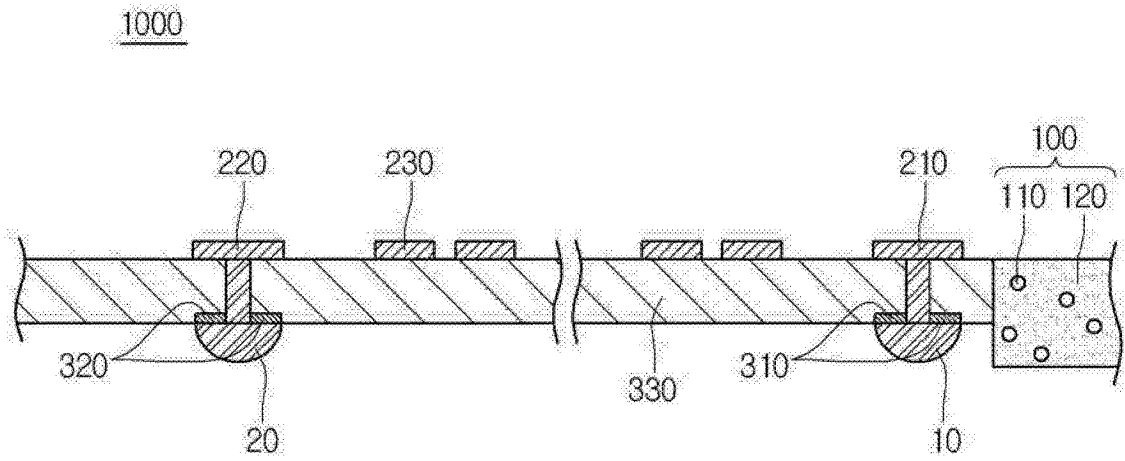


图13

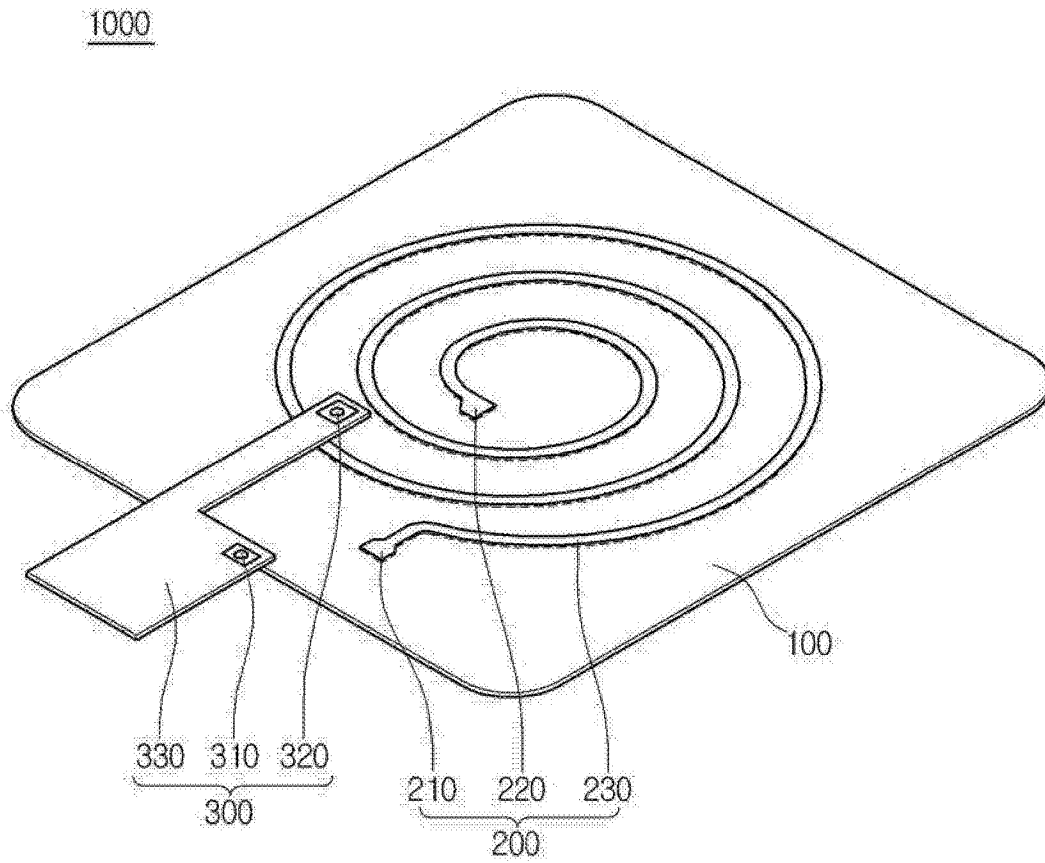


图14

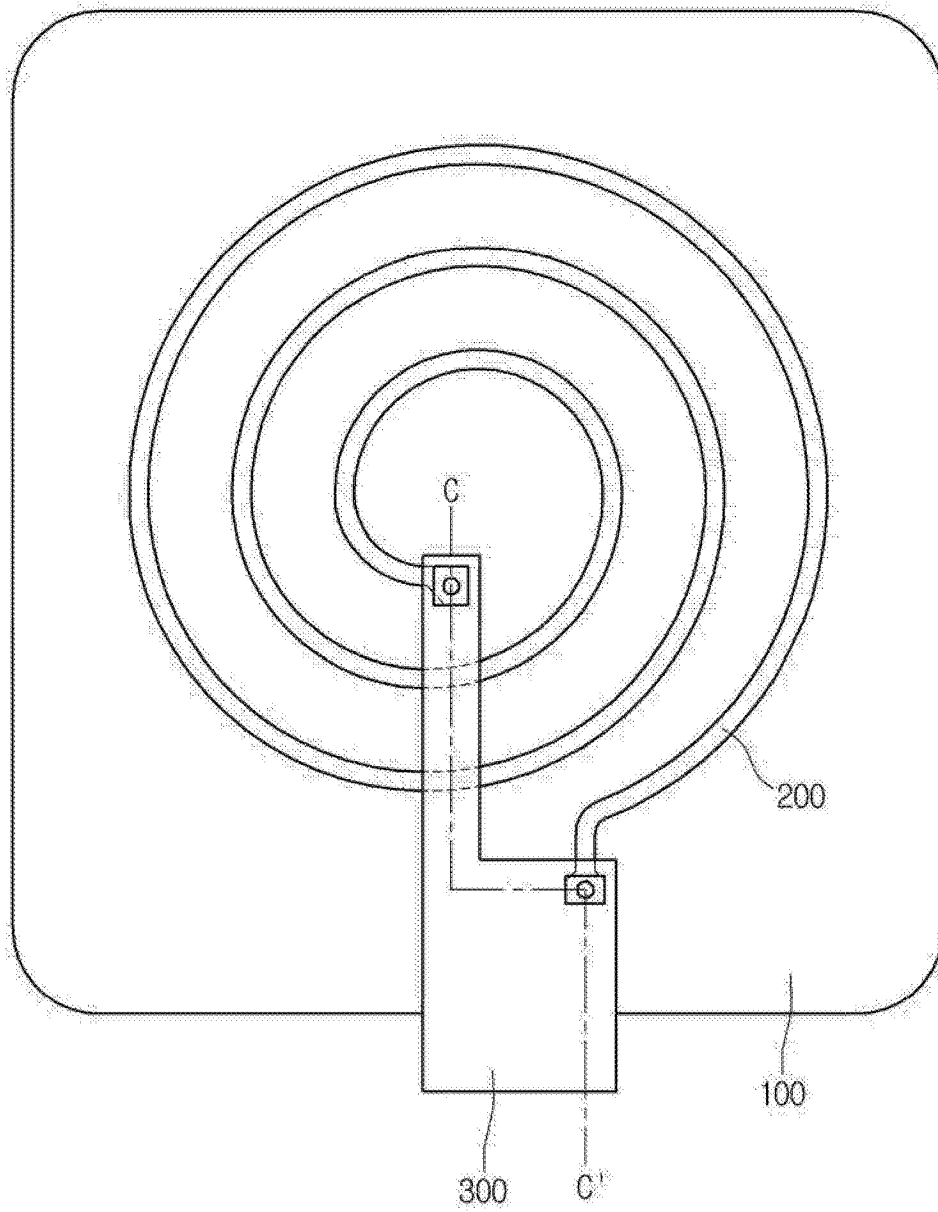
1000

图15

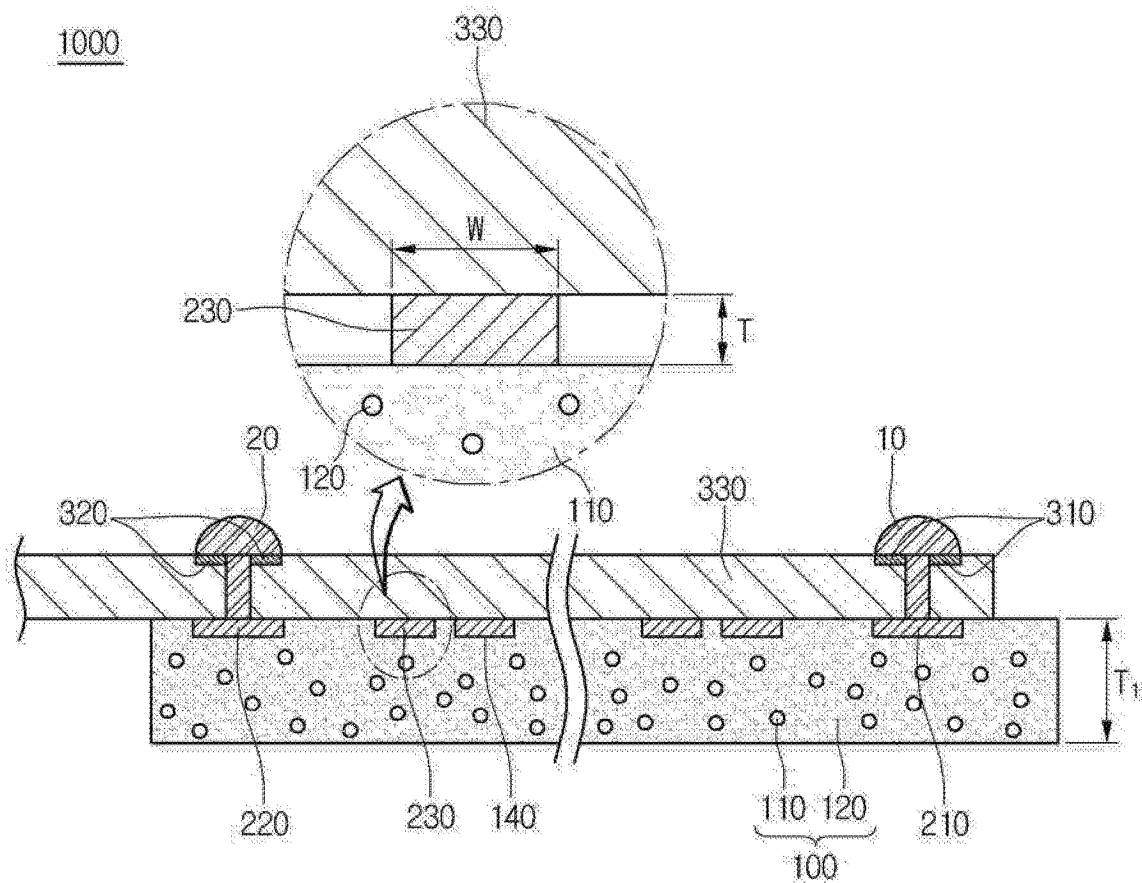


图16

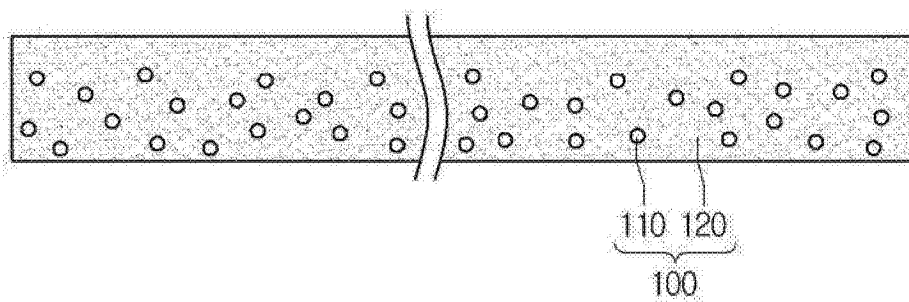


图17

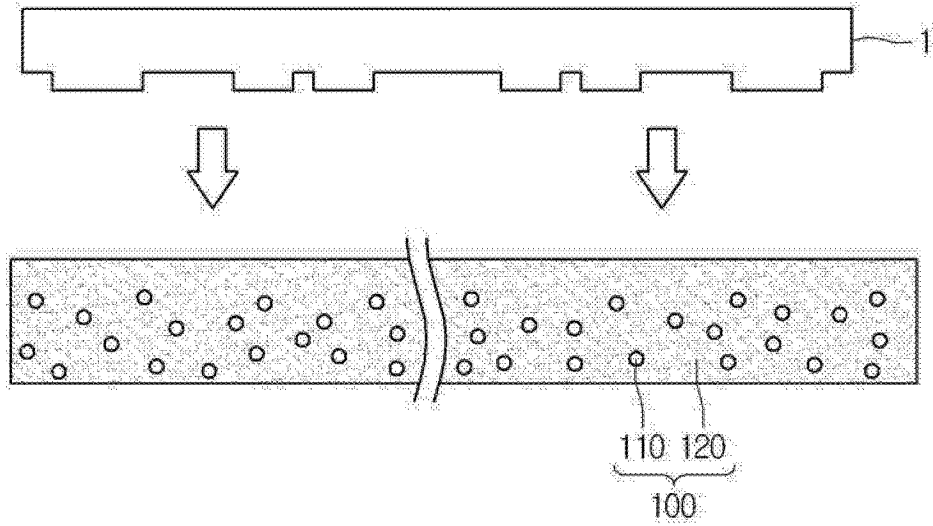


图18

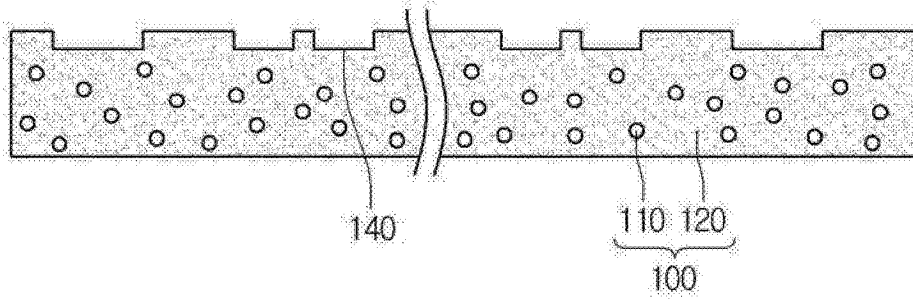


图19

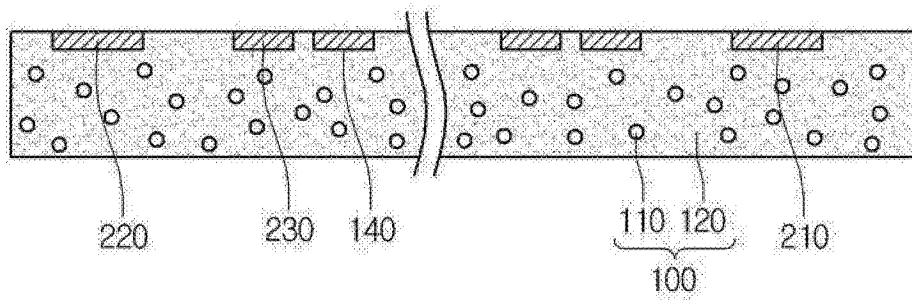


图20

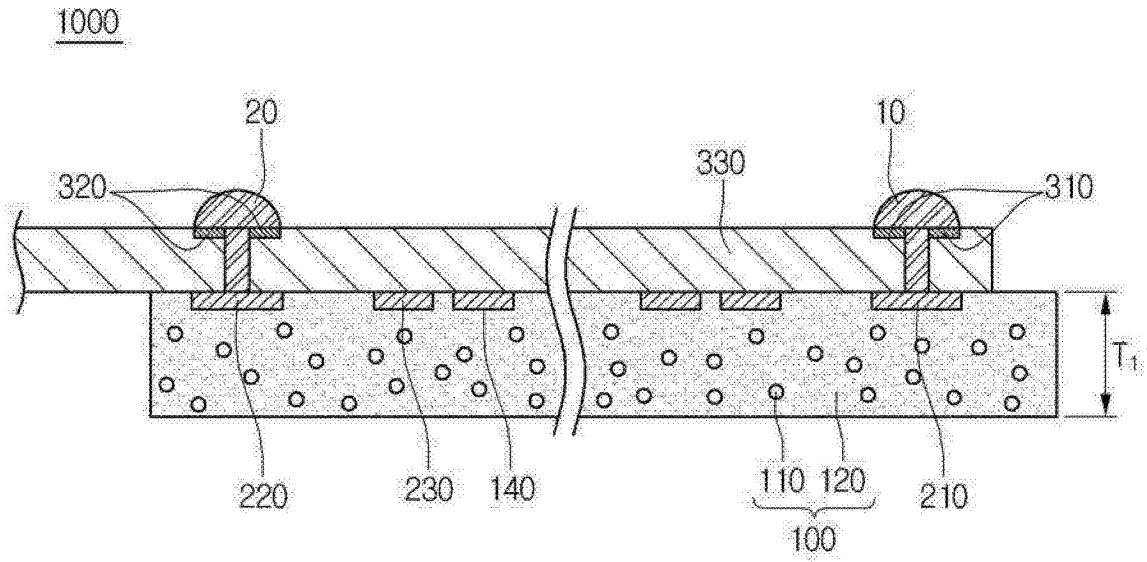


图21

| 频率 [kHz]   | 电感<br>设置1: 扫描 | 电阻<br>设置1: 扫描 | Q<br>设置1: 扫描 |
|------------|---------------|---------------|--------------|
| 130.000000 | 10023.448082  | 0.809633      | 10.012480    |
| 131.000000 | 10021.543951  | 0.814464      | 10.028048    |
| 132.000000 | 10019.649417  | 0.819320      | 10.043115    |
| 133.000000 | 10017.764376  | 0.824199      | 10.057691    |
| 134.000000 | 10015.888496  | 0.829101      | 10.071784    |
| 135.000000 | 10014.021426  | 0.834027      | 10.085405    |
| 136.000000 | 10012.163025  | 0.838976      | 10.098561    |
| 137.000000 | 10010.312867  | 0.843948      | 10.111262    |
| 138.000000 | 10008.470902  | 0.848942      | 10.123517    |
| 139.000000 | 10006.636764  | 0.853960      | 10.135333    |
| 140.000000 | 10004.810399  | 0.859000      | 10.146721    |
| 141.000000 | 10002.991358  | 0.864062      | 10.157687    |
| 142.000000 | 10001.179585  | 0.869147      | 10.168241    |
| 143.000000 | 9999.374809   | 0.874254      | 10.178391    |
| 144.000000 | 9997.577015   | 0.879383      | 10.188142    |
| 145.000000 | 9995.785687   | 0.884534      | 10.197506    |
| 146.000000 | 9994.000944   | 0.889706      | 10.206488    |
| 147.000000 | 9992.222542   | 0.894900      | 10.215097    |
| 148.000000 | 9990.450319   | 0.900116      | 10.223339    |
| 149.000000 | 9988.684063   | 0.905352      | 10.231223    |
| 150.000000 | 9986.923648   | 0.910610      | 10.238756    |
| 151.000000 | 9985.169040   | 0.915889      | 10.245944    |
| 152.000000 | 9983.419964   | 0.921189      | 10.252794    |
| 153.000000 | 9981.676290   | 0.926509      | 10.259313    |
| 154.000000 | 9979.937950   | 0.931850      | 10.265510    |
| 155.000000 | 9978.204783   | 0.937212      | 10.271388    |
| 156.000000 | 9976.476722   | 0.942594      | 10.276956    |
| 157.000000 | 9974.753596   | 0.947996      | 10.282220    |
| 158.000000 | 9973.035485   | 0.953418      | 10.287185    |
| 159.000000 | 9971.321833   | 0.958860      | 10.291859    |
| 160.000000 | 9969.613051   | 0.964321      | 10.296247    |

图22

| 频率 [kHz]   | 电感<br>设置1: 扫描 | 电阻<br>设置1: 扫描 | Q<br>设置1: 扫描 |
|------------|---------------|---------------|--------------|
| 130.000000 | 10375.469101  | 0.760491      | 11.053420    |
| 131.000000 | 10373.611592  | 0.764922      | 11.072242    |
| 132.000000 | 10371.760893  | 0.769376      | 11.090493    |
| 133.000000 | 10369.916781  | 0.773853      | 11.108182    |
| 134.000000 | 10368.078898  | 0.778351      | 11.125322    |
| 135.000000 | 10366.247102  | 0.782872      | 11.141920    |
| 136.000000 | 10364.421100  | 0.787415      | 11.157989    |
| 137.000000 | 10362.600644  | 0.791979      | 11.173537    |
| 138.000000 | 10360.785303  | 0.796565      | 11.188574    |
| 139.000000 | 10358.975165  | 0.801173      | 11.203109    |
| 140.000000 | 10357.169752  | 0.805802      | 11.217153    |
| 141.000000 | 10355.369156  | 0.810452      | 11.230713    |
| 142.000000 | 10353.572957  | 0.815124      | 11.243801    |
| 143.000000 | 10351.780892  | 0.819816      | 11.256422    |
| 144.000000 | 10349.993078  | 0.824529      | 11.268591    |
| 145.000000 | 10348.209063  | 0.829263      | 11.280309    |
| 146.000000 | 10346.428853  | 0.834018      | 11.291589    |
| 147.000000 | 10344.652133  | 0.838792      | 11.302441    |
| 148.000000 | 10342.878918  | 0.843587      | 11.312871    |
| 149.000000 | 10341.108850  | 0.848402      | 11.322886    |
| 150.000000 | 10339.342085  | 0.853237      | 11.332499    |
| 151.000000 | 10337.578231  | 0.858092      | 11.341712    |
| 152.000000 | 10335.817245  | 0.862967      | 11.350536    |
| 153.000000 | 10334.058946  | 0.867867      | 11.358980    |
| 154.000000 | 10332.303299  | 0.872774      | 11.367050    |
| 155.000000 | 10330.550019  | 0.877706      | 11.374754    |
| 156.000000 | 10328.799305  | 0.882658      | 11.382099    |
| 157.000000 | 10327.050748  | 0.887629      | 11.389091    |
| 158.000000 | 10325.304351  | 0.892618      | 11.395741    |
| 159.000000 | 10323.560143  | 0.897626      | 11.402053    |
| 160.000000 | 10321.817935  | 0.902653      | 11.408035    |

图23



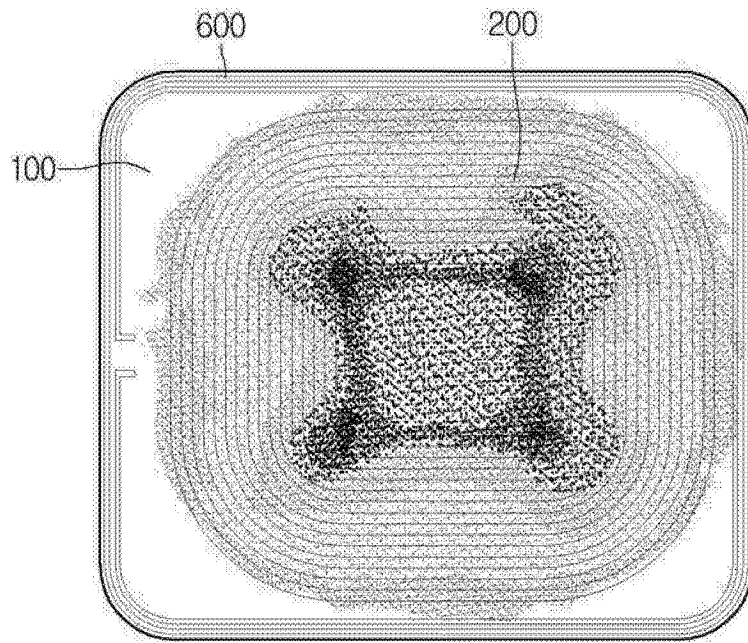


图24

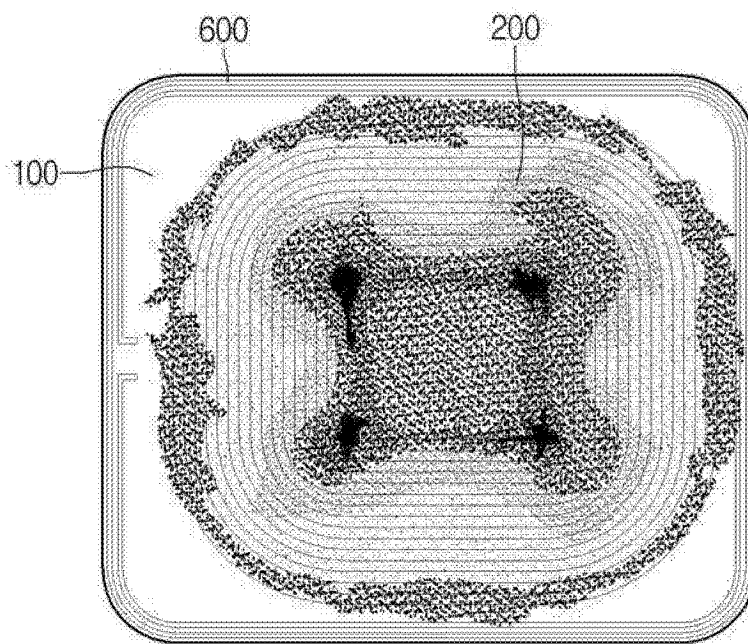


图25

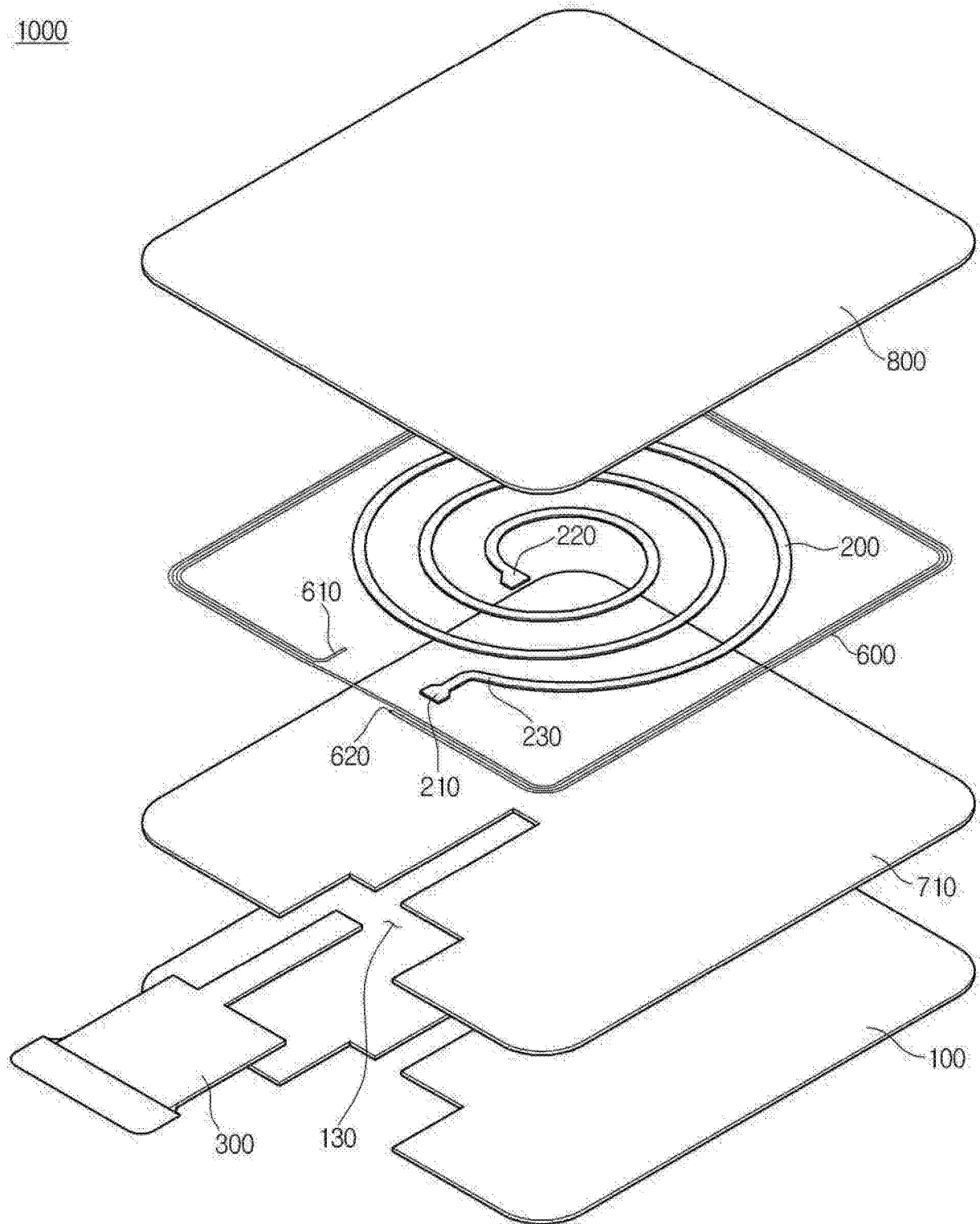


图26

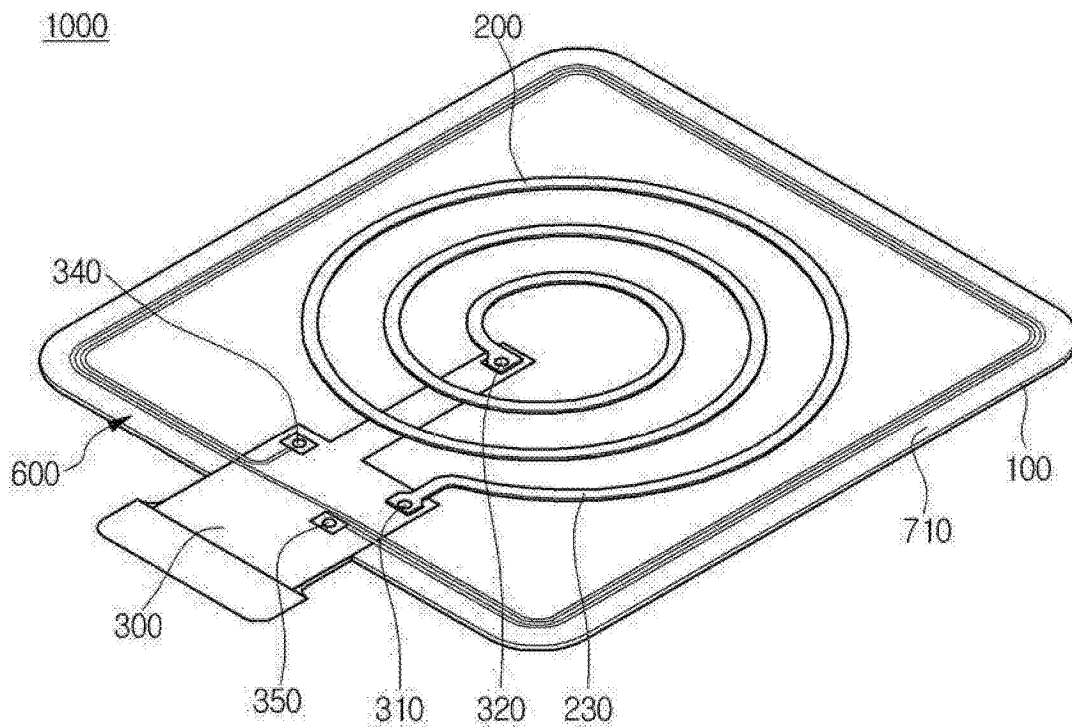


图27

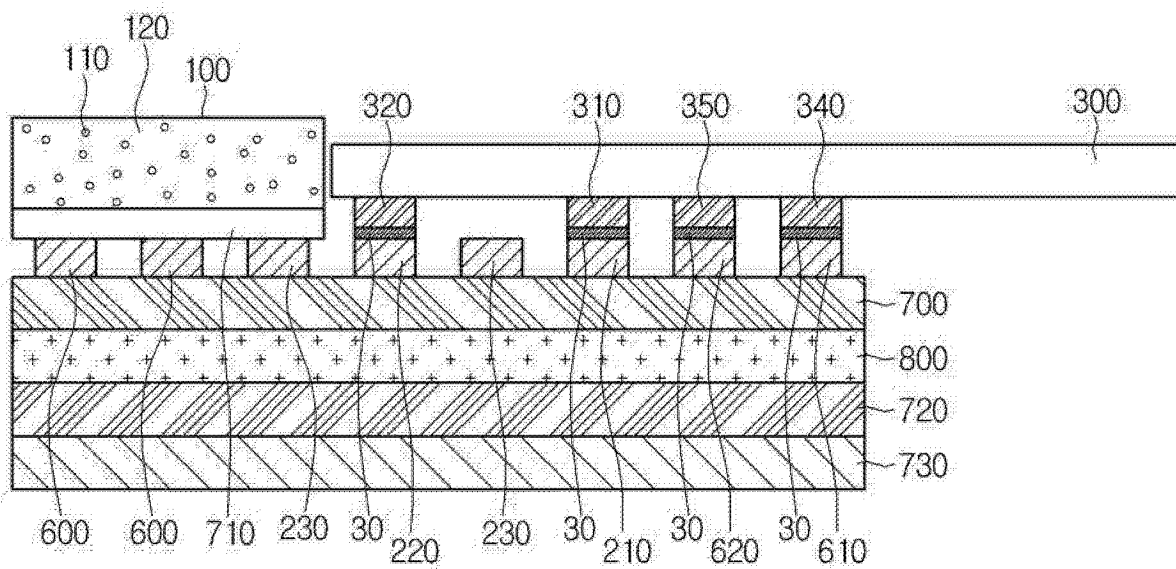


图28

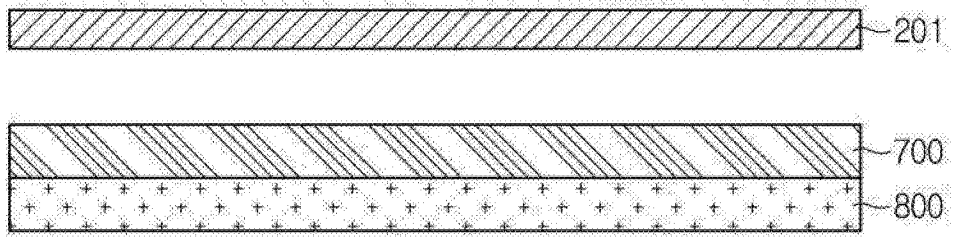


图29

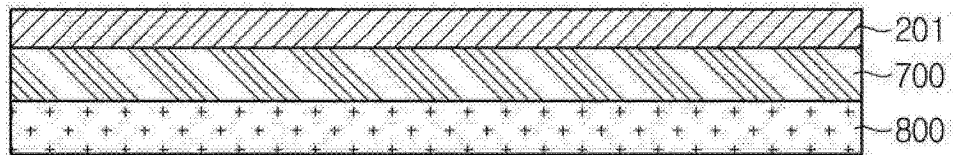


图30

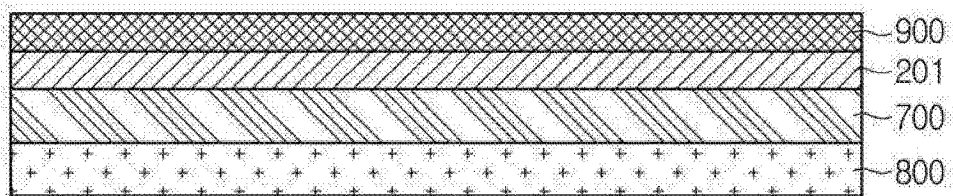


图31

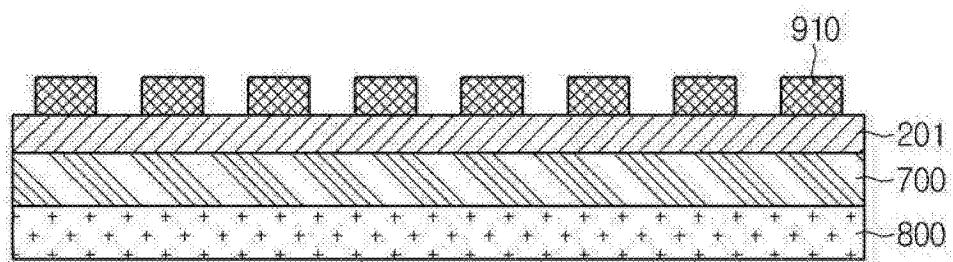


图32

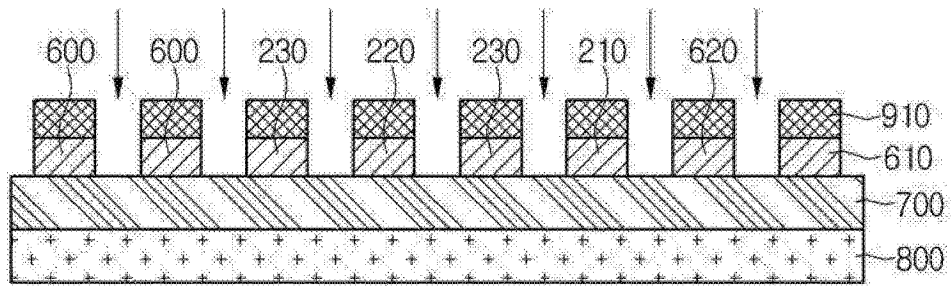


图33

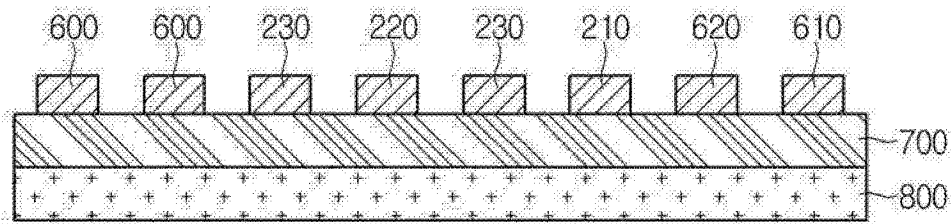


图34

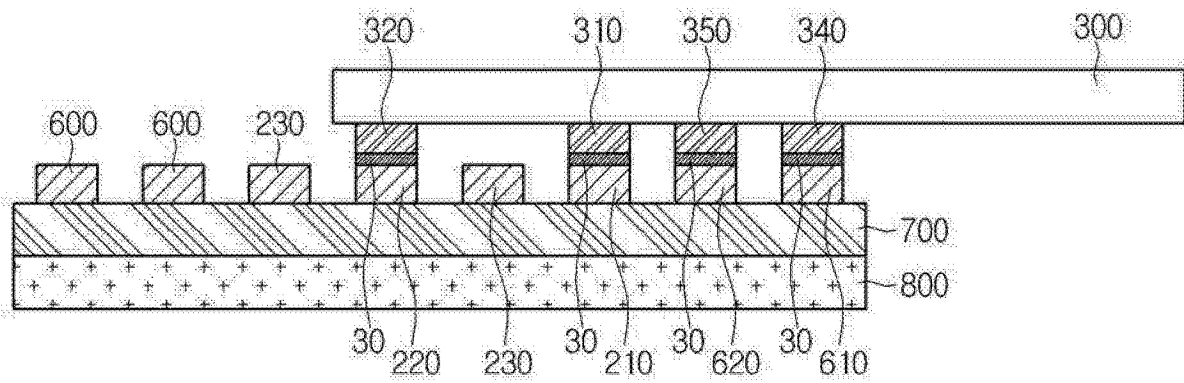


图35

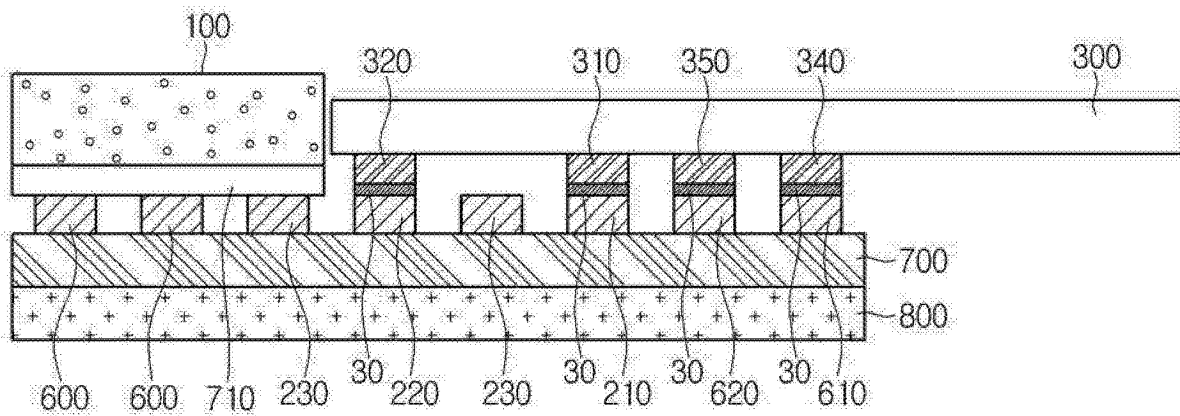


图36

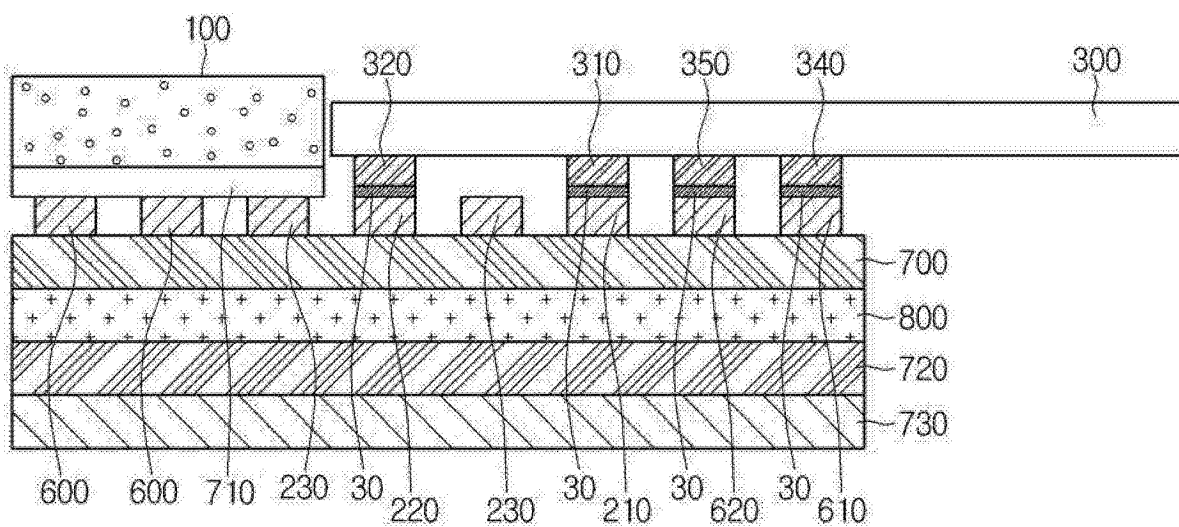


图37