



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1862877 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200610077410. 1

(22) 申请日 2006. 01. 27

(30) 优先权数据

2005-023846 2005. 01. 31 JP

2005-202154 2005. 07. 11 JP

2005-243040 2005. 08. 24 JP

2005-328514 2005. 11. 14 JP

(73) 专利权人 富士通电子零件有限公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 仓岛茂美 柳政宏 岩田英树

有田隆 柚场誉嗣 池田一彦

濑川由利子

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 马浩

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006. 01)

H01Q 9/30 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005001767 A1, 第

0030, 0031, 0034, 0037, 0040 段、图 1-4.

US 2003030586 A1, 2003. 02. 13, 第

0022-0027, 0033, 0035-0037 段、图 1, 2, 6, 8.

US 2003151556 A1, 2003. 08. 14, 第

0146-0152, 0210-0212, 0222 段、图 8, 12A, 15.

JP 56008902 A, 1981. 01. 29, 说明书第 3 栏
第 8 行至第 4 栏第 11 行、图 2.

US 2002152606 A1, 2002. 10. 24, 摘要、第
0015 段、图 1, 3.

US 2004090366 A1, 2004. 05. 13, 摘要、第
0017, 0018 段、图 1.

US 2002190904 A1, 2002. 12. 19, 第

0029-0031 段、图 3B, 3C.

审查员 姜山

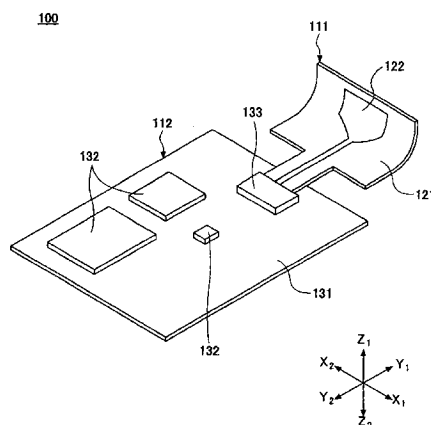
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 62 页

(54) 发明名称

天线设备和电子装置

(57) 摘要

本发明公开了一种天线设备,其包括:其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底。该电介质衬底是薄膜。



1. 一种天线设备,包括:

电介质衬底,在该电介质衬底上形成包括导电材料图案的元件,其中所述电介质衬底是薄膜,并且所述元件包括具有元件图案和接地图案的单极天线;

其中,所述电介质衬底是柔性的;

其中,所述元件包括用于连接到外部电路的连接部件,其中该连接部件包括连接至所述元件图案的第一连接部件和连接至所述接地图案的第二连接部件,

其特征在于,所述电介质衬底由具有高介电常数和低介电损耗的材料形成;所述电介质衬底构造为弯曲一角度,其中,所述元件图案和所述接地图案设置在不同方向的平面上;并且

所述导电材料图案包括从所述元件图案延伸到所述电介质衬底的与所述第一连接部件的连接衬垫相连的远端的带状线图案,馈电点位于所述电介质衬底的与所述第一连接部件的连接衬垫相连的远端处,以便馈送电能到第一连接部件。

2. 如权利要求 1 所述的天线设备,其特征在于所述连接部件能接合到连接器。

3. 如权利要求 1 所述的天线设备,其特征在于所述第一连接部件构造成焊接至同轴电缆的芯线,其中所述第二连接部件构造成焊接至所述同轴电缆的护罩部分。

4. 如权利要求 1 所述的天线设备,其特征在于所述元件包括其上形成所述接地图案的第一柔性基础材料和其上形成所述元件图案的第二柔性基础材料。

5. 如权利要求 1 所述的天线设备,其特征在于所述带状线图案的阻抗根据所述电介质衬底的厚度和所述带状线图案的宽度中的至少一个被确定。

6. 如权利要求 1 所述的天线设备,其特征在于所述电介质衬底被弯曲一预定的角度。

7. 一种电子设备,其特征在于包括:

壳体,其具有整体形成在其上的天线设备;

其中,该天线设备是权利要求 1 所述的天线设备。

8. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于通过将所述天线设备插入模制到所述壳体,所述天线设备与所述壳体整体形成。

9. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于通过将所述天线设备固定到所述壳体,所述天线设备与所述壳体整体形成。

10. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于通过将所述天线设备内模塑到所述壳体,所述天线设备与所述壳体整体形成。

11. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于通过将所述天线设备热压到所述壳体,所述天线设备与所述壳体整体形成。

12. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于所述天线设备的元件直接形成在所述壳体上。

13. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于所述元件借助穿透所述壳体的通孔导引到所述壳体内。

14. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于所述元件借助所述壳体的边缘平面导引到所述壳体内。

15. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于所述天线设备设置在所述壳体的前表面上。

16. 如权利要求 7 所述的电子设备,其特征在于进一步包括:

通过电缆连接至所述天线设备的电路板。

17. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆构造为焊接到所述天线设备和所述电路板中的至少一个。

18. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆通过连接器连接到所述天线设备和所述电路板中的至少一个。

19. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆通过各向异性导电橡胶材料连接到所述天线设备和所述电路板中的至少一个。

20. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆通过各向异性导电薄膜连接到所述天线设备和所述电路板中的至少一个。

21. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆通过弹性元件接到所述天线设备。

22. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆通过借助于被弹性元件压到所述电路板上而连接到所述电路板。

23. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电缆是通过延展所述电路板的一部分而形成。

24. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述天线设备具有从所述壳体突出的一部分。

25. 如权利要求 16 所述的电子设备,其特征在于所述电路板设置在所述壳体内,其中所述电路板借助于连接器直接连接到所述天线设备。

26. 一种电子设备,其特征在于包括:

用于在其中安装天线设备的壳体,该壳体包括该天线设备所安装到其上的一开口部分;

其中,该天线设备是权利要求 1 所述的天线设备。

27. 如权利要求 26 所述的电子设备,其特征在于进一步包括也安装到所述壳体的所述开口部分的液晶面板。

28. 如权利要求 27 所述的电子设备,其特征在于所述天线设备设置在所述液晶面板的后平面上。

29. 如权利要求 27 所述的电子设备,其特征在于所述液晶面板包括设置在其前平面上的透明导电薄膜。

30. 如权利要求 26 所述的电子设备,其特征在于所述天线设备以弯曲状态安装到所述开口部分,以用作反射镜。

31. 如权利要求 26 所述的电子设备,其特征在于在元件上形成的导电材料图案具有高反射率。

32. 如权利要求 26 所述的电子设备,其特征在于导电材料图案通过电镀法、分层法、喷射法以及蒸汽法中的至少一种方法形成在元件上。

33. 一种电子设备,其特征在于包括:

在其中安装天线设备的照明设备,该照明设备包括所述天线设备所安装到其上的反射部分;

其中,该天线设备是权利要求 1 所述的天线设备,导电材料图案适合起到照明设备的反射元件的作用。

34. 一种电子设备,其特征在于包括:

包括尖端部分的带,其中天线设备附着在该尖端部分上;

其中,该天线设备是权利要求 1 所述的天线设备。

35. 如权利要求 34 所述的电子设备,其特征在于所述带具有与预定频带共振的长度。

36. 一种用于产生图像数据的电子设备,其特征在于,该电子设备包括:

照明设备;

用于反射来自照明设备的光的反射部分;以及

用于将图像数据信号传送给外部设备的天线设备,该天线设备安装在所述反射部分上,以起到照明设备的反射元件的作用;

其中,该天线设备是权利要求 1 所述的天线设备。

37. 一种作为外围设备的电子设备,其特征在于,该电子设备包括:

壳体;以及

安装在所述壳体上且用于将数据信号传送给外部设备的天线设备;

其中该天线设备是权利要求 1 所述的天线设备。

天线设备和电子装置

技术领域

[0001] 本发明通常涉及一种天线设备和一种电子设备,并尤其涉及一种包括薄膜状电介质衬底的天线设备和电子设备,在该介电衬底上形成了包括导电材料图案的元件。

背景技术

[0002] 最近连续几年,使用 UWB(超宽频带)的无线通讯技术由于其执行雷达定位和大通讯容量而引入注目。2002 年,美国联邦通讯委员会(FCC)批准使用在频带 3.1-10.6GHz 的 UWB。

[0003] UWB 是一种用于传送超宽频带的脉冲信号的通讯技术。因此,用于 UWB 的天线设计成具有允许在超宽频带中传送/接收脉冲信号的结构。

[0004] 至于由 FCC 批准的至少在 3.1-10.6GHz 频带使用的天线,提出一种具有接地板和反馈部分(电源部分)的天线(参见 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, B-1-133, "Horizontal Inplane Non-Directional/Low VSWR Antenna for FCC Approve UWB", Takuya Taniguchi, Takehiko Kobayashi, Tokyo Denki University, Class B201, Presented on March 22, 2003)。

[0005] 图 1A 和 1B 是示出传统天线设备的示意图。

[0006] 图 1A 示出了具有位于接地板 11 上的反向圆锥形反馈部件 12 的天线设备 10。

[0007] 圆锥形反馈部件 12 的侧面构造成形成相对于接地板 11 的表面成 θ 度的角。通过调整该角可得到理想特性。

[0008] 图 1B 示出了另一种具有位于接地板 11 上的小滴(泪珠状)反馈部件 22 的天线设备 20。反馈部件 22 包括圆锥部件 22a 和内接于圆锥部件 22a 的球部件 22b。

[0009] 在这种情况下,天线 10、20 的反馈部件 12、22 连接到滤波器 31,如图 2 所示。滤波器 31 从由反馈部件 12、22 接收的无线电波提取理想的频带成分。由滤波器 31 提取的成分被提供给传输/接收单元 32。传输/接收单元 32 在接收的无线电波上以预处理或后处理进行信号处理。

[0010] 因为传统的天线设备 10、20 构造成具有在扁平接地图案 11 上的圆锥形或泪珠状反馈部件 12、22,所以传统天线设备 10、20 具有相对大的尺寸。因此,希望制造出具有更小和更薄尺寸的天线设备。

[0011] 根据用于低频带通信的天线设备,有一种环状天线,它包括通过在柔性衬底上形成导电图案而制成的元件。

[0012] 然而,用于超宽频带通信的传统天线设备具有巨大的尺寸。从而,安装用于超宽频带通信的天线是困难的。因此,需要一种用于超宽频带通信的天线,其具有小和薄的结构,像用于低频带通信的环状天线一样。

发明内容

[0013] 本发明的一个一般的目的是提供一种能基本消除由现有技术的局限性和缺点所

引起的一个或多个问题的天线设备和电子装置。

[0014] 本发明的特点和优势将在下文中进行描述,并且结合描述和其附图部分将变得显而易见,或者可以通过根据描述中提供教导的发明而实践得到。本发明的目的和其他特征和优势一样都是通过尤其在说明书中全面、清晰、简洁并以精确术语指出的天线设备和电子设备而实现和得到,从而使得本领域技术人员能实现该发明。

[0015] 为了依照本发明的目的得到这些和其他优点,如同这里体现和广泛描述的那样,本发明的一个实施例提供的天线设备包括:其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0016] 此外,本发明的一个实施例提供了一电子设备,其包括:壳体,其中天线设备整体形成到该壳体;其中该天线设备包括其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0017] 此外,本发明的一个实施例提供了一电子设备,其包括:在其中安装天线设备的壳体,该壳体包括开口部分,天线装置安装到该开口部分;其中该天线设备包括其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0018] 此外,本发明的一个实施例提供了一电子设备,其包括:在其中安装天线设备的照明设备,该照明设备包括反射部分,天线装置安装到该反射部分;其中,为了起到照明设备反射元件的作用,该天线设备包括其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0019] 此外,本发明的一个实施例提供了一电子设备,其包括:包括天线设备所附着在其上的尖端部分的带;其中该天线设备包括其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0020] 此外,本发明的一个实施例提供了一种用于产生图像数据的电子设备,该电子设备包括:照明设备;用于反射来自照明设备的光的反射部分;以及用于将图像数据信号传送给外部设备的天线设备,该安装在反射部分上的天线设备起到照明设备的反射元件的作用;其中该天线设备包括其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0021] 此外,本发明的一个实施例提供了一种作为外围设备的电子设备,该电子设备包括:壳体;以及安装在壳体上用于将数据信号传送给外部设备的天线设备;其中该天线设备包括其上形成包括导电材料图案的元件的电介质衬底,其中该电介质衬底是薄膜。

[0022] 当结合附图阅读下面描述时,本发明的其他目的和特征将变得显而易见。

附图说明

[0023] 图 1A 和 1B 是传统天线设备的示意图;

[0024] 图 2 是传统天线的方框图;

[0025] 图 3 是根据本发明一实施例的系统的一个示例性结构的示意图;

[0026] 图 4A 和 4B 是根据本发明一实施例的天线部件(元件)的透视图;

[0027] 图 5A 和 5B 是根据本发明一实施例的天线部件(元件)的第一改进实例的透视图;

[0028] 图 6A 和 6B 是用于描述第一改进实例的天线部件(元件)连接状态的透视图;

- [0029] 图 7A 和 7B 是根据本发明一实施例的天线部件（元件）的第二改进实例的透视图；
- [0030] 图 8A 和 8B 是用于描述第二改进实例的天线部件（元件）连接状态的透视图；
- [0031] 图 9A 和 9B 是根据本发明一实施例的天线部件（元件）的第三改进实例的透视图；
- [0032] 图 10A 和 10B 是用于描述第三改进实例的天线部件（元件）连接状态的透视图；
- [0033] 图 11A 和 11B 是根据本发明一实施例的天线部件（元件）的第四改进实例的透视图；
- [0034] 图 12A-12C 是用于描述第四改进实例的天线部件（元件）连接状态的透视图；
- [0035] 图 13A-13D 所示的示意图每一个示出了根据本发明一实施例的印刷线路板的示例性结构；
- [0036] 图 14 所示的示意图每一个示出了根据本发明一实施例的双极型天线设备的示例性结构；
- [0037] 图 15 是根据本发明一实施例的第一安装实例的分解透视图；
- [0038] 图 16 是根据本发明一实施例的第一安装实例的横截面图；
- [0039] 图 17 是根据本发明一实施例的第二安装实例的分解透视图；
- [0040] 图 18 是根据本发明一实施例的第二安装实例的横截面图；
- [0041] 图 19 是根据本发明一实施例的第三安装实例的分解透视图；
- [0042] 图 20 是根据本发明一实施例的第三安装实例的横截面图；
- [0043] 图 21 是根据本发明一实施例的第四安装实例的横截面图；
- [0044] 图 22A-22B 是根据本发明一实施例的第四安装实例的示意图；
- [0045] 图 23 是根据本发明一实施例的第五安装实例的分解透视图；
- [0046] 图 24A-24B 是根据本发明一实施例的第五安装实例的示意图；
- [0047] 图 25 是根据本发明一实施例的第六安装实例的横截面图；
- [0048] 图 26A 和 26B 是根据本发明一实施例的第六安装实例的示意图；
- [0049] 图 27 是根据本发明一实施例的第七安装实例的横截面图；
- [0050] 图 28A 和 28B 是根据本发明一实施例的第七安装实例的示意图；
- [0051] 图 29 是根据本发明一实施例的第八安装实例的横截面图；
- [0052] 图 30A 和 30B 是根据本发明一实施例的第八安装实例的示意图；
- [0053] 图 31 是根据本发明一实施例的第九安装实例的横截面图；
- [0054] 图 32 是根据本发明一实施例的第九安装实例的分解透视图；
- [0055] 图 33 是根据本发明一实施例的第十安装实例的分解透视图；
- [0056] 图 34 是根据本发明一实施例的第十安装实例的横截面图；
- [0057] 图 35 是根据本发明一实施例的第十一安装实例的分解透视图；
- [0058] 图 36 是根据本发明一实施例的第十一安装实例的横截面图；
- [0059] 图 37 是根据本发明一实施例的第十二安装实例的分解透视图；
- [0060] 图 38 是根据本发明一实施例的第十二安装实例的横截面图；
- [0061] 图 39A-39B 是根据本发明一实施例的其他安装实例的示意图；
- [0062] 图 40 是形成在根据本发明一实施例的电介质元件一侧上形成的共面波导型天线

装置(UWB 天线装置)的示意图;

[0063] 图 41 是根据本发明一实施例的偶极型天线设备的示意图;

[0064] 图 42A-42B 是一种根据本发明的一实施例的天线设备的示意图,该天线设备包括芯片天线和微波传输带线;

[0065] 图 43A-43B 是根据本发明实施例的用于将天线设备安装至壳体的其他方法的示意图;

[0066] 图 44 是一系统的第一应用实例的示意图,该系统中应用了本发明一种天线设备的一实施例;

[0067] 图 45 是根据本发明一实施例的数码相机的示意图;

[0068] 图 46 是根据本发明一实施例的数码相机的分解透视图;

[0069] 图 47 是根据本发明一实施例的数码相机的改进实例示意图;

[0070] 图 48 是根据本发明一实施例的数码相机的另一改进实例示意图;

[0071] 图 49 是根据本发明一实施例的一打印机的示意图;

[0072] 图 50 是根据本发明一实施例的打印机的方框图;

[0073] 图 51 是根据本发明一实施例的打印机的改进示意图;

[0074] 图 52 是系统的第二应用实例的示意图,该系统中应用了本发明一种天线设备的一实施例;

[0075] 图 53 是根据本发明一实施例的支架的方框图;

[0076] 图 54 是系统的第三应用实例的示意图,该系统中应用了本发明一种天线设备的一实施例;

[0077] 图 55 是根据本发明一实施例的三脚架的方框图;

[0078] 图 56 是系统的第四应用实例的示意图,该系统中应用了本发明一种天线设备的一实施例;

[0079] 图 57 是根据本发明一实施例的摄影机的方框图;

[0080] 图 58 是根据本发明一实施例的盖的示意图;

[0081] 图 59 是系统的第五应用实例的示意图,该系统中应用了本发明一种天线设备的一实施例;

[0082] 图 60 是根据本发明一实施例的移动电话的方框图;

[0083] 图 61 是系统的第六应用实例的示意图,该系统中应用了本发明一种天线设备的一实施例;

[0084] 图 62 是根据本发明一实施例的键盘的示意图;

[0085] 图 63 的示意图示出了根据本发明的实施例的天线设备的示意性安装状态;

[0086] 图 64A-64B 是根据本发明一实施例的鼠标的示意图;

[0087] 图 65A-65B 的示意图描述了衬底厚度和照明带的宽度之间的关系以得到 $50\ \Omega$ 的阻抗;以及

[0088] 图 66 的图表描述了衬底厚度和照明带的宽度之间的关系以得到 $50\ \Omega$ 的阻抗。

具体实施方式

[0089] 在下文中,将结合附图对本发明的实施例进行描述。

[0090] [天线设备 100]

[0091] 图 3 的示意图示出了根据本发明一实施例的天线设备 100 的示例性结构。

[0092] 根据本发明一实施例的天线设备 100 包括天线部件 (元件)111 和电路部件 112。

[0093] 天线部件 111 包括在柔性印刷线路板 121 上形成的导电图案 122。在电路部件 112 中,电子元件 132 安装在印刷线路板 131 上。因此,在 UWB(超宽频带) 中用于处理信号的处理电路能够通过电子元件 132 和布线图而得到。此外,在电路部件 112 中,FPC 连接器 133 形成在印刷线路板 131 上。FPC 连接器 133 连接至天线部件 111。电路部件 112 在天线部件 111 执行信号接收 / 传送。

[0094] [天线部件 (元件)111]

[0095] 图 4A 和 4B 是根据本发明一实施例的天线部件 111 的透视图。

[0096] 在天线部件 111 中,通过在天线部件 111 的柔性印刷线路板 121 上执行印制操作,用导体材料 (例如,铝、铜) 在印刷线路板 121 上形成元件图案 141、接地图案 142 以及带状线 143。

[0097] 柔性印刷线路板 121 具有柔软的特性。柔性印刷线路板 121 由树脂材料 (例如,FET, 聚酰亚胺,FR-4) 形成并具有基本上不大于 0.1mm 的厚度。

[0098] 根据本发明一实施例的元件图案 141 是通过将导体材料 (例如,铝、铜) 以 Y1 方向和 Z1 方向施加在柔性印刷线路板 121 的平面上形成的。元件图案 141 形成近似于本垒板棒球场一角上的一垒 (base home plate) 的形状。值得注意的是,元件图案 141 的形状通过切割小滴 (泪珠状) 状部件的纵断面两侧和尖端部件而得到。

[0099] 根据本发明一实施例的接地图案 142 是通过将导体材料 (例如,铝、铜) 以 Z2 方向和 Y2 方向施加在柔性印刷线路板 121 的平面上形成的。接地图案 142 覆盖柔性印刷线路板 121 的半个区域。

[0100] 根据本发明一实施例的带状线 143 是通过将导体材料 (例如,铝、铜) 以 Z1 方向和 Y2 方向施加在柔性印刷线路板 121 的平面上形成的。带状线 143 以沿 Y2 方向延伸的方式形成。带状线 143 的一端连接至元件图案 122,带状线 143 的另一端连接至在柔性印刷线路板 121 的末梢端部 Y2 方向形成的连接部件 151。值得注意的是,设置带状线 114 的宽度以及柔性印刷线路板的厚度以得到近似 $50\ \Omega$ 的特性阻抗。例如,可以设置带状线 114 的宽度以及柔性印刷线路板的厚度,从而使得随着柔性印刷线路板 121 变得更厚带状线 114 变得更宽,以及随着柔性印刷线路板 121 变得更薄带状线 114 变得更窄。更具体的是,在柔性印刷线路板 121 的基底材料的厚度从近似 0.08mm 变到 0.14mm 的情况下,带状线 143 的宽度变成约 $200\ \mu\text{m}$ 。

[0101] 连接部件 151 以一种从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端面沿着 Y2 方向凸出的方式设置。

[0102] 在连接部件 151 的附近,连接衬垫 152 在柔性印刷线路板 121 的平面上沿着 Z1 方向形成,以及其他连接衬垫 153 在柔性印刷线路板 121 的平面上沿着 Z2 方向形成。连接衬垫 152 接触位于 FPC 连接器 133 上部的 Z1 方向的终端,以及连接衬垫 153 接触位于 FPC 连接器 133 下部的 Z2 方向的另一终端。FPC 连接器 133 的上部下部终端焊接至印刷线路板 131 的布线图以传输天线部件 111 的元件图案 141 和安装在印刷线路板 131 上的处理电路之间的信号,以及将接地图案 142 设置到地电平。

[0103] 因为柔性印刷线路板 121 作为天线部件 111 的基底材料使用,所以天线部件 111 能以图 4A 和 4B 所示的虚线的方式弯曲。通过以相对于接地图案 142 预定的角度来弯曲元件图案 141 (如图 4A 和 4B 的虚线所示),与将元件图案 141 和接地图案 142 设置在相同平面上相比,各种特性 (VSWR, 损耗, 方向性) 有所提高。

[0104] [天线部件 111 的附件]

[0105] 值的注意的是,尽管天线部件通过使用根据本发明一实施例的 FPC 连接器 133 连接到印刷线路板 131,天线部件 111 还可以使用其它可选方法或元件连接到印刷线路板 131。

[0106] [第一改进实例]

[0107] 例如,天线部件 111 的连接部件 212 可以直接焊接至印刷线路板 131 的连接图案。

[0108] 图 5A 和 5B 是根据本发明第一改进实例的天线部件 211 的透视图。图 6A 和 6B 是用于描述根据本发明的第一改进实例的天线部件 211 的连接状态的示意图。在本发明第一改进实例的附图中,相同的部件用与本发明上述实施例的图 3、4A 和 4B 中相同的附图标记进行表示并不作进一步描述。

[0109] 根据本发明第一改进实施例的天线部件 211 包括具有与天线部件 111 的连接部件不同结构的连接部件 212。连接部件 212 包括第一连接部件 221 和第二连接部件 222。

[0110] 第一连接部件 221 形成在一区域,在该区域带状线 143 以从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部伸出的方式,从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向的端部向 Y2 方向延伸。第一连接部件 221 具有在其面对 Z1 方向的平面形成的连接衬垫 231。连接衬垫 231 连接至带状线 143 的 Y2 方向的端部。

[0111] 第二连接部件 222 以从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向的端部向 Y2 方向伸出的方式,邻近于第一连接部件 221 而在 X2 方向形成。第二连接部件 222 具有在其面对 Z2 方向的平面形成的连接衬垫 232。连接衬垫 232 连接至接地图案 142。

[0112] 如图 6A 和 6B 所示,第一和第二连接衬垫 241 和 242 形成在印刷线路板 131 上 (天线部件 211 焊接在其上)。第一连接衬垫 241 形成在印刷线路板 131 的 Z1 方向平面 (Z-Y 平面的 Z1 侧),其位置对应于第一连接部件 221。此外,第二连接衬垫 242 在印刷线路板 131 的 Z2 方向平面,其位置对应于第二连接部件 222。如图 6A 所示,天线部件 211 的第一连接部件 221 沿着 Z1 方向弯曲,天线部件 211 的第二连接部件 222 沿着 Z2 方向弯曲,这样该印刷线路板 131 就夹在其中。在夹入印刷线路板 131 时,第一连接部件 221 以面对印刷线路板 131 的第一连接衬垫 241 的方式设置,第二连接部件 222 以面对印刷线路板 131 的第二连接衬垫 242 的方式设置。

[0113] 然后,第一连接部件 221 的连接衬垫 231 在印刷线路板的 Z1 方向平面焊接至印刷线路板 131 的第一连接衬垫 241,以及第二连接部件 222 的连接衬垫 232 在印刷线路板的 Z2 方向平面焊接至印刷线路板 131 的第二连接衬垫 242。

[0114] 因此,印刷线路板 131 连接至天线部件 211。

[0115] 尽管在上述第一改进实施例中,天线部件 211 在印刷线路板 131 的两个平面上焊接至印刷线路板 131,但是该天线部件也可以焊接至印刷线路板 131 的其中一个平面。

[0116] [第二改进实例]

[0117] 图 7A 和 7B 是根据本发明第二改进实例的天线部件 311 的透视图。图 8A 和 8B 是

用于描述根据本发明的第二改进实例的天线部件 311 连接的示意图。本发明第二改进实例的附图中,相同的部件用与本发明的上述实施例的图 3、4A 和 4B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0118] 根据本发明第二改进实施例的天线部件 311 具有与天线部件 111 的连接部件不同结构的连接部件 312。连接部件 312 包括第一连接部件 321 和第二连接部件 322。

[0119] 第一连接部件 321 形成在一区域,在该区域,带状线 143 以从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部沿着 Y2 方向伸出的方式,从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部向 Y2 方向延伸。第一连接部件 321 具有在其面对 Z1 方向的平面形成的连接衬垫 331。连接衬垫 331 连接至带状线 143 的 Y2 方向的端部。第一连接部件 321 形成预定的长度,从而使得第一连接部件 321 的前和后平面能够通过将第一连接部件 321 扭曲 $\theta 1$ 方向而翻转。

[0120] 第二连接部件 322 以从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部沿着 Y2 方向伸出的方式,邻近于第一连接部件 321 而在 X2 方向形成。第二连接部件 322 具有在其面对 Z2 方向的平面形成的连接衬垫 332。连接衬垫 332 连接至接地图案 142。

[0121] 如图 8A 和 8B 所示,第一和第二连接衬垫 341 和 342 形成在印刷线路板 131 上(天线部件 311 焊接在其上)。第一连接衬垫 341 形成在印刷线路板 131 的 Z1 平面上,其位置对应于第一连接部件 321。此外,第二连接衬垫 342 形成在印刷线路板 131 的 Z1 平面上,其位置对应于第二连接部件 322。如图 8A 所示,通过沿着 $\theta 1$ 方向扭曲第二连接部件 322,天线部件 311 的第一连接部件 321 定位成面向印刷线路板 131 的第一连接衬垫 341,并且天线部件 311 的第二连接部件 322 定位成面向印刷线路板 131 的第二连接衬垫 342。

[0122] 然后,第一连接部件 321 的连接衬垫 331 在印刷线路板的 Z1 方向平面被焊接至印刷线路板 131 的第一连接衬垫 341,以及第二连接部件 322 的连接衬垫 332 在印刷线路板 131 的 Z1 方向平面被焊接至印刷线路板 131 的第二连接衬垫 342。

[0123] 因此,印刷线路板 131 一侧(平面)连接至天线部件 311。

[0124] [第三改进实例]

[0125] 尽管在本发明的上述实施例中,天线部件直接焊接至印刷线路板上,但是天线部件和印刷线路板可以替换地通过同轴电缆相连。

[0126] 图 9A 和 9B 是根据本发明第三改进实例的天线部件 411 的透视图。图 10A 和 10B 是用于描述根据本发明的第三改进实例的天线部件 411 的连接示意图。在本发明第三改进实例的附图中,相同的部件用与本发明上述实施例的图 3、4A 和 4B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0127] 本发明第三改进实施例的天线部件 411 包括连接部件 412,该连接部具有与天线部件 111 的连接部件不同的结构。连接部件 421 形成在一区域,在该区域,带状线 143 以从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部沿着 Y2 方向伸出的方式,从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部向 Y2 方向延伸。连接部件 412 具有在其面对 Z1 方向的平面形成的连接衬垫 431。连接衬垫 431 在 Z2 方向侧通过通孔 441 连接至接地图案 142。

[0128] 带状线 143 连接至连接衬垫 451,该连接衬垫位于相对于连接部件 412 的 Y1 方向。

[0129] 如图 10A 所示,通过将同轴电缆 461 的护罩 462 安装在连接垫 431 上、将其芯线 463 定位于连接衬垫 451 上、并且将护罩 462 焊接在连接衬垫 431 和 / 或将芯线 463 焊接到连接衬垫 451 上,同轴电缆 461 连接天线部件 411 和柔性印刷线路板 121。

[0130] 尽管在上述改进实例中,同轴电缆 461 通过将护罩 462 焊接至连接垫片 431 而连接到天线部件 411,但是同轴电缆 461 也可以从连接部件 412 的背侧直接焊接到接地图案 142。

[0131] [第四改进实例]

[0132] 图 11A 和 11B 是根据本发明第四改进实例的天线部件 511 的透视图。图 12A-12C 是用于描述根据本发明的第四改进实例的天线部件 511 的连接示意图。在本发明第四改进实例的附图中,相同的部件用与本发明上述实施例的图 9A,9B,10A 和 10B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0133] 根据本发明第四改进实施例的天线部件 511 连接部件 512,该连接部具有与天线部件 111 的连接部件不同的结构。连接部件 512 形成在一区域,在该区域,带状线 143 以从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部沿着 Y2 方向突出的方式,从柔性印刷线路板 121 的 Y2 方向端部向 Y2 方向延伸。连接部件 512 具有通孔 521。通孔 521 是穿过柔性印刷线路板 121 的 Z1 和 Z2 平面的孔。连接至接地图案 142 的连接垫 531 围绕连接部件 512 的 Z2 方向平面上的通孔 521 形成。

[0134] 如图 12A 所示,通过在通孔 521 上安装其护罩 462,同轴电缆 461 连接天线部件 511 和柔性印刷线路板 121。然后,通过通孔 521,护罩 462 在连接部件 512 的 Z2 方向平面上焊接至连接垫 531。芯线 463 在其 Z1 方向平面被焊接至连接垫 451。因此,芯线 463 连接至连接垫 451,以及护罩 462 连接至连接垫 531。从而,同轴电缆 461 连接至天线部件 511 和柔性印刷线路板 121。

[0135] [第五改进实例]

[0136] 图 13A-13D 用于描述是根据本发明一实施例的印刷线路板 121 的结构示意图。

[0137] 如图 13A 所示,根据本发明上述实施例的印刷线路板 121 形成有单层基底材料 611。在图 13B 所示的替换实例中,印刷线路板 121 可以形成有通过粘性剂 623 相互粘接的两层基底材料 621、622。利用该替换实例,由于元件图案 141 和接地图案 142 之间的空间能增加,所以带状线 143 能被加宽。因此,例如能阻止带状线 143 折断。

[0138] 在图 13C 所示的另一替换实例中,元件图案 141 可以在基底材料 631 和基底材料 632 之间设置,并且接地图案 142 可以在基底材料 632 和基底材料 633 之间设置。在该可替换实施中,如图 13C 所示,表面安装电子元件 634 可安装在印刷线路板 121 的表面上。

[0139] 在图 13D 所示的又一替换实例中,元件图案 141 可以形成在基底材料 631 的侧表面上,接地图案 142 可以设置在基底材料 632 和基底材料 633 之间,以及电源图案 641 可以设置在基底材料 631 和基底材料 632 之间。此外,表面安装的电子元件(未示出)可安装在基底材料 633 的侧表面上。

[0140] [其它实例]

[0141] 尽管在本发明的上述实施例中使用单极型天线以描述本发明的天线设备,但也可以使用双极型天线(超宽频带双极天线)。

[0142] 图 14 是根据本发明一实施例的双极型天线设备 800 的一个示例性结构的示意图。

[0143] 天线设备 800 包括柔性印刷线路板 831,在该柔性印刷线路板上形成有第一元件图案 811、用于将第一元件图案 811 连接至连接垫 812 的带状线 813、第二元件图案 821、用于将第二元件图案 821 连接至连接垫 822 的带状线 823。

[0144] 双极型天线设备 800 能获得与上述单极型天线设备 100 相同的效果和性能。

[0145] [安装实例]

[0146] 接着,描述了用于将本发明的天线设备安装到不同电子设备(例如,鼠标、键盘、移动电话)上的实例(方法)。

[0147] [第一安装实例]

[0148] 图 15 是分解透视图,其描述了根据本发明一实施例的第一安装实例,以及图 16 是用于描述根据本发明一实施例的第一安装实例的横截面图。

[0149] 在图 15 中,电子设备 1100 包括壳体 1111、1112,电路板 1113、天线设备 1114 以及同轴电缆 1115。

[0150] 壳体 1111、1112 例如由树脂材料模制而成。装配部件 1121 是通过将壳体 1111、1112 结合在一起而得到。电路板 1113 安装在装配部件 1121 中。电路板 1113 包括一个印刷线路板 1131,在该印刷线路板上安装有电子元件 1132。

[0151] 与上述天线设备 100 相同,天线设备 1114 具有一柔性印刷电路板 1114,在该柔性印刷电路板上形成包含元件图案和接地图案的导电图案。由于天线设备 1114 很薄地形成,所以天线设备 100 能被夹模至壳体 1111。因此,天线设备 1114 可以与壳体 1111 整体地形成。天线设备 1114 借助于同轴电缆 1115 连接至电路板 1113,该天线设备具有在壳体 1111 开口部分 1151 的暴露状态下的微线(microline)尖端。

[0152] 同轴电缆 1115 具有一个连接至天线设备 1114 的末端和连接至电路板 1113 的另一末端。天线设备 1114 和同轴电缆 1115 可以以第三改进实例的图 9A-10B 所示的方式或者以第四改进实例的图 11A-12C 所示的方式连接。因此,同轴电缆 1115 的信号线连接至天线设备 1114 的元件图案,同轴电缆 1115 的接地(GND)线连接至天线设备 1114 的 GND 图案。

[0153] 关于第一安装实例,由于天线设备 1114 与壳体 1111 整体形成,所以安装天线设备 1114 需要很少或不需要空间。这将能减小电子设备 1100 的尺寸。

[0154] [第二安装实例]

[0155] 图 17 是描述根据本发明一实施例的第二安装实例的分解透视图,图 18 是用于描述根据本发明一实施例的第二安装实例的横截面图。在图 17 和 18 中,相同的部件用与第一安装实例的图 15 和 16 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0156] 在图 17 中,电子设备 1200 包括电路板 1113 和天线设备 1114,它们通过接插件 1211 和插塞式连接器 1212 连接至同轴电缆 1115。

[0157] 接插件 1211 安装在电路板 1113 和天线设备 1114 上。插塞式连接器 1212 连接至同轴电缆 1115 的每一端。通过将同轴电缆 1115 的插塞式连接器 1212 连接至电路板 1113 和天线设备 1114 的接插件 1211 上,电路板 1113 和天线设备 1114 借助于同轴电缆 1115 相互连接。

[0158] 通过第二安装实例,电路板 1113 和天线设备 1114 能很容易地连接至同轴电缆 1115。

[0159] 尽管根据上述第二安装实例,同轴电缆 1115 和电路板 1113 之间的连接以及同轴电缆 1115 和天线设备 1114 之间的连接是通过使用同轴电缆 1115 两端的连接器而实现的,但是所述连接也可以通过使用在同轴电缆 1115 一端上的单个连接器实现。

[0160] 此外,尽管上述第二安装实例中使用的连接器是安装在表面部分上的表面安装型

连接器,但是,也可以替换使用其他例如安装在边缘部分上的边缘安装型连接器,只要连接器能轻易连接同轴电缆 1115。

[0161] [第三安装实例]

[0162] 图 19 是用于描述根据本发明一实施例的第三安装实例的分解透视图,图 20 是用于描述根据本发明一实施例的第三安装实例的横截面图;在图 19 和 20 中,相同的部件用与第二安装实例的图 17 和 18 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0163] 在图 19 中,电子设备 1300 包括通过接插件 1311 和插塞式连接器 1312 直接连接的电路板 1113 和天线设备 1114,

[0164] 接插件 1311 安装在电路板 1113 上。插塞式连接器 1312 安装在天线设备 1114 上。当壳体 1111 连接至壳体 1112 时,接插件 1311 和插塞式连接器 1312 变成彼此面对的方式连接。这就是说,通过将壳体 1111 和壳体 1112 连接在一起,天线设备 1114 的插塞式连接器 1312 就插入到电路板 1113 的接插件 1311 中。因此,电路板 1113 和天线设备 1114 就被连接起来。

[0165] 通过第三安装实例,由于电路板 1113 和天线设备 1114 被直接连接,所以不需要电缆。此外,通过简单地将壳体 1111 和壳体 1112 连接在一起而使电路板 1113 和天线设备 1114 易于连接。

[0166] [第四安装实例]

[0167] 图 21 是用于描述根据本发明一实施例的第四安装实例的分解透视图,图 22A 和 22B 是用于描述根据本发明一实施例的第四安装实例的主要部分的示意图;在图 21、22A 和 22B 中,相同的部件用与第一安装实例的图 15 和 16 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0168] 在图 21 中,电子设备 1400 包括由 FPC 电缆 1411(作为第一安装实例中同轴电缆的代替物)连接的电路板 1113 和天线设备 1114。FPC 电缆 1411 是通过将柔性印刷电路板注塑成带状而制成的。FPC 电缆 1411 包括具有设置在其平面之一上的连线 1411b、1411c 的柔性衬底 1114a(参见图 22B)。连线 1411b 连接至天线设备 1114 的元件图案,连线 1411c 连接至天线设备 1114 的接地图案。

[0169] 在该实例中,FPC 电缆 1411 以图 4-8 所示的方式焊接至电路板 1113 和天线设备 1114。

[0170] 尽管根据本发明第四安装实例,电路板 1113 和 FPC 电缆 1411 之间的连接以及天线设备 1114 和 FPC 电缆 1411 之间的连接通过焊接实现,但是,该连接同样可以通过将连接器固定在电路板 1113 和天线设备 1114 上以及将 FPC 电缆 1411 的末端插入到电路板 1113 和天线设备 1114 的连接器中而实现。

[0171] [第五安装实例]

[0172] 图 23 是用于描述根据本发明一实施例的第五安装实例的分解透视图,图 24A 和 24B 是用于描述根据本发明一实施例的第五安装实例的主体部分示意图。在图 23、24A 和 24B 中,相同的部件用与第四安装实例的图 21、22A 和 22B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0173] 在图 23 中,电子设备 1500 包括与电缆部件 1511 整体形成的天线设备 1114。电缆部件 1511 具有电缆状结构,其是通过延展包含在天线设备 1114 中的柔性印刷电路板而

形成的。电缆部件 1511 包括信号电缆 1511a 和接地电缆 1511b。如图 24B 所示,信号电缆 1511a 的尖端被焊接到电路板 1113 的天线接线图案 1521。此外,如图 24B 所示,在扭曲接地电缆 1511b 后,接地电缆 1511b 的尖端被焊接到电路板 1113 的接地图案 1522,从而使得接地电缆前和后侧末端转换。

[0174] [第六安装实例]

[0175] 图 25 是根据本发明一实施例的第六安装实例的横截面图,图 26A 和 26B 是用于描述根据本发明一实施例的第六安装实例的主体部分透视图。在图 25、26A 和 26B 中,相同的部件用与第四安装实例的图 21、22A 和 22B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0176] 如图 25 和 26A 所示,电子设备 1600 包括各向异性导电橡胶 1631,其设置在 FPC 电缆 1411 尖端和电路板 1113 的图案(包括天线接线图案 1621、接地图案 1622)之间。当壳体 1111 和壳体 1112 连接在一起时,通过使 FPC 电缆 1411 的尖端借助于弹性元件(本实例中是弹簧)1632 挤压电路板 1113(朝向 Z2 方向),天线设备 1114 和包含在电子设备 1600 内的电路板 1113 被连接在一起。

[0177] 如图 26A 和 26B 所示,各向异性导电橡胶 1631 包括在 X1-X2 方向分层的导体 1631a 和绝缘体 1631b。因此,各向异性导电橡胶 1631 被构造成在 Z1-Z2 方向具有导电性,但在 X1-X2 方向没有导电性。

[0178] 弹簧 1632 位于相应于壳体 1111 的天线连接图案 1621 和接地图案 1622 的位置。

[0179] 在第六安装实例中,通过将 FPC 电缆 1411 的图案与电路板 1113 的图案(包括天线连接图案 1621 和接地图案 1622)相匹配,并且将壳体 1111 与壳体 1112 相连,FPC 电缆 1411 的尖端被弹簧 1632 推向电路板 1113 方向。结果,FPC 电缆 1611 能容易地通过各向异性导电橡胶 1631 与电路板 1113 的天线连接图案 1621 和接地图案 1622 相连接。

[0180] [第七安装实例]

[0181] 图 27 是根据本发明一实施例的第七安装实例的横截面图,图 28A 是用于描述根据本发明一实施例的第七安装实例的主体部分的透视图,以及图 28B 是用于描述根据本发明一实施例的第七安装实例的主体部分的横截面图。在图 27、28A 和 28B 中,相同的部件用与第六安装实例的图 25、26A 和 26B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0182] 如图 27 所示,电子设备 1700 包括在 FPC 电缆 1411 的尖端和电路板 1113 的图案(包括天线连接图案 1621 和接地图案 1622)之间设置的各向异性导电薄膜 1711。通过在各向异性导电薄膜 1711 上沿着 Z2 方向执行热压粘合,包含在电子设备 1700 中的天线设备 1114 和电路板 1113 被连接。各向异性导电薄膜 1711 包括混合有导电颗粒的热固橡胶。通过在各向异性导电薄膜 1711 上执行热压粘合,导电颗粒能提供在天线连接图案 1621 和 FPC 电缆 1411 的连线 1411b 之间以及接地图案 1622 和 FPC 电缆 1411 的连线 1411c 之间。因此,能够得到在 Z1-Z2 方向(热压方向)的导电性。

[0183] 在第七安装实例中,通过将 FPC 电缆 1411 的图案与电路板 1113 的图案(包括天线连接图案 1621)相匹配,并且在各向异性导电薄膜 1711 上执行热压粘合,FPC 电缆 1411 能容易地与电路板 1113 连接(包括天线连接图案 1621)。

[0184] [第八安装实例]

[0185] 图 29 是根据本发明一实施例的第八安装实例的横截面图,图 30A 是用于描述根据

本发明一实施例的第八安装实例的主体部分的横截面图,以及图 30B 是用于描述根据本发明一实施例的第八安装实例的主体部分的透视图。在图 29、30A 和 30B 中,相同的部件用与第七安装实例的图 27、28A 和 28B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0186] 如图 29 所示,电子设备 1800 包括焊接到电路板 1113 的天线连接图案 1621 的接触弹簧元件 1811。当壳体 1111 与壳体 1112 连接在一起时,通过 FPC 电缆 1411 的尖端借助于壳体 1111 的突出部件 1812 挤压接触弹簧元件 1811,包含在电子设备 1800 中的天线设备 1114 就和电路板 1113 连接在一起。接触弹簧元件 1811 可以设置到天线连接图案 1621,并通过使用例如接触粘合方法连接到那里。

[0187] 在第八安装实例中,通过将壳体 1111 与壳体 1112 相连接,FPC 电缆 1411 能容易地与电路板 1113 连接。

[0188] [第九安装实例]

[0189] 图 31 是根据本发明一实施例的第九安装实例的横截面图,以及图 32 是用于描述根据本发明一实施例的第九安装实例的主体部分的透视图。在图 31、32 中,相同的部件用与第六安装实例的图 25、26A 和 26B 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0190] 如图 31 所示,电子设备 1900 包括与电缆部件 1911 整体形成的天线设备 1114。电缆部件 1911 具有通过延伸包含在天线设备 1114 中的柔性印刷电路板 1114a 而形成的电缆状构造。该电缆部件 1911 包括设置在元件图案连接的一侧(面对 Z2 方向的一侧)的配线 1911a 以及设置在另一元件图案连接的另一侧(面对 Z1 方向的一侧)的配线 1911b。天线设备 1114 具有形成在其 Z1 方向平面的接地图案以及形成在其 Z2 方向平面的元件图案 1114c。

[0191] 电路板 1113 包含天线连接图案 1921。一弹簧 1931 在面對天线连接图案 1921 的位置固定到壳体 1111 上。例如,弹簧 1931 通过电缆 1941 连接到电路板 1113 的接地图案。

[0192] 在第九安装实例中,通过在弹簧 1931 和电路板 1311 的天线连接图案 1921 之间设置电缆部件 1911,配线 1911a(连接到元件图案 1114c)连接到天线连接图案 1921,并且配线 1911b(连接到接地图案 1114b)连接并接地。

[0193] [第十安装实例]

[0194] 图 33 是根据本发明一实施例的第十安装实例的分解透视图,图 34 是用于描述根据本发明一实施例的第十安装实例的主体部分的横截面图。在图 33、34 中,相同的部件用与第一安装实例的图 19 和 20 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0195] 如图 33 所示,电子设备 2000 包括直接形成在壳体 1111 表面上的天线图 2011。壳体 1111 包括具有预定介电常数的介电材料。天线图 2011 包括元件图案 2011a 和接地图案 2011b。天线图 2011 例如可以通过模塑壳体 1111 时夹模金属板,使用导电原材料执行沉淀方法(例如,金属电镀、印制、喷涂、蒸汽沉积)或在壳体 1111 模塑过程后执行分层法而形成(印制)。

[0196] 元件图案 2011a 和接地图 2011b 在壳体 1111 上与天线设备 1114 相似的位置形成。形成在壳体 1111 前侧(Z1 方向侧)的元件图案 2011a 通过穿过壳体 1111 的通孔 2012 被导引到壳体 1111 的后侧。接地图案 2011b 形成在壳体 1111 的后侧(Z2 方向侧)。

[0197] 连接插脚 2013 在面對通孔 2012 的位置上设置在电路板 1113 上。连接弹簧 2014 在面對接地图案 2011b 的位置被固定到电路板 1113。连接插脚 2013 连接到电路板 1113 的

天线连接图案。连接插脚 2013 连接壳体 1111 时插入通孔 2012 中。当插入到通孔 2012 中时,连接插脚 2013 挤压通孔 2012 的内壁。因此,连接插脚 2013 与元件图案 2011a 相连接。此外,当壳体 1111 与壳体 1112 相连时,连接弹簧 2014 与电路板 1113 的接地图案相连接。因此,当连接壳体 1111 时,连接弹簧 2014 连接至接地图案 2011b。

[0198] 根据第十安装实例,通过在壳体 1111 中安装电路板 1113,天线图 2011 能轻易地连接到电路板 1113。

[0199] 例如由所期望的性能或壳体 1111 的介电常数来确定元件图案 2011a 和接地图案 2011b 的形状。

[0200] 此外,除了通过执行夹模法或金属电镀法形成天线图 2011,还可以通过内模 (in-mold) 型模塑法或热压型模塑法形成天线图 2011。

[0201] 内模型模塑法是一种在用于内模模塑的薄膜 (例如,通过金属蒸汽沉淀法形成) 连接到金属模的底面后,将天线图 2011 整体模制到壳体 1111 上的技术。

[0202] [第十一安装实例]

[0203] 图 35 是根据本发明一实施例的第十一安装实例的分解透视图,图 36 是根据本发明一实施例的第十一安装实例的主体部分横截面图。在图 35、36 中,相同的部件用与第十安装实例的图 33 和 34 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0204] 如图 35 所示,电子设备 2100 包括形成在元件图案 2011a 上的保护膜 2111,该元件图案设置在壳体 1111 表面上。保护膜 2111 可以选择地形成在壳体 1111 的整个表面上。

[0205] 如图 36 所示,元件图案 2011a 借助于通孔 2012 以延伸到壳体 1111 后侧的方式形成。因为保护膜 2111 也形成在通孔 2012 的内部,所以提供用于与天线图 2011a 相连的连接弹簧 2112 (作为第十安装实例中连接插脚 2013 的替换)。连接弹簧 2112 焊接到电路板 1113 的天线图上。当壳体 1111 与壳体 1112 相连时,壳体 1111 的后侧挤压连接弹簧 2112,因此导致连接弹簧 2112 的弹性变形。因此,连接弹簧 2112 与元件图案 2011a 相连。

[0206] [第十二安装实例]

[0207] 图 37 是根据本发明一实施例的第十二安装实例的分解透视图,以及图 38 是用于描述根据本发明一实施例的第十二安装实例的主体部分横截面图。在图 37 和 38 中,相同的部件用与第十安装实例的图 33 和 34 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0208] 如图 37 中所示,电子设备 2200 包括具有壳体 2212 和盖 2213 的壳 2211。在壳体 2212 和盖 2213 之间设置装配部件 2221。例如,电池组可以安装在装配部件 2221 中。

[0209] 在该第十二安装实例中,天线图 2011 直接在盖 2213 上形成图案 (印制)。元件图案 2011a 和接地图案 2011b 在盖 2213 上与天线设备 1114 相似的位置设置。在盖 2213 前侧 (Z1 方向侧) 上形成的元件图案 2011a 被导引到盖 2213 的边缘平面。接地图案 2011b 在盖 2213 的后侧 (Z2 方向侧) 上形成。

[0210] 连接弹簧 2221 以面对盖 2213 边缘平面的方式形成在电路板 1113 上。另一连接弹簧 2222 以面对接地图案 2011b 的方式形成在电路板 1113 上。盖 2213 一旦连接到壳体 2212,连接到电路板 1113 的天线连接图的连接弹簧 2221 就插入到壳体 2212 和盖 2213 之间。连接弹簧 2221 在盖 2213 的边缘平面连接元件图案 2011a。因此,元件图案 2011a 就连接到电路板 1113。

[0211] 此外,一旦盖 2213 与壳体 2212 相连接,连接弹簧 2222 就连接到电路板 1113 的接

地图案 2011b。因此,接地图案 2011b 就连接到电路板 1113。

[0212] 替换地,以与第十一安装实例相似的方式,元件图案 2011a 可以借助于在盖 2213 后侧的连接弹簧连接到电路板 1113。此外,以与第十一安装实例相似的方式,可以在元件图案 2011a 上设置保护膜。

[0213] [其他安装实例]

[0214] 尽管上述安装实例应用到具有在柔性电路板上形成的导电图案(包括元件图案和接地图案)的天线设备中,但是,所述安装实例也可以应用于具有在例如陶瓷衬底或环氧树脂衬底上形成的导电图案(包括元件图案和接地图案)的天线设备中。

[0215] 尽管在上述安装实例中的天线设备位于壳体 1111 或盖 2213 的平坦区域上,但是,天线设备也可以通过使用例如印刷法设置在壳体 1111 或盖 2213 的弧形区域上(例如,参见图 39A)。天线设备也可以通过使用例如夹模法而设置在壳体 1111 或盖 2213 的弧形区域上(例如,参见图 39B)。天线设备也可以设置在壳体 1111 或盖 2213 的平坦区域和弧形区域之间的区域上。

[0216] 尽管上述安装实例被应用到具有在介电材料两侧上形成的图案的微波传输带型 UWB 天线设备,但是,上述安装实例也可以应用于其它类型的天线设备。例如,包括:具有在如图 40 所述的介电衬底 3111 单侧上形成的导电图案(包括,例如元件图案 3112、传输线 3113 以及接地图案 3114)的共面波导型 UWB 天线设备;具有在如图 41 所述的介电衬底 3211 单侧上形成的单元图 3212、3213 的双极波导型 UWB 天线设备;以及具有如图 42A 和 42B 所示的在介电衬底 3311 上形成的片天线 3312、微波传输带线 3313、和接地图案 3314 的天线设备。此外,上述安装实例也可以应用到片天线。

[0217] 因为图 40 和 41 所示的天线设备具有形成在印刷线路板单侧上的导电图案,因此特别容易将第四、第六、或第九安装实例应用到图 40 和 41 所示的天线设备上。此外,通过在所述包括片天线和微波传输带线的天线设备的单侧上提供导电图案,第四、第六、或第九安装实例也可以容易地应用到图 42A 和 42B 所示的天线设备上。

[0218] 尽管上述安装实例中的天线设备 1114 被描述成在壳体 1111 内壁夹模,但是,天线设备 1114 也可以在壳体 1111 模制的过程中夹模而成,从而使得天线设备 1114 暴露在壳体 1111 的前侧(如图 43A 所示)和壳体 1111 的后侧(如图 43B 所示)上。以这样的方式夹模天线 1114 的过程中,天线设备 1114 位于塑模(模子)的表面上。因此,容易将天线设备 1114 放置到塑模(模子)。此外,因为不需要将天线设备 1114 保持在塑模(模子)中心位置的元件(例如插脚),所以不需要在壳体 1111 的表面形成孔。

[0219] 在第十和第十一安装实例中,元件图案 2011a 设置在壳体 1111 的前侧,接地图案 2011b 设置在壳体 1111 的后侧。然而,同样可能将元件图案 2011a 设置在壳体 1111 的后侧,将接地图案 2011b 设置在壳体 1111 的前侧。

[0220] [应用实例]

[0221] 接着,描述了不同的实例(其中应用了本发明的天线设备)。

[0222] [第一应用实例]

[0223] 图 44 是应用了根据本发明一个实施例的天线设备的系统 4200 的机构的示意图。

[0224] 系统 4200 包括数码相机 4201 和打印机 4202。

[0225] 数码相机 4201 和打印机 4202 通过使用例如 UWB 的超宽频带无线技术执行数据通

信。根据本发明前述实施例的天线设备（例如，UWB 天线设备）被设置在数码相机 4201 和打印机 4202 上。

[0226] [数码相机 4201]

[0227] 图 45 是数码相机 4201 示例性结构的示意图。数码相机 4201 包括，例如，壳体 4211、闪光部件 4212、天线设备 4213、电路板 4214、CCD4215、光学系统 4216、液晶显示面板 4217、快门按钮 4218、电池 4219、电缆 4220 以及电池盖 4221。

[0228] 壳体 4211 例如由金属材料制成，并包括前壳 4211a 和后壳 4211b。闪光部件 4212 和光学系统 4216 连接到前壳 4211a。

[0229] 闪光部件 4212 通过电缆 4220 连接到电路板 4214。闪光部件 4212 由来自电路板 4214 的驱动信号启动。光学系统 4216 也通过电缆 4220 连接到电路板 4214。光学系统 4216 由来自电路板 4214 的驱动信号控制以对快门、焦距、或其光圈进行操作。

[0230] 图 46 是根据本发明一实施例的数码相机 4201 的主体部分的分解透视图。

[0231] 闪光部件 4212 包括反射部件 4231、频闪观测管 4232、以及镜头部分 4233。闪光部件 4212 设置在壳体 4211 的开口部。反射部件 4231 具有槽状的前表面。天线设备 4213 安装到反射部件 4231 的槽状的前表面。天线设备包括柔性衬底（例如，包括 PET 材料或 FR4 材料），其中元件图案（天线元件图案）和接地图案形成在该衬底上。元件图案和接地图案由具有高反射率的导电材料形成。

[0232] 天线设备 4213 连接到电路板 4214。因此，天线设备 4213 不仅仅用于执行与打印机 4202 的数据通信，其也用作反光镜。

[0233] 频闪观测管 4232 连接到天线设备 4213 的前侧并由来自电路板 4214 的驱动信号启动。由频闪观测管 4232 发射的光被天线设备 4213 反射并从反射部件 4231 的穿孔板发射出去。镜头部分 4233 被安装在反射部件 4231 的穿孔板上。

[0234] 镜头部分 4233 例如由玻璃材料或透明树脂制成。镜头部分 4233 聚集或散开来自频闪观测管 4232 和天线设备 4213 的光并发射该聚集或散开的光。

[0235] 在该第一应用实例中，通过将天线设备 4213 整体安装在闪光部件 4212 上，天线设备 4213 能作为执行数据通信和频闪观测管 4232 反射镜的设备，所述闪光部件 4212 设置在壳体 4211 的开口部（非金属部）。

[0236] 尽管在该第一应用实例中的天线设备 4213 被安装到闪光部件 4212 的反射面上，该天线设备 4213 也可以固定到液晶显示面板 4217（在下文描述）的后表面（后平面）上。

[0237] 图 47 和 48 是根据本发明一实施例的数码相机 4201 的主体部分的改进实例的示意图。

[0238] 在图 47 所示的改进实例中，天线设备 4213 设置在液晶显示面板 4217 的后表面上。薄膜 4241 设置在液晶显示面板 4217 和天线设备 4213 之间以防止天线设备 4213 的元件图案（天线元件图案）和接地图案传送到液晶显示面板 4217。薄膜 4241 由具有阻光性能的材料制成。薄膜 4241 具有两个平面，其中面对天线设备 4213 的平面是黑色，另一面对液晶显示面板 4217 的平面是白色。这阻止天线设备 4213 的元件图案和接地图案穿过薄膜 4241 传送。此外，从液晶显示面板 4217 背光向后侧漏出的光能反射回液晶显示面板 4217，从而增加液晶显示面板 4217 的背光。

[0239] 此外，在如图 48 所示的另一改进实例中，天线设备 4213 着成黑色。这进一步阻止

天线设备 4213 的元件图案和接地图案穿过薄膜 4241 传送并达到液晶显示面板 4217。

[0240] 尽管上述改进实例中的天线设备 4213 设置在液晶显示面板 4217 的后侧,但是,元件图案和接地图案也可以通过在那里提供透明导电薄膜,而替换地形成在液晶显示面板 4217 的前侧上。

[0241] [打印机 4202]

[0242] 图 49 是打印机 4202 的示例性结构的示意图,图 50 是打印机 4202 示例性结构的方框图,以及图 51 是打印机 4202 的另一示例性结构的方框图。

[0243] 打印机 4202 是具有扫描功能的打印机。打印机 4202 包括天线设备 4251、通信部分 4252、控制部分 4253、打印部分 4254、扫描部分 4255、接口 4256 以及操作部分 4257。

[0244] 在打印机 4202 中,天线设备 4251 和通信部分 4252 用来执行与数码相机 4201 的 UWB 的通信。例如,当打印机 4202 从数码相机 4201 接收图像数据时,控制部分 4253 控制打印部分 4254 并命令打印部分 4254 打印图象数据。通过使用图 15-43B 所示的上述方法之一,天线设备 4251 被安装到例如打印机 4202 的文件 / 纸件托架 4261 上。如图 51 所示,通过使用图 15-43B 所示的上述安装方法之一,天线设备 4251 可以安装到壳体 4262 的前侧。

[0245] 在另一实例中,扫描部分 4255 读出文件并借助通信部分 4232 和接口 4256 将读出文件的图象数据传送给计算机。在另一个实施例中,控制部件 4253 通过通信部分 4252 和天线设备 4251 将文件的读取图像数据传送给计算机。

[0246] [第二应用实例]

[0247] 图 52 是应用了根据发明一实施例的天线设备的系统 4300 的结构的示意图。在图 52 中,相同的部件用与图 44 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0248] 系统 4300 通过将数码相机 4301 安装在支架 4302 上给数码相机 4301 充电,并借助于支架 4302 执行与外部设备 4303 之间的数据通信。通过 AC 适配器 4304, AC 电源给支架 4302 充电。

[0249] 图 53 是支架 4302 的一个示例性结构的方框图。

[0250] 如图 53 所示,支架 4302 包括接口部分 4311、通信部分 (通信设备) 4312、天线设备 4313、以及电源电路 4314。

[0251] 借助于连接器 4315,连接到数码相机 4301 的接口部分 4311 起到数码相机 4301 和通信设备 4312 之间接口的作用。例如通信设备 4312 借助于天线设备 4313 与打印机 4202 通信。

[0252] 通过使用图 15-43B 所示的上述安装方法之一,天线设备 4313 被安装到支架 4302 的壳体 4321 上。

[0253] 借助于接口 4312 和连接器 4315,电源电路 4314 通过来自 AC 适配器 4303 的直流电源给数码相机 4301 充电。

[0254] [第三应用实例]

[0255] 图 54 是应用了根据发明一实施例的天线设备的系统 4400 的结构的示意图。在图 54 中,相同的部件用与图 52 中相同的附图标记进行表示,并不作进一步描述。

[0256] 系统 4400 将数码相机 4301 安装在三角架 4401 上,并借助于安装 (粘附) 在三角架 4401 前表面的天线设备 4313 执行数码相机 4301 与外部设备 (例如,打印机、遥控设备) 之间的通信。

[0257] 三角架 4401 包括底部件 4421 和腿部件 4422。腿部件 4422 具有三个从底部件 4421 的下部向下延伸的腿。腿部可以是可伸缩的（可扩展的和可缩短的）。螺钉部分 4423 设置在底部件 4421 顶面上，以将数码相机 4301 固定到底部件 4421 上。螺钉部分 4423 能固定到位于数码相机 4301 的底面上的螺孔。连接器 4315 还被设置在底部件 4421 的顶面上，以连接数码相机 4301 的连接器。

[0258] 通过连接器 4315，执行数码相机 4301 的通信和电力供应。

[0259] 图 55 是三角架 4401 的一示例性结构的方框图。

[0260] 三角架 4401 的底部件 4421 包括接口部分 4311、通信部分 4312、天线设备 4313 以及电池 4411。接口部分 4311 和通信部分 4312 由电池 4411 驱动。通过使用图 15-43B 所示的上述安装方法，天线设备被安装到三角架 4401 底部件 4421 的前表面。

[0261] [第四应用实例]

[0262] 图 56 是应用了根据发明一实施例的天线设备的系统 4500 的结构的示意图。在图 56 中，相同的部件用与图 49 中相同的附图标记进行表示，并不作进一步描述。

[0263] 系统 4500 包括摄影机 4501 和视频设备 4502。摄影机 4501 和视频设备 4502 通过超宽频带无线通信（例如，UWB）执行彼此的通信。摄影机 4501 和视频设备 4502 每个都具有在那里安装的本发明的上述天线设备。

[0264] 图 57 是摄影机 4501 的一示例性结构的方框图。

[0265] 摄影机 4501 包括摄影机本体 4505 和盖 4506。摄影机本体 4505 包括光学系统 4511、CCD4512、图象处理部分 4513、液晶显示面板 4514、控制部分 4515、记录部分 4516、通信部分 4517、天线部分 4518、插口 4519、4520、接口部分 4521、调谐器 4522 以及操作部分 4523。

[0266] 在摄影机 4501 中，目标对象的图像借助于光学系统 4511 传送至 CCD4512。接着，通过 CCD4512 图象被转换成视频信号。然后，在图象处理部分 4513 中处理被转换的视频信号。被处理的视频信号借助控制部分 4515 传送至记录部分 4516。记录部分 4516 将传送的信号记录到记录媒介。

[0267] 此外，视频信号借助于通信部分 4517、天线设备 4518、和 / 或接口部分 4521 传送至视频设备 4502。保护光学系统 4511 的盖 4531 具有安装在其上的天线设备 4518。

[0268] 图 58 是盖 4531 的一示例性结构的示意图。

[0269] 盖 4531 包括盖部件 4541、接合部件 4542 以及带部分 4543。通过使用图 15-43B 所示的上述方法之一，天线设备 4518 被安装到盖部件 4541 的底面上。

[0270] 设置在盖部件 4541 内侧的接合部件 4542 将盖部件 4541 接合到光学系统 4511 上。带部分 4543 包含有同轴电缆 4551 和 TV（电视机）天线线路 4552。

[0271] 天线设备 4518 连接到同轴电缆 4551 的一端。插头 4561 连接到同轴电缆 4551 的另一端。TV 天线线路 4552 包含具有基本对应于 VHF 或 UHF 波段的 $\lambda/4$ 波长的导线。插头 4562 连接至 TV 天线线路 4552 的一端。插头 4561、4562 连接至摄影机本体 4510 上设置的插座 4519、4520。

[0272] 因此，盖 4506 与摄影机本体 4510 相接合。此外，天线设备 4518 借助于同轴电缆 4551 和插座 4519 连接至通信部件 4517。此外，TV 天线线路 4552 借助于插座 4520 连接至调谐器 4522。通过 TV 天线线路 4552 和调谐器 4522 接收的电视广播借助于控制部分 4515

和图象处理部分 4513 在液晶显示面板 4514 上显示。

[0273] 在该实例中,通过借助于锁定(固定)机构将插头 4561、4562 锁定(固定)到摄影机本体 4505 上,能防止盖 4506 从摄影机本体 4505 脱离。

[0274] [第五应用实例]

[0275] 图 59 是应用了根据发明一实施例的天线设备的移动电话 4601 构造的示意图。图 60 是移动电话 4601 典型结构的方框图。

[0276] 移动电话 4601 通过超宽频带无线通信(例如,UWB)执行数据通信。移动电话 4601 具有安装到其上的本发明的上述天线设备。

[0277] 移动电话 4601 包含移动电话本体 4611 和带 4612。移动电话本体 4611 包含通话部分 4621、照相机部分 4622、电话通信部分 4623、控制部分 4624、操作部分 4625、UWB 通信部分 4626 以及插座部分 4627。通话部分 4621 设置有例如,麦克风、扬声器、以及音频处理部分以实现电话的功能。照相机部分 4622 设有例如,CCD、图象处理部分以实现照相机的功能。

[0278] 电话通信部分 4623 进行同移动电话网络的通信。控制部分 4624 依照来自于操作部分 4625 的操作执行各种控制。UWB 通信部分 4626 连同带 4612 一起执行 UWB 通信。

[0279] 如图 59 所示,带 4612 包括天线部分 4631 和带部分 4632。

[0280] 天线部分 4631 借助于树脂被密封到天线设备 4641。天线设备 4641 具有例如如图 4 所示的结构。天线设备 4641 连接到带部分 4632。带部分 4632 包括同轴电缆。插头 4651 设置在同轴电缆的一端(最接近于移动电话本体 4611 的一端)。插头 4651 连接到移动电话本体 4611 中设置的插座 4627。因此,带 4612 与移动电话本体 4611 相接合。此外,天线设备 4641 连接到 UWB 部分 4626。值得注意的是,插头 4651 和插座 4627 以足够的接合强度彼此接合,从而避免带 4612 与移动电话本体 4611 脱离。此外,也可以在插头 4651 和 / 或插座 4627 上设置锁定(固定)机构,以避免带 4612 与移动电话本体 4611 脱离。

[0281] [第六应用实例]

[0282] 图 61 是应用了根据本发明一实施例的天线设备 4100(包括天线部分)的系统 4100 构造的示意图。

[0283] 根据本发明一实施例的天线设备 4100 可以应用于人接口设备(humaninterface device),例如,个人计算机 4711 的键盘 4712 和 / 或鼠标 4713。

[0284] 在该应用实例中,键盘 4712 和 / 或鼠标 4713 进行与通信单元 4714 的无线通信。通信单元 4714 借助于电缆 4715 连接到计算机主体 4716。计算机主体 4716 连接到显示器 4717。

[0285] 图 62 是键盘 4712 的一示例性结构的示意图。图 63 是天线设备 4100 安装在键盘 4712 上的一示例性状态的示意图。

[0286] 如图 63 所示,天线部分 4723 具有设置在其柔性印刷电路板 4121 上的电子元件 4722,并且可以沿着键盘 4712 的壳体 4721 的内侧弯曲并安装。在该实例中,通过用螺钉 4731 穿过空隙 4732 将天线部分 4723 固定到壳体 4721,天线 4723 沿着壳体 4721 的内侧弯曲。因此,天线部分 4723 能可靠地固定到壳体 4721 上。

[0287] 图 64A 和 64B 是鼠标 4713 的一示例性结构的示意图。因为天线部分设有柔性印刷电路板 4121,所以天线设备 4100 能容易地安装到图 64B 所示的鼠标 4713 的壳体 4731 的

内表面。

[0288] [其它]

[0289] 图 65A、65B 和 66 是用于描述衬底厚度和带状线 143 宽度之间的关系,以得到预定的特性阻抗(在该例中是 $50\ \Omega$)的示意图。在图 65A 中,“ ϵ_r ”表示衬底的介电常数,“h”表示衬底的厚度,以及“w”表示的带状线的宽度。根据图 65B 和 66,在使用 FR-4 作为衬底材料的情况下,当衬底厚度范围为 0.01 至 1mm 时,为了得到 $50\ \Omega$ 的特性阻抗需要 0.012 至 1.86mm 的图案宽度范围。在使用 PI 作为衬底材料的情况下,当衬底厚度范围为 0.01 至 1mm 时,为了得到 $50\ \Omega$ 的特性阻抗需要 0.017 至 2.07mm 的图案宽度范围。在使用 PET 树脂作为衬底材料的情况下,当衬底厚度范围为 0.01 至 1mm 时,为了得到 $50\ \Omega$ 的特性阻抗需要 0.018 至 2.45mm 的图案宽度范围。

[0290] 因此,如图 65A、65B 和 66 所示,优选根据衬底材料和 / 或衬底的厚度来确定带状线 143 的宽度,从而得到 $50\ \Omega$ 的特性阻抗。

[0291] 此外,本发明并不限定在这些实施例中,在不偏离本发明范围的情况下可进行各种变形和修改。

图 1A

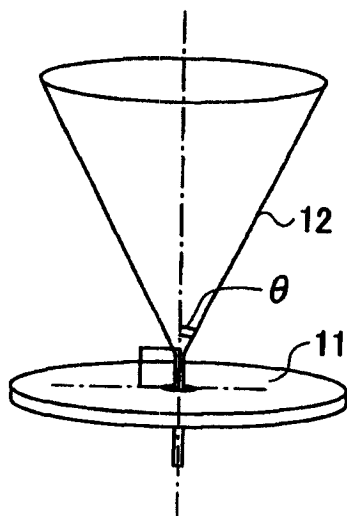
10

图 1B

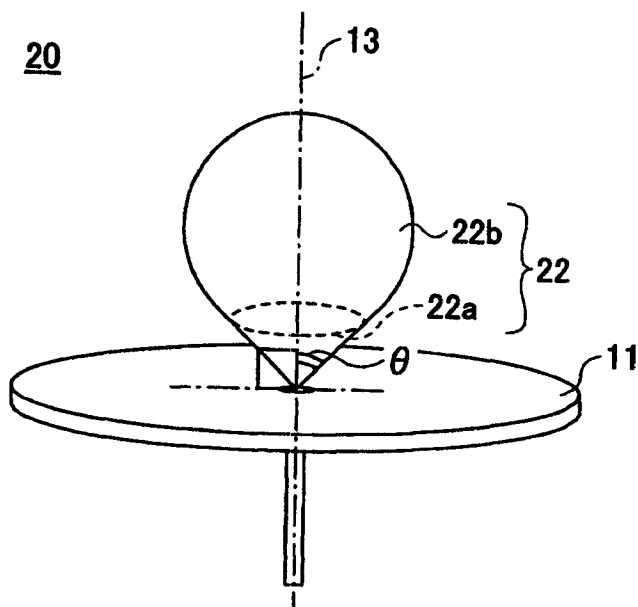
20

图 2

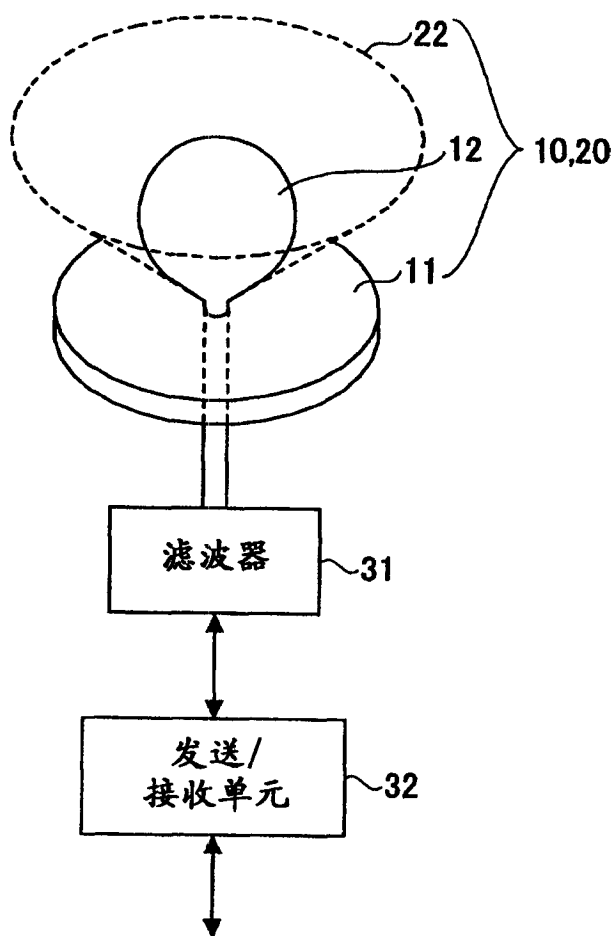


图 3

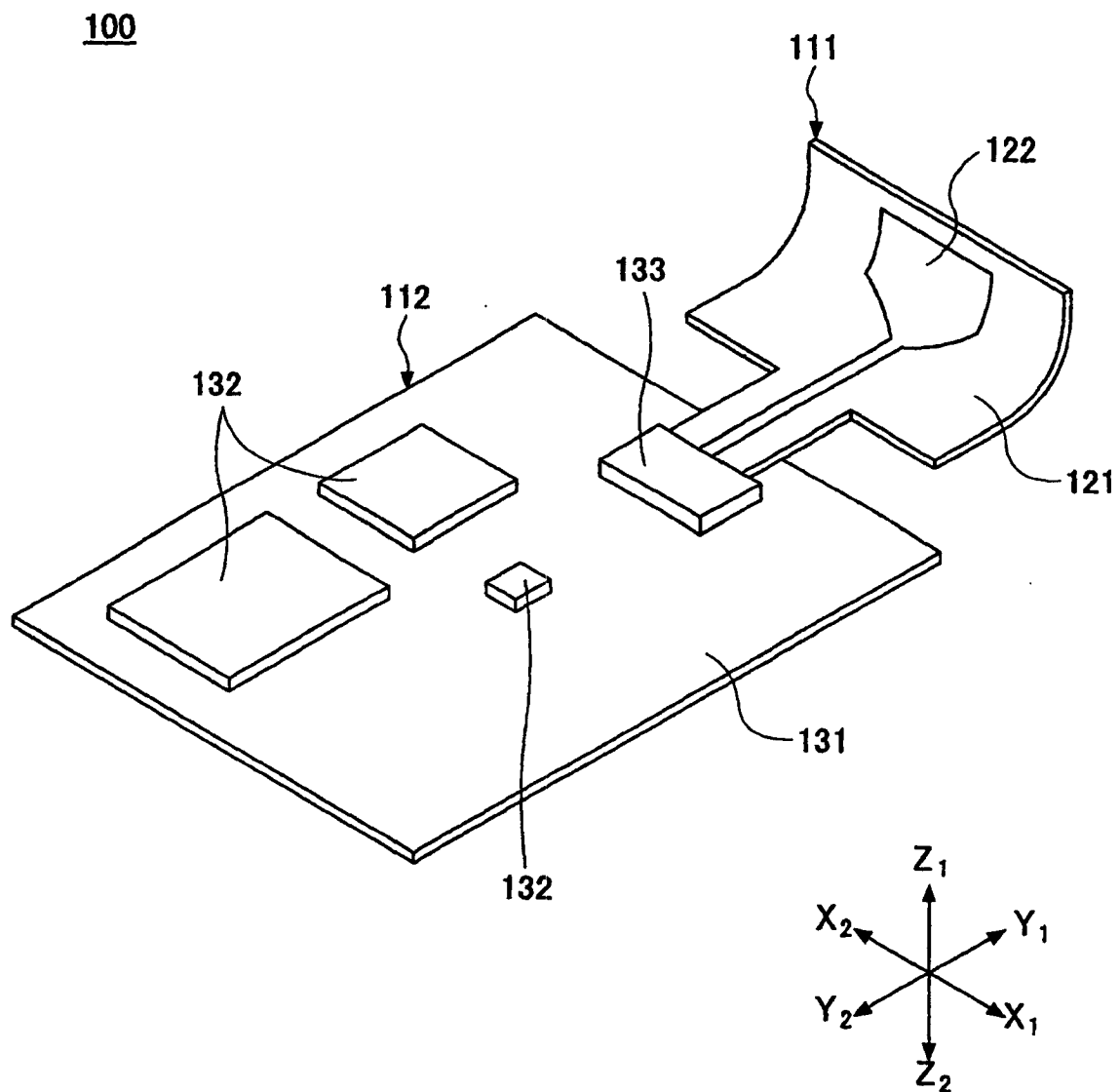


图 4A

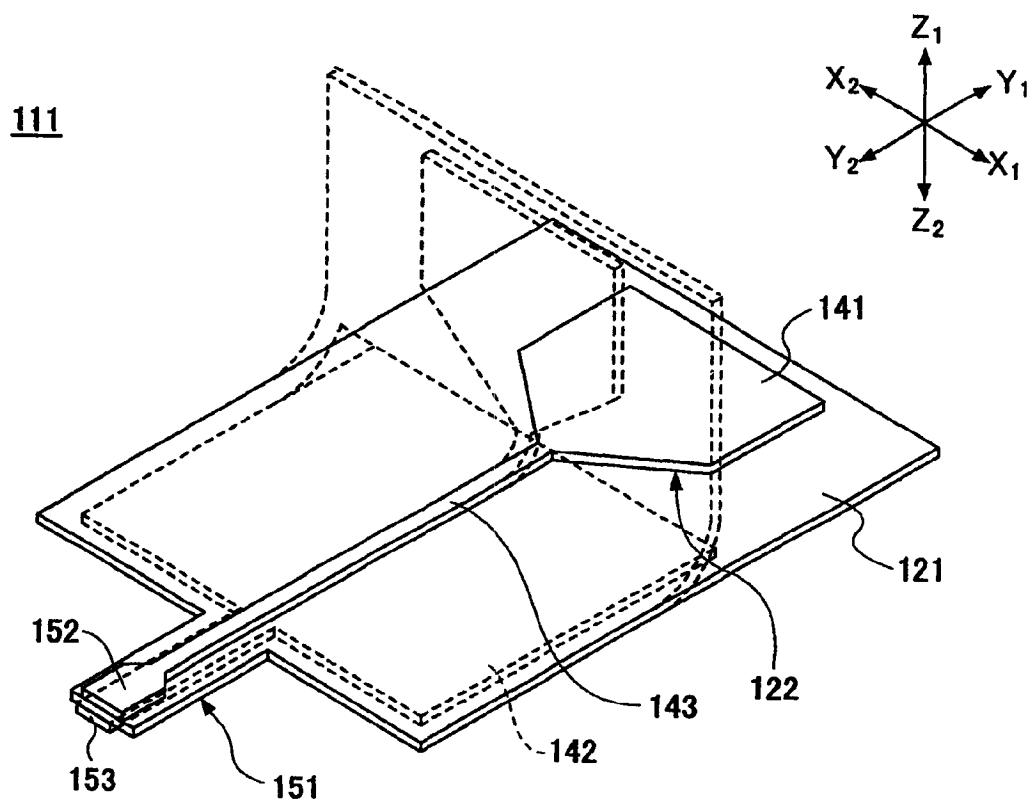


图 4B

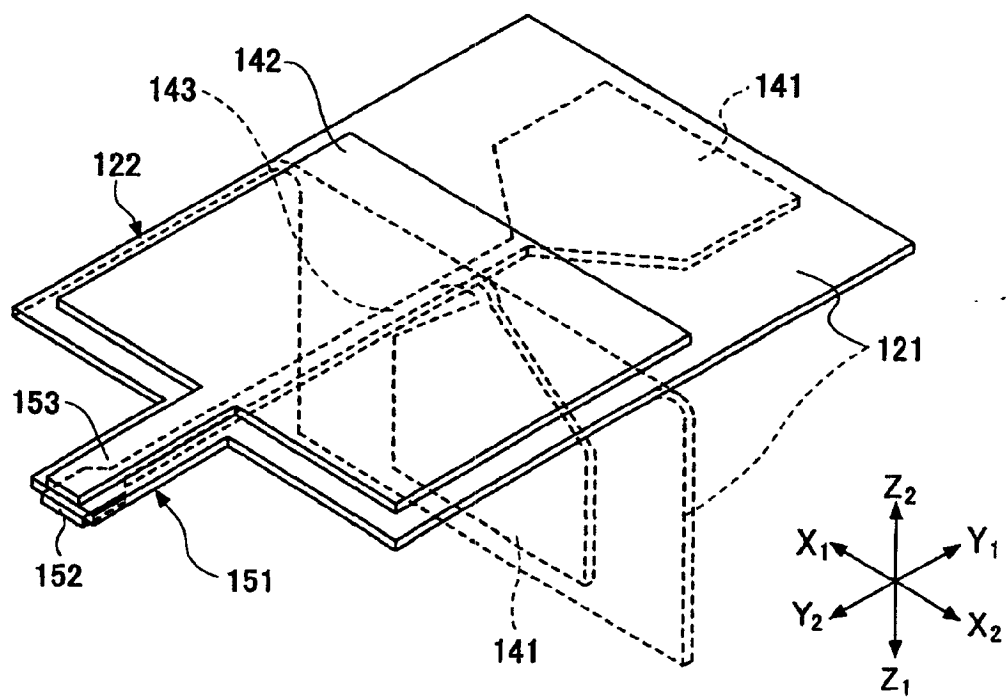


图 5A

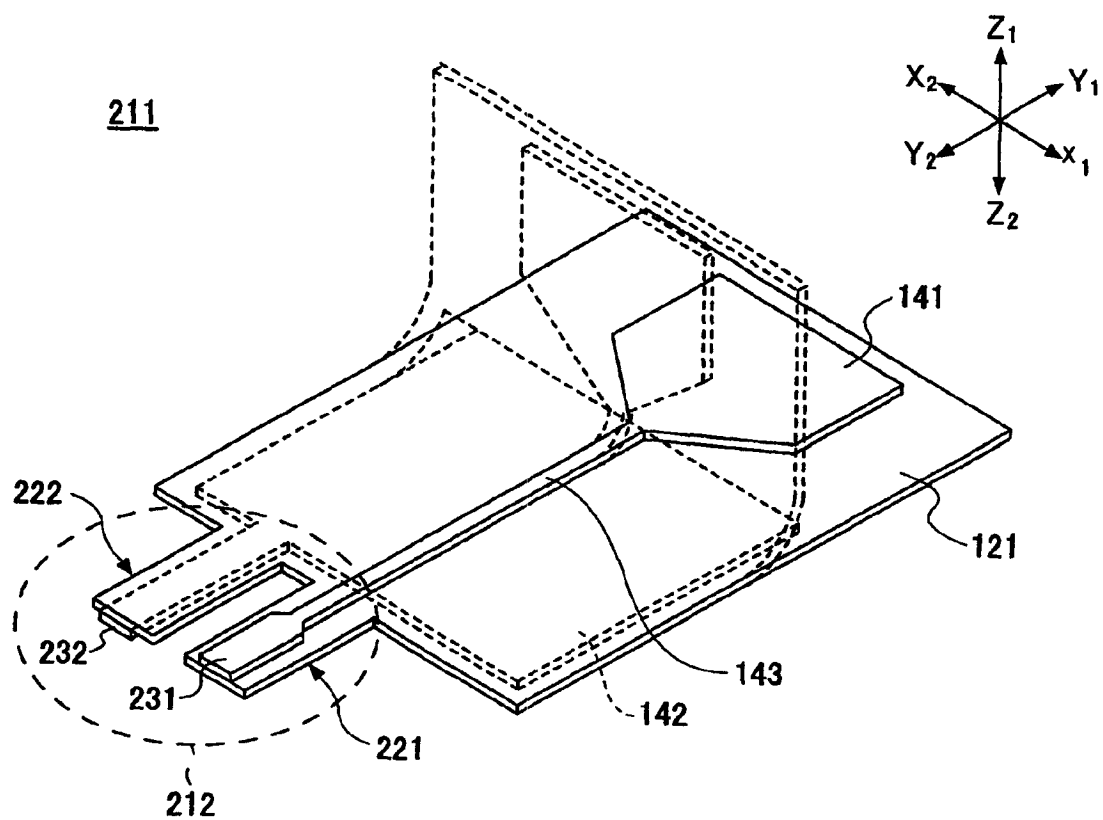


图 5B

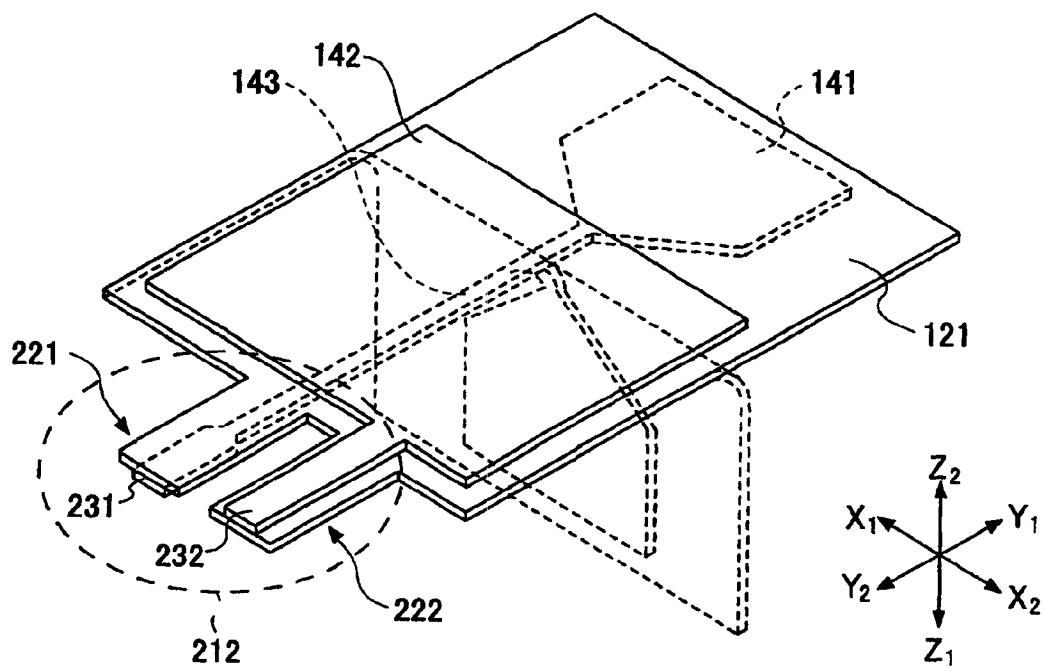


图 6A

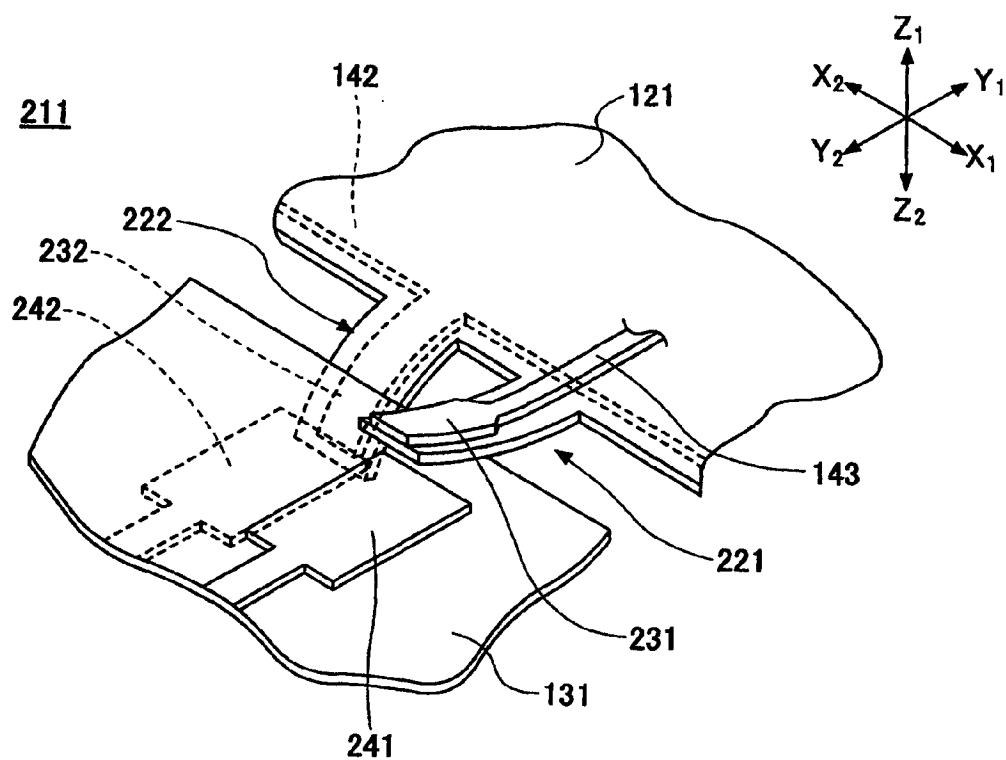


图 6B

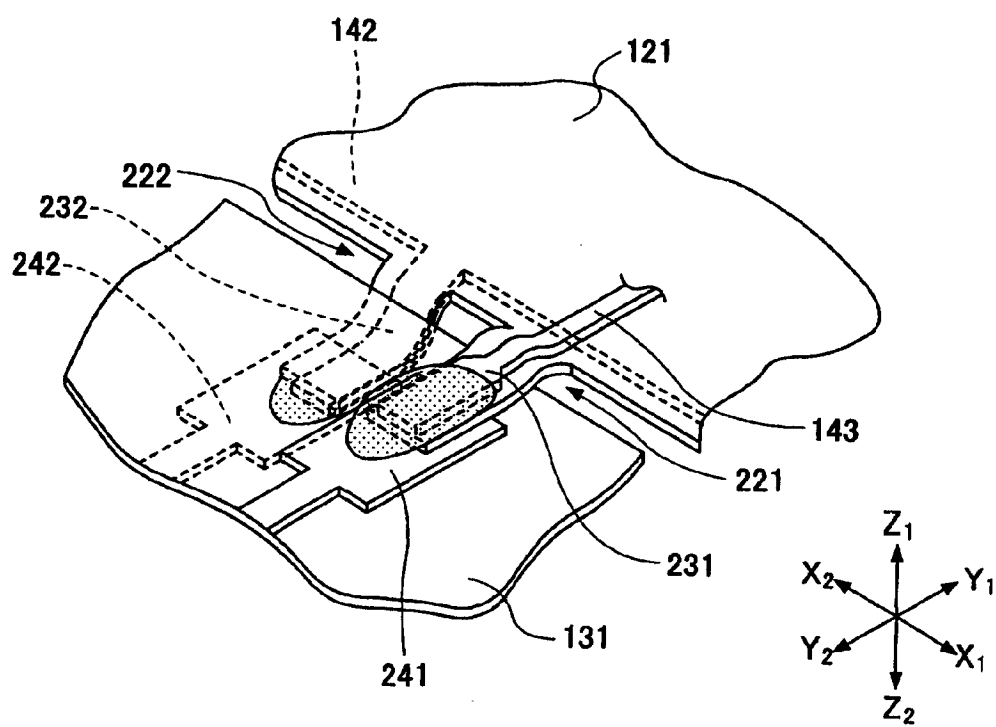


图 7A

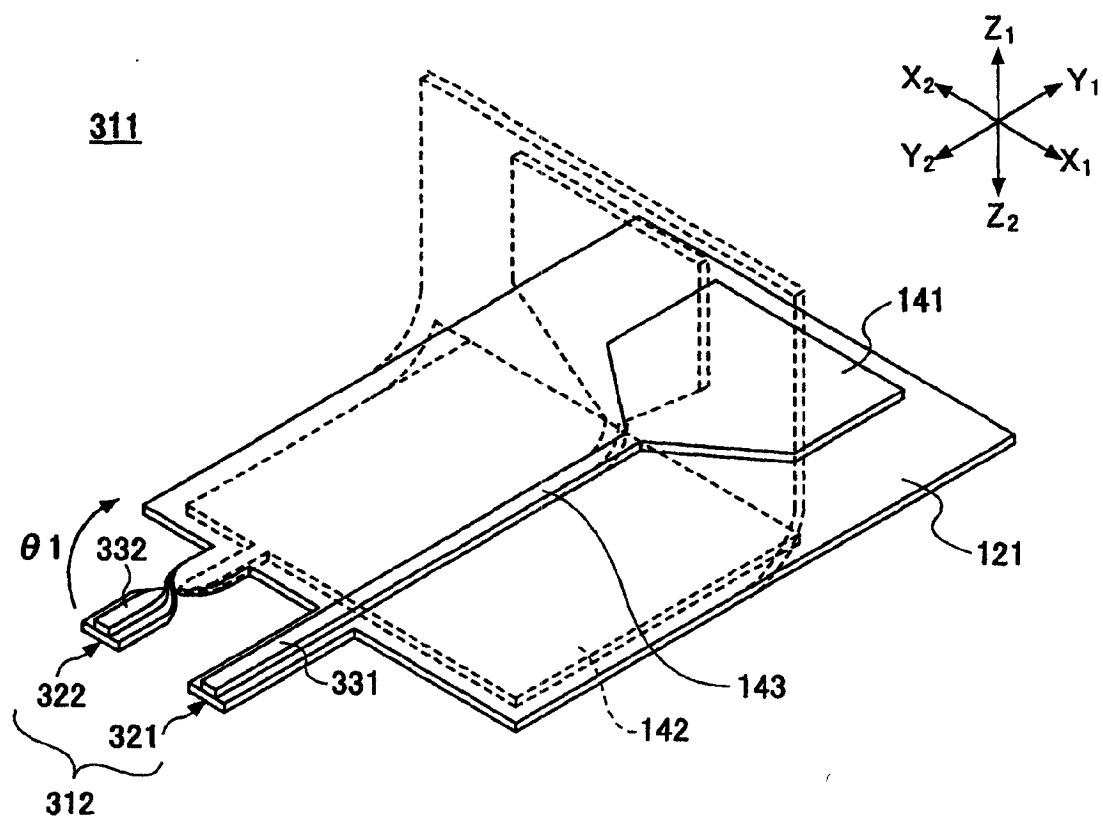


图 7B

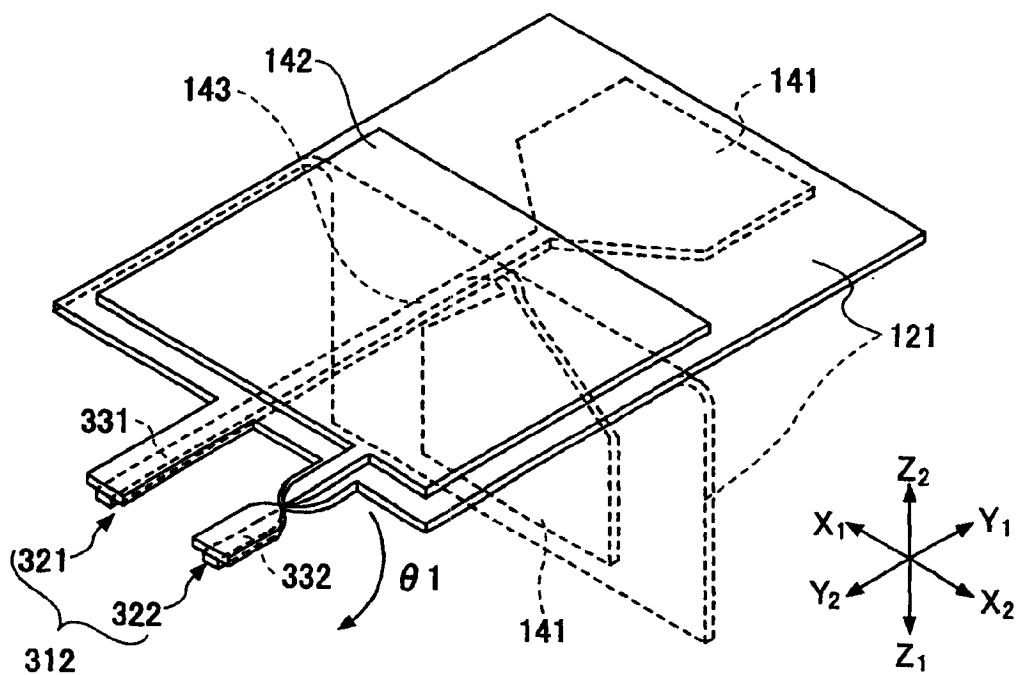


图 8A

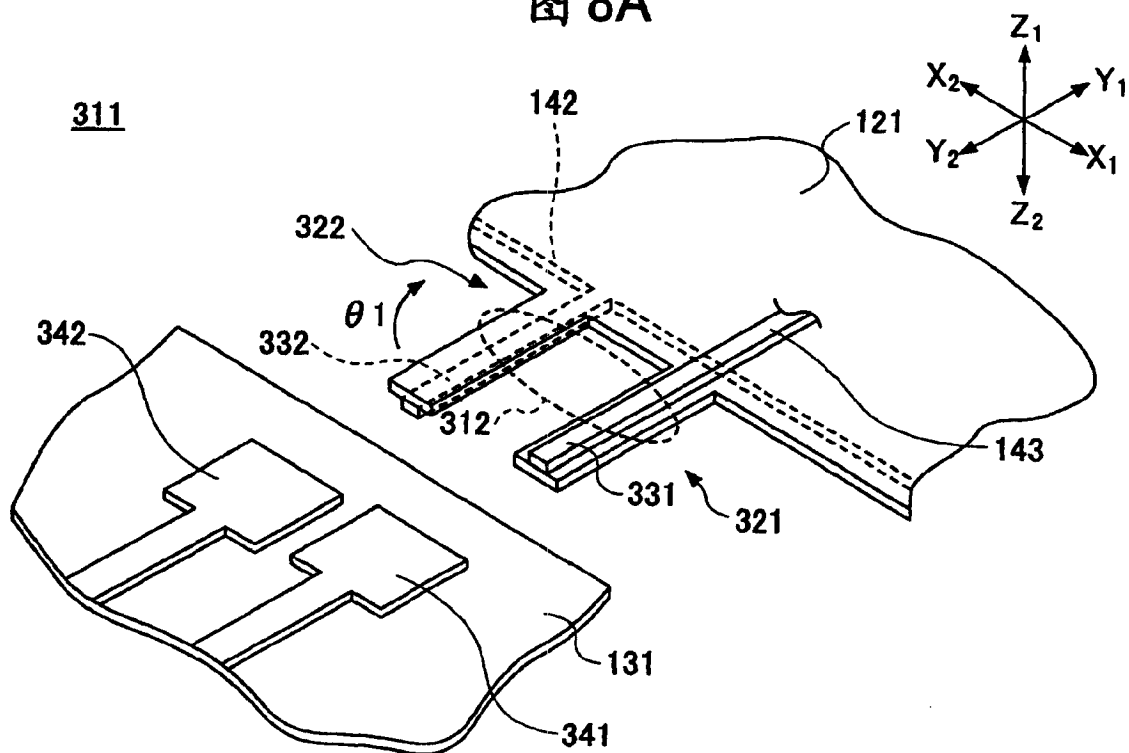


图 8B

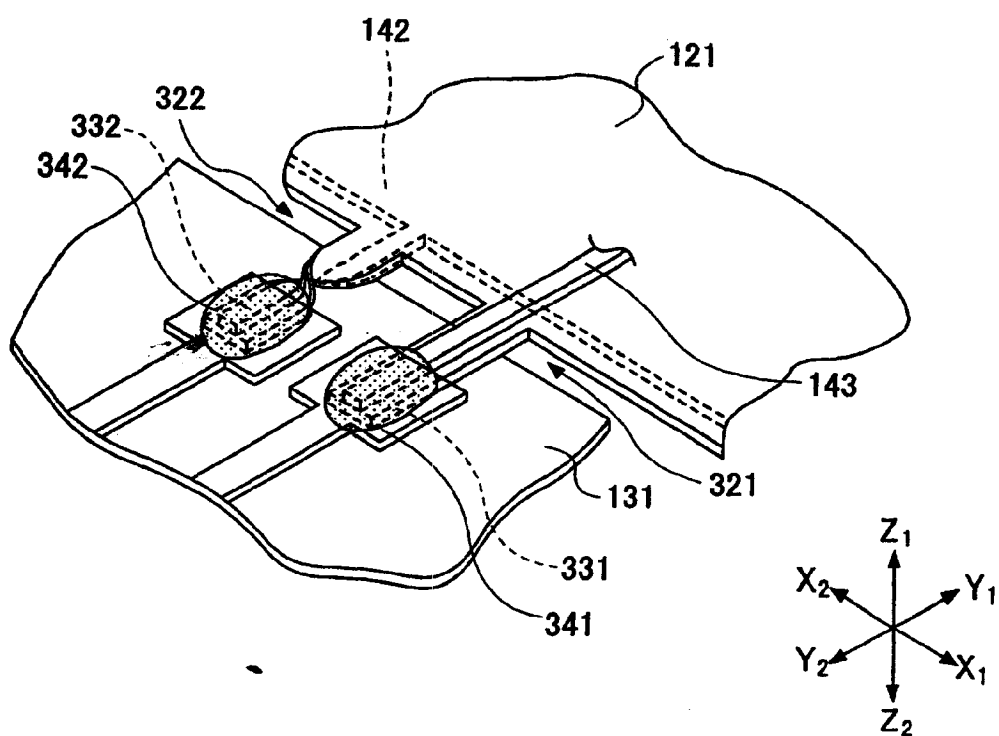


图 9A

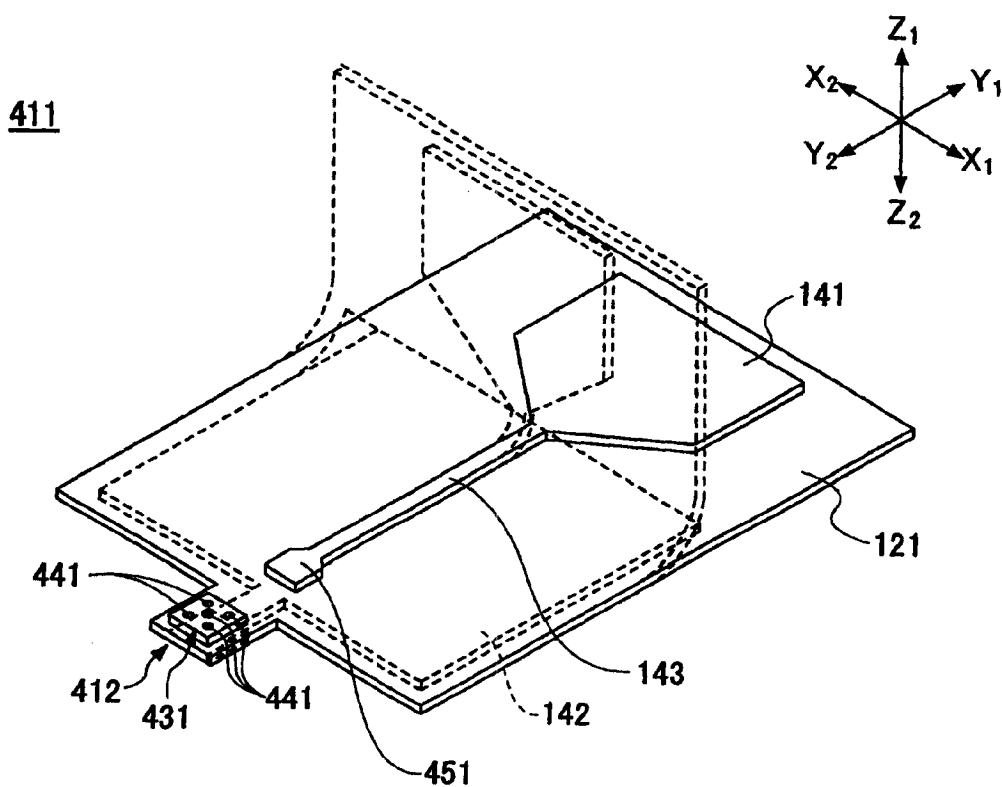


图 9B

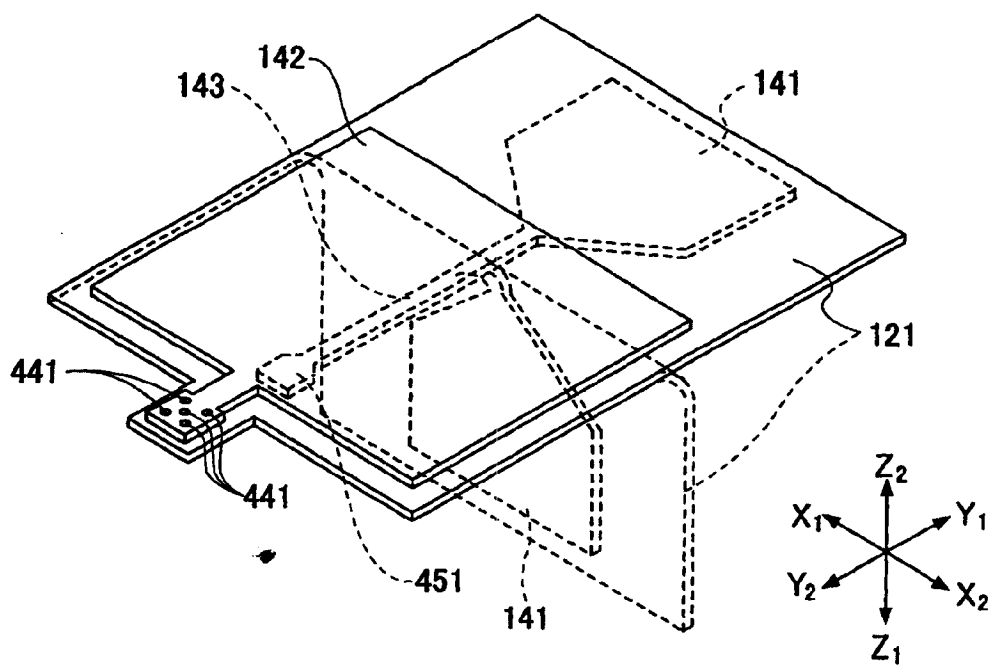


图 10A

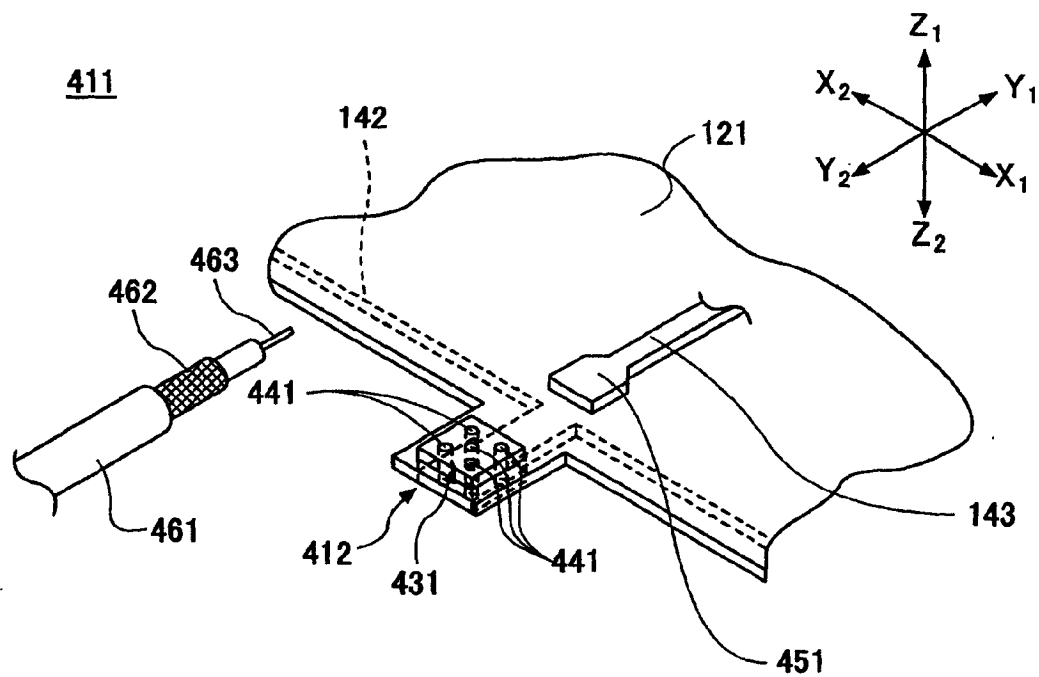


图 10B

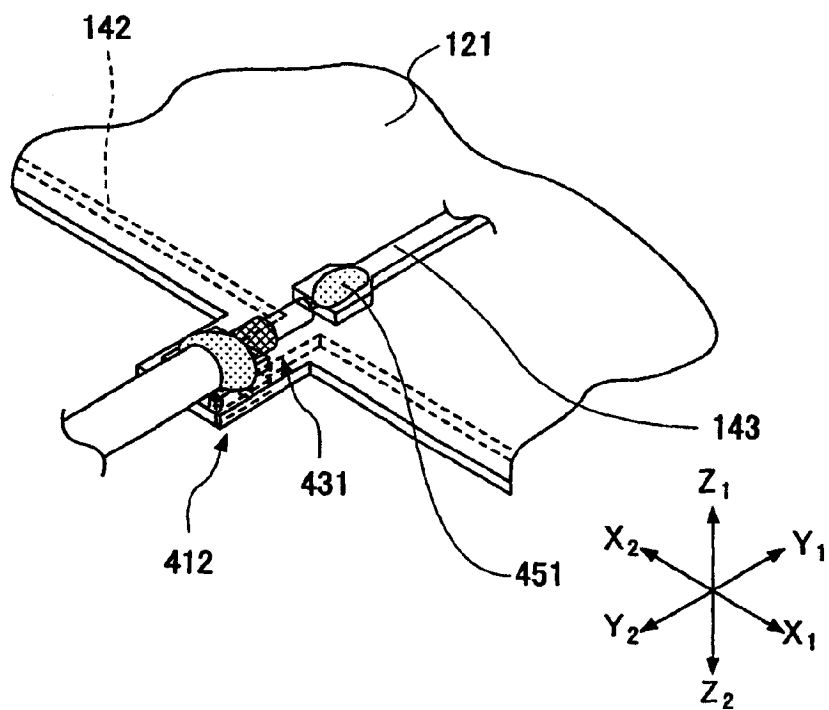


图 11A

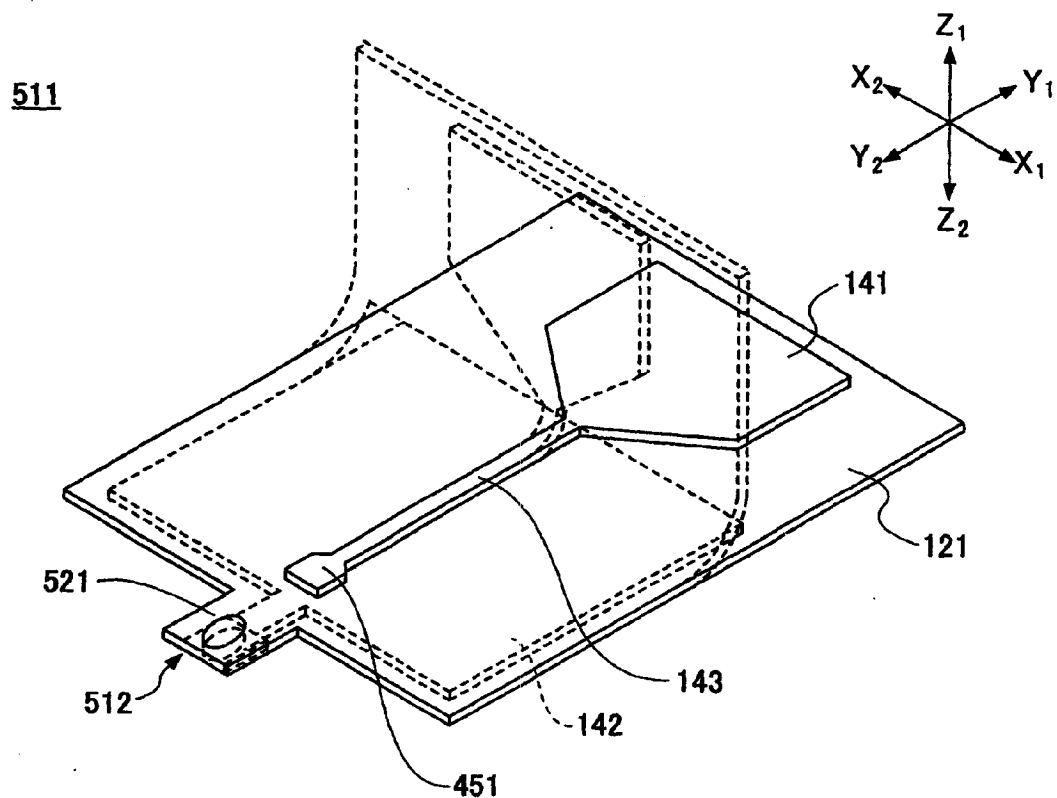


图 11B

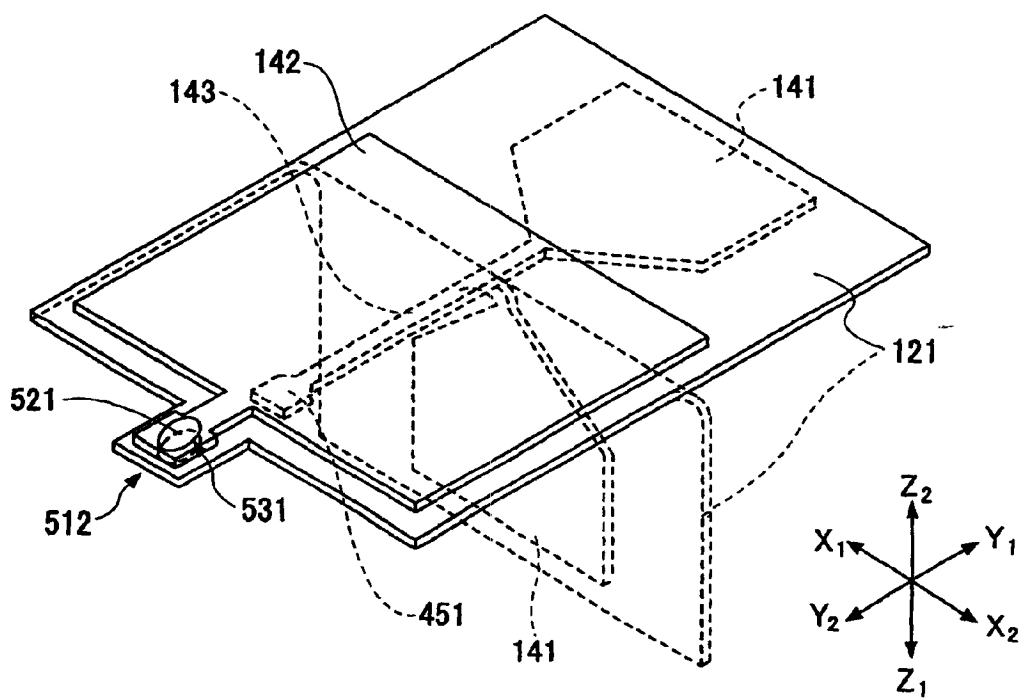


图 12A

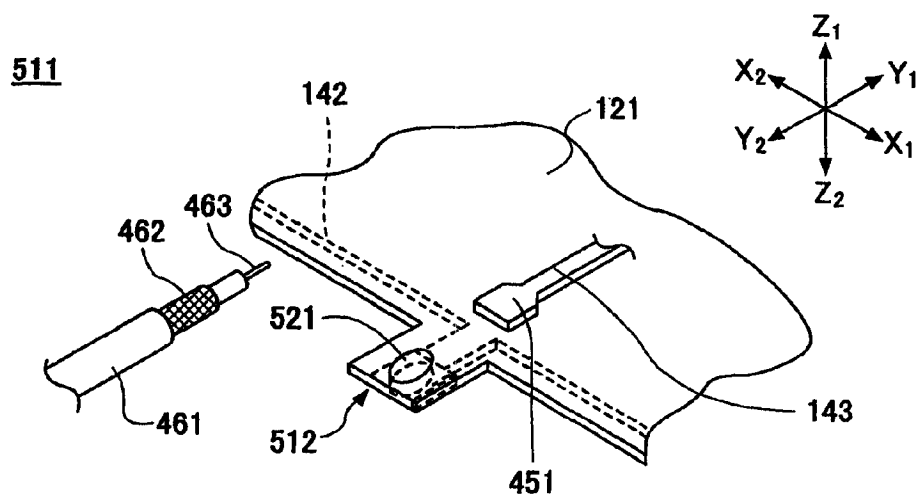


图 12B

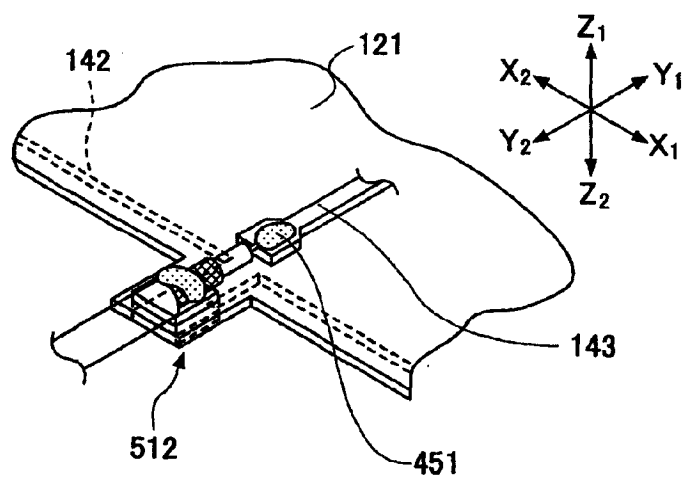


图 12C

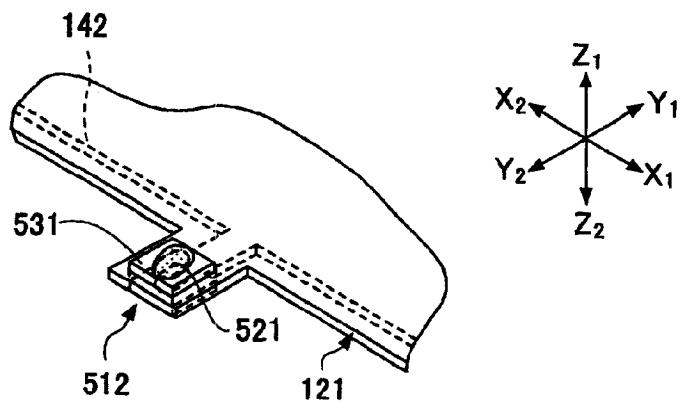


图 13A

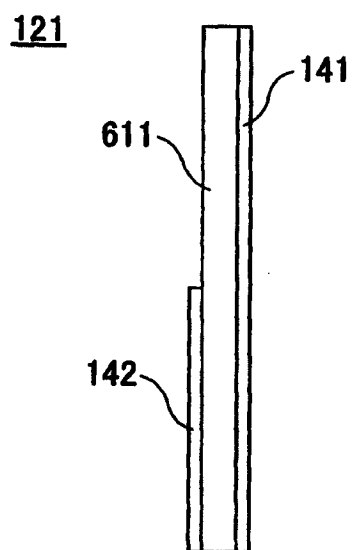


图 13B

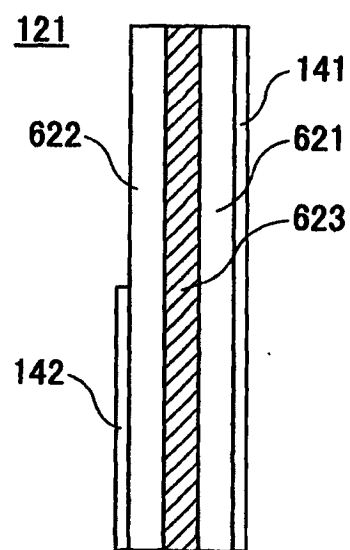


图 13C

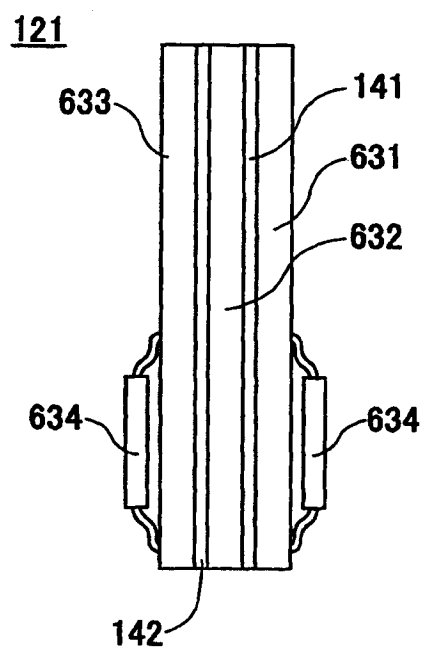


图 13D

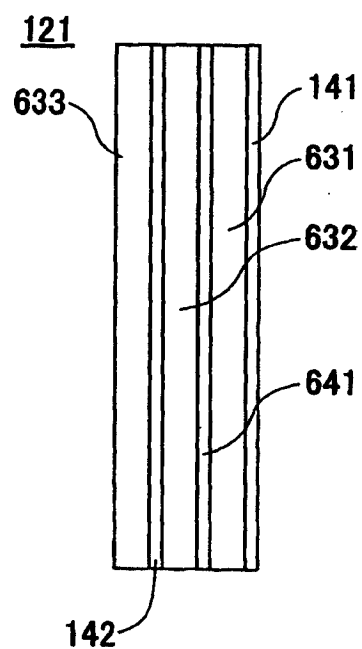


图 14

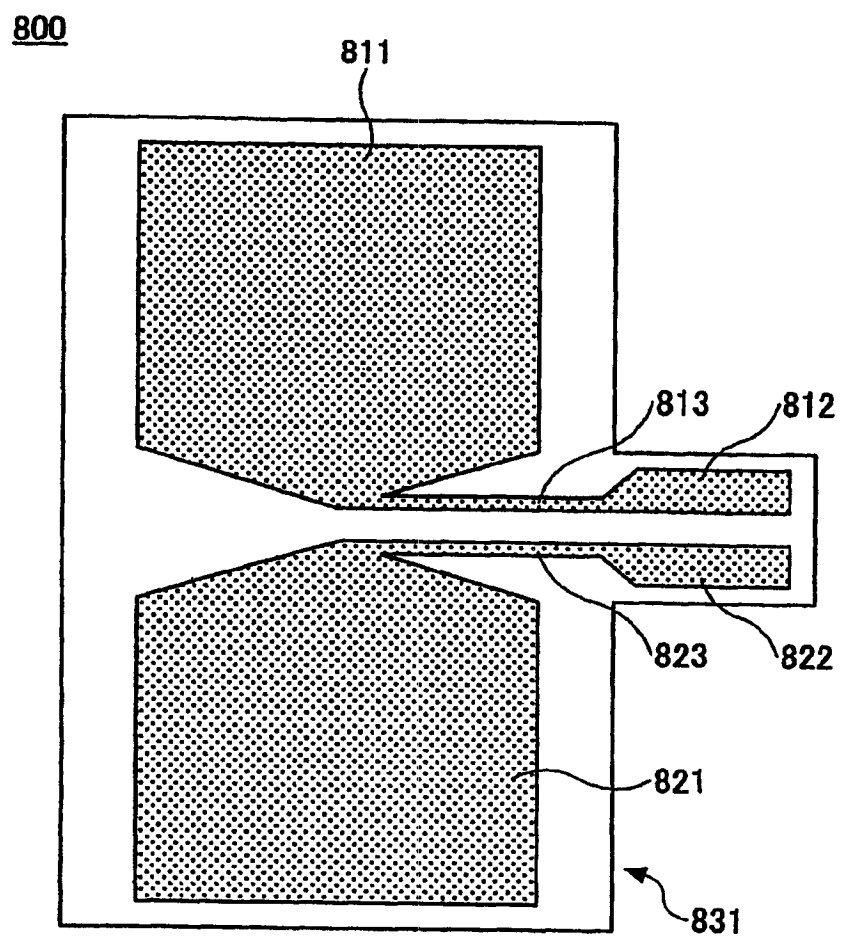


图 15

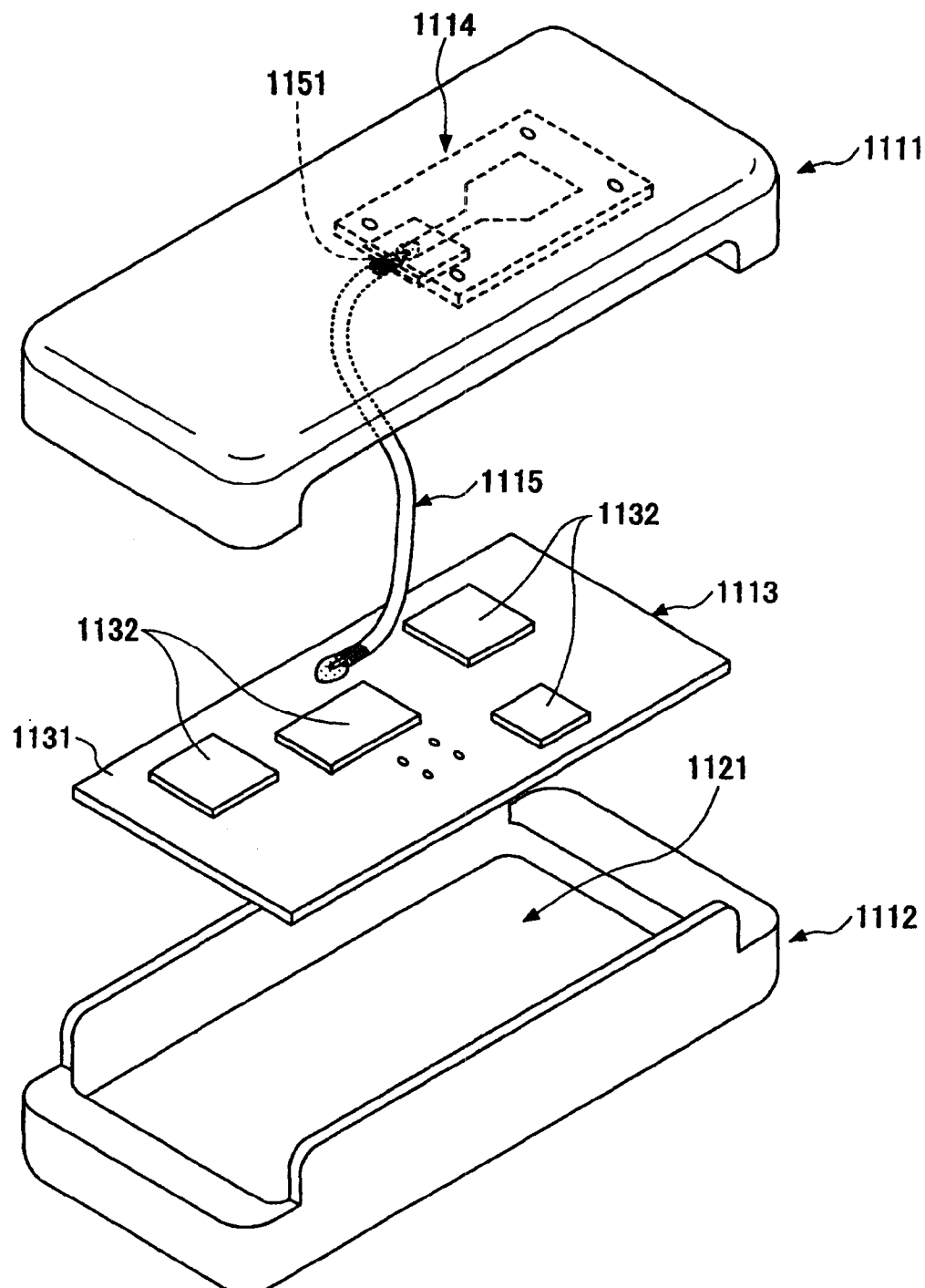
1100

图 16

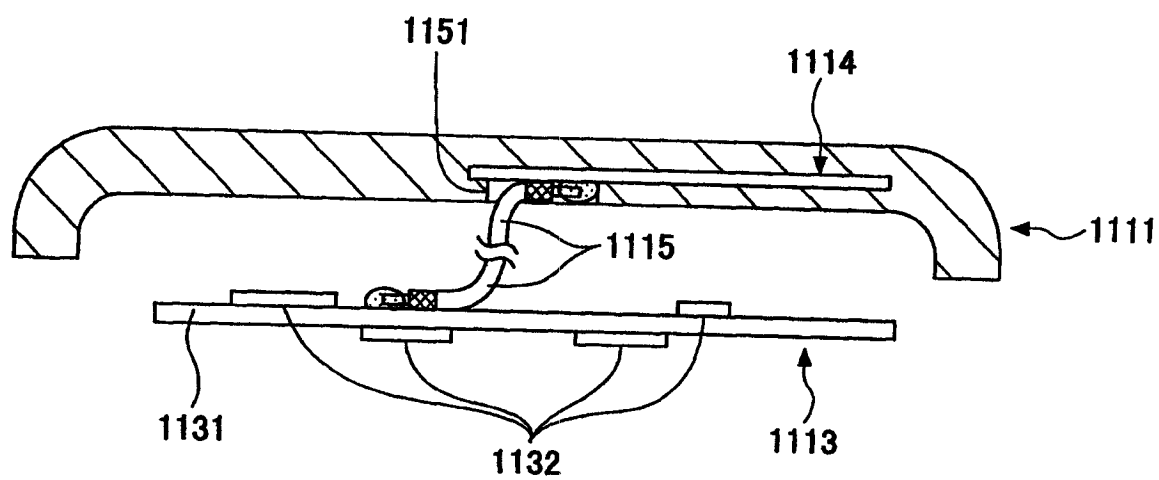


图 17

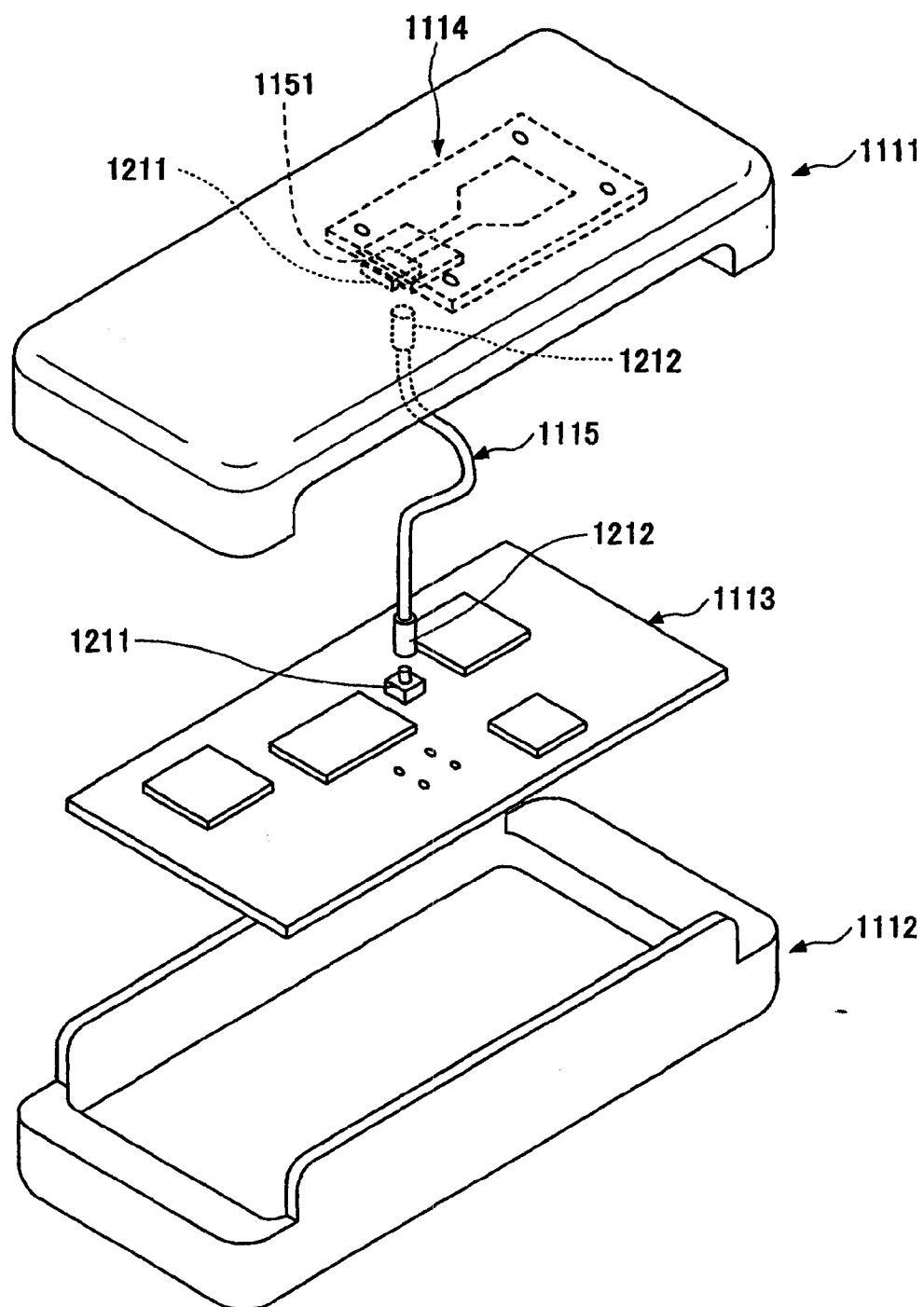
1200

图 18

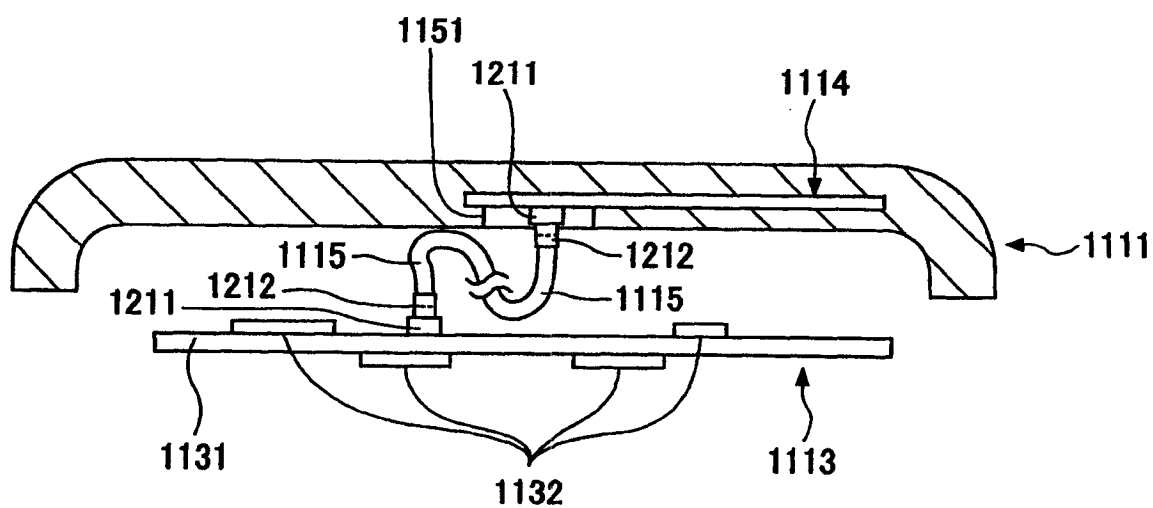


图 19

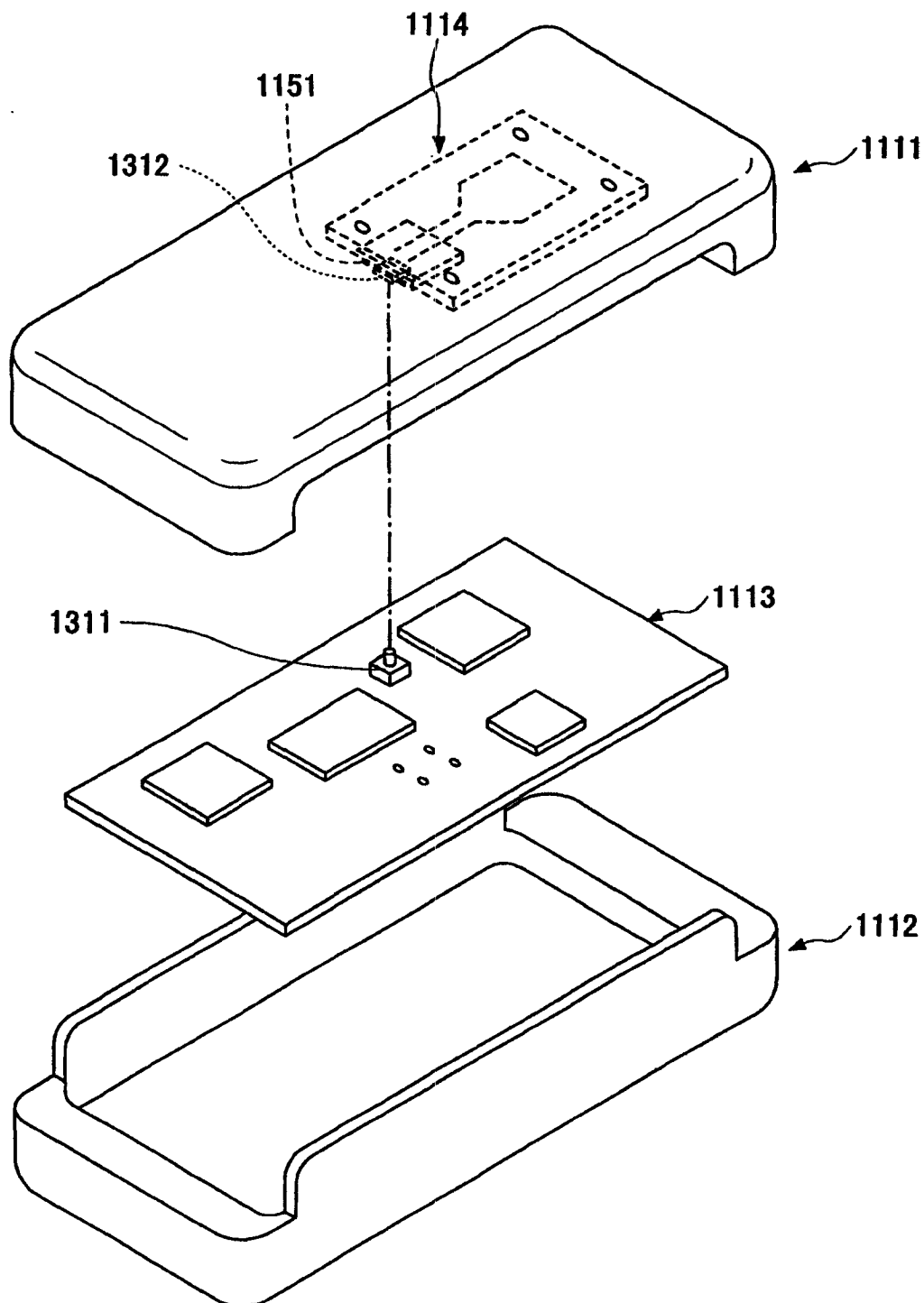
1300

图 20

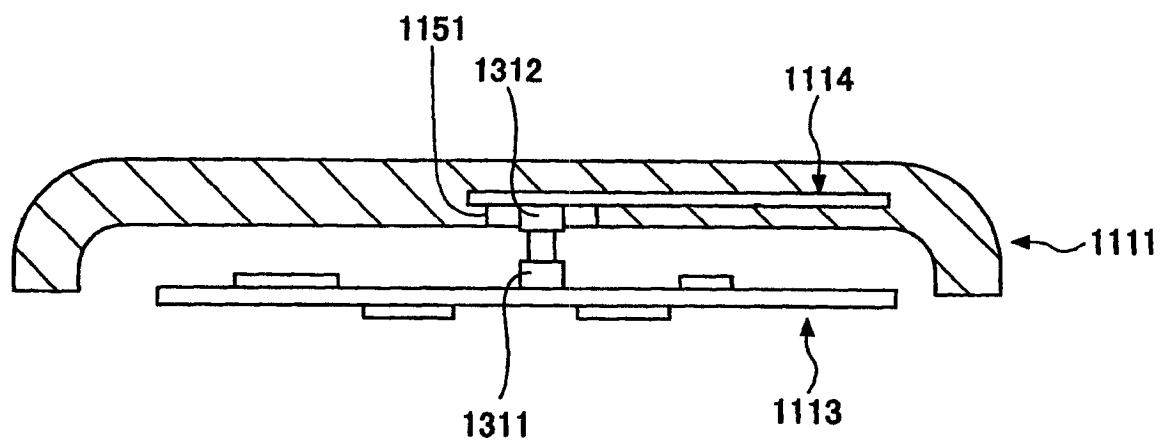


图 21

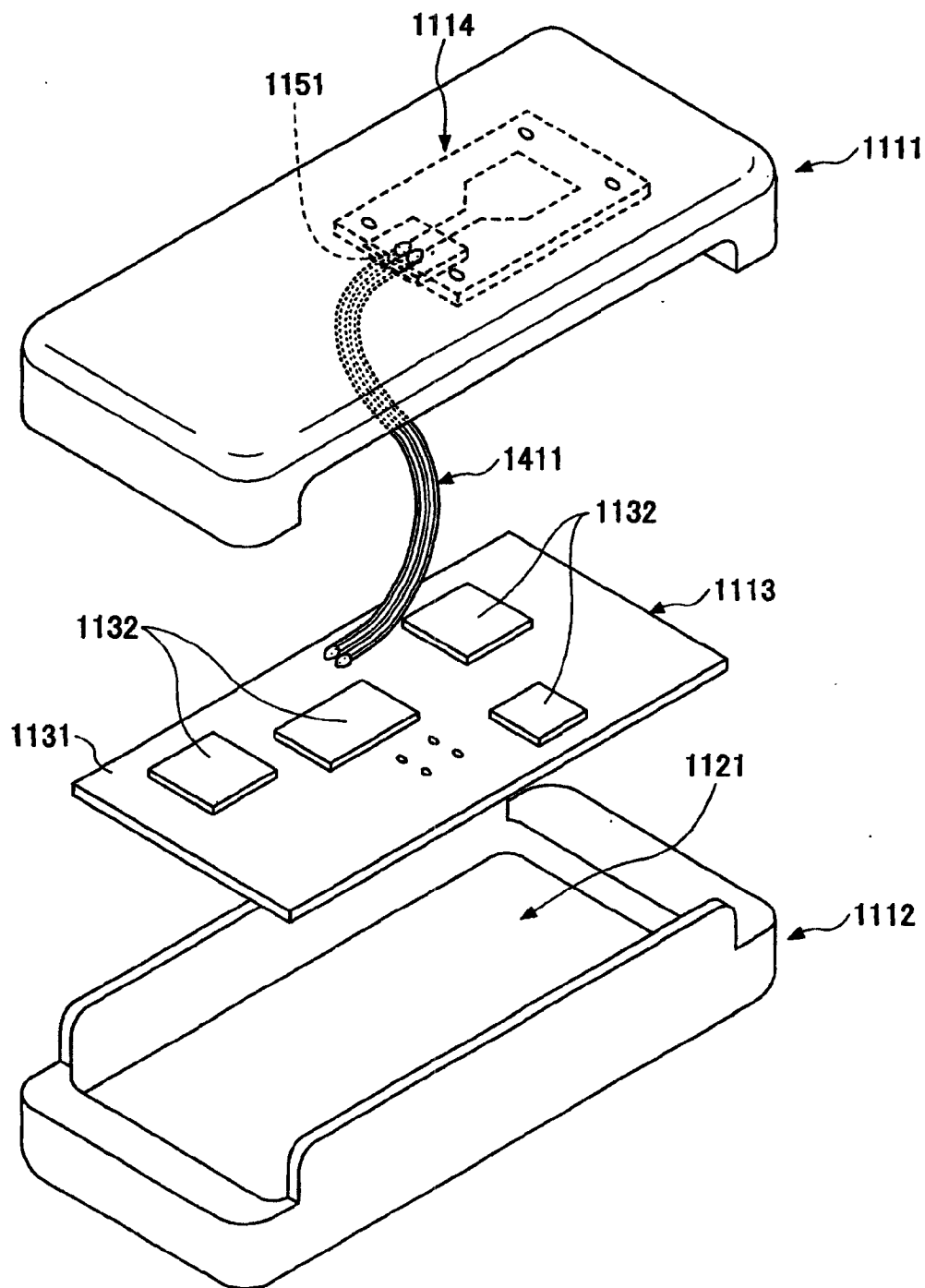
1400

图 22A

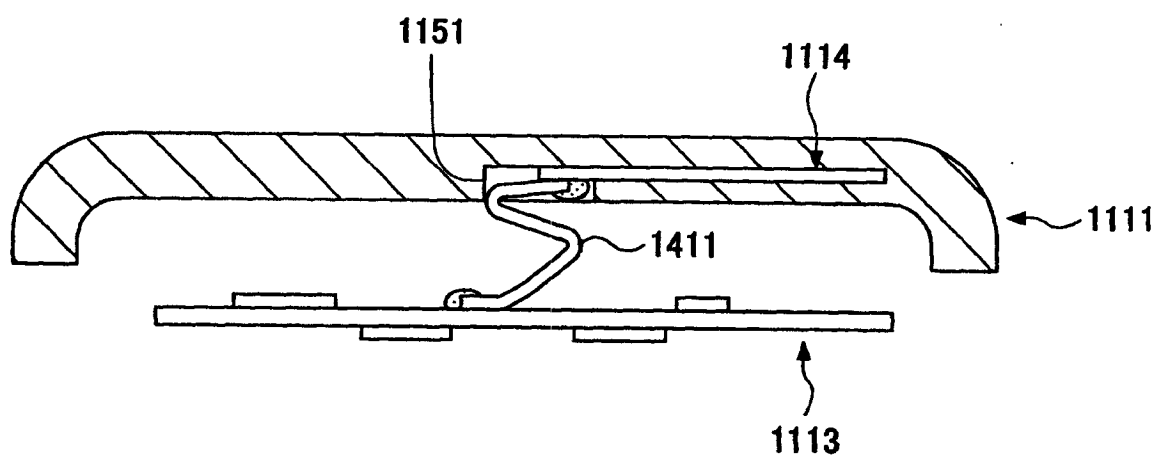


图 22B

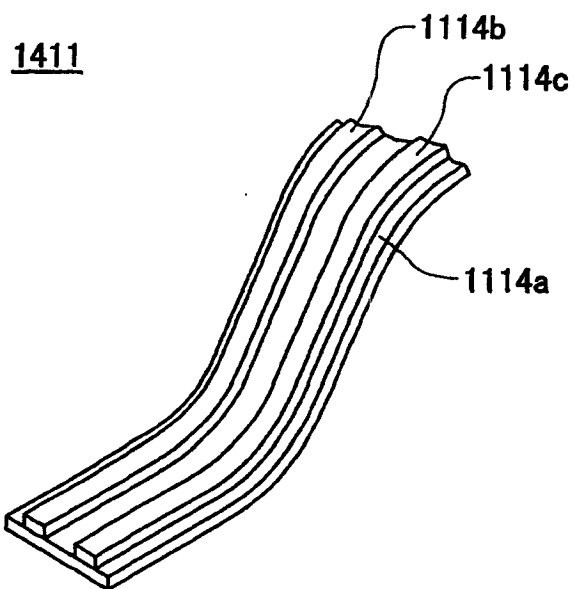


图 23

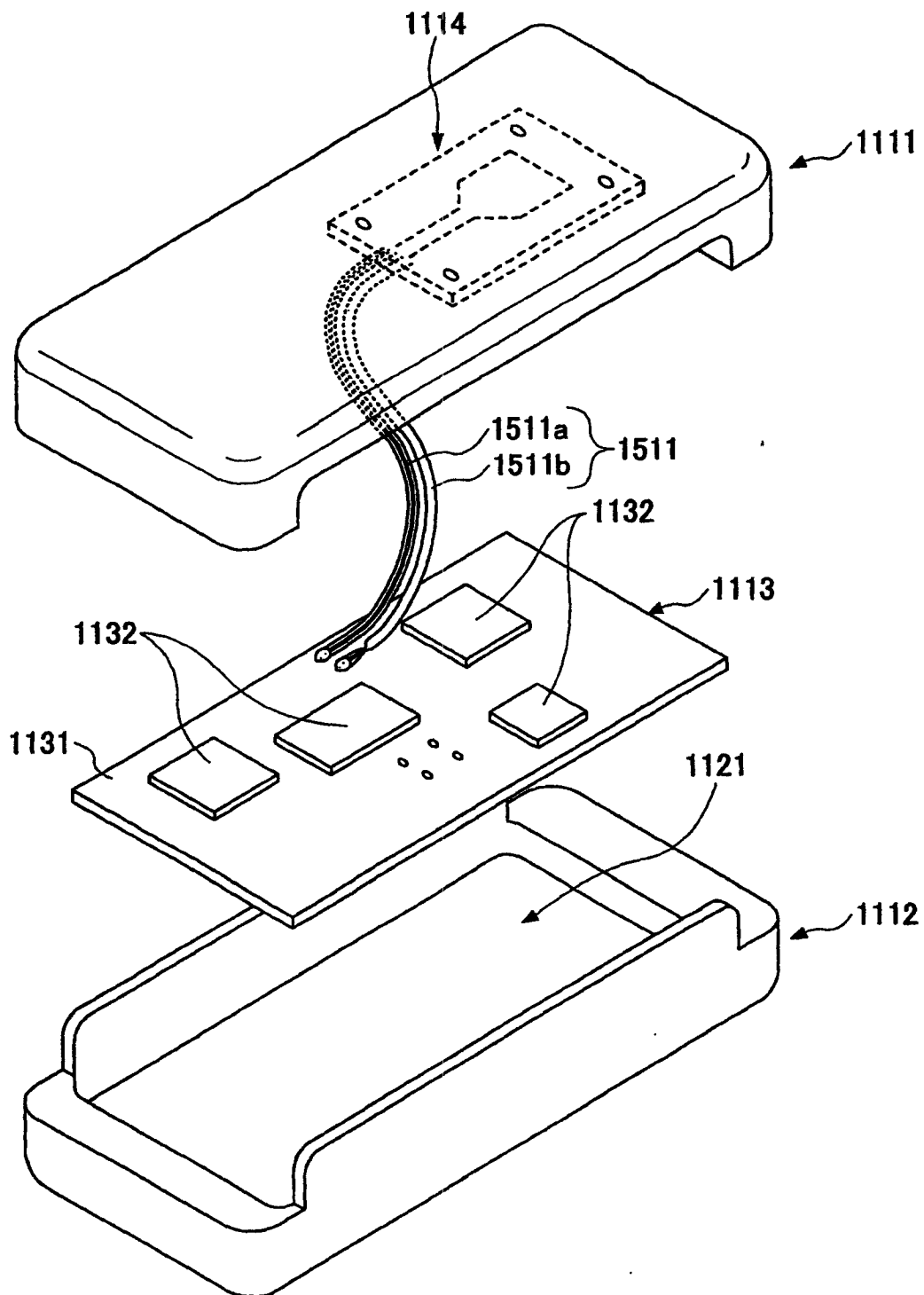
1500

图 24A

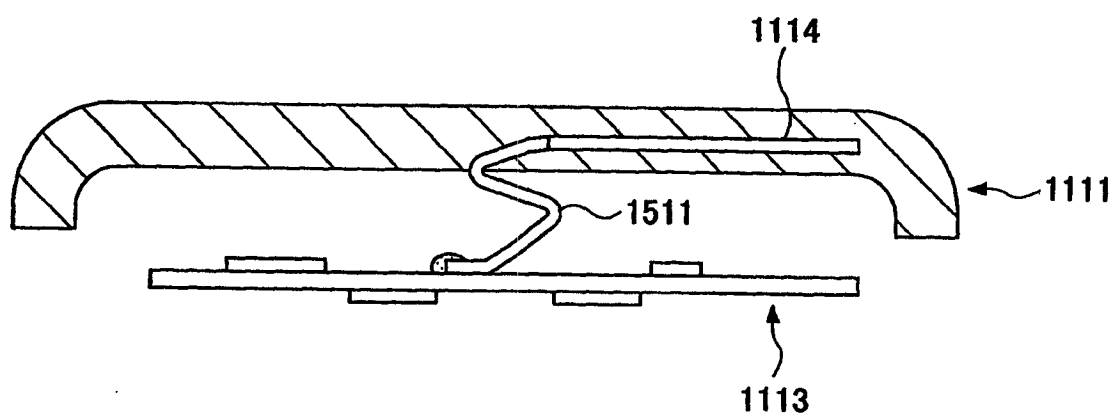


图 24B

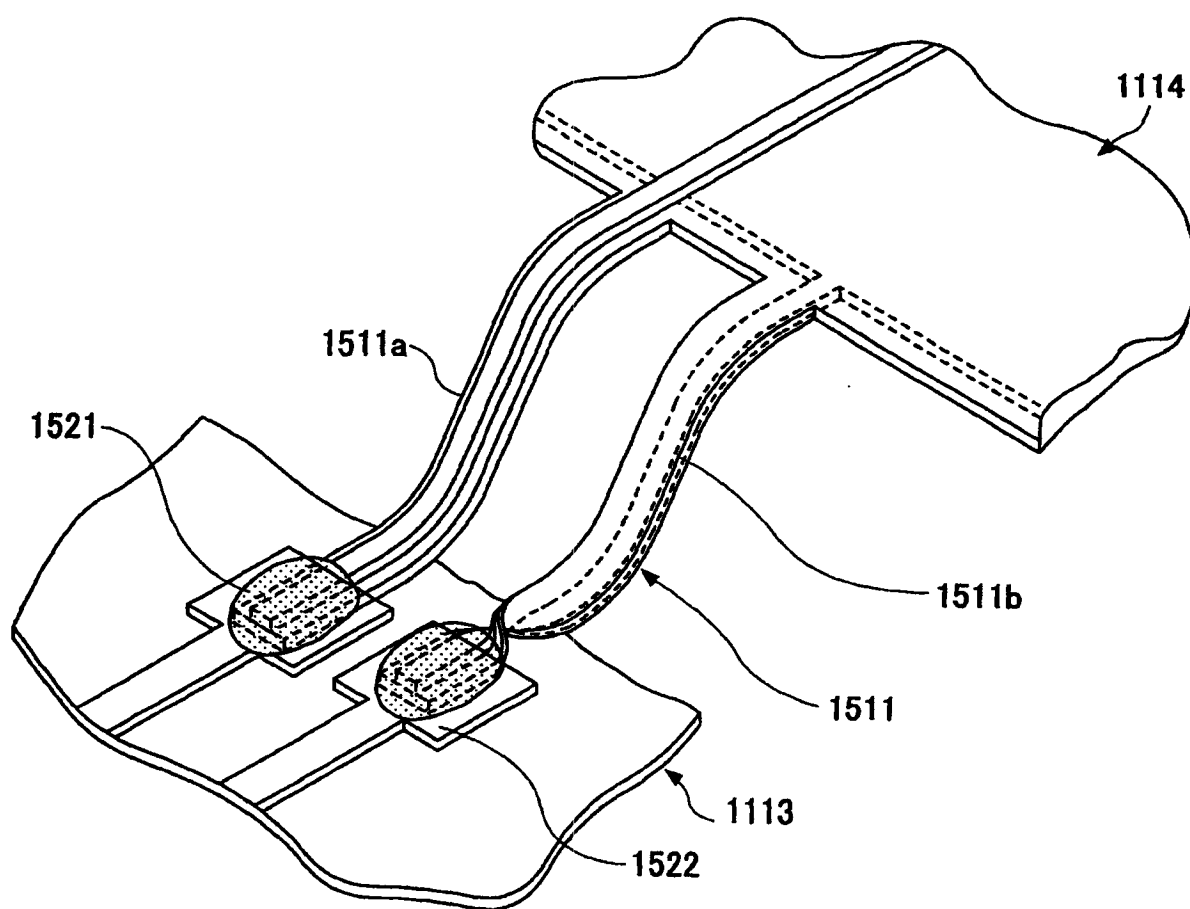


图 25

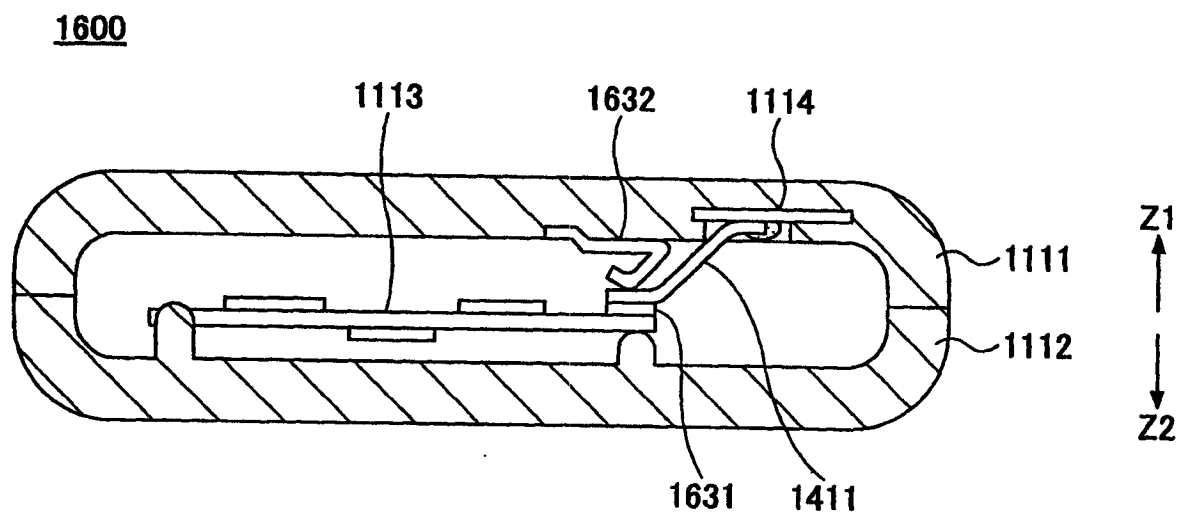


图 26A

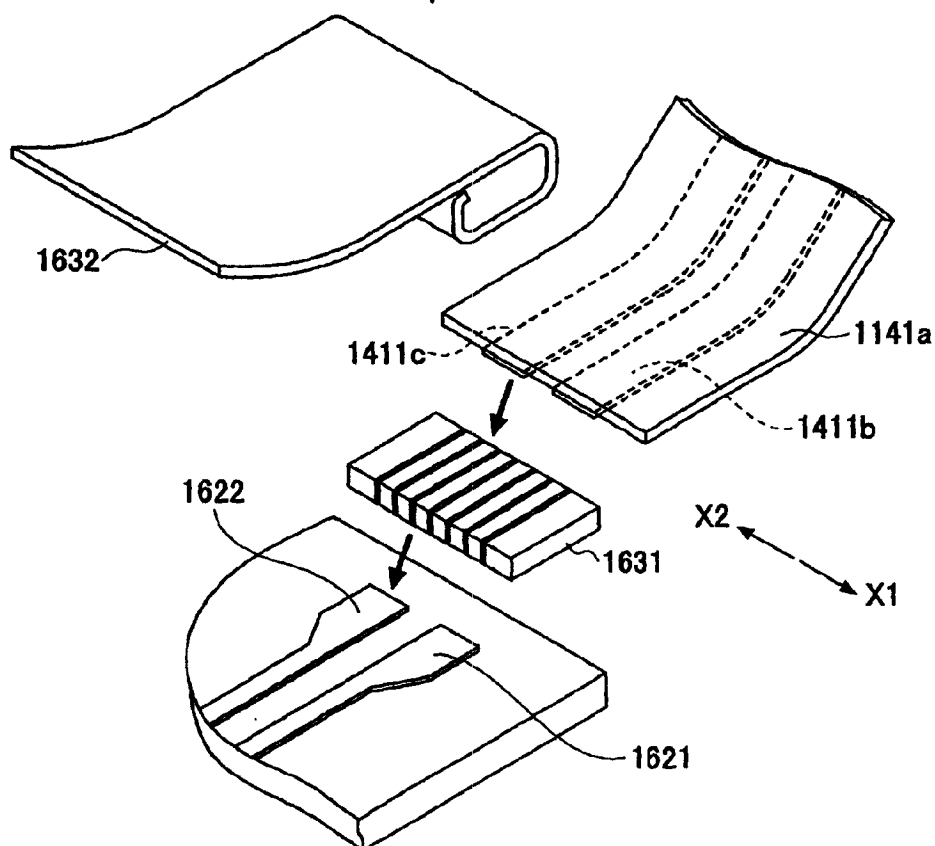


图 26B

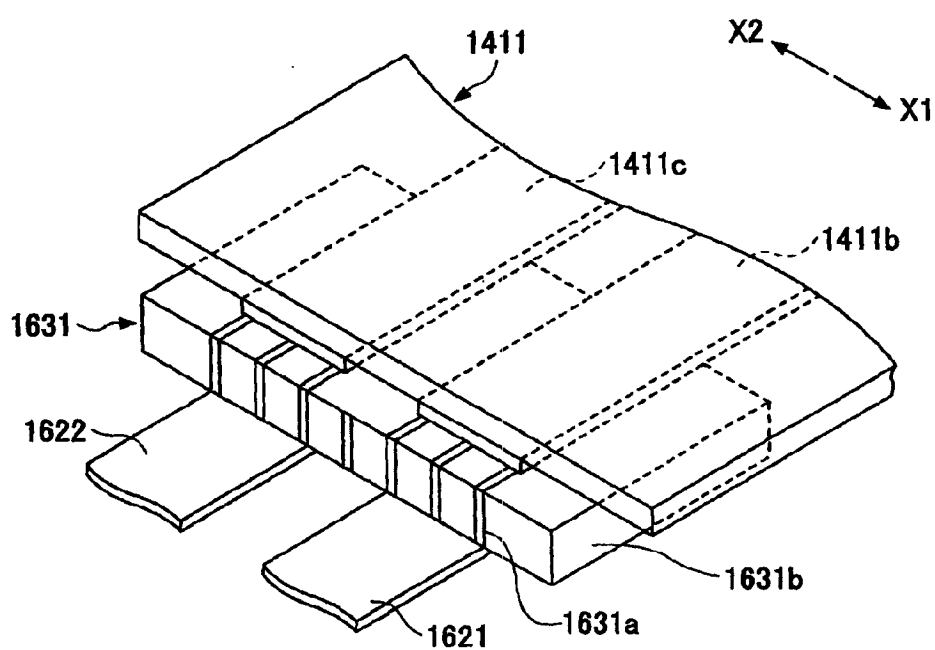


图 27

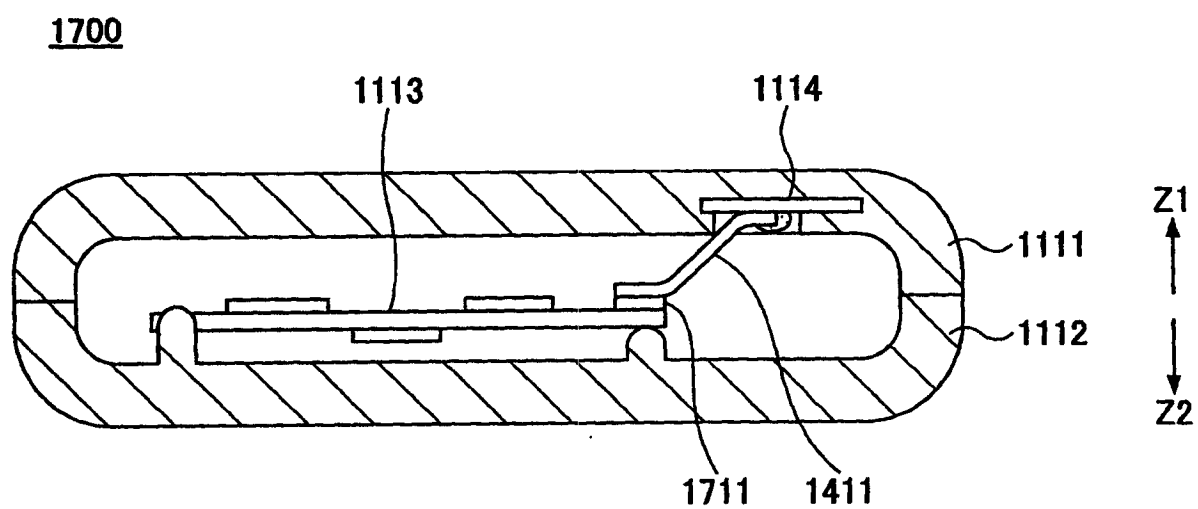


图 28A

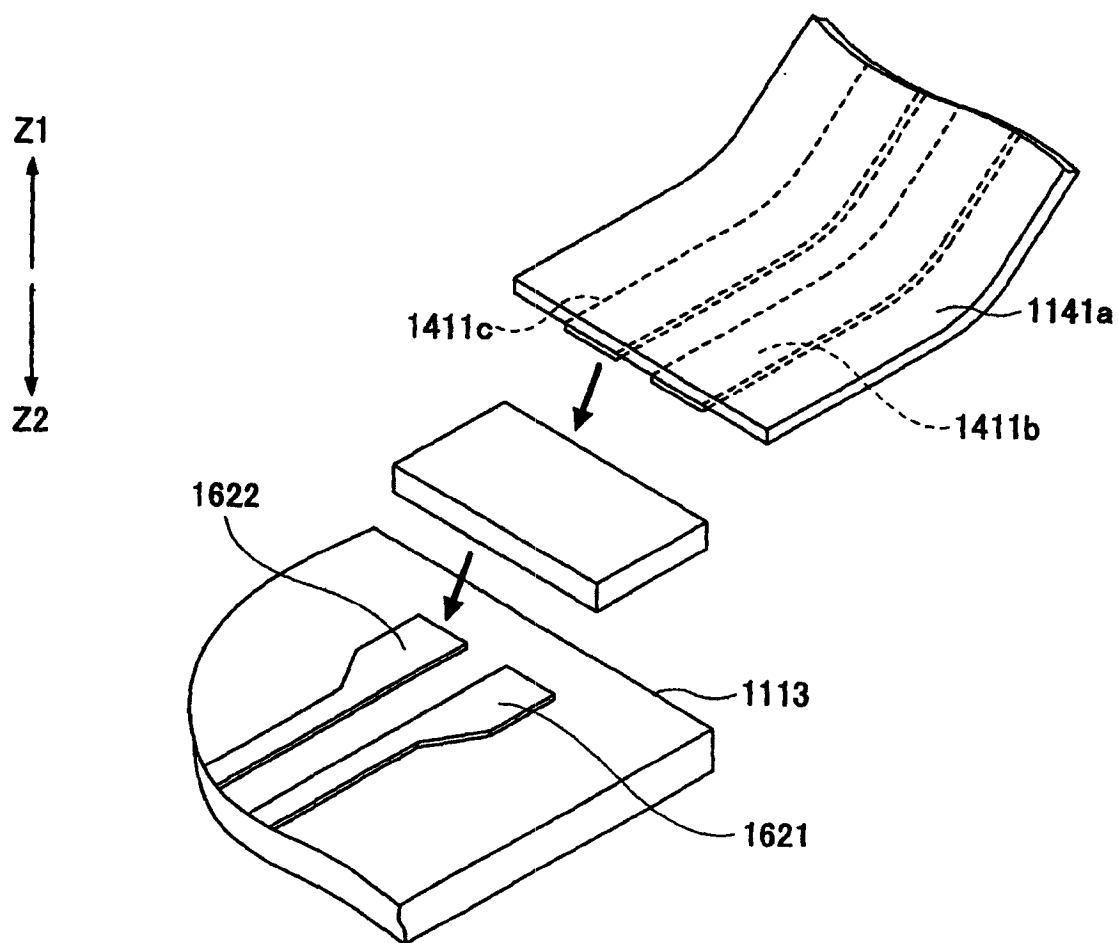


图 28B

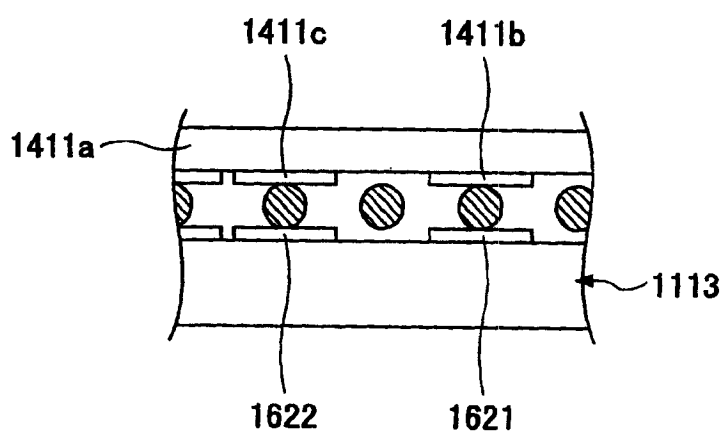


图 29

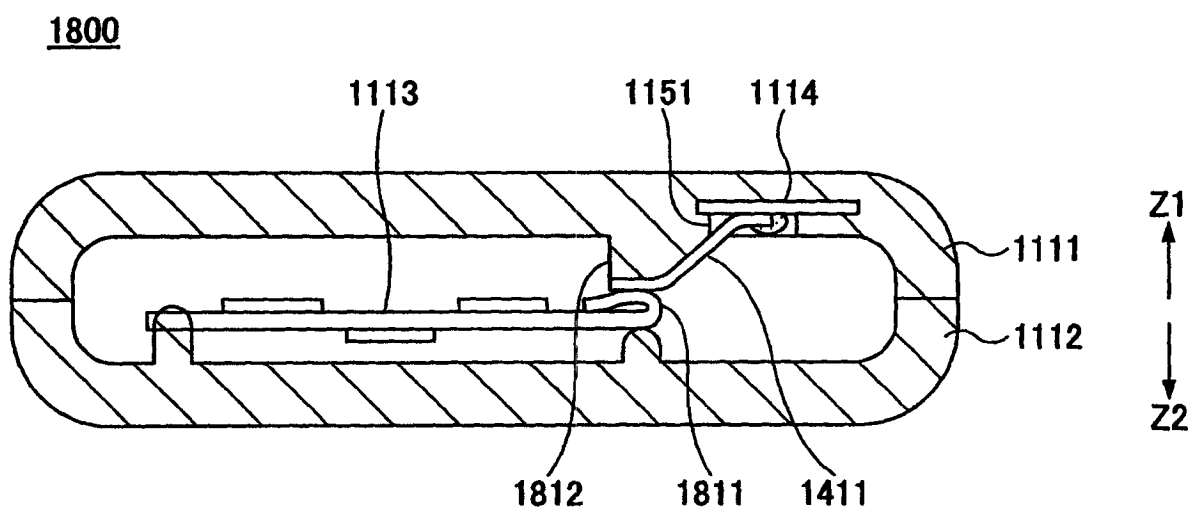


图 30A

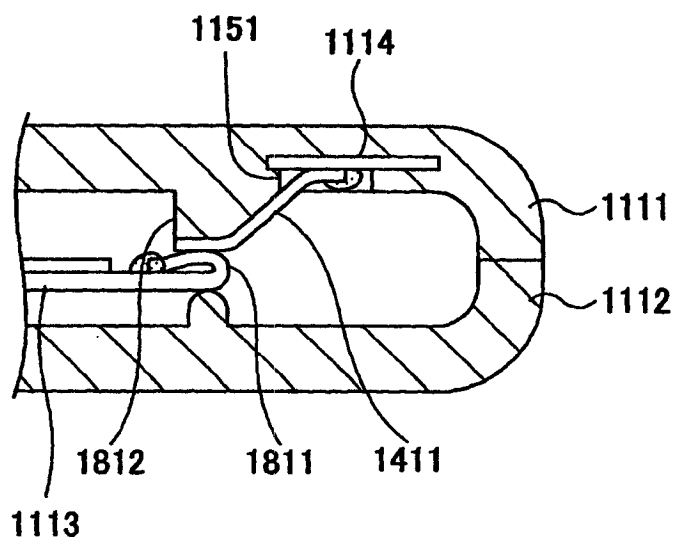


图 30B

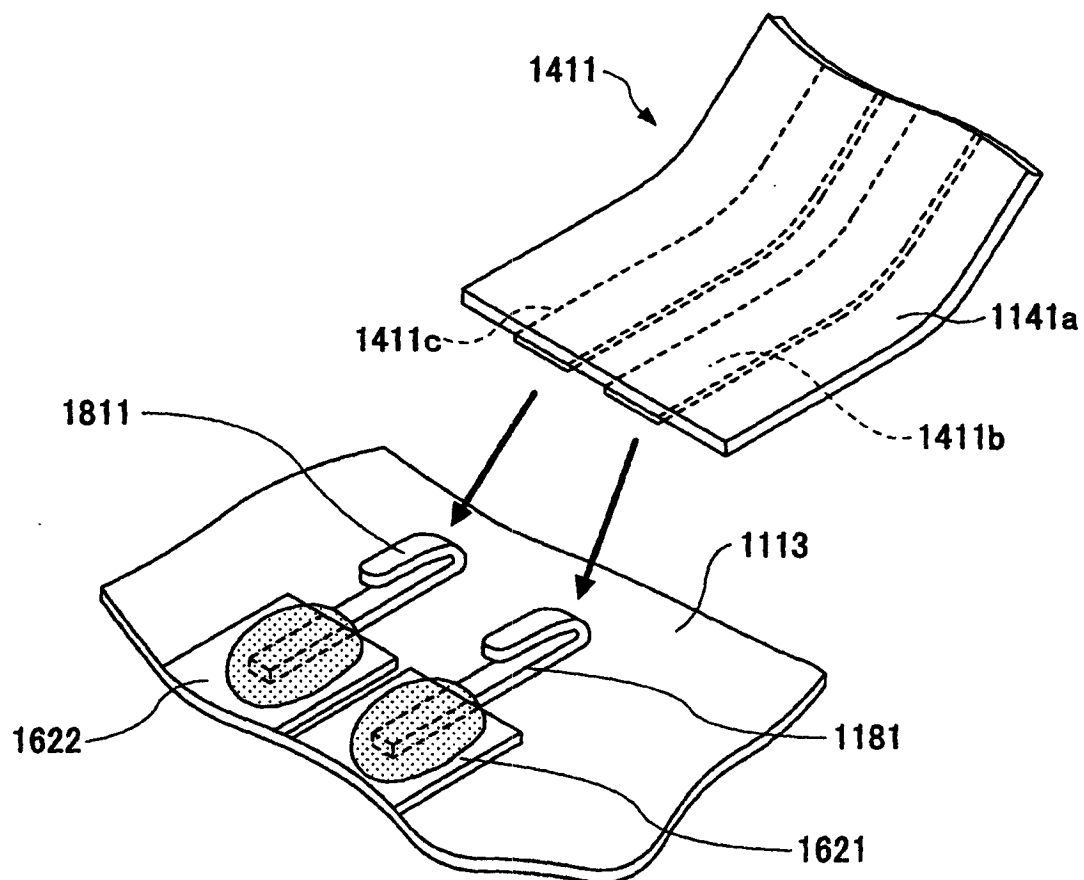


图 31

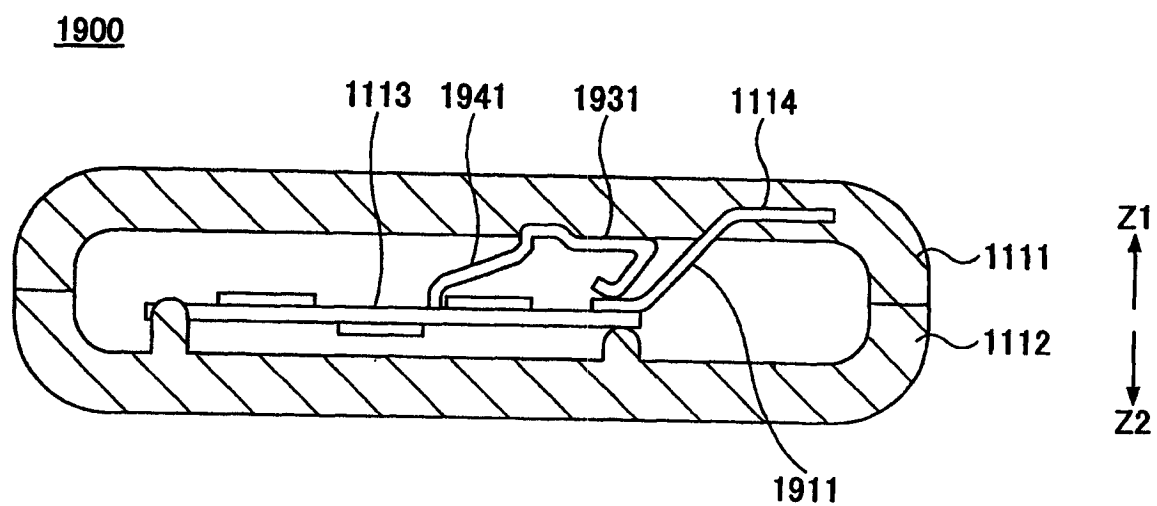


图 32

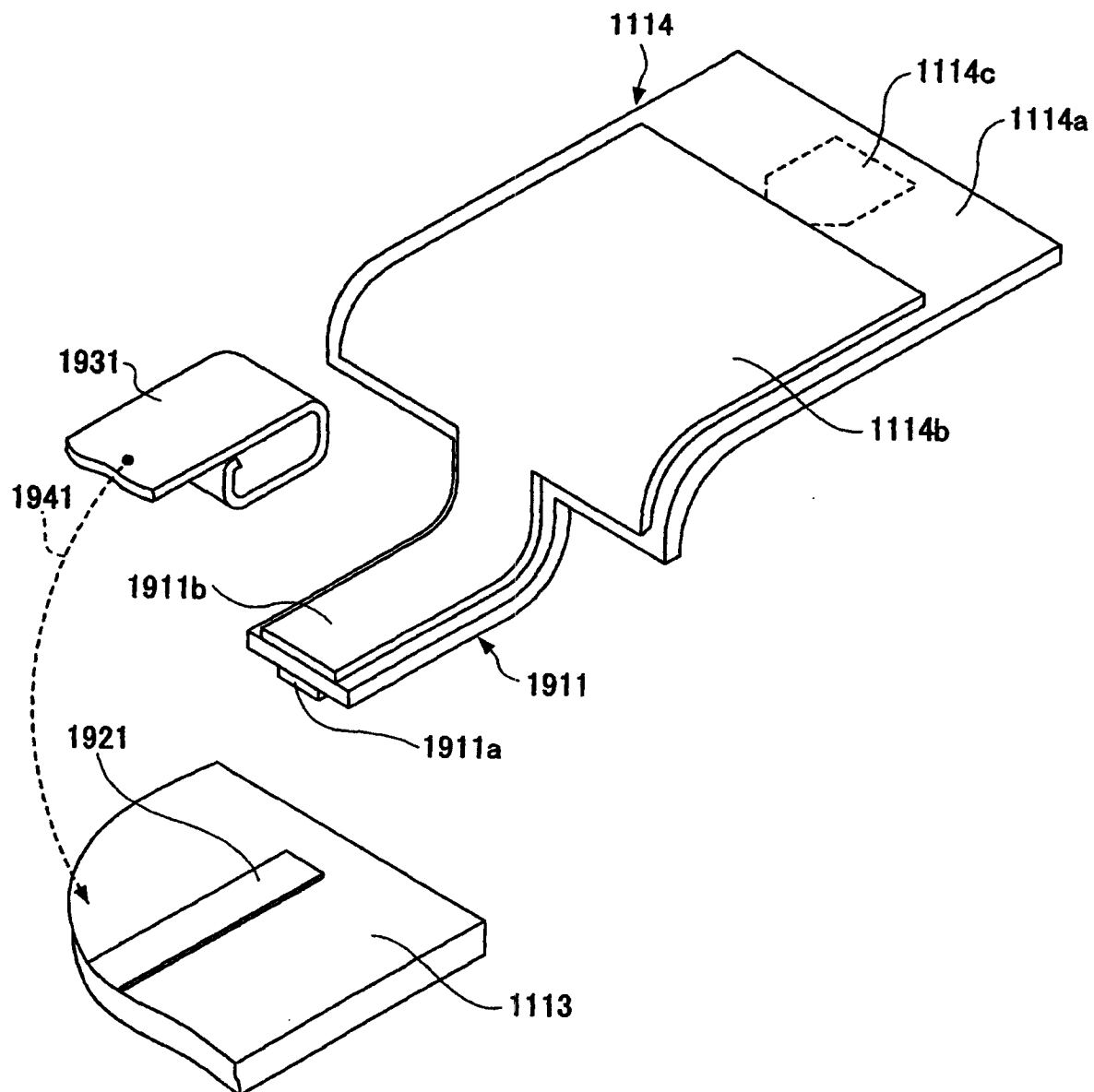


图 33

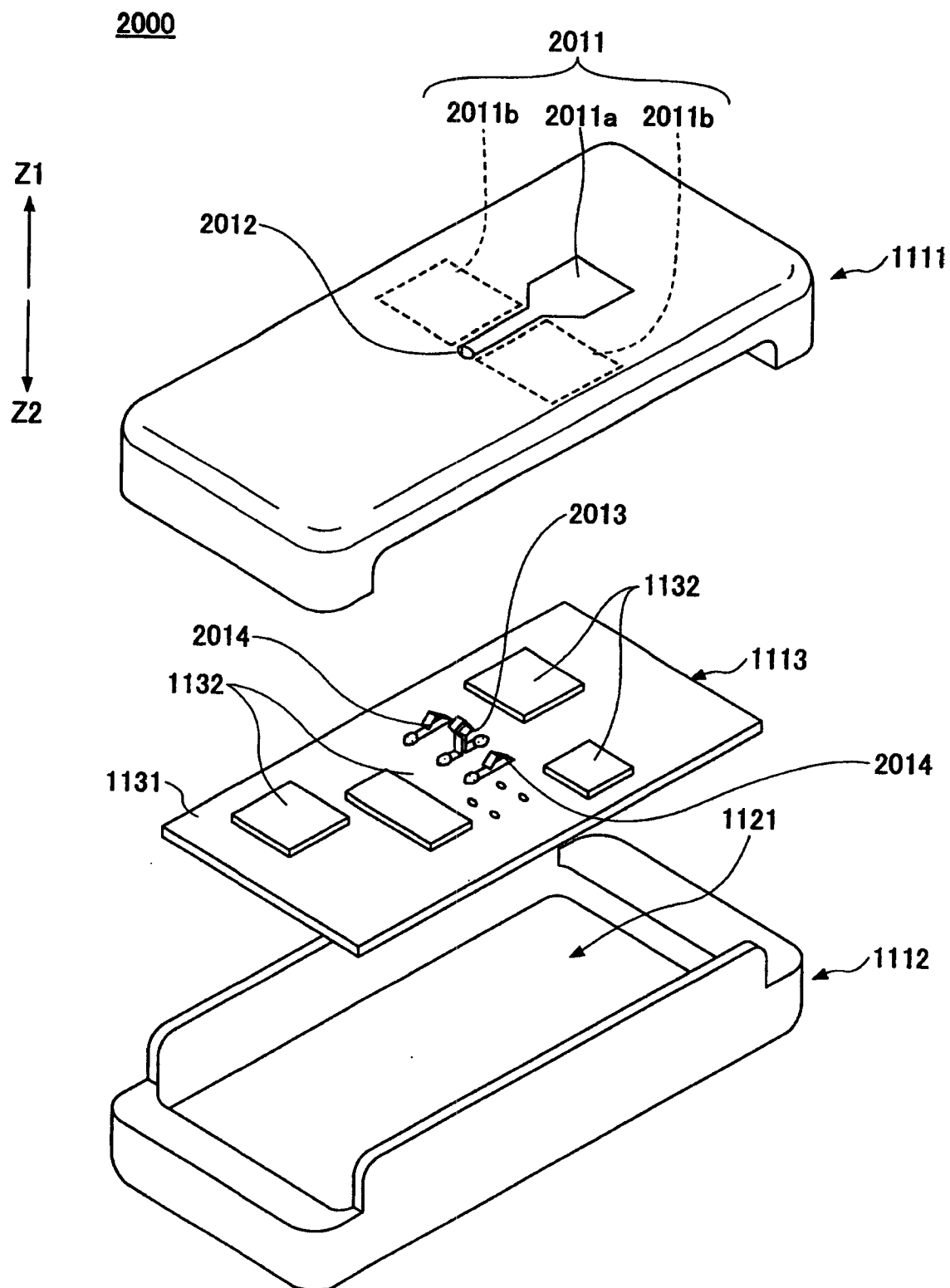


图 34

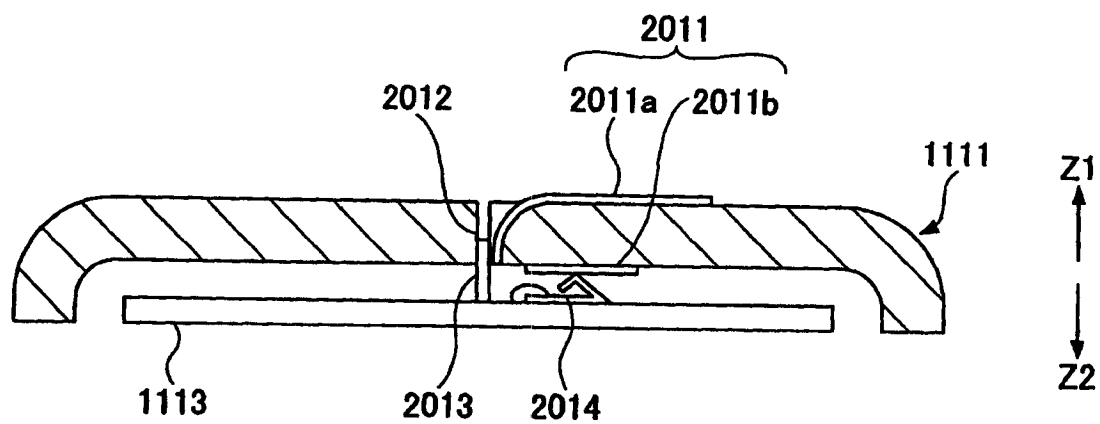


图 35

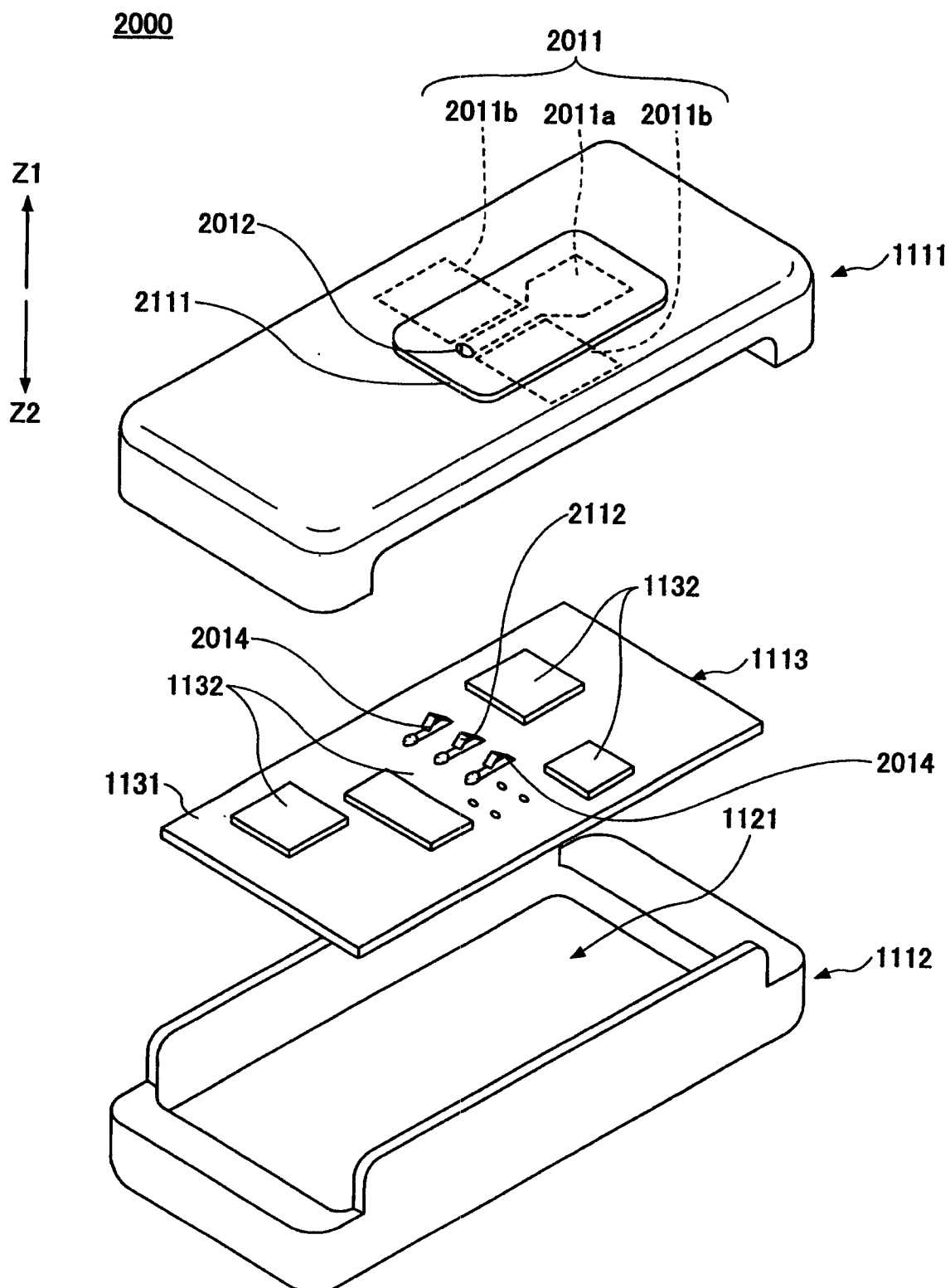


图 36

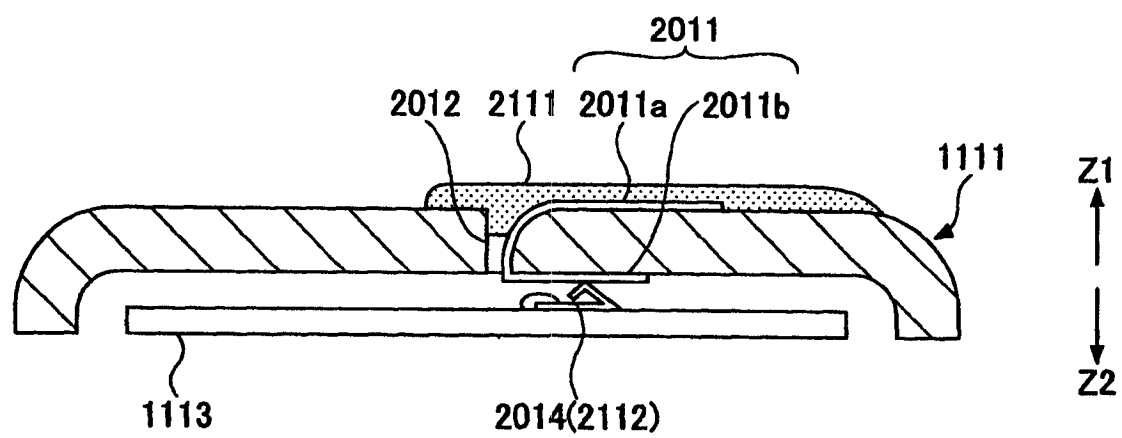


图 37

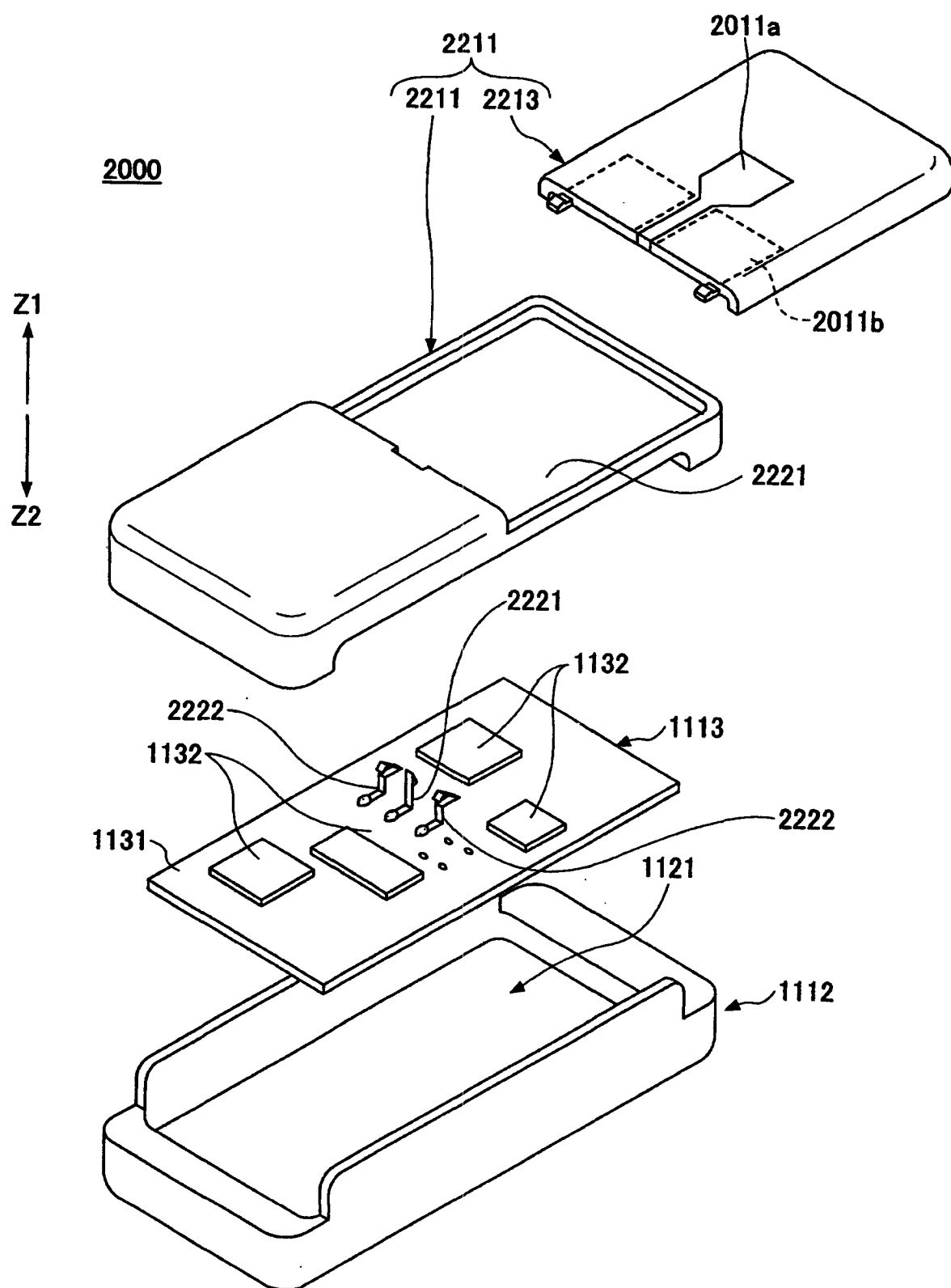


图 38

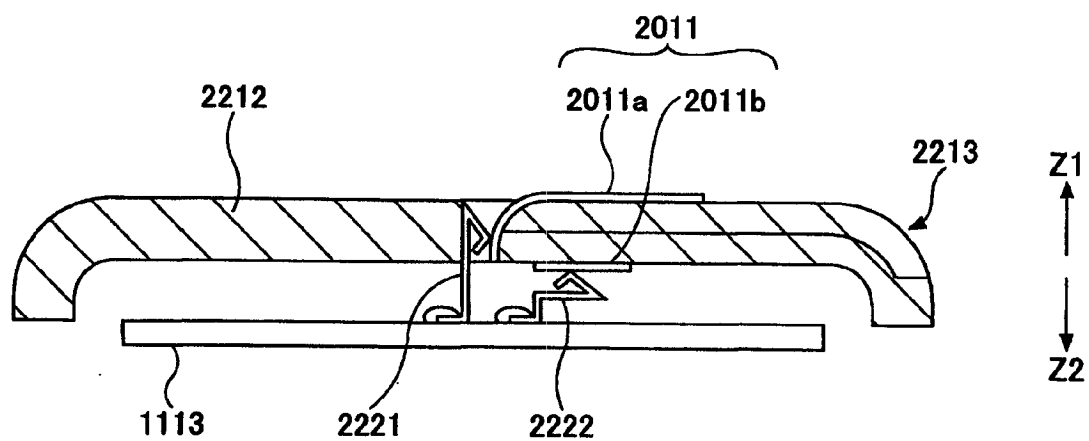


图 39A

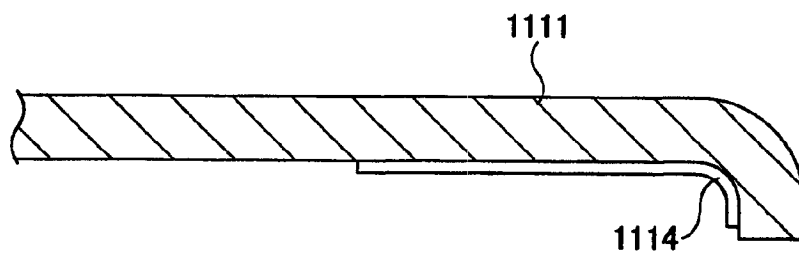


图 39B

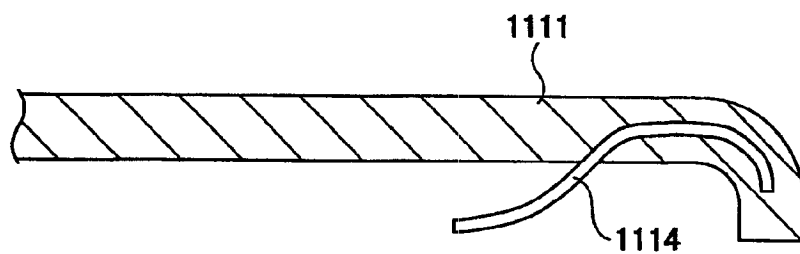


图 40

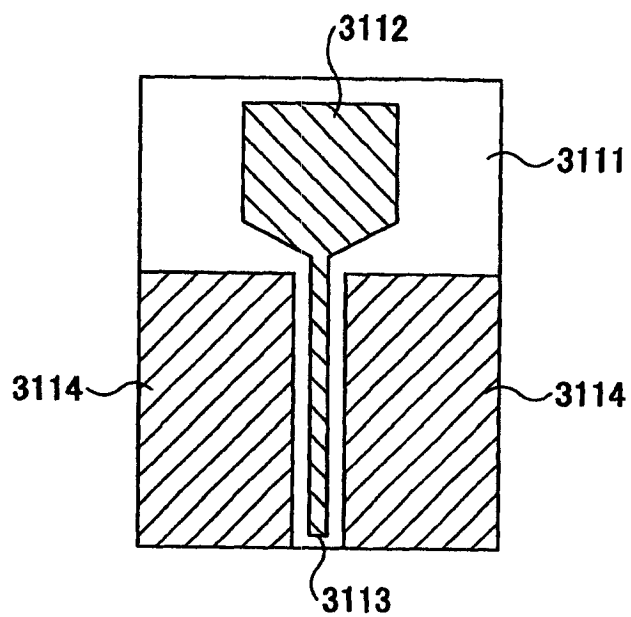


图 41

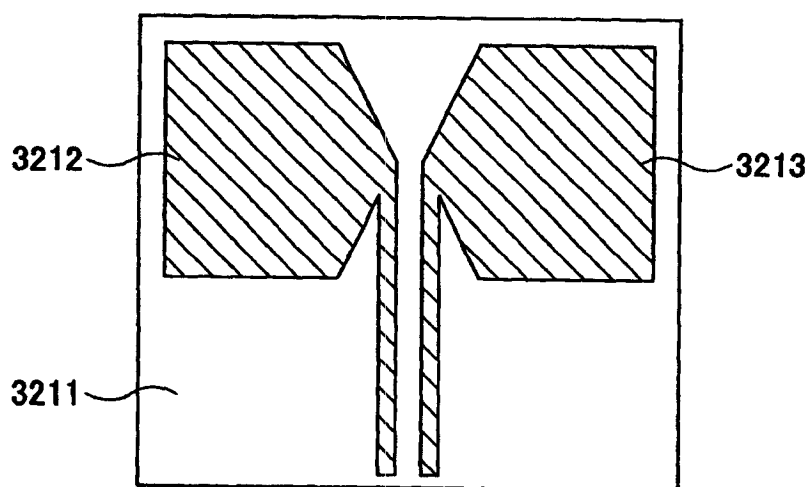


图 42A

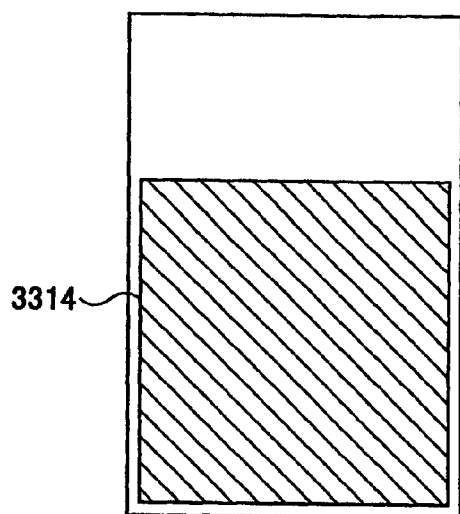


图 42B

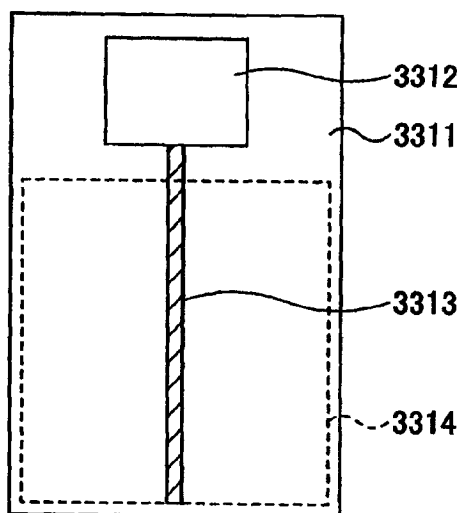


图 43A

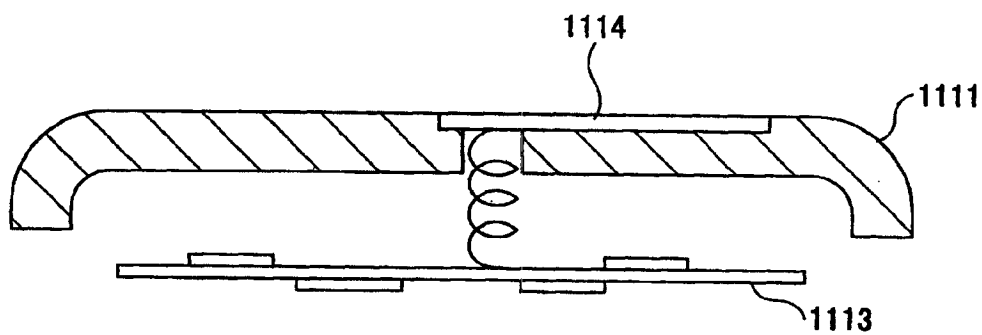


图 43B

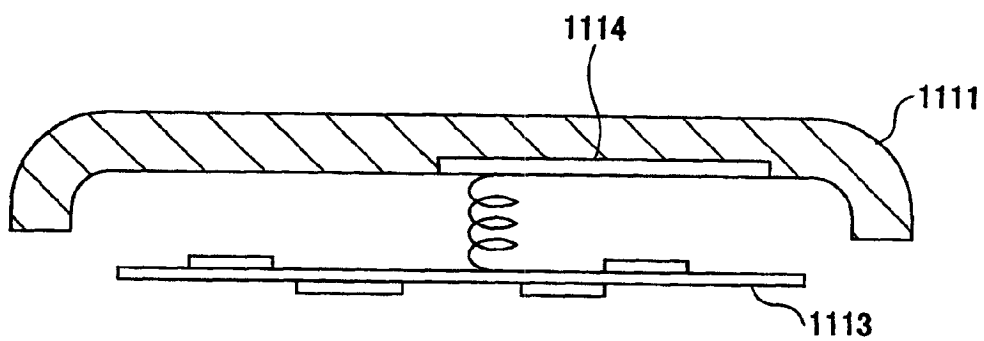


图 44

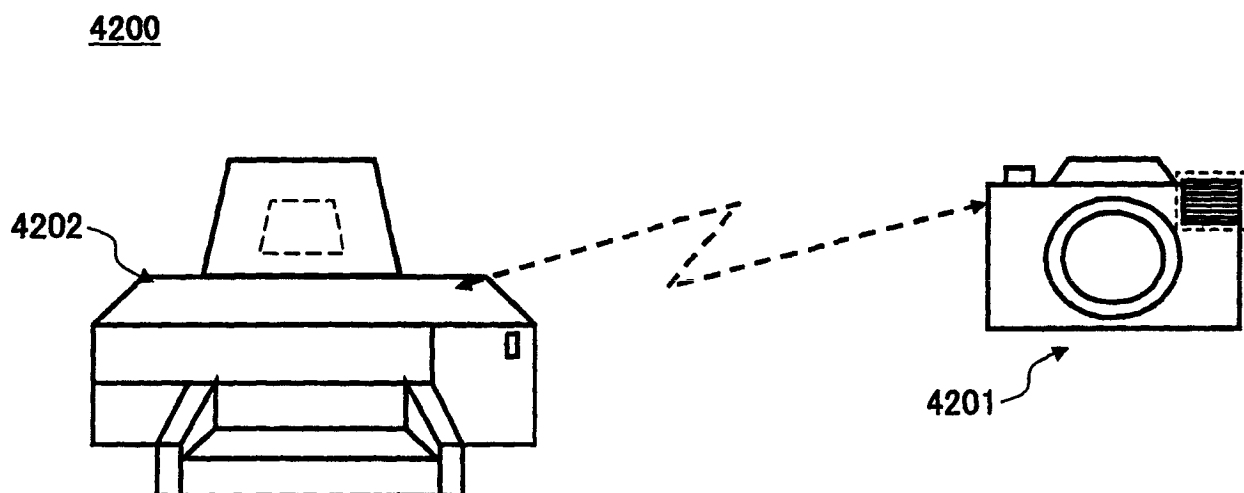


图 45

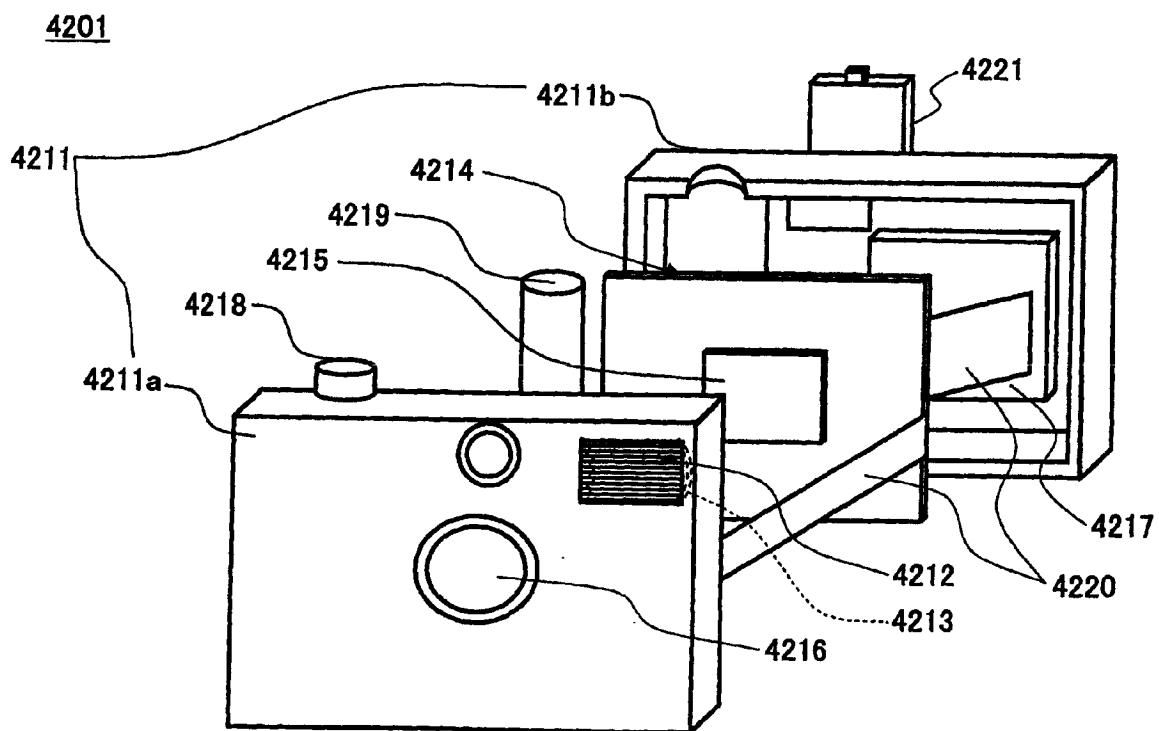


图 46

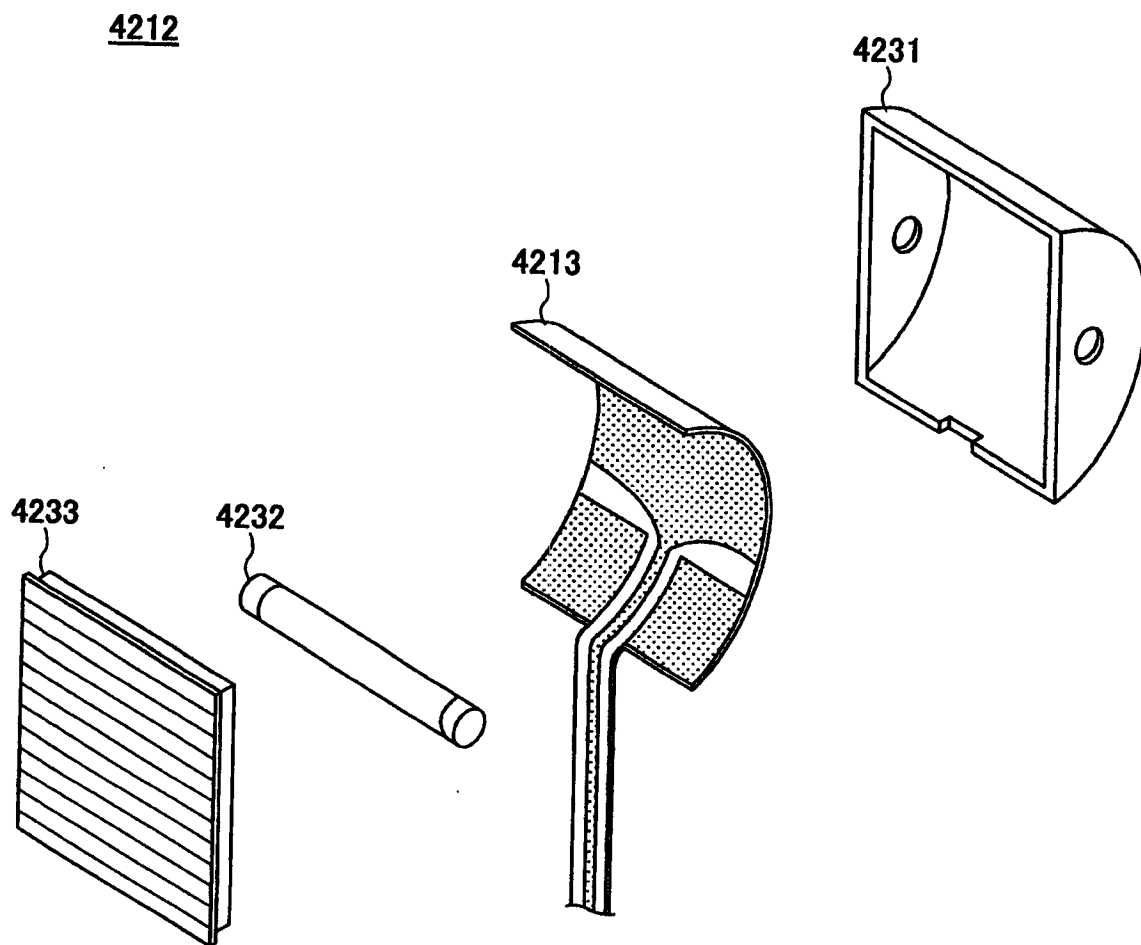


图 47

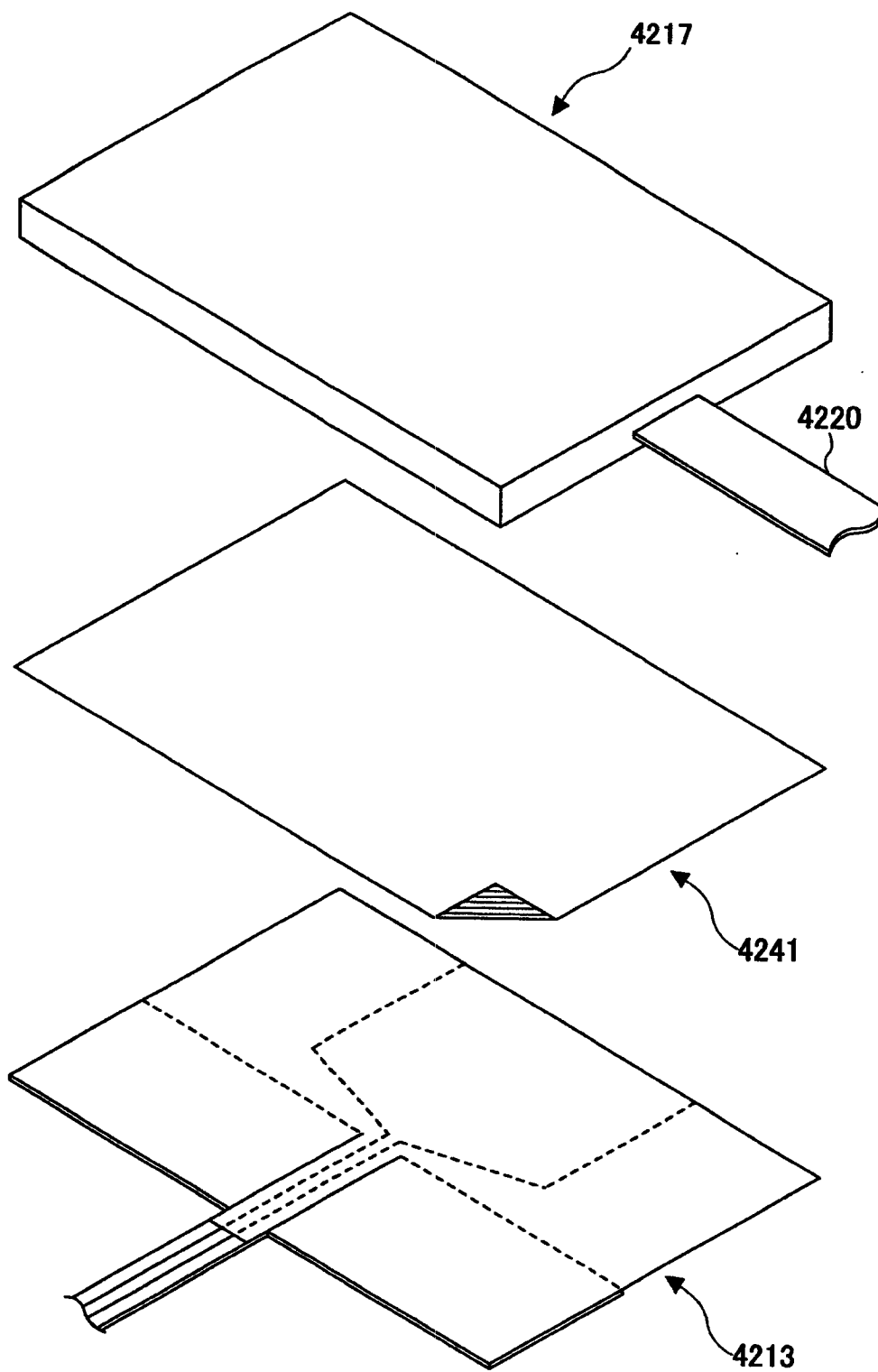


图 48

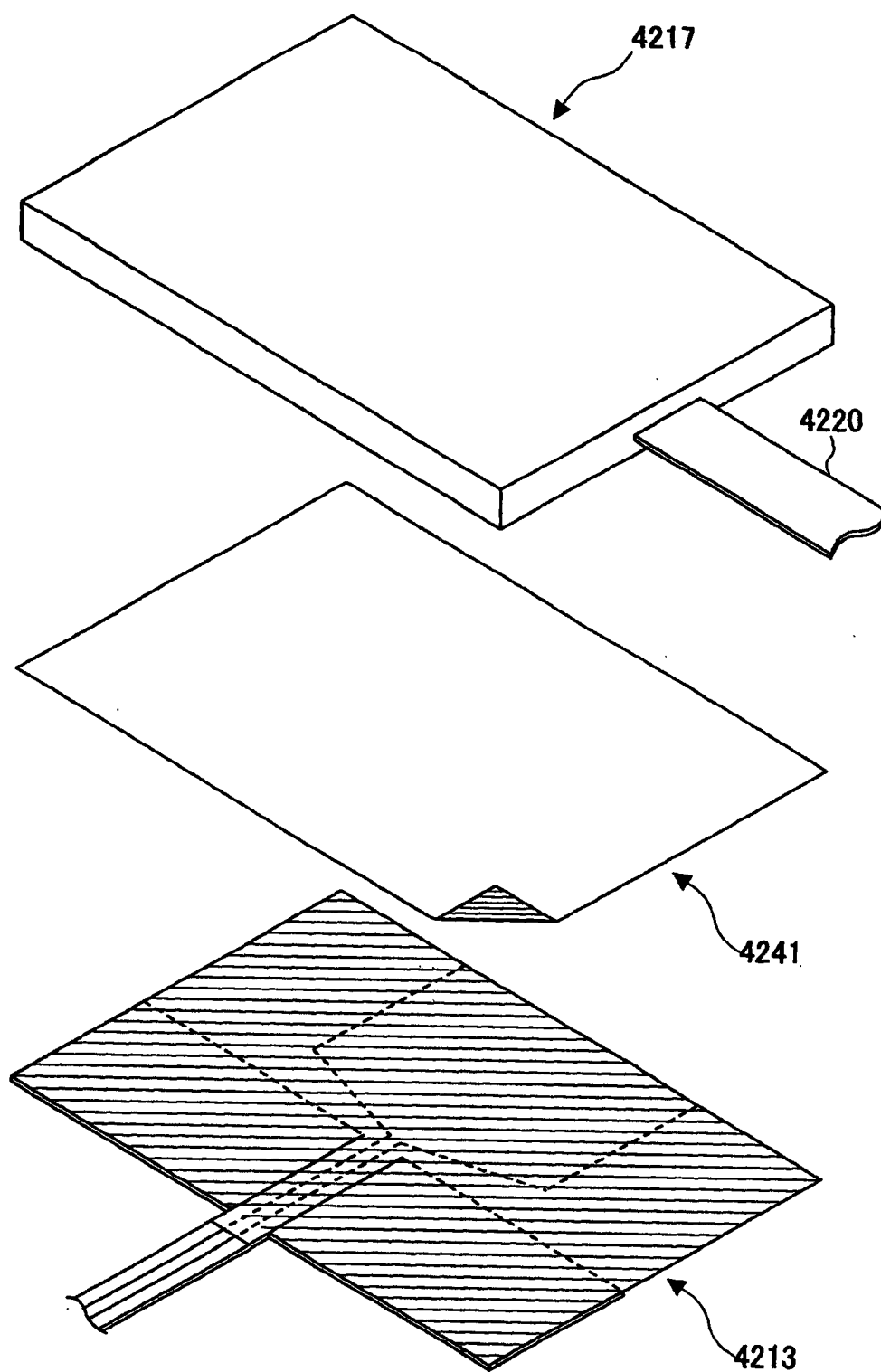


图 49

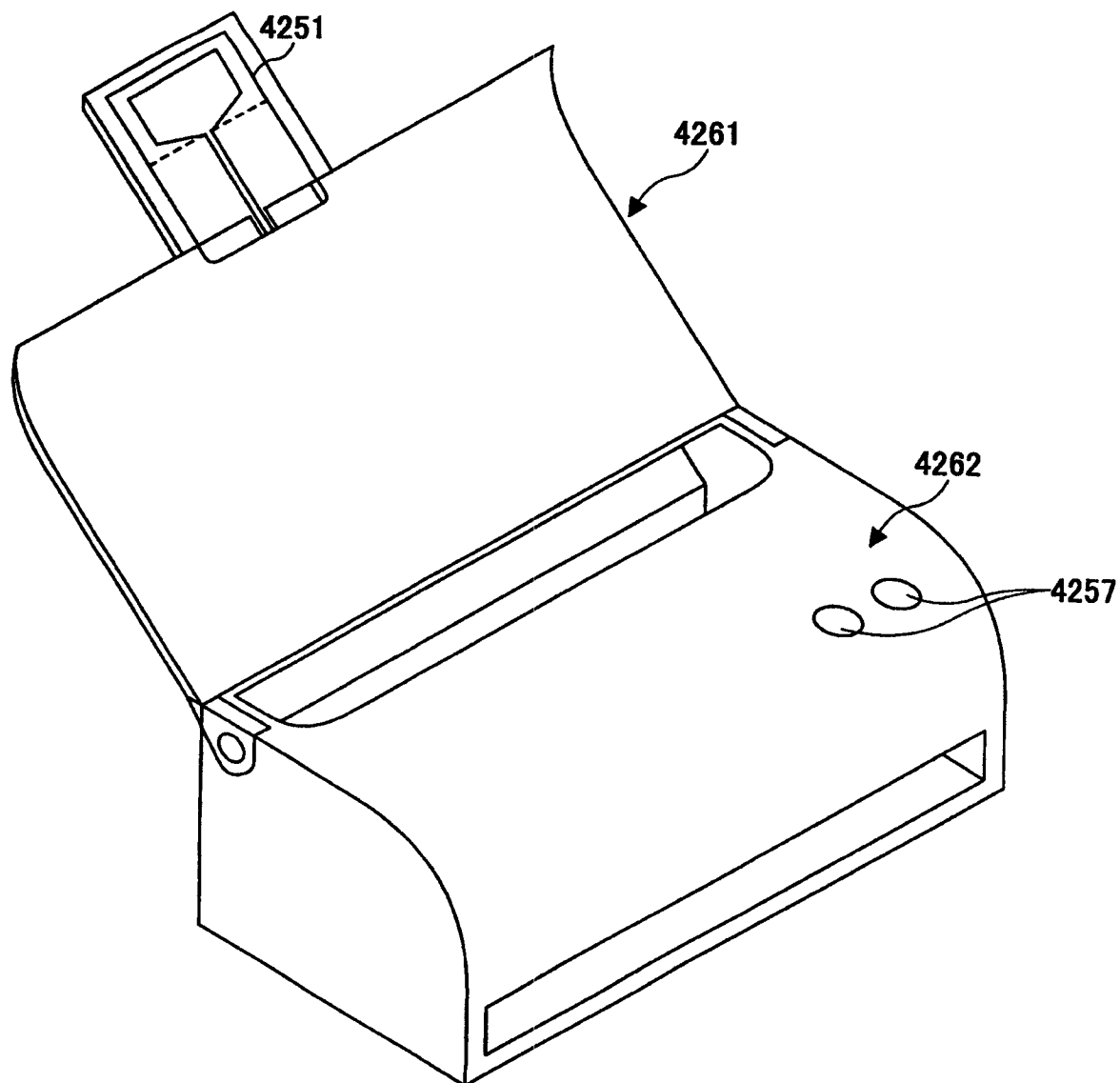


图 50

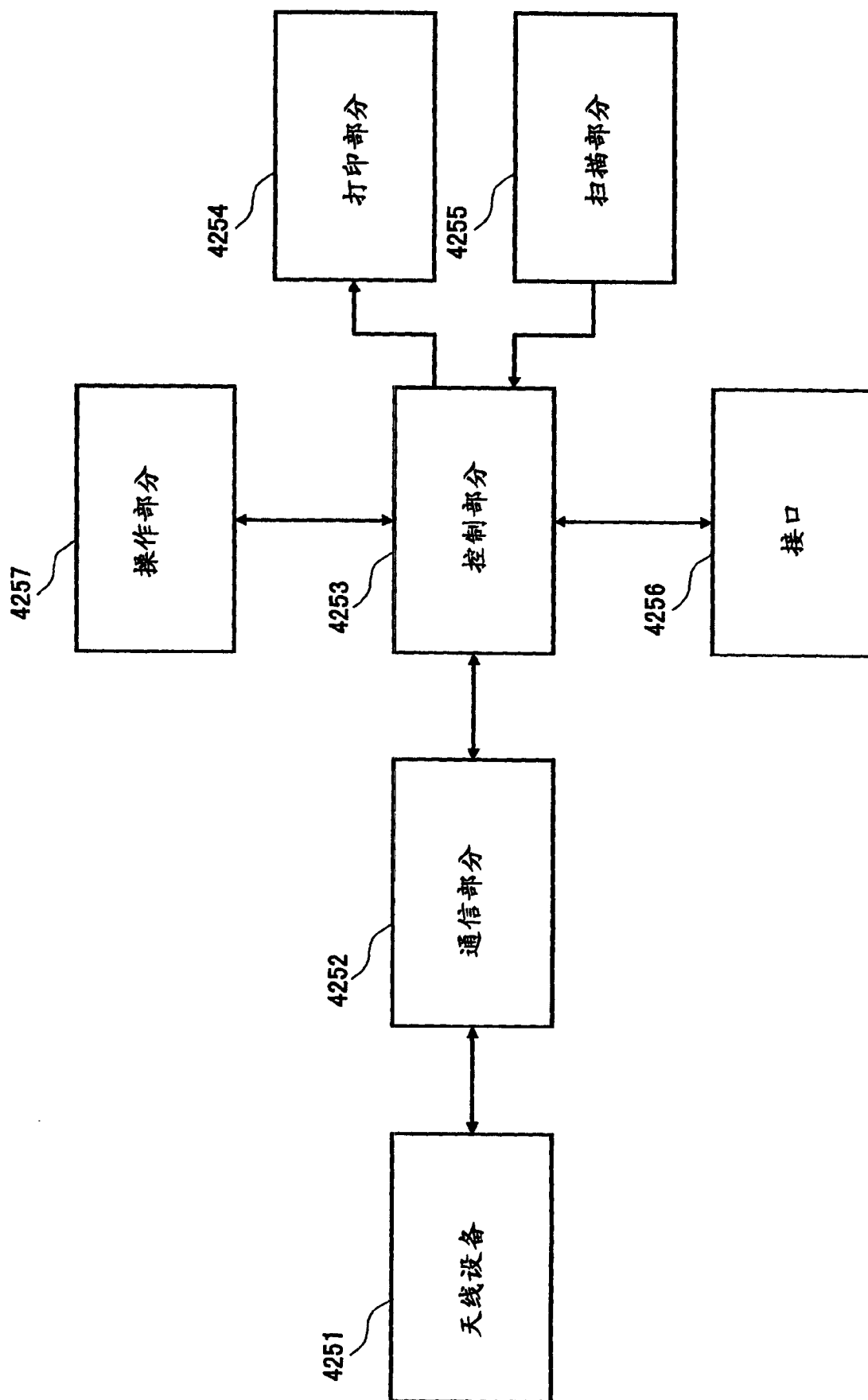


图 51

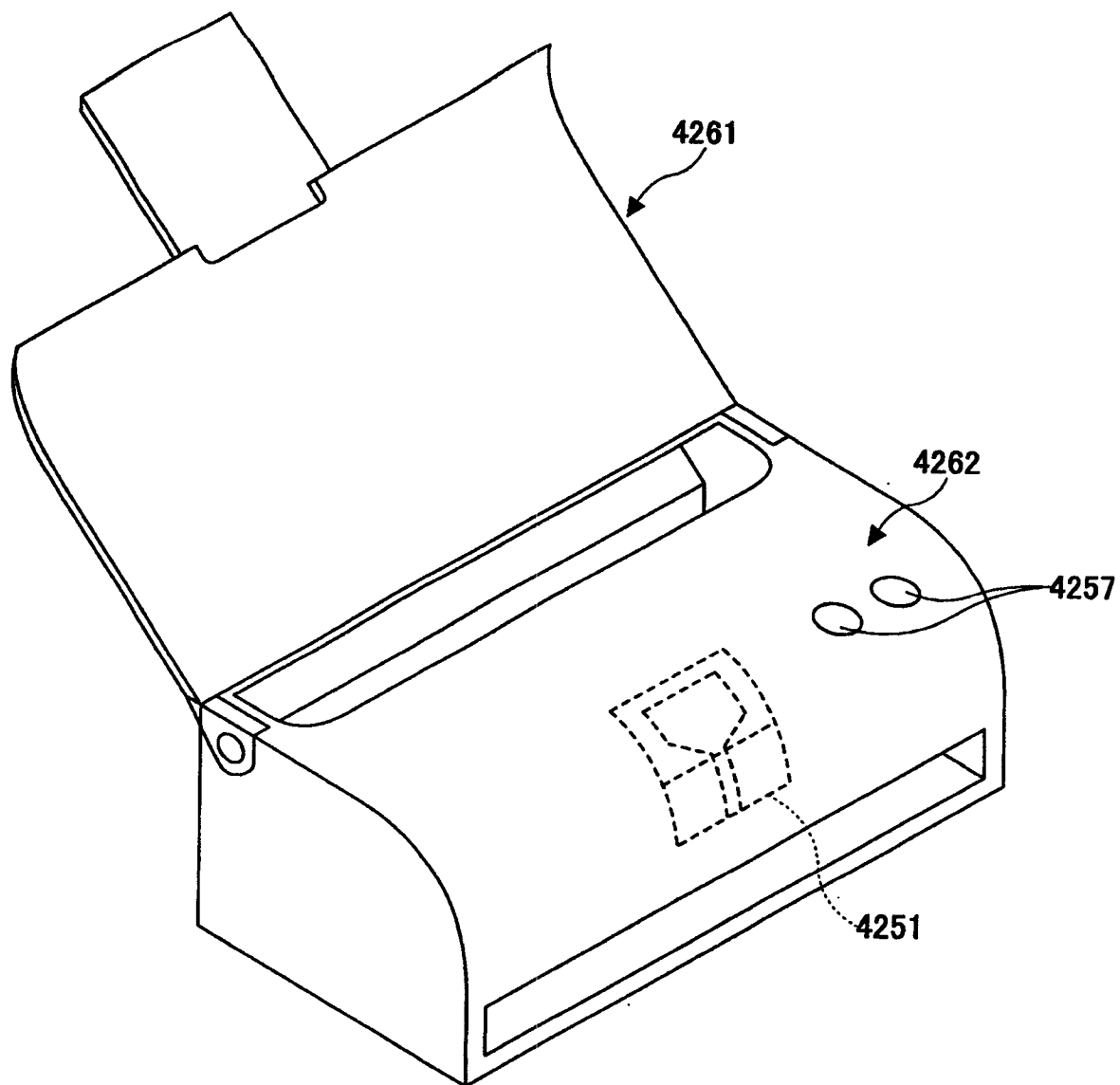


图 52

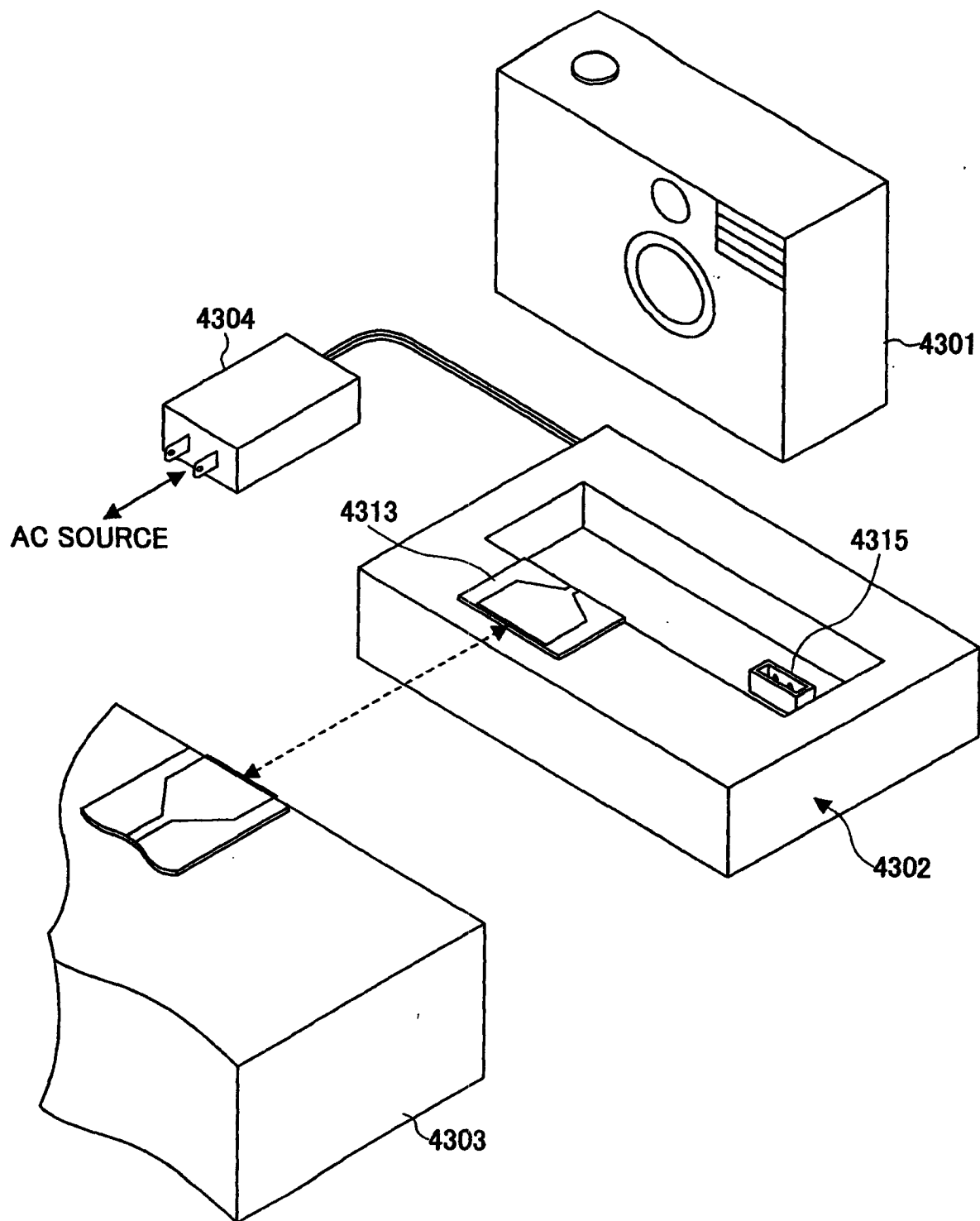


图 53

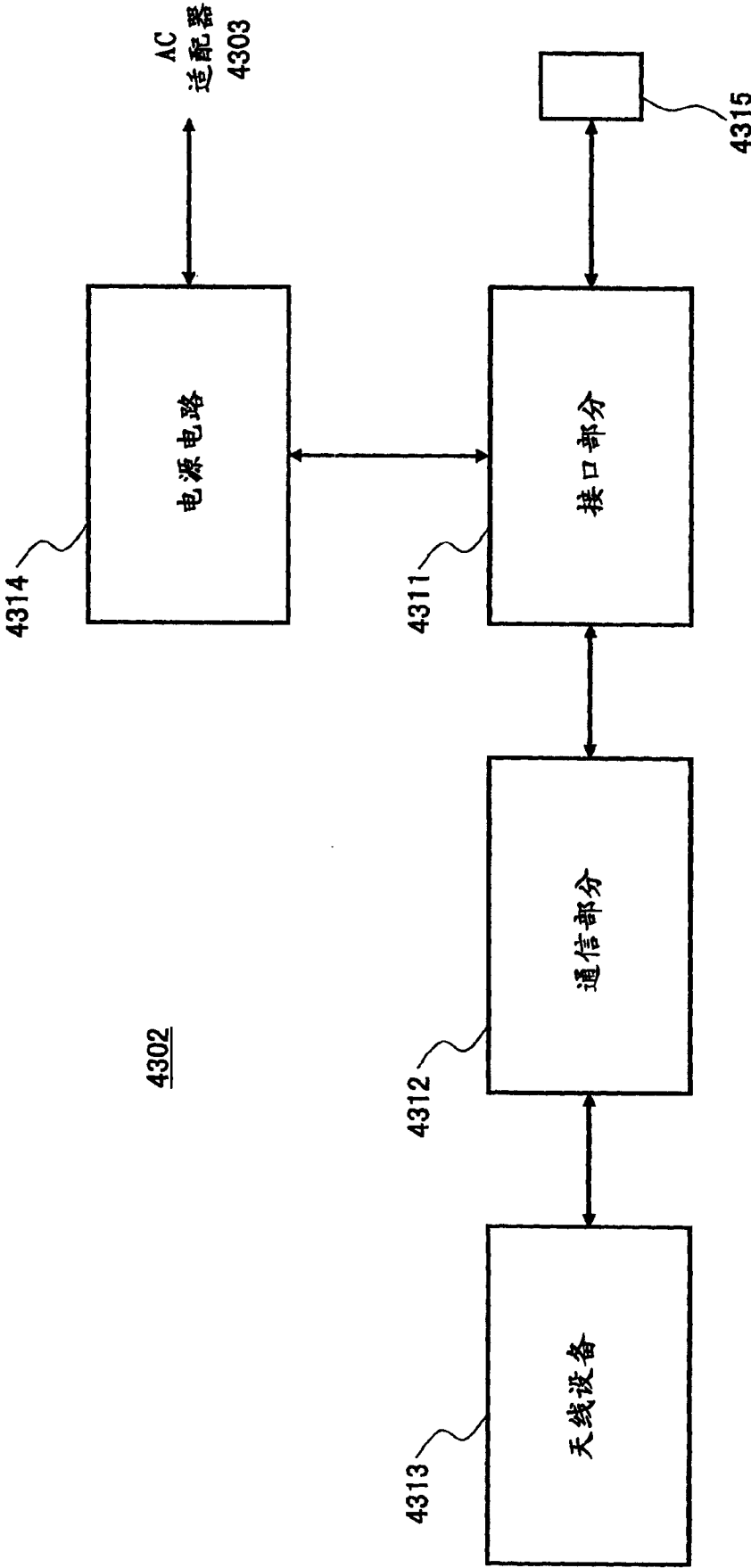


图 54

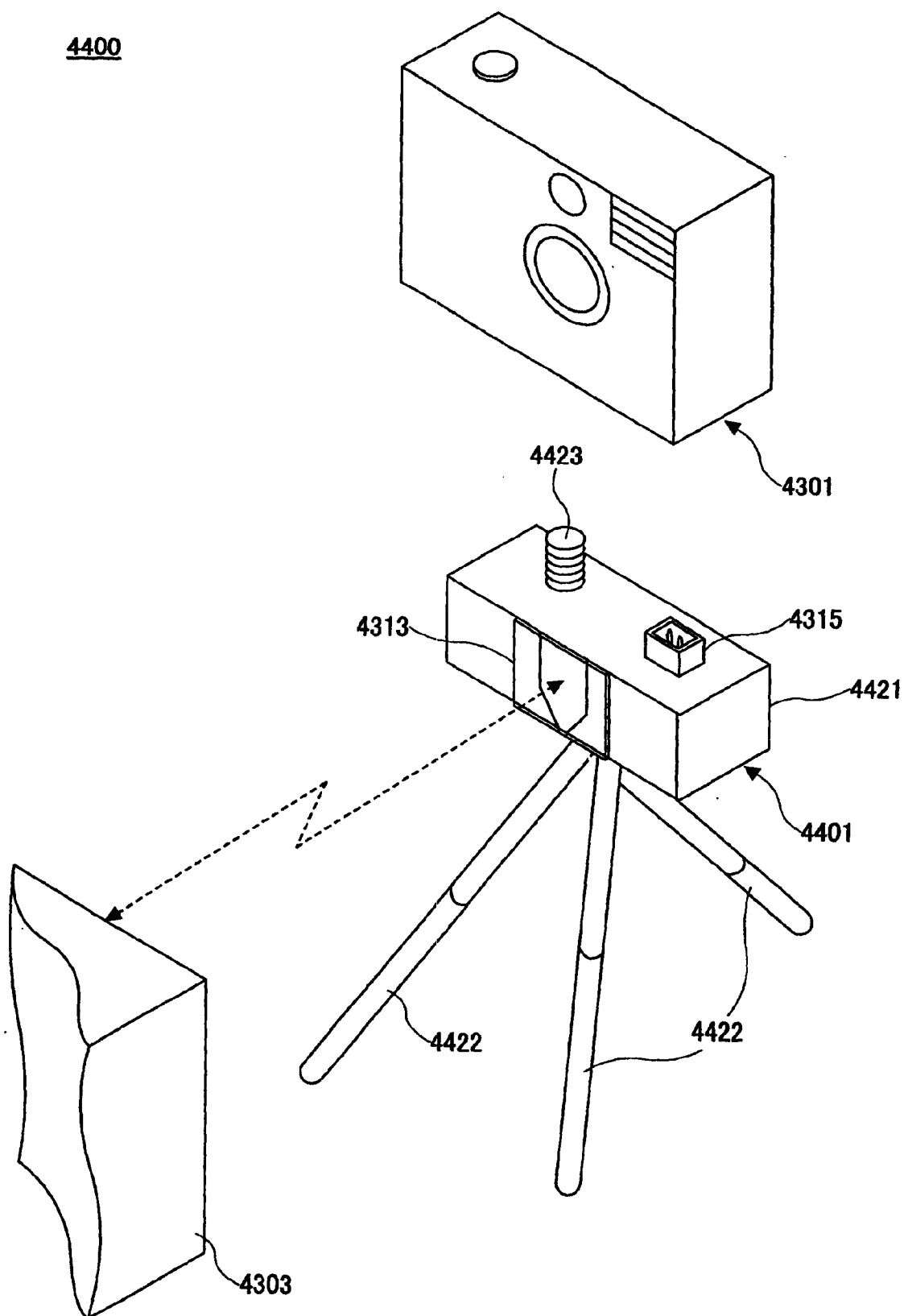


图 55

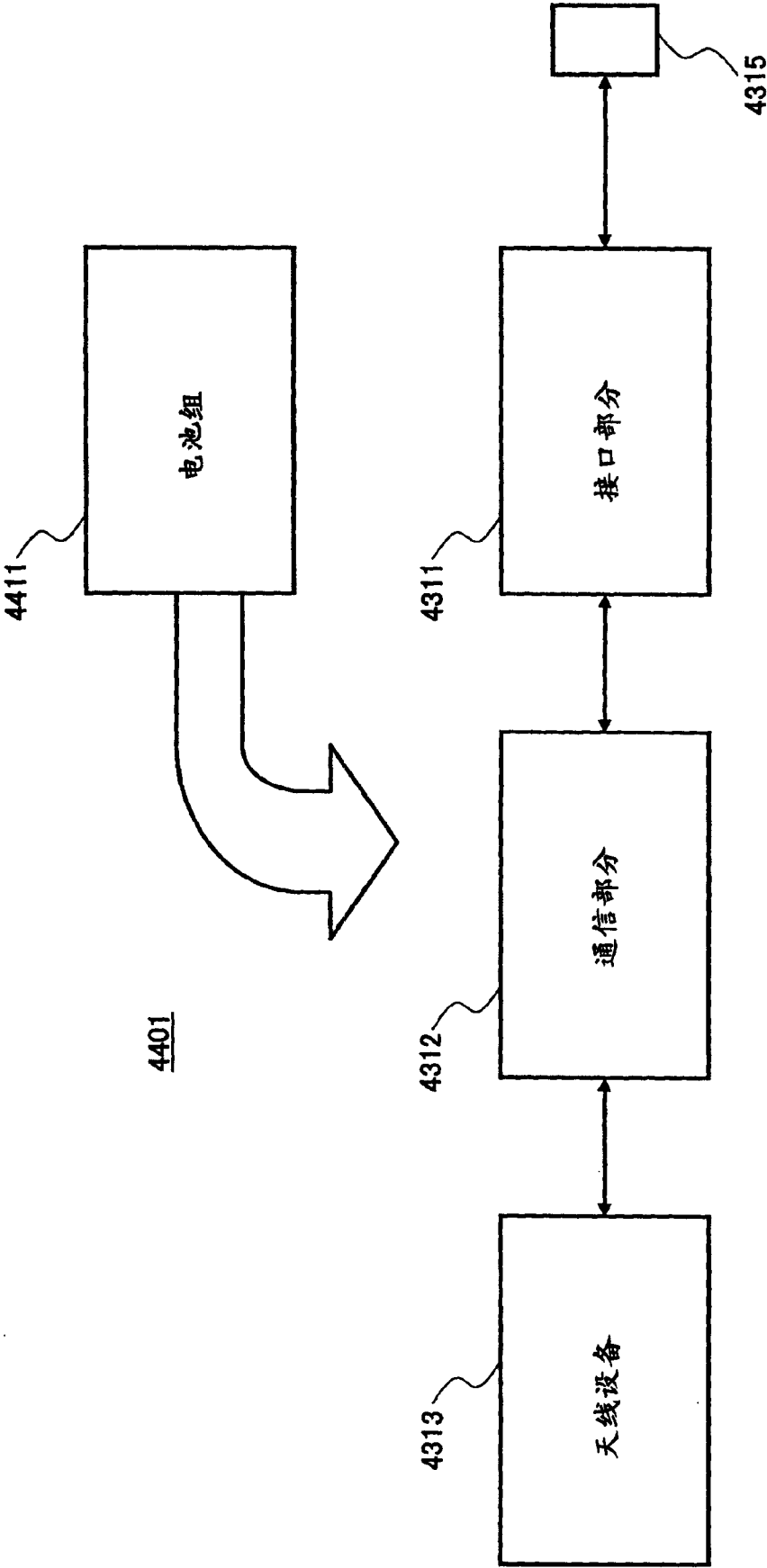


图 56

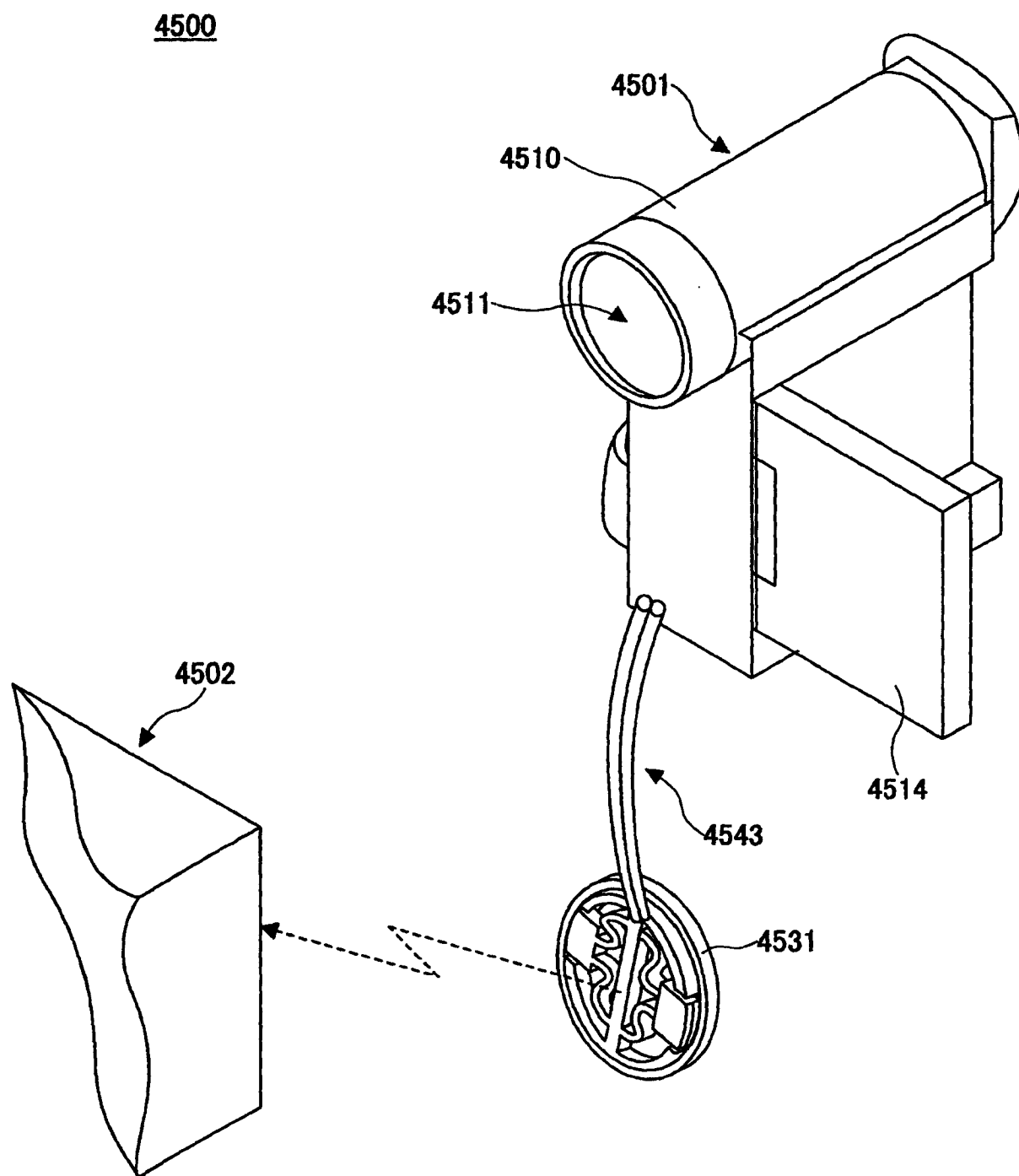


图 57

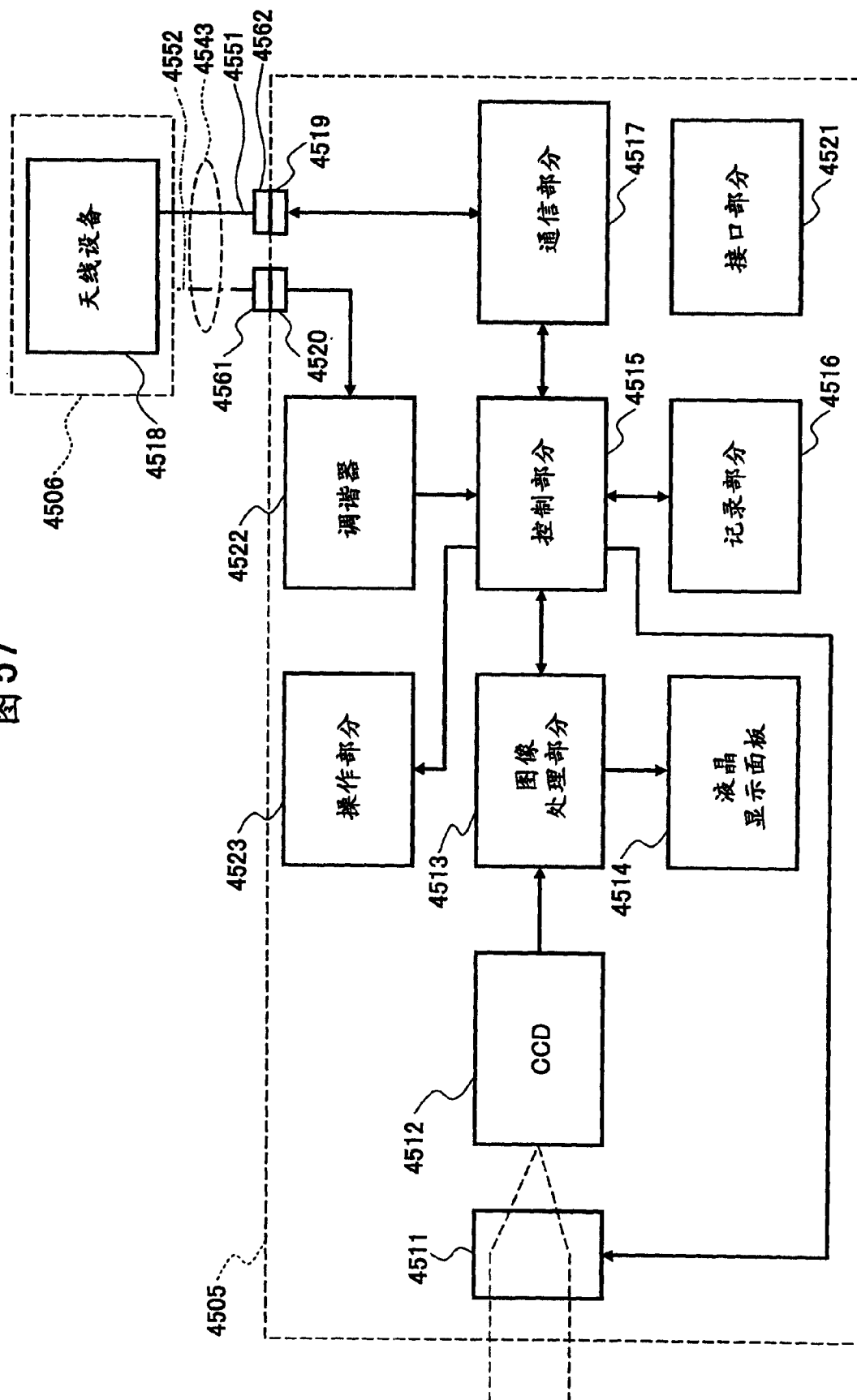


图58

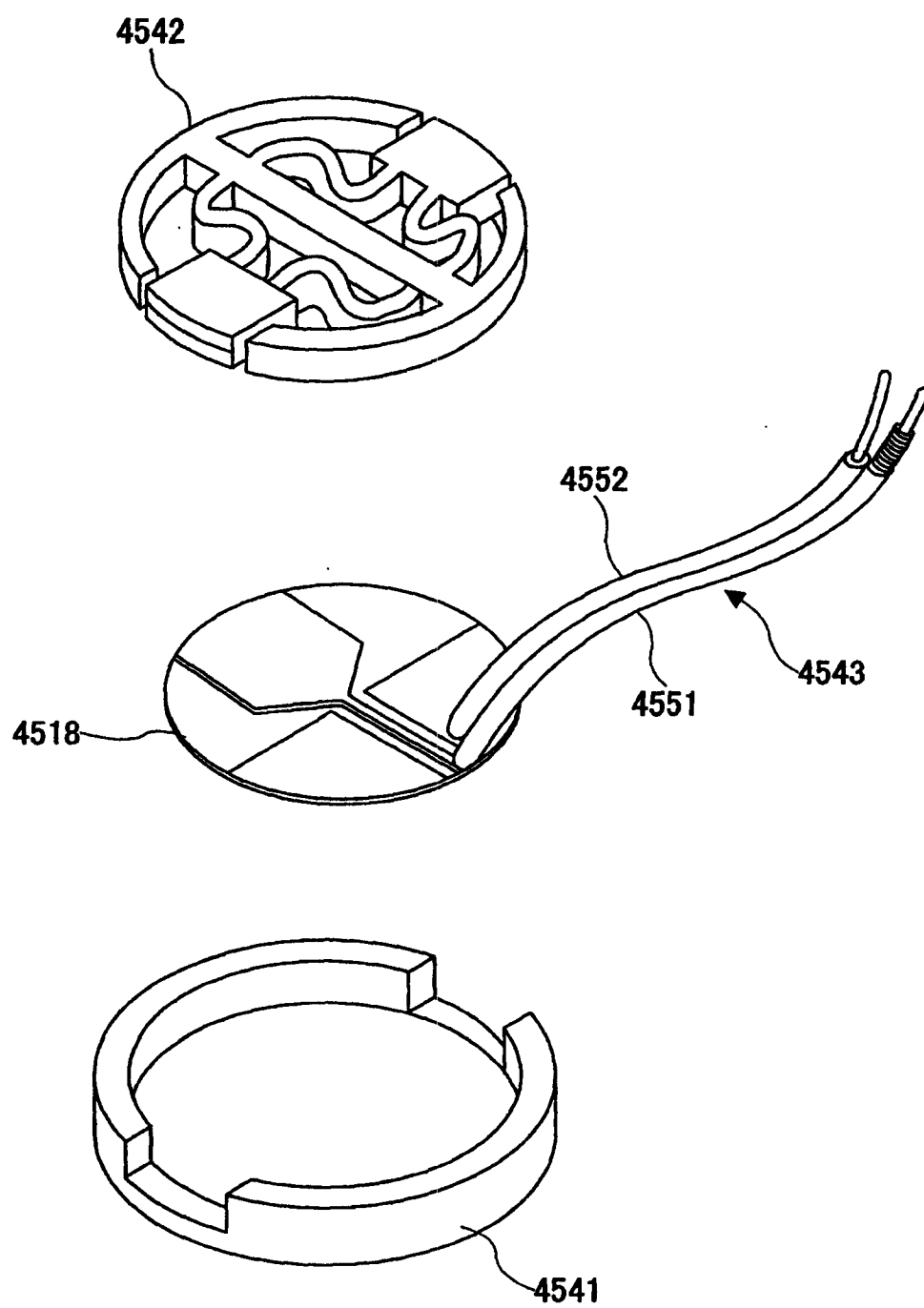


图 59

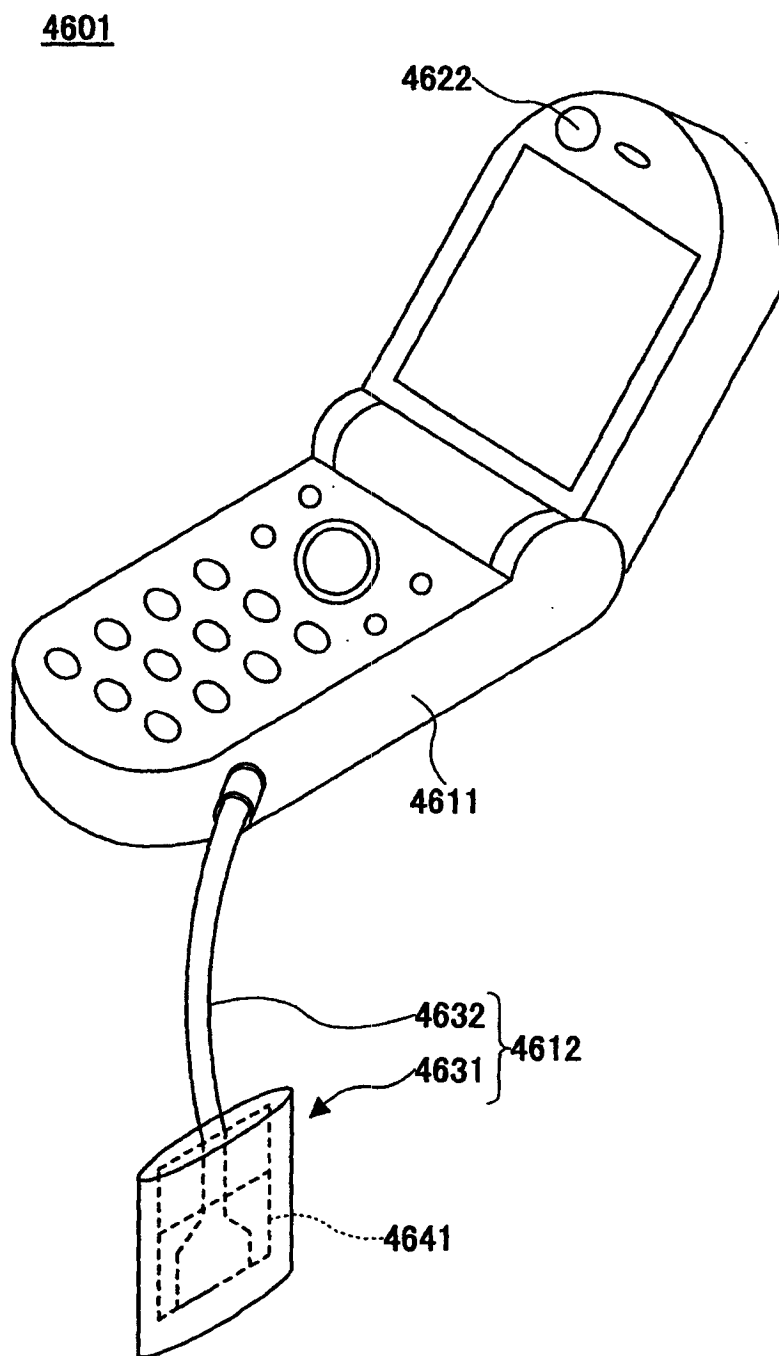


图 60

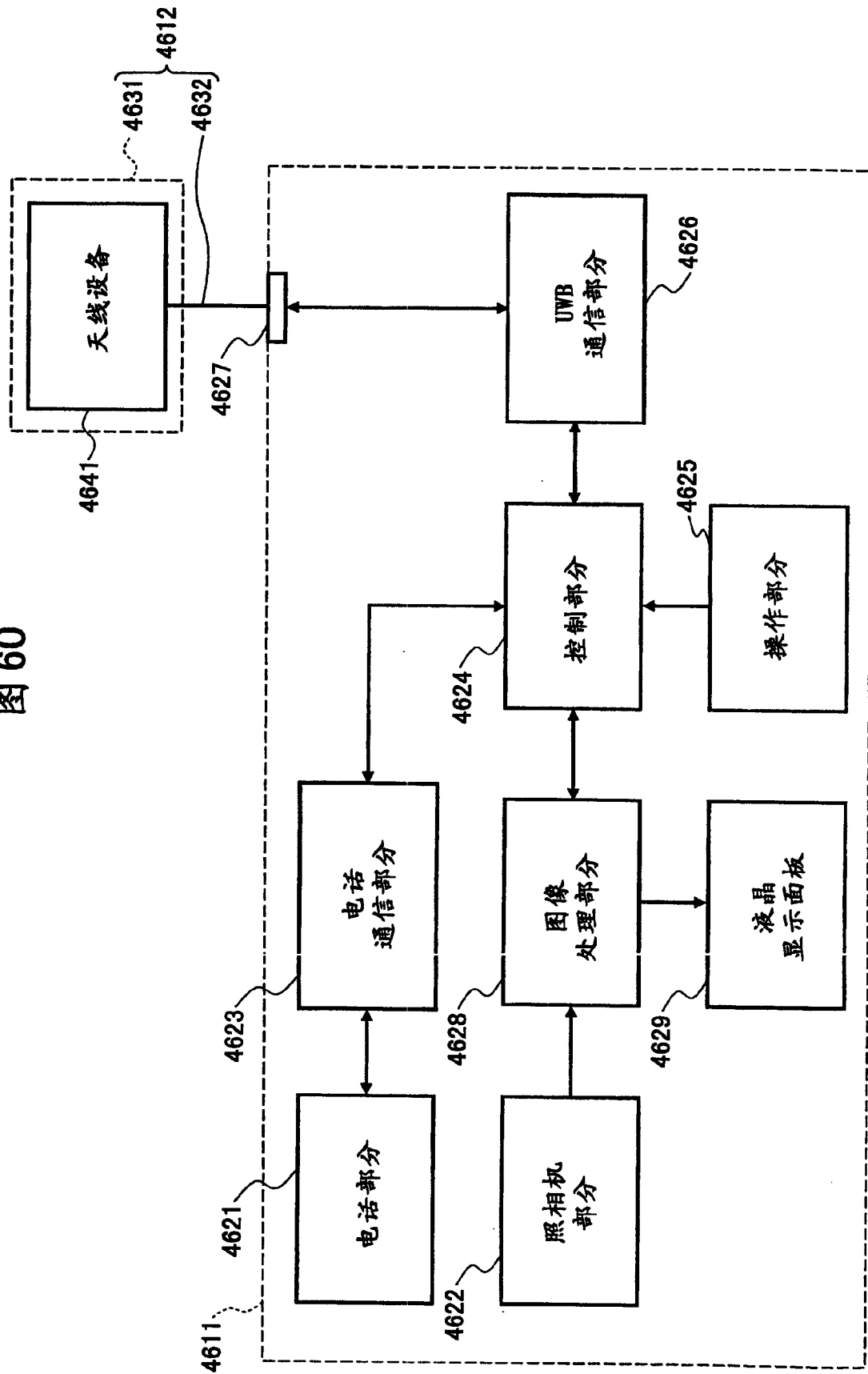


图 61

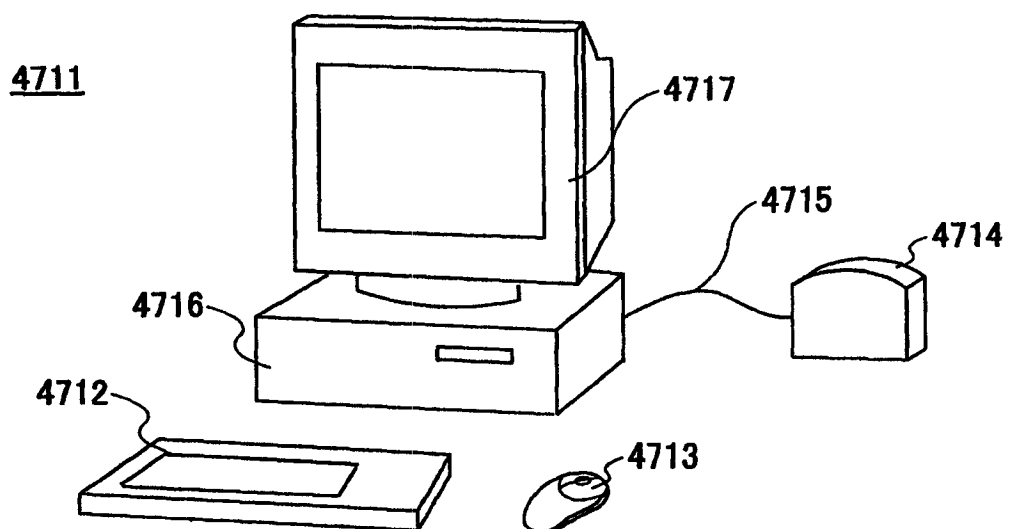


图 62

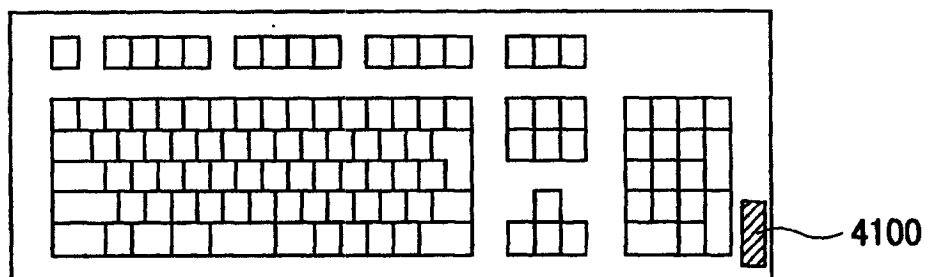
4712

图 63

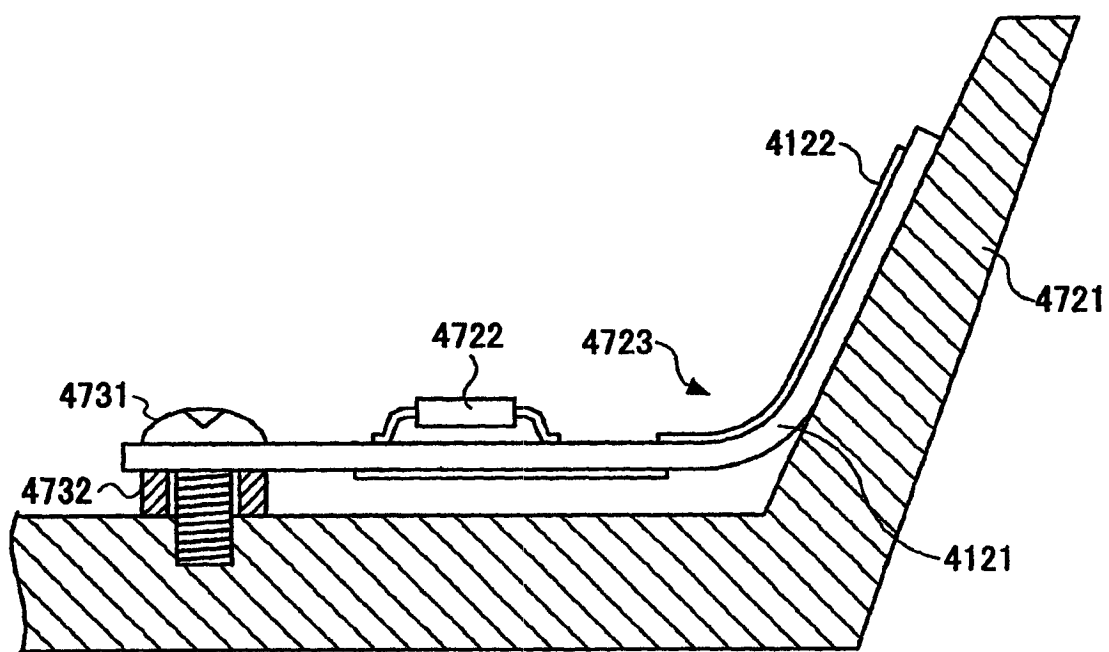


图 64A

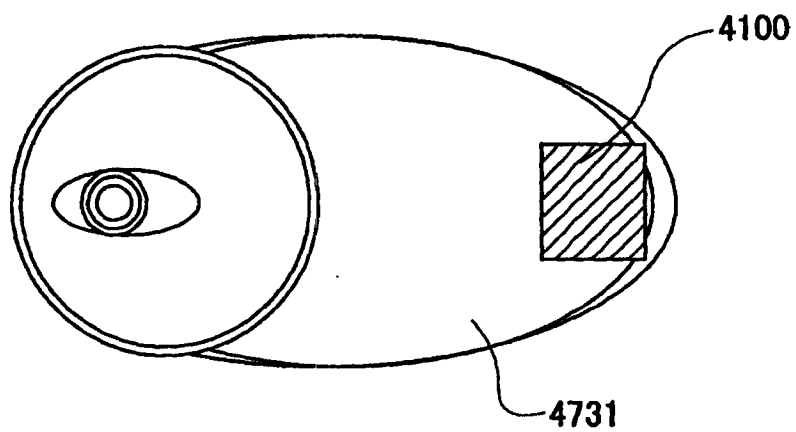
4713

图 64B

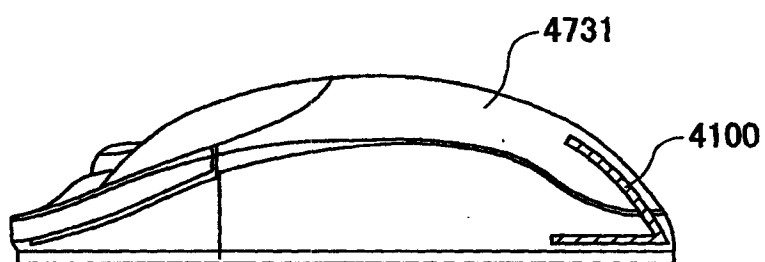


图 65A

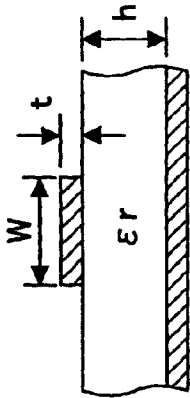


图 65B

衬底材料	ϵr	$W(\mu m)$	衬底厚度 h (mm)	图案宽度 (mm)									
				25	0.8	0.5	0.2	0.1	0.08	0.05	0.02	0.01	0.01
FR-4	4.4	25	1.86	1.86	1.49	0.93	0.36	0.17	0.14	0.08	0.028	0.012	0.012
PI	3.6	12	2.07	2.07	1.74	1.08	0.43	0.21	0.17	0.101	0.037	0.017	0.017
PET	3.0	20	2.45	2.45	1.96	1.22	0.48	0.23	0.18	0.111	0.04	0.018	0.018

图 66

