

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01Q 1/44

G04G 1/00

H01Q 1/24

H01Q 7/08



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480001043.6

[43] 公开日 2005年11月23日

[11] 公开号 CN 1701464A

[22] 申请日 2004.5.17

[21] 申请号 200480001043.6

[30] 优先权

[32] 2003.5.15 [33] JP [31] 136757/2003

[32] 2003.5.19 [33] JP [31] 140456/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/006999 2004.5.17

[87] 国际公布 WO2004/102738 日 2004.11.25

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.12

[71] 申请人 西铁城時計株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 池田家信 伊原隆史 小林稔

前川泰雄

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

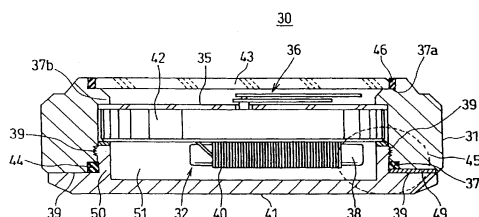
代理人 陈瑞丰

权利要求书 8 页 说明书 52 页 附图 34 页

[54] 发明名称 具有含内置天线单元之金属外表部件的电子装置

[57] 摘要

一种电子装置，它具有金属外表部件，该金属外表部件具有内置的天线单元，该天线单元具有优良的无线波接收性能并且不受材料和设计的限制。电子装置(30)包括至少一个天线单元(32)，用来处理由所述天线单元(32)获得之信息的信息处理设备(33)，以及金属外表部件(31)，将天线单元(32)和信息处理设备(33)包含在其中。所述金属外表部件(31)的结构使天线单元(32)能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件(31)外部，并通过该金属外表部件(31)，还能发生谐振；并且至少部分金属外表部件(31)的电阻值不同于另一部分金属外表部件(31)的电阻值。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种电子装置，它包括：至少一个天线，用来处理被所述天线俘获
5 之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，用以将天线和信息处理设
备容纳于其中；其中，所述金属外表部件的结构可使所述天线能够接收
磁通量，而所述磁通量来自金属外表部件的外部，并通过该金属外表部
件，而且能够发生谐振；所述金属外表部件包括一个外壳和一个后盖，
并且，所述天线在所述信息处理设备的附近，被所述外壳和所述后盖包
10 围。

2. 根据权利要求 1 所述的电子装置，其中，在所述电子装置为电子手
表的情况下，该电子手表包括：天线、机心、表盘、外壳和后盖，所述
外壳和后盖是由金属形成的，所述天线与所述手表机心一起都设置在由
所述外壳、后盖和表盘包围的空间内，使所述天线以平面的方式与所述
15 表盘重叠，并且，所述表盘是由非磁性材料制成的。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的电子装置，其中，还包括在所
述表盘和手表机芯之间的一个太阳能电池，太阳能电池用作所述手表机
心的驱动电源，所述太阳能电池实质是由非金属材料而且还能够透磁的
材料形成。

20 4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的电子装置，其中：所述太阳能电
池是使用非金属片的膜的形状。

5. 一种电子装置，它包括：至少一个天线，用来处理被所述天线俘获
之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，用以将天线和信息处理设
备容纳于其中；其中，所述金属外表部件的结构可使所述天线能够接收
25 磁通量，所述磁通量来自金属外表部件的外部，并通过该金属外表部件，
而且能够发生谐振；并且，至少一部分所述金属外表部件的电阻值不
同于另一部分金属外表部件的电阻值。

6. 根据权利要求 5 所述的电子装置，其中，它是选自一组手表、移动
电话和无线电通信设备的电子装置。

30 7. 根据权利要求 5 或权利要求 6 所述的电子装置，其中，在所述天线

谐振的条件下，所述金属外表部件的结构能抑制在该金属外表部件中产生涡流。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的电子装置，其中，所述金属外表部件是由从以下的组中选出的一种或多种材料制成的：不锈钢、钛、钛合金、金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、铝、铝合金、锌、
5 锌合金、锰、锰合金，以及含有碳化钨和碳化钛的超硬合金。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的电子装置，其中，所述金属外表部件是由至少两个金属部件形成的。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的电子装置，其中，所述金属外表
10 部件包括主体部件即侧壁部件和后盖部件，所述主体部件即侧壁部件和所述后盖部件相互接合在一起。

11. 根据权利要求 9 或权利要求 10 所述的电子装置，其中，所述主体部件即侧壁部件和所述后盖部件或者相互接合在一起，或者可拆卸地相互接合在一起。

12. 根据权利要求 9-11 中任一项所述的电子装置，其中，所述主体部件即侧壁部件与所述后盖部件通过从下面的组中选择出来的一种或多种方法相互接合在一起：螺栓连接法、内部螺纹法、使用多个螺栓的夹持方法、卷边法、填料夹持法、榫咬合夹持方法、快速连接法、焊接法、
15 钎焊法、带槽反锥连接法、固态扩散接合法。

13. 根据权利要求 1-12 中任一项所述的电子装置，其中，在所述金属外表部件中，所述主体部件即侧壁部件与所述后盖部件整体式地构成为一体，并且，所述主体部件被构造成，使多个子主体部件相互接合。

14. 根据权利要求 13 所述的电子装置，其中，在所述金属外表部件中，所述主体部件即侧壁部件与所述后盖部件整体式地构成为一体，并且，
25 所述主体部件由一个内部主体部件和一个外部主体部件形成，所述内部主体部件与所述外部主体部件相互接合在一起。

15. 根据权利要求 13 所述的电子装置，其中，在所述金属外表部件中，所述主体部件即侧壁部件与所述后盖部件整体式地构成为一体，并且，所述主体部件的一部分包括至少一个插入部件，该插入部件选自一组管、
30 玻璃、前框、内部定位环和表盘开口。

16. 根据权利要求 1-15 中任一项所述的电子装置，其中，在形成所述金属外表部件的多个部件当中，形成它的一个部件的金属的电阻值不同于形成它的另一个部件的金属的电阻值。

17. 根据权利要求 1-16 中任一项所述的电子装置，其中，形成所述金属外表部件的多个部件的相互接合部件的电阻值不同于形成所述金属外表部件的金属的电阻值。

18. 一种电子装置，它包括：至少一个天线，用来处理由所述天线俘获之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，将所述天线和信息处理设备容纳于其中；其中，所述金属外表部件的结构使所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件外部，并通过该金属外表部件，还能够发生谐振；所述金属外表部件包括一个主体部件即侧壁部件和一个后盖部件，并且，所述主体部件即侧壁部件与后盖部件相互接合，所述主体部件即侧壁部件与后盖部件之间的相互剥离力的范围是： 10^{-4} N·m 到 6.0 N·m。

19. 一种电子装置，它包括：至少一个天线，用来处理由所述天线俘获之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，将所述天线和信息处理设备容纳于其中；其中，所述金属外表部件的结构使所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件外部，并通过该金属外表部件，还能够发生谐振；所述金属外表部件包括一个主体部件即侧壁部件和一个后盖部件的，并且，所述主体部件即侧壁部件与后盖部件经螺纹机构相互接合，所述主体部件即侧壁部件和后盖部件之间的彼此松开的力矩的范围是 0.1 N·m 到 6.0 N·m，并且优选为 0.2 N·m 到 3.5 N·m。

20. 根据权利要求 17 所述的电子装置，其中，在形成所述金属外表部件的多个相互接合部件的至少一部分中插入一个插入部件，插入部件的电阻值不同于形成金属外表部件的多个部件的电阻值。

21. 根据权利要求 20 所述的电子装置，其中：所述插入部件是与形成所述金属外表部件的多个部件分开形成的部件。

22. 根据权利要求 20 或权利要求 21 所述的电子装置，其中，所述插入部件至少是形成所述金属外表部件的多个部件中的一个部件，并且是在与所述金属外表部件接触的部件上形成的膜。

23. 根据权利要求 22 所述的电子装置，其中，所述膜由适当表面处理和/或硬化处理形成所述金属外表部件的至少一个部分而形成的。

24. 根据权利要求 23 所述的电子装置，其中，所述表面处理是从下面的一组方法中选出的一种方法：湿法电镀方法、干法电镀方法和热处理。

5 25. 根据权利要求 20-24 中任一项所述的电子装置，其中，所述插入部件的电阻值大于形成所述金属外表部件的多个部件的电阻值。

26. 根据权利要求 20-25 中任一项所述的电子装置，其中，所述插入部件由选自下面一组的一种材料制成：树脂、有机橡胶、隔离氧化的材料、薄膜、油墨和涂料。

10 27. 根据权利要求 9-17 或权利要求 20-26 中任一项所述的电子装置，其中，在一个接合部件的至少一部分上形成非接触部分，在金属外表部件中，通过接合至少两个金属部件形成所述接合部件。

28. 根据权利要求 27 所述的电子装置，其中：去掉形成所述接合部件的至少两个金属部件处的至少一个金属部件中的部分接合表面，形成在
15 所述接合部件之间的间隙。

29. 根据权利要求 28 所述的电子装置，其中，所述间隙的高度是 0.1-1000 微米，优选为 60-160 微米。

30. 根据权利要求 27 或权利要求 28 所述的电子装置，其中，所述金属外表部件包括主体部件即侧壁部件和后盖部件，它们被整体式地形成一个
20 部件，并且，在主体部件即侧壁部件与后盖部件经螺纹机构相互接合的情况下，去掉所述螺纹机构的一部分，以形成间隙。

31. 根据权利要求 9-17 或权利要求 20-26 中任一项所述的电子装置，其中，使所述金属外表部件中通过接合至少两个金属部件形成的至少部分接合表面的平面表面面积形成为，使得它小于剩余部分的平面表面
25 面积。

32. 根据权利要求 1-31 中任一项所述的电子装置，其中，所述主体部件和/或后盖部件的至少一部分的材料厚度小于所述主体部件或所述后盖部件的另一部分的材料厚度；所述天线的线圈向所述主体部件和/或后盖部件突起。

30 33. 一种电子装置，它包括：至少一个天线，用来处理由所述天线俘获

之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，将天线和信息处理设备容纳于其中；其中，所述金属外表部件的结构使所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件外部，并通过该金属外表部件，还能发生谐振；并且，将所述天线构造成，给该天线提供平直的或者弯曲的磁心，
5 磁心的最大纵向长度短于金属外表部件的最大直径。

34. 根据权利要求 33 所述的电子装置，其中，所述天线被设置于所述金属外表部件的周边端部附近。

35. 根据权利要求 1-32 中任一项所述的电子装置，其中，所述电子装置还包括：天线，用来处理由该天线俘获之信息的信息处理设备，以及
10 金属外表部件，将所述天线和信息处理设备容纳于其中；所述金属外表部件的结构使所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件外部，并通过该金属外表部件，还能发生谐振；并将该天线构造成，给该天线提供一个平直的或弯曲的磁心，磁心的最大纵向长度小于金属外表部件的最大直径。

15 36. 根据权利要求 35 所述的电子装置，其中，将该天线设置于所述金属外表部件的外周边附近。

37. 根据权利要求 1-32 中任一项所述的电子装置，其中，将所述天线设置于金属外表部件的周边附近。

20 38. 根据权利要求 20-30 中任一项所述的电子装置，其中，将所述天线设置于所述插入部件或所述间隙附近。

39. 根据权利要求 38 所述的电子装置，其中，在由一扇形区包围的所述接合部件内，连续地或断续地形成所述金属外表部件的所述插入部件或所述间隙，所述扇形区由具有规定长度的所述天线的磁心的两个端部以及所述金属外表部件的中心部分形成的。

25 40. 根据权利要求 39 所述的电子装置，其中，所述扇形区是一个表示所述天线长度和所述接合部件角度之间比例的区域。

41. 根据权利要求 39 或权利要求 40 所述的电子装置，其中，所述扇形区的角度范围是 $30-180^\circ$ ，优选为 $50-120^\circ$ ，更好为 $60-90^\circ$ 。

30 42. 根据权利要求 1-41 中任一项所述的电子装置，其中，在至少部分所述金属外表部件中包括一个导电部件。

43. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的电感值是 1600 毫亨或更小。

44. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的电感值是 800 毫亨或更小。

5 45. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的电感值是 220 毫亨或更小。

46. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的电阻值是 1 千欧姆或更小。

10 47. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的电阻值是 400 欧姆或更小。

48. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的电阻值是 100 欧姆或更小。

49. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的线圈匝数是 1000 或更多。

15 50. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的线圈匝数是 1500 或更多。

51. 根据权利要求 1-42 中任一项所述的电子装置，其中：所述线圈导线的导线直径是 0.1mm 或更小。

20 52. 根据权利要求 1-51 中任一项所述的电子装置，其中：将所述天线设置成使它与所述金属外表部件的内表面接触。

53. 根据权利要求 1-51 中任一项所述的电子装置，其中，所述天线设置有间隙，该间隙在天线与所述金属外表部件的内表面之间。

25 54. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中，将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述金属外表部件的主体部件的厚度是 300 微米—5000 微米。

55. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述金属外表部件的主体部件的厚度是 500 微米—2000 微米。

30 56. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述金属外表部件的所述内表面与所述

天线之间的间隙是 0—40000 微米。

57. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述金属外表部件的所述内表面与所述天线之间的间隙是 500 微米—10000 微米。

5 58. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中，将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述金属外表部件的所述后盖部件的厚度是 100 微米—5000 微米。

59. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述金属外表部件的所述后盖部件的厚
10 度是 300 微米—2000 微米。

60. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：将所述金属外表部件和所述天线设置成，使所述后盖的内表面和所述天线之间的间隙是 0—5000 微米。

61. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：将所述金属
15 外表部件和所述天线设置成，使所述后盖的内表面与所述天线之间的间隙是 100 微米—700 微米。

62. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：所述金属外表部件的主体部件的内表面与所述天线的外表面实质为平行的。

63. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：所述金属外
20 表部件的后盖部件的内表面与所述天线的外表面实质为平行的。

64. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：所述金属外表部件的后盖部件形成具有二次平面形状。

65. 根据权利要求 1-53 中任一项所述的电子装置，其中：所述天线的
25 两个端部的一个端面实质上垂直于所述金属外表部件的后盖部件的内表面。

66. 根据权利要求 1-65 中任一项所述的电子装置，其中，在所述金属外表部件的内表面上固定非磁性材料，所述非磁性材料的电阻率为 7.0 微欧姆·厘米或更小。

67. 根据权利要求 66 所述的电子装置，其中，所述非磁性材料选自下
30 面一组中的一种材料：金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、

铝、铝合金、锌、锌合金、锰，以及锰合金。

68. 根据权利要求 66 或权利要求 67 所述的电子装置，其中，所述天线包括一个磁心和围绕所述磁心缠绕多次的线圈，并且，沿着至少一个平面向其平行突起天线的一个部件是由非磁性材料制成的，所述平面包含
5 所述磁心的轴或者所述部件向其突起的那一部分。

69. 根据权利要求 66 或权利要求 67 所述的电子装置，其中，所述天线包括一个磁心和围绕所述磁心缠绕多次的线圈，将所述天线配置成，使所述天线或与该天线对应的部件的至少一个端部，或者与所述部件对应的一个部分由所述非磁性材料制成。

10 70. 根据权利要求 1-65 中任一项所述的电子装置，其中：所述主体部件即侧壁部件和后盖部件中的至少一个受到表面处理和/或硬化。

具有含内置天线单元之金属外表部件的电子装置

5

技术领域

本发明涉及一种电子装置，所述电子装置具有如下功能：接收无线电信号、发送规定的信息(包括时间信息)、并显示或给出有关所显示规定信息的通知、并将所述时间信息校正成准确的时间信息。具体地说，

10 本发明涉及一种电子装置，其中使用金属外表部件，如金属外壳，并具有改进的无线电信号接收性能。

此外，更为具体地说，本发明涉及一种电子装置，将所述电子装置配置成，使得即使谐振天线处于金属物体附近，或放在金属外表部件当中，它的接收无线电信号的天线性能也不会变差，或者更具体地说，本
15 发明涉及一种无线电控制的時計，其中的天线设置在金属外表部件当中。

背景技术

近些年来，市场上出现许多电子装置，如表、移动电话、无线电通信设备等，这些电子装置接收长波标准无线电信号，所述标准无线电信
20 号中包含时间代码，这些电子装置具有无线电信号校正功能，即在工作期间自动调节所述电子装置中的时间保持电路的时间，使其成为标准时间的
时间。

过去，众所周知的是，手表(手表是这种电子装置的一种特例)中显示时间的格式包括模拟方式、数字方式和组合方式。在模拟方式下，由
25 两个或三个表针表示时间；在数字方式下，使用电-光器件，如 LCD 或 LED 表示时间；而组合方式是上述的两种方式的组合。

就这些方法而言，在模拟時計中，众所周知的还有，用户可以根据用户的喜爱选择時計，比如选择時計是否有第二指针或日历，以及也可根据時計是否有这样的第二种时间保持功能，如时间记录功能、报警功
30 能、阴历指示功能等来选择時計。

此外，虽然过去的电子时计的精度，通常是由机心中的电路块(如石英振荡器)的精度确定，但是，随着近些年来各国用于标准时间无线电信号的发射设备的建立，能够通过接收这些标准时间信号进行自动时间校正的无线电控制的时计已经投入使用。

5 就这些无线电控制的时计而言，曾有许多专利申请(如已审日本专利公告 11-304973 和未审日本专利公开 No. 2001-33571)。

一般情况下，无线电控制的时计通过接收标准时间无线电信号自动校正时计本身中的一个内部计数器保持的时间误差，只要时计处在能够接收无线电信号的环境内，就有可能实现表指的指示误差极为接近于 0。
10 通过发射设施建立标准时间无线电信号的频率和数据的格式，当前，除日本外，比如德国和美国都有这样的发射，无线电控制的时计广泛地用于这些国家。当前的无线电控制时计中使用的无线电信号是长波信号，因为它用小的发射设施就能够覆盖广大的区域。进而，在日本，为了避免在标准时间无线电信号之间的边界上的干扰，当前日本的两个发射电
15 台发射不同的频率：40 千赫兹和 60 千赫兹。

下面描述过去碰到的问题，例如，取一个具有无线电信号校正功能的时计(下称无线电控制的时计)，这是一个典型的电子装置。

具体地说，公知的无线电控制的时计，如以上所述接收标准无线电信号，这是一种包含时间信息的标准无线电信号(载波)，并从无线电信
20 号中提取时间信息，从而可以获得精确的时间。对于不同的国家，包含时间信息的无线电信号频率是不同的，例如，有如上述的日本，在“一般事务部”和“邮政部”的管理下，发射的标准无线电信号为 40 千赫兹和 60 千赫兹。

图 20 是表示这种无线电控制的时计一种特例的总体功能方块图。这种
25 种无线电控制的时计由天线 1、无线电控制的时计 2、CPU3、显示驱动部分 4，以及输入设备 5 等形成。

此外，虽然图中未示出，但这种时计还包括时针、分针和秒针，或者采用液体—气体屏蔽或类似物的显示部分。

在这种无线电控制的时计中，首先通过天线 1 接收包含时间信息的
30 无线电信号。

无线电控制的时计的接收器 2 放大并检测由天线 1 接收的无线电信号，并从无线电信号中提取和输出时间信息。根据无线电控制的时计的接收器 2 输出的时间信息，CPU3 输出当前的时间数据。根据 CPU3 输出的当前的时间数据，显示驱动部分 4 使显示部分显示当前时间。输入设备 5 比如用于向 CPU3 输入操作信息，如复位等。

包含在无线电信号中的时间信息(时间代码)是周期为 60 秒的脉冲信号，虽然对于不同国家(如日本)这个脉冲信号有所不同，但在这个周期信号的上总是叠置一个脉冲，这个具有每秒钟为 200、500、800 毫秒当中任一种的脉冲宽度。这些脉冲的组合可以获得 60 秒的时间。CPU3 通过从接收的脉冲信号读出每 1 秒重这个脉冲的脉冲宽度，可以获得时间信息(当前的时间)。CPU 使用获得的时间信息产生经显示驱动部分 4 在显示部分上显示的时间。因此，无线电控制的时计可以根据接收的时间信息校正每个规定的时间间隔的显示的时间，从而能够一直准确地显示时间。

现在已经有的手表是在封闭天线的外壳中安装有天线、无线电控制的时计、CPU、显示驱动部分和显示部分。为使天线能接收到无线电信号，外壳使用的材料通常是不导电材料，如合成树脂或陶瓷。这就是说，如果天线装在由导电材料，比如金属制造的外壳中，在天线附近产生的磁通就会被导电材料吸收，阻碍谐振现象的产生，导致天线的接收性能显著变差。

图 35 表示模拟型无线电控制的时计另一特例的总体结构。

具体地说，在图 35 中，标号 101 代表接收无线电信号的天线，标号 102 是驱动指针的手表机心，标号 103 是容纳手表机心 102 和天线 101 的外壳，标号 104 是后盖，标号 105 是具有表示时间刻度的表盘，标号 106 是玻璃。

在图 35 中，天线 101 是由具有高导磁率的天线芯 101a(如铁氧体或非晶合金)以及围绕天线芯 101a 缠绕的线圈部分 101b 形成的，并将所述天线 101 与手表机心 102 一起放在由外壳 103、后盖 104 和表盘 105 形成的封闭空间 107 内。

在这个时计中，当穿过外壳 103 的无线电信号 109 到达并穿过天线芯

101a 时, 在线圈部分 101b 内产生电流。作为手表机心 102 组成部分的一个电路模块(未示出)与天线的线圈部分 101b 两端电耦接, 天线的线圈部分 101b 产生的电流经这个耦接部分发送给一个电路。发送到所述电路的电流产生谐振, 谐振频率与标准时间无线电信号预先确定并通过石英
5 谐振器滤波的频率相同, 通过解码电路(未示出)从中只提取所述时间信息。

在这种情况下, 手表机心 102 在它的电路系统中具有计数器, 用于时间保持, 这个时间与上述的时间信息是分开的。手表机心 102 比较符合
10 所述时间保持计数器的时间与滤波的时间信息, 而且, 在二者之间存在差异的情况下, 向电机模块(未示出)输出指针校正指令, 使电机转动, 以将指针校正到来自标准时间无线电信号的时间信息。通过这样的动作过程, 在接收到标准时间无线电信号的时间点, 将由時計显示的时间校正到正确的时间。

然而, 图 35 中的天线 101 和手表机心 102 都被容纳在由外壳 103、
15 后盖 104、和表盘 105 包围的封闭空间 107 内, 天线 101 只能在这个封闭空间 107 内接收外来的无线电信号 109。

由于这个原因, 在图 35 中, 形成外壳 103 和后盖 104 的物质会有较高的涡流损耗, 这种材料就典型是高聚合物树脂。这样, 无线电信号 109 就能够抵达容纳在封闭空间 107 内的天线 101, 不会被外壳 103 和后盖
20 104 所衰减。

然而, 在由高聚合物树脂形成外壳 103 的情况下, 与在普通手表中使用的金属如不锈钢或钛相比, 硬度方面有明显的损失。由于这个原因, 为了防止在正常使用中由于手表跌落引起的破裂, 必须使外壳 103 和后盖 104 的材料厚度大于由金属形成的外壳和后盖的厚度, 这导致手表本
25 身变大的问题。

图 36 示出对于上述情况改进的一个先前的例子。图 36 表示先前的改进实例的平面图, 其中, 关于与图 35 中相同的部件被指定以相同的标号, 并且在此不再对它们进行描述。如图 36 所示, 这是一种商业生产的结构, 其中的外壳 103 和后盖 104 由金属形成, 而天线盒 110 由高聚合
30 物树脂制成, 所述结构固定到它的一个部件上, 这个部件与金属外壳 103

和后盖 104 不按平面关系叠置，由此，使密封的天线 101 耦合到手表机心 102 上。对于这种产品，因为天线 101 设置在封闭空间 107 的外侧，封闭空间 107 由外壳 103、后盖 104 和表盘 105 形成，所以入射到天线 101 的无线电信号趋向于不受金属部件，比如外壳 103 的影响，因此有可能接收到无线电信号 109。

然而，在这种情况下，最终时计的形状是很特殊的，所存在的问题是严重地限制了最终的时计设计。

另外，由于壳外 103 和天线盒 110 由高聚合物树脂制成，并且在外壳 103 和天线盒 110 内还密封了天线，外壳 103 和天线盒 110 的质感很大，所以很难与设计相适应，由此所存在的问题是，它的设计不可避免地成为难以为用户接收的设计。

此外，对于外壳 103 和后盖 104 由高聚合物树脂制作的情况，它的缺点是，与金属相比，纹理的质感变差。虽然通过对高聚合物树脂可以进行表面处理，可能实现金属光泽，但与金属比较，在光泽和纹理的质感方面仍然存在不可否认的不足。

虽然与以上所述相应地有一种特别有用的产品，其中如图 35 所示，只有表盘 105 一侧用户直接可见的一部分，即前框 111 由金属制作，而其侧面的外壳 103 和后盖 104 都由高聚合物树脂形成，与具有金属外表部件的通用时计相比，最终的时计的总厚度有所增加，纹理的质感变差。

对于高聚合物树脂，譬如由于紧固后盖 104，有可能产生塑料变形的倾向，因此，所存在的问题是，在后盖 104 和外壳 103 之间的接合部的水密封，另外存在一个问题是，不可能包括在具有高防水性能的潜水员手表的时计产品组中。

虽然与以上所述相应地存在一种实际的产品，其中的外壳和后盖是由除高聚合物树脂以外的材料形成的，如陶瓷类的非金属材料，这需要进行烧结，以维持陶瓷的刚性，所存在的问题是，在烧结后不能实现准确的加工，或者说不能抛光成复杂的形状。因此，对于外部部件的设计有严重的限制。此外，由于陶瓷的脆性，存在的问题就是，会因冲击引起碎裂和破裂。

为了避免这样一些有关天线接收的问题，使用由合成树脂制造的外

壳不仅导致抗损坏性能和抗化学腐蚀性能的受到损害，还导致时计的附件所需有的吸引人的外观和较强质感也受到损害。由于这个原因，提出一种具有金属外壳的无线电控制的時計。

图 21 为一剖面图，表示一个无线电控制時計结构的例子，其中，部分外壳使用金属。这个手表的外壳 10 通常包括：主体 11、后盖 12 和挡风屏蔽 13。手表机心 14 设置在主体内，主体借助众所周知的装置连接到表带上。表盘 15 和表针 16 也通过众所周知的装置布置在手表机心 14 的上面。条形天线 17 是长波磁性天线，将条形天线 17 设在手表机心 14 的下面，从而定位在后盖 12 的上方。所述条形天线 17 是通过磁心部件 18 和围绕磁心部件 18 的线圈 20 形成的，并且固定到由合成树脂制成的夹持部件的上表面上。

手表机心 14 具有：有如上述无线电控制的手表接收装置、CPU 和显示驱动部分，手表机心 14 通过导体 21 电耦合到条形天线 17。因此，根据条形天线 17 接收的标准无线电信号，手表机心 14 的 CPU 使显示驱动部分中的齿轮机构(未示出)移动，从而驱动显示部分的指针 16 的位置，因而不断地校正这些指针。本说明书中，取上、下方向表示图 21 中的上、下方向。

用非中空的，即实心的导电材料比如实心的不锈钢制成主体 11。由玻璃制成挡风屏蔽 13，玻璃是一种不导电材料，利用公知的手段，如粘结剂或类似物将挡风屏蔽 13 固定到主体 11 的最外部。由不导电材料合成树脂或陶瓷制成表盘 15。利用环形外围框架 22 形成外壳后盖 12，它由不锈钢制成，并被固定到主体 11 上，玻璃 23 固定到外围框架 22 的内侧。按照这种方式，虽然在这个手表的主体的上和下表面可以看见不导电材料，因为外壳的侧面部分是由金属制成的，其优点是不会牺牲時計附件的吸引人的外观和较强的质感(比如参照未审日本专利公开 No. 2001-33571)。

具体地说，像在未审日本专利公开 No. 2001-33571 所采用的，在用非导电材料(通常比如高聚合物树脂、玻璃或陶瓷)制成后盖的情况下，虽然具有上述的优点，但在选择材料方面还有许多限制，在制造方面也有困难，并且在实现最终的時計的令人愉悦的外观方面还有许多问题，

因此期望形成金属制成的外壳后盖。

出于这些理由，过去开发无线电控制的计时，对于外部部件的材料有很大的限制，这就是说，要使最终的计时微型化是极其困难的。

在所述无线电控制的计时中，可以认为，通过天线特性和接收电路
5 特性可以确定接收性能。

这就意味着，按照过去的通用技术知识，接收电路或接收集成电路的输入信号的下限事实上约为 1 微伏信号幅值，为了获得实际的接收性能，必须得到输出信号，这个信号的幅值约为 1 微伏，信号接收天线的电场强度(无线电信号强度)为 40-50 分贝·微伏/米。

10 由于这个原因，对于存在尺寸限制的情况而言，通常使用能够实现较大信号输出的谐振型天线。

因为无线电信号为长波长的，通常使用在磁心周围缠绕导线的条形天线作为这种类型的天线。

在这种类型的接收天线中，因为接收天线的输出实质上正比于接收
15 天线的尺寸，为了获得实际上可用的接收性能，天线不可能过份地小，这导致比如手表这来小型时计的接收性能和接收位置方面的问题。

此外，当把接收天线容纳在金属外表部件中的时候，接收天线的输出急剧地下降。

20 由于这个原因，为了利用无线电信号，手表中必须具有完全不同于过去计时部件结构的部件结构或设计，此外，还必须考虑不能妨碍接收性能。

对于手表而言，重要的项目是重量轻、薄、便于携带、设计自由度高、纹理的质感好(高质量的感觉)，并且期望有一个内置天线单元和金属外表部件。

25 如以上所述，过去的无线电控制的计时，主要的方法是在外部封闭空间上安装天线或者是装入天线。

对于后盖和侧壁的材料为金属的情况而言，一般都将接收天线安装在外侧。

30 在这种情况下，因为接收天线的天线盒是由非金属如塑料制成的，为的是不致于降低接收性能，于是，这种天线盒就是一个大的隆起形式，

因而导致紧凑性、薄度和便携性，以及设计自由度都受到重大损害。

对于接收天线是内置的情况，虽然使用陶瓷或塑料作为时计的外部部件(后盖和侧壁)的材料，以便不降低接收性能，但是这些材料的强度低，使表的厚度增大，因而，会牺牲可存放性和便携性，对于设计产生很大的限制。

另外，所得的结果是手表没有什么外部纹理的质感。

由于这个原因，比如日本未审专利公开 No. 2-126408 中所能见到的，有这样的情况，即在手表的皮带内设置一个金属天线。

此外，如在日本未审专利公开 No. 5-81787 中公开的一种时计，其中，表盘和挡风屏蔽之间设置一个天线，这个天线的线圈围绕一个磁心缠绕，不仅从干扰无线电信号金属盒中除去所述天线，而且还提供一种独特的设计。另外，在国际专利申请 WO 95/27928 中公开了一种手表，在这种手表的结构中，天线安装在表壳的侧部。

此外，比如欧洲专利公开 0382130 中公开的一种时计，其中，将天线设在比如外壳的上表面上，成环形形状。

然而，在以往把天线设置在表带内的结构中，因为天线设在表带内，所以必须与电子装置本身进行电连接，对于两者之间的接合部分，不可能赋予足够大的柔软性。

此外，因为不可能使用会干扰无线电信号的金属表带，因此必须使用特殊的表带，这就对材料和设计产生了限制。

再有，在将天线设在时计的上表面或者设在时计的侧表面的时计中，由于天线离开了时计本身的金属部分，所以存在整个时计的厚度或尺寸增大的问题，这对设计产生了限制。

此外，欧洲专利公开 0382130 中公开一种时计，其中，将天线设在外壳的上表面上，成为环形形状。这样的时计存在的问题是，如果在环形部分内存在金属，由于不可能进行接收，则实质上必须提供与时计分开的天线。

此外，虽然日本未审专利公开 No. 11-064547 公开了一种时计，其中的线圈设在电路板周边部分内的下凹部分，而将磁心设置在沿印刷电路板圆周方向的一个弯曲部分内。但是，这将导致如下的问题：不仅制造

过程复杂，而且在制造过程中难以组装。

在日本未审专利公开 No. 2001-33571 或日本未审专利公开 No. 2001-30524 等出版物中，都表示过一种時計的结构。其中，時計的挡风屏蔽和后盖部分由比如玻璃或陶瓷等非金属材料制成，時計的中间部分由金属材料制成，就像过去的手表，因此有足够多的无线电信号可以抵达天线。

日本未审专利公开 No. 2001-208875 公开过一种技术，它与時計的识别标记有关。被公开的识别系统的基本技术组成如下：当登上一个滑雪电梯或类似物时，在用户所持的手表内提供一个识别标记，并与设在电梯门上的识别装置交换识别标记中的信息，从而可以确定用户是否是一个被授权的乘客。

然而，在这个专利出版物中，该技术组成的基本思路是从识别装置发射很强的高频无线电信号，把具有识别标记的手表引至其附近，从而激励手表内的集成电路，通过识别装置读出所述识别标记的信息。

这就是说，在上述出版物中，将所述手表的配置成，使得在時計内提供的天线接收到高频无线电信号时，则時計内的集成电路中发生谐振，导致如下的结果：集成电路接收到电动力，并激励所述集成电路，并且读出時計内的识别标记信息，同时向识别装置发出无线电通知。

因此，该专利出版物虽然给出如下教导：借助即使在具有金属外表部件的手表内也有的天线的工作，可以转换上述的信息。然而，相对于本申请，在技术思路方面的明显区别在于：提供发射高频无线电信号的识别装置，要求将具有识别标记的時計靠近所述识别装置，在時計内提供的天线基于条形天线，以使识别装置发射的高频无线电信号能够充分地接收。而且，因为需要使这种接收在手表内尽可能薄而大，就得使用薄而平直类型的方形天线，这明显地与本申请不同。另外，还在天线部件和金属外表部件之间建立了一种特定的关系。

另外，在日本未审实用新型公开 No. 57-131042 中，有一种有关手表的提法，其中，提供一种天线，这种天线使用环形磁条，该环形磁条是围绕一个导体部件的 C 形铁磁体。然而，这个公知的例子与手表的天线有关，所述手表具有一个无线电设备，该天线只设置在手表的外侧，显

然在金属外表部件内并不设置天线。

再有，虽然在日本未审专利公开 No. 6-215942 中，对于作为分立元件的电感器磁心的效果有一种说法，即涉及一种片状电感器，而且，不只是技术领域方面与本发明手表的天线明显不同，而且在发明目的和技术构成方面，也有明显的不同。

在日本未审专利公开 No. 11-74138 中，虽然涉及一种变压器，其中的压粉磁心为一 U 形部件与一 I 形部件的组合；次级线圈围绕着所述 U 形部件缠绕，这涉及的是得到高压变压器的过程，不仅在技术领域方面与本发明手表的天线明显不同，而且在发明目的和技术构成方面也有实质性的差异。

按照同样的方式，日本未审实用新型公开 No. 61-203516 公开了一种结构，其中，使磁心的邻接表面相对于垂直的磁路方向倾斜，这涉及得到电感元件的过程，不仅在技术领域方面与本发明手表的天线有明显的不同，而且在发明目的和技术构成方面也有实质性的差异。

在日本未审专利公开 No. 2002-184637 中发现一种提法，关于使线圈磁心的间隙逐渐变细和改变表面面积，这个公知的实例与高压变压器有关，不仅在技术领域方面与本发明的手表的天线有明显的不同，而且在发明目的和技术构成方面也有实质性的差异。

此外，虽然上述公知的参考文献出现有关结构的提法，其中，使电感器的磁心成为一个单独的元件，但这是与高压变压器或者片状电感器相关的，不仅在技术领域方面与本发明的手表的天线有明显的不同，而且在发明目的和技术构成方面也有实质性的差异。

这就是说，上述各以往的实例是出于把天线放在金属外表部件内会使天线的输出急剧减小，于是，它们目的在于通过使后盖的材料为非金属材料，以减缓所述输出的急剧减小，并且可以采用具有较高纹理质感的金属侧面。

然而，在上述各以往的实例中，由于使用玻璃或陶瓷，所以存在表的厚度增大的问题。

因而，过去由于对于无线电控制的時計必须使用大型的高灵敏度天线结构，或者由于只可能将无线电控制的時計用在无线电信号场强很大

的区域，使得失去了它的方便之处，因此，不可避免地会增大天线结构的制造费用，其中，包括实际天线的设计费用。

进而，在这种结构的手表中，如果有可能使无线电信号到达天线，并且后盖镀有很薄的金属镀层，以给用户留下所用为金属材料的印象，
5 但这样一来，表的重量和外观的纹理质感就失去意义，存在的问题是失去了高质量时计的形象。

此外，由于将天线设在金属侧壁内，就使天线的输出减小，并使接收性能变差。

由于这个原因，过去难以实现具有全金属外表部件，且具有较强质
10 感的无线电控制的时计。

为了解决现有技术中的这些问题，本发明人找出了日本专利申请
2001-297095 中的问题：当把天线设在具有金属侧壁或金属后盖的时计
封闭空间内时，使 Q 值下降，从而导致天线结构输出的减小和接收性能
的明显变差。为了解决这个问题，提出一种技术结构，其中，使天线具
15 有特殊结构，从而使天线结构 Q 值的减小尽可能小，借此，可防止天线的接收性能的下降。

然而，在使天线具有特殊结构的方法中，我们已经了解，对天线结构接收性能的改进是有限制的，作为进一步有效调查的结果，我们还了解，通过规定包括天线结构终端在内的金属外表部件的结构或特性，可
20 以进一步改进上述的问题。

此外，作为有效调查的结果，已经证实：就以往的思路而言，在使具有导电性的金属物体与用来接收无线电信号的天线部件接近或者接触的情况下，无线电信号被金属物体吸收，无线电信号达不到天线部件，因此天线部件的谐振输出减小，并且比如使 Q 值下降，实际上，过去对
25 这个问题的理解是错误的。并且还证实：即使在具有导电性的金属物体接近或接触天线部件的情况下，无线电信号实际上已经到达天线部件，并且在非谐振情况下，由于外部无线电波产生的磁通流正试图进入时计之内，当然其中有些衰减(比如约 3 分贝)，无线电信号实质上已经无阻碍地到达天线。

30 显然，天线谐振时出现的问题是：从天线部件的磁心发出的磁力线

(磁通量)被拉入金属物体内部,其中的磁力线引起涡流,涡流使磁能衰减,从而导致天线部件输出减小的问题,而且还妨碍了正常的接收。

这就是说,在如图 21 所示的现有无线电控制的時計中,在以便携的方式使用时,虽然没有大的无线电信号接收性能方面的问题。然而,由于玻璃 23 被固定到后盖 12 的外围框架 22 上,一旦比如手表因跌落而受到冲击,出现的问题会是玻璃 23 破裂。此外,因为后盖 12 与手腕紧密接触,在长期的使用中,汗水和类似物可能使玻璃 23 从外围框架 22 上掉下来,因此,存在汗水、水份、尘土等可能侵入手表机心(天线 1、无线电控制的手表接收器 2、CPU3、显示驱动部分 4 等)的明显危险,由此会使手表的功能明显降低。

此外,由于后盖 12 设有玻璃 23,除增加了部件数目以外,还存在一个问题,即增加了组装的步骤数,并增大成本。由于外部部件使用非金属材料,使手表缺乏重量感觉,在高质量的感觉和引人注目的感觉方面就会存在问题。

考虑到上述现有技术问题,产生本发明。本发明旨在提供一种电子装置,这种电子装置即使对于常规的金属外壳也能够接收规定的信息,比如时间信息,在以便携方式使用时也不存在任何问题。并且这种电子装置还具有防水的质量,不仅可以改进外观质量,还能够扩展设计的变化,扩展的方式与通用类型的時計相同。

此外,作为本发明的一个目的,是要提供可以解决以往上述问题的一种电子装置,所述电子装置具有优良的无线电信号接收性能,并且具有金属外表部件。其中设置一天线部件,该天线部件在材料方面不会面临限制,而且在设计方面也不会面临限制。

除了上述目的外,在将本发明应用到无线电控制的時計上时,其中,所述无线电控制的時計只是将本发明应用于电子装置上的特殊实例。本发明的另一个目的在于,不仅可以避免因厚度的增加而引起手表体积的增大,而且还能提供一种佩带在手腕上会有良好感觉的无线电控制的時計。

此外,与以往の時计类似,本发明提供一种无线电控制的時計,这种无线电控制的時計虽然采用由钛或不锈钢制成的并有较高导磁率的金

属外表部件和金属后盖，却可以保持与由高聚合物或陶瓷制成外壳和后盖的接收性能相同的接收性能，并且还是紧凑的和薄型化的。

发明内容

5 为实现上述的目的，本发明采用下述基本技术结构。具体地说，按照本发明的第一方面，一种电子装置，它具有：至少一个天线、用来处理被所述天线俘获之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，用以将天线和信息处理设备容纳于其中。所述金属外表部件的结构可使所述天线能够接收磁通量，而所述磁通量来自金属外表部件的外部，并通过该
10 金属外表部件，而且能够发生谐振。并且，所述金属外表部件的至少一部分的电阻值不同于金属外表部件的另一部分的电阻值。

按照本发明的第二方面，一种电子装置，它具有：至少一个天线，用来处理被所述天线俘获之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，用以将天线和信息处理设备容纳于其中。所述金属外表部件的结构可使
15 所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件的外部，并通过该金属外表部件，而且能够发生谐振，另外，所述金属外表部件是由一个主体(侧壁)部件和一个后盖部件形成的。并且，所述主体(侧壁)部件和后盖部件相互接合，所述主体(侧壁)部件和后盖部件之间的相互剥离强度范围是： 10^{-4} N·m 到 6.0 N·m。

20 按照本发明的第三方面，一种电子装置，它具有：至少一个天线，用来处理被所述天线俘获之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，用以将天线和信息处理设备容纳于其中。所述金属外表部件的结构使得所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件的外部，并通过该金属外表部件，而且能够发生谐振，另外，所述金属外表部件由一个
25 主体(侧壁)部件和一个后盖部件形成。并且，所述主体(侧壁)部件和后盖部件经螺纹机构相互接合，在主体(侧壁)部件和后盖部件之间的相互松开的力矩范围是：0.1N.m 到 6.0 N·m, 优选的是 0.2 N·m 到 3.5 N·m。

按照本发明的第四方面，一种具有上述结构的电子装置，其中，构成所述金属外表部件的多个相互接合的部件中的至少一部分设有插入部
30 件，所述插入部件的电阻值与形成所述金属外表部件的金属的电阻值不

同。按照本发明的第五方面，一种具有上述构成的电子装置，其中，取去构成接合部件的至少两个金属部件之一的部分接合表面，在两个接合部件之间形成间隙。

按照本发明的第六方面，一种具有外壳和后盖的无线电控制的時計，所述外壳和后盖中的每一个都由金属材料制成。其中，天线被外盒、后盖和表盘包围，天线的设置位置与表盘是平面重叠的，表盘通常由非金属材料制成。

附图说明

- 10 图 1 是表示本发明一种电子装置特例的结构视图；
图 2 是表示本发明一种电子装置另一特例的结构剖面图；
图 3 是表示本发明一种电子装置一个特例的局部剖面图；
图 4(A) 是表示主体部件与后盖部件之间接合表面形状的一种实例的示意图，图 4(B) 是图 4(A) 的局部剖面图；
15 图 5(A) 是表示本发明中金属外表部件不同特例的局部剖面图，图 5(B) 是表示扇形区中心角和天线增益之间关系的曲线图；
图 6(A) 是表示本发明中金属外表部件不同特例的局部剖面图，图 6(B) 是描述扇形区的附图；
图 7(A) 是表示本发明中另一种金属外表部件的局部剖面图，图 7(B)
20 是描述扇形区的附图；
图 8(A) 是表示本发明中金属外表部件的扇形区中部分接合部件仍被保留情况下的一种特例的平面图，图 8(B) 是表示描述图 8(A) 结构效果的实验数据附图；
图 9 是表示本发明天线结构特例的结构视图；
25 图 10 是表示所述天线结构中电感值与增益之间关系的曲线图；
图 11 是表示所述天线结构的圈数 (T) 与增益之间关系的曲线图；
图 12(A) 是表示所述天线结构的线圈电阻值 (Ω) 与增益之间关系的曲线图，图 12(B) 是表示线圈结构示例的视图；
图 13 是表示所述天线结构的线圈电阻值 (Ω) 与增益之间关系的曲线
30 图；

图 14 是表示一种无线电控制的手表中部件定位结构的一个实例的视图，所述无线电控制的手表是本发明电子装置的一个特例；

图 15(A)和图 15(B)是描述金属外表部件与天线之间的位置关系的平面图和剖面图；

5 图 16 是表示本发明电子装置中主体部件厚度与天线增益之间关系的曲线图；

图 17 是表示天线增益与本发明中主体部件和天线之间距离之间关系的曲线图；

图 18 是表示本发明中的后盖部件厚度与天线增益的关系曲线图；

10 图 19 是表示本发明中天线的增益与天线和后盖部件之间距离的关系曲线图；

图 20 是描述作为本发明电子装置一种特例的无线电控制的時計通用结构的视图；

图 21 是描述现有无线电控制的時計结构细节的视图；

15 图 22 是描述作为本发明的电子装置的一种实例的无线电控制的時計结构细节的视图；

图 23 是表示转矩与天线增益之间关系的曲线图；

20 图 24 是表示本发明电子装置中用于指示天线特征值变化的数据图，所述变化是由于在 Vdd 接触弹簧与后盖部件之间的接触点存在或不存在而产生的；

图 25 是表示本发明电子装置中用于指示天线特征值变化的数据图，所述变化是由于在机心与后盖部件之间的接触点存在或不存在而产生的；

25 图 26(A)是表示本发明电子装置中的主体部件与后盖部件之间插入绝缘体特例结构的局部剖面图，图 26(B)是表示通过插入或不插入所述绝缘体引起的天线特征值变化的数据图；

图 27 是表示转矩与天线增益之间关系的曲线图；

图 28 是表示本发明电子装置中的扇形区与天线之间位置关系的平面图；

30 图 29 是表示本发明电子装置的多种类型特例中天线特征值变化的

数据图；

图 30 是表示本发明电子装置其它特例中天线特征值变化的数据图；

图 31 是描述实验结果的附图，其中，在构成金属外表部件的主体部件与后盖部件之间的接合部件内提供一个间隙的情况下获得天线位置效果；

图 32 是描述在构成金属外表部件的主体部件与后盖部件之间的接合部件内提供一个间隙的情况下的天线位置、间隙长度和扇形区的中心角之间的关系的关系的视图；

图 33 是描述一种结构实例的附图，所述结构用于消除金属外表部件内的 Vdd 接触点的影响；

图 34 是描述一种结构实例的附图，所述结构用于消除金属外表部件内的机心的影响；

图 35 是表示现有无线电控制的時計另一特例的通用结构剖面图；

图 36 是表示现有无线电控制的時計又一特例的通用结构剖面图；

图 37 是表示本发明无线电控制的時計另一特例的通用结构剖面图；

图 38 是表示本发明无线电控制時計再一个特例的通用结构平面图；

图 39 是描述在后盖部件与主体部件之间的接合结构的另一实例的视图；

图 40 是描述在后盖部件与主体部件之间的接合结构的另一不同实例的视图；

图 41 是描述在后盖部件与主体部件之间的接合结构的再一实例的视图。

具体实施方式

在不对现有時計、移动电话和无线电通信设备的结构、材料或设计作大的改动的条件下，本发明的电子装置通过采用上述结构，并使用结构简单的天线部件，可以提供良好的接收性能，并在电子装置自身尺寸或厚度与现有技术并无差异的情况下，就能获得设计的自由度，而且易于实现使用具有良好纹理质感的外部部件的电子装置。

下面参照附图详细描述本发明天线结构和使用这种天线结构的无线

电控制的时计一种实例的结构。

具体地说，图 1 是表示本发明一种电子装置特例的通用结构剖面图。该图表示电子装置 30，它具有：天线 32、用来处理被天线 32 俘获之信息的信息处理设备 33，以及金属外表部件 31，可将天线 32 和信息处理设备 33 容纳于其中。所述金属外表部件 31 的结构可以使所述天线 32 能接收磁通量，这些磁通量来自金属外表部件 31 外部，并通过该金属外表部件，并且能够发生谐振。另外，至少一部分所述金属外表部件 31 的电阻值不同于另一部分金属外表部件 31 的电阻值。

优选的是，使电子装置 30 选自一组比如包括时计、移动电话和无线通信设备当中的一种电子装置 30。

图 1 中的标号 34 代表计算装置，用于驱动控制电子装置 30 的功能，比如它是一个计算机；标号 35 是信息显示 / 通知装置，如液体-气体屏蔽显示装置或扬声器等，它可以给出有关通知或产生已经计算出和已经处理过的规定信息的显示。

进而，按照本发明，优选的是，金属外表部件 31 是选自下面一组中的一种或多种材料制成的：不锈钢、钛、钛合金、金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、铝、铝合金、锌、锌合金、锰、锰合金、超硬合金(一种含有碳化钨和碳化钛的合金)，并且所述结构必须能够抑制天线 32 谐振时产生涡流。

这就是说，因为已经清楚地知道，按照现有技术，设在金属外表部件 31 中的天线 32 的接收性能下降的原因在于：当天线谐振时，来自天线磁心的的电力线(磁通量)被拉进金属物体内，在金属物体中产生涡流，由此引起磁能衰减，导致天线输出减小，以致不能正常接收。在包含本发明基本构思的结构中，需要将一种结构引入电子装置 30 的金属外表部件 31 内，使在天线 32 谐振时金属外表部件 31 内的涡流尽可能地小。

于是，实现上述本发明技术构思的一种实际结构是：引入一种结构，使得天线 32 谐振时在金属外表部件 31 内俘获的来自天线 32 的磁通量减小，作为它的一种举例是这样一种结构，其中至少一部分金属外表部件 31 的电阻值不同于金属外表部件 31 另外部分的电阻值。

更加具体地说，可以希望是一部分金属外表部件的电阻值大于构成

金属外表部件的另一部分的电阻值。

此外，金属外表部件 31 可以是单件式的，但最好是通过至少两个金属部件的接合形成的。

在后一种情况下，可以希望的是比如由主体部件(侧壁部件)45 和后盖部件 41 形成所述金属外表部件 31，在这种情况下，可以希望所述主体部件(侧壁部件)45 和后盖部件 41 相互接合或固定在一起，或者是在一个规定的位置可拆地接合在一起。

在本发明的金属外表部件 31 中，在由所述主体部件(侧壁部件)45 和后盖部件 41 形成一体式金属外表部件 31 的情况下，可以预期由两个或多个侧壁子部件 451、452 形成主体部件(侧壁部件)45，这种结构可以是将侧壁子部件 451、452 相互接合在一起。

按照同样的方式，本发明存在一种情况：由所述主体部件(侧壁部件)45 和后盖部件 41 构成单件式的金属外表部件 31，并且其中的主体部件 45 也是由内部主体部件和外部主体部件形成的。在这种情况下，可由相互接合在一起的内部主体部件和外部主体部件形成主体部件 45。

这就是说，在本发明的电子装置 30 中，金属外表部件 31 的接合部件 39 不限于上述的接合部件 39，并且，在金属外表部件 31 的主体部件或侧壁部件 45 中，本发明中的接合部件 39 包围每个操作处理机构 33 和 34 之间的连接部分，所述接合部件 39 由穿过主体部件或侧壁部件 45 并在主体部件或侧壁部件 45 中的一个通道孔 48 内部表面的短轴、操作按钮或者操作销等而装设的。

图 1 中的标号 47 必然代表一个开关电路。

也就是说，在部分主体部件 45 中，设置至少一个插入部件或邻接部件，所述插入部件或邻接部件选自下述的部件：杆、管、玻璃板、前框、内部定位环和表盘开口，上述所有接合部件，其中包括这些部件和金属外表部件 31 的主体部件或侧壁部件之间接合表面，全都是本发明中用于定位的使电阻值改变的候补对象。

具体地说，所述结构是这样的：在构成金属外表部件 31 的多个部件中，形成一个部件的金属的电阻值不同于形成另一个金属的电阻值。例如，在主体部件 45 和后盖部件 41 之间接合部件 39 中，所述接合部件

39 是一个可以预期的接合部件，所述结构是这样的：主体部件 45 的电阻值不同于后盖部件 41 的电阻值，例如有可能使后盖部件 41 的电阻值大于主体部件 45 的电阻值。

在这种情况下，有可能使形成每个部件的金属材料都不相同。

5 作为另一种举例，对于所述结构可能出现的情况是：在形成金属外表部件 31 的多个部件之间的相互接合部件 39 的电阻值不同于形成金属外表部件 31 的金属的电阻值。

在这个特定的实施例中，例如，在接合部件 39 内，提供一个具有适当间隔的间隙或空间，或者可使所述结构成为：插入介入插入部件 49，
10 该介入插入部件 49 由薄膜、薄板或粘结剂制成，所述薄膜、薄板或粘结剂是由电阻值大于形成金属外表部件 31 的金属材料的电阻值的材料形成的。

在本发明的电子装置 30 中，在金属外表部件 31 上形成接合部件 39 的方法是一种用来接合两个金属部件的适当方法，虽然没有对特定的方法作出规定，但是所用的方法可以从以下方法中选择的一种或多种方法：
15 螺栓连接法、内部螺纹法、快速连接法、焊接法、钎焊法、卷边法、带槽反锥连接法、固态扩散接合法，以及类似的方法。

本发明中形成接合部件 39 的方法是填料夹持法，可被利用的填料夹持法的一个特例是图 39 所示的填料夹持法，通常称为 GN-4。

20 具体地说，现有技术使用 GN-4 填料夹持法作为电子装置(其中包括時計)中在挡风屏蔽与侧壁部件之间进行夹持的一种方法，当然，本发明中也是使用这种方法作为在后盖和主体之间实现夹持的方法。

这种 GN-4 填料夹持法是公知的，它是在部件之间进行夹持，以便实现高压防水的方法，具体地说，是在主体 392 和后盖 393(通常由玻璃制成)之间插入高弹性材料 391(如 Teflon[®])的方法，在主体 392 和后盖 393
25 对于高弹性材料进行压缩，以增加对水的密封性和在后盖 393 上的夹持力，因此在填充当中需要有尺寸精度和表面质量，其中包括主体 392、后盖 393 和高弹性材料(如 Teflon[®])。

当然，在本发明中，虽然还可能由玻璃制造后盖 393，但在本发明中
30 特别优选的作法是，不由玻璃制造后盖 393，而是由与主体 392 类似的

金属材料制成它。

此外，作为在本发明中这种填料夹持法的另一个特例，可以使用如图40所示的GN-7填料夹持法。

所述GN-7填料夹持法实质上类似于GN-4填料夹持法，主要用于高
5 质量时计，用以提供一种薄的高压防水结构。

具体地说，与GN-4填料夹持法类似，在主体402和后盖402(通常由玻璃制造)之间插入高弹性材料401(如Teflon[®])，在主体402的侧壁和后盖402之间压缩高弹性材料401，以增加对水的密封性和在后盖403上的夹持力。

10 如图40所示，所述GN-4填料夹持法与GN-7填料夹持法之间的区别是，在所述GN-7填料夹持法中，在主体402和后盖403之间的接合部件的端表面部分内提供沟槽覆盖部件404，该沟槽覆盖部件404覆盖主体402和后盖403之间的一个沟槽，把由高弹性部件401构成的填充材料设置在主体402和后盖403之间的沟槽之内，进行压紧配合，从而使填
15 充材料从倾斜表面405和沟槽覆盖部件404之间挤出，所述倾斜表面405是在后盖403的端部提供的。

也是在这个特例中，本发明期望使用金属材料制作后盖403。

另外，在本发明中，可以使用如图41所示的榫咬合夹持方法，它是另一种形成接合部件39的方法。如图41所示，这种方法的一个特例是，
20 在后盖413上设置多个榫410，使榫410的突起415配合进入设在主体412中的槽414内，利用适当的填料411，在主体412和后盖413之间夹紧。

虽然图41表示的是内部榫咬合夹持方法，然而，也可以使用外部榫咬合夹持方法，其中的结构与内部榫咬合夹持方法相似但方向相反。

25 在本发明中，期望所提供的接合部件39尽可能靠近天线32，或者换一种说法，期望天线32尽可能靠近接合部件39。

虽然在本发明中，把上述结构的接合部件39设在金属外表部件31上的一个位置处，但也可能提供多个接合部件39，另外，还期望把接合部件39设置成具有规定的宽度、规定的长度和规定的表面面积。

30 接下来，图2表示本发明应用于无线电控制的时计30的结构的一种

实例的总体剖面图，这种无线电控制的時計 30 是本发明电子装置 30 的一个特例。

具体地说，图 2 中的金属外表部件 31 由主体部件 45 和后盖部件 41 形成，主体部件 45 的形状实际上为管状的，挡风屏蔽玻璃 43 安装在主体部件 45 的顶部开孔上，如图 2 所示，插入的填料 46 在主体部件的内部周边上的台阶 37a 上，在主体部件 45 的周边部分和后盖部件 41 的周边部分之间，形成规定的接合部件 39，接合的方法譬如为紧配合、螺纹啮合，或者在图 2 的底部上使用螺钉。

如图 2 所示，通过螺纹连接方法将后盖部件 41 安装到主体部件 45 上，填料 44 配合在它的抬高部分 50 与主体部件 45 的内侧表面 37c 之间。

如图 20 和图 21 所示，主体部件 45 内装有机心 42，所述机心 42 设有无线电控制的手表接收器 2、CPU3 和显示驱动部分。

在图 2 的机心 42 上部，设置表盘 35(即时间显示部分)和表针 36。通过表盘 35 定位机心 42，使它与金属外表部件 31 的形成台阶 37a 的内部突起部分 37b 的下表面(如图所示)接触，并且通过安装在内部突起部分 37b 下表面和设在金属外表部件 41 的抬高部分 50 上表面的主体部件 45 之间，使机心 42 固定就位。

在机心 42 和后盖部件 41 之间，提供一个规定空间 51，将天线 32 设置在这个空间 51 内。由条形磁心材料 38 和围绕磁心材料 38 缠绕的线圈 42 形成该天线 32，并且天线 32 被夹持在机心 42 的下表面上。

本实施例中的主体部件 45 和后盖部件 41 都由钛制成。在本发明的这个特例中，将主体部件 45 的厚度设定为 1600 微米，从天线 32 到主体部件 45 的内表面的距离设定为 2000 微米。此外，将后盖部件 41 的厚度设定为 800 微米，从天线 32 到后盖部件 41 的距离设定为 3000 微米。

在如上所述构成的无线电控制的時計中，按照天线 32 接收的标准无线电信号，机心 42 内的 CPU(未示出)使显示驱动部分(未示出)工作，从而可以不停地校正表针 36。进行这种操作时，虽然在这个特例中主体部件 45 和后盖部件 41 都是由金属制成的，但因为按照实验数据预先规定了所述主体部件的厚度、后盖部件的厚度、天线和主体部件及后盖部件之间距离当中的每一个，为的是得到最佳的接收灵敏度，因此减小了天

线附近的谐振现象的干扰，提高了灵敏度。

如果把非磁性金属，如电阻率为 7.0 微欧姆·厘米或以下的金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、铝、铝合金、锌、锌合金、锰、锰合金安装到金属外表部件 31 的后盖部件 41 的内表面或者主体部件 45 的内表面上，可使增益改善大约 2-3 分贝。

下面详细描述本发明的接合部件 39 中插入介入式插入部件 49 的情况。

具体地说，按照本发明的电子装置 30 的一个特例，在形成金属外表部件 31 的多个部件其中的一个部件上，例如在主体部件 45 和后盖部件 41 之间的相互接合部件上，这是一种譬如在最接近天线 32 的位置形成接合部件 39 的情况，插入介入式插入部件 49，该插入部件 49 的电阻值不同于形成金属外表部件 31 的金属的电阻值。

在这种情况下，期望形成金属外表部件 31 的多个部件，比如形成主体部件 45 和后盖部件 41 二者的金属部件，是相同的，但作为另一种可供选择的方式，它们也可以不同。

在这个特例中，期望对于形成用于插入接合部件 39 内的介入式插入部件 49 的材料的电阻值进行选择，使其大于形成金属外表部件 31 的所有金属部件的电阻值。

虽然对于介入式插入部件 49 的材料并无任何限制，但期望它是一种基本上绝缘体的物质。

在如图 2 和 3 所示的接合部件 39 可以是这样的结构，其中，借助填充部件 44 插入作为绝缘体的所述介入式插入部件 49。

如果以平面图的方式观察在本发明这个特例中的接合部件 39 的设置位置，由于主体部件 45 和后盖部件 41 之间的接合部件 39 通常为圆形、椭圆形或长方形的，所以，期望沿整个接合部件 39 设置所述介入式插入部件 49。

在本发明中，在能够使电子装置 30 的结构实现防水的情况下，当然也可以只在接合部件 39 的部分周边上提供所述介入式插入部件 49，例如，只在靠近天线 32 的一个位置处提供介入式插入部件 49。

因此，本发明中的介入式插入部件 49 被设置并固定在接合部件 39 之

间。

插入介入式插入部件 49 的位置并不限于上述的特例，并且有如以上所述，可以关于所有的接合部件 39 实现插入。例如，可将介入式插入部件 49 设置在由主体部件 45 和前框配合在一起形成的接合部上，或者比如设在上部和下部主体部件之间，或者设在内部和外部主体部件之间的接合部上。

本发明中使用的介入式插入部件 49 是与形成金属外表部件 31 的一个或多个部件分开形成的部件。例如，它可以是由合成树脂或橡胶(有机物质)制成的膜状部件或片状部件，它可以绝缘体，如氧化物或类似物，或者是具有氧化膜的薄膜部件，它还可以是墨水、涂料、粘结剂或糊剂。

此外，本发明中使用的介入式插入部件 49 可以是形成金属外表部件 31 的一个或多个部件，它可以是在与接合部件 39 接触的部件上所形成的薄膜。

具体地说，可以通过适当的表面处理或硬化处理工艺，在形成金属外表部件 31 的一个或多个部件上形成这种薄膜。

所述表面处理工艺比如可以从以下的方法中选择出来的一种方法：湿法电镀、干法电镀，以及热处理。

可以希望本发明中使用的介入式插入部件的电阻值大于形成金属外表部件 31 的多个部件的电阻值。

作为上述本发明效果的描述，如图 4(A)所示，在如前所述的现有技术结构中，由于电子装置 30 的金属外表部件 31 是圆形的，由主体部件 45 和后盖部件 41 形成如图 4(B)所示的金属外表部件 31，通过螺纹 52 将这两个部件相互配合和固定在一起。因此，在螺纹 52 的相互配合的表面 S1 以及在主体部件 45 和后盖部件 41 之间的接合表面 S2 上就形成本发明的接合部件 39。

因此，由主体部件 45 和后盖部件 41 之间的接合表面 S2 形成的接合部件 39 是圆形的，如图 4(A)所示，并且考虑到如图 4(B)所示的天线 32 设置在一部分接合部件 39 附近的实例，从天线 32 的磁心 38 两端会产生涡流 54，如箭头 A、B、C₀所示。然而，如图 3 所示，因为由绝缘体制成的介入式插入部件 49 插在后盖部件 41 和主体部件 45 之间，它们相互之

间经过部分的橡胶填料 44 相互接触，所以有如图 4(B)所示那样，不会产生任何涡流 C_0 ，因而，使涡流总量减小，借此减小了能量损耗。

接下来，在本发明电子装置 30 的另一个特例所采用的结构中，在形成金属外表部件 31 的至少一部分上，例如，在主体部件 45 和后盖部件 41 之间的接合部件 39 的至少一部分上，也就是更为具体的是，在靠近天线 32 的一个位置处形成的接合部件 39 的一部分上，形成一个非接合的部分。

在这个特例中，为了使接合部件 39 的电阻值大于形成金属外表部件 31 的金属材料的电阻值，形成间隙 55，以引入空气，以此代替介入式插入部件 49。

在本发明的这一特例中，通过去掉形成接合部件 39 的最少的两个部件中的最少一个金属部件处的部分接合表面，在接合部件 39 当中形成间隙 55。

具体地说，通过去掉两个金属部件的一个接合表面的适当的宽度和长度，并使它们相互面对，以形成接合部件 39，形成本发明的一个间隙 55，这是一个非接触部分。

作为另一种可供选择的方式，在上述的特例中，可以去掉部分介入式插入部件 49，以形成间隙 55。

可以希望这个特例中所用间隙 55 的高度比如从 0.1 到 1000 微米，最好是 60 到 160 微米。

如图 6(A)所示，通过去掉形成金属外表部件 31 的后盖部件 41 和主体部件 45 之间的部分接合部件 39，形成间隙 55。而且，在如图 6(A)所示的特例中，是通过只去掉后盖部件 41 的一部分形成间隙 55 的。如图 6(B)的平面图所示，在环形接合部件 39 的接合表面的一部分 57 上，所述间隙 55 形成一个非接触部分。

如图 6 所示，可以希望在天线 32 附近形成所述间隙 55。

按照本发明的另一个特例，如图 4(B)所示，在金属外表部件中，例如，利用螺纹机构 52，使形成金属外表部件 31 的主体部件 45 和后盖部件 41 相互接合在一起，并且在螺纹表面形成接合部件 39 的情况下，可以通过去掉部分螺纹机构 52 而形成间隙 55。

具体地说,如图 7(A)所示,可以通过去掉接合部件 39 的至少一个螺纹机构 52 的一部分螺纹机构部分,形成间隙 55。

在这个特例中,有如图 7(B)所示那样,可以希望将间隙 55 设置在天线 32 的附近。

- 5 具体地说,在这个特例中,如图 7(A)所示的结构是:去掉主体部件 45 的部分螺纹机构 52,从而在相互配合的后盖部件 41 的螺纹机构和主体部件 45 的侧壁表面之间形成间隙 55。

如图 7(B)所示,有如从上方观察该图所表示的那样,将间隙 55 形成为接合部件 39 中的一个非接触部分,所述非接触部分是通过去掉主体
10 部件 45 在接合部件 39 的接合表面的一部分 56 中的部分螺纹机构 52 形成的,它具有借助于螺纹机构形成的环形接合表面。

在如图 7 所示的特例中,尽管图中未予示出,但也可能与上述介入式插入部件 49 和填料部件 44 共用所述间隙 55。

在上述使用间隙 55 的特例中,因为可以用空气填充间隙 55 的空间,
15 这可有绝缘体的效果,它的效果可与在接合部件 39 中插入介入式插入部件 49 的情况等效。

在这个特例中,还可以在间隙 55 内插入上述绝缘体。

所述间隙 55 不限于如图 7 所示的位置,并且有如以上所述,显然可将间隙 55 应用于具有金属外表部件 31 中形成的任何接合结构的至少两
20 个金属部件相互接合的任何位置处。

为了证实以上所述,给出图 31 所示的实验结果。

在图 31 所示的实验中,在两个选定的频率下测量每个天线的特征值,一种情况是在具有环形结构的金属外表部件 31 的后盖部件 41 和主体部件 45 之间的接合部件 39 中并未形成间隙 55(实验 1:无切口),第
25 二种情况是在天线附近的接合部件 39 中提供间隙 55(实验 2),第三种情况是在天线的相对侧的部分接合部件 39 中提供间隙 55(实验 3)。

从图 31 所示的实验结果可以判断,应能理解,虽然在天线特征与间隙 55 所在位置相关的方面并无大的差异,但提供切开部分的两种情况表明:具有切口的情形的增益效果优于没有提供切口的情形的情况,即优于没有
30 间隙 55 的结构的情况。

下面，详细描述设在电子装置 30 的金属外表部件 31 中的介入式插入部件 49 或间隙 55 或这些部件中的二者与设在金属外表部件 31 中的天线 32 之间的位置关系。

首先，虽然对于本发明使用的天线 32 的结构没有特殊的限制，但如图 1-7 所示，可以希望所述天线是围绕一个直的或弯曲的磁心缠绕的线圈，磁心的最大纵向长度要小于金属外表部件 31 的直径。

当然，在本发明中，磁心可以是环形的或者是封闭回路的形状，并且可以是具有如图 14 所示结构的的天线 32。

在本发明中，如以上所述并且如图 4-7 所示，可以希望把天线 32 设在金属外表部件 31 的外周边附近，具体地说，就是在上述接合部件 39 附近。

在将天线 32 设在金属外表部件 31 内部的情况下，实际上可将天线 32 设在金属外表部件 31 的接合部件 39 的外周边部分附近的任何位置。

为了最好地实现本发明的目的，如以上特例所述的那样，可以希望将天线 32 设在用于设置介入式插入部件 49 或间隙 55 的位置附近。

具体地说，如图 6 所示那样，在由扇形区 57 包围的接合部件 56 内，连续形成金属外表部件 31 的介入式插入部件 49 或间隙 55；或者如图 8(A) 中的标号 60 所示，是间断式地形成的。所述扇形区 57 是由具有规定长度的天线 32 的磁心的两个端部和金属外表部件 31 的中心部分形成的，并使所提供的天线 32 在提供介入式插入部件 49 或间隙 55 的位置附近。

因为扇形区 57 的长度是由天线 32 的磁心长度 A 和天线 32 的设置位置确定的，因此可以希望使天线 32 的设置位置处于由天线 32 的磁心长度 A 和接合部件 39 之间的角度之比(B/A)代表的范围内。

图 32(A)表示天线 32 在金属外表部件 31 中的定位。图 32(B)表示间隙 55 的长度和所述角度之间的关系，所述间隙 55 的长度即是：在具有规定长度 A 的天线 32 从金属外表部件 31 的中心部分开始沿间隙 55 的方向移动的情况下的扇形区 57 的长度 B。图 32(C)表示扇形区 57 的长度 B 与天线 32 的长度 A 之比的一个实例。

从本质上可以理解，对于在扇形区内没有提供接触点的情况，并在预期扇形区内的中心角范围是 30-180°的情况下，所述角度比(B/A)必须

是 0.64-2.5；并且在相同的条件下，可以预期所述扇形区内中心角范围是 50° - 120° 的情况下，则所述角度比(B/A)必须是 1.05-2.16。

此外，在扇形区内的中心角是 10° 或它以下时，可以理解，在扇形区内没有提供接触点的情况下，所述角度比(B/A)必须是 0.21 或更小。

5 因此，总括图 32(C)的数据和图 5(B)所示的有关优选的角度范围信息，就可以预测有规定长度的天线 32 应该放置的优选位置。

本发明中的所述扇形区 57 的角度范围是 30° - 180° ，优选的是 50° - 120° ，更为优选的是 60° - 90° 。

为了研究有如图 5(A)所示扇形区 57 中心角的优选范围，构成一个有
10 如图 5(A)所示的特例，并且测量天线增益(分贝)变化的条件，同时，改变扇形区 57 的中心角(θ)，在扇形区 57 中，有如图 6(A)所示那样去掉了螺纹槽，其结果示于图 5(B)中。

有如从图 5(B)的曲线中可以清晰看出的，由于随着螺纹部分中接合
15 部件 39 的去掉区域角度的增大，所述天线 32 的增益(分贝)也要增加，所以，可以理解，在所研究的角度范围内可以实现本发明的效果，这个角度范围最好是 60° - 90° 。

在如图 8(A)所示的本发明的特例中，在上述扇形区 57 中，对于以
20 120° 中心角形成的整个接合部件 39，或者在同一区域中形成的整个螺纹槽全部去掉的情况下所得的天线特征，以及在保留包含在上述扇形区 57 中的部分螺纹槽而不从中除去(特别是定位在由 10° 中心角确定的区域内的螺纹槽，所述区域是通过从扇形区 57 的中心线开始，分别向左和向右延长两个端边缘线 5° 产生的)的情况下所得的天线特征，都与由常规的方法即不提供去掉部分或者不提供切口部分或者在整个接合部件中不插入介入式插入部件 49 所得的天线特征进行比较。

25 从这个比较可以看出，虽然与过去的结构相比，在前一种结构中有明显的效果，另一方面，虽然对于过去的结构而言，从后一种结构可以看到某些效果，但这后一种结构的效果与前一种结构相比很小，不过很实用。

有如以上所述，在本发明中，有可能在与上述的扇形区 57 对应的位
30 置处设置天线 32。

接下去, 将描述本发明所用天线 32 的优选结构。

具体地说, 本发明所用的天线 32 实质上为条形天线, 优选的是所述天线的电感值为 1600 毫亨或以下, 天线线圈的电阻值为 1 千欧姆或以下, 另外, 还可以希望所述天线线圈的匝数是 1000 或更多些。

5 下面详细描述本发明天线结构的一个优选特例。

具体地说, 图 9 表示本发明天线 32 一种特例的示意平面图, 该图所示的天线 32 能够接收无线电信号, 并被设置于時計内, 所述時計由金属制成的侧壁部件 44 和后盖部件 41 构成。

在上面所述的以往例子中, 在具有金属侧壁或金属盖的金属外表部
10 件内设置天线的情况下, 由于金属外表部件阻碍了借助于天线产生的谐振现象(磁通量的变化到电功率变化到磁能的变化), 具体地说, 是由于在金属部件内吸收了由谐振现象产生的磁力线, 在其中引起涡流, 产生的结果是消耗了几乎所有的磁力线(由于铁损耗), 从而使天线的增益和 Q 值极大地减小, 这显示出实施无线电控制的時計的一个问题, 即天线
15 在金属外表部件的内部。

一般情况下, 虽然随着线圈匝数的增加, 增益增大, 但应该理解, 当匝数达到一定数目时, 线圈的电阻(铜损耗)变大, 增益要减小。

具体地说, 由于天线的输出是由符合法拉第定律的输出以及天线中谐振现象的输出所组成的, 当将天线放在金属外表部件中时, 因为 Q 值
20 明显下降, 所以增益也极大地减小。

按照不同的说法, 通常情况下, 天线不在金属物体附近, 从天线获得的几乎所有的增益都是由于上述的谐振现象产生的, 这就增加了天线线圈的线圈电阻(铜损耗), 妨碍谐振现象的进行, 导致增益(Q 值)的减小, 所以, 不可能使用非常多的线圈匝数, 或者不能使线圈的线过细。

25 对比之下, 在把天线放在金属外表部件内的情况下, 由于铁损耗(金属外表部件)很大, 所以 Q 值的减小很大, 并且增益的减小很大。

由于这个原因, 本发明的发明人进行了改善天线增益方法的调查研究, 其中假定: 在将天线放在金属外表部件内时, 不可避免地会使 Q 值减小。

30 具体地说, 在本发明中, 在将天线放在金属外表部件内时, 作为确定

如何可能使所得增益最大的努力结果，不仅要像过去那样通过 Q 值(谐振)，而且还要充分地通过法拉弟定律使增益增大。

为了证实上述技术思路，本发明人首先进行实验，测量一个特定天线的电感 L 值(毫亨)与增益(分贝)之间的关系，有如图 10 所示那样。

5 具体地说，图 10 中的曲线 A 表示在特定天线未被插入金属外表部件内的情况下，电感值 L 和接收 77.5 千赫兹时的增益(分贝)之间的关系，曲线 B 表示在将相同结构的天线插入金属外表部件 31 内的情况下，电感值 L 和接收 77.5 千赫兹时的增益(分贝)之间的关系。

10 在这个实验中，使用公知的方法将线圈缠绕在一个常规的直磁心上，并且通过改变线圈匝数以及改变线圈电阻，以调节电感值 L 的变化。

有如从图 10 可以理解的，已经发现，在未被放在金属外表部件内的天线中，虽然增益随着电感值 L 的增加而增大，但当电感值 L 超过 10 毫亨时，增益就逐渐饱和。然而，对于被插入金属外表部件内的天线而言，上述饱和现象不出现，增益与电感值 L 的增加成比例地线性增大。

15 这就是说，上述实验结果表明，虽然在将天线放在金属外表部件内的情况下伴随谐振现象的增益具有明显的下降，但是，相对于因法拉弟定律所致的增益，这只是个极小的衰减值。

20 在经过另外的调查研究以后，本发明人判定，从图 10 所示的结果来看，采用在金属外表部件中使用的天线 32，由于增益随着电感值的增加线性地增大，所以，可以预期的线圈匝数和电感值 L 变得很大。

然而，当线圈匝数变得很大时，由于天线自身的电容增大，所以，就存在有关由天线的谐振点所加给的限制，这不可避免地产生一个上限。

25 如以上所述，本发明人作出判断：如果取天线线圈的电容值正常近似为 10pF，并且由于所用的最低频率是 40 千赫兹，则从方程 $f=1/2\pi\sqrt{LC}$ 算得天线 32 的电感值 L 为 1584-1600 毫亨，因此期望电感值是 1600 毫亨或更小些。

30 实践中，如果我们考虑到，除天线线圈的电容以外，还要包括基板和集成电路的寄生电容，并且由于在可以预期的寄生电容约为 20pF 的情况下，电感值 L 被确定为从 792-800 毫亨，因此，可以预期使用电感值 L 为 800 毫亨或更小的天线。

此外，如果考虑到当前实际使用的最高频率是 77.5 千赫兹(德国)，并且根据在这个频段所用的假设作出判断：从上述电容值和频率确定的那些情况下的天线 32 的电感值 L 可能约为 211-220 毫亨，并且，还可以预期使用具有 220 毫亨或更大电感值 L 的天线 32。

5 进而，可以预期本发明天线 32 的电感值 L 下限约为 20 毫亨。

虽然天线所要求的最小输出取决于接收集成电路的电容，但可以预期，如果天线所要求的最小输出是 50 分贝，则从图 10 得到的电感值 L 下限可望为 25 毫亨；如果天线所要求的最小输出是 51 贝，则从图 10 得到的电感值 L 下限可望为 20 毫亨，进而，如果天线所要求的最小输出是
10 52 分贝，则从图 10 得到的电感值 L 下限可望是 15 毫亨。

如果考虑到现有技术无线电控制的时计中天线的电感值 L 最多是 2-13 毫亨，则可以认为在上述本发明中被认为是优选的电感值 L 应该是一个特殊的值。

下面，我们考察线圈匝数(圈)和天线增益(分贝)之间的关系，这个
15 考察的结果示于图 11 中。

具体地说，图 11 中与图 10 中的实验类似，曲线 C 表示在特定的天线没有被插入金属外表部件的情况下，在接收 77.5 千赫兹时，线圈匝数(圈)和天线增益(分贝)之间的关系；曲线 D 表示在把同样结构的天线插入金属外表部件 31 情况下，在接收 77.5 千赫兹时，线圈匝数(圈)和天
20 线增益(分贝)之间的关系。

有如从图 11 可以理解的那样，可以看出，在没有被放入金属外表部件中的天线中，虽然增益随着线圈匝数(圈)的增加而增大，但当线圈匝数超过 1000 时，增益就逐渐饱和。然而，对于被插入金属外表部件中的天线，上述饱和现象不会发生，增益与线圈匝数(圈)的增加成比例地线
25 性增大。

因此，在本发明中，可以得出结论，在所述外部部件的侧壁和后盖当中的一件或两件都是金属的无线电控制的时计中，可以预期天线 32 的线圈匝数(圈)是 1000 圈或更多些。

此外，有如从图 11 可以理解的，在天线 32 单独使用而不被放入金
30 属外表部件中的情况下，在线圈匝数(圈)是 1500 或更多时，增益饱和。

当然，在天线 32 被放入金属外表部件中的情况下，即使在线圈匝数(圈)是 1500 或更多时，增益还在增大，在侧壁和后盖当中的一件或两件都是金属的无线电控制的时计中，要进行判断：如果天线 32 的线圈匝数是 1500 或更大，天线是否更有效。

5 但是，当天线的线圈匝数(圈)增多时，因为天线的电阻值也在增大，所以对于线圈匝数(圈)存在一个限制。

如以上所给出的，本发明人完成了有如图 12 所示的实验，这个实验与如图 10 所示的实验类似，在特定的天线未被插入金属外表部件的条件下进行这个实验，本发明人描绘出在接收 77.5 千赫兹的无线电信号时，
10 线圈电阻(欧姆)和天线 32 的增益(分贝)之间的关系曲线 E。

另外，本发明人描绘出在把具有与以上述同样结构的天线插入金属封闭空间条件下，当接收 77.5 千赫兹的无线电信号时的同样关系 F。

曲线 G 描绘的是天线 32 的线圈电阻(欧姆)和增益(分贝)之间的关系，以及天线 32 的线圈电阻(欧姆)和增益差之间的关系，所述增益差是指当天线在金属外表部件附近时所得的增益和当天线不在金属外表部件附近时所得的增益之间的差。
15

在如图 12 所示的实验中，通过适当地组合如图 12(B)所示的电阻值，以调节线圈电阻(欧姆)。

有如从图 12(A)可以理解的那样，即使只使用不带金属外表部件的天线 32，并且即使在把天线 32 设置在金属外表部件内的情况下，随着线圈电阻值(欧姆)的增加，增益要减小。
20

当观察曲线 G 时(曲线 G 表示上述的曲线 E 和 F 之间的增益差)，我们可以看到，当线圈电阻值(欧姆)达到或超过 1 千欧姆时，在天线 32 利用金属外表部件的情况和在金属外表部件内使用天线的情况之间的增益差就不再有任何变化，在大约 3-4 分贝的区域内，所述增益差是不变的。
25

与过去的思路不同，在将具有导电性的金属物体放在天线附近，或者与天线接触，以便接收无线电信号的情况下，无线电信号由金属物体吸收，其结果是无线电信号并没有到达天线，因而降低了天线的谐振输出并且降低了 Q 值；与这种过去的思路相比，由本发明人进行的有效调
30 研结果是：在过去对这个问题的上述理解是错误的，即使在将具有导电

性的金属物体放在天线附近或者与天线接触的情况下，无线电信号基本上已经抵达天线，在非谐振情况下，虽然试图进入时计的外部无线电信号引起的磁通量的流动有些衰减(比如约 3 分贝)，但无线电信号已经到达天线而没有受到阻碍，并且这一点已经得到证实，符合事实。

5 问题在于：当天线谐振时，离开天线磁心的磁力线(磁通量)又被拉回金属物体，在金属物体内部产生涡流，从而导致磁能的衰减，降低了天线的输出，因而不可能进行正常的接收。

借助于图 4 中对上述问题的详细描述已经发现，比如在把天线 32 放在具有金属制成后盖的时计 30 的金属外表部件 31 内并试图接收无线电信号的情况下，虽然由试图进入电子时计 30 的无线电信号引起的磁通量 J 流有些衰减(比如约 3 分贝)，但无线电信号已经到达天线 32 而没有受到阻碍，天线 32 已经接收到无线电信号的磁通量，并且当天线谐振时，即当存在电能和磁能之间的相互替换时，从天线 32 的磁心 38 的两端输出的谐振磁通量流 A、B、C₀又被拉回金属外表部件 31 之内，所述金属外表部件 31 由金属材料制成，在金属外表部件 31 中产生涡流，由此引起谐振磁通量流动 7 的能量的吸收，导致天线 32 的谐振输出的减小。

这就是说，如果将天线 32 的特征值定义为 Q 值，因为 Q 值表示的是天线的输出与输入之比， $Q=100$ 表示输入是 1 的情况下，输出是 100 的这种效果的输出特征；Q 值越高，天线的性能被认为是越优越。

20 这就是说，Q 值越高，天线的性能被认为是越好，或者换一种说法，Q 值是能量损耗大小的指标。

一种可以用来测量 Q 值方法的特例，比如在日本专利申请 2002—264985 的说明书中有所说明，这项日本专利申请是本发明人提交的。

从上述结果可以看出，如果线圈电阻(欧姆)的值是 1 千欧姆或更小，由于可以预期：线圈电阻值对于在金属外表部件内使用的天线 32 的增益效果的贡献，肯定要大于天线 32 不使用金属外表部件的情况下对于增益的贡献，所以可以预期本发明中使用的天线 32 的线圈电阻(欧姆)值是 1 千欧姆或更小。

30 一般情况下，认为时计的厚度约为 10mm，并且在天线线圈的宽度是 20mm、线圈磁心厚度是 1mm、线圈导线的导线和导体直径分别是 60 微米

和 65 微米、线圈电阻被认为约 1 千欧姆的情况下，则 25000 圈是线圈匝数的限制值。

更加准确地说，把图 10 数据中的线圈匝数用图 13 所示这些样品的线圈电阻值代替，并将图 13 与图 12 的数据结合起来，在天线 32 不被放在金属外表部件 31 内的情况下，绘出线圈电阻(欧姆)值和在接受 77.5 千赫兹的无线电信号时天线 32 的增益(分贝)之间的关系曲线 H；并在天线 32 被放在金属外表部件内的情况下，绘出线圈电阻(欧姆)值和在接受 77.5 千赫兹的无线电信号时天线 32 的增益(分贝)之间的关系曲线 I。

这些曲线 H、I 与图 12 的曲线 E、F 基本相同。

图 13 中的曲线 J 表示在天线 32 被插入金属外表部件 31 内的情况下线圈电阻(欧姆)值和在接受 77.5 千赫兹的无线电信号时天线 32 的增益(分贝)之间的关系。线圈匝数从 1000 圈变到 2000 圈，并且表示当线圈匝数增加时，对于增益有所改善。

曲线 K 是近似地拟合到曲线 J 的曲线。

曲线 M 作为一条曲线，它表示由于线圈电阻(欧姆)值增大(如曲线 I 所示)引起的增益减小比率与由于线圈匝数(圈)增多所引起的线圈电阻增大所致增益增大的比率之间的平衡。

从图 13 的曲线 M 可以清晰地看出，当线圈电阻(欧姆)大于约 396 欧姆时，所述增益的增大和减小之间的平衡已经饱和，从而可以理解，增加线圈电阻(欧姆)使其超过 400 欧姆，就不能达到所述效果。

因此，可以期望本发明中天线 32 的线圈电阻(欧姆)为 400 欧姆或更小。

此外，本发明中，在使用金属外表部件的情况下，如果考虑到在增益不仅高而且具有很小变化的区域内使用天线 32 是最有效的，则可以预期，并且有如从图 12 中的曲线 F 可以看出的那样，可以期望在 100 欧姆或更小些的条件下使用天线 32 的线圈电阻(欧姆)。

还可以期望的是，天线 32 的线圈电阻(欧姆)的下限值约为 18 欧姆。

具体地说，如果天线所需的最小输出是 - 51 分贝，则从图 11 可以看出，线圈匝数是 1400 圈；而且，对于常用的线圈，它的线径是 110 微米、绕在天线上的导体直径是 100 微米、天线的绕组部分的宽度是 20mm、

磁心的厚度是 1 毫米，则电阻是 18 欧姆；对于线径 85 微米和导体直径 80 微米，这个电阻变为 22 欧姆；对于线径 70 微米和导体直径 65 微米，这个电阻变为 30 欧姆；对于线径 65 微米和导体直径 60 微米，这个电阻变为 38 欧姆，将这个电阻范围取为限制值。

5 现有技术无线电控制的时计天线的线圈电阻(欧姆)只有 20 欧姆左右，而本发明中所用线圈电阻(欧姆)的数值明显地大于这个数值。

从上述实验结果可以看出，在把天线 32 放在本发明的金属外表部件内的情况下，即使天线的线圈电阻(铜耗)增大，Q 值的减小也是极小的，换一种说法，即使线径很小，并且匝数相同，Q 值和增益 G 的改变也是
10 极小的。

通过线圈匝数的增加，使天线 32 的天线增益得到提高。

于是，在将天线放在金属外表部件内的情况下，通过使线圈的导线很细并增加线圈匝数，可以提高增益。

在现有技术的天线 32 未被插入金属外表部件内的条件下，虽然线圈
15 导线直径大(比如 0.1mm 的线圈导线直径)具有较小电阻值的情况比线圈导线直径小(比如 0.06mm 的线圈导线直径)具有较大电阻值的情况可获得较好的增益，就如在本发明中将天线 32 放在金属外表部件内的情况，但是在增益特征方面没有什么差别。

因此，在本发明中，可以期望天线 32 的结构具有细的线圈导线，因
20 此能够形成较小尺寸的天线 32。

因此，按照本发明天线的另一个实施例，可以期望线圈导线直径是 0.1mm 或更小，最好是 0.06mm 直径。

虽然上述天线 32 实质上是这样一种形式的天线，其中围绕通常平直的天线磁心部分缠绕线圈导线的规定匝数(圈)，但是天线 32 不限于这种
25 结构，并且可以应用到任何形式的天线上，尤其是可以应用到已由本发明人提交的日本专利申请 2002-297095 公开的结构上。

此外，在本发明中，天线 32 和金属外表部件 31 之间的结构关系及位置关系都是重要的因素。

相应地，下面详细描述在天线 32 和金属外表部件 31 之间的优选的
30 结构关系和相互位置关系。

具体地说,按照本发明的电子装置 30,可以预期的是,在被容纳于封闭空间中的金属外表部件 41 和天线 32 之间的关系当中,根据接收灵敏度建立金属外表部件的主体部件厚度(如主体部件 45 的厚度或后盖部件 41 的厚度)和从天线到主体部件 45 或后盖部件 41 的距离。

5 如果已经根据接收灵敏度建立了所述主体部件厚度或后盖部件 41 厚度和从天线到主体部件 45 或后盖部件 41 的距离,由于有可能减小谐振现象在天线附近由金属材料引起的扰动,因而,即使对于金属外表部件,也能改善接收灵敏度。通过这样的作法,即使对于无线电控制的时计,也可能使用钛或不锈钢等制作主体部件、后盖部件和前框等,因此,
10 就有可能在机构上和在外观上改善无线电控制的时计的功能,但不减小接收灵敏度。

此外,借助于主体部件 45 或后盖部件 41 的材料、后盖部件的形状、在天线 32 和主体部件 45 或后盖部件 41 之间的位置关系,并且通过增加非磁性材料等,有可能实现进一步提高所述接收灵敏度。对于主体部件
15 或后盖部件的厚度和从天线到主体部件或后盖部件的距离,通过反复的实验证实来确定最有效的数值。

下面参考文献具体描述在本发明所用金属外表部件 31 的天线 32 的结构。

首先,为了研究接收灵敏度和表壳之间的关系,有如图 15(A)和图
20 15(B)所示那样,主体部件 45 的主体部件厚度 T_1 、天线 32 和主体部件 45 的内表面之间的距离 D_1 、后盖部件 41 的后盖部件厚度 T_2 、从天线 32 到后盖部件 41 的内表面的距离 D_2 都是作为参数选择出来的,通过实验确定这 4 个参数和增益之间的关系,增益是通过天线 32 接收的信号峰值高度。

25 下面要说明的每个实验中所用主体部件 45、天线 32、后盖部件 41 都是为这些实验而制成的,它们的形状适于在电子装置 30(其中包括时计)中使用。

主体部件 45 和后盖部件 41 是从下面的材料中选出的:不锈钢、钛、钛合金、金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、铝、铝合金、
30 锌、锌合金、锰、锰合金、超硬合金(一种包含碳化钨和碳化钛的合金);

并且，在所有的实验中，虽然上、下有几个分贝的差别，但是，由于下面所有实验中，在增益关于任何参数(曲线形状)的关系方面都没有实质性的变化，所以使用不锈钢作为使用主体部件 45 和后盖部件 41 的情况下所用的代表成员(因为优选奥氏体不锈钢，如 SUS304、SUS304L、SUS316、5 SUS316L 等)。

按照第一个实验，在改变主体部件厚度 T1 使其从 0 变到 5000 微米的同时，测量接收的信号的增益。在这个实验中，使用一个实验天线，该天线线圈有 1500 圈，导体直径为 65 微米，将天线放在主体部件 45 内，主体部件 45 和天线 32 之间的距离设定为恒定值 1000 微米，后盖部件 10 41 所用的厚度为 800 微米。天线 32 和后盖部件 41 之间的距离设定为恒定值 100 微米，从在规定的安装位置的发射天线发射 40 千赫兹的信号，由此开始进行实验。

上述实验的结果有如图 16 所示，当主体部件厚度 T1 从 0 微米(这个条件即是没有主体部件 45)开始增加时，接收信号的增益从-50 分贝逐渐 15 减小，当主体部件厚度 T1 达到 5000 微米时，这种减小达到饱和。如图 16 所示的实线，是从实验数据确定的近似曲线。

按照第一实验，已经发现，当主体部件厚度 T1 超过 5000 微米时，增益的减小达到饱和，并变为常数，这时的数值即是最小值。由于这个原因，如果将主体部件厚度 T1 设定为 0—5000 微米，就可能相对于上述 20 的最小值改善增益。在上述的范围内，如果考虑作为表壳的实际可用的强度，优选的作法是将主体部件厚度 T1 设定为 300 微米—5000 微米的范围，这是最大的实际数值。考虑到电子装置 30 的外壳，即金属外表部件的外观、可加工性以及耐腐蚀性等，为了形成最合适的主体部件，优选的作法是，将主体部件厚度 T1 设定为 500 微米—2000 微米的范围。

按照第二个实验，在改变天线 32 和主体部件 45 之间的距离 D1 使其在 0 和 40000 微米之间的同时测量接收的信号的增益。图 17 表示从 0 到 20000 微米的上述实验结果。在这个实验中，使用一个实验天线，天线线圈有 1500 圈，导体直径为 65 微米，将天线放在主体部件 45 内，主体部件 45 所用的厚度为 2000 微米，后盖部件 41 所用的厚度为 800 微米， 30 从天线 32 到后盖部件 41 的距离设定为常数值 100 微米，并且，从在规

定的位置安装的发射天线发射 40 千赫兹的信号，由此开始进行实验。

上述实验的结果有如图 17 所示，当距离 D_1 增加时，接收信号的增益从在 0 微米距离 D_1 (这个条件是部分天线 32 与主体部件 45 接触的情况) 处的 -54.5 分贝开始逐渐增大。在这个实验中，由于当只使用后盖部件 41 时 (即去掉主体部件 45 的情况) 接收信号的增益是 -50.34 分贝，当增益逐渐增大到这个值时，在天线 32 和主体部件 45 之间的距离 D_1 处的增益增大达到饱和。以此方式使增益达到饱和的距离 D_1 是 40000 微米，天线 32 进一步远离主体部件 45 不会导致增益的增加。图 17 所示实线是从实验数据确定的一条近似曲线。

按照第二实验，已经发现，虽然当天线 32 和主体部件 45 之间的距离 D_1 增加时增益也在增大，并且接收灵敏度也变得越来越好，但是当距离 D_1 超过 40000 微米时，增益的增大达到饱和，增益变为常量。

由于这个原因，如果距离 D_1 设在范围 0—40000 微米，就可能改善增益。在上述范围内，如果考虑表壳中实际使用的尺寸等情况，优选的作法是，将距离 D_1 设在 500—10000 微米范围内。

按照第三实验，在改变后盖厚度 T_2 使其在 0—5000 微米之间的同时，测量接收信号的增益。图 18 表示上述实验在 0—3000 微米的实验结果。在这个实验中，使用实验天线 32，天线线圈有 1500 圈，导体直径为 65 微米，将从天线 32 到后盖部件 41 的距离设定为恒定值 1000 微米，所用主体部件 45 的厚度为 2000 微米，将从天线 32 到主体部件 45 的距离设定为 1000 微米，从被安装在规定位置的发射天线发射 40 千赫兹的信号，由此开始进行实验。

从图 18 所示上述实验的结果可以理解，当后盖部件 41 的厚度 T_2 从 0 微米 (这个条件为没有后盖部件 41，这时的增益约为 -43.4 分贝) 变到 800 微米时，接收信号的增益急剧减小，同时也可以理解，当后盖部件 41 的厚度 T_2 从 800 微米变化到 5000 微米时，增益没有那样大的变化。这就是说，已经发现，当后盖部件 41 的厚度 T_2 为 800 微米时产生最小值。如图 18 所示的实线是从实验数据确定的一条近似曲线。

在实际使用中，上述最小值不会表现出任何问题，而且，在上述范围内，考虑到电子装置 30 的金属外表部件 31 的实际强度，优选的是，

将后盖部件厚度 T2 设定为从 100 微米到数值 5000 微米的范围，在这个范围可产生最大值。考虑到金属外表部件 31 的外观、可加工性和耐腐蚀性等，为了形成最合适的后盖，优选的是，后盖部件厚度 T2 设定在从 300 到 2000 微米的范围内。

5 按照第四实验，在改变天线 32 和后盖部件 41 之间的距离 D2 使其在 0 和 5000 微米之间的同时，测量接收信号的增益。在这个实验中，使用实验天线 32，天线线圈有 2000 圈，导体直径为 65 微米，主体部件 45 所用的厚度为 2000 微米，后盖部件 41 所用的厚度为 800 微米，从天线 32 到主体部件 45 的距离设定为恒定值 1000 微米，从被安装在规定位置
10 的发射天线发射 40 千赫兹的信号，由此开始进行实验。

如图 19 所示的上述实验的结果是，当距离 D2 增加时，接收信号的增益从 0 微米(这是部分天线 32 与后盖部件 41 接触的情况)开始逐渐增大，而且，这个条件下的增益是-49.6 分贝。在这个实验中，因为在只使用主体部件 45 的情况下(即去掉后盖部件 41 的情况)增益是-38.8 分
15 贝，当增益逐渐增加到这个值时，在天线 32 和后盖部件 41 之间形成的距离 D2 处增益的增大会达到饱和。

以此方式使增益增大而达到饱和的距离 D2 是 5000 微米，天线 32 还远离后盖部件 41 不会导致增益的增加。如图 19 所示的实线，是由实验数据确定的一条近似曲线。

20 按照第四实验，虽然当从天线 32 到后盖部件 41 的距离 D2 增大时增益也在增大，从而导致优良的接收灵敏度，但是当距离 D2 超过 5000 微米时，增益的增大达到饱和。由于这个原因，如果距离 D2 设置在范围 0—5000 微米，就能改善增益。在上述范围内，如果考虑在表壳中实际使用的尺寸等情况，优选的作法是，将距离 D2 设置在从 100—700 微米范
25 围内。

接下去，参照图 2 并根据上述实验结果描述本发明的电子装置 30 的一个特例。

图 2 是表示本发明的无线电控制的时计的剖面图，上面已经描述了它的基本结构。

30 在机心 42 和后盖 41 之间提供规定的空间 51，并将天线 32 设置在

这个空间内。天线 32 被固定到机心 42 的下表面。

在本发明中,可将天线 32 设计成与金属外表部件 31 的内表面接触,作为另一种可供选择的方式,也可以将天线 32 设在天线 32 和金属外表部件 31 的内表面之间的空间内。

5 在这个特例中,对于主体部件 45 和后盖部件 41 这两者都使用奥氏体不锈钢(如 SUS316)。根据上述实验结果,主体部件 45 的厚度设定为 1600 微米,在天线 32 和主体部件 45 的内表面之间的距离设定为 2000 微米。后盖部件 41 的后盖部件厚度设计成 800 微米,从天线 32 到后盖部件 41 的内表面的距离设定为 3000 微米。

10 在如上所述构成的电子装置 30 中,根据天线 32 接收的无线电信号,在机心 42 内的 CPU 使显示驱动部分操作,以便进行驱动,从而能够一直校正表针 36。这样做的同时,虽然在这个特例中主体部件 45 和后盖部件 41 是由金属制成的,但由于主体部件厚度、后盖部件厚度、天线 32 和主体部件 45 以及后盖部件 41 之间的距离当中的每一个设定值都是根据
15 可以获得最佳接收灵敏度的实验结果得到的值,因而减小了天线附近对谐振现象的干扰。

进而,如果在后盖部件 41 的内表面上或者金属外表部件 31 的主体部件 45 的内表面上设置非磁性材料,如金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、铝、铝合金、锌、锌合金、锰、锰合金,并且它们的电
20 阻率为 7.0 微欧姆·厘米,则有可能提高增益约为 2—3 分贝。

此外,还可在主体部件 45 和后盖部件 41 之一上,或者在这两者上进行硬化处理,如渗碳处理,增益不会有任何减小,这可由渗碳处理的性能来说明。

在与上述特例不同的本发明另一特例中,虽然如图 2 所示的基本结
25 构是相同的,但主体部件 45 和后盖部件 41 的材料、主体部件 45 的主体部件厚度、天线 32 和主体部件 45 之间的距离、后盖部件 41 的厚度,以及天线 32 和后盖部件 41 之间的距离都被设定成与上述特例不同。

具体地说,在这个特例中,主体部件 45 和后盖部件 41 是由钛形成的。

30 对于主体部件 45 和后盖部件 41 都由钛制成的情况,如果采用适应

高压防水的标准,则将主体部件厚度设定为 2000 微米的厚度,并且,按照相同的方式,将后盖的厚度设定为 1000 微米。

由于与主体部件 45 和后盖部件 41 的材料有关系,则即使天线 32 和主体部件 45 以及后盖部件 41 之间的距离很小,由于还可以获得不成问题的接收灵敏度,所以可以将天线 32 和主体部件 45 之间的距离设定为 500 微米,将天线 32 和后盖部件 41 之间的距离设定为 400 微米。

同样是对这个特例,如果在后盖部件 41 的内表面或者在主体部件 45 的后表面设置一种非磁性材料,则与上述特例的情况类似,有可能提高增益约 2—3 分贝。

10 在这个特例中,还可在主体部件 45 和后盖部件 41 之一上,或者在这两者上进行硬化处理,如氮化处理,增益不会有任何减小,这可由这种硬化处理的性能来说明。

图 22 所示的本发明无线电控制的时计的另一特例具有与如图 2 所示结构基本相同的结构,但是对于主体部件 45 和后盖部件 41 使用不同的材料。

具体地说,在图 2 的结构中,主体部件 45 和后盖部件 41 由黄铜制成,然后对它们进行镜式抛光,在此之后,如图 22 所示,通过湿法电镀,在它们上面形成 Pd 或类似物的镀层 221、222,从而使它们抛光。黄铜是一种非磁性材料,它的电阻率值是 7.0 微欧姆·厘米或更低,通过实验证实了这个数值,从而可以产生优良的接收灵敏度条件,这一设定值与主体部件厚度的设定值一起用于改善接收灵敏度。

除了进行电镀以外,这个特例的主体部件 45 和后盖部件 41 与上述特例相同,主体部件厚度设定为 1600 微米,后盖部件厚度设定为 800 微米。天线 32 和主体部件 45 之间的距离设定为 2000 微米,从天线 32 到后盖部件 41 的距离设定为 3000 微米。

通过有如以下所述的湿法电镀方法,形成主体部件 45 和后盖部件 41 的镀层 221、222。

首先,为了形成电镀的下层,在电镀槽(组成: $\text{Na}_2\text{SnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 60g/l(克/升), CuCN 20g/l, $\text{K}_2\text{SO}_3\text{H}$ 10g/l, KCN (任意) 30g/l, KOH 60g/l, $\text{Zn}(\text{CN})_2$ 5g/l)内对于主体部件 300 和 301 进行电镀,电镀的温度为 50°C、电流密

度为 $2.4\text{A}/\text{dm}^2$ 、PH 值为 12.5、沉淀速率为 0.33 微米/分钟、历时 6 分钟。通过这样作，在主体部件 300 和 301 的表面上形成厚度约为 2 微米的 Cu-Sn-Zn 合金的下镀层。

继而，在下述条件下，在下镀层上形成 Sn-Cu-Pd 合金。电镀槽：（组成： $\text{Na}_2\text{SnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 60g/l（等效于 26.7g/l 的 Sn 的量），CuCN 20g/l（等效于 14.2g/l 的 Cu 的量）， $\text{K}_2\text{SO}_3\text{H}$ 10g/l，KCN（任意）30g/l，KOH 60g/l， $\text{K}_2\text{Pd}(\text{CN})_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 30g/l（等效于 9.3g/l 的 Pd 的量））。电镀的条件：槽的温度为 50°C — 55°C 、电流密度为 $2.0\text{A}/\text{dm}^2$ 、电流效率为 47.8%、PH 值为 12.5、沉淀速率为 0.33 微米/分钟、时间为 9 分钟。通过这样的电镀，在下镀层上形成厚度约为 3 微米的 Sn-Cu-Pd 合金，它的硬度 (Hv) 约为 300，密度为 $9.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。使用扫描电子显微镜和 X 射线微观分析器对这个镀层的这种组合物进行简单的量化后，可以证实，这个组合物是一种三元素合金，按重量计，这种组合物由 17.12% 的 Sn、44.22% 的 Cu，以及 38.66% 的 Pd 组成。

在上述步骤之后，使用下述条件再向 Sn-Cu-Pd 合金镀层上电镀，形成抛光的镀层。镀槽：（日本纯化学试剂有限公司的 Parabright SSS（产品名称））。电镀条件：温度为 55°C 、电流密度为 $1.5\text{A}/\text{dm}^2$ 、PH 值为 7.6、沉淀速率为 0.33 微米/分钟、时间为 6 分钟。通过这样的电镀，形成厚度约为 2 微米的白色光泽的 Pd 镀层，从而完成镀层 221、222。

将其上形成有上述镀层 221、222 的主体部件 45 和后盖部件 41，在一种合成焊油中浸没 24 小时以后，实行抗腐蚀测试，没有露出表面色彩，具有良好的抗腐蚀性。其中，所述焊油的成分包含氯化钠 9.9g/l，硫酸钠 0.8g/l，尿素 7.1g/l，氢氧化铵 0.19g/l，蔗糖 0.2g/l 和乳酸 (50%) 0.8g/l。主体部件 45 和后盖部件 41 即使经受 5 个小时 200°C 的加热测试，镀层 221 和 222 也绝无任何剥离，所以具有良好的抗热性。

还是在这个特例中，虽然主体部件 45 和后盖部件 41 是由金属形成的，因为主体部件厚度、后盖厚度、在天线 32 和主体部件 45 以及后盖部件 41 之间的距离当中的每一个都是以能够实现最佳接收灵敏度的实验结果为基础的，因而对于天线附近谐振现象的干扰最小，接收灵敏度得到了改善。此外，因为对于主体部件 45 和后盖部件 41 进行了表面处

理，提供了用作无线电控制的时计所需的抗腐蚀性和抗热性，并且因为提供了具有重量感和高的质感的白色光泽，因此结果就是高质量的外观。

在所有的上述的特例中，如图 22 的后盖部件 41 所示那样，如果使后盖部件 41 的内表面很平整，没有突起部分，并给后盖部件 41 提供二次
5 平面的形状，则可以减小对于天线 32 附近的谐振现象的干扰，并且，与其中存在突起部分的情况相比，可提高接收灵敏度约 2 分贝。

为了实现更加紧凑的较薄的时计，可以另外再考虑天线 32 的方向，并且使天线 32 和主体部件 45 或后盖部件 41 之间的距离为 0。

此外，在把天线 32 设置成使天线 32 的外表面平行于主体部件 45 的
10 内表面或者主体部件 45 的内表面时，或者在将天线 32 设置成使天线的
一个端面基本上直立地垂直于后盖部件 41 的内表面时，可以考虑天线
32 的方向性。

虽然在上述的特例中的金属外表部件 31 是由主体部件 45 和后盖部件 41 形成的，但也可以在主体部件 45 的顶部提供一个前框或者一个圆
15 环。此外，如果主体、前框和后盖部件中的任何一个是由非金属材料形成的，就可能进一步改善接收灵敏度。通过使前框或类似物与主体部件
45 分开，有可能改善接收灵敏度。

如果主体部件、前框和后盖部件中并非所有部件都由非磁性材料形成，即使它们当中的一部分是由非磁性材料形成的，也可以改善接收灵
20 敏度。

在上述情况下，有效的和优选的作法是，使天线 32 的一个以平面方式突出的部分或者只有天线 32 的端部用非磁性材料制成。

可能出现的情况是，不仅使用一种类型的金属和非磁性材料，也可以使用多种类型的金属和非磁性材料的组合。

25 与以上所述的实验类似，在选择用于主体部件 45 和后盖部件 41 的材料当中，将实际使用的天线放在主体部件 45 和后盖部件 41 内，以所要使用的材料实际形成，并且进行实验，在实验中，从安装在规定位置的发射天线发射出信号。

这个实验的结果表明：对于金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、
30 黄铜、铝、铝合金、锌、锌合金、锰、锰合金、超硬合金(一种包含碳化

钨和碳化钛的合金)来说,与对于不锈钢、钛、钛合金、碳化钽情况的增益相比,增益提高了2—3分贝。类似的实验表明,不仅对于接收灵敏度好的金属制成的外部部件,而且对于接收灵敏度差的金属制成的外部部件,通过提供接收灵敏度好的一部分金属,就可以改善在外部部件内部的天线的接收灵敏度。

比较在实验中使用的金属的电阻值,可以发现,电阻率的值为7微欧姆·厘米或更小的电阻率可以维持好的接收灵敏度。结果,已经发现,如果使用非磁性材料,金、金合金、银、银合金、铜、铜合金、黄铜、铝、铝合金、锌、锌合金、锰、锰合金、超硬合金作为金属外表部件的全部或者一部分,即使利用金属外表部件,也可能实现好的接收灵敏度。

此外,已经证实,即使对于由具有高电阻率的金属(例如不锈钢、钛、钛合金、碳化钽)构成的电子装置的金属外表部件,如果它的一部分是由上述非磁性材料制成的部件,就可以实现一定的接收灵敏度。

另外,对于主体部件45和后盖部件41的材料,虽然还存在这样的情况:为了实现部分区域着色,要在前框或者类似区域采用树脂部件,或者对于这种结构的情况,甚至将树脂装饰安装到主体部件的侧壁上,用作装饰物,但显然,在基本结构中使用金属的情况落在本发明的金属外表部件的范围内。

在本发明中,还可以期望所述结构为:金属外表部件的内表面和天线的外表面基本上是平行的,或者金属外表部件的后盖的内表面和天线的外表面基本上是平行的。

此外,本发明的优选的作法是,金属外表部件的后盖部件的结构具有二次平面形状。

本发明中优选的作法还有,使天线两端的一个端面基本上垂直于金属外表部件31的后盖部件41的内表面。

在本发明中,可以期望将至少一个电阻率为7.0微欧姆·厘米的非磁性部件固定到金属外表部件31的内表面上,进一步还可以期望非磁性材料是金、银、铜、黄铜、铝、锌、锰或它们的合金当中的至少一种。

此外,本发明中优选的作法是,由磁心38和绕在磁心38上的由多个线匝组成的线圈40构成所述天线32,并由非磁性材料制成一个部件,

使天线 32 至少沿一个平面突起在这个部件上，所述平面包含磁心 38 或者该部件突起到其上的一个部件的轴。

优选地，在本发明中，由磁心 38 和绕在磁心 38 上的由多个线匝组成的线圈 40 构成所述天线 32，并且，天线 32 或与所述天线对应的部件
5 或与所述部件对应的一个部分的一个端部，是由非磁性材料制成的。

除了上述每个特例以外，还必须提供抗静电的措施，并且在本发明中，优选的作法还有，使金属外表部件 31 的至少一部分设有导电部件。

作为本发明的静电处理机构，例如利用预期在主体部件 45 或后盖部件 41 的一部分上设置一个合适的导电部件，并且导电部件的设置位置距
10 天线 32 有预定的距离，进一步还可以预期导电方法比如可以是焊接、银糊剂、导电环、或导电树脂、或卷边等。

例如，在一种电子设图或无线电控制的时计中，在推入或拉出一部分按钮或短轴的情况下，这个结构应该是这样的，在适当的接触点之间存在相互接触，因而可使静电放电，或者这个结构应该能将一个合适的
15 导电环插入电子装置或无线电控制的时计中。

此外，在无线电控制的时计中，可以焊接主体部件或前框部件上的至少一个位置，或者也可以将银糊剂加到主体部件和前框部件之间的至少一个位置上。

接下去，对于本发明的电子装置 30 可以实现另一种结构，目的在于使接合部件 39 的至少一部分的电阻值不同于另一个位置的电阻值，为此
20 目的所用的方法是：使通过接合金属外表部件 31 的至少两个金属部件形成的接合部件 39 的至少一部分的平面表面面积小于接合部件的其余部分的平面表面面积。

实现这个方法还可以是，至少使主体部件 45 和 / 或后盖部件
25 41 的天线 32 的线圈 40 突起于上的那部分的材料厚度比主体部件 45 和后盖部件 41 的另一部分的材料厚度薄些。

在实现本发明的实际使用的研究过程中，本发明人研究了，在电子装置 30 中，接合部件 39 的接合压力将引起天线 32 的增益的变化，所述接合部件 39 形成于构成具有多个金属部件的金属外表部件 31 的多个金
30 属部件之间。

具体地说，本发明人研究了在由两个或多个金属部件构成金属外表部件 31 的情况下，在一个通常是周边部分的规定位置，通过一种或多种方法将这样的金属部件实际上接合在一起，例如，利用预定的压力，使它们相互接触和焊接在一块；使用多个螺栓以预定的紧固力使它们就位，
5 通过卷边方法将它们相互装配在一起，即首先形成分开的凸和凹的螺纹，然后再将它们拧在一起，并使用预定的紧固力以螺纹方式固定它们。或者采用内螺纹方法、填料固定方法、榫咬合固定方法、快速连接法、焊接方法、钎焊方法、带槽反锥连接方法和固态扩散接合方法等它们结合在一起。

10 本发明人研究了在金属外表部件 31 中，多个金属部件的接合表面的接触压力的变化将会改变天线 32 的增益。

这就是说，在电子装置中主体部件 45 和后盖部件 41 相互连接的金属外表部件 31 中，如果后盖部件 41 的紧固力矩改变时，天线 32 的增益(分贝)存在变化，如图 23 所示。

15 具体地说，曾经研究过若使紧固力矩从 0 变到 6 N·m，则紧固力矩变得越强，天线增益的减小越多，最大的增益减小是 3 分贝。

另外，在紧固力矩超过 6 N·m 时，虽然由于没有实际可用的测量设备没有进行测量，但如从图 23 可以看见的，在金属外表部件 31 中，当使主体部件 45 和后盖部件 41 之间的接触压力变得更强时，天线增益是下
20 降的。

因此，可以预测，在金属外表部件 31 中，除了使用螺纹方法使主体部件 45 和后盖部件 41 接合以外，使用上述焊接方法、使用多个螺栓的固定方法、卷边法、以前描述过的填料夹持法、榫咬合夹持方法、快速连接法、焊接法、钎焊法、带槽反锥连接法，以及固态扩散接合方法等
25 当中的一种或多种方法，都可以实现有如上述相同的效果。

由于这个原因，本发明人完成了下述的实验，目的在于研究发生上述现象的原因。

首先，如图 33(A) 和 33(B) 所示，比较下述两种情况下的天线 32 的特征值，一种情况是在电子装置 30 内使用一个 Vdd 触点弹簧 R，另一种
30 情况是通过去掉或弯曲 Vdd 触点弹簧 R，中断与后盖部件 41 的接触。

图 24 中示出实验的结果。

在图 24 中, 对于改变之前的数据进行数据测量, 测量条件是正常地使用 Vdd 触点弹簧 R, 还对于改变之后的数据进行数据测量, 测量条件是中断 Vdd 触点弹簧 R 和后盖部件之间的接触。

5 如果比较这两种数据, 同时观察天线 32 的特征值, 其中包括增益数据, 可以看出, 这两种数据之间没有实质性的差别。

然而, 即使通过去掉 Vdd 触点弹簧 R 来紧固后盖部件 41, 也能消除由紧固力引起的 Vdd 触点弹簧 R 的影响。

10 然后, 如图 34(A)和(B)所示, 本发明人比较天线 32 的特征值, 比较是在去掉机心 42 和后盖部件 41 之间的接触点, 并消除机心 42 紧固到后盖部件 41 的紧固力引起形变影响的情况下进行的。

图 25 中表示的是, 有如图 34(A)所示那样, 借助缓冲件 P 保持机心 42 和后盖部件 41 之间的接触点, 以该接触点对变化之前的数据进行数据测量。并如图 34(B)所示那样, 对于变化之后的数据进行数据测量, 15 这时去掉了机心 42 和后盖部件 41 之间的接触点。

如果比较这两种数据, 同时观察天线 32 的特征值, 其中包括增益数据, 就可以看出, 两者之间并无实质性的差别。

然而, 即使通过去掉缓冲件 P 紧固后盖部件 41, 也可以消除由紧固力引起的对机心 42 的影响。

20 此外, 如图 26(A)所示那样, 本发明人在金属外表部件 31 的主体部件 45 和后盖部件 41 之间插入了一个适宜的绝缘体, 本发明人研究了当减小把机心 42 向后盖部件 41 压紧所引起的压力值范围时产生的影响。

其结果表示在图 26(B)中。

25 在图 26(B)中, 在没有插入绝缘体的条件下, 对于改变之前的数据进行数据测量, 并在插入绝缘体的条件下, 对于改变之后的数据进行数据测量。

如果比较这两种数据, 因为即使当机心 42 上的紧固力减小时也未见增益有任何增大, 所以很难设想后盖部件 41 的紧固力会使机心 42 变形并减小天线 32 的增益。

30 在这种情况下, 本发明人对于图 6 和图 8 的实验结果进行了反复的

研究。

图 6 和图 8 的实验是利用 3N·m 的螺纹紧固力矩完成的。

如果有部分接合部件留在如图 8 所示的扇形区内, 则有如上述那样, 可以理解天线 32 的增益略有减小的事实。

5 本发明人还完成了另外一个实验。

具体地说, 在图 6 的结构中, 使用一个金属外表部件 31, 金属外表部件 31 的结构应使提供间隙 55 的扇形区被设置成具有 90° 的中心角, 并在改变后盖部件 41 的紧固力时, 测量天线 32 的增益。

结果示于图 27 中。

10 在图 27 中, 90° 的曲线是表示在这个实验中所得天线增益的曲线, “当前曲线” 表示在未形成间隙 55 的金属外表部件 31 中使用的天线的增益的曲线。

从这些实验结果可以看出, 与过去的结构相比, 对于这个实验的结构而言, 由后盖部件 41 的紧固力矩引起的天线增益的衰减数量有很大的
15 减小。

从这些结果可以设想, 因为通过切割天线周围的螺纹部分可以提高天线增益, 所以, 通过使后盖部件的紧固力矩很高, 就可以利用天线周围的螺纹部分来产生磁耦合, 由此产生那种妨碍天线中发生谐振现象的涡流, 从而使天线增益的减小。

20 因此, 在本发明中, 因为可以认为将金属外表部件 31 的主体部件 45 和后盖部件 41 之间的接合力设置得过大并非是优选的, 因此, 根据特定的接合方法, 需要一个正确的紧固力矩或接合力。

然而, 即使在这个实验中使用的所有样品的紧固力矩都是恒定不变的, 但在防水测试后, 这种不稳定的力矩也会发生变化。

25 例如, 对于紧固力矩设定为 2N·m 的情况, 在防水测试后, 最大的放松力矩为 1.6 N·m, 最小放松力矩为 0.8 N·m, 平均放松力矩为 1.1 N·m (测量 30 个样品)。对于设定紧固力矩为 3 N·m 的情况, 在防水测试后, 最大放松力矩为 3.5 N·m, 最小并稳定力矩为 1.7 N·m, 平均放松力矩为 2.5 N·m (测量 30 个样品)。

30 紧固力矩小于 0.1 N·m 的样品, 会使防水测试失败, 与紧固力矩的值

无关。

从以上所述可以看出，因为测量大于 6 N·m 的紧固力矩是困难的，并且还因为紧固力矩大于 6 N·m 对于天线增益来说是没有必要的，因此可以认为，放松力矩为 6 N·m 或更小些，是可以接受的。

5 从以上所述可以看出，放松力矩可以是 0.1-6 N·m，在实践中最好是 0.2-3.5 N·m。

进而，对于填料夹持法和榫咬合夹持方法等方法来说，即使拆开主体部件和后盖部件的作用力(下称相互剥离力)是 10^{-4} N·m，对于防水测试也没有任何问题。

10 然而，因为测量大于 6 N·m 的相互剥离力也是很困难的，并且因为对于天线增益来说也不需要大于 6N.m 的相互剥离力，所以相互剥离力可以是 10^{-4} N·m-6 N·m。

因此，本发明另一实施例的电子装置，具有：至少一个天线、用来处理由所述天线俘获之信息的信息处理设备，以及金属外表部件，可将
15 天线和信息处理设备容纳于其中。其中，所述金属外表部件的结构可使所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外表部件外部，并通过该金属外表部件，而且能够发生谐振。并且，所述金属外表部件包括一个主体(侧壁)部件和一个后盖部件，其中，主体(侧壁)部件和后盖部件相互接合，在主体(侧壁)部件和后盖部件之间的相互剥离力范围是： 10^{-4}
20 N·m 到 6.0 N·m。

此外，本发明的又一个实施例是一个电子装置，这种电子装置包括：至少一个天线、用来处理由所述天线俘获的信息的信息处理设备，以及金属外表部件，可将天线和信息处理设备容纳于其中。其中，所述金属外表部件的结构可使所述天线能够接收磁通量，所述磁通量来自金属外
25 表部件外部，并通过该金属外表部件，而且能够发生谐振。并且，所述金属外表部件包括一个主体(侧壁)部件和一个后盖部件，其中，主体(侧壁)部件和后盖部件通过一个螺纹机构相互接合，在主体(侧壁)部件和后盖部件之间的相互剥离力范围是：0.1 N·m 到 6.0 N·m，最好为 0.2 N·m 到 3.5 N·m。

30 接下去，为了证实本发明是否存在效果方面的差异进行下面的实验，

所述差异与电子装置的金属外表部件 31 的接合部件的差别有关。

具体地说，由上主体部件和中主体部件形成金属外表部件 31 的主体部件 45，在上主体部件和中主体部件之间压紧配合填充之后，利用后盖部件封闭它们，将它们接合到后盖部件上的紧固力矩为 3 N·m，从而可以得到样品 A、B、C、F；利用激光焊接接合上主体部件和中主体部件，利用后盖部件封闭上主体部件和中主体部件，将它们接合到后盖部件上的紧固力矩为 3 N·m，从而可以得到样品 D、E。在每次采样中，将相同的天线 32 设置在相同的位置，如图 28 所示，并且测量天线的特性曲线。

实验结果示于图 29 中。

10 有如从图 29 的比较实验结果所清晰可见的那样，由钛制成的样品 D 和由不锈钢制成的样品 E 的天线增益被减小。

天线增益减小的原因可以被认为是在上主体部件和中主体部件之间的接合表面上形成的强磁性耦合。

15 由于这个原因，在样品 D 和 E 内，在有如图 28 所示的上主体部件和中主体部件之间的接合表面上形成的激光焊接部分 39 中，去掉与在扇形区 57 内由 90° 中心角确定的那部分对应的一部分，形成间隙 55，以得到绝缘功能，因此获得了与其它样品相同的增益。

实验结果示于图 30 中。

20 虽然上述例子是通过焊接接合上主体部件和中主体部件之间的接合部件的例子，但是，也可以使用激光焊接，结合本发明中主体部件和后盖部件之间的相互接合部件。

25 在这种情况下，如图 4(A)所示的主体部件和后盖部件之间的相互接合部件可用于形成与环形接合部件 39 基本上相同的形状，环形接合部件 39 的整个表面可以激光焊接的，或者与上面所述类似地，在环形接合部件 39 当中，可以预期所述接合部件 39 中与天线相对的那部分保留完整，不由激光焊接这个部分。

接下去，描述与本发明的再一实施例有关的特例。

30 具体地说，这个实施例是无线电控制的時計，所述時計具有：天线、表机心、表盘、外壳和后盖。所述外壳和后盖是由金属制成的，由外壳、后盖和表盘包围所述天线；天线与所述外壳内的表机心、所述后盖和所

述表盘一起设置在由外壳、后盖、和表盘形成的空间内，并将其设置成使所述天线与所述表盘按平面方式重叠，并且其中的表盘是由非磁性材料制成的。

此外，在这个实施例中，在表盘和机心之间有一个太阳能电池，太阳能电池用作机心的驱动电源，这个太阳能电池大体上由非磁性的和可以透磁的材料形成。

在这个实施例中，可以期望这个太阳能电池是由非晶硅作为主要材料形成的。

下面参照附图 37 和 38 描述本发明上述实施例的无线电控制的時計的一个特例。

具体地说，图 37 和图 38 表示一种无线电控制的時計，这种无线电控制的時計是上述本发明的一种实施例，图 37 是剖面图，概括地表示主要的组成部分，图 38 是从表盘一侧观察的总体平面图。

在图 37 和图 38 中，外壳 503 和后盖 504 都是由金属形成的。这样作，就可能实现像常规的手表那样薄的无线电控制的時計。

在这种情况下，在圆筒形的封闭空间 507 内容纳天线 501，所述封闭空间 507 由金属外壳 503、同样也是金属的后盖 504、表盘 505，以及太阳能电池 508 形成的。太阳能电池 508 通过穿过表盘 505 的光产生电能，太阳能电池 508 设置在手表机心 502 和天线 501 以及表盘 505 之间。

在这个结构中，在外壳 503 的后盖 504 都是由金属形成的情况下，当表盘 505 也是由金属形成时，因为这个结构是天线 501 容纳在由金属部件完全屏蔽的封闭空间内的结构，到达天线 501 的无线电信号 509 被这些金属部件衰减掉。于是，就会存在不能达到足以作为最终手表所要使用的接收灵敏度。

具体地说，当有无线电信号 509 冲击天线 501 时，因为天线磁心 501a 可以通过无线电信号，所以在包围天线 501 的区域可以产生磁场，并在天线线圈 501b 中产生电流。但问题是，在容易通过磁场的大型金属部件位于天线 501 的这个区域内的情况下，在作为这个区域中心的天线 501 周围产生的部分磁场被吸收，进入这个金属部件内，因而导致妨碍天线 501 中的谐振现象，并且产生不能达到足够大的接收灵敏度。

与以上所述相应地，在本发明的这个实施例中，形成容纳天线 501 的封闭空间 507 的一个表面的表盘 505，以及夹在表盘 505 和机心 502 之间的太阳能电池 508 都是由非磁性材料形成的，非磁性材料容易通过磁场。具体地说，表盘 505 是由可通过光的高聚合物树脂形成的。因为
5 表示时间并且用于装饰的表盘刻度只占据整个表盘 505 的一个极小的比例，即使是金属的或者是电镀的，对于接收几乎也不会有任何影响。当然，它们最好还是与基础材料相同的高聚合物树脂。

太阳能电池 508 是由非磁性材料形成的，典型的材料比如是非晶硅。经常使用的一个可供选择方案，即通过向一个非金属片淀积非晶硅，如
10 高聚合物树脂或类似物形成的一个膜。按照这种方式，因为与表盘 505 类似，太阳能电池 508 的材料是可以通过磁场的非金属材料，因此，对于从表盘 505 方向入射并穿过非金属玻璃 506 的无线电信号 509 没有任何影响。

这样，如图 37 所示，封闭空间 507 是一个圆筒形的空间，它容纳这
15 个实施例中完整的手表形式的天线，并且因为通过打开它的一个表面就可以形成一个磁性空间以减小由附近的金属部件吸收的磁通量，所以可以使用天线 501 接收无线电信号 509。

具体地说，在这个实施例中，天线并不是放在完全磁屏蔽的封闭空间内，它的一部分是开放的。这样作时，虽然从金属外壳 503 和后盖部件 504 的方向入射的无线电信号 509b 衰减了，但从表盘 505 方向入射的
20 无线电信号 509a 可以穿过玻璃 506、表盘 505 和太阳能电池 508，并可以到达天线 501。

通过采取这种结构，即使当外壳 503 和后盖部件 504 都是由金属制成的，也能接收到无线电信号 509。

25 如以上所述，在本发明的无线电控制的時計中，对于外壳和后盖都是由金属材料制成的无线电控制的手表，通过打开它的一侧的磁路，能够实现具有所需灵敏度的无线电控制的手表；即使对于金属外表部件也可实现。

具体地说，在使用金属外壳和金属后盖的无线电控制的手表中，对于表盘和太阳能电池使用透磁的非磁性材料，所述太阳能电池与表盘叠
30

层在一起。这样作时，所得到的结构是一种无线电信号能够到达被容纳于封闭空间内的天线的结构，所述封闭空间由外壳和后盖以及表盘形成，因此能够使用金属外表部件和后盖。

5 通过这样作，可以实现使最终时计的整个厚度很薄，这对现有技术是很困难的，因此能够实现很宽范围的产品。

还可以实现能够最大限度地利用金属外表部件具有高质量的质感性质的无线电控制的时计。

通过利用金属外表部件，本发明极大地提高了效率，可以应用到像潜水员的防水表这样的手表上。

10 此外，利用上述的结构，本发明解决了前述现有技术的问题，并且可以利用简单的天线结构实现优良的接收效率，其中不需要对于相应的无线电控制的时计的结构、金属外表部件或者设计等进行大的改动，同时对于电子装置本身不需要大的厚度，从而提高设计的自由度，减小电子装置的制造成本。

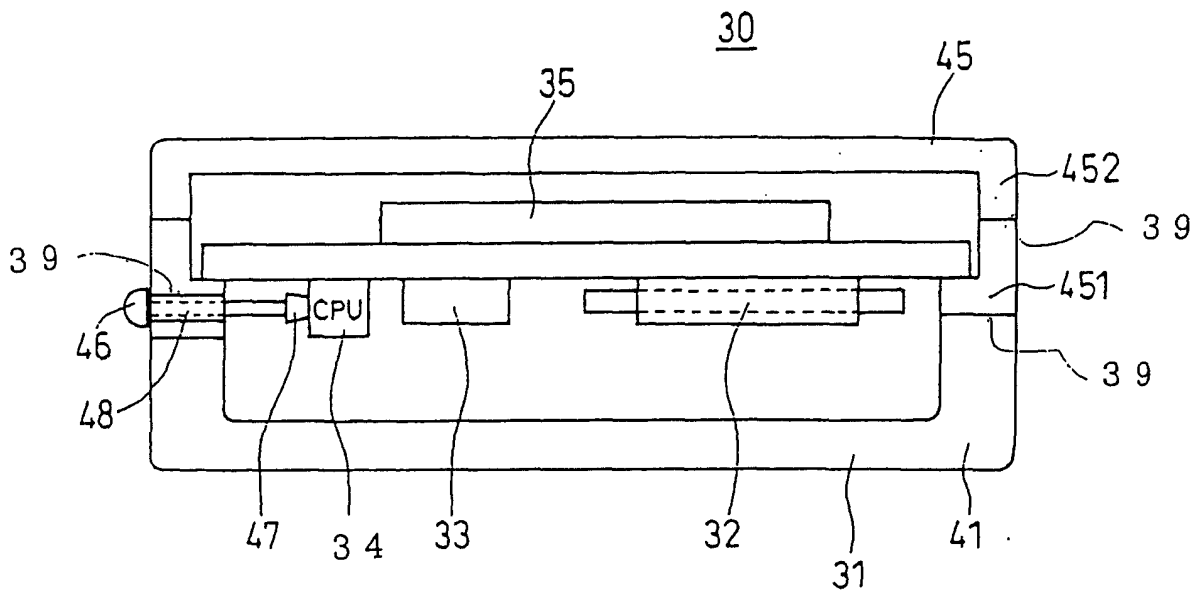


图 1

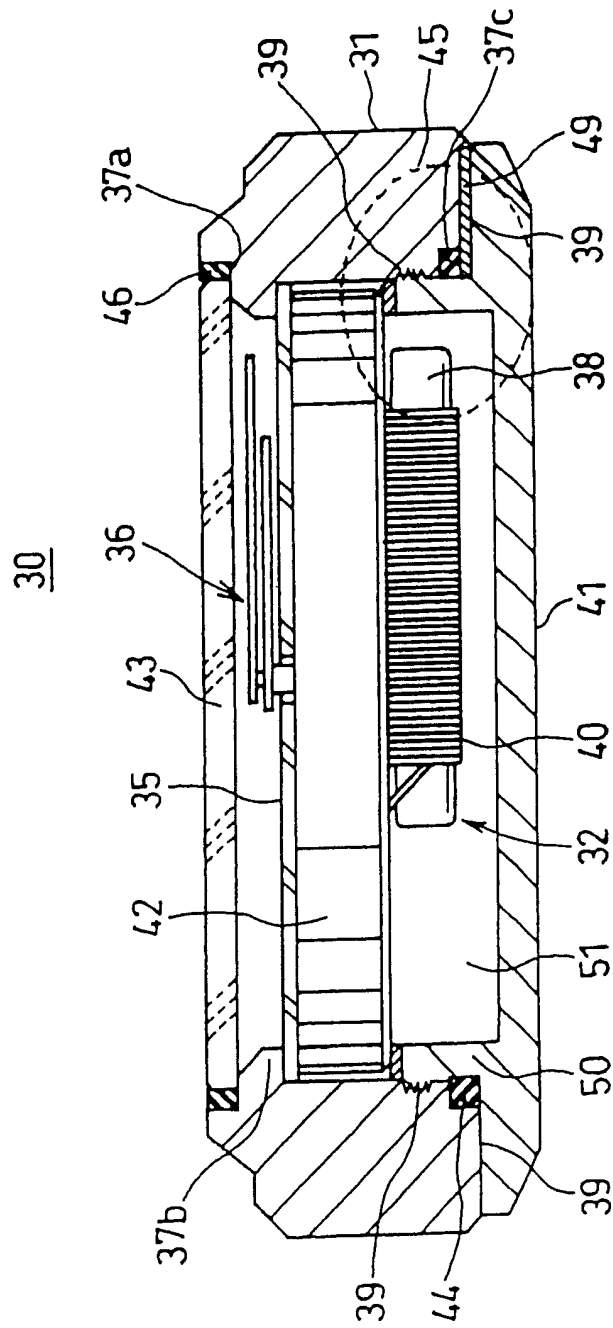


图 2

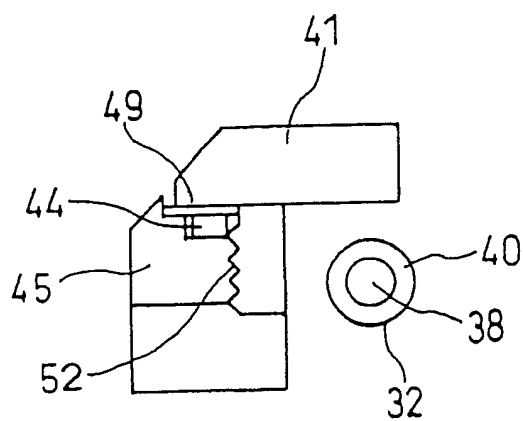


图 3

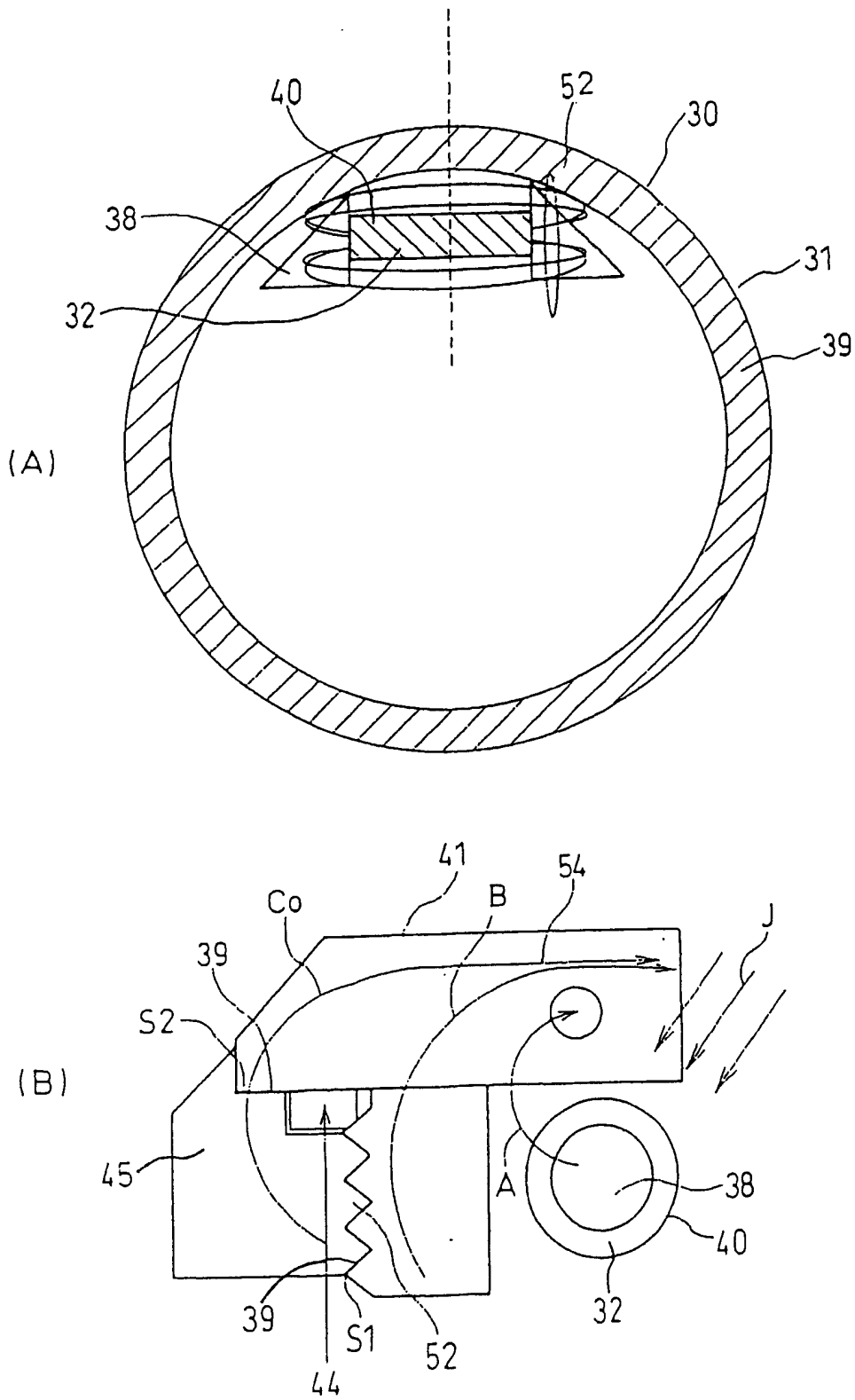
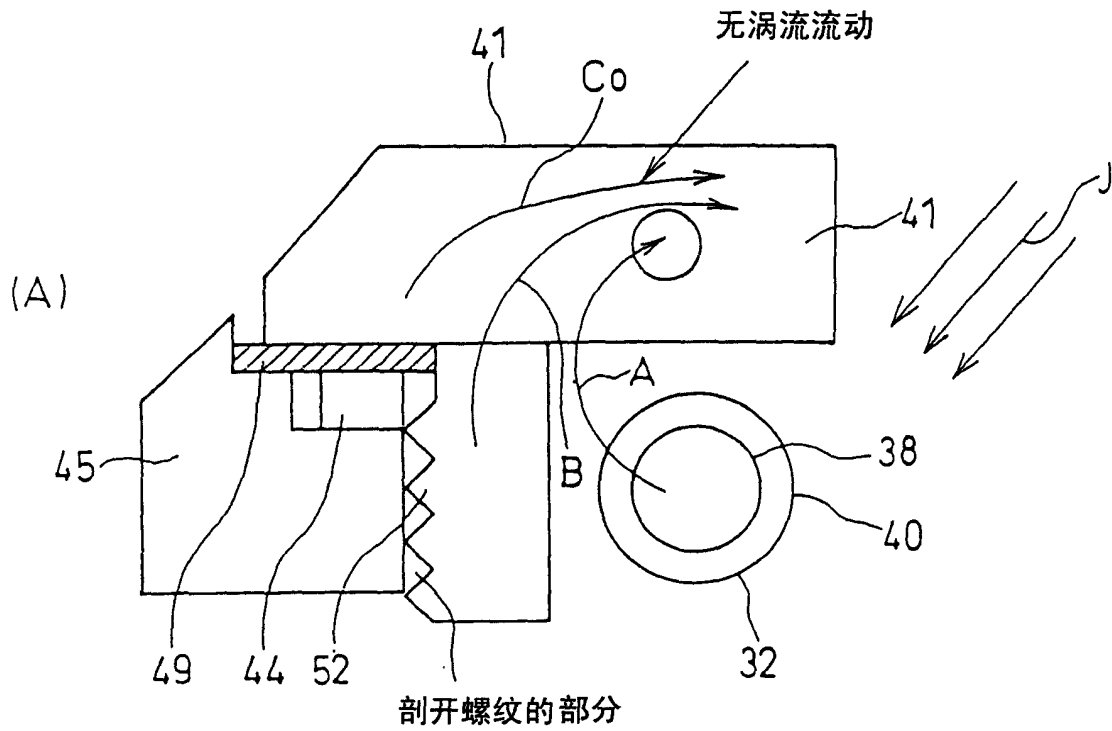


图 4



(B)

去掉螺纹对于增益的影响

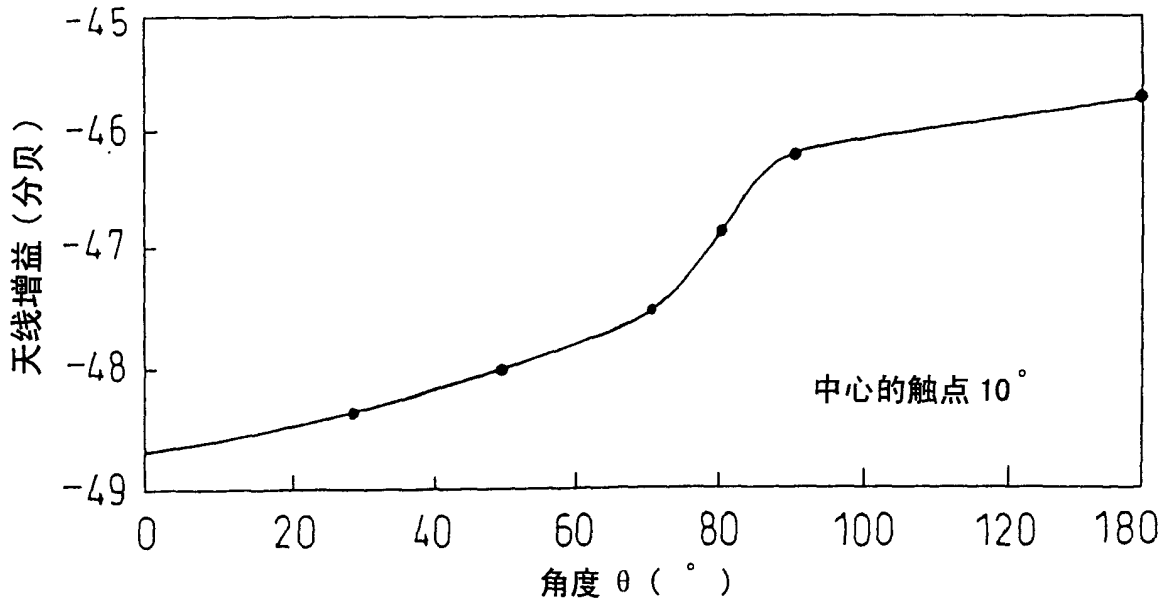


图 5

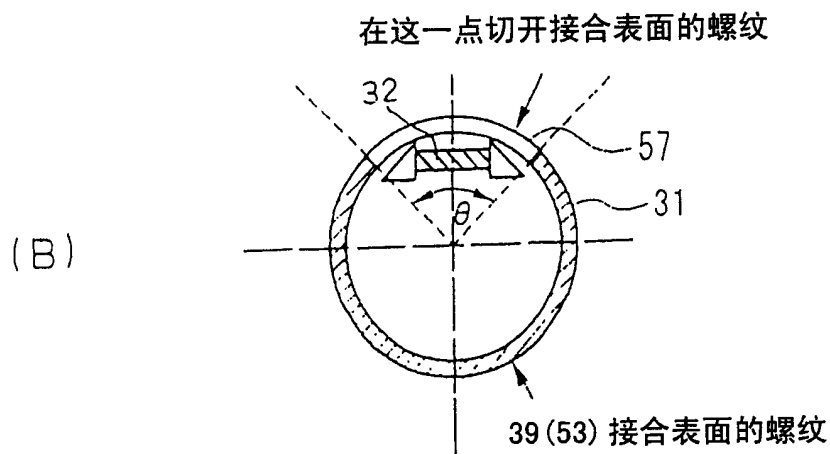
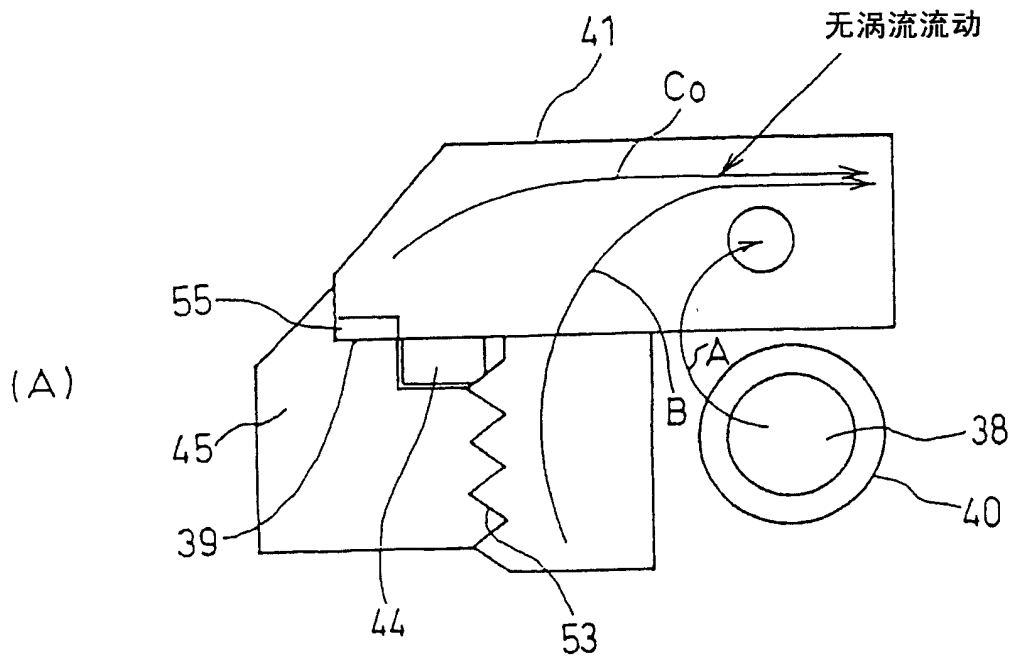


图 6

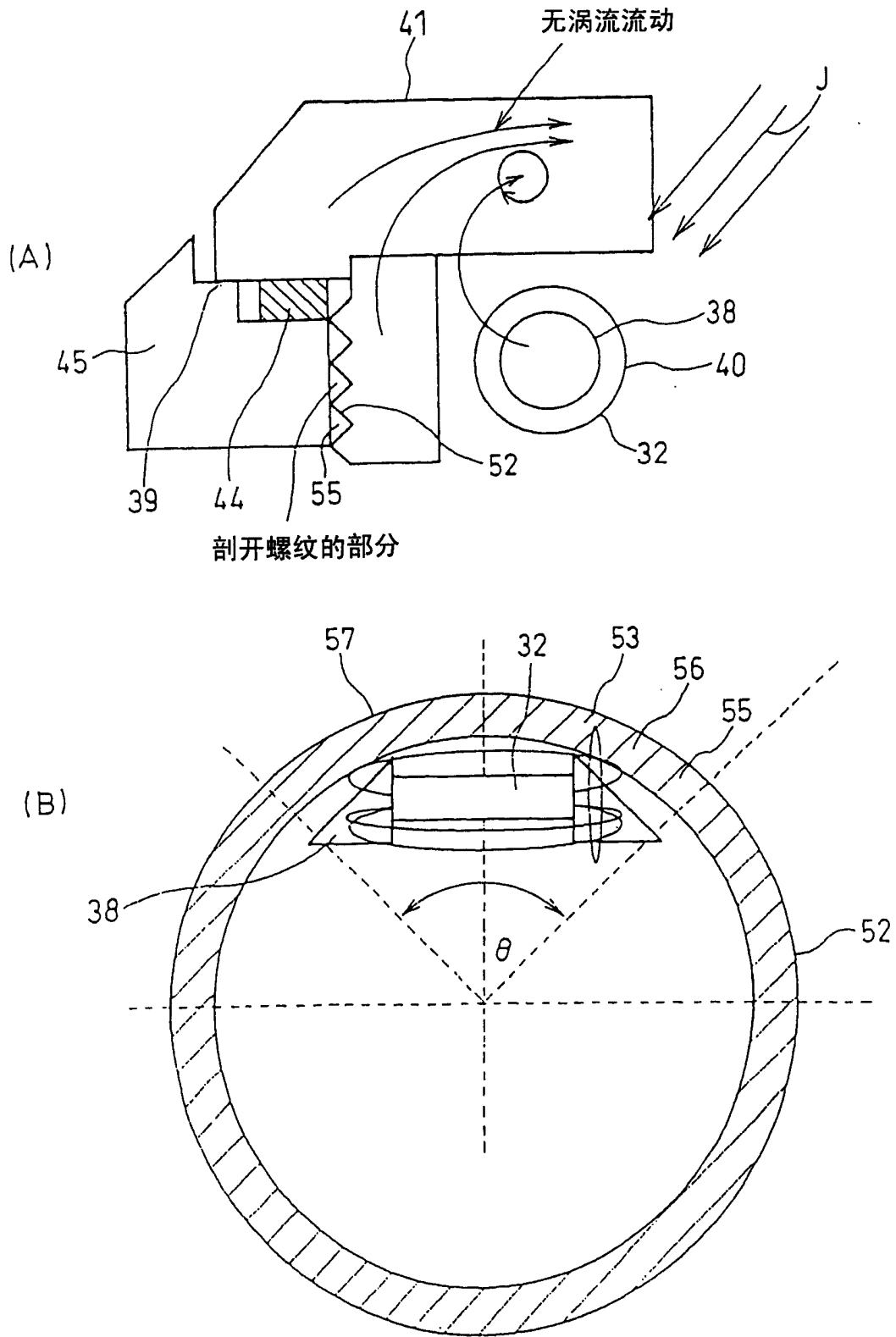
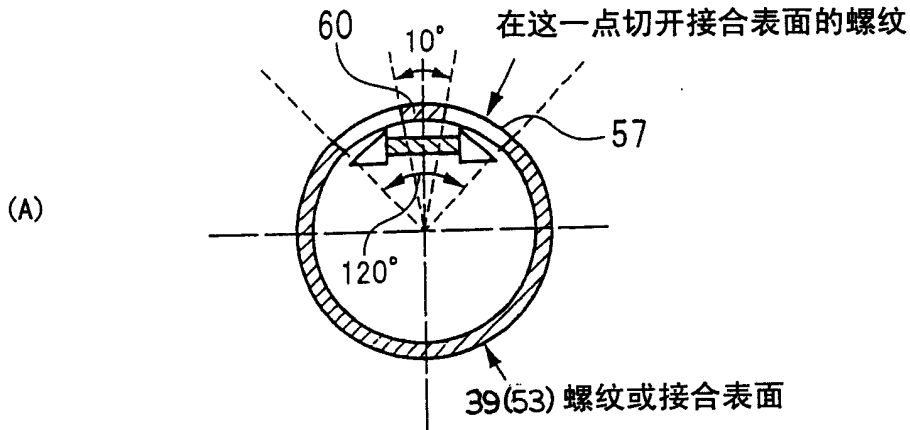


图 7



(B)

	改变前	改变后	无 10° 接触点
谐振频率 (KHz)	41.4	41.6	40
增益 (dB)	-48.69	-48.16	-45.9
带宽 (Hz)	7845	7412	5832
Q 值	5.24	5.47	6.82

图 8

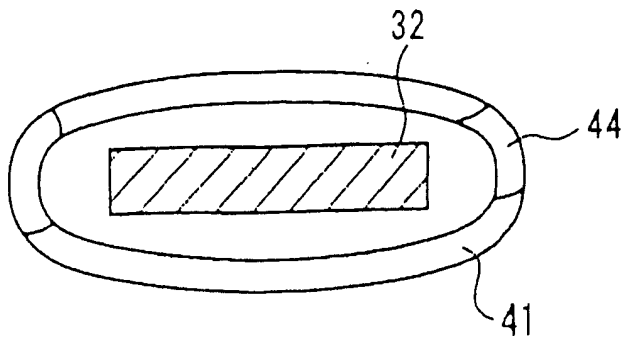


图 9

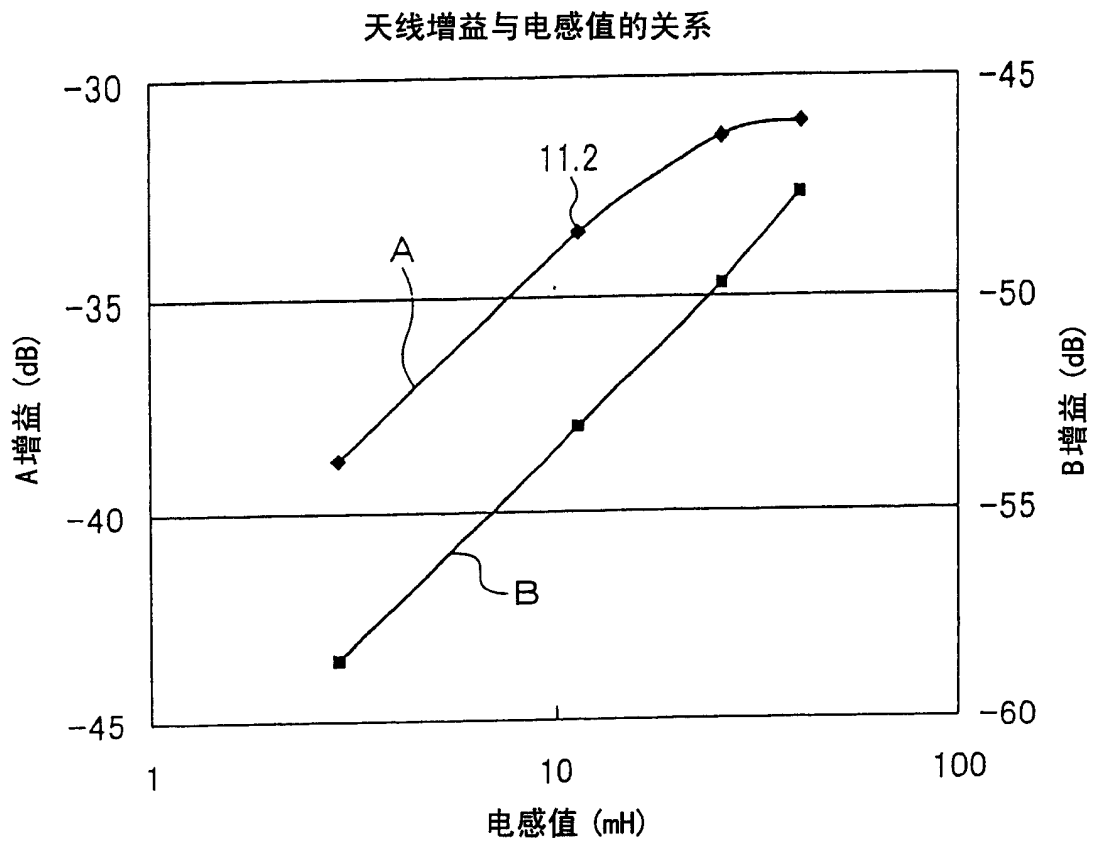


图 10

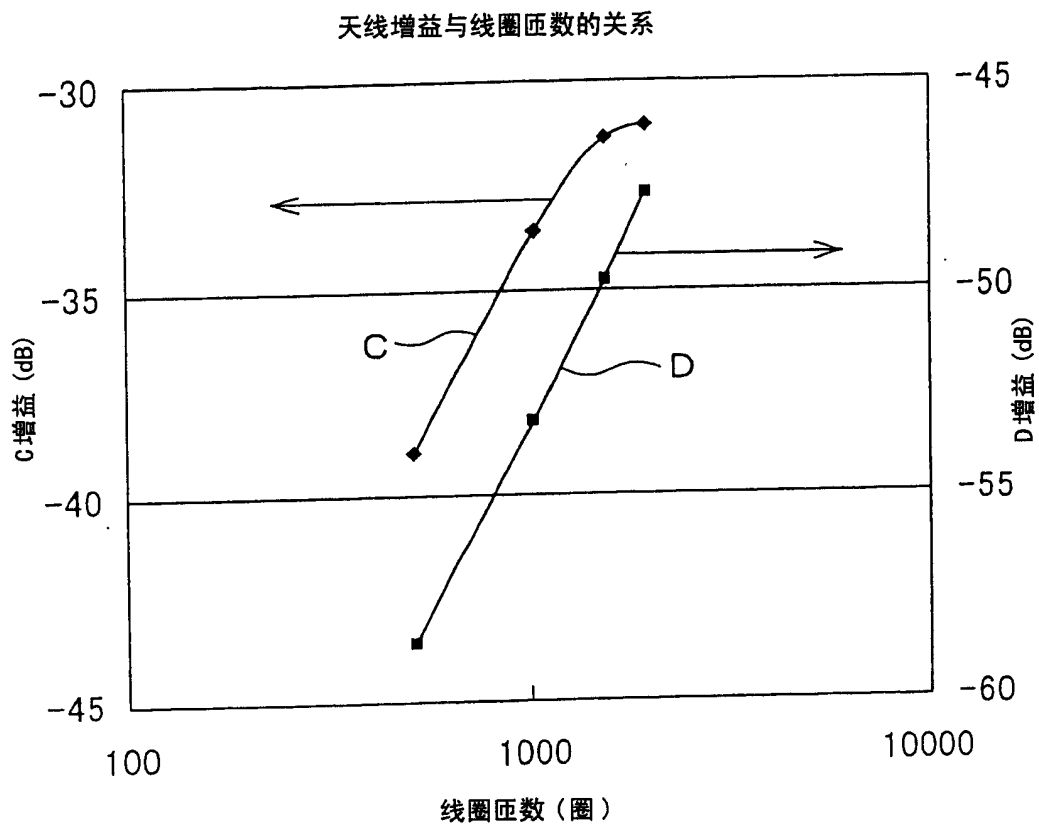


图 11

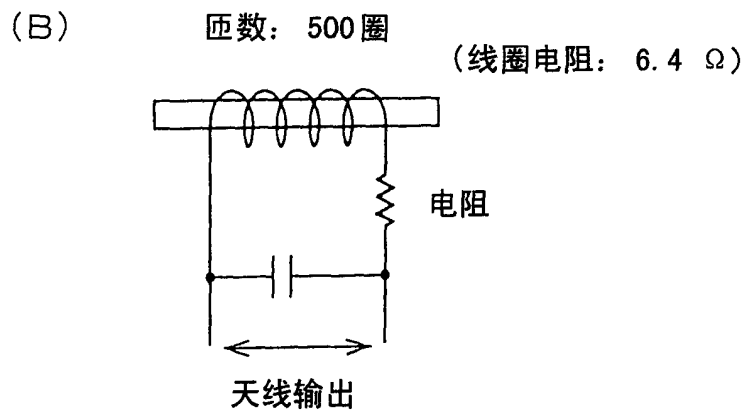
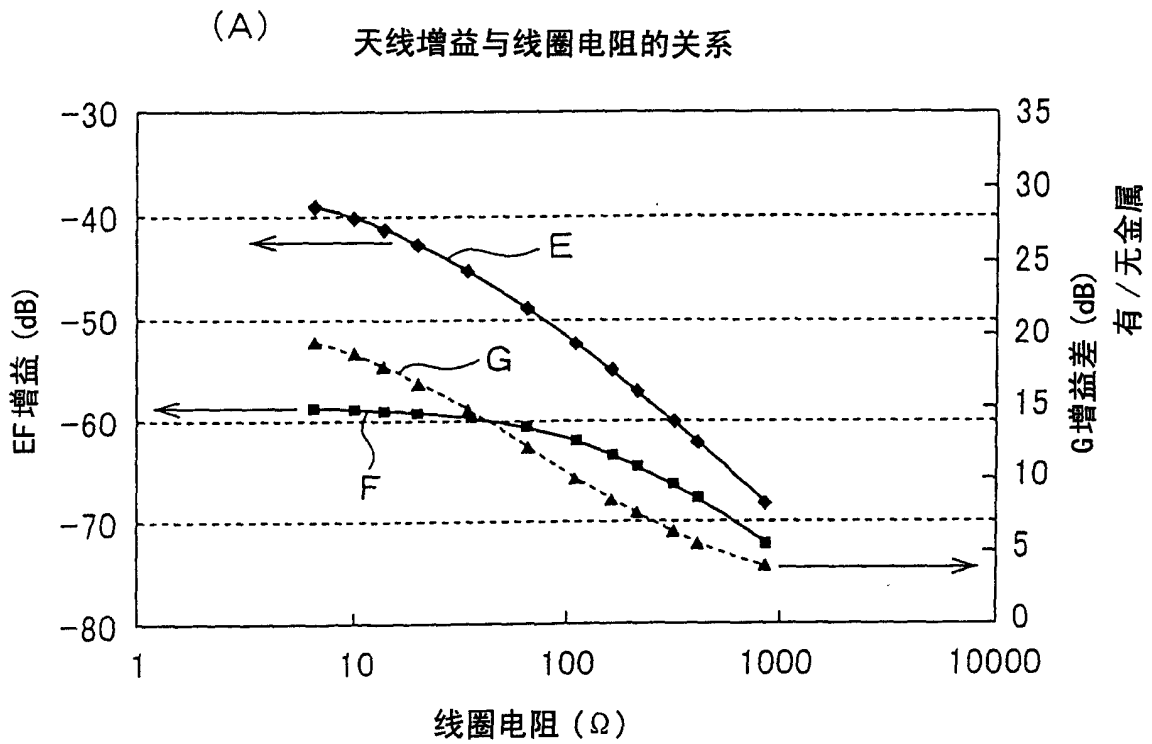


图 12

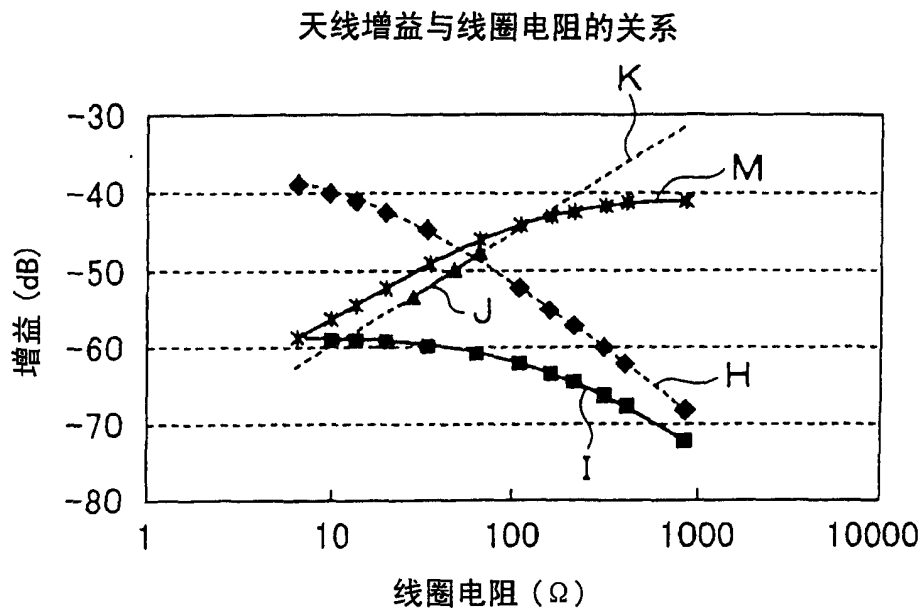


图 13

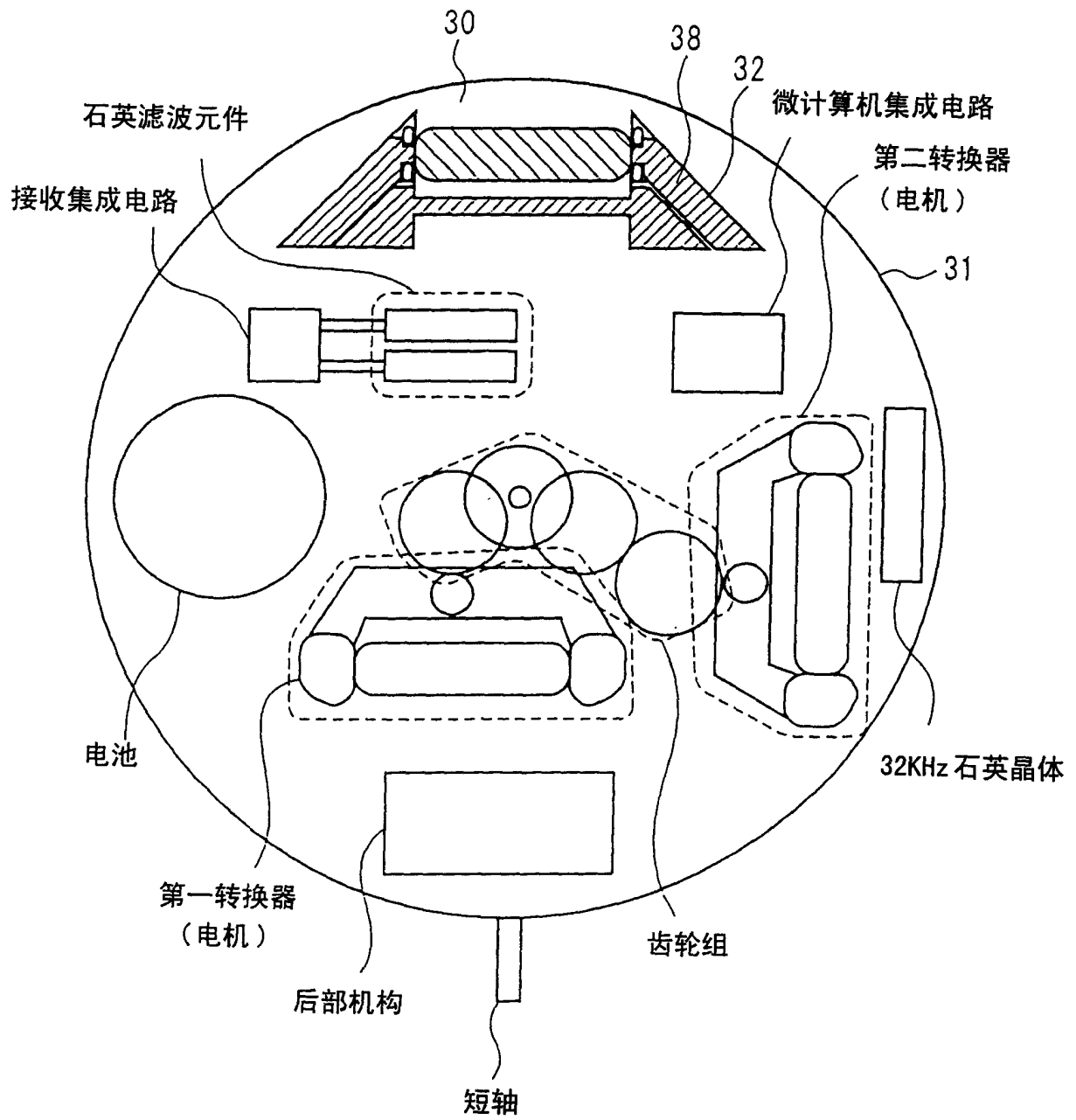


图 14

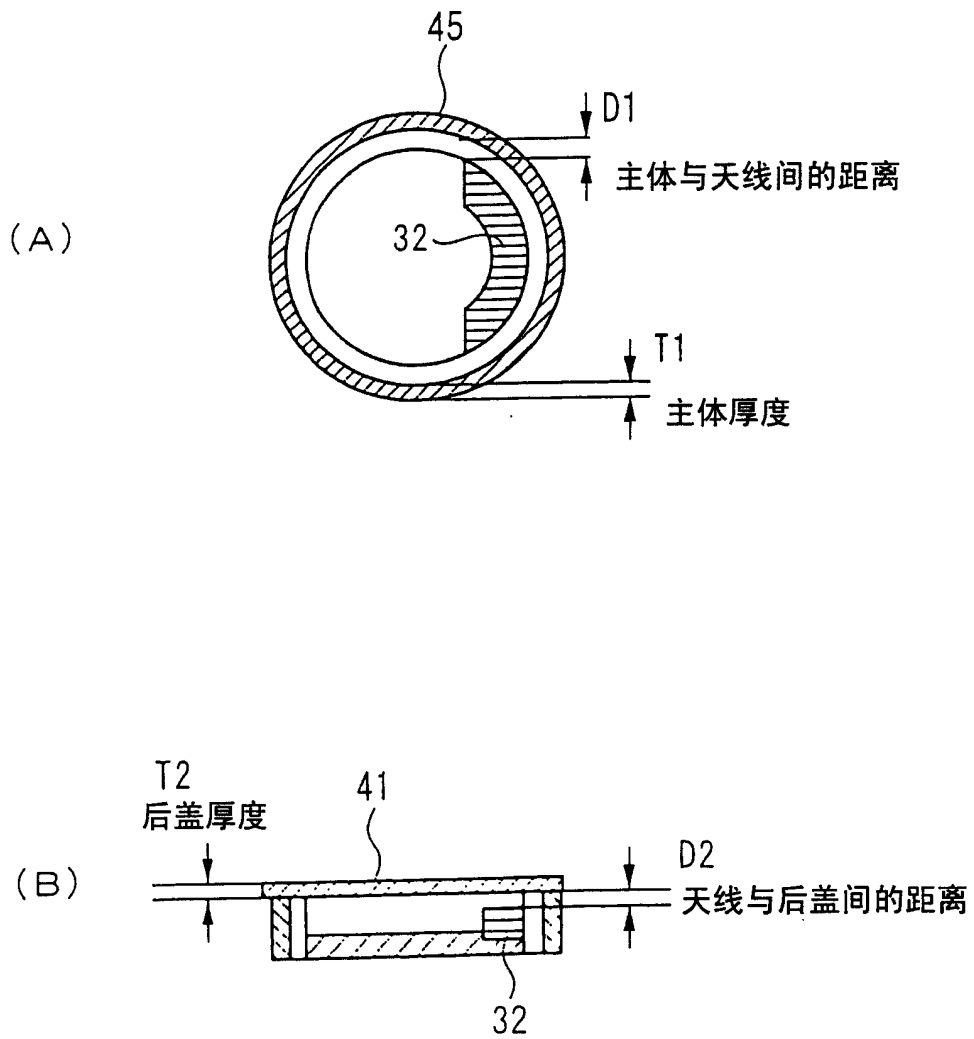


图 15

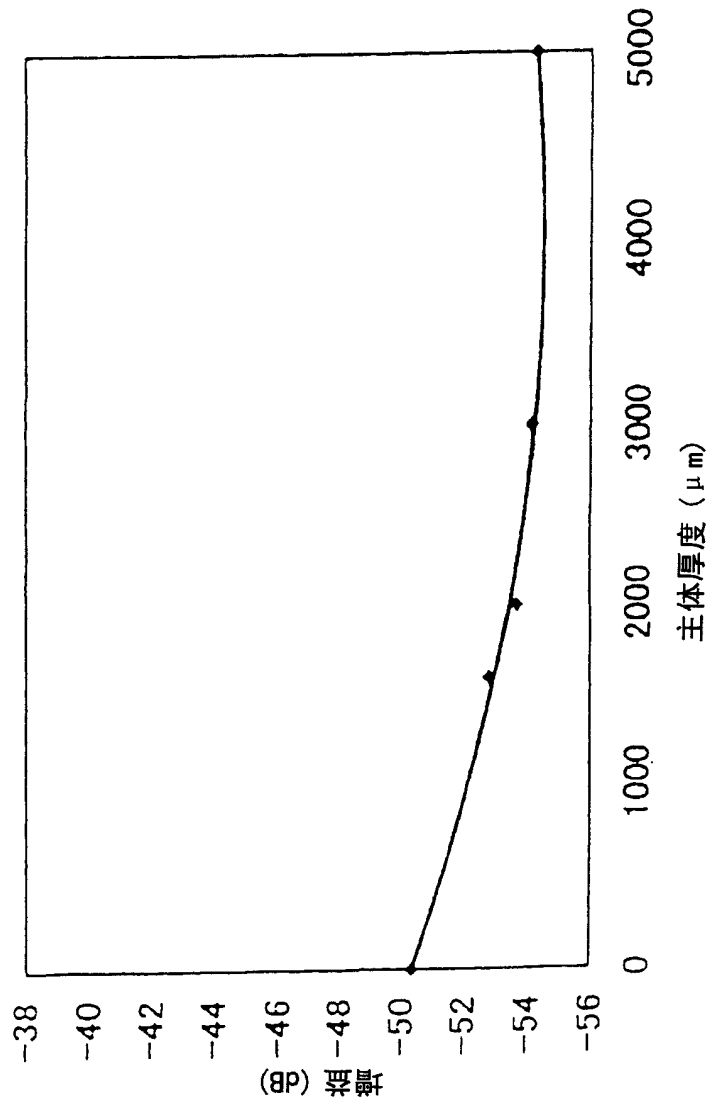


图 16

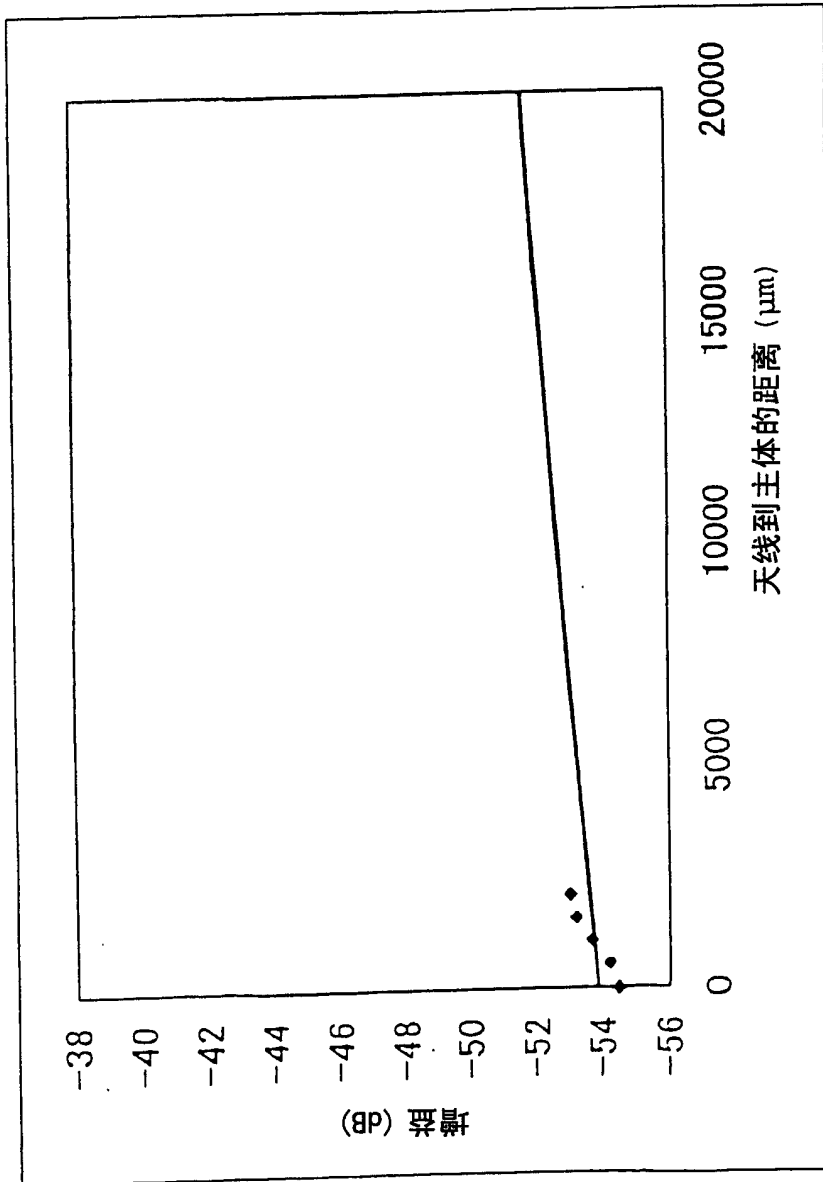


图 17

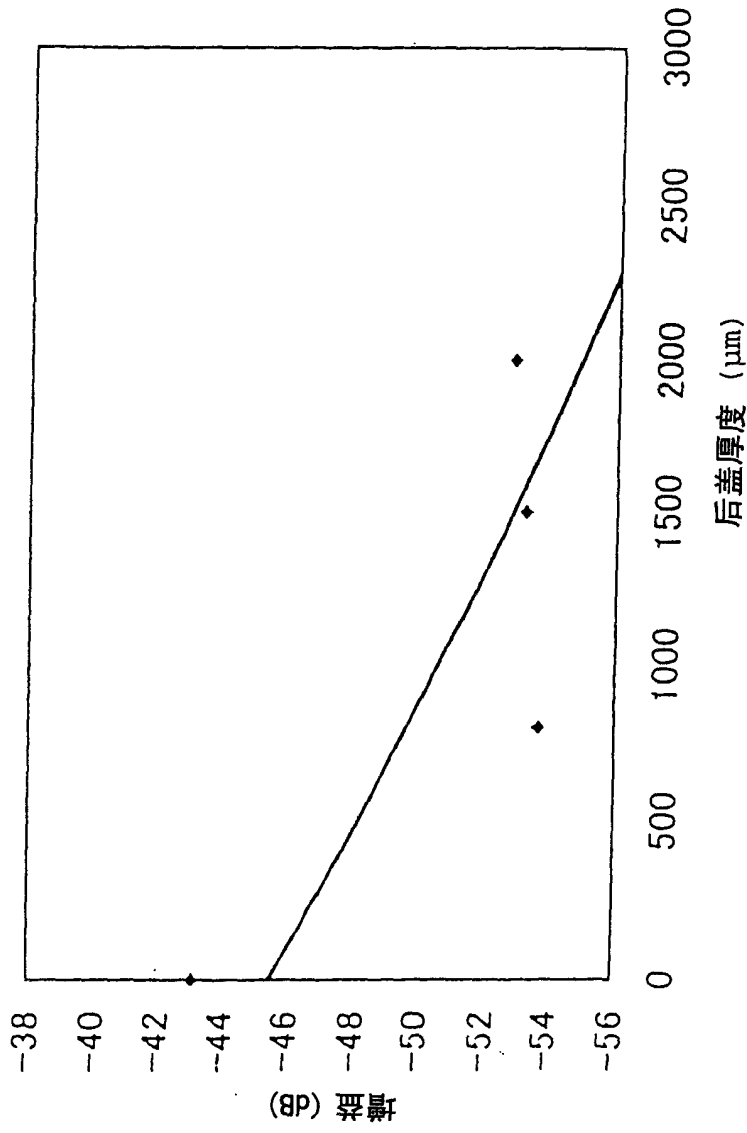


图 18

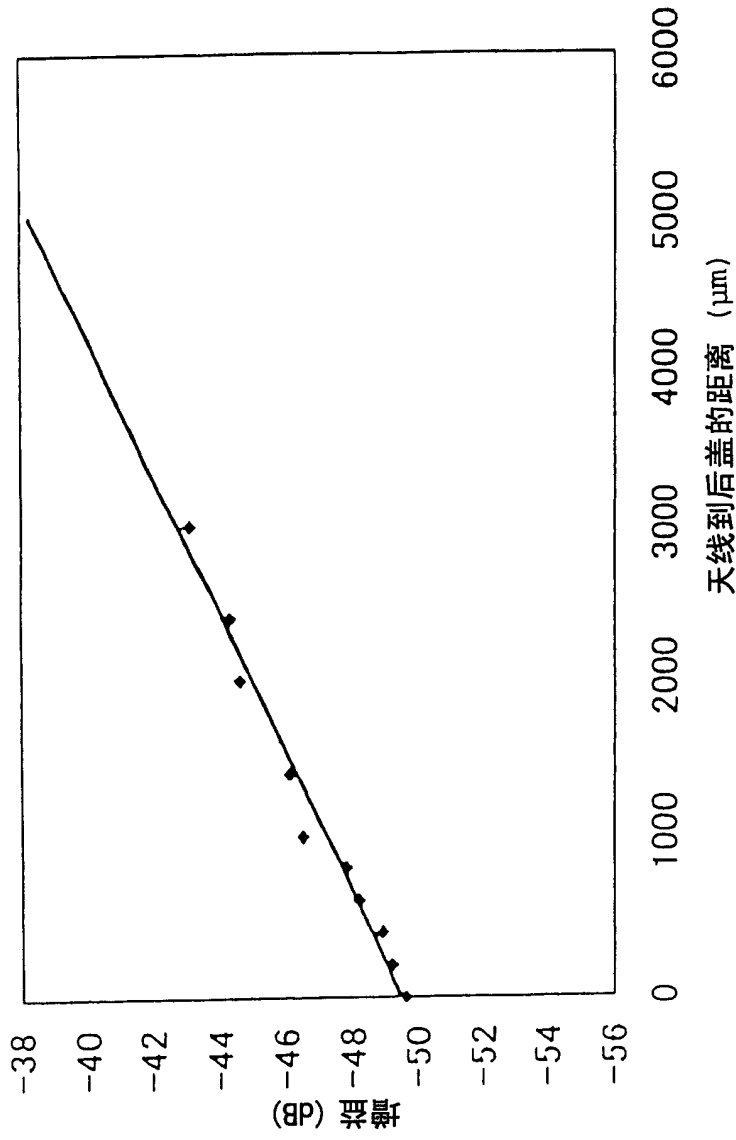


图 19

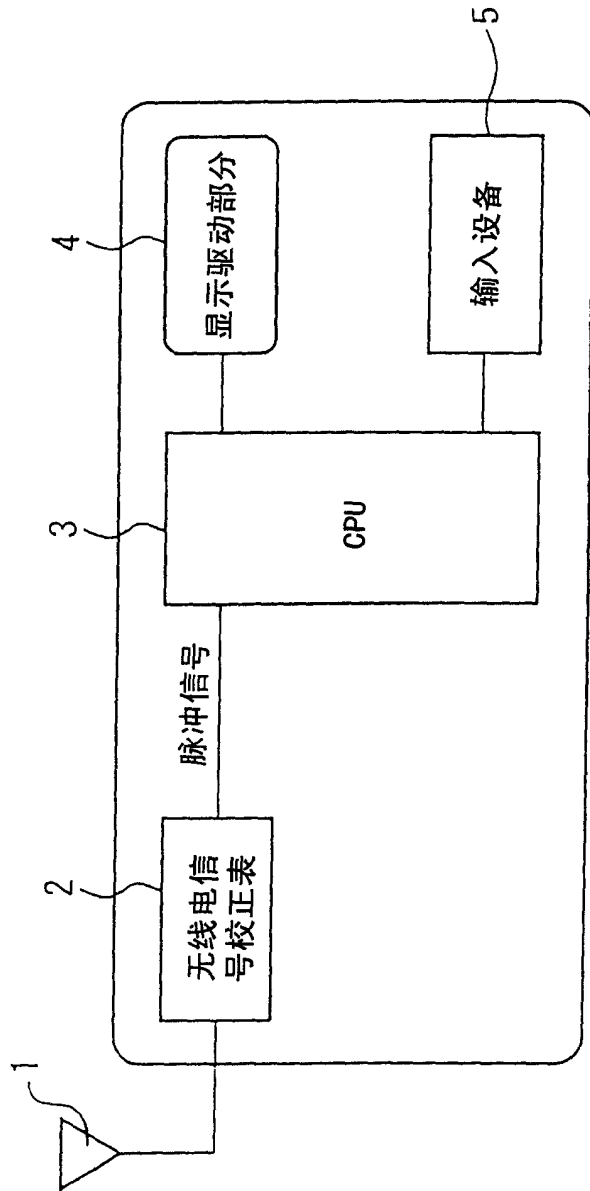


图 20

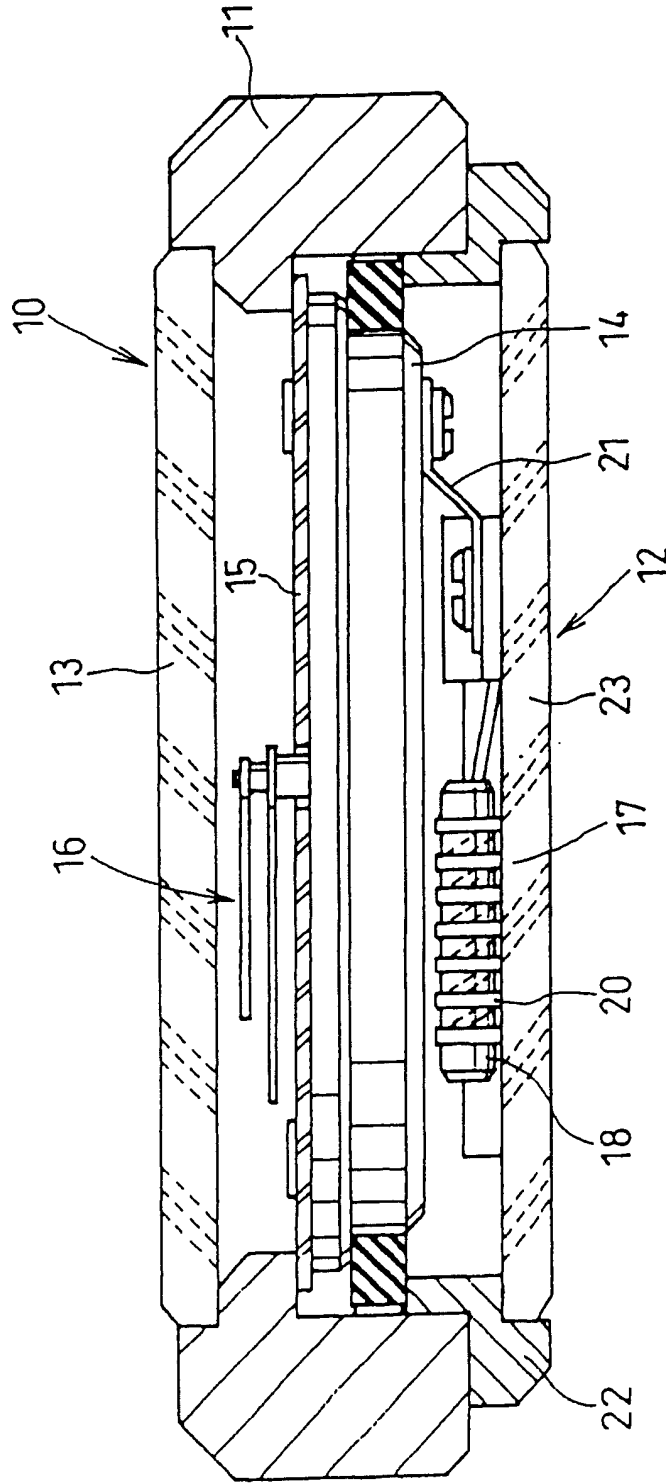


图 21

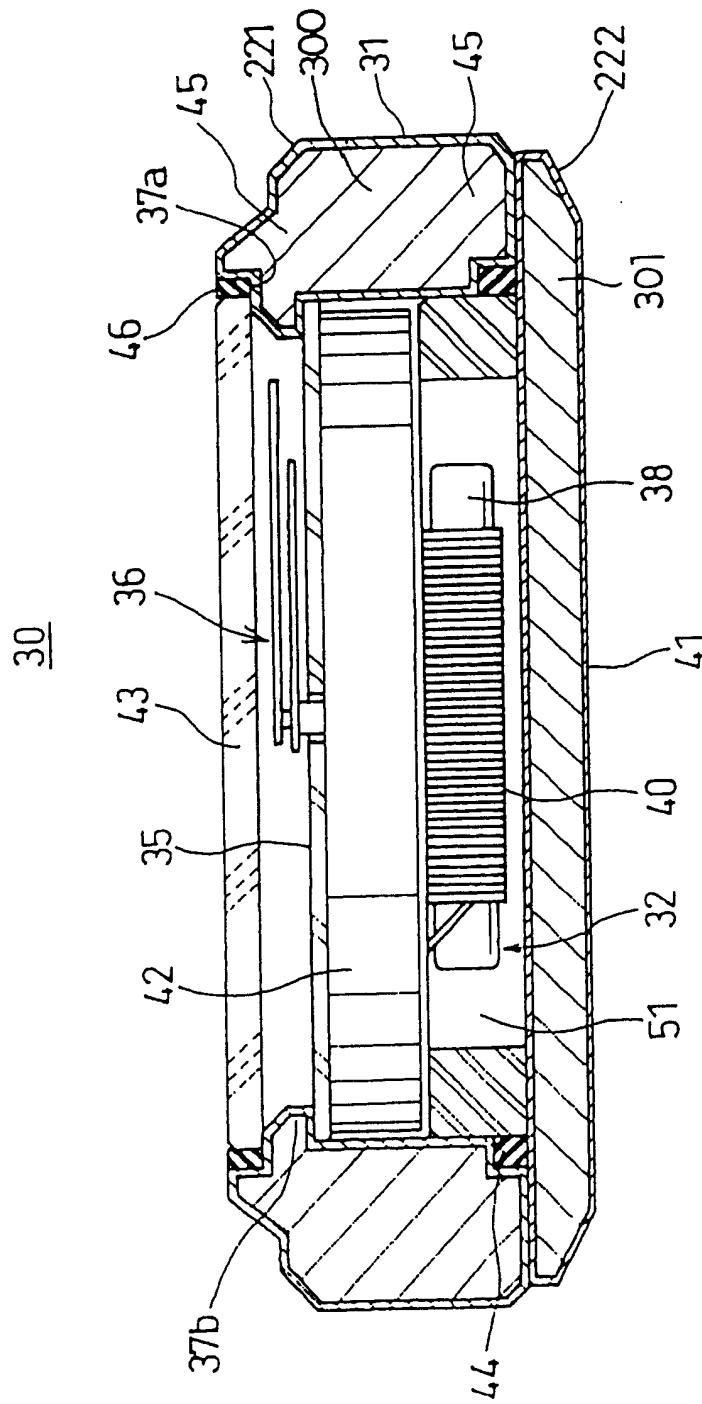


图 22

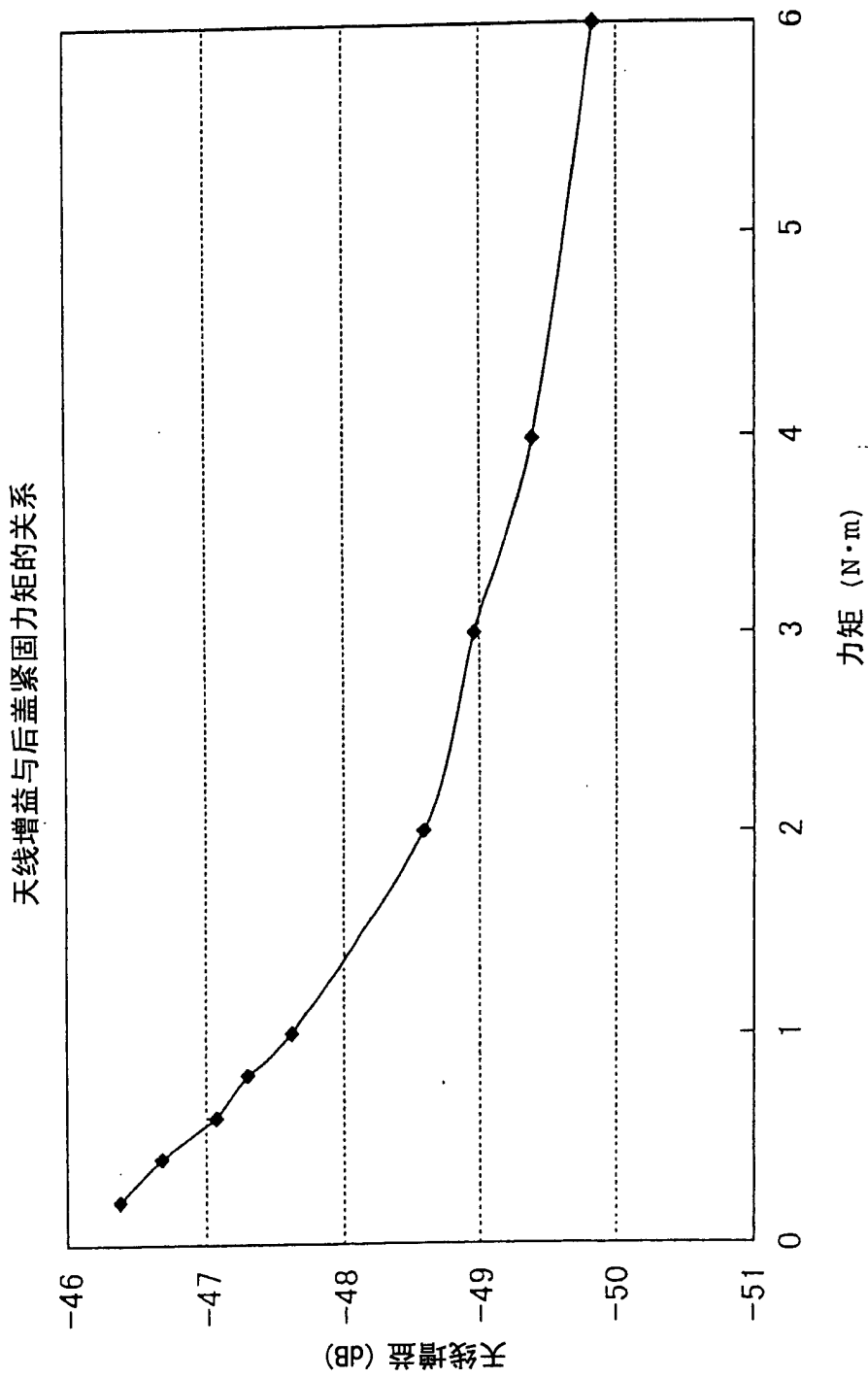


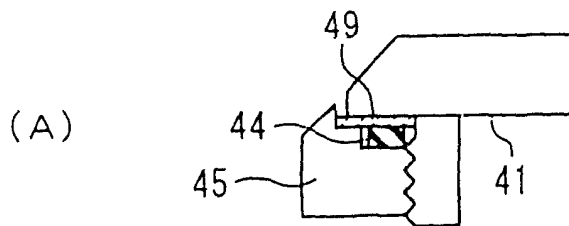
图 23

	改变前	改变后
谐振频率 (KHz)	41.9	41.7
增益 (dB)	-49.86	-49.47
带宽 (Hz)	8305	8253
Q值	5.00	5.02

图 24

	改变前	改变后
谐振频率 (KHz)	41.9	41.3
增益 (dB)	-49.86	-49.3
带宽 (Hz)	8305	7959
Q值	5.00	5.18

图 25



(B)

	改变前	改变后
谐振频率 (KHz)	41.9	41.8
增益 (dB)	-49.86	-49.3
带宽 (Hz)	8305	7806
Q值	5.00	5.25

图 26

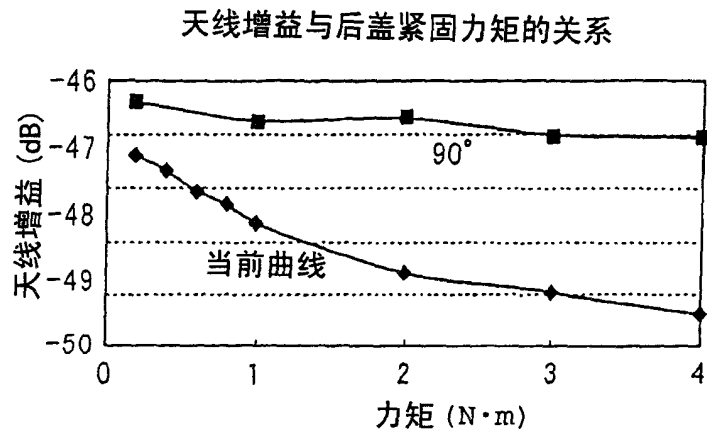


图 27

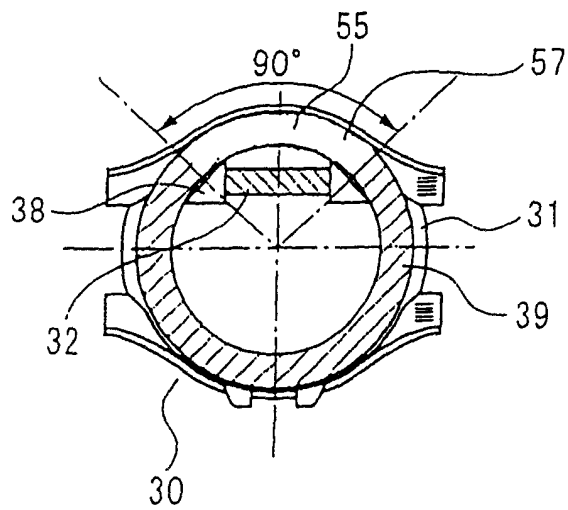


图 28

	批量生产	试生产	样品 C	样品 D Ti	样品 E SS	试生产
	样品 A	样品 B	样品 C	样品 D Ti	样品 E SS	样品 F
谐振频率 (KHz)	40.9	41.2	41.3	41.8	41.0	41
增益 (dB)	-47.7	-48.77	-47.4	-51.3	-49.54	-44.5
带宽 (Hz)	7130	7609	6195	8239	7351	4704
Q 值	5.69	5.35	6.66	5.07	5.56	8.67

图 29

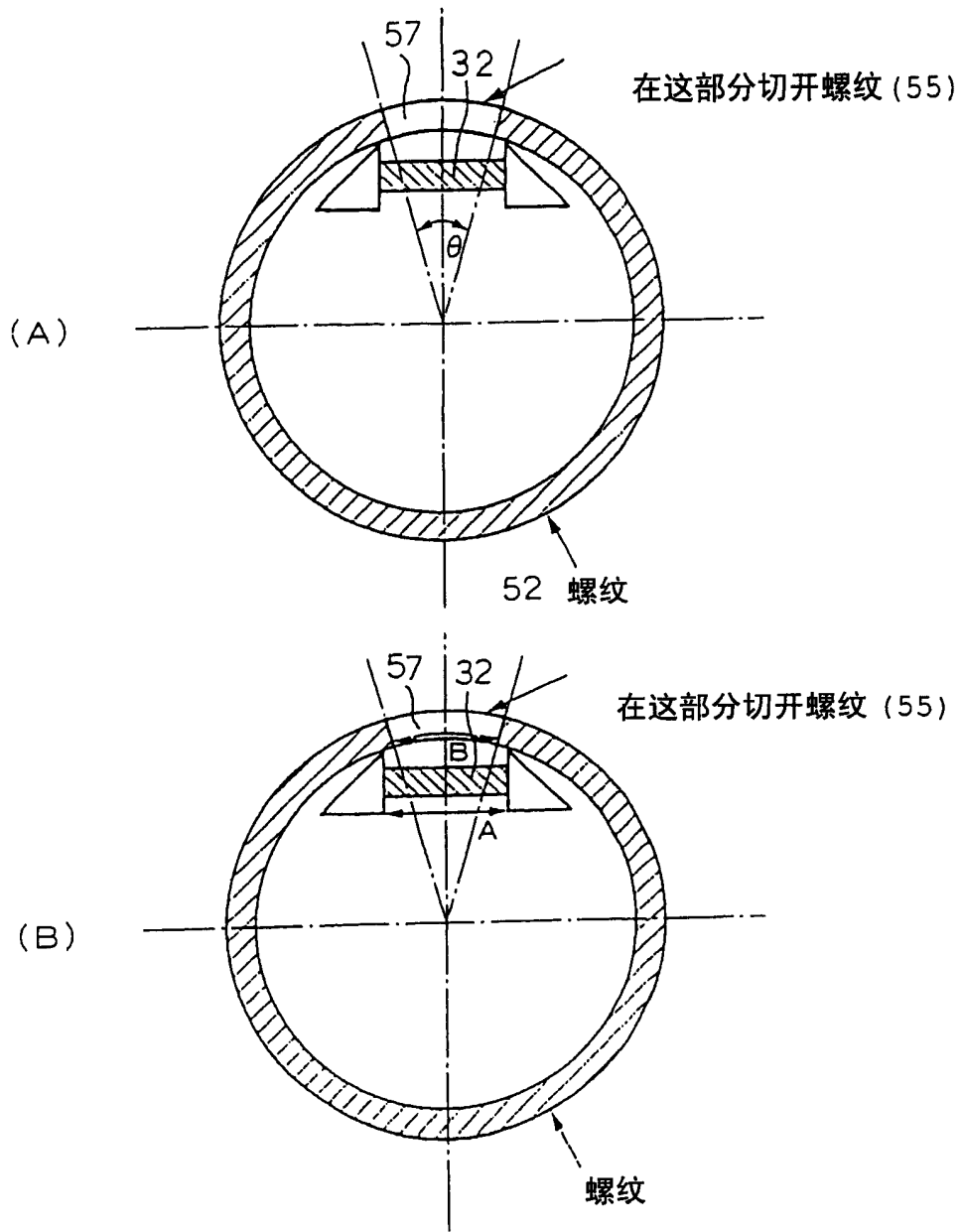
	样品 D Ti		样品 E SS	
	改变前	改变后	改变前	改变后
谐振频率 (KHz)	41.8	41.6	41.0	40.4
增益 (dB)	-51.3	-48.7	-49.54	-46.8
带宽 (Hz)	8239	6877	7351	6434
Q值	5.07	5.99	5.56	6.27

注：固定紧固力矩为 3 N·m.

图 30

	未切开		部分切开		部分切开	
	41	61.6	40	59	41.3	61.2
谐振频率 (KHz)	41	61.6	40	59	41.3	61.2
ref(dB)	-48.8	-48.8	-45.96	-46.3	-48.1	-48.2
ΔF	7928	13798	5816	11090	7309	13213
Q	5.14	4.42	6.86	5.3	5.55	4.6

图 31



(C)

角度	长度 (B)	比 (B/A)
10	2.614617	0.217885
30	7.76441	0.647034
50	12.6783	1.056525
120	25.98043	2.165036
180	30	2.5

图 32

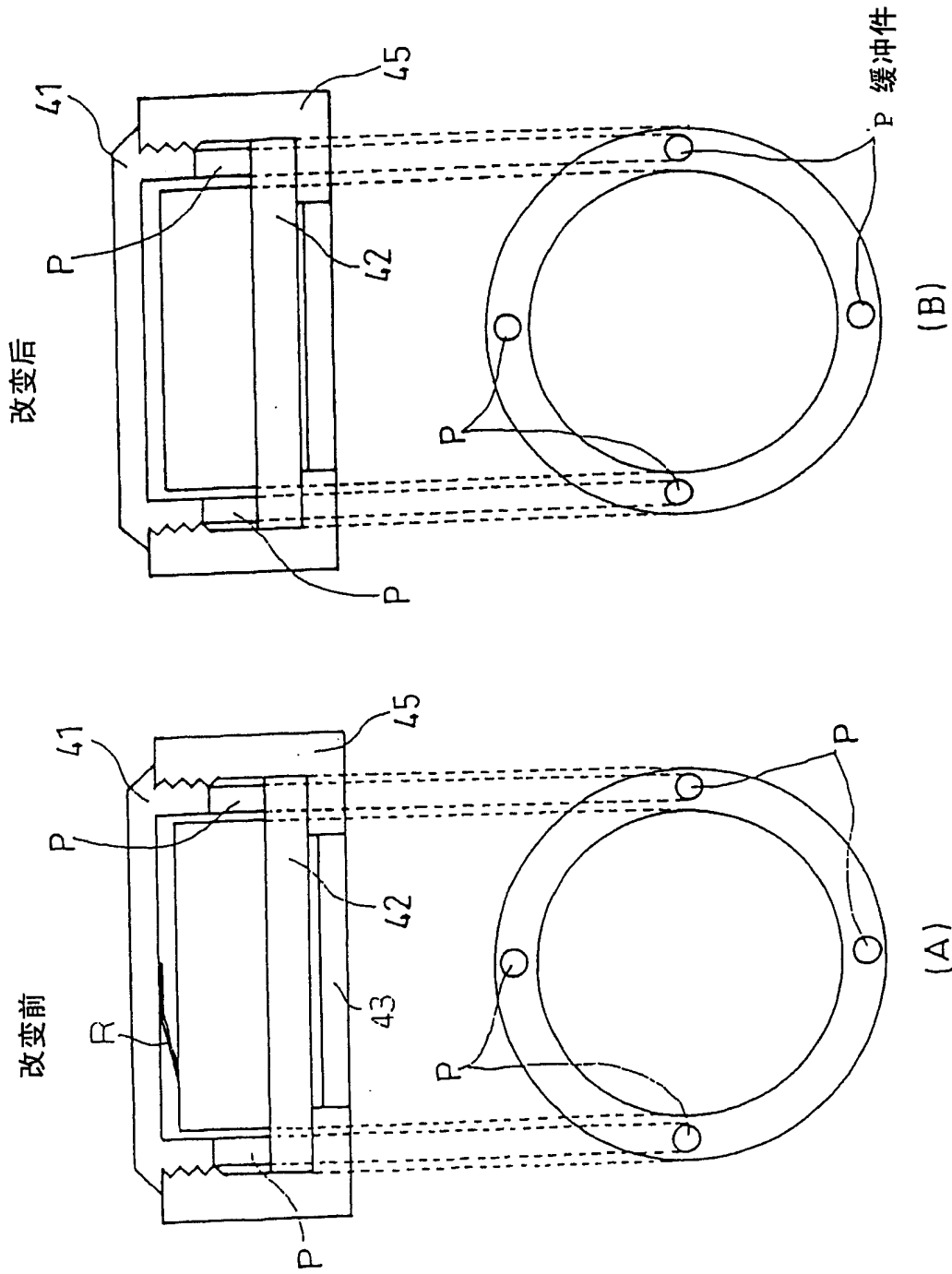


图 33

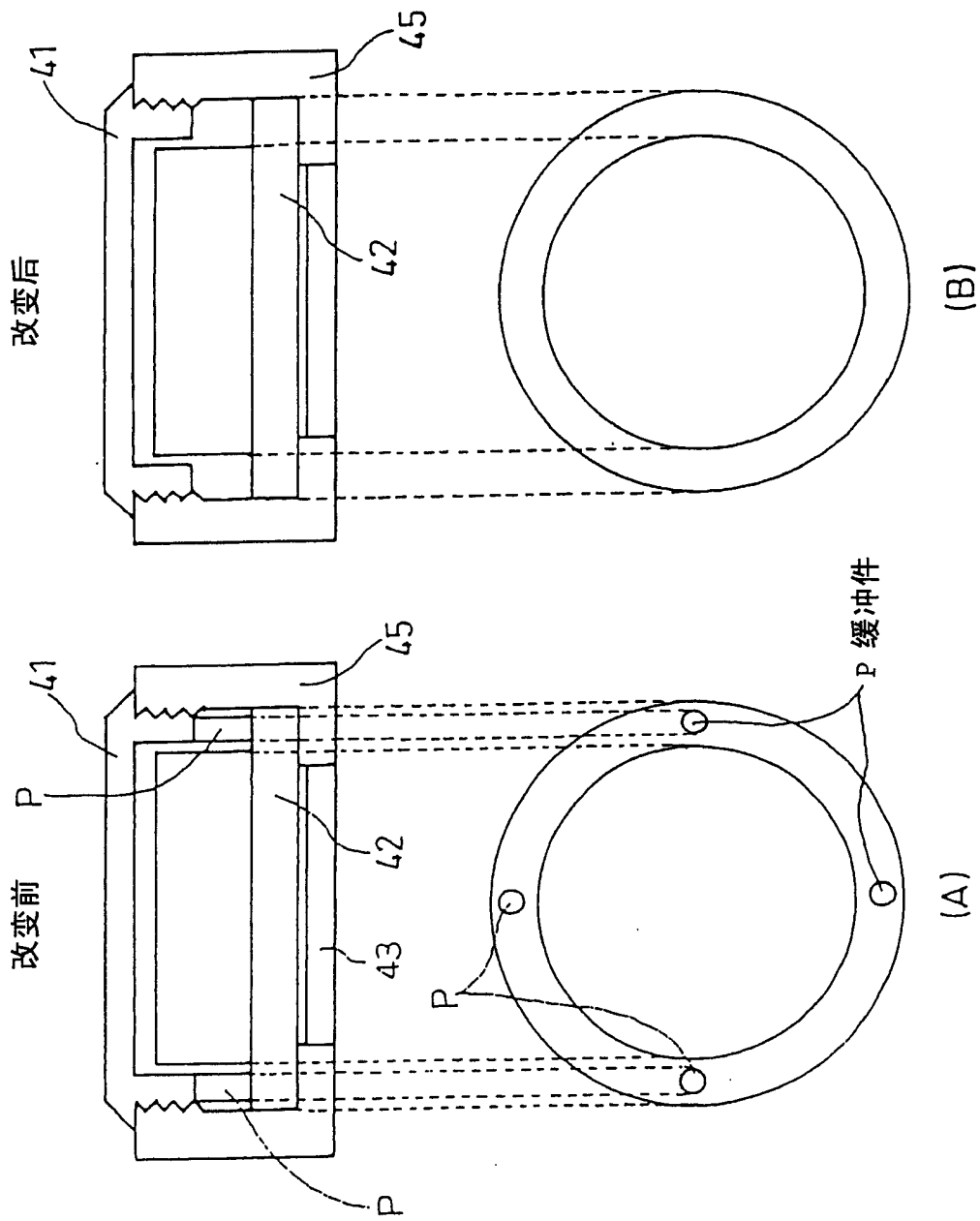


图 34

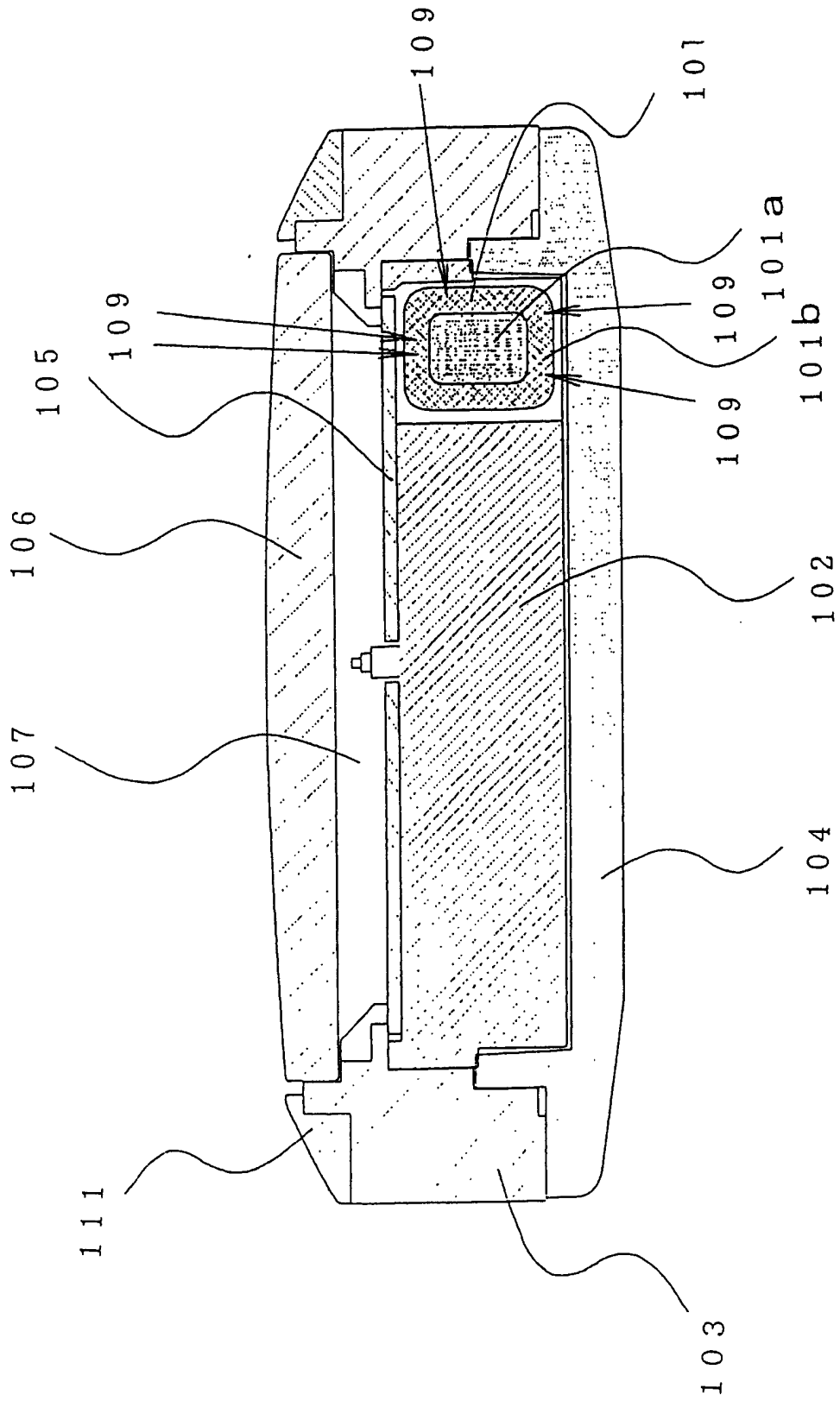


图 35

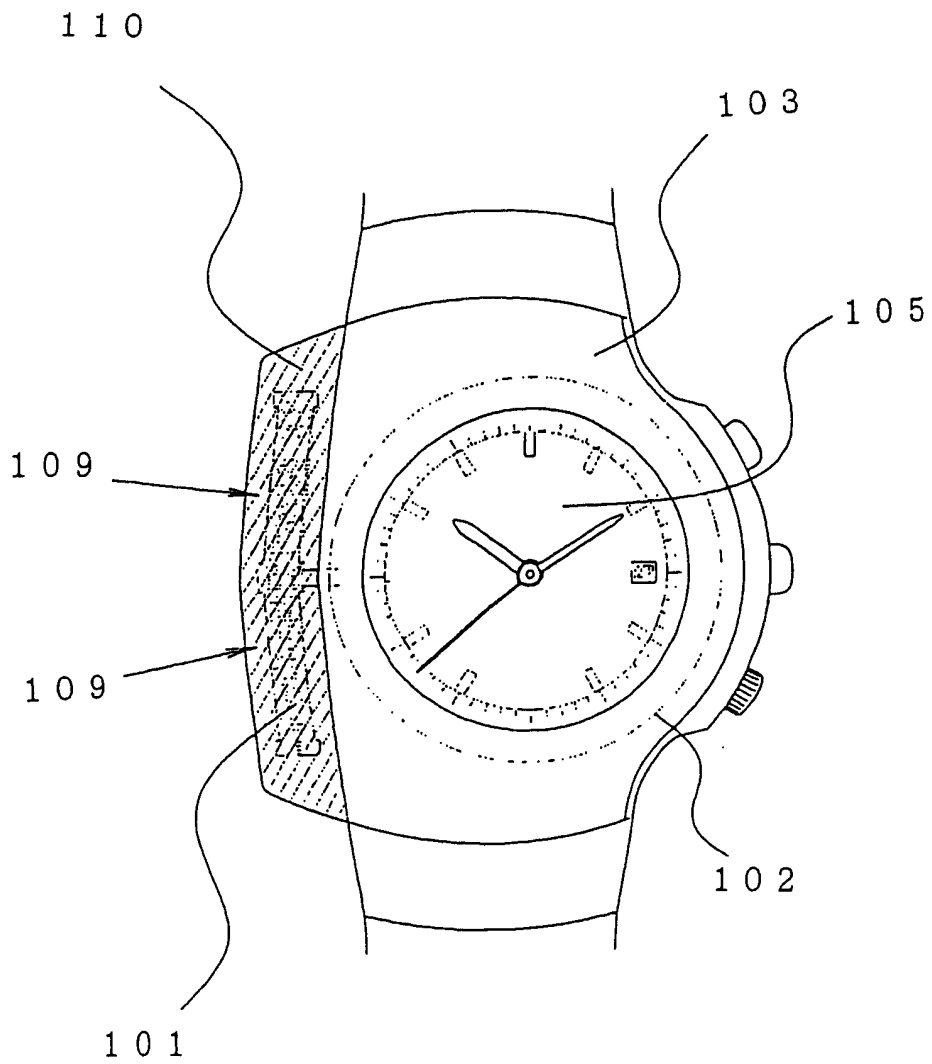


图 36

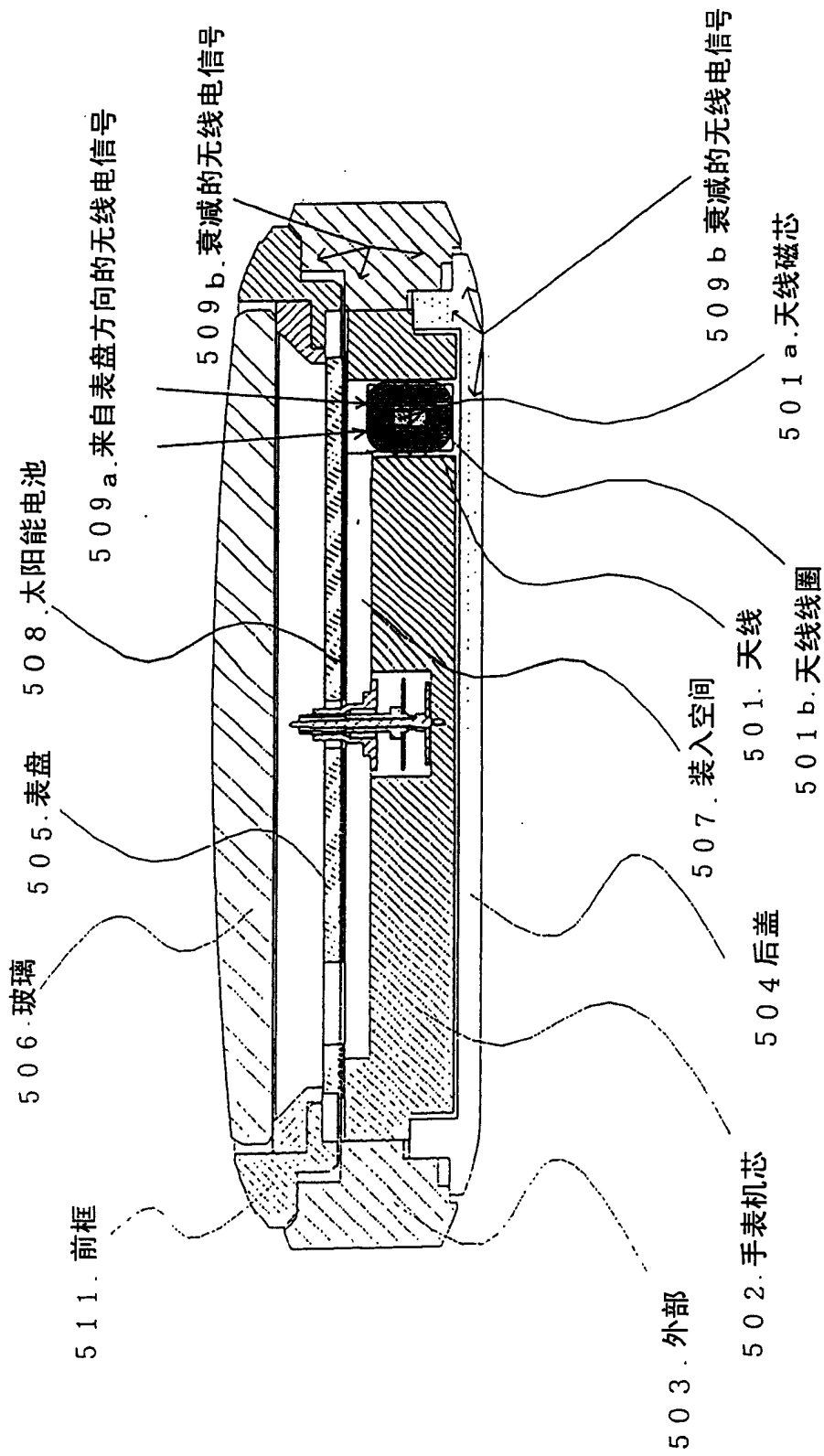


图 37

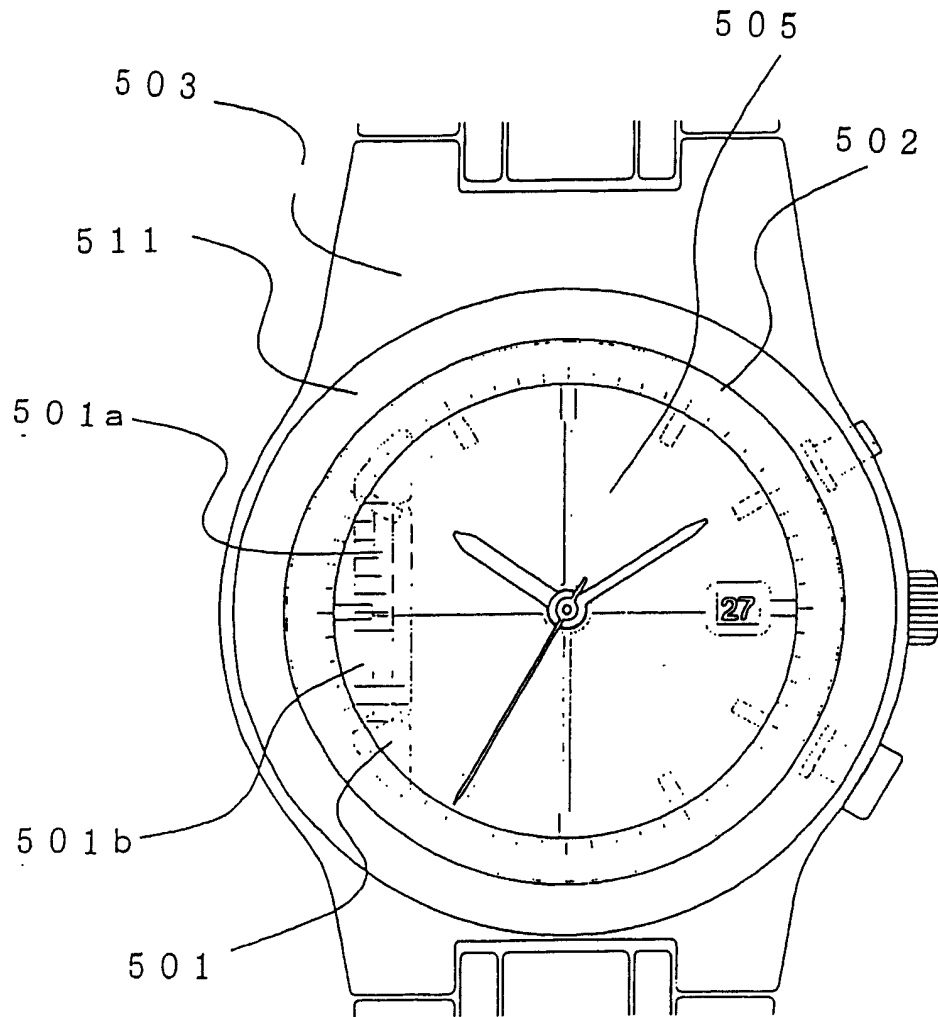


图 38

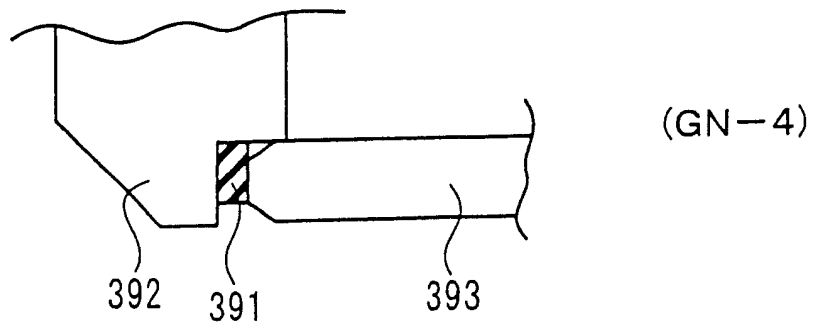


图 39

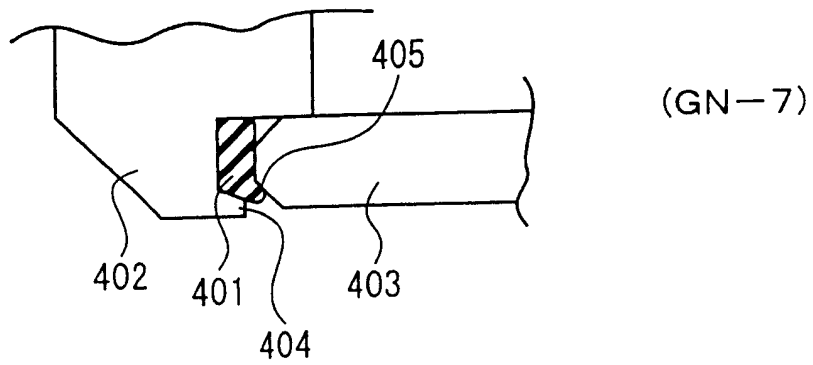


图 40

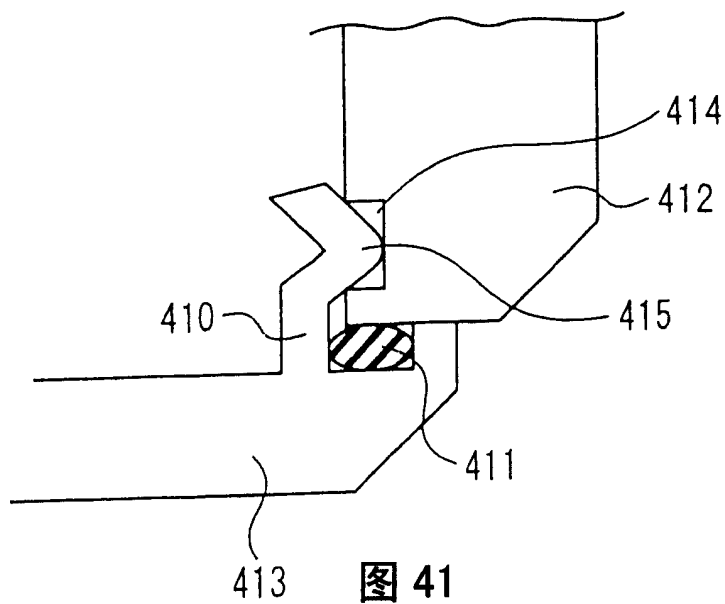


图 41