

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410008264.8

[51] Int. Cl.

G04B 37/18 (2006.01)

G04B 47/00 (2006.01)

G04C 9/02 (2006.01)

G04G 17/08 (2006.01)

G04G 5/00 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1245670C

[22] 申请日 2004.3.3

[21] 申请号 200410008264.8

[30] 优先权

[32] 2003.3.4 [33] JP [31] 057158/2003

[32] 2003.5.8 [33] JP [31] 130353/2003

[32] 2003.12.26 [33] JP [31] 432620/2003

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小口功 藤泽照彦

审查员 尉小霞

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 权鲜枝

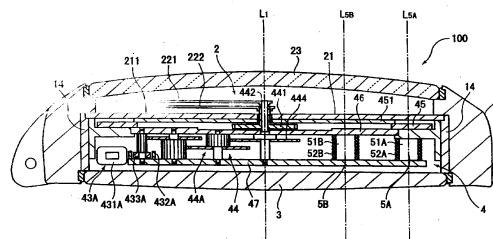
权利要求书 4 页 说明书 57 页 附图 32 页

[54] 发明名称

电波校正钟表

[57] 摘要

本发明提供一种电波校正钟表，其既小型又具有较高的接收性能，并且还可提高其设计自由度。在轴方向(L_1)的两端面开口的短筒形状的金属制外壳(1)内，配置天线(5A)、(5B)，使其轴线方向(L_{5A})、(L_{5B})与外壳(1)的筒轴方向(L_1)大致平行。在外壳(1)的开口面上，设置至少位于天线的轴线延长线上并可通过电波磁场的磁场可通过部。这样，由于可由天线接收从外壳(1)的开口面进入的电波，因此外壳(1)的材质不影响天线(5A)、(5B)的接收性能。其结果，可将外壳(1)作成金属制等，可增加设计的自由度，提高美观性。



1. 一种电波校正钟表，其特征在于，具有：
短筒形的外壳，其至少在外周面具有金属部，在筒轴方向的两端中
5 的至少一端开口；
天线，其接收电波，同时，以轴线的延长线通过所述外壳的至少任何一方开口的状态设置在所述外壳内；
磁场可通过部，其在所述外壳的开口中至少位于所述天线的轴线延长线上，可通过所述电波的磁场分量；
10 控制部，其根据由所述天线接收的所述电波的信息实施控制动作；
时间显示装置，其显示时间，
所述电波是包含时间信息的标准电波，
所述控制部是计时当前时间并根据由所述天线接收的所述时间信息校正所述当前时间的计时控制部，
15 所述时间显示装置是显示由所述计时控制部计时的所述当前时间的显示装置，
所述天线在作为高导磁率部件的棒状的磁心上绕制线圈，并且所述天线被配置在机芯内。
2. 如权利要求 1 所述的电波校正钟表，其特征在于，
20 所述天线离开所述外壳的内周面，配置在所述外壳的中心侧。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，
所述天线的轴线延长线与所述外壳的筒轴延长线成大于等于 0 度小于等于 45 度的角度。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，
25 所述天线的轴线与所述外壳的筒轴大致平行。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，
所述磁场可通过部由非导电性且非磁性的部件形成。
6. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，
所述外壳在所述筒轴方向的两端开口，

具有底板和轮系轴承，该底板和轮系轴承从所述外壳的筒轴方向夹着轮系，该轮系把根据所述控制部的驱动控制的驱动力传递到所述时间显示装置，

所述底板和所述轮系轴承的至少任何一方由非导电性且非磁性的部件形成。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

所述外壳在所述筒轴方向的两端开口，

具有封闭所述外壳的一方开口的盖部，

所述时间显示装置具有表盘，该表盘隔着所述天线配置在与所述盖部相反的一侧的所述外壳的开口侧，

所述表盘和所述盖部的至少任何一方由非导电性且非磁性的部件形成。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

具有日历轮，该日历轮显示年、日或星期信息中的至少任何一个，

与所述天线的轴线延长线交叉进行转动，

所述日历轮由非导电性且非磁性的部件形成。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

把所述电波磁场导向所述天线的高导磁率部件至少位于所述天线的轴线延长线上，同时，被配置成相对所述外壳为电气绝缘的状态。

10. 如权利要求 9 所述的电波校正钟表，其特征在于，

所述外壳在所述筒轴方向的两端开口，

具有封闭所述外壳的一方开口的盖部，

所述时间显示装置具有表盘，该表盘隔着所述天线配置在与所述盖部相反的一侧的所述外壳的开口侧，

所述表盘和所述盖部中的至少任何一方由非导电性且非磁性的部件形成，同时，在所述表盘和所述盖部中的至少任何一方的对应于所述天线的位置上配置有高导磁率部件。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

所述时间显示装置在所述外壳的开口侧具有进行转动并表示时间的

金属制指针，

把所述天线接收所述电波的接收时刻设定成规定的时刻，

所述天线被配置在接收所述电波时与所述指针的位置不平面重合的位置。

5 12. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

所述时间显示装置在所述外壳的开口侧具有进行转动并表示时间的金属制指针，

在通过使所述天线接收所述电波的强制接收操作从而开始所述电波的接收时，当所述指针与所述天线重合时，自动进行使所述指针偏离所述天线的轴线的回避运动。

10 13. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

所述时间显示装置具有进行转动并表示时间的指针，

具有压电致动器，其利用由外加电压激励的压电元件的振动使所述指针转动。

15 14. 如权利要求 1 或 2 所述的电波校正钟表，其特征在于，

具有：机芯，其具有由齿轮构成的轮系、包含石英振子的石英振子单元和包含所述控制部的电路块；以及电池，其向所述机芯供给电力，

在平面配置中，在所述天线和所述电池之间，配置所述轮系、所述石英振子单元和所述电路块中的至少任何一个。

20 15. 如权利要求 1 所述的电波校正钟表，其特征在于，

具有：

光电变换部，其配置在所述外壳的至少任何一方开口侧，在接受外部光的同时，用所接受的光进行发电；

25 支撑基板，其可以导通所述电波的磁场分量，以相对所述外壳为电气绝缘的状态支撑所述光电变换部，

所述天线把轴线方向的端面与所述支撑基板在规定间隔以内相对配置。

16. 如权利要求 15 所述的电波校正钟表，其特征在于，

所述外壳在所述筒轴方向的两端开口，

具有高导磁率部件，该高导磁率部件隔着所述天线设置在与设置所述光电变换部的所述开口相反的所述开口侧，将所述电波的磁场分量导向所述天线，

5 所述天线中的与所述支撑基板相反的一侧的端面与所述高导磁率部件在规定的间隔以内相对配置。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的电波校正钟表，其特征在于，
所述外壳在所述筒轴方向的两端开口，

具有盖部，其封闭隔着所述天线与设置所述光电变换部的所述开口相反的所述开口，同时，可以通过所述电波的磁场分量，

10 所述天线中的与所述支撑基板相反的一侧的端面与所述盖部在规定的间隔以内相对配置。

18. 如权利要求 15 或 16 所述的电波校正钟表，其特征在于，
设置至少两个所述天线，同时，设置至少两个所述支撑基板，
与至少所述天线中的至少两个对应设置各不相同的所述支撑基板。

15 19. 如权利要求 15 或 16 所述的电波校正钟表，其特征在于，
所述时间显示装置具有透光性表盘，该表盘隔着所述光电变换部配置在与所述天线相反的一侧。

电波校正钟表

5 技术领域

本发明涉及带无线功能的电子钟表，例如，电波校正钟表。

背景技术

专利文献 1：特开平 8-285960 号公报

10 专利文献 2：特开 2000-105285 号公报

专利文献 3：特开 2001-33571 号公报

专利文献 4：W097/21153 号

专利文献 5：特开平 11-223684 号公报

以往，接收电波并根据包含在该电波中的无线信息进行规定动作的
15 带无线功能的电子钟表已为人所知，例如，具有接收包含时间信息的标准电波的天线并根据该天线所接收的时间信息进行时间校正的电波校正钟表已为人所知（例如，专利文献 1、2、3）。

专利文献 1 公开的结构为：安装在手表的革制表带中的天线通过形成表带的连接端子连接到钟表主体。由于该结构未在钟表主体内配置天
20 线，因此钟表主体被小型化，此外，可以使天线的接收性能不受钟表主体的金属部分的影响。

专利文献 2 公开的结构为：在由非金属部件构成的外壳的内周上形成的槽中配置天线。由于该结构中外壳是非金属性的，因此标准电波不会被外壳屏蔽，可以用天线良好地接收电波。

25 专利文献 3 公开的结构为：在金属制外壳的内侧配置非导电性部件构成的隔离环，与此同时，在该隔离环的内侧，与外壳间隔规定距离配置天线。该结构通过将天线与外壳间隔规定距离，使得用天线接收电波时，不会受到外壳的电波屏蔽的影响，此外，由于外壳用金属形成，因此在设计上可表现高级感。

30 但是，专利文献 1 所公开的电波校正钟表，除了表带和钟表主体之

间的电气连接存在困难之外，同时，由于安装了天线的表带价格昂贵，存在着更换表带时经济负担增大的问题。此外，当弯曲表带时，还存在着导致所安装的天线损坏的危险性很高的问题。

5 专利文献 2 所公开的电波校正钟表，为了使电波不被外壳屏蔽，外壳的材质被限制于非金属。这样，由于不能采用金属制的外壳，因此存在对设计有很大制约的问题。

专利文献 3 所公开的电波校正钟表，若使外壳与天线隔离到不会影响电波接收的程度，则会产生钟表整体变得非常庞大的问题。另一方面，当把外壳和天线接近配置时，由于外壳屏蔽了标准电波，所以产生
10 用天线不能良好地接收标准电波的问题。

此外，以往，在具有接收包含时间信息的标准电波的天线并根据该天线接收的时间信息进行时间校正的电波校正钟表中，具有用所接收的光进行发电的光发电装置的电波校正钟表已为人所知(例如，专利文献 4、5)。

15 光发电装置具有：光电变换元件，其具有光发电功能；支撑基板，其用于支撑光电变换元件。光电变换元件具有成为电极层的透明导电膜，支撑基板是不锈钢等金属制的基板。

此时，由于还存在由导电膜或支撑基板屏蔽标准电波的可能性，因此必须配置成使光发电装置不在天线前屏蔽标准电波。例如，如专利文
20 献 4 的图 3 或图 5 所示，当将光发电装置重合设置于表盘时，为使光发电装置和天线不重合，必须把天线配置在外壳的外部。

但是，如专利文献 4、5 所提案的那样，若要使光发电装置与天线不重合，钟表就会变得非常庞大。这样，产生不适于以手表为代表的小型便携式钟表的问题。

25 另一方面，若将天线配置在外壳内，为了使电波不被外壳屏蔽，外壳必须用非导电性且非磁性的部件来形成。亦即，不能采用金属制的外壳，很难表现高级感。

并且，若光发电装置或天线较小，可以将它们配置在互不干涉的位置，但若光发电装置小，则由于受光面积变小，会产生发电性能降低的
30 问题。而且，若天线小，则会产生接收性能降低的问题。

钟表要求高的设计性，特别是对手表来说，与高级装饰品相匹配的外观是必要的条件。因此，存在必须使其具有金属制的外观并且必须设计得紧凑的课题。而且，由电波校正钟表为代表的带无线功能的电子钟表还存在必须用天线良好地接收电波的这一课题。

- 5 但是，如果用金属制外壳表现高级感，或进行小型紧凑的设计，则会产生用天线不能良好地接收电波的问题。

上述的现有技术不能同时应对用天线接收电波和提高美观性的课题，因此，希望提供一种在能够良好地接收电波的同时具有美观性的带无线功能的电子钟表。

10

发明内容

本发明的第1目的在于解决现有的问题，提供一种既小型而又接收性能高并且可提高设计自由度的电波校正钟表。

- 15 本发明的第2目的比上述第1目的更具体，目的在于提供一种既具有光发电功能又可提高接收性能，还可提高美观性的电波校正钟表。

- 20 本发明的电波校正钟表的特征在于，具有：短筒形的外壳，其至少在外周面具有金属部，在筒轴方向的两端中的至少一端开口；天线，其接收电波，同时，以轴线的延长线通过上述外壳的至少任何一方开口的状态设置在上述外壳内；磁场可通过部，其在上述外壳的开口中至少位于上述天线的轴线延长线上，可通过上述电波的磁场分量；控制部，其根据由上述天线接收的上述电波的信息实施控制动作；时间显示装置，其显示时间；所述电波是包含时间信息的标准电波，所述控制部是计时当前时间并根据由所述天线接收的所述时间信息校正所述当前时间的计时控制部，所述时间显示装置是显示由所述计时控制部计时的所述当前时间的显示装置，所述天线在作为高导磁率部件的棒状的磁心上绕制线圈，并且所述天线被配置在机芯内。

- 30 此处，所谓天线的轴线延长线通过外壳的开口，是指天线的轴线延长线从外壳开口端部边缘所包围的区域（开口）通到外壳外部的状态，亦即，是指天线的轴线延长线贯穿上述开口的状态。换言之，意味着在天线的轴线方向通过外壳的开口的方向上，天线的轴线方向和外壳不交

叉。

此外，如果用其他表达方法的话，所谓天线的轴线延长线通过外壳的开口，是指天线的轴线延长线与设置在外壳的开口侧的部件，例如，表盘、挡风玻璃、后盖等相交，当这些表盘、挡风玻璃、后盖等具有磁场可通过部时，是指天线的轴线延长线与该磁场可通过部相交。

此外，所谓外壳的筒轴，是指在外壳的上述开口的中心点上与时间显示装置的显示面（大多为表盘表面）大致垂直的轴线，大多与指针安装轮的轴线方向大致平行，或者，是连接外壳的两端的开口的方向，例如，当外壳旋转对称时，是指相当于旋转对称轴的轴线。

在这样的结构中，由于电波具有在垂直于前进方向上振动的磁场变动，因此，例如，若将外壳的筒轴方向朝向垂直于电波前进方向的方向，则电波的磁场从外壳两端的开口通过磁场可通过部进入外壳内。进而，从外壳开口进入的磁场与天线交链，感应出感应电压。这样，由天线接收电波。

亦即，电波的磁场分量从外壳的开口通过磁场可通过部进入外壳内。进而，从外壳的开口进入的磁场分量由天线接收。这样，在控制部中对由天线接收的电波的信息进行信号处理，解码出包含在电波中的信息。根据该信息由控制部执行控制动作。作为控制动作，可列举出如下例子：若电波为包含时间信息的标准电波，就在时间显示装置上显示时间，若电波的信息是天气预报或股市信息等，就在规定的显示装置上显示这些信息。

根据这样的结构，由于电波的磁场分量从外壳的开口进入外壳内，因此与天线交链的磁通量不会受到外壳自体材质的任何影响。

因此，可以通过用金属制的外壳来赋予设计高级感等来提高美观性。此外，由于金属制的外壳例如比合成树脂制的外壳具有更优良的耐久性，因此难以损伤其表面，而且，还可保护内部的钟表机械体（机芯）。

电波的磁场分量从外壳的开口通过磁场可通过部进入，天线的轴线延长线朝向通过外壳开口的方向。亦即，由于天线轴线沿着从外壳开口进入的磁场分量的方向，因此从外壳开口进入的电波被天线高效接收。

其结果，提高了天线的接收性能。此外，由于天线接收性能得到提高，因此即使将天线小型化也可以确保充分的接收强度。若天线被小型化，则带无线功能的电子钟表也可小型化，这样小型化后的带无线功能的电子钟表美观性好，特别适用于女式手表。

- 5 此处，所谓在上述磁场可通过部中电波的磁场分量能够通过，是指以从外部发送过来的电波的磁场分量与天线交链的状态，使磁场分量通过，例如，并不意味使来自外部的磁场分量以泄漏到外壳内的状态通过。

进而，本发明的磁场可通过部，是指下述部件的总称：除了与天线相对的表盘、后盖、分型板、挡风玻璃、光发电装置的支撑基板之外，
10 还有从平面方向观察时（从时间观察方向来看时）配置在与天线平面重合的区域、并且以电波的磁场分量与天线交链的状态使电波的磁场分量通过的所有部件。例如，底板或轮系轴承等由塑料构成，并且，当它们位于天线的轴线延长线上时，这些底板或轮系轴承构成磁场可通过部的一部分。

- 15 这样的磁场可通过部，例如，既可由非导电性且非磁性的部件来构成，或者，也可由与金属外壳绝缘的高导磁率部件来构成。

此处，在本发明中，上述磁场可通过部最好具有至少与上述天线端面的面积相同程度的面积。这是因为，若这样确保至少相当于天线端面面积程度的磁场可通过部，则天线上电波的磁场能更多、更高效地交链。
20 进而，最好使上述磁场可通过部具有相对于上述天线的端面面积为大约 2 倍的面积。若确保磁场可通过部有天线端面面积的 2 倍程度的面积，则可以充分确保天线的接收功能。

并且，磁场可通过部既可以是由非导电性且非磁性的部件形成的、不屏蔽电波磁场分量的部件，或者，也可以是高导磁率部件的、将电波
25 的磁场分量传导到天线的部件。

本发明中，优选的是：上述电波是包含时间信息的标准电波，上述控制部是计时当前时间并根据由上述天线接收的上述时间信息校正上述当前时间的计时控制部，上述时间显示装置是显示由上述计时控制部计时的上述当前时间的显示装置，该带无线功能的电子钟表是电波校正钟

表。

根据这样的结构，用天线接收标准电波。这样，在计时控制部中对标准电波的时间信息进行信号处理，解码出包含在标准电波中的时间信息。根据该时间信息校正当前时间，将校正后的当前时间显示在时间显示装置上。由于根据标准电波的时间信息自动校正时间，因此可以得到总是显示准确的当前时间的电波校正钟表。

并且，上述所谓当前时间是由计时控制部所计时的时间，例如，当用设置在计时控制部中的当前时间计数器（当前时间信息存储装置）进行时间计数时，其或者是带有因计时误差引起的误差的时间，或者是由计时控制部根据时间信息进行了校正的准确的当前时间，或者是不期望的、由于因某种原因引起的标准电波的接收错误而被错误校正的时间。进而，时间显示装置显示由计时控制部（当前时间计数器）所计时的时间。此时，在时间显示装置上显示的时间或者是包含计时误差的时间，或者是校正后的准确的时间，或者是不期望的、被错误校正的时间。并且，根据本发明的结构，由于提高了天线的接收性能，因此产生接收错误的可能性非常低，基本上可以避免因接收错误而进行错误时间校正的事态的发生。

本发明中，优选的是：上述天线离开上述外壳的内周面，配置在上述外壳的中心侧。

根据这样的结构，随着天线离开外壳，与天线交链的电波的磁场分量变得难于受到外壳的影响。当外壳为金属制时，由于电波的磁场被外壳的金属所吸引，因此与天线交链的磁场分量相应变少，但是，若天线与外壳隔离，则难于受到外壳的影响，相应地可提高天线的接收性能。

此处，当将天线的轴线与外壳的筒轴正交配置时，由于从外壳开口进入的电波必须沿天线轴线方向弯曲，因此必须在天线与外壳之间确保与电波的磁场分量的弯曲量相当的间隙。这样，产生了不可避免的钟表大型化的这一问题。但是，本发明中，由于使天线的轴线延长线通过外壳的开口，因此从外壳的开口进入的电波原样与天线交链。

因此，不再需要使电波沿天线的轴线方向曲折进入的间隙，外壳与

天线之间的间隔可以比现有的窄。其结果，可以使钟表小型化。

本发明中，优选的是：上述天线的轴线延长线与上述外壳的筒轴延长线以大于等于0度小于等于45度的角度交叉。

在这样的结构中，若天线的轴线延长线与外壳筒轴的延长线成小于
5 等于45度的角度，则当将天线的轴线分解为与外壳的筒轴平行的分量和与筒轴正交的分量时，与外壳的筒轴平行的分量变大。因此，对从外壳的一方开口进入而从另一开口出去的磁场，特别是对与外壳的筒轴大致平行地进入的磁场分量，提高了天线的接收性能。

因此，从外壳的开口进入的电波被天线高效接收。其结果，增加了
10 能用金属制作外壳等的设计上的自由度，而且，由于提高了天线的接收灵敏度，因此天线也可小型化，其结果，可将带无线功能的电子钟表小型化。

此处，虽然天线的轴线方向是相对外壳的筒轴方向从0度到45度之间选择的，但是，例如，当在外壳的开口处配置有屏蔽电波磁场的金属
15 部件等时，最好使天线的轴线倾斜到天线的轴线方向与金属部件不交叉的角度。如果在这样倾斜天线的轴线，使金属部件不位于天线轴线上时，还使天线的轴线延长线与外壳的筒轴延长线以45度以内的角度相交，则对于进入外壳的电波的磁场，可以提高天线的接收性能。

并且，优选的是：上述天线的轴线延长线与上述外壳的筒轴延长线
20 以大于等于0度小于等于30度的角度相交。进而，更优选的是：上述天线的轴线延长线与上述外壳的筒轴延长线以大于等于0度小于等于15度的角度相交。天线轴线与外壳的筒轴越接近平行，则与外壳的筒轴平行的磁场与天线线圈的交链磁通就越大。其结果，可相应地提高天线的接收性能。

25 本发明中，优选的是：上述天线的轴线与上述外壳的筒轴大致平行。

此处，所谓天线的轴线与外壳的筒轴大致平行，例如，是指两者的延长线形成大于等于0度小于等于15度左右的角度，优选的是小于等于10度，更优选的是小于等于5度，或者是指天线的轴线相对于外壳筒轴平行到以下程度：从外壳的筒轴方向观察时，天线两端面的至少一部分

看起来相互重合。

在这样的结构中，当电波的磁场方向大致与外壳的筒轴平行时，从外壳的开口进入外壳的磁通量为最大。进而，在由于天线的轴线与外壳的筒轴大致平行，从外壳的开口进入的磁通量为最大状态时，同时天线的交链磁通也最大。因此，将天线的接收性能提高到最大限度。此外，由于充分确保接收强度，因此可以将天线进一步小型化。

此外，若将天线的轴线配置成与外壳的筒轴大致平行，则可以减小天线在垂直于外壳的筒轴的截面上所占的比例。其结果，可以减小从外壳的筒轴方向观察时的钟表的大小。

或者，当使天线的轴线与外壳的筒轴大致平行的方向时，由于形成天线截面积不影响钟表厚度的结构，因此可以加大天线的截面积。这样，由于交链磁通增多，可提高天线的接收灵敏度。例如，在将带无线功能的电子钟表制成手表时，也可减薄钟表的厚度，例如甚至能够制成小于等于 10mm 的厚度。

本发明中，优选的是：上述磁场可通过部由非导电性且非磁性的部件形成。

根据这样的结构，电波的磁场分量可以不被屏蔽地穿过磁场可通过部，与天线交链，被天线接收。

并且，由于天线的轴线延长线通过外壳的开口，因此即使在天线的轴线方向上（延长线上）配置磁场可通过部，也不会对外壳的材质产生任何限制。进而，一般来说，位于天线的轴线方向的部件为包括底板、轮系轴承、表盘和盖部中的一些部件，即使这些部件用非导电性且非磁性的部件，例如用塑料或陶瓷、无机玻璃等形成，也不会对美观产生很大影响。

并且，作为磁场可通过部，由于不屏蔽电波的磁场分量即可，因此也可以不在天线的轴线方向配置任何部件，使天线的端面露出到钟表的外部。

本发明中，优选的是：上述外壳在上述筒轴方向的两端开口，具有底板和轮系轴承，该底板和轮系轴承从上述外壳的筒轴方向夹着轮系，

该轮系把根据上述控制部的驱动控制的驱动力传递到上述时间显示装置，上述底板和上述轮系轴承中的至少其中一方由非导电性且非磁性的部件形成。

根据这样的结构，外壳开口的至少一部分被沿外壳的筒轴方向夹着轮系的底板和轮系轴承所覆盖。但是，由于至少其中一方由非导电性且非磁性的部件形成，因此电波的磁场可从外壳的任何开口进入外壳内。该磁场与天线交链，由天线接收电波。

此处，优选的是：底板和轮系轴承都是由非导电性且非磁性的部件形成。根据这样的结构，电波磁场不受屏蔽地从外壳的两开口进入外壳内。这样，由于进入外壳的磁通量变大，因此天线的交链磁通增大。其结果，提高了天线的接收性能。

而且，当采用驱动时产生磁场的驱动装置例如步进电机时，必须使从该驱动装置产生的磁场不到达天线。

因此，通过由非导电性且非磁性的部件形成底板和轮系轴承，可以防止来自驱动装置的磁场传播到底板和轮系轴承而对天线产生影响。这样，只有电波的磁场与天线交链，提高了天线的接收性能。

本发明中，优选的是：上述外壳在上述筒轴方向的两端开口，具有封闭上述外壳的一方开口的盖部，上述时间显示装置具有表盘，该表盘隔着上述天线配置在与上述盖部相反的一侧的上述外壳的开口侧，上述表盘和上述盖部的至少其中一方由非导电性且非磁性的部件形成。

根据这样的结构，由于覆盖外壳开口的表盘和盖部中的至少其中一方由非导电性且非磁性的部件形成，因此电波的磁场从外壳的开口穿过非导电性且非磁性的部件进入外壳内。进而，由于该磁场与天线交链，因此由天线接收电波。

此处，最好表盘和盖部都是非导电性且非磁性的部件。根据这样的结构，由于电波磁场可以不受屏蔽地从外壳的开口进入外壳内，因此可提高天线的接收性能。

并且，当底板和轮系轴承只有一方是非导电性且非磁性的部件、而且表盘和盖部只有一方是非导电性且非磁性的部件时，则非导电性且非

磁性的部件必须相对于天线位于同侧。亦即，可以列举出下述结构为例：
底板和表盘由非导电性且非磁性的部件构成，或者，轮系轴承和后盖由
非导电性且非磁性的部件构成。此外，所谓时间显示面被配置在外壳的
开口侧，不仅包括时间显示面配置在外壳的开口内的情况，也包含超出
5 由外壳的开口端边缘所包围的开口配置在外侧的情况。

本发明中，优选的是：具有日历轮，该日历轮显示年、日或星期信息中的至少其中一个，与上述天线的轴线延长线交叉进行转动，上述日历轮由非导电性且非磁性的部件形成。

根据这样的结构，由日历轮显示年或日等信息。此外，由于日历轮
10 是非导电性且非磁性的部件，因此在天线的轴线方向上不会屏蔽电波的磁场。一般来说，由于日历轮配置在外壳的开口中，在表盘的下面转动，因此存在位于天线的轴线方向上的可能性。因此，若日历轮由非导电性且非磁性的部件形成，则即使当日历轮被配置在天线的轴线的方向上时，对天线的交链磁通量也没有影响。

15 并且，一般来说，只能从在表盘上开口形成的日历窗口观察日历轮的一部分。因此，即使把日历轮限制为非导电性且非磁性部件也不会影响美观。

本发明中，优选的是：把上述电波磁场导向上述天线的高导磁率部件至少位于上述天线的轴线延长线上，同时，被配置成相对上述外壳为
20 电气绝缘的状态。

根据这样的结构，由于电波的磁场被高导磁率部件吸引，因此除了存在于天线的轴线方向上的电波的磁场外，近旁的电波的磁场也被吸引。进而，由高导磁率部件感应的大量电波的磁场与天线交链。因此，天线的交链磁通增大，可提高天线的接收性能。

25 由于通过高导磁率部件来吸引电波的磁场，使天线的交链磁通增大，因此即使天线被小型化，也可以维持接收性能。

并且，为了减小磁阻，最好用与天线磁心（轴芯）相同的材质来形成高导磁率部件。作为高导磁率部件，可列举出例如纯铁、坡莫合金、铁或钴系的非晶形合金等。

本发明中，优选的是：上述外壳在上述筒轴方向的两端开口，具有封闭上述外壳的一方开口的盖部，上述时间显示装置具有表盘，该表盘隔着上述天线配置在与上述盖部相反的一侧的上述外壳的开口侧，上述表盘和上述盖部中的至少其中一方由非导电性且非磁性的部件形成，同时，在上述表盘和上述盖部中的至少其中一方的对应于上述天线的位置上，即，对应于上述天线的轴线的延长线位置上，配置有高导磁率部件。

根据这样的结构，通过由高导磁率部件感应的大量电波的磁场与天线交链，使天线的交链磁通增大，可提高天线的接收性能。由于由高导磁率部件吸引电波的磁场，因此即使天线被小型化，也可以充分确保交链磁通，维持接收性能。

并且，也有在外壳内使用产生磁场的驱动装置（步进电机）等的情况。但是，由于高导磁率部件只配置在对应于天线的位置，因此若与该高导磁率部件和天线分隔规定距离配置这样的驱动装置，则可充分防止来自驱动装置的磁场被高导磁率部件导入天线。

此处，在本发明中，优选的是：上述外壳在上述筒轴方向的两端开口，具有封闭上述外壳的一方开口的盖部，上述时间显示装置具有表盘，该表盘隔着上述天线配置在与上述盖部相反的一侧的上述外壳的开口侧，上述表盘和上述盖部由高导磁率部件形成，同时，上述外壳与上述表盘和上述盖部绝缘。

根据这样的结构，由于磁场被高导磁率部件吸引，因此除了存在于天线轴线方向上的电波的磁场外，存在于外壳开口近旁的电波的磁场也被吸引。此外，由于外壳与高导磁率部件绝缘，因此被高导磁率部件吸引的磁场不会流到外壳中。因此，被高导磁率部件所感应的大量磁场与天线交链。其结果，天线的交链磁通增大，可提高天线的接收性能。

由于表盘和盖部本身由高导磁率部件形成，因此电波的磁场被集中在宽面上。其结果，更多的磁场被导向天线，进一步提高接收性能。

由于电波的磁场被高导磁率部件吸引，天线的交链磁通增大，因此即使天线被小型化，也可以充分确保交链磁通，维持接收性能。

此处，当利用驱动装置时，最好采用压电致动器。由于表盘和盖部

是高导磁率部件，因此表盘和盖部近旁的磁场会全部导入天线。但是，若为压电致动器，则不会产生磁场，因此只有电波的磁场才与天线交链，可以由天线正确地接收电波。

本发明中，优选的是：上述时间显示装置在上述外壳的开口侧具有
5 进行转动并表示时间的金属制指针，上述天线被配置在接收上述电波时与上述指针的位置不平面重合的位置。

此处，所谓天线与接收电波时的指针位置不重合，是指接收时的指针位置与天线的轴线延长线不同，天线的轴线延长线与指针不相交，亦即，从外壳的筒轴方向观察时，指针和天线不平面重合。

10 根据这样的结构，当由天线接收电波时，指针不在天线轴线方向上（延长线上）。因此，即使用金属性部件形成指针，也不影响天线的接收性能。进而，若指针由金属制造，则可表现出高级感，提高美观性。

例如，电波校正钟表中，接收时间一般设定为每天一次或二次的程度。因此，例如，当设定为从凌晨2点钟0分到凌晨2点钟6分进行标准电波的接收时，避开作为接收时间的2时0分到2时6分的指针位置
15 范围来配置天线。这样，接收时在天线轴线方向上标准电波的磁场不会被指针屏蔽，可用天线进行标准电波的接收。

并且，在输入强制接收操作，进行电波接收的情况下，也可以自动进行使指针回避天线轴线方向的回避动作。

20 本发明中，优选的是：上述时间显示装置具有进行转动并表示时间的指针，并具有压电致动器，该压电致动器利用由外加电压激励的压电元件的振动使上述指针转动。

根据这样的结构，由于压电致动器在驱动时也不产生磁场，因此不会对天线的接收产生影响。因此，由于只有电波的磁场与天线交链，可
25 提高天线的接收性能。

本发明中，优选的是：具有：机芯，其具有由齿轮构成的轮系、包含石英振子的石英振子单元和包含上述控制部的电路块；以及电池，其向上述机芯供给电力，在平面配置中，在上述天线和上述电池之间，配置上述轮系、上述石英振子单元和上述电路块中的至少其中一个。

根据这样的结构，可以在电池和天线之间保持距离。这样，天线可以不受来自电池的影响接收电波。

一般来说，由于电池具有金属制的外壳，在电池近旁，磁场会被该金属制外壳吸引。但是，通过使电池与天线保持规定距离地隔离，可以充分确保天线的交链磁通，可提高天线的接收性能。

此外，轮系或石英振子、电路块虽然必须被配置在外壳内侧的某个位置，但若在分隔电池和天线而设置的空间内配置轮系、石英振子、电路块等，则可以消除无用空间，提高空间利用率。

本发明中，优选的是：具有：光电变换部，其配置在上述外壳的至少其中一个开口侧，在接受外部光的同时，用所接受的光进行发电；支撑基板，其可以导通上述电波的磁场分量，以相对上述外壳为电气绝缘的状态支撑上述光电变换部，上述天线把轴线方向的端面与上述支撑基板在规定间隔内相对配置。

此处，可以导通电波的磁场分量的支撑基板可列举出由高导磁率部件形成的支撑基板。作为高导磁率部件，可列举出纯铁、坡莫合金、铁或钴系的非晶形合金等。

此外，所谓天线的端面与支撑基板在规定间隔内相对配置，除了天线的端面接触支撑基板配置的状态之外，还包括天线的端面和支撑基板相互接近相对配置的状态。

作为规定间隔，可列举出比支撑基板与外壳间距离小的距离，取使由支撑基板感应的电波的磁场不流入外壳而流入天线的距离。

在这样的结构中，由于光电变换部从外壳的开口露出到外方，因此电波的磁场被吸引到支撑该光电变换部的支撑基板。由于天线的磁心面与支撑基板相对配置，因此，由支撑基板感应的电波的磁场流过天线磁心，与天线交链。在控制部中对由天线接收的电波进行信号处理，解码出包含在电波中的信息，根据接收的信息，执行由控制部进行的控制动作。

当光照射到光电变换部时，通过光电变换进行发电。通过所发电力进行电波接收、进行控制部的控制动作等。

由支撑基板所感应的磁场从外壳的开口进入外壳内与天线交链。因此，与天线交链的磁通量不受外壳自身材质的任何影响。因此，可以利用金属制外壳，可对设计赋予高级感。

通过由支撑基板吸引电波，使与天线交链的磁通增大。例如，支撑
5 基板的面积也可以大到堵塞整个外壳开口的程度。这样，可用很大面积来吸引电波的磁场。虽然仅通过把支撑基板配置在外壳的开口，电波在天线前就被屏蔽，但是，当天线端面与支撑基板在规定的间隔内相对配置时，由支撑基板感应的磁场被导入天线。因此，获得既具有光发电功能又可提高天线接收性能的划时代的效果。此外，因为由支撑基板感应
10 电波的磁场，因此即使将天线小型化也可以充分确保接收性能。进而，通过天线小型化，也可使带无线功能的电子钟表小型化。

此外，由于天线可以与光电变换部重合，因此可以加大天线。若可以使天线大型化，则可进一步提高接收性能。

并且，虽然在光电变换部设置有导电膜，但该导电膜薄到能够透过
15 光（电磁波），因此几乎不会屏蔽电波。

本发明中，优选的是：上述外壳在上述筒轴方向的两端开口，具有高导磁率部件，该高导磁率部件隔着上述天线设置在与设置上述光电变换部的上述开口相反的上述开口侧，将上述电波的磁场分量导向上述天线，上述天线中的与上述支撑基板相反的一侧的端面与上述高导磁率部
20 件在规定的间隔以内相对配置。

此处，作为将上述电波的磁场分量导入上述天线的高导磁率部件，可列举例如纯铁、坡莫合金、铁或钴系的非晶形合金等。

根据这样的结构，由高导磁率部件吸引电波的磁场。这样，由于天线端面与高导磁率部件相对配置，由高导磁率部件感应的磁场与天线交
25 链。因此，与天线交链的磁通增大，可提高天线的接收性能。

此外，由于若高导磁率部件的面积增大，则感应的磁通量增大，因此天线的交链磁通进一步增大。而且，由于天线的两端面与支撑基板和高导磁率部件相对配置，因此可从两端面将非常多的磁场导入天线，可飞跃地提高天线的接收性能。

并且，虽然可以将电波磁场分量导入到天线的高导磁率部件与构成钟表的机芯的部件分开设置，但构成机芯的部件也可以共用作上述高导磁率部件。

例如，也可以将覆盖调节表针时使轮系运动停止的限制杆零件、变换部的操纵杆零件的零件罩等共用作高导磁率部件。这样，不必增加零件个数，就可提高天线的接收性能。

并且，优选的是：具有堵塞上述外壳的上述开口的盖部，上述盖部由具有非导电性且非磁性的部件形成。根据这样的结构，由于盖部不会屏蔽磁场，因此由高导磁率部件感应的电波的磁场与天线交链，可提高天线的接收性能。

本发明中，优选的是：上述外壳在上述筒轴方向的两端开口，具有盖部，该盖部封闭隔着上述天线与设置上述光电变换部的上述开口相反的上述开口，同时，可以通过上述电波的磁场分量，上述天线中的与上述支撑基板相反的一侧的端面与上述盖部在规定的间隔以内相对配置。

此处，可例举出用纯铁、坡莫合金、铁或钴系的非晶形合金等高导磁率部件来形成盖部的情况。

根据这样的结构，由盖部吸引电波的磁场。这样，由于天线端面与盖部相对配置，因此由盖部感应的磁场与天线交链。因此，与天线交链的磁通增大，可提高天线的接收性能。而且，由于天线的两端面与支撑基板和盖部相对配置，因此形成从天线的两端面中的一方流入的磁场流出到另一方的磁路。因此，形成为天线与电波的磁场容易交链的结构。通过支撑基板和盖部，将非常多的磁场从天线的两端面导入天线，可飞跃性地提高天线的接收性能。

本发明中，优选的是：设置至少两个上述天线，同时，设置至少两个上述支撑基板，对应于上述天线中的至少两个，分别设置不同的上述支撑基板。

根据这样的结构，由于设置至少2个天线，因此通过改变各天线的截面直径或线圈圈数等，可以具有接收性能不同的天线。而且，当各天线与不同的支撑基板相对配置时，通过面积或材质等不同的支撑基板，

可以在各天线中感应不同的磁通量。进而，若使支撑基板最佳地对应于天线的接收性能，则可最佳地调整各天线的接收性能。例如，当支撑基板的面积大时，除电波之外，还会吸引大量的噪声，但通过按照天线的接收性能适当地选择支撑基板的大小，可用各天线适当地接收电波。

- 5 本发明中，优选的是：上述时间显示装置具有透光性的表盘，该表盘隔着上述光发电装置，配置在与上述天线相反的一侧。

根据这样的结构，通过在设置于表盘上的时间显示面上，使指针转动来显示时间。此外，由于表盘具有透光性，光线透过表盘入射到光电变换部。这样，由光电变换部进行发电。由于表盘具有透光性，因此对
10 入射到光电变换部的光量没有影响，不会损害光电变换部的发电性能。

此处，本发明中，优选的是：在设置至少 2 个上述天线的同时，至少上述天线中的至少 2 个串联连接。

根据这样的结构，由于用各天线接收的信号强度被串联相加，因此可提高天线整体的接收性能。此外，当将配置在不同位置的多个天线（的
15 线圈）串联连接时，由于各天线接收的信号强度相加，因此各天线自身即使小型也没有关系。进而，若将小型的天线配置在外壳内的间隙中，则由于可通过消除无用空间，提高空间利用率，因此作为带无线功能的电子钟表整体也可被小型化。

此外，本发明中，优选的是：在设置至少 2 个上述天线的同时，至
20 少上述天线中的至少 2 个并联连接。

根据这样的结构，由于用各天线接收的信号强度被并行处理，因此通过由任何一个天线正确接收的电波，都可正确进行控制动作。因此，提高了根据正确接收的电波来正确地进行控制动作的概率。

即使在外壳内，也有配置在金属制外壳近旁或步进电机近旁等的天
25 线不能正确接收信号的情况，但只要配置在外壳内的不同位置的多个天线中的任何一个可接收信号，则可以正确地进行控制动作。

附图说明

图 1 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 1 实施方式的平面图。

图 2 是上述第 1 实施方式中的沿图 1 中的 II-II 线的截面图。

图 3 是上述第 1 实施方式中的沿图 1 中的 III-III 线的截面图。

图 4 是上述第 1 实施方式中的电路块的结构示意图。

图 5 是上述第 1 实施方式中的天线的连接示意图。

5 图 6 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 2 实施方式的平面图。

图 7 是上述第 2 实施方式中的沿图 6 中的 VII-VII 线的截面图。

图 8 是上述第 2 实施方式中的天线的连接示意图。

图 9 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 3 实施方式的平面图。

图 10 是上述第 3 实施方式中的部分截面图。

10 图 11 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 4 实施方式的平面图。

图 12 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 5 实施方式的部分截面图。

图 13 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 6 实施方式的平面图。

图 14 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 7 实施方式的平面图。

15 图 15 是上述第 7 实施方式中的沿图 14 中的 XV-XV 线的截面图。

图 16 是上述第 7 实施方式中的沿图 14 中的 XVI-XVI 线的截面图。

图 17 是上述第 7 实施方式中的电路块的结构示意图。

图 18 是本发明的带无线功能的电子钟表的第 8 实施方式的平面图。

图 19 是上述第 8 实施方式中的主要部分的截面图。

20 图 20 是上述第 8 实施方式中的天线的连接示意图。

图 21 是作为本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 1，将表盘和天线磁心一体化的示例图。

图 22 是本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 2 的主要部分截面图。

25 图 23 是在本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 3 中，有关在表盘和后盖中形成的通孔的形状和高导磁率部件形状的示例图。

图 24 是在上述变形例 3 中，在天线磁心上一体形成高导磁率部件的示例图。

图 25 是在本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 4 中，有关天线

磁心的形状与表盘和后盖凹部的结构示例图。

图 26 是本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 5 的示意图。

图 27 是在上述变形例 5 中，将铁心和磁性板一体化的结构示意图。

图 28 是在上述变形例 5 中，将磁性板与铁心的两端一体化的结构示意图。

图 29 是在本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 6 中，在外壳的表面设置金属制盖的结构示意图。

图 30 是在本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 7 中，将时间显示装置作成液晶显示板的结构示意图。

图 31 是在本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 8 中，后盖具有作为磁场可通过部的玻璃板部的结构示意图。

图 32 是在本发明的带无线功能的电子钟表的变形例 9 中，天线的内径和高度的关系示意图。

符号说明

1: 外壳; 11、12: 安装部; 13: 外部操作装置; 131: 柄轴; 132: 柄头; 133: 轭杆; 134: 调节杆; 135: 离合轮; 14: 中框(中枰); 15: 表盘环; 151: 突条部; 161: 基体; 162: 金属制薄板盖; 163: 卡合凹部; 17: 台阶; 18: 分型环(見切りリング); 19: 金属环; 2: 时间显示装置; 21: 支撑基板; 21: 表盘; 211A~C: 时间显示面; 212: 日窗口; 213: 通孔; 214: 台阶; 215: 高导磁率部件; 216: 法兰部; 217: 表盘上板; 218: 表盘下板; 219: 凹部; 221、221A: 分针; 222、222A: 时针; 223、223C: 秒针; 23: 挡风玻璃; 3: 后盖; 31: 通孔; 32: 台阶; 33: 高导磁率部件; 34: 法兰部; 35: 凹部; 36: 卡合钩; 37: 环缘部; 38: 玻璃板部; 4: 机芯; 41: 石英振子单元; 411、412、413: 石英振子; 42: 电路块; 421: 接收电路; 422: 存储电路; 423: 中央控制电路; 424: 接收控制电路; 425: 电机驱动电路; 426: 针位置检测电路; 43、43A、43B、43C: 步进电机; 431A、431B: 驱动线圈; 432A、432B: 定子; 433A、433B: 转子; 44、44A、44B、44C: 轮系; 441: 筒轮; 442: 分针轴; 444: 2号轮; 445: 跨轮; 446: 小铁轮; 45: 日轮; 451: 日轮

保持件；46：底板；461：切口部；462：安装凹部；463：载置凹部；464：插孔；47：轮系轴承；471：插孔；48：压电致动器；481：加强板；482：凸部；483：压电元件；49：电池；5、5A、5B、5C：天线；51、51A、51B、51C：天线磁心（线圈铁心）；52、52A、52B、52C：线圈；53：凸缘部；
5 54：线圈架；541：法兰部；542：体部；543：筒孔；544：狭缝；6：光发电装置；6A~6C：发电块；61：光电变换元件；62：支撑基板；7：磁性板；8：紧固螺钉；100：电波校正钟表； L_1 ：外壳的筒轴方向； L_{5A} 、 L_{5B} ：天线的轴线方向。

10 具体实施方式

以下，对本发明的实施方式和图示例进行说明。

第1实施方式

参考图1至图5，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第1实施方式进行说明。

15 图1表示从第1实施方式的表盘侧看到的平面图，图2表示沿图1中的II-II线的截面图，图3表示沿图1中的III-III线的截面图。

该电波校正钟表100是手表，如图1、图2、图3所示，具有环状（两端面开口的短筒形状）的外壳1。

20 外壳1是沿驱动各指针的齿轮的轴线方向（例如2号轮444的轴线方向）的筒轴方向 L_1 两端开口的环状金属制部件，其例如由黄铜、不锈钢、钛合金等形成。外壳1的厚度比直径小，为小于等于10mm或小于等于5mm。

25 在外壳1的外周的相互位置相反的部分上，形成有安装手表用表带的安装部11、12。此处，从外壳1的中心点看，把设置安装部11、12中的一方的方向设为12点钟方向，把设置安装部11、12的另一方的方向设为6点钟方向。在图1中，上方（安装部11一方）设为12点钟方向，下方（安装部12一方）设为6点钟方向。

从大约4点钟方向贯通外壳1的壳体，设置有作为外部操作装置13的柄轴131。柄轴131的一端位于外壳1的外侧，同时，在该端设有柄头

(表把) 132。柄轴 131 的另一端位于外壳 1 的内侧, 同时, 在该另一端侧设有轭杆 (カンヌキ) 133 和调节杆 134。

轭杆 133 与离合轮 135 接合, 通过拔出柄轴 131, 使离合轮 135 隔着调节杆 134 和轭杆 133 沿柄轴 131 的轴方向移动。这样, 校正指针位置、
5 或者校正日轮 45。由柄轴 131、轭杆 133、调节杆 134 和离合轮 135 等构成拨针部。

在外壳 1 的一方开口侧, 如图 2、图 3 所示, 设有时间显示装置 2, 在外壳 1 的另一方开口设有作为封闭该开口的盖部的后盖 3。

时间显示装置 2 具有: 表盘 21, 其具有与外壳 1 的筒轴方向 L_1 (图
10 1 中为垂直于纸面的方向) 大致正交的时间显示面 211; 指针 221、222, 其在该表盘 21 上转动。

表盘 21 大致为圆板状, 具有封闭外壳 1 的开口的面积。表盘 21 由具有非导电性且非磁性的部件形成, 例如由无机玻璃或塑料、陶瓷等形成。时间显示面 211 被设置为朝向外方, 可从外部进行观察, 在时间显
15 示面 211 上的靠近外缘处按圆环状印有表示时间的数字 (未图示)。

指针具有表示分的分针 221 和表示小时的时针 222。指针 221、222 两者都由黄铜、铝、不锈钢等金属部件形成。

隔着指针 221、222, 与表盘 21 相对地设置有风挡 23。风挡 23 具有堵塞外壳 1 的开口的面积。风挡 23 由具有非导电性且非磁性的透光性部
20 件形成, 例如由无机玻璃或有机玻璃形成。

后盖 3 与表盘 21 之间以规定间隔相对设置, 它具有封闭外壳 1 的开口的面积。后盖 3 由具有非导电性且非磁性的部件形成, 例如由无机玻璃或陶瓷形成。

在外壳 1 的内侧, 在表盘 21 和后盖 3 之间, 设置有下列部件: 具有
25 计时功能的机芯 4; 把机芯 4 保持在外壳 1 上的中框 14; 向机芯 4 供给电力的电池 49; 接收包含时间信息的标准电波的天线 5A、5B。

机芯 4 具有: 石英振子单元 41, 其包含有石英振子 411; 电路块 42, 其作为具有控制功能的控制部 (计时控制部); 步进电机 43A、43B, 其作为使指针 221、222 转动的驱动装置; 轮系 44, 其将步进电机 43A、43B

的动力传递到指针 221、222；日轮（日历轮）45，其用于表示日；底板 46，其从外壳 1 的筒轴方向 L₁夹着轮系 44；轮系轴承 47。

石英振子单元 41 具有：基准时钟用石英振子 411；作为调谐为标准电波的频率（60KHz、40KHz）的调谐信号生成用石英振子的 60KHz 用石英振子 412 和 40KHz 用石英振子 413。调谐信号生成用石英振子 412、413 被配置在大约 9 点钟方向。

石英振子单元 41 和电路块 42 配置在大约 7 点钟方向。在图 4 中，表示出石英振子单元 41 和电路块 42 的功能方框图。

电路块 42 具有：接收电路 421，其处理由天线 5A、5B 接收的标准电波，将其作为时间信息输出；存储电路 422，其存储从接收电路 421 输出的时间信息；中央控制电路 423，其用来自石英振子 411 的时钟脉冲计数当前时间，同时，用接收的时间信息校正当前时间；电机驱动电路 425，其用于驱动步进电机 43A、43B；针位置检测电路 426，其用于检测指针位置。

接收电路 421 具有：放大由天线 5A、5B 接收的标准电波的放大电路；抽出所期望的频率成分的滤波器；解调信号的解调电路；解码信号的解码电路等。

存储电路 422 在临时存储由接收电路 421 解码后的时间信息的同时，对比所存储的多个时间信息，判断接收是否成功。

中央控制电路 423 具有振荡电路、分频电路、计数当前时间的当前时间计数器以及根据接收的时间信息校正当前时间计数器的计数值的时间校正电路等。中央控制电路 423 具有接收控制电路 424，接收控制电路 424 存储接收电路 421 的接收日程，同时控制接收动作，作为接收日程，可设定为从凌晨 2 点钟到凌晨 2 点钟 6 分进行接收动作。此外，当根据外部操作装置 13 的输入操作，指示接收控制电路 424 强制接收时间信息时，根据来自接收控制电路 424 的输出信号，由接收电路 421 执行接收动作。

在从中央控制电路 423 发出指令的定时，电机驱动电路 425 对步进电机 43A、43B 施加驱动脉冲。

针位置检测电路 426 检测指针（分针 221、时针 222）的针位置，将检测结果输出到中央控制电路 423。在中央控制电路 423 中，将来自针位置检测电路 426 的检测结果与时间计数器的计数值进行比较。进而，根据该比较结果，指示电机驱动电路 425 输出使指针位置与计数器值一致
5 的电机脉冲。

驱动装置具有：分针用步进电机 43A，其驱动分针 221 转动；时针用步进电机 43B，其驱动时针 222 转动。

步进电机 43A、43B 具有：驱动线圈 431 A、431 B，其根据从电机驱动电路 425 供给的驱动脉冲产生磁力；定子 432 A、432 B，其由该驱动
10 线圈 431 A、431 B 激励；转子 433 A、433 B，其根据由定子 432 A、432 B 激励的磁场而转动。

并且，在平面配置中，如图 1 所示，分针用步进电机 43A 的驱动线圈 431 A 和时针用步进电机 43B 的驱动线圈 431 B 按照中心轴的延长线大致正交的位置关系（各中心轴相交的角度 α 大致为 90 度）进行配置。
15 并且，角度 α 只要是从在 45 度到 135 度的范围内即可。分针用步进电机 43A 大约在 11 点钟方向被配置在机芯 4 的外周，时针用步进电机 43B 大约在 8 点钟方向被配置在机芯 4 的外周。

轮系 44 将转子 433A、433B 的转动传递给指针 221、222，其具有：分针用轮系 44A，其从分针用步进电机 43A 连接到二号轮 444，该二号轮
20 444 与连接到分针 221 的分针轴 442 一体转动；时针用轮系 44B，其从时针用步进电机 43B 连接到筒轮 441，该筒轮 441 连接着时针 222。

在外壳 1 的内侧，日轮 45 由底板 46、轮系轴承 47 和日轮保持件 451 保持，同时，日轮 45 是中央部开口的齿轮。日轮 45 由非导电性且非磁性的部件形成，例如由塑料或无机玻璃、纸材等形成。日轮 45 与连接筒
25 轮 441 的轮系（未图示）相啮合，通过筒轮 441 的转动以规定的速度转动。在日轮 45 上，与表盘 21 相对，标记有表示日的字符（未图示）。并且，在表盘 21 上，如图 1 中的单点划线所示，大约在 3 点钟方向开口，形成有可从外部观察日轮 45 的字符的日窗口 212。

底板 46 在表盘 21 一侧轴支承着轮系 44，轮系轴承 47 在后盖 3 一侧

轴支承着轮系 44, 底板 46 和轮系轴承 47 由具有非导电性且非磁性的部件形成, 例如, 由塑料或陶瓷形成。

轮系 44、步进电机 43A、43B 以及电路块 42 被夹在底板 46 和轮系轴承 47 之间并被一体化, 构成机芯 4。

- 5 中框 14 是沿外壳 1 内周的环状部件, 包围着机芯 4 的圆周端面。中框 14 由具有非导电性且非磁性的部件形成, 例如由塑料或陶瓷形成。

电池 49 是一次电池或 2 次电池, 其外壳由金属形成。电池 49 被配置在大约 2 点钟方向, 占据着从大约 1 点钟方向一直到大约 3 点钟方向的位置。

- 10 设置有第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 这二个天线, 两个天线都配置在机芯 4 内的大约 5 点钟方向。第 1 天线 5A 接近外壳 1 的内周配置, 第 2 天线 5B 配置在比第 1 天线 5A 更靠近机芯 4 的中央部的位置。但是, 在第 1 天线 5A 和外壳 1 之间至少隔着中框 14, 在第 1 天线 5A 与外壳 1 之间, 以规定的距离相隔。

- 15 第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 是通过在成为磁心 51A、51B 的棒状铁氧体、纯铁、非结晶金属等高导磁率部件上绕制线圈 52A、52B 来形成的, 如图 5 所示, 第 1 天线 5A 的线圈 52A 和第 2 天线 5B 的线圈 52B 被串联连接。

- 20 第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 与外壳 1 的筒轴方向 L_1 大致平行。而且, 第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 与设置在外壳 1 的开口的表盘 21 和后盖 3 相交, 交叉角度大约为 90 度。此外, 在表盘 21 侧, 第 1 天线 5A 的轴线与日轮 45 相交。第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 的轴方向的长度与底板 46 与轮系轴承 47 之间的间隔大致相同。

- 25 在图 1 中的平面配置中, 石英振子单元 41 和电路块 42 位于第 1、第 2 天线 5A、5B 与时针用步进电机 43B 之间。外部操作装置 13 位于第 1、第 2 天线 5A、5B 与电池 49 之间。

对具有这样结构的第 1 实施方式的动作进行说明。

根据对石英振子 411 的振荡进行分频生成的基准时钟, 更新设置在

中央控制电路 423 内的时间计数器的当前时间。此外，通过针位置检测电路 426 检测出指针（分针 221、时针 222）的位置，将检测结果输出到中央控制电路 423。在中央控制电路 423 中，将指针位置与时间计数器的计数值进行比较，根据比较结果，通过电机驱动电路 425，驱动步进电机 43A、43B。由步进电机 43A、43B 的驱动引起的转子 433 A、433 B 的转动由轮系 44 传递到指针 221、222，通过由指针 221、222 指示时间显示面 211 上的数字，显示出当前时间。

其次，对基于标准电波的接收动作和标准电波的时间信息的时间校正动作进行说明。

10 当到达作为接收控制电路 424 中设定的接收开始时间的凌晨 2 点钟时，从接收控制电路 424 向接收电路 421 输出接收动作开始指令。或者，当通过外部操作装置 13 输入强制接收操作信息时，从接收控制电路 424 向接收电路 421 输出接收开始指令。

15 此处，由于外壳 1 沿筒轴方向 L_1 开口，因此标准电波的磁场分量从该开口进入外壳 1 内。进而，穿过配置在外壳 1 的开口内的轮系轴承 47、表盘 21、日轮 45、底板 46 和后盖 3，标准电波的磁场与线圈 52A、52B 交链。这样，天线 5A、5B 接收标准电波。当接收电路 421 接收到接收开始指令时，从电池 49 接受电力供给，开始对由天线 5A、5B 接收的信号（时间信息）进行解码。

20 在将解码后的时间信息临时存储到存储电路 422 的同时，对经过多次（例如 6 次）接收得到的前后的时间信息之间进行比较，判断接收的正确性。根据正确接收的时间信息，通过设置在中央控制部 423 内的时间校正电路，校正时间计数器的当前时间。进而，根据时间计数器的时间，校正指针位置，指示出与接收时间一致的时间。

25 根据这样的第 1 实施方式，可以达到下列效果。

（1）通过由金属形成外壳 1，可表现出高级感。进而，由于从外壳 1 的筒轴方向 L_1 的开口进入外壳 1 内的标准电波被天线 5A、5B 接收，因此即使外壳 1 由金属形成，也不会影响天线 5A、5B 的接收性能。

（2）由于外壳 1 的筒轴方向 L_1 的两端开口，因此标准电波的磁场可

以穿过外壳 1 的开口沿筒轴方向 L_1 进入外壳 1 内。进而，天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 与外壳 1 的筒轴方向 L_1 大致平行。这样，由于进入外壳 1 的磁场会穿过配置在线圈 52A、52B 中心的磁心 51A、51B，因此可在天线 5A、5B 接收标准电波。而且，由于进入外壳 1 内的磁场方向与天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 大致平行，因此与天线 5A、5B 交链的磁通成为最大，可飞跃地提高天线 5A、5B 的接收性能。

(3) 由于外壳 1 的筒轴方向 L_1 的两端开口，因此，标准电波的磁场可从外壳 1 的开口无屏蔽地进入外壳 1 内，而且，天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 沿着进入外壳 1 内的磁场变动方向。因此，由于在进入外壳 1 内的标准电波的磁场按原样与天线 5A、5B 交链，因此可提高天线 5A、5B 的接收性能。

由于可提高天线 5A、5B 的接收性能，因此即使天线 5A、5B 自身被小型化，也可以确保充分的接收性能。进而，由于天线 5A、5B 被小型化，因此电波校正钟表 100 也被小型化。

(4) 表盘 21、风挡 23、后盖 3、底板 46、轮系轴承 47 和日轮 45 由非导电性且非磁性的部件形成。因此，在外壳 1 的筒轴方向 L_1 不会屏蔽标准电波。其结果，标准电波的磁场变动可从外壳 1 的筒轴方向 L_1 进入外壳 1 内。

(5) 在平面配置中，在天线 5A、5B 与电池 49 之间配置有柄轴 131，在天线 5A、5B 与时针用步进电机 43B 之间配置有电路块 42。虽然外壳由金属形成的电池 49 或产生磁场的步进电机 43B 可能影响天线 5A、5B 的电波接收，但通过隔着柄轴 131 或电路块 42 保持与天线 5A、5B 的距离。因此，不会受到电池 49 和步进电机 43B 的影响，可用天线 5A、5B 接收标准电波。

(6) 中框 14 由具有非导电性且非磁性的部件形成，其夹在天线 5A、5B 与外壳 1 之间。当接近外壳 1 配置天线 5A、5B 时，标准电波的磁场不是流向天线 5A、5B 而是流入外壳 1 的金属，存在着降低天线 5A、5B 的接收性能的危险。但是，本实施方式中，由于通过非导电性且非磁性的中框 14 保持外壳 1 与天线 5A、5B 之间的距离，因此可以维持天线 5A、

5B 的接收性能。

(7) 由于把天线 5A、5B 配置在 5 点钟方向的同时还把接收时间设定为凌晨 2 点钟, 因此接收时间指针 221、222 不在天线 5A、5B 的轴线上。因此, 即使是金属制的指针 221、222, 也不影响天线 5A、5B 接收标准电波, 通过金属制的指针 221、222, 可以通过作成具有高级感的设计等来提高美观性。

(8) 由于第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 串联连接, 因此通过将由第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 所接收的信号相加, 可提高接收性能。

(9) 设置有分针用步进电机 43A 和时针用步进电机 43B, 分针 221 和时针 222 分别由步进电机 43A、43B 独立转动。因此, 即使用接收到的时间信息来进行时间校正时, 也可使分针 221 和时针 222 独立转动, 可在瞬间进行指针位置的校正。例如, 与分针 221 转动一周联动使时针 222 前进一个刻度的结构相比, 由于直接转动时针 222, 因此可加速对小时的校正, 此外, 也相应地减少了电力消耗。

(10) 步进电机 43A、43B 的驱动线圈 431A、431B 被配置为相互成 90 度的夹角。因此, 相互的磁通很难干涉, 转子 433A、433B 的转动控制也相互不干涉。其结果, 使指针 221、222 能正确走针。

第 2 实施方式

参考图 6 至图 8, 对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第 2 实施方式进行说明。

图 6 表示从第 2 实施方式的表盘侧看到的平面图, 图 7 表示沿图 6 中的 VII-VII 线的截面图, 图 8 表示天线 5A、5B 的连接。

第 2 实施方式的基本结构(基本构造和各部件的材质等)与第 1 实施方式相同, 但第 2 实施方式在表盘 21 和后盖 3 的材质、机芯 4 的结构以及有关天线 5A、5B 等的配置方面与第 1 实施方式不同。

虽然与第 1 实施方式同样设置有表盘 21 和后盖 3, 但该表盘 21 和后盖 3 由高导磁率部件, 例如纯铁或坡莫合金、非晶形金属(铁系、钴系非晶形合金等)等形成。

表盘 21 和后盖 3 通过非导电性部件例如由塑料等形成的中框 14, 相

对与第 1 实施方式同样由金属形成的外壳 1 绝缘。

机芯 4 具有：包含有石英振子 411 的石英振子单元 41；具有控制功能的电路块 42；作为使指针 221、222 转动的驱动装置的压电致动器 48；将压电致动器 48 的动力传递到指针 221、222 的轮系 44；从外壳 1 的筒
5 轴方向 L₁夹着轮系 44 的底板 46 和轮系轴承 47。

石英振子单元 41 和电路块 42 被配置在大约 9 点钟方向。石英振子单元 41 和电路块 42 的结构与第 1 实施方式相同。

驱动装置具有压电致动器 48。压电致动器 48 具有：形成大约为矩形扁平状的加强板 481；粘贴在该加强板 481 正反两面的压电元件 483；设
10 置在压电元件 483 表面的电极（未图示）。进而，通过向电极施加交流电压，激励压电元件 483，设置在加强板 481 的对角位置上的凸部 482 描绘出大致圆周轨道而进行运动。

轮系 44 具有：第 1 齿轮 443，其被压电致动器 48 的凸部 482 所按压，通过凸部 482 的圆周轨道运动进行转动；第 2 齿轮 444，其与第 1 齿轮
15 443 啮合，同时，与安装有分针 221 的分针轴 442 一体转动；跨轮 445，其使第 2 齿轮 444 的转动减速到规定周期；筒轮 441，其与跨轮 445 啮合，同时，安装有时针 222。

并且，跨轮 445 与小铁轮 446 啮合，通过拔出柄轴 131，设置在柄轴 131 的一端的离合轮 135 被轭杆 133 按压，与小铁轮 446 啮合。

20 与第 1 实施方式相同，设置有第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 两个天线，但第 1 天线 5A 被配置在大约 4 点钟方向，第 2 天线 5B 被配置在大约 7 点钟方向。

并且，第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 与第 1 实施方式相同，是在由铁氧体或纯铁、非晶形金属等高导磁率部件构成的棒状磁心 51A、51B 上绕
25 制线圈 52A、52B 而成的。

第 2 天线 5B 的具有铁氧体的磁心 51B 的截面为矩形。此外，如图 8 所示，第 1 天线 5A 的线圈 52A 和第 2 天线 5B 的线圈 52B 被并联连接。

并且，第 1 天线 5A 的线圈 52A 和第 2 天线 5B 的线圈 52B 也可以如图 5 所示被串联连接。

把第1天线5A和第2天线5B的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 设置为与外壳1的筒轴方向 L_1 大致平行,第1天线5A和第2天线5B的端面与表盘21和后盖3接触。

在轮系轴承47上,贯通地形成有可插入第1天线5A和第2天线5B的插孔471。

并且,若第1天线5A和第2天线5B的端面充分接近表盘21和后盖3,则也可使天线5A、5B的端面不与表盘21或后盖3接触。

此外,为了减少与天线磁心51A、51B的磁阻,表盘21和后盖3由与天线磁心51A、51B相同的材质来形成。

10 对具有这样结构的第2实施方式的动作进行说明。

根据指针位置和时间计数器的计数值的比较结果,通过电机驱动电路425驱动压电致动器48。压电致动器48的驱动通过轮系44传递到指针221、222,通过由指针221、222指示时间显示面211上的数字来显示当前时间。

15 此外,由于表盘21和后盖3的高导磁率性,标准电波的磁场被表盘21和后盖3吸引。这样,被吸引到表盘21和后盖3的磁场穿过天线5A、5B的磁心51A、51B,与线圈52A、52B交链,由天线5A、5B接收标准电波。进而,根据由天线5A、5B接收的时间信息,进行时间校正。

根据这样的第2实施方式,除了与上述实施方式的效果(1)~(4)、
20 (6)、(7)同样的效果之外,还可达到如下效果。

(11) 由于表盘21和后盖3由高导磁率部件形成,因此在表盘21和后盖3的宽面上,标准电波的磁场被导向天线5A、5B。其结果,可提高天线5A、5B的接收性能。

(12) 因为由高导磁率部件形成的表盘21和后盖3与外壳1绝缘,
25 因此在表盘21和后盖3上所感应的标准电波的磁场分量不会泄漏到外壳1。因此,由表盘21和后盖3感应的标准电波的磁场分量全部被导入天线5A、5B,可提高天线5A、5B的接收性能。

(13) 由于压电致动器48即使在驱动时也不产生磁场,因此即使把压电致动器48配置在天线5A、5B的近旁,也不会影响天线5A、5B的接

收性能。

此处，当利用产生磁场的步进电机等时，若表盘 21 和后盖 3 是高导磁率部件，则从步进电机产生的磁场会流过表盘 21 和后盖 3，流入天线 5A、5B。但是，本实施方式中，由于利用不产生磁场的压电致动器 48，
5 因此通过高导磁率部件的表盘 21 和后盖 3 吸引标准电波，可提高天线 5A、5B 的接收性能。

(14) 在第 1 天线 5A 与电池 49 之间配置有由柄轴 131、轭杆 133、调节杆 134、离合轮 135 等构成的拨针部（指针校正部），在第 2 天线 5B 与电池 49 之间，配置有石英振子单元 41 和电路块 42。由于电池 49 的外壳由金属形成，因此在电池 49 的近旁，由表盘 21 和后盖 3 感应的磁通
10 也容易被电池 49 的外壳感应。但是，通过在电池 49 与天线 5A、5B 之间配置柄轴 131 或电路块 42 等，使天线 5A、5B 与电池 49 隔离。其结果，可充分确保与天线 5A、5B 交链的磁通，可提高天线 5A、5B 的接收性能。

(15) 由于天线 5A、5B 并联连接，因此可用由天线 5A、5B 的任何
15 一方所接收的时间信息进行时间校正。因此可提高接收成功的概率。

第 3 实施方式

参考图 9、图 10，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第 3 实施方式进行说明。

图 9 表示从第 3 实施方式的表盘侧看到的主要部分的平面图，图 10
20 表示天线附近的部分截面图。

第 3 实施方式的基本结构（基本构造和各部件的材质等）与第 1 实施方式相同，但在天线的个数和配置、表盘和后盖方面具有特征。

与第 1 实施方式相同，外壳 1 由金属形成。

作为天线，设有第 1 天线 5A、第 2 天线 5B 和第 3 天线 5C 三个天线。
25 第 1 天线 5A 配置在大约 2 点钟方向，第 2 天线 5B 配置在大约 4 点钟方向，第 3 天线 5C 配置在大约 9 点钟方向。第 1、第 2、第 3 天线 5A、5B、5C 既可以全部串联，或者也可以全部并联。或者，串联和并联并用，例如，可以一方面使第 1 天线 5A 与第 2 天线 5B 串联连接，另一方面，使第 3 天线 5C 与该第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 并联连接。

并且, 天线 5A~5C 的轴线方向 $L_{5A(5B, 5C)}$ 与外壳 1 的筒轴方向 L_1 大致平行。

只有一个步进电机 43, 轮系 44 具有: 第 1 齿轮 443, 其由步进电机 43 转动; 第 2 齿轮 444, 其通过第 1 齿轮 443 与分针轴 442 一体转动;
5 跨轮 445, 其将分针轴 442 的转动减速到规定周期; 筒轮 441, 其与跨轮 445 啮合, 同时, 安装有时针。

步进电机 43 被配置在大约 6 点钟方向。

设置有石英振子单元 41 和电路块 42, 石英振子单元 41 配置在大约 10 点钟方向, 电路块 42 配置在大约 8 点钟方向。而且, 第 3 天线 5C 位于石英振子单元 41 和电路块 42 之间。
10

设置有表盘 21 和后盖 3, 它们由具有非导电性且非磁性的部件, 例如无机玻璃或陶瓷等形成。如图 10 所示, 在表盘 21 和后盖 3 上, 在相对天线 5A~5C 的磁心 51A~51C 的部分上, 分别设置有通孔 213、31。通孔 213、31 朝向外壳 1 的内侧具有台阶 214、32 并且直径扩大。在通孔
15 213、31 中嵌入设置有高导磁率部件 215、33 (例如, 纯铁、坡莫合金、非晶形合金金属等)。高导磁率部件 215、33 具有由通孔 213、31 的台阶 214、32 止挡的法兰部 216、34, 它们在从外壳 1 的内侧嵌入通孔 213、31 的同时, 通过由天线 5A~5C 的磁心 51A~51C 施压而被固定。亦即, 高导磁率部件 215、33 与天线 5A~5C 的磁心 51A~51C 接触。并且, 为了
20 减小天线磁心 51A~51C 的磁阻, 高导磁率部件 215、33 由与天线磁心 51A~51C 相同材质的材料形成。

根据这样的第 3 实施方式, 除了上述实施方式的效果 (1) ~ (3)、(6) 之外, 还可达到如下效果。

(16) 通过设置在天线 5A~5C 的轴上的高导磁率部件 215、33 在天线 5A~5C 上感应出标准电波的磁场。其结果, 天线 5A~5C 的交链磁通
25 增大, 天线 5A、5B 的接收性能也提高。

(17) 由于高导磁率部件 215、33 只位于天线 5A~5C 的轴线上, 因此可以减小从通过轮系 44 驱动指针 221、222 的步进电机 43 产生的磁场导入天线 5A~5C 的可能性。当表盘 21 和后盖 3 整体为高导磁率部件时,

步进电机 43 的磁场的大部分被导入天线 5A~5C 的可能性变高，但若只在天线 5A~5C 的轴线上配置高导磁率部件 215、33，则由于可使该高导磁率部件 215、33 与步进电机 43 不平面重合，因此可以降低来自步进电机 43 的磁场传播到高导磁率部件 215、33 从而影响天线 5A~5C 的可能性。

(18) 石英振子单元 41 位于第 3 天线 5C 与电池 49 之间，此外，电路块 42 位于第 3 天线 5C 与步进电机 43 之间。因此，第 3 天线 5C 很少受到来自电池 49 和步进电机 43 的影响，可维持高接收性能。

(19) 即使在只用由无机玻璃或陶瓷等形成的表盘 21 和后盖 3 很难支撑天线 5A、5B、5C 的情况下，由于在接触天线 5A、5B 端面的位置配置具有刚性的高导磁率部件 215、33，因此可由高导磁率部件 215、33 支撑天线 5A~5C 的磁心 51A~51C。

第 4 实施方式

参考图 11，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表

15 的第 4 实施方式进行说明。图 11 是表示从第 4 实施方式的表盘侧看到的主要部件的配置的平面图。

第 4 实施方式的基本结构（基本构造和各部件的材质等）与第 1 实施方式相同，但第 4 实施方式的特征之处在于：机芯的结构以及天线等的配置。

20 与第 1 实施方式相同，在由金属部件形成的外壳 1 的开口的一方侧设有时间显示装置 2。时间显示装置 2 具有：表盘 21，其具有与外壳 1 的筒轴方向（与图 11 的纸面正交的方向）大致正交的时间显示面 211；在该表盘 21 上转动的指针。

此处，在表盘 21 上设有 3 个时间显示面 211。一个是设置在大约 12 点钟方向的靠近外缘的显示闹表时间的时间显示面 211A，一个是设置在大约 6 点钟方向的靠近外缘的显示当前时间的时间显示面 211B，剩下的一个是设置在大约 9 点钟方向的靠近外缘的显示秒时间的时间显示面 211C。

指针被作为分别在各时间显示面 211A~211C 上转动的指针而分别设

置。在大约 12 点钟方向的时间显示面 211A 上设置有闹表用时针 222A、分针 221A, 在大约 6 点钟方向的时间显示面 211B 上, 设置有当前时间显示用时针 222B、分针 221B, 在大约 9 点钟方向的时间显示面 211C 上, 设置有表示秒的秒针 223C。

- 5 机芯 4 具有: 包含石英振子的石英振子单元 (未图示); 具有控制功能的电路块 (未图示); 作为使指针转动的驱动装置的步进电机 43A~43C; 将步进电机 43A~43C 的驱动传递到指针的轮系 44A~44C; 从外壳 1 的筒轴方向夹着轮系 44A~44C 的底板 (未图示) 和轮系轴承 (未图示)。

- 10 作为驱动装置, 设置有 3 个步进电机 43A~43C, 亦即设有: 用于使闹表用时分针 222A、221A 转动的闹表用步进电机 43A; 使表示当前时间的时分针 221B、222B 转动的当前时间用步进电机 43B; 使秒针 223 转动的秒针用步进电机 43C。

- 15 闹表用步进电机 43A 被配置在大约 10 点钟方向, 当前时间用步进电机 43B 被配置在大约 4 点钟方向, 秒针用步进电机 43C 被配置在大约 8 点钟方向。步进电机 43A~43C 被配置在容纳于外壳 1 中的机芯 4 的外周侧。

轮系具有: 将转动从闹表用步进电机 43A 传递到闹表用指针的轮系 44A; 将转动从当前时间用步进电机 43B 传递到当前时间显示用指针的轮系 44B; 将转动从秒针用步进电机 43C 传递给秒针的轮系 44C。

- 20 电池 49 被配置在大约 2 点钟方向。

天线 5 是将线圈 52 绕制在截面为矩形的磁心 51 上而形成的, 其被配置在外壳的大约中央部。天线 5 的轴方向 (在图 11 中为垂直于纸面的方向) 与外壳 1 的筒轴方向大致平行。

- 25 根据这样的第 4 实施方式, 除了与上述实施方式的效果 (1)~(5) 同样的效果之外, 还可达到如下效果。

(20) 由于步进电机 43A~43C、轮系 44A~44C 被配置在机芯 4 的外周附近, 因此可确保中央部有较宽的空间。进而, 通过在机芯 4 的中央部配置天线 5, 可扩大天线 5 的截面积。这样, 与天线 5 交链的交链磁通增大, 可提高天线 5 的接收性能。

第5实施方式

参考图12,对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第5实施方式进行说明。图12表示第5实施方式的天线附近的部分截面图。

- 5 第5实施方式的基本结构(基本构造和各部件的材质等)与第1实施方式相同,但天线的轴方向具有特征。

在图12中,与第1实施方式相同,设有由金属部件形成的外壳1,在外壳1与风挡23之间设置有金属性的表盘环15。表盘环15具有从外壳1的开口边缘朝向开口中央的稍稍向外伸出的突条部151。通过表盘环15来确定从时间观察方向看的表盘21的外周形状,通过表盘环15的表面装饰性和表盘表面的装饰性可提高设计性。

10 天线5被表盘21和后盖3夹着,夹着由塑料形成的中框14设置在接近外壳1的位置。天线5的轴线方向 L_5 相对外壳1的筒轴方向 L_1 稍微倾斜。亦即,天线5的表盘21一侧的端面朝向外壳1的中央稍稍偏斜。天线5的轴线方向 L_5 偏离表盘环15的突条部151的程度。并且,天线5的倾斜角度没有特别的限制,只要是45度、30度、15度、10度、5度等天线5的轴线方向 L_5 偏离表盘环15的程度的、在天线5的轴线方向 L_5 通过外壳1的开口的范围内均可。

并且,表盘21和后盖3由具有非导电性且非磁性的部件来形成。

- 20 根据这样的第5实施方式,除了与上述实施方式的效果(1)~(6)同样的效果之外,还可达到如下效果。

(21)通过使天线5的轴线倾斜,可避免配置在外壳1的开口内的金属部件(表盘环15)与天线5的轴线方向 L_5 相交。因此,在天线5的轴线方向 L_5 上,不会由金属部件(表盘环15)屏蔽标准电波的磁场,从外壳1的开口进入的标准电波的磁场分量可以与天线5交链。其结果,可提高天线5的接收性能。

第6实施方式

参考图13,对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第6实施方式进行说明。图13是表示第6实施方式的天线5的平面配

置的主要部分的平面图。

第6实施方式的基本结构（基本构造和各部件的材质等）与第1实施方式相同，但在天线的形状和位置方面具有特征。

5 天线5以沿机芯4的外周形状的状态配置在机芯4内，线圈52是被绕制在沿外壳1的内周的截面为圆弧形状的磁心51上而形成的。天线5被配置在机芯4的外缘。

在外壳1的内侧，设置有把机芯4固定在外壳1内的中框14。中框14由非导电性且非磁性的部件例如塑料等形成。进而，由于在天线5与外壳1之间夹置有中框14，因此天线5与外壳1被隔离，天线5与外壳1通过中框14被电气绝缘。

天线5的轴线（图13的垂直于纸面的方向）与外壳1的筒轴方向（图13的垂直于纸面的方向）大致平行。

根据这样的第6实施方式，除了与上述实施方式的效果（1）～（6）同样的效果之外，还可达到如下效果。

15 （22）由于天线5被配置在机芯4的外缘与外壳1之间，因此可以将机芯4配置在外壳1的中央侧的宽大的空间内。此外，由于天线5具有沿外壳1的内周形状，因此可消除无用空间，提高空间利用率。

第7实施方式

20 参考图14至图17，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第7实施方式进行说明。

图14表示第7实施方式的从表盘侧看到的平面图。图15表示沿图14中的XV-XV线的截面图，图16表示沿图14中的XVI-XVI线的截面图。

该电波校正钟表100是手表型钟表，如图14、图15、图16所示，具有环状（两端开口的短筒形状）的外壳1。

25 外壳1是环状的金属性部件，其在作为驱动各指针的齿轮的轴线方向（例如2号轮444的轴线方向）的筒轴方向 L_1 的两端面开口，例如，由黄铜、不锈钢、钛合金等形成。与环的直径相比，外壳1的厚度较小，为小于等于10mm或小于等于5mm。在外壳1的外周相互相反的位置，形成有安装手表用表带的安装部11、12。此处，从外壳1的中心点来看，

把设置安装部 11、12 中的一方的方向作为 12 点钟方向，把设置安装部 11、12 的另一方的方向作为 6 点钟方向。在图 14 中，把上方（安装部 11 一方）作为 12 点钟方向，把下方（安装部 12 一方）作为 6 点钟方向。

从大约 3 点钟方向贯通外壳 1 的壳体，设置有作为外部操作装置 13 5 的柄轴 131。柄轴 131 的一端位于外壳 1 的外侧，同时，在该端设有柄头 132。柄轴 131 的另一端位于外壳 1 的内侧，同时，在该另一端侧设有轭杆 133 和调节杆 134。轭杆 133 与离合轮 135 接合，通过拔出柄轴，通过调节杆 134 和轭杆 133，使离合轮 135 沿柄轴 131 的轴方向移动。这样，可校正指针位置，校正日轮（未图示）。由柄轴 131、轭杆 133、调节杆 10 134 和离合轮 135 等构成拨针部。

如图 15、图 16 所示，在外壳 1 的一方开口侧设置有时间显示装置 2 和光发电装置，在外壳 1 的另一方开口侧设置有作为封闭该开口的盖部的后盖 3。

时间显示装置 2 具有：表盘 21，其具有与外壳 1 的筒轴方向 L_1 （图 15 14 中的垂直于纸面的方向）大致正交的时间显示面 211；指针 221、222，其在该表盘 21 上转动。

表盘 21 大致为圆板状，具有封闭外壳 1 的开口的面积。表盘 21 由具有透光性、非导电性且非磁性的部件形成，例如由无机玻璃或塑料、纸类或陶瓷等形成。时间显示面 211 被设置为朝向外部，可从外部进行 20 观察，在时间显示面 211 上的接近外缘处，圆环状地印有表示时间的数字（未图示）。也可以在时间显示面 211 上，进行设置图案或涂层的表面加工。

指针具有：表示分的分针 221 和表示小时的时针 222。指针 221、222 两者都由黄铜、铝、不锈钢等金属部件形成。

25 隔着指针 221、222，面对表盘 21 设置有风挡 23。风挡 23 具有堵塞外壳 1 的开口的面积。风挡 23 由具有非导电性且非磁性的透光性部件形成，例如由无机玻璃或有机玻璃形成。

在表盘 21 的时间显示面 211 的反对侧，设置有光发电装置 6。光发电装置 6 具有：光电变换元件 61，其作为通过光电变换进行发电的光电

变换部；支撑基板 62，其用于载置并支撑光电变换元件 61。

光电变换元件 61 为具有与表盘 21 大致相同面积的板状，从表盘 21 侧开始，按透明电极层（TOC）、半导体层、透明电极层的顺序层叠构成（图示省略）。透明电极层是透明电极膜，作为透明电极膜，例如可列举
5 出 SnO_2 、 ZnO 、ITO（铟锡氧化物）等。半导体层是微结晶或非晶质的硅，是具有 pn 接合结构的 PIN 型的光电二极管。光电变换元件 61 通过透光的表盘 21 露在外部。

支撑基板 62 由不锈钢等磁性材料或纯铁、坡莫合金、以钴为主要成分的非晶形合金、以铁为主要成分的非晶形合金等高导磁率部件形成。
10 支撑基板 62 为与光电变换元件 61 的面积大致相同的板状，在与表盘 21 相反的一侧，被粘接在光电变换元件 61 上，

并且，光电变换元件 61 或支撑基板 62 的形状或面积可根据不同情况进行各种选择，除圆形、四角形、三角形之外，例如可以自由形成各种角色的形状。

15 后盖 3 与表盘 21 隔开规定距离相对设置，它具有封闭外壳 1 的开口 1 的面积。后盖 3 可由铁氧体、纯铁、非晶形金属等高导磁率部件形成。

在外壳 1 的内侧，在光发电装置 6 与后盖 3 之间设置有：具有计时功能的机芯 4；将机芯 4 保持在外壳 1 内的中框 14；对机芯 4 供给电力的电池 49；接收包含时间信息的标准电波的天线 5A、5B。

20 机芯 4 具有：包含有石英振子 411 的石英振子单元 41；作为具有控制功能的控制部（计时控制部）的电路块 42；作为使指针 221、222 转动的驱动装置的压电致动器 48；将压电致动器 48 的动力传递到指针 221、222 的轮系 44；从外壳 1 的筒轴方向 L_1 夹着轮系 44 的底板 46 和轮系轴承 47。

25 石英振子单元 41 具有：基准时钟用的石英振子 411；作为调谐为标准电波的频率（60KHz、40KHz）的调谐信号生成用石英振子的 60KHz 用石英振子 412 和 40KHz 用石英振子 413。调谐信号生成用石英振子 412、413 被配置在大约 9 点钟方向。

石英振子单元 41 和电路块 42 配置在大约 9 点钟方向。图 17 表示石

英振子单元 41 和电路块 42 的功能方框图。

电路块 42 具有：接收电路 421，其处理由天线 5A、5B 接收的标准电波，将其作为时间信息输出；存储电路 422，其存储从接收电路 421 输出的时间信息；中央控制电路 423，其用来自石英振子 411 的时钟脉冲计数当前时间的同时，用接收的时间信息校正当前时间；驱动电路 425，其用于驱动压电致动器 48；针位置检测电路 426，其用于检测指针位置。

接收电路 421 具有：放大由天线 5A、5B 接收的标准电波的放大电路；抽出期望的频率成分的滤波器；解调信号的解调电路；解码信号的解码电路等。

10 存储电路 422 在临时存储由接收电路 421 解码后的时间信息的同时，对比所存储的多个时间信息，判断接收是否成功。

中央控制电路 423 具有：振荡电路；分频电路；计数当前时间的当前时间计数器；以及根据接收的时间信息校正当前时间计数器的计数值的时间校正电路等。中央控制电路 423 具有接收控制电路 424，其用于存储接收电路 421 的接收日程，同时，控制接收动作，作为接收日程，可设定为从凌晨 2 时到凌晨 2 时 6 分进行接收动作。此外，当根据外部操作装置 13 的输入操作，指示接收控制电路 424 强制接收时间信息时，根据来自接收控制电路 424 的输出信号，由接收电路 421 执行接收动作。

20 驱动电路 425 在从中央控制电路 423 发出指示的定时，对压电致动器施加驱动脉冲。

针位置检测电路 426 检测指针（分针 221、时针 222）的针位置，将检测结果输出到中央控制电路 423。在中央控制电路 423 中，将来自针位置检测电路 426 的检测结果与时间计数器的计数值进行比较。进而，根据该比较结果，指示驱动电路 425 输出使指针位置与计数器值一致的脉冲。

25 驱动装置具有压电致动器 48。压电致动器 48 具有：形成大约为矩形扁平状的加强板 481；粘贴在该加强板 481 正反两面的压电元件 483；设置在压电元件 483 表面的电极（未图示）。进而，通过向电极施加交流电压，激励压电元件 483，设置在加强板 481 的对角位置的凸部 482 描绘大

致圆周轨道进行运动。

轮系 44 具有：第 1 齿轮 443，其被压电致动器 48 的凸部 482 所按压，通过凸部 482 的圆周轨道运动使其转动；第 2 齿轮（2 号轮）444，其与第 1 齿轮 443 啮合，同时，与安装有分针 221 的分针轴 442 一体转动；
5 跨轮 445，其使第 2 齿轮 444 的转动减速到规定周期；筒轮 441，其与跨轮 445 啮合，同时，安装有时针 222。

并且，在跨轮 445 上啮合有小铁轮 446，通过拔出柄轴 131，设置在柄轴 131 一端的离合轮 135 被轭杆 133 按压，与小铁轮 446 啮合。

在表盘 21 侧，底板 46 轴支承着轮系 44，在后盖 3 侧，轮系轴承 47
10 轴支承着轮系 44。底板 46 和轮系轴承 47 由具有非导电性且非磁性的部件形成，例如由塑料或陶瓷形成。并且，光发电装置 6 被夹在底板 46 与表盘 21 之间，通过支撑基板 62 被从底板压向表盘侧，光发电装置的位置被固定。此外，也可以通过用螺钉将支撑基板 62 固定在底板 46 上，来固定光发电装置 6 的位置。

15 轮系 44、压电致动器 48、电路块 42 夹在底板 46 与轮系轴承 47 之间并被一体化，构成机芯 4。

中框 14 是沿外壳 1 的内周的环状部件，包围着机芯 4 的周端面。中框 14 由具有非导电性且非磁性的部件形成，例如由塑料或陶瓷形成。中框 14 被设置在光发电装置 6 与外壳 1 之间和后盖 3 与外壳 1 之间，使支撑基板 62 与外壳 1 绝缘，此外，后盖 3 与外壳 1 也绝缘。并且，也可以用橡胶垫等绝缘体来进行支撑基板 62 与外壳 1 的绝缘，或者后盖 3 与外壳 1 的绝缘。
20

电池 49 是用于储蓄由光发电装置 6 所发电力的 2 次电池，其外壳由金属形成。电池 49 被配置在大约 11 点钟方向，占据着从大约 10 点钟一直到大约 12 点钟的位置。如图 16 所示，光发电装置 6 被配置在电池 49 与表盘 21 之间。
25

作为天线，设置有第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 二个天线，第 1 天线 5A 被配置在大约 4 点钟方向，第 2 天线 5B 被配置在大约 7 点钟方向。

第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 在机芯 4 内被配置在接近外壳的内周。

其中,中框 14 位于第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 与外壳 1 之间,第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 与外壳 1 之间以规定距离隔离。

第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 通过在成为磁心 51A、51B 的棒状铁氧体、纯铁、非晶形金属等高导磁率部件上绕制线圈 52A、52B 来形成,如图 17 所示,第 1 天线 5A 的线圈 52A 和第 2 天线 5B 的线圈 52B 被串联连接。

作为将各线圈 52A、52B 串联连接的结构,例如可例举出:在机芯 4 中,通过被底板 46 和轮系轴承 47 夹住并保持的电路板(图示省略)进行串联连接的结构。例如,也可以在电路板表面形成的导电图案上连接各天线 5A、5B 的线圈 52A、52B。

并且,也可以将石英振子 411、412、413 的各端子和电路块 42 的各端子连接到电路板的导电图案上,使其电气导通。此外,也可以把以电路块 42 为首的电气零部件作为 IC(集成电路)组装在电路板上,通过导通图案,使其与其它电气零部件(天线 5A、5B;石英振子 411、412、413;电池 49)导通。

第 1 天线 5A 的磁心 51A 的截面形状为圆形,第 2 天线 5B 的磁心 51B 的截面形状为矩形。此外,第 1 天线 5A 的磁心 51A 和第 2 天线 5B 的磁心 51B 是将沿轴线方向具有长度的高导磁率部件的多块薄板层叠而成的层叠体。并且,在薄板之间用环氧系等具有绝缘性的粘合剂进行粘接。

把第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 与外壳 1 的筒轴方向 L_1 大致平行,第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 的端面与支撑基板 62 和后盖 3 相对并接触。

此处,以朝向后盖 3 侧稍稍鼓起为凸状的程度翘曲形成支撑基板 62,此外,以朝向支撑基板 62 鼓起为凸状的程度翘曲形成后盖 3,当组装第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 时,用支撑基板 62 和后盖 3 紧紧地夹着天线磁心 51A、51B。这样,通过支撑基板 62 和后盖 3 的复原力,天线磁心 51A、51B 被紧紧地压接在支撑基板 62 和后盖 3 上。

并且,若第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 的端面充分接近支撑基板 62 和后盖 3,也可以不一定接触。

此外,为了减小天线磁心 51A、51B 的磁阻,示例了用与天线磁心 51A、

51B 相同的材质形成支撑基板 62 和后盖 3 的情况。

在轮系轴承 47 上，贯通形成有使第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 插入通过的插孔 471。

对具有这样结构的第 7 实施方式的动作进行说明。

- 5 根据对石英振子 411 的振荡进行分频所生成的基准时钟，更新时间计数器的当前时间。此外，通过针位置检测电路 426 检测指针（分针 221、时针 222）的位置，将检测结果输出到中央控制电路 423。将指针位置与时间计数器的计数值进行比较，根据比较结果，通过驱动电路 425 驱动压电致动器 48。压电致动器 48 的驱动通过轮系 44 传递到指针 221、222，
- 10 通过指针 221、222 指示时间显示面 211 上的数字，显示当前时间。

其次，对基于标准电波接收动作和标准电波的时间信息的时间校正动作进行说明。

- 当到达接收控制电路 424 中设定的作为接收开始时间的凌晨 2 点钟时，从接收控制电路 424 向接收电路 421 输出接收动作开始指令。或者，
- 15 当通过外部操作装置 13 输入强制接收操作指令时，从接收控制电路 424 向接收电路 421 输出接收开始指令。

- 此处，由于外壳 1 沿筒轴方向 L_1 开口，因此标准电波的磁场分量从该开口进入外壳 1 内。此时，由于支撑基板 62 和后盖 3 的高导磁性，标准电波的磁场被吸引到支撑基板 62 和后盖 3。这样，被表盘 21 和后盖 3
- 20 吸引的磁场穿过天线 5A、5B 的磁心 51A、51B，与线圈 52A、52B 交链。进而，在天线 5A、5B 接收标准电波。

当接收电路 421 接收到接收开始指令时，从电池 49 接受电力供给，开始对由天线 5A、5B 接收的信号（时间信息）进行解码。

- 在将解码后的时间信息临时存储到存储电路 422 的同时，对经过多次（例如 6 次）接收所得到的前后的时间信息之间进行比较，判断接收的正确性。根据正确接收到的时间信息，由时间校正电路校正时间计数器的当前时间。进而，根据时间计数器的时间校正指针位置，指示与接收时间一致的时间。
- 25

此外，当向表盘 21 照射光时，光线透过风挡 23 和表盘 21 入射到光

电变换元件 61。这样，由光电变换元件 61 进行光电变换而发电，所发电力（电流）从透明电极供给电池 49 并被蓄电。

根据这样的第 7 实施方式，可以达到下列效果。

（23）通过用金属形成外壳 1，可表现出高级感。而且，由于来自外
5 壳 1 的筒轴方向 L_1 的标准电波由天线 5A、5B 接收，因此即使外壳 1 由金属形成也不会影响天线 5A、5B 的接收性能。

（24）由于外壳 1 的筒轴方向 L_1 的两端开口，因此标准电波的磁场
10 可以从外壳 1 的开口沿筒轴方向 L_1 进入金属制的外壳 1 内。进而，天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 与外壳 1 的筒轴方向 L_1 大致平行。这样，由于进入外壳 1 的磁场会穿过配置在线圈 52A、52B 中心的磁心 51A、51B，因此可用天线 5A、5B 接收标准电波。而且，由于进入外壳 1 内的磁场的方向与天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 大致平行，因此与天线 5A、5B 交链的磁通增大到最大限度，可以飞跃性地提高天线 5A、5B 的接收性能。

（25）由于外壳 1 的筒轴方向 L_1 的两端开口，因此，标准电波的磁
15 场可从外壳 1 的开口进入，而且，天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 沿着进入外壳 1 内的磁场变动方向。因此，由于在进入外壳 1 内的标准电波的磁场原样与天线 5A、5B 交链，因此可提高天线 5A、5B 的接收性能。

由于天线 5A、5B 的接收性能得到提高，因此即使天线 5A、5B 自身
20 被小型化，也可以充分地确保接收强度。进而，通过天线 5A、5B 的小型化，电波校正钟表 100 也可被小型化。

此外，由于天线 5A、5B 的轴线方向 L_{5A} 、 L_{5B} 与外壳 1 的筒轴方向 L_1
大致平行，因此天线 5A、5B 的截面积的大小不会影响外壳 1 的厚度。因此，例如，即使在通过加大天线 5A、5B 的截面积使交链磁通增大的情况下，也可以充分薄地形成外壳 1。

25 （26）在由高导磁率部件形成的支撑基板 62 和后盖 3 的宽面上，标准电波的磁场被导入天线 5A、5B 的轴线。其结果，天线 5A、5B 的交链磁场增大，可提高天线 5A、5B 的接收性能。

（27）由于光发电装置 6 的光电变换元件 61 形成为与表盘 21 大致
相同的尺寸，因此光的受光面积达到钟表结构的最大面积，发电量增大。

进而，即使在光发电装置 6 大的情况下，由于通过支撑基板 62 将标准电波引导到天线 5A、5B 上，因此可进一步提高天线 5A、5B 的接收性能。因此，在时钟的结构上，还可达到使发电量变为最大，同时将天线 5A、5B 的接收性也提高到最高程度的划时代的效果。

5 (28) 由于天线 5A、5B 被配置在大约 4 点钟方向和大约 7 点钟方向，接收时间被设定为凌晨 2 点钟，因此在接收时间，指针 221、222 不在天线 5A、5B 的轴线上。因此，指针 221、222 不会影响标准电波的接收。其结果，可用金属形成指针 221、222，作出具有高级感的设计等，可提高美观性。

10 (29) 由于第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 串联连接，因此通过将由第 1 天线 5A 和第 2 天线 5B 所接收的信号相加，可提高接收性能。

(30) 由于压电致动器 48 在驱动时也不产生磁场，因此即使把压电致动器 48 配置在天线 5A、5B 的近旁，也不会影响天线 5A、5B 的接收性能。

15 例如，当使用产生磁场的步进电机等时，若支撑基板 62 和后盖 3 由高导磁率部件形成，则从步进电机产生的磁场会传导到支撑基板 62 和后盖 3，流入天线 5A、5B。但是，本实施方式中，由于使利用不产生磁场的压电致动器 48，因此，在支撑基板 62 和后盖 3 上不会流过其它噪声(步进电机的磁场等)，在高导磁率部件的支撑基板 62 和后盖 3 上仅集中标准电波的磁场。其结果，由支撑基板 62 和后盖 3 在天线 5A、5B 上感应标准电波的磁场分量，可提高天线 5A、5B 的接收性能。

(31) 在第 1 天线 5A 与电池 49 之间，配置有由柄轴 131、轭杆 133、调节杆 134、离合轮 135 等构成的拨针部(指针校正部)，在第 2 天线 5B 与电池 49 之间，配置有石英振子单元 41 和电路块 42。

25 此处，由于电池 49 的外壳由金属形成，因此在电池 49 的近旁，由支撑基板 62 和后盖 3 感应的磁通也存在被电池 49 的外壳感应的可能性。但是，通过在电池 49 与天线 5A、5B 之间配置柄轴 131 或电路块 42 等，使天线 5A、5B 与电池 49 隔离，可充分确保与天线 5A、5B 交链的磁通，可提高接收性能。

(32) 天线的磁心 51 是由用环氧系树脂相互绝缘的多块薄板层叠而形成的。因此, 在各薄板上产生的涡电流变小。当由支撑基板 62 和后盖 3 感应标准电波的磁场时, 由于在天线 5A、5B 上有非常多的磁通交链, 因此存在着铁损也变大的可能性。但是, 通过抑制涡电流的产生可抑制铁损, 其结果, 可提高天线 5A、5B 的接收性能。

第 8 实施方式

其次, 参考图 18、图 19、图 20, 对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的第 8 实施方式进行说明。

图 18 表示从第 2 实施方式的表盘侧看到的平面图。图 19 表示沿连接天线之间的直线进行剖切的截面图, 图 20 表示天线的连接。

第 8 实施方式的基本结构(基本构造和各部件的材质等)与第 7 实施方式相同, 但第 8 实施方式的特征在于, 光发电装置 6 被分割为许多块。

与第 7 实施方式相同设置有光发电装置 6, 但光发电装置 6 由 3 个发电块 6A~6C 构成。一个发电块是中心角大约为 120 度的扇形, 与第 7 实施方式相同, 具有光电变换元件 61 和支撑基板 62。每个发电块的光发电装置都是独立的, 亦即, 光电变换元件 61 和支撑基板 62 都按发电块分离。3 个发电块的形状大致相同, 3 个发电块相互靠近中心角部分配置, 整体配置为圆形。

此处, 在图 18 中, 将配置在从大约 11 点钟到大约 3 点钟范围的发电块设为第 1 发电块 6A, 将配置在从大约 3 点钟到大约 7 点钟范围的发电块设为第 2 发电块 6B, 将配置在从大约 7 点钟到大约 11 点钟范围的发电块设为第 3 发电块 6C。

第 1 发电块 6A、第 2 发电块 6B 和第 3 发电块 6C 被电气串联连接, 由各发电块所发电力(电流)被串联合成, 蓄电在电池 49 中。

在被第 1 发电块 6A 和第 2 发电块 6B 所夹的大约 3 点钟方向, 隔着光发电装置 6, 在表盘 21 上形成可从表盘 21 侧观察日轮(未图示)的日窗口 212, 该日轮被配置在表盘 21 的相反侧。此外, 为了通过该日窗口 212 观察日轮的日数字, 在第 1 发电块 6A 和第 2 发电块 6B 的支撑基板

62 上, 分别从外周侧形成有切口。

此外, 各发电块 6A~6C 的中心角部分被切去, 使整体的大约中心部形成可插入指针轴的孔。

作为天线, 设置第 1 天线 5A、第 2 天线 5B 和第 3 天线 5C 三个天线, 5 天线 5A~5C 的轴线方向 L_{5A} (5B、5C) 与外壳 1 的筒轴方向 L_1 大致平行。

第 1 天线 5A 被配置在大约 1 点钟方向, 第 2 天线 5B 被配置在大约 5 点钟方向, 第 3 天线 5C 被配置在大约 9 点钟方向。

如图 18、19 所示, 将天线 5A~5C 配置成使天线 5A~5C 的各磁心 51A~51C 的一端接触发电块 6A~6C 的大约中央部分。

10 此外, 天线磁心 51A~51C 的另一端接触由高导磁率部件形成的磁性板 7。与支撑基板 62 相同, 磁性板 7 由不锈钢等磁性材料或纯铁、坡莫合金、钴或铁的非晶形合金等高导磁率部件形成, 例如可举出共用调节指针时使轮系的运动停止的限制杆或覆盖拨针部的操纵杆零件的零件罩等的示例。磁性板 7 按天线 5A~5C 进行设置, 彼此分离。进而, 可由磁 15 性板 7 吸引标准电波的磁场。

并且, 后盖 3 和机芯 4 的基本框架要件 (例如, 底板 46 和轮系轴承 47 等) 由非导电性且非磁性的部件形成。此外, 在后盖 3 上凹入地设置有能嵌入磁性板 7 的凹部 35。

第 1、第 2、第 3 天线 5A~5C 的各线圈 52A、52B、52C, 可以如图 20 20 (A) 所示全部串联连接, 或者也可以如图 20 (B) 所示全部并联连接。或者, 也可以串联和并联并用, 例如, 一方面使第 1 天线 5A 的线圈 52A 与第 2 天线 5B 的线圈 52 B 串联连接, 另一方面, 使第 3 天线 5C 的线圈 52C 与线圈 52A 和线圈 52 B 并联连接。也可以如第 7 实施方式那样, 通过设置在电路基板上的导通图案来进行各线圈的串联或并联连接。

25 根据这样的第 8 实施方式, 除了上述第 7 实施方式的效果 (23) ~ (32) 之外, 还可达到如下效果。

(33) 设置有 3 个天线, 按照天线 5A~5C, 光发电装置 6 被分割为 3 个发电块 6A~6C。而且, 磁性板 7 也相互分离。这样, 由于天线 5A~5C 相互独立, 因此由各天线 5A~5C 独立地进行标准电波的接收。这样,

由于只要通过天线 5A~5C 中的任何一个接收成功即可，因此可以提高成功接收标准电波的概率。

(34) 由于通过支撑基板 62 和磁性板 7 感应标准电波的磁场，因此可提高单个天线的接收性能。这样，根据由一个天线所接收的信号强度，就可以充分地进行时间校正，只要用任何一个天线成功接收标准电波即可，因此可提高成功接收标准电波的概率。

(35) 由于设置有磁性板 7，通过磁性板 7 感应标准电波的磁场，因此可以自由地选择后盖 3 的材质。例如，若后盖 3 与金属制的外壳 1 绝缘，则其既可以是高导磁率部件，也可以是无机玻璃或陶瓷等非导电性且非磁性的部件，或者是黄铜、钛合金等金属。

变形例 1

对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 1 进行说明。

变形例 1 的基本结构（基本构造和各部件的材质等）与第 2 实施方式相同，但具有天线磁心 51A、51B 和表盘 21 被一体形成的特征。

例如，在图 21 所示的例中，表盘 21 具有：在一面上施加了时间显示面 211 的装饰的表盘上板 217；与表盘上板 217 的下面接合为一体的表盘下板 218。表盘上板 217 和表盘下板 218 由高导磁率部件形成。进而，从表盘下板 218 连续一体地突出形成天线磁心 51A。作为这样的将表盘下板 218 和天线磁心 51A 一体形成的方法，可举出压铸、锻造等例子。

并且，表盘上板 217 也可由非导电性且非磁性的部件形成，例如，可以为无机玻璃、陶瓷、塑料等。

根据这样的结构，通过表盘下板 218 与天线磁心 51A 的一体化，可减少零部件的个数，可提高装配性。此外，由于从表盘下板 218 到天线磁心 51A 连续而没有接缝，因此由表盘下板 218 感应的标准电波的磁场可无阻碍地原样与天线 5A 交链。其结果，使天线 5A 的交链磁通增大，因此可提高天线 5A 的接收性能。

并且，当具有 2 个天线时，可以两者都在表盘下板 218 上一体化形成天线磁心，也可以只有其中一方在表盘下板 218 上一体化形成天线磁

心。

此外，由于天线磁心 51A、表盘 21 和后盖 3 由高导磁率部件形成即可，因此，例如，既可以使天线磁心 51A 和后盖 3 一体化形成，也可以使天线磁心 51A、表盘 21 和后盖 3 全部一体化形成。但是，为了高效地进行将天线线圈 52A 绕制在天线磁心 51A 上的行程，最好只将表盘 21 和后盖 3 中的任何一方与天线磁心 51A 一体化形成。

变形例 2

参考图 22，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 2 进行说明。

10 变形例 2 的基本结构与第 2 实施方式相同，但具有如下特征：在表盘 21 和后盖 3 上与天线 5 的端面对应的位置，设置嵌设天线 5 端面的凹部。

图 22 表示变形例 2 的主要部分的截面图中的天线部分。该变形例 2 具有：沿筒轴方向 L_1 的两端开口的外壳 1；由无机玻璃或有机玻璃构成的挡风玻璃（风挡）23；机芯 4；由塑料构成的中框 14；配置在外壳 1 的
15 一方开口的表盘 21；作为配置在外壳 1 的另一方开口的盖部的后盖 3；以及天线 5，其配置在外壳 1 内，由表盘 21 与后盖 3 夹着轴方向的端面。表盘 21 具有可嵌入天线 5 的一个端部的第 1 嵌合凹部 219，后盖 3 具有可嵌入天线 5 的另一个端部的第 2 嵌合凹部 35。

20 外壳 1 由黄铜、钛合金、不锈钢、铝等导电性金属形成，在外壳 1 内，除天线 5 之外，还配置有机芯 4 等。

表盘 21 和后盖 3 由高导磁率部件形成，在表盘 21 和后盖 3 上可通过标准电波的磁场。并且，表盘 21 和后盖 3 通过夹置的中框 14 与外壳 1 绝缘。

25 在表盘 21 上，凹入设置有朝向外壳 1 的内部开口的第 1 嵌合凹部 219。亦即朝向后盖 3 一侧开口设置有第 1 嵌合凹部 219。第 1 嵌合凹部 219 的深度形成为比表盘 21 的厚度 (T_1) 的一半要深，例如，从第 1 嵌合凹部 219 的底面到另一面（时间显示面）的薄壁部的厚度 (t_1) 最好满足下式。

$$t_1 \leq T_1 \div 2$$

进而，最好满足下式。

$$t_1 \leq T_1 \div 3$$

- 并且，对第1嵌合凹部219的深度没有特别限定，薄壁部的厚度(t_1)
5 例如也可以大于等于表盘21的厚度(T_1)的一半，反之，对薄壁部的厚度(t_1)的下限也没有特别限定，只要形成能维持表盘21的强度的第1嵌合凹部219的深度即可。

- 第1嵌合凹部219的开口面积比天线5的磁心的截面积稍大，例如，其宽度为：在磁心51上绕制线圈52的状态下，可插入天线5的端部。
10 此外，第1嵌合凹部219的边缘形成为直径向外扩大的锥形。

在后盖3上，朝向外壳1的内方，亦即朝向表盘21的开口，凹下设置有第2嵌合凹部35。最好使第2嵌合凹部35的深度相对于后盖3的厚度(T_2)满足下式。

$$t_2 \leq T_2 \div 2$$

- 15 此处， t_2 是从第2嵌合凹部35的底面到后盖3的另一面的薄壁部的厚度。

进而，最好满足下式。

$$t_2 \leq T_2 \div 3$$

- 并且，对第2嵌合凹部35的深度没有特别限定的理由与对第1嵌合凹部219说明的相同。
20

第2嵌合凹部35的开口面积为可以插入天线5的端部的宽度，第2嵌合凹部35的边缘形成为直径向外扩大的锥形。

- 将天线5的轴线方向 L_5 配置为与外壳1的筒轴方向 L_1 大致平行。天线5的磁心51的一方端面被插入到表盘21的第1嵌合凹部219内，端面与第1嵌合凹部219的底面紧密接触。天线5的磁心51的另一方端面被插入到后盖3的第2嵌合凹部35内，与第2嵌合凹部35的底面紧密接触。此时，将表盘21和后盖3翘曲，使其稍稍向外壳1的内方鼓起。通过将天线5夹在表盘21与后盖3之间，使天线5的端面与表盘21和后盖3紧密接触的情况与上述第7实施方式的说明相同。
25

根据这样的结构,通过由作为高导磁率部件的表盘 21 和后盖 3 吸引标准电波的磁场,标准电波的磁场从表盘 21 和后盖 3 传递到天线 5 并与其交链。从而,使与天线 5 交链的磁通增大,可提高天线 5 的接收性能。

由于以天线 5 的两端部嵌入到第 1 嵌合凹部 219 和第 2 嵌合凹部 35 的状态,将天线 5 夹在表盘 21 和后盖 3 之间,因此天线 5 的位置被固定。

由于第 1 嵌合凹部 219 和第 2 嵌合凹部 35 的深度部分可延长天线 5 的长度,因此可以对应于天线 5 加长的量,增加线圈 52 的匝数。这样,由于安匝数变大,因此可提高天线 5 的接收灵敏度。

变形例 3

10 参考图 23、图 24,对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 3 进行说明。

变形例 3 的基本结构(基本构造和各部件的材质等)与第 3 实施方式相同,但在表盘 21 和后盖 3 上形成的通孔 213、31 的形状,或嵌设在通孔 213、31 中的高导磁率部件 215、33 的形状方面具有特征。

15 在图 23 中,形成在表盘 21 和后盖 3 上的通孔 213、31,具有使通孔 213、31 的孔径向外扩大的锥形。在通孔 213、31 中嵌设着具有分别对应于通孔 213、31 的形状的锥形的高导磁率部件 215、33。进而,将高导磁率部件 215、33 紧紧按压在天线磁心 51A(51B、51C)的端面上。例如可举出这样的示例:将表盘 21 向天线磁心 51A~C 一侧弯曲形成为凸状,20 以该弯曲的弹力将高导磁率部件 215 按压在天线磁心 51A~C 的端面上。

在图 24 中,表盘 21 具有表盘上板 217 和表盘下板 218。进而,与图 23 相同,在表盘下板 218 和后盖 3 上,设置有向外扩径的通孔 213、31。进而,将表盘 21 侧的高导磁率部件 215 与天线磁心 51A(51B、51C)一体形成,亦即,在天线磁心 51A 的一端设置有连续扩径的高导磁率部件25 215,进而,该天线磁心 51A~51C 从表盘下板 218 的通孔 213 的直径扩大的一侧插入通过。此外,在后盖 3 侧的通孔 31 中嵌入设置着具有对应于该通孔 31 形状的锥形的高导磁率部件 33。

在这样的结构中,高导磁率部件 215、33 向外扩径。亦即,高导磁率部件 215、33 朝向天线磁心 51A~51C 平滑地缩小直径。这样,从高导

磁率部件 215、33 连接到天线磁心 51A~51C 的磁路变得连续而平滑。因此，由高导磁率部件 215、33 感应的电磁波的磁场不会受到太大磁阻，被连续地导入天线磁心 51A~51C 中。其结果，使天线 5A~5C 的交链磁通增大，可提高天线 5A~5C 的接收性能。

5 变形例 4

其次，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 4 进行说明。

在第 3 实施方式（图 10）中，对在表盘 21 和后盖 3 上形成通孔 213、31，并在该通孔 213、31 内嵌设高导磁率部件 215、33 的情况进行了说明，
10 但作为变形例 4，也可以不在表盘 21 和后盖 3 上形成通孔 213、31，而在天线 5 的轴线上，在由非导电性且非磁性的部件形成的表盘 21 或后盖 3、底板 46、轮系轴承 47 上粘贴高导磁率部件。

或者，也可以在表盘 21 和后盖 3 上凹下设置朝向钟表体内方开口的凹部，在该凹部中设置高导磁率部件。

15 而且，在该情况下，也可以将高导磁率部件和天线磁心 51 一体形成。

例如，在图 25（A）中，在表盘 21 和后盖 3 上，形成朝向内方开口的凹部 219、35。表盘 21 可由无机玻璃或塑料形成，后盖 3 可由无机玻璃或塑料形成。天线磁心 51A 具有从两端向与轴线大致正交的方向伸出为法兰状的上端侧和下端侧的凸缘部 53，凸缘部 53 被嵌入表盘 21 和后
20 盖 3 的凹部 219、35 中。此外，在底板 46 和轮系轴承 47 上，切去外周的一部分形成切口部 461，从该切口部 461 可插入天线 5。并且，在图 25（B）中，表示出从外周侧将凸缘部 53 插入在底板 46 和轮系轴承 47 的切口部 461 中的状态。

在这样的结构中，也可由凸缘部 53 感应标准电波的磁场，增大天线
25 5 的交链磁通，提高天线的接收性能。

变形例 5

参考图 26、图 27、图 28，对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 5 进行说明。

变形例 5 与上述实施方式相同具有天线 5，但在安装天线 5 中使用线

圈架这一点上具有特征。

在图 26 (A) 中, 电波校正钟表 100 具有: 底板 46, 其安装着驱动装置 (电机) 或轮系等机芯构成零部件; 表盘 21 和后盖 3, 其分别配置在底板 46 的正反两面侧; 天线 5, 其用于接收标准电波; 磁性板 7, 其用于感应标准电波的磁场。

底板 46、表盘 21 和后盖 3 由非导电性且非磁性的部件、例如无机玻璃或塑料形成。底板 46 具有: 插进嵌入天线 5 的插孔 464; 在后盖 3 侧的面上凹下设置的、用于安装固定天线 5 的安装凹部 462; 在表盘 21 侧的面上嵌入设置磁性板 7 的载置凹部 463。

天线 5 具有线圈架 54、铁心 (磁心) 51 和线圈 52。如图 26 (B) 所示, 线圈架 54 由非导电性且非磁性的部件 (例如塑料) 形成, 它是具有筒孔 543 的筒状部件, 其具有: 绕制线圈 52 的筒状筒体 542; 从筒体 542 伸出为法兰状的法兰部 541。进而, 在线圈架 54 的筒体 542 中插进嵌入铁心 51, 在筒体 542 上绕制线圈 52。

磁性板 7 是由与上述相同的高导磁率部件形成的板状体。

天线 5 被插入底板 46 的插孔 464 中, 法兰部 541 以配合在安装凹部 462 的状态, 由紧固螺钉 8 安装固定在底板 46 上。从表盘 21 一侧将磁性板 7 设置在载置凹部 463 中, 以磁性板 7 和铁心 51 紧密接触的状态, 将底板 46 和磁性板 7 粘接固定。并且, 磁性板 7 也可以不粘接在底板 46 上, 而是粘接在铁心 51 或线圈架 54 上。

根据这样的结构, 可以通过线圈架 54 将天线 5 简便地安装固定在底板 46 上。此外, 由磁性板 7 感应标准电波的磁场, 在天线 5 的铁心 51 上交链大量的磁通, 可提高天线 5 的接收性能。

此处, 在图 26 中的铁心 51 和磁性板 7 是分体的, 但如图 27 所示, 也可以通过注塑成型等将铁心 51 和磁性板 7 一体成型。若这样将铁心 51 和磁性板 7 一体化, 则可以减少零部件的个数, 简化安装。

或者, 也可以如图 28 (A) 所示, 将磁性板 7 一体地设置在铁心 51 的两端面上。在这样的情况下, 如图 28 (B) 所示, 也可以在线圈架 54 上形成狭缝 544, 利用塑料的弹性来扩张线圈架 54 的狭缝 544, 从间隙

被扩大的狭缝 544 将铁心 51 嵌入到线圈架 54 中。当这样将铁心 51 嵌入到线圈架 54 之后，在线圈架 54 上绕制线圈 52，如图 28 (A) 所示，将该线圈架 54 安装在底板 46 上。

变形例 6

- 5 对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 6 进行说明。

变形例 6 的基本结构（基本构造和各部件的材质等）与第 1 实施方式相同，但在外壳 1 具有金属薄板盖这一点上具有特征。

- 10 在图 29 中，电波校正钟表 100 具有外壳 1、后盖 3、表盘 21、风挡 23、机芯 4 和天线 5。

外壳 1 具有将金属制薄板盖 162 外嵌到基体 161 上的结构，该基体 161 由非导电性且非磁性的部件例如塑料形成。

- 15 后盖 3 由非导电性且非磁性的部件例如塑料形成，通过将直立设置在外缘部的卡合钩 36 卡合在外壳 1 的卡合凹部 163 上，将后盖 3 卡合在外壳 1 上。

在这样的结构中，即使在外壳 1 的外表面上具有金属制薄板盖 162，天线 5 也可以接收从外壳 1 的开口进入外壳 1 内的标准电波。因此，在通过金属制薄板盖 162 得到高级装饰性的同时，还可以确保良好的接收性能。

- 20 变形例 7

对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 7 进行说明。

- 25 变形例 7 的基本结构（基本构造和各部件的材质等）与第 1 实施方式相同，但在时间显示装置通过数字显示进行时间显示这一点上具有特征。

在图 30 中，电波校正钟表 100 具有外壳 1、时间显示装置 2、风挡 23、后盖 3、分型环 18、具有钟表电路等的钟表模块 9 和天线 5。

外壳 1 是与上述相同的金属制外壳，在内周面上具有突出形成的台阶 17。风挡 23、后盖 3 由非导电性且非磁性的无机玻璃或塑料形成。

上述时间显示装置 2 通过由液晶显示板 (LCD) 进行的数字显示来显示时间。时间显示装置 2 围绕台阶 17 被固定。

分型环 18 被设置在台阶 17 和风挡 23 之间,使得通过风挡 23 看不到时间显示装置 2 的外缘。分型环 18 既可以由非导电性且非磁性的部件例如塑料形成,或者也可以由金属部件形成。

并且,后盖 3 通过螺纹拧在外壳 1 上。

此处,在分型环 18 是金属制的情况下,最好把天线 5 配设在比分型环 18 的内缘更靠内侧的位置,以使天线 5 的轴线 L_5 的延长线不会与分型环 18 交叉。这样,用天线 5 接收标准电波时不会受到分型环 18 的屏蔽。

10 变形例 8

参考图 31,对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 8 进行说明。

变形例 8 的基本结构(基本构造和各部件的材质等)与第 1 实施方式相同,但后盖设有玻璃板部,此外,在表盘 21 的背面设有金属环。

15 图 31 (A) 是变形例 8 的主要截面图,(B) 是从表盘侧看到的平面图,(C) 是从后盖侧看到的平面图。

在图 31 中,电波校正钟表 100 具有外壳 1、表盘 21、机芯 4、后盖 3 和天线 5。

表盘 21 由非导电性且非磁性的部件形成,具有半透光性。如图 31 (A)、(B) 所示,在时间显示面 211 的相反侧,在表盘 21 的外周部粘贴设置有金属环 19。该金属环 19 具有通过提高表盘 21 的光反射率来提高装饰性的效果。并且,也可以将金属环 19 设置在时间显示面 211 侧。

后盖 3 具有:由金属部件形成为环状的环境部 37;嵌设在该环境部 37 内侧的作为磁场可通过部的玻璃板部 38。

25 如图 31 (A) ~ (C) 所示,天线 5 被重合配设在无机玻璃的玻璃板部 38 的平面上。亦即,当从时间观察方向投影天线 5 和玻璃板部 38 时,天线 5 的投影像包含在玻璃板部 38 的投影像中。

并且,从美观的观点来说,最好使玻璃板部 38 是以钟表的中心(例如指针轴)为中心的圆形,但也可以只使与天线 5 对应的部分为玻璃板

部 38。

进而，该玻璃板部 38 起到作为磁场可通过部的作用。

此外，玻璃板部 38 的面积至少比天线 5 的端面的面积大，最好是大于等于天线 5 的端面面积的二倍。

5 此外，最好使天线 5 的轴线的延长线不与金属环 19 交叉。

根据这样的结构，通过作为磁场可通过部的玻璃板部 38，由天线 5 接收标准电波。此外，由于天线 5 的轴线的延长线不与金属环 19 交叉，而与作为磁场可通过部的表盘 21 交叉，因此标准电波不会被金属环 19 屏蔽，可以由天线 5 接收标准电波。

10 变形例 9

对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 9 进行说明。

变形例 9 与上述实施方式同样地具有天线，但天线（或天线铁心）的纵横比具有特征。

15 在图 32 中示出天线 5，天线铁心 51 的内径 D 比天线铁心 51 的高度 H 大。

此处，在正交于时间观察方向亦即正交于外壳 1 的筒轴的截面中，规定天线铁心 51 的内径 D 。此外，在时间观察方向的长度、即平行于外壳 1 的筒轴 L_1 的方向，规定天线铁心 51 的高度 H 。当天线 5 的轴线方向
20 倾斜于外壳 1 的筒轴时也是如此。

在这样的结构中，对不能过多加大钟表厚度的手表来说，使天线铁心 51 的内径 D 大于高度 H ，可以形成能够增大交链磁通的结构。其结果，可提高天线 5 的接收性能。此外，若减小天线铁心 51 的高度 H ，则可以减小电波校正钟表 100 的厚度。

25 并且，当然，如上述实施方式所述，也可以使天线 5 的轴线方向的长度（纵向长度）比正交于轴线方向的截面的直径（横向宽度）长。

变形例 10

对作为本发明的带无线功能的电子钟表的电波校正钟表的变形例 10 进行说明。

变形例 10 是光发电装置 6 的支撑基板 62 由高导磁率部件形成的第 7 实施方式和第 8 实施方式的变形例。作为变形例，光发电装置 6 的支撑基板 62 既可以由非导电性且非磁性的部件例如聚酰亚胺树脂等塑料或无机玻璃、陶瓷、纸等形成，也可以在该支撑基板 62 的上面配设光电变换元件 61。进而，这样的支撑基板 62 就成为磁场可通过部。

并且，本发明的波校正钟表并不只限于上述实施方式，在不脱离本发明的宗旨的范围内，当然可以添加各种变更。

在上述实施方式中，对天线 5 的个数没有特别限制，即可以是一个也可以是多个，当使用多个天线 5 时，天线的线圈既可以串联连接，也可以并联连接，也可以并用串联连接和并联连接。

当使用多个天线 5 时，也可以如上述实施方式说明的那样，将若干个天线 5 的轴线配置为与外壳 1 的筒轴大致平行，而将其它天线 5 的轴线配置成与外壳的筒轴大致正交。

外壳 1 的形状并不限于短圆筒形状的环，例如，当然也可以是大致为长方形或八角形、四角形等短筒形状。而且，外壳 1 既可以通过将外周侧和内周侧分别用不同的部件成型后再一体化来形成，或者，也可以通过将玻璃边缘部和壳体部分别由不同的部件成型后再一体化来形成。

外壳 1 的轴方向并不限于两端开口，例如，也可以在环状的壳体部上一体地设置底板（有底筒状）。亦即，外壳 1 与后盖 3 也可以一体形成（单片型）。

此时，天线 5 的铁心相对的后盖 3 的部分最好是由无机玻璃或塑料构成。该无机玻璃或塑料成为磁场可通过部。

在第 2 实施方式中，当外壳 1 相对表盘 21 和后盖 3 绝缘时，也可以不必插入中框 14，用非导电性部件只形成外壳 1 的内面。

对将接收预定时间设定为凌晨 2 点钟，将天线 5 配置在指针和天线 5 在该接收预定时间不重合的位置的情况进行了说明，但也可以设定成：在通过强制接收操作开始接收时，当指针和天线 5 重合时，自动地进行使指针偏离天线 5 的轴线的回避运动。

在第 2 实施方式中，当然可以不用压电致动器而采用步进电机。此

时，在由天线接收标准电波时，只要中止步进电机的驱动即可。

在第7实施方式中，作为驱动装置并不限于压电致动器48，例如，当然可以是步进电机。

对底板46、轮系轴承47采用非导电性且非磁性的塑料或陶瓷进行了说明，但是，例如，当从表盘侧观察底板46、轮系轴承47时，若底板46、轮系轴承47的面积较小，也可以用黄铜等金属。

由于支撑基板62和天线磁心51同时由高导磁率部件形成，因此也可以一体形成。亦即，也可以从支撑基板62起连续地凸设形成天线磁心51。

10 天线5的轴线方向 L_5 并不限于与外壳的筒轴 L_1 大致平行的情况，例如，只要天线5的轴线 L_5 的延长线通过外壳1的开口即可。这样，标准电波可以不受到外壳1的壳体屏蔽而被吸引到支撑基板62，并原样与天线5交链。而且，由于只要天线5的端面与外壳1开口的支撑基板62相对配置即可，因此，当支撑基板62具有向外壳1的内侧弯折或弯曲的形
15 状时，若天线5与支撑基板62相对配置，则对天线5的轴线 L_5 的方向不作特别限定。例如，天线的轴线 L_5 也可以与外壳1的筒轴 L_1 正交。

此外，由于在支撑基板62与天线5之间只要能够导磁即可，因此即使当支撑基板62与天线5的端面分离时，只要在支撑基板62与天线5的端面之间设置导磁装置即可。导磁装置可由高导磁率部件等形成、也
20 可以由一端接触支撑基板62，另一端接触天线磁心51的端面的导磁部件等构成。

在第8实施方式中，天线5A、5B、5C、支撑基板62、磁性板7分别形成，由于无论天线磁心51A、51B、51C、支撑基板62、磁性板7只要由高导磁率部件形成即可，因此，例如，可以使天线磁心51A、51B与支撑
25 基板62一体形成，也可以使天线磁心51与磁性板7一体形成。

此外，对分别设置3个光发电装置6和天线5并使它们一一对应的情况进行了说明，但是，例如光发电装置6也可以分离为4个或5个块，而且，还可以使2个或3个天线5与一个光发电装置6的块对应来进行设置。

对光伏发电装置 6 被分离为 3 个的情况进行了说明，但是，例如也可以使光电变换元件 61 只有一个，而支撑基板 62 被分离为 3 个。

而且，光伏发电装置 6 并不限于在上述实施方式中所说明的结构，也可以具有接受光线进行发电的机构。

- 5 在各实施方式中，天线 5 的磁心（铁心）51 也可以由绕制为螺旋的非晶形金属（例如，钴系或铁系的非晶形金属）薄板形成。此时，最好使螺旋的中心线与天线 5 的轴线一致。根据这样的结构，由于磁通容易通过磁心（铁心），因此可提高天线的接收性能。

- 10 已对天线 5 具有磁心（铁心）51 的情况进行了说明，但天线 5 也可以是无磁心天线。

也可以代替后盖 3 设置光伏发电装置 6，将光伏发电装置 6 配置在外壳 1 的两端。

- 15 在上述变形例 2 中，除了如上所述由高导磁率部件形成表盘 21 和后盖 3 之外，也可以使表盘 21 和后盖 3 都采用黄铜、钛（或钛合金）、不锈钢、铝等导电性金属。在此情况下，最好使表盘 21 和后盖 3 对外壳 1 绝缘。进而，当表盘 21 和后盖 3 是导电性金属时，标准电波通过第 1 嵌合凹部 219 的薄壁部和第 2 嵌合凹部 35 的薄壁部到达天线 5。

- 20 在上述实施方式中，外壳 1 由金属性部件形成，但外壳 1 的材质不一定限定于此。例如，也可以由塑料或陶瓷等具有非磁性且非导电性的部件形成。

外壳 1 并不限于在轴方向的两端面开口，例如，也可以在环状的壳体部一体地设置底板（有底筒状）。此外，外壳 1 不限于金属性，例如也可以由合成树脂形成。

- 25 在上述实施方式中，为了使表盘 21、后盖 3、底板 46 和轮系轴承 47 等不屏蔽电波，最好由具有非导电性且非磁性的部件来形成它们，在某些情况下，只要具有非导电性即可。

或者，在某些情况下，表盘 21 和后盖 3 也可以由非磁性但具有导电性部件，例如由黄铜或铝等形成。此时，表盘 21 和后盖 3 最好对外壳 1 绝缘。这是由于有时根据电波电场的性质，通过由黄铜或铝等吸引电波

的电场分量，可提高天线 5 的接收性能。并且，在这样的情况下，最好在表盘或后盖上对应于天线的位置形成薄壁部，使标准电波容易导通。

作为可由带无线功能的电子钟表的天线接收的电波，可例举出频率为 40kHz ~ 77.5 kHz 的包含时间信息（时间码）的标准电波，但是，
5 此外，也可以是频率为 125kHz ~ 135 kHz 的包含无线信息的电波，或者也可以是其它频带的无线信息。此外，也可以由带无线功能的电子钟表的天线接收从无线 IC 标志（RFID）发送的电波。

作为由天线接收的无线信息，例如可例举出天气预报、股票信息、大事信息、商业信息等。也可以在通过与外部网络连接的车站的检票口、
10 或主题公园的门时，用带无线功能的电子钟表的天线进行接收。进而，控制部解码这些信息，例如对时间显示装置等的受控部进行使其进行规定动作的动作控制。例如，若电波为标准电波，控制部进行使时间显示装置显示时间的控制动作，若电波信息为天气预报或股票信息等，则进行使规定的显示装置显示这些信息等的控制动作。

15 本发明可以是手表、座钟、挂钟、设置于街头或公园等室外钟表等钟表，或者也可以是具有钟表部的电子设备，特别是便携式电子设备，例如移动电话或 PDA（个人数字助理-便携式信息终端），无线寻呼机（便携式无线寻呼接收机）等。

本发明可用于带无线功能的电子钟表，例如，可用于电波校正钟表。

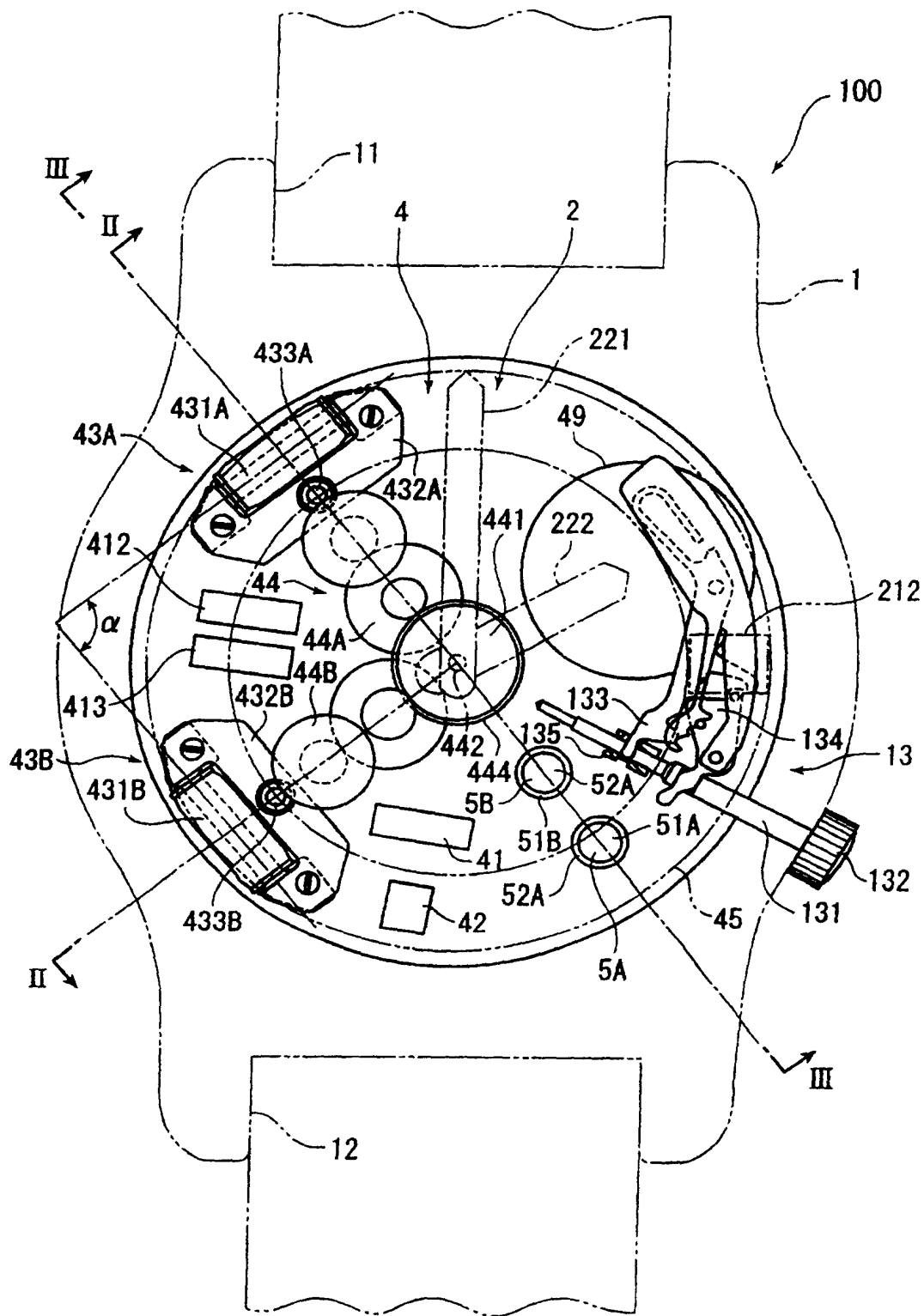


图 1

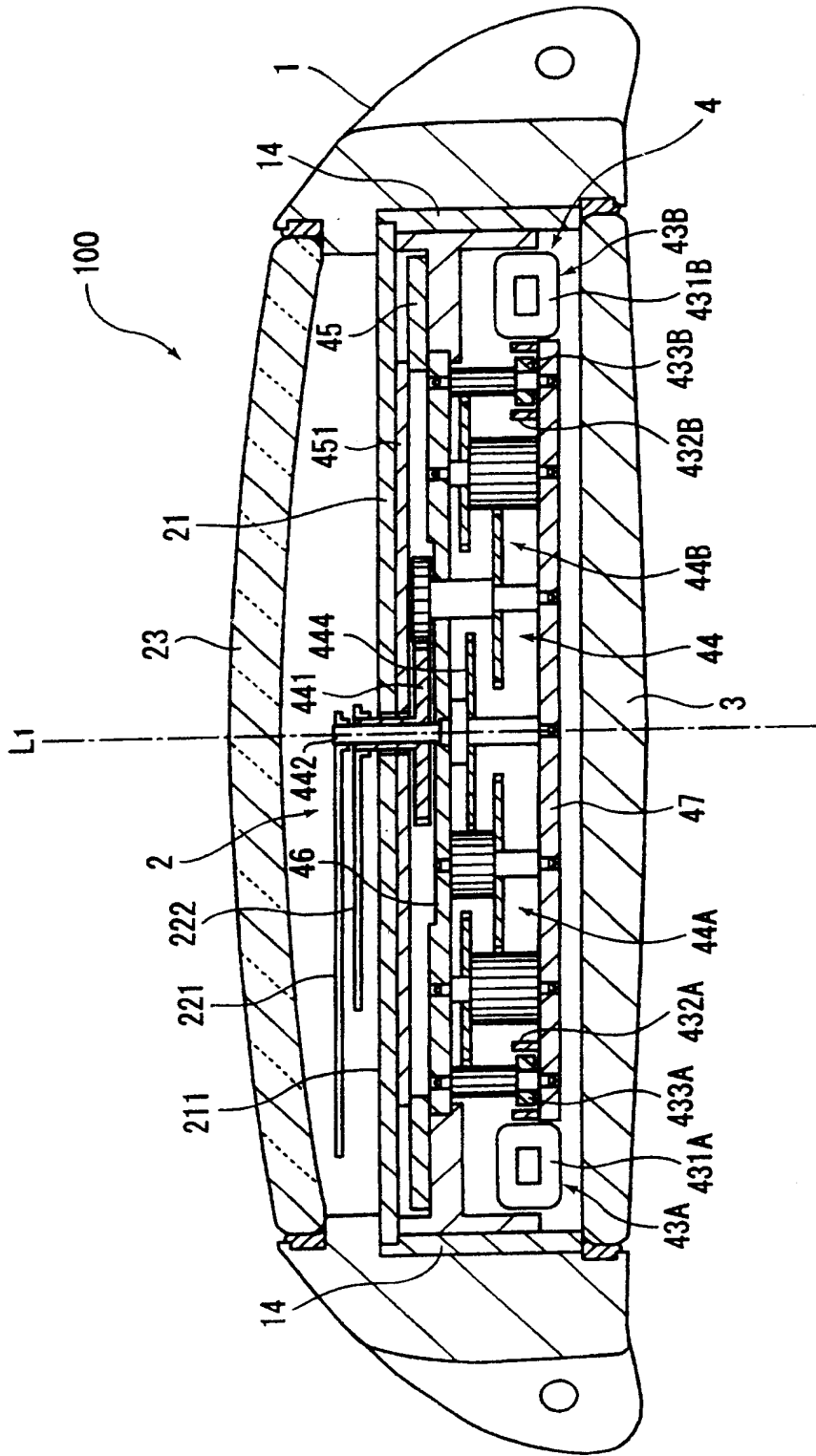


图 2

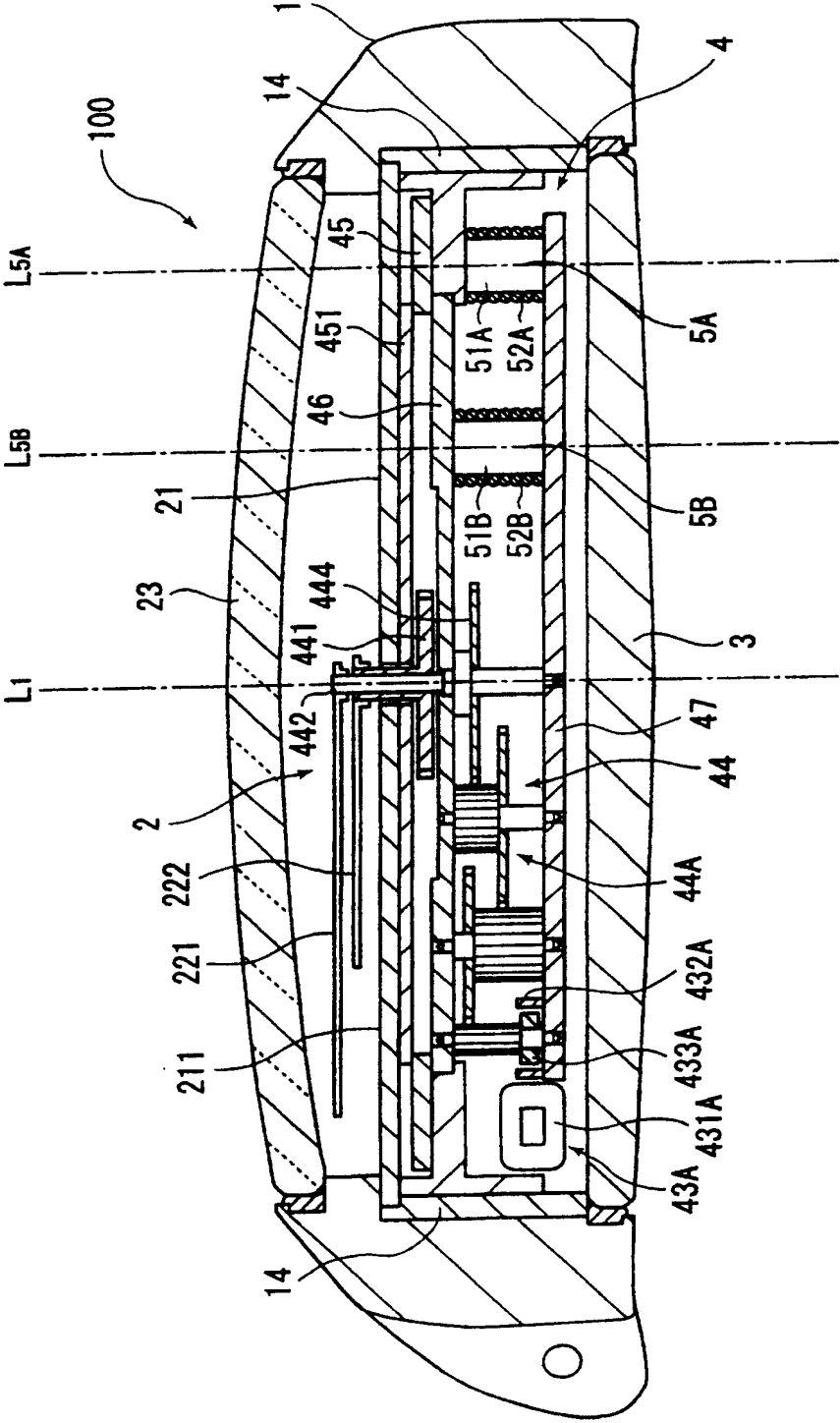


图 3

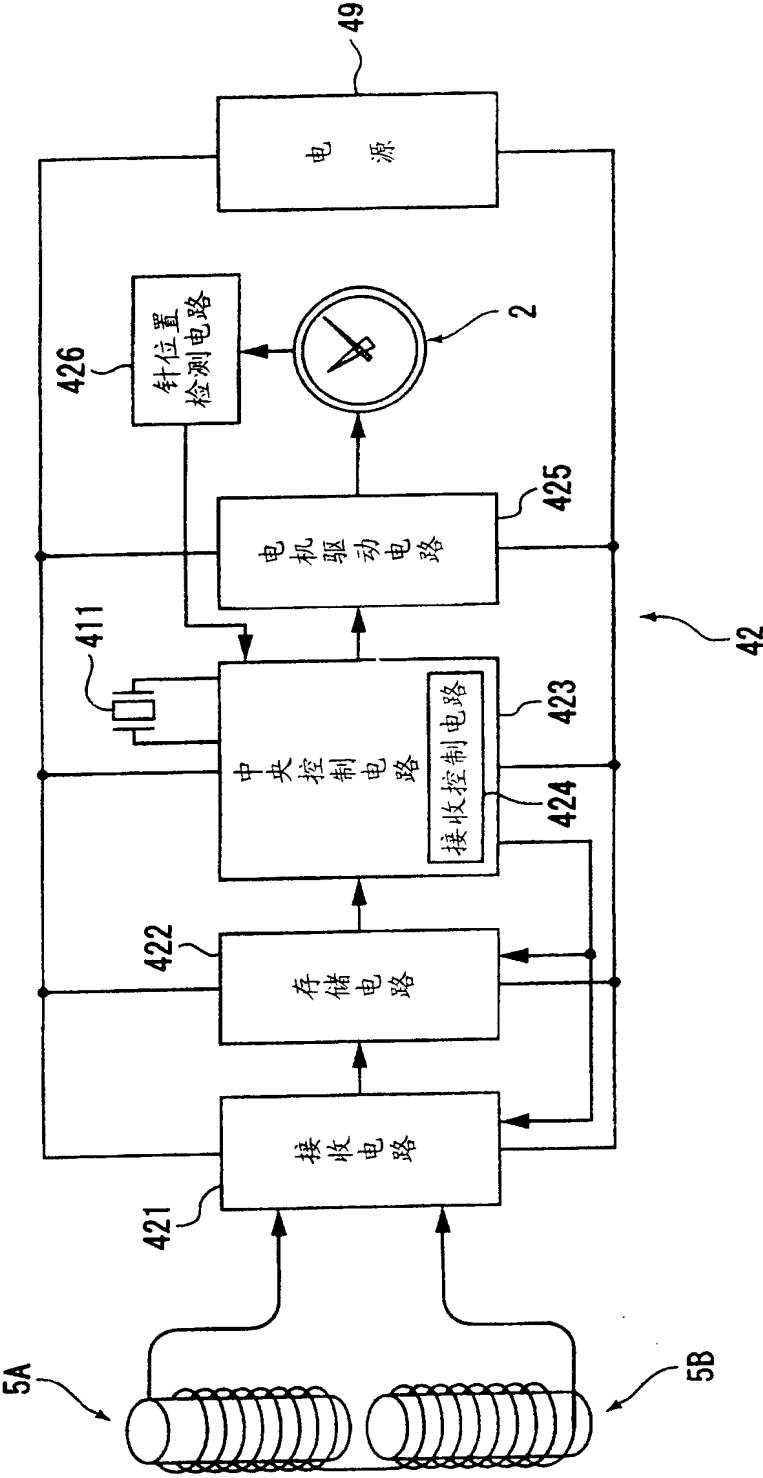


图 4

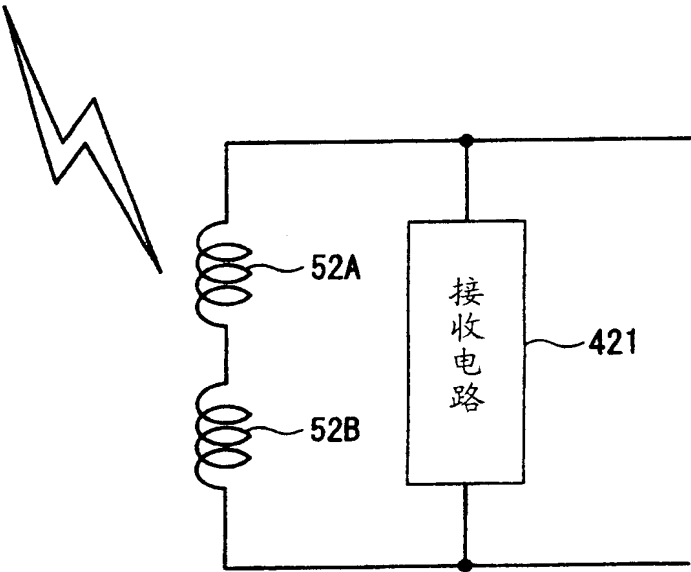


图 5

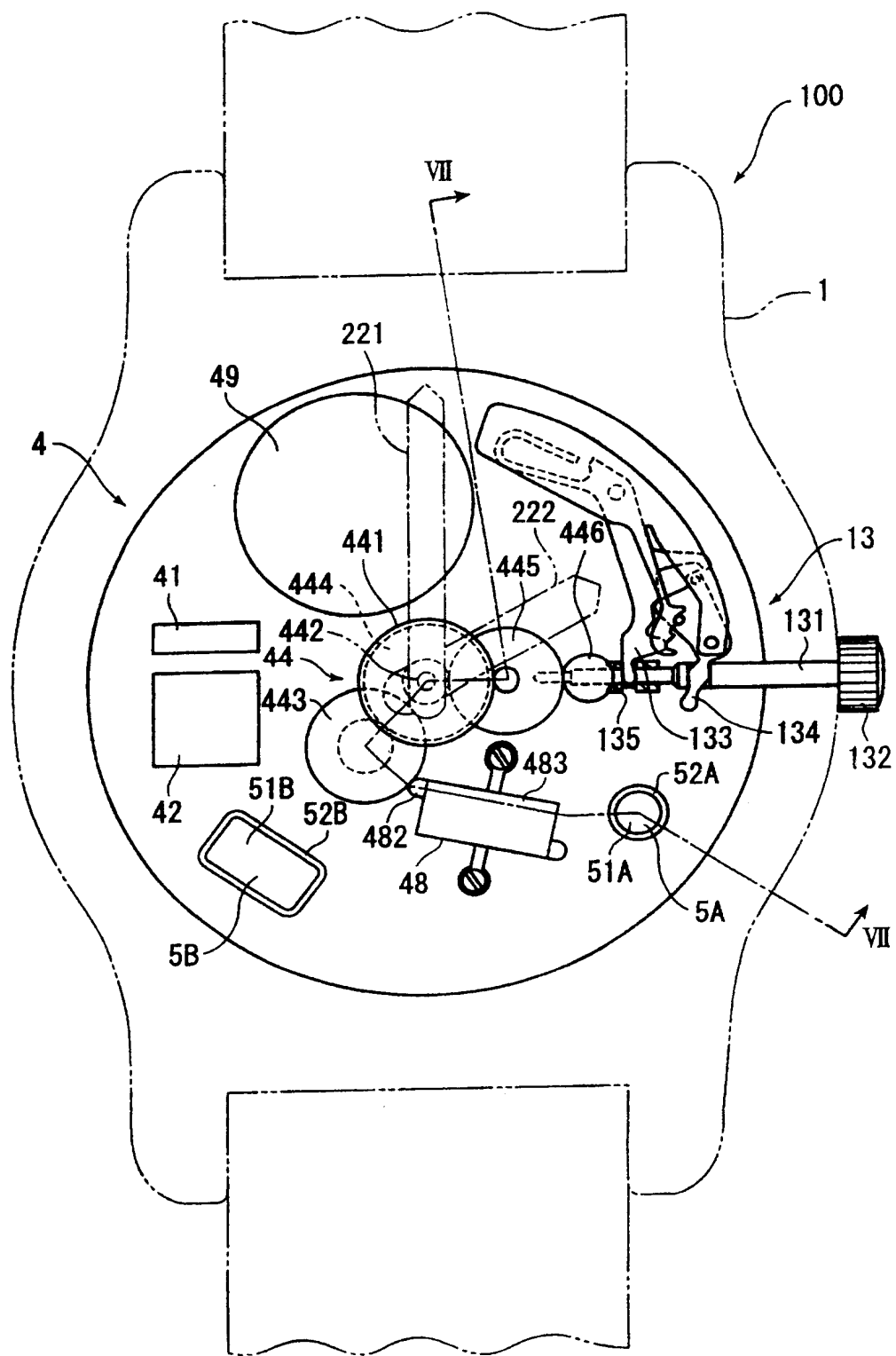


图 6

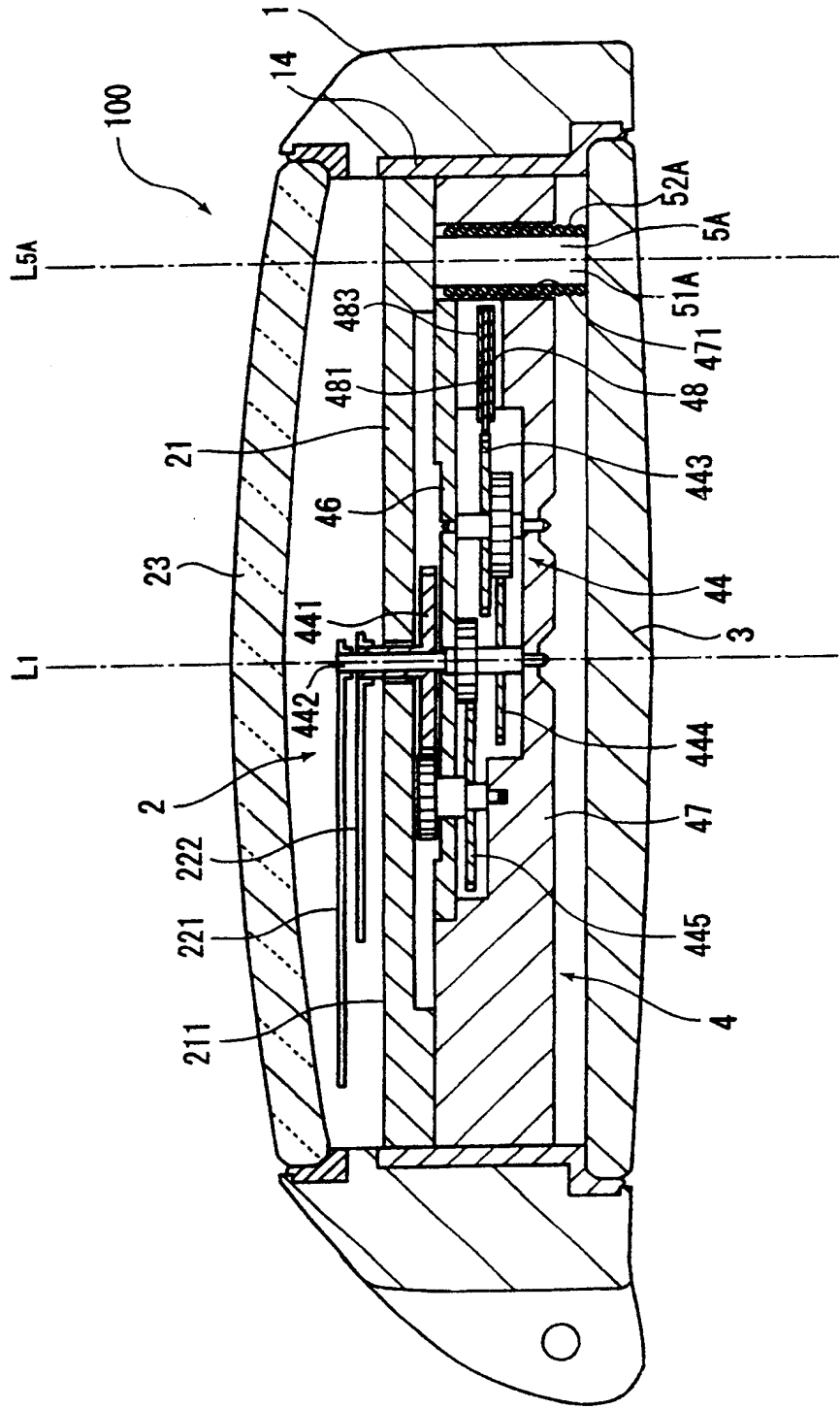


图 7

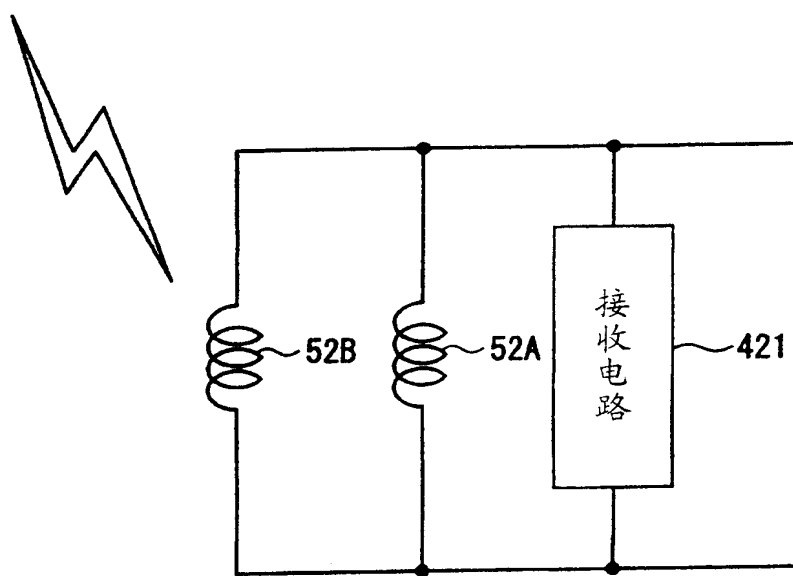


图 8

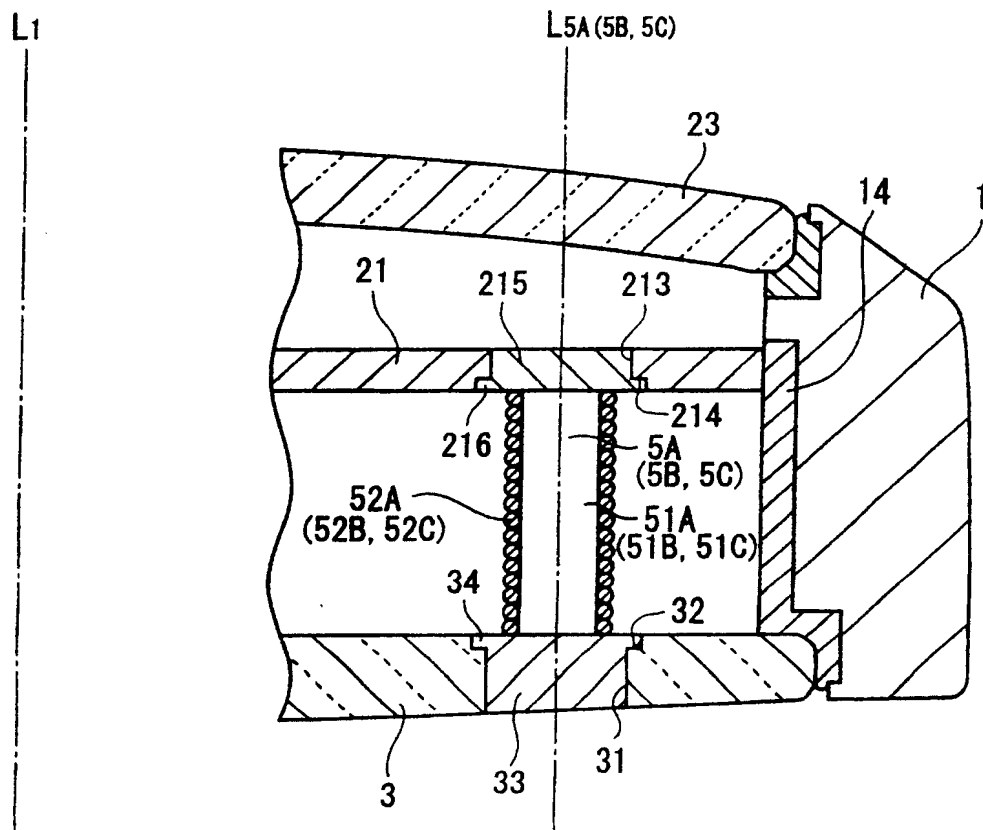


图 10

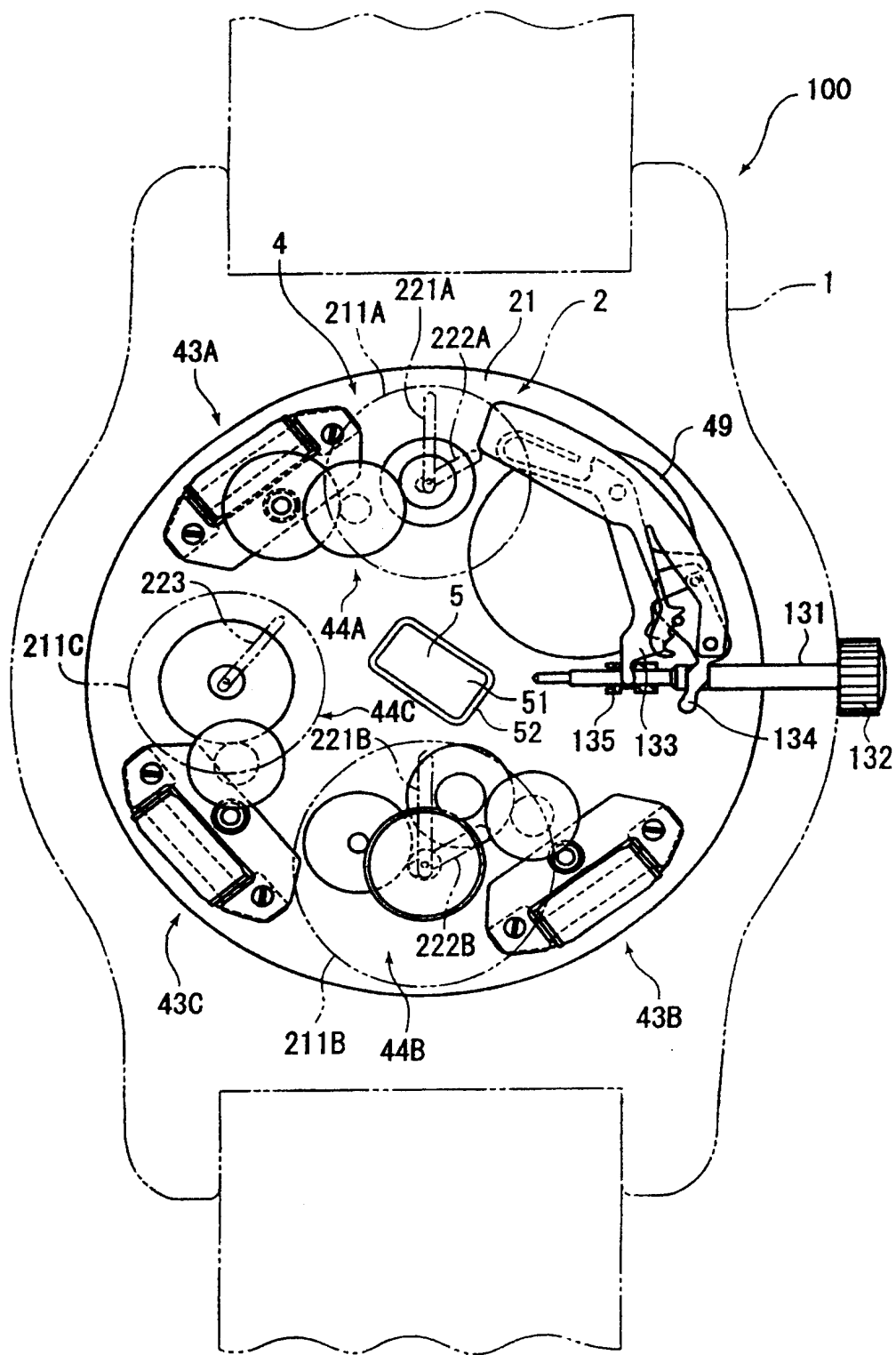


图 11

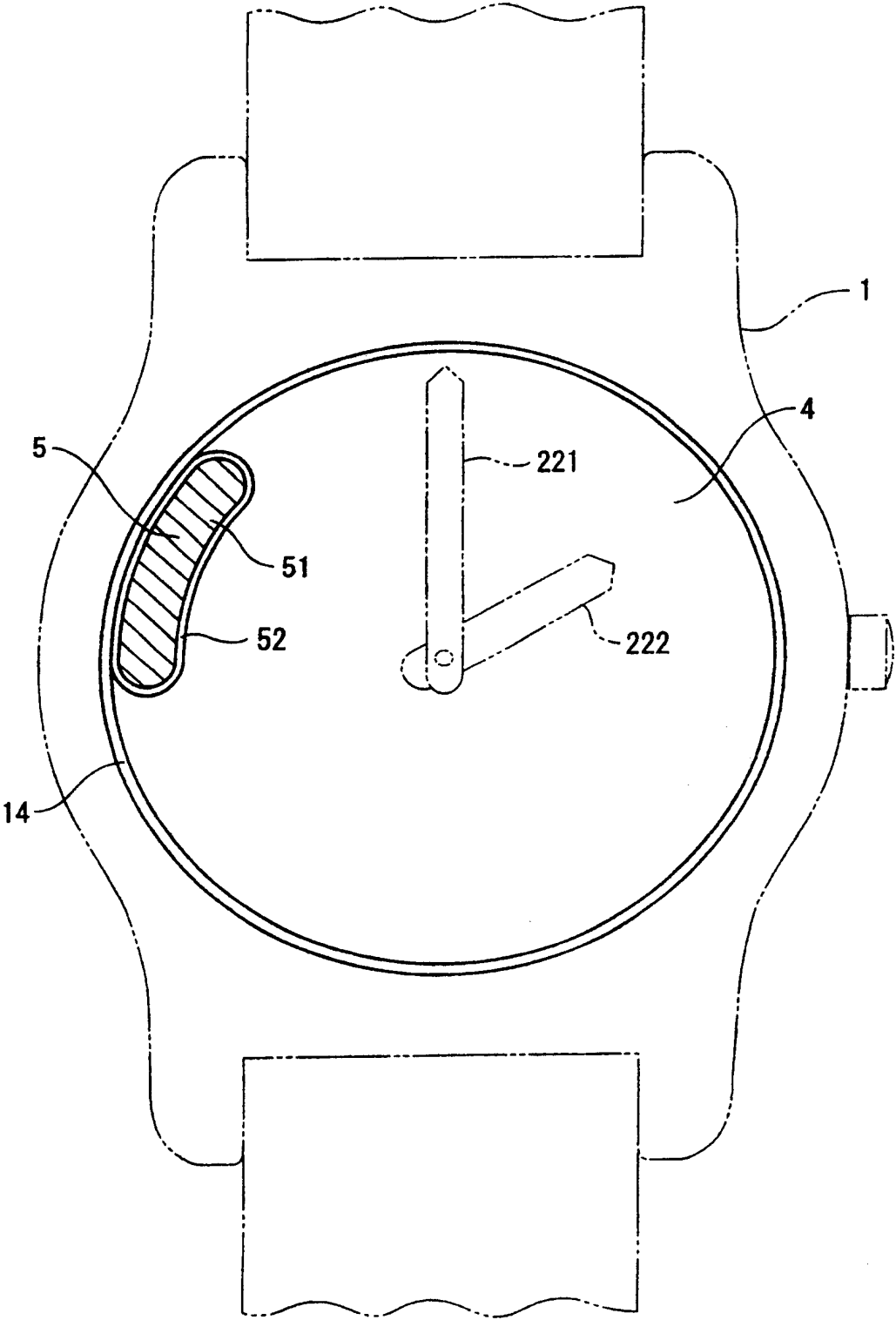


图 13

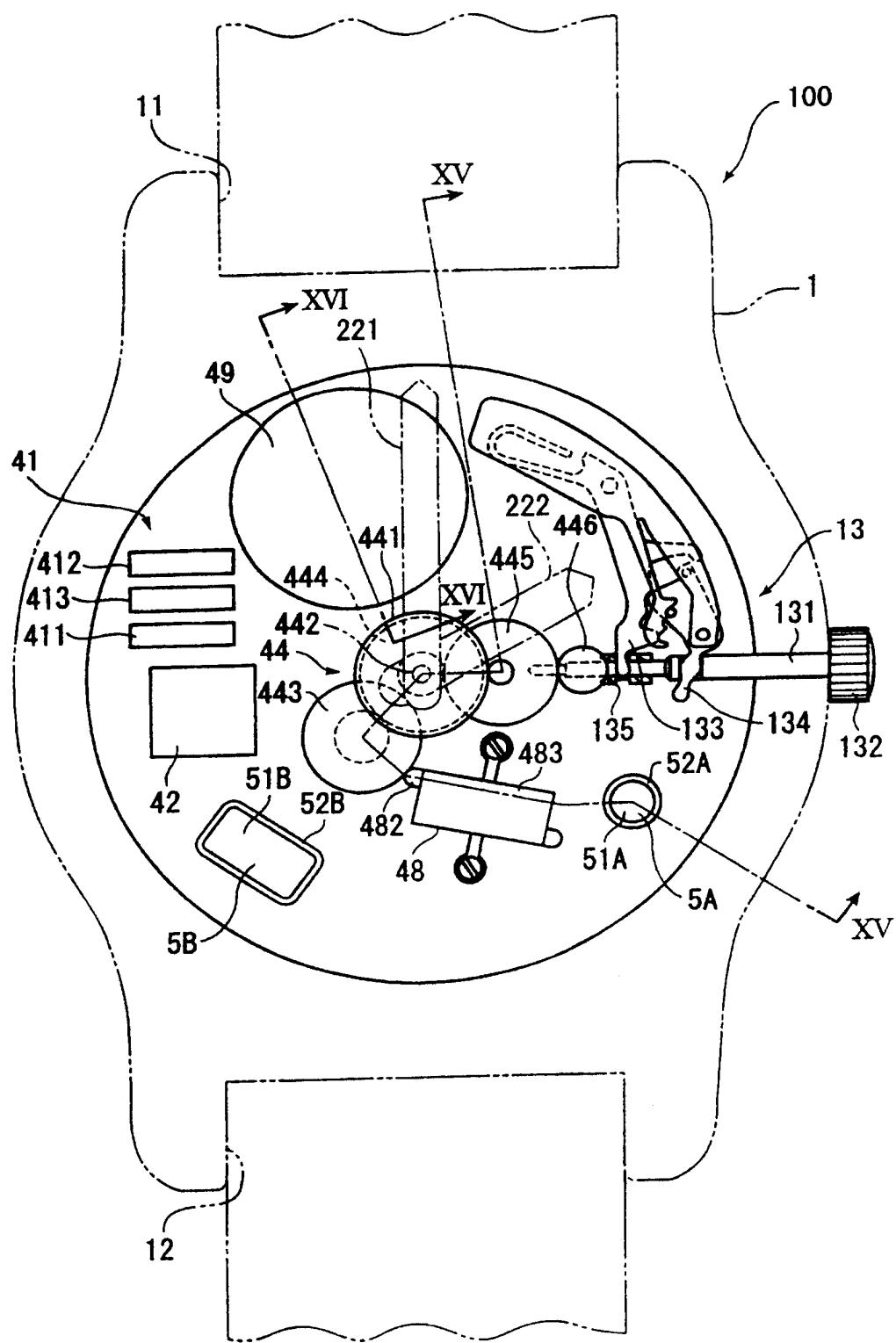


图 14

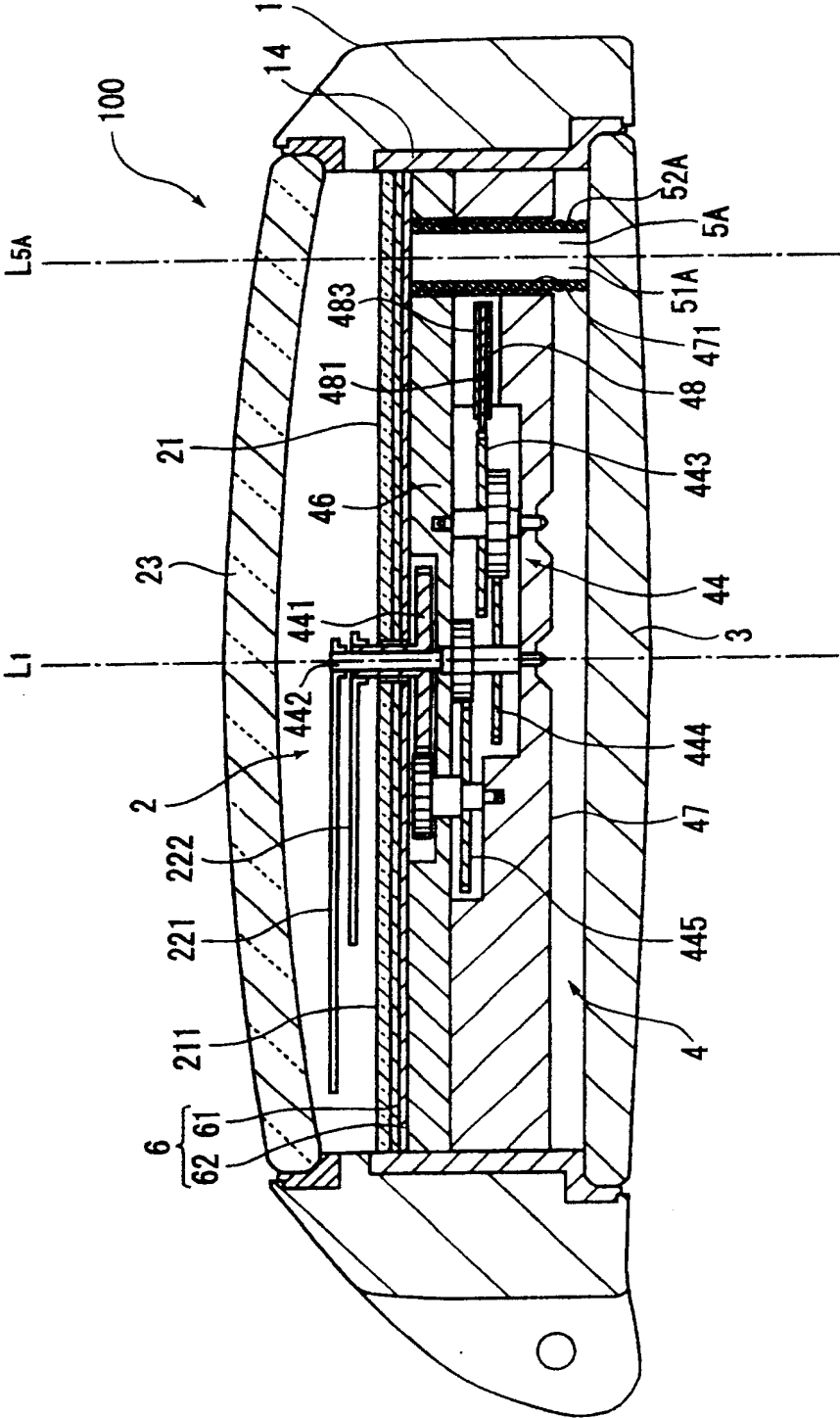


图 15

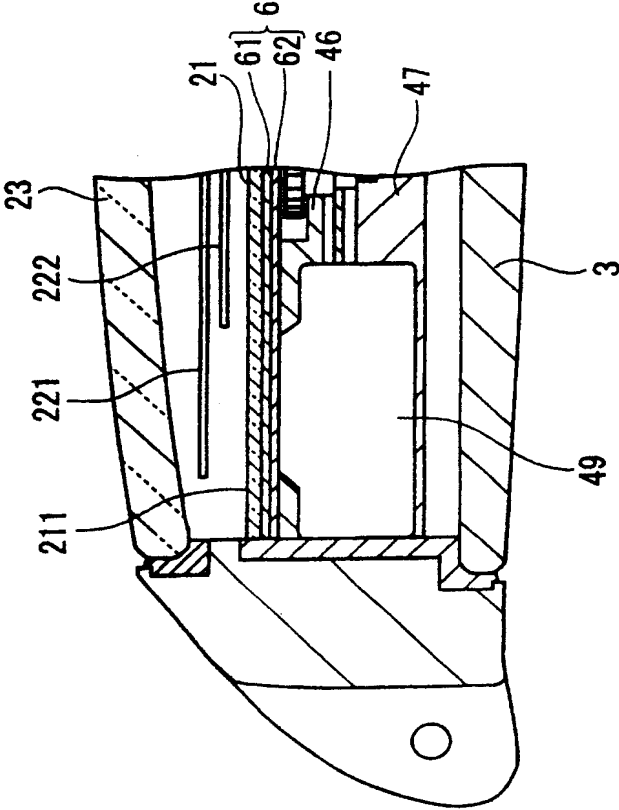


图 16

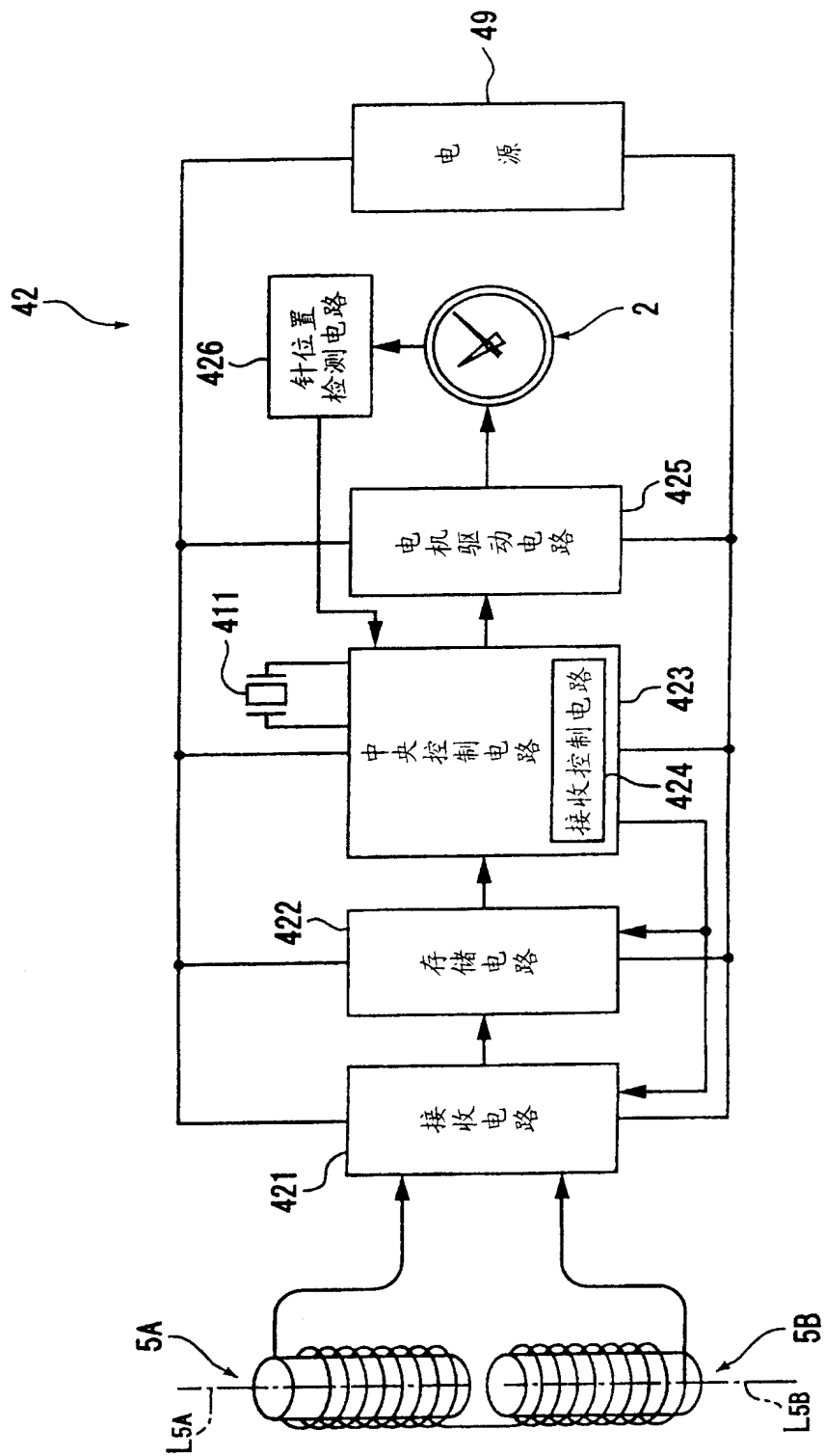


图 17

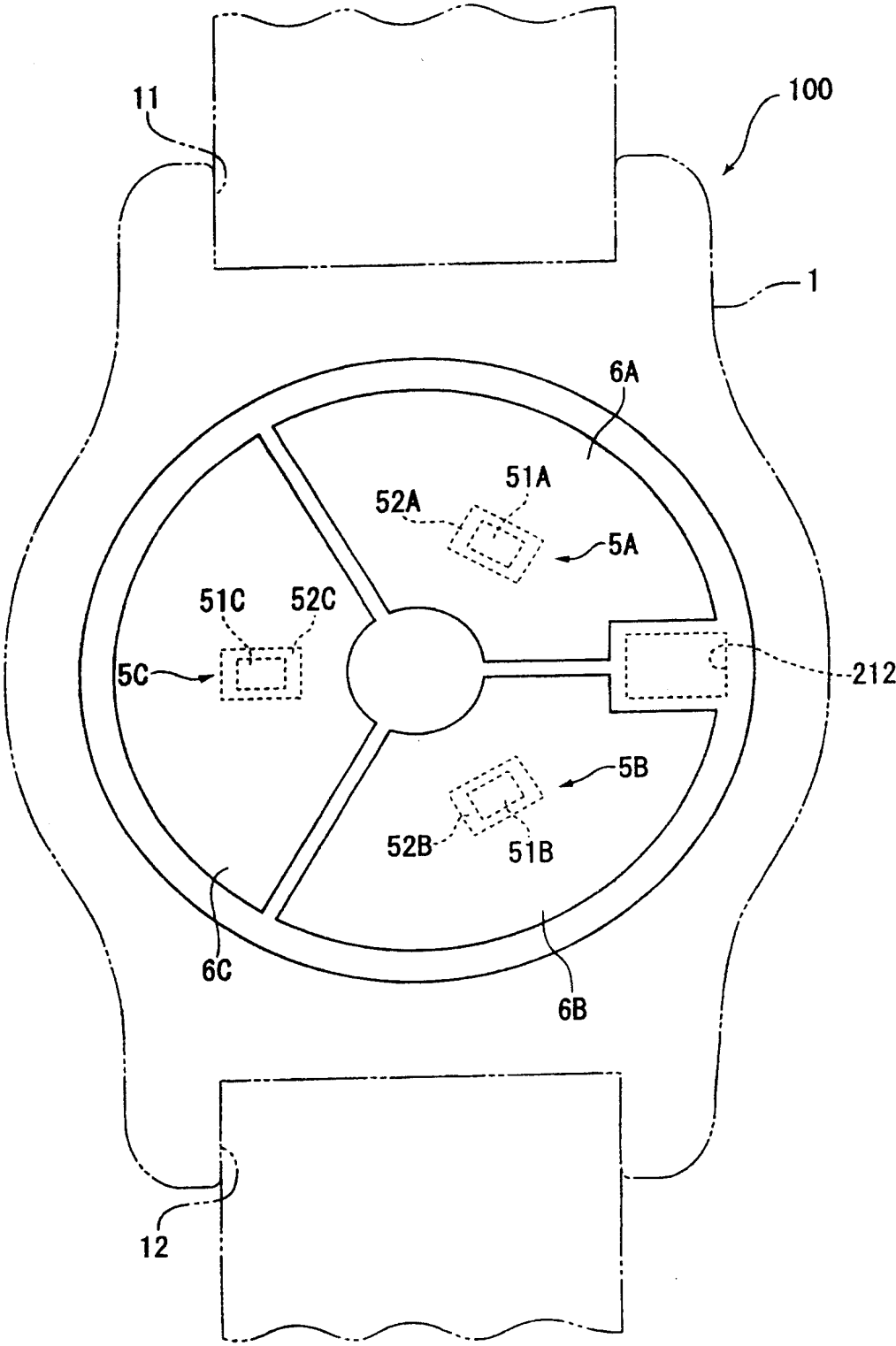


图 18

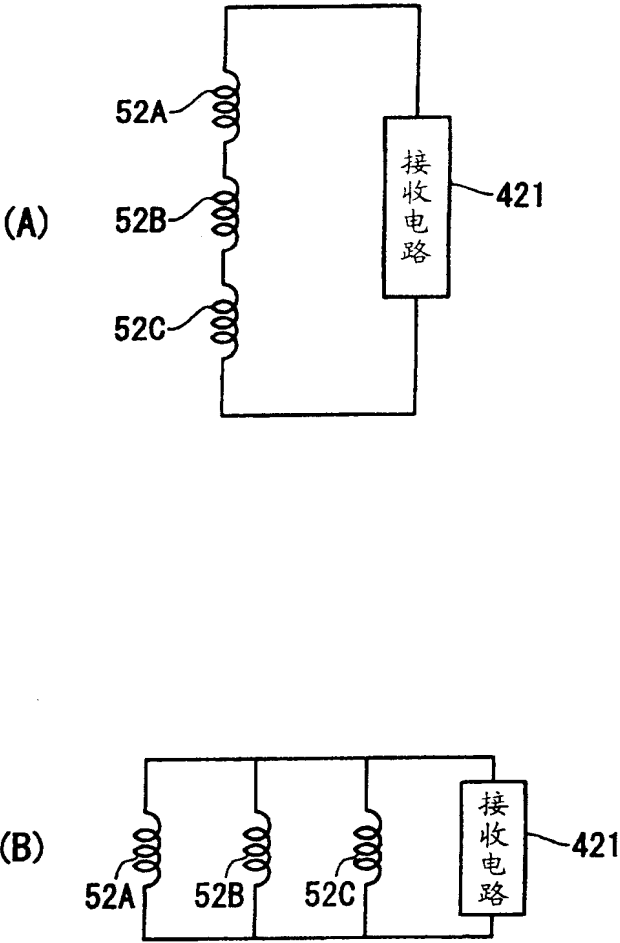


图 20

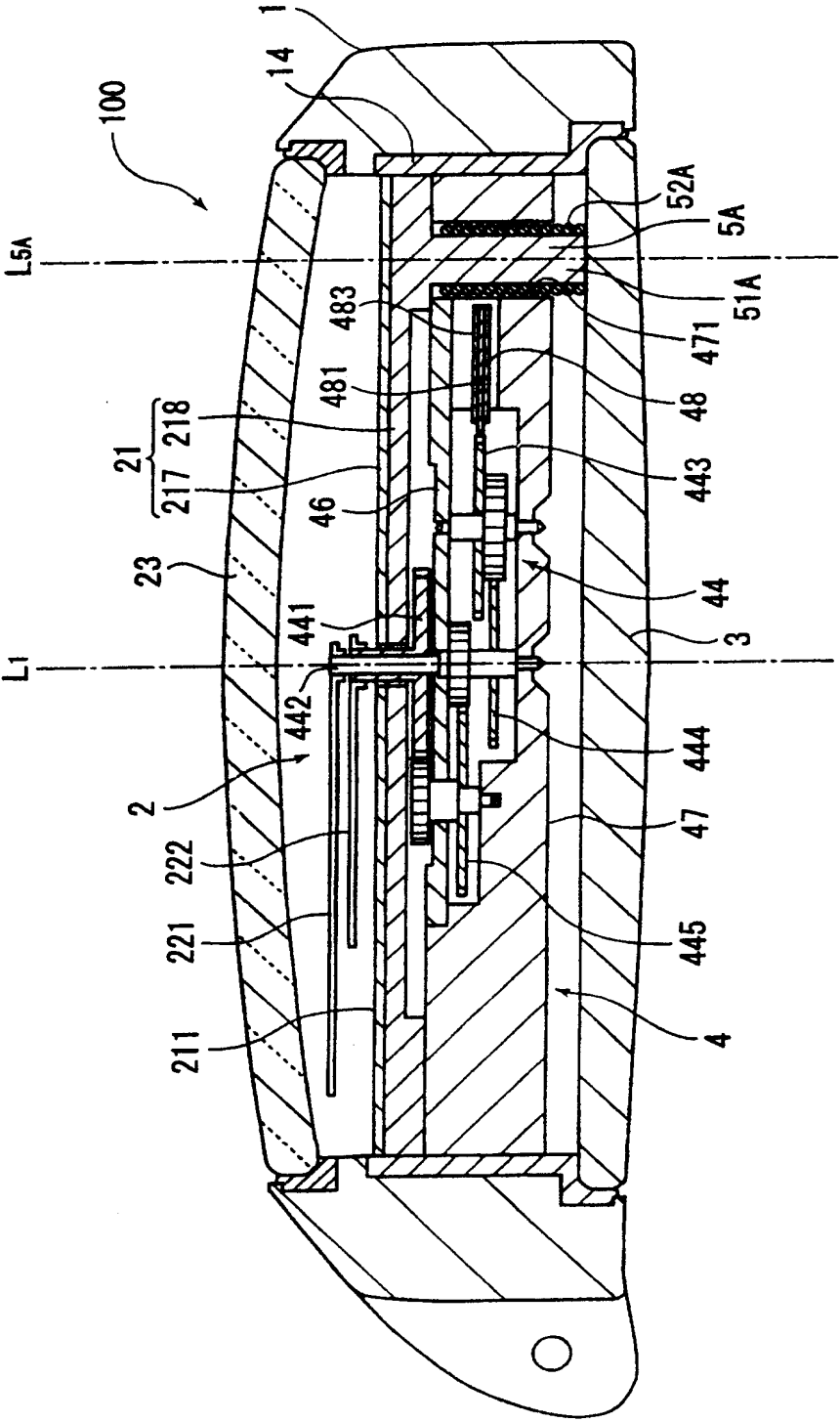


图 21

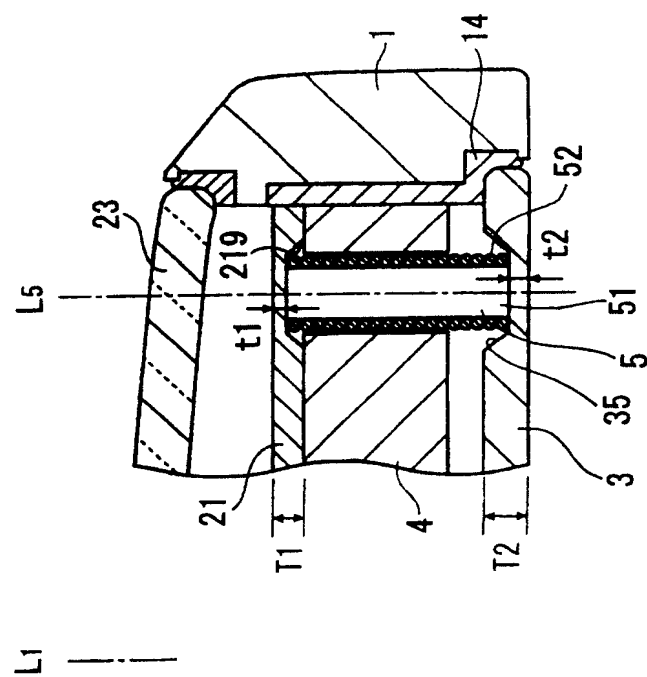


图 22

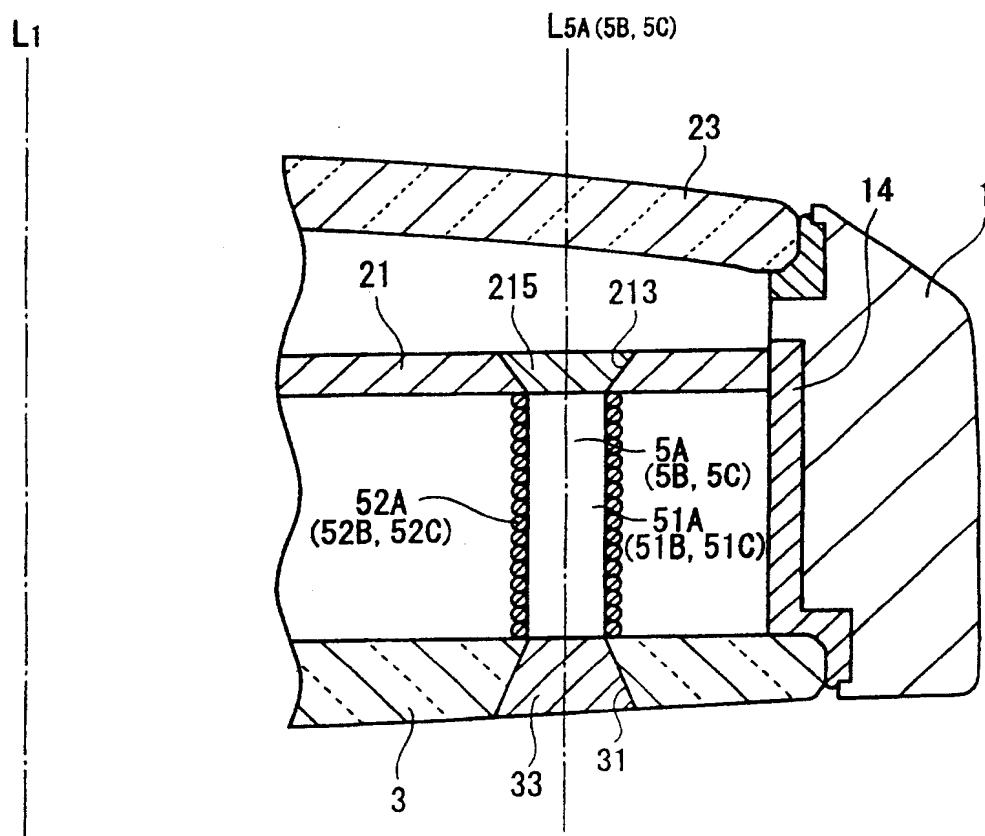


图 23

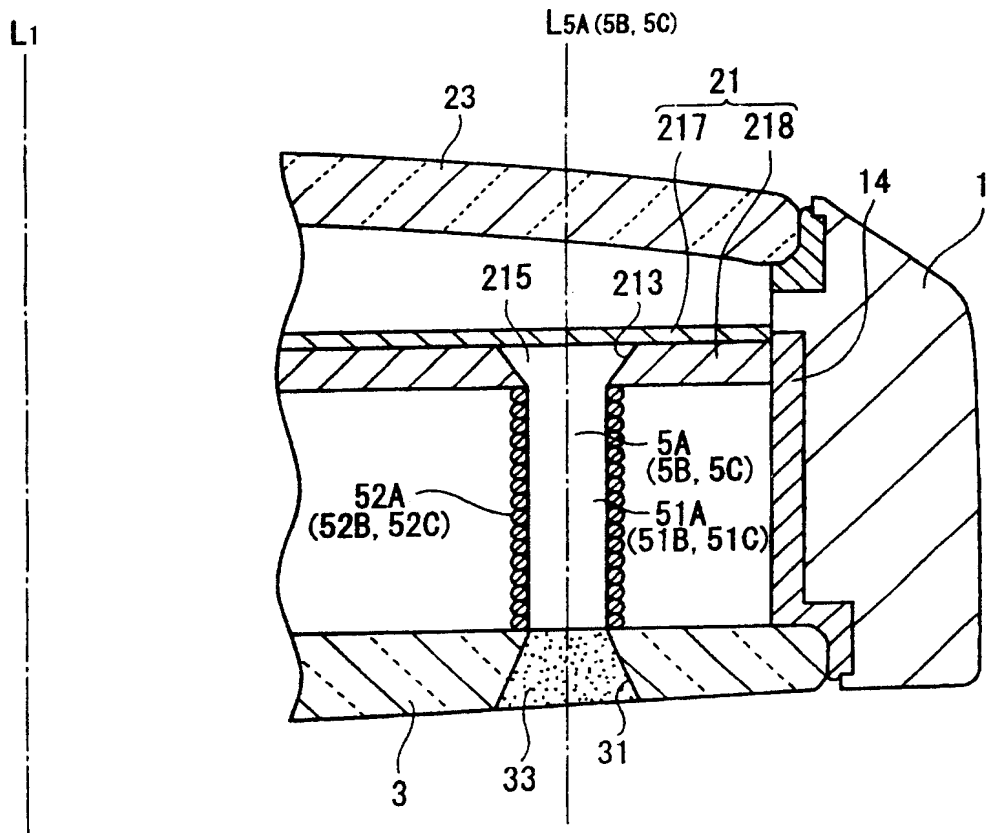


图 24

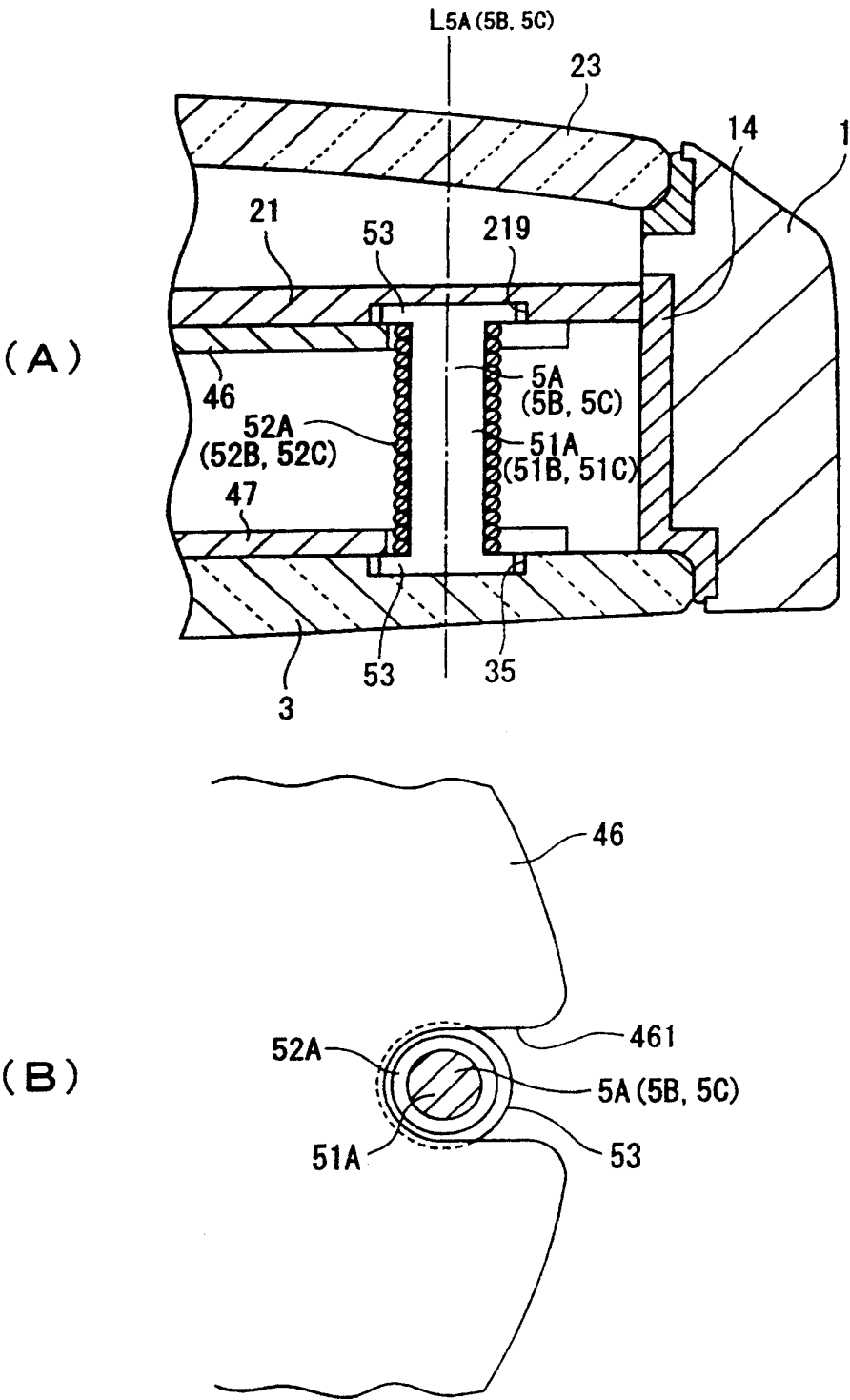


图 25

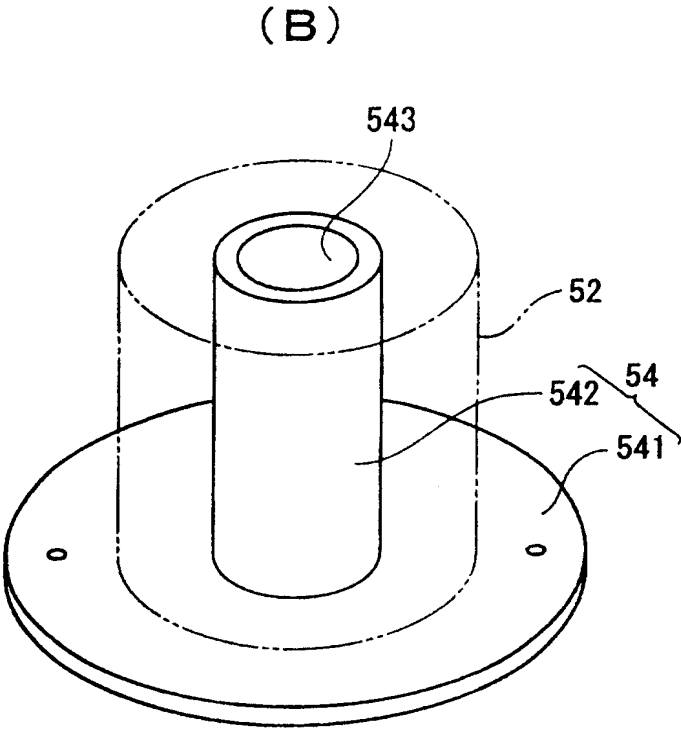
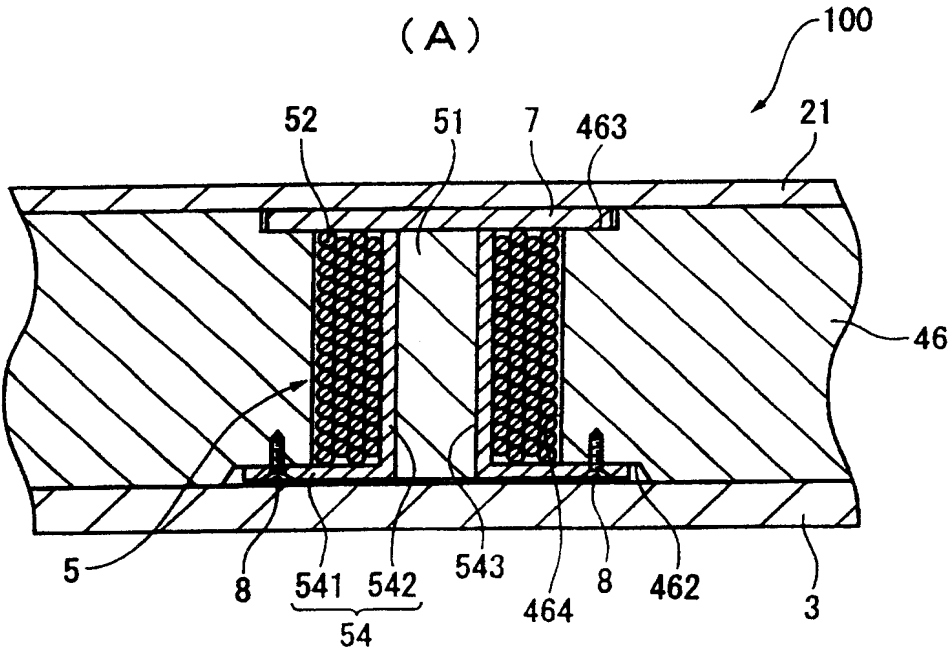


图 26

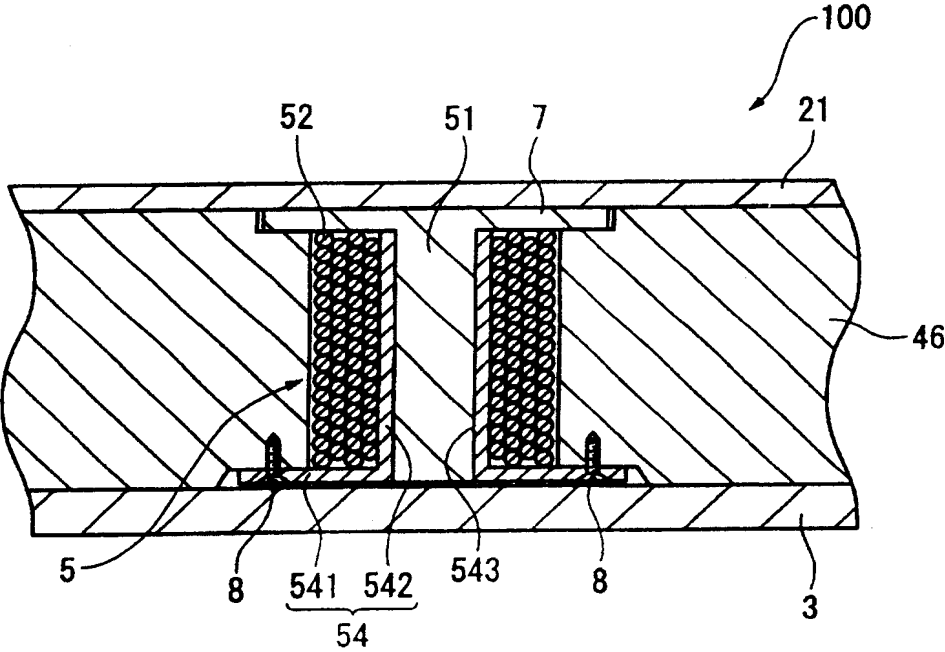


图 27

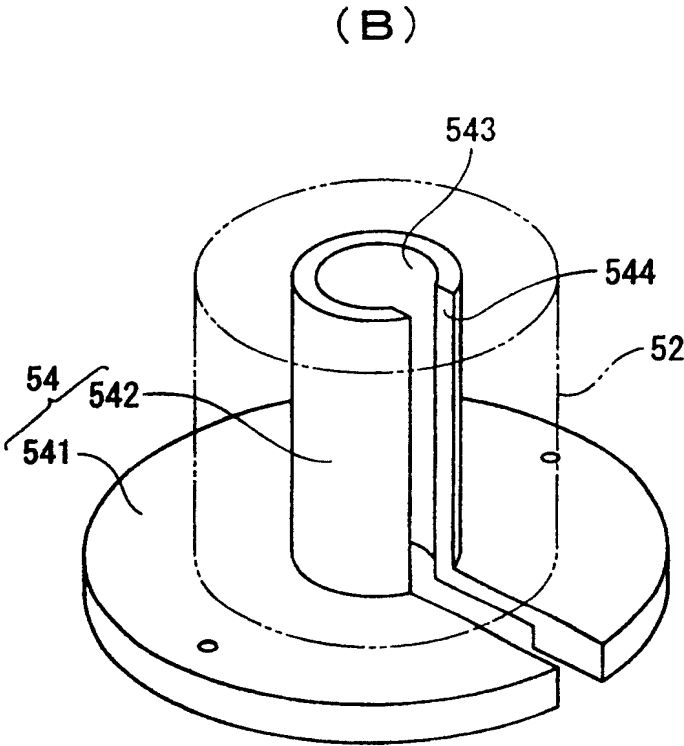
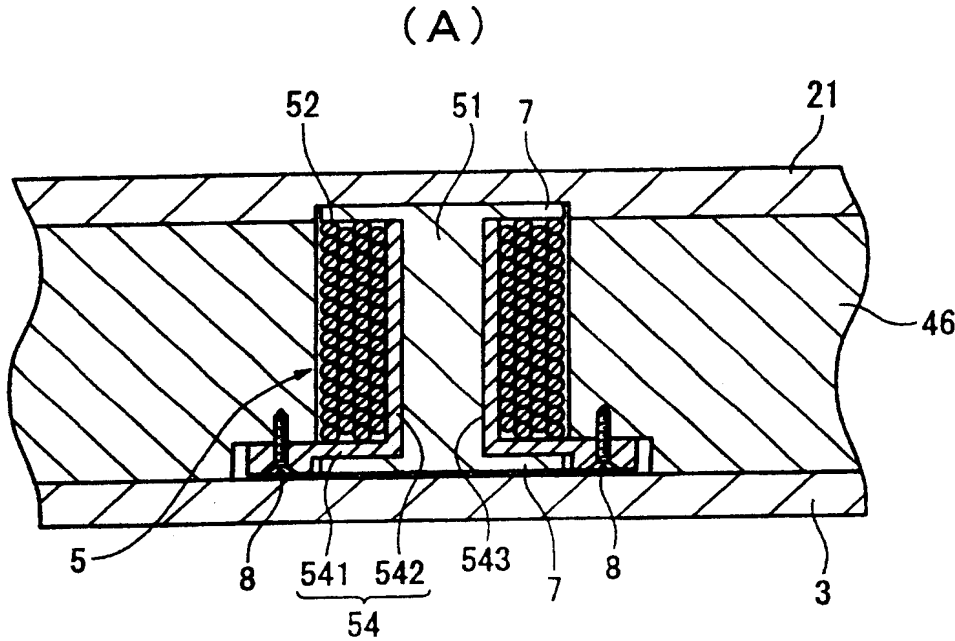


图 28

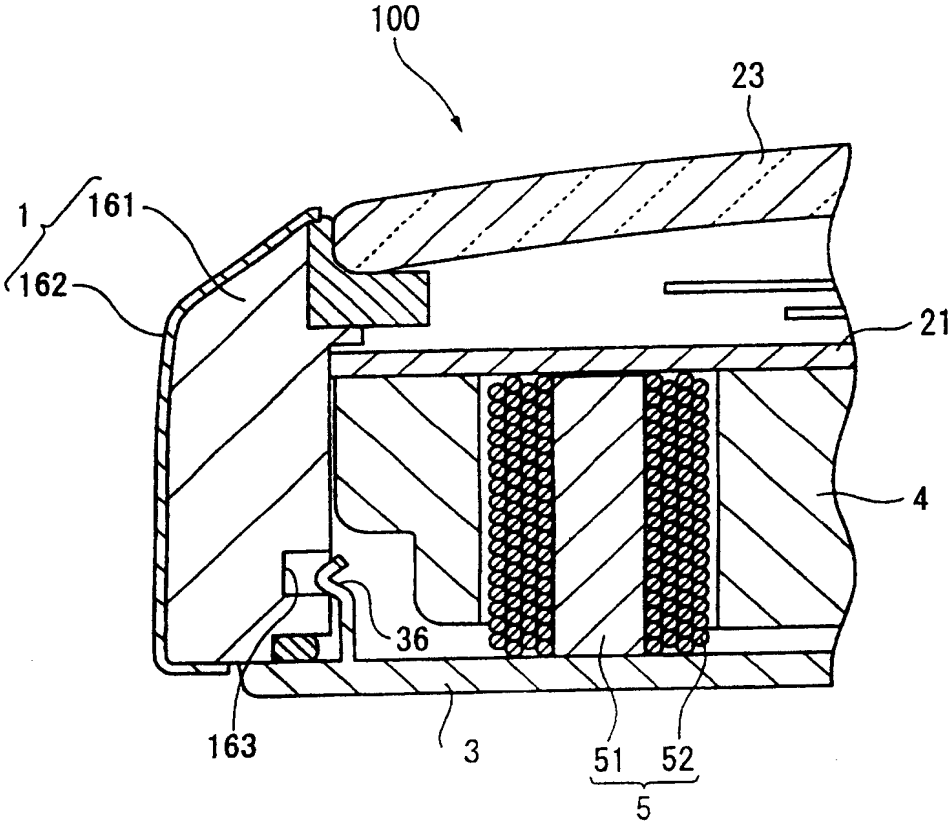
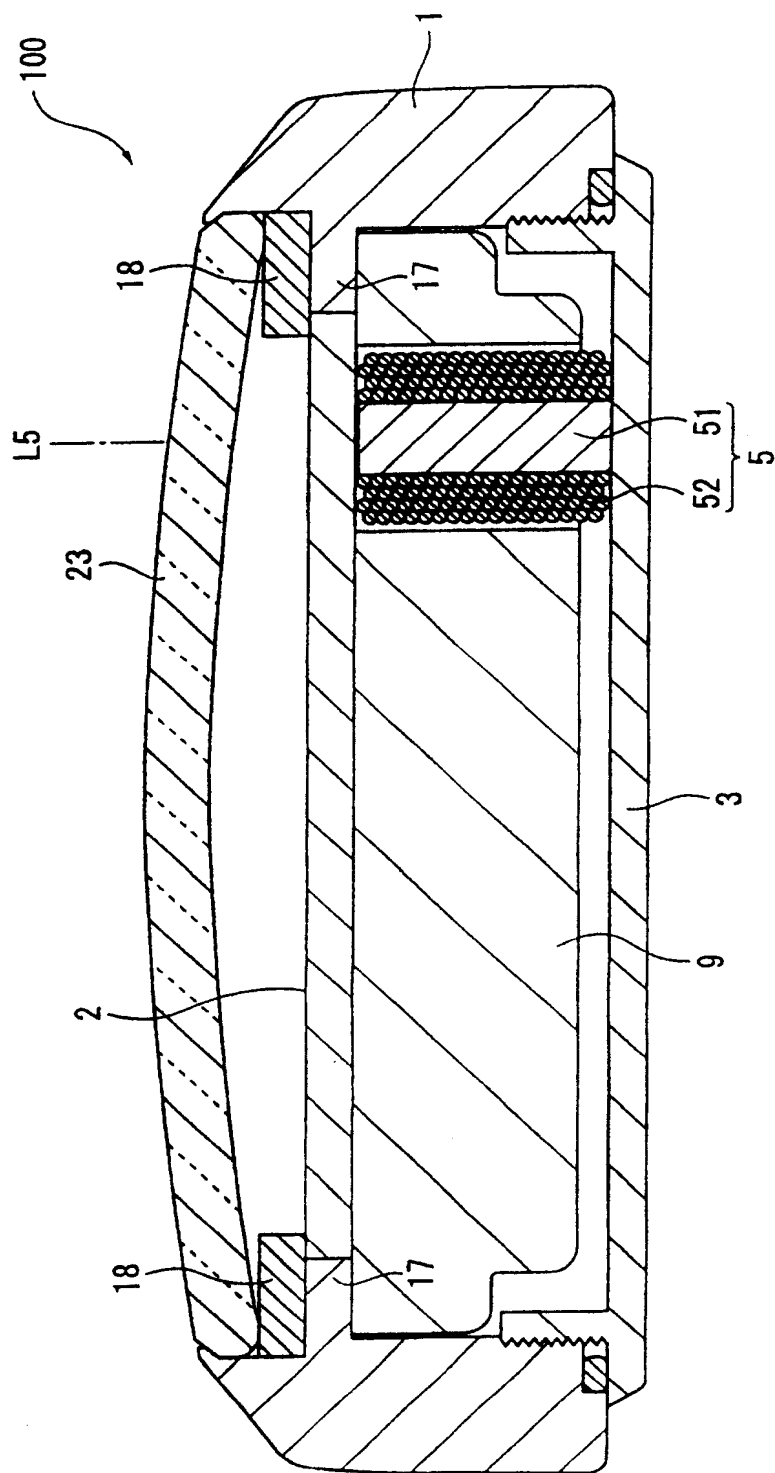


图 29



30

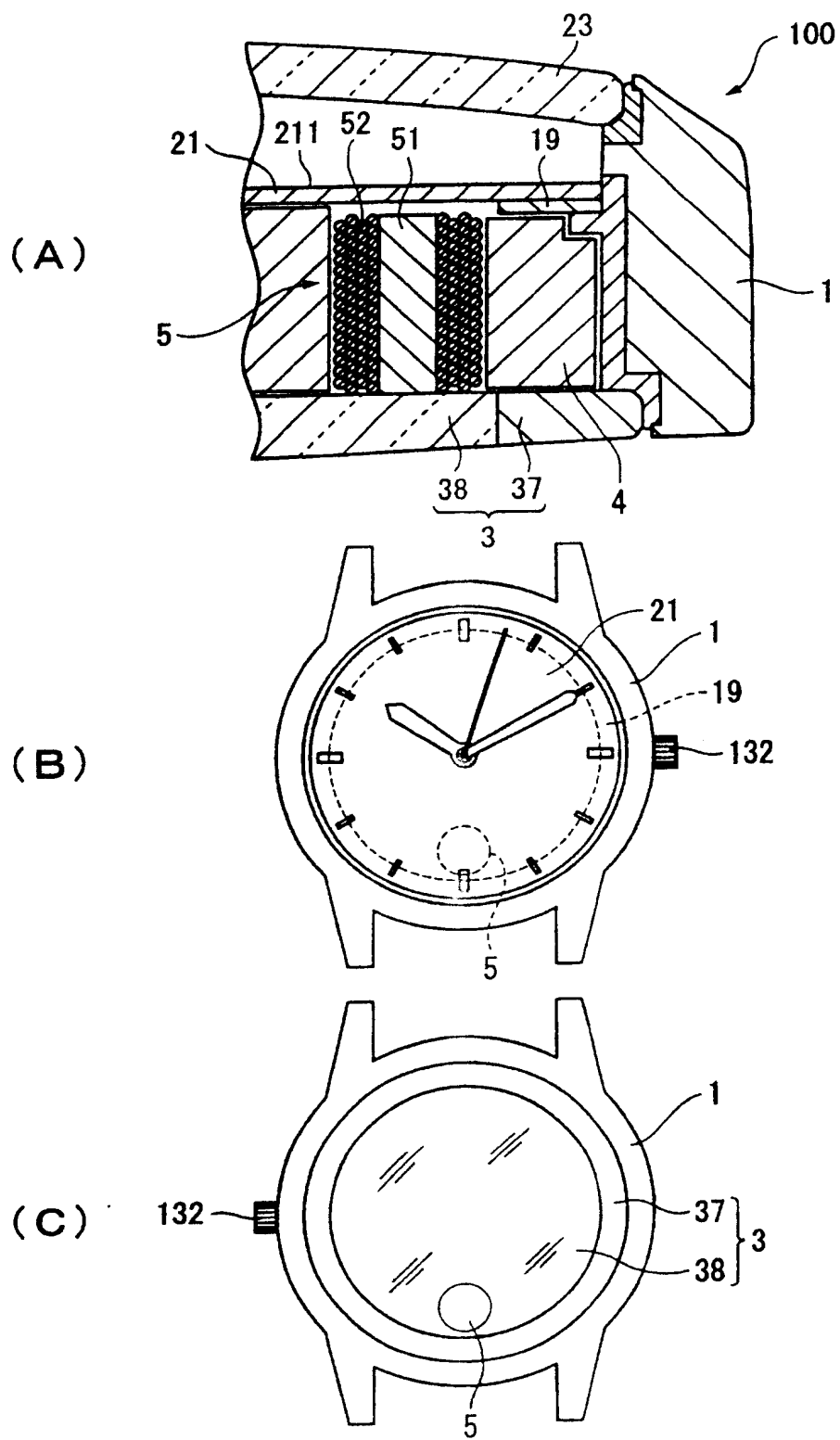


图 31

