



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03101615.4

[43] 公开日 2004年7月28日

[11] 公开号 CN 1515967A

[22] 申请日 1996.11.21 [21] 申请号 03101615.4
分案原申请号 96192494.2

[30] 优先权

[32] 1995.11.21 [33] JP [31] 303149/1995

[32] 1995.11.21 [33] JP [31] 303150/1995

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 原辰男 北原丈二

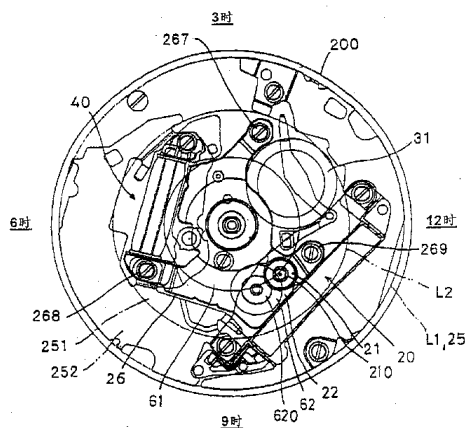
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王忠忠

权利要求书2页 说明书17页 附图11页

[54] 发明名称 电子钟表

[57] 摘要

带有所谓自动上弦发电机的电子钟表中, 通过改良各零件自身的结构和装配结构, 实现电子钟表的薄型化, 其中在发电转子(21)的旋转中心轴(211)的轴承部分中, 使用宝石(212、214)和环状压盖(213、215)。压盖215从外周侧覆盖宝石(214)的端面(216), 并构成润滑油的环状槽(G3)。因此, 即使发电转子(21)高速旋转, 润滑油因环状槽(G3)而不向周围飞散, 能够压缩各零部件的间隔, 实现电子钟表的薄型化。



1. 一种电子钟表，在其基体上包括：备有向发电转子传送外力的发电轮组的发电机；储存由该发电机产生的电能的二次电源；构成从二次电源供电的驱动电路的电路部分；由所述驱动电路驱动的步进电机；从该步进电机向时刻显示构件传送旋转驱动力的钟表轮组，

其特征在于该电子钟表还备有：通过所述发电轮组将外力传送给所述发电转子的旋转锤，该旋转锤备有支承在所述基体上的旋转中心部分；在该旋转中心部分的周围形成的薄壁部分，在该薄壁部分的外周侧形成的厚壁部，

在所述基体上的所述薄壁部分的旋转区域内，装配所述钟表轮组及所述发电轮组，

所述电路部分中位于所述厚壁部分的旋转区域内的部分装配在所述基体上的凹部或通孔所构成的电路部分装配孔中。

2. 根据权利要求1所述的电子钟表，其特征在于：所述电路部分中的所述厚壁部分的旋转区域内，装配在所述电路部分装配孔中的部分为构成所述驱动电路的电子零件。

3. 根据权利要求1所述的电子钟表，其特征在于：所述基体上的所述薄壁部的旋转区域内还装配了利用外部操作部件进行外部操作而强制地连接，并停止所述钟表轮组的转动的矫正杆，

所述电路部分中的所述厚壁部分的旋转区域内的所述电路部分装配孔中所装配的部分，通过所述强行的机械连接，利用所述驱动电路进行所述步进电机驱动的暂停及其复位的作为开关动作的复位杆。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电子钟表，其特征在于：所述基体备有金属制的底板，由缘缘材料构成的电路支承座垫，该电路支承座垫上形成有所述电路部分装配孔。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的电子钟表，其特征在于：所述基体上的所述薄壁部分的旋转区域内，装配着通过轴支承体分别支承所述旋转锤及所述发电轮组的旋转锤支承体的螺钉止动部分。

6. 根据权利要求5所述的电子钟表，其特征在于：所述旋转锤支承体整体装配在所述基体上的所述薄壁部分的旋转区域内。

7. 根据权利要求1所述的电子钟表，其特征在于：所述钟表轮组中

包含连结时针的筒轮，

该筒轮的两端面中在设置所述时针一侧的端面上，消去该端面的内周部分，在其相反一侧的端面上，消去该端面的外周部分。

5 8. 根据权利要求1所述的电子钟表，其特征在于：在所述钟表轮组与
所述发电轮组之间，利用支承所述钟表轮组的轮组支承体的一部分，
构成防止润滑油飞散的壁。

10 9. 根据权利要求1所述的电子钟表，其特征在于：在所述发电机的
发电定子与发电磁心的连接部分按顺序重叠底板、所述发电磁心、及所
述发电定子，并且，该发电定子中所述发电磁心的连结部分的上下面设
置在发电转子周边上的所述发电定子的上下面之间，同时所述连结部分
的上面位于比所述发电转子磁铁上表面更低的位置。

电子钟表

技术领域

- 5 本发明涉及备有所谓自动上弦用的发电机的电子钟表，更具体地说涉及使电子钟表薄型化的结构技术。

背景技术

- 10 如图1所示，使用石英振子等作为时间基准的所谓电子钟表中，由小型发电机20及二次电源30构成电源部分10，该电源部分10用作电源，驱动步进电机40。钟表轮组50相对步进电机40的电机转子42进行机械连接，比如在四号轮52上安装的秒针161为每1秒中平均间歇地旋转6°。

- 另一方面，小型发电机20由下列部分构成：利用传送的旋转驱动力旋转的发电转子21、夹住发电转子21的发电定子22、发电定子22及发电转子21和构成磁路的磁心24上缠绕的发电线圈23。发电转子21与增速旋转锤25的旋转动作的传送发电轮组60机械连接。

- 20 对于指针式电子钟表来说，具有上述小型发电机类型的电子钟表对薄型化也有强烈要求。可是，按照这样的要求，仅使构成小型发电机的旋转锤25等的各零件单独小型—薄型化并不能薄型化。比如，如果使旋转锤25薄型化，在旋转锤25的角度方向上重量的不平衡就会变小，那么旋转锤25就不能高速旋转。而且，构成电路部分的电路板31上因安装有必要的零件，所以不可能使电路部分更加小型—薄型化。尽管这样，如果还要压缩装配这些零件的空间，构成电路部分的电子零件等就可能与构成发电轮组60和钟表轮组50的齿轮等产生干
- 25 扰。

- 这里，对于发电转子21的旋转中心轴和发电轮组60的旋转中心轴，多半使用宝石轴承构成的小型而结构简单的轴承支承。但是，在采用宝石的轴承结构中，如果旋转中心轴旋转，那么其上涂敷的润滑油很容易向周围飞散。如果飞散的润滑油附着在钟表轮组50上，那么
- 30 就会发生因润滑油的粘性而造成的齿轮停转或变慢等指针运转异常。因此，在现有的指针式电子钟表中，由于零件之间不能靠近，而存在不能实现薄型化的问题。

而且,如图 11 所示,在现有指针式钟表中,用于发电轮组的齿轮内,像发电转子传动轮 62A(参照图 1)这样的易受侧压作用的齿轮,用滚珠轴承 28A 来支承其旋转中心轴 20A。该滚珠轴承 28A 由在发电转子传动轮 62A 的旋转中心轴 620A 周围装配的多个滚珠 281A、保持
5 这些滚珠 281A 的环状框片 282A,以及在与框片 282A 相邻的位置上防止滚珠 281A 脱落的支承片 283A 构成,利用滚珠 281A 与旋转中心轴 620A 接触,限制旋转中心轴 620A 向侧面倾斜。并且,在旋转中心轴 620A 上形成阶梯部 626A,利用此阶梯部 626A 与支承体 283A 接触,规定了旋转中心轴 620A 的轴线方向上的位置。

10 但是,在图 11 所示的轴承结构中,旋转中心轴 620A 旋转时,存在阶梯部 626A 与支承体 283A 之间摩擦阻力大的问题。如果有这样的大摩擦阻力,在使旋转中心轴 620A 旋转的同时必然存在无用的力,致使阶梯部 626A 或支承片 283A 的磨损厉害,因而,正在寻求能解决这样的问题的新的轴承结构。但是,即使能解决上述问题,需要大的空
15 间的轴承结构也妨碍指针式电子钟表的薄型化,所以不能采用。

鉴于以上的问题,本发明的课题是在内部装有发电机的电子钟表中,通过改良钟表内部配置的各零件自身的结构及其装配结构,提供可实现电子钟表薄型化的结构。

发明的公开

20 为解决上述课题,本发明的特征在于按如下所述构成电子钟表,在该电子钟表的基体上包括:备有向发电转子传送外力的发电轮组的发电机;储存由该发电机产生的电能的二次电源;构成从二次电源供电的驱动电路的电路部分;由所述驱动电路驱动的步进电机;从该步进电机向时刻显示构件传送旋转驱动力的钟表轮组。

25 也就是说,本发明第 1 实施例的特征在于,用轴承部分支承所述发电转子的旋转中心轴及所述发电轮组的旋转中心轴中的至少 1 个旋转中心轴,该轴承部分包括:支承该旋转中心轴的轴端部的宝石轴承部;从外周侧覆盖该宝石轴承部的端面、并与该旋转中心轴的外周侧面之间构成保存润滑油的环状槽的环状压盖。

30 本发明中,即使旋转中心轴旋转,旋转中心轴与宝石轴承部之间涂敷的润滑油也保存在由该旋转中心轴自身的外周侧面、压盖及宝石轴承部构成的保存润滑油的环状槽内,不向周围飞散。因此,由于能

够压缩零件间的间隙，所以可使电子钟表薄型化。

本发明中，所述宝石轴承部及所述压盖最好构成所述发电转子的旋转中心轴的轴承部分。也就是说，由于钟表轮组及发电轮组内以最高速度旋转的发电转子的轴承部分有最容易使润滑油飞散的倾向，所以该旋转中心轴最好设有上述轴承结构。

本发明中，存在所述宝石轴承部和所述压盖由另外的零件构成的情况。这种情况下，在所述压盖、用该压盖覆盖的所述宝石轴承部的端面之间最好构成间隙。如果构成这样的间隙，在宝石轴承部上盖上压盖后，对它们进行防止润滑油流出的表面处理时，由于处理液在宝石轴承部与压盖之间平滑地流入，因而还具有在宝石轴承部与压盖之间确实能进行表面处理的优点。这里，间隙的间隔可以利用在把所述宝石轴承部装在所述压盖上时的长度限定部分来规定。

本发明中，可将所述宝石轴承部与所述压盖作为一个整体零件构成，此外，所述宝石轴承部及所述压盖还可与所述基体一体地构成。如果这样构成，由于可削减零件个数，所以能降低生产成本。

本发明中，由所述宝石轴承部支承的旋转中心轴，最好在其外周侧面内所述宝石轴承部所支承的部分附近，有朝向构成所述保存润滑油的环状槽的部分轴径扩大的圆锥面状的部分。如果这样构成，比如润滑油即使飞散而附着在旋转中心轴上，如果它附着在圆锥面状的部分上，该处附着的润滑油在旋转中心轴旋转时受离心力作用而向大直径部分的方向（保存润滑油的环状槽方向）移动。结果，使润滑油尽量返回保存润滑油的环状槽中，不向周围飞散。

本发明中，由所述宝石轴承部支承的旋转中心轴可在外周侧面上带有阶梯部分（防止窜动的阶梯部分），当该旋转中心轴向所述宝石轴承部支承侧的轴线方向移动时，该阶梯部分与所述宝石轴承部的端接触。这种情况下，其外周侧面上的所述阶梯部分的形成位置最好设定为：即使该旋转中心轴沿轴线方向的任一方向移位，也能使所述阶梯部分位于所述保存润滑油的环状槽内。如果这样构成，即使旋转中心轴在轴线的任一方向上移位，从保存润滑油的环状槽有润滑油飞散的话，也会被旋转中心轴的阶梯部分挡住，不向周围飞散。

本发明中，所述宝石轴承的两端面中与用所述压盖覆盖的一侧的端面相反的一侧的端面上，一般设有保存润滑油的凹部。这种情况下，

凹部的外径尺寸最好大于所述保存润滑油的环状槽的内径尺寸。如果这样构成，可以使保存润滑油的环状槽与注入润滑油的凹部保存的润滑油量平衡。

5 本发明的第2实施例中，用滚珠轴承支承所述发电转子的旋转中心轴及所述发电轮组的旋转中心轴内至少一个旋转中心轴的轴端，通过滚珠从半径方向接触到所述旋转中心轴上，由此限制该旋转中心轴向侧面倾斜，该滚珠轴承的滚珠通过与在所述轴端形成的阶梯部分接触，对该旋转中心轴的轴线方向位置进行限定。其中，所述的滚珠轴承可以仅支承在旋转中心轴的单侧轴端也可以支承在双侧轴端。

10 本发明中，由于用滚珠轴承的滚珠自身规定了对于旋转中心轴的2个方向的位置，所以可以从2个方向中的任意一个方向用滚动轴支承旋转中心轴。因此，旋转时摩擦阻力较小。而且，构成这样的轴承结构时，由于仅部分地改良了滚珠轴承的结构，所以仍为小型的状态。因此，可实现电子钟表的薄型化。

15 本发明中，所述滚珠轴承最好支承所述发电轮组内与受外力而旋转的旋转锤轮机械连接的发电转子传动轮。如果这样构成，由于受侧压而使摩擦阻力容易变得最大的发电转子传动轮上的摩擦阻力减小，所以其效果明显。

20 本发明中，所述滚珠轴承，比如由旋转中心轴周围装配的多个滚珠和保存该滚珠的环状框体构成，所述环状框体的两端面内，形成所述阶梯部分的一侧端面的内端缘与所述旋转中心轴的间隙部分地挤出，使所述滚珠与所述阶梯部分接触。

25 本发明的第3实施例中，在电子钟表内部安装的发电机中，有通过所述发电轮组将外力向发电转子传送的旋转锤，这种情况下，该旋转锤最好包括：支承在所述基体上的旋转中心部分；在该旋转中心部分的周围形成的薄壁部分；以及在该薄壁部分的外周侧形成的厚壁部。其中，本发明的特征在于：在所述基体上的所述薄壁部分的旋转区域内装配所述钟表轮组及所述发电轮组，所述电路部内位于所述厚壁部分的旋转区域内的部分装配在由所述基体上的凹部或通孔所构成的电路部分装配孔中。

30 在本发明中，薄壁部分及厚壁部分分别是指旋转锤的壁厚相对薄的部分及相对厚的部分，并不限于仅指旋转锤的最薄部分及最厚部

分。

本发明的电子钟表中，在旋转锤内通过构成薄壁部分和厚壁部分，提高了不平衡量，在旋转锤的各自旋转区域中，可按最佳状态装配各构件。也就是说，所述电路部分中位于所述厚壁部分的旋转区域5 内的部分可装配在由所述基体中的凹部或由通孔构成的电路部分装配孔中。因此，依据本发明，由于在厚壁部分的旋转区域中的相当窄的间隙也能有效地利用，所以能够使电子钟表薄型化。

本发明中，所述电路部分中的所述厚壁部分的旋转区域内，所述电路部分装配孔中所装配的部分为构成所述驱动电路的电子零部件。

10 本发明中，在所述基体的所述薄壁部分的旋转区域内，一般配有通过对外部操作构件进行外部操作而通过动作的强制的机械连接停止所述钟表轮组转动的矫正杆。这种情况下，在所述电路部分装配孔中装配了作为开关工作的复位杆，用于所述电路部分内的所述厚壁部分的旋转区域中的所述电路部分装配孔中所装配的部分，通过所述强行15 地机械连接，利用所述驱动电路进行所述步进电机驱动的暂停及其复位。

本发明中，有所述基体装有金属制的底板，由绝缘材料构成的电路支承座垫，该电路支承座垫上最好形成所述电路部分装配孔。

20 本发明中，所述基体上的所述薄壁部分的旋转区域内，装配着通过轴承分别支承所述旋转锤及所述发电轮组的旋转锤支承体的螺钉止动部分。这种情况下，最好将所述旋转锤支承体整体装配在所述基体上的所述薄壁部的旋转区域内。

本发明的任何一个实施例中，所述钟表轮组中，一般均包含连结时针的筒轮。这种情况下，最好该筒轮的两端面中在位于所述时针一25 侧的端面上消去该端面的内周部分，在其相反侧的端面上消去该端面的外周部分。这样，在筒轮与表盘的背面部分之间压凹筒轮的端面，通过在此的碟形弹簧，能确保筒轮与表盘间必要的最小限度的间隙。因此，可以使电子钟表薄型化，并且，即使表盘的开孔加工时产生毛刺，由于在其上有必要的最小限度的间隙，毛刺不会触及筒轮。因此，30 即便使电子钟表薄型化，也不会妨碍筒轮的旋转。

此外，本发明的任何一个实施例中，在所述钟表轮组和所述发电轮组之间，利用支承所述钟表轮组的轮组支承体的一部分，最好构成

防止润滑油飞散的壁。如果这样构成，在发电机的发电转子传动轮的附近，由于存在由轮组支承体的一部分构成的壁，因而润滑油不向周围飞散。因此，由于能够压缩各零件间的间隙，所以，在那种情况下仍能确保零件的装配空间。因此，可使电子钟表薄型化。并且，因飞散5 的润滑油并不妨碍齿轮的旋转，所以提高了可靠性。

在本发明的任一个实施例中，最好在所述发电机的发电定子与发电磁心的连接部分中，按顺序重叠底板、所述发电磁心、及所述发电定子，并且，该发电定子中所述发电磁心的连结部分的上下表面位于发电转子周边上的所述发电定子的上下表面之间，同时所述连结部分10 的上表面位于比所述发电转子磁铁上表面更低的位置。这样，在发电定子与磁心的连接部分中，如果在1片磁心上加工发电定子的连结端部，由于能使连接部分变薄，所以可使电子钟表薄型化。

附图的简单说明

图1是表示指针式电子钟表整体结构的简略示意图。

15 图2是表示本发明实施例的指针式电子钟表的小型发电机等的平面配置结构的说明图。

图3是表示本发明实施例的指针式电子钟表的步进电机、钟表轮组及电路基板的平面配置结构的说明图。

20 图4是表示本发明实施例的指针式电子钟表电路板与旋转锤配置关系的纵剖面图。

图5是表示本发明实施例的指针式电子钟表的调整时刻用的机构部分的平面配置关系的说明图。

图6是表示本发明实施例的指针式电子钟表的调整时刻的机构部分的配置关系的纵剖面图。

25 图7(a)是表示本发明实施例的指针式电子钟表的在半径方向上切断调整时刻的机构部分时的配置关系的纵剖面图、图7(b)是该部分的侧视剖面图。

图8是表示本发明实施例的指针式电子钟表中构成钟表轮组附近的纵剖面图。

30 图9(a)是表示本发明实施例的指针式电子钟表中构成发电轮组附近的纵剖面图、图9(b)是表示支撑发电转子的旋转中心轴的轴支撑部分的放大图。

图 10 是表示本发明实施例的指针式电子针表中构成小型发电机附近的纵剖面图。

图 11 是表示原有轴承结构的示意图。

下面, 参照附图, 说明本发明的实施例。

5 (整体结构)

图 1 是表示电子钟表的整体结构的简略结构图。并且, 本例的电子钟表的基本结构由于与现有电子钟表相同, 所以对于有相同功能的部分, 标以相同的符号说明。

10 图 1 中, 本例的指针式电子钟表 1 为指针式模拟石英手表, 根据电路基板 31 上安装的石英振子 32 送出的信号, 驱动步进电机 40。步进电机 40 包括: 装有 2 极磁化的永久磁铁的电机转子 42; 有安装此电机转子 42 的柱状转子安装孔 430 的电机定子 43; 缠绕着线圈 41 的磁心 44 构成的线圈组件。通过电机转子 42 中的小齿轮, 使由 5 号轮 51、4 号轮 52、3 号轮 53、2 号轮 54、日内轮 55、筒轮 56 构成的钟表轮组 50 机械连接, 其中, 4 号轮 52 的轴前端上固定着秒针 101。2 号轮 54 的圆柱轴的前端固定着分针 162。筒轮 56 的圆柱轴的前端固定着时针 163。这里, 从电机定子 42 到 4 号轮 52 的减速比设定为 1/30。依据电机定子 42 在 1 秒内进行平均 180° 的间歇性旋转, 使秒针 161 进行平均 6° 的间歇性旋转。

20 驱动这样的步机电机 40 的电源部 10, 大致由小型发电机 20 及二次电源 30 (电容器) 构成。小型发电机 20 包括: 将指针式电子钟表 1 带在手腕上, 通过手腕活动时进行发电的偏重的旋转锤 25; 接收来自此旋转锤 25 的动能的旋转发电转子 21; 夹住发电转子 21 的发电定子 22; 此发电定子 22 及发电转子 21 和构成磁路的磁心 24 上绕制的发电线圈 23。旋转锤 25 和发电转子 21, 通过增速传送旋转锤 25 的旋转动作的发电轮组 60 进行机械连接, 此发电轮组 60 由与旋转锤 25 一体形成的旋转锤轮 61 和备有与该齿轮啮合的小齿轮部分的发电转子传动轮 62 构成。发电转子 21 装有形成磁极 N、S 的永久磁铁, 若传动旋转锤 25 旋转, 磁极 N、S 就旋转。因此, 由于能获得来自发电线圈 23 的感应电动势, 所以可进行二次电源 30 的充电。

30 将在后面详述旋转锤 25, 在旋转锤 25 的旋转中心部分安装着旋转锤固定螺钉 250。这里, 旋转锤 25 在旋转锤固定螺钉 250 (旋转中

心部)的周边部分为旋转锤体的薄壁部 251, 而其外周部分为与旋转锤体相连的旋转重锤的厚壁部 252。因此, 虽然薄形化了旋转锤, 但在旋转锤 25 的角度方向, 重量的不平衡量仍较大。

(轮组的平面装配结构)

5 参照图 2 及 3 说明具有发电功能及走针功能的各零件的装配结构。图 2 是表示本实施例的指针式电子钟表的小型发电机等的平面装配结构的说明图, 图 3 是表示该指针式电子钟表的步进电机、钟表轮组及电路基板等的平面装配结构的说明图。

10 图 2 是表示本例的指针式电子钟表内构成基体的底板中的主要零件的安装状态的平面图。

图 2 中, 底板 200 的中心部分为旋转锤 25 及构成各指针的旋转中心的部分。底板 200 的背面一侧装配有钟表的文字盘, 图中, 底板 200 的各角度方向上, 附有与该方向对应的各时刻。

15 图 2 中, 旋转锤 25 的旋转区域为比底板 200 的外周缘稍稍靠内侧的区域, 用二点划线表示。在此二点划线 L1 的内侧, 用二点划线 L2 表示隔开的构成旋转锤 25 中薄壁部分 251 的旋转范围和厚壁部分 252 的旋转范围。

20 本实施例中, 旋转锤 25 的旋转区域内, 跨越薄壁部 251 的旋转区域和厚壁部 252 的旋转区域装配着小型发电机 20。发电转子 21 的小齿轮部分 210 与发电转子传动轮 62 啮合, 此发电转子传动轮 62 的小齿轮部分 620 与固定在旋转锤 25 上的旋转轮 61 啮合。这里, 旋转轮 61 当然与发电转子传动轮 22 及发电转子 21 等高度尺寸较大的发电轮组 60 能全部装配在薄壁部 251 的旋转区域内侧。

25 旋转锤 25 及发电轮组 60 都支承在平板状的旋转锤支承体 26 上, 也可把此旋转锤支承体 26 整体装配在薄壁部 251 的旋转区域内侧。而且, 旋转锤支承体 26 利用 3 个弹簧 267、268、269 固定在底板 200 上, 所有弹簧固定部分也都在薄壁部 251 的旋转区域内侧的位置。

30 这样, 由于有效地利用了薄壁部 251 的旋转区域内侧, 能使指针式电子钟表薄型化。并且, 若要卸下旋转锤 25, 能够同时原封不动地卸下旋转锤支承体 26 等, 分解性较好。

再有, 如图 3 所示, 薄壁部 251 的旋转区域中, 还装配着 5 号轮 51、4 号轮 52、3 号轮 53、2 号轮 54、日内轮 55、筒轮 56 等高度尺

寸大的钟表轮组 50。

因此，为了提高旋转轮 25 的角度方向上的重量的非对称量，有目的地在旋转轮 25 的外周部分设置旋转重锤的厚壁部 252，它对装配各轮组没有障碍。并且，不仅提高了旋转锤 25 的非对称量，而且由于通过扩大薄壁部 251，能够确保扩大其它零件的装配空间，所以有利于指针式电子钟表 1 的薄型化。

(电路基板的平面装配结构)

与上不同，旋转锤 25 的厚壁部 252 的旋转区域内，装配着比较薄的零部件，首先，由装有构成驱动电路的二极管 33 等的弹性基板构成的电路板 31，由于其厚度较薄，在旋转锤 25 的厚壁部 252 的旋转区域内，利用旋转锤 25 的厚壁部 252 与底板的间隙进行装配。

但是，如图 3 及图 4 所示，石英振子 32、IC 驱动电容 35，由于其装配时需要比较大的安装尺寸，所以虽然布线连接在电路板 31 上，但装配在电路板 31 的侧面（旋转锤 25 的薄壁部 251 的旋转区域内）。

与此不同，二极管 33 等称为面安装型的零件安装在电路板 31 上，并且，装配此电路板 31 使二极管 33 等朝向底板 200 的方向。所以，二极管 33 等装配在底板 200 上形成的通孔 206 内。这里，底板 200 的通孔 206 的内周面上装有由绝缘材料构成的电路支承座 311，二极管 33 等位于此电路支承座 311 的通孔 205(电路部分装配孔)内。

这样，构成基体 2 的底板 200 及电路支承座 311 内，由于电路支承座 311 的通孔 205 内装配了二极管 33 等，在间隙尺寸小的厚壁部 252 的旋转区域内，就能装配构成驱动电路的电路板 31 上的过半数的电子零部件。而且，由于底板 200 的通孔 206 的内周面用绝缘性的电路支承座 311 围住，因而这些电子零部件不会产生短路等不良现象。

(调整时刻的转换部件的装配结构)

图 5 是表示本例的指针式电子钟表中调整时刻的机械部分的平面装配关系的说明图。

如图 5 所示，指针式电子钟表 1 中，利用从外部操作的龟头旋钮 7（外部操作部件），构成调整秒针等的结构，该结构中，首先，与龟头旋钮 7 连结的轴中配有强压键 71，该强压键 71 的位置由锁杆压件

76 限定。锁杆 72 与连结在龟头旋钮 7 的轴上的套轴 73 的槽相配。为此，若拉出一段龟头旋钮 7，强压键 71 就向箭头 A 的方向旋转。这里，强压键 71 上所形成的涡轮，由于与矫正杆 74 的凸轮的槽相连，若拉出龟头旋钮 7，矫正杆 74 就向箭头 B 的方向旋转，与五号轮 51 相配，从而停止秒针 161 的移动。在此状态下，扭转龟头旋钮 7 时，通过小铁轮 79 就可变换为日内轮 55 等的旋转。通过采用这种结构，使秒针 161 停止不动就能够进行时刻调整，也能够进行秒时刻的调整。

还有，强压键 71 中，通过凸轮还连接着复位杆 75，若拉出一段龟头旋钮 7，复位杆 75 就向箭头 C 方向旋转。在此旋转方向侧，由于设有从电路板 31 伸出的接点部 315，与拉出一段龟头旋钮 7 的动作连动，变成开关工作状态。在此状态下，由于停止了从电路板 31 上的驱动电路（图中未示出）向各步进电机 40 输出驱动信号，故电机转子 42 的旋转也就停止了。

这里，如图 6 所示，复位杆 75 及矫正杆 74 由薄板状的材料构成，但由于矫正杆 74 直接作用于 5 号轮 51，所以有必要装配在底板 200 的中央部分。因此，将矫正杆 74 装配在旋转锤 25 的薄壁部 251 的旋转区域内（旋转锤 25 的薄壁部 251 的旋转位置与底板 200 之间）。

相应地，复位杆 75 由薄金属板构成，并且，如果把它装在能够与电路板 31 的一部分接触的位置更好，所以将其装配在旋转锤 25 的厚壁部 252 的旋转区域内（旋转锤 25 的厚壁部 252 的旋转位置与底板 200 之间）。

由金属板构成的复位杆 75 还构成电路的一部分，并且，复位杆 75 像在参照图 4 说明的电路板 31 上的二极管 33 那样靠近底板装配。因此，本实施例中，复位杆 75 处于配置在底板 200 的通孔 208 内的由绝缘材料构成的电路支承座 311 的凹部 207（电路装配孔）内。

这样，本实施例中，构成基体 2 的底板 200 及电路支承座 311 内，在由电路支承座 311 的凹部 207 构成的电路装配孔内，由于装配复位杆 75，所以能在间隙尺寸小的厚壁部 252 的旋转区域内装配复位杆 75。而且，由于复位杆 75 被绝缘性的电路支承座 311 围住，所以不会发生短路不良现象。

此外，强压键 71 及锁杆 72 等切换零件在旋转锤 25 的厚壁部 252

的旋转区域内(旋转锤 25 的厚壁部 252 的旋转位置与底板 200 之间), 利用锁杆压件 76, 可进行按压固定。

这样一来, 本例的指针式电子钟表 1 中, 不仅在旋转锤 25 的薄壁部 251 的旋转区域内, 而且对旋转锤 25 的厚壁部 252 与底板 200 的狭小间隙也进行了充分利用, 从而实现薄型化。

再有, 如图 7 (a) 所示, 电路基板 31 由其上形成的孔 310 中的电路支承座 311 的突起 312 的嵌入状态定位, 并且, 利用电路压板 310 处于受压固定状态。还有, 如图 7 (b) 所示, 在电路基板 31 的端部, 构成其接点 315 的部分处于向侧面伸出的状态, 通过龟头旋钮的拉出操作, 利用复位杆 75 的前端的弯曲的接点部分 755 从基准位置(压入龟头旋钮 7 的状态/0 格)向侧面移动(龟头旋钮 7 拉出 1 格的动作), 电路基板 31 一侧的接点 315 与复位杆 75 的接点部分 755 接触。相反, 从龟头旋钮 7 的拉出状态压回龟头旋钮 7 时, 由于接点 315 与接点部分 755 脱离, 来自驱动电路的驱动信号再次作为步进电机 40 的输出, 所以, 电机转子 42 再次开始旋转。而且, 压回龟头旋钮 7, 由于矫正杆 74 与 5 号轮 51 脱离, 秒针 161 又开始旋转。

(轮组及其轴承部分的构造)

图 8 是表示本例的指针式电子钟表中构成的钟表轮组附近的纵剖面, 图 9 (A) 表示此指针式电子钟表中构成的发电轮组附近的纵剖面, 图 9 (B) 是表示支承发电转子旋转中心轴的轴承部分的放大图, 图 10 是表示此指针式电子钟表中构成的小型发电机附近的纵剖面图。

如图 8 所示, 通过旋转锤固定螺钉 250 将固定旋转锤 25 固定在旋转锤支承体 26 上固定的滚珠轴承 27 上。在滚珠轴承 27 与底板 200 之间装配着轮组支承体 80。此轮组支承体 80 上形成的孔 801、802 利用宝石轴承 531、511 支承着 3 号轮 53 及 5 号轮 51 的旋转中心轴 530、510 的一侧轴端部。而且, 底板 200 上所形成的孔 201、202 通过宝石 532、512 支承着 3 号轮 53 及 5 号轮 51 的旋转中心轴 530、510 的另一侧轴端。

对于 3 号轮 53 及 5 号轮 51 的宝石 532、512 来说, 筒轮 56 的外周部分延伸到其盖住它的位置。此筒轮 56 的两端面内, 具有除去时针位置侧的端面内周部分 561, 并且除去其反向侧的端面外周部分 562 的形状。因此, 筒轮 56 与宝石 532、512 之间确保了保持润滑油用的

间隙 G1。

钟表的表盘 3 被重叠在底板 200 上，但该表盘 3 上因形成孔 301，所以能使各轮组的旋转中心轴突出。

筒轮 56 的两端面内，沿设置钟表的侧端面装配表盘 3。但是，由于设置钟表的侧端面的内周部分 561 被削除，所以在那里筒轮 56 与表盘 3 之间能装配碟形弹簧 303。因此，在筒轮 56 和表盘 3 之间如果装配筒轮 56 中安装的 1 个碟形弹簧 303，那么在此部分，就能使筒轮 56 与表盘 3 离开相当于间隙 G2 的距离。因此，穿过表盘 3 上的孔 301 时，即使在朝筒轮 56 的齿轮部分出现毛刺（毛边部分），也不会因毛刺妨碍筒轮 56 的旋转。而且，由于筒轮 56 的内周部分 561 与碟形弹簧 303 间确实能确保间隙 G2，所以能使筒轮 56 与表盘 3 的间隙达到必要的最小尺寸。故能使指针式电子钟表薄型化。

（发电转子传动轮的窜动确定结构）

如图 9(A) 所示，在从底板 200 的中心移开的位置上，构成发电轮组 60 的齿轮内，装有与旋转锤轮 61 啮合的小齿轮部分 621 的发电转子传动轮 62 支承在旋转锤支承体 26 与底板 200 之间。通过滚珠轴承 28 支承旋转中心轴 620 的一侧轴端，此滚珠轴承 28 保持在旋转轴支承体 26 上形成的孔 263 中。

滚珠轴承 28 由在旋转中心轴 620 的周边并排的多个滚珠 281 和收容这些滚珠 281 的环状框体 280 构成。该框体 280 由从 2 个方向上保持滚珠 281 的环状的框片 282 和与此框片 282 邻接的防止滚珠 281 脱落的支承片 283 构成。另一方面，在发电转子传动轮 62 的旋转中心轴 620 上，在与支承片 283 相对的部分形成阶梯部分 626。这里，通过从支承片 283 的内周边缘（框体 280 的两端面内，阶梯部分 626 的位置侧的端面的内周边缘）与旋转中心轴 620 的间隙中部分地挤出，滚珠 281 与阶梯部分 626 接触。

这样构成的轴支承结构中，由于滚珠 281 与旋转中心轴 620 的侧面接触，所以完全防止了旋转中心轴 620 的左右方向的振动。而且，旋转中心轴 620 在上下方向上有间隙，即使箭头 D 方向上存在一定偏移，由于滚珠 281 与阶梯部分 626 接触，所以上下方向内的箭头 D 方向上的振动也能被完全限定。因此，发电转子传动轮 62 与旋转锤 25 的动作连动旋转时，由于阶梯部分 626 与滚球 281 不产生滑动摩擦，

而是滚动摩擦，所以更能抑制小的轮组负载损失，因此，本例的指针式电子钟表 1 中，能够用简单的结构限定发电转子传动轮 62 的窜动，能够使指针式电子钟表 1 薄型化。而且，轮组内由于在最易受侧压的发电转子传动轮 62 中的轴支承部分的摩擦力小，所以提高了发电效率。

再有，发电转子传动轮 62 在旋转中心轴 620 的另一端上嵌入了宝石 622，由于此宝石 622 保持在底板 200 上形成的孔 204 中，所以通过此部分，限定朝向底板 200 方向上的窜动。

(防止润滑油飞散的结构)

另外，在发电转子传动轮 62 的齿轮 623 侧面设置轮组支承体 80 的端部所形成的壁部分 804。也就是说，本例中，在钟表的轮组 50 与发电轮组 60 之间，利用轮组支承体 80 的一部分构成防止润滑油飞散的壁。因此，即使发电转子传动轮 62 高速旋转，在其旋轴中心轴 620 和齿轮 623 上涂敷的润滑油也不会飞散到三号轮 53 等上，因此，不容易发生由于油的粘性引起的 3 号轮 53 号的停转或减慢指针运转等的异常，并能抑制因补偿这种指针运转异常的电力消耗，还有，利用原有轮组支承体 80 的一部分，由于防止了润滑油的飞散，所以，能使指针式电子钟表 1 薄型化。而且，由于润滑油未在周围飞散，故能使各零件间的间隙变狭。因此，在此情况下，由于能确保零件的装配空间，所以能使指针式电子钟表 1 薄型化。

在发电转子传动轮 62 的侧面，装有与发电转子传动轮 62 的齿轮 623 啮合的小齿轮部分 210 的发电转子 21 支承在旋转锤支承体 26 与底板 200 之间。

这里，发电转子 21 的旋转中心轴 211 在一侧轴端嵌着宝石 212。该宝石 212 处于嵌入环状压盖 213 中的状态，保持在旋转锤支承体 26 上所形成的孔 266 中。此外，发电转子 21 的旋转中心轴 211 的另一端也嵌着宝石 214。该宝石 214 处于嵌入环状压盖 215 中的状态，保持在底板 200 上所形成的孔 205 中。

本例中，由于使用宝石 212、214 及压盖 213、215 的各轴承部分的结构相同，所以，参照图 9 (B)，以使用宝石 214 及压盖 215 的轴承部分为中心进行说明。

这个轴承部分中，压盖 215 覆盖宝石 214 的侧面部分，同时，从

外周侧面部分地覆盖宝石 214 与发电转子 21 相对一侧的端面 216, 因此, 宝石 214 的端面 216 的内侧部分中, 在压盖 215 的内周面与旋转中心轴 211 的外周侧面之间, 构成了保存润滑油的环状槽 G3, 该环状槽 G3, 比如, 有约 $40\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的开口宽度。并且, 该环状槽 G3 的深度与压盖 215 的壁厚大致相当, 是比较深的。因而, 即便发电转子 21 高速旋转, 由于润滑油不从环状槽 G3 中流出, 所以在周围没有飞散。因此, 由于能使各零件间隔变狭。所以能实现指针式电子钟表 1 的薄型化。

还有, 各轮组内, 以最高速度旋转的发电转子 21 的轴承部分的润滑油存在最易飞散的倾向, 而本例中, 由于在该发电转子 21 的旋转中心轴 211 中采用所述轴承结构, 所以能有效地防止润滑油的飞散。

这里, 压盖 215 和宝石 214 用单独的零件构成, 宝石 214 处于安装在压盖 215 内侧的状态。因此, 本例中, 在宝石 214 与压盖 215 之间渗入的润滑油不扩散, 宝石轴承 214 在安装着压盖 215 的状态下浸渍在处理液中, 在其表面上实施防止润滑油扩散的表面处理。也就是说, 在氟系溶剂中溶解氟系涂敷剂制成处理液, 在安装着压盖 215 的状态下浸渍宝石 214 后, 进行干燥处理除去溶剂。结果, 在宝石 214 和压盖 215 的表面上形成氟系涂敷剂的薄层。如果进行了这样的表面处理, 由于氟系涂敷剂的薄层不沾润滑油, 所以在宝石轴承 214 与压盖 215 之间, 就没有润滑油的渗入扩散。

本例中, 有效地进行这样的表面处理的目的在于在压盖 215 与宝石 214 的端面 216 之间积极地确保规定尺寸的间隙 222。因此, 由于在压盖 215 与宝石 214 之间处理液充分地进入, 所以在压盖 215 及宝石 214 的整个表面上, 能确实进行防止润滑油扩散的表面处理。因此, 保存润滑油的环状槽 G3 中保存的润滑油不扩散地流动在压盖 215 和宝石 214 之间。本例中, 由于确保存在这样的间隙 222, 在压盖 215 的一面, 在压盖 215 的内部安装宝石 214 时, 因进行长度限制而形成突起 219。因此, 仅在压盖 215 的内侧安装宝石 214, 能确实确保与突起 219 的高度相当的尺寸的间隙 222。再有考虑到经表面处理形成的约 $1\mu\text{m}$ 的涂敷层和加工精度, 间隙 222 的间隔比如约为 $10\mu\text{m}$ 。

本例中, 旋转中心轴 211 在其外周侧面内由宝石 212、214 所支承的部分附近, 备有轴径朝向构成保存润滑油的环状槽 G3 的部分扩大的

圆锥面状的部分 217。因此，即使润滑油比如在旋转中心轴 211 附近飞散，如果附着在圆锥面状的部分 217 上，该部分上附着的润滑油在旋转中心轴 211 旋转时因受离心力作用而向大半径部分的方向（保存润滑油的环状槽 G3 的方向）移动。其结果，润滑油返回到保存润滑油的环状槽 G3 内，而不在周围飞散。

而且，在旋转中心轴 211 的外周侧面上，形成宝石 212、214 的各自相对伸出的阶梯部分 218（防止窜动的阶梯部分）。因此，旋转中心轴 211 向轴线方向移动时，阶梯部分 218 与宝石 212、214 的内端面接触，可防止更大的移位。这里，这样设定在旋转中心轴 211 的外周侧面的阶梯部分 218 的形成位置及环状槽 G3 的深度尺寸（构成环状槽 G3 一部分的压盖 215 的厚度尺寸），即，即使旋转中心轴 211 在轴线方向的错位方向上移位，也能使阶梯部分 218 在保存润滑油的环状槽 G3 内的位置上。因此，即使润滑油从环状槽 G3 内飞散，由于用旋转中心轴 211 的阶梯部 218 遮挡了润滑油，所以能够确实防止润滑油的飞散。例如，本例中，将环状槽 G3 的深度尺寸设定为 $100\mu\text{m}$ 以上。但是，由于该尺寸小，对指针式电子钟表的薄型化有利，所以环状槽 G3 的深度尺寸在能防止润滑油飞散的范围内，被设定为最小的值。

还有，在宝石 212、214 的外端面侧，构成有润滑油注入的凹部 220。因此，若向凹部 220 中注入润滑油，润滑油就渗入宝石 212、214 的孔内，在保存润滑油的环状槽 G3 中积存。这里，凹部 220 的外径尺寸 D 大于保存润滑油的环状槽 G3 的外径尺寸 d ，凹部 220 的内容积大于环状槽 G3 的内容积，因此，能使环状槽 G3 与注入润滑油的凹部 220 保持润滑油的量平衡。

（发电定子与磁心的连接结构）

如图 10 所示，发电转子 21 呈被夹在发电定子 22 中的状态。发电定子 22 与小型发电机 20 的磁心 24 连接着，但该磁心 24 由位于底板 200 上的下层侧的磁心 241 和重叠在该磁心上的上层侧磁心 242 构成。这些磁心内，下层侧磁心 241 与定子 22 通过磁心连接螺钉 246 及螺钉垫片 247 进行连接。

这个连接部分中，下层侧磁心 241 比上层侧磁心 242 的端部在朝向发电定子 22 的水平方向上延长设置。对于该延长部分 240，为将其盖住，发电定子 22 的端部有弯曲加工的连结端部 220。而且，连结端

部 200 内，磁心连接螺钉 246 的螺钉停止位置是为构成薄壁 221 进行加工的。因此，由于磁心 24 与发电定子 22 的连接部分的厚度尺寸为下层侧磁心 241 的厚度与发电定子 22 的连结端部 220 的薄壁部分 221 的厚度之和，所以其值较小。

5 这样，发电定子 22 与磁心 24 的连接部分的断面结构呈按底板 200、磁心 24 及发电定子 24 这样的顺序重叠的状态，发电定子 22 的连结端部 220（连结部分）的上面 222 及下面 223 变为在位于发电转子 211 周边的发电定子 22 的上面 224 与下面 225 之间的结构。而且，连结端部 220 的上面 222 变为比发电转子 21 的磁心上面 211 还靠下的结构。因此，在本例的指针式电子钟表 1 中，能够实现其薄型化。

10 并且，发电定子 22 中，薄壁部分 221 当然作为与磁心 24 的连接部分，其它部分仍为厚壁部分。因此，连接部分的周边部中，下层侧磁心 241 的延长设置部分 240 与发电定子 22 的厚壁部分能接触。这样，通过小型发电机 20 的磁路中的磁通在该部分上容许的磁通量就变小，因而，可不泄漏。并且，由于没有必要有目的地将底板 200 局部地减薄而使这样的连接部分薄型化，所以能够维持底板 200 的原有的高强度。

（其它实施例）

20 还有，本例中，对于齿轮的旋转中心轴的滚珠轴承的发明，以实例说明了有关发电轮组 60 的发电转子传动轮 620 的轴承结构，这种轴承结构，也适用于齿轮的其它旋转中心轴。另外，虽然仅在旋转中心轴 620 的一侧的轴端部应用了本例的轴承结构，但在旋转中心轴 620 的两轴端也能使用本例的轴承结构。

25 另外，对于旋轴中心轴的轴承部分，说明了宝石 214 和压盖 215 各自采用独立零件的实例，但宝石 214 及压盖 215 也可构成一个零件。还有，也可以与作为宝石轴承部及压盖部与基体 2 一体地构成宝石 214 及压盖 215。通过实现这种零件的一体化，能够降低指针式电子钟表的生产成本。

工业上应用的可能性

30 正如以上所说明的，按照本发明的第 1 实施例的电子钟表，其特征在于使用了轴承部分，该轴承部分包括：支承旋转中心轴的轴端的宝石轴承部；采用从外周侧覆盖该宝石轴承部的端面，与旋转中心轴

的外周侧面构成保存润滑油的环状槽的环状压盖。因此，依据本发明，在旋转中心轴与宝石轴承间涂敷的润滑油即使旋转中心轴旋转，也能保存在保存润滑油的环状槽中，不向周围飞散。因此，由于可缩小零件间的间隙，所以可提供薄型的电子钟表。

5 本发明的第2实施例的电子钟表中，由于通过滚珠轴承的滚珠自身规定旋转中心轴在2个方向的位置，所以，能从2个方向的任一方向用滚动轴承支承旋转中心轴。所以，旋转时的摩擦阻力小。并且，这种轴承结构仅部分地改良滚珠轴承的结构，仍保持原来的小型结构。因此，可提供薄型的电子钟表。

10 本发明第3实施例的电子钟表，其特征在于：构成旋转锤中的薄壁部分和厚壁部分，以此提高了其不平衡量，在旋转锤的各个旋转区域内，以最佳状态装配各零部件。因此，依据本发明，在旋转锤的旋转区域内，由于对其厚壁部分的旋转区域里相当窄的间隙也能有效地利用，所以可提供薄型的电子钟表。

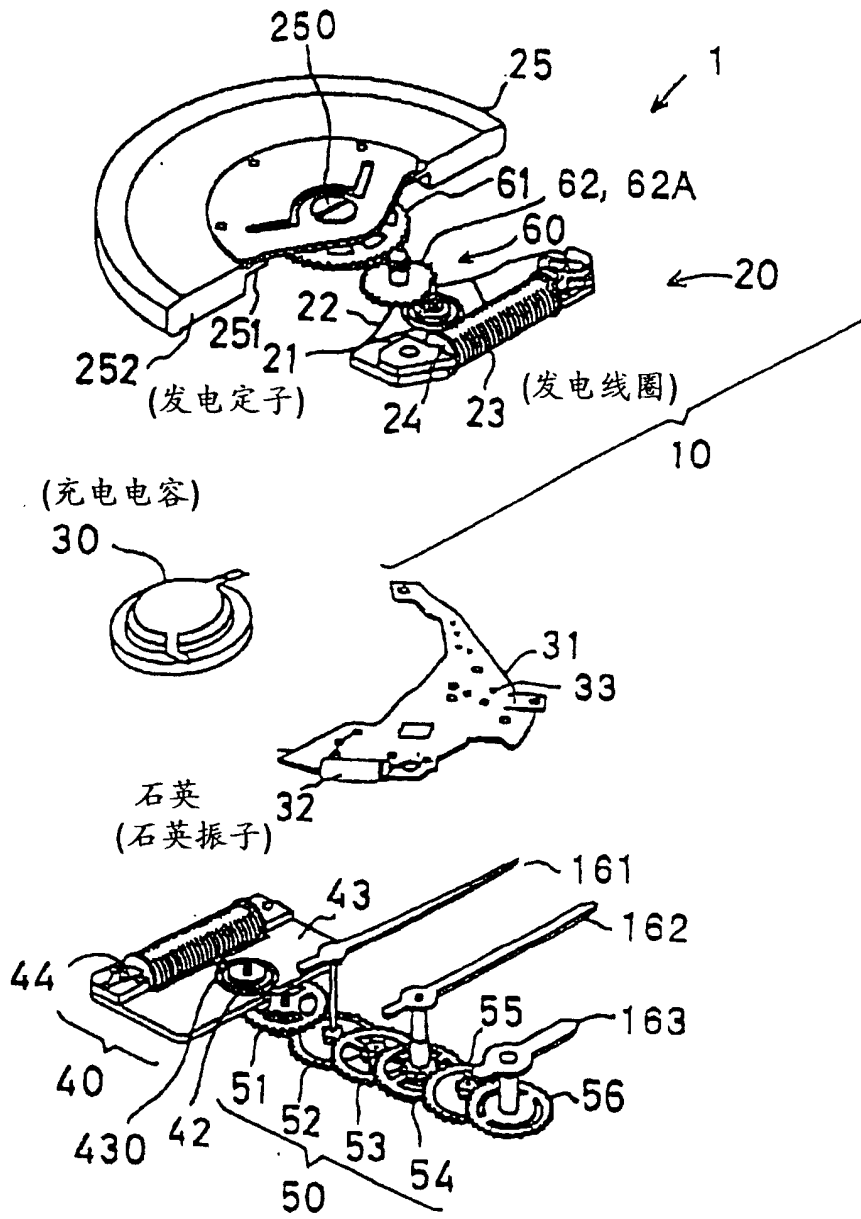


图 1

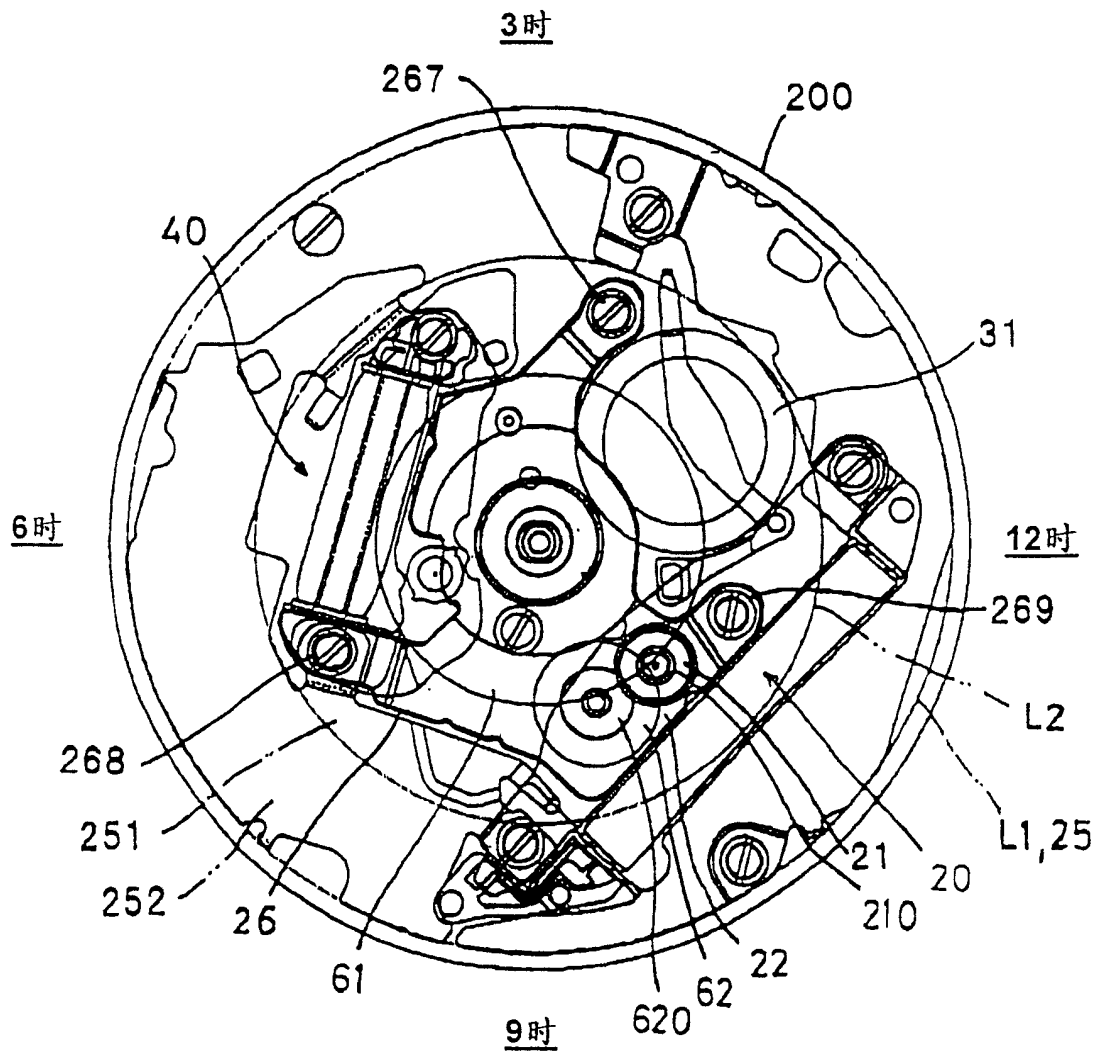


图2

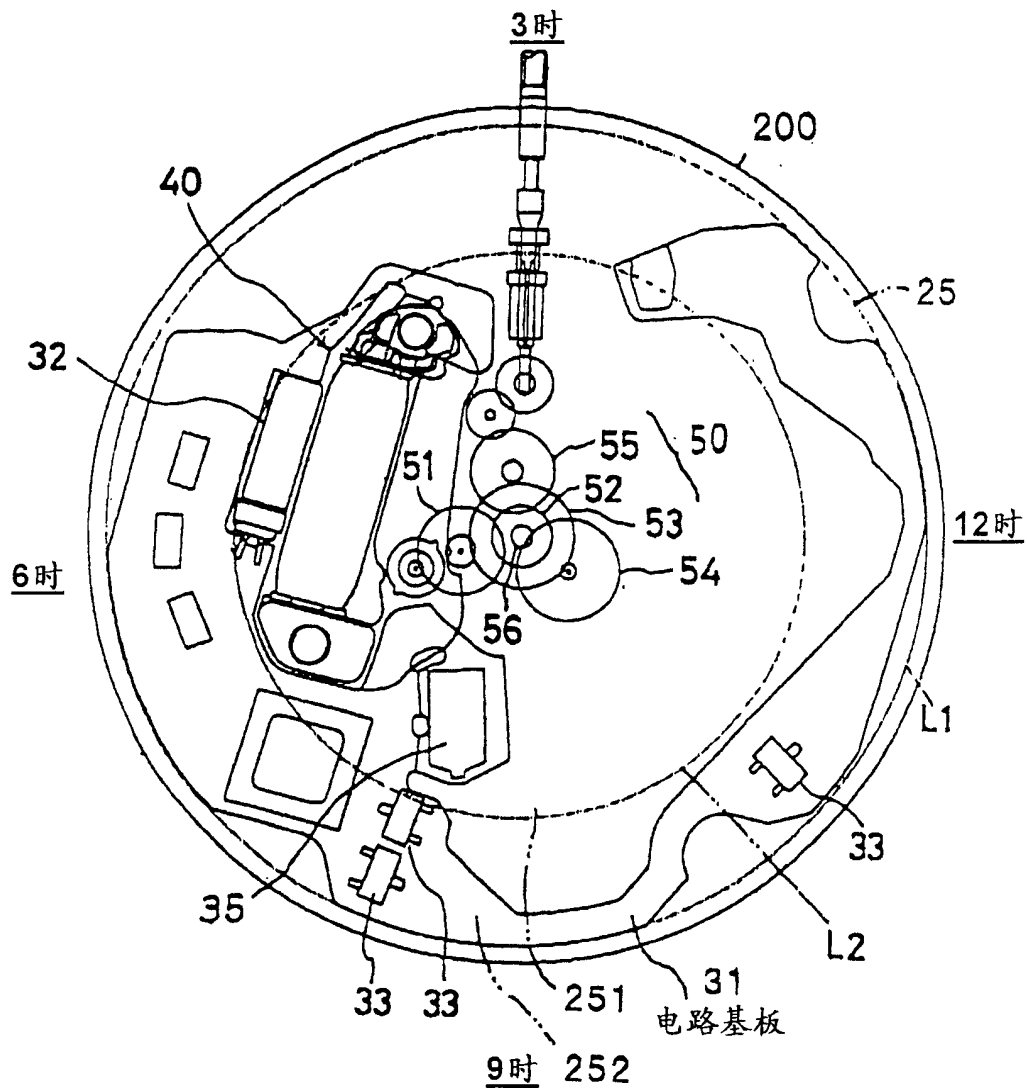


图 3

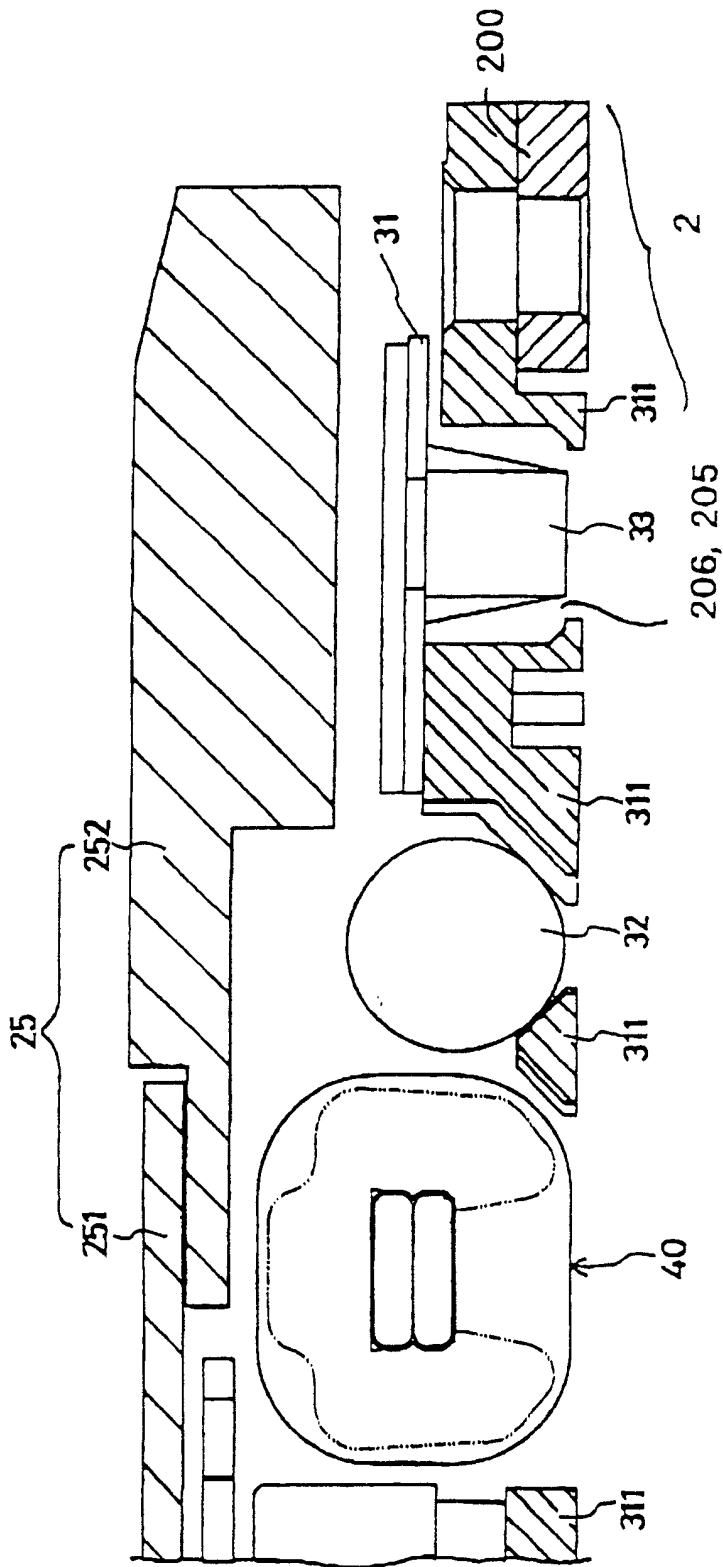


图 4

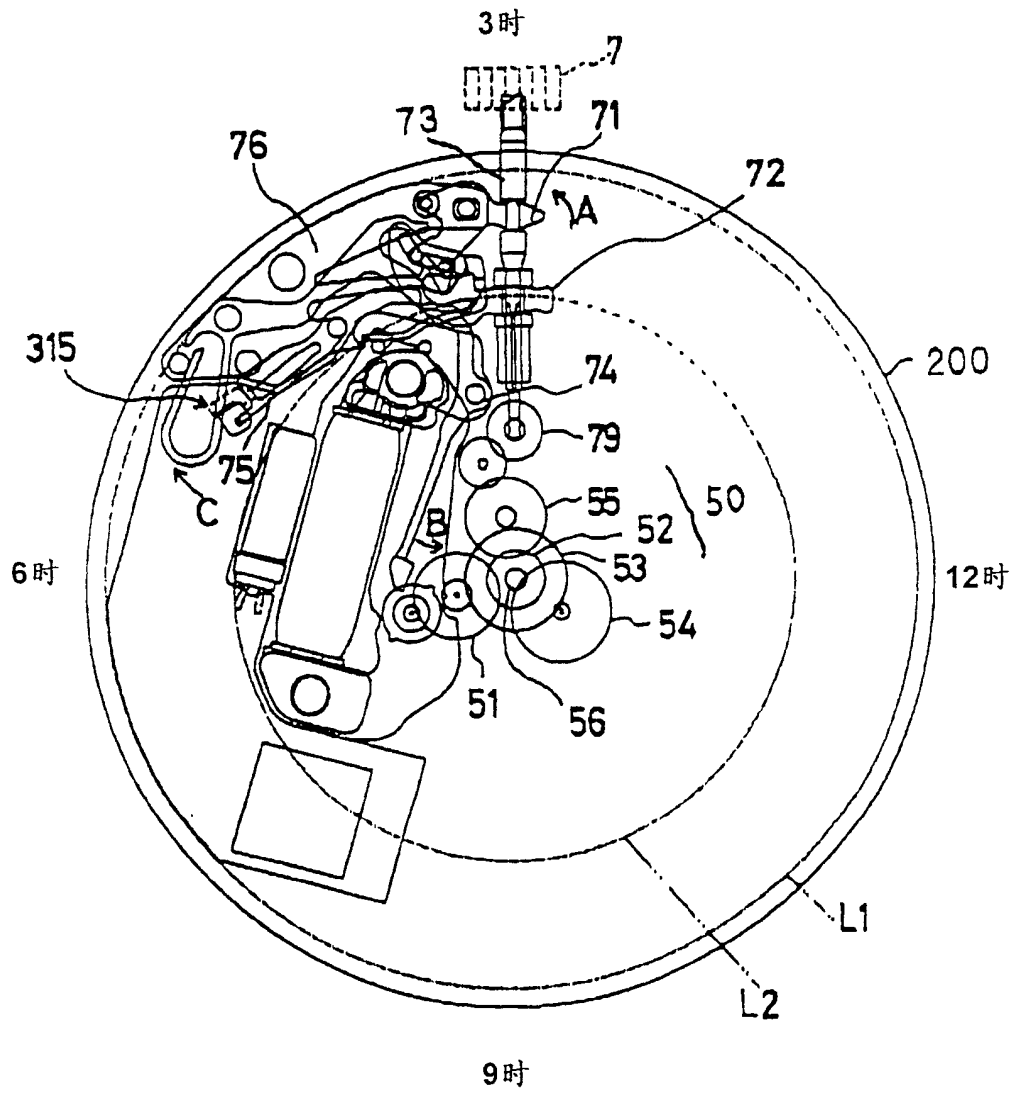
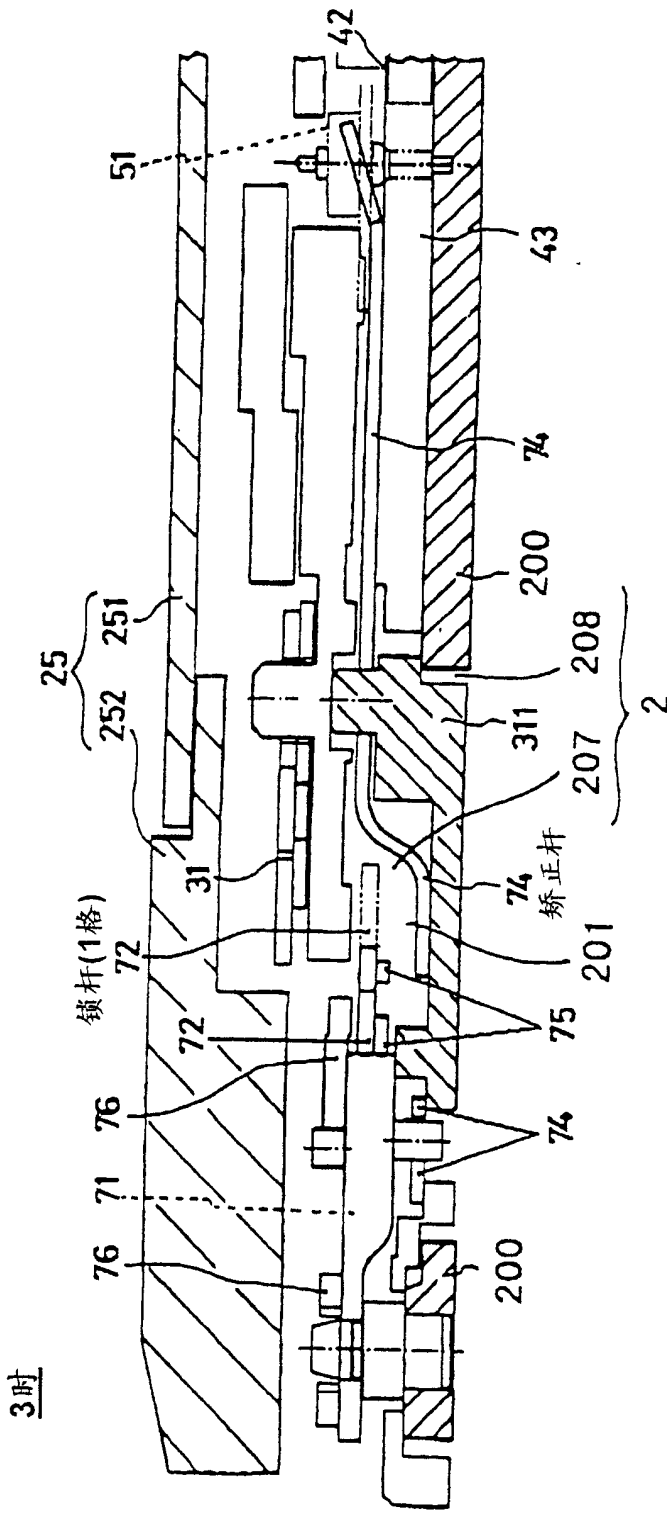


图 5



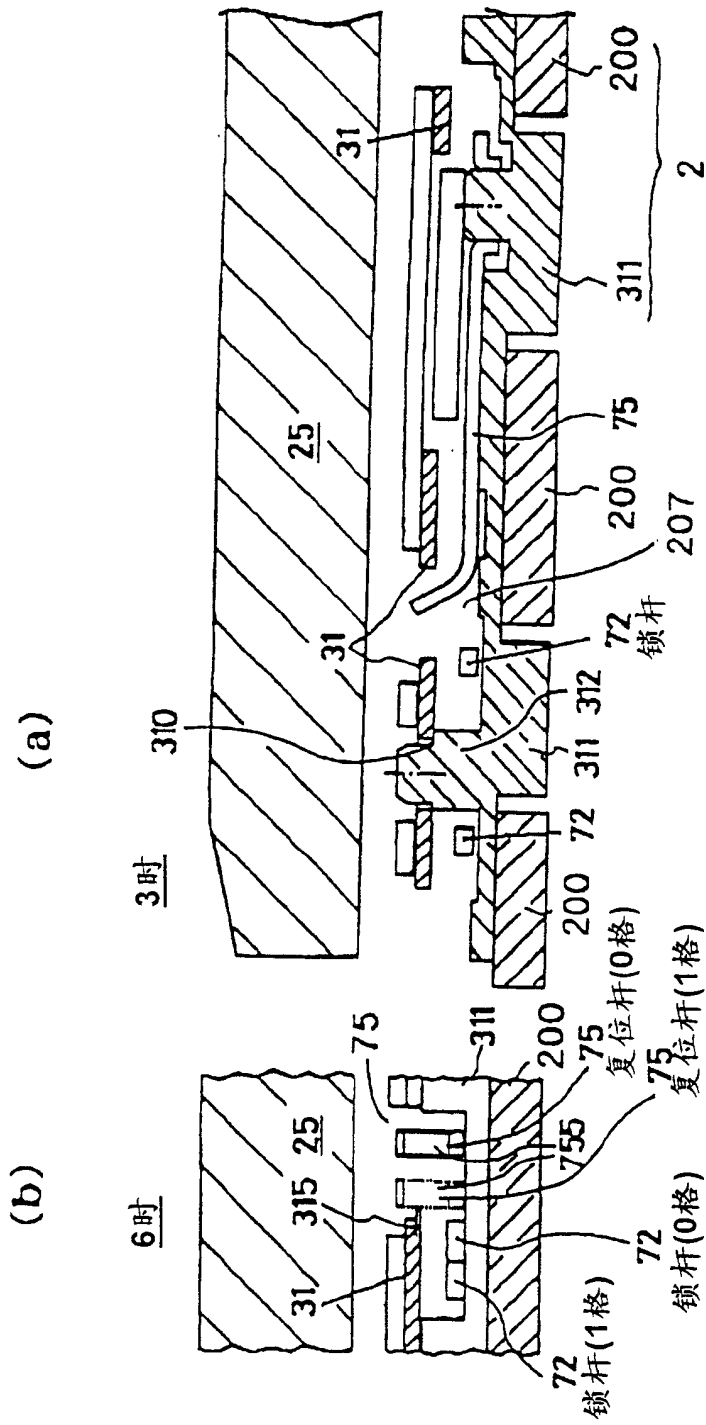


图 7

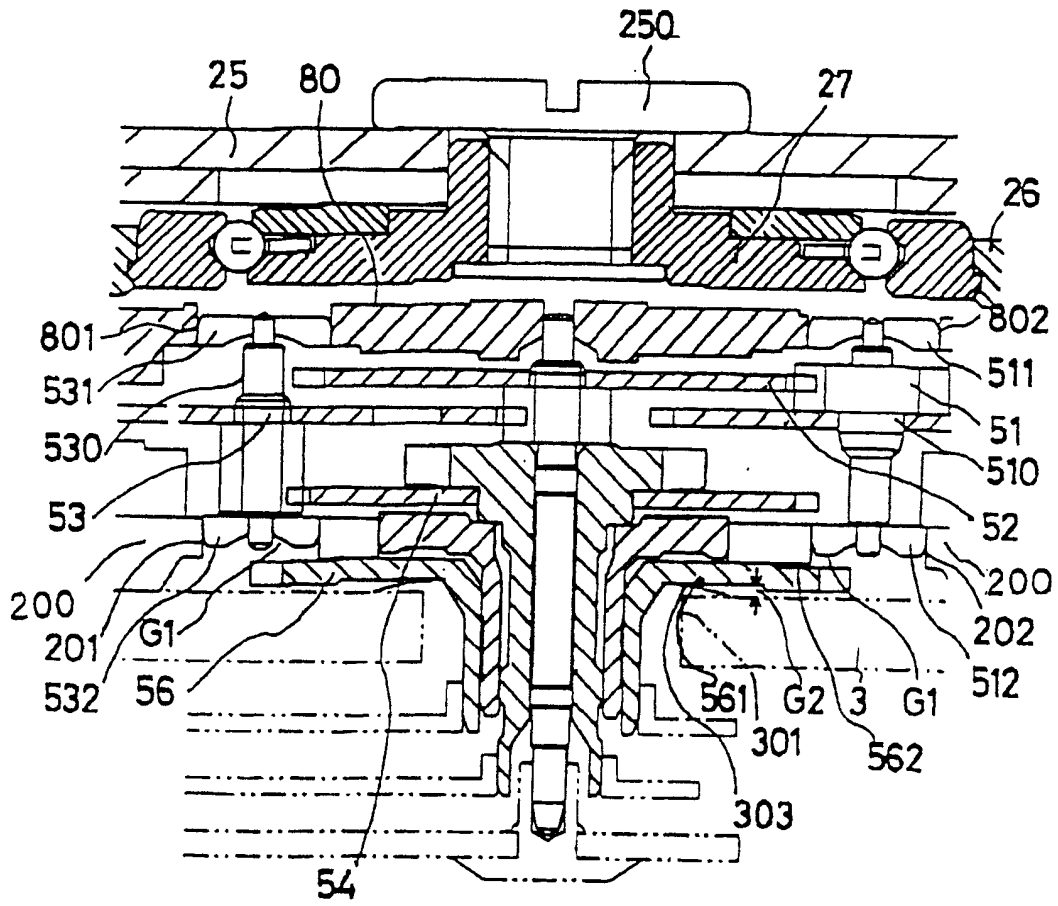


图 8

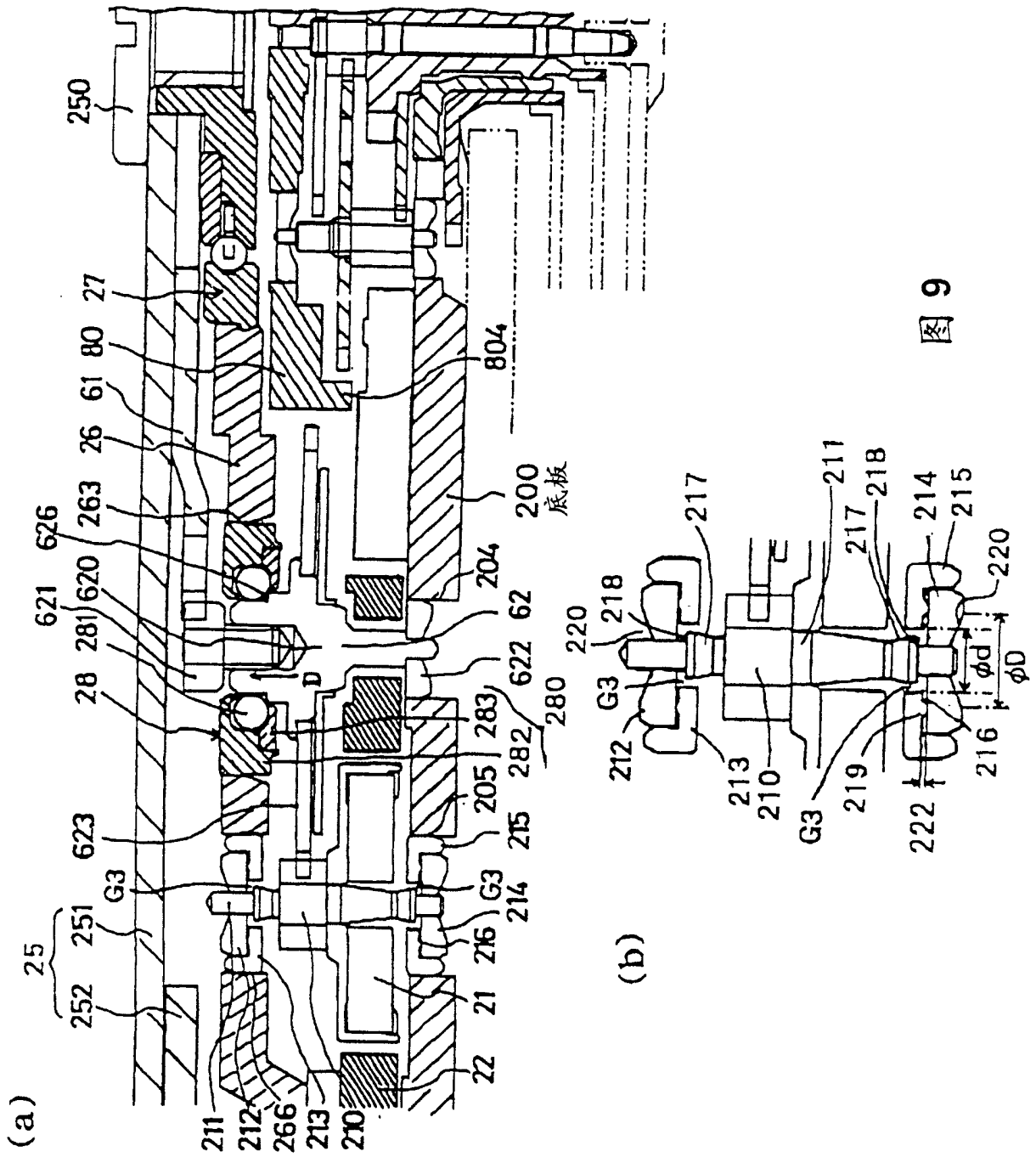


图 9

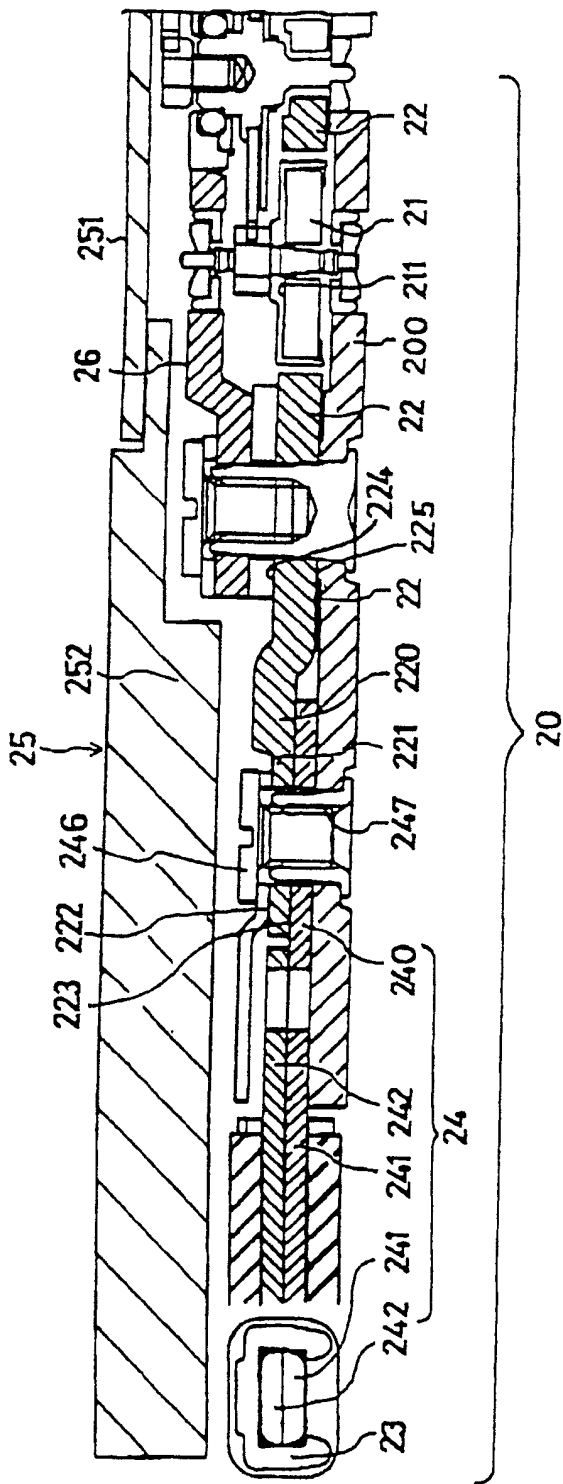


图 10

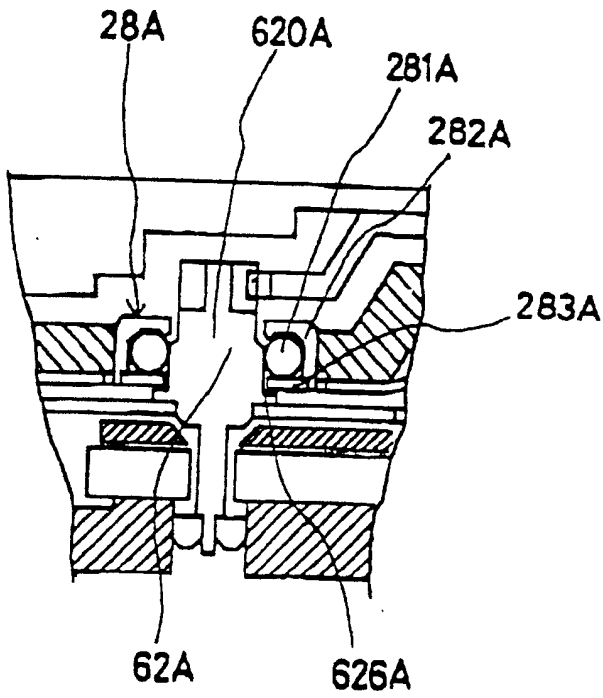


图 11