



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99126749.4

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1135457C

[22] 申请日 1999. 12. 10 [21] 申请号 99126749.4

[30] 优先权

[32] 1998. 12. 11 [33] JP [31] 352894/1998

[32] 1999. 10. 7 [33] JP [31] 287382/1999

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小岛博之 桶谷诚 矢部宏

志村典昭 北原丈二

审查员 李 勋

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

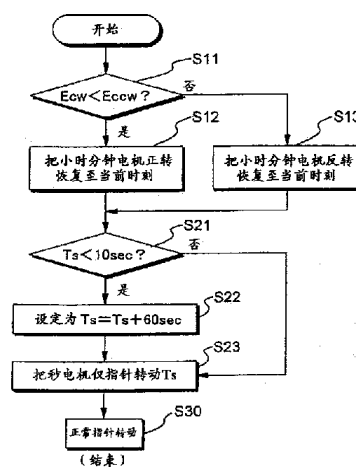
代理人 姜郭厚 叶恺东

权利要求书 5 页 说明书 31 页 附图 9 页

[54] 发明名称 计时装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明可抑制时刻恢复时消耗的电力, 缩短时刻恢复所需要的时间。配有可以分别顺时针或逆时针转动的秒针用电机和时针分针用电机, 使驱动秒针用电机和时针分针用电机的时序不同, 进行时刻恢复, 或根据由时刻信息恢复部分计测的节电模式持续时间, 决定可抑制消耗电力或不占用恢复时间的指针转动方法(指针转动方向), 进行时刻恢复。



1. 一种计时装置，包括：

电源装置，供给电力；

5 时刻显示装置，该时刻显示装置有多个显示指针驱动部分，所述显示指针驱动部分使用由所述电源装置供给的电力驱动对应的显示指针，由所述多个显示指针进行时刻显示；

控制装置，根据预定的条件，对所述多个显示指针驱动部分的每一个，对停止相应的所述显示指针的驱动的节电模式，和使对应的所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制；

持续时间存储装置，存储所述节电模式的持续时间；和

时刻恢复装置，在从所述节电模式转换至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动部分驱动所述显示指针，恢复时刻显示；

15 其特征在于，所述时刻恢复装置配有时刻恢复控制装置，在恢复所述时刻显示时，控制所述显示指针驱动部分的驱动时序，以便预先确定所述多个显示指针驱动部分的预定顺序，并且使所述多个显示指针驱动部分中的恢复操作期间的重复期间不达到预定的期间，进行时刻恢复。

20 2. 如权利要求1所述的计时装置，其特征在于，所述时刻恢复控制装置排它性地设定所述多个显示指针驱动部分中的恢复动作期间。

3. 如权利要求1所述的计时装置，其特征在于，所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时，首先驱动在所述多个显示指针驱动部分内正常转动时指针转动速度慢的显示指针驱动部分，在时刻恢复后，驱动正常转动时指针转动速度快的所述显示指针驱动部分，进行时刻恢复。

4. 如权利要求1所述的计时装置，其特征在于，所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时，首先驱动在所述多个显示指针驱动部分内正常转动时指针转动速度快的显示指针驱动部分，在时刻恢复后，驱动在正常转动时指针转动速度慢的所述显示指针驱动部分，进行时刻恢复。

5. 如权利要求1所述的计时装置,其特征在于,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,比所述秒针驱动装置的驱动更早地驱动所述时针分针驱动装置,在所述时针分针的驱动结束后,驱动所述秒针驱动装置。

5 6. 如权利要求1所述的计时装置,其特征在于,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,按相对于所述多个指针驱动部分的驱动脉冲的输出时序不重合的时序输出所述驱动脉冲,进行驱动。

7. 如权利要求1所述的计时装置,其特征在于,所述时刻恢复装置恢复所述时刻显示时,按时针驱动装置→分针驱动装置→秒针驱动装置的顺序排它性地驱动所述时针驱动装置、所述分针驱动装置和
10 所述秒针驱动装置。

8. 一种计时装置,包括:

电源装置,供给电力;

时刻显示装置,该时刻显示装置有显示指针驱动部分,该显示指针驱动部分利用由所述电源装置供给的电力驱动显示指针,由所述显示指针进行时刻显示;
15

控制装置,根据预定的条件,切换控制使所述显示指针的驱动停止的节电模式和使所述显示指针的指针转动继续的显示模式;

持续时间存储装置,存储所述节电模式的持续时间;和

20 时刻恢复装置,在从所述节电模式转换至显示模式时,根据所述节电模式的持续时间,由所述显示指针驱动装置驱动所述显示指针,恢复时刻显示;

其特征在于,所述时刻恢复装置配有恢复时指针转动方向判定装置,根据所述节电模式的持续时间判定恢复所述时刻显示时的恢复时
25 指针转动方向。

9. 如权利要求8所述的计时装置,其特征在于,所述恢复时指针转动方向判定装置以驱动所述显示指针所需电量较少的指针转动方向作为所述恢复时指针转动方向。

10. 如权利要求8所述的计时装置,其特征在于,所述恢复时指针转动方向判定装置以直到恢复所述时刻显示所需的时间较少的指针转动方向作为所述恢复时指针转动方向。
30

11. 如权利要求8所述的计时装置,其特征在于,在与恢复所述

时刻显示所必须的所述显示指针的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 未满足预先确定的规定指针转动角度 $RT[^\circ]$ 的情况下, 所述时刻恢复装置按下式确定恢复时针转动角度 R_{RET} ,

$$R_{RET} = R + 360 \times n [^\circ] \quad (\text{其中, } n \text{ 为自然数}).$$

- 5 12. 如权利要求 8 所述的计时装置, 其特征在于, 所述时刻恢复装置在恢复时刻显示时, 直至对应当前时刻的秒针指针位置与节电模式中秒针停止时的指针位置一致, 使所述秒针都保持在所述指针位置上, 只有在达到一致的时刻才开始所述秒针的指针转动。

- 10 13. 如权利要求 8 所述的计时装置, 其特征在于, 在与恢复所述时刻显示所必需的所述显示指针的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 未满足预先确定的规定指针转动角度 $RT[^\circ]$, 并提供追加转动角度 $\alpha[^\circ]$ 的情况下, 所述时刻恢复装置按下式确定恢复时针转动角度 R_{RET} , 向第一方向转动指针, 在该指针转动结束后, 向与所述第一方向相反的第二方向指针仅转动所述转动角度 α ,

15 $R_{RET} = R + \alpha [^\circ]$.

14. 如权利要求 8 所述的计时装置, 其特征在于, 在当前时刻的指针位置与实际的所述显示指针位置之差达到预定角度以上的情况下, 所述恢复时针转动方向判定装置以与正常指针转动时的指针转动方向相反的指针转动方向作为恢复时针转动方向。

- 20 15. 如权利要求 8 所述的计时装置, 其特征在于, 驱动对象的显示指针有相互不同的多个显示指针驱动装置,

所述恢复时针转动方向判定装置判定所述各个显示指针驱动装置的恢复方向。

- 25 16. 如权利要求 15 所述的计时装置, 其特征在于, 所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时, 先驱动在所述多个显示指针驱动装置内正常指针转动时指针转动速度慢的显示指针驱动装置, 在时刻恢复后, 驱动在正常指针转动时指针转动速度快的所述显示指针驱动装置, 进行时刻恢复。

- 30 17. 如权利要求 8 所述的计时装置, 其特征在于, 作为所述显示指针驱动装置, 配有驱动时针和分针的时针分针驱动装置和驱动秒针的秒针驱动装置,

所述恢复时针转动方向判定装置分别判定所述时针分针驱动

装置和所述秒针驱动装置的恢复时指针转动方向。

18. 如权利要求 8 所述的计时装置，其特征在于，作为所述显示指针驱动装置，配有驱动时针的时针驱动装置，驱动分针的分针驱动装置和驱动秒针的秒针驱动装置，

5 所述恢复时指针转动方向判定装置分别判定所述时针驱动装置、分针驱动装置和所述秒针驱动装置的恢复时指针转动方向。

19. 如权利要求 1 或 8 所述的计时装置，其特征在于，所述电源装置配有蓄贮电能的蓄电装置。

20. 如权利要求 1 或 8 所述的计时装置，其特征在于，所述电源
10 装置配有将第一能量转换成作为第二能量的电能，进行发电的发电装置，和

蓄贮所述发电的电能的蓄电装置。

21. 如权利要求 20 所述的计时装置，其特征在于，所述第一能量为动能、光能、热能、压力能量、电磁波能量中的任何一种能量。

15 22. 如权利要求 1 或 8 所述的计时装置，其特征在于，所述电源装置为一次电池。

23. 如权利要求 1 或 8 所述的计时装置，其特征在于，所述条件为所述发电装置的发电状态或所述电源装置的蓄电状态。

24. 如权利要求 1 或 8 所述的计时装置，其特征在于，该计时装
20 置配有检测是否处于携带状态的携带状态检测装置，

所述条件为该计时装置是否处于携带状态。

25. 一种计时装置的控制方法，该计时装置包括：供给电力的电源装置；时刻显示装置，该时刻显示装置有使用由所述电源装置供给的电力驱动对应的显示指针的多个显示指针驱动部分，由所述多个显示指针进行时刻显示；控制装置，该装置根据预定的条件，对所述多个显示指针驱动部分的每一个，对停止相应的所述显示指针的驱动的节电模式和使对应的所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制；和持续时间存储装置，存储所述节电模式的持续时间；该控制方法包括：

30 在从所述节电模式移至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动部分驱动所述显示指针，恢复时刻显示的時刻恢复步骤，

其特征在于，所述时刻恢复步骤包括时刻恢复控制步骤，在恢复所述时刻显示时，控制所述显示指针驱动部分的驱动时序，以便预先确定所述多个显示指针驱动部分的预定顺序，并且使所述多个显示指针驱动部分中的恢复操作期间的重复期间不达到预定的期间，进行时刻恢复。

26. 一种计时装置的控制方法，该计时装置包括：供给电力的电源装置；时刻显示装置，该时刻显示装置有使用由所述电源装置供给的电力驱动显示指针的显示指针驱动部分，由所述显示指针进行时刻显示；控制装置，该装置根据预定的条件，对停止所述显示指针驱动的节电模式和使所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制，和持续时间存储装置，存储所述节电模式的持续时间；该控制方法包括：

在从所述节电模式移至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动装置驱动所述显示指针，恢复时刻显示的时刻恢复步骤，

其特征在于，所述时刻恢复步骤包括恢复时指针转动方向判定步骤，根据所述节电模式的持续时间判定恢复所述时刻显示时的恢复时指针转动方向。

计时装置及其控制方法

5 技术领域

本发明涉及配备时刻显示功能的计时装置及其控制方法。

背景技术

10 本发明涉及计时装置和计时装置的控制方法，特别涉及具有从节电模式自动地转换为正常模式功能的计时装置及其控制方法。以往，已知这种计时装置，该计时装置配备发电部分、电源部分和电力消耗部分，并在电源部分中贮备在发电部分发出的电力，在消耗部分消耗蓄电在电源部分中的电力。在这种计时装置中，为了节减计时装置电力消耗部分消耗的电力，已知除了消耗电力的驱动模式外，还配备节约消耗电力的节电模式，具有
15 按照用户的使用状态切换成节电模式的功能。

 作为配备上述模式切换功能的应用技术，提出一种具有节省贮备的电力消耗的功能的手表装置，该装置从用户携带时和从携带时开始的一定时间按时刻显示模式（正常模式；驱动模式）进行工作，如果从携带时开始经过一定时间，那么自动地切换为节电模式，局部地停止显示功能的驱动。
20 下面，说明把上述以往的手表装置在节电模式中从指针停止的状态恢复至再次显示当前时刻的时刻显示模式（正常模式）时的动作。

 以往，已知这样的方法，在从节电模式的各指针（时针、分针、秒针）停止的状态恢复至显示当前时刻的时刻显示模式时，一般来说，按比平常指针转动速度快的旋转速度高速旋转单个电机，把所有指针同时快速转动
25 恢复到当前时刻。就是说，在快速转动指针的情况下，时针、分针、秒针就将指针快速转动分别在节电模式中停止时刻显示的短时间内应该旋转的指针转动量。

 但是，在上述以往的携带使用的手表中，在快速转动指针时，由于同时高速驱动所有指针，所以与进行通常时刻显示的情况相比较，消耗电力

增多。因此，在实施电池驱动的手表装置中，电源电压变得不稳定，结果会产生时刻恢复功能不正常动作的不良情况。此外，由于用单个电机驱动所有的指针，所以存在电机转动的驱动电力变大，而且在时刻恢复上要花费较长时间的问题。

- 5 为了解决上述问题，可考虑用多个电机驱动指针，但在这种情况下，如果同时驱动多个电机，那么消耗电力增大，电源电压变得不稳定，时刻恢复功能不能正常地动作。而且，还存在在时刻恢复时指针转动量少的情
- 况下，用户难以通过目视确认是否进行了时刻恢复的问题。

10 发明内容

鉴于以上问题，本发明的目的在于提供可以进一步降低恢复时刻显示时的消耗电力，并且用户可容易地确认是否正常进行了时刻显示恢复的计时装置和计时装置的控制方法。

- 为了解决上述课题，方案1所述的结构包括：供给电力的电源装置；
- 15 时刻显示装置，该时刻显示装置有使用由所述电源装置供给的电力驱动对应的显示指针的多个显示指针驱动部分，由所述多个显示指针进行时刻显示；控制装置，根据预定的条件，对所述多个显示指针驱动部分的每一个，对停止相应的所述显示指针的驱动的节电模式和使对应的所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制；持续时间存储装置，存储所述节电模式的持续时间；和时刻恢复装置，在从所述节电模式转换为显示模式
- 20 时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动部分驱动所述显示指针，恢复时刻显示；其特征在于，所述时刻恢复装置配备时刻恢复控制装置，在恢复所述时刻显示时，控制所述显示指针驱动部分的驱动时序，以便预先确定所述多个显示指针驱动部分的预定顺序，并且使所述多个显示指针驱动部分中的恢复操作期间的重复期间不达到预定的期间，进行时刻恢复。
- 25

方案2所述结构的特征在于，在方案1所述的计时装置中，所述时刻恢复控制装置排它性地设定所述多个显示指针驱动部分中的恢复动作期间。

方案3所述结构的特征在于,在方案1所述的计时装置中,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,首先驱动在所述多个显示指针驱动部分内正常转动时指针转动速度慢的显示指针驱动部分,在时刻恢复后,驱动在正常转动时指针转动速度快的所述显示指针驱动部分,进行时刻恢复。

5 方案4所述结构的特征在于,在方案1所述的计时装置中,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,首先驱动在所述多个显示指针驱动部分内正常转动时指针转动速度快的显示指针驱动部分,在时刻恢复后,驱动在正常转动时指针转动速度慢的所述显示指针驱动部分,进行时刻恢复。

10 方案5所述结构的特征在于,在方案1所述的计时装置中,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,比所述秒针驱动装置的驱动更早地驱动所述时针分针驱动装置,在所述时针分针的驱动结束后驱动所述秒针驱动装置。

15 方案6所述结构的特征在于,在方案1所述的计时装置中,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,按相对于所述多个指针驱动部分的驱动脉冲的输出时序不重合的时序,输出所述驱动脉冲,进行驱动。

方案7所述结构的特征在于,在方案1所述的计时装置中,所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时,按时针驱动装置→分针驱动装置→秒针驱动装置的顺序排它性地驱动所述时针驱动装置、所述分针驱动装置和所述秒针驱动装置。

20 方案8所述的结构包括:供给电力的电源装置;时刻显示装置,该时刻显示装置有显示指针驱动装置,该显示指针驱动装置利用由所述电源装置供给的电力驱动显示指针,由所述显示指针进行时刻显示;控制装置,根据预定的条件,对停止所述显示指针的驱动的节电模式和使所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制;持续时间存储装置,存储所述节电模式的持续时间;和时刻恢复装置,在从所述节电模式转换为显示模式时,根据所述节电模式的持续时间,由所述显示指针驱动装置驱动所述显示指针,恢复时刻显示;其特征在于,所示时刻恢复装置配备恢复时指针转动方向判定装置,根据所述节电模式的持续时间判定使所述时刻显示恢复时的恢复时指针转动方向。

25

方案9所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,所述恢复时指针转动方向判定装置以驱动所述显示指针所需的电量更少的指针转动方向作为所述恢复时指针转动方向。

5 方案10所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,所述恢复时指针转动方向判定装置以直至恢复所述时刻显示所需的时间更少的指针转动方向作为所述恢复时指针转动方向。

方案11所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,在与恢复所述时刻显示所必需的所述显示指针的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 未满足预先确定的规定指针转动角度 $RT[^\circ]$ 的情况下,所述时刻恢复装置按下式确定恢复时针转动角度 R_{RET} ,

$$R_{RET} = R + 360 \times n [^\circ] \quad (\text{其中, } n \text{ 为自然数}).$$

15 方案12所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,所述时刻恢复装置在恢复时刻显示时,直至对应当前时刻的秒针指针位置与节电模式中秒针停止的指针位置一致,使所述秒针都保持在所述指针位置上,仅在达到一致的时刻才使所述秒针的指针开始转动。

方案13所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,在与恢复所述时刻显示所必需的所述显示指针的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 未满足预先确定的规定指针转动角度 $RT[^\circ]$,并提供追加转动角度 $\alpha[^\circ]$ 的情况下,所述时刻恢复装置按下式确定恢复时针转动角度 R_{RET} ,指针向第一方向转动,在该指针转动结束后,指针仅向与所述第一方向相反的第二方向转动所述转动角度 α ,

$$R_{RET} = R + \alpha [^\circ].$$

25 方案14所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,在当前时刻的指针位置与实际的所述显示指针位置之差达到预定角度以上的情况下,所述恢复时指针转动方向判定装置以与正常指针转动时的指针转动方向相反的指针转动方向作为恢复时指针转动方向。

方案15所述结构的特征在于,在方案8所述的计时装置中,驱动对象的显示指针有相互不同的多个显示指针驱动装置,所述恢复时指针转动方向判定装置判定所述各个显示指针驱动装置的恢复方向。

方案 16 所述结构的特征在于，在方案 15 所述的计时装置中，所述时刻恢复装置在恢复所述时刻显示时，先驱动在所述多个显示指针驱动装置内正常指针转动时指针转动速度慢的显示指针驱动装置，在时刻恢复后，驱动在正常指针转动时指针转动速度快的所述显示指针驱动装置，进行时刻恢复。

方案 17 所述结构的特征在于，在方案 8 所述的计时装置中，作为所述显示指针驱动装置，配备驱动时针和分针的时针分针驱动装置和驱动秒针的秒针驱动装置，所述恢复时指针转动方向判定装置分别判定所述时针分针驱动装置和所述秒针驱动装置的恢复时指针转动方向。

方案 18 所述结构的特征在于，在方案 8 所述的计时装置中，作为所述显示指针驱动装置，配备驱动时针的时针驱动装置，驱动分针的分针驱动装置和驱动秒针的秒针驱动装置，所述恢复时指针转动方向判定装置分别判定所述时针驱动装置、分针驱动装置和所述秒针驱动装置的恢复时指针转动方向。

方案 19 所述结构的特征在于，在方案 1 或 8 所述的结构中，所述电源装置配备储备电能的蓄电装置。

方案 20 所述结构的特征在于，在方案 1 或 8 所述的结构中，所述电源装置配备将第一能量转换成作为第二能量的电能，进行发电的发电装置，和储备所述发电电能的蓄电装置。

方案 21 所述结构的特征在于，在方案 20 所述的结构中，所述第一能量为动能、光能、热能、压力能量、电磁波能量中的任何一种能量。

方案 22 所述结构的特征在于，在方案 1 或 8 所述的计时装置中，所述电源装置为一次电池。

方案 23 所述结构的特征在于，在方案 1 或 8 所述的计时装置中，所述条件为所述发电装置的发电状态或所述电源装置的蓄电状态。

方案 24 所述结构的特征在于，在方案 1 或 8 所述的计时装置中，该计时装置配备检测是否处于携带状态的携带状态检测装置，所述条件为该计时装置是否处于携带状态。

方案 25 所述的方案是一种计时装置的控制方法，该计时装置包括：供

给电力的电源装置；时刻显示装置，该时刻显示装置有使用由所述电源装置供给的电力驱动对应的显示指针的多个显示指针驱动部分，由所述多个显示指针进行时刻显示；控制装置，根据预定的条件，对所述多个显示指针驱动部分的每一个，停止对应的所述显示指针的驱动的节电模式和使对应的所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制；和持续时间存储装置，存储所述节电模式的持续时间；该控制方法包括：在从所述节电模式移至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动部分驱动所述显示指针，恢复时刻显示的时刻恢复步骤，其特征在于，所述时刻恢复步骤包括时刻恢复控制步骤，在恢复所述时刻显示时，控制所述显示指针驱动部分的驱动时序，以便预先确定所述多个显示指针驱动部分的预定顺序，并且使所述多个显示指针驱动部分中的恢复操作期间的重复期间不达到预定的期间，进行时刻恢复。

方案 26 所述的方案为一种计时装置的控制方法，该计时装置包括：供给电力的电源装置；时刻显示装置，该时刻显示装置有使用由所述电源装置供给的电力驱动显示指针的显示指针驱动装置，由所述显示指针进行时刻显示；控制装置，根据预定的条件，对停止所述显示指针驱动的节电模式和使所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制；和持续时间存储装置，存储所述节电模式的持续时间；该控制方法包括：在从所述节电模式移至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动装置驱动所述显示指针，恢复时刻显示的时刻恢复步骤，其特征在于，所述时刻恢复步骤包括恢复时指针转动方向判定步骤，根据所述节电模式的持续时间判定恢复所述时刻显示时的恢复时指针转动方向。

附图说明

图 1 是表示本发明第一实施例的计时装置 1 的示意性结构图。
图 2 是该实施例的控制部分 C 和其周边结构的功能方框图。
图 3 是该实施例的第一检测电路和第二检测电路的结构说明图。
图 4 是当前时刻恢复部分的示意性结构方框图。
图 5 是表示本发明实施例操作的示意性流程图。

图 6 是表示本发明第一实施例操作的流程图。

图 7 是本发明第一实施例的在指针转动方向判定部分 200 中存储的指针转动方向判定表例。

图 8 是表示本发明第二实施例操作的流程图。

5 图 9 是本发明第二实施例的在指针转动方向判定部分 200 中存储的指针转动方向判定表例。

图 10 是表示本发明第三实施例操作的流程图。

图 11 是表示本发明第四实施例操作的流程图。

图 12 是表示本发明第五实施例操作的流程图。

10 图 13 是本发明第六实施例的时序图。

具体实施方式

下面，说明本发明的优选实施例。

[1] 实施例的计时装置的大致结构

15 图 1 表示实施例的计时装置的大致结构。

计时装置 1 为手表，使用者可将连接装置本体的表带缠绕在手腕上来使用它。

本实施例的计时装置 1 大致包括以下结构：发送交流电力的发电部分 A；对来自发电部分 A 的交流电压整流，并且贮备升压后的电压，向各结构部分供给电力的电源部分 B；带有检测发电部分 A 的发电状态的发电状态检测部分 91（参照图 2），根据其检测结果控制整个装置的控制部分 C；根据来自控制部分 C 的控制信号驱动指针转动机构 E 的驱动部分 D；和作为使各指针转动进行时刻显示的時刻显示装置的指针转动机构 E。

20

驱动部分 D 作为显示指针驱动装置的多个副显示指针驱动装置，具备秒针电机 10a 和时针分针电机 10b，以及驱动秒针电机 10a 的驱动部分 30 和驱动时针分针电机 10b 的驱动部分 31。再有，作为時刻显示装置的指针转动机构 E 由从所述各电机对各显示指针传送驱动力的齿轮组 50a 和 50b、被传送的驱动力驱动的作为各种显示指针的秒针 61、分针 62、时针 63 构成。

25

在这种情况下，控制部分 C 按照发电部分 A 的发电状态，可切换驱动指针转动机构 E 进行时刻显示的显示模式和停止向指针转动机构 E 供电的节省电力的节电模式。此外，用户把计时装置 1 拿在手上进行摆动，强制性地发电，可从节电模式转换为显示模式。

5 下面，说明各结构部分。再有，对于控制部分 C 采用功能方框图说明如下。

[1.1] 发电部分

首先，发电部分 A 配备发电装置 40、旋转锤 45 和增速齿轮 46。作为发电装置 40，可采用电磁感应型交流发电装置，该发电装置的发电转子 43 在发电定子 42 的内部旋转，在连接于发电定子 42 上的发电线圈 44 中感应的电力被输向外部。此外，旋转锤 45 具有作为对发电转子 43 传送动能的装置的功能。而且，该旋转锤 45 的动作通过增速齿轮 46 可传送给发电转子 43。在手表型计时装置 1 中，该旋转锤 45 依靠用户手腕的动作等，可以在装置内旋转。因此，利用与使用者生活有关的能量进行发电，使用该电力可以驱动计时装置 1。

[1.2] 电源部分

其次，电源部分 B 由具有整流电路作用的二极管 47、大容量电容器 48 和升降压电路 49 构成。再有，如图 1 所示，除了从发电部分 A 侧顺序地配置限幅电路 LM、整流电路（二极管 47）、大容量电容器 48 外，还可以按整流电路（二极管 47）、限幅电路 LM、大容量电容器 48 的顺序配置。

升降压电路 49 使用多个电容器 49a、49b 和 49c，可以进行多级升压和降压，可根据来自控制部分 C 的控制信号 $\phi 11$ 调整供给驱动部分 E 的电压。此外，升降压电路 49 的输出电压通过监视信号 $\phi 12$ 也被供给控制部分 C，由此可以监视输出电压，并且可利用输出电压的微小增减由控制装置 20 判断发电部分 A 是否发电。其中，电源部分 B 从 Vdd（高电压侧）获得基准电位（GND），生成作为电源电压的 Vss（低电压侧）。

[1.3] 指针转动机构

下面说明具有时刻显示装置功能的指针转动机构 E。

用于指针转动机构 E 中的秒针电机 10a、时针分针电机 10b 被称为脉

冲电机、步进电机、差动电机或数字电机等，是大多作为数字控制装置的调节器使用的由脉冲信号驱动的电机。近年来，作为适合携带的小型电子装置或信息装置使用的调节器，大多采用小型、轻量的步进电机。这种电子装置的代表有称为电子时钟、时间开关、计时器的计时装置。

5 秒针电机10a 包括通过由驱动部分 30 供给的驱动脉冲产生磁力的驱动线圈 11a，被该驱动线圈 11a 励磁的定子 12a，以及在定子 12a 的内部因励磁磁场而旋转的转子 13a。此外，秒针电机 10a 的转子 13a 有由圆盘状的双极永久磁铁构成的 PM 型（永久磁铁旋转型）结构。在定子 12a 中，设有磁饱和部分 17a，以便通过由驱动线圈 11a 产生的磁力，使不同的磁极产生在
10 转子 13a 周围的各个相（极）15a 和 16a 上。此外，为了规定转子 13a 的旋转方向，在定子 12a 内周的适当位置上设有内槽口 18a，产生填隙扭矩，以便转子 13a 停止在适当位置。

 秒针电机 10a 的转子 13a 的旋转通过小齿轮由与转子 13a 啮合的五号轮 51a、四号轮 52a 构成的轮组 50a 传送至各指针。在四号轮 52a 的轴上连
15 接秒针 61。通过与转子 13a 的旋转连动，由这些指针显示时刻。在轮组 50a 中，当然还可以连接进行年月日等显示的传送系统（未示出）。

 时针分针电机 10b 包括利用驱动部分 31 供给的驱动脉冲产生磁力的驱动线圈 11b，被该驱动线圈 11b 励磁的定子 12b，以及在定子 12b 内部因励磁磁场而旋转的转子 13b。此外，时针分针电机 10b 的转子 13b 有由圆盘状
20 的双极永久磁铁构成的 PM 型（永久磁铁旋转型）结构。在定子 12b 中，设有磁饱和部分 17b，以便通过用驱动线圈 11b 产生的磁力，使不同的磁极产生在转子 13b 周围的各个相（极）15b 和 16b 上。此外，为了规定转子 13b 的旋转方向，在定子 12b 内周的适当位置上设有内槽口 18b，产生填隙扭矩，以便转子 13b 停止在适当的位置上。

25 时针分针电机 10b 的转子 13b 的旋转通过小齿轮由与转子 13b 啮合的五号轮 51b、四号轮 52b、三号轮 53b、二号轮 54b、太阳后轮 55b 和柱轮 56b 构成的轮组 50b 传送至各指针。在二号轮 54b 上连接分针 62，并且在柱轮 56b 上连接时针 63。通过与转子 13b 的旋转连动，由这些指针显示时刻。在轮组 50b 中，当然还可以连接进行年月日等显示的传送系统（未示

出)。

根据各个控制部分 C 的控制,驱动部分 30 对秒针电机 10a 供给各种各样的驱动脉冲,此外,驱动部分 31 对时针分针电机 10b 供给各种各样的驱动脉冲。驱动部分 30 配备由串联连接的 p 沟道 MOS 33a 和 n 沟道 MOS 32a、
5 和 p 沟道 MOS 33b 和 n 沟道 MOS 32b 构成的桥式电路。此外,驱动部分 E 配备 p 沟道 MOS 33a 和 33b 以及分别并联连接的旋转检测电阻 35a 和 35b,和对这些电阻 35a 和 35b 供给斩波脉冲的取样用的 p 沟道 MOS 34a 和 34b。因此,在这些 MOS 32a、32b、33a、33b、34a 和 34b 的各栅极上,通过从
10 控制部分 C 按各自的时序施加极性和脉冲宽度不同的控制脉冲,在驱动线圈 11a 上就可以供给极性不同的驱动脉冲,或同时可以供给激发转子 31a 旋转检测和磁场检测用的感应电压的检测脉冲。

再有,驱动部分 31 也配备与驱动部分 30 同样的机构。

[1-2: 控制部分]

下面,参照图 2 说明控制部分 C 的结构。图 2 是控制部分 C 和其周边
15 结构的功能方框图。控制部分 C 包括脉冲合成电路 22、模式设定部分 90、时刻信息存储部分 96 和驱动控制电路 24。

首先,脉冲合成电路 22 由振荡电路和合成电路构成,振荡电路采用石英振子等基准振荡源 21,振荡产生稳定频率的基准脉冲,而合成电路分频
20 基准脉冲,并合成得到的分频脉冲和基准脉冲,产生脉冲宽度和时序不同的脉冲信号。

其次,模式设定部分 90 由发电状态检测部分 91、切换发电状态检测用的设定值的设定值转换部分 95、检测大容量电容器 48 的充电电压 V_c 的
电压检测电路 92、按照发电状态控制工作模式并且根据充电电压控制升压倍率的中央控制电路 93 和存储工作模式的模式存储部分 94 构成。

25 这种情况下,作为工作模式,至少设有显示模式和节电模式。显示模式是驱动秒针电机 10a、时针分针电机 10b,使秒针时针分针正常指针转动,进行时刻显示的模式。此外,节电模式是使秒针电机 10a、时针分针电机 10b 等的正常指针转动所必需的旋转达到完全停止状态实现节省电力,同时使计测节电模式的经过时间等的振荡电路、计数器控制电路等工作,在满

足振荡持续时间等的预定条件时转换至显示模式的模式。

该发电状态检测部分 91 包括把发电装置 40 的起动电压 V_{gen} 与设定电压值 V_o 进行比较, 判断是否检测了发电的第一检测电路 97, 和把比设定电压值 V_o 小很多的设定电压值 V_{bas} 以上的起动电压 V_{gen} 获得的发电持续时间 T_{gen} 与设定时间值 T_o 进行比较, 判断是否检测了发电的第二检测电路 98, 如果满足第一检测电路 97 和第二检测电路 98 中任何一方的条件, 那么就判断为处于发电状态。其中, 设定电压值 V_o 和 V_{bas} 都是以 $V_{dd}(=GND)$ 为基准时的负电压, 表示与 V_{dd} 的电位差。

其中参照图 3 说明第一检测电路 97 和第二检测电路的结构。

在图 3 中, 首先, 第一检测电路 97 大致包括比较器 971、产生固定电压 V_a 的基准电压源 972、产生固定电压 V_b 的基准电压源 973、开关 $SW1$ 和可预触发的单稳态多谐振荡器 974。

基准电压源 972 的产生电压值作为显示模式的设定电压值 V_a , 另一方面, 基准电压源 973 的产生电压值作为节电模式的设定电压值 V_b 。基准电压源 972、973 通过开关 $SW1$ 连接在比较器 971 的正输入端子上。该开关 $SW1$ 由设定值切换部分 95 控制, 在显示模式时把基准电压源 972 连接在比较器 971 的正输入端子上, 而在节电模式时将基准电压源 973 连接在比较器 971 的正输入端子上。此外, 在比较器 971 的负输入端子上, 供给发电部分 A 的起动电压 V_{gen} 。因此, 比较器 971 对起动电压 V_{gen} 与设定电压值 V_a 或设定电压值 V_b 进行比较, 在起动电压 V_{gen} 低于设定电压值的情况下 (大振幅的情况) 变为 “H” 电平, 在起动电压 V_{gen} 高于设定电压值的情况下 (小振幅的情况) 变为 “L” 电平, 生成比较结果信号。

接着, 可预触发的单稳态多谐振荡器 974 由比较结果信号从 “L” 电平上升至 “H” 电平时产生的上升沿触发, 在从 “L” 电平上升至 “H” 电平, 经过预定时间后, 生成从 “L” 电平上升至 “H” 电平的信号。此外, 可预触发的单稳态多谐振荡器 974, 一旦在经过预定时间前再次被触发, 那么复位计测时间并开始新的时间计测。

下面说明第一检测电路 97 的动作。

如果当前模式为显示模式, 那么开关 $SW1$ 选择基准电压源 972, 把设

定电压值 V_a 供给比较器 971。于是, 比较器 971 比较设定电压值 V_a 和起动电压 V_{gen} , 生成比较结果信号。在这种情况下, 可预触发的单稳态多谐振荡器 974 与比较结果信号的上升沿同步, 从“L”电平上升至“H”电平。

5 另一方面, 如果当前模式为节电模式, 那么开关 SW1 选择基准电压源 973, 把设定电压值 V_b 供给比较器 971。在本例中, 由于起动电压 V_{gen} 未超过设定电压值 V_b , 所以触发脉冲不输入给可预触发的单稳态多谐振荡器 974。因此, 电压检测信号 S_v 维持低电平。

这样, 在第一检测电路 97 中, 通过把对应模式的设定电压值 V_a 或 V_b 与起动电压 V_{gen} 比较, 生成电压检测信号 S 。

10 在图 3 中, 第二检测电路 98 由积分电路 981、门电路 982、计数器 983、数字比较器 984 和开关 SW2 构成。

首先, 积分电路 981 由 MOS 晶体管 2、电容器 3、负载电阻 4、反相电路 5 和反相电路 5' 构成。

15 起动电压 V_{gen} 连接在 MOS 晶体管 2 的栅极上, 利用起动电压 V_{gen} 使 MOS 晶体管 2 反复进行导通、截止动作, 控制电容器 3 的充电。如果由 MOS 晶体管构成开关装置, 那么还可包括反相电路 5, 积分电路 981 可以由便宜的 CMOS-IC 构成, 但这些开关元件、电压检测装置也可以由双极晶体管构成。负载电阻 4 把电容器 3 的电压值 V_3 固定在非发电时的 V_{ss} 电位上, 并且具有产生非发电时的漏电流的作用。该电阻有从几十至几百 $M\Omega$ 左右的高电阻值, 也可以由导通电阻大的 MOS 晶体管构成。利用与电容器 3 连接的反相电路 5 判定电容器 3 的电压值 V_3 , 而且通过使反相电路 5 的输出反向, 输出检测信号 V_{out} 。其中, 可设定反相电路 5 的阈值, 以便达到比在第一检测电路 97 中使用的设定电压值 V_0 小很多的设定电压值 V_{bas} 。

20 将由脉冲合成电路 22 供给的基准信号和检测信号 V_{out} 供给门电路 982。因此, 计数器 983 在检测信号 V_{out} 为高电平期间计数基准信号。该计数值提供给数字比较器 984 的一个输入端。此外, 将与设定时间对应的设定时间值 T_0 提供给数字比较器 984 的另一个输入端。其中, 在当前模式为显示模式的情况下, 通过开关 SW2 供给设定时间值 T_a , 而在当前模式为节电模式的情况下, 通过开关 SW2 供给设定时间 T_b 。再有, 由设定值转换

部分 95 来控制开关 SW2。

数字比较器 984 与检测信号 Vout 的下降沿同步, 把该比较结果作为发电持续时间检测信号 St 输出。发电持续时间检测信号 St 在超过设定时间的情况下变为“H”电平, 另一方面, 在设定时间减小的情况下变为“L”电平。

下面说明第二检测电路 98 的动作。如果由发电部分 A 开始交流电力的发电, 那么发电装置 40 通过二极管 47 生成起动电压 Vgen。

如果开始发电的起动电压 Vgen 的电压值从 Vdd 降至 Vss, 那么 MOS 晶体管 2 导通, 开始电容器 3 的充电。V3 的电位由非发电时负载电阻 4 固定在 Vss 侧, 但如果产生发电, 开始电容器 3 的充电, 那么在 Vdd 侧开始上升。接着, 起动电压 Vgen 的电压增加至 Vss, 如果 MOS 晶体管 2 截止, 那么向电容器 3 的充电停止, 但 V3 的电位由电容器 3 原样保持。以上的动作在发电持续期间反复进行, V3 的电位上升至 Vdd 并稳定。如果 V3 的电位比反相器电路 5 的阈值大, 那么作为反相器电路 5' 输出的检测信号 Vout 从“L”电平切换到“H”电平, 可以进行发电的检测。通过连接电流限制电阻, 或改变 MOS 晶体管的能力, 调整向电容器 3 的充电电流值, 此外, 通过改变电容器 3 的电容值, 都可以任意地设定直至发电检测的响应时间。

如果发电停止, 那么由于起动电压 Vgen 稳定在 Vdd 电平, 所以 MOS 晶体管 2 仍为截止状态。V3 的电压由电容器 3 继续暂时保持, 但由于负载电阻 4 产生的很小的漏电流抽取电容器 3 的电荷, 所以 V3 从 Vdd 向 Vss 缓慢地开始下降。而且, 如果 V3 超过反相电路 5 的阈值, 那么作为反相电路 5' 输出的检测信号 Vout 从“H”电平切换到“L”电平, 可以进行发电未进行的检测。通过改变负载电阻 4 的电阻, 调整电容器 3 的漏电流可以任意地设定该响应时间。

如果该检测信号 Vout 由门电路 982 按基准信号选通, 那么计数器 983 计数该信号。用数字比较器 984 在时序 T1 时对该计数值与设定时间对应的值进行比较。其中, 如果检测信号 Vout 的高电平期间 Tx 比设定时间值 To 长, 那么发电持续时间检测信号 St 就从“L”电平改变为“H”电平。

下面, 说明由发电转子 43 的旋转速度不同造成的起动电压 Vgen 和与

该起动电压 V_{gen} 对应的检测信号 V_{out} 。

起动电压 V_{gen} 的电压电平和周期（频率）随发电转子 43 的旋转速度变化。就是说，旋转速度越大，起动电压 V_{gen} 的振幅越大，并且周期变短。因此，发电转子 43 的旋转速度就会按照发电装置 40 的发电强度改变检测信号 V_{out} 的输出保持时间（发电持续时间）的长度。就是说，在发电转子 43 的旋转速度小的情况下，即在发电弱的情况下，输出保持时间变为 t_a ，而在发电转子 43 的旋转速度大的情况下，即发电强的情况下，输出保持时间变为 t_b 。两者大小的关系为 $t_a < t_b$ 。于是，利用检测信号 V_{out} 的输出保持时间长度，可以知道发电装置 40 的发电强度。

在这种情况下，设定电压值 V_0 和设定时间值 T_0 可以由设定值切换部分 95 进行切换控制。如果从显示模式转换成节电模式，那么设定值切换部分 95 变更发电检测电路 91 的第一和第二检测电路 97 及 98 的设定值 V_0 和 T_0 的值。在本例中，作为显示模式的设定值 V_a 和 T_a ，被设定为比节电模式的设定值 V_b 和 T_b 低的值。因此，为了从节电模式转换为显示模式，就必须增大发电。因此，由通常携带计时装置 1 得到的该发电程度不足，必须有通过用户手摇强制充电时产生的较大发电。换句话说，可以设定节电模式的设定值 V_b 和 T_b ，以便可以检测由手摇产生的强制充电。此外，中央控制电路 93 在第一和第二集成电路 97 和 98 中配备计测未检测出发电的非发电时间 T_n 的非发电时间计测电路 99，如果非发电时间 T_n 在预定的设定时间以上持续，那么就从显示模式转换为节电模式。

另一方面，当用发电状态检测部分 91 检测发电部分 A 处于发电状态，并且具备大容量电容器 48 的充电电压 V_C 十分充分的条件时，实现从节电模式向显示模式的转换。

但是，由于该例的电源部分 B 配备升降压电路 49，所以即使在充电电压 V_C 处于某种低程度状态下，通过使用升降压电路 49 使电源电压升压，也可以驱动指针转动机构 D。因此，中央控制电路 93 根据充电电压 V_C 决定升压倍率，控制升降压电路 49。

但是，如果充电电压 V_C 过低，那么即使升压也不能获得使指针转动机构 E 动作的电源电压。在这种情况下，如果从节电模式转换为显示模式，

那么不能进行正确的时刻显示,此外,还会消耗无用的电力。因此,在本例中,通过把充电电压 VC 与预先确定的设定电压 Vc 进行比较,判断充电电压 VC 是否充分,以此作为从节电模式向显示模式转换的一个条件。

5 把这样设定的模式存储在模式存储部分 94 中,将该信息供给驱动控制电路 24、时刻信息存储部分 96 和设定值转换部分 95。在驱动控制电路 24 中,如果从显示模式切换为节电模式,那么对驱动部分 E 停止供给脉冲信号,使驱动部分 E 的动作停止。由此,秒用电机 10a 和时针分针电机 10b 就不旋转,时刻显示停止。

10 时刻信息存储部分 96 由计数器和存储器构成(图中未示出),如果从显示模式切换为节电模式,那么接受由脉冲合成电路 22 生成的基准信号并开始时间计测,而如果从节电模式切换为显示模式,那么就结束时间计测。由此,可以计测节电模式的持续时间。其中,节电模式的持续时间就被存储在存储器中。此外,如果从节电模式切换成显示模式,那么使用所述计数器计数从驱动控制电路 24 供给驱动部分 D 的快进脉冲,如果其计数值变为与节电模式的持续时间对应的值,那么生成停止快进脉冲送出的控制信号,把它供给驱动部分 D。因此,时刻信息存储部分 96 还具有把被再显示的
15 时刻显示恢复至当前时刻的功能。再有,在从显示模式切换成节电模式时就可重新设置计数器和存储器的内容。

20 接着,驱动控制电路 24 根据从脉冲合成电路 22 输出的各种脉冲,生成对应于模式的驱动脉冲。首先,在节电模式下,停止驱动脉冲的供给。然后,在进行从节电模式向显示模式的转换后,为了把再显示的时刻显示恢复至当前时刻,把脉冲间隔短的快进脉冲作为驱动脉冲供给驱动部分 E。接着,在结束快进脉冲的供给后,把正常脉冲间隔的驱动脉冲供给驱动部分 E。

25 下面,参照图 4 说明实现当前时刻恢复功能的当前时刻恢复部分的结构。

当前时刻恢复部分 300 配备脉冲合成电路 22,脉冲合成电路 22 生成并输出每一秒一个脉冲的脉冲信号 $\phi 1$ 、每十秒一个脉冲的脉冲信号 $\phi 1/10$ 、每一秒 32 个脉冲的脉冲信号 $\phi 32$ 和每一秒 256 个脉冲的脉冲信号 $\phi 256$ 。

其中, 脉冲信号 $\phi 1$ 在正常工作模式时用于驱动秒针, 脉冲信号 $\phi 1/10$ 在正常工作模式时用于驱动时针分针。

此外, 脉冲信号 $\phi 32$ 在当前时刻恢复时用于用快进脉冲驱动秒针, 脉冲信号 $\phi 256$ 在当前时刻恢复时用于用快进脉冲驱动时针分针。

5 此外, 当前时刻恢复部分 300 包括时刻信息存储部分 96、驱动控制电路 24、驱动部分 31、驱动部分 30、时针分针电机 10b 和秒针电机 10a。

而且, 当前时刻恢复部分 300 还包括: AND 电路 302, 在一个输入端子上输入脉冲信号 $\phi 1/10$, 在另一个输入端子上输入由下述 OR 电路 330 输出的小时分钟计数信号 SCHM, 输出进行作为时刻信息存储部分的增加减少计数器的
10 小时分钟差部分计数器 (计数时针分针的当前时刻与停止状态下显示的
时刻差部分) 301 的增加计数的信号; 零检测部分 303, 检测小时分钟差部分计数器 301 的计数值是否为 0, 即检测时针分针的当前时刻与显示时刻是否一致; AND 电路 304, 把零检测部分 303 的反向输出输入至第一输入端子, 把小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM 输入至第二输入端子, 把
15 脉冲信号 $\phi 256$ 输入至第三输入端子, 在当前时刻恢复动作时输出进行小时分钟差部分计数器 301 的减小计数的信号; AND 电路 305, 在一个输入端子上输入脉冲信号 $\phi 1/10$, 在另一个输入端子上输入零检测部分 330 的输出; AND 电路 306, 在一个输入端子上输入 AND 电路 304 的输出信号, 在另一个输入端子上输入零检测部分 303 的反向输出; 和 OR 电路 307, 排它性地输出
20 作为 AND 电路 305 输出的脉冲信号 $\phi 1/10$ (正常动作模式时) 或作为 AND 电路 306 输出的脉冲信号 $\phi 256$ (当前时刻恢复动作时) 中的一个。

而且, 当前时刻恢复部分 300 还包括: AND 电路 312, 在一个输入端子上输入脉冲信号 $\phi 1$, 在另一个输入端子上输入由下述 OR 电路 331 输出的秒计数信号 SCSC, 输出进行作为时刻信息存储部分的增加减少计数器的秒
25 差部分计数器 (计数秒针的当前时刻与停止状态下显示的
时刻差部分) 311 的增加计数的信号; 零检测部分 313, 检测秒差部分计数器 311 的计数值是否为 0, 即检测秒针的当前时刻与显示时刻是否一致; AND 电路 314, 把零检测部分 313 的反向输出输入至第一输入端子, 把秒当前时刻恢复控制信号 SRETS 输入至第二输入端子, 把脉冲信号 $\phi 32$ 输入至第三输入端子, 在当

前时刻恢复动作时输出进行秒差部分计数器 311 的减小计数的信号; AND 电路 315, 在一个输入端子上输入脉冲信号 $\phi 1$, 在另一个输入端子上输入零检测部分 313 的输出; AND 电路 316, 在一个输入端子上输入 AND 电路 314 的输出信号, 在另一个输入端子上输入零检测部分 313 的反向输出; 和 OR 电路 317, 排它性地输出作为 AND 电路 315 的输出的脉冲信号 $\phi 1$ (正常动作模式时) 或作为 AND 电路 316 输出的脉冲信号 $\phi 32$ (当前时刻恢复动作时) 中的任一个。

而且, 当前时刻恢复部分 300 还包括: AND 电路 320, 输入零检测部分 303 和零检测部分 313 的两个输出, 输出零检测信号 S0; OR 电路 330, 在一个输入端子上输入小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM, 在另一个输入端子上输入节电模式控制信号 SPS, 输出获得两个控制信号逻辑和的小时分钟计数信号 SCHM; 和 OR 电路 331, 在一个输入端子上输入秒当前时刻恢复控制信号 SRETS, 在另一个输入端子上输入节电模式控制信号 SPS, 输出获得两个控制信号逻辑和的秒计数信号 SCSC。

下面, 说明大致的动作。

在以下的说明中, 为了简化说明, 把小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM 和秒当前时刻恢复控制信号 SRETS 作为一个当前时刻恢复控制信号 SRET 来说明, 但实际上, 由于小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM 和秒当前时刻恢复控制信号 SRETS 按相互不同的时序转变, 所以按不同的时序进行时刻恢复。

此外, 由于节电模式控制信号 SPS 通过 OR 电路 330 输出至获得与小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM 进行逻辑和的 AND 电路 302, 或通过 OR 电路 331 输出至获得与秒当前时刻恢复控制信号 SRETS 进行逻辑和的 AND 电路 312, 所以对于时刻恢复中经过的时间, 由于小时分钟差部分计数器 301 或秒差部分计数器 311 计数增加, 因而也考虑当前时刻恢复动作中的经过时间, 进行时刻恢复。

在输出来自模式存储部分 94 的 “L” 电平的节电模式控制信号 SPS 和当前时刻恢复控制信号 SRET (= 小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM + 秒当前时刻恢复控制信号 SRETS) 的情况下, AND 电路 302、AND 电路 304、

AND 电路 312 和 AND 电路 314 就全部输出 “L” 电平的输出信号。

就是说, 通过 AND 电路 305 和 OR 电路 307 把脉冲信号 $\phi 1/10$ 输出至驱动部分 31, 驱动部分 31 驱动时针分针电机 10b, 每隔 10 秒就会驱动时针分针, 通过 AND 电路 315 和 OR 电路 317 把脉冲信号 $\phi 1$ 输出至驱动部分 30,
5 驱动部分 30 驱动秒针电机 10a, 每隔 1 秒就会驱动秒针。

此外, 在输出来自模式存储部分 94 的 “H” 电平的节电模式控制信号 SPS 的情况下, AND 电路 302 为了使小时分钟差部分计数器 301 增加计数, 输出脉冲信号 $\phi 1/10$, 小时分钟差部分计数器 301 就会计数时针分针的当前时刻与停止状态下显示之时刻的差部分。

10 此时, 零检测部分 303 的输出为 “L” 电平, 由于当前时刻恢复控制信号 SRET (= 小时分钟当前时刻恢复控制信号 SRETHM + 秒当前时刻恢复控制信号 SRETS) 也为 “L” 电平, 所以 “与” 电路 304、AND 电路 305 和 AND 电路 306 的输出都变为 “L” 电平, 对驱动部分 31 就不输出信号, 就会停止时针分针。

15 同样地, AND 电路 312 输出用于使秒差部分计数器 311 增加计数的脉冲信号 $\phi 1$, 秒差部分计数器 311 就会计数秒针的当前时刻与停止状态下所显示的時刻差部分。

此时, 零检测部分 313 的输出为 “L” 电平, 由于当前时刻恢复控制信号 SRET 也为 “L” 电平, 所以 AND 电路 314、AND 电路 315 和 AND 电路 316
20 的输出都变为 “L” 电平, 在驱动部分 30 上就不输出信号, 秒针就会停止。

在输出 “H” 电平的当前时刻恢复控制信号 SRET 的时刻, 由于零检测部分 303 的输出为 “L” 电平, 所以其反向输出变为 “H” 电平, AND 电路 304 输出使小时分钟差部分计数器 302 计数降低的脉冲信号 $\phi 256$, 同时对 AND 电路 306 输出脉冲信号 $\phi 256$ 。

25 再有, 通过在当前时刻恢复中也用减小计数的脉冲信号 $\phi 1/10$ 的时序进行计数增加, 所以也可以进行包括当前时刻恢复中所经过的当前时刻的当前时刻恢复。

其结果, AND 电路 306 把脉冲信号 $\phi 256$ 输出至驱动部分 31, 驱动部分 31 驱动时针分针电机 10b, 每隔 $1/256$ 秒就会驱动时针分针。

而且,如果零检测部分 303 的输出变为“H”电平,那么时针分针的显示时刻就会与当前时刻一致,再通过 AND 电路 305 和 OR 电路 307,把脉冲信号 $\phi 1/10$ 输出至驱动部分 31,驱动部分 31 驱动时针分针电机 10b,每隔 10 秒就会驱动时针分针。

5 另一方面,AND 电路 312 的输出变为“L”电平。此外,在输出“H”电平的当前时刻恢复控制信号 SRET 的时刻,由于零检测部分 313 的输出为“L”电平,所以其反向输出变为“H”电平,AND 电路 314 输出使小时分钟差部分计数器 312 降低计数的脉冲信号 $\phi 32$,同时对 AND 电路 316 输出脉冲信号 $\phi 32$ 。

10 其结果,AND 电路 316 把脉冲信号 $\phi 32$ 输出至驱动部分 30,驱动部分 30 驱动秒针电机 10a,每 $1/32$ 秒就会驱动秒针。

而且,如果零检测部分 303 的输出变为“H”电平,那么秒针的显示时刻就会与当前时刻一致,再通过 AND 电路 315 和 OR 电路 317,把脉冲信号 $\phi 1$ 输出至驱动部分 30,驱动部分 30 驱动秒针电机 10a,就会在每一秒中驱动秒针分针。

[2] 各实施例的大致动作

下面,参照图 5 说明本发明实施例动作的大致情况。

本发明实施例的动作是携带使用的手表的模式从节电模式转换为显示模式时进行的时刻恢复功能的动作。时刻恢复功能的动作按比各指针时刻显示模式的正常指针转动速度快的快进速度进行,在不产生恢复时刻与当前时刻之间的大偏差程度的短时间内进行。时刻恢复功能的动作顺序的大致情况是以解除节电模式的时刻作为开始,根据节电模式的经过时间值,首先时针和分针快速转动,进行时刻恢复(S10)。接着,同样地,根据节电模式的经过时间的秒值,使秒针快速转动,恢复至当前时刻(S20)。在各指针恢复至当前时刻的时候转换为正常指针转动(S30),以后按正常指针转动速度持续地显示指针转动的正确的当前时刻。

[3] 第一实施例

第一实施例的特征在于,由于可以单独地驱动时针分针电机和秒针电机,所以为了节减消耗电力,在用比秒针电机高速旋转的时针分针电机恢

复小时分钟的时刻显示后，用秒针电机恢复秒的时刻显示。

此外，其特征在于配备驱动方向判定部分 200，在控制部分的控制下，判定顺时针旋转指针进行时刻恢复的正向指针转动与逆时针旋转指针进行时刻恢复的反向指针转动的哪个指针转动方向在时刻恢复中所需的电力消耗量少。

其中，驱动方向判定部分 200 配备由计数器和逻辑门构成的计数器状态判别装置，根据计数器的状态决定时刻恢复时的恢复时指针转动方向。

[3.1] 第一实施例的动作

下面，说明第一实施例的动作，以从节电模式转换至显示模式，使各指针快速转动进行指针转动，恢复至当前时刻，在时刻恢复后，以通过正常指针转动显示正确的当前时刻时的动作为例进行说明。

图 6 表示第一实施例的动作流程图。

在该情况下，以时刻显示功能停止，时刻信息存储部分 96 开始节电模式经过时间的计测，显示停止时刻为 22 时 08 分 42 秒（但是，各指针显示的时刻与 10 时 08 分 42 秒的显示状态相同），以恢复时刻显示功能的显示恢复时刻为次日的 08 时 18 分 43 秒的情况为例进行说明。

节电模式在电压检测电路 92 检测充分的电动势，电源部分 B 的充电电压 VC 在被充分充电的情况下被解除，解除节电模式。

在步骤 S11 中，如果节电模式被解除，那么根据由时刻信息存储部分 96 计数的节电模式经过时间，由驱动方向判定部分 200 算出按顺时针（正向指针转动）使指针快速转动进行时刻恢复情况下所必需的能量 E_{cw} ，和按逆时针（反向指针转动）使指针旋转进行时刻恢复情况下所必需的能量 E_{ccw} ，判定是否 $E_{cw} < E_{ccw}$ 。更具体地说，根据由时刻信息存储部分 96 计数的节电模式经过时间（上述例的情况下，为 10 小时 10 分 1 秒），由驱动方向判定部分 200 算出按顺时针（正向指针转动）仅在 10 小时 10 分 1 秒期间应该旋转的指针转动量使时针分针电机快速转动所必需的能量 E_{cw} ，和按逆时针（反向指针转动）仅对与 1 小时 49 分 59 秒相当的指针转动量来说使时针分针快速转动所必需的能量 E_{ccw} ，判定是否 $E_{cw} < E_{ccw}$ 。

在这种情况下，一般来说，由于相对于正向指针转动与反向指针转动

的相同指针转动量的消耗能量不同，所以不可能根据指针转动量的大小进行判断，实际上，驱动方向判定部分 200 的判定例如进行如图 6 所示那样的与节电模式经过时间对应的能量消耗量的比较判定。

在上述例中，在相同指针转动量旋转的情况下，与正向指针转动的情况相比，假设反向指针转动的情况为必须达到约 3 倍的消耗电力的情况。

在步骤 11 中驱动方向判定部分 200 的判定为 Yes（是）的情况下，即在

$$E_{cw} < E_{ccw}$$

的情况下，在步骤 12 中使时针分针电机顺时针（正转）地旋转，恢复至当前时刻，移至步骤 21。

另一方面，在步骤 11 中驱动方向判定部分 200 的判定为 No 的情况下，即在

$$E_{cw} \geq E_{ccw}$$

的情况下，在步骤 13 中使时针分针电机逆时针（反转）地旋转，恢复至当前时刻，移至步骤 21。

在上述例的情况下，在图 7 所示那样的 Yes/No 判定表中，由于从节电时间的经过时间（10 小时 10 分 01 秒）开始判定为 No，所以移至 S13，使时针分针电机反向旋转，恢复至当前时刻。

接着，在步骤 21 中，判定秒针的恢复时刻与停止时刻的时刻差 T_s 是否低于用户确认时刻恢复动作状况的阈值时间 T_r ，即进行是否

$$T_s < T_r$$

的判定。其中，阈值时间 T_r 被预先设定为例如 $T_r = 10\text{sec}$ 等值。

在步骤 21 中的判定为 No 的情况下，就是说，在时刻差 T_s 在阈值时间 T_r 以上的情况下，把处理移至后述步骤 S23。

在步骤 21 中的判定为 Yes 的情况下，就是说，在时刻差 T_s 低于阈值时间 T_r 的情况下，处理移至步骤 S22，设定为 $T_s = T_s + 60\text{sec}$ 。

在步骤 23 中，仅 T_s 时使秒针电机 10a 正向指针转动。

在以上处理完成后，手表移至正常指针转动，在恢复至当前时刻后开始正常的指针转动。

由此，用户可以知道被显示的正确的当前时刻。

[3.1.1] 第一实施例的变形例

在以上说明中，在时刻差 T_s 低于阈值时间 T_r 的情况下，构成为设定 $T_s = T_s + 60\text{sec}$ ，但一般在恢复时指针转动角度 $R[^\circ]$ 小于预先确定的规定指针转动角度 $R_T[^\circ]$ 的情况下，可以按下式确定恢复时指针转动角度 R_{RET} 。

$$R_{RET} = R + 360 \times n [^\circ] \quad (n \text{ 为自然数})$$

[3.2] 第二实施例

在上述第一实施例中，根据节电模式经过时间，把按顺时针（正向指针转动）使指针快速转动进行时刻恢复的情况下所必需的能量 E_{cw} 与按逆时针（反向指针转动）使指针旋转进行时刻恢复的情况下所必需的能量 E_{ccw} 进行比较实施控制，而第二实施例是这种情况下的实施例，即把按顺时针（正向指针转动）使指针快速转动进行时刻恢复的情况下所必需的恢复时间与按逆时针（反向指针转动）使指针旋转进行时刻恢复的情况下所必需的时间进行比较实施控制。

再有，也可以将图 6 所示的与所述实施例动作的时针和分针恢复过程所对应的步骤 S11 替换为在图 8 的步骤 S11' 中所示的过程。在把步骤 S11 替换为步骤 S11' 的情况下，根据节电模式的经过时间，由驱动方向判定部分 200 算出按顺时针（正向指针转动）使指针快速转动进行时刻恢复的情况下所需的恢复时间（ T_{cw} ）：（按顺时针（正向指针转动）应该旋转至 10 小时 10 分（01 秒）期间的指针转动量要使时针分针电机 10b 快速转动所需要的恢复时间），和按反时针（反向指针转动）使指针旋转进行时刻恢复情况下所需的恢复时间（ T_{ccw} ）：（按反时针（反向指针转动）仅到 01 小时 49 分 59 秒使时针分针电机 10b 快速转动所需要的恢复时间），判定是否有 $T_{cw} < T_{ccw}$ 。

在步骤 11' 中驱动方向判定部分 200 的判定为 Yes 的情况下，即

$$T_{cw} < T_{ccw}$$

的情况下，在步骤 12 中使时针分针电机 10b 顺时针（正转）旋转，恢复至当前时刻，移至步骤 21。

另一方面，在步骤 11' 中驱动方向判定部分 200 的判定为 No 的情况

下,即

$$T_{cw} \geq T_{ccw}$$

的情况下,在步骤13中使时针分针电机10b逆时针(反转)旋转,恢复至当前时刻,移至步骤21。

- 5 实际上,驱动方向判定部分200的判定如图9所示那样,进行与节电模式经过时间对应的恢复时间的比较判定(在本实施例的参考例中,按顺时针(正向指针转动)和逆时针(反向指针转动)情况示出考虑与相同的指针转动量有关的经过时间相等的情况)。

- 10 在上述例中,从节电时间的经过时间(10小时10分01秒)开始,如果参照图9的Yes/No判定表,那么由于判定为No(步骤S11),所以移至步骤13,按反向指针转动进行时刻恢复,移至步骤21。以下的秒针恢复过程的步骤动作与第一实施例相同。

[3.3]第三实施例

- 15 本第三实施例是将图6所示的所述第一实施例的步骤S22~S23的秒针恢复过程步骤替换为图10所示的步骤S22'~步骤S24的步骤情况下的实施例。

再有,由于从启动至步骤21的步骤与第一实施例相同,所以下面从步骤S21的动作开始说明。

- 20 在步骤21中,判定秒针的恢复时刻与停止时刻的时刻差 T_s 是否低于阈值时间 T_r 。在步骤21中的判定为No的情况下,就是说,在时刻差 T_s 高于阈值时间 T_r 的情况下,将处理移至后述的步骤S23。在步骤21中的判定为Yes的情况下,就是说,在时刻差 T_s 低于阈值时间 T_r 的情况下,将处理移至步骤S22',设定为 $T_s = T_s + 30\text{sec}$ 。在步骤23中,将秒针电机10a仅 T_s 指针正向转动。在该时刻,秒针显示仅比当前时刻快30秒的时刻。
- 25 接着,移至步骤24,向秒针的正常指针转动的移动仅被延迟停止30秒。在以上处理完成后,在经过所述30秒后,秒针移动至正常指针转动,恢复到当前时刻,开始正常的指针转动。

由此,用户可以知道被显示的正确当前时刻。

再有,也可以将与本实施例的时针分针恢复过程相当的步骤11替换为

图8所示所述第二实施例的步骤11'。

[3.4] 第四实施例

本第四实施例是将图6所示的所述第一实施例的步骤S22~S23的步骤替换为图11所示的步骤S22'~S24'的步骤情况下的实施例。

5 再有，由于从启动至步骤S21的步骤与第一实施例相同，所以下面从步骤S21的动作开始说明。

在步骤21中，判定秒针的恢复时刻与停止时刻的时刻差 T_s 是否低于阈值时间 T_r 。在步骤21中的判定为No的情况下，就是说，在时刻差 T_s 高于阈值时间 T_r 的情况下，将处理移至后述的步骤S23'。在步骤21中的判定为Yes的情况下，就是说，在时刻差 T_s 低于阈值时间 T_r 的情况下，将处理移至步骤S22'，设定为 $T_s = T_s + 30\text{sec}$ 。在步骤23'中，使秒针电机仅 T_s 指针正向转动。此时秒针显示比当前时刻快30秒的时刻。接着，移至步骤24'，使秒针进行与30秒相当的指针转动角度的转动，就是说，使秒针仅反向指针转动180度。

15 在以上处理完成后，秒针移动至正常指针转动，恢复到当前时刻后开始正常的指针转动。由此，用户可以知道被显示的正确的当前时刻。

[3.4.1] 第四实施例的变形例

再有，也可以将与本实施例的时针分针恢复步骤相当的步骤11替换为图8所示的所述第二实施例的步骤11'。

20 再有，作为所述发电部分的发电结构的具体机构，可考虑电磁感应型发电机、太阳电池、热发电元件、压电元件、寄生电磁波发射（利用广播和通信电波的电磁感应型发电）等的组合。此外，发电机构的数量不限于一个，也可以同时存在两个以上的发电机构。

在上述说明中，在时刻差 T_s 低于阈值时间 T_r 的情况下，设定为 $T_s = T_s + 30\text{sec}$ ，然后，仅进行30sec的反向指针转动，但一般来说，在与时刻差 T_s 间的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 低于预先确定的规定指针转动角度 $R_T[^\circ]$ ，进行追加旋转角度 $\alpha[^\circ]$ 的情况下，也可以按 $R_{RET} = R + \alpha[^\circ]$ 确定恢复时指针转动角度 R_{RET} ，向第一方向进行指针转动，在该指针转动结束后，在与所述第一方向相反的第二方向上仅进行所述旋转角度 α 的指针

转动。

[3.5] 第五实施例

本第五实施例是将图 6 所示的第一实施例的步骤 S22~S23 的步骤替换为图 12 所示的步骤 S22'' ~S23'' 的步骤情况下的实施例。

5 再有，由于从启动至步骤 S21 的步骤与第一实施例相同，所以下面从步骤 S21 的动作开始说明。

 在步骤 S21 中，判定秒针的恢复时刻与停止时刻的时刻差 T_s 是否低于阈值时间 T_r 。在步骤 21 中的判定为 No 的情况下，就是说，在时刻差 T_s 高于阈值时间 T_r 的情况下，将处理移至后述的步骤 S23''。在步骤 21 中的判定为 Yes 的情况下，就是说，在时刻差 T_s 低于阈值时间 T_r 的情况下，将
10 处理移至步骤 S22''，设定为 $T_s = 60 - T_{ssec}$ 。

 在步骤 23'' 中，仅 T_s 使秒针电机停止，使当前时刻与秒针位置一致。

 在以上处理完成后，秒针移动至正常指针转动，开始正常的指针转动。由此，用户可以知道被显示的正确的当前时刻。

15 [3.6] 第六实施例

 在以上各实施例中，在进行时刻恢复时，有在时针分针驱动脉冲或秒驱动脉冲中的任何一个的输出结束后，输出另一个驱动脉冲的结构，但本第六实施例是两者的输出时序不重合情况下轮流输出时针分针驱动脉冲和秒驱动脉冲的实施例。

20 图 13 表示第六实施例的驱动脉冲输出状态的时序图。

 如图 13 所示，在本第六实施例中，首先在时刻 $t_1 \sim t_2$ 期间输出时针分针驱动脉冲 PHM1。

 而且，按完全结束时针分针驱动脉冲 PHM1 的输出时刻 t_3 的时间开始秒驱动脉冲 PS1 的输出，直至时刻 t_4 的时间结束秒驱动脉冲 PS1 的输出。

25 然后，按完全结束秒驱动脉冲 PS1 输出的时刻 t_5 的时间开始下个时针分针驱动脉冲 PHM2 的输出。

 以下，同样地，通过使两者的输出时序不重合那样轮流地输出时针分针驱动脉冲和秒驱动脉冲，在外观上，尽管时针分针和秒针同时地进行时刻恢复动作，但相对于电源的负荷不会变得过大，可以使电源保持在稳定

的状态下。

[4] 变形例

[4.1] 第一变形例

在以上实施例中，在时刻恢复时选择恢复时的指针转动方向，但也可以在时刻恢复时在预定方向上正常地进行指针转动。

在这种情况下，与相对于秒针在预定方向上进行指针转动恢复时刻相比，从消耗电力的观点看，最好是直至与当前时刻一致都使其处于停止状态。

由此，不必进行指针转动方向判定，与上述各实施例比较，可以简化电路结构。

[4.2] 第二变形例

在以上说明中，节电模式是停止秒针和时针分针两方的指针转动的情况，但也可以把节电模式分成第一节电模式（仅停止秒针的指针转动，而不停止时针分针）和第二节电模式（停止秒针的指针转动和时针分针的指针转动）。

[4.3] 第三变形例

在以上说明中，在带有时针分针和秒针的计时装置中，说明了进行时刻恢复的情况，而在具有日历功能的计时装置中，也可以对日历驱动部分进行与时针分针驱动部分或秒针驱动部分同样的控制，实现日历恢复的功能。

在这种情况下，日历驱动部分可单独驱动，就是说，以具有日历驱动电机为前提。

[4.4] 第四变形例

在以上说明中，排它性地设定时针分针和秒针的驱动时序，以便时针分针和秒针不同时驱动，但在负荷大小的允许范围内，即使把驱动时序按一部分重叠来设定，也可以获得同样的效果。

更具体地说，如果将驱动时序的重复期间按未达到预定期间来设定，那么可以缩短负荷过大的期间。

[4.5] 第五变形例

在以上说明中，论述了驱动时针分针和秒针的情况，但在分别驱动时针、分针和秒针的情况下，同样可以进行控制，以便降低同一时序的负荷。在这种情况下也同样有效果。

[4.6] 第六变形例

- 5 在以上说明中，根据发电装置的发电状态或作为蓄电装置的电容器的蓄电状态，切换节电模式和显示模式，但也可以这样构成，设置用于检测电子计时装置是否被携带的携带检测传感器，并在携带时为显示模式，而在非携带时为节电模式。

10 这种情况下，作为携带检测传感器，可以使用检测用户动作的加速度传感器、检测用户佩带的接触传感器等各种传感器。

[4.7] 第七变形例

在以上说明中，作为电源装置，说明了配备发电装置和电容器（蓄电装置）的计时装置，但并不限于此，也可以采用配备一次电池的计时装置、配备二次电池的计时装置、配备发电装置和二次电池的计时装置等。

15 [5] 本发明的形态

以下，说明本发明的形态。

[5.1] 第一形态

- 20 本发明的第一形态提供计时装置的控制方法，该计时装置包括：供给电力的电源装置；时刻显示装置，该时刻显示装置有多个显示指针驱动部分，用以使用由所述电源装置供给的电力驱动对应的显示指针，由所述多个显示指针进行时刻显示；控制装置，根据预定的条件，对所述多个显示指针驱动部分的每一个，对停止对应的所述显示指针的驱动的节电模式和使对应的所述显示指针的指针转动继续的显示模式进行切换控制；和持续时间储存装置，存储所述节电模式的持续时间；该控制方法包括在从所述节电模式转换至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动部分驱动所述显示指针，恢复时刻显示的时刻恢复步骤，所述时刻恢复步骤在恢复所述时刻显示时，以配备控制所述显示指针驱动部分的驱动时序，以便预先确定所述多个显示指针驱动部分的预定顺序，并且使所述多个显示指针驱动部分的恢复动作期间的重复期间未达到预定期间，
- 25

并进行时刻恢复的时刻恢复控制步骤的结构作为第一形态的基本形态，在所述时刻恢复控制步骤中，也可以排它性设定所述多个显示指针驱动部分的恢复动作期间（第一形态的第一变形例）。

5 此外，在上述第一形态的基本形态的所述时刻恢复步骤中，在恢复所示时刻显示时，也可以先驱动在所述多个显示指针驱动部分内正常指针转动时指针转动速度慢的显示指针驱动部分，在时刻恢复后，驱动在正常指针转动时指针转动速度快的所述显示指针驱动部分，进行时刻恢复（第一形态的第二变形例）。

10 此外，在上述第一形态的基本形态的所述时刻恢复步骤中，在恢复所述时刻显示时，也可以先驱动在所述多个显示指针驱动部分内正常指针转动时指针转动速度快的显示指针驱动部分，在时刻恢复后，驱动在正常指针转动时指针转动速度慢的所述显示指针驱动部分，进行时刻恢复（第一形态的第三变形例）。

15 此外，所述条件也可以处于所述发电装置的发电状态或所述电源装置的蓄电状态（第一形态的第四变形例）。

而且，该计时装置配备检测其是否处于携带状态的携带状态检测装置，所述条件也可以为该计时装置是否处于携带状态（第一形态的第五变形例）。

[5.2] 第二形态

20 本发明的第二形态提供一种计时装置的控制方法，该计时装置包括：供给电力的电源装置；时刻显示装置，该时刻显示装置有多个显示指针驱动部分，用以使用由所述电源装置供给的电力驱动对应的显示指针，由所述多个显示指针进行时刻显示；控制装置，根据预定的条件，对停止所述显示指针的驱动的节电模式和使所述显示指针的指针转动继续的显示模式
25 进行切换控制；和持续时间储存装置，存储所述节电模式的持续时间；作为第二实施例的基本形态，该控制方法包括在从所述节电模式切换至显示模式时，根据所述节电模式的持续时间，由所述显示指针驱动装置驱动所述显示指针，恢复时刻显示的时刻恢复步骤，所述时刻恢复步骤包括根据所述节电模式的持续时间判定恢复所述时刻显示时的恢复时指针转动方向

的恢复时指针转动方向判定步骤，在所述第二实施例的基本形态的恢复时指针转动方向判定步骤中，可以把所述显示指针驱动所必需的电力量更少的指针转动方向作为所述恢复时指针转动方向（第二形态的第一变形例）。

5 而且，在上述第二形态的基本形态的恢复时指针转动方向判定步骤中，也可以把直至恢复所述时刻显示所必需的时间更少的指针转动方向作为所述恢复时指针转动方向（第二形态的第二变形例）。

此外，在上述第二形态的基本形态的时刻恢复步骤中，也可以在与恢复所述时刻显示所必需的所述显示指针的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 未满足预先确定的规定指针转动角度 $RT[^\circ]$ 的情况下，按下式确定恢复时指针转动角度 R_{RET} （第二形态的第三变形例）。

$$R_{RET} = R + 360 \times n [^\circ] \quad (n \text{ 为自然数})$$

15 此外，在上述第二形态的基本形态的时刻恢复步骤中，在恢复所述时刻显示时，也可以直至对应当前时刻的秒针指针位置与节电模式中秒针停止的指针位置一致，使所述秒针都保持在所述指针位置上，在达到一致的时刻使所述秒针的指针转动开始（第二形态的第四变形例）。

而且，在上述第二形态的基本形态的时刻恢复步骤中，也可以在与恢复所述时刻显示所必需的所述显示指针的指针转动量相当的指针转动角度 $R[^\circ]$ 是未满足预先确定的规定指针转动角度 $RT[^\circ]$ ，并作为追加转动角度 $\alpha[^\circ]$ 的情况下，所述时刻恢复装置按下式确定恢复时指针转动角度 R_{RET} ，并向第一方向进行指针转动，在该指针转动结束后，指针向与所述第一方向相反的第二方向仅转动所述转动角度 α （第二形态的第五变形例）。

$$R_{RET} = R + \alpha [^\circ]$$

25 而且，在上述第二形态的基本形态的恢复时指针转动方向判定步骤中，在当前时刻的指针位置与实际的所述显示指针位置的差达到预定角度以上的情况下，可以把与正常指针转动时指针转动方向相反的指针转动方向作为恢复时指针转动方向（第二形态的第六变形例）。

此外，在上述第二形态的基本形态中，所述显示指针驱动装置由驱动对象的显示指针相互不同的多个副显示指针驱动装置构成，在所述恢复时指针转动方向判定步骤中，对于所述各个副显示指针驱动装置可以判定恢

复方向（第二形态的第七变形例）。

而且，在上述第二形态的基本形态中，所述显示指针驱动装置包括驱动时针和分针的时针分针驱动装置，以及驱动秒针的秒针驱动装置，在所述恢复时指针转动方向判定步骤中，对各个所述时针分针驱动装置和所述秒针驱动装置，可以判定恢复时指针转动方向（第二形态的第八变形例）。此外，在第二形态的第八变形例的时刻恢复步骤中，在恢复所述时刻显示时，可以比所述秒针驱动装置先驱动所述时针分针驱动装置，在所述时针分针驱动结束后驱动所述秒针驱动装置（第二形态的第九变形例）。

而且，在上述第二形态的基本形态中，所述显示指针驱动装置包括驱动时针的时针驱动装置，驱动分针的分针驱动装置和驱动秒针的秒针驱动装置，在所述恢复时指针转动方向判定步骤中，可以判定各个所述时针驱动装置、分针驱动装置和所述秒针驱动装置的恢复时指针转动方向（第二形态的第十变形例）。此外，在第二实施例的第八变形例的时刻恢复步骤中，在恢复所述时刻显示时，可以把所述时针驱动装置、分针驱动装置和所述秒针驱动装置按

时针驱动装置→分针驱动装置→秒针驱动装置
的顺序排它性驱动。

此外，也可以按处于所述发电装置的发电状态或所述发电装置的蓄电状态来构成所述条件（第二形态的第十一变形例）。

而且，该计时装置配备检测其是否处于携带状态的携带状态检测装置，也可以按该计时装置是否处于携带状态来构成所述条件（第二形态的第十二变形例）。

在恢复时刻显示时，由于控制显示指针驱动部分的驱动时序，以便预先确定多个显示指针驱动部分的预定顺序，并且使所述多个显示指针驱动部分中的恢复工作期间的重复期间不达到预定的期间，由此进行时刻恢复，所以可抑制时刻恢复时的暂时性的负荷增大，可以把时刻恢复时所需要的电力抑制到最小限度。

而且，在时刻恢复时，由于单独驱动显示指针或对各显示指针设定指针转动方向，所以可以缩短恢复时间。

- 更具体地说，在时刻恢复时，通过利用时针分针电机先恢复时针分针的显示，然后利用秒针电机恢复当前时刻的秒显示，电源电压稳定，不会引发因电源电压不稳定造成的异常动作。此外，在时刻恢复时，无论在使指针顺时针转动恢复的情况下，还是在使指针逆时针转动恢复的情况下，
- 5 通过都按使必要的消耗电力最小的驱动方向来进行恢复，或按使恢复时间最短的驱动方向来进行恢复，所以可以抑制电力的消耗量，可以缩短时刻恢复所需的时间。

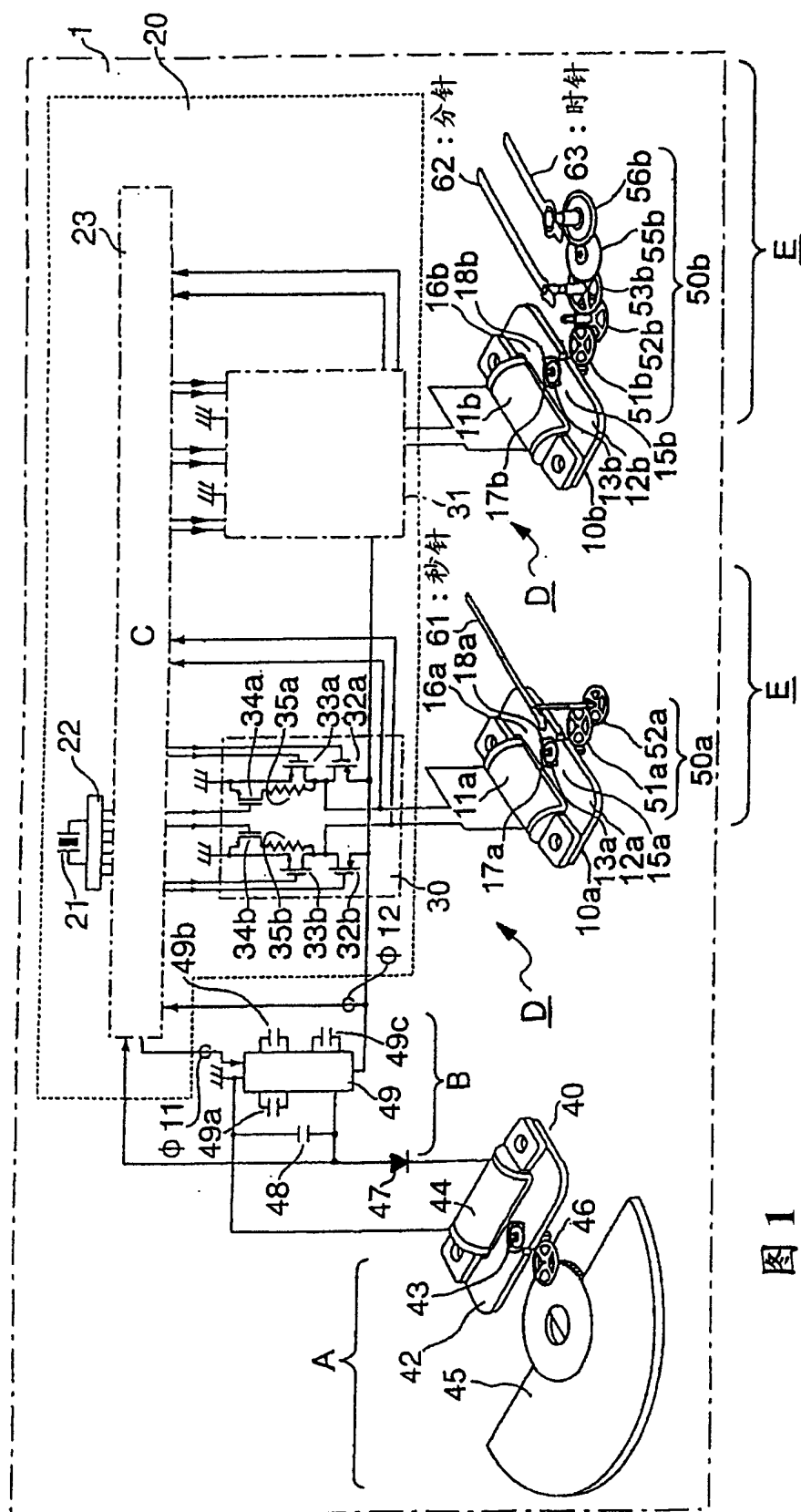


图 1

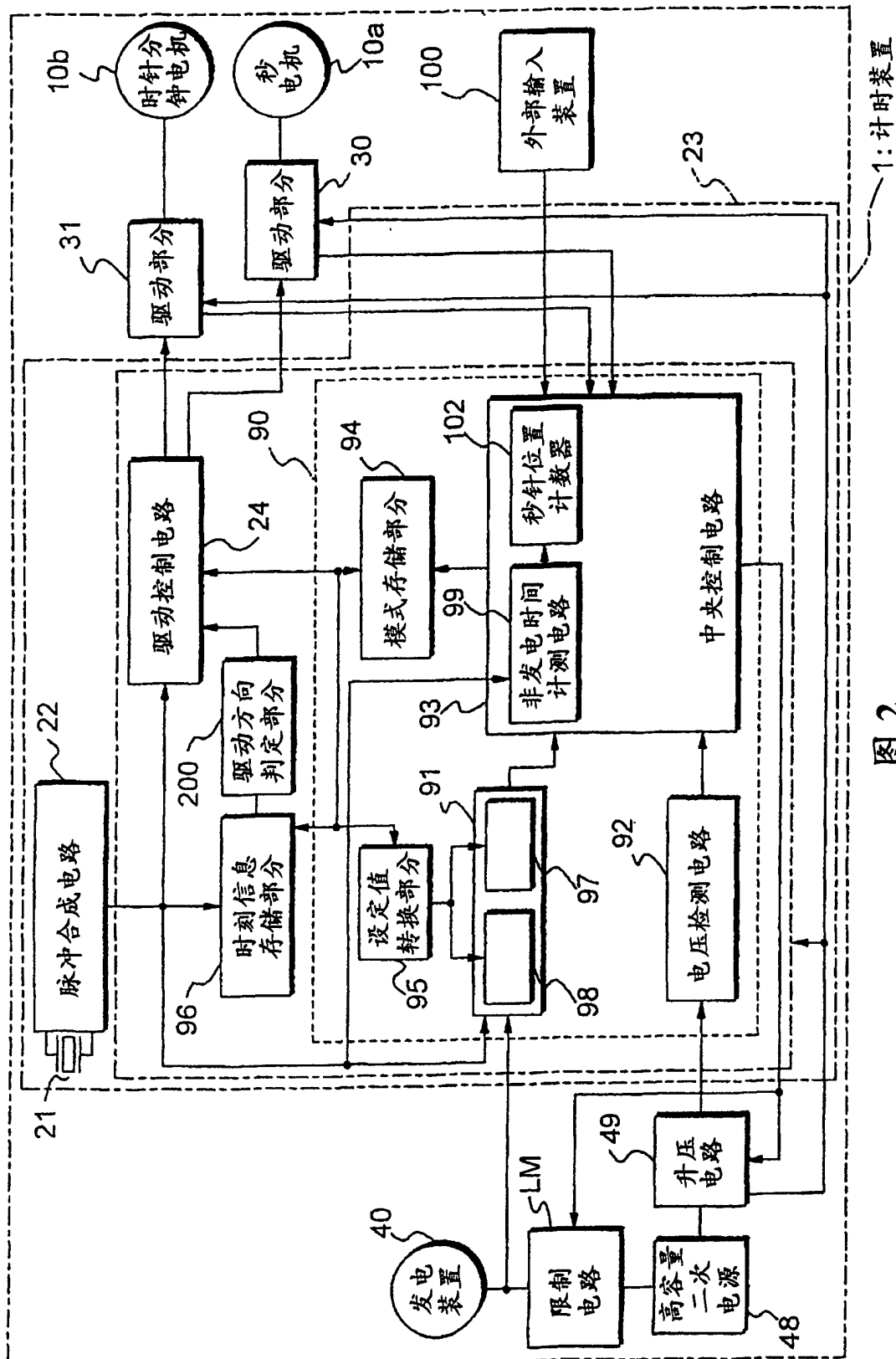
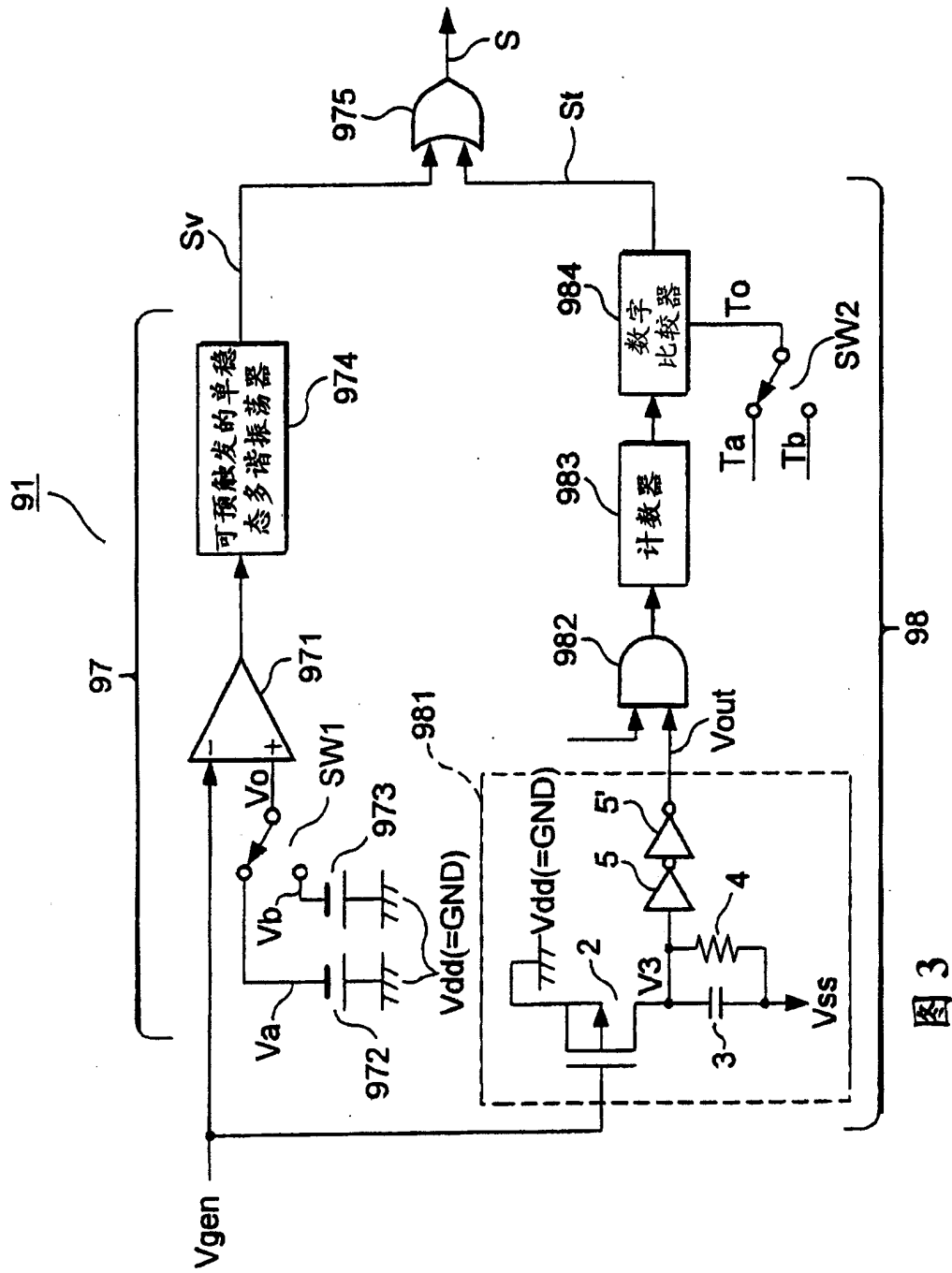


图 2



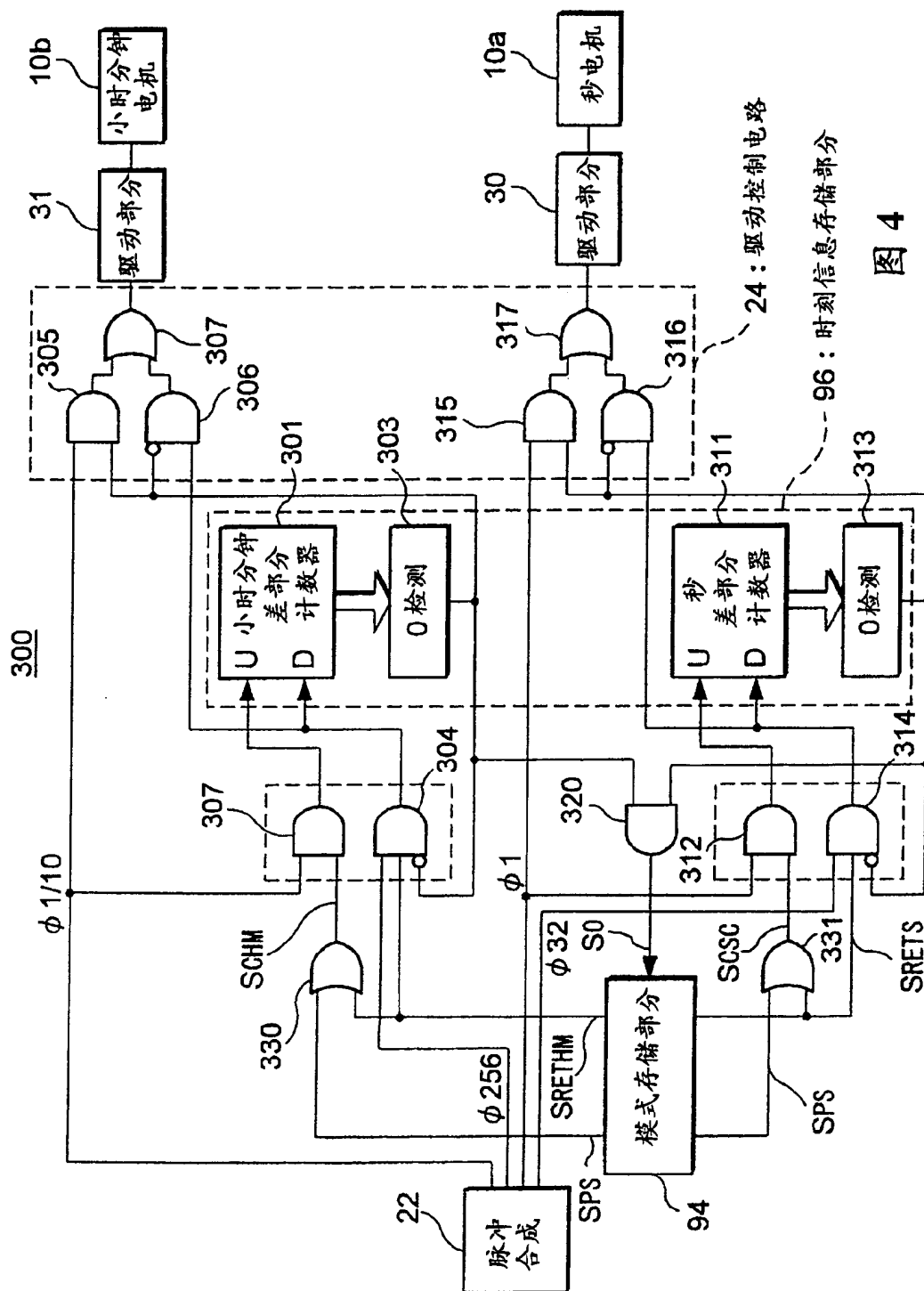


图 4

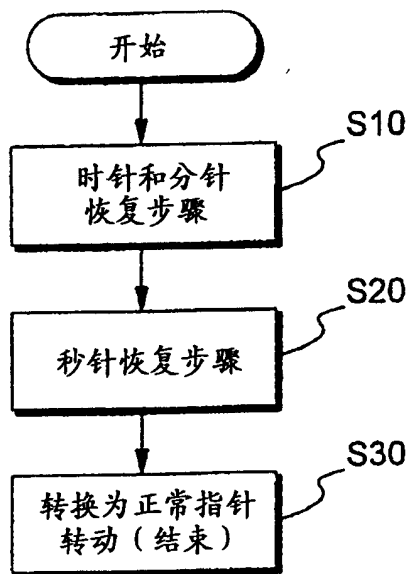


图 5

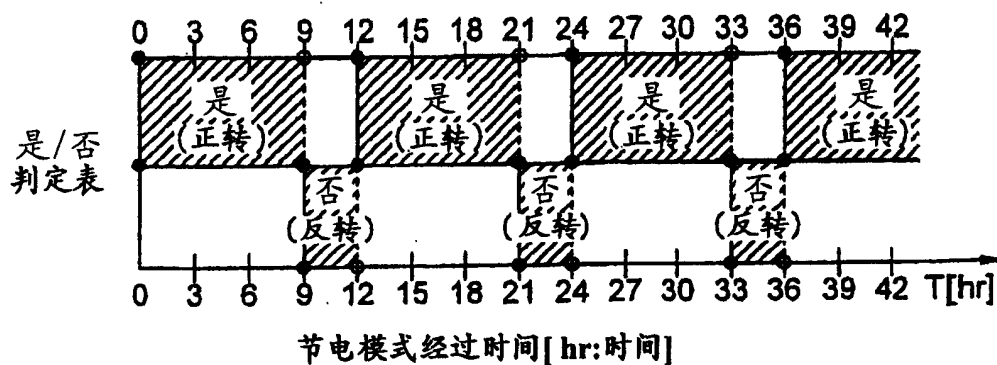
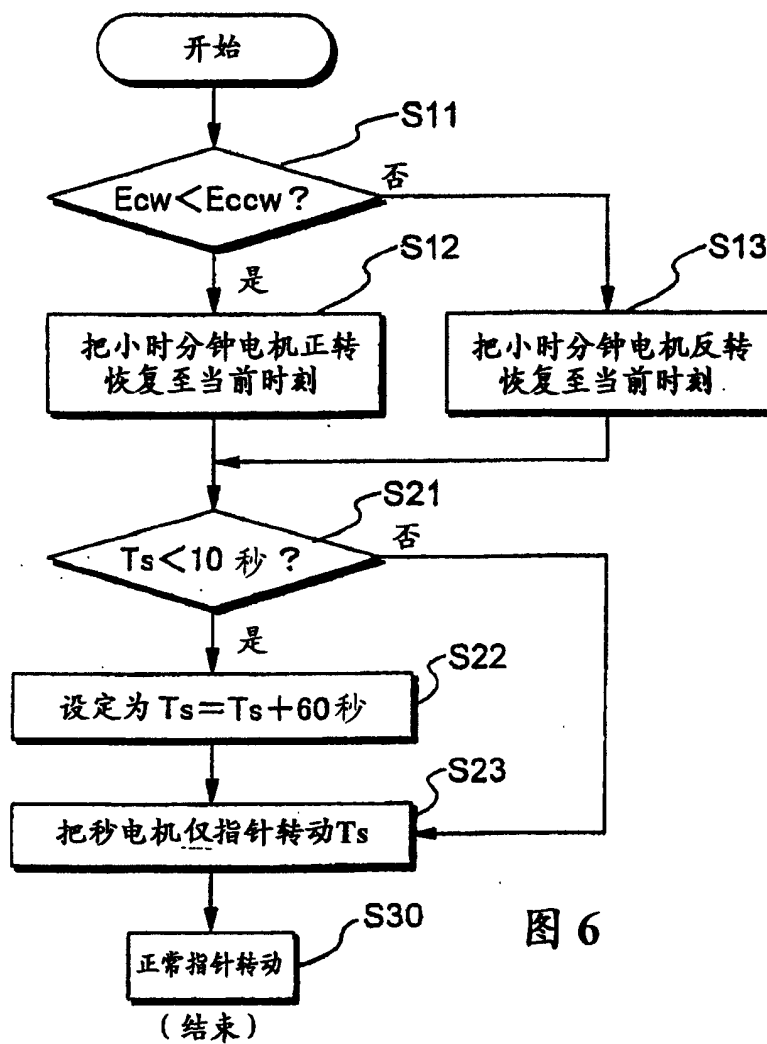


图 7

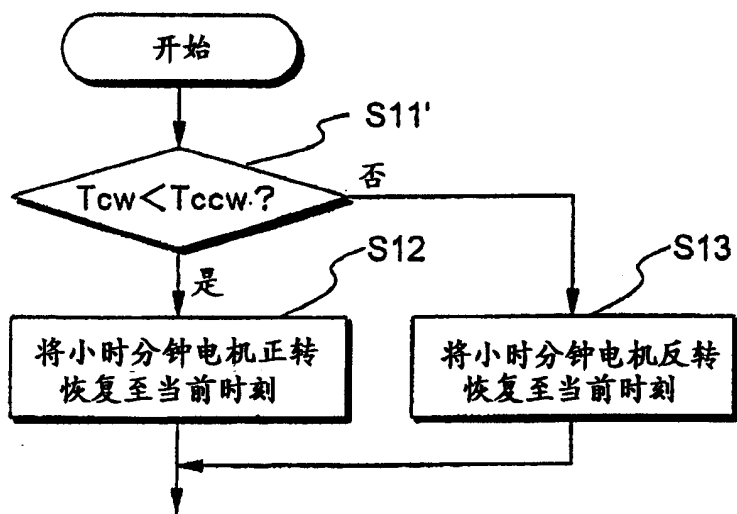


图 8

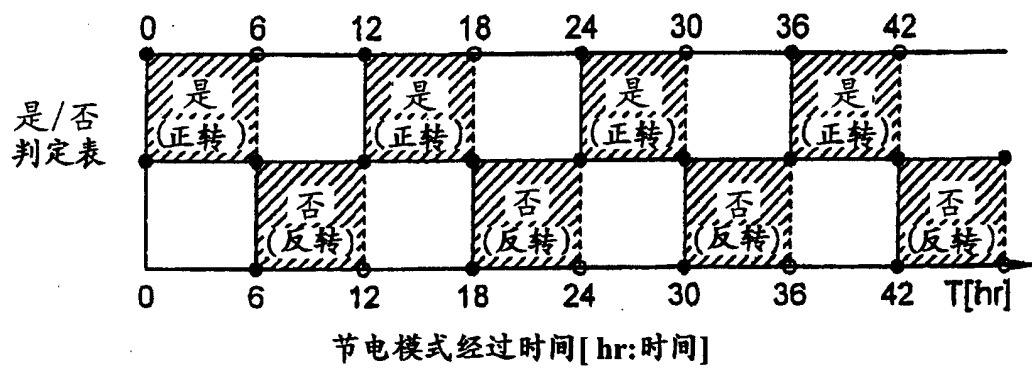


图 7

图 9

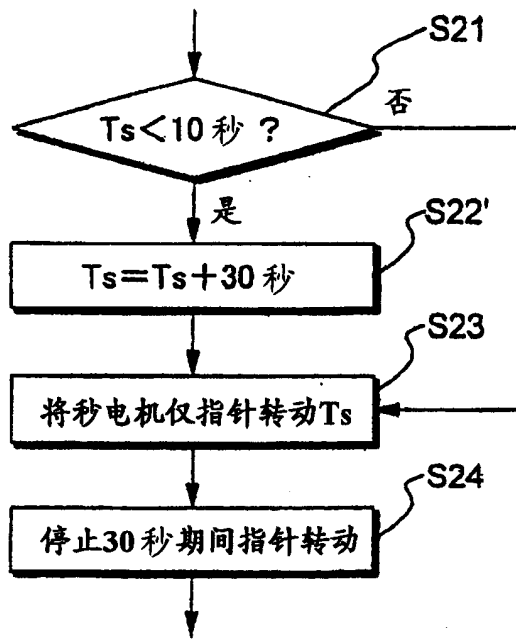


图 10

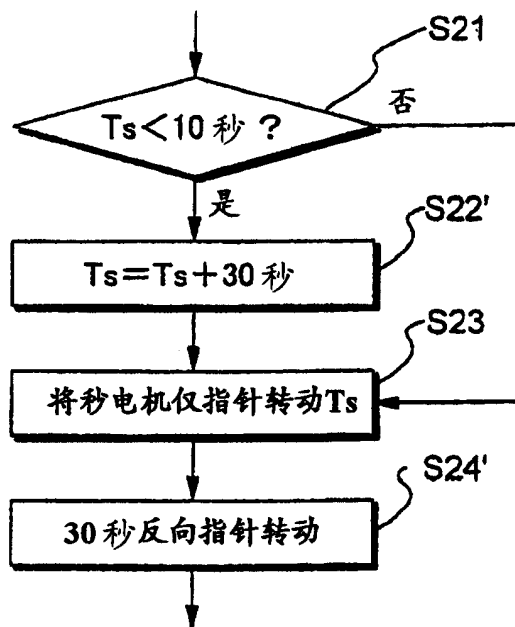


图 11

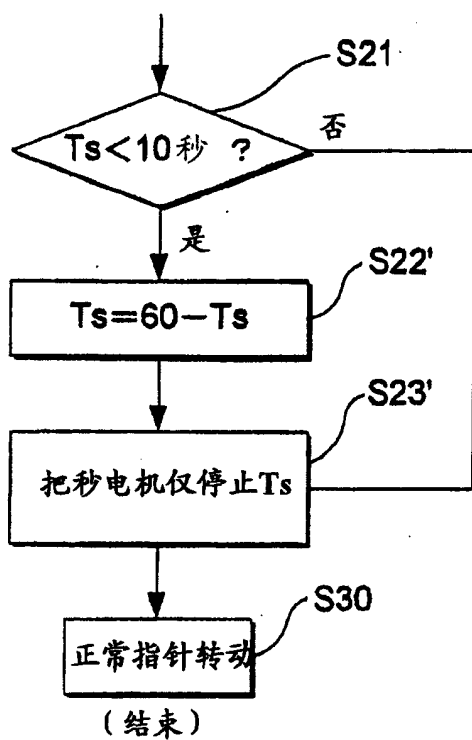


图 12

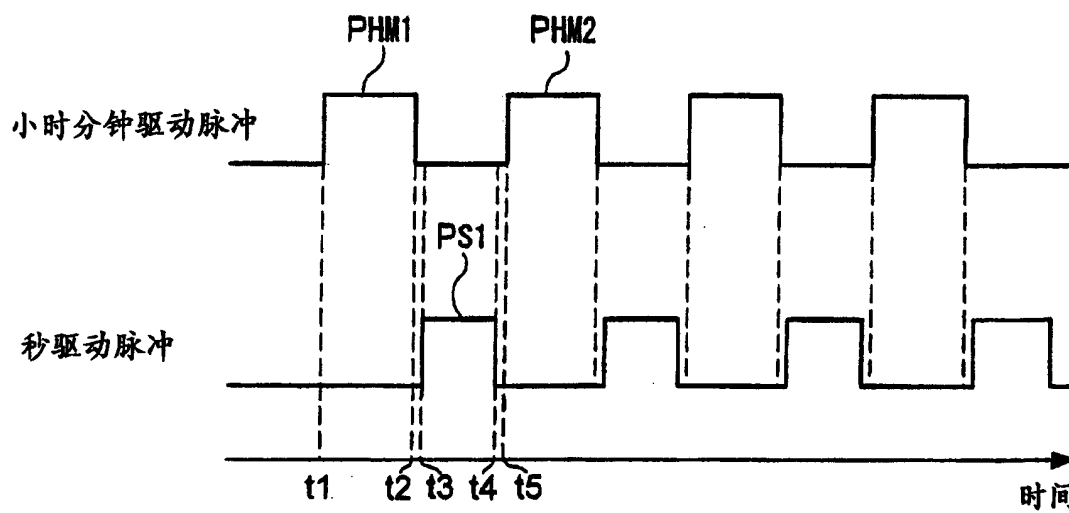


图 13