



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99127499.7

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1122894C

[22] 申请日 1999.12.13 [21] 申请号 99127499.7

[30] 优先权

[32] 1998. 12. 14 [33] JP [31] 355249/1998

[32] 1999.10. 5 [33] JP [31] 284402/1999

[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 矢部宏 桶谷诚

审查员 李 勋

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

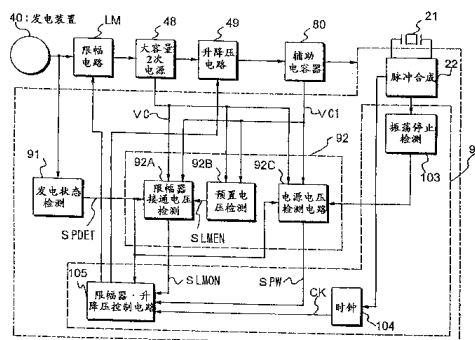
代理人 姜郭厚 叶恺东

权利要求书 6 页 说明书 40 页 附图 18 页

[54] 发明名称 携带式电子设备及携带式电子设备控制方法

[57] 摘要

在设有限幅电路或限幅电路和升压电路的携带式电子设备中, 实现可靠的电源控制功能, 并使耗电量进一步减低。检测发电电压或蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压, 并当发电电压或蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供电电压限制在预定的规定基准电压, 同时, 当根据检测结果判定发电装置 40 不进行发电时, 将限幅器接通电压检测电路 92A 的检测动作禁止, 所以, 能够减低限幅器接通电压检测装置的动作所需的耗电量。



1. 一种携带式电子设备, 备有: 发电装置, 通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能进行发电; 电源装置, 蓄存通过上述发电获得的电能; 被驱动装置, 由从上述电源装置供给的电能驱动; 发电检测
5 装置, 检测上述发电装置是否正在发电; 限幅器接通电压检测装置, 检测上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压; 限幅装置, 当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供给上述电源装置的电
10 能的电压限制在预定的规定基准电压, 其特征在于, 还有限幅器接通电压检测禁止装置, 当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时, 将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止。

2. 根据权利要求 1 所述的携带式电子设备, 其特征在于: 上述限
15 幅器接通电压检测禁止装置, 备有用于使上述限幅器接通电压检测装置的动作停止的动作停止装置, 以便将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止。

3. 根据权利要求 1 所述的携带式电子设备, 备有用于检测上述发电装置的发电电压的发电电压检测装置, 其特征在于: 上述限幅器接
20 通电压检测禁止装置, 具有限幅器接通电压检测控制装置, 当根据上述发电电压检测装置的检测结果判定上述发电电压在比上述限幅器接通电压低的规定限幅控制电压以下时, 将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止, 而当上述发电电压超过了上述限幅控制电压时, 进行上述限幅器接通电压检测装置的检测动作。

25 4. 根据权利要求 3 所述的携带式电子设备, 其特征在于, 备有: 限幅器接通装置, 当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压超过了预定的限幅器接通电压时, 使上述限幅装置变为动作状态; 及动作状态控制装置, 对于处在动作状态下的限幅装置, 当由上述发电检测装置判断
30 为上述发电装置不进行发电、或当根据上述发电电压检测装置的检测结果判定上述发电电压在比上述限幅器接通电压低的规定限幅控制电压以下时, 使上述限幅装置变为非动作状态。

5. 根据权利要求1所述的携带式电子设备, 其特征在于: 上述限幅器接通电压检测装置, 以比检测上述发电装置的发电电压变化而必需的周期短的周期检测是否超过了上述限幅器接通电压。

6. 一种携带式电子设备, 备有: 发电装置, 通过将第1能量变换为作为第2能量的电能进行发电; 电源装置, 蓄存通过上述发电获得的电能; 电源升压装置, 以升压倍率 N (N 为大于1的实数) 对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压并作为驱动电源进行供电; 被驱动装置, 由从上述电源升压装置供给的驱动电源驱动; 发电检测装置, 检测上述发电装置是否正在发电; 限幅器接通电压检测装置, 检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压; 限幅装置, 当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压, 其特征在于, 还有限幅器接通电压检测禁止装置, 当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时, 将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止; 及升压倍率变更装置, 当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上、且上述电压升压装置进行着上述升压时, 将上述升压倍率 N 设定为升压倍率 N' (N' 为实数, 且 $1 < N' < N$)。

7. 根据权利要求6所述的携带式电子设备, 其特征在于: 上述升压倍率变更装置, 备有: 经过时间判断装置, 判断从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起是否经过了预定的规定倍率变更禁止时间; 及变更禁止装置, 从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起, 将升压倍率的变更禁止, 直到根据上述经过时间判断装置的判断结果判定经过预定的规定倍率变更禁止时间为止。

8. 一种携带式电子设备, 备有: 发电装置, 通过将第1能量变换为作为第2能量的电能进行发电; 电源装置, 蓄存通过上述发电获得

的电能；电源升降压装置，以升降压倍率 N (N 为正实数) 对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压或降压并作为驱动电源进行供电；被驱动装置，由从上述电源升降压装置供给的驱动电源驱动；发电检测装置，检测上述发电装置是否正在发电；限幅器接通电压检测装置，
5 检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅装置，当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的
10 规定基准电压，其特征在于，还有限幅器接通电压检测禁止装置，当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止；及升降压倍率变更装置，当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电
15 源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将上述升降压倍率 N 设定为升降压倍率 N' (N' 为正实数，且 $N' < N$)。

9. 根据权利要求 8 所述的携带式电子设备，其特征在于：上述升降压倍率变更装置，备有：经过时间判断装置，判断从将上一次的上述升降压倍率 N 变更为上述升降压倍率 N' 的时刻起是否经过了预定的规定倍率变更禁止时间；及变更禁止装置，从将上一次的上述升降压倍率 N 变更为上述升降压倍率 N' 的时刻起，将升降压倍率的变更禁止，直到根据上述经过时间判断装置的判断结果判定经过预定的规定
20 倍率变更禁止时间为止。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的携带式电子设备，其特征在于：上述电源升降压装置，具有用于升压或降压的 M 个 (M : 2 以上的整数) 升降压用电容器，在进行上述升降压时，将上述 M 个升降压用电容器中的 L 个 (L : 2 以上、 M 以下的整数) 升降压用电容器串联连接并由
30 来自上述电源装置的电能充电，然后通过将上述 L 个升降压用电容器并联连接而生成比从上述电源装置供给的电能的电压低的电压，并将该低电压用作降压后的电压，或将该低电压与另一电压相加而生成并

用作升压后的电压。

11. 根据权利要求 1~10 中的任何一项所述的携带式电子设备，其特征在于：备有限幅器控制装置，当上述发电装置不进行发电时，使上述限幅装置为非动作状态。

5 12. 根据权利要求 1~10 中的任何一项所述的携带式电子设备，其特征在于：备有限幅器控制装置，当上述携带式电子设备的动作模式处在节电模式时，使上述限幅装置为非动作状态。

13. 根据权利要求 1、6 或 8 中的任何一项所述的携带式电子设备，其特征在于：上述发电检测装置，根据上述发电装置的发电电压电平及发电持续时间，检测是否进行着上述发电。

14. 一种携带式电子设备，备有：发电装置，通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能进行发电；电源装置，蓄存通过上述发电获得的电能；被驱动装置，由从上述电源装置供给的电能驱动；发电检测装置，检测上述发电装置是否正在发电；限幅器接通电压检测装置，
15 检测上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅装置，当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压，其特征在于，还有限幅器控制
20 装置，当上述发电装置不进行发电时，使上述限幅装置为非动作状态。

15. 一种携带式电子设备，备有：发电装置，通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能进行发电；电源装置，蓄存通过上述发电获得的电能；电源电压变换装置，对从上述电源装置供给的电能的电压进行变换并作为驱动电源进行供电；被驱动装置，由从上述电源电压
25 变换装置供给的驱动电源驱动，其特征在于，还有变换禁止装置，当上述电源装置的电压低于预定的规定电压、且上述发电装置的发电量低于预定的规定发电量时，将上述电源电压变换装置的动作禁止；蓄电电压检测装置，当上述电源电压变换装置的动作处于禁止状态时，检测上述电源装置的蓄电时或蓄电结束时的电压；及变换倍率控制装
30 置，根据上述蓄电时或蓄电结束时的电压，设定将上述电源电压变换装置的动作禁止状态解除后的上述变换倍率。

16. 根据权利要求 1~15 中的任何一项所述的携带式电子设备，

其特征在于：上述被驱动装置，具有进行时刻显示的计时装置。

17. 一种携带式电子设备控制方法，该携带式电子设备备有通过
将第1能量变换为作为第2能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存
通过上述发电获得的电能的电源装置、及由从上述电源装置供给的电
5 能驱动的被驱动装置，包括：发电检测工序，检测上述发电装置是否
正在发电；限幅器接通电压检测工序，检测上述发电装置的发电电压
或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅
工序，当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电
装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通
10 电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基
准电压，其特征在于，还有限幅器接通电压检测禁止工序，当根据上
述发电检测工序的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述
限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止。

18. 一种携带式电子设备控制方法，该携带式电子设备备有通过
15 将第1能量变换为作为第2能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存
通过上述发电获得的电能的电源装置、以升压倍率 N (N 为大于1的实
数)对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压并作为驱动电源进
行供电的电源升压装置、及由从上述电源升压装置供给的驱动电源驱
动的被驱动装置，包括：发电检测工序，检测上述发电装置是否正在
20 发电；限幅器接通电压检测工序，检测上述发电装置的发电电压、上
述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何
一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅工序，当根据上述
限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、
上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任
25 何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装
置的电能的电压限制在预定的规定基准电压，其特征在于，还有限幅
器接通电压检测禁止工序，当根据上述发电检测工序的检测结果判定
上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测工序的检测
动作禁止；及升压倍率变更工序，当根据上述限幅器接通电压检测工
30 序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电
压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定
的限幅器接通电压以上、且上述电压升压装置进行着上述升压时，将

上述升压倍率 N 设定为升压倍率 N' (N' 为实数, 且 $1 \leq N' < N$)。

19. 一种携带式电子设备控制方法, 该携带式电子设备备有通过将第 1 能量变换为作为第二能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、以升降压倍率 N (N 为正实数) 对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压或降压并作为驱动电源进行供电的电源升降压装置、由从上述电源升降压装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置、及检测上述发电装置是否正在发电的发电检测装置, 包括: 限幅器接通电压检测工序, 检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压; 限幅工序, 当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压, 其特征在于, 还有限幅器接通电压检测禁止工序, 当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时, 将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止; 及升降压倍率变更工序, 当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将上述升降压倍率 N 设定为升降压倍率 N' (N' 为正实数, 且 $N' < N$)。

20. 一种携带式电子设备控制方法, 该携带式电子设备备有通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、对从上述电源装置供给的电能的电压进行变换并作为驱动电源进行供电的电源电压变换装置、及由从上述电源电压变换装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置, 该携带式电子设备控制方法的特征在于, 包括: 变换禁止工序, 当上述电源装置的电压低于预定的规定电压、且上述发电装置的发电量低于预定的规定发电量时, 将上述电源电压变换装置的动作禁止; 蓄电电压检测工序, 当上述电源电压变换装置的动作处于禁止状态时, 检测上述电源装置的蓄电时或蓄电结束时的电压; 及变换倍率控制工序, 根据上述蓄电时或蓄电结束时的电压, 设定将上述电源电压变换装置的动作禁止状态解除后的上述变换倍率。

携带式电子设备及携带式电子设备控制方法

本发明涉及携带式电子设备及携带式电子设备的控制方法，尤其是涉及内部装有发电装置的携带式电子控制计时器的电源控制技术。

近年来，开发了一种内部装有太阳能电池等发电装置且无需更换电池即可动作的小型手表式电子计时器。在这类电子计时器中，具有使大容量电容器等一次充入由发电装置产生的电力的功能，在不发电时可以利用由该电容器放出的电力进行时刻显示。因此，即使不装电池也能长时间稳定地动作，当考虑到更换电池所需要的时间或电池废弃上的问题时，期望着今后能在更多的电子计时器内装入发电装置，。

在这种内部装有发电装置的电子计时器中，为了不使发电装置的发电电压超过具有大容量电容器等的蓄电功能的电源装置的耐压、或不使施加于时刻显示电路的电源装置的电源电压超过该时刻显示电路的耐压，设置着用于限制电源电压的限幅电路。

该限幅电路，通过在电源装置的前级与发电装置在电气上切断、或在电源装置的后级与时刻显示电路在电气上切断、或将发电装置的输出短路而不使发电电压传送到后级，防止发电装置的发电电压超过电源装置的耐压、或防止施加于时刻显示电路的电源电压超过该时刻显示电路的耐压。

另一方面，在内部装有发电装置的电子计时器中，为能稳定地供给电源，在结构上，当使发电装置处在规定时间以上的非发电状态时，检测该状态并将动作模式从进行时刻显示的常规动作模式向不进行时刻显示的节电模式转移。

可是，为使上述限幅电路动作，就必须设置用于检测施加电压的电压检测电路，该电压检测电路也将导致耗电量的增加。

特别是，当构成用于以高精度进行电压检测的电路时，电路规模也随之增大，因而存在着使耗电量进一步增加的问题。

另外，在内部装有发电装置的电子计时器中，为保持更长的动作时间，设有将电源电压升压后作为后级电路的驱动电压的升压电路，

但如不能正确地设定升压电路的升压倍率,则将可能会对电路施加超过适当动作电压值或绝对额定电压的电压,在最恶劣的情况下,将有可能使电子计时器损坏。

因此,本发明的目的是,在设有用于限制电源电压的限幅电路或
5 设有限幅电路和升压电路的携带式电子设备中实现可靠的电源控制功能、同时提供能使耗电量进一步减低的携带式电子设备及携带式电子设备的控制方法。

为解决上述问题,本发明第1部分所述的结构,其特征在于,在携带式电子设备中,备有:发电装置,通过将第1能量变换为作为第
10 2能量的电能进行发电;电源装置,蓄存通过上述发电获得的电能;被驱动装置,由从上述电源装置供给的电能驱动;发电检测装置,检测上述发电装置是否正在发电;限幅器接通电压检测装置,检测上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压;限幅装置,当根据上述限幅器接通电压检测装置的
15 检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时,将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压;及限幅器接通电压检测禁止装置,当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时,将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止。

20 第2部分所述的结构,其特征在于:在第1部分所述的结构中,上述限幅器接通电压检测禁止装置,备有用于使上述限幅器接通电压检测装置的动作停止的动作停止装置,以便将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止。

第3部分所述的结构,其特征在于:在第1部分所述的结构中,
25 备有用于检测上述发电装置的发电电压的发电电压检测装置,上述限幅器接通电压检测禁止装置,具有限幅器接通电压检测控制装置,当根据上述发电电压检测装置的检测结果判定上述发电电压在比上述限幅器接通电压低的规定限幅控制电压以下时,将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止,而当上述发电电压超过了上述限幅控制
30 电压时,进行上述限幅器接通电压检测装置的检测动作。

第4部分所述的结构,其特征在于:在第3部分所述的结构中,备有:限幅器接通装置,当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测

结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压超过了预定的限幅器接通电压时，使上述限幅装置变为动作状态；及动作状态控制装置，对于处在动作状态下的限幅装置，当由上述发电检测装置判断为上述发电装置不进行发电、或当根据上述发电电压检测装置的检测结果判定上述发电电压在比上述限幅器接通电压低的规定限幅控制电压以下时，使上述限幅装置变为非动作状态。

第5部分所述的结构，其特征在于：在第1部分所述的结构中，上述限幅器接通电压检测装置，以比检测上述发电装置的发电电压变化而必需的周期短的周期检测是否超过了上述限幅器接通电压。

10 第6部分所述的结构，其特征在于，备有：发电装置，通过将第1能量变换为作为第2能量的电能进行发电；电源装置，蓄存通过上述发电获得的电能；电源升压装置，以升压倍率 N （ N 为大于1的实数）对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压并作为驱动电源进行供电；被驱动装置，由从上述电源升压装置供给的驱动电源驱动；
15 发电检测装置，检测上述发电装置是否正在发电；限幅器接通电压检测装置，检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅装置，当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压；限幅器接通电压检测禁止装置，当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止；及升压倍率变更装置，当根据
20 上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上、且上述电压升压装置进行着上述升压时，将上述升压倍率 N 设定为升压倍率 N' （ N' 为实数，且 $1 \leq N' < N$ ）。

30 第7部分所述的结构，其特征在于：在第6部分所述的结构中，上述升压倍率变更装置，备有：经过时间判断装置，判断从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起是否经过了预定

的规定倍率变更禁止时间；及变更禁止装置，从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起，将升压倍率的变更禁止，直到根据上述经过时间判断装置的判断结果判定经过预定的规定倍率变更禁止时间为止。

- 5 第 8 部分所述的结构，其特征在于，在携带式电子设备中，备有：发电装置，通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能进行发电；电源装置，蓄存通过上述发电获得的电能；电源升降压装置，以升降压倍率 N (N 为正实数) 对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压或降压并作为驱动电源进行供电；被驱动装置，由从上述电源升降压
- 10 装置供给的驱动电源驱动；发电检测装置，检测上述发电装置是否正在发电；限幅器接通电压检测装置，检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅装置，当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压
- 15 中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压；限幅器接通电压检测禁止装置，当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止；及升降压倍率变更装置，当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将上述升降压倍率 N 设定为升降压倍率 N' (N' 为正实数，且 $N' < N$)。
- 20

- 25 第 9 部分所述的结构，其特征在于：在第 8 部分所述的结构中，上述升降压倍率变更装置，备有：经过时间判断装置，判断从将上一次的上述升降压倍率 N 变更为上述升降压倍率 N' 的时刻起是否经过了预定的规定倍率变更禁止时间；及变更禁止装置，从将上一次的上述升降压倍率 N 变更为上述升降压倍率 N' 的时刻起，将升降压倍率的变更禁止，直到根据上述经过时间判断装置的判断结果判定经过预定的规定倍率变更禁止时间为止。
- 30

第 10 部分所述的结构，其特征在于：在第 8 或 9 部分所述的结

构中, 上述电源升降压装置, 具有用于升压或降压的 M 个 (M : 2 以上的整数) 升降压用电容器, 在进行上述升降压时, 将上述 M 个升降压用电容器中的 L 个 (L : 2 以上、 M 以下的整数) 升降压用电容器串联连接并由来自上述电源装置的电能充电, 然后通过将上述 L 个升降压用电容器并联连接而生成比从上述电源装置供给的电能的电压低的电压, 并用作降压后的电压、或升压后的电压的一部分。

第 11 部分所述的结构, 其特征在于: 在第 1~10 部分的任何一部分所述的结构中, 备有限幅器控制装置, 当上述发电装置不进行发电时, 使上述限幅装置为非动作状态。

10 第 12 部分所述的结构, 其特征在于: 在第 1~10 部分的任何一部分所述的结构中, 备有限幅器控制装置, 当上述携带式电子设备的动作模式处在节电模式时, 使上述限幅装置为非动作状态。

第 13 部分所述的结构, 其特征在于: 在第 1、6 或 8 部分的任何一部分所述的结构中, 上述发电检测装置, 根据上述发电装置的发电电压电平及发电持续时间, 检测是否进行着上述发电。

15 第 14 部分所述的结构, 其特征在于, 备有: 发电装置, 通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能进行发电; 电源装置, 蓄存通过上述发电获得的电能; 被驱动装置, 由从上述电源装置供给的电能驱动; 发电检测装置, 检测上述发电装置是否正在发电; 限幅器接通电压检测装置, 检测上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压; 限幅装置, 当根据上述限幅器接通电压检测装置的检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压; 及限幅器控制装置, 当上述发电装置不进行发电时, 使上述限幅装置为非动作状态。

20 第 15 部分所述的结构, 其特征在于, 在携带式电子设备中, 备有: 发电装置, 通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能进行发电; 电源装置, 蓄存通过上述发电获得的电能; 电源电压变换装置, 对从上述电源装置供给的电能的电压进行变换并作为驱动电源进行供电; 被驱动装置, 由从上述电源电压变换装置供给的驱动电源驱动; 变换禁止装置, 当上述电源装置的电压低于预定的规定电压、且上述

发电装置的发电量低于预定的规定发电量时,将上述电源电压变换装置的动作禁止;蓄电电压检测装置,当上述电源电压变换装置的动作处于禁止状态时,检测上述电源装置的蓄电时或蓄电结束时的电压;及变换倍率控制装置,根据上述蓄电时或蓄电结束时的电压,设定将上述电源电压变换装置的禁止状态解除后的上述变换倍率。

第 16 部分所述的结构,其特征在于:在第 1~15 部分的任何一部分所述的结构中,上述被驱动装置,具有进行时刻显示的计时装置。

第 17 部分所述的携带式电子设备控制方法,该携带式电子设备,备有通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、及由从上述电源装置供给的电能驱动的被驱动装置,该携带式电子设备控制方法的特征在于,包括:发电检测工序,检测上述发电装置是否正在发电;限幅器接通电压检测工序,检测上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压;限幅工序,当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时,将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压;及限幅器接通电压检测禁止工序,当根据上述发电检测工序的检测结果判定上述发电装置不进行发电时,将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止。

第 18 部分所述的携带式电子设备控制方法,该携带式电子设备,备有通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、以升压倍率 N (N 为大于 1 的实数)对从上述电源装置供给的电压进行升压并作为驱动电源进行供电的电源升压装置、及由从上述电源升压装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置,该携带式电子设备控制方法的特征在于,包括:发电检测工序,检测上述发电装置是否正在发电;限幅器接通电压检测工序,检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压;限幅工序,当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装

置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供给上述电源装置的电能
5 的电压限制在预定的规定基准电压; 限幅器接通电压检测禁止工序, 当根据上述发电检测工序的检测结果判定上述发电装置不进行发电
时, 将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止; 及升压倍率变
更工序, 当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发
电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电
源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以
上、且上述电压升压装置进行着上述升压时, 将上述升压倍率 N 设定
10 为升压倍率 N' (N' 为实数, 且 $1 \leq N' < N$)。

第 19 部分所述的携带式电子设备控制方法, 该携带式电子设备, 备有通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能而进行发电的发电
装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、以升降压倍率 N
(N 为正实数) 对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压或降压
15 并作为驱动电源进行供电的电源升降压装置、由从上述电源升降压装
置供给的驱动电源驱动的被驱动装置、及检测上述发电装置是否正在
发电的发电检测装置, 该携带式电子设备控制方法的特征在于, 包
括: 限幅器接通电压检测工序, 检测上述发电装置的发电电压、上述
电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任
20 何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压; 限幅工序, 当根据上
述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电
压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的
至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时, 将供给上述
电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压; 限幅器接通电压
25 检测禁止工序, 当根据上述发电检测工序的检测结果判定上述发电装
置不进行发电时, 将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止;
及升降压倍率变更工序, 当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测
结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述
升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限
30 幅器接通电压以上时, 将上述升降压倍率 N 设定为升降压倍率 N' (N'
为正实数, 且 $N' < N$)。

第 20 部分所述的携带式电子设备控制方法, 该携带式电子设

备,备有通过将第1能量变换为作为第2能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、对从上述电源装置供给的电能的电压进行变换并作为驱动电源进行供电的电源电压变换装置、及由从上述电源电压变换装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置,该便携式电子设备控制方法的特征在于,包括:变换禁止工序,当上述电源装置的电压低于预定的规定电压、且上述发电装置的发电量低于预定的规定发电量时,将上述电源电压变换装置的动作禁止;蓄电电压检测工序,当上述电源电压变换装置的动作处于禁止状态时,检测上述电源装置的蓄电时或蓄电结束时的电压;及变换倍率控制工序,根据上述蓄电时或蓄电结束时的电压,设定将上述电源电压变换装置的禁止状态解除后的上述变换倍率。

图1是表示本发明的实施形态的计时装置的简略结构的图。

图2是升降压电路的简要结构图。

图3是升降压电路的动作说明图。

15 图4是3倍升压时的等效电路。

图5是1/2降压时的等效电路。

图6是表示实施形态的控制部及其周围部分结构的简要结构框图。

图7是表示实施形态的控制部及其周围部分结构的主要部分详细结构框图。

图8是说明发电状态与升降压电路动作间的关系的图。

图9是说明实施形态的动作用的图(其1)。

图10是说明实施形态的动作用的图(其2)。

图11是说明实施形态的第三变形例的动作用的图。

25 图12是发电状态检测部的详细结构图。

图13是限幅器接通电压检测电路及预置电压检测电路的详细结构图。

图14是说明限幅电路的一例的图。

图15是限幅升降压倍率控制电路的详细结构图。

30 图16是升降压倍率控制用时钟生成电路的详细结构图。

图17是升降压控制电路的详细结构图。

图18是限幅升降压倍率控制电路的动作说明图。

图 19 是升降压倍率控制用时钟的说明图。

以下，参照附图说明本发明的最佳实施形态。

[1] 简要结构

在图 1 中，示出本发明一实施形态的计时装置 1 的简略结构，

5 计时装置 1，是手表，使用者可将与装置本体联结的表带卷在手腕上使用。

本实施形态的计时装置 1，如大致划分时，在结构上备有：发电部 A，用于产生交流电力；电源部 B，用于蓄存将来自发电部 A 的交流电压整流和升压后的电压，并对各构成部分供电；控制部 23，具有检测发电部 A 的发电状态的发电状态检测部 91（参照图 6），并根据其检测结果对装置总体进行控制；秒针移动机构 CS，用步进电机 10 驱动秒针 55；时分针移动机构 CHM，用步进电机驱动分针和时针；秒针驱动部 30S，根据来自控制部 23 的控制信号驱动秒针移动机构 CS；时分针驱动部 30HM，根据来自控制部 23 的控制信号驱动时分针 15 移动机构 CHM；及外部输入装置 100，进行用于将计时装置 1 的动作模式从时刻显示模式转移到日历校正模式、时刻校正模式或强制性地转移到后文所述的节电模式的指示操作。

这里，控制部 23，根据发电部 A 的发电状态，在驱动指针移动机构 CS、CHM 而进行时刻显示的显示模式（常规动作模式）、和停止 20 对秒针移动机构 CS 及时分针移动机构 CHM 的任何一方或双方的供电而进行节电的节电模式之间进行切换。此外，从节电模式向显示模式的转移，可以通过由用户手持计时装置 1 将其摇动而强制性地发电并检测出规定的发电电压，强制性地转移。

[2] 详细结构

25 以下，说明计时装置 1 的各构成部分。关于控制部 23，将在后文中进行说明。

[2. 1] 发电部

首先，说明发电部 A。

发电部 A，在结构上备有发电装置 40、自动锤 45 及增速用齿轮 30 46。

作为发电装置 40，可采用使发电用转子 43 在发电用定子 42 的内部旋转从而能向外部输出在与发电用定子 42 连接的发电线圈 44 内

感应产生的电力的电磁感应型的交流发电装置。

自动锤 45, 起着向发电用转子 43 传递动能的装置的作用。该自动锤 45 的运动, 可通过增速用齿轮 46 传递给发电用转子 43。

该自动锤 45, 在手表式计时装置 1 中, 可以借助于使用者的手臂运动等而在装置内旋转。因此, 可以利用与使用者的生活相关的能量进行发电, 并利用其电力驱动计时装置 1。

[2. 2] 电源部

以下, 说明电源部 B。

电源部 B, 在结构上, 备有用于防止有过大电压施加于后级电路的限幅电路 LM、起着整流电路作用的二极管 47、大容量二次电源 48、升降压电路 49、辅助电容器 80。如图 1 所示, 从发电部 A 起按顺序配置限幅电路 LM、整流电路(二极管 47)、大容量电容器 48, 但也可以按整流电路(二极管 47)、限幅电路 LM、大容量电容器 48 的顺序进行配置。

升降压电路 49, 可以用多个电容器 49a 和 49b 进行多级升压和降压。升降压电路 49, 将在后文中详细说明。

由升降压电路 49 进行升降压后的电源, 蓄存在辅助电容器 80 内。

在这种情况下, 升降压电路 49, 可以根据来自控制部 23 的控制信号 $\Phi 11$ 调整供给辅助电容器 80 的电压、进而调整供给秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM 的电压。

这里, 电源部 B, 取 Vdd (高电压侧) 为基准电位 (GND), 并生成 Vss (低电压侧) 作为电源电压。

以下, 说明限幅电路 LM。

限幅电路 LM, 等效地起着用于将发电部 A 短路的开关的作用, 当发电部 A 的发电电压 Vgen 超过了预定的规定限幅基准电压 VLM 时, 变为接通 (闭合) 状态。

其结果是, 将发电部 A 与大容量二次电源 48 在电气上切断。

因此, 不可能将过大的发电电压 Vgen 施加于大容量二次电源 48, 因而可以防止因施加了超过大容量二次电源的耐压的发电电压 Vgen 而造成大容量二次电源 48 的损坏, 进而能防止计时装置 1 损坏。

以下, 参照图 2~图 5 说明升降压电路 49。

升降压电路 49, 如图 2 所示, 备有一个端子与大容量二次电源 48 的高电位侧端子连接的开关 SW1、一个端子与开关 SW1 的另一个端子连接而另一个端子与大容量二次电源 48 的低电位侧端子连接的开关 SW2、一个端子连接于开关 SW1 与开关 SW2 的连接点的电容器 49a、一个端子与电容器 49a 的另一个端子连接而另一个端子与大容量二次电源 48 的低电位侧端子连接的开关 SW3、一个端子与辅助电容器 80 的低电位侧端子连接而另一个端子连接于电容器 49a 与开关 SW3 的连接点的开关 SW4、一个端子连接于大容量二次电源 48 的高电位侧端子与辅助电容器 80 的高电位侧端子的连接点的开关 SW11、一个端子与开关 SW1 的另一个端子连接而另一个端子与大容量二次电源 48 的低电位侧端子连接的开关 SW12、一个端子连接于开关 SW11 与开关 SW12 的连接点的电容器 49b、一个端子与电容器 49b 的另一个端子连接而另一个端子连接于开关 SW12 与大容量二次电源 48 的低电位侧端子的连接点的开关 SW13、一个端子连接于电容器 49b 与开关 SW13 的连接点而另一个端子与辅助电容器 80 的低电位侧端子连接的开关 SW14、一个端子连接于开关 SW11 与开关 SW12 的连接点而另一个端子连接于电容器 49a 与开关 SW3 的连接点的开关 SW21。

这里, 参照图 3~图 5 并以 3 倍升压时和 $1/2$ 降压时为例, 简要地说明升降压电路的动作。

升降压电路 49, 根据图中未示出的规定升降压时钟进行动作, 当进行 3 倍升压时, 如图 3 所示, 在第 1 升降压时钟定时 (并联连接定时), 使开关 SW1 接通、开关 SW2 断开、开关 SW3 接通、开关 SW4 断开、开关 SW11 接通、开关 SW12 断开、开关 SW13 接通、开关 SW14 断开、开关 SW21 断开。

这时的升降压电路 49 的等效电路如图 4(a) 所示, 从大容量二次电源 48 向电容器 49a 及电容器 49b 供给电源, 并充电到使电容器 49a 及电容器 49b 的电压与大容量二次电源 48 的电压基本相等为止。

接着, 在第 2 升降压时钟定时 (串联连接定时), 使开关 SW1 断开、开关 SW2 接通、开关 SW3 断开、开关 SW4 断开、开关 SW11 断开、开关 SW12 断开、开关 SW13 断开、开关 SW14 接通、开关 SW21 接通。

这时的升降压电路 49 的等效电路如图 4(b) 所示, 将大容量二次电源 48、电容器 49a 及电容器 49 b 串联连接, 并以等于大容量二次电源 48 的电压的 3 倍的电压使辅助电容器 80 充电, 从而实现 3 倍的升压。

- 5 当进行 1/2 倍降压时, 如图 3 所示, 在第 1 升降压时钟定时(并联连接定时), 使开关 SW1 接通、开关 SW2 断开、开关 SW3 断开、开关 SW4 断开、开关 SW11 断开、开关 SW12 断开、开关 SW13 接通、开关 SW14 断开、开关 SW21 接通。

- 10 这时的升降压电路 49 的等效电路如图 5(a) 所示, 在将电容器 49a 和电容器 49 b 串联连接的状态下从大容量二次电源 48 供给电源, 当电容器 49a 及电容器 49 b 的电容值相等时, 可将电容器 49a 及电容器 49 b 各自的电压充电到与大容量二次电源 48 的电压的 1/2 的电压基本相等为止。

- 15 接着, 在第 2 升降压时钟定时(串联连接定时), 使开关 SW1 接通、开关 SW2 断开、开关 SW3 断开、开关 SW4 接通、开关 SW11 接通、开关 SW12 断开、开关 SW13 断开、开关 SW14 接通、开关 SW21 断开。

这时的升降压电路 49 的等效电路如图 5(b) 所示, 将电容器 49a 与电容器 49 b 并联连接, 并以等于大容量二次电源 48 的电压的 1/2 倍的电压使辅助电容器 80 充电, 从而实现 1/2 倍降压。

- 20 同样, 也可以按 2 倍升压、1.5 倍升压、不升压(升压倍率为 1 倍)的方式实现升降压。

[2. 3] 指针移动机构

以下, 说明指针移动机构 CS、CHM。

[2. 3. 1] 秒针移动机构

- 25 首先, 说明秒针移动机构 CS。

- 在秒针移动机构 CS 中使用的步进电机 10, 也称脉冲电机、步进马达、逐级式电机或数字电机等, 经常用作数字控制装置的驱动器, 是一种由脉冲信号驱动的电机的。近年来, 作为适于携带的小型电子装置或信息设备用的驱动器, 也大多采用小型、轻量化的步进电机。这种电子装置, 常见的有电子计时器、时间开关、精密记时器等计时装置。

本实施形态的步进电机 10, 备有根据从秒针驱动部 30S 供给的

驱动脉冲产生磁力的驱动线圈 11、由该驱动线圈 11 励磁的定子 12、及在定子 12 内的励磁磁场作用下旋转的转子 13。

另外，步进电机 10，在结构上为转子 13 由 2 极盘状永久磁铁构成的 PM 型（永久磁铁旋转型）。

5 在定子 12 内，设有磁饱和部 17，利用由驱动线圈 11 产生的磁力在环绕转子 13 的各相（极）15 和 16 上产生不同的磁极。

另外，为了规定转子 13 的旋转方向，在定子 12 内周的适当位置设有内切槽 18，用于产生变动转矩而使转子 13 停止在适当位置。

步进电机 10 的转子 13 的旋转，由通过小齿轮与转子 13 啮合的
10 包括秒中间轮 51 及秒轮（秒指示轮）52 的轮系 50 传递到秒针 53，进行秒显示。

[2. 3. 2] 时分针移动机构

以下，说明时分针移动机构 CHM。

在时分针移动机构 CHM 中使用的步进电机 60，与步进电机 10 结
15 构相同。

本实施形态的步进电机 60，备有根据从时分针驱动部 30HM 供给的驱动脉冲产生磁力的驱动线圈 61、由该驱动线圈 61 励磁的定子 62、及在定子 62 内部励磁的磁场作用下旋转的转子 63。

另外，步进电机 60，在结构上为转子 63 由 2 极盘状永久磁铁构成的 PM 型（永久磁铁旋转型）。在定子 62 内，设有磁饱和部 67，
20 利用由驱动线圈 61 产生的磁力在环绕转子 63 的各相（极）65 和 66 上产生不同的磁极。另外，为了规定转子 63 的旋转方向，在定子 62 内周的适当位置设有内切槽 68，用于产生变动转矩而使转子 63 停止在适当位置。

25 步进电机 60 的转子 63 的旋转，由通过小齿轮与转子 63 啮合的包括四轮 71、三轮 72、二轮（分指示轮）73、中心内轮 74 及圆柱形轮（时指示轮）75 的轮系 70 传递到各针。分针 76 连接于二轮 73，时针 77 与圆柱形轮 75 连接。随着转子 63 的旋转，各针与之联动地进行时分显示。

30 对于轮系 70，图中虽未示出，但当然还可以连接用于进行年月日（日历）等的显示的传动系统（例如，进行日期显示时，有圆柱形中间轮、拨日中间轮、拨日轮、日历轮等）。在这种情况下，还可以

设置日历校正轮系（例如，第1日历校正传动轮、第2日历校正传动轮、日历校正轮、日历轮等）

[2. 4] 秒针驱动部及时分针驱动部

以下，说明秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM。在这种情况下，由于秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM 具有相同的结构，所以仅对秒针驱动部 30S 进行说明。

秒针驱动部 30S，在控制部 23 的控制下，向步进电机 10 供给各种驱动脉冲。

秒针驱动部 30S，备有由串联连接的 p 沟道 MOS33a 和 n 沟道 MOS32a、及 p 沟道 MOS33b 和 n 沟道 MOS32b 构成的电桥电路。

另外，秒针驱动部 30S，还备有分别与 p 沟道 MOS33a 及 33b 并联连接的旋转检测用电阻 35a 及 35b、用于向该电阻 35a 及 35b 供给斩波脉冲的采样用的 p 沟道 MOS34a 及 34b。因此，通过对这些 MOS32a、32b、33a、33b、34a 及 34b 的各栅极按各自的定时从控制部 23 施加极性及其脉宽不同的控制脉冲，即可将极性不同的驱动脉冲供给驱动线圈 11，或者，可以供给用于激发转子 13 的旋转检测用及磁场检测用感应电压的检测用脉冲。

[2. 5] 控制电路

以下，参照图 6 和图 7 说明控制电路 23 的结构。

在图 6 中，示出控制电路 23 及其周围部分结构（包含电源部）的简要结构框图，在图 7 中，示出其主部分结构框图

控制电路 23，如大致划分时，备有：脉冲合成电路 22、模式设定部 90、时刻信息存储部 96、及驱动控制电路 24。

首先，脉冲合成电路 22，在结构上，备有：振荡电路，用晶体振荡器等基准振荡源 21 通过振荡产生频率稳定的基准脉冲；及合成电路，通过对将基准脉冲分频后得到的分频脉冲与基准脉冲进行合成，产生脉宽及定时不同的脉冲信号。

其次，模式设定部 90，在结构上，备有发电状态检测部 91、切换用于检测发电状态的设定值的设定值切换电路 95、检测大容量二次电源 48 的充电电压 V_c 及升降压电路 49 的输出电压的电压检测电路 92、根据发电状态控制时刻显示模式并根据充电电压控制升压倍率的中央控制电路 93、及存储模式的模式存储部 94。

该发电状态检测部 91, 备有将发电装置 40 的发电电压 V_{gen} 与设定电压值 V_o 进行比较从而判断是否检测到发电的第 1 检测电路 97 及将得到大于远低于设定电压值 V_o 的设定电压值 V_{bas} 的发电电压 V_{gen} 的发电持续时间 T_{gen} 与设定时间值 T_o 进行比较从而判断是否
5 检测到发电的第 2 检测电路 98, 并当第 1 和第 2 检测电路 97 和 98 中的任何一个的条件得到满足时, 即判断为发电状态, 输出发电状态检测信号 SPDET。这里, 设定电压值 V_o 和 V_{bas} , 都是以 V_{dd} (GND) 为基准的负电压, 并表示与 V_{dd} 的电位差。

10 这里, 参照图 12 说明第 1 检测电路 97 和第 2 检测电路 98 的结构。

在图 12 中, 首先, 第 1 检测电路 97, 大体上由比较器 971、产生恒定电压 V_a 的基准电压源 972、产生恒定电压 V_b 的基准电压源 973、开关 SW1、及可重触发单稳态多谐振荡器 974 构成。

基准电压源 972 的发电电压值, 用作显示模式的设定电压值 V_a ,
15 另一方面, 基准电压源 973 的发电电压值, 用作节电模式的设定电压值 V_b 。基准电压源 972、973, 通过开关 SW1 与比较器 971 的正输入端子连接。该开关 SW1, 由设定值切换器 95 控制, 在显示模式下, 将基准电压源 972 与比较器 971 的正输入端子连接, 而在节电模式下, 将基准电压源 973 与比较器 971 的正输入端子连接。此外, 将发
20 电部 A 的发电电压 V_{gen} 供给比较器 971 的负输入端子。因此, 比较器 971, 将发电电压 V_{gen} 与设定电压值 V_a 或设定电压值 V_b 进行比较, 并当发电电压 V_{gen} 低于这 2 个电压时 (大振幅时) 生成 “H” 电平的比较结果信号, 而当发电电压 V_{gen} 高于这 2 个电压时 (小振幅时) 生成 “L” 电平的比较结果信号。

25 接着, 可重触发单稳态多谐振荡器 974, 在由比较结果信号从 “L” 电平变换为 “H” 电平时产生的上升边触发后, 从 “L” 电平上升到 “H” 电平, 并在经过规定时间后, 生成从 “L” 电平上升到 “H” 电平的信号。并且, 可重触发单稳态多谐振荡器 974, 如在经过规定时间之前再次被触发, 则在结构上可以将测量时间复位并重新开始时
30 间测量。

以下, 说明第 1 检测电路 97 的动作。

如当前的模式为显示模式, 则开关 SW1 选择基准电压源 972, 并

将设定电压值 V_a 供给比较器 971。于是，比较器 971 将设定电压值 V_a 与发电电压 V_{gen} 进行比较，并生成比较结果信号。在这种情况下，可重触发单稳态多谐振荡器 974，与比较结果信号的上升边同步地从“L”电平上升到“H”电平。

- 5 另一方面，如当前的模式为节电模式，则开关 SW1 选择基准电压源 973，并将设定电压值 V_b 供给比较器 971。在本例中，由于发电电压 V_{gen} 没有超过设定电压值 V_b ，所以不对可重触发单稳态多谐振荡器 974 输入触发信号。因此，电压检测信号 S_v 保持低电平。

按照这种方式，在第 1 检测电路 97 中，通过将发电电压 V_{gen} 与
10 对应于模式的设定电压值 V_a 或 V_b 进行比较，生成电压检测信号 S_v 。

在图 12 中，第 2 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 及开关 SW2 构成。

首先，积分电路 981，由 MOS 晶体管 2、电容器 3、上拉电阻 4、反相电路 5 及反相电路 5' 构成。

- 15 发电电压 V_{gen} ，连接于 MOS 晶体管 2 的栅极，MOS 晶体管 2，根据发电电压 V_{gen} 反复进行通、断动作，并控制电容器 3 的充电。如果由 MOS 晶体管构成开关装置，则虽然包含反相电路 5，积分电路 981 也可以由廉价的 CMOS-IC 构成，但上述开关元件、电压检测装置也可以由双极性晶体管构成。上拉电阻 4，在不发电时将电容器 3 的电压值 V_3 固定在 V_{ss} 电位，同时具有在非发电时产生漏泄电流的作用。
20 上拉电阻 4 具有从几十到几百 $M\Omega$ 左右的高电阻值，因此也可以用导通电阻大的 MOS 晶体管构成。由连接于电容器 3 的反相电路 5 判断电容器 3 的电压值 V_3 ，进一步，通过使反相电路 5 的输出反相，输出检测信号 V_{out} 。这里，将反相电路 5 的阈值设定为远低于在第 1 检测电路 97 中使用的设定电压值 V_o 的设定电压值 V_{bas} 。
25

- 在门电路 982 上，供给着由脉冲合成电路 22 供给的基准信号和检测信号 V_{out} 。因此，计数器 983，在检测信号 V_{out} 为高电平的期间对基准信号进行计数。该计数值，供给到数字比较器 984 的一个输入端。而在数字比较器 984 的另一个输入端，则供给与设定时间对应的设定时间值 T_o 。这里，如当前的模式为显示模式时，通过开关 SW2 供给设定时间值 T_a ，而当前的模式为节电模式时，通过开关 SW2 供给设定时间值 T_b ，开关 SW2，由设定值切换部 95 控制。
30

数字比较器 984, 以与检测信号 V_{out} 的下降边同步的方式, 将其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 , 当超过设定时间时为“H”电平, 而当低于设定时间时为“L”电平。

5 以下, 说明第 2 检测电路 98 的动作。当由发电部 A 开始发出交流电力时, 发电装置 40, 通过二极管 47 生成发电电压 V_{gen} 。

 当发电开始后发电电压 V_{gen} 的电压值从 V_{dd} 下降到 V_{ss} 时, MOS 晶体管 2 导通, 并开始电容器 3 的充电。 V_3 的电位, 在不发电时通过上拉电阻 4 固定在 V_{ss} 侧, 但当开始发电并开始对电容器 3 充电
10 时, V_3 的电位开始向 V_{dd} 侧上升。接着, 当发电电压 V_{gen} 的电压值转换为向 V_{ss} 增加并使 MOS 晶体管 2 截止时, 对电容器 3 的充电停止, V_3 的电位, 由电容器 3 保持原有状态。

 以上的动作, 在持续发电的期间反复进行, V_3 的电位上升到 V_{dd} 并稳定下来。当 V_3 的电位上升到反相电路 5 的阈值以上时, 反相电
15 路 5' 的输出即检测信号 V_{out} 从“L”电平切换为“H”电平, 从而可以检测到发电。发电检测以前的响应时间, 可以通过连接限流电阻、或改变 MOS 晶体管的性能而调整对电容器 3 的充电电流值、或改变电容器 3 的电容值任意设定。

 由于停止发电时发电电压 V_{gen} 稳定在 V_{dd} 电平, 所以 MOS 晶体
20 管 2 保持截止状态。 V_3 的电位暂时继续由电容器 3 保持, 但因上拉电阻 4 的微小的漏泄电流消耗了电容器 3 的电荷, 所以 V_3 开始从 V_{dd} 逐渐地下降到 V_{ss} 。于是, 当 V_3 超过反相电路 5 的阈值时, 反相电路 5' 的输出即检测信号 V_{out} 从“H”电平切换为“L”电平, 从而可以检测出发电停止。其响应时间, 可以通过改变上拉电阻 4 的电阻
25 值、或调整电容器 3 的漏泄电流而任意设定。

 当该检测信号 V_{out} 由门电路 982 按基准信号选通时, 计数器 983 对其进行计数。该计数值, 由数字比较器 984 在定时 T_1 与`对应于设定时间的值进行比较。这时, 如检测信号 V_{out} 的高电平周期 T_x 比设定时间值 T_o 长, 则发电持续时间检测信号 St , 从“L”电平改变为
30 “H”电平。

 其次, 这里, 说明发电用转子 43 的转速不同时的发电电压 V_{gen} 及与该发电电压 V_{gen} 对应的检测信号 V_{out} 。

发电电压 V_{gen} 的电压电平及周期（频率），随发电用转子 43 的转速而变化。即，转速越大，则发电电压 V_{gen} 的振幅越大，且周期越短。因此，检测信号 V_{out} 的输出保持时间（发电持续时间）的长度，将随发电用转子 43 的转速、即发电装置 40 的发电强度而变化。

5 就是说，当发电用转子 43 的转速小时，即当发电弱时，输出保持时间为 t_a ，当发电用转子 43 的转速大时，即当发电强时，输出保持时间为 t_b 。两者的大小关系，为 $t_a < t_b$ 。这样一来，就可以根据检测信号 V_{out} 的输出保持时间的长度，得知发电装置 40 的发电强度。

在这种情况下，设定电压值 V_o 及设定时间值 T_o ，可以由设定值
10 切换部 95 进行切换控制。当从显示模式切换到节电模式时，设定值切换部 95 改变第 1 检测电路 97 和第 2 检测电路 98 的设定值 V_o 及 T_o 的值。

在本例中，作为显示模式的设定值 V_a 及 T_a ，可以设定为比节电模式的设定值 V_b 及 T_b 低的值。因此，为从节电模式切换为显示模式，
15 需要更强的发电。这里，该发电的程度，如果是通常携带着计时装置 1 时所得到的强度，则是不够的，必须是由用户等操作者通过摆动手臂而强制性地进行的充电时产生的较大的强度。换句话说，应将节电模式的设定值 V_b 及 T_b 设定为能够检测由摆动手臂而进行的强制充电。

此外，中央控制电路 93，备有非发电时间测量电路 99，用于测量
20 量用第 1 和第 2 检测电路 97 和 98 未检测到发电的非发电时间 T_n ，并当非发电时间 T_n 持续到规定的设定时间以上时，从显示模式转移到节电模式。

另一方面，从节电模式向显示模式的转移，在具备了由发电状态检测部 91 检测到发电部 A 处于发电状态、且大容量二次电源 48 的充电电压 V_C 已足够高的条件时执行。
25

这时，如果在向节电模式转移的状态下限幅电路 LM 处于可动作状态，则当发电部 A 的发电电压 V_{gen} 超过了预定的规定限幅基准电压 V_{LM} 时，限幅电路 LM 将变成接通（闭合）状态。

其结果是，发电部 A 变为短路状态，因而，即使发电部 A 处于发电状态，发电状态检测部 91 也不能将其检测出来，所以，就不能从
30 节电模式向显示模式转移。

因此，在本实施形态中，当动作模式处于节电模式时，不管发电

部 A 的发电状态如何, 通过使限幅电路 LM 为断开 (打开) 状态, 就可以使发电状态检测部 91 可靠地检测发电部 A 的发电状态。

另外, 电压检测电路 92, 如图 7 所示, 在结构上备有: 限幅器接通电压检测电路 92A, 通过将大容量二次电源 48 的充电电压 VC 或
5 辅助电容器 80 的充电电压 VC1 与由图中未示出的限幅器接通基准电压生成电路生成的预定的限幅器接通基准电压 VL_{MON} 进行比较, 检测限幅电路 LM 是否为动作状态, 并输出限幅器接通信号 SL_{MON}; 预置电压检测电路 92B, 通过将大容量二次电源 48 的充电电压 VC 或辅助电容器 80 的充电电压 VC1 与由图中未示出的预置电压生成电路生成的
10 的预定的限幅电路动作基准电压 (以下, 称预置电压) VP_{RE} 进行比较, 检测限幅器接通电压检测电路 92A 是否动作, 并输出限幅器动作容许信号 SL_{MEN}; 及电源电压检测电路 92C, 检测大容量二次电源 48 的充电电压 VC 或辅助电容器 80 的充电电压 VC1, 并输出电源电压检测信号 SPW。

15 在这种情况下, 限幅器接通电压检测电路 92A, 采用能以比预置电压检测电路 92B 高的精度进行电压检测的电路结构, 因而与预置电压检测电路 92B 相比, 电路规模较大, 且其耗电量也大。

这里, 参照图 13 和图 14 说明限幅器接通电压检测电路 92A、预置电压检测电路 92B 及限幅电路 LM 的详细结构及动作。

20 预置电压检测电路 92B, 如图 13 所示, 在结构上备有: P 沟道晶体管 TP1, 漏极与 V_{dd} (高电压侧) 连接, 根据发电检测电路 91 输出的发电状态检测信号 SP_{DET} 在发电状态下为接通状态; P 沟道晶体管 TP2, 漏极与 P 沟道晶体管 TP1 的源极连接, 并在栅极上施加规定的恒定电压 V_{CONST}; P 沟道晶体管 TP3, 漏极与 P 沟道晶体管 TP1 的源
25 极连接, 在栅极上施加规定的恒定电压 V_{CONST}, 并与 P 沟道晶体管 TP2 并联连接; N 沟道晶体管 TN1, 源极与 P 沟道晶体管 TP2 的源极连接, 栅极与漏极公用连接; N 沟道晶体管 TN2, 源极与 N 沟道晶体管 TN1 的漏极连接, 栅极与漏极公用连接; N 沟道晶体管 TN3, 源极与 N 沟道晶体管 TN2 的漏极连接, 栅极与源极公用连接, 漏极连接于
30 V_{ss} (低电压侧); 及 N 沟道晶体管 TN4, 源极与 P 沟道晶体管 TP3 的源极连接, 栅极与 N 沟道晶体管 TN3 的栅极公用连接, 漏极连接于 V_{ss} (低电压侧)。

在这种情况下，N 沟道晶体管 TN3 及 N 沟道晶体管 TN4，构成电流反射镜电路。

预置电压检测电路 92B，在接受表示已由发电检测电路 91 检测到发电的发电状态检测信号 SPDET 后，开始动作。

- 5 就基本动作来说，采用将因配对动作的晶体管的性能不平衡而产生的电位差作为检测电压的电路结构。

即，通过检测 P 沟道晶体管 TP2、N 沟道晶体管 TN1、N 沟道晶体管 TN2 及 N 沟道晶体管 TN3 的第 1 晶体管群与 P 沟道晶体管 TP3 及 N 沟道晶体管 TN4 的第 2 晶体管群之间因性能不平衡而产生的电位差，决定是否向限幅器接通电压检测电路 92A 输出限幅器动作容许信号 SLMEN。

在图 13 所示的预置电压检测电路 92B 中，将等于 N 沟道晶体管的阈值的大约 3 倍的电压作为检测电压。

- 15 在本电路结构中，整个电路的消耗电流由晶体管的动作电流决定，所以能以非常小的消耗电流（10[nA]左右）进行电压检测动作。

但是，晶体管的阈值因各种因素而产生偏差，所以很难进行高精度的电压检测。

与此不同，限幅器接通电压检测电路 92A，采用消耗电流虽大但能以高精度进行电压检测的电路结构。

- 20 即，如图 13 所示，限幅器接通电压检测电路 92A，在结构上备有：NAND 电路 NA，在一个输入端子上输入与限幅器接通电压检测定时相当的采样信号 SSP，在另一个输入端子上输入限幅器动作容许信号 SLMEN，并当限幅器动作容许信号 SLMEN 为“H”电平且采样信号 SSP 也为“H”电平时，输出“L”电平的动作控制信号；P 沟道晶体管 TP11、TP12，当输出了“L”电平的动作控制信号时变为导通状态；及电压比较器 CMP，当 P 沟道晶体管 TP12 变为导通状态时接受所供给动作电源，并将基准电压 VREF 与通过以互斥的方式使开关 SWa、SWb、SWc 为接通状态从而对发电电压或蓄电电压即被检测电压进行电阻分压后的电压依次进行比较。

- 30 NAND 电路 NA，当限幅器动作容许信号 SLMEN 为“H”电平且采样信号 SSP 也为“H”电平时，对 P 沟道晶体管 TP11 及 P 沟道晶体管 TP12 输出“L”电平的动作控制信号。

因此,使P沟道晶体管TP11及P沟道晶体管TP12两者都变为导通状态。

其结果是,电压比较器CMP,供给动作电源,并将基准电压VREF与通过以互斥的方式使开关SWa、SWb、SWc为接通状态从而对发电电压或蓄电电压即被检测电压进行电阻分压后的电压依次进行比较,并将检测结果输出到限幅电路LM或升降压电路49。

在图14中,示出限幅电路LM的一例。

图14(a)是由开关晶体管SWLM将发电装置40的输出端短路因而不能向外部输出发电电压时的构成例。

图14(b)是由开关晶体管SWLM'使发电装置40为开路状态因而不能向外部输出发电电压时的构成例。

另外,由于本实施形态的电源部B备有升降压电路49,所以,即使充电电压VC是低到一定程度的状态,也能用升降压电路49对电源电压进行升压,从而可以驱动指针移动机构CS、CHM。

反之,即使充电电压VC是高到一定程度且比指针移动机构CS、CHM的驱动电压还要高的状态,也能用升降压电路49对电源电压进行降压,从而可以驱动指针移动机构CS、CHM。

因此,中央控制电路93,根据充电电压VC决定升降压倍率,并控制升降压电路49。

但是,如充电电压VC太低,则即使进行升压也不能得到可以使指针移动机构CS、CHM动作的电源电压。在这种情况下,当从节电模式转移到显示模式时,将不能进行正确的时间显示,并将造成不必要的电力消耗。

因此,在本实施形态中,通过将充电电压VC与预定的设定电压值Vc进行比较,判断充电电压VC是否已足够高,并将其作为用于从节电模式向显示模式转移的一个条件。

另外,中央控制电路93,在结构上还备有:节电模式计数器101,当由用户操作了外部输入装置100时,用于监视是否在规定时间内进行了指示向预定的强制节电模式转移的动作;秒针位置计数器102,在正常动作周期中持续进行计数,同时使计数值=0的秒针位置对应于预定的规定节电模式显示位置(例如,1小时的位置);振荡停止检测电路103,检测脉冲合成电路22中的振荡是否已停止,并输出

振荡停止检测信号 SOSC; 时钟生成电路 104, 根据脉冲合成电路 22 的输出生成和输出时钟信号 CK; 及限幅器·升降压控制电路 105, 根据限幅器接通信号 SLMON、电源电压检测信号 SPW、时钟信号 CK 及发电状态检测信号 SPDET, 进行限幅电路 LM 的通/断及升降压电路 49 的升降压倍率控制。

这里, 参照图 15~图 17 详细说明限幅器·升降压控制电路 105 的结构。

限幅器·升降压控制电路 105, 如大致划分时, 在结构上备有: 图 15 所示的限幅器·升降压倍率控制电路 201、图 16 所示的升降压倍率控制用时钟生成电路 202、及图 17 所示的升降压控制电路 203。

限幅器·升降压倍率控制电路 201, 如图 15 所示, 在结构上备有: AND 电路 211, 在一个输入端子上输入当限幅电路 LM 为动作状态时变为“H”电平的限幅器接通信号 SLMON, 在另一个输入端子上输入当发电装置 40 处在发电状态时所输出的发电状态检测信号 SPDET; 反相器 212, 在输入端子上输入 1/2 降压时为“H”电平的 1/2 倍信号 S1/2, 并将 1/2 倍信号 S1/2 反相后输出反相 1/2 倍信号 / S1/2; AND 电路 213, 一个输入端子与反相器 212 的输出端子连接, 在另一个输入端子上输入信号 SPW1; OR 电路 214, 一个输入端子与 AND 电路 211 的输出端子连接; 另一个输入端子与 AND 电路 213 的输出端子连接, 并输出用于使设定升降压倍率用的计数值递增的递增时钟信号 UPCL; 反相器 215, 在输入端子上输入 3 倍升压时为“H”电平的 3 倍信号 SX3, 并将 3 倍信号 SX3 反相后输出反相 3 倍信号 / SX3; AND 电路 216, 一个输入端子与反相器 215 的输出端子连接, 在另一个输入端子上输入信号 SPW2, 并输出用于使设定升降压倍率用的计数值递减的递减时钟信号 DNCL; 反相器 217, 在输入端子上输入在将升降压倍率变更禁止时变为“H”电平的升降压倍率变更禁止信号 INH, 并将升降压倍率变更禁止信号 INH 反相后输出反相升降压倍率变更禁止信号 / INH。

另外, 限幅器·升降压倍率控制电路 201, 在结构上还备有: AND 电路 221, 在一个输入端子上输入递增时钟信号 UPCL, 在另一个输入端子上输入反相升降压倍率变更禁止信号 / INH, 当反相升降压倍率变更禁止信号 / INH 为“L”电平、即升降压倍率变更禁止时, 使递

增时钟信号 UPCL 的输入无效; AND 电路 222, 在一个输入端子上输入
递降时钟信号 DNCL, 在另一个端子上输入反相升降压倍率变更禁止
信号 / INH, 当反相升降压倍率变更禁止信号 / INH 为“L”电平、即
升降压倍率变更禁止时, 使递降时钟信号 DNCL 的输入无效。此外,
5 AND 电路 221 及 AND 电路 222, 起着升降压倍率变更禁止单元 223 的
作用。

另外, 限幅器·升降压倍率控制电路 201, 在结构上还备有: NOR
电路 225, 一个输入端子与 AND 电路 221 的输出端子连接, 另一个输
入端子与 AND 电路 222 的输出端子连接; 反相器 226, 用于将 NOR 电
10 路 225 的输出信号反相后输出; 第 1 计数器 227, 在时钟端子 CL1 上
输入反相器 226 的输出信号, 在反相时钟端子 / CL1 上输入 NOR 电路
225 的输出信号, 在复位端子 R1 上输入倍率设定信号 SSET, 并输出
第 1 计数数据 Q1 及反相第 1 计数数据 / Q1; AND 电路 228, 一个输入
端子与 AND 电路 221 的输出端子连接, 在另一个输入端子上输入第 1
15 计数数据 Q1; AND 电路 229, 一个输入端子与 AND 电路 222 的输出端
子连接, 在另一个输入端子上输入反相第 1 计数数据 / Q1; NOR 电路
230, 一个输入端子与 AND 电路 228 的输出端子连接, 另一个输入端
子与 AND 电路 229 的输出端子连接。

进一步, 限幅器·升降压倍率控制电路 201, 在结构上还备有:
20 反相器 236, 用于将 NOR 电路 230 的输出信号反相后输出; 第 2 计数
器 237, 在时钟端子 CL2 上输入反相器 236 的输出信号, 在反相时钟
端子 / CL2 上输入 NOR 电路 230 的输出信号, 在复位端子 R2 上输入
倍率设定信号 SSET, 并输出第 2 计数数据 Q2 及反相第 2 计数数据 /
Q2; AND 电路 238, 一个输入端子与 AND 电路 221 的输出端子连接,
25 在另一个输入端子上输入第 2 计数数据 Q2; AND 电路 239, 一个输入
端子与 AND 电路 222 的输出端子连接, 在另一个输入端子上输入反相
第 2 计数数据 / Q2; NOR 电路 240, 一个输入端子与 AND 电路 238 的
输出端子连接, 另一个输入端子与 AND 电路 239 的输出端子连接。

另外, 限幅器·升降压倍率控制电路 201, 在结构上还备有: 反
30 相器 246, 用于将 NOR 电路 240 的输出信号反相后输出; 第 3 计数器
247, 在时钟端子 CL3 上输入反相器 246 的输出信号, 在反相时钟端
子 / CL3 上输入 NOR 电路 240 的输出信号, 在复位端子 R3 上输入倍

率设定信号 SSET, 并输出第 3 计数数据 Q3 (=起 1/2 倍信号 S1/2 的作用) 及反相第 3 计数数据 / Q3; AND 电路 251, 在第 1 输入端子上输入反相第 3 计数数据 / Q3, 在第 2 输入端子上输入第 2 计数数据 Q2, 在第 3 输入端子上输入第 1 计数数据 Q1, 求取这些数据的逻辑积并作为当升降压倍率为 1 倍的升压 (=不升压) 时为“H”电平的 1 倍信号 SX1 输出; AND 电路 252, 在第 1 输入端子上输入反相第 3 计数数据 / Q3, 在第 2 输入端子上输入第 2 计数数据 Q2, 在第 3 输入端子上输入反相第 1 计数数据 / Q1, 求取这些数据的逻辑积并作为当升降压倍率为 1.5 倍的升压时为“H”电平的 1.5 倍信号 SX1.5 输出; AND 电路 253, 在第 1 输入端子上输入反相第 3 计数数据 / Q3, 在第 2 输入端子上输入第 1 计数数据 Q1, 在第 3 输入端子上输入反相第 2 计数数据 / Q2, 求取这些数据的逻辑积并作为当升降压倍率为 2 倍的升压时为“H”电平的 2 倍信号 SX2 输出; AND 电路 254, 在第 1 输入端子上输入反相第 3 计数数据 / Q3, 在第 2 输入端子上输入反相第 1 计数数据 / Q1, 在第 3 输入端子上输入反相第 2 计数数据 / Q2, 求取这些数据的逻辑积并作为当升降压倍率为 3 倍的升压时为“H”电平的 3 倍信号 SX3 输出。

在这种情况下, 第 1 计数数据 Q1、第 2 计数数据 Q2 及第 3 计数数据 Q3 的关系如图 18 所示, 例如, 如

20 Q1=0 (=“L”)、Q2=0 (=“L”)、Q3=0 (=“L”),
则升降压倍率为 3 倍, 即 3 倍信号 SX3 为“H”电平。

另外, 如

Q1=0 (=“L”)、Q2=1 (=“H”)、Q3=0 (=“L”),
则升降压倍率为 1.5 倍, 即 1.5 倍信号 SX1.5 为“H”电平。

25 进一步, 如

Q3=0 (=“L”),

则升降压倍率为 1/2, 即 1/2 倍信号 S1/2 为“H”电平。

升降压倍率控制用时钟生成电路 202, 如图 16 所示, 在结构上备有: 反相器 271, 用于将时钟信号 CK 反相; 信号延迟部 272, 用于延迟反相器 271 的输出信号; 反相器 273, 用于将信号延迟部 272 的输出信号反相并输出; AND 电路 274, 在一个输入端子上输入时钟信号 CK, 在另一个端子上输入反相器 273 的输出信号, 求取两个输入

信号的逻辑积并作为并行信号 Paralle 输出 1; NOR 电路 275, 在一个输入端子上输入时钟信号 CK, 在另一个端子上输入反相器 273 的输出信号, 对两个输入信号进行“或非”运算并作为串行信号 Serial 输出。

- 5 此时的并行信号 Paralle 及串行信号 Serial 的波形, 例如, 如图 19 所示。

升降压控制电路 203, 如图 17 所示, 在结构上备有: 反相器 281, 用于将并行信号 Paralle 反相后作为反相并行信号 / Paralle 输出; 反相器 282, 用于将串行信号 Serial 反相后作为反相串行信号 /
10 Serial 输出; 反相器 283, 用于将 1 倍信号 SX1 反相后作为反相 1 倍信号 / SX1 输出; 反相器 284, 用于将反相 1 倍信号 / SX1 再次反相后作为 1 倍信号 SX1 输出; 反相器 285, 用于将 1 / 2 倍信号 S1/2 反相后作为反相 1 / 2 倍信号 / S1/2 输出; 反相器 286, 用于将反相 1 / 2 倍信号 / S1/2 再次反相后作为 1 / 2 倍信号 S1/2 输出。

- 15 另外, 升降压控制电路 203, 在结构上还备有: 第 10R 电路 291, 在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle, 在另一个端子上输入 1 倍信号 SX1; 第 20R 电路 292, 在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial, 在另一个端子上输入反相 1 / 2 倍信号 / S1/2; NAND 电路 293, 一个输入端子与第 10R 电路 291 的输出端子连接, 另一个
20 输入端子与第 20R 电路 292 的输出端子连接, 求取两个 OR 电路的输出的逻辑积, 并输出当使开关 SW1 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW1, 用以控制开关 SW1; 第 30R 电路 294, 在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle, 在另一个端子上输入反相 1 倍信号 / SX1; 第 40R 电路 296, 在一个输入端子上输入反相串行信号 /
25 Serial, 在另一个端子上输入 1 倍信号 SX1; NAND 电路 297, 一个输入端子与第 30R 电路 294 的输出端子连接, 另一个输入端子与第 40R 电路 296 的输出端子连接, 求取两个 OR 电路的输出的逻辑积, 并输出当使开关 SW2 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW2, 用以控制开关 SW2。

- 30 进一步, 升降压控制电路 203, 在结构上还备有: NOR 电路 298, 在第 1 输入端子上输入 1 倍信号 SX1, 在第 2 输入端子上输入 3 倍信号 SX3, 在第 3 输入端子上输入 2 倍信号 SX2, 对这 3 个输入信号进

行“或非”运算后输出；第 50R 电路 299，在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，在另一个端子上输入 NOR 电路 298 的输出信号；第 60R 电路 301，在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial，在另一个端子上输入反相 1 倍信号 / SX1；NAND 电路 302，一个输入端子与第 50R 电路 299 的输出端子连接，另一个输入端子与第 60R 电路 301 的输出端子连接，求取两个 OR 电路的输出的逻辑积，并输出当使开关 SW3 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW3，用以控制开关 SW3；第 70R 电路 303，在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，在另一个端子上输入反相 1 倍信号 / SX1；第 80R 电路 304，在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial，在另一个端子上输入 3 倍信号 SX3；NAND 电路 305，一个输入端子与第 70R 电路 303 的输出端子连接，另一个输入端子与第 80R 电路 304 的输出端子连接，求取两个 OR 电路的输出的逻辑积，并输出当使开关 SW4 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW4，用以控制开关 SW4。

另外，升降压控制电路 203，在结构上还备有：NOR 电路 306，在一个输入端子上输入 3 倍信号 SX3，在另一个输入端子上输入 2 倍信号 SX2，对两个输入信号进行“或非”运算后输出；第 90R 电路 307，在一个端子上输入 NOR 电路 306 的输出信号，在另一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，；第 100R 电路 309，在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial，在另一个端子上输入反相 1/2 倍信号 / S1/2；NAND 电路 310，一个输入端子与第 90R 电路 307 的输出端子连接，另一个输入端子与第 100R 电路 309 的输出端子连接，求取两个 OR 电路的输出的逻辑积，并输出当使开关 SW11 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW11，用以控制开关 SW11；NOR 电路 311，在第 1 输入端子上输入 2 倍信号 SX2，在第 2 输入端子上输入 1.5 倍信号 SX1.5，在第 3 输入端子上输入 1 倍信号 SX1，对这 3 个输入信号进行“或非”运算后输出；第 110R 电路 312，在一个端子上输入 NOR 电路 311 的输出信号，在另一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial；第 120R 电路 313，在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，在另一个端子上输入反相 1 倍信号 / SX1；NAND 电路 314，一个输入端子与第 110R 电路 312 的输出端子连接，另一个输入端子与第 120R 电路 313 的输出端子连接，求取两个 OR 电路的输出的

逻辑积，并输出当使开关 SW12 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW12，用以控制开关 SW12。

另外，升降压控制电路 203，在结构上还备有：第 130R 电路 315，在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial，在另一个端子上输入反相 1 倍信号 / SX1；NAND 电路 316，在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，在另一个端子上输入第 130R 电路 315 的输出信号，求取反相并行信号 / Paralle 与第 130R 电路 315 的输出信号的逻辑积，并输出当使开关 SW13 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW13，用以控制开关 SW13；第 140R 电路 317，在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，在另一个端子上输入反相 1 倍信号 / SX1；NAND 电路 318，在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial，在另一个端子上输入第 140R 电路 317 的输出信号，求取反相串行信号 / Serial 与第 140R 电路 317 的输出信号的逻辑积，并输出当使开关 SW14 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW14，用以控制开关 SW14。

进一步，升降压控制电路 203，在结构上还备有：NOR 电路 319，在一个输入端子上输入 1 / 2 倍信号 / S1/2，在另一个输入端子上输入 1.5 倍信号 SX1.5；第 150R 电路 320，在一个输入端子上输入反相并行信号 / Paralle，在另一个端子上输入 NOR 电路 319 的输出信号；反相器 321，在输入端子上输入 3 倍信号 SX3，并将 3 倍信号 SX3 反相后作为反相 3 倍信号 / SX3 输出；第 160R 电路 322，在一个输入端子上输入反相串行信号 / Serial，在另一个端子上输入反相 3 倍信号 / SX3，求取反相串行信号 / Serial 与反相 3 倍信号 / SX3 的逻辑和后输出；NAND 电路 323，一个输入端子与第 150R 电路 320 的输出端子连接，另一个输入端子与第 160R 电路 322 的输出端子连接，求取两个 OR 电路的输出的逻辑积，并输出当使开关 SW21 为接通状态时为“H”电平的开关控制信号 SSW21，用以控制开关 SW21。

由上述的结构可知，升降压控制电路 203，可以根据反相并行信号 / Paralle 及反相串行信号 / Serial 按时序输出与图 3 所示的升降压电路的动作说明图对应的开关控制信号 SSW1、SSW2、SSW3、SSW4、SSW11、SSW12、SSW13、SSW14、SSW21。

按上述方式设定好的模式，存储在模式存储部 94 内，并将该信

息供给驱动控制电路 24、时刻信息存储部 96 及设定值切换部 95。在驱动控制电路 24 内，当从显示模式切换到节电模式时，停止对秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM 供给脉冲信号，并将秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM 的动作停止，由此，即可使电机 10 停止转动，并停止时刻显示。

其次，更具体地说，时刻信息存储部 96，由增减计数器构成（图中未示出），当从显示模式切换到节电模式时，接受由脉冲合成电路 22 生成的基准信号而开始时间测量，并使计数值递增（递增计数），因此，可以根据计数值测量节电模式的持续时间。

另外，当从节电模式切换到显示模式时，使上述增减计数器的计数值递减（递减计数），在递减计数过程中，从驱动控制电路 24 输出供给秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM 的快拨脉冲。

然后，当增减计数器的计数值减少到零、即经过了节电模式的持续时间及与快拨指针移动过程中的经过时间相当的快拨移动时间时，生成用于使快拨脉冲的发送停止的控制信号，并将其供给秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM。

其结果是，可将时刻显示复位到当前时刻。

上述的时刻信息存储部 96，也备有将重新显示的时刻显示复位为当前时刻的功能。

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，生成与模式对应的驱动脉冲。首先，在节电模式下，停止供给驱动脉冲。然后，在进行了从节电模式向显示模式的切换之后，立即将脉冲间隔短的快拨脉冲作为驱动脉冲供给秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM，以便将重新显示的时刻显示复位为当前时刻。

然后，在快拨脉冲的供给结束之后，将一般脉冲间隔的驱动脉冲供给秒针驱动部 30S 及时分针驱动部 30HM。

[3] 实施形态的动作

[3. 1]

以下，在说明实施形态的计时装置的动作之前，先参照图 8 说明发电状态与升降压电路 49 的动作间的关系。

在高强度充电和一般强度充电的这两种情况下，从发电部 A 输出的充电电流的大小存在着差别。

具体地说,在将太阳能电池用作发电装置时,如对作为计时装置的手表尺寸的太阳能电池照射与晴天时的野外照度相当的 5 万 LX (lux; 勒克司) 的外来光,则其充电电流为 2.5[mA],而当照射与一般的桌上照度相当的 1000LX 的外来光时,其充电电流为 0.05[mA],其充电电压(=初始电压+充电时内部电阻×充电电流),如图 8 所示,分别为 1.5[V]、1.01[V]。

另外,在将采用自动锤的手表尺寸的电磁感应型发电装置用作发电装置的情况下,当使发电转子迅速旋转时(强烈地摇动内部装有电磁感应型发电装置的计时装置时),其充电电流为 5[mA],当使发电转子缓慢旋转时(轻微地摇动内部装有电磁感应型发电装置的计时装置时),其充电电流为 0.1[mA],其充电电压(=初始电压+充电时内部电阻×充电电流),如图 8 所示,分别为 2.00[V]、1.02[V]。

可是,在使计时装置动作的情况下,有一个适当动作电压值或不得超过的绝对额定电压值,因此,假如使适当动作电压值或绝对额定电压值为 3.1[V],则升降压后的电压就不得超过 3.1[V]。

更具体地说,如采用上述太阳能电池,则当照射 5 万 LX (lux; 勒克司) 的外来光时,容许的升压倍率不得大于 2 倍,而当照射 1000LX 的外来光时,容许的升压倍率为 3 倍以下。

同样,如采用上述的电磁感应型发电装置,则当使发电转子迅速旋转时,容许的升压倍率不得大于 1.5 倍,而当使发电转子缓慢旋转时,容许的升压倍率为 3 倍以下。

[3. 2] 实施形态的动作

以下,参照图 9 和图 10 说明实施形态的动作。

假定在初始状态下发电状态检测电路 91 为动作状态、限幅电路 LM 为非动作状态、升降压电路 49 为非动作状态、限幅器接通电压检测电路 92A 为非动作状态、预置电压检测电路 92B 为非动作状态、电源电压检测电路 92C 为动作状态。

另外,还假定在初始状态下大容量二次电源 48 的电压小于 0.45[V]。

进一步,假定将用于驱动指针移动机构 CS、CHM 的最低电压设定为小于 1.2[V]。

[3. 2. 1] 大容量二次电源电压上升时

[3. 2. 1. 1] 0. 0~0. 62[V]时

当大容量二次电源的电压小于 0. 45[V]时, 升降压电路 49 处于非动作状态, 由电源电压检测电路 92C 检出的电源电压也小于 0. 45[V], 所以, 指针移动机构 CS、CHM, 保持原来的非驱动状态。

5 然后, 如图 10 的时刻 t1 所示, 当由发电状态检测电路 91 检测到发电装置 40 的发电时, 如图 10(c) 所示, 预置电压检测电路 92B, 变为动作状态。

接着, 当大容量二次电源的电压超过 0. 45[V]时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行控制, 以使升降压电路 49 进行 3 倍升压动作。

因此, 升降压电路 49, 进行 3 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 3 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源的电压升到 0. 62[V]为止。

其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 达到 1. 35[V]以上, 从而 15 而使指针移动机构 CS、CHM 变为驱动状态。

在这种情况下, 根据发电状态, 例如, 在将计时装置剧烈摇动等时, 电压急剧上升, 因而有可能超过绝对额定电压等, 所以, 如果不是转移到 3 倍升压动作而是根据发电状态控制为 2 倍或 1. 5 倍升压等的升降压倍率, 则能以更稳定的方式供给动作电压。这种考虑同样 20 适用于以下的情况。

[3. 2. 1. 2] 0. 62[V]~0. 83[V]时

当大容量二次电源的电压超过 0. 62[V]时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行控制, 以使升降压电路 49 进行 2 倍升压动作。

25 因此, 升降压电路 49, 进行 2 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 2 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源的电压升到 0. 83[V]为止。

其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 达到 1. 24[V]以上, 指针移动机构 CS、CHM 的状态不变, 仍继续保持驱动状态。

30 [3. 2. 1. 3] 0. 83[V]~1. 23[V]时

当大容量二次电源的电压超过 0. 83[V]时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进

行控制, 以使升降压电路 49 进行 1.5 倍升压动作。

因此, 升降压电路 49, 进行 1.5 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 1.5 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源的电压升到 1.23[V]为止。

- 5 其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 达到 1.24[V]以上, 指针移动机构 CS、CHM 的状态不变, 仍继续保持驱动状态。

[3.2.1.4] 1.23[V]以上时

- 当大容量二次电源电压超过 1.23[V]时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行
10 控制, 以使升降压电路 49 进行 1 倍升压动作, 即进行非升压动作。

因此, 升降压电路 49, 进行 1 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 1 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源 48 的电压小于 1.23[V]为止。

- 其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 达到 1.23[V]以上, 指
15 针移动机构 CS、CHM 的状态不变, 仍继续保持驱动状态。

- 接着, 在图 10 所示的时刻 t_2 , 当由预置电压检测电路 92B 检出大容量二次电源 48 的电压超过预置电压 V_{PRE} (在图 9 和图 10 中, 为 2.3[V]) 时, 预置电压检测电路 92B, 将限幅器动作容许信号 $SLMEN$ 输出到限幅器接通电压检测电路 92A, 使限幅器接通电压检测电路
20 92A 进入动作状态, 并通过将大容量二次电源 48 的充电电压 VC 与预定的限幅器接通基准电压 V_{LMON} 按如图 10(e) 所示的规定采样间隔进行比较, 检测是否使限幅电路 LM 为动作状态。

- 在这种情况下, 当发电部 A 断续地进行发电且其发电周期为大于第 1 周期的间隔时, 限幅器接通电压检测电路 92A, 以具有小于第 1
25 周期的周期即第 2 周期的采样间隔进行检测。

然后, 如图 10 的时刻 t_3 所示, 当大容量二次电源 48 的充电电压 VC 超过 2.5[V] 时, 将限幅器接通信号 $SLMON$ 输出到限幅电路 LM, 以使限幅电路 LM 变为接通状态。

- 其结果是, 限幅电路 LM, 使发电部 A 在电气上与大容量二次电
30 源 48 切断。

因此, 不可能将过大的发电电压 V_{gen} 施加于大容量二次电源 48, 因而可以防止因施加了超过了大容量二次电源的耐压的发电电压

Vgen 而造成大容量二次电源 48 的损坏, 进而能防止计时装置 1 损坏。

在这之后, 在图 10 所示的时刻 t_4 , 当发电状态检测部 91 没有检测到发电因而不从发电状态检测部 91 输出发电状态检测信号 SPDET 时, 不管大容量二次电源 48 的充电电压 VC 如何, 限幅电路 LM 变为断开状态, 限幅器接通电压检测电路 92A、预置电压检测电路 92B 及电源电压检测电路 92C 变为非动作状态。

[3. 2. 1. 5] 升压倍率增加时的处理

在限幅电路 LM 为接通状态下, 在由升降压电路 49 对大容量二次电源 48 的电压进行着升压的过程中, 为确保安全, 有时必须降低升压倍率、或将升压动作停止。

更一般地说, 当根据限幅器接通电压检测电路 92A 的检测结果判定发电装置 40 的发电电压已升到预定的限幅器接通电压以上、而电源升降压电路 49 仍进行着升压时, 可以将升压倍率 N 设定为升压倍率 N' (N' 为实数, 且 $1 \leq N' < N$)。

这是为了在例如从非发电状态转移到发电状态时可能产生急剧的电压上升的情况下能够可靠地防止因升压而导致超过绝对额定电压等造成的损坏。

[3. 2. 2] 大容量二次电源电压下降时

[3. 2. 2. 1] 1. 20[V] 以上时

在大容量二次电源 48 的充电电压 VC 超过了 2. 5[V] 的状态下, 将限幅器接通信号 SLMON 输出到限幅电路 LM, 以使限幅电路 LM 变为接通状态, 限幅电路 LM, 使发电部 A 变为在电气上与大容量二次电源 48 切断的状态。

在这种状态下, 限幅器接通电压检测电路 92A、预置电压检测电路 92B 及电源电压检测电路 92C, 全部变为动作状态。

在这之后, 当大容量二次电源 48 的充电电压 VC 低于 2. 5[V] 时, 限幅器接通电压检测电路 92A、停止向限幅电路 LM 输出限幅器接通信号 SLMON, 使限幅电路 LM 变为断开状态。

进一步, 当大容量二次电源 48 的充电电压 VC 低于 2. 3[V] 时, 预置电压检测电路 92B, 停止向限幅器接通电压检测电路 92A 输出限幅器动作容许信号 SLMEN, 使限幅器接通电压检测电路 92A 转入非动

作状态, 限幅电路 LM 也保持断开状态。

在上述状态下, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行控制, 以使升降压电路 49 进行 1 倍升压动作、即进行非升压动作, 因此, 指针移动机构 CS、

5 CHM 的状态不变, 仍继续保持驱动状态。

[3. 2. 2. 2] 1. 20[V] ~ 0. 80[V] 时

当大容量二次电源的电压低于 1. 23[V] 时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行控制, 以使升降压电路 49 进行 1. 5 倍升压动作。

10 因此, 升降压电路 49, 进行 1. 5 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 1. 5 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源的电压降到 0. 80[V] 为止。

其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 为 1. 2[V] 以上、1. 8[V] 以下, 指针移动机构 CS、CHM 的状态不变, 仍继续保持驱动状态。

15 [3. 2. 2. 3] 0. 80[V] ~ 0. 60[V] 时

当大容量二次电源的电压低于 0. 80[V] 时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行控制, 以使升降压电路 49 进行 2 倍升压动作。

20 因此, 升降压电路 49, 进行 2 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 2 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源的电压成为 0. 60[V] 为止。

其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 为 1. 20[V] 以上、1. 6[V] 以下, 指针移动机构 CS、CHM 的状态不变, 仍继续保持驱动状态。

[3. 2. 2. 4] 0. 6[V] ~ 0. 45[V] 时

25 当大容量二次电源的电压低于 0. 6[V] 时, 限幅器·升降压控制电路 105, 根据电源电压检测电路 92C 的电源电压检测信号 SPW 进行控制, 以使升降压电路 49 进行 3 倍升压动作。

30 因此, 升降压电路 49, 进行 3 倍升压动作, 并由限幅器·升降压控制电路 105 将该 3 倍升压动作继续进行到使大容量二次电源的电压成为 0. 45[V] 为止。

其结果是, 辅助电容器 80 的充电电压, 为 1. 35[V] 以上、1. 8[V] 以下, 指针移动机构 CS、CHM 保持驱动状态。

[3. 2. 2. 5] 低于 0.45[V]

当大容量二次电源的电压低于 0.45[V] 时, 使升降压电路 49 为非动作状态, 并使指针移动机构 CS、CHM 变为非驱动状态, 只进行对大容量二次电源 48 的充电。

- 5 因此, 可以减低因升压而引起的不必要的电力消耗, 并能缩短再次驱动指针移动机构 CS、CHM 之前的时间。

[3. 2. 2. 6] 升压倍率降低时的处理

- 10 从上一次减低升压倍率 (例如, 从 2 倍→1.5 倍) 的时刻起, 在经过为使实际的充电电压 VC 稳定而经过的足够的时间之前, 无需进行升压倍率的再次降低。

其原因是, 即使减低了升压倍率, 实际的升压后电压也不是立即变化, 而是逐渐地接近升压倍率减低后的电压, 因此将有可能使升压倍率降得太低。

- 15 更一般地说, 可以判断从将升压倍率 N (N 为实数) 变更为升压倍率 N' (N' 为实数, 且 $1 \leq N' < N$) 的时刻起是否经过了预定的规定倍率变更禁止时间, 并从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起, 将升压倍率的变更禁止, 直到经过预定的规定倍率变更禁止时间为止。

[3. 3] 实施形态的效果

- 20 如上所述, 按照本实施形态, 在发电部 A 进入发电状态、并从发电状态检测部 91 输出发电状态检测信号 SPDET 之前, 不需要使用于防止过度充电的限幅电路 LM 动作, 所以, 所有的检测电路、即限幅器接通电压检测电路 92A、预置电压检测电路 92B 及电源电压检测电路 92C 都可以保持非动作状态, 因此能减低耗电量。

- 25 另外, 即使从发电状态检测部 91 输出发电状态检测信号 SPDET 时, 在大容量二次电源 48 超过预置电压 VPRE 之前, 也不从预置电压检测电路 92B 输出限幅器动作容许信号 SLMEN, 所以, 为进行高精度的电压检测而需要大的耗电量的限幅器接通电压检测电路 92A, 仍保持非动作状态, 因而能减低耗电量。

- 30 进一步, 即使是限幅电路 LM 处于接通状态的情况下, 或限幅器接通电压检测电路 92A 处于动作状态的情况下, 但如停止从发电状态检测部 91 输出发电状态检测信号 SPDET, 则限幅器接通电压检测电

路 92A、预置电压检测电路 92B 变为非动作状态。

另外，停止输出发电状态检测信号 SPDET，意味着不进行发电、即大容量二次电源 48 的充电电压 VC 不会再继续升高，因而使限幅电路 LM 为非动作状态也毫无关系，所以，使限幅电路 LM 为非动作状态

5 因此，由于在非发电状态下无需使电压检测及应进行该电压检测的电路为动作状态，所以，能可靠地减少电流消耗。

[3. 4] 实施形态的变形例

[3. 4. 1] 第 1 变形例

10 在以上的说明中，在采样时刻进行限幅器接通电压的检测，但也可以持续地进行检测。

[3. 4. 2] 第 2 变形例

以上说明中的各种电压值，仅是一例，当然可以根据对应的携带式电子设备进行适当的变更。

[3. 4. 3] 第 3 变形例

15 在以上的说明中，在将限幅电路 LM 转移到接通状态后，当变为非发电状态时，使限幅电路 LM、限幅器接通电压检测电路 92A、预置电压检测电路 92B 及电源电压检测电路 92C 等变为非动作状态，但在结构上也可以如图 11 所示，在将限幅电路 LM 转移到接通状态后，当预置电压检测电路 92B 变为预置电压 VPRE 的非检测状态时，使限幅
20 电路 LM、限幅器接通电压检测电路 92A、预置电压检测电路 92B 及电源电压检测电路 92C 等变为非动作状态，

在这种情况下，必须在每个规定周期 TP_{PRE} 中使预置电压检测电路 92B 为动作状态，以便检测预置电压 VPRE

[3. 4. 4] 第 4 变形例

25 在上述实施形态中，以采用两个电机显示时分和秒的计时装置为例进行了说明，但对采用一个电机显示时分和秒的时刻的计时装置，本发明也可以适用。

相反，对具有 3 个以上电机（分别对秒针、分针、时针、日历、精密计时器等进行控制的电机）的计时装置，本发明也可以适用。

30 [3. 4. 5] 第 5 变形例

在上述实施形态中，作为发电装置 40，采用了将自动锤 45 的转动传递到转子 43 并通过该转子 43 的旋转而在输出用线圈 44 内产生

发电电压 V_{gen} 的电磁发电装置，但本发明并不限于此，例如，也可以是利用发条的复原力（相当于第 1 能量）产生转动并由该转动产生电动势的发电装置、或通过将由外部或自激产生的振动或位移（相当于第 1 能量）施加在压电体上从而借助于压电效应产生电力的发电装置。

另外，也可以是通过利用了太阳光等光能（相当于第 1 能量）的光电变换产生电力的发电装置。

进一步，也可以是利用基于某个部位与其他部位的温度差（热能；相当于第 1 能量）的热发电产生电力的发电装置。

另外，在结构上也可以采用接收广播、通信电波等杂散电磁波并利用了其能量（相当于第 1 能量）的电磁感应型发电装置。

[3. 4. 6] 第 6 变形例

在上述实施形态中，以手表型计时装置 1 作为一例进行了说明，但本发明并不限于此，除手表外，也可以是怀表等。此外，对台式电子计算机、携带式电话、携带式个人计算机、电子笔记本、携带式收音机、携带式 VTR 等携带式电子设备，都可以适用。

[3. 4. 7] 第 7 变形例

在上述实施形态中，将基准电位（GND）设定为 V_{dd} （高电位侧），但当然也可以将基准电位（GND）设定为 V_{ss} （低电位侧）。在这种情况下，设定电压值 V_o 及 V_{bas} ，表示以 V_{ss} 为基准的与设定于高电压侧的检测电平的电位差。

[3. 4. 8] 第 8 变形例

在以上的说明中，根据大容量二次电源 48 的充电电压 V_C 进行控制，但在结构上也可以根据辅助电容器 80 的充电电压 V_{C1} 进行控制，或根据升降压电路 49 的输出电压进行控制。

[4] 本发明的形态

作为本发明的最佳形态，还可以考虑如下的各种形态。

[4. 1] 第 1 形态

本发明的第 1 形态，在备有通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、及由从上述电源装置供给的电能驱动的被驱动装置的携带式电子设备的控制方法中，可以包括：发电检测工序，检测上述发电装置

是否正在发电；限幅器接通电压检测工序，检测上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅工序，当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压或上述电源装置的蓄电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压；及限幅器接通电压检测禁止工序，当根据上述发电检测工序的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止（第1形态的基本形态）。

另外，在上述基本形态中，还可以包括检测上述发电装置的发电电压的发电电压检测工序，上述限幅器接通电压检测禁止工序，可以包括限幅器接通电压检测控制工序，当根据上述发电电压检测工序的检测结果判定上述发电电压在比上述限幅器接通电压低的规定限幅控制电压以下时，将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止，而当上述发电电压超过了上述限幅控制电压时，进行上述限幅器接通电压检测工序的检测动作。

进一步，在上述基本形态中，上述发电工序，可以是以大于第1周期的间隔断续地进行发电的发电工序，上述限幅器接通电压检测工序，以小于上述第1周期的周期即第2周期检测是否超过了上述限幅器接通电压。

20 [4. 2] 第2形态

本发明的第2形态，在备有通过将第1能量变换为作为第2能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、以升压倍率 N （ N 为大于1的实数）对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压并作为驱动电源进行供电的电源升压装置、及由从上述电源升压装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置的携带式电子设备的控制方法中，包括：发电检测工序，检测上述发电装置是否正在发电；限幅器接通电压检测工序，检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅工序，当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上

述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压；限幅器接通电压检测禁止工序，当根据上述发电检测工序的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止；及升压倍率变更工序，当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上、且上述电压升压装置进行着上述升压时，将上述升压倍率 N 设定为升压倍率 N' （ N' 为实数，且 $1 \leq N' < N$ ）；上述升压倍率变更工序，可以包括：经过时间判断工序，判断从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起是否经过了预定的规定倍率变更禁止时间；及变更禁止工序，从将上一次的上述升压倍率 N 变更为上述升压倍率 N' 的时刻起，将升压倍率的变更禁止，直到根据上述经过时间判断工序的判断结果判定经过预定的规定倍率变更禁止时间为止。

15 [4. 3] 第 3 形态

本发明的第 3 形态，在备有通过将第 1 能量变换为作为第 2 能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、以升降压倍率 N （ N 为正实数）对从上述电源装置供给的电能的电压进行升压或降压并作为驱动电源进行供电的电源升降压装置、由从上述电源升降压装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置、及检测上述发电装置是否正在发电的发电检测装置的携带式电子设备的控制方法中，可以包括：限幅器接通电压检测工序，检测上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压是否超过了预定的限幅器接通电压；限幅工序，当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给上述电源装置的电能的电压限制在预定的规定基准电压；限幅器接通电压检测禁止工序，当根据上述发电检测装置的检测结果判定上述发电装置不进行发电时，将上述限幅器接通电压检测工序的检测动作禁止；及升降压倍率变更工序，当根据上述限幅器接通电压检测工序的检测结果判定上述发电装置的发电电压、上述电

源装置的蓄电电压或上述升降压后的驱动电源的电压中的至少任何一个电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将上述升降压倍率 N 设定为升降压倍率 N' (N' 为正实数，且 $N' < N$) (第3形态的基本形态)。

- 5 另外，在上述基本形态中，上述升降压倍率变更工序，可以包括：经过时间判断工序，判断从将上一次的上述升降压倍率 N 变更为上述升降压倍率 N' 的时刻起是否经过了预定的规定倍率变更禁止时间；及变更禁止工序，从将上一次的上述升降压倍率 N 变更为上述升降压倍率 N' 的时刻起，将升降压倍率的变更禁止，直到根据上述经过时间判断装置的判断结果判定经过预定的规定倍率变更禁止时间为止
- 10 (第3形态的第1变形形态)。

- 进一步，在上述基本形态及第1变形形态中，在结构上，上述电源升降压装置，可以具有用于升压或降压的 M 个 (M : 2 以上的整数) 升降压用电容器，在进行上述升降压时，将上述 M 个升降压用电容器
- 15 中的 L 个 (L : 2 以上、 M 以下的整数) 升降压用电容器串联连接并由来自上述电源装置的电能充电，然后通过将上述 L 个升降压用电容器并联连接而生成比从上述电源装置供给的电能的电压低的电压，并将该低电压用作降压后的电压，或将该低电压与另一电压相加并用作升压后的电压。

20 [4. 4] 第4形态

 本发明的第4形态，在上述各形态中，当上述发电装置不进行发电时，使上述限幅装置为非动作状态。

 [4. 5] 第5形态

- 本发明的第5形态，在上述各形态中，当上述便携式电子设备的
- 25 动作模式为节电模式时，使上述限幅装置为非动作状态。

 [4. 6] 第6形态

 本发明的第6形态，根据上述发电装置的发电电压电平及发电持续时间，检测是否进行着上述发电。

 [4. 7] 第7形态

- 30 本发明的第7形态，在备有通过将第1能量变换为作为第2能量的电能而进行发电的发电装置、蓄存通过上述发电获得的电能的电源装置、对从上述电源装置供给的电能的电压进行变换并作为驱动电源

进行供电的电源电压变换装置、及由从上述电源电压变换装置供给的驱动电源驱动的被驱动装置的携带式电子设备的控制方法中，可以包括：变换禁止工序，当上述电源装置的电压低于预定的规定电压、且上述发电装置的发电量低于预定的规定发电量时，将上述电源电压变换装置的动作禁止；蓄电电压检测工序，当上述电源电压变换装置的动作处于禁止状态时，检测上述电源装置的蓄电时或蓄电结束时的电压；及变换倍率控制工序，根据上述蓄电时或蓄电结束时的电压，设定将上述电源电压变换装置的禁止状态解除后的上述变换倍率。

[4. 8] 第8形态

10 本发明的第8形态，在上述各形态中，可以包括进行时刻显示的计时工序。

按照本发明，可以检测发电装置的发电电压是否超过了预定的限幅器接通电压，并当发电装置的发电电压已达到预定的限幅器接通电压以上时，将供给电源装置的电能电压限制在预定的规定基准电压，同时，当根据发电检测装置的检测结果判定发电装置不进行发电时，将限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止，所以，能够减低限幅器接通电压检测装置的动作所需的耗电量。

另外，当发电电压在比限幅器接通电压低的规定限幅控制电压以下时，将限幅器接通电压检测装置的检测动作禁止，同时，当上述发电电压超过了限幅控制电压时，进行上述限幅器接通电压检测装置的检测动作，所以，能使耗电量进一步减低。

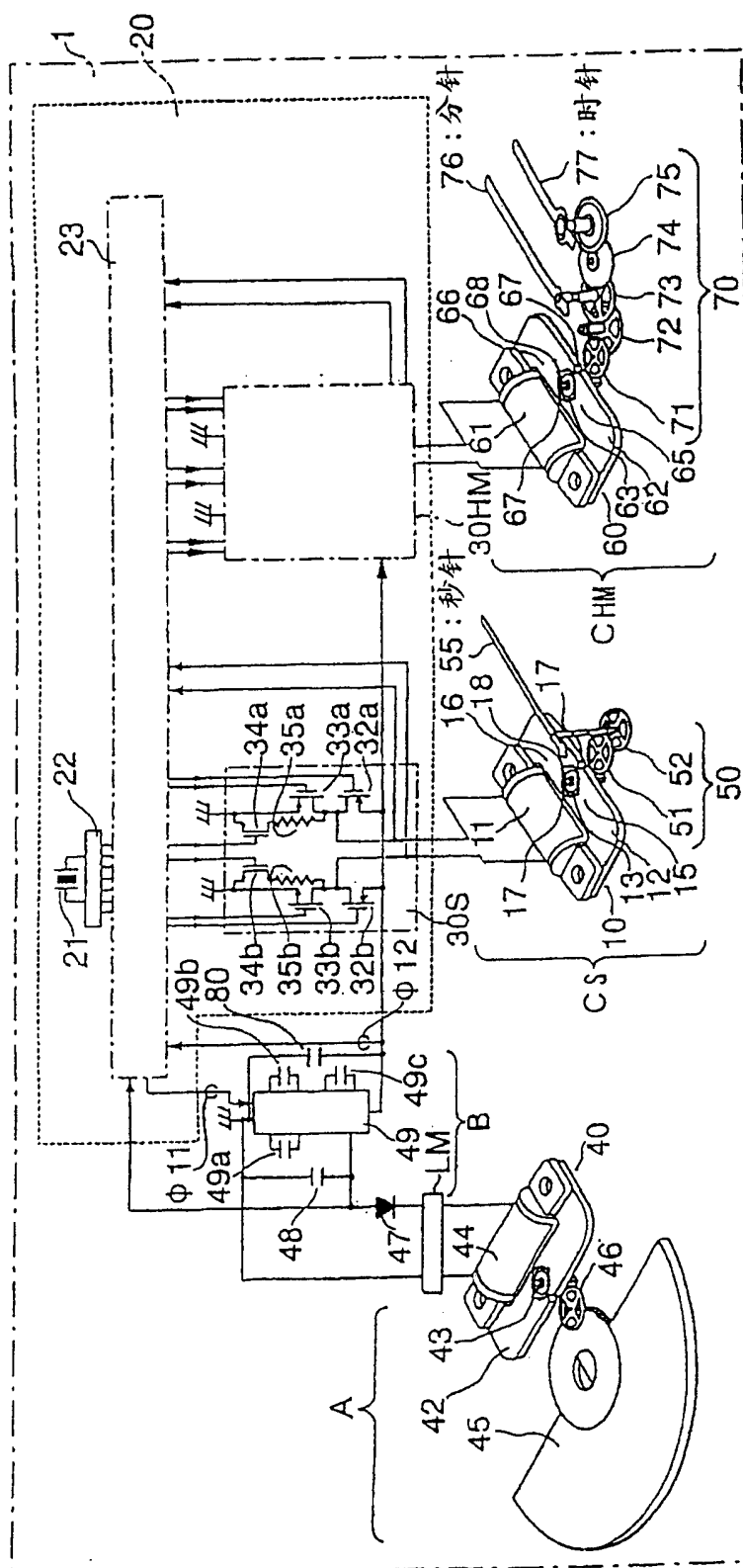


图 1

升压倍率	连接	SW1	SW2	SW3	SW4	SW11	SW12	SW13	SW14	SW21
3倍	并联	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
	串联	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
2倍	并联	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
	串联	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1.5倍	并联	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
	串联	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
不升压	并联	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF
	串联	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF
1/2倍	并联	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
	串联	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF

图 3

3倍升压时

(a) 并联连接

(b) 串联连接

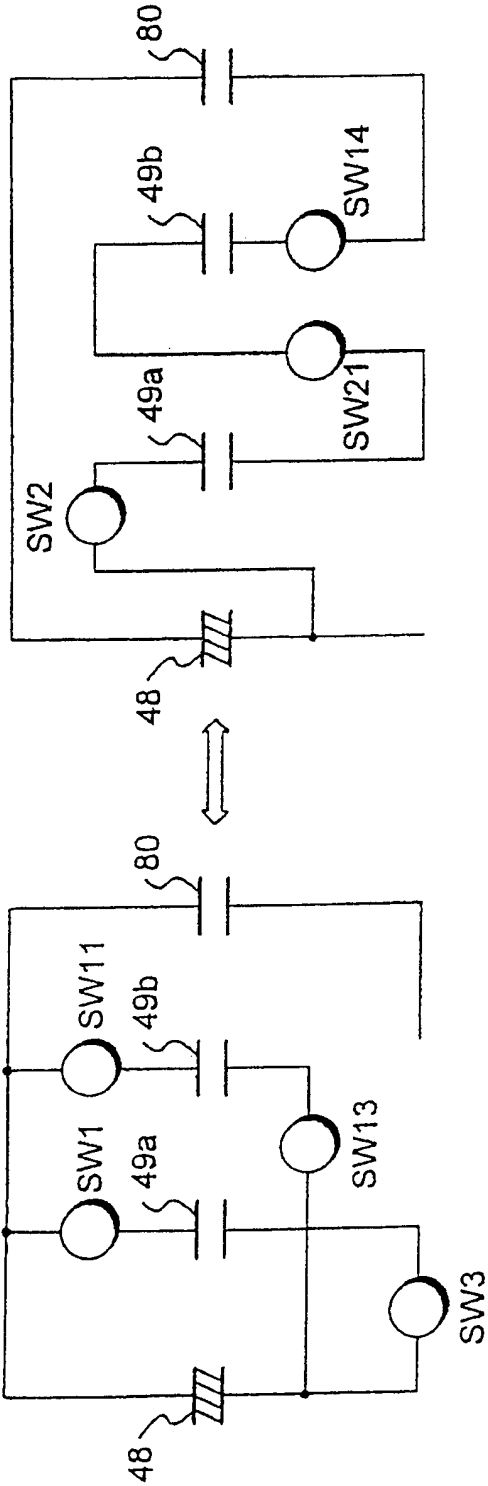
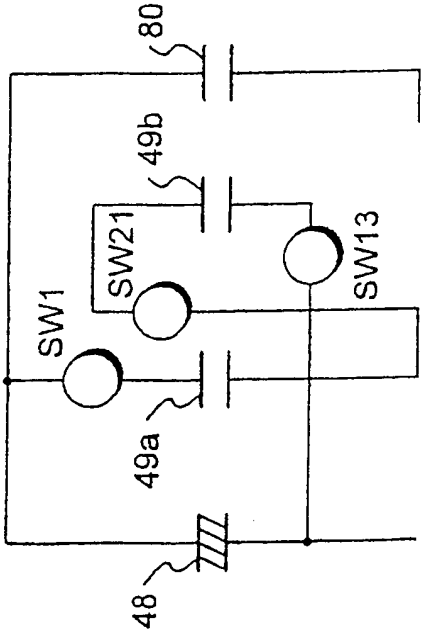


图 4

1/2降压时

(a) 并联连接



(b) 串联连接

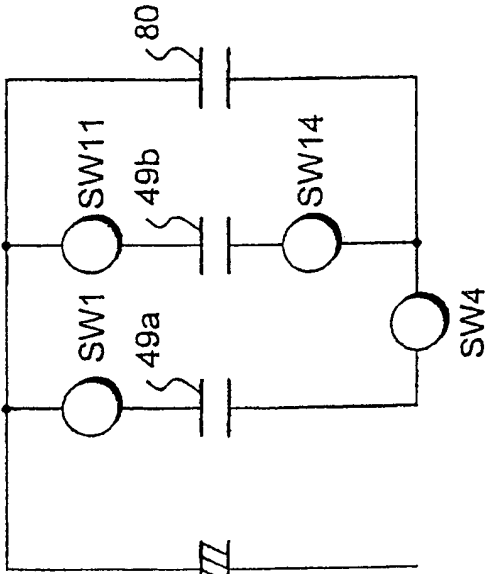


图 5

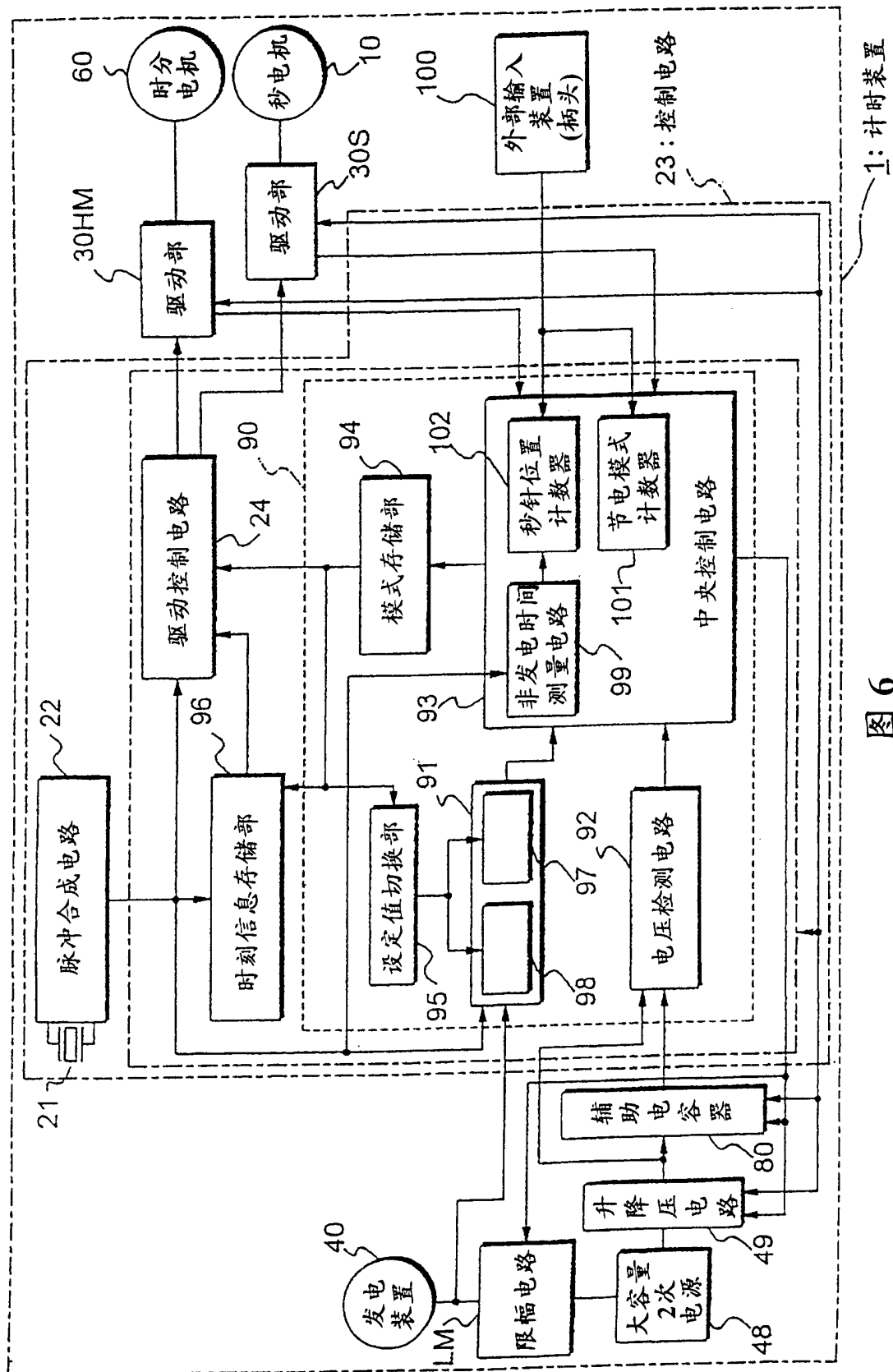
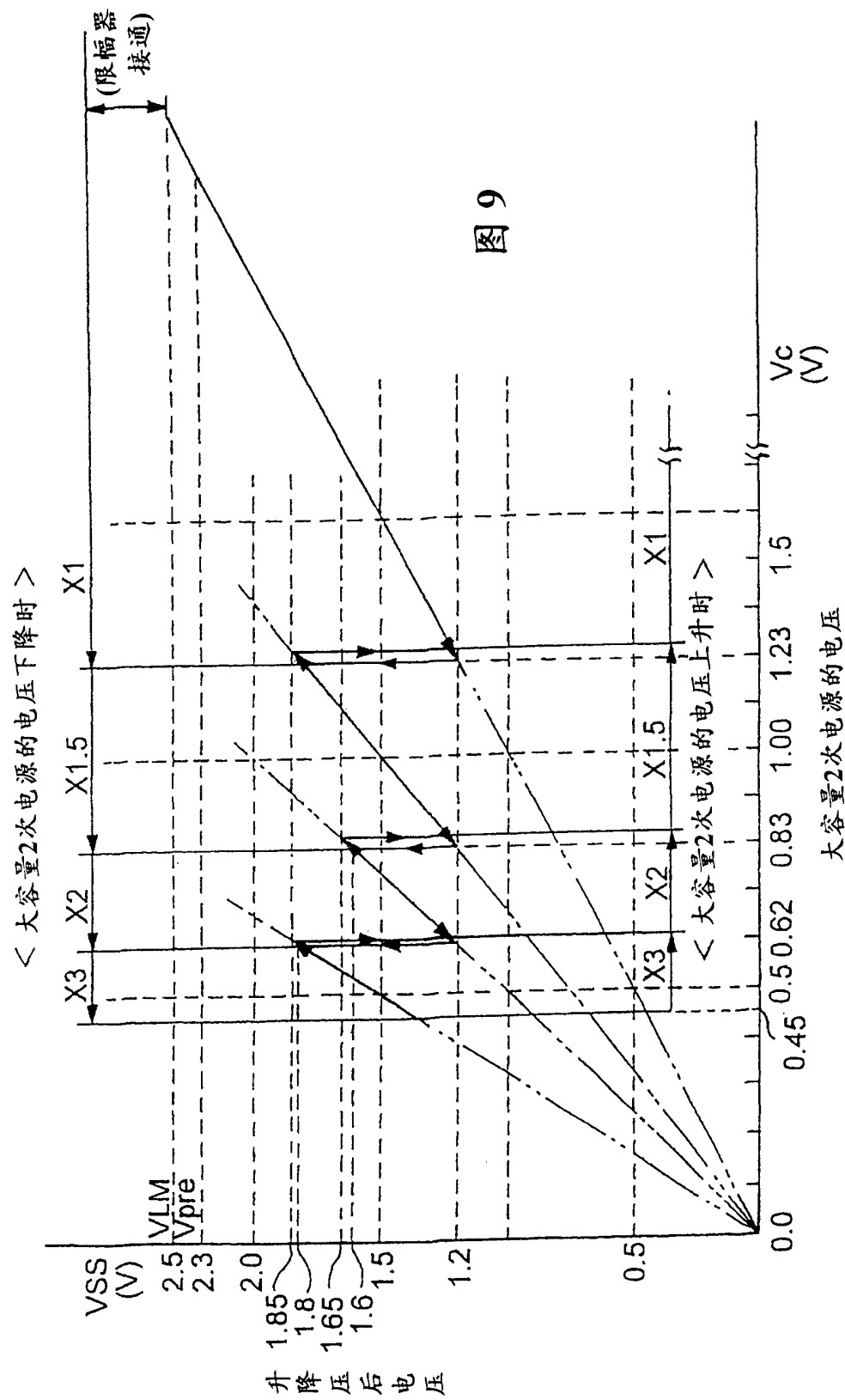


图6

		充电时电压	3倍升压时电压	X2 电压	X1.5 电压
太阳能电池	5万Lx	1.50V	4.50V	3.00V	2.25V
	1000Lx	1.01V	3.03V	2.02V	1.52V
电磁感应发电机	手臂强烈摇动	2.00V	6.00V	4.00V	3.00V
	手臂微弱摇动	1.02V	3.06V	2.04V	1.53V

(☆ 充电时电压 = 初始电压 + 充电时内部电阻 * 充电电流)

图 8



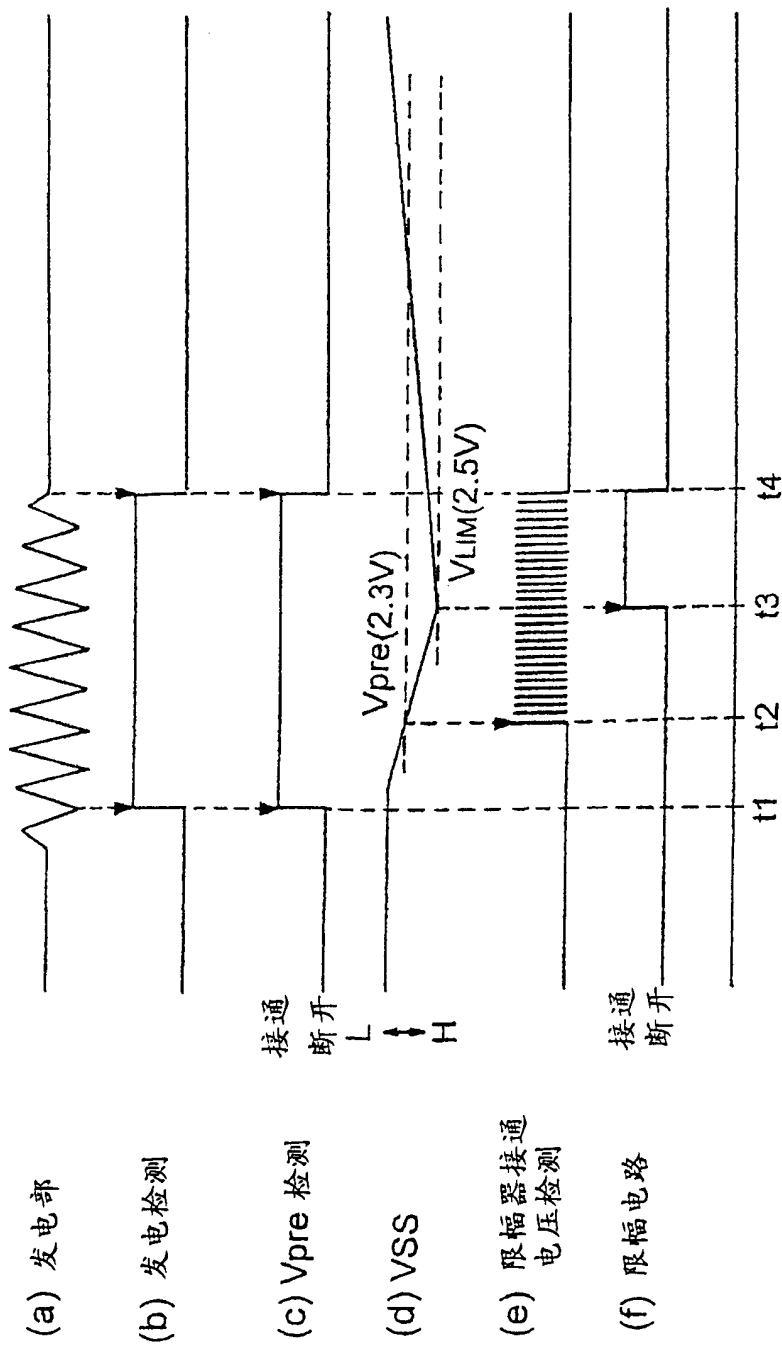


图 10

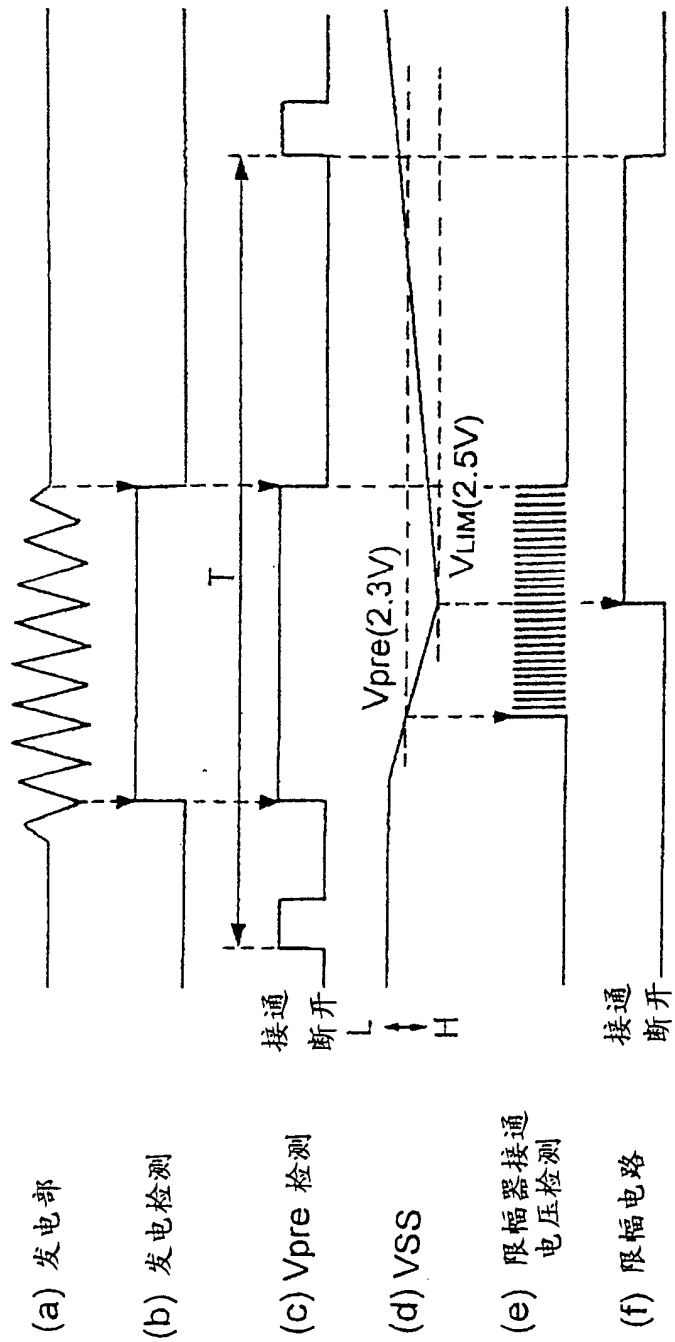
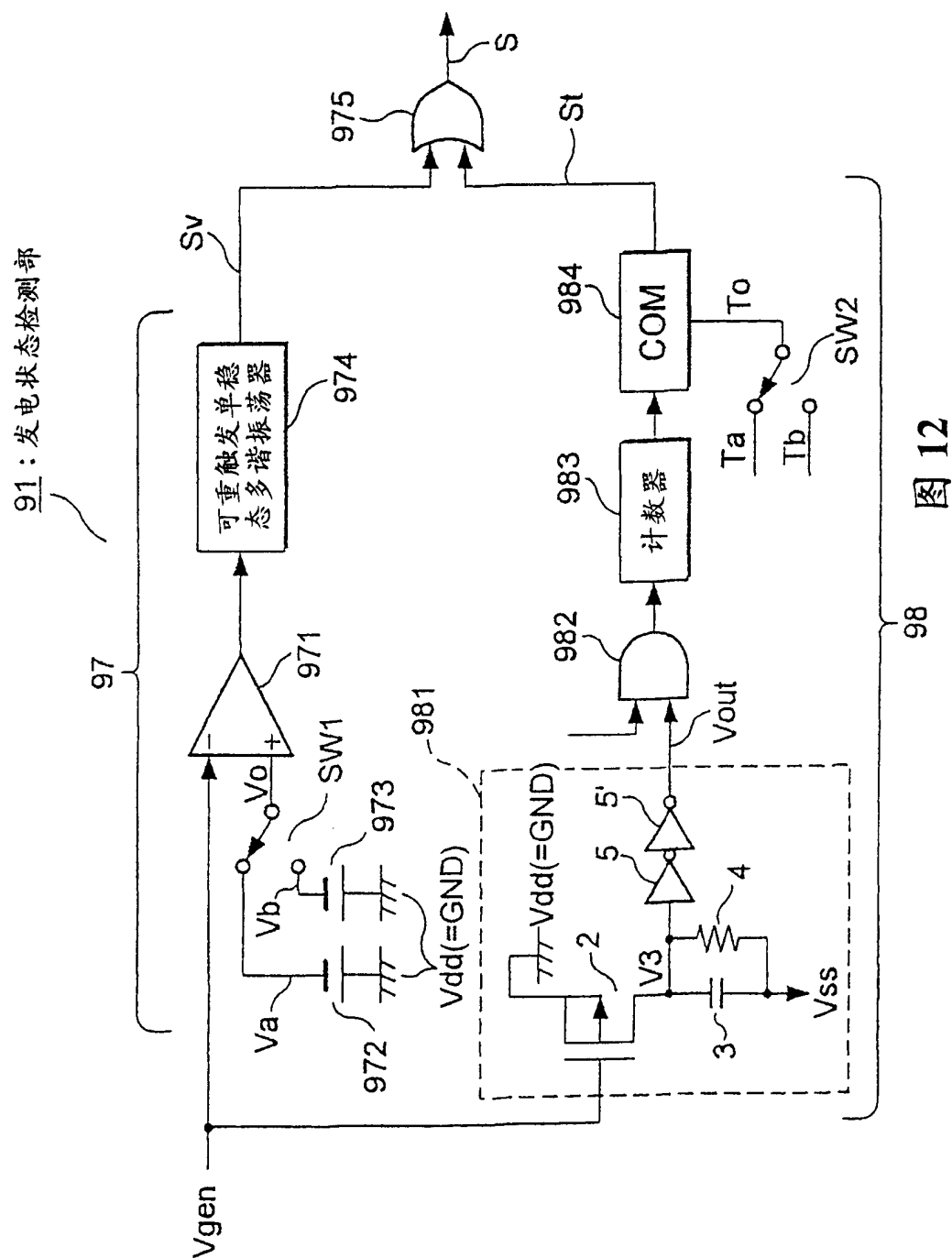


图 11



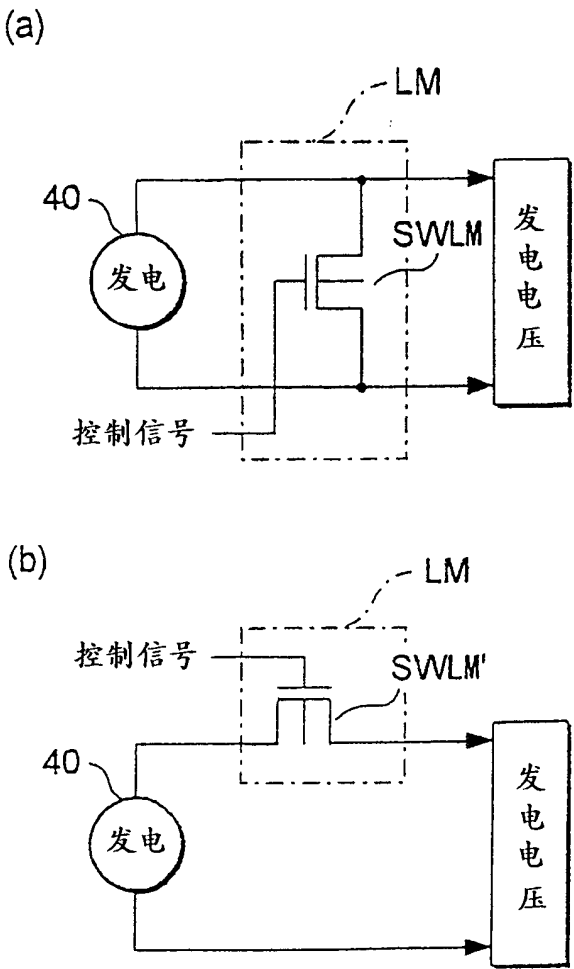
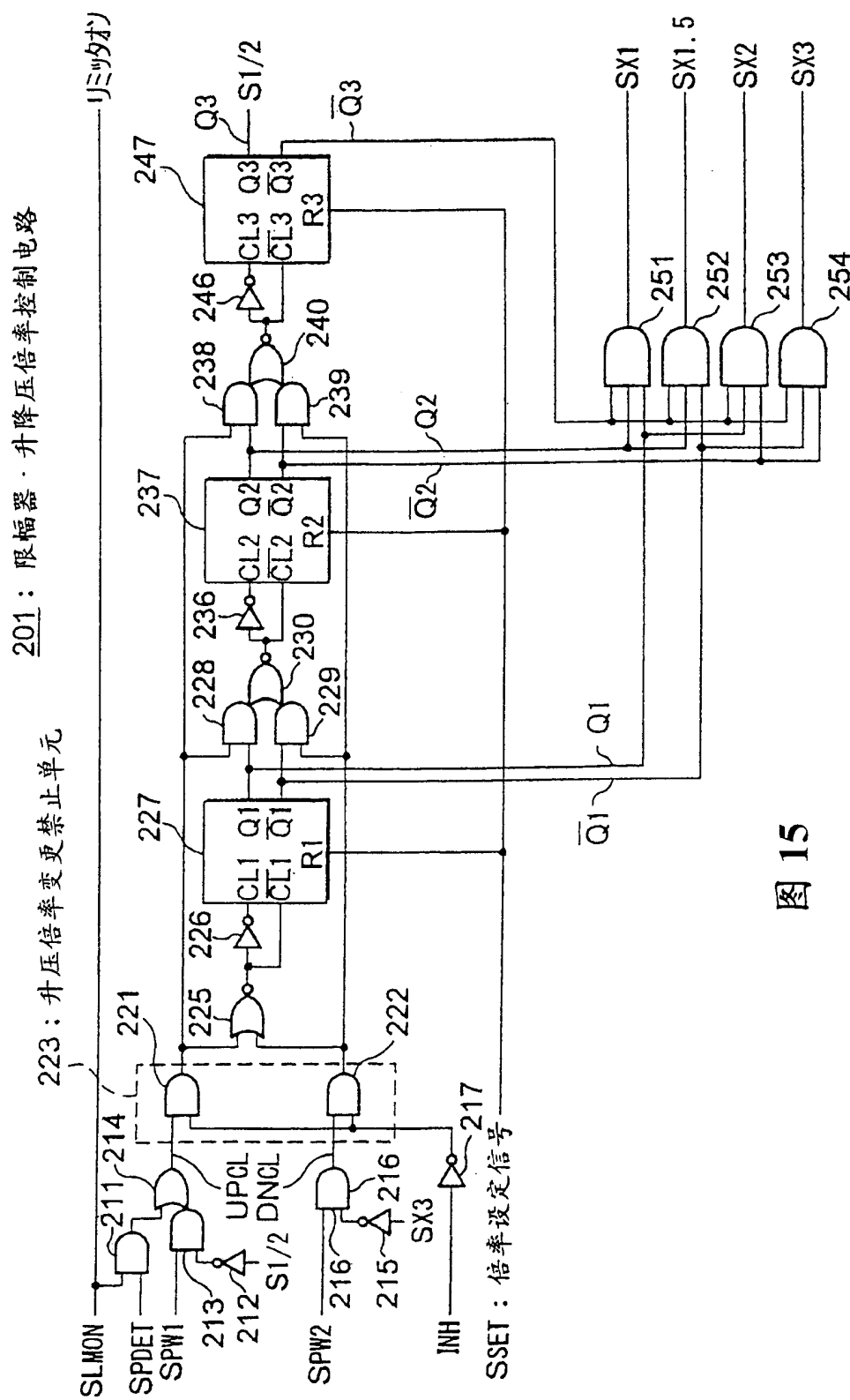


图 14



202：升降压倍率控制用时钟生成电路

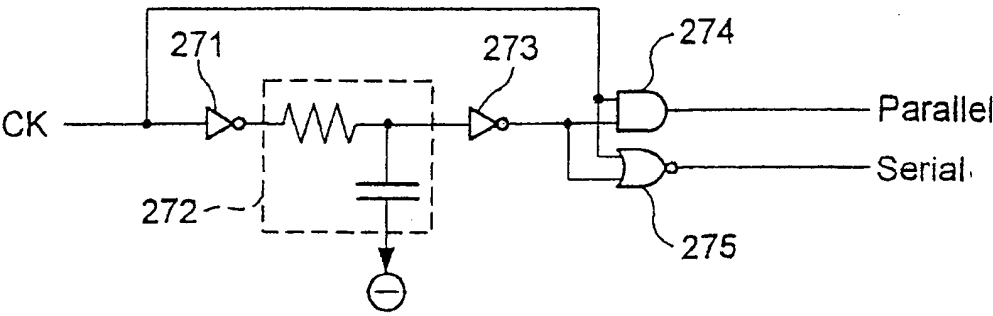


图 16

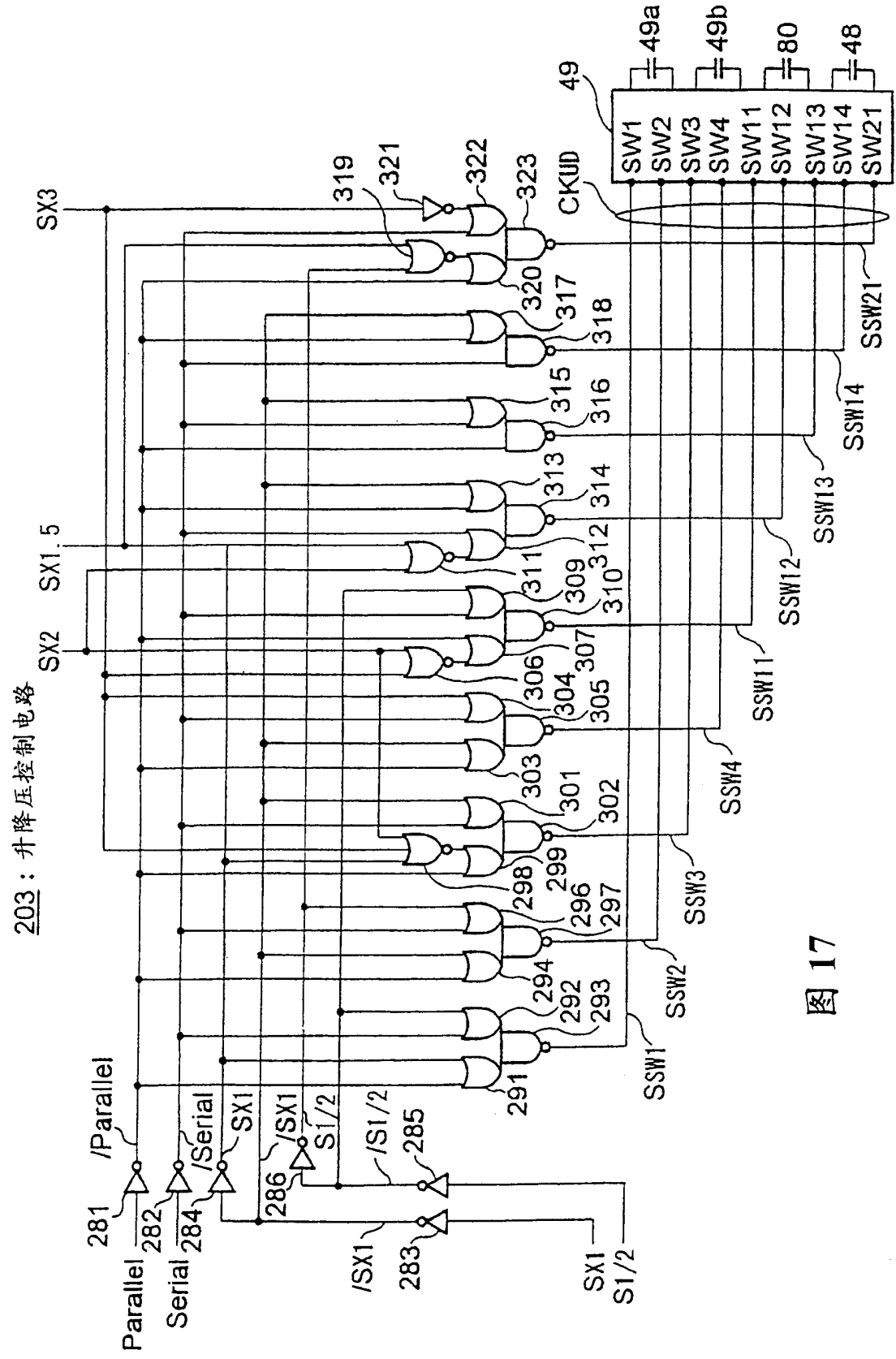


图 17

Q3	Q2	Q1	
0	0	0	3倍
0	0	1	2倍
0	1	0	1.5倍
0	1	1	不升压
1	—	—	1/2倍

图 18

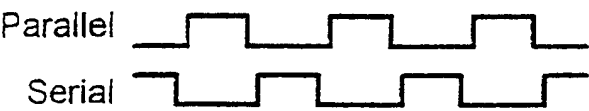


图 19