



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103676635 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310415181.X

G04R 40/06(2013.01)

(22)申请日 2013.09.12

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 101118417 A, 2008.02.06, 说明书第16页1-11段, 图1-8.

申请公布号 CN 103676635 A

CN 101488007 A, 2009.07.22, 说明书第14页第3-21行, 第20页第13-14行, 第21页第8行, 图1, 图11.

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

CN 101410765 A, 2009.04.15, 全文.

2012-210460 2012.09.25 JP

WO 95/27927 A1, 1995.10.19, 全文.

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

CN 101118417 A, 2008.02.06, 全文.

地址 日本东京

CN 101118416 A, 2008.02.06, 全文.

(72)发明人 马场教充

JP 特开2010-256160 A, 2010.11.11, 全文.

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

CN 102141774 A, 2011.08.03, 全文.

代理人 余刚 吴孟秋

审查员 骆静

(51)Int.Cl.

G04R 20/04(2013.01)

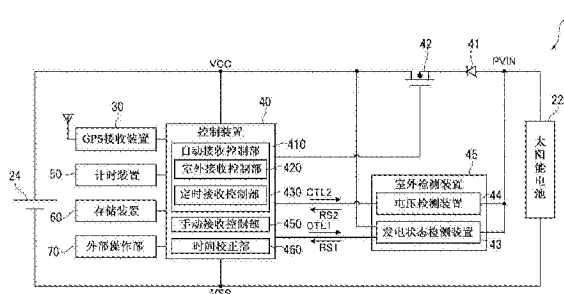
权利要求书2页 说明书22页 附图11页

(54)发明名称

电子表以及电子表的控制方法

(57)摘要

本发明提供一种电子表以及电子表的控制方法。其中,电子表包括GPS接收装置、室外检测装置、计时装置、控制装置以及存储装置。控制装置具备:自动接收控制部,当通过计时装置计时的时间到达存储在存储装置中的接收控制的开始时间时,开始接收控制,当符合接收控制的结束条件时,停止接收控制直至下一个开始时间为止;以及时间校正部,当卫星信号的接收成功时,根据卫星信号中包含的时间信息,对由计时装置计时的时间进行校正。自动接收控制部具备:室外接收控制部,在通过室外检测装置检测到设置在室外的情况下进行室外接收处理;以及定时接收控制部,在计时装置的计时时间到达定时接收时间的情况下进行定时接收处理。



1. 一种电子表,其特征在于,

具备:

接收装置,接收从位置信息卫星发送的卫星信号;

室外检测装置,检测设置于室外的情况;

计时装置,对时间进行计时;

控制装置,控制所述接收装置;以及

存储装置,至少存储接收控制的开始时间以及定时接收时间,所述控制装置具备:

接收控制部,当通过所述计时装置计时的时间到达存储在所述存储装置中的接收控制的开始时间时,开始接收控制,当符合预先设定的接收控制的结束条件时,停止接收控制直至下一次到达所述开始时间为止;以及

时间校正部,在所述卫星信号的接收成功的情况下,取得所述卫星信号中包含的时间信息,根据所述时间信息对由所述计时装置计时的时间进行校正,

所述接收控制部具备:

室外接收控制部,在通过所述室外检测装置检测到设置于室外的情况下,使所述接收装置运行而进行室外接收处理;以及

定时接收控制部,在由所述计时装置计时的时间到达所述定时接收时间的情况下,使所述接收装置运行而进行定时接收处理,

所述接收控制部在从所述存储装置中存储的所述开始时间到下一个开始时间为止的时间范围内,

在所述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接收处理中卫星信号的接收成功的情况下,不进行另一个接收处理而结束接收控制,

在所述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接收处理中卫星信号的接收失败的情况下,进行另一个接收处理。

2. 根据权利要求1所述的电子表,其特征在于,

在所述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接收处理中卫星信号的接收失败的情况下,进行另一个接收处理时,

所述结束条件为:

所述接收控制部在从所述存储装置中存储的所述开始时间到下一个开始时间为止的时间范围内,进行一次所述室外接收处理,且进行一次所述定时接收处理。

3. 根据权利要求1所述的电子表,其特征在于,

所述电子表具备操作部,通过手动操作所述操作部输入时间,

所述控制装置将通过所述操作部输入的所述时间作为所述定时接收时间存储在所述存储装置中。

4. 根据权利要求1所述的电子表,其特征在于,

所述电子表具备操作部,通过手动操作所述操作部而使所述接收装置运行,

所述控制装置具备手动接收控制部,当检测到通过所述操作部进行了接收操作时,使所述接收装置运行而进行手动接收处理,

在所述手动接收处理中卫星信号的接收成功的情况下,将接收成功的时间作为所述定时接收时间存储在所述存储装置中。

5. 根据权利要求1所述的电子表,其特征在于,

所述控制装置在所述室外接收处理中卫星信号的接收成功的情况下,将接收成功的时间作为所述定时接收时间存储在所述存储装置中。

6. 根据权利要求1所述的电子表,其特征在于,

所述电子表具备太阳能电池,

所述室外检测装置由进行照射到所述太阳能电池的光的照度的检测处理的照度检测装置构成,

所述控制装置在通过所述照度检测装置检测到的照度在预先设定的阈值以上的情况下,判断所述电子表设置在室外,在小于所述阈值的情况下,判断未设置在室外。

7. 根据权利要求1所述的电子表,其特征在于,

所述电子表具备操作部,通过手动操作所述操作部输入时间,

所述控制装置将通过所述操作部输入的所述时间作为所述接收控制的开始时间存储在所述存储装置中。

8. 一种电子表的控制方法,其特征在于,

所述电子表包括:

接收装置,接收从位置信息卫星发送的卫星信号;

室外检测装置,检测设置于室外的情况;

计时装置,对时间进行计时;以及

存储装置,至少存储接收控制的开始时间以及定时接收时间,

在所述电子表的控制方法中,当通过所述计时装置计时的时间到达存储在所述存储装置中的接收控制的开始时间时,开始接收控制,当符合预先设定的接收控制的结束条件时,停止接收控制直至下一次到达所述开始时间为止,

所述接收控制是在通过所述室外检测装置检测到设置在室外的情况下,使所述接收装置运行而进行室外接收处理;在由所述计时装置计时的时间到达所述定时接收时间的情况下,使所述接收装置运行而进行定时接收处理,

在所述卫星信号的接收成功的情况下,取得所述卫星信号中包含的时间信息,根据所述时间信息对由所述计时装置计时的时间进行校正,

在从所述存储装置中存储的所述开始时间到下一个开始时间为止的时间范围内,

在所述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接收处理中卫星信号的接收成功的情况下,不进行另一个接收处理而结束接收控制,

在所述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接收处理中卫星信号的接收失败的情况下,进行另一个接收处理。

电子表以及电子表的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及例如接收从GPS卫星等位置信息卫星发送的卫星信号并进行时间校正的电子表以及电子表的控制方法。

背景技术

[0002] 已知有接收从GPS(Global Positioning System,全球定位系统)卫星发送的卫星信号并进行定位和时间校正的电子表(例如,专利文献1)。

[0003] 作为这种电子表,可以考虑例如像手表那样的、当设想与使用者一起移动时,电子表移动到室内和地下街等无法接收卫星信号的环境中的情况。

[0004] 如果在这种无法接收卫星信号的环境下进行接收处理,则导致浪费电。尤其是手表这种电池驱动的电子表中,为了确保持续时间和电池尺寸的小型化而需要降低电流消耗,需要避免不必要的接收处理。

[0005] 因此,专利文献1中,在电子表中设置了太阳能电池板,通过将其发电量与判断室内外的阈值进行比较来判断电子表是否设置在室外,在判断为室外的情况下进行接收处理。

[0006] 但是,太阳能电池板的发电量对应于照射到该太阳能电池板的光的照度。因此,考虑通过计算与电子表处于中午的室外时的照度、和电子表处于室内时的照度相对应发电量,并以能够区分这些发电量的方式设定上述阈值,从而能够判断室内外的电子表。

[0007] 但是实际上,即使在电子表设置于室外的情况下,根据电子表的使用状况,有时发电量也不会超过阈值。例如,在电子表是手表的情况下,由于太阳能电池板被袖子等覆盖而即使电子表设置于室外时,有时发电量也不会超过阈值。另外,由于季节和天气而未照射到直射阳光或直射阳光较弱,因此即使在电子表设置于室外的情况下,有时发电量也不会超过阈值。

[0008] 因此,尤其是冬季等穿着长袖衣服或者大衣的季节,有时几天都不进行自动接收处理,从而存在自动接收处理的进行次数减少、接收成功概率也降低的问题。

[0009] 在先技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1、日本专利特开2008-39565号公报

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种能够适当设定自动接收处理的实施内容从而提高接收成功概率的电子表以及电子表的控制方法。

[0013] 本发明的电子表包括:接收装置,接收从位置信息卫星发送的卫星信号;室外检测装置,检测设置于室外的情况;计时装置,对时间进行计时;控制装置,控制上述接收装置;以及存储装置,至少存储接收控制的开始时间及定时接收时间,上述控制装置具备:接收控制部,在通过上述计时装置计时的时间到达存储在上述存储装置中的接收控制的开始时间

时,开始接收控制,在符合预先设定的接收控制的结束条件的情况下,停止接收控制直至下一次到达上述开始时间为止;以及时间校正部,在接收上述卫星信号成功的情况下,取得上述卫星信号中包含的时间信息,根据上述时间信息对由上述计时装置计时的时间进行校正,上述接收控制部具备:室外接收控制部,在通过上述室外检测装置检测到设置于室外的情况下,使上述接收装置运行进行室外接收处理;以及定时接收控制部,在由上述计时装置计时的时间到达上述定时接收时间的情况下,使上述接收装置运行进行定时接收装置。

[0014] 根据本发明,作为接收控制部具备有室外接收控制部以及定时接收控制部这两种控制部。因此,可以增加符合自动接收条件执行接收处理的机会,并且也可以提高接收成功概率。因此,也可以提高卫星信号接收成功取得时间信息的概率,且可以将电子表指示的时间校正为正确的时间。

[0015] 即,由于具备室外接收控制部,因此如果能够检测佩戴电子表的使用者移动到室外且电子表设置于室外,则可以自动开始接收处理。并且,如果能够在室外进行接收处理,则与在室内进行接收处理相比,可以提高接收从位置信息卫星发送的卫星信号的成功概率,且可以防止接收失败而浪费电。

[0016] 并且,由于具备定时接收控制部,因此在仅仅具备室外接收控制部而长期无法接收的情况下,也可以定期进行接收处理。例如,由于电子表隐藏在使用者的衣袖中等,尽管电子表设置于室外,有时也无法判断为处于室外。这种情况下,室外接收控制部无法开始接收处理。

[0017] 与此相对,本发明由于具备定时接收控制部,因此可以在预先设定的定时接收时间进行卫星信号的接收。因此,无论电子表的设置环境的判断结果如何,都可以可靠地执行接收处理。

[0018] 这样,由于具备两种接收控制部,因此可以适当设定接收处理的实施内容而提高接收成功概率,还能够增加根据取得的卫星信号的时间信息对电子表显示的时间进行自动校正的机会,使其能够经常显示正确的时间,从而可以提高便利性。

[0019] 而且,接收控制部在到达存储装置存储的接收控制的开始时间时开始接收控制,在符合接收控制的结束条件时,停止接收控制直至下一个开始时间。因此,根据接收控制的开始时间和定时接收时间的设定,可以设定室外接收处理以及定时接收处理的实施定时。因此,根据使用者的使用状态等,可以在适当的定时进行接收处理,通过这一点也可以提高接收成功的概率。

[0020] 除此之外,在符合接收控制的结束条件的情况下,可以停止接收控制部直至下一个开始时间。因此,例如,室外检测装置也可以停止,与接收控制部持续运行的情况相比,可以降低耗电。

[0021] 本发明的电子表优选:上述接收控制部在从上述存储装置中存储的上述开始时间到下一个开始时间为止的时间范围内,在上述室外接收处理及定时接收处理中的任一个接收处理中接收卫星信号成功的情况下,不进行另一个接收处理而结束接收控制,在上述室外接收处理及定时接收处理中的任一个接收处理中接收卫星信号失败的情况下,进行另一个接收处理。

[0022] 根据本发明,在基于室外接收控制部的室外接收处理以及基于定时接收控制部的定时接收处理中的任一个处理中接收卫星信号成功的情况下,不进行另一个接收处理。因

此,如果室外接收处理及定时结束处理中先进行的接收处理中接收成功,则可以结束控制而不进行另一个接收处理。即,只有在其中一个接收处理中接收失败的情况下才进行两个处理。因此,可以减少在取得时间信息之前进行的平均接收处理次数,从而可以抑制耗电。

[0023] 此外,在其中一个接收处理中接收卫星信号失败、且另一个接收中处理接收卫星信号也失败的情况下,可以结束接收控制,也可以继续接收控制。

[0024] 并且,在其中一个接收处理中接收卫星信号失败、而另一个接收处理中接收卫星信号成功的情况下,通常只要立即结束接收控制即可。

[0025] 本发明的电子表中,上述结束条件是:上述接收控制部在从上述存储装置中存储的上述开始时间到下一个开始时间为止的时间范围内,进行一次上述室外接收处理,且进行一次上述定时接收处理。

[0026] 根据本发明,在规定的时间范围内,只要分别进行一次基于室外接收控制部的室外接收处理和基于定时接收控制部的定时接收处理即停止接收控制,因此各接收处理不会重复进行两次以上。因此,也可以防止由于佩戴电子表的使用者从建筑物多次出入室外而多次连续进行室外接收处理的情况。由此,可以防止由于反复进行接收处理而导致大量耗电、电子表停止的情况。

[0027] 本发明的电子表中,上述结束条件也可以是:上述接收控制部在从上述存储装置中存储的上述开始时间到下一个开始时间为止的时间范围内,仅仅进行预先设定次数的上述室外接收处理,且仅仅进行预先设定次数的上述定时接收处理。

[0028] 此处,进行室外接收处理的设定次数和进行定时接收处理的设定次数可以是相同的次数,也可以是不同的次数。并且,这些次数可以是一次,也可以是两次以上的多次。并且,这些次数可以在电子表出厂时预先设定,也可以由使用者手动输入设定。并且,也可以检测电子表的电源(例如二次电池)的电压,并根据该电压更改接收处理的次数。

[0029] 由此,例如,可以设定为进行两次室外接收处理且进行一次定时接收处理。

[0030] 根据本发明,由于可以在规定的时间范围内个别设定室外接收处理和定时接收处理的进行次数,因此可以更精细地设定接收动作。例如,手表主要包括作为男性用的大型尺寸手表和作为女性用的小型尺寸手表。大型尺寸手表中,内置的电池尺寸也可以比较大,电池容量也可以增大。反之,小型尺寸手表中,电池尺寸也变小,电池容量也变小。因此,在电池容量增大、例如一日可以进行四次接收处理的情况下,为了增加接收处理次数并提高接收成功概率,例如可以设定为进行三次室外接收处理且进行一次定时接收处理、或者设定为进行两次室外接收处理、两次定时接收处理。

[0031] 另一方面,由于电池尺寸小且电池容量小而一日只能进行三次接收处理的情况下,例如,可以设定为最多进行两次室外接收处理而进行一次定时接收处理。

[0032] 这样,根据本发明,由于可以考虑电子表的电池容量等来设定接收次数,因此可以适当设定接收处理次数且也可以提高接收成功的概率。

[0033] 本发明的电子表优选:具备通过手动操作输入时间的操作部,上述控制装置将通过上述操作部输入的上述时间作为上述定时接收时间存储在上述存储装置中。

[0034] 根据本发明,由于使用者能够通过手动操作输入定时接收时间,因此可以配合使用者每日的生活模式(行动模式)将定时接收时间设定为移动到容易接收的地点、即室外的时间,例如通勤时间等。因此,可以提高定时接收处理时接收成功的概率。

[0035] 本发明的电子表优选:具备通过手动操作使上述接收装置运行的操作部,上述控制装置具备手动接收控制部,当检测出进行了基于上述操作部的接收操作时,使上述接收装置运行进行手动接收处理,在上述手动接收处理中接收卫星信号成功的情况下,将接收成功的时间作为上述定时接收时间存储在上述存储装置中。

[0036] 根据本发明,在进行手动接收处理的情况下,使用者移动到适合接收卫星信号的室外进行接收操作的可能性较高。并且,由于使用者的每日的生活模式通常相同,因此例如象在去公司上班途中的室外进行手动接收的操作且接收成功的情况这样,在手动接收的时间即使是其他日子处于室外的可能性也较高。因此,如果将通过手动接收而接收成功的时间设定为定时接收时间,则可以提高定时接收处理时接收成功的概率。

[0037] 本发明的电子表优选:上述控制装置在上述室外接收处理中接收卫星信号成功的情况下,将接收成功的时间作为上述定时接收时间存储在上述存储装置中。

[0038] 根据本发明,在室外接收处理中接收卫星信号成功的情况下,确切地检测出使用者已移动到适合接收卫星信号的室外且进行了接收处理的可能性较高。并且,由于使用者每日的生活模式通常相同,因此在室外接收处理中接收成功的时间即使在其他日子处于室外的可能性也较高。因此,如果将室外接收处理中接收成功的时间设定为定时接收时间,则可以提高定时接收处理时接收成功的概率。

[0039] 本发明的电子表中,上述控制装置也可以在从上述存储装置存储的上述开始时间到下一个开始时间的时间范围内,进行了上述室外接收处理之后进行上述定时接收处理。

[0040] 根据本发明,如果未进行室外接收处理,则也不执行定时接收处理。因此,在将电子表收容在桌子中等通过室外检测装置无法检测处于室外的场所期间,不进行室外及定时中的任一个接收处理,因此可以降低在无法接收卫星信号的环境下进行接收处理的概率,相应地可以抑制耗电。

[0041] 本发明的电子表优选:上述控制装置在从上述存储装置存储的上述开始时间到下一个开始时间的时间范围内,在进行了上述定时接收处理之后进行上述室外接收处理。

[0042] 根据本发明,由于在定时接收处理之前不进行室外接收处理,因此使用者可以通过定时接收时间设定可以执行室外接受处理的定时。因此,可以根据使用者的生活模式等,设定进行室外接收处理的定时,也可以提高室外接收处理中接收卫星信号成功的概率。因此,可以有效地进行接收处理,且可以抑制不必要的耗电。

[0043] 本发明的电子表优选:具备太阳能电池,上述室外检测装置由进行照射到上述太阳能电池的光的照度的检测处理的照度检测装置构成,上述控制装置在通过上述照度检测装置检测的照度大于等于预先设定的阈值的情况下,判断上述电子表设置于室外,在小于上述阈值的情况下,判断未设置于室外。

[0044] 根据本发明,由于使用用于检测照射到太阳能电池的光的照度的照度检测装置作为室外检测装置,因此可以高精度地检测设置于室外的情况。即,照射到太阳能电池的光的照度越高,则电子表设置于建筑物等遮蔽卫星信号的东西少、适合接收卫星信号的环境中的可能性越高。因此,根据本发明,可以高精度地检测出电子表已被配置在室外。

[0045] 并且,由于用于对作为电子表的电源的二次电池进行充电而设置的太阳能电池还能够兼用于室外检测,因此与设置紫外线传感器等专用部件进行室外检测的情况相比,也可以降低成本。

[0046] 本发明的电子表优选:具备通过手动操作输入时间的操作部,上述控制装置将通过上述操作部输入的上述时间作为上述接收控制的开始时间存储在上述存储装置中。

[0047] 根据本发明,由于使用者能够设定接收控制的开始时间,因此可以考虑使用者的生活模式等来设定接收控制的开始定时,可以有效地进行接收处理从而可以降低耗电。

[0048] 例如,如果将接收控制的开始定时设定为使用者向室外移动的时间段,则可以在开始接收控制之后立即进行室外接收处理。因此,无需使室外检测装置长期运行,相应地可以降低耗电。

[0049] 本发明的电子表的控制方法的特征在于:该电子表包括:接收装置,接收从位置信息卫星发送的卫星信号;室外检测装置,检测设置于室外的情况;计时装置,对时间进行计时;以及存储装置,至少存储接收控制的开始时间及定时接收时间,当通过上述计时装置计时的时间到达存储在上述存储装置中的接收控制的开始时间时,开始接收控制,在符合预先设定的接收控制的结束条件的情况下,停止接收控制直至下一次到达上述开始时间为止,上述接收控制,在通过上述室外检测装置检测到设置于室外的情况下,进行使上述接收装置运行的室外接收处理;在由计时装置计时的时间到达上述定时接收时间的情况下,进行使上述接收装置运行的定时接收处理,在上述卫星信号的接收成功的情况下,取得上述卫星信号中包含的时间信息,并根据上述时间信息对由上述计时装置计时的时间进行校正。

[0050] 根据本发明的电子表的控制方法,可以达到与上述电子表相同的作用效果。尤其是根据本发明的电子表的控制方法,由于可以进行两种接收处理,因此可以增加进行接收处理的机会提高接收成功概率,还能够增加根据取得的卫星信号的时间信息对通过电子表显示的时间进行自动校正的机会,使其经常显示正确的时间,从而提高便利性。

附图说明

[0051] 图1是表示本发明的第一实施方式的电子表的主视图。

[0052] 图2是电子表的示意截面图。

[0053] 图3是表示电子表结构的框图。

[0054] 图4是表示第一实施方式中的控制装置中的卫星信号的接收处理的流程图。

[0055] 图5是说明充电状态检测及开放电压检测的运行定时的图。

[0056] 图6是表示照射到电子表的太阳能电池的光的照度和太阳能电池的开放电压之间的关系图。

[0057] 图7是表示各照度检测等级中的太阳能电池的开放电压及照射到太阳能电池的光的照度之间的关系图。

[0058] 图8是表示第二实施方式中的控制装置的卫星信号的接收处理的流程图。

[0059] 图9是表示第三实施方式中的控制装置的卫星信号的接收处理的流程图。

[0060] 图10是表示第四实施方式中的控制装置的卫星信号的接收处理的流程图。

[0061] 图11是表示第五实施方式中的控制装置的卫星信号的接收处理的流程图。

[0062] 图12是表示第六实施方式中的控制装置的卫星信号的接收处理的流程图。

[0063] 符号说明

[0064] 1电子表、12指针、14转柄、15、16按钮、21机芯、22太阳能电池、23GPS天线、24二次

电池、30GPS接收装置、40控制装置、43发电状态检测装置、44电压检测装置、45室外检测装置、50计时装置、60存储装置、70外部操作部、100GPS卫星、410自动接收控制部、420室外接收控制部、430定时接收控制部、450手动接收控制部、460时间校正部

具体实施方式

[0065] 下面,参照附图对本发明的具体实施方式进行说明。

[0066] 第一实施方式

[0067] 图1是本发明的第一实施方式涉及的作为电子表1的带GPS的手表的主视图,图2是电子表1的示意截面图。

[0068] 如图1所示,电子表1构成为:接收来自在地球的上空以规定的轨道旋转的多个GPS卫星100中的、至少一个GPS卫星100的卫星信号并取得卫星时间信息,接收其中至少三个GPS卫星100的卫星信号并取得位置信息。此外,GPS卫星100只是本发明的位置信息卫星的一例,且在地球的上空存在多个。现在,大概30个GPS卫星100正在旋转。

[0069] 电子表

[0070] 如图1可知,电子表1是佩戴于使用者的手腕的手表,其具备文字面板11及指针12,计时并显示时间。

[0071] 文字面板11的大部分由光及1.5GHz波段的微波容易透过的非金属材料(例如塑料或玻璃)形成。

[0072] 指针12设置在文字面板11的表面侧。并且,指针12包括以旋转轴13为中心旋转移动的秒针121、分针122以及时针123,通过齿轮被步进电动机驱动。

[0073] 外部操作部件的操作

[0074] 电子表1实行与转柄14、按钮15、按钮16的外部操作部70(操作部)的手动操作相对应的处理。具体而言,如果操作转柄14,则根据该操作实行对显示时间进行校正的手动校正处理。并且,如果长时间(例如3秒以上的时间)按压按钮15,则实行用于接收卫星信号的手动接收处理(强制接收处理)。

[0075] 而且,如果按压按钮16则实行切换接收模式(定时模式或定位模式)的切换处理。基于该按钮16的操作的接收模式的设定被存储在后述的存储装置60中。此时,在设定为定位模式的情况下,秒针121移动到“Fix(定位)”的位置(10秒位置),在设定为定时模式的情况下,秒针121移动到“Time(定时)”的位置(5秒位置)。因此,用户能够容易地确认所设定的接收模式。

[0076] 此外,在后述的接收控制时,可以将接收模式固定为定时模式而与按钮16设定的模式无关,也可以在接收控制时通过按钮16设定的接收模式进行控制。本实施方式中,如后所述,接收控制时固定为定时模式。

[0077] 并且,如果短时间(例如小于3秒)按压按钮15,则进行显示上次接收处理结果的结果显示处理。即,在定位模式下接收成功的情况下,秒针121移动到“Fix”的位置(10秒位置),在定时模式下接收成功的情况下,秒针121移动到“Time”的位置(5秒位置)。而且,在接收失败的情况下,秒针121移动到“N”的位置(20秒位置)。

[0078] 此外,在接收中也进行这些由秒针121进行的指示。定位模式下接收中秒针121移动到“Fix”的位置(10秒位置),定时模式下接收中秒针121移动到“Time”的位置(5秒位置)。

而且,在无法捕获GPS卫星的情况下,秒针121移动到“N”的位置(20秒位置)。

[0079] 电子表的结构

[0080] 如图2所示,电子表1具备由不锈钢(SUS)或钛等金属构成的外壳17。外壳17形成为大致圆筒状。在外壳17的表面侧的开口处,通过沟缘(bezel)18安装有表面玻璃19。为了提高卫星信号的接收性能,沟缘18由陶瓷等非金属构成。在外壳17的背面侧的开口处安装有后盖20。在外壳17的内部设置有机芯(movement)21、太阳能电池22、GPS天线23、二次电池24等。

[0081] 机芯21构成为具备驱动机构210,该驱动机构210包括用于驱动指针12的步进电动机和轮系211。步进电动机由电机线圈212、定子、转子等构成,通过轮系211和旋转轴13驱动指针12。

[0082] 在机芯21的后盖20侧设置有电路板25。

[0083] 在电路板25上安装有包括对通过GPS天线23接收的卫星信号进行处理的接收电路的GPS接收装置30、进行步进电动机的驱动控制等各种控制的控制装置40等。GPS接收装置30和控制装置40通过二次电池24的供电而被驱动。

[0084] 太阳能电池

[0085] 太阳能电池22是进行将光能转换为电能的光发电的光发电元件。太阳能电池22具备用于输出产生的电力的电极,设置于文字面板11的背面一侧。由于文字面板11的大部分由光容易透过的材料形成,因此太阳能电池22可以接收透过表面玻璃19及文字面板11的光进行光发电。

[0086] 太阳能电池22被太阳能电池板支撑基板220支撑。太阳能电池板支撑基板220是例如由BS(黄铜)、SUS(不锈钢)、钛合金等金属材料形成的厚度尺寸例如为0.1mm的导电性基板。由此,太阳能电池板支撑基板220,其详细情况在后文说明,与邻接设置的GPS天线23形成相同的电流分布而作为GPS天线23的一部分起作用。

[0087] 该太阳能电池板支撑基板220安装成不与外壳17接触。即,太阳能电池板支撑基板220设置成外周缘与外壳17的内周面分开而不接触。

[0088] 太阳能电池22通过导电盘簧22A与电路板25连接,由太阳能电池22发电的电流通过导电盘簧22蓄积在二次电池24中。

[0089] 文字面板11及太阳能电池22各自的外周径配合表盘(dial ring)140的内周径而形成,各自的外周被表盘140遮盖,因此无法从外部识别太阳能电池板支撑基板220。并且,太阳能电池板支撑基板220的外形尺寸制作成比太阳能电池22、文字面板11大的尺寸,且扩大至上述GPS天线23的下面位置。

[0090] GPS天线

[0091] GPS天线23是如下的环状天线:具备具有矩形截面形状的环状电介质基材231,并在其表面形成有天线电极232。

[0092] 电介质基材231用于缩短电波的波长,例如可以由以铝($\epsilon_r=8.5$)为主成分的陶瓷、或者以云母为成分的陶瓷、即所谓的云母玻璃($\epsilon_r=6.5\sim 9.5$)、玻璃($\epsilon_r=5.4\sim 9.9$)、金刚石($\epsilon_r=5.68$)等构成。

[0093] 天线电极232通过在电介质基材231的表面印刷铜或银等导电性金属元件,或者将银或铜等导电性金属板粘贴于电介质基材231表面,从而在电介质基材231上一体形成为线

状。此外,天线电极232也可以在电介质基材231表面通过无电镀形成图案而形成。

[0094] 连接销31与天线电极232接触。该连接销31插入大致圆筒状的连接基部32。连接基部32与电路板25上的印刷配线连接并直立设置。

[0095] 连接销31及连接基部32通过印刷配线与GPS接收装置30电连接。连接基部32在筒内部设置有例如盘簧等施力部件,对插入连接基部32的连接销31向天线电极232侧施力。由此,连接销31被按压向天线电极232的供电点,即使在例如对电子表1施加冲击时,也能够维持连接销31和天线电极232之间的连接状态。

[0096] 本实施方式中,导电性部件制的后盖20兼作GPS天线23的接地板(反射板)。后盖20与设置在机芯21的GPS接地端子26连接。接地端子26与机芯21的GPS接收装置30的接地电位连接。因此,后盖20通过接地端子26与GPS接收装置30的接地电位电连接,且作为使从表面玻璃19侧入射的电波向GPS天线23反射的接地板(反射板)而发挥作用。此外,与后盖20接触的导电性部件的外壳17也形成接地电位,因此外壳17也作为接地板而发挥作用。

[0097] 而且,后盖20及外壳17是金属制,因此除作为接地板而起作用以外,还可以避免佩戴在用户手腕上的情况对GPS天线造成的影响。即,如果壳体是塑料壳体,则受到位于附近的手腕的影响,从而在佩戴时和未佩戴时GPS天线23的谐振频率改变,出现性能差,因此不优选。但是,由于壳体是金属制,因此由于其屏蔽效果而可以避免手腕的影响,本实施方式中佩戴时和未佩戴时的天线特性几乎没有差别,从而可以获得稳定的接收性能。

[0098] 二次电池

[0099] 二次电池24是电子表1的电源,蓄积通过太阳能电池22产生的电力。

[0100] 电子表1中,可以通过两个导电盘簧22将太阳能电池22的两个电极和二次电池24的两个电极分别电连接,连接时通过太阳能电池22的光发电而对二次电池24进行充电。此外,本实施方式中,虽然使用适于便携式设备的锂离子电池作为二次电池24,但也可以使用锂聚合物电池或其他二次电池,也可以使用与二次电池不同的蓄电体(例如电容元件)。

[0101] GPS接收装置

[0102] GPS接收装置30是通过二次电池24中蓄积的电力驱动的负荷,在被控制装置40驱动时,通过GPS天线23接收从GPS卫星100发送的卫星信号。并且,GPS接收装置30在卫星信号接收成功的情况下,将获得的轨道信息和GPS时间信息等信息发送给控制装置40。反之,在卫星信号接收失败的情况下,GPS接收装置30将该内容的信息发送给控制装置40。此外,GPS接收装置30的结构由于与公知的GPS接收电路的结构相同,因此省略其说明。

[0103] 电子表的电路结构

[0104] 图3是表示电子表1的电路结构的框图。如该图所示,电子表1包括:太阳能电池22、二次电池24、GPS接收装置30、控制装置40、二极管41、充电控制用开关42、发电状态检测装置43、电压检测装置44、计时装置50、存储装置60以及外部操作部70。

[0105] 并且,本发明中,由发电状态检测装置43和电压检测装置44构成照度检测装置,由该照度检测装置构成室外检测装置45。

[0106] 控制装置40由控制电子表1的CPU构成。控制装置40具备自动接收控制部410和手动接收控制部450作为控制GPS接收装置30执行接收处理的接收控制部。并且,控制装置40具备时间校正部460,该时间校正部460获取由GPS接收装置30接收的卫星信号中包含的时间信息,并根据该时间信息对通过上述计时装置50计时的时间进行校正。

[0107] 自动接收控制部

[0108] 自动接收控制部410(接收控制部)在符合规定的接收条件时自动运行GPS接收装置30进行接收处理,包括室外接收控制部420和定时接收控制部430。

[0109] 室外接收控制部420如后所述,使室外检测装置45运行并判断电子表1是否设置于室外,在判断为设置于室外的情况下,使GPS接收装置30运行进行接收处理。

[0110] 定时接收控制部430如后所述,当到达存储于存储装置60的定时接收时间时,使GPS接收装置30运行进行接收处理。

[0111] 手动接收控制部

[0112] 手动接收控制部450在使用者有意识地按压外部操作部70的按钮15数秒(例如3秒)以上的情况下,使GPS接收装置30运行进行接收处理(手动接收处理、强制接收处理)。

[0113] 二极管41设置在将太阳能电池22和二次电池24电连接的路径上,不中断从太阳能电池22流向二次电池24的电流(正向电流),而中断从二次电池24流向太阳能电池22的电流(反向电流)。此外,正向电流流动局限于太阳能电池22的电压高于二次电池24的电压的情况、即充电时。并且,也可以采用场效应晶体管(FET)取代二极管41。

[0114] 充电控制用开关42用于连接及切断从太阳能电池22流向二次电池24的电流的路径,包括设置在将太阳能电池22和二次电池24电连接的路径上的开关元件。充电控制用开关42在开关元件从断开状态迁移至接通状态时接通(连接),在开关元件从接通状态迁移至断开状态时断开(切断)。

[0115] 例如,为了避免由于过充电而导致电池特性劣化的状态,当二次电池24的电池电压达到规定值以上时,切断充电控制用开关42。

[0116] 此外,开关元件例如是p沟道型晶体管,栅极电压是低电平的情况下变为接通状态,在高电平的情况下变为断开状态。因此,控制装置40控制开关元件的栅极电压,且控制充电控制用开关42的接通、断开。

[0117] 发电状态检测装置

[0118] 发电状态检测装置43根据指定发电状态(充电状态)的检测定时的二值控制信号CTL1而运行,检测从太阳能电池22向二次电池24充电的状态(充电状态),并将检测结果RS1输出至控制装置40。充电状态是“充电中”或者“非充电中”,根据电池电压VCC和充电控制用开关42处于接通时的太阳能电池22的端子电压PVIN进行该检测。例如当将二极管41的下降电压设为 V_{th} 且无视开关元件的接通电阻时, $PVIN - V_{th} > VCC$ 的情况下,能够判断为“充电中(发电中)”,在 $PVIN - V_{th} \leq VCC$ 的情况下,能够判断为“非充电中(非发电中)”。

[0119] 本实施方式中,控制信号CTL1是周期为1秒的脉冲信号,发电状态检测装置43在控制信号CTL1为高电平期间进行充电状态的检测。即,发电状态检测装置43在将充电控制用开关42维持为连接状态的情况下以一秒周期反复进行充电状态的检测。

[0120] 此外,间歇地进行充电状态的检测是为了降低发电状态检测装置43的耗电量。如果不需要该降低,则也可以连续地检测充电状态。发电状态检测装置43可以使用例如场强仪、A/D转换器等构成。

[0121] 电压检测装置

[0122] 电压检测装置44根据指定电压的检测定时的二值控制信号CTL2而运行,在通过该控制信号CTL2将充电控制用开关42设定为断开期间,检测太阳能电池22的端子电压PVIN、

即太阳能电池22的开放电压。此外,控制装置40在通过发电状态检测装置43判断为“发电中”的情况下,输出控制信号CTL2并使电压检测装置44运行。并且,电压检测装置44将开放电压的检测结果RS2输出至控制装置40。

[0123] 计时装置

[0124] 计时装置50具备机芯21,通过二次电池24中蓄积的电压驱动进行计时处理。计时处理中,对时间进行计时,另一方面,通过指针21指示与计时时间相对应的时间(显示时间)。

[0125] 存储装置60存储上述接收模式(定位模式、定时模式)、接收控制(自动接收控制)的开始时间、定时接收时间等各种信息。存储装置60的存储容量根据存储的信息的数量和大小进行选择即可。

[0126] 此处,可以通过操作上述按钮16选择接收模式。并且,可以将定时接收时间设定为使用者输入的时间或过去接收成功时的时间。

[0127] 接收控制的开始时间(例如12点)在工厂制造电子表1时事先存储即可。该接收控制的开始时间可以以使用者无法改变的方式固定,也可以通过使用者手动操作外部操作部70而变更。此外,即使接收控制的开始时间通过工厂设定时间而固定,也可以通过使用者设定上述定时接收时间,而设定与使用者的使用状况相对应的接收定时。

[0128] 控制装置的动作

[0129] 图4是表示第一实施方式中的控制装置40的卫星信号的接收处理的流程图。图5是说明发电状态检测、开放电压检测、接收处理的运行定时的图。图6是表示照射到电子表1的太阳能电池22的光的照度和太阳能电池22的开放电压之间的关系图。图7是各照度检测等级中的太阳能电池22的开放电压及照射到太阳能电池22的光的照度之间的关系图。

[0130] 根据图4的流程图对这种电子表1中的控制装置40的动作进行说明。

[0131] 控制装置40在存储于存储装置60的接收控制的开始时间开始接收控制。本实施方式中,上述接收控制的开始时间设定为每天12点00分00秒(24小时制)。因此,控制装置40当由计时装置50计时的内部时间到达12点00分00秒时,开始图4的接收控制处理。

[0132] 当开始接收控制时,控制装置40首先将变量H、T初始化为“0”(SA1)。

[0133] 此处,变量H是表示在预先设定的时间范围内、本实施方式中是从作为控制开始时间的12点开始直至即将到达下一个控制开始时间之前的第二天11点59分59秒为止的24小时以内,是否进行基于室外接收控制部420的室外接收处理的变量,初始值是“0”,未进行的情况下维持为“0”,进行的情况下更新为“1”。

[0134] 并且,变量T是表示在相同时间范围内(12点开始的24小时)是否进行基于定时接收控制部430的定时接收处理的变量,初始值是“0”,未进行的情况下维持为“0”,进行的情况下更新为“1”。

[0135] 例如,如果定时接收时间是15点,则从12时点到15点之间上述T是“0”,在到达15点进行定时接收处理时,上述T变为“1”。之后,从15点到24点,进而到第二天12点为止上述T维持为1,当到达第二天12点时则T被初始化为“0”。

[0136] 此外,上述控制开始时间、即将变量H、T初始化的定时并不局限于12点00分00秒(正午),也可以配合日期的变更定时设定为0点00分00秒(上午0点)、或考虑人起床活动的定时设定为上午5点00分00秒等。即,控制开始时间只要在每次进行时适当设定即可。而且,

也可以由使用者自己指定控制开始时间。

[0137] 而且,控制开始时间可以在一日内设定两个以上的时间,也可以在两日以上的期间内设定一次定时。即,从控制开始时间到下一个控制开始时间的时间范围的长度并不局限于24小时,可以为任何时间,通常优选设定为半日(12小时)、一日(24小时)、两日(48小时)等半日以上的时间。

[0138] 而且,上述变量H、T无论接收结果如何、即成功、失败与否,只要进行接收处理则都被设定为“1”。即,即使在接收失败的情况下也被设定为“1”。

[0139] 室外接收处理

[0140] 控制装置40在变量H为“0”的情况下、即未进行室外接收处理的情况下,使室外接收控制部420运行进行室外接收处理。

[0141] 具体而言,上述变量初始化之后,控制装置40判断变量T是否为“0”(SA2)。然后,控制装置40在变量T为“1”(SA2:否)且变量H为“0”(SA3:是)的情况下、以及变量T为“0”(SA2:是)、不是定时接收时间(SA11:否)、且变量H为“0”(SA13:是)的情况下,使室外接收控制部420运行进行室外接收处理。

[0142] 室外判断处理

[0143] 控制装置40的室外接收控制部420判断照射到太阳能电池22的光的照度所对应的开放电压的照度检测等级是否连续两次在设定的阈值(检测等级)以上(SA4)。

[0144] 具体而言,如图5所示,室外接收控制部420输出一秒间隔的控制信号CTL,并以固定周期使室外检测装置45的发电状态检测装置43运行。如果输入控制信号CTL1,则发电状态检测装置43将表示是否为发电状态的检测结果RS1输出至室外接收控制部420。因此,室外接收控制部420可以判断太阳能电池22是否处于发电中。此外,如后所述,充电控制用开关42只有在室外检测装置45的电压检测装置44运行的定时才被切换为断开。此外,虽然以一秒间隔进行发电状态的检测,但并不局限于上述间隔,也可以设定为例如0.5秒间隔、10秒间隔或一分钟间隔。

[0145] 在照射到电子表1的光暗淡、太阳能电池22未进行发电的情况下,发电状态检测装置43将“非发电中”的检测结果RS1输出至室外接收控制部420。这种情况下,室外接收控制部420判断未处于发电中,室外接收控制部420将低电平的控制信号CTL2输出至电压检测装置44,不使电压检测装置44运行。

[0146] 并且,在判断为未处于发电状态的情况下,室外接收控制部420判断电子表1未设置在室外、未设置在适于GPS信号接收的场所的可能性高,从而不实行接收处理。

[0147] 反之,室外接收控制部420在判断为处于发电状态的情况下,使室外检测装置45的电压检测装置44运行。此时,如上所述,充电控制用开关42通过室外接收控制部420被切换为断开状态。即,室外接收控制部420当由发电状态检测装置43检测出处于发电中时,输出1秒间隔的控制信号CTL2,使电压检测装置44运行。此时,充电控制用开关42被来自室外接收控制部420的控制信号控制为断开状态,因此太阳能电池22及电压检测装置44与二次电池24分离。因此,电压检测装置44可以检测与照射到太阳能电池22的光的照度相对应的开放电压,而不受二次电池24的充电电压的影响。

[0148] 此外,在充电控制用开关42处于断开状态下,通过发电状态检测装置43无法检测充电状态。因此,室外接收控制部420进行控制,以使对发电状态检测装置43输出控制信号

CTL1的输出定时、与对电压检测装置44输出控制信号CTL2及对充电控制用开关42输出控制信号的输出定时不一致。

[0149] 本实施方式中,如图6所示,由电压检测装置44检测的开放电压随着太阳能电池22的照度增高而增高。

[0150] 另外,作为电压检测装置44,也可以采用通过取代太阳能电池22的开放电压而检测太阳能电池22的短路电流,从而检测照射到太阳能电池22的照度的结构。

[0151] 室外接收控制部420根据从电压检测装置44输出的检测结果RS2,判断与开放电压相对应的照度检测等级。本实施方式中,室外接收控制部420根据如图7所示的关系判断照度检测等级。

[0152] 此外,图7中的开放电压和照度表示各照度检测等级中的下限值。例如,控制装置40在开放电压在大于等于5.6V小于5.8V的情况下,判断照度检测等级是“7”,在大于等于5.9V小于6.2V的情况下,判断照度检测等级为“9”。

[0153] 根据如图7所示的关系,预先设定照度检测等级和太阳能电池的开放电压之间的关系。即,根据该图设定用于判断照射到太阳能电池22的光的照度的照度检测等级是处于高照度状态还是处于低照度状态。但是,照度检测等级和太阳能电池的开放电压之间的关系并不局限于如图7所示的关系,也可以适当设定。

[0154] 并且,在荧光灯下照射太阳能电池22时的光的照度通常为500~1000勒,与此相对,阴天的日光照射太阳能电池22时的光的照度通常是5000勒左右。因此,将作为与5000勒的光照射到太阳能电池22时对应的照度检测等级的“5”规定为阈值。

[0155] 此外,照度检测等级的阈值也可以规定为“5”以外的等级。而且,在照度检测等级小于阈值的状态持续规定时间以上的情况下,也可以重新将阈值设定为降低一个等级,进一步放宽使GPS接收装置30运行的条件。这样,通过重新较低地设定阈值,能够使得照度检测等级容易在阈值以上,从而能够设计使GPS接收装置30运行的机会。

[0156] 而且,在太阳能电池22劣化电力转换效率降低的情况下,即使相同照度的光照射到太阳能电池22,也会导致开放电压进一步降低,由控制装置40判断的照度检测等级也降低。这种情况下,如果固定阈值,则由于控制装置40无法确切地判断电子表1设置在室外,因此产生问题。

[0157] 如上所述,如果降低阈值等级,则在随着太阳能电池22不断劣化而照射到5000勒的光的情况下,即使照度检测等级只能达到比作为阈值的“5”低的“4”以下,也可以设计使GPS接收装置30运行的机会。

[0158] 并且,控制装置40判断根据电压检测装置44的检测结果RS2获得的照度检测等级,根据1秒间隔的电压检测是否连续两次在预先设定的作为上述阈值的检测等级以上(SA4)。

[0159] 在SA4判断为“否”的情况下(处于低照度状态的情况),室外接收控制部420可以判断电子表1未设置在室外、未设置在适合GPS信号接收的场所的可能性高。

[0160] 即,如果电子表1设置在室外且是白天,则阈值以上的光应该对太阳能电池22持续照射一秒以上。因此,在以一秒间隔检测到开放电压的情况下,当连续两次以上检测到阈值以上的开放电压时,可以判断电子表1设置在室外的可能性高。

[0161] 反之,在无法检测到连续两次以上在阈值以上的开放电压的情况下,可以设想例如,佩戴了作为电子表1的手表的人由于移动到室内因此开放电压一次都未在阈值以上的

情况、以及直射日光从建筑物的窗户瞬间照射到太阳能电池22因此无法连续两次以上达到阈值以上的情况等。这种条件下,难以高灵敏度地接收GPS卫星信号。

[0162] 因此,本实施方式中,SA4中,判断照度检测等级是否两次以上在阈值以上。此外,作为这种判断,并不局限于判断照度检测等级是否连续两次在阈值以上。例如,在需要更高精度地判断使用者位于室外的情况下,也可以将照度检测等级连续三次以上在阈值以上作为条件。

[0163] 此外,SA4中判断为“否”的情况下,控制装置40判断当前的时间是否到达11点59分59秒(SA5)。

[0164] SA5中判断为“否”的情况下,控制装置40返回SA2,继续进行处理。反之,SA5中判断为“是”的情况下,结束接收控制处理,然后转移到待机状态直至下一次控制装置40的处理开始的控制再开始时间。此处,控制再开始时间是1秒后的12点00分00秒。

[0165] 并且,SA4中判断为“是”的情况下,如上所述,由于可以预测变为适合接收GPS卫星信号的状态,因此室外接收控制部420开始自动接收处理。

[0166] 室外接收控制部420首先将变量H设定为“1”(SA6)。

[0167] 然后,室外接收控制部420使GPS接收装置30运行并开始接收GPS卫星(SA7)。

[0168] 此外,SA7中开始的接收处理除了SA4中判断为“是”时的室外接收处理以外,还进行后述的定时接收处理。以下,有时将室外接收处理(光自动接收处理)和定时接收处理总称为“自动接收处理”。

[0169] 该SA7的自动接收处理中,进行定时模式下的接收处理。即,在定位模式下,为了检测位置必须从三个以上的GPS卫星接收信号,接收处理时间也加长。因此,在信号接收结束之前,虽然优选将电子表1设置在室外,但也存在自动接收处理中,使用者未意识到处于接收中而在处于接收中时仍然移动到室内的风险。因此,本实施方式中,设定为只有在使用者有意识地进行接收操作时、即只有在手动接收处理时,才进行定位模式下的接收。

[0170] 另一方面,在定时模式下,即使接收来自一个GPS卫星的信号也可以获得时间信息,且能够缩短接收处理时间。因此,即使使用者未意识到,也可以实行接收处理,从而适合自动接收处理。

[0171] 接收成功判断处理

[0172] SA7中的自动接收开始之后,控制装置40判断是否成功接收GPS卫星信号(SA8)。

[0173] 此外,GPS接收装置30中,首先,进行GPS卫星的检索,通过GPS接收装置30检测GPS卫星信号。然后,在检测出GPS卫星信号的情况下,接着继续接收GPS卫星信号,接收时间信息。在这样接收到时间信息的情况下,通过接收处理判断GPS卫星信号的接收成功。除此之外的情况下、即通过GPS接收装置30无法检测到GPS卫星信号的情况、以及无法接收时间信息的情况下,通过接收处理判断GPS卫星信号的接收失败。

[0174] 时间校正处理

[0175] 控制装置40在通过接收处理判断GPS卫星信号的接收成功的情况下(SA8:“是”的情况下),通过时间校正部460从接收的卫星信号获得时间信息,并根据获得的时间信息对由计时装置50计时的内部时间进行校正(SA9)。

[0176] 并且,控制装置40将本次成功的自动接收的开始时间(自动接收成功时间)作为定时接收时间记录在存储装置60中(SA10)。

[0177] 此外,记录在定时接收时间中的自动接收成功时间并不局限于成功接收时的自动接收的开始时间,也可以作为自动接收的结束时间、或从卫星信号取得的时间信息。

[0178] 并且,定时接收时间的初始值可以在出厂时预先设定,也可以由使用者操作外部操作部70进行手动设定。

[0179] SA8中判断为“否”的情况、以及SA9、SA10中进行内部时间的校正处理和定时接收时间的记录处理等的情况,与SA4判断为“否”的情况同样,控制装置40实行SA5的控制结束时间的判断处理。

[0180] 此外,SA8中判断为“否”的情况下(接收失败的情况下),也可以重新将阈值设定为高一个等级。这样一来,通过将阈值提高一个等级,从而在第二天的室外接收处理时(SA4),检测等级难以达到阈值以上。更具体而言,在由于照明的光非常强烈地照射到设置在室内的电子表1而检测等级达到阈值以上从而进行接收处理的情况下,由于接收失败,因此阈值逐一等级提高。并且,通过这样阈值逐一等级提高,使得任意一个照明的光中的检测等级都小于阈值,而只有在移动到室外直射日光照射时才达到阈值以上。这样一来,可以实现配合使用电子表1的人的生活环境使阈值最优化。如上所述,在通过GPS接收装置30接收GPS卫星信号失败的情况下,通过进一步提高使GPS接收装置30运行的条件,可以在适合接收GPS卫星信号的环境下使GPS接收装置30运行。

[0181] 定时接收处理

[0182] 另一方面,SA2中判断为“是”的情况下(变量T为“0”的情况下),控制装置40的定时接收控制部430判断是否到达定时接收时间(SA11)。

[0183] 此外,如上所述,定时接收时间是上次接收成功时的接收开始时间,被存储在存储装置60中。因此,定时接收控制部430判断由计时装置50计时的内部时间是否到达存储于存储装置60中的定时接收时间。

[0184] 此外,例如,在系统重新设置之后、定时接收时间未存储在存储装置60中的情况下,也可以将缺省的时间视为定时接收时间,进行SA11的处理,还可以经常在SA11中判断为“否”。

[0185] 然后,定时接收控制部430在判断为内部时间已经到达定时接收时间的情况下(SA11:“是”),将上述变量T设定为“1”(SA12)。然后,定时接收控制部430使GPS接收装置30运行开始自动接收处理(SA7)。

[0186] 并且,与室外接收处理时相同,控制装置40判断接收是否成功(SA8),如果成功,则进行内部时间校正处理(SA9)和定时接收时间的记录处理(SA10)。此外,在定时接收处理时接收成功的情况下,自动接收的开始时间与存储在存储装置60中的定时接收时间相同。因此,在SA10中,设定相同的时间作为定时接收时间。因此,也可以仅在室外接收处理接收成功的情况下进行SA10的定时接收时间的记录处理。

[0187] 另一方面,控制装置40在SA11中判断为“否”的情况下,判断变量H是否为“0”(SA13)。并且,在SA13判断为“是”的情况下、即T=0未进行定时接收处理、且H=0时也未进行室外接收处理的情况下,进行基于室外接收控制部420的室外接收处理(SA4~SA10)。

[0188] 另一方面,控制装置40在SA13中判断为“否”的情况下、即H=1时室外接收处理进行完毕、但T=0未进行定时接收处理的情况下,返回SA5的判断处理。

[0189] 并且,控制装置40在SA3中判断为“否”的情况下、即T=1定时接收处理进行完毕、且

H=1时室外接收处理也进行完毕的情况下,由于室外接收处理及定时接收处理已经各进行完毕一次,因此结束接收控制处理,转移到待机状态直至作为控制再开始时间的第二天12点00分00秒。

[0190] 即,第一实施方式中,以各进行一次室外接收处理及定时接收处理作为接收控制的结束条件,而与接收成功与否无关。

[0191] 并且,虽然在从控制开始时间到下一个控制开始时间为止期间必须进行定时接收处理,但只要SA4中不判断为“是”,就无法进行室外接收处理。在SA4中无法检测出处于室外的情况下,反复进行SA2~SA5的处理直至SA5中判断为“是”。

[0192] 根据这样的第一实施方式,可以获得如下的作用效果。

[0193] 控制装置40具备室外接收控制部420及定时接收控制部430这两种自动接收控制部作为自动接收控制部410。因此,可以增加符合自动接收的条件而实行自动接收处理的机会,可以提高在预先设定的时间范围(从接收控制开始时间到下一个接收控制开始时间为止的24小时)内,卫星信号接收成功的概率。

[0194] 即,由于具备室外接收控制部420,因此如果能够检测出佩戴电子表1的使用者移动到室外且电子表1设置在室外,则可以自动开始接收处理。并且,如果在室外进行接收处理,则与在室内进行接收处理的情况相比,可以提高GPS卫星100发送的卫星信号接收成功的概率,并且可以防止接收失败而浪费电。

[0195] 而且,由于具备定时接收控制部430,因此在仅仅具备室外接收控制部420而长期无法接收的情况下,也可以定期地进行接收处理。例如,尽管电子表1设置在室外,由于电子表1隐藏在使用者的衣袖中等,有时无法判断为处于室外。这种情况下,室外接收控制部420无法开始接收处理。

[0196] 与此相对,定时接收控制部430在预先设定的定时接收时间进行卫星信号的接收。因此,无论电子表1的设置环境的判断结果如何,都可以可靠地实行接收处理。

[0197] 因此,使得根据卫星信号的时间信息自动校正电子表1显示的时间的机会也增多,从而能够经常显示正确的时间,可以提高便利性。

[0198] 此外,控制装置40在从接收控制的开始时间到下一个接收控制的开始时间为止的预定的时间范围内,各进行一次基于室外接收控制部420的室外接收处理和基于定时接收控制部430的定时接收处理,因此既能够抑制耗电也能够实现高效率的接收处理。

[0199] 尤其是在一日内多次移动到室外的情况下,如果每次都进行接收处理则导致大量耗电,而本实施方式中,由于基于室外接收控制部420的室外接收处理限制为一日一次,因此可以抑制耗电。除此之外,由于定时接收处理也控制为一日一次,因此自动接收处理由于限制为一日最大两次,因此在这一点上也可抑制耗电。

[0200] 而且,本实施方式中,将接收控制的开始时间设定为12点,将预先设定的时间范围设定为到作为下一个接收控制的开始时间的第二天12点为止的24小时(一日)。这样,通过以预先设定的开始时间为前提、由使用者设定定时接收时间,使用者可以调整室外接收处理及定时接收处理的实施定时,并且可以以配合各使用者的行动模式在适当的定时进行接收处理的方式进行设定。

[0201] 即,在使用者白天在室内进行工作几乎不去室外的情况下,有时离开公司已经是夜晚而无法通过太阳能电池22进行室外检测。这种情况下,通过配合离开公司的时间(例如

19点)设定定时接收时间,可以提高变成能接收的状态之后马上接收成功的概率。

[0202] 反之,在使用者白天室外工作情况较多的情况下,开始接收控制之后能够马上进行室外接收处理的可能性高。这种情况下,如果配合第二天早晨的上班时间设定定时接收时间,则可以在第二天上班之前再次实行接收处理进行时间校正。

[0203] 这样,通过根据存储在存储装置60中的接收控制的开始时间设定定时接收时间,可以配合使用者的生活模式在适当的定时实行接收处理,从而可以提高接收成功的可能性、显示正确的时间,进而提高便利性。

[0204] 另外,本实施方式中,在判断为通过电压检测装置44检测的开放电压的照度检测等级连续两次在阈值以上的情况下,判断电子表1的设置环境为室外,进行卫星信号的接收。

[0205] 因此,可以提高室外判断的精度,可以降低处于室内设置状态而错误判断为处于室外的可能性,抑制不必要的接收处理。并且,即使是尽管电子表1设置在室外、由于电子表1被隐藏在袖中等而无法判断为处于室外的情况,只要到达定时接收时间就进行卫星信号的接收。因此,无论电子表1的设置环境的判断结果如何,都可以一日一次可靠地进行接收处理,从而可以防止由于长期未进行接收处理而无法校正时间的问题。

[0206] 并且,控制装置40将前次的接收成功时间设定为定时接收时间。

[0207] 因此,可以配合使用者的生活模式设定定时接收时间,从而可以提高接收的成功概率。尤其是通过将最后自动接收成功的时间设定为定时接收时间,可以在与最近的生活模式配合的时间进行接收。

[0208] 而且,由检测照射到太阳能电池22的光的照度的发电状态检测装置43和电压检测装置44构成室外检测装置45。

[0209] 因此,如果是白天则可以确切地区别室内和室外,从而可以提高接收成功的概率。

[0210] 而且,控制装置40由于只有在通过发电状态检测装置43检测到充电状态的情况下才使电压检测装置44运行,因此在未进行充电的状态、即光未照射到太阳能电池22的状态下,电压检测装置44不运行,从而可以防止浪费电。

[0211] 以一秒间隔进行基于发电状态检测装置43的充电状态的检测处理,且只有在由发电状态检测装置43判断为发电中(充电中)的情况下才实行基于电压检测装置44的发电状态的检测处理,因此可以将电压检测装置44的运行时间、即充电控制用开关42被断开的的时间抑制为最小限度。因此,还可以抑制太阳能电池22的充电效率的降低。

[0212] 第二实施方式

[0213] 其次,根据附图对本发明的第二实施方式进行说明。

[0214] 此外,由于本实施方式的电子表1的结构与上述第一实施方式相同,因此省略或简化其具体说明。

[0215] 图8是表示第二实施方式中的控制装置40的卫星信号的接收处理的流程图。

[0216] 如图8所示,控制装置40进行SB1~SB11的处理。此处,SB1~SB9、SB10~SB12的处理是与第一实施方式中的SA1~SA9、SA11~SA13相同的处理。

[0217] 另一方面,上述第一实施方式中,SA8中判断为接收成功的情况下,SA10中进行定时接收时间的记录处理,然后返回SA5继续进行处理。

[0218] 与此相对,第二实施方式中,控制装置40在SB8中判断接收成功的情况下,在SB9中

仅进行内部时间的校正处理,然后,不进行定时接收处理的设定处理和SB5的判断处理而结束接收控制处理,待机直至第二天的控制开始时间(12点)。

[0219] 因此,第二实施方式相对于上述第一实施方式存在以下两点不同:

[0220] (i)在室外接收处理或定时接收处理中的任一个处理中接收成功的情况下,不进行另一个处理而待机至第二天的控制开始时间、即、将接收控制的结束条件设定为室外接收处理或定时接收处理中的任一个处理中接收成功的情况,

[0221] (ii)在自动接收处理成功的时间不更新定时接收时间。

[0222] 此外,第二实施方式中,由使用者设定定时接收时间并存储在存储装置60中。作为使用者设定定时接收时间的方法可以采用以下等方法:

[0223] (A)将基于按钮15的操作的手动接收处理中接收成功时的接收开始时间设定为定时接收时间的方法,

[0224] (B)将基于按钮15的操作的手动接收处理中接收成功时的接收结束时间设定为定时接收时间的方法,

[0225] (C)用户操作转柄14或按钮15、按钮16等外部操作部70,将手动设定的时间设定为定时接收时间的方法。

[0226] 此处,(C)的手动设定方法为,例如通过外部操作部70将指针12移动到定时接收时间,在该状态下进行规定的按钮操作,将指针12指示的时间设定为定时接收时间即可。

[0227] 根据这种第二实施方式,通过与上述第一实施方式相同的处理可以获得相同的作用效果,除此之外还可以获得以下的作用效果。

[0228] 即,第二实施方式中,在室外接收处理或定时接收处理中接收成功的情况下,不实行其他的自动接收处理。因此,在预定的时间范围、即本实施方式中从12点开始的24小时(一日)内,自动接收处理如果接收成功,则可以限制为一次,从而可以进一步抑制耗电。

[0229] 而且,在即使室外接收处理或定时接收处理的其中一个自动接收处理被实行、接收也不成功的情况下(SB8:“否”),实行另一个自动接收处理。这种情况下,与上述第一实施方式相同,各实行一次室外接收处理及定时接收处理,从而可以提高在规定的时间内接收卫星信号成功的概率。

[0230] 例如,在定时接收处理中由于将电子表1设置在室内而接收失败的情况下,由于在通过室外接收处理检测到已经移动到室外的情况下能够进行接收处理,因此可以提高接收成功的概率。

[0231] 并且,由于在室外接收处理失败的情况下也能够进行定时接收处理,因此可以提高接收成功的概率。例如,虽然早上上班出了家门时检测到室外而开始自动接收处理,但有时由于开车上班而马上进入车库中、卫星信号的电波被车库的屋顶和墙壁遮挡而使室外接收处理失败。此时,如果事先将定时接收时间设定为驾驶汽车的时间,则可以在驾驶汽车在室外移动中进行接收处理,从而可以提高卫星信号接收成功的概率。

[0232] 因此,与第一实施方式相比,可以减少接收成功时的平均接收次数,从而可以抑制耗电,相应地,可以延长电子表1的持续时间。

[0233] 而且,第二实施方式中,使用者可以通过手动操作或手动接收操作设定定时接收时间,因此使用者可以考虑自己的生活模式将定时接收时间设定为适合接收的时间。因此,也可以提高定时接收处理时接收成功的概率。

[0234] 第三实施方式

[0235] 其次,根据附图对本发明的第三实施方式进行说明。此外,由于本实施方式的电子表1的结构与上述第一实施方式相同,因此省略其具体说明。

[0236] 图9是表示第三实施方式中的控制装置40的卫星信号的接收处理的流程图。

[0237] 本实施方式中,相对于上述第一实施方式存在以下这点不同:

[0238] (i)通过进行了室外接收处理之后再行进行定时接收处理,规定自动接收处理的顺序。

[0239] 此外,控制装置40的SC1、SC3~SC11的处理是与第一实施方式中的SA1、SA4~SA12相同的处理。

[0240] 如图9所示,控制装置40在变量初始化处理(SC1)之后,判断H是否为“1”(SC2)。此处,H在未进行室外接收处理时显示“0”而在进行完毕时显示“1”,因此控制装置40在SC2中都判断为“否”直至进行室外接收处理。

[0241] 如果SC2中判断为“否”,则控制装置40使室外接收控制部420运行,与上述第一实施方式相同,实行室外接收处理(SC3~SC9)。即,室外接收控制部420在通过室外检测装置45判断为处于室外时,进行自动接收处理(SC6),如果接收成功则进行时间校正处理(SC8)、和定时接收时间的记录处理(SC9)等。

[0242] 并且,在进行室外接收处理且设定H=1(SC5)之后,返回SC2的判断处理时,SC2中判断为“是”。因此,不进行基于室外接收控制部420的第二次接收处理,而进行基于定时接收控制部430的定时接收处理。

[0243] 即,如果SC10中到达定时接收时间(SC10:“是”),则与第一实施方式相同,在SC11中设定T=1之后,进行自动接收处理(SC6~SC9)。

[0244] 反之,SC10中未到达定时接收时间的情况下,SC12中判断是否T=0,如果未进行定时接收处理且T=0,则返回SC4,重复处理直至到达定时接收时间。

[0245] 并且,如果进行定时接收处理之后且T=1,则结束控制,待机直至第二天的控制开始时间。

[0246] 此外,由于在进行室外接收处理之前都不进行定时接收处理,因此有时在进行室外接收处理的时间已经过了定时接收时间。这种情况下,不进行定时接收处理,只进行室外接收处理。

[0247] 即,第三实施方式的自动接收处理的结束条件是在进行室外接收处理之后进行定时接收处理的情况(SC12中为“否”),在未满足该条件的情况下,继续自动接收处理直至SC4中变为“是”。

[0248] 根据这种第三实施方式,通过与上述第一实施方式相同的处理可以获得相同的作用效果,除此之外还可以获得以下的作用效果。

[0249] 控制装置40在进行了室外接收处理之后进行定时接收处理,因此可以降低进行不必要的接收处理的概率。例如,如果在由于是休息日而将电子表1设置在桌子中等无法接收卫星信号的场所的情况下进行自动接收处理,则导致浪费电。

[0250] 与此相对,本实施方式中,如果光没有照射到电子表1则不实行室外接收处理,这种情况下,也不实行定时接收处理。因此,在电子表1被收容在桌子中等光无法照射到的场所期间,室外及定时中的任一个自动接收处理都不进行,因此可以降低在无法接收卫星信

号的环境下进行接收处理的概率,相应地,可以抑制耗电。

[0251] 第四实施方式

[0252] 其次,根据附图对本发明的第四实施方式进行说明。此外,由于本实施方式的电子表1的结构与上述第一实施方式相同,因此省略其具体说明。

[0253] 图10是表示第四实施方式中的控制装置40的卫星信号的接收处理的流程图。

[0254] 本实施方式中,相对于上述第一实施方式存在以下这点不同。

[0255] (i)通过进行定时接收处理之后再室外接收处理,规定自动接收处理的顺序。

[0256] 此外,控制装置40中的SD1、SD4~SD12的处理是与第一实施方式中的SA1、SA4~SA12相同的处理。

[0257] 如图10所示,控制装置40在变量初始化处理(SD1)之后,判断T是否为“1”(SD2)。此处,未进行定时接收处理时T显示“0”,进行完毕时T显示“1”,因此控制装置40在SD2中都判断为“否”直至进行定时接收处理。

[0258] 当SD2中判断为“否”时,控制装置40使定时接收控制部430运行,与上述第一实施方式同样实行定时接收处理(SD11、SD12、SD7~SD10、SD5)。即,定时接收控制部430在判断为到达定时接收时间时,进行自动接收处理(SD7),如果接收成功,则进行时间校正处理(SD9)和定时接收时间的记录处理(SD10)等。

[0259] 并且,在进行定时接收处理且设定T=1(SD12)之后,返回SD2的判断处理时,SD2中判断为“是”。因此,仅进行一次基于定时接收控制部430的接收处理。

[0260] 然后,如果未进行基于室外接收控制部420的室外接收处理,则在SD3判断为“是”,因此与第一实施方式相同,进行基于室外接收控制部420的室外接收处理(SD4~SD10)。

[0261] 并且,如果进行室外接收处理之后且H=1,则SD3中判断为“否”,因此结束控制,待机直至第二天的控制开始时间。

[0262] 此外,由于在进行定时接收处理之前都不进行室外接收处理,因此根据定时接收时间和控制开始时间的设定,有时也存在在进行定时接收处理的时间无法进行室外接收处理的情况。例如,如果将控制开始时间设定为日期改变的上午0点、将定时接收时间设定为21点,则由于从进行定时接收处理的时间(21点)到控制结束时间(23点59分59秒)是晚间,因此有时存在SD4中可能无法判断为“是”的可能性。

[0263] 这种情况下,不进行室外接收处理,而仅进行定时接收处理。

[0264] 即,第四实施方式的自动接收处理的结束条件是在进行定时接收处理之后进行室外接收处理的情况(SD3中为“否”),在未满足该条件的情况下,继续自动接收处理直至SD5中判断变为“是”。

[0265] 根据这样的第四实施方式,通过与上述第一实施方式相同的处理,可以获得相同的作用效果,除此之外还可以获得以下的作用效果。

[0266] 控制装置40在进行了定时接收处理之后进行室外接收处理,因此即使不进行室外检测,也可以在一日内可靠地进行一次接收处理。

[0267] 并且,如果使用者掌握了定时接收时间,则由于在到达该时间之前都不进行室外接收处理,因此无需对室外接收处理过分关注。例如,如果照射到太阳能电池22的光的照度等级在两秒间大于等于阈值则导致开始室外接收处理。因此,使用者在早上上班时出家门来到室外、进入车库时等也可能开始室外接收处理,但此时,由于位于车库中,因此有时导

致接收失败。因此,导致每天早上进行不必要的自动接收处理,如本实施方式那样,如果设定为进行定时接收处理之前不进行室外接收处理,则通过适当地设定定时接收时间,可以防止进行上述那样不必要的室外接收处理。

[0268] 因此,可以有效地进行自动接收处理,从而可以抑制浪费电。

[0269] 第五实施方式

[0270] 其次,根据附图对本发明的第五实施方式进行说明。此外,由于本实施方式的电子表1的结构与上述第一实施方式相同,因此省略其具体说明。

[0271] 图11是表示第五实施方式中的控制装置40的卫星信号的接收处理的流程图。

[0272] 如图11所示,控制装置40进行SE1~SE13的处理。此处,SE1~SE13的处理除SE3、SE6、SE13以外是与第一实施方式中的SA1~SA13相同的处理。

[0273] 另一方面,上述第五实施方式中,SE6中对H加1,SE3、SE13中判断H是否小于3。即,本实施方式中,H的初始值为0,SE4中每当检测到处于室外并进行室外接收处理时,都对H加1。即,H表示室外接收处理进行完毕的数量。

[0274] 然后,SE3、SE13中,如果H小于“3”、即是H=0、1、2中的任一项时,则判断为“是”并进行室外检测处理SE4,在H为“3”以上、即已经进行了三次室外接收处理的情况下,判断为“否”,不进行SE4。

[0275] 因此,第五实施方式中,相对于上述第一实施方式存在以下这点不同。

[0276] (i)室外接收处理进行三次,定时接收处理进行一次。

[0277] 其他与上述第一实施方式相同。

[0278] 此外,如果SE3、SE13中可以由使用者手动操作输入与H比较的阈值(图11中为“3”),则使用者可以设定室外接收处理的次数。

[0279] 根据这样的第五实施方式,根据与上述第一实施方式相同的处理,可以获得相同的效果,除此之外还可以获得如下的效果。

[0280] 由于将室外接收处理的次数增加为三次,因此在规定的范围(本实施方式中为一日=24小时)内能够提高接收成功的概率。因此,还可以提高可以取得时间信息的概率,从而可以校正为正确的时间后再显示。

[0281] 第六实施方式

[0282] 其次,根据附图对本发明的第六实施方式进行说明。此外,由于本实施方式的电子表1的结构与上述第一实施方式相同,因此省略其具体说明。

[0283] 图12是表示第六实施方式中的控制装置40的卫星信号的接收处理的流程图。

[0284] 如图12所示,控制装置40进行SF1~SF13的处理。此处,SF1~SF13的处理除SF2、SF3、SF6、SF11、SF12、SF13以外,是与第二实施方式中的SB1~SB12相同的处理。

[0285] 另一方面,上述第六实施方式中,SF6中对H加1,SF11中对T加1。并且,SF2中判断T是否小于2,SF3、SF13中判断H是否小于2。即,本实施方式中,H、T的初始值是0,在每次进行室外接收处理时,对H加1,在每次进行定时接收处理时,对T加1。即,H表示室外接收处理进行完毕的数量,T表示定时接收处理进行完毕的数量。

[0286] 然后,如果SF3、SF13中H小于“2”、即为H=0、1中的任一项,则判断为“是”并进行室外检测处理SF4,而在H大于等于“2”、即已经进行了两次室外接收处理的情况下,判断为“否”,不进行SF4。

[0287] 另外,如果SF2中T小于“2”、即为T=0、1中的任一项,则判断为“是”并进行定时检测处理SF10,在T大于等于“2”、即已经进行了两次定时接收处理的情况下,判断为“否”,不进行SF10。

[0288] 此外,第六实施方式中,存储装置60记录有两种定时接收时间,如果SF10中判断为是定时接收时间,则SF12中设定下一个定时接收时间。例如,在设定19点和7点作为定时接收时间的情况下,接收控制开始时,定时接收时间被设定为19点,如果通过计时装置50计时的内部时间到达19点,SF10中判断为“是”,则SF12中将定时接收时间设定为7点。同样地,如果内部时间到达7点,SF10中判断为“是”,则SF12中将定时接收时间设定为19点。

[0289] 由此,只要未接收成功,如果到达设定的下一个定时接收时间,则进行第二次定时接收处理。

[0290] 因此,第六实施方式中,相对于上述第二实施方式存在以下这点不同。

[0291] (i)在未接收成功的情况下,室外接收处理进行两次,且定时接收处理进行两次。

[0292] 其他与上述第二实施方式相同。

[0293] 此外,如果可以由使用者通过手动操作输入SF3、SF13中与H比较的阈值(图12中为“2”)、SF2中与T比较的阈值以及定时接收时间,则使用者可以单独设定室外接收处理和定时接收处理的次数。

[0294] 根据这样的第六实施方式,根据与上述第二实施方式相同的处理,可以获得相同的作用效果,除此以外还可以获得以下的作用效果。

[0295] SF8中判断为接收成功之前,室外接收处理最多进行两次,定时接收处理也最多进行两次,因此可以增加接收失败时进行的接收处理次数。因此,可以提高接收成功且能够取得时间信息的概率,从而可以校正为正确的时间后再显示

[0296] 其他实施方式

[0297] 此外,本发明并不局限于上述实施方式,在本发明的主旨的范围内可以进行各种变型。

[0298] 例如,室外检测装置45并不局限于使用太阳能电池22,也可以使用紫外线传感器等能够检测设置在室外的各种传感器。

[0299] 并且,也可以检测二次电池24的电压,并根据电压值变更接收处理。例如,可以在电压值大于等于预先设定的阈值的情况下,实行第一实施方式的接收处理,在电压值小于上述阈值的情况下,实行第二实施方式的接收处理。即,第一实施方式中即使在接收成功的情况下一日也进行两次接收处理,而第二实施方式中,在接收成功的情况下一日仅进行一次接收处理,因此减少耗电。因此,在二次电池24的电压高的情况下,以增加接收次数优先而实行第一实施方式的接收处理,在二次电池24的电压低的情况下,进行能够抑制接收次数的第二实施方式的接收处理即可。

[0300] 另外,也可以在二次电池24的电压高达阈值以上的情况下,进行第五实施方式或第六实施方式的接收处理,在二次电池24的电压低到小于阈值的情况下,进行第一实施方式或第二实施方式的接收处理。

[0301] 另外,也可以将二次电池24的电压判断为低、中、高三个阶段,在高电压的情况下,进行第五或第六实施方式的接收处理,在中电压的情况下,进行第一实施方式的处理,在低电压的情况下,进行第二实施方式的接收处理。

[0302] 而且,上述实施方式中,虽然在接收成功的情况下,将接收开始时间存储在存储装置60中,但接收失败时的接收开始时间也可以存储在存储装置60中,如果事先存储该接收失败时的时间,则进行自动接收处理时,通过以在过去的接收失败时间以外进行接收处理的方式进行控制,可以提高接收成功的概率。

[0303] 另外,上述第二实施方式中可以,在上述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接受处理中卫星信号的接收成功的情况下,不进行另一个接收处理就结束接收控制,而在接收失败时也不进行另一个接收处理而结束接收控制。即,可以在进行上述室外接收处理以及定时接收处理中的任一个接收处理的情况下,该接收结果是成功、失败中的任一个时,都不进行另一个接收处理就结束接收控制。

[0304] 并且,在第三实施方式中,也可以仅在室外接收处理失败的情况下进行定时接收处理,而在室外接收处理接收成功的情况下,不进行定时接收处理而结束接收控制。

[0305] 同样地,第四实施方式中,也可以仅在定时接收处理失败的情况下进行室外接收处理,而在定时接收处理接收成功的情况下,不进行室外接收处理而结束接收控制。

[0306] 并且,上述实施方式中,作为位置信息卫星的示例对GPS卫星进行了说明,但作为本发明的位置信息卫星,不仅仅是GPS卫星,还可以是伽利略(EU)、GLONAAS(俄罗斯)、北斗(中国)等其他全球导航卫星系统(GNSS)、SBAS等静止卫星或准天顶卫星等发送包含时间信息的卫星信号的位置信息卫星。

[0307] 本发明的电子表并不局限于手表,还可以广泛利用于例如便携式电话、登山等所使用的便携式GPS接收机等、具有接收从用电池等驱动的位置信息卫星发送的卫星信号的计时功能的装置。

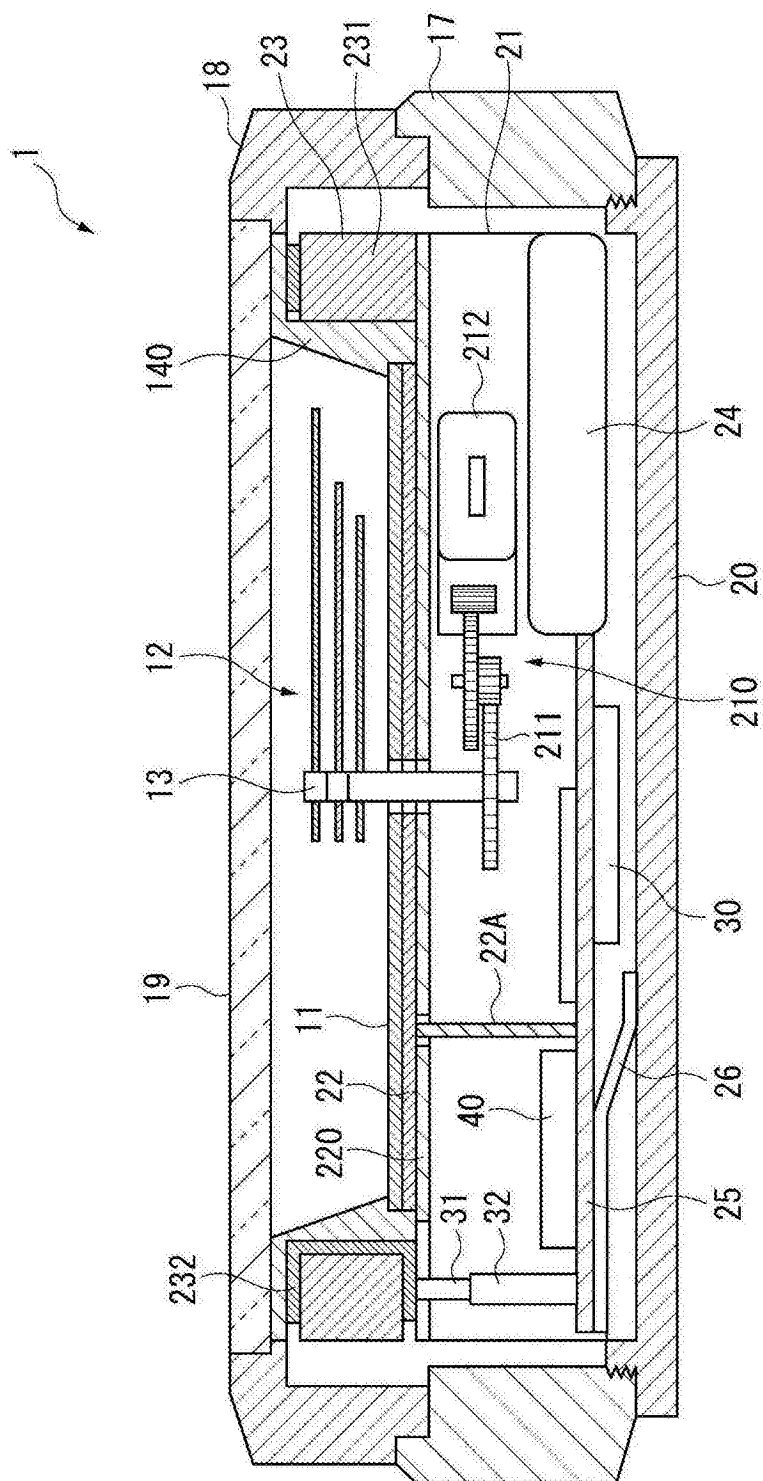


图2

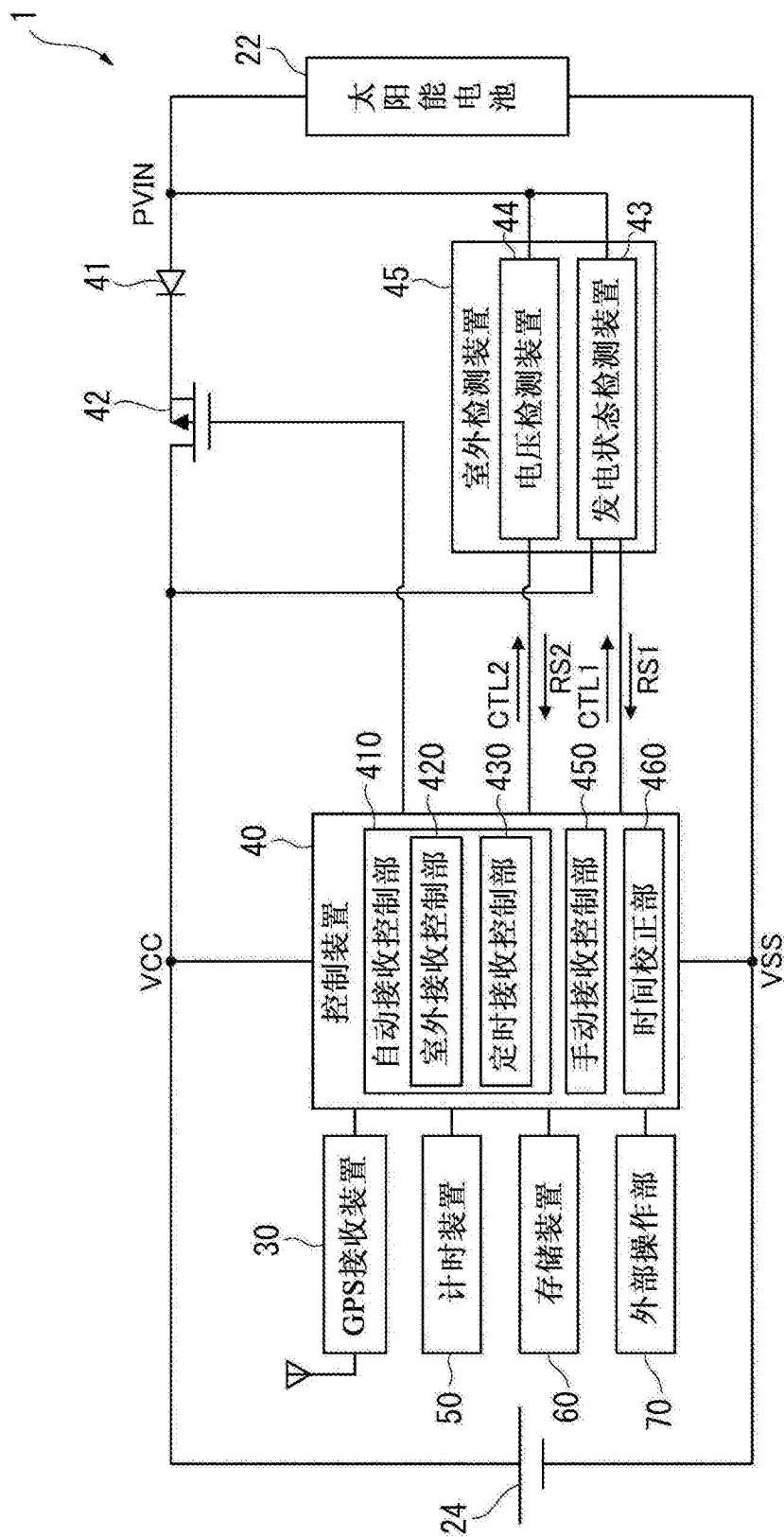


图3

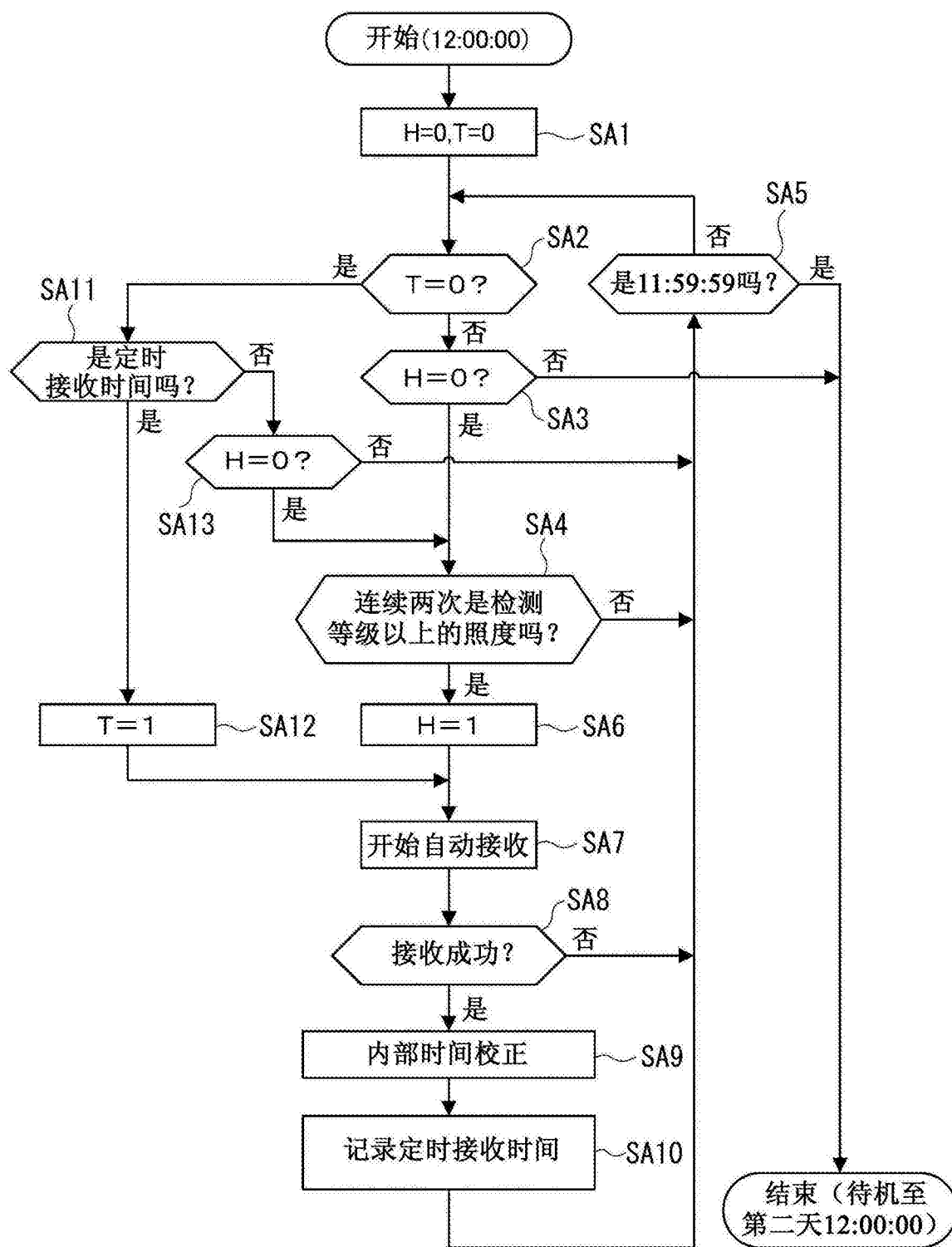


图4

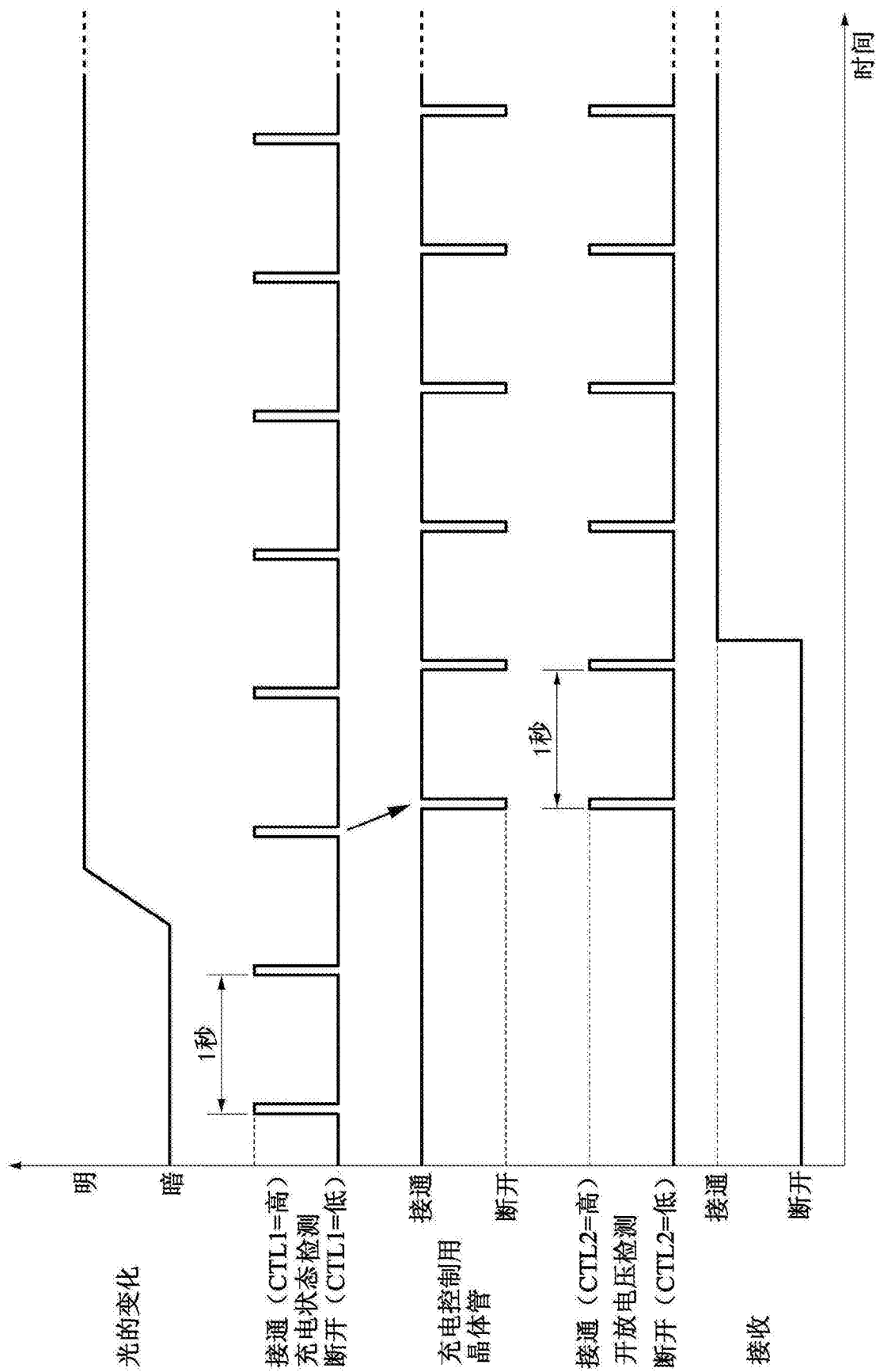


图5

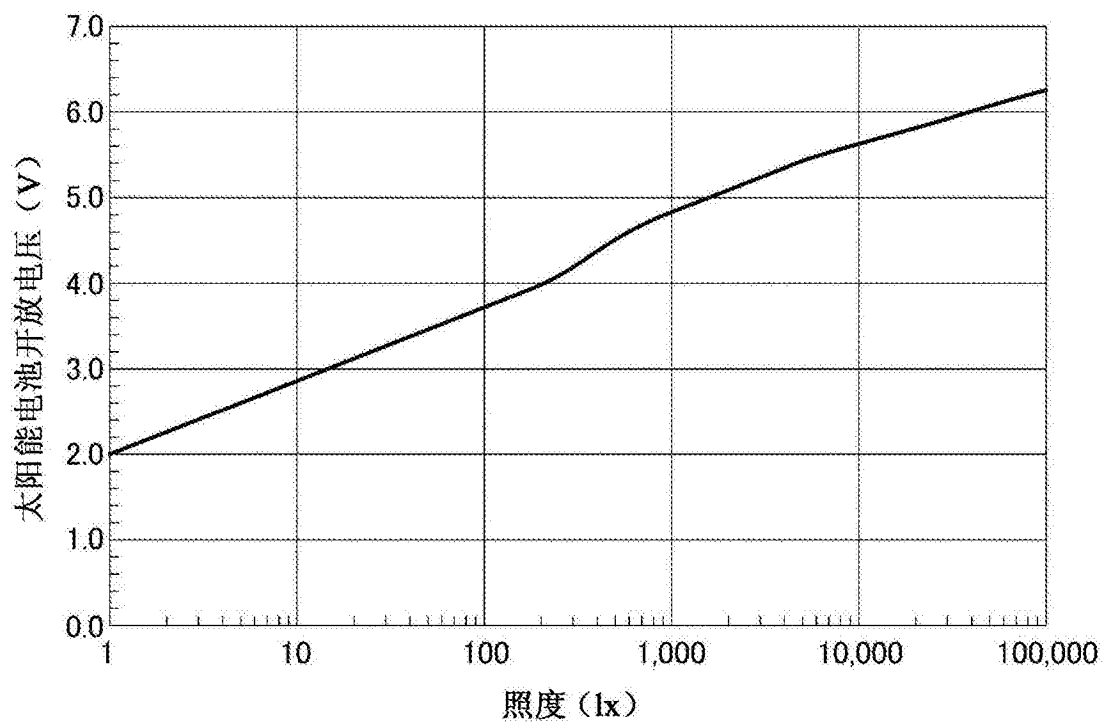


图6

检测等级	太阳能电池开放电压(V)	照度 (lx)
0	3.8	100
1	4.4	500
2	4.8	1,000
3	5.0	2,000
4	5.2	3,000
5	5.4	5,000
6	5.5	8,000
7	5.6	10,000
8	5.8	30,000
9	5.9	50,000
10	6.2	100,000

图7

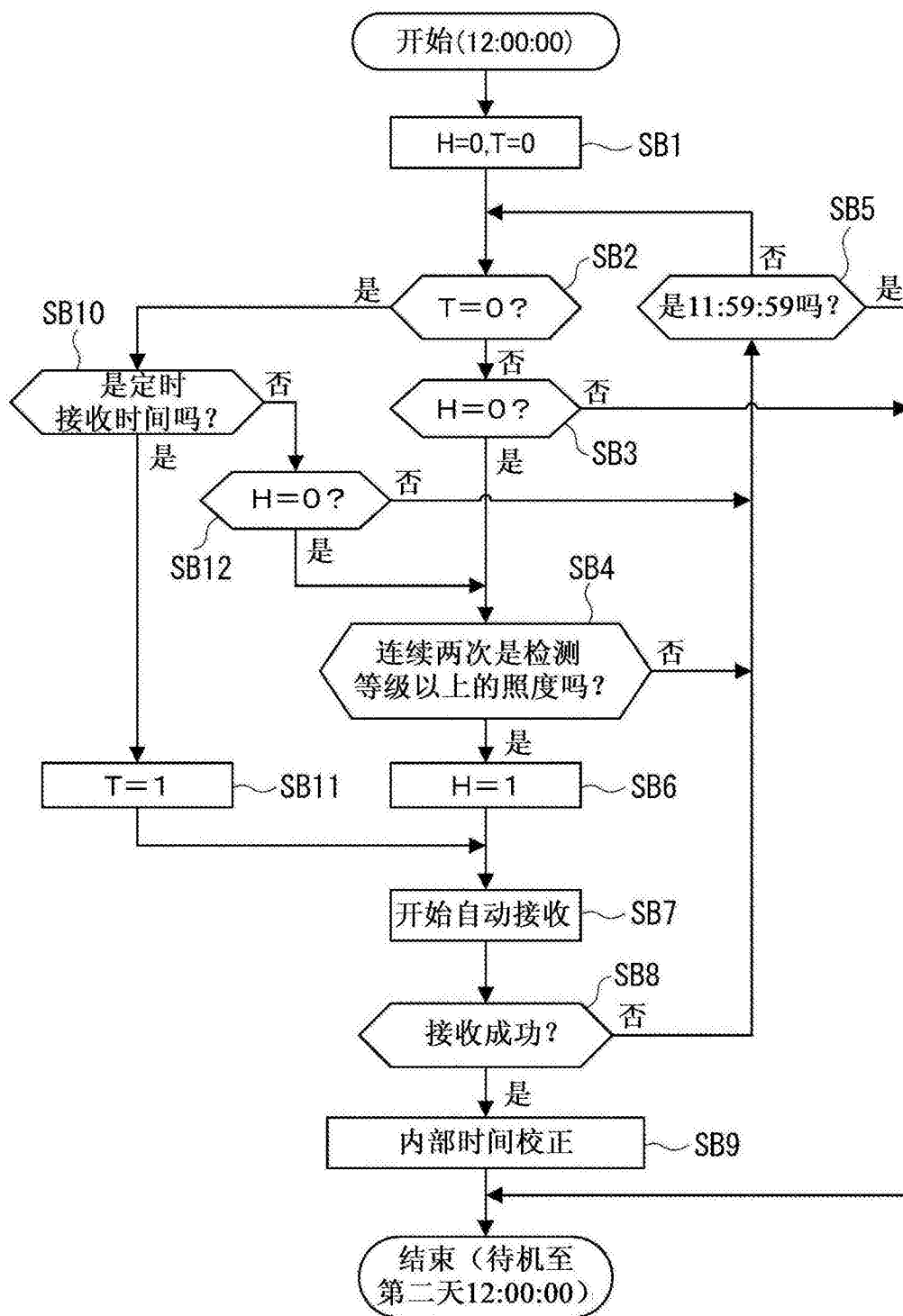


图8

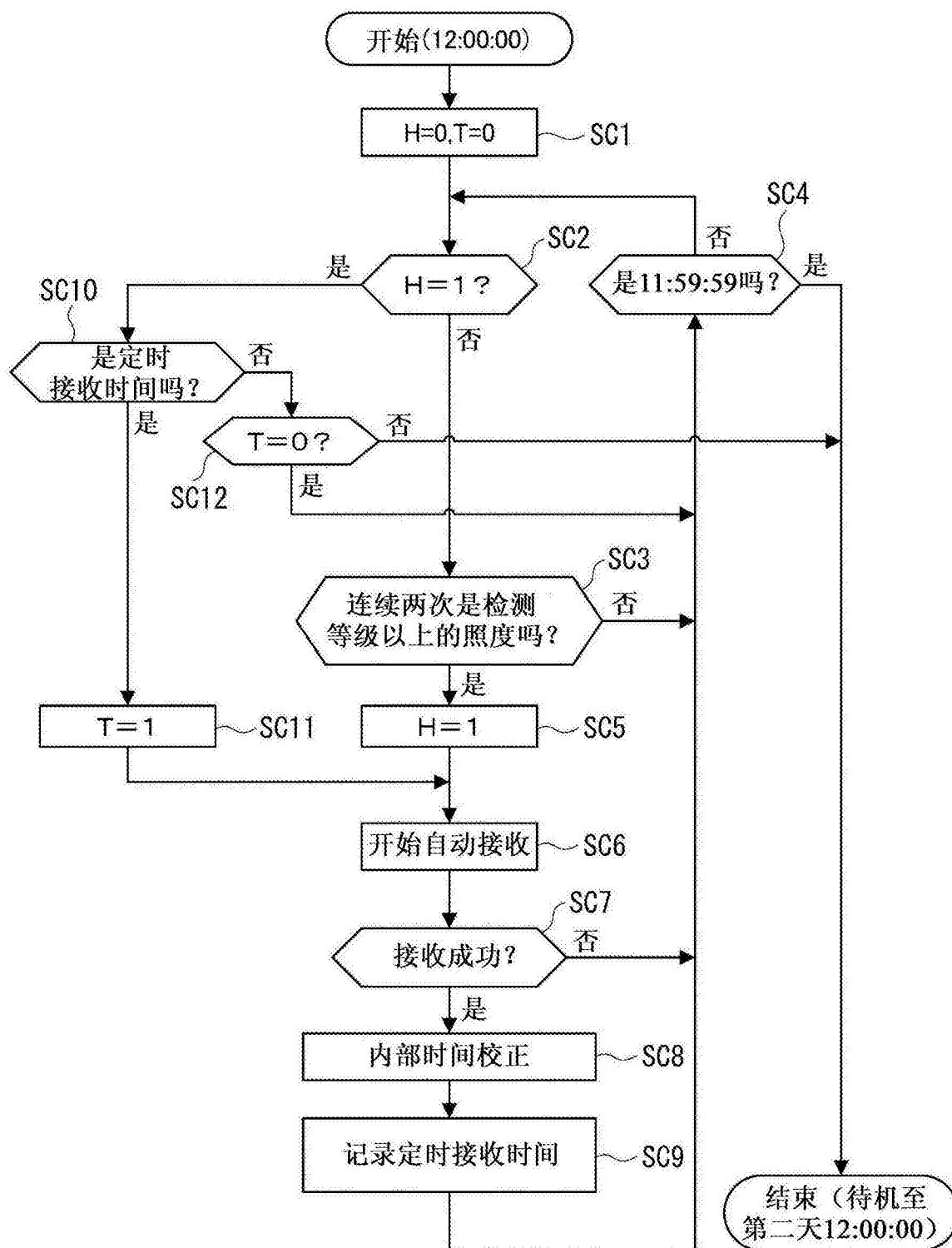


图9

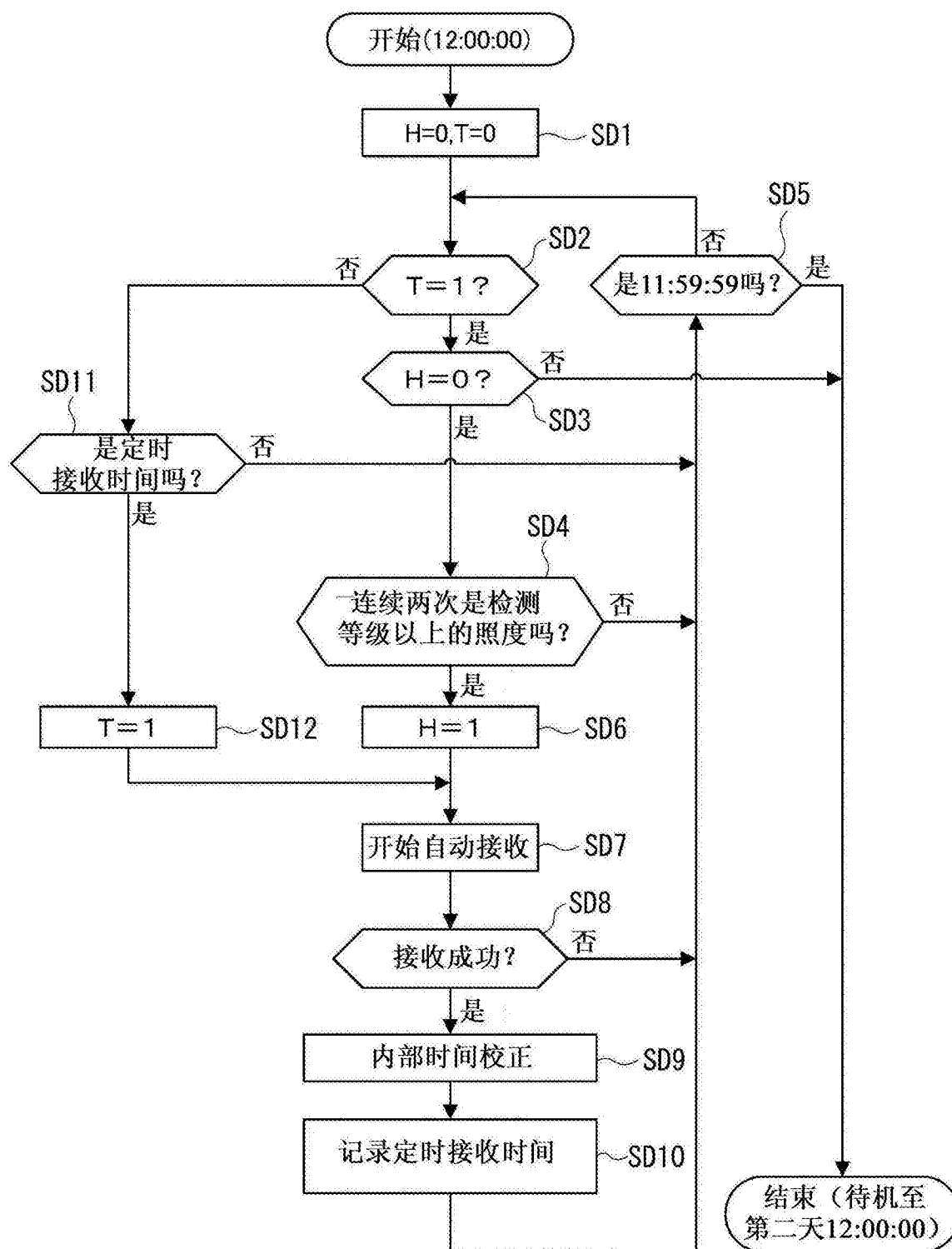


图10

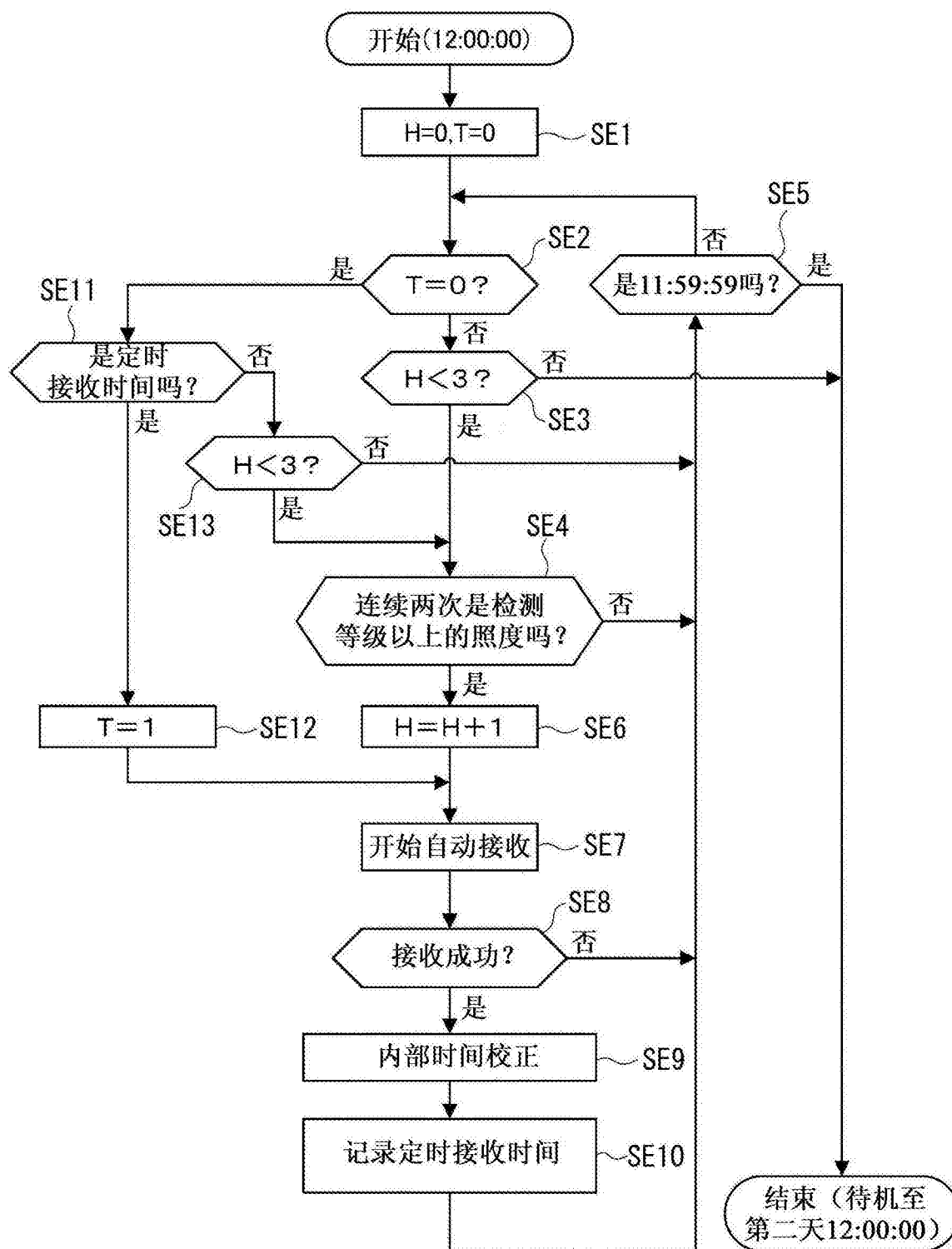


图11

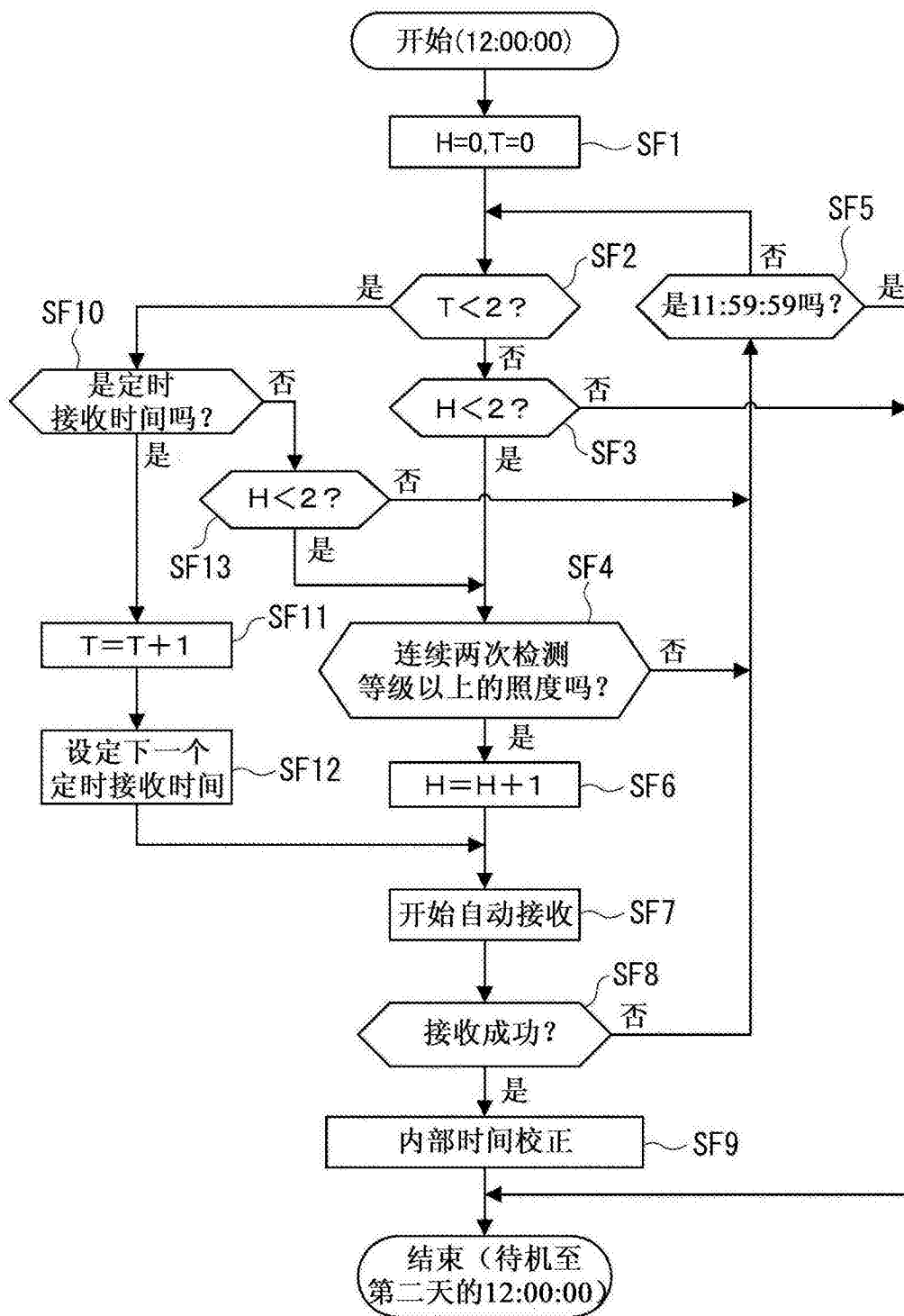


图12