



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106054588 B

(45)授权公告日 2020.03.27

(21)申请号 201610185038.X

(22)申请日 2016.03.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106054588 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据
2015-081096 2015.04.10 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 马场教充 西岛广和

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

G04G 21/04(2013.01)

G04G 3/02(2006.01)

G04R 20/02(2013.01)

G08C 19/16(2006.01)

(56)对比文件

CH 639236 A,1983.11.15,

US 4800543 A,1989.01.24,

US 5978656 A,1999.11.02,

JP 2001099964 A,2001.04.13,

US 2005105401 A1,2005.05.19,

JP 2006349499 A,2006.12.28,

US 2007206442 A1,2007.09.06,

审查员 李乾龙

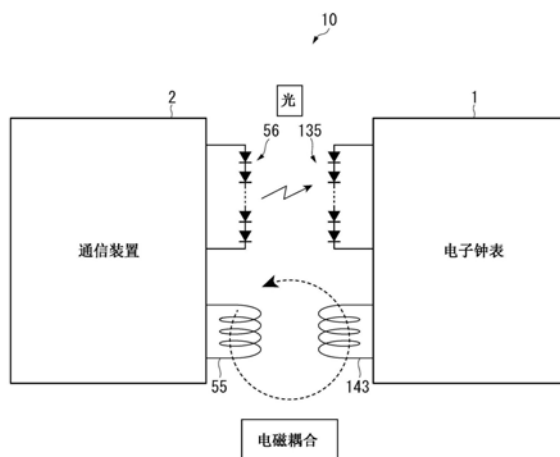
权利要求书3页 说明书22页 附图29页

(54)发明名称

通信系统、电子钟表以及通信装置

(57)摘要

本发明提供通信系统、电子钟表以及通信装置。通信系统所具备的电子钟表和通信装置中的一方具备第1通信部,另一方具备第2通信部。第1通信部具备:线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动发送用线圈的驱动电路,且通过使用了发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及光接收部,其具备受光元件和检测受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了受光元件的基于光的通信来接收信号。第2通信部具备:光发送部,其具备发光元件和驱动发光元件的驱动电路,且通过使用了发光元件的基于光的通信来发送信号;以及线圈接收部,其具备接收用线圈和检测接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号。



1. 一种通信系统,其具备电子钟表和通信装置,该通信系统的特征在于,所述电子钟表和所述通信装置中的一方具备第1通信部,所述电子钟表和所述通信装置中的另一方具备能够与所述第1通信部进行通信的第2通信部,

所述第1通信部具备:

线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动所述发送用线圈的驱动电路,且通过使用了所述发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及

光接收部,其具备受光元件和检测所述受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了所述受光元件的基于光的通信来接收信号,

所述第2通信部具备:

光发送部,其具备发光元件和驱动所述发光元件的驱动电路,且通过使用了所述发光元件的基于光的通信来发送信号;以及

线圈接收部,其具备接收用线圈和检测所述接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了所述接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号,

所述基于光的通信和所述基于电磁耦合的通信分别是单向通信。

2. 一种电子钟表,其特征在于,该电子钟表具备:

线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动所述发送用线圈的驱动电路,且通过使用了所述发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及

光接收部,其具备受光元件和检测所述受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了所述受光元件的基于光的通信来接收信号,

所述基于光的通信和所述基于电磁耦合的通信分别是单向通信。

3. 根据权利要求2所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备太阳能电池,该太阳能电池接收光而进行发电,

所述受光元件由所述太阳能电池构成。

4. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备电机,该电机驱动被驱动部件,

所述发送用线圈由被设置于所述电机的电机线圈构成。

5. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备告知用的蜂鸣器,

所述发送用线圈由被设置于所述蜂鸣器的蜂鸣器线圈构成。

6. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备钟表侧通信处理部,该钟表侧通信处理部控制所述线圈发送部和所述光接收部来进行通信处理,

在进行通信处理的情况下,所述钟表侧通信处理部限制向所述发送用线圈输出与用于发送信号的脉冲不同的脉冲。

7. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备:

钟表侧发送控制部,其控制所述线圈发送部,进行数据请求信号的发送处理,其中,该数据请求信号用于对通信装置请求数据信号的取得;以及

钟表侧接收控制部,其控制所述光接收部,进行从所述通信装置发送的数据信号的接收处理。

8. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备存储信号的非易失性存储器,

由所述光接收部接收到的信号被存储到所述非易失性存储器中。

9. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

在由所述光接收部接收的信号中,包含用于控制所述电子钟表的动作的参数的信号。

10. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

在由所述光接收部接收的信号中,包含用于控制所述电子钟表的动作的程序的信号。

11. 根据权利要求2或3所述的电子钟表,其特征在于,

在由所述光接收部接收的信号中,包含时区信息或与夏令时相关的信息的信号。

12. 一种电子钟表,其特征在于,该电子钟表具备:

光发送部,其具备发光元件和驱动所述发光元件的驱动电路,且通过使用了所述发光元件的基于光的通信来发送信号;以及

线圈接收部,其具备接收用线圈和检测所述接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了所述接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号,

所述基于光的通信和所述基于电磁耦合的通信分别是单向通信。

13. 根据权利要求12所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备:

钟表侧发送控制部,其控制所述光发送部,进行数据请求信号的发送处理,其中,该数据请求信号用于对通信装置请求数据信号的取得;以及

钟表侧接收控制部,其控制所述线圈接收部,进行从所述通信装置发送的数据信号的接收处理。

14. 根据权利要求12或13所述的电子钟表,其特征在于,

该电子钟表具备存储信号的非易失性存储器,

由所述线圈接收部接收到的信号被存储到所述非易失性存储器中。

15. 根据权利要求12或13所述的电子钟表,其特征在于,

在由所述线圈接收部接收的信号中,包含用于控制所述电子钟表的动作的参数的信号。

16. 根据权利要求12或13所述的电子钟表,其特征在于,

在由所述线圈接收部接收的信号中,包含用于控制所述电子钟表的动作的程序的信号。

17. 根据权利要求12或13所述的电子钟表,其特征在于,

在由所述线圈接收部接收的信号中,包含时区信息或与夏令时相关的信息的信号。

18. 一种通信装置,其特征在于,该通信装置具备:

光发送部,其具备发光元件和驱动所述发光元件的驱动电路,且通过使用了所述发光元件的基于光的通信来发送信号;以及

线圈接收部,其具备接收用线圈和检测所述接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了所述接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号,

所述基于光的通信和所述基于电磁耦合的通信分别是单向通信。

19. 根据权利要求18所述的通信装置,其特征在于,

该通信装置具备载置部,该载置部用于载置电子钟表,

所述接收用线圈被设置于在所述载置部上载置的所述电子钟表的背盖侧,

所述发光元件被设置于在所述载置部上载置的所述电子钟表的玻璃盖侧。

20. 根据权利要求18所述的通信装置,其特征在于,

该通信装置具备载置部,该载置部用于载置电子钟表,

所述接收用线圈和所述发光元件被设置于在所述载置部上载置的所述电子钟表的玻璃盖侧。

21. 一种通信装置,其特征在于,该通信装置具备:

线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动所述发送用线圈的驱动电路,且通过使用了所述发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及

光接收部,其具备受光元件和检测所述受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了所述受光元件的基于光的通信来接收信号,

所述基于光的通信和所述基于电磁耦合的通信分别是单向通信。

通信系统、电子钟表以及通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对数据进行处理通信系统、电子钟表以及通信装置。

背景技术

[0002] 以往,在电子钟表中,存在被构成为如下这样的电子钟表:为了更新所存储的控制用数据等,能够与外部装置进行非接触通信(例如参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1的模拟电子钟表具备电机线圈,经由该电机线圈向外部调整装置发送确认信号。外部调整装置在经由线圈接收到确认信号后,经由线圈向模拟电子钟表发送用于进行模拟电子钟表的快慢差率(步度)调整的校正数据。而且,模拟电子钟表经由电机线圈接收校正数据。

[0004] 专利文献1:日本特开2000-321378号公报

发明内容

[0005] 专利文献1的模拟电子钟表能够与外部调整装置之间进行信号的发送及接收,但与外部调整装置之间只有一个使用了线圈的基于电磁耦合的通信路径,因此,需要切换进行发送与接收。因此,在重复进行信号的发送与接收这样的情况下,存在通信时间变长的问题。

[0006] 本发明的目的在于提供一种能够在电子钟表与外部装置之间收发信号、且能够使通信处理高速化的通信系统、电子钟表以及通信装置。

[0007] 本发明是一种通信系统,其具备电子钟表和通信装置,该通信系统的特征在于,所述电子钟表和所述通信装置中的一方具备第1通信部,所述电子钟表和所述通信装置中的另一方具备能够与所述第1通信部进行通信的第2通信部,所述第1通信部具备:线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动所述发送用线圈的驱动电路,且通过使用了所述发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及光接收部,其具备受光元件和检测所述受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了所述受光元件的基于光的通信来接收信号,所述第2通信部具备:光发送部,其具备发光元件和驱动所述发光元件的驱动电路,且通过使用了所述发光元件的基于光的通信来发送信号;以及线圈接收部,其具备接收用线圈和检测所述接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了所述接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号。

[0008] 根据本发明,例如在电子钟表具备第1通信部且通信装置具备第2通信部的情况下,由通信装置的线圈接收部接收由电子钟表的线圈发送部发送的信号。另外,由电子钟表的光接收部接收由通信装置的光发送部发送的信号。

[0009] 另外,在电子钟表具备第2通信部且通信装置具备第1通信部的情况下,由通信装置的光接收部接收由电子钟表的光发送部发送的信号。另外,由电子钟表的线圈接收部接收由通信装置的线圈发送部发送的信号。

[0010] 根据本发明,从电子钟表向通信装置发送信号的通信路径和从通信装置向电子钟

表发送信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成,因此,从电子钟表向通信装置发送的信号与从通信装置向电子钟表发送的信号不会发生干涉。另外,不需要进行如对信号的发送方向进行切换来使用1个通信路径的情况那样的切换处理,因此,能够使电子钟表与通信装置之间的通信处理高速化。

[0011] 本发明的电子钟表的特征在于,具备:线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动所述发送用线圈的驱动电路,且通过使用了所述发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及光接收部,其具备受光元件和检测所述受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了所述受光元件的基于光的通信来接收信号。

[0012] 根据本发明,发送信号的通信路径和接收信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成,因此,即使在如靠近配置线圈发送部与光接收部的手表那样的小型钟表中,发送的信号与接收的信号也不会发生干涉。另外,不需要进行如在发送和接收中切换使用1个通信路径的情况那样的切换处理,因此,能够使与通信装置之间的通信处理高速化。

[0013] 另外,发送部由发送用线圈构成,因此,发送用线圈能够使用例如电子钟表所具备的电机线圈等。在该情况下,不需要额外设置发送用线圈,从而能够抑制部件数的增加。

[0014] 在本发明的电子钟表中,优选为,具备太阳能电池,该太阳能电池接收光而进行发电,所述受光元件由所述太阳能电池构成。

[0015] 根据本发明,不需要额外设置受光元件,从而能够抑制部件数的增加。

[0016] 在本发明的电子钟表中,优选为,具备电机,该电机驱动被驱动部件,所述发送用线圈由被设置于所述电机的电机线圈构成。

[0017] 根据本发明,不需要额外设置发送用线圈,从而能够抑制部件数的增加。

[0018] 在本发明的电子钟表中,优选为,具备告知用的蜂鸣器,所述发送用线圈由被设置于所述蜂鸣器的蜂鸣器线圈构成。

[0019] 根据本发明,不需要额外设置发送用线圈,从而能够抑制部件数的增加。

[0020] 在本发明的电子钟表中,优选为,具备钟表侧通信处理部,该钟表侧通信处理部控制所述线圈发送部和所述光接收部来进行通信处理,在进行通信处理的情况下,所述钟表侧通信处理部限制向所述发送用线圈输出与用于发送信号的脉冲不同的脉冲。

[0021] 例如,在电子钟表具备指示时刻的指针且发送用线圈由驱动所述指针的电机的电机线圈构成的情况下,当进行通信处理时,钟表侧通信处理部限制向发送用线圈输出指示时刻的走针脉冲。

[0022] 根据本发明,能够抑制在通信处理时从电子钟表发送与通信处理无关的信号,因此,能够更可靠地进行通信处理。

[0023] 本发明的电子钟表的特征在于,具备:光发送部,其具备发光元件和驱动所述发光元件的驱动电路,且通过使用了所述发光元件的基于光的通信来发送信号;以及线圈接收部,其具备接收用线圈和检测所述接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了所述接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号。

[0024] 根据本发明,发送信号的通信路径和接收信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成,因此,即使在靠近配置光发送部与线圈接收部的手表那样的小型钟表中,发送的信号与接收的信号也不会发生干涉。另外,不需要进行在发送和接收中切换使用1个通信路径的情况那样的切换处理,因此,能够使与通信装置之间的通信处理高速化。

[0025] 另外,接收部由接收用线圈构成,因此,接收用线圈能够使用例如电子钟表所具备的电机线圈等。在该情况下,不需要额外设置接收用线圈,从而能够抑制部件数的增加。

[0026] 在本发明的电子钟表中,优选为,具备:钟表侧发送控制部,其控制所述线圈发送部或所述光发送部,进行数据请求信号的发送处理,其中,该数据请求信号用于对通信装置请求数据信号的取得;以及钟表侧接收控制部,其控制所述光接收部或所述线圈接收部,进行从所述通信装置发送的数据信号的接收处理。

[0027] 根据本发明,钟表侧发送控制部向通信装置发送数据请求信号。通信装置接收到该数据请求信号后,向电子钟表发送数据信号。而且,钟表侧接收控制部接收该数据信号。

[0028] 由此,能够在通信装置与电子钟表之间使数据信号的收发定时可靠地同步。因此,电子钟表能够可靠地接收从通信装置发送的数据信号。另外,发送数据请求信号的通信路径和接收数据信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成,因此,不需要进行在发送和接收中切换使用1个通信路径的情况那样的切换处理,从而能够提高通信速度。

[0029] 在本发明的电子钟表中,优选为,具备存储信号的非易失性存储器,由所述光接收部或所述线圈接收部接收的信号被存储到所述非易失性存储器中。

[0030] 根据本发明,即使在电子钟表被复位的情况下,非易失性存储器中存储的信号也不会消失,因此,不需要从通信装置向电子钟表再次发送相同信号。

[0031] 在本发明的电子钟表中,优选为,在由所述光接收部或所述线圈接收部接收的信号中,包含用于控制所述电子钟表的动作的参数的信号。

[0032] 参数例如为快慢差率信息或步进电机的驱动设定信息等。

[0033] 根据本发明,利用接收到的参数来更新电子钟表,从而能够使电子钟表的走针等的控制最佳化。

[0034] 在本发明的电子钟表中,优选为,在由所述光接收部或所述线圈接收部接收的信号中,包含用于控制所述电子钟表的动作的程序的信号。

[0035] 根据本发明,利用接收到的程序来更新电子钟表,从而能够修正或追加电子钟表的功能。

[0036] 在本发明的电子钟表中,优选为,在由所述光接收部或所述线圈接收部接收的信号中,包含时区信息或与夏令时相关的信息的信号。

[0037] 根据本发明,利用接收到的时区信息或与夏令时相关的信息来更新电子钟表,由此能够基于最新的时区或夏令时来显示时刻。

[0038] 本发明的通信装置的特征在于,具备:光发送部,其具备发光元件和驱动所述发光元件的驱动电路,且通过使用了所述发光元件的基于光的通信来发送信号;以及线圈接收部,其具备接收用线圈和检测所述接收用线圈的输出值的检测电路,且通过使用了所述接收用线圈的基于电磁耦合的通信来接收信号。

[0039] 根据本发明,发送信号的通信路径和接收信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成,因此,发送的信号与接收的信号不会发生干涉。另外,不需要进行在发送和接收中切换使用1个通信路径的情况那样的切换处理,因此,能够使与电子钟表之间的通信处理高速化。

[0040] 在本发明的通信装置中,优选为,具备载置部,该载置部用于载置电子钟表,所述接收用线圈被设置于在所述载置部上载置的所述电子钟表的背盖侧,所述发光元件被设置

于在所述载置部上载置的所述电子钟表的玻璃盖侧。

[0041] 这里,被载置于通信装置上的电子钟表具备:线圈发送部,其具备发送用线圈;以及光接收部,其具备受光元件。而且,电子钟表例如以使背盖相对载置部的方式被载置于载置部上。

[0042] 在本发明中,发光元件被设置于电子钟表的玻璃盖侧,因此,能够使从发光元件射出的光经由玻璃盖入射至电子钟表的受光元件。

[0043] 另外,在电子钟表中,电机线圈等发送用线圈被设置于比玻璃盖侧靠近背盖侧的位置处。因此,通过将接收用线圈设置于电子钟表的背盖侧,与设置于玻璃盖侧的情况相比,能够使接收用线圈靠近发送用线圈,能够从电子钟表向通信装置更可靠地发送信号。

[0044] 在本发明的通信装置中,优选为,具备载置部,该载置部用于载置电子钟表,所述接收用线圈和所述发光元件被设置于在所述载置部上载置的所述电子钟表的玻璃盖侧。

[0045] 电子钟表例如以使玻璃盖相对载置部的方式被载置于载置部上。

[0046] 在本发明中,发光元件被设置于电子钟表的玻璃盖侧,因此,能够使从发光元件射出的光经由玻璃盖入射至电子钟表的受光元件。

[0047] 另外,在本发明中,接收用线圈与发光元件相同地被设置于电子钟表的玻璃盖侧。据此,能够将接收用线圈和发光元件设置于载置部,例如与接收用线圈被设置于载置部且发光元件被设置于从载置部延伸的臂部等情况相比,能够紧凑地构成通信装置。

[0048] 本发明的通信装置的特征在于,具备:线圈发送部,其具备发送用线圈和驱动所述发送用线圈的驱动电路,且通过使用了所述发送用线圈的基于电磁耦合的通信来发送信号;以及光接收部,其具备受光元件和检测所述受光元件的输出值的检测电路,且通过使用了所述受光元件的基于光的通信来接收信号。

[0049] 根据本发明,发送信号的通信路径和接收信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成,因此,发送的信号与接收的信号不会发生干涉。另外,不需要进行在发送和接收中切换使用1个通信路径的情况那样的切换处理,因此,能够使与电子钟表之间的通信处理高速化。

附图说明

[0050] 图1是示出构成本发明第1实施方式的通信系统的电子钟表及通信装置的外观图。

[0051] 图2是示出构成第1实施方式中的通信系统的电子钟表及通信装置的示意图。

[0052] 图3是示出第1实施方式中的通信系统的动作概要的图。

[0053] 图4是第1实施方式中的电子钟表的主视图。

[0054] 图5是第1实施方式中的电子钟表的剖视图。

[0055] 图6是第1实施方式中的太阳能电池的立体图。

[0056] 图7是第1实施方式中的电子钟表的电路图。

[0057] 图8是第1实施方式中的电子钟表的控制模块图。

[0058] 图9是示出第1实施方式中的RAM的数据结构的图。

[0059] 图10是示出第1实施方式中的EEPROM的数据结构的图。

[0060] 图11是示出第1实施方式中的本地时间信息的数据结构的图。

[0061] 图12是示出时差信息的变更历史的一例的图。

- [0062] 图13是示出第1实施方式中的通信装置的线圈的图。
- [0063] 图14是示出第1实施方式中的线圈的磁场的图。
- [0064] 图15是示出第1实施方式中的通信装置的发光元件的图。
- [0065] 图16是第1实施方式中的通信装置的电路图。
- [0066] 图17是第1实施方式中的通信装置的控制模块图。
- [0067] 图18是示出第1实施方式中的电子钟表的通信处理的流程图。
- [0068] 图19是示出第1实施方式中的通信装置的通信处理的流程图。
- [0069] 图20是示出第1实施方式中的数据发送时的各信号的输出定时的时序图。
- [0070] 图21是示出本发明第2实施方式的电子钟表的通信处理的流程图。
- [0071] 图22是本发明第3实施方式的电子钟表的主视图。
- [0072] 图23是第3实施方式中的电子钟表的剖视图。
- [0073] 图24是第3实施方式中的电子钟表的电路图。
- [0074] 图25是示出本发明的变形例的通信装置的外观图。
- [0075] 图26是示出内置于本发明的变形例的通信装置中的线圈和发光元件的图。
- [0076] 图27是示出本发明的变形例的通信装置载置有电子钟表的状态的图。
- [0077] 图28是示出本发明的变形例的通信装置的外观图。
- [0078] 图29是图28的局部放大图。
- [0079] 图30是示出本发明的变形例的线圈的磁场的图。
- [0080] 图31是示出构成本发明的变形例的通信系统的电子钟表及通信装置的示意图。
- [0081] 图32是示出本发明的变形例的电子钟表的主视图。
- [0082] 标号说明
- [0083] 1、1A、1C、1D:电子钟表;10:通信系统;133、133A、67:电压检测电路;135、135A:太阳能电池;136、56、56A、56B:发光元件;142、142A:驱动电路;143、143A:电机线圈;144:蜂鸣器线圈;170:钟表侧接收部;180:钟表侧发送部;2、2A、2B、2C:通信装置;340:钟表侧通信处理部;341:数据请求信号发送控制部;342:数据信号接收控制部;53、58:台座部;55、55A、55B:线圈;59:受光元件;640:装置侧通信处理部;641:数据请求信号接收控制部;642:数据信号发送控制部;66:发光元件驱动电路;68:装置侧接收部;69:装置侧发送部。

具体实施方式

[0084] [第1实施方式]

[0085] [通信系统的结构]

[0086] 图1是示出构成本实施方式的通信系统10的电子钟表1及通信装置2的外观图。图2是示出构成通信系统10的电子钟表1及通信装置2的示意图。

[0087] 如图1、图2所示,通信系统10具备电子钟表1以及能够与电子钟表1之间进行信号的收发的通信装置2。

[0088] 电子钟表1是具备指针的模拟式手表。在电子钟表1中具备作为受光元件的太阳能电池135、和电机线圈143,后面将会详细叙述。

[0089] 通信装置2具备基座部51、从基座部51向上方延伸的主体部52以及从主体部52沿水平方向延伸的台座部53。台座部53是本发明的载置部的一例。此外,在主体部52的上表面

521设置有臂部54,在臂部54的前端设置有照明部541。

[0090] 在台座部53中内置有构成装置侧接收部的线圈55。另外,在照明部541中内置有发光元件56。发光元件56构成为具备LED(Light Emitting Diode:发光二极管)。

[0091] 这里,电子钟表1以使背盖侧面对着台座部53的正面的方式被载置(放置)于台座部53。此时,台座部53被悬臂支承于主体部52,因此,即使电子钟表1的表带是如三折表扣形式那样无法分离的类型,也能够将电子钟表1的背盖载置于台座部53的正面上。因此,电子钟表1的电机线圈143和内置于台座部53中的线圈55被配置于靠近的位置处,而能够进行基于电磁耦合的通信。

[0092] 另外,照明部541被设置成使从发光元件56射出的光入射至被载置于台座部53上的电子钟表1的正面,且由太阳能电池135受光。

[0093] 在主体部52的上表面521设置有用于使通信装置2与电子钟表1进行通信的A按钮571以及用于使发光元件56点亮的B按钮572。

[0094] 若按压A按钮571,则通信装置2与电子钟表之间开始通信处理。

[0095] 若按压B按钮572,则通信装置2使发光元件56持续地点亮。由此,向被放置于通信装置2的电子钟表1的太阳能电池135持续地照射光,从而对电子钟表1所具备的二次电池进行充电。带太阳能电池的电子钟表在被用户使用时,通过太阳光或荧光灯的光等被充电,但是,当用户长时间不使用电子钟表而搁置在桌子的架子等时,光未照射到电子钟表而电子钟表不被充电,因此电子钟表的电池的容量降低。当用户在容量低的情况下使用电子钟表时,需要用光照射电子钟表而对其进行充电。然而,在用户位于室内的情况下、或在阴天、雨天的情况下,用户无法立即对电子钟表进行充电。在这样的情况下,若通信装置2的操作者将电子钟表1放置于通信装置2而开始充电,则立即进行充电,因此方便。

[0096] 通信装置2的操作者可以是包含销售者和修理者在内的与电子钟表相关的服务的提供者、或电子钟表的用户等。

[0097] 此外,虽然省略图示,但在通信装置2的主体部52设置有供USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)存储器、SD存储卡、CD(Compact Disc:压缩盘)、DVD(Digital Versatile Disk:数字通用盘)等存储介质插入的插入口。另外,在主体部52还设置有能够经由线缆与因特网或PC(Personal Computer:个人计算机)连接连接器。

[0098] [通信系统的动作的概要]

[0099] 如图3所示,在通信系统10中,当电子钟表1向电机线圈143输出脉冲时,在电机线圈143产生磁场而与通信装置2的线圈55之间发生电磁耦合,电流根据磁场的变化而流过线圈55,从而产生感应电动势。利用该电磁耦合,电子钟表1根据是否向电机线圈143输出脉冲,来发送表示“1、0(2进制数)”的“1”的“1”信号、或表示“1、0”的“0”的“0”信号。另一方面,通信装置2通过检测是否在线圈55产生电压,接收“1”信号或“0”信号。通过这样的方式,在通信装置2与电子钟表1之间进行基于电磁耦合的通信。

[0100] 另外,当通信装置2驱动发光元件56使之点亮时,光入射至电子钟表1的太阳能电池135。利用该光,通信装置2根据是否点亮发光元件56,发送“1”信号或“0”信号。另一方面,发电电压根据是否向太阳能电池135入射了规定的强度的光而发生变化,因此,电子钟表1能够通过检测该发电电压,接收“1”信号或“0”信号。通过这样的方式,在通信装置2与电子钟表1之间进行基于光的通信。

[0101] 因此,当除了发光元件56的光以外的光照射到电子钟表1时,电子钟表1无法正确地接收信号,因此,优选将通信系统10收纳于遮蔽光的暗箱内来进行使用。

[0102] [电子钟表的构造]

[0103] 电子钟表1构成为:接收来自以规定的轨道环绕地球上空的多个GPS卫星中的至少一个GPS卫星的卫星信号来取得时刻信息,且接收来自至少3个GPS卫星的卫星信号来计算并取得位置信息。

[0104] [电子钟表的概略构造]

[0105] 图4是电子钟表1的主视图,图5是表示电子钟表1的概略的剖视图。

[0106] 如图4及图5所示,电子钟表1具备外装壳体30、玻璃盖33和背盖34。外装壳体30是将由陶瓷形成的表圈32嵌合到由金属形成的圆筒状的壳体31而构成的。在该表圈32的内周侧,借助由塑料形成的环状的表盘环(dial ring)35配置有圆盘状的表盘11。

[0107] 在外装壳体30的侧面设置有A按钮41、B按钮42和表冠43。

[0108] 如图5所示,在电子钟表1的壳体31的2个开口中,正面侧的开口借助表圈32被玻璃盖33封闭,背面侧的开口被由金属形成的背盖34封闭。

[0109] 在外装壳体30的内侧具备:安装于表圈32的内周的表盘环35;透光性的表盘11;指针21、22、23、24、25、26、27、28;以及对各指针和日历轮20进行驱动的驱动机构140等。

[0110] 表盘环35在俯视时呈环形状,在剖视时呈研钵形状。利用表盘环35和表圈32的内周面形成了油炸圈饼(doughnut)形状的收纳空间,在该收纳空间内收纳有环状的天线体110。

[0111] 表盘11是在外装壳体30的内侧显示时刻的圆形的板材,其由塑料等透光性材料形成,在与玻璃盖33之间具备各指针,并且被配置于表盘环35的内侧。

[0112] 在表盘11与安装有驱动机构140的底板125之间,具备用于进行光发电的太阳能电池135。

[0113] 图6是从正面侧观察到的太阳能电池135的立体图。太阳能电池135是串联连接了将光能转换成电能(电力)的8个太阳能电池单元(光发电元件)135A而成的圆形的平板。太阳能电池135形成为具有与表盘11大致相同的尺寸。

[0114] 在表盘11、太阳能电池135和底板125中,形成有供指针21、22、23的指针轴29、指针24、25、26、27、28的未图示的指针轴贯穿的孔,并且形成有日历小窗15的开口部。

[0115] 驱动机构140被安装于底板125,并被电路基板120从背面侧所覆盖。驱动机构140具有步进电机和齿轮等齿轮组,该步进电机借助该齿轮组使指针轴旋转,由此对各指针进行驱动。

[0116] 具体而言,驱动机构140具备第1驱动机构~第6驱动机构。第1驱动机构对指针22以及指针23进行驱动,第2驱动机构对指针21进行驱动,第3驱动机构对指针24进行驱动,第4驱动机构对指针25进行驱动,第5驱动机构对指针26、27、28进行驱动,第6驱动机构对日历轮20进行驱动。

[0117] 电路基板120具备GPS接收装置400、控制装置100和存储装置200。另外,使用天线连接销115来连接了该电路基板120与天线体110。在设置有GPS接收装置400、控制装置100和存储装置200的电路基板120的背盖34侧(背面侧),设置有用于覆盖这些电路部件的电路压板122。另外,锂离子电池等二次电池130被设置于底板125与背盖34之间。以太阳能电池

135发出的电力对二次电池130进行充电。

[0118] [电子钟表的显示机构]

[0119] 指针21、22、23被安装于在表盘11的俯视中心沿表盘11的正反方向设置的指针轴29。此外,指针轴29由安装有各指针21、22、23的3个指针轴(旋转轴)构成。

[0120] 如图4所示,在围住表盘11的外周部的表盘环35的内周侧,标记有将内周分割成60份的刻度。使用该刻度,指针21显示第1时刻(本地时间:例如在国外的情况下的当地时刻)的“秒”,指针22显示第1时刻的“分”,指针23显示第1时刻的“时”。此外,第1时刻的“秒”与后述的第2时刻的“秒”相同,因此,用户通过确认指针21,也能够掌握第2时刻的“秒”。

[0121] 另外,在表盘环35中,在12分位置处标记有字母“Y”的英文,在18分位置处标记有字母“N”的英文。指针21指示“Y”及“N”中的任意一方,来显示卫星信号的接收结果。

[0122] 指针24被安装于在从表盘11的俯视中心向2时方向的位置处设置的指针轴,显示星期。

[0123] 指针25被安装于在从表盘11的俯视中心向10时方向的位置处设置的指针轴。

[0124] 在指针25的旋转区域的外周,标记有“DST”的英文和“○”的记号。DST(daylight saving time:夏令时)是指夏令时。指针25通过指示这些英文和记号,来显示夏令时(DST:夏令时ON(启用)、○:夏令时OFF(禁用))的设定。

[0125] 另外,在指针25的旋转区域的外周,沿圆周标记有新月镰刀状的记号12。该记号12是二次电池130(参照图5)的电力指示器,通过使指针25指示与电池剩余量相应的位置,来显示电池剩余量。

[0126] 另外,在指针25的旋转区域的外周,标记有飞机形状的记号13。该记号表示机内模式。通过使指针25指示记号13来设定机内模式,显示不进行接收。

[0127] 另外,在指针25的旋转区域的外周,标记有“1”的数字和“4+”的记号。这些数字和记号表示卫星信号的接收模式。“1”是指接收GPS时刻信息且修正内部时刻(测时模式)，“4+”是指接收GPS时刻信息和轨道信息且计算当前位置的位置信息来修正内部时刻和后述的时区数据(定位模式)。

[0128] 指针26、指针27被安装于在从表盘11的俯视中心向6时方向的相同位置处设置的指针轴。指针26显示第2时刻(家乡时间:例如在国外的情况下的日本时刻)的“分”,指针27显示第2时刻的“时”。

[0129] 指针28被安装于在从表盘11的俯视中心向4时方向的位置处设置的指针轴。指针28显示第2时刻的上午及下午。

[0130] 日历小窗15被设置于使表盘11以矩形状来开口的开口部,并且可以从开口部对印刷在日历轮20上的数字进行目视识别。通过从开口部对数字进行目视识别,日历轮20显示与第1时刻对应的年月日的“日”。

[0131] 在表盘环35中,沿内周侧的刻度,以数字和除数字以外的记号来标记有表示与协调世界时(UTC)之间的时差的时差信息37。

[0132] 另外,在被设置于表盘环35的周围的表圈32上,与时差信息37一并记载有城市信息36,城市信息36表示使用标准时间的时区的代表城市名称,该标准时间与标记在表盘环35上的时差信息37的时差对应。

[0133] [电子钟表的电路结构]

[0134] 图7是电子钟表1的电路图。

[0135] 如图7所示,电子钟表1具备由CPU(中央处理装置:Central Processing Unit)构成的控制电路300、GPS接收装置400、存储装置200、作为电源的可充电的二次电池130、太阳能电池135、二极管131、充电控制用开关132、电压检测电路133、电机线圈143和驱动电路142。此外,利用从太阳能电池135供给的电流,对二次电池130进行充电。

[0136] GPS接收装置400、存储装置200、充电控制用开关132、电压检测电路133、驱动电路142连接于控制电路300。

[0137] 这里,控制电路300、二极管131、充电控制用开关132、电压检测电路133和驱动电路142构成控制装置100。

[0138] [二极管]

[0139] 二极管131被设置于将太阳能电池135与二次电池130电连接的路径中,其不切断从太阳能电池135向二次电池130的电流(正向电流),而切断从二次电池130向太阳能电池135的电流(反向电流)。此外,正向电流流过的情况限于二次电池130的电压比太阳能电池135的电压高的情况、即充电时。当太阳能电池135的电压比二次电池130低的情况下,二极管131防止电流从二次电池130流入太阳能电池135。另外,可以代替二极管131而采用场效应晶体管(FET:Field effect transistor)。

[0140] [充电控制用开关]

[0141] 充电控制用开关132对从太阳能电池135向二次电池130的电流的路径进行连接及切断,并具备被设置于将太阳能电池135与二次电池130电连接的路径中的开关元件。若开关元件从断开状态转变为接通状态则进行连接,若开关元件从接通状态转变为断开状态则进行切断。

[0142] [电压检测电路]

[0143] 电压检测电路133根据指定电压的检测定时的控制信号进行工作,在充电控制用开关132被断开的期间内检测太阳能电池135的端子电压PVIN、即太阳能电池135的输出电压。而且,对检测电压与预先设定的电压阈值进行比较,当检测电压比电压阈值高的情况下,接收“1”信号,当检测电压为电压阈值以下的情况下,接收“0”信号。而且,向控制电路300输出接收到的信号。

[0144] [驱动电路]

[0145] 驱动电路142与驱动机构140所具备的步进电机的电机线圈143的端子M1、M2连接。而且,被控制电路300控制,向电机线圈143输出脉冲,使驱动机构140进行驱动而使各指针走针。另外,当设定了后述的通信模式的情况下,驱动电路142通过控制向电机线圈143输出的脉冲,利用电机线圈143所产生的磁场来发送信号。

[0146] [电子钟表的功能]

[0147] 图8是电子钟表1的控制模块图。

[0148] 如图8所示,控制电路300与GPS接收装置400、存储装置200、计时装置150、输入装置160、钟表侧接收部170、钟表侧发送部180连接。这里,钟表侧接收部170构成为具备电压检测电路133以及作为受光元件的太阳能电池135,钟表侧发送部180构成为具备驱动电路142以及电机线圈143(本发明的发送用线圈的一例)。这里,钟表侧接收部170是本发明的光接收部的一例,钟表侧发送部180是本发明的线圈发送部的一例。而且,钟表侧接收部170及

钟表侧发送部180是本发明的第1通信部的一例。

[0149] [GPS接收装置]

[0150] GPS接收装置400与天线体110连接,其对经由天线体110接收到的卫星信号进行处理来取得GPS时刻信息、位置信息。天线体110接收从GPS卫星发送且经过了图5所示的玻璃盖33和表盘环35的卫星信号的电波。

[0151] 而且,虽然省略了图示,但GPS接收装置400与通常的GPS装置同样地具备:RF(Radio Frequency:射频)部,其接收从GPS卫星发送的卫星信号后转换成数字信号;BB部(基带部),其执行接收信号的相关性判定来解调导航消息;以及信息取得单元,其根据BB部所解调的导航消息(卫星信号),取得并输出GPS时刻信息、位置信息(定位信息)。

[0152] [输入装置]

[0153] 输入装置160构成为具备图4所示的表冠43、A按钮41和B按钮42,其根据各按钮41、42的按压松开以及表冠43的拉出、压入,对指示各种处理的执行的操作进行检测,且向控制电路300输出与所检测到的操作相应的操作信号。

[0154] [计时装置]

[0155] 计时装置150具备利用蓄积在二次电池130中的电力来驱动的石英振子等,并使用基于石英振子的振荡信号的基准信号来更新时刻数据。

[0156] [存储装置]

[0157] 存储装置200具备RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)210以及作为非易失性存储器的EEPROM(Electronically Erasable and Programmable Read Only Memory:电可擦除和可编程只读存储器)220。只要是非易失性存储器,也可以为作为其他种类的闪存等。

[0158] [RAM的数据]

[0159] 如图9所示,RAM 210存储接收时刻数据211、闰秒更新数据212、内部时刻数据213、第1显示用时刻数据214、第2显示用时刻数据215、第1时差数据216和第2时差数据217。

[0160] 在接收时刻数据211中,存储根据卫星信号所取得的时刻信息(GPS时刻)。通常利用计时装置150每隔1秒对该接收时刻数据211进行更新,当接收到卫星信号时,存储所取得的时刻信息。

[0161] 在闰秒更新数据212中,存储当前的闰秒的数据。

[0162] 在内部时刻数据213中,存储内部时刻信息。利用接收时刻数据211中存储的GPS时刻以及闰秒更新数据212中存储的“当前的闰秒”,来更新该内部时刻信息。即,在内部时刻数据213中,存储UTC(协调世界时)。当接收时刻数据211被计时装置150更新时,该内部时刻信息也被更新。

[0163] 在第1显示用时刻数据214中,存储对内部时刻数据213的内部时刻信息添加第1时差数据216的时差信息而得到的时刻信息。利用用户通过手动方式选择的情况下或通过定位模式接收的情况下所得到的时差信息,来设定第1时差数据216。这里,第1显示用时刻数据214的时刻信息相当于利用指针21、22、23来显示的第1时刻。

[0164] 在第2显示用时刻数据215中,存储对内部时刻数据213的内部时刻信息添加第2时差数据217的时差信息而得到的时刻信息。利用用户通过手动方式选择的情况下所得到的时差信息,来设定第2时差数据217。这里,第2显示用时刻数据215的时刻信息相当于利用指

针26、27、28显示的第2时刻。

[0165] [EEPROM的数据]

[0166] 图10是示出EEPROM 220中存储的数据的结构的一例的图。

[0167] EEPROM 220存储有由控制电路300执行的程序以及在程序的执行时使用的数据。更具体而言,如图10所示,除了用于驱动电子钟表1的系统设定信息221、接收设定信息222以外,EEPROM 220还将后述的本地时间信息230、表示本地时间信息230的版本(version)的版本信息223分别存储到规定的地址中。

[0168] 由于EEPROM 220能够进行改写,因此系统设定信息221、接收设定信息222、本地时间信息230、版本信息223能够被更新。

[0169] 系统设定信息221是由控制电路300执行的程序、例如快慢差率信息或步进电机的驱动设定信息等参数、至少包含当前的闰秒的闰秒信息等。

[0170] 接收设定信息222是GPS接收装置400的接收处理中的卫星信号的自动接收间隔、在无法捕捉卫星信号的情况下等到结束接收处理为止的超时时间等参数。

[0171] [本地时间信息]

[0172] 图11是示出本地时间信息230的数据结构的一例的图。

[0173] EEPROM 220中存储的本地时间信息230将作为位置信息的区域信息231及时差信息232进行了对应。因此,当在定位模式下取得了位置信息的情况下,控制电路300能够根据该位置信息(纬度、经度)取得时差信息。

[0174] 该时差信息232是在被存储为区域信息231的各区域中用于取得相对于UTC的时差的信息,其包含时区信息2321、时区变更信息2322、DST偏移信息2323、DST开始信息2324、DST结束信息2325和DST变更信息2326。

[0175] 区域信息231是表示将地理信息分割成多个区域时的各区域的信息。各区域例如是东西及南北方向的各长度为1000km~2000km左右的矩形形状的区域。此外,地理信息是具有时区的地图信息。作为区域信息231,存储有用于确定各区域的坐标数据。即,若为矩形形状的区域,则能够以例如左上的坐标(经度、纬度)和区域的右下的坐标(经度、纬度)来确定区域,因此存储有这2点的坐标。

[0176] 时区信息2321表示各区域中的相对于UTC的时区。

[0177] 时区变更信息2322是表示时区的变更预定的信息,表示在各区域中变更时区的日期时刻以及时区变更后的相对于UTC的时差。如图11所示,例如,在区域2中示出了如下情况:在2014年10月26日的凌晨2时以后,相对于UTC的时差从+8小时变更为+9小时。

[0178] DST偏移信息2323表示各区域中的夏令时(summer time)的偏移值。

[0179] DST开始信息2324表示各区域中的夏令时的开始时期,DST结束信息2325表示各区域中的夏令时的结束时期。

[0180] DST变更信息2326是表示DST的变更预定的信息,其表示变更各区域中的夏令时的设定的日期时刻、变更后的偏移值等。

[0181] 例如,如图11所示,在区域3中示出了如下情况:在从3月最后的星期日到10月最后的星期日的期间内,将DST的偏移值设为+1,而在2015年以后将DST的偏移值设为0。

[0182] 这里,图12是示出时差信息的变更历史的一例的图。

[0183] 如图12所示,当变更了作为时差信息的时区信息或与夏令时相关的信息时,根据

该变更,生成新的本地时间信息。而且,对所生成的本地时间信息赋予新的版本信息。该版本信息例如是用于将本地时间信息的版本与数值、文字、记号等对应起来显示的信息。此外,关于本地时间信息,可以每当变更了时区或夏令时时重新生成,也可以对应于经过规定期间的情况、或发生涉及规定时区的变更的情况等规定的约定而重新生成。

[0184] 这样,根据时区或夏令时的变更,适当地更新本地时间信息,从而能够在各区域中更准确地取得相对于UTC的时差。

[0185] 另外,通过参照对EEPROM 220中存储的本地时间信息230所赋予的版本信息223,能够容易地判别该本地时间信息230是否为与最新的本地时间信息相同的版本、即最新版本。

[0186] 此外,根据版本信息223,能够获知最终更新时期、更新内容等。

[0187] 这样的系统设定信息221、接收设定信息222、本地时间信息230、版本信息223在制造时或出厂时被存储于EEPROM 220中。另外,这些信息能够通过后述的数据通信处理被更新为最新的数据。在数据的更新时,可以置换EEPROM 220所包含的全部数据,也可以置换包含变更部位的一部分数据。

[0188] [控制电路]

[0189] 控制电路300通过执行存储装置200中储存的各种程序,如图8所示那样作为测时部310、定位部320、钟表侧通信处理部340发挥功能。

[0190] [测时部]

[0191] 在符合以规定间隔设定的自动接收定时的情况下、或在照射电子钟表1的光量成为规定光量以上而能够判断为在室外对电子钟表1照射阳光的情况下,测时部310判断为符合自动接收条件,使GPS接收装置400工作而进行测时模式下的接收处理。另外,在A按钮41被按压3秒以上且不足6秒而进行了测时模式的强制接收操作时,测时部310使GPS接收装置400工作而进行测时模式下的接收处理。在进行了测时模式下的接收处理时,GPS接收装置400捕捉至少一个GPS卫星,接收从该GPS卫星发送的卫星信号来取得时刻信息。

[0192] [定位部]

[0193] 在A按钮41被按压6秒以上而进行了定位模式的强制接收操作时,定位部320使GPS接收装置400工作来进行定位模式下的接收处理。在进行了定位模式下的接收处理时,GPS接收装置400捕捉至少3个(优选为4个以上)GPS卫星,接收从各GPS卫星发送的卫星信号且计算并取得位置信息。另外,GPS接收装置400在接收到卫星信号时还能够同时取得时刻信息。

[0194] 此外,在本实施方式中,当符合上述自动接收条件的情况下,进行测时模式下的接收处理,但也可以选择进行定位模式下的接收处理。

[0195] [钟表侧通信处理部]

[0196] 钟表侧通信处理部340执行从通信装置2接收数据(更新数据)至电子钟表1的处理。钟表侧通信处理部340具备数据请求信号发送控制部341和数据信号接收控制部342。

[0197] 数据请求信号发送控制部341进行针对通信装置2的数据请求信号的发送处理。数据信号接收控制部342进行从通信装置2发送的数据信号的接收处理。数据信号是从通信装置2发送的数据(更新数据)的每1比特的信号。

[0198] 这里,数据请求信号发送控制部341是本发明的钟表侧发送控制部的一例。数据信

号接收控制部342是本发明的钟表侧接收控制部的一例。

[0199] 关于以上的控制电路300的各功能部的详细情况,在后述的电子钟表1的通信处理的说明中进行详细叙述。

[0200] [通信装置的结构]

[0201] 如上所述,在通信装置2中具备台座部53,在台座部53中内置有图13所示的线圈55。

[0202] [线圈]

[0203] 图13是示出内置于通信装置2中的线圈55的图。

[0204] 线圈55形成为筒状,并在外周面具备形成有槽551A的铁氧体磁芯551以及被缠绕于槽551A的铜线552。

[0205] 当被缠绕的铜线552的内周侧的磁场发生变化时,与变化成比例地产生感应电动势,且按照楞次定律,感应电流沿着阻碍磁场的变化的方向流过铜线552。

[0206] 图14是示出将电子钟表1放置于通信装置2的情况下的磁场的图。

[0207] 如图14所示,在从电子钟表1的驱动电路142向电机线圈143输出了脉冲时,产生磁力而磁力线ML通过内置于通信装置2中的线圈55内。由此,线圈55内的磁场发生变化而感应电流流过铜线552。

[0208] [发光元件]

[0209] 图15是示出内置于通信装置2的照明部541中的发光元件56的结构图。

[0210] 发光元件56具备由金属或陶瓷等形成的散热基板561以及被设置于散热基板561的1个以上的LED 562。

[0211] 图15的(A)是具备1个LED 562的情况下的例子,在从正面侧(照射侧)观察散热基板561时的中央处设置有1个LED 562。

[0212] 图15(B)是具备3个LED 562的情况下的例子,当从正面侧观察散热基板561时,以将各LED 562连起来的线构成正三角形的方式设置有3个LED 562。

[0213] 图15(C)是具备多个LED 562的情况下的例子,当从正面侧观察散热基板561时,从散热基板561的中央以放射状设置有多数LED 562。在该情况下,能够大范围地照射光。

[0214] 图16是通信装置2的电路图,图17是通信装置2的控制模块图。

[0215] 如图16、图17所示,通信装置2具备由CPU构成的控制电路61、由RAM或EEPROM等非易失性存储器等构成的存储装置62、通信接口63、输入装置64、存储介质读取部65、发光元件驱动电路66、电压检测电路67、线圈55(接收用线圈)和发光元件56。

[0216] [电压检测电路]

[0217] 电压检测电路67通过对线圈55的感应电动势与预先设定的阈值进行比较,来检测是否通过电磁感应而在线圈55中产生了电流(脉冲)。即,当检测到阈值以上的电压的情况下,电压检测电路67判定为接收到了信号,且向控制电路61输出判定结果。从而,如图17所示,由线圈55及电压检测电路67构成装置侧接收部68。这里,装置侧接收部68是本发明的线圈接收部的一例。

[0218] [发光元件驱动电路]

[0219] 发光元件驱动电路66根据控制电路61的控制,对发光元件56的驱动进行控制,通过点亮发光元件56来发送“1”信号,且通过熄灭发光元件56来发送“0”信号。从而,如图17所

示,发光元件驱动电路66及发光元件56是装置侧发送部69的一例。这里,装置侧发送部69是本发明的光发送部的一例。

[0220] 此外,装置侧发送部69及上述装置侧接收部68是本发明的第2通信部的一例。

[0221] [通信接口]

[0222] 通信接口63构成为能够与因特网等网络连接,其基于控制电路61的控制与网络连接而从网络接收更新数据。由控制电路61将接收到的更新数据存储到存储装置62中。

[0223] 另外,通信接口63构成为也能够与PC等电子设备连接,其基于控制电路61的控制与电子设备连接而从电子设备接收更新数据。由控制电路61将接收到的更新数据存储到存储装置62中。

[0224] [输入装置]

[0225] 输入装置64具备A按钮571及B按钮572,向控制电路61输出与各按钮571、572的按压操作相应的操作信号。

[0226] [存储介质读取部]

[0227] 存储介质读取部65构成为能够读取USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)存储器、SD卡、CD(Compact Disc:压缩盘)、DVD(Digital Versatile Disk:数字通用盘)等存储介质中存储的数据。存储介质读取部65通过控制电路61的控制与存储介质连接而从存储数据读取更新数据。由控制电路61将所读取的更新数据存储到存储装置62中。

[0228] [存储装置]

[0229] 如图17所示,存储装置62具备更新数据存储部622。

[0230] 在更新数据存储部622中,存储有向电子钟表1发送的更新数据。关于更新数据,可以为电子钟表1的EEPROM 220中存储的系统设定信息221、接收设定信息222、本地时间信息230、版本信息223中的一部分信息,也可以为全部信息。

[0231] [控制电路]

[0232] 控制电路61通过执行存储装置62中储存的各种程序,作为装置侧通信处理部640发挥功能。

[0233] 装置侧通信处理部640执行从通信装置2向电子钟表1发送数据(更新数据)的处理。装置侧通信处理部640具备数据请求信号接收控制部641和数据信号发送控制部642。

[0234] 数据请求信号接收控制部641进行从电子钟表1发送的数据请求信号的接收处理。数据信号发送控制部642针对电子钟表1进行数据信号的发送处理。数据信号是要发送的数据(更新数据)的每1比特的信号。

[0235] 关于以上的控制电路61的各功能部的详细情况,在后述的通信装置2的通信处理的说明中详细叙述。

[0236] [电子钟表的通信处理]

[0237] 图18是示出电子钟表1所执行的通信处理的流程图。

[0238] 若检测到输入装置160的通信模式设定操作(S11),则控制电路300使钟表侧通信处理部340工作而将电子钟表1设定为通信模式(S12)。

[0239] 钟表侧通信处理部340在工作时控制钟表侧发送部180的驱动电路142,来限制向电机线圈143输出与用于发送信号的脉冲不同的脉冲。具体而言,限制向电机线圈143输出用于指示时刻的走针脉冲。另外,钟表侧通信处理部340在工作时使充电控制用开关132维

持断开状态。

[0240] 首先,钟表侧通信处理部340使数据请求信号发送控制部341工作。数据请求信号发送控制部341控制钟表侧发送部180的驱动电路142,向电机线圈143输出1个脉冲,即输出电压,且发送请求数据信号的取得的数据请求信号(S13)。

[0241] 在数据请求信号发送控制部341发送了数据请求信号之后,钟表侧通信处理部340使数据信号接收控制部342工作。数据信号接收控制部342控制钟表侧接收部170的电压检测电路133来检测太阳能电池135的输出电压,接收1比特的数据(S14)。

[0242] 数据信号接收控制部342判定是否由电压检测电路133检测到比阈值高的电压(S15),在由电压检测电路133检测到比阈值高的电压的情况下(S15中的“是”),判定为接收到“1”信号(S16),且向钟表侧通信处理部340输出接收结果。另一方面,数据信号接收控制部342在由电压检测电路133检测到阈值以下的电压的情况下(S15中的“否”),判定为接收到“0”信号(S17),且向钟表侧通信处理部340输出接收结果。另外,数据信号接收控制部342将接收到的信号存储到RAM 210中。

[0243] 在数据信号接收控制部342接收到数据之后,钟表侧通信处理部340判定是否接收到从通信装置2发送的所有更新数据(S18)。此外,在本实施方式中,预先决定了更新数据的数据大小、即比特数,因此,钟表侧通信处理部340通过计算接收到的所有数据的数据大小(比特数),能够判定是否接收到所有更新数据。而且,钟表侧通信处理部340向控制电路300输出判定结果。

[0244] 在由钟表侧通信处理部340判定为没有接收到所有更新数据的情况下(S18中的“否”),控制电路300判定钟表侧通信处理部340的工作时间是否超过了预先设定的数据通信处理持续时间、即是否为超时(S19)。

[0245] 当在S19中判定为“是”的情况下,能够判定为不处于能够使数据通信处理成功的状态,因此,为了不进一步消耗电力,控制电路300结束钟表侧通信处理部340的工作,并结束(解除)通信模式(S20)。

[0246] 另一方面,当在S19中判定为“否”的情况下,控制电路300使处理返回到S13。由此,除了在S18中判定为“是”、或者在S19中判定为“是”的情况以外,重复执行S13~S19的处理。

[0247] 在由钟表侧通信处理部340判定为接收到所有更新数据的情况下(S18中的“是”),控制电路300将接收到的数据写入到EEPROM 220中(S21)。而且,在S20中,结束钟表侧通信处理部340的工作,并结束通信模式。

[0248] [通信装置的通信处理]

[0249] 图19是示出通信装置2所执行的通信处理的流程图。

[0250] 通信装置2的控制电路61在与电子钟表1进行通信之前,使用通信接口63或存储介质读取部65从外部读入要更新的数据,且传输并存储到存储装置62中。

[0251] 在A按钮571被按压而检测到进行了指示与电子钟表1的通信开始的通信操作时,控制电路61使装置侧通信处理部640工作。

[0252] 首先,装置侧通信处理部640使数据请求信号接收控制部641工作,数据请求信号接收控制部641控制电压检测电路67来检测在线圈55中产生的感应电动势是否为阈值以上,判定是否由装置侧接收部68接收到数据请求信号(S31)。

[0253] 数据请求信号接收控制部641继续进行数据请求信号的接收判定处理S31,直到在

S31中判定为“是”。

[0254] 若数据请求信号接收控制部641在S31中判定为“是”，则装置侧通信处理部640使数据信号发送控制部642工作，数据信号发送控制部642从更新数据存储部622所存储的更新数据中读入1比特的数据(S32)。

[0255] 而且，数据信号发送控制部642判定所读入的信号是否为“1”信号(S33)。

[0256] 当在S33中判定为“是”的情况下，数据信号发送控制部642控制装置侧发送部69的发光元件驱动电路66，点亮发光元件56的LED，来发送“1”信号(S34)。

[0257] 另一方面，当在S33中判定为“否”的情况下，数据信号发送控制部642控制发光元件驱动电路66，熄灭发光元件56的LED，来发送“0”信号(S35)。

[0258] 接着，装置侧通信处理部640判定是否发送了所有更新数据(S36)。当在S36中判定为“否”的情况下，装置侧通信处理部640使处理返回到S31。而且，装置侧通信处理部640重复执行S31~S36的处理，直到在S36中判定为“是”。

[0259] 而且，若在S36中判定为“是”，则控制电路61返回到通常的走针模式。

[0260] 接着，对更新数据发送时的各信号的输出定时进行说明。

[0261] 在图20的时序图中，当电子钟表1在时间T1向电机线圈143输出脉冲来发送了数据请求信号时，通过电磁耦合而在通信装置2的线圈55中产生脉冲，通信装置2接收数据请求信号。通过该数据请求信号的接收，通信装置2控制发光元件驱动电路66以1比特为单位发送更新数据。在图20的例子中，为了输出“1”信号作为数据信号，数据信号发送控制部642控制发光元件驱动电路66，点亮发光元件56，来发送“1”信号。

[0262] 在发光元件56点亮时，电子钟表1的太阳能电池135接收从发光元件56射出的光，从而太阳能电池135的输出电压变高。

[0263] 数据信号接收控制部342控制电压检测电路133来检测太阳能电池135的输出电压。数据信号接收控制部342以恒定间隔的电压检测定时向电压检测电路133发送工作脉冲，电压检测电路133利用在时间T2的电压检测定时输入的工作脉冲进行工作，当太阳能电池135的输出电压比阈值(例如10,000Lx)高的情况下，电压检测电路133输出“1”信号。在图20的例子中，太阳能电池135的输出电压在时间T2超过阈值，因此，电压检测电路133输出“1”信号。此外，在电压检测电路133的工作脉冲的下降定时，确定接收信号的判定。

[0264] 接着，在到达作为数据请求信号的发送间隔的时间T3时，电子钟表1的数据请求信号发送控制部341使电机线圈143输出脉冲来发送数据请求信号。

[0265] 通过这样的方式，每当从电子钟表1向通信装置2发送数据请求信号时，从通信装置2向电子钟表1以1比特为单位发送更新数据。

[0266] 此外，在通信处理结束后，电子钟表1的控制电路300向电机线圈143输出走针脉冲，并使在通信处理的期间停止了驱动的指针快速地移动而指示当前时刻。

[0267] [第1实施方式的作用效果]

[0268] 从电子钟表1向通信装置2发送信号的通信路径和从通信装置2向电子钟表1发送信号的通信路径由通信方法彼此不同的2个路径构成，即能够进行双向(全双工)通信，因此，从电子钟表1向通信装置2发送的信号与从通信装置2向电子钟表1发送的信号不会发生干涉。另外，不需要进行如对信号的发送方向进行切换而使用1个通信路径的情况(半双工通信)那样的切换处理，另外，还能够同时进行从电子钟表1向通信装置2的信号的发送和从

通信装置2向电子钟表1的信号的发送,从而能够使电子钟表1与通信装置2之间的通信处理高速化。

[0269] 另外,各通信路径的通信方法彼此不同,因此,在电子钟表1中,即使将钟表侧发送部180与钟表侧接收部170靠近配置,发送的信号与接收的信号也不会发生干涉。

[0270] 另外,电子钟表1根据是否向电机线圈143输出脉冲来发送信号,因此,例如与使发光元件点亮或熄灭来发送信号的情况相比,能够降低耗电。

[0271] 使用电子钟表1所具备的发电用的太阳能电池135来构成钟表侧接收部170,因此,不需要额外设置受光元件,从而能够抑制部件数的增加、成本的增大。

[0272] 能够使用电子钟表1所具备的对驱动机构进行驱动的电机线圈143来构成钟表侧发送部180,因此,不需要额外设置线圈,从而能够抑制部件数的增加、成本的增大。

[0273] 钟表侧通信处理部340在工作时,限制输出与用于向电机线圈143发送信号的脉冲(发送用脉冲)不同的脉冲、例如使指针指示时刻的走针脉冲,因此,能够抑制在通信处理时从电子钟表1发送与通信处理无关的信号。因此,能够更可靠地进行通信处理。

[0274] 此外,发送用脉冲的能量比走针脉冲小,因此,发送用脉冲的脉宽比走针脉冲窄。另外,在使指针走针时,需要多个走针脉冲。因此,即使向电机线圈143输出发送用脉冲,指针也不会走针。

[0275] 电子钟表1每当向通信装置2发送数据请求信号时,从通信装置2接收数据信号,因此,能够在通信装置2与电子钟表1之间使数据信号的收发定时可靠地同步。因此,电子钟表1能够可靠地接收从通信装置2发送的数据信号。

[0276] 另外,当电子钟表1正在进行计时等处理而无法执行信号的接收处理的情况下,不发送数据请求信号,从而能够控制成不从通信装置2发送数据信号。因此,能够防止数据信号的丢失。

[0277] 数据信号接收控制部342将在接收处理中接收到的信号存储到作为非易失性存储器的EEPROM 220中,因此,即使在电子钟表1被复位的情况下,EEPROM 220中存储的信号也不会消失,从而不需要从通信装置2向电子钟表1再次发送相同信号。

[0278] 例如,在对搭载于钟表的电机进行变更的情况下,还需要改变驱动电机的电机驱动脉冲的波形。因而,被设想到这样的变更的参数等一般被储存于可改写的非易失性存储器中。

[0279] 通信系统10从通信装置2向电子钟表1发送快慢差率信息、步进电机的驱动设定信息、接收处理中的卫星信号的自动接收间隔和超时时间等参数作为更新数据。由此,能够改写作为非易失性存储器的EEPROM 220中储存的各种参数。

[0280] 另外,近年来非易失存储器的存储容量变大,从而也能够实现用于使钟表进行动作的程序的储存。

[0281] 通信系统10从通信装置2向电子钟表1发送用于控制电子钟表1的动作的程序作为更新数据。由此,能够改写EEPROM 220中储存的程序。

[0282] 另外,在带GPS的钟表中,将储存有时区信息或与夏令时相关的信息的本地时间信息设为最新的数据的要求变高。因此,本地时间信息也被储存于可改写的非易失性存储器中。

[0283] 在变更了时区或夏令时的情况下,通信系统10从通信装置2向电子钟表1发送时区

信息或与夏令时相关的信息作为更新数据。由此,能够改写EEPROM 220中储存的本地时间信息。

[0284] 在通信装置2中,成组地设置有发光元件56和线圈55,因此,仅通过将电子钟表1载置于通信装置2的台座部53上,就能够在通信装置2与电子钟表1之间收发信号。

[0285] 另外,在放置于通信装置2上的电子钟表1的玻璃盖33侧设置有通信装置2的发光元件56,因此,能够使从发光元件56射出的光经由玻璃盖33入射至电子钟表1的太阳能电池135。

[0286] 另外,通信装置2的线圈55被设置于电子钟表1的背盖34侧,由此,与被设置于玻璃盖33侧的情况相比,能够使线圈55与电子钟表1的电机线圈143靠近,能够从电子钟表1向通信装置2更可靠地发送信号。

[0287] 另外,通过按压通信装置2的B按钮来使发光元件56持续地点亮,因此,能够对电子钟表1的二次电池130进行充电。即,通信装置2还可以作为用于对电子钟表1进行充电的装置来使用。

[0288] 在通信装置2与电子钟表1之间进行非接触通信,因此,操作者在改写EEPROM220的数据的情况下,不需要拆卸钟表的背盖而从钟表的壳体取出安装有非易失性存储器的基板。因此,操作者不需要花费从壳体取出基板的工时。另外,操作者不需要去除在作业中进入壳体内部的灰尘或绒毛,另外,不需要在合上背盖之后进行防水的检查。

[0289] 电子钟表1与通信装置2之间的数据通信是根据是否使电机线圈143产生脉冲、或者是否点亮发光元件56来进行的,因此,例如与通过调制信号来进行数据通信的情况相比,能够使通信处理变得简单。因此,在电子钟表1中,能够降低通信处理的耗电。

[0290] [第2实施方式]

[0291] 第2实施方式的电子钟表与第1实施方式的电子钟表1的不同点在于,在通信处理中将接收到的数据写入到EEPROM 220中的定时不同。除此以外的结构与电子钟表1相同。

[0292] 图21是示出第2实施方式的电子钟表所执行的通信处理的流程图。

[0293] 电子钟表执行S11~S20、S22、S23的处理。由于S11~S20的处理与第1实施方式相同,因此省略说明。

[0294] 在第2实施方式的通信处理中,在S16或S17中接收数据信号且存储到RAM210中之后,钟表侧通信处理部340判定是否接收到1块(block)的从通信装置2发送的更新数据(S22)。1块是向EEPROM 220写入的数据的写入单位,根据EEPROM 220的规格而被预先确定。例如,可例示1字节或128字节等。

[0295] 当在S22中判定为“否”的情况下,控制电路300使处理返回到S13。

[0296] 另一方面,当在S22中判定为“是”的情况下,控制电路300将接收到的1块的数据写入到EEPROM 220中(S23)。然后,在S18中,钟表侧通信处理部340判定是否接收到所有更新数据。而且,当在S18中判定为“是”的情况下,在S20中,控制电路300结束钟表侧通信处理部340的动作,并结束通信模式。

[0297] [第2实施方式的作用效果]

[0298] 钟表侧通信处理部340每当接收到作为向EEPROM 220写入的写入单位的1块的数据信号时,将RAM 210中存储的数据写入到EEPROM 220中。例如,在从接收所有更新数据而存储到RAM 210中后、再向EEPROM 220写入的情况下,需要从RAM 210中存储的更新数据中

依次读出1块的数据而写入到EEPROM 220中,但是,根据本实施方式,不需要这样的读出处理,而将RAM 210中存储的数据直接写入到EEPROM 220中即可,因此,能够缩短向EEPROM 220写入数据的写入时间,且能够降低写入处理的耗电。

[0299] [第3实施方式]

[0300] 第3实施方式的电子钟表1A是不具备从GPS卫星接收卫星信号的功能的、带太阳能电池的手表。

[0301] 图22是电子钟表1A的主视图,图23是示出电子钟表1A的概略的剖视图。

[0302] 如图22及图23所示,电子钟表1A具备安装有表带39A的壳体31A、玻璃盖33A和背盖34A。在壳体31A的侧面设置有表冠43A。

[0303] 如图23所示,在壳体31A的内侧具备表盘环35A、表盘11A、指针21A(秒针)、22A(分针)、23A(时针)以及对各指针及日历轮20A进行驱动的驱动机构140A等。

[0304] 在表盘11A与安装有驱动机构140A的底板125A之间具备太阳能电池135A。在表盘11A、太阳能电池135A和底板125A中,形成有供指针21A、22A、23A的指针轴29A贯穿的孔,并且形成有日历小窗15A的开口部。

[0305] 驱动机构140A被安装于底板125A,并被电路基板120A从背面侧所覆盖。驱动机构140A具有步进电机和齿轮等齿轮组,该步进电机借助该齿轮组使指针轴旋转,由此对各指针等进行驱动。

[0306] 具体而言,驱动机构140A具备第1驱动机构~3驱动机构。第1驱动机构对指针22A及指针23A进行驱动,第2驱动机构对指针21A进行驱动,第3驱动机构对日历轮20A进行驱动。

[0307] 电路基板120A具备控制装置100A和存储装置200A。二次电池130A被设置于底板125A与背盖34A之间。

[0308] 图24是电子钟表1A的电路图。

[0309] 电子钟表1A与第1实施方式的电子钟表1同样地具备控制电路300A、存储装置200A、作为电源的可充电的二次电池130A、太阳能电池135A、二极管131A、充电控制用开关132A、电压检测电路133A、电机线圈143A和驱动电路142A。

[0310] 这里,控制电路300A、二极管131A、充电控制用开关132A、电压检测电路133A和驱动电路142A构成控制装置100A。

[0311] 控制电路300A不具备从GPS卫星接收卫星信号的功能、以及基于根据接收到的卫星信号计算出的位置信息或接收到的时刻信息来修正内部时刻的功能,但其他功能与第1实施方式的控制电路300相同。即,控制电路300A具备与第1实施方式的控制电路300同样的钟表侧通信处理部。

[0312] 从通信装置2向电子钟表1A发送快慢差率信息、步进电机的驱动设定信息等参数以及用于控制电子钟表1A的动作用的程序等作为更新数据。

[0313] 在这样的第3实施方式的通信系统中,也能够获得与第1实施方式同样的作用效果。

[0314] [其他实施方式]

[0315] 此外,本发明并不限定于上述实施方式,本发明包含能够达到本发明的目的的范围内的变形、改良等。

[0316] 图25是示出上述各实施方式的变形例的通信装置2A的外观图。图26是示出内置于通信装置2A中的状态的线圈55A及发光元件56A的图。

[0317] 通信装置2A具备台座部58、以及内置于台座部58中的线圈55A及发光元件56A。另外，在台座部58的正面设置有电源按钮573。

[0318] 在从正面侧观察台座部58时的中央处设置有开口581，发光元件56A在开口581露出。

[0319] 如图25及图26所示，发光元件56A与线圈55A一体地设置。具体而言，在线圈55A的被缠绕的铜线552的内周侧设置有发光元件56A。

[0320] 如图27所示，当操作者将电子钟表1放置于通信装置2A的情况下，以使玻璃盖33朝向台座部58的正面的方式载置电子钟表1。此时，当从正面侧观察台座部58时，以使电子钟表1与发光元件56A重叠的方式载置电子钟表1。

[0321] 在通信装置2A中，电子钟表1的电机线圈143所产生的磁力线主要经由玻璃盖33通过通信装置2A的线圈55A内。另外，从发光元件56A射出的光经由玻璃盖33入射至电子钟表1的太阳能电池135。

[0322] 由此，能够在通信装置2A与电子钟表1之间收发信号。

[0323] 图28是示出上述各实施方式的其他变形例的通信装置2B的外观图。图29是图28的局部放大图。

[0324] 通信装置2B具备台座部58、内置于台座部58中的线圈55B以及被设置于台座部58的正面的发光元件56B。

[0325] 线圈55B具备棒状的铁氧体磁芯553以及被缠绕于铁氧体磁芯553的外周的铜线552。

[0326] 线圈55B在台座部58的开口581露出，且被设置成使铁氧体磁芯553的轴向沿着台座部58的正面方向。

[0327] 发光元件56B具备形成为环状的散热基板561B以及在散热基板561B的正面沿着外周设置的多个LED 562。发光元件56B被设置成使线圈55B位于散热基板561B的内周侧。

[0328] 当操作者将电子钟表1放置于通信装置2B的情况下，以使玻璃盖33侧朝向台座部58的正面的方式载置电子钟表1。此时，当从正面侧观察台座部58时，以使电子钟表1与线圈55B重叠的方式载置电子钟表1。

[0329] 图30是示出将电子钟表1放置于通信装置2B的情况下的磁场的图。

[0330] 如图30所示，在向电子钟表1的电机线圈143输出了脉冲时，产生磁力而磁力线ML通过通信装置2B的线圈55B内。由此，感应电流流过铜线552而产生脉冲。

[0331] 在通信装置2A、2B中，能够使从发光元件56A、56B射出的光经由玻璃盖33入射至电子钟表1的太阳能电池135。

[0332] 另外，线圈55A、55B和发光元件56A、56B被设置于台座部58，因此，例如与线圈55A、55B被设置于台座部58而发光元件56A、56B被设置于从台座部58延伸的臂部等的情况相比，能够紧凑地构成通信装置2A、2B。

[0333] 在上述各实施方式中，电子钟表向电机线圈输出脉冲来发送信号，且检测太阳能电池的输出电压来接收信号，但本发明并不限于此。

[0334] 例如，也可以为，如图31所示，在电子钟表1C设置发光元件136，电子钟表1C通过使

发光元件136点亮或熄灭来发送信号,且通过检测在电机线圈产生的脉冲来接收信号。

[0335] 在该情况下,通信装置2C具备受光元件59,通过检测该受光元件59的输出电压来接收信号,且通过向线圈输出脉冲来发送信号。

[0336] 图32是示出具备发光元件的电子钟表1D的主视图。

[0337] 电子钟表1D除了具备指针21D(秒针)、22D(分针)、23D(时针)以外,还具备能够对时刻进行数字显示的显示装置44。显示装置44由液晶显示装置或EPD(Electrophoretic Display:电泳显示器)等构成。

[0338] 而且,在显示装置44的附近设置有照明用的LED 45。

[0339] 另外,电子钟表1D具备蜂鸣功能作为告知功能,通过利用蜂鸣器线圈(升压线圈)144来使被安装于背盖的陶瓷元件进行振荡来发音。

[0340] 另外,在电子钟表1D中,在表盘11D的外周设置有环状的太阳能电池135D。太阳能电池135D由4个太阳能电池单元构成。

[0341] 电子钟表1D能够通过控制作为发光元件的液晶显示装置的背光灯或LED 45、使之点亮或熄灭来发送信号,且能够通过检测在蜂鸣器线圈144产生的脉冲来接收信号。

[0342] 或者,电子钟表1D能够通过向蜂鸣器线圈144输出脉冲(发送用脉冲)来发送信号,且能够通过检测太阳能电池135D的输出电压来接收信号。

[0343] 这样,能够使用蜂鸣器线圈144构成钟表侧发送部或钟表侧接收部,因此,不需要额外设置发送用的线圈或接收用的线圈,从而能够抑制部件数的增加。

[0344] 此外,发送用脉冲的能量比发音用脉冲小,因此,发送用脉冲的脉宽或电压值比发音用脉冲小。因此,即使向蜂鸣器线圈144输出发送用脉冲也不发音。此外,即使在发送用脉冲的脉宽或电压值与发音用脉冲相同的情况下,也能够通过以例如20Hz以下的低频向蜂鸣器线圈144输出发送用脉冲来使人听不到蜂鸣音。

[0345] 此外,在电子钟表1D中,也可以替代指针21D、22D、23D而通过液晶显示装置或EPD等显示装置44来显示与各指针对应的图像。在该情况下,电子钟表1D为不具备步进电机的结构,但能够使用蜂鸣器线圈144来构成钟表侧发送部或钟表侧接收部。

[0346] 在上述各实施方式中,在电子钟表1D中作为发送信号的线圈使用了电机线圈,但本发明并不限于此。例如,也可以使用上述蜂鸣器线圈、照明用的EL(Electro-Luminescence:电致发光)灯的驱动用的线圈等。另外,在电子钟表1D为具备接收长波标准电波的天线的电波钟表的情况下,也可以将该天线的线圈使用于发送信号的线圈。

[0347] 在上述各实施方式中,通信装置2的数据信号发送控制部642向电子钟表1以1比特为单位发送更新数据,但本发明并不限于此。例如,也可以以2比特以上为单位发送更新数据。在该情况下,与以1比特为单位进行发送的情况相比,能够使数据的发送速度成为高速。

[0348] 在上述各实施方式中,数据信号发送控制部642读入更新数据存储部622中存储的更新数据,但本发明并不限于此。例如,数据信号发送控制部642可以控制存储介质读取部65来读入存储介质中存储的更新数据,也可以控制通信接口63来读入PC等电子设备中存储的更新数据、网络上的更新数据。

[0349] 在上述各实施方式中,通信装置2的数据信号发送控制部642通过控制装置侧发送部69的发光元件驱动电路66来点亮或熄灭发光元件56,发送“1”信号或“0”信号,但本发明

并不限于此。例如,也可以调整发光元件的亮度来发送“1”信号或“0”信号。

[0350] 在上述各实施方式中,钟表侧接收部170具备太阳能电池135作为受光元件,但本发明并不限于此。即,也可以具备光检测用的受光元件等除了太阳能电池以外的受光元件。

[0351] 在上述各实施方式中,钟表侧接收部170通过检测太阳能电池135的输出电压来接收信号,但本发明并不限于此。例如,也可以通过检测太阳能电池135的输出电流来接收信号。

[0352] 另外,装置侧接收部68通过检测线圈55的电压来接收信号,但本发明并不限于此。例如,也可以通过检测线圈55的电流来接收信号。

[0353] 在上述第1及第2实施方式中,也可以为,钟表侧通信处理部340在工作时限制测时部310及定位部320的动作。据此,能够限制在通信处理中执行卫星信号的接收处理,从而能够抑制通信处理受到卫星信号的接收处理的影响。

[0354] 在上述各实施方式中,从通信装置2向电子钟表1发送数据,但本发明并不限于此。例如,也可以为,在电子钟表1的制造过程中,从通信装置2向被组装到壳体之前的机芯发送数据。

[0355] 据此,不需要在机芯设置数据写入用的端子且将该端子与专用的夹具连接等来写入数据,因此,不需要进行端子与夹具之间的位置对准,能够简化数据的写入作业,能够简化制造工序。

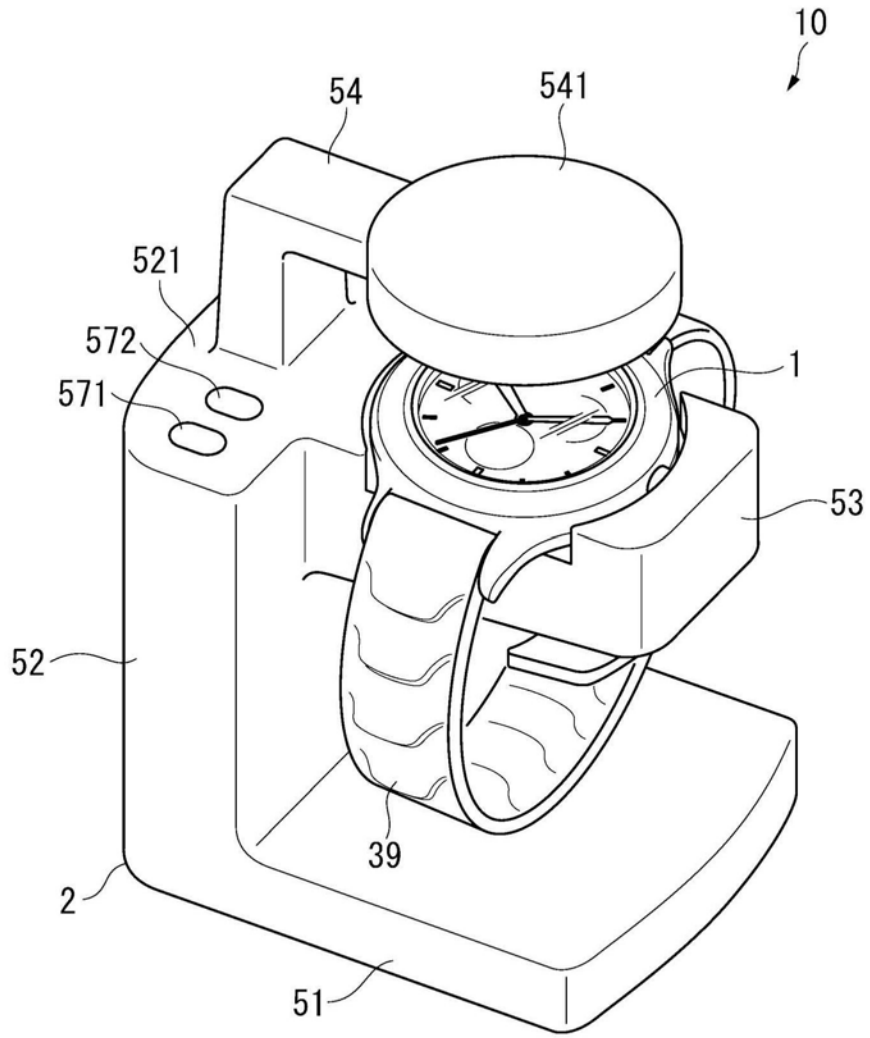


图1

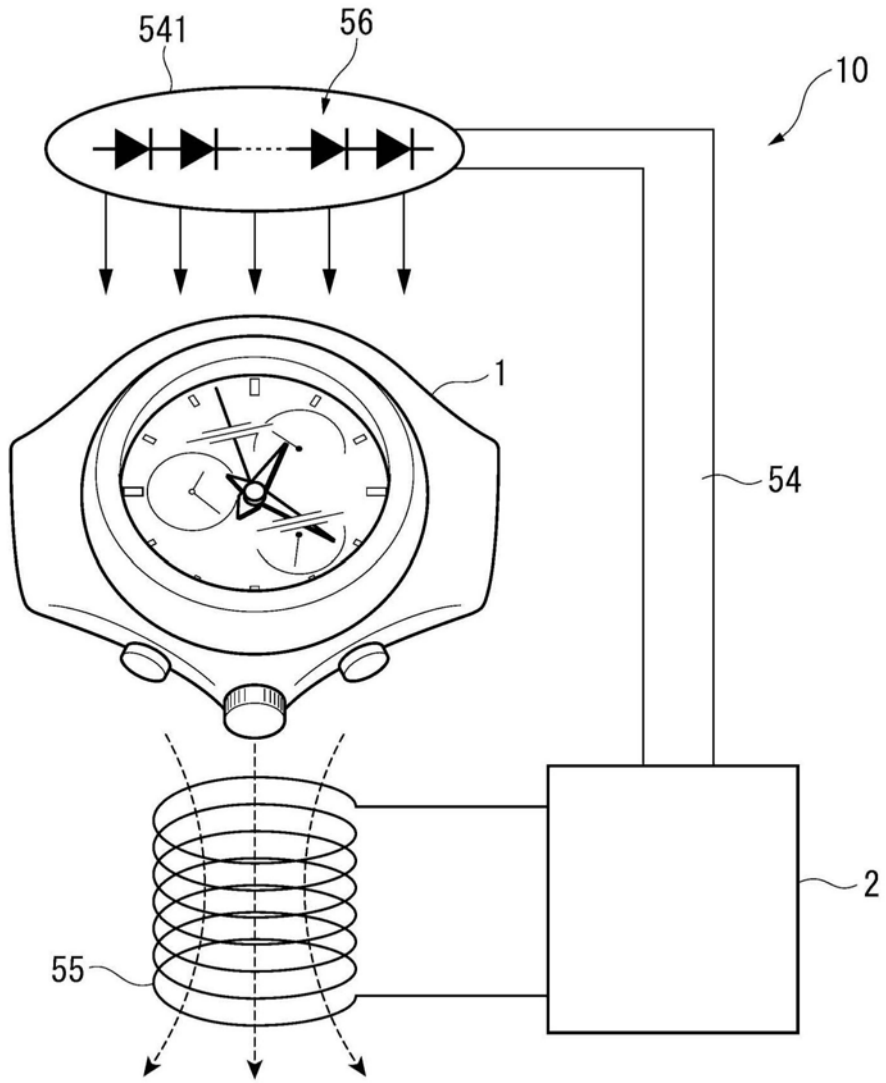


图2

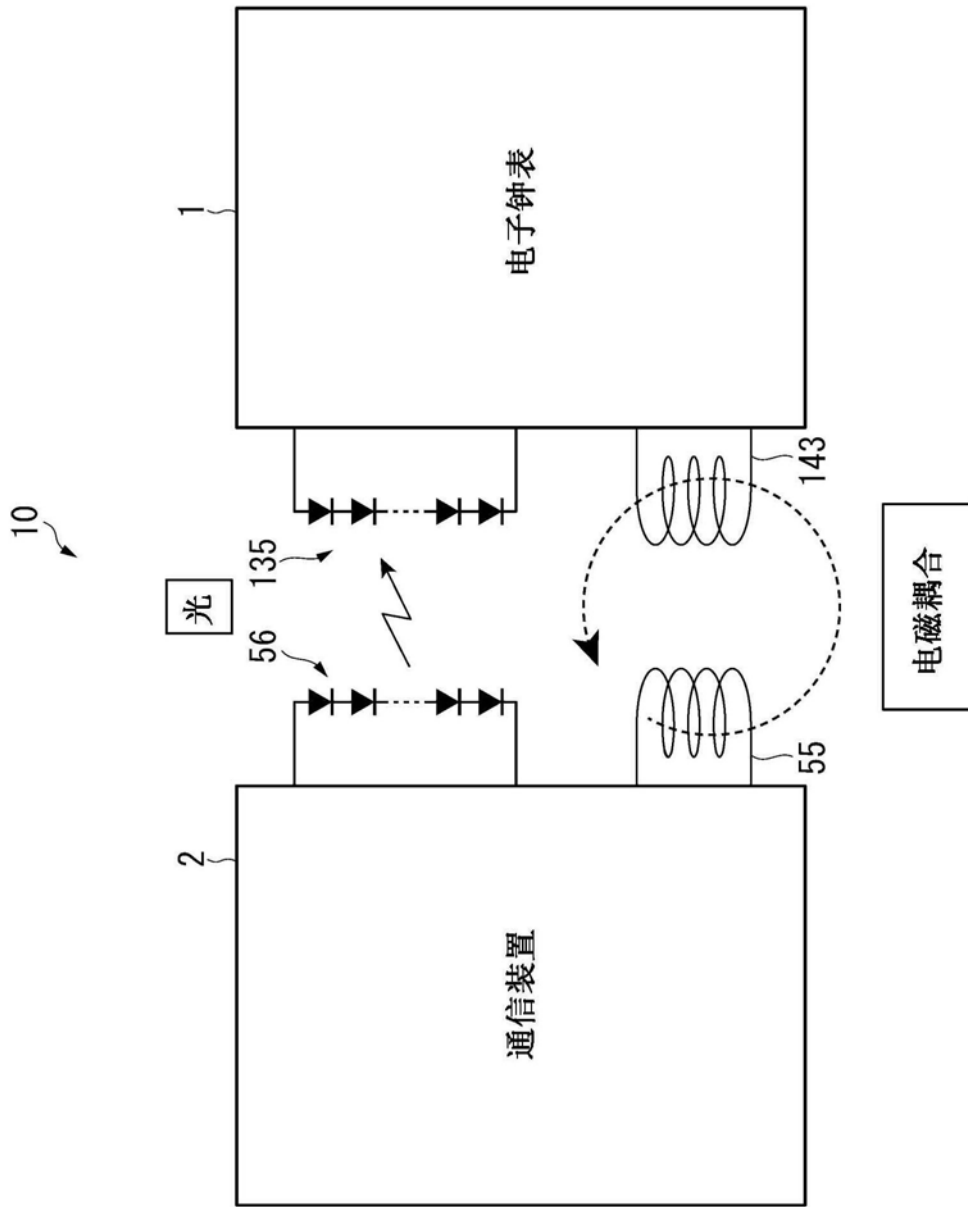


图3

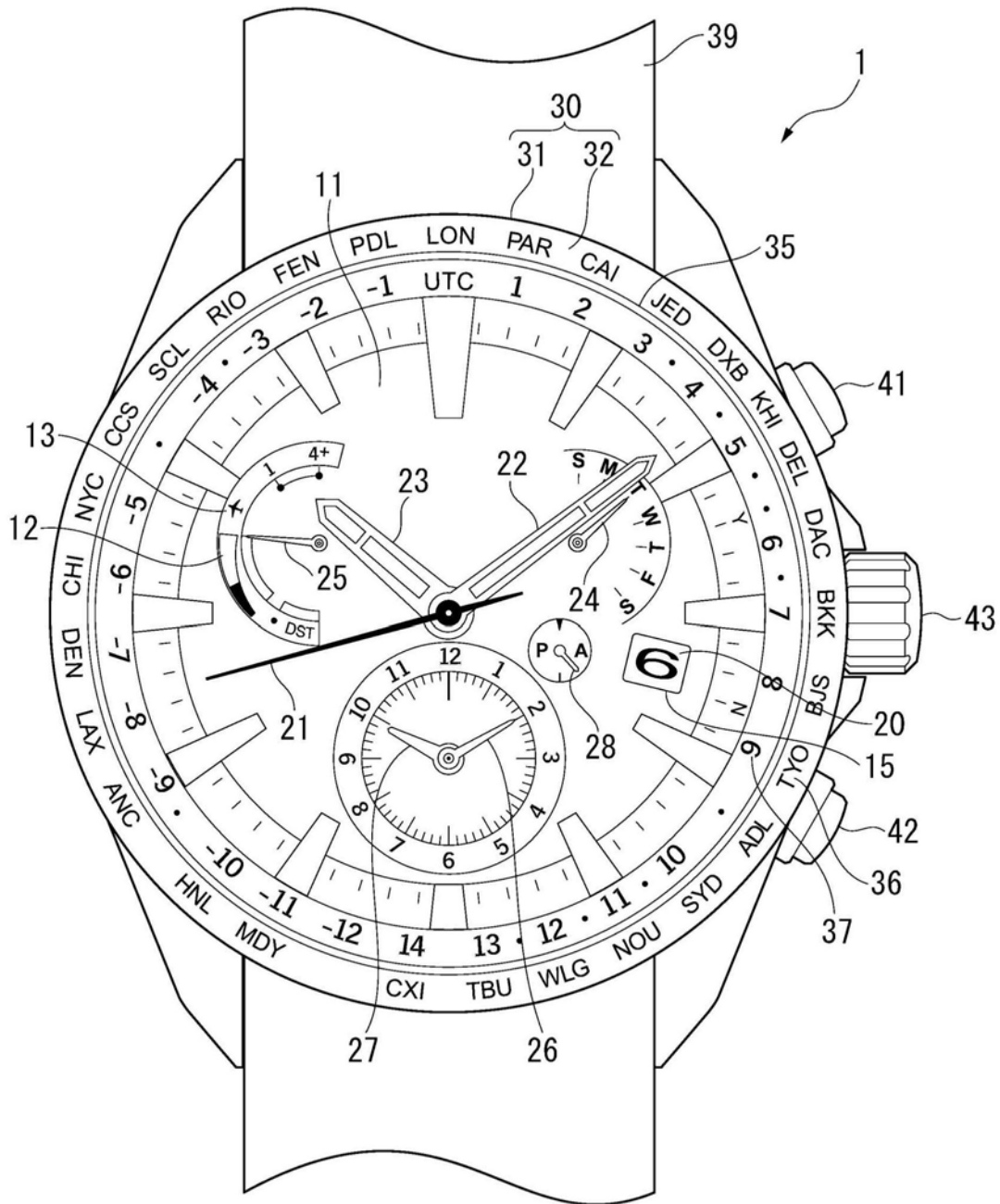


图4

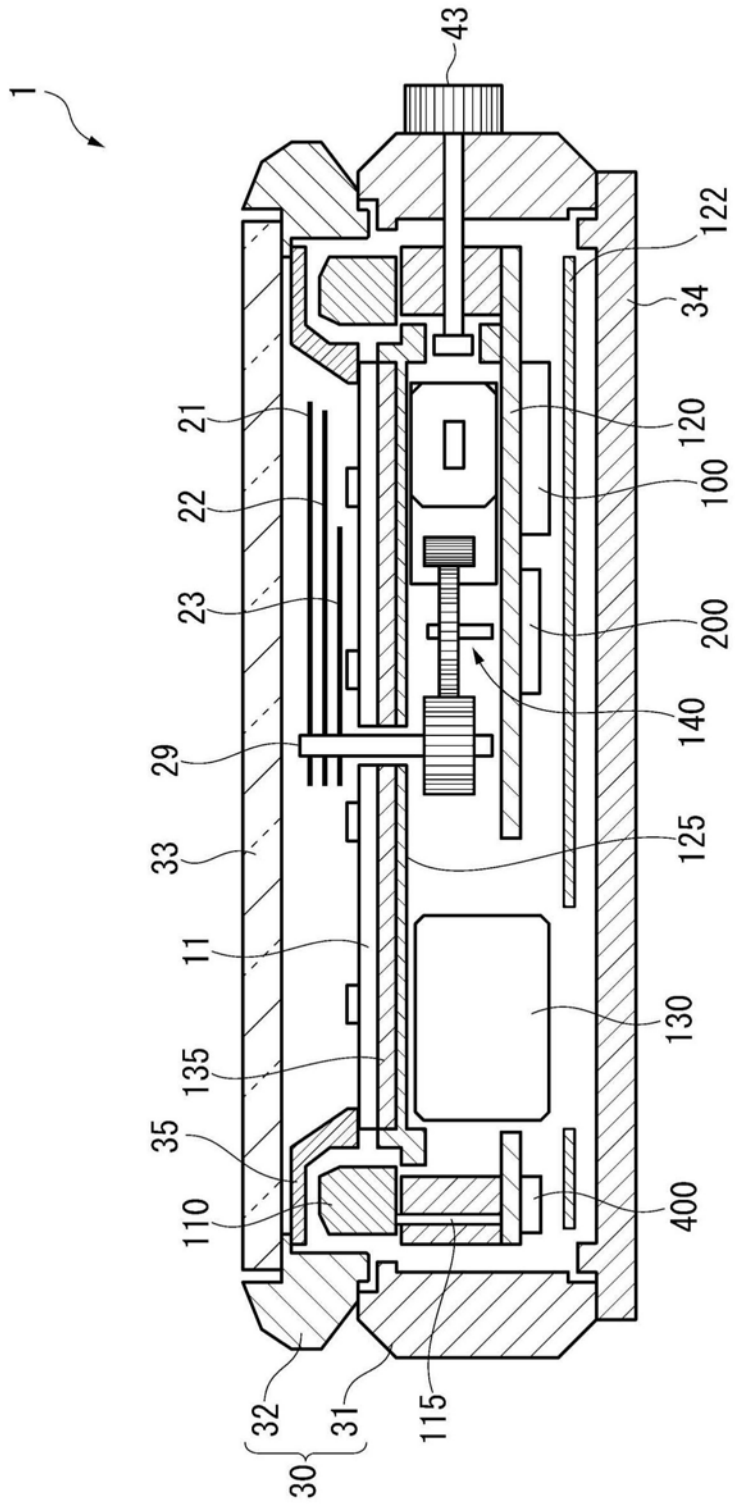


图5

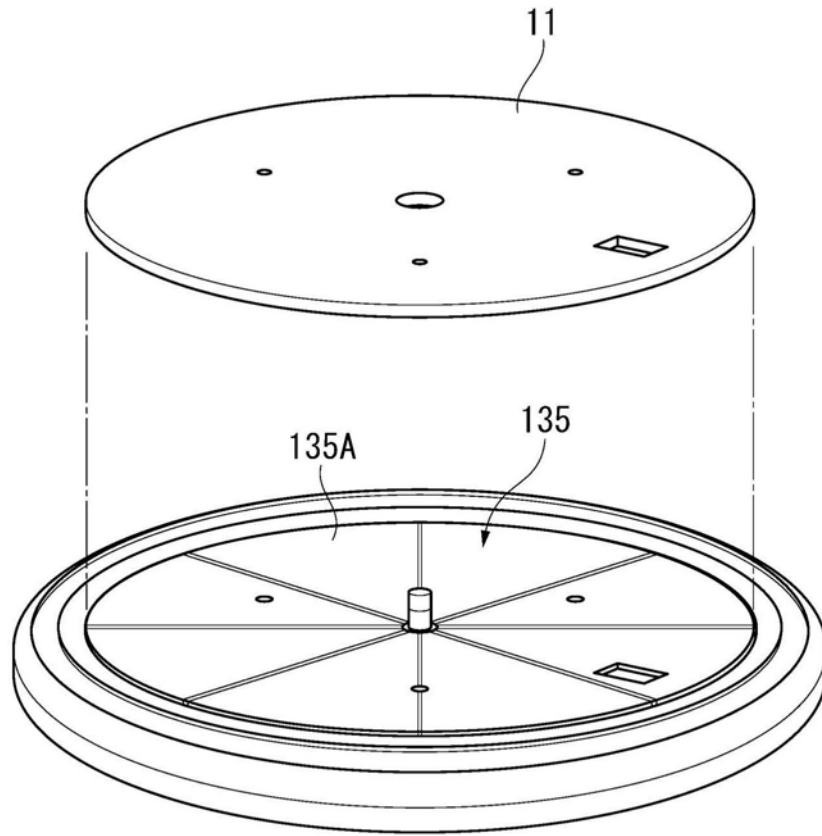


图6

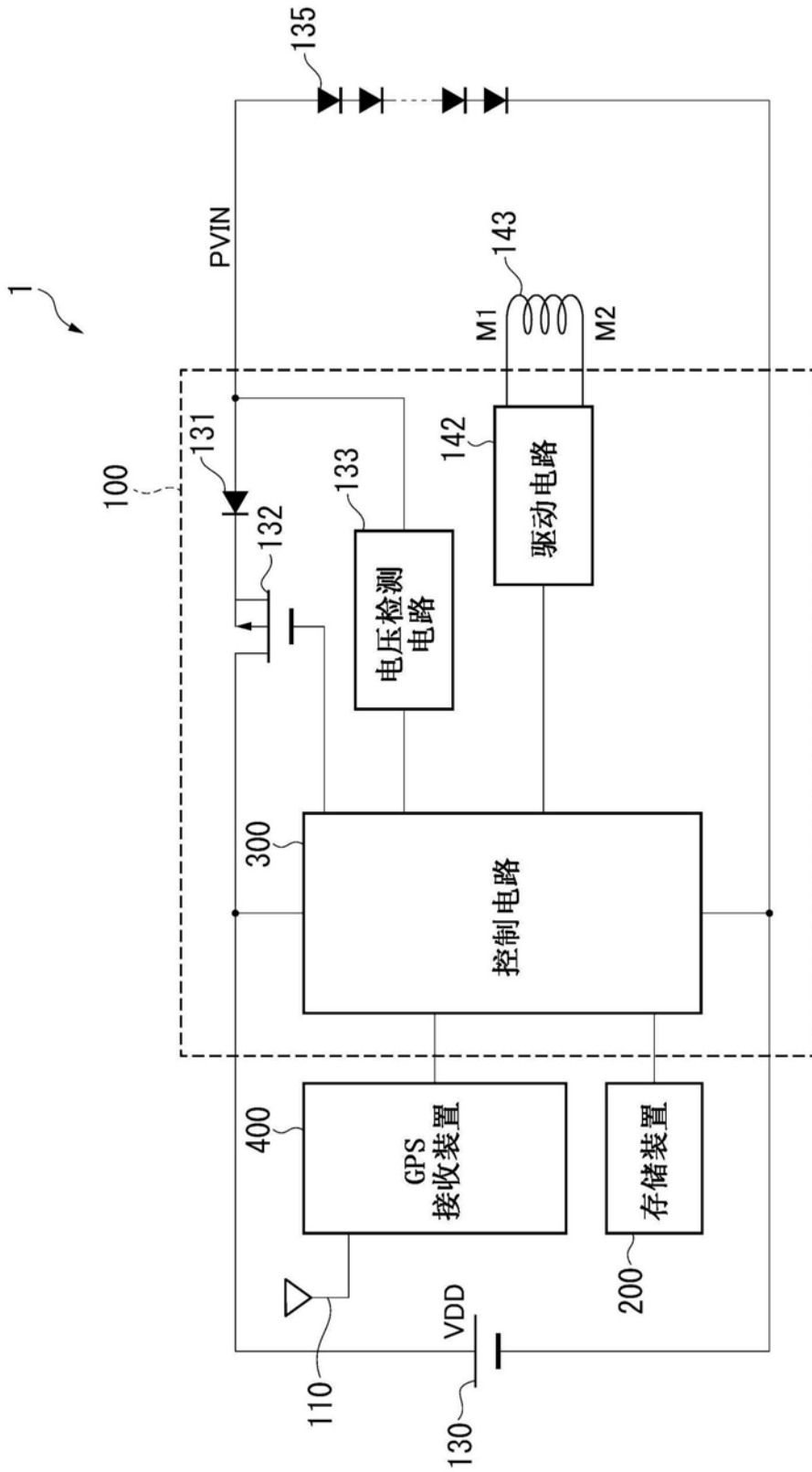


图7

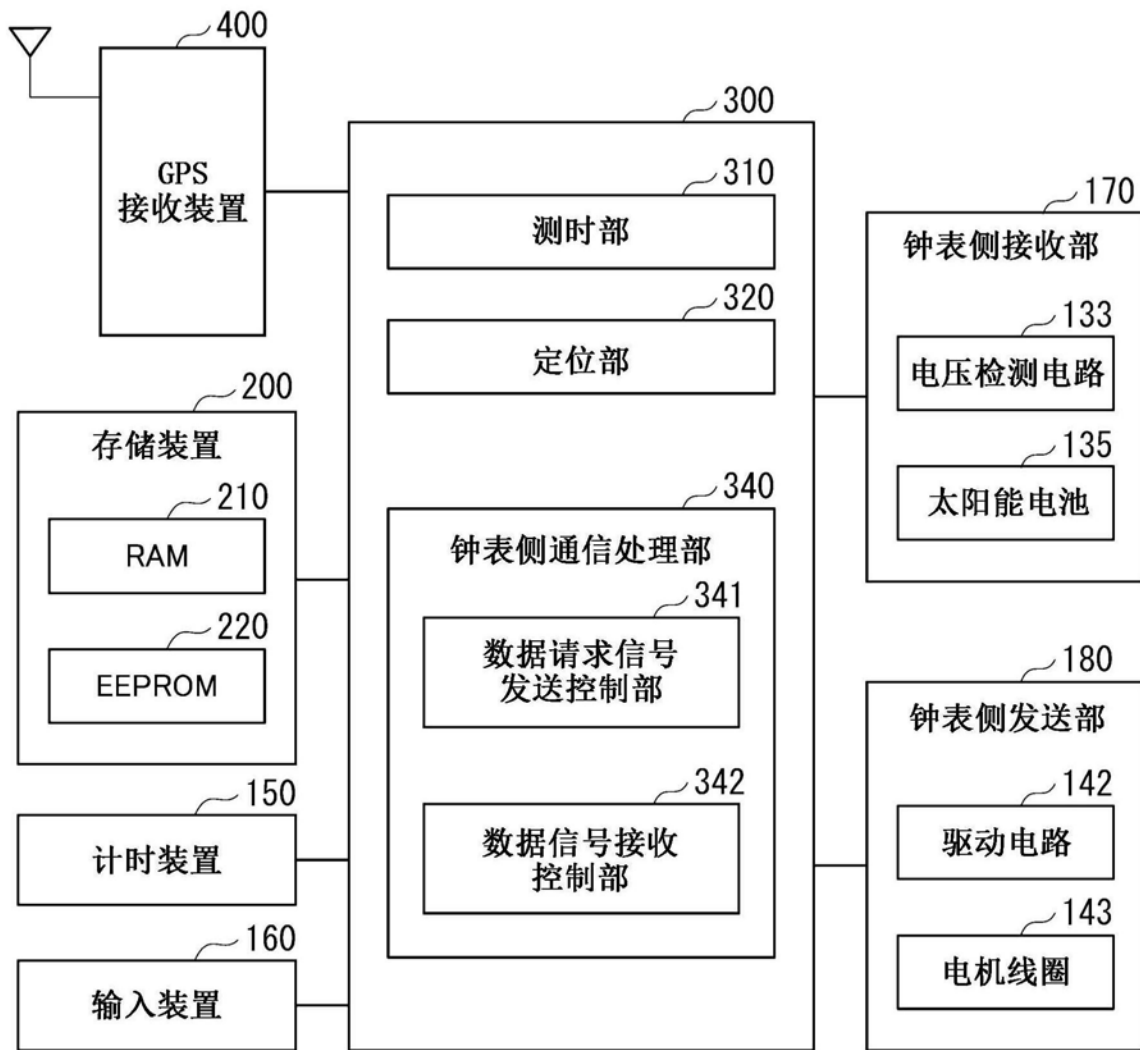


图8

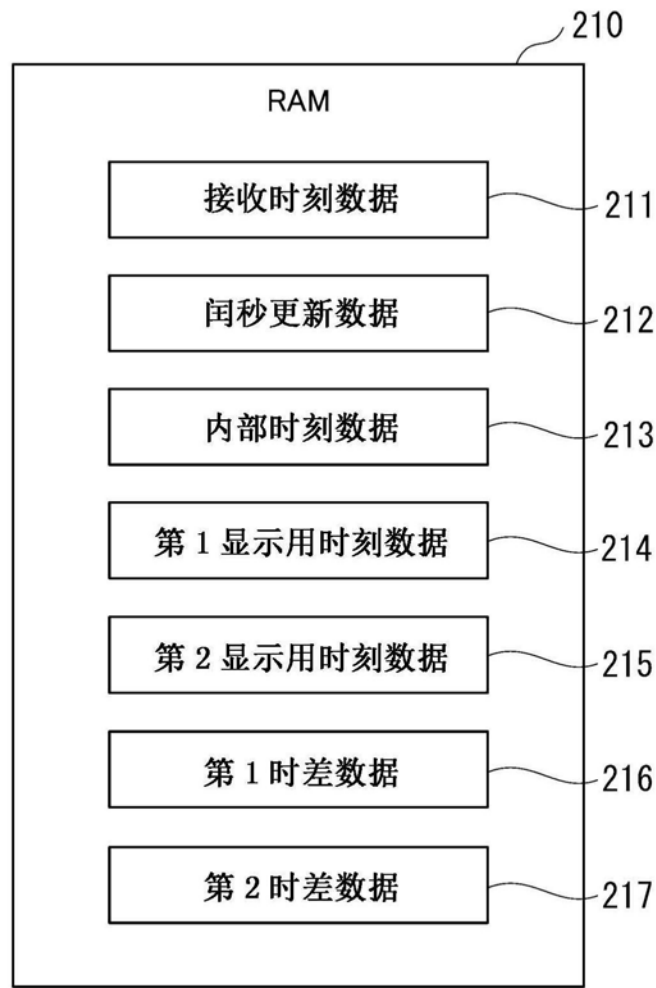


图9

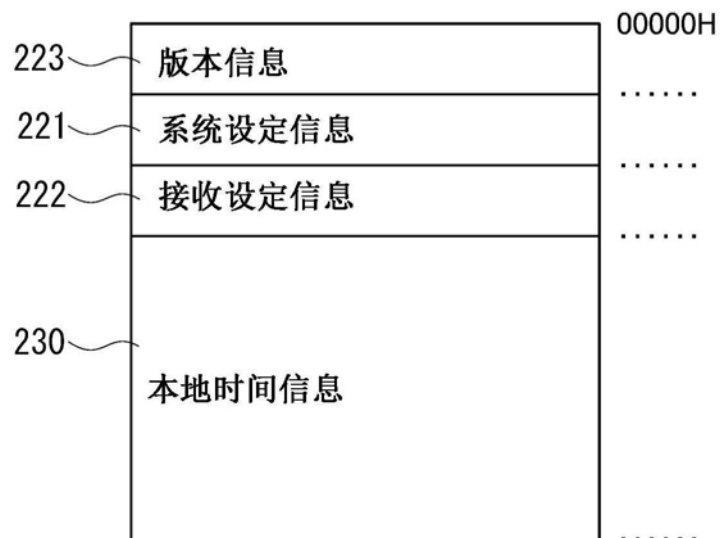


图10

232

231	232					
区域	2321	2322	2323	2324	2325	2326
区域	时区 信息	时区 变更信息	DST 偏移信息	DST 开始 信息	DST 结束信息	DST 变更信息
区域 1	UTC+9	-	0	-	-	-
区域 2	UTC+8	2014.10.26 2:00 UTC+9	0	-	-	-
区域 3	UTC+7	-	+1	3月 最后的星 期日 1:00	10月 最后的星 期日 2:00	从 2015 年 开始无 DST
...

230

图11

日期	地区	变更概要
2013.2.15	智利	DST 变更
2013.3.7	巴拉圭	DST 变更
2013.3.11	古巴	DST 变更
2013.3.28	以色列	DST 变更
2013.4.15	巴勒斯坦	DST 变更
2013.7.2	摩洛哥 & 西撒哈拉	DST 变更
2013.7.8	以色列	DST 变更
2013.8.16	智利复活节岛	DST 变更
2013.9.4	斐济	DST 变更
2013.9.24	巴勒斯坦	DST 变更
2013.9.30	摩洛哥 & 西撒哈拉	DST 变更
2013.10.2	巴西	DST 变更
2013.10.25	利比亚	时区变更
2013.11.4	巴西	时区变更
2013.12.11	约旦	时区变更

图12

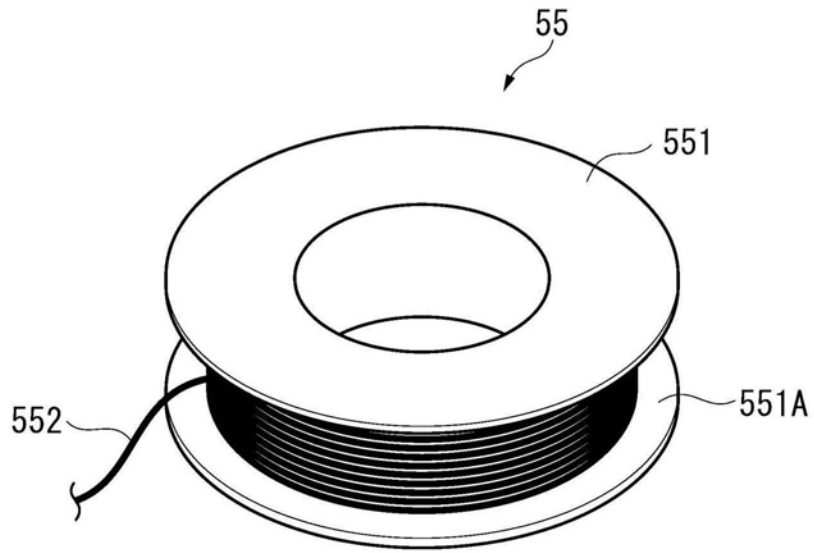


图13

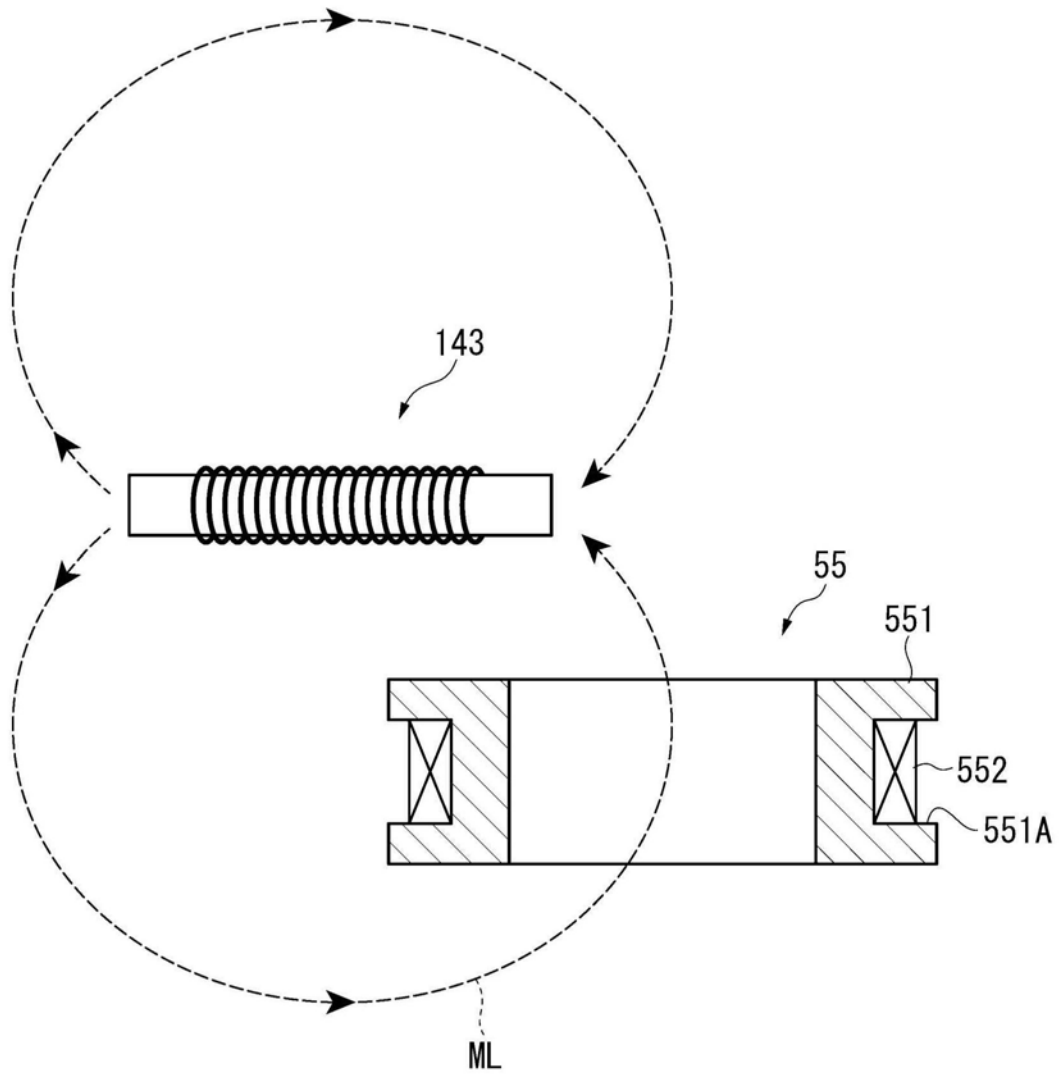


图14

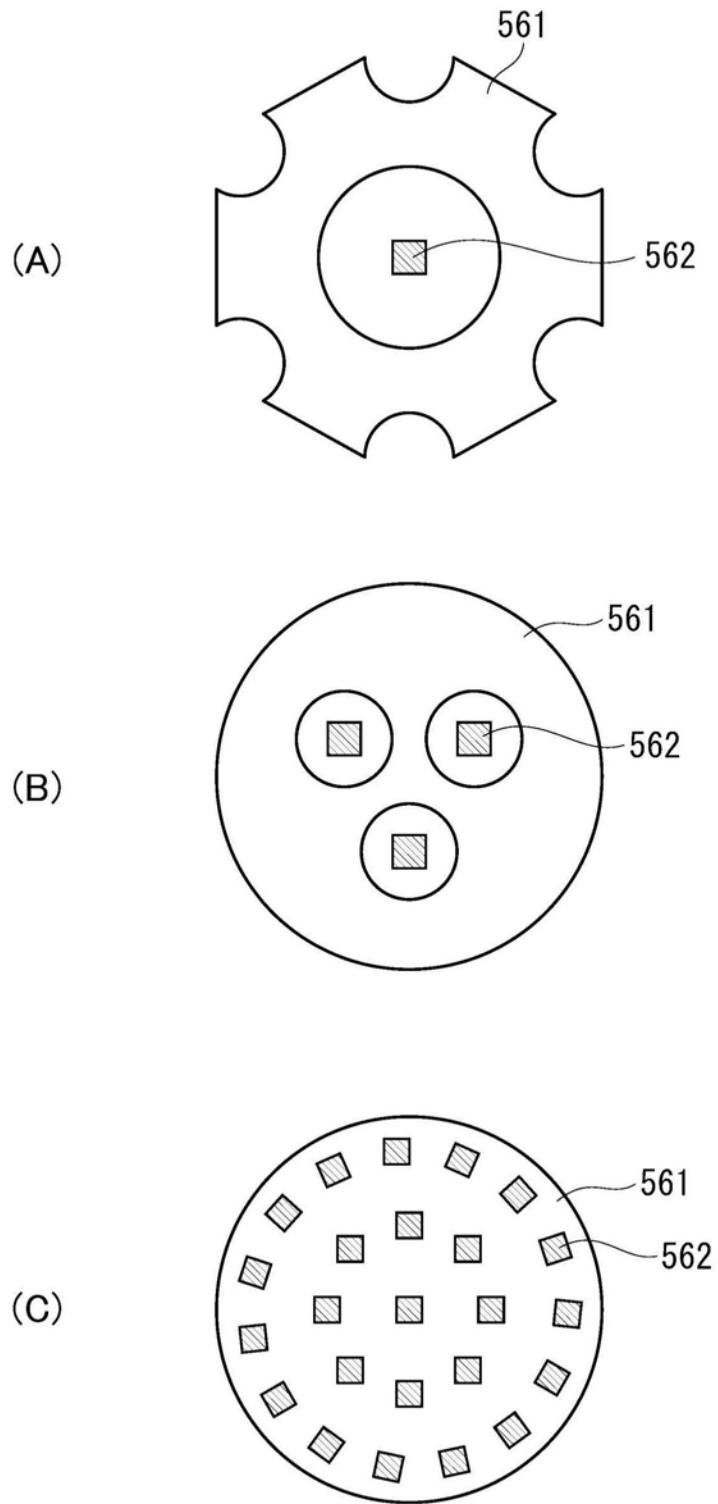


图15

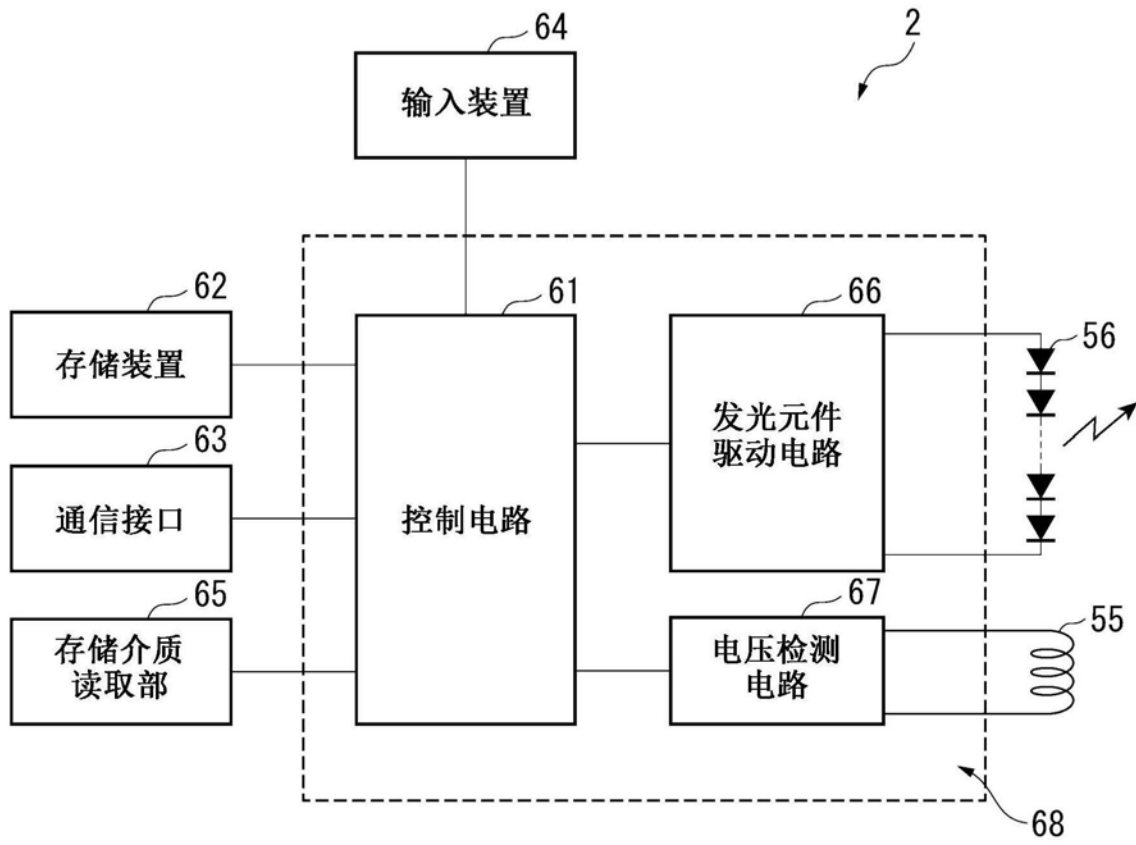


图16

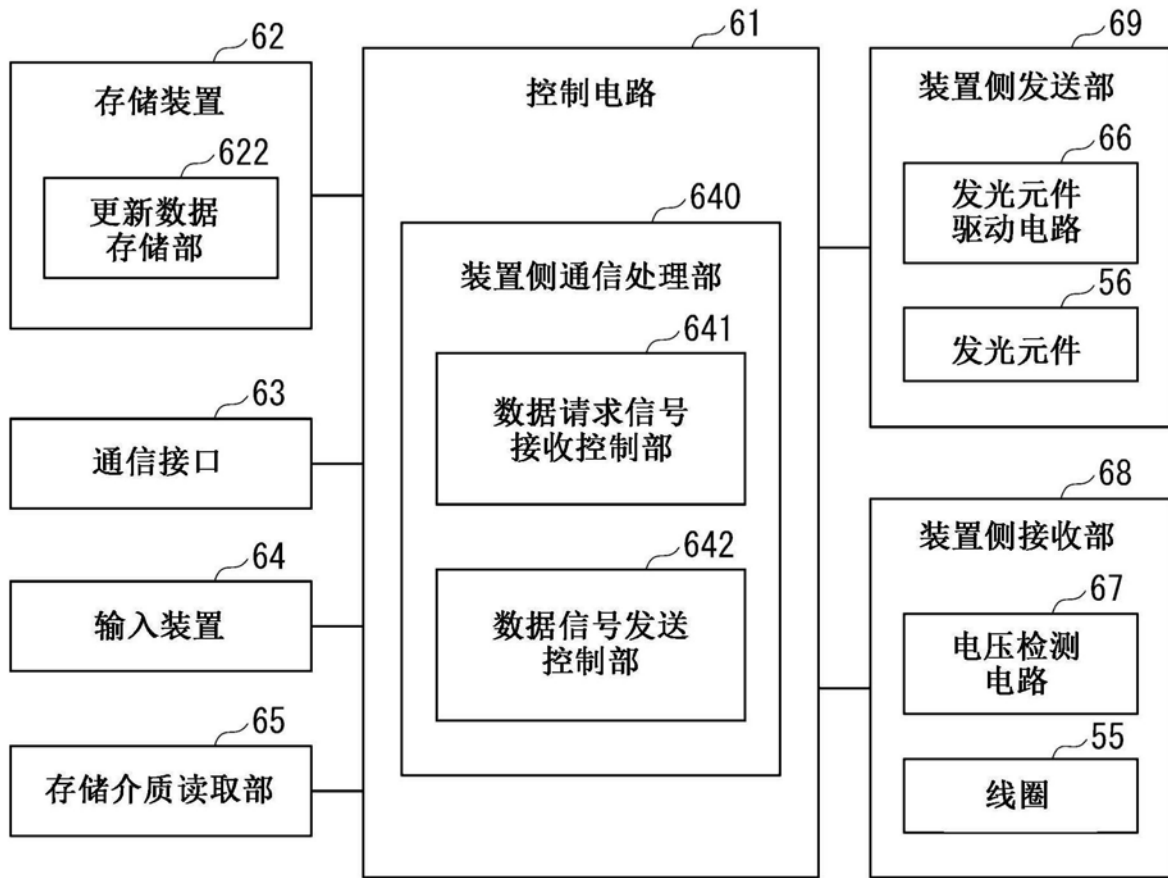


图17

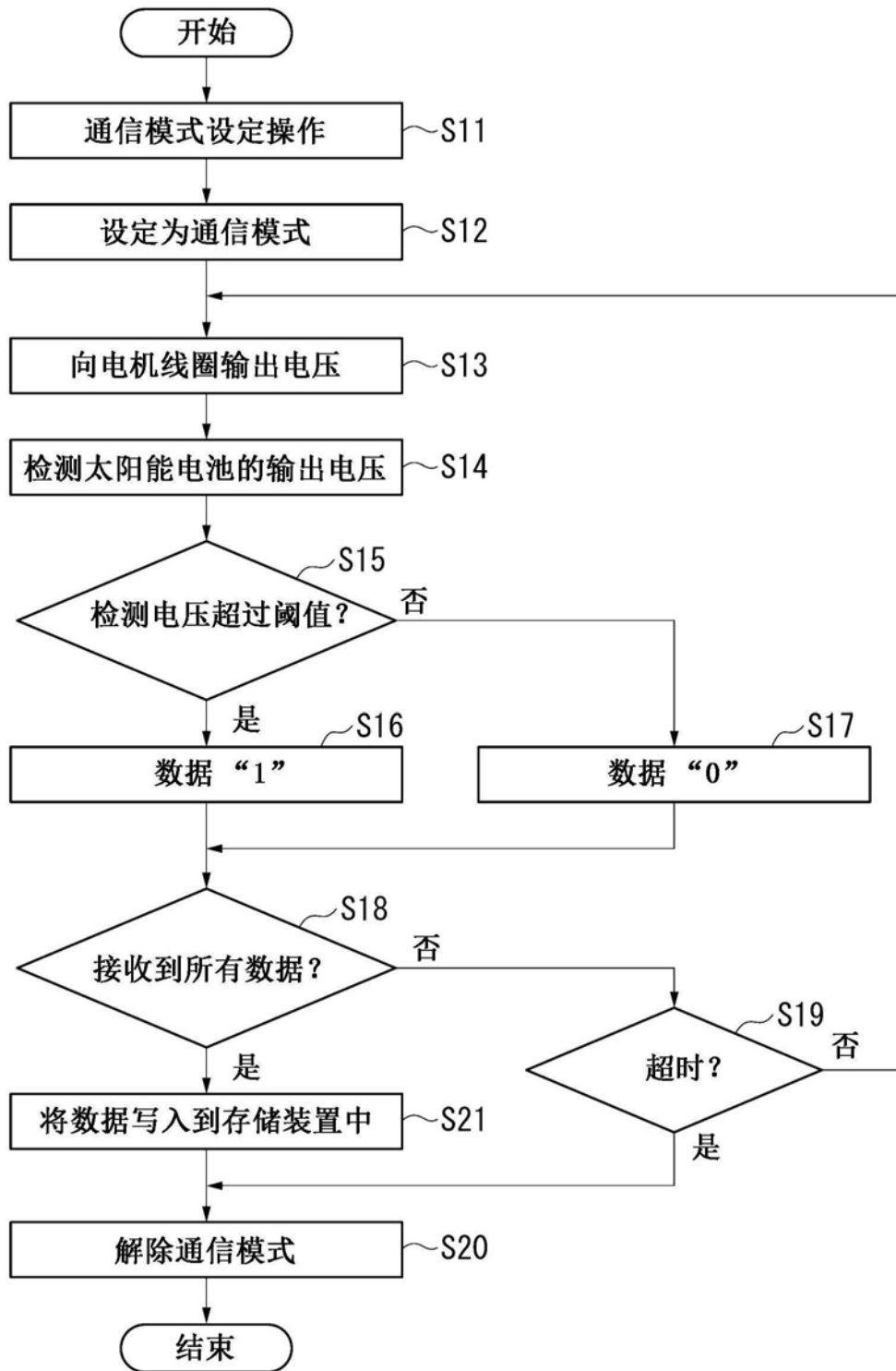


图18

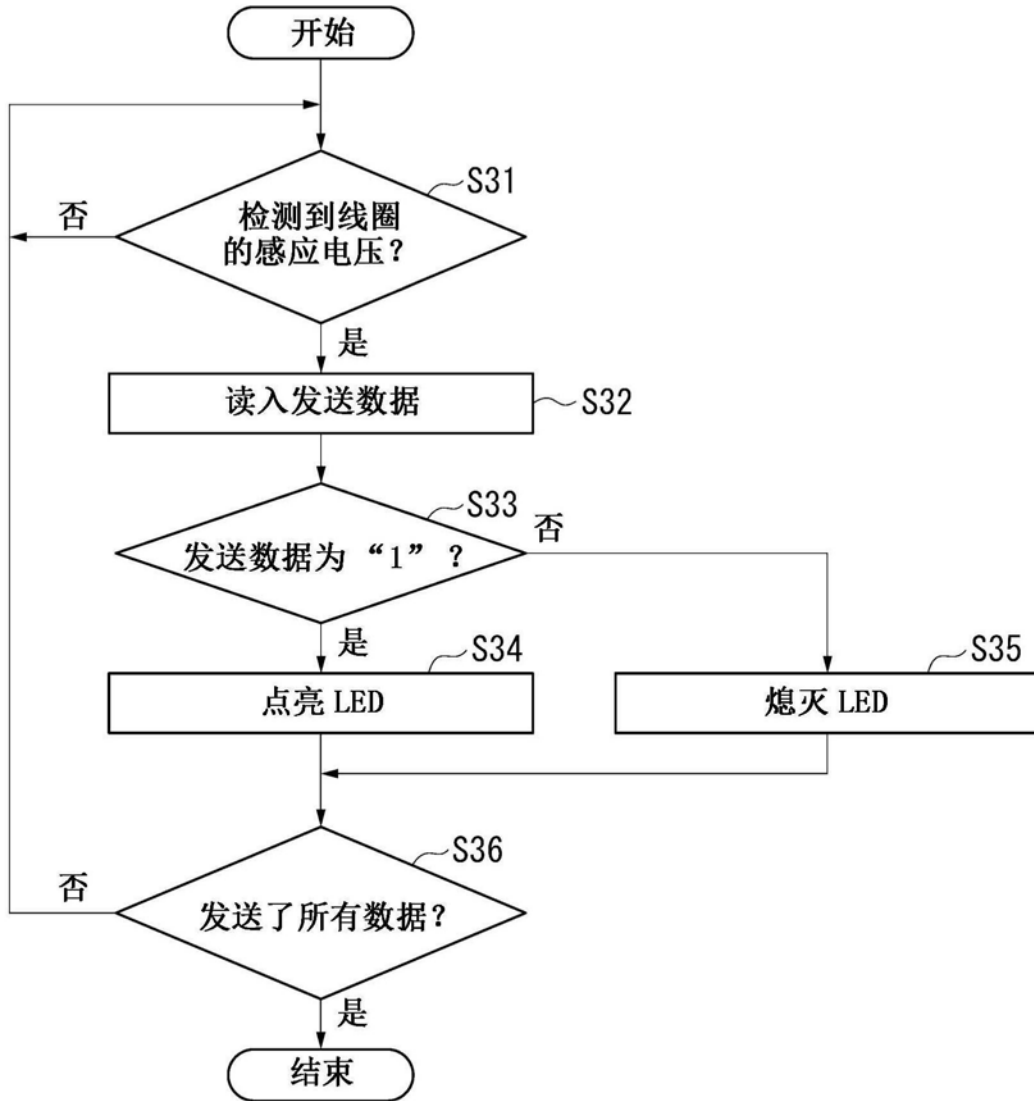


图19

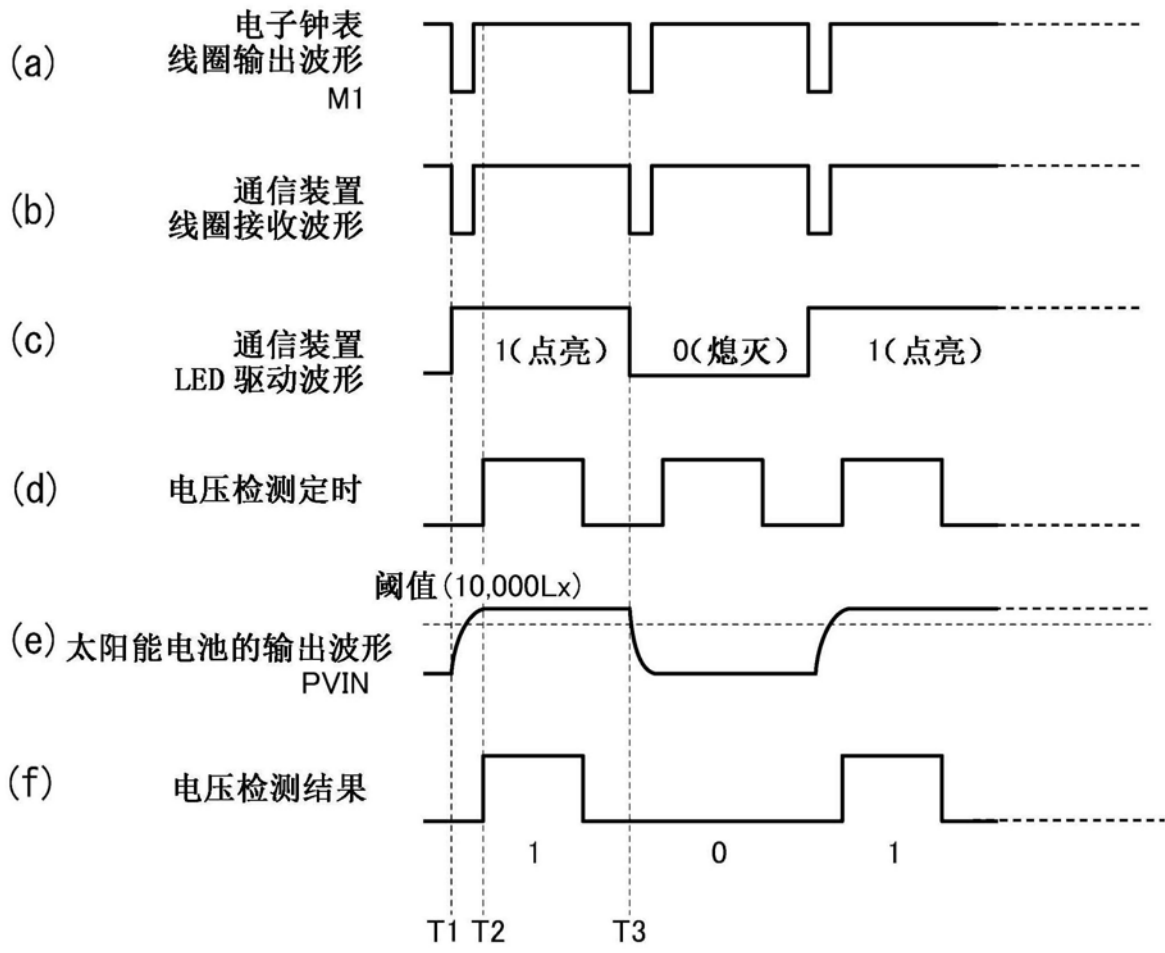


图20

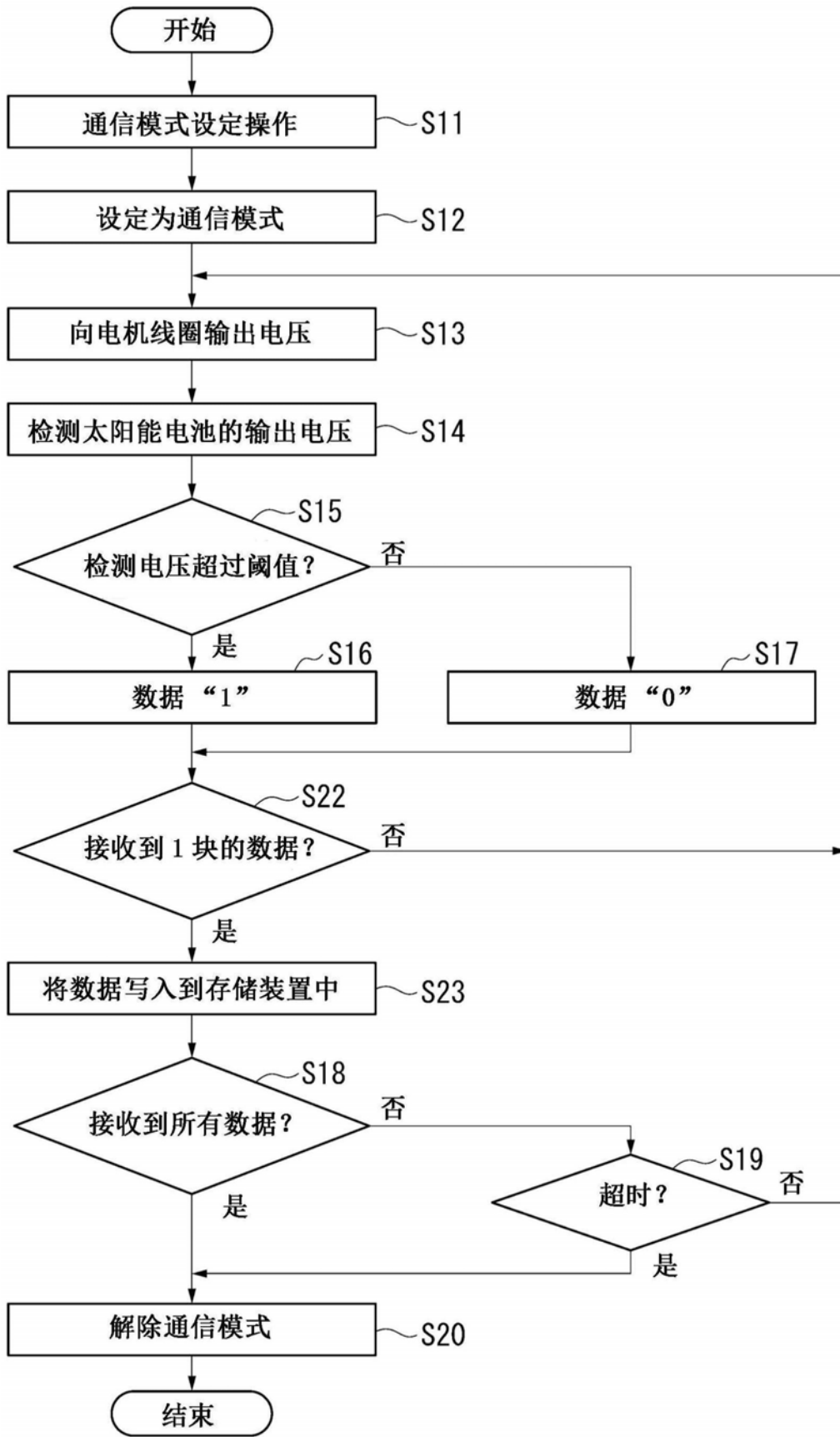


图21

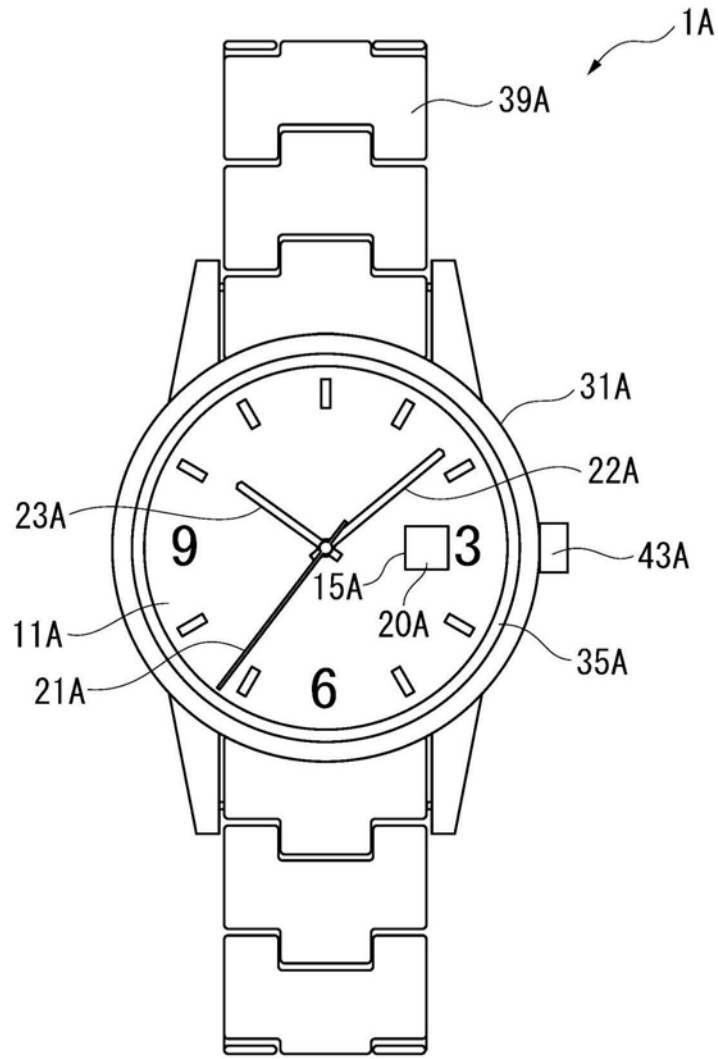


图22

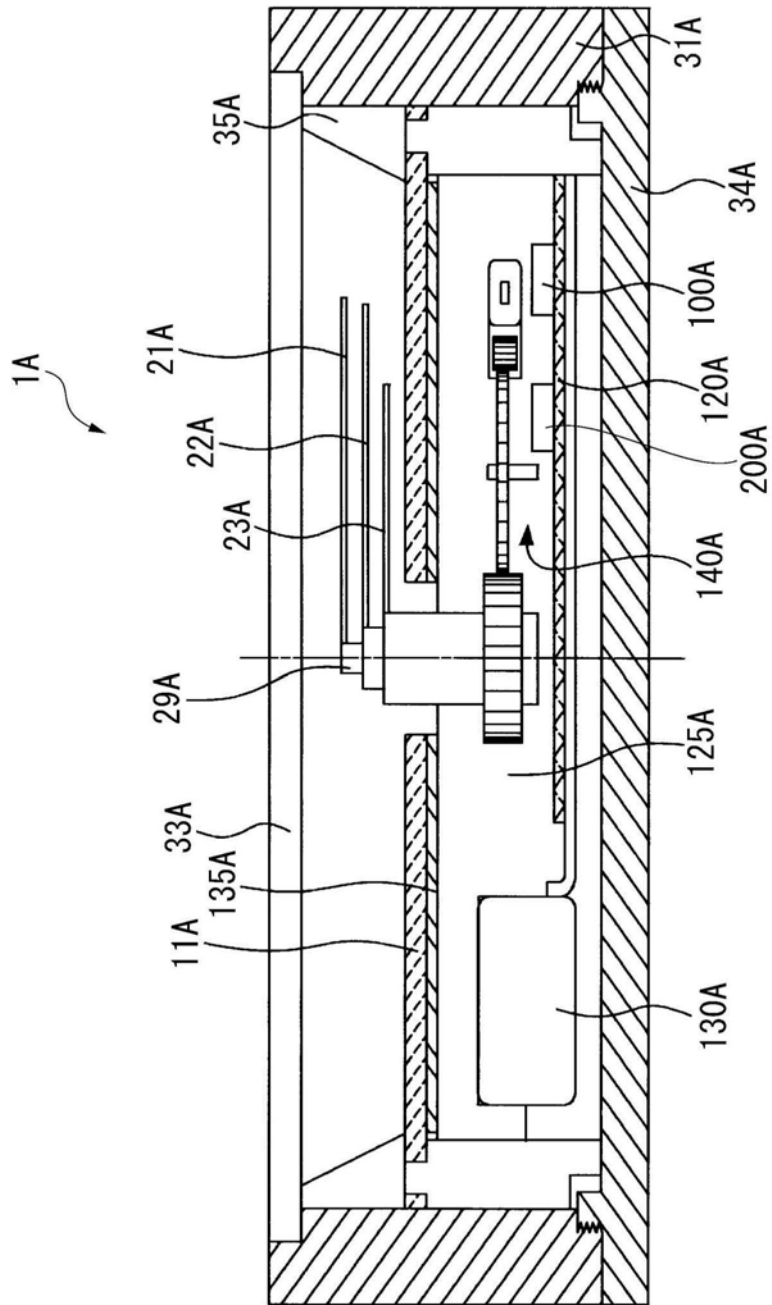


图23

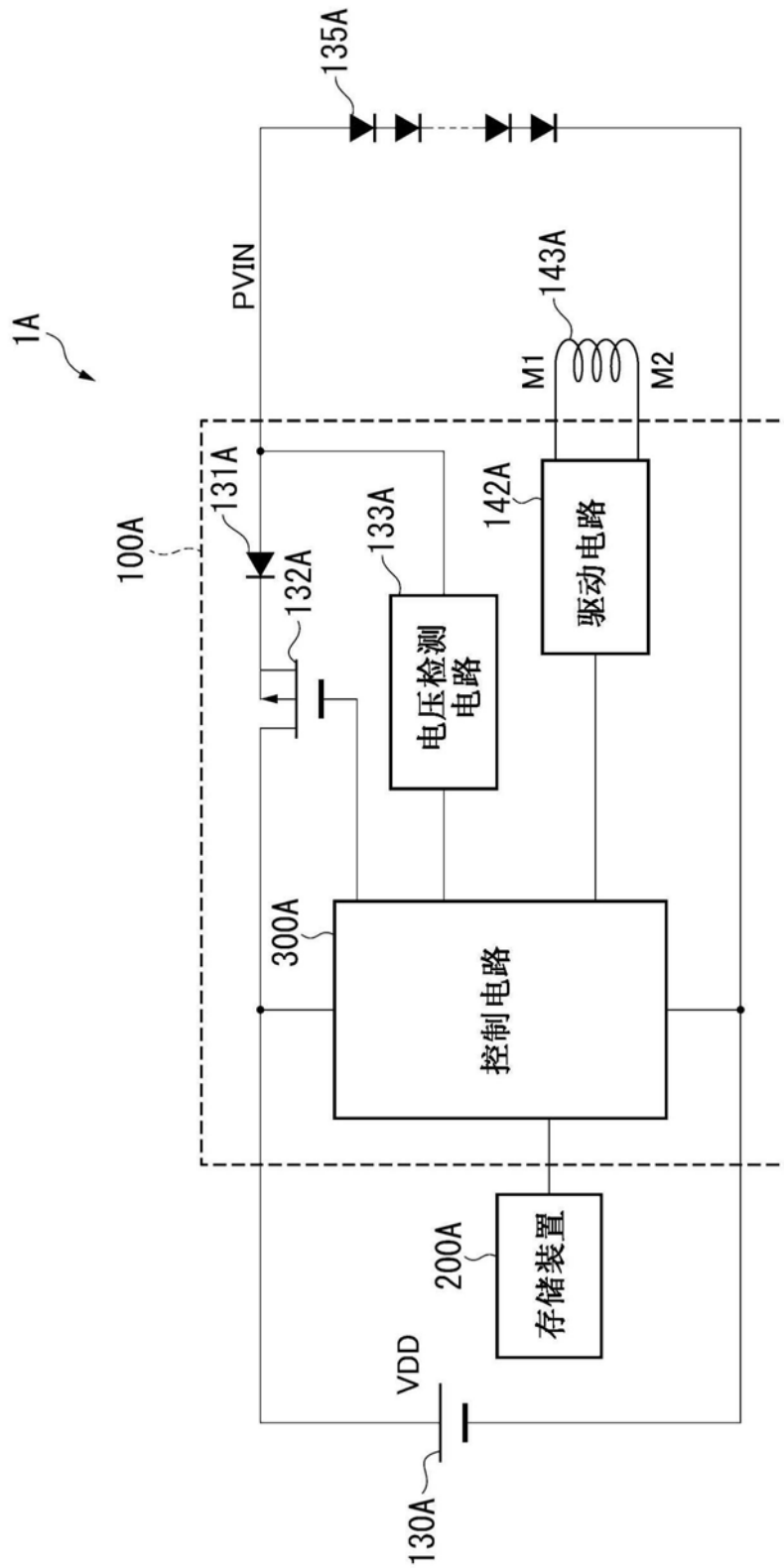


图24

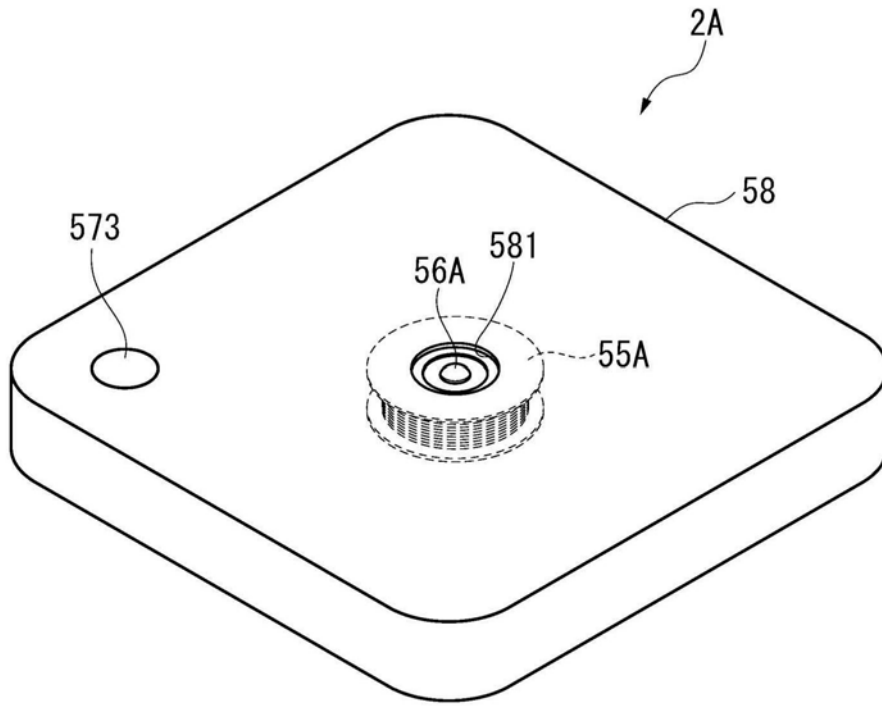


图25

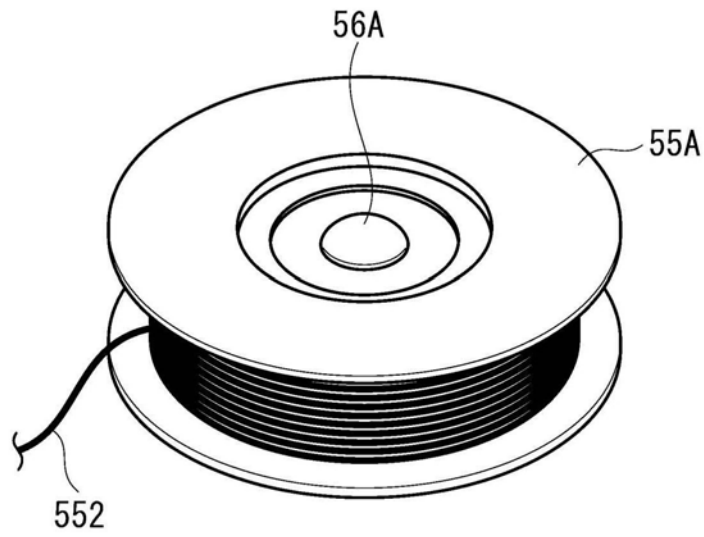


图26

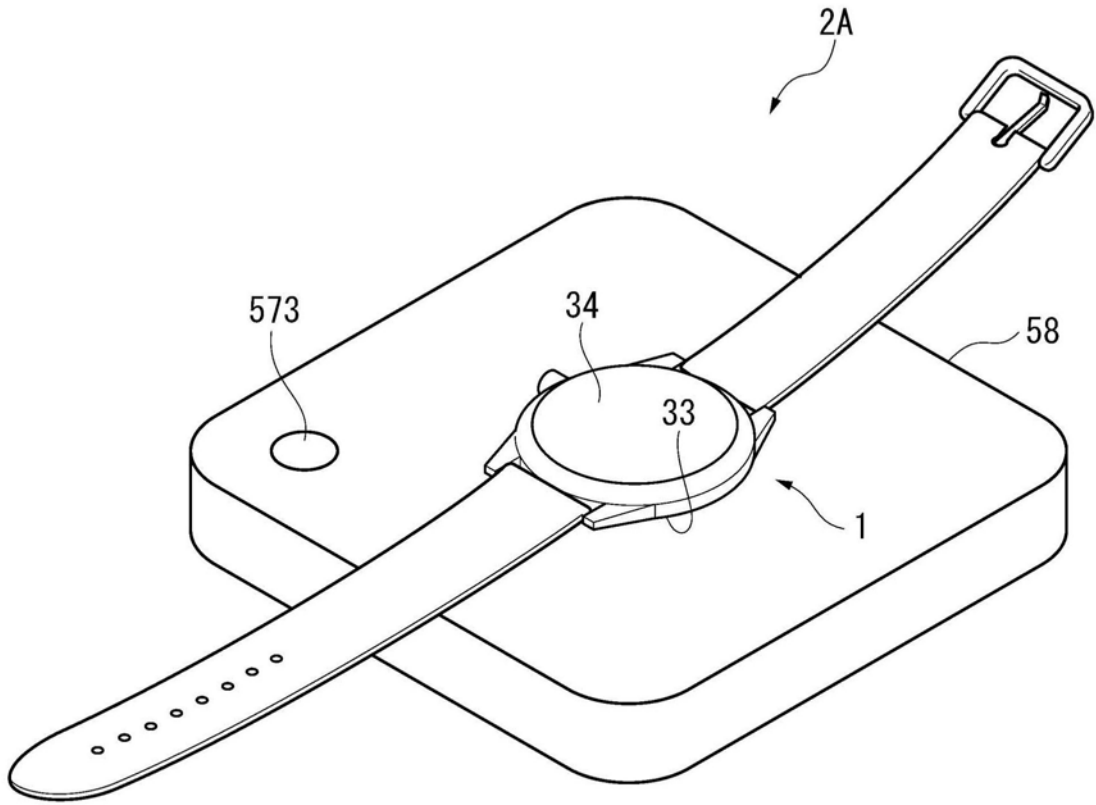


图27

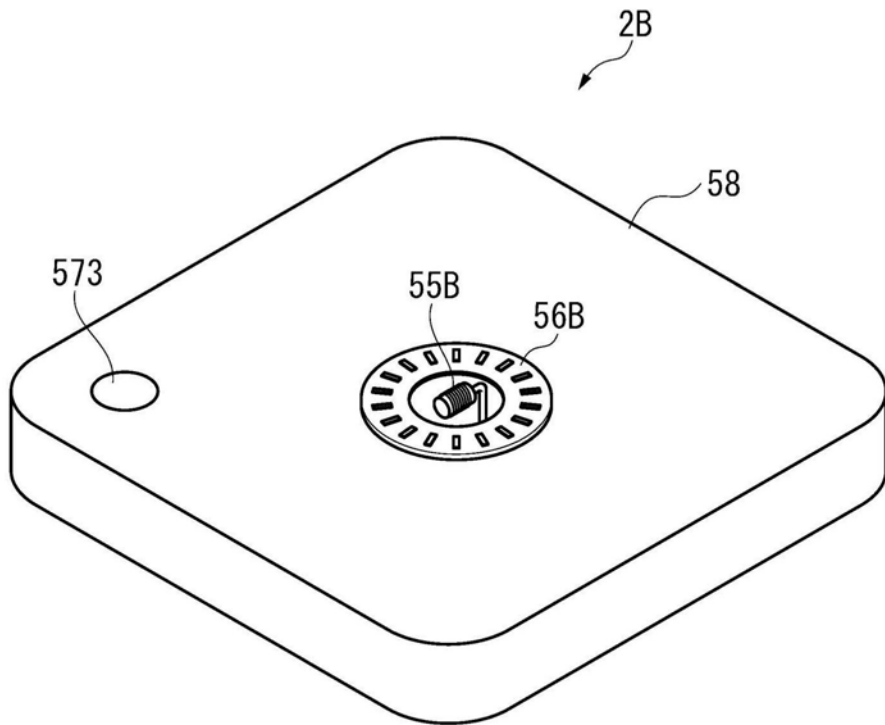


图28

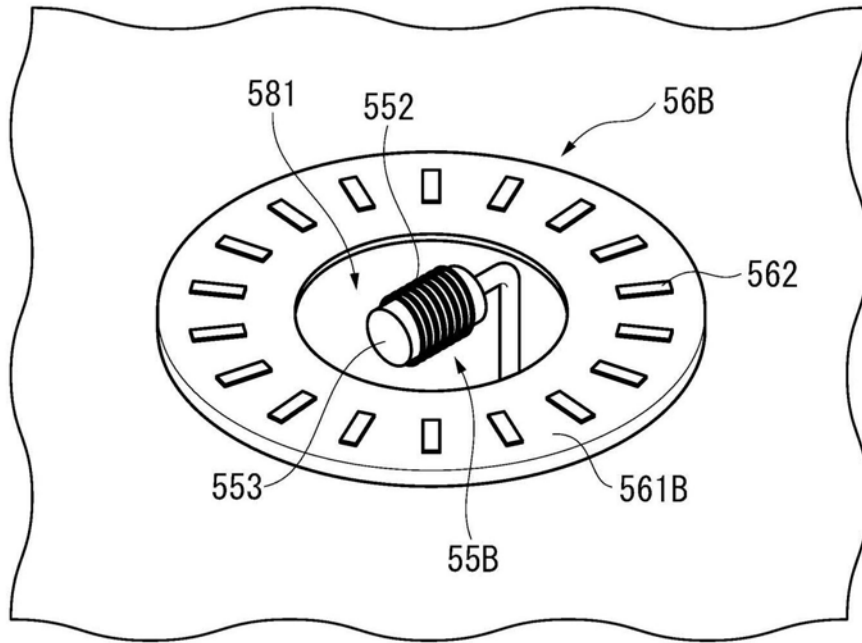


图29

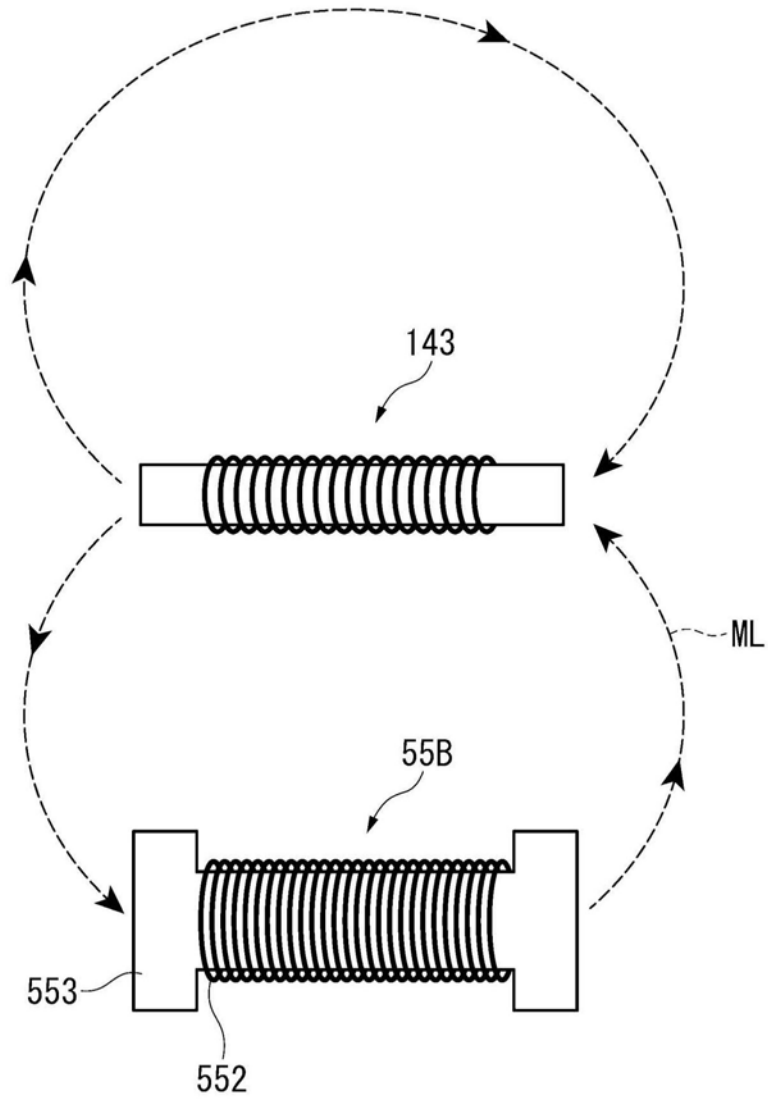


图30

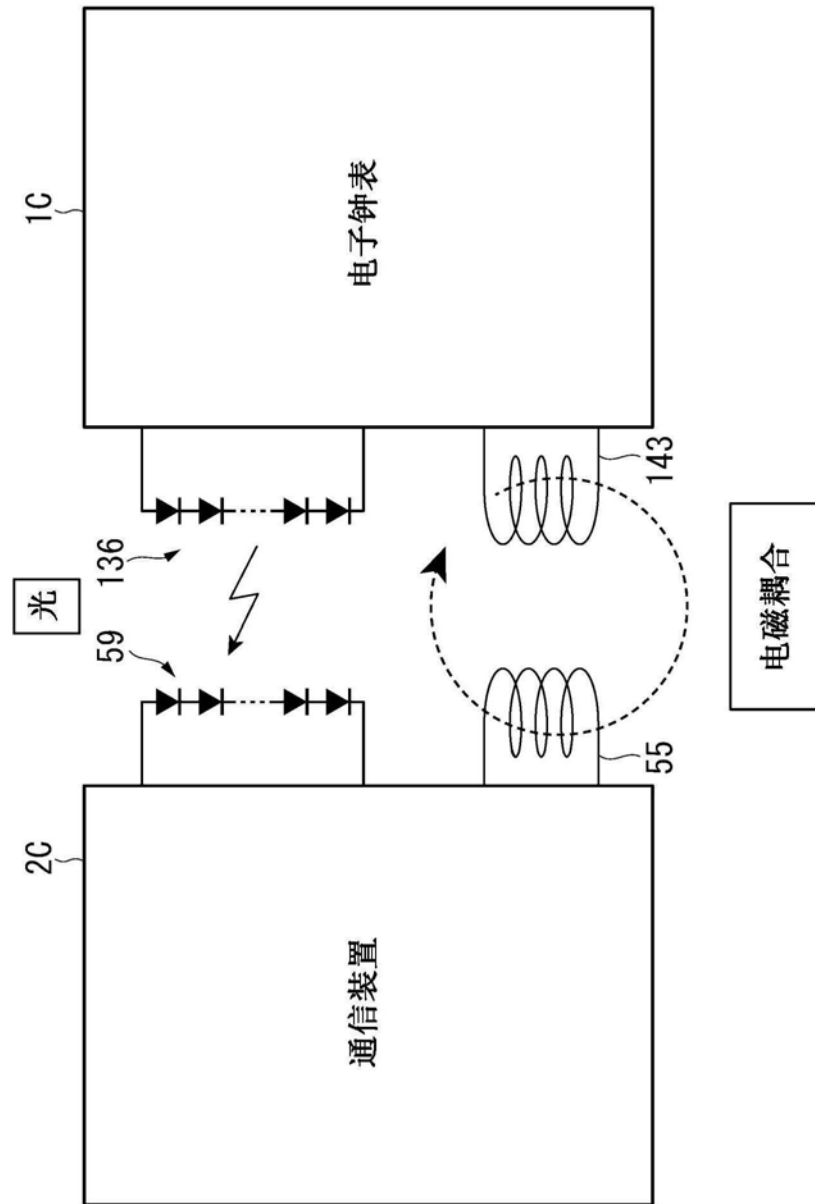


图31

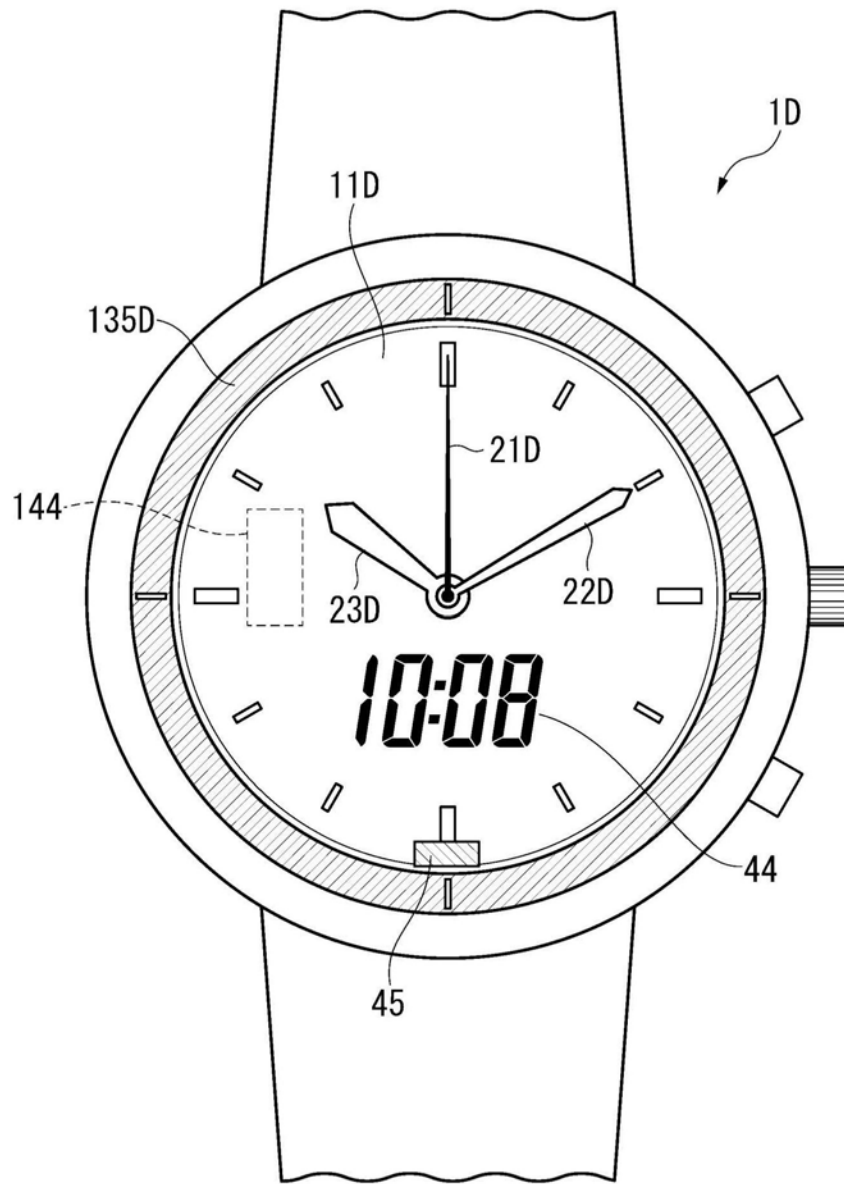


图32