



(21) 申请号 202080024987.4

(22) 申请日 2020.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113661596 A

(43) 申请公布日 2021.11.16

(30) 优先权数据
2019-062924 2019.03.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/012993 2020.03.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/196508 JA 2020.10.01

(73) 专利权人 爱欧艾日本株式会社
地址 日本国神奈川县

专利权人 谐振科技公司

(72) 发明人 久野义宪 关泽康史 田原研二

(74) 专利代理机构 北京商专永信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11400

专利代理师 黄谦 杨阳

(51) Int.Cl.
H01M 10/46 (2006.01)
H02J 50/12 (2006.01)
H02J 50/80 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102144239 A, 2011.08.03
JP 2018191508 A, 2018.11.29
US 2018183270 A1, 2018.06.28

审查员 余子敬

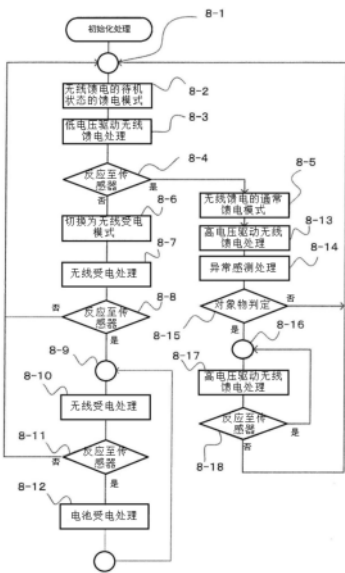
权利要求书3页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

具有与搭载灯部的受电装置嵌合的电池搭
载装置的无线馈电系统

(57) 摘要

在水中进行灯部更换并以无电触点方式进行电力供给。在由具有第1馈电线圈、第1馈电电路部、第1受电线圈、第1受电电路部及第1电池的第1无线馈电系统和具有第2馈电线圈、第2馈电电路部、第2受电线圈、第2受电电路部及能耗电路部的第2无线馈电系统构成的复合的无线馈电系统中,所述无线馈电系统将第1受电线圈兼用作第2馈电线圈。将第1电池设为使所述第2馈电线圈产生电磁波的电力源。使用一个电路基板安装第2馈电电路部和第1受电电路部,并能够利用规定的模式切换装置切换馈电模式和受电模式。利用模式切换装置,在馈电模式有效的情况下,向能耗电路部供给能量,在受电模式有效的情况下,对所述第1电池进行充电。以无电触点的方式嵌合。



1. 一种无线馈电系统,其特征在于,该无线馈电系统为由第1无线馈电系统和第2无线馈电系统这两个无线馈电系统构成的复合的无线馈电系统,

所述第1无线馈电系统具有:

第1馈电线圈,其产生电磁波;

第1馈电电路部,其为了使该第1馈电线圈产生电磁波而供给电力;

第1受电线圈,其通过电磁感应来接受从所述第1馈电线圈产生的电磁波;

第1受电电路部,其回收该第1受电线圈产生的能量;以及

第1电池,其蓄积该第1受电电路部回收的能量,

所述第1无线馈电系统通过应用所述第1馈电线圈与所述第1受电线圈以规定的谐振频率谐振的现象的电磁感应来供给电能,以对所述第1电池进行充电,

所述第2无线馈电系统具有:

第2馈电线圈,其产生电磁波;

第2馈电电路部,其为了使该第2馈电线圈产生电磁波而供给电力;

第2受电线圈,其通过电磁感应来接受从所述第2馈电线圈产生的电磁波;

第2受电电路部,其回收该第2受电线圈产生的能量;以及

能耗电路部,其消耗该第2受电电路部回收的能量,

所述第2无线馈电系统通过应用所述第2馈电线圈与所述第2受电线圈以规定的谐振频率谐振的现象的电磁感应来供给电能,以向所述能耗电路部供给能量,

其中,将所述第1受电线圈构成为兼用作所述第2馈电线圈的无线受电/供电线圈,

将所述第1电池设为使所述第2馈电线圈产生电磁波的电力源,

使用一个电路基板安装第2馈电电路部和第1受电电路部,并由规定的模式切换装置构成为能够切换馈电模式和受电模式的受电/供电电路部,

利用所述模式切换装置,

在馈电模式有效的情况下,所述第2馈电电路部变为有效,从所述无线受电/供电线圈向所述第2受电线圈输出电磁波以向所述能耗电路部供给能量,

在受电模式有效的情况下,所述第1受电电路部变为有效,通过从所述第1馈电线圈产生的电磁波的电磁感应来回收所述无线受电/供电线圈产生的能量,对所述第1电池进行充电,

将所述无线受电/供电线圈、所述第1电池、所述受电/供电电路部及所述模式切换装置一体地构成为电池搭载装置,

将所述第2受电线圈、所述第2受电电路部及所述能耗电路部一体地构成为终端消耗部,

该终端消耗部构成为分别具有多种功能不同的所述能耗电路部的多种构造,能够针对所述电池搭载装置进行更换,

所述终端消耗部与所述电池搭载装置以电接合部不外露的方式连接,

还具有嵌合部,所述嵌合部以所述能耗电路部的第2受电线圈与所述电池搭载装置的无线线圈接近的方式,使得所述能耗电路部和所述电池搭载装置嵌合,

所述嵌合部为不具有直接的电接合部而实施了防水处理的嵌合部,

所述受电/供电电路部还具有控制电路,

所述控制电路检测所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈与所述能耗电路部的第2受电线圈的接近状态,以连续的高能量执行所述能耗电路部的能量供给,

所述受电/供电电路部的与馈电模式相关的电路还具有:

谐振用电容器,其被调整为谐振频率,以与所述无线受电/供电线圈组合形成并联谐振电路;

开关电路,其针对所述馈电线圈周期性地重复进行电源供给的打开和关闭,其中,前述打开为驱动状态,前述关闭为谐振状态;

频率调整电路,其变更向所述无线受电/供电线圈供给的电源的频率;以及

谐振状态传感器,其检测所述馈电线圈的谐振状态,向所述频率调整电路及所述控制电路输出检测信号,

所述控制电路对所述开关电路和所述频率调整电路双方进行统一控制,

按照来自该谐振状态传感器的信息,以成为最佳谐振频率和稳定的谐振状态的方式确定馈电的频率和驱动时间,基于此来对所述开关电路和所述频率调整电路进行控制,并且,

在判断为异常的谐振状态或判断为在水中或盐水中输出电磁波时可能发生的放电异常状态的情况下,进一步感测基于温度检测的发热、过电压或过电流,在判断为异常状态的情况下,停止馈电。

2. 根据权利要求1所述的无线馈电系统,其特征在于,

所述能耗电路部是将电能转换为光的电路,

所述终端消耗部构成为分别具有多种功能的灯部。

3. 根据权利要求1或2所述的无线馈电系统,其特征在于,

还具有嵌合部,所述嵌合部以所述能耗电路部的第2受电线圈与所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈接近的方式,使得所述能耗电路部和所述电池搭载装置嵌合,

所述嵌合部为不具有直接的电接合部而实施了防水处理的嵌合部,

所述受电/供电电路部还具有控制电路,

所述能耗电路部及所述电池搭载装置各自进一步设有磁体及电磁开关,

所述控制电路基于所述电磁开关的输出检测所述能耗电路部的第2受电线圈与所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈的接近状态,并基于此,以连续的高能量执行向所述能耗电路部的能量供给。

4. 根据权利要求1所述的无线馈电系统,其特征在于,

在所述电池搭载装置或所述终端消耗部进一步设有LED灯及小容量的备用电池,

此外,具备容易识别相互的装置的由蓄光材料制成的发光部,

在所述电池搭载装置与所述终端消耗部之间的嵌合状态被解除时,所述LED灯发光一定时间,以使所述终端消耗部的更换容易。

5. 根据权利要求1所述的无线馈电系统,其特征在于,

所述终端消耗部为将电能转换为光的电路,

所述无线馈电系统具有旋转部,以在所述电池搭载装置与所述终端消耗部嵌合了的状态下,任意改变所述终端消耗部发出的光的方向,

所述无线馈电系统具有利用所述第2受电电路检测该旋转部的旋转方向或旋转位置的功能,

所述电池搭载装置侧的所述控制电路能够根据该旋转方向或旋转位置来控制经由所述无线受电/供电线圈的电能的供给,以变更灯的强弱、灯的颜色或点亮和明灭。

6. 根据权利要求1所述的无线馈电系统,其特征在于,

所述模式切换装置在所述电池搭载装置与所述终端消耗部未嵌合或未感知到嵌合状态的状态时,以待机状态的馈电模式动作,在感知到嵌合状态时,从待机状态的馈电模式切换为受电模式。

7. 根据权利要求1或2所述的无线馈电系统,其特征在于,

所述模式切换装置由在受电模式下通过电磁感应来接受从第1馈电线圈产生的电磁波的无线受电/供电线圈,和对该无线受电/供电线圈产生的能量进行回收的第1受电电路部构成,

在非规定的受电电平的情况下,从受电模式切换为待机状态的馈电模式。

8. 根据权利要求1或2所述的无线馈电系统,其特征在于,

所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈、所述第1馈电线圈及所述第2受电线圈为包围绕组部的圆筒状的部分、绕组部的轴的部分及圆筒状的部分的一个底面由铁氧体构成的壶形铁氧体铁芯,

馈电模式下的所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈与所述第2受电线圈、受电模式下的所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈与所述第1馈电线圈以芯孔为中心嵌合,并在未设有铁氧体的底面侧以对置的状态配置,

在受电模式或馈电模式下,即使以芯孔为中心旋转,也继续进行无线馈电。

9. 根据权利要求1或2所述的无线馈电系统,其特征在于,

还具有双向的通信机构,

在受电模式或馈电模式下,在进行无线受电/供电时,该无线馈电系统具有能够实现双向的数据通信的规定的通信机构,

利用受电/供电电路部的控制部检测电池的充电状况,并利用所述通信机构将其数值向对方通信,

所述无线馈电系统的机构为,在所述能耗部至少记录能耗量,并利用所述通信机构将其数值向所述电池搭载装置通信。

具有与搭载灯部的受电装置嵌合的电池搭载装置的无线馈电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线馈电系统、特别涉及通过谐振方式的感应耦合来馈电的系统。进一步来说,涉及电池搭载的灯所使用的系统。

背景技术

[0002] 在水下灯中,存在向专用的电池搭载装置装拆并更换使用多种灯的水下灯。

[0003] 另一方面,在无线馈电的技术中,提出了很多基于多种方法、方式的装置。其中,使用电磁感应的方法广为周知。

[0004] 专利文献1公开了一种在基于电磁场谐振的耦合且能够较远距离馈电的无线馈电中,能够扩大使用更宽频率的无线馈电的方法及馈电系统。在电磁场谐振无线馈电方法为送电器件的送电电路与受电器件的受电电路利用电磁场谐振耦合的无线馈电中,特征在于,就送电器件而言,电源2使用2个不同的频率成分 f_1 及 f_2 ,将送电电路的谐振频率设为 f_1 和/或 f_2 ,使送电电路的条件周期性变化以形成电流和/或电压不稳定的电过渡状态,就受电器件而言,将受电电路的谐振频率设为基于差频现象的 (f_2-f_1) 或 (f_1+f_2) ,将基于该 (f_2-f_1) 或 (f_1+f_2) 的频率的电力向负荷供给。

[0005] 专利文献2公开了作为电力传输器件使用环形线圈的非常简单的无线馈电器。设置于送电装置的送电环形线圈从直流电源取出电能,使空间产生周期性变化的电磁场谐振能量。设置于受电器的受电环形线圈以电能的形式从空间取出周期性变化的电磁场谐振能量,并向负荷供给电力。送电环形线圈与受电环形线圈电磁场谐振耦合,从送电装置向受电器无线供给电力。

[0006] 专利文献3公开了具备多个中继装置的无线馈电系统,其抑制由中继装置引起的电力的传输效率的降低。该无线馈电系统具备:输送馈电的电力的送电装置;对从所述送电装置送电的所述电力进行中继的多个中继装置;接受由所述中继装置中继的所述电力的受电器;以及控制装置,其对所述中继装置进行控制,以在经由所述中继装置从所述送电装置向所述受电器传输所述电力的多个传输路径中,由所述电力的传输效率最高的所述传输路径进行电力传输。

[0007] 专利文献4公开了提高磁谐振型无线馈电系统的电力的传输效率的技术。磁谐振型无线馈电系统具备交流电源、与交流电源连接的电压变换用线圈、送电侧LC电路、受电侧LC电路、阻抗变换用线圈、与阻抗变换用线圈连接的负荷、以及与负荷并联连接的传输效率调整用电容器。送电侧LC电路配置在电压变换用线圈的附近,具有由与电压变换用线圈之间的电磁感应激励的送电侧线圈及送电侧电容器。受电侧LC电路具有与送电侧线圈谐振的受电侧线圈及受电侧电容器。阻抗变换用线圈配置在受电侧LC电路的附近,由与受电侧线圈之间的电磁感应激励。传输效率调整用电容器具有使从交流电源向负荷的电力的传输效率提高的容量。

[0008] 专利文献5公开了针对所有的受电设备通用性高且应用性高的无线馈电系统。无

线馈电系统以无触点的方式从具有馈电部的馈电台向搭载有受电部的受电设备供给电力,其特征在于,在馈电台与受电设备之间具备中间部件。即使在受电设备不同的情况下,也能够由单一的馈电器进行馈电。另外,受电设备能够在馈电中使受电设备的配置变化,因此能够提供通用性高且应用性高的无线馈电系统。

[0009] 专利文献6公开了即使在无线馈电器中的馈电器及受电器的方式、大小、形状存在不协调的情况下,也能够从馈电器向受电器馈电的装置。能够扩大馈电器能够馈电的受电器的范围。在馈电器与受电器之间设有装拆自如的转换器。转换器使用磁气电路、电无源元件、再馈电等,以受电器的外观的方式、大小、形状与馈电器匹配的方式发挥功能。

[0010] 专利文献7公开了即使发送线圈与接收线圈的耦合度变化,也能够进行高效率的电力传输的无线馈电的技术。无线馈电器具备谐振电路及多频调电源(multi-tone power),发送包含电场、磁场、电磁场中的任一者的电力信号。谐振电路包含串联连接的发送线圈及谐振用电容器。多频调电源将多个频率的正弦波信号叠加得到的多频调信号向谐振电路输出。

[0011] 专利文献8公开了提高磁谐振型的无线馈电中的电力传输效率的技术。无线馈电器通过使电容器与馈电线圈谐振,从而使馈电线圈与受电线圈磁谐振。将此时的谐振频率设为 f 。无线馈电器通过使开关晶体管与开关晶体管交替地导通/断开,从而向馈电线圈供给谐振频率 f 的交流电力。

[0012] 专利文献9公开了在磁场谐振型的无线馈电中高效地控制馈电电力的技术。无线馈电器为用于基于馈电线圈与受电线圈的磁场谐振现象从馈电线圈对受电线圈进行无线馈电的装置。送电控制电路以驱动频率向馈电线圈供给交流电力。由此,从馈电线圈向受电线圈供给交流电力。相位检测电路检测交流电力的电压相位与电流相位的相位差。具体来说,将信号T2为高电平的第1检测期间与信号S2为高电平的第2检测期间进行比较,通过检测二者重叠的期间的长短来检测相位差。

[0013] 专利文献10公开了能够抑制电路规模、成本增加、能够减少电力损失、且能够对馈电侧、受电侧双方进行阻抗调整的馈电器、受电器及无线馈电系统。馈电器具有:生成待馈电的电力的电力生成部;由线圈形成并供给由电力生成部生成的电力的馈电元件;通过电磁感应耦合的谐振元件;检测馈电侧的阻抗的阻抗检测部;具有根据控制信号对电力的馈电元件的馈电点处的阻抗进行匹配的功能的可变匹配部;将阻抗特性推定信息以参照表的形式保存的存储部;以及控制部,其至少根据检测到的阻抗信息和存储部的参照表的信息求出可变匹配部的待调整状态,并以成为所求出的状态的方式,向可变匹配部输出控制信号。

[0014] 专利文献11公开了在磁场谐振型的无线馈电中使负荷电压稳定的技术。通过磁谐振从馈电线圈向受电线圈传输电力。VC0以驱动频率 f_0 使开关晶体管Q1和开关晶体管Q2交替地导通/断开,向馈电线圈供给交流电力,从馈电线圈向受电线圈供给交流电力。相位检测电路检测电流相位与电压相位的相位差,VC0调整驱动频率 f_0 ,以使得该相位差变为零。在负荷电压变化时,对电压相位的检测值进行调整,作为结果,对驱动频率 f_0 进行调整。

[0015] 专利文献12公开了能够实现高Q值的受电电路。无线受电器接收从无线馈电器发送的包含电场、磁场、电磁场中的任一者的电力信号S1。信号接收线圈L2用于接收电力信号S1。电力保存用电容器C3的第1端子的电位固定。第1开关SW1、第2开关SW2以与信号接收线

圈L2形成闭环形成的方式依次串联连接,其连接点N1与电力保存用电容器C3的第2端子连接。第3开关SW3、第4开关SW4在与第1开关SW1、第2开关SW2并联的路径上依次串联设置,其连接点N2的电位固定。

[0016] 专利文献13公开了在磁场谐振型中能够得到更宽频带的频率特性的馈电器、受电器及无线馈电系统。馈电器具有生成待馈电的电力的电力生成部、供给由电力生成部生成的电力的馈电元件及分段配置并相互以磁场谐振关系耦合的多个谐振元件,多个谐振元件的一个谐振元件通过电磁感应与馈电元件耦合。

[0017] 专利文献14公开了作为电力传输器件使用环形线圈的无线馈电装置。具体来说,设置于送电装置的送电环形线圈从直流电源取出电能,使空间产生周期性变化的电磁场谐振能量。设置于受电装置的受电环形线圈以电能的形式从空间取出周期性变化的电磁场谐振能量,向负荷供给电力。送电环形线圈与受电环形线圈电磁场谐振耦合,从送电装置向受电装置无线供给电力。

[0018] 图3所示的是现有的水下灯的构成图。基本无法在水中进行灯更换,为了避免水进入嵌合部的电触点而需要防水,在浮上后装拆的情况下,需要注意电触点不得附着有水分。

[0019] 电池搭载装置为内置有电池的主体。通过将灯装置在嵌合部处与该电池搭载装置合体,从而利用主体的电池的电力使灯发光。灯装置准备多种,例如有发光到远处的点波束的灯、宽范围地发光的宽波束的灯等。各电池的消耗状况也不同。在该嵌合部具有通过电接触来连接连接器,灯装置通过螺入电池搭载装置而牢固地安装,从而成为电连接状态。此时,若在嵌合部残留有海水等水分,则会导致连接器、防水的垫片等的寿命缩短,必须在充分地将水分擦干后进行嵌合。电池搭载装置具备连接器,能够与AC适配器连接以对电池进行充电。连接器准备专用的盖,在未连接AC适配器时需要盖上盖子来防水。

[0020] 现有技术文献

[0021] 专利文献

[0022] 专利文献1:日本特开2017-163647号公报

[0023] 专利文献2:日本特开2017-028998号公报

[0024] 专利文献3:日本特开2017-028770号公报

[0025] 专利文献4:日本特开2014-176122号公报

[0026] 专利文献5:日本特开2014-068507号公报

[0027] 专利文献6:日本特开2013-162611号公报

[0028] 专利文献7:日本特开2012-253944号公报

[0029] 专利文献8:日本特开2012-231674号公报

[0030] 专利文献9:日本特开2012-182975号公报

[0031] 专利文献10:日本特开2011-223739号公报

[0032] 专利文献11:日本特开2011-217596号公报

[0033] 专利文献12:日本特表2013-524743号公报

[0034] 专利文献13:日本特开2011-151958号公报

[0035] 专利文献14:日本特开2018-183051号公报

发明内容

[0036] 发明要解决的问题

[0037] 在电子设备中存在内置电池加以使用的设备。这种电池若放电消耗,则需要与专用的AC适配器等连接等来进行充电。

[0038] 在电池搭载的主体与灯部能够装拆的水下灯的情况下,若是暴露在海水等的水滴中的装置,则电池更换、灯更换无法在水中进行,而必须在充分地将水滴擦干的状态下进行。会产生连接器部漏电、寿命缩短的问题。

[0039] 电池搭载装置必须具有向灯馈电及用于对电池进行充电的受电的功能,具备各连接器部。在以水中的动作为前提的情况下,考虑取代连接器部而以无线馈电供给电力的方法,但连接器部包含向灯馈电和对电池充电二者的机构会导致方便性差、成本升高。

[0040] 为了进行无线馈电,存在使用谐振电路的情况。馈电装置侧的谐振电路选择设为串联谐振电路还是并联谐振电路。串联谐振电路虽然容易传输大容量的能量,但损失大。另一方面,并联谐振电路与之相反,具有被用于传输较小容量的能量并容易形成稳定的谐振状态的特征。

[0041] 在现有的通常的无线馈电中,馈电装置侧采用串联谐振电路。另外,通常检测谐振状态并进行频率调整,而通过在馈电装置侧使用检测用的信号接收线圈或进行馈电与接收的切换,来检测谐振状态并实现频率调整。此外,受电装置侧也检测谐振状态并将其信息以某种通信方法向馈电装置侧发送(Qi标准等)。这样的机构大多存在成本升高问题。

[0042] 本发明目的在于解决在电池搭载的主体与灯部能够装拆的水下灯中,海水等水分附着于电触点而导致触点不良的课题,目的在于提供能够在水中进行灯部更换、能够以无电触点的状态供给电力的系统。

[0043] 用于解决问题的方案

[0044] 本发明的无线馈电系统为由第1无线馈电系统和第2无线馈电系统这两个无线馈电系统构成的复合的无线馈电系统,其中,所述第1无线馈电系统具有:

[0045] 第1馈电线圈,其产生电磁波;

[0046] 第1馈电电路部,其为了使该第1馈电线圈产生电磁波而供给电力;

[0047] 第1受电线圈,其通过电磁感应来接受从所述第1馈电线圈产生的电磁波;

[0048] 第1受电电路部,其回收该第1受电线圈产生的能量;以及

[0049] 第1电池,其蓄积该第1受电电路部回收的能量,

[0050] 所述第1无线馈电系统通过应用所述第1馈电线圈与所述第1受电线圈以规定的谐振频率谐振的现象的电磁感应来供给电能,以对所述第1电池进行充电,

[0051] 所述第2无线馈电系统具有:

[0052] 第2馈电线圈,其产生电磁波;

[0053] 第2馈电电路部,其为了使该第2馈电线圈产生电磁波而供给电力;

[0054] 第2受电线圈,其通过电磁感应来接受从所述第2馈电线圈产生的电磁波;

[0055] 第2受电电路部,其回收该第2受电线圈产生的能量;以及

[0056] 能耗电路部,其消耗该第2受电电路部回收的能量,

[0057] 所述第2无线馈电系统通过应用所述第2馈电线圈与所述第2受电线圈以规定的谐振频率谐振的现象的电磁感应来供给电能,以向所述能耗电路部供给能量,

- [0058] 其中,将所述第1受电线圈构成为兼用作所述第2馈电线圈的无线受电/供电线圈,
- [0059] 将所述第1电池设为使所述第2馈电线圈产生电磁波的电力源,
- [0060] 使用一个电路基板安装第2馈电电路部和第1受电电路部,并由规定的模式切换装置构成为能够切换馈电模式和受电模式的受电/供电电路部,
- [0061] 利用所述模式切换装置,
- [0062] 在馈电模式有效的情况下,所述第2馈电电路部变为有效,从所述无线受电/供电线圈向所述第2受电线圈输出电磁波,以向所述能耗电路部供给能量,
- [0063] 在受电模式有效的情况下,所述第1受电电路部变为有效,通过从所述第1馈电线圈产生的电磁波的电磁感应来回收所述无线受电/供电线圈产生的能量,对所述第1电池进行充电。
- [0064] 由此,能够提供能够以无电触点的状态供给电力的系统。
- [0065] 另外,本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0066] 将所述无线受电/供电线圈、所述第1电池、所述受电/供电电路部及所述模式切换装置一体地构成为电池搭载装置,
- [0067] 将所述第2受电线圈、所述第2受电电路部及所述能耗电路部一体地构成为终端消耗部,
- [0068] 该终端消耗部构成为分别具有多种功能不同的所述能耗电路部的多种构造,能够针对所述电池搭载装置进行更换,所述终端消耗部与所述电池搭载装置以电接合部不外露的方式连接。
- [0069] 由此,在水中也能够进行更换。
- [0070] 本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0071] 所述能耗电路部为将电能转换为光的电路,
- [0072] 所述终端消耗部构成为分别具有多种功能的灯部。
- [0073] 由此,即使在水中也能够更换多个灯部来使用。
- [0074] 本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0075] 还具有嵌合部,所述嵌合部以所述能耗电路部的第2受电线圈与所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈接近的方式,使得所述能耗电路部和所述电池搭载装置嵌合,
- [0076] 所述嵌合部为不具有直接的电接合部而实施了防水处理的嵌合部,
- [0077] 所述受电/供电电路部还具有控制电路,
- [0078] 所述控制电路检测所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈与所述能耗电路部的第2受电线圈的接近状态,并以连续的高能量执行向所述能耗电路部的能量供给。
- [0079] 由此,能够无浪费地执行能量供给。
- [0080] 本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0081] 还具有嵌合部,所述嵌合部以所述能耗电路部的第2受电线圈与所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈接近的方式,使得所述能耗电路部和所述电池搭载装置嵌合,
- [0082] 所述嵌合部为不具有直接的电接合部而实施了防水处理的嵌合部,
- [0083] 所述受电/供电电路部还具有控制电路,
- [0084] 所述能耗电路部、所述电池搭载装置各自磁体及电磁开关,
- [0085] 所述控制电路所述电磁开关的输出所述能耗电路部的第2受电线圈与所述电池搭

载装置的无线受电/供电线圈的接近状态,并基于此,以连续的高能量执行向所述能耗电路部的能量供给。

[0086] 由此,能够无浪费地执行能量供给。

[0087] 本发明的无线馈电系统的特征在于,

[0088] 在所述电池搭载装置或所述终端消耗部进一步设有LED灯及小容量的备用电池,

[0089] 进一步具备容易识别相互的装置的由蓄光材料制成的发光部,

[0090] 在所述电池搭载装置与所述终端消耗部之间的嵌合状态被解除时,所述LED灯发光一定时间,以使所述终端消耗部的更换容易。

[0091] 由此,即使在暗的场所,也容易进行终端消耗部的更换。

[0092] 本发明的无线馈电系统的特征在于,

[0093] 所述终端消耗部为将电能转换为光的电路,

[0094] 所述无线馈电系统具有旋转部,所述旋转部在所述电池搭载装置与所述终端消耗部嵌合的状态下,任意改变所述终端消耗部发出的光的方向,

[0095] 所述无线馈电系统具有利用所述第2受电电路检测该旋转部的旋转方向或旋转位置的功能,

[0096] 所述电池搭载装置侧的所述控制电路根据该旋转方向或旋转位置控制经由所述无线受电/供电线圈的电能的供给,以对灯的强弱、灯的颜色或点亮和明灭进行变更。

[0097] 由此,能够实现与光的指向性对应的电力的输出调整。

[0098] 本发明的无线馈电系统的特征在于,

[0099] 所述受电/供电电路部的与馈电模式相关的电路进一步具有:

[0100] 谐振用电容器,其被调整为谐振频率,以与所述无线受电/供电线圈组合形成并联谐振电路;

[0101] 开关电路,其针对所述馈电线圈周期性地重复进行电源供给的打开(驱动状态)和关闭(谐振状态);

[0102] 频率调整电路,其变更向所述无线受电/供电线圈供给的电源的频率;以及

[0103] 谐振状态传感器,其检测所述馈电线圈的谐振状态,向所述频率调整电路及所述控制电路输出检测信号,

[0104] 所述控制电路对所述开关电路和所述频率调整电路双方进行统一控制,

[0105] 按照来自该谐振状态传感器的信息,以成为最佳谐振频率和稳定的谐振状态的方式确定馈电的频率和驱动时间,基于此来对所述开关电路和所述频率调整电路进行控制,并且,

[0106] 在判断为开关谐振状态或判断为在水中或盐水中输出电磁波时可能发生的放电异常状态的情况下,进一步感测基于温度检测的发热、过电压或过电流,在判断为异常状态的情况下,停止馈电。

[0107] 由此,能够避免漏电等无效的能耗。

[0108] 本发明的无线馈电系统的特征在于,

[0109] 所述模式切换装置在所述电池搭载装置与所述终端消耗部未嵌合或未感知到嵌合状态的状态时,以待机状态的馈电模式动作,在感知到嵌合状态时,从待机状态的馈电模式切换为受电模式。

- [0110] 由此,能够更加顺畅地切换受电与馈电的模式。
- [0111] 本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0112] 所述模式切换装置由在受电模式下通过电磁感应来接受从第1馈电线圈产生的电磁波的无线受电/供电线圈,和对该无线受电/供电线圈产生的能量进行回收的第1受电电路部构成,
- [0113] 在非规定的受电电平的情况下,从受电模式切换为待机状态的馈电模式。
- [0114] 由此,能够更加顺畅地切换受电与馈电的模式。
- [0115] 本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0116] 所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈、所述第1馈电线圈及所述第2受电线圈为包围绕组部的圆筒状的部分、绕组部的轴的部分及圆筒状的部分的一个底面由铁氧体构成的壶形铁氧体铁芯,
- [0117] 馈电模式下的所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈与所述第2受电线圈、受电模式下的所述电池搭载装置的无线受电/供电线圈与所述第1馈电线圈以芯孔为中心嵌合,并在未设有铁氧体的底面侧以对置的状态配置,
- [0118] 在受电模式或馈电模式下,即使以芯孔为中心旋转,也持续进行无线馈电。
- [0119] 由此,能够提高磁通的指向性。
- [0120] 本发明的无线馈电系统的特征在于,
- [0121] 进一步具有双向的通信机构,
- [0122] 在受电模式或馈电模式下进行无线受电/供电时,该无线馈电系统具有能够实现双向的数据通信的规定的通信机构,
- [0123] 通过受电/供电电路部的控制部对电池的充电状况检测,并利用所述通信机构将其数值向对方通信,
- [0124] 所述无线馈电系统的机构为,在所述能耗部至少记录能耗量,并利用所述通信机构将其数值向所述电池搭载装置通信。
- [0125] 由此,能够实现充电状况、消耗状况的监控。
- [0126] 发明的效果
- [0127] 以往,使用电池搭载的主体与灯的组合无法在例如水中这样的环境进行灯或电池的更换。另外,要对电池进行充电,需要将AC适配器与专用的连接器连接来进行充电。通过使用本发明的无线馈电系统,从而即使在水中也能够对电池搭载的主体或灯进行更换、且能够使用电池搭载的主体与灯的无线馈电的连接部,利用无电触点的无触点电池馈电器实现充电,进而即使在带有水滴等的状态下,也能够进行充电、能够改善维护性及制品的寿命,并且,进一步地,电池搭载的主体部虽然在对灯进行馈电、对电池进行充电的情况下变为受电,但由于共用无触点的电触点部,因此也有助于成本降低及方便性。

附图说明

- [0128] 图1是水下灯的构成图1。
- [0129] 图2是水下灯的构成图2。
- [0130] 图3是现有的水下灯的构成图。
- [0131] 图4是基本电路构成图。

- [0132] 图5是基本的信号波形的概要图。
- [0133] 图6是馈电部与受电部为一体的无线受电/供电电路说明图。
- [0134] 图7是电池搭载装置与灯装置的连接部的剖视图。
- [0135] 图8是铁氧体线圈的构成图。
- [0136] 图9是电池搭载装置与电池充电装置的连接部的剖视图。
- [0137] 图10是电池搭载主体部的处理流程图。
- [0138] 图11是电池充电装置。
- [0139] 图12是通信处理的例的流程图。

具体实施方式

[0140] 以下,参照附图详细说明实现本发明的系统的最佳方式。

[0141] 图1是水下灯的构成图的例1。水下灯50为电池搭载装置53及搭载灯部的受电装置51能够分离、装拆的制品。搭载灯部的受电装置51准备有几种灯,为能够适当更换的机构,反之,在电池搭载装置53的电池消耗了的情况下,若有预先准备好的另行充满电的电池搭载装置5,则能够通过更换而继续在水中使用灯。

[0142] 但是,现有的水下灯存在多种课题。在此,作为现有的水下灯的例子,说明图3的现有水下灯的构成图。

[0143] 在现有的水下灯中,需要在从水中取出并将嵌合部或连接部的水分充分擦干后,再进行电池搭载装置926和灯装置925的更换。其理由在于,由于漏电的问题、带有海水时的连接器部的漏电、盐蚀等会导致触点寿命缩短。另外,同样地,在对电池搭载装置926的电池进行充电的情况下,能够通过将AC适配器928与连接器929连接来进行充电。该连接器929在水中时必须盖上防水的盖子来使用。像这样,现有的水下灯无法在水中、在带有水滴的状态下进行电池搭载装置926和灯装置925更换,且需要进行防水部的维护,方便性差。

[0144] 本发明中为了解决该课题而使用无线馈电的机构。进一步致力于降低成本。其简要说明如下。

[0145] 图1的水下灯的构成图1的嵌合部没有电连接器。取而代之,具有:进行对位的接合部;内置于电池搭载装置53的无线受电/供电侧55的发挥无线馈电功能的无线受电/供电线圈;以及内置于搭载灯部的受电装置51的无线受电侧54的无线受电线圈。嵌合部及接合部主要由树脂构成,优选使用难以腐蚀的素材。

[0146] 图1的水下灯的构成图1的嵌合部具备LED56。通常,在深潜等深水中进行电池搭载装置和灯装置的更换时,作业场所是太阳光无法到达的黑暗场所。此时,若唯一的灯的光亮因电池耗尽而被切断,则生死攸关。因而,在嵌合部配置有LED,即使电池耗尽,也用小容量的电池照亮几分钟,便于进行更换。需要说明的是,在本实施例中,在嵌合部设有LED,但只要容易看到灯装置,也可以不设置在嵌合部,而在灯装置的某处。

[0147] 备用电池使用例如超级电容器等即可。

[0148] 另外,在图1中,在嵌合部的适当部位设有由蓄光材料52形成的发光引导部。蓄光材料相当于一定的光源,因而即使没有光源也会微弱发光一小会。即使该嵌合部的LED的备用电池耗尽,也由于利用其LED的光蓄光的发光引导部微弱发光一小会,而能够双重确保安全性。

[0149] 此外,在本发明中,方便起见举出进行灯装置更换的例子,但携带备用的电池搭载装置且电池耗尽时更换为备用的电池搭载装置的情况也基本相同。

[0150] 图2是水下灯的构成图的例2。在本发明中,在图1的电池搭载装置53与搭载灯部的受电装置51连接的情况下,电池搭载装置53进行无线馈电,图2也同样地,在电池搭载装置56与电池充电装置57连接的情况下,电池搭载装置56发挥无线受电的功能。由此,电池搭载装置56也可以不具备充电用连接器的功能,有助于低成本化和方便性。

[0151] 着眼于图2的嵌合部,电池搭载装置56在无线受电/供电侧58内置有作为无线受电发挥功能的无线受电/供电线圈,在电池充电装置57的无线馈电侧59内置有无线馈电线圈。在合体为充电器器的情况下,电池搭载装置56设有凹陷,电池充电装置57为具有突起的构造。与灯部不同,无需螺入,而使电池搭载装置56以立起的方式合体。

[0152] 电池充电装置57与AC适配器60连接并供给电源。电池充电装置57与AC适配器60的连接器部不需要特殊防水处理。

[0153] 图4的馈电装置10由馈电线圈11、与馈电线圈11一起构成谐振电路的谐振用电容器14、用于使馈电线圈11的电力通断的的开关电路12、对向馈电线圈11供给的频率进行调整的频率调整电路15(例如对电容器进行调整的电路)、检测谐振状态的谐振状态传感器16及电源18构成。列举馈电装置10侧的特征如下:第一,馈电线圈11与谐振用电容器14构成并联谐振电路;第二,开关为一个;第三,通过控制电路17进行频率调整电路15的控制及开关电路12的控制,进行频率和电力供给时间的控制;第四,具有感测谐振状态(主要是频率的偏移)的谐振状态传感器16,控制电路17基于谐振状态传感器16的感测结果,在前述控制以外还进行使馈电停止的控制。

[0154] 图4示出基本的电路图(近似于框图)。在基本的电路中,具备馈电线圈11,其产生电磁波以引起电磁感应。至少在馈电装置10的电气回路中具备谐振用电容器14和电源18,与受电装置2的受电线圈1形成基于一定频率的谐振关系。将此时的频率称为谐振频率,通常使用从100kHz到500kHz的频率。本发明中使用的谐振频率没有特别限定。

[0155] 根据受电装置2的位置关系、状态,谐振频率会产生若干的偏移。例如,根据该受电装置2的受电线圈的位置、倾斜,状况改变。因而,若受电线圈1进入从馈电线圈11发出的电磁波所及的范围内(图1所示的磁通线内),则能够供给能量。受电线圈1进入磁通线内,会以谐振频率偏移的形式对馈电装置侧产生影响。若谐振频率偏移,则供给能量的效率降低。因而,利用谐振状态传感器16(例如包含使用电流传感器及电压传感器的相位检波电路的电路)检测偏移后的频率、相位,根据该频率、相位,使用频率调整电路15对馈电线圈11的频率进行调整。频率调整电路15为例如对电容器的容量进行调整的电路。

[0156] 频率(或相位)的调整需要考虑多种要素。因此,优选设有使用微型控制器(包含处理器、存储器、周边电路的集成电路)或可编程逻辑器件(能够对内部逻辑电路进行定义、变更的集成电路)等进行基于程序的控制的控制电路17。控制电路17与谐振状态传感器16(相位检波电路)连接。谐振状态传感器16感知频率的偏移、相位的偏移,将其信号向控制电路17传递。由此,在规定的受电装置2以外的物体接近时,谐振状态传感器16感测异常的频率、相位,并将该信号向控制电路17传递,控制电路17能够使馈电停止。

[0157] 通过同时使用进一步利用与微型控制器连接的温度传感器检查基于温度检测的发热状态以检测异常的方法、进一步使用电压/电流检测机构感测过电压或过电流以检测

异常的方法,从而能够形成更加安全的系统。

[0158] 在本发明的馈电装置中,谐振电容器14位于 α 的位置。但是,在现有的馈电装置中,馈电线圈与电容器串联连接并位于 β 的位置,能够基于该电容器的规格来调整谐振频率的基准。现有的该电路的连接方法通常被称为串联谐振电路。

[0159] 与此相对,在图4所示的本发明的无线馈电系统的馈电装置10的电路中采用并联谐振电路。

[0160] 在图4的电路中,能够使用不使针对馈电线圈11的馈电停止而对谐振状态进行检波的方法。

[0161] 本发明的无线馈电系统由图4所示的基本电路构成。其特征在于,在该并联谐振电路的情况下,在将SW1打开并成为稳定的谐振状态后使SW1关闭的情况下,在受电线圈1和电容器3中蓄积的能量释放的期间,馈电装置10持续处于与受电装置2的谐振状态。该SW1的导通/断开的定时使用PLL(锁相环路)电路来控制。在此,频率调整电路15及控制电路17基于与馈电线圈11并联连接的谐振状态传感器16检测到的谐振状态的转变,实现适当频率的电源供给。该谐振状态传感器16为检测谐振状态的传感器,对电压传感器/电流传感器的转变及谐振频率的相位检波等进行检测。

[0162] 图4的电路很难明确掌握受电装置2的谐振频率的相位的偏移。但是,通过预先对从谐振状态传感器16得到的多种状况进行模拟,并进行基于该模拟的编程,从而能够进行作出使谐振频率升高、降低还是保持不变的简单判断的处理。并且,通过进一步检测其调整后的结果的转变,从而能够判断匹配与否,进行基于试错的控制。

[0163] 图5是图4的馈电装置10的基本电路的信号波形的概要图。图5的(A)是图4的开关电路12的波形,在高时为开关打开。也就是说,在开关打开时,由于供给电源18,因此成为驱动状态、即驱动时间。开关关闭而未进行驱动的时间为谐振状态、即谐振时间。

[0164] 如图4所示,在馈电线圈11和谐振用电容器14构成并联谐振电路的情况下,无论是驱动状态还是谐振状态,只要馈电装置10与受电装置2处于谐振状态,则持续供给能量。

[0165] 图5的(B)是驱动信号。在开关电路12打开时,电源18打开。图5的(C)是图1的谐振状态传感器16检测的采样信号,在采样时间内多次将信号设为ON,进行检测(采样)。

[0166] 图5的(D)是输入至图1的谐振状态传感器16的接收信号。该信号示出处于谐振状态的馈电线圈11的状态。该信号波形简化示出,为具有频率特性的信号,还能够测定频率成分。对于电压而言,主要由AD转换电路等转换为数值。并向图4的控制电路17发送信息。

[0167] 在图5的(A)所示的谐振时间,在馈电线圈11及谐振用电容器14中的能量向受电装置2供给时,如图5的(D)所示,信号强度(电压)降低。通过观察该转变,能够模拟是否正在恰当地进行谐振。另外,作为频率特性,也可以采用相位差来检测。在馈电装置10与受电装置2谐振时和非谐振时会出现若干变异。对其进行综合判断,控制电路17与频率调整电路15协同动作,对电源供给时的频率进行调整。有时也有意地使频率前后偏移,以调查图5的(D)的状态变化。另外,在与受电装置2处于谐振状态的情况下,也考虑图5的(D)的电压降低而使用控制电路17进行驱动时间的调整。

[0168] 需要说明的是,执行图5的(C)的谐振状态传感器16的检测也伴有作为馈电装置10的能量的损失。因此,也可以不每次进行采样,而间歇地进行采样、例如1秒进行一次等,以抑制能量损失。

[0169] 另外,电源18、馈电线圈11及谐振频率的规格根据希望传输的能量的大小、希望使之馈电的区域的宽度、高度决定。谐振用电容器14主要根据作为基准的谐振频率的规格确定。这些构成实际上为反复进行复杂的模拟后构成的高度的电气回路。

[0170] 如上所述,控制电路17使用微型控制器或可编程逻辑器件这类能够编程的电路,因此能够通过反复进行模拟找出恰当的程序,并进行按照该程序的控制。

[0171] 受电装置2的电路具备规定的受电线圈1,并至少具备电容器3和整流电路4。需要说明的是,电容器3与受电线圈1既可以串联连接也可以并联连接。在本发明中,优选并联连接。在受电装置2中内置有内部电池5。内部电池5为可充电的二次电池。也可以取代二次电池而使用超级电容器(双电层电容器)。

[0172] 此时的受电线圈1及谐振频率的规格、容积根据希望接受的能量的大小设定,但作为受电装置2,也可以优先考虑希望容纳的容积来设计。

[0173] 在从馈电装置10的馈电线圈11引起基于规定的谐振频率的电磁感应时,以形成图4的磁通线的方式产生磁通。若受电装置2的受电线圈1进入磁通线的位置,则由基于电磁感应的电动势产生电能。将该能量回收并蓄积在内部电池5。

[0174] 在通常的现有无线馈电装置的情况下,大多在受电装置2侧具备针对馈电装置10的通信机构,表明频率的检波电路及受电装置2处于怎样的状态。其机构为,利用通信机构向馈电装置10发送信号,馈电装置10适当地对谐振频率进行调整。在该情况下,受电装置2必须具备规定的IC电路。

[0175] 与此相对,在本发明中,受电装置2的电路由非常简单的机构构成。由于利用该简单的构成在进行充电及放电,因此,能够在电子设备的内部安装有充电器的状态下,利用无线馈电系统进行充电,同时向该电子设备放电以供给电力。

[0176] 图6为馈电部和受电部设为一个的电路说明图。

[0177] 本发明的电池搭载装置的无线馈电系统为将无线馈电线圈和无线受电线圈设为一个的无线受电/供电线圈。

[0178] 馈电电路部与受电电路部为使用一个电路基板安装的受电/供电电路部。受电/供电电路部由能够利用规定的切换机构来切换馈电模式和受电模式的受电/供电电路部构成。

[0179] 图4示出的受电线圈1与馈电线圈11由1个受电/供电线圈31共用。另外,其特征在于,受电装置2的电路部与馈电装置10的电路部为一个受电/供电电路。

[0180] 上述电路部使用本发明提出的并联谐振电路,谐振用电容器34与线圈并联连接。

[0181] 在此,说明进行馈电的馈电模式情况下的电路的状态。其特征在于,在馈电模式的情况下,切换机构33的开关SW2打开,从电池供给电源,SW3成为关闭的状态。在该并联谐振电路的情况下,在将SW1打开并成为稳定的谐振状态后将SW1关闭的情况下,在受电/供电线圈31和电容器34中蓄积的能量释放的期间,使与受电装置的谐振状态持续。在此,频率调整电路35及控制电路37根据与受电/供电线圈31并联连接的谐振状态传感器36检测到的谐振状态的转变,实现适当频率的电源供给。该谐振状态传感器36为检测谐振状态的传感器,对电压/电流的转变及谐振频率的相位检波等进行检测。

[0182] 在此,说明进行受电的受电模式情况下的电路的状态。在受电模式的情况下,切换机构33的开关SW2关闭,SW3成为打开的状态。另外,SW1关闭。受电/供电线圈31由基于电磁

感应的电动势产生电能。该能量经由整流电路38对电池39进行充电。

[0183] 像这样,通过利用进行开关控制的控制电路37来操作SW1、SW2、SW3,从而能够提供进行馈电模式、受电模式的切换的机构。

[0184] 图7是电池搭载装置和灯装置的连接部的剖视图。

[0185] 电池搭载装置主体部61具备铁氧体线圈A64,与电路基板A63连接。在这里,为安装有图6示出的无线受电/供电电路的基板。电路基板A63与电池70连接。铁氧体线圈A64也称为无线受电/供电线圈。

[0186] 灯装置部62具备铁氧体线圈B65,与电路基板B66连接。在这里,为安装有图6示出的无线受电/供电电路的基板。电路基板B66与作为灯的LED69连接。

[0187] 在图7的电池搭载装置和灯装置的连接部安装有突起部71。在该图的情况下,电池搭载装置主体部61呈凸状,灯装置部62为凹状,为嵌合的机构。为了应对防水而具有垫片等,且电池搭载装置主体部的嵌合部整体为凹状,灯装置部62的嵌合部整体为凸状。也就是说,将灯装置部62的凸部按照以突起部71为中心嵌入或螺入的形式,嵌合到电池搭载装置主体部61的凹部中。

[0188] 铁氧体线圈A64与铁氧体线圈B65为隔着壳体的厚度对置的配置。

[0189] 在图7中,为了检测电池搭载装置主体部61与灯装置部62是否为嵌合状态,电池搭载装置主体部61具备电磁开关67,灯装置部62具备磁铁68。在嵌合后,电磁开关67在磁铁68的作用下打开,作用于电路基板A63。

[0190] 在电池搭载装置主体部61和灯装置部62为嵌合状态时,在无线馈电中,即使以突起部71为中心轴使灯装置部62旋转,无线馈电的馈电效率也恒定。因而,若具有检测使灯装置部62旋转时的旋转位置的功能,则能够提供能够根据旋转方向来变更灯的强弱的功能。

[0191] 此外,不仅是灯的强弱,还能够对灯的颜色的变更、或点亮和明灭进行变更。由于能够现场进行几种灯的更换,因此能够变更为适当用途的灯,进而应用于多种功能。

[0192] 检测嵌合状态的意义在于,在未嵌合时使无线馈电停止,以抑制电池的消耗。另外,虽然通过前述的异常检测,基本上没有漏电,但在碰巧以海水与金属的组合长时间暴露在电磁波中的情况下,存在金属发生异常发热的情况,因此优选设置该开关机构。

[0193] 另外,参见后述说明,本发明还公开了未使用电磁开关的方法。

[0194] 图8是铁氧体线圈的构成图。在本发明中,图7的铁氧体线圈A及B使用壶形的铁氧体铁芯81。该铁芯为进一步避免磁通漏到壶形状外部的构造,即使是暴露在导通的环境(金属、海水)中的情况下,也能够进一步抑制漏磁通。若能够抑制漏磁通,则馈电效率提高、安全性提高。另外,在无线馈电时,存在线圈部83有些发热的情况,而壶形的铁氧体铁芯与其他形状的铁氧体铁芯比较,具有散热效果。

[0195] 作为壶形的铁氧体铁芯81的示意图,该壶形的铁氧体铁芯81由电线卷绕而成的线圈部83、铁氧体84、及芯孔85(在中心开设有孔的情况下)构成。

[0196] 图9是电池搭载装置与电池充电装置的连接部的剖视图。

[0197] 电池搭载装置91具备铁氧体线圈A92,并与电路基板A93连接。电路基板A93为与电池94连接的构成。铁氧体线圈A92也称为无线受电/供电线圈。

[0198] 电池馈电装置92具备铁氧体线圈C95,并与电路基板C96连接。电路基板C96从AC适配器等供给电源。

[0199] 设想欲要在电池和搭载装置91带有水滴的状态下进行充电,电池馈电装置92具有防水应对97的机构。

[0200] 防水应对97为海绵状的吸收水滴的素材,为设有自然蒸发用的空气孔的电池馈电装置92的壳体。另外,作为防水应对97的另一方法,也可以是下述机构:在与电池搭载装置91合体时,电池搭载装置91带有的水滴被挤出并流入盘状的防水应对97。在电池搭载装置91的壳体上设有供水滴退避到盘状的防水应对97的孔。

[0201] 图10是电池搭载主体部的处理流程图。电池搭载主体使用相同的线圈和电路进行无线馈电和无线受电这两种功能的处理。以下依次进行说明。

[0202] 初始化处理为接通电源时执行的各种处理。8-2为无线馈电的待机状态的馈电模式切换处理。此时,进行低电压驱动状态的无线馈电处理(8-3)。在该状态下,例如,除了使馈电的电压自身降低之外,使不进行馈电的时间延长以间歇地进行馈电等,进行将消耗电力抑制得低的处理。若进行馈电,则将是否有灯装置的受电侧及根据谐振状态传感器16的检测是否为阈值以上反应至传感器,在8-4中进行判断。在传感器没有反应的情况下,切换为无线受电模式(8-6)。接下来,进行8-7的无线受电处理。根据谐振状态传感器16的检测将是否为阈值以上反应至传感器,在8-8中进行判断。

[0203] 之后是重复处理。进行8-10无线受电处理,反应至传感器,在8-11中进行判断。并且,若根据传感器的反应正在进行稳定的受电,则在8-12中进行电池受电处理。返回8-9,只要反应至传感器,则进行重复处理。在传感器没有反应的情况下,返回8-1。

[0204] 在8-4传感器有反应的情况下,8-5切换为无线馈电的通常的馈电模式。在8-13中通过高电压驱动进行无线馈电处理。在8-14中进行规定的异常感测处理。在异常感测的结果为正在对对象物进行无线馈电的(8-15)情况下,转入8-16,否则返回8-1。在对象物正常的情况下,在8-17中通过高电压驱动进行无线馈电处理。并且,在传感器没有反应的情况下返回8-1,若有反应则返回8-16,进行重复处理。

[0205] 如上所述,基于流程图说明了电池搭载主体部的无线受电/供电的模式切换的机构。

[0206] 图11是电池充电装置的例的图。该电池充电装置为具有3个图9中说明的电池馈电器的构成。像这样,充电装置将电池搭载主体设为3个,能够同时对电池进行充电。各馈电器安装有表明为馈电中的LED状态部。另外,在各馈电器部安装有槽,对槽实施防水处理,成为在馈电中水滴等被吸收并排出的机构。

[0207] 图12是通信处理的例的流程图。在进行无线馈电及无线受电时,能够使用规定的方法进行通信处理。在此,如后所述,按照流程图依次说明该方法的执行步骤。

[0208] 电池馈电器在10-1中开始通信处理。在此,主要进行将通信内容保存到存储器中的处理。接下来,在10-2中,进行通信发送处理。通信发送以轮询形式进行通信。接下来,在10-3中,进行通信接收等待。由于是若进行通信则返回响应值的机构,因此在一定时间内等待接收。接下来,在返回响应值的情况下,在10-4中进行通信接收处理。例如,若其值为以电池容量表示充电状态的值,则在10-5中能够进行充满电判断处理。在此,在判断为充满电的情况下,例如,使图11的LED等从红灯亮变更为绿灯亮。

[0209] 接下来,说明电池搭载主体部。包含10-7通信接收处理,其接收从10-2的通信处理发送的通信内容。在10-8中判断为有通信的情况下,测定电池容量,进行10-10的返回电池

容量值的处理,并作为响应发送。

[0210] 该通信机构采用双方向通信,从而能够进一步具有多种功能。例如,也可以在搭载灯部的受电装置安装记录发光量的机构,在电池搭载主体部与灯部接合并进行无线馈电时,由通信机构接收发光量的数值,并保存在电池搭载主体部的存储器中。

[0211] 在此,对通信处理的方式了简单地进行了说明。通信的方法有多种,例如,也可以通过简单的电波通信进行,就以图5的基本的信号波形表示的接收信号24而言,初始的接收信号为脉冲信号26,从第2个信号起为2值信号,在1的情况下有接收信号,在0的情况下没有接收信号,若能够反应,则速度非常低,但能够一边进行无线馈电一边传输数据。另外,作为通常采用的例子,还存在另行具备其他通信机构、例如RFID(radio frequency identifier:射频识别)等功能并使之偶尔通信的方法。

[0212] 工业可利用性

[0213] 本发明的无线馈电系统为尤其适合于水下相机的构成。另外,不仅是在水中,也能够应用于粉尘多的环境、担心儿童操作的安全性的产品。与电池搭载的主体连接的对象即使是例如希望使旋转方向自由的灯也能够对应,且不限于灯,只要是希望供给电源的对象(能耗电路部)均能够应用。

[0214] 附图标记说明

[0215] 1受电线圈 2受电装置 10馈电装置 11馈电线圈 12开关电路 14谐振用电容器 15频率调整电路 16谐振状态传感器 17控制电路 18电源。

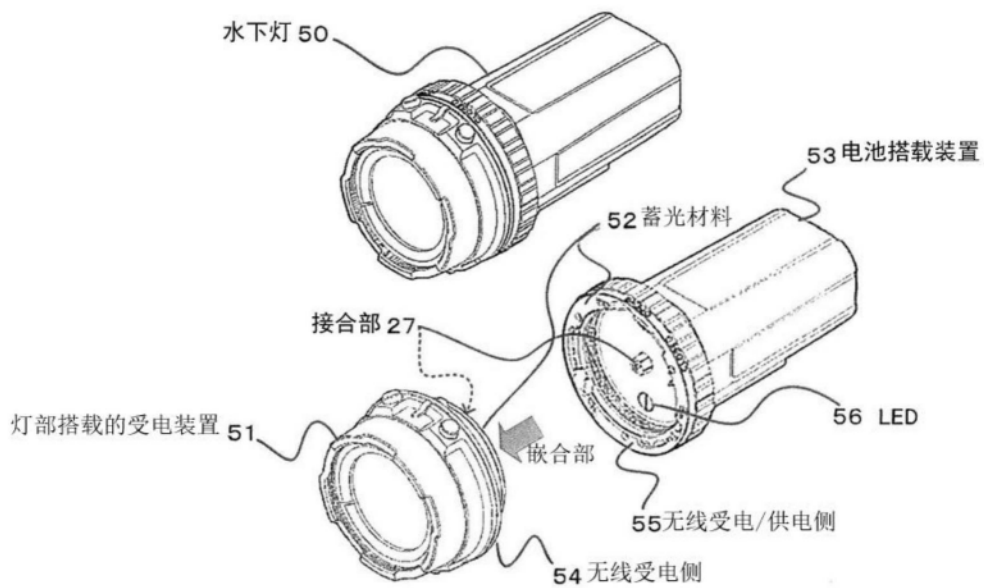


图1

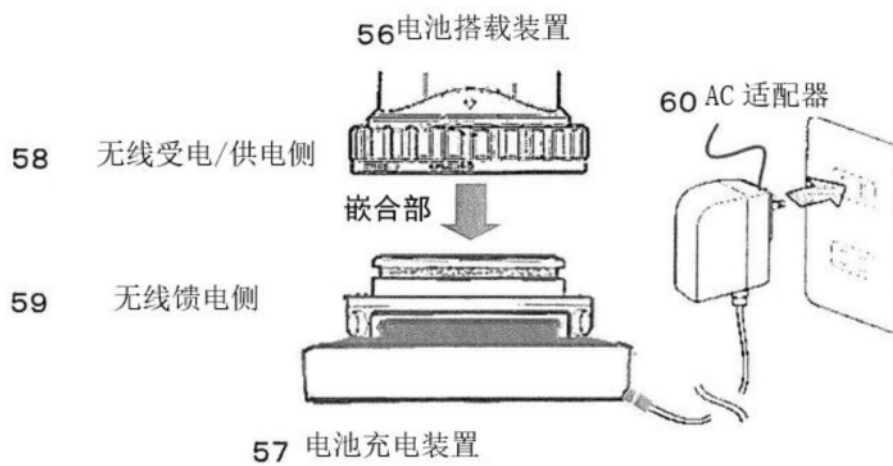


图2

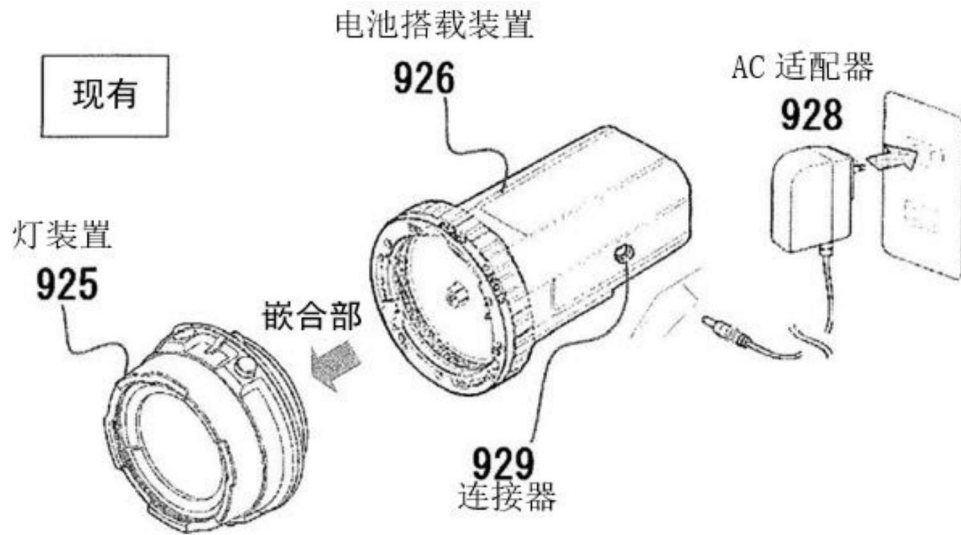


图3

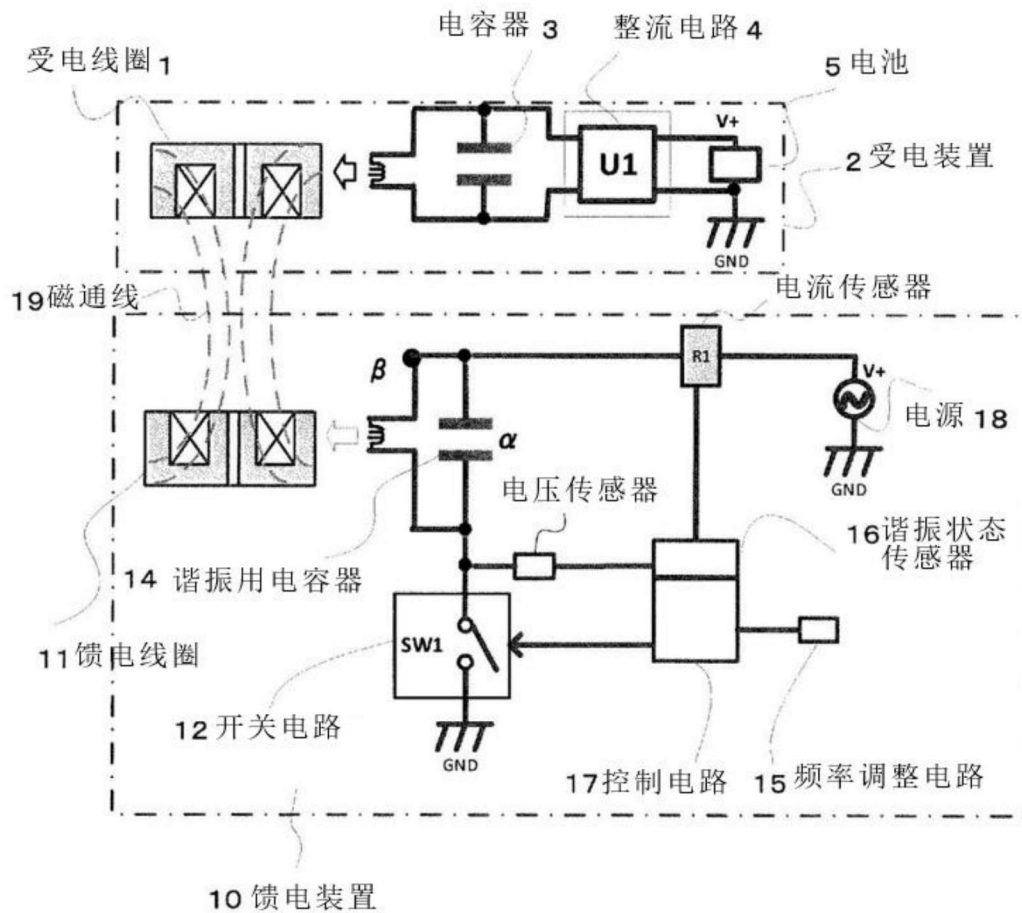


图4

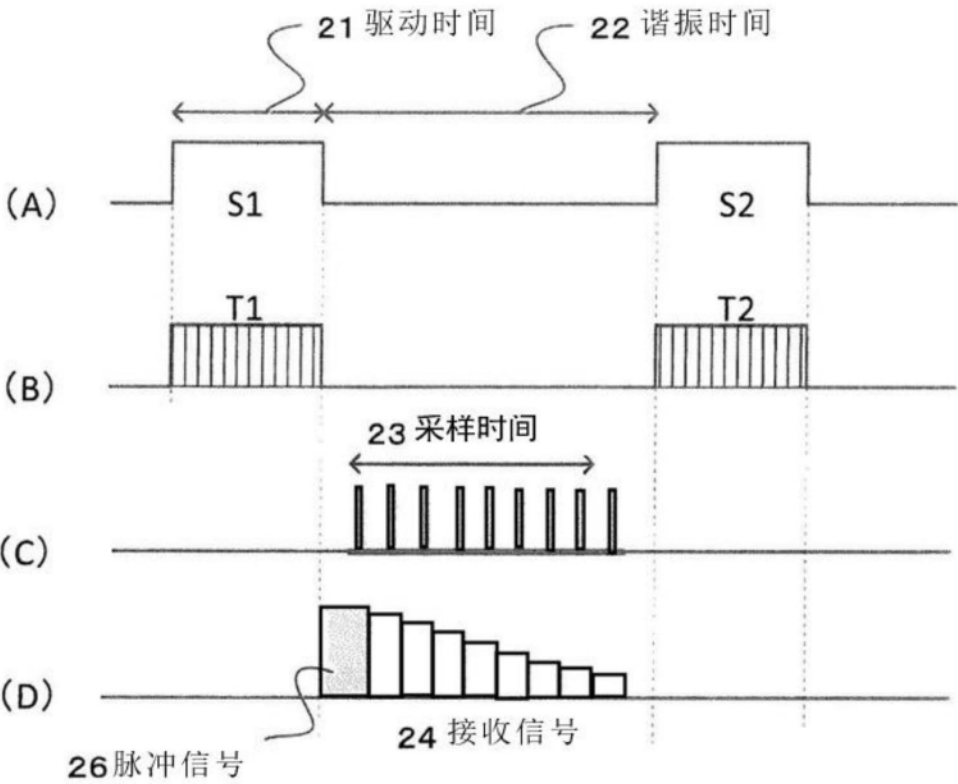


图5

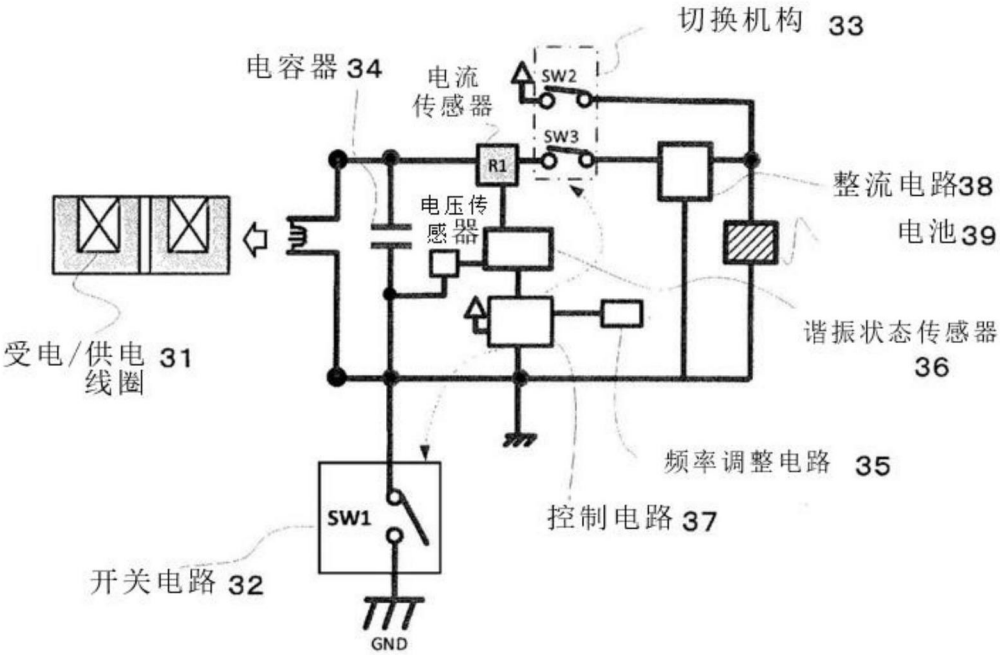


图6

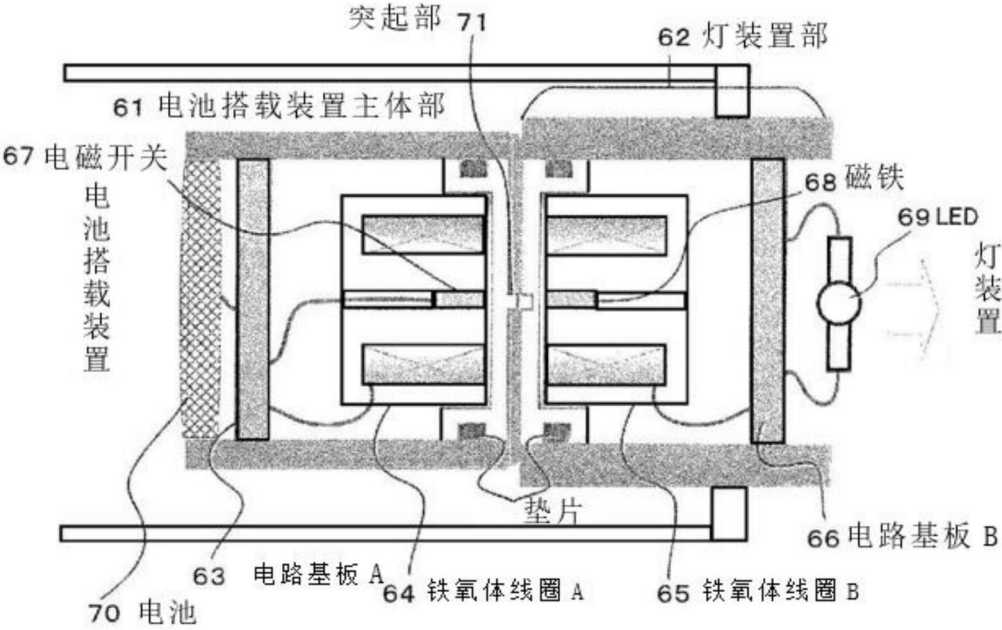


图7

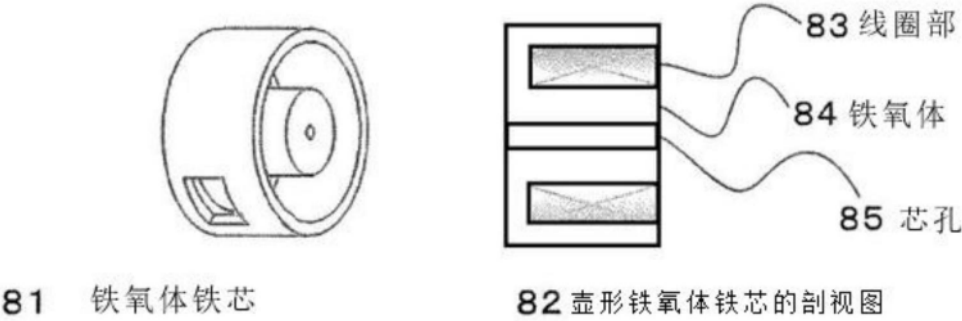


图8

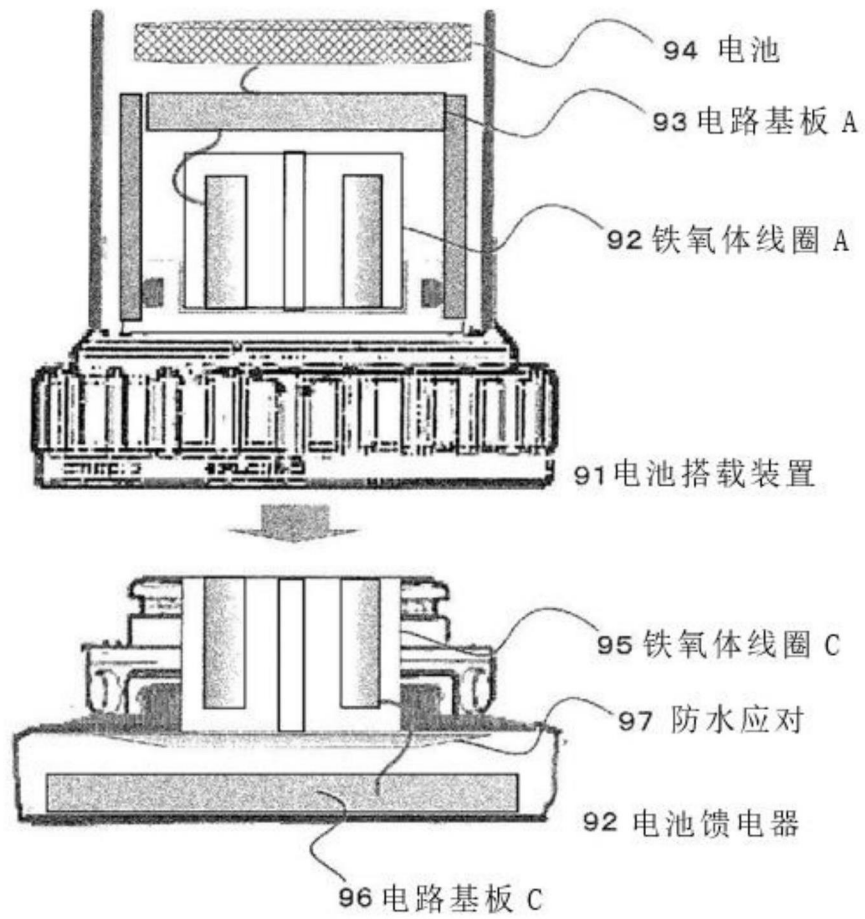


图9

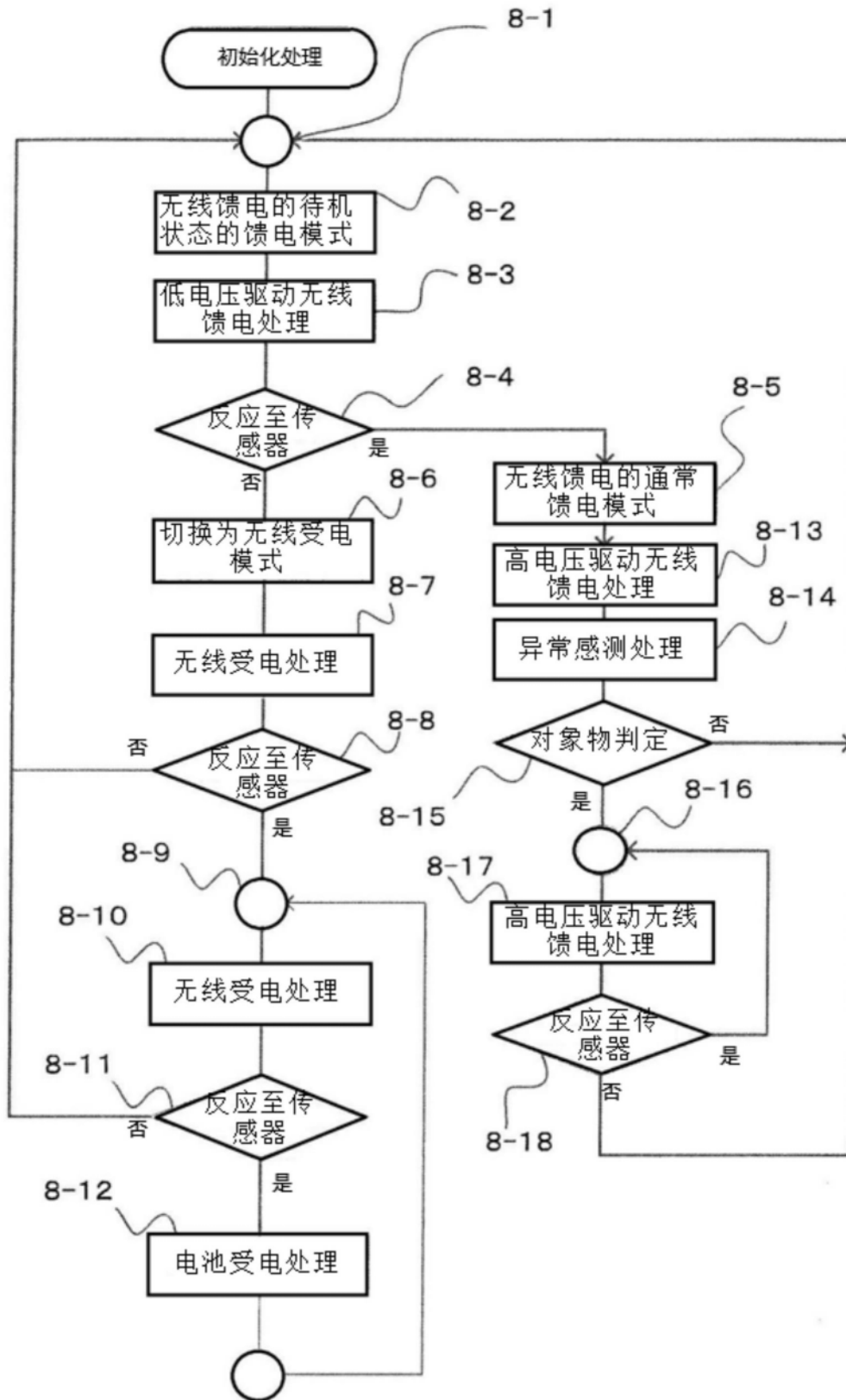


图10

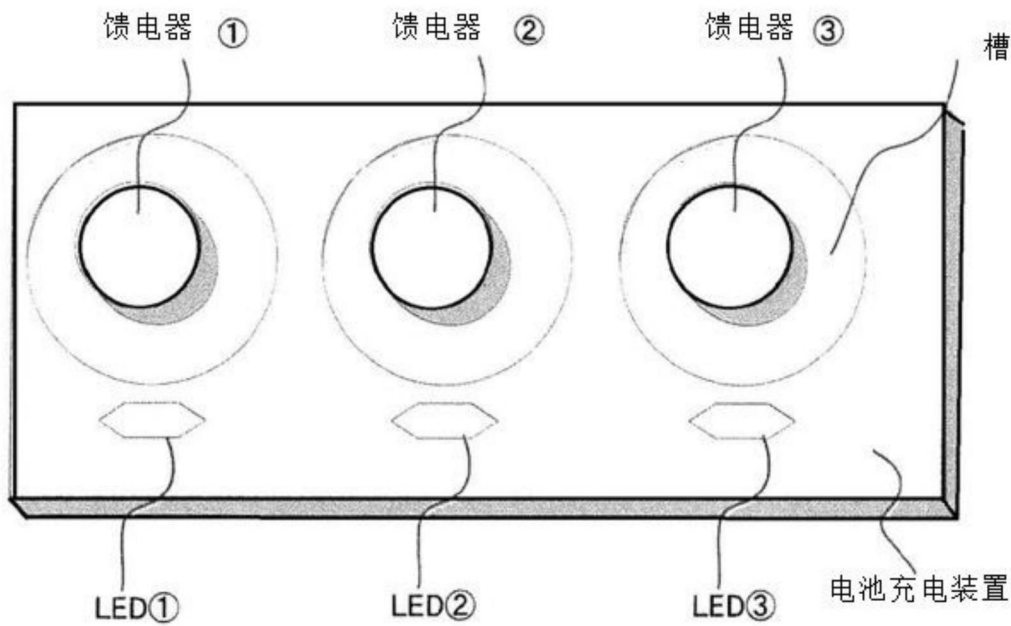


图11

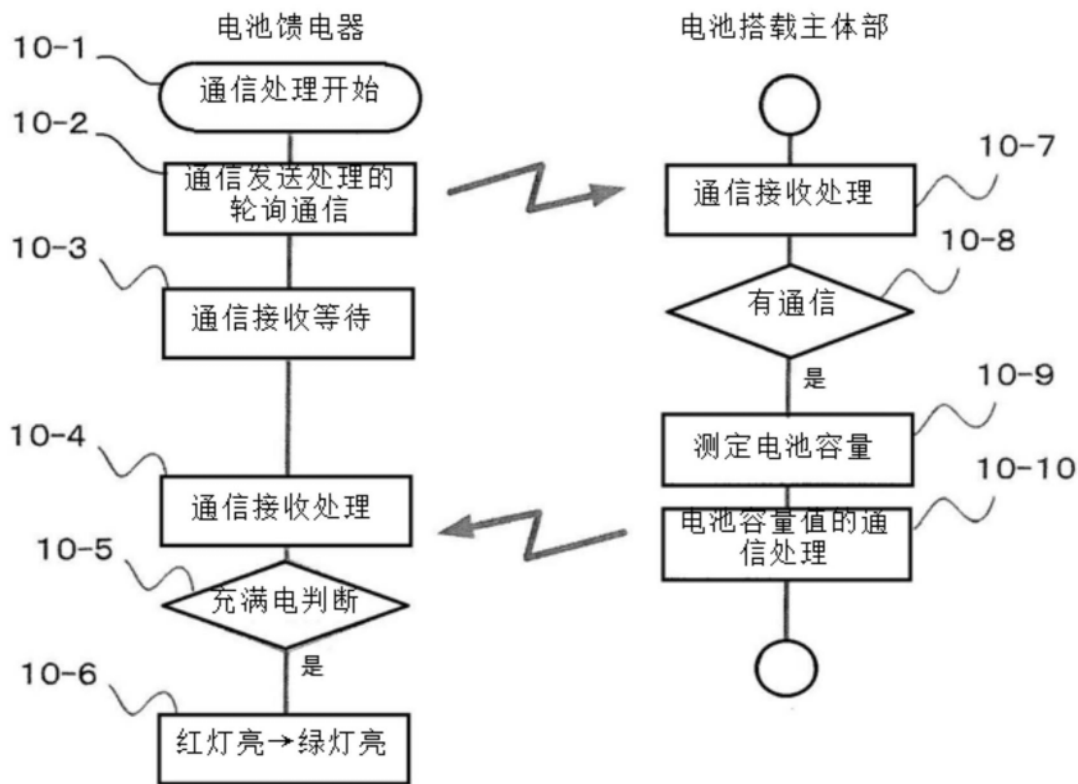


图12