



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107148734 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201580064925.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.18

H02M 7/48(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.05.27

G08B 5/36(2006.01)

H02M 3/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/076813 2015.09.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/046966 JA 2017.03.23

(71)申请人 株式会社安川电机

地址 日本福冈县

(72)发明人 岩桥幸司 末岛贤志 柳本哲男

久保雄斗 川渊雄贵

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258

代理人 张永玉

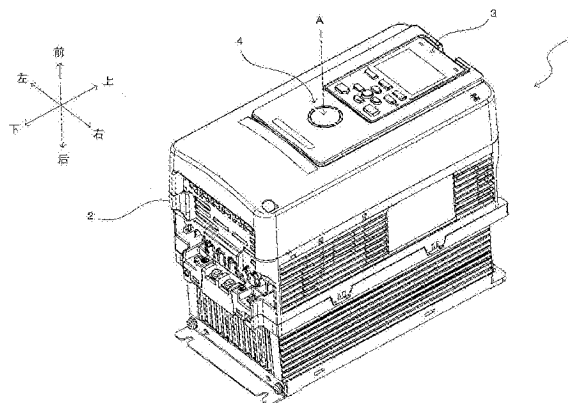
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

产业机械的状态显示装置、以及电力转换装置

(57)摘要

简单地确认产业机械的控制状态。一种LED指示器(4),与包括逆变器(1)的产业机械连接,具有输入对应于与产业机械相关的状态的显示控制信号的LED基板(8)、以及基于由LED基板8输入的显示控制信号,以与产业机械的状态对应的点亮状态来显示的多个显示部(31、32、33)。多个显示部(31、32、33)中的每一个具有部分圆弧状的形状,作为整体被配置为近似圆环状。多个显示部(31、32、33)包括作为整体而构成近似圆环状形状中的一个半圆环的两个显示部(31、32)、以及作为整体而构成近似圆环状中的另一个半圆环的一个显示部(33)。



1. 一种产业机械的状态显示装置,其特征在于,具有:  
输入部,所述输入部输入显示控制信号,所述显示控制信号对应于与产业机械相关的状态;以及  
显示部,所述显示部基于由所述输入部输入的所述显示控制信号,以与所述产业机械的状态对应的点亮状态进行显示。
2. 如权利要求1所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述显示部具有LED作为光源。
3. 如权利要求1或2所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述显示部被设置多个。
4. 如权利要求3所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,多个所述显示部作为整体被配置成近似圆环状。
5. 如权利要求4所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,多个所述显示部中的每一个具有部分圆弧状的形状。
6. 如权利要求4或5所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,多个所述显示部包括:  
作为整体而构成所述近似圆环状形状中的一个半圆环的两个显示部;以及  
作为整体而构成所述近似圆环状形状中的另一个半圆环的一个显示部。
7. 如权利要求3至6中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,在多个所述显示部中的相邻的所述显示部之间配置有遮光壁。
8. 如权利要求1至7中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,以与持续点亮、以预定间隔间歇闪烁、以及以比所述预定间隔短的时间间隔间歇闪烁中的至少一者对应的状态进行显示,以作为所述显示部的所述点亮状态。
9. 如权利要求1至8中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,以与所述产业机械的状态对应的发光色进行显示、以作为所述显示部的所述点亮状态。
10. 如权利要求1至9中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,以与所述产业机械的状态对应的亮度进行显示,以作为所述显示部的所述点亮状态。
11. 如权利要求1至10中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述产业机械是将外部的供应电力转换成对电动机的驱动控制电力的电力转换装置,所述显示部以与所述电动机的旋转驱动状态、所述电动机的电源接通后的驱动待机状态、以及所述电动机的异常发生或异常预知状态中的至少一者对应的点亮状态进行显示。
12. 如权利要求11所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述显示部以将作为所述电动机的旋转驱动状态的向正向旋转方向的所述旋转驱动状态和向反向旋转方向的所述旋转驱动状态相互区分开的点亮状态进行显示。
13. 如权利要求11或12所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述显示部以如下点亮状态进行显示:  
成为点亮状态的各显示部以与所述电动机的旋转速度对应的速度连续移动。
14. 如权利要求11至13中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述显示部以与所述电动机的驱动转矩的大小和供应电流值的大小中的至少一者对

应的点亮状态进行显示。

15. 如权利要求11至14中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述电力转换装置被构成为能够对于操作终端通过相互识别无线通信收发信息,所述显示部还与经由所述相互识别无线通信的、信息收发的美好或困难状态、相互识别完成状态、正在信息收发中的状态、以及信息收发完成的状态中的至少一者对应的点亮状态进行显示。

16. 如权利要求15所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,所述显示部以与从所述操作终端向所述电力转换装置发送的数据对该电力转换装置的兼容性相应的点亮状态来进行显示。

17. 如权利要求1至16中任一项所述的产业机械的状态显示装置,其特征在于,该产业机械的状态显示装置相对于所述产业机械可装卸。

18. 一种电力转换装置,其特征在于,具有:  
电力转换部,所述电力转换部将外部的供应电力转换为向电动机的驱动控制电力;  
显示控制部,所述显示控制部输出显示控制信号,所述显示控制信号对应于与所述电力转换部相关的状态;以及  
显示部,所述显示部基于所述显示控制信号,以与所述电力转换部的状态对应的点亮状态进行显示。

19. 如权利要求18所述的电力转换装置,其特征在于,所述显示部以与所述电动机的旋转驱动状态、所述电动机的电源接通后的驱动待机状态、以及所述电动机的异常发生或异常预知状态中的至少一者对应的点亮状态进行显示。

20. 如权利要求19所述的电力转换装置,其特征在于,所述显示部以将作为所述电动机的旋转驱动状态的向正向旋转方向的所述旋转驱动状态和向反向旋转方向的所述旋转驱动状态相互区分开的点亮状态进行显示。

21. 如权利要求19或20所述的电力转换装置,其特征在于,所述显示部以如下点亮状态进行显示:  
成为点亮状态的各显示部以与所述电动机的旋转速度对应的速度连续移动。

22. 如权利要求19至21中任一项所述的电力转换装置,其特征在于,所述显示部以与所述电动机的驱动转矩的大小和供应电流值的大小中的至少一者对应的点亮状态进行显示。

## 产业机械的状态显示装置、以及电力转换装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及产业机械的状态显示装置、以及电力转换装置。

### 背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了:具有将从外部供应的电力转换为预定方式的电力的逆变器或DC/DC转换器、以及控制它们的CPU的电力转换装置。

[0003] 专利文献1:日本专利文献特开2011-192809号公报。

### 发明内容

[0004] **【发明所要解决的问题】**

[0005] 上述的电力转换装置也被利用于在工厂自动化等产业机械中作为执行器而发挥功能的马达的驱动控制中。有时希望在作业现场通过目视简单确认如上所述的电力转换装置的内部控制状态,但是该电力转换装置很多情况下被设置在离开用户通道的场所或配电盘内部的暗室等,以往,针对这样的情况没有简单确认控制状态的手段。

[0006] 本发明是鉴于上述的问题而完成的,其目的在于,提供能够简单确认产业机械的控制状态的产业机械的状态显示装置以及电力转换装置。

[0007] **【用于解决问题的手段】**

[0008] 为了解决上述问题,根据本发明的一个观点,提供一种产业机械的状态显示装置,具有:输入部,其输入显示控制信号,所述显示控制信号对应于与产业机械相关的状态;以及显示部,其基于由所述输入部输入的所述显示控制信号,以与所述产业机械的状态对应的点亮状态进行显示。

[0009] 另外,根据本发明的其他观点,提供一种电力转换装置,具有:电力转换部,其将外部的供应电力转换为向电动机的驱动控制电力;显示控制部,其输出显示控制信号,所述显示控制信号对应于与所述电力转换部相关的状态;以及显示部,其基于所述显示控制信号,以与所述电力转换部的状态对应的点亮状态来进行显示。

[0010] 另外,根据本发明的其他观点,提供一种产业机械的状态显示装置,具有输入显示控制信号的单元,所述显示控制信号对应于与产业机械相关的状态;以及以基于所输入的所述显示控制信号的发光状态来显示所述产业机械的状态的单元。

[0011] **【发明效果】**

[0012] 根据本发明,能够简单确认产业机械的控制状态。

### 附图说明

[0013] 图1是实施方式涉及的具备LED指示器的逆变器的完成状态下的外观立体图;

[0014] 图2是逆变器的分解立体图;

[0015] 图3是在图2中的箭头III-III截面上观察到的LED指示器周边的截面图;

[0016] 图4是在图1中的箭头A的方向上从前方侧观察LED指示器的正面放大图;

[0017] 图5是表示LED指示器中的各显示部的点亮状态和逆变器的内部控制状态的对应关系的一个例子的表；

[0018] 图6是说明LED指示器的旋转显示的显示方式的图；

[0019] 图7是表示通过LED指示器显示在多个逆变器中与移动终端经由无线通信所进行的信息收发的通信状态的例子的图；

[0020] 图8是构成为能够将LED指示器相对于逆变器装卸的情况下的外观图。

## 具体实施方式

[0021] 以下,参照附图来说明实施方式。另外,在以下的说明中,对于逆变器,当称为“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”时,与在图1等的各图中适当示出的箭头方向分别对应。本实施方式中的这些方向的定义是基于该逆变器的标准的设置状态下的各方向的朝向的。但是,也可以根据放置该逆变器的姿势来适当改变各方向的朝向。

[0022] 图1立体地示出本实施方式的逆变器的完成状态下的外观整体。在该图1中,逆变器1是将从外部供应的三相交流电力转换为输入到没有特别图示的马达等电动机的驱动控制电力的电力转换装置,具有整体形成为近似长方体形状的作为外轮廓的框体2。该框体2在其前表面具有进行该逆变器1的操作和信息显示的操作器3、以及简单显示该逆变器1的内部控制状态的LED指示器4。

[0023] 图2立体地示出逆变器1的一部分分解状态。在该图2中,逆变器1的框体2能够在其近似长方体形状的厚度方向(前后方向)上可装卸地分割成盖部2a和框体主体部2b,并在其内部收纳多个控制基板7、LED基板8、以及导光体9。在该逆变器1中,向马达进行驱动控制电力的供应的电力转换部(省略图示)被安装到控制基板7。

[0024] 在图示的例子中,在盖部2a的正面近似中央,具备三个部分圆弧状的嵌合孔11,这三个嵌合孔11的内周角分别被形成为约 $90^\circ$ 、约 $90^\circ$ 、约 $180^\circ$ ,它们作为整体而配置为近似圆环状。另外,如包含导光体9和LED基板8的图中B部的放大图所示,导光体9以具有透光性的树脂为材料,其整体被形成为近似圆筒形状,并在其前表面具备能够分别从背面侧嵌合至上述盖部2a的三个嵌合孔11的三个投射光突起部9a,9b,9c。四个LED 21,22,23,24沿圆周方向等间隔地被配置在LED基板8(参照后述的图4),在将框体主体部2b、导光体9、盖部2a连接并组装的状态下,各LED 21,22,23,24被收纳在上述导光体9的内周侧(参照后述的图3)。

[0025] 图3示出在上述组装状态下从图2中的箭头III-III截面观察到的LED指示器4周边的截面。在该图3中,导光体9的前表面侧的各投射光突起部9a,9b,9c与盖部2a的各嵌合孔11嵌合,各自的顶端部从盖部2a露出。另外,LED 21,22,23,24位于导光体9的背面侧内周,各LED 21,22,23,24分别朝向外周方向投射光,由此各投射光在导光体9的内部反射并从各投射光突起部9a,9b,9c向框体2的外部照射。另外,基于从被安装至上述控制基板7的控制电路(省略图示)经由LED基板8输入的显示控制信号来控制各LED 21,22,23,24的投射光。另外,在与各投射光突起部9a,9b,9c对应的导光路之间设置有非透过性的遮光壁12,因此能够抑制投射光突起部9a,9b,9c彼此之间的投射光的漏光、混浊。以上的导光体9、LED基板8(包含LED 21,22,23,24)、及其周边的盖部2a的部分构成上述LED指示器4,该LED指示器4相当于各权利要求所记载的产业机械的状态显示装置。另外,经由LED基板8向各LED 21,22,23,24输入显示控制信号的上述控制电路相当于各权利要求所记载的显示控制部。

[0026] 图4示出在上述图1中的箭头A的方向从前方侧观察LED指示器4的正面放大图。在本实施方式例子中,如上所述,导光体9的三个投射光突起部9a,9b,9c分别被形成为约90°、约90°、约180°的内周角的部分圆弧状,其中处于约90°的内周角的两个投射光突起部9a,9b在上方侧左右排列而配置成半圆环状,并且处于约180°的内周角的一个投射光突起部9c配置在下方侧,这三个投射光突起部9a,9b,9c的整体被配置为近似圆环状。以下,将位于上方左侧的约90°的内周角的投射光突起部9a称为RUN显示部31,将位于上方右侧的约90°的内周角的投射光突起部9b称为ALARM/ERROR显示部32(以下,简称为A/E显示部32),将位于下方侧的约180°的内周角的投射光突起部9c称为READY显示部33。并且,上述四个LED 21,22,23,24中的两个LED 23,24对READY显示部33投射光,一个LED 21对RUN显示部31投射光,一个LED 22对A/E显示部32投射光。

[0027] 在本实施方式例子中,四个LED 21,22,23,24均以相同的亮度发光,其中与READY显示部33对应的两个LED 23,24以蓝色的发光色发光,与RUN显示部31对应的一个LED 21以绿色的发光色发光,与A/E显示部32对应的一个LED 22以红色的发光色发光。另外,分别对应的投射光突起部9a,9b,9c(显示部31,32,33)和LED 21,22,23,24的组合相当于各权利要求所记载的显示部和以基于被输入的显示控制信号的发光方式显示产业机械的状态的单元。另外,在LED基板8中,对各LED 21,22,23,24输入上述显示控制信号的电路、配线等相当于各权利要求所记载的输入部和输入对应于与产业机械相关的状态的显示控制信号的单元。

[0028] 在这里,工厂自动化等的产业机械中的各部分、尤其是作为驱动部分的各执行器部的控制状态时时刻刻地发生变化,对于这些控制状态,有时希望除了在管理该产业机械的整体的所谓上位控制装置(未特别图示)中显示之外,还在与该上位控制装置不同的在作业现场通过目视简单地确认。例如,用作执行器的马达等电动机一般来说通过从如上所述的逆变器1等电力转换装置供应的驱动控制电力来被驱动控制,因此该逆变器1自身甚至能够识别仅通过目视各执行器部的动作本身难以掌握的详细的控制状态。

[0029] 因此,也可考虑在上述逆变器1的操作器3上设置液晶显示器并详细显示该逆变器1的内部控制状态,但是在该情况下需要用户自身在靠近作为对象的逆变器1进行预定的操作之后注视液晶显示器本身。但是,这样的逆变器1很多情况下被设置在离开用户通道的场所或配电盘内部的暗室等,在这样的情况下,上述液晶显示器中的确认作业变得烦杂。

[0030] 与此相对,在本实施方式的逆变器1所具备的LED指示器4具有:输入显示控制信号的LED基板8、以及基于由输入部输入的显示控制信号以与产业机械的状态对应的点亮状态进行显示的多个LED 21,22,23,24和导光体9(投射光突起部9a,9b,9c),其中所述显示控制信号对应于与产业机械相关的状态。由此,即使没有特别进行用户的操作,另外,即便在暗室内或远距离,也能够目视LED指示器4的点亮状态,也能够简单且直观地确认包含该逆变器1的产业机械的状态。以下,对于本实施方式中的LED指示器4的点亮状态进行详细说明。

[0031] 在图5所示的表中,示出LED指示器4中的各显示部31、32、33的点亮状态和该逆变器1的内部控制状态的对应关系的一个例子。作为本实施方式例子中的各显示部31、32、33的点亮状态有持续点亮状态、低速闪烁状态、高速闪烁状态、熄灭状态这四种方式。这里,所谓持续点亮状态是连续点亮(发光)的状态,熄灭状态是连续地熄灭(无发光)的状态。低速闪烁状态是以预定时间间隔间歇地切换点亮状态和熄灭状态的状态,高速闪烁状态是以

比上述低速闪烁状态短的时间间隔间歇地切换点亮状态和熄灭状态的状态(所谓的闪光状态)。

[0032] 在图5中,RUN显示部31是基本上与该逆变器1正常动作的状态(电动机的旋转驱动状态)对应地点亮的显示部。例如,当该逆变器1以通常的控制状态向马达供应驱动控制电流时,RUN显示部31成为持续点亮状态。并且,当该逆变器1对马达停止了减速时、或者在驱动指令输入时且以速度指令=0输入时,RUN显示部31成为低速闪烁状态。另外,当该逆变器1对马达为了突然停止而突然减速时、或者当互锁动作而停止驱动时,RUN显示部1成为高速闪烁状态。另外,当该逆变器1不对马达供应驱动控制电力时,成为熄灭状态。

[0033] A/E显示部32是基本上与该逆变器1中的动作异常的发生状态(电动机的异常发生或异常预知状态)对应地点亮的显示部。例如,当在该逆变器1的内部中检测出某些警报或错误时,A/E显示部32成为持续点亮状态。另外,当成为与警报发生同等的状态时、或者当被检测出所谓的oPE信号时、或者当成为自动调谐中的各种设定的失败或错误的发生状态时,A/E显示部32成为低速闪烁状态。另外,当所谓的STO(SAFE TORQUE OFF安全转矩关断)功能发生了错误或警报时,A/E显示部32成为高速闪烁状态。另外,当未发生任何警报或失败等而该逆变器1正常动作时,A/E显示部32成为熄灭状态。

[0034] READY显示部33是基本上与满足该逆变器1被接通电源而能进行通常动作的条件(电动机的电源接通后的驱动待机状态)对应地点亮的显示部。例如,当该逆变器1为通常驱动的准备状态时、或者各种设定没有失败的状态时、或者STO功能已被解除时等,大体上与所谓的MFMO准备状态同等的状态时,READY显示部33成为持续点亮状态。另外,当为各种设定没有失败的状态但是STO功能动作时,READY显示部33成为低速闪烁状态。另外,当该逆变器1为无通电状态时、当成为编程模式而不能进行通常动作时、或者当各种设定发生了失败时、或者当发生了内部错误时,READY显示部33成为熄灭状态。

[0035] 如上所述,本实施方式中的LED指示器4的各显示部31、32、33以与逆变器1的内部控制状态对应的点亮状态显示。其中,在各显示部31、32、33的点亮状态中,在各自的作用中,表示通常或主要的状态,并且以越快的速度闪烁,则表示要求某些应对的紧急程度越高。

[0036] <本实施方式的效果>

[0037] 如上所述,根据本实施方式的逆变器1具备的LED指示器4,即使不特别进行操作、并且即便在暗室内或者远距离,用户也能够目视各显示部31、32、33的点亮状态,能够简单且直观地确认包含逆变器1的产业机械的控制状态。另外,虽然未特别图示,但是,例如在逆变器1排列多个来设置的情况下,用户在掌握各自的功能、作用的基础上,汇总浏览各显示部31、32、33的点亮状态,由此,也能够直观地确认产业机械整体中的各执行器的协调控制状态。其结果是,能够简单地确认产业机械的控制状态。

[0038] 另外,在本实施方式中,尤其是,各显示部31、32、33具有作为光源的LED。由此,LED指示器4中的显示也有以下优点:由于与液晶面板相比消耗电力低,因此不用睡眠而能够长时间点亮。

[0039] 另外,在本实施方式中,尤其是,LED指示器4具有多个显示部31、32、33。由此,LED指示器4针对逆变器1同时显示多个内部控制状态,或者通过多个显示部31、32、33各自的点亮状态的组合来使显示方式具有变化。

[0040] 另外,在本实施方式中,尤其是,多个显示部31、32、33整体被配置为近似圆环状。例如,在将多个显示部31、32、33简单地直线排列配置的情况下(省略图示),即使将它们汇总目视,也难以区分各自的点亮状态。与此相对,在本实施方式中,根据各显示部31、32、33在近似圆环状配置中在周向上的定位,容易区分各自的点亮状态并目视。

[0041] 另外,在本实施方式中,尤其是,多个显示部31、32、33分别具备部分圆弧状的形状。由此,通过将多个显示部31、32、33配置为近似圆环状,整体的外观本身也成为近似圆环状的形状,能够提高美观。

[0042] 另外,在本实施方式中,尤其是,多个显示部31、32、33包括作为整体而构成近似圆环状形状中的一个半圆环的两个显示部32、32、以及作为整体而构成近似圆环状形状中的另一个半圆环的一个显示部33。由此,在将三个显示部31、32、33配置为近似圆环状的情况下,将作为整体而构成半圆环的一个READY显示部33与另外两个RUN显示部31、A/E显示部32中的各个相比,使其具有在周向上不同的长度,能够在外观上明确显示出差异。即,能够使多个显示部31、32、33彼此之间的视觉辨认性产生差别化。尤其是,如本实施方式的例子那样,通过使READY显示部33的周向长度最长而引人注目,能够使该逆变器1的电源接通状态这样的最基本的状态受到关注。

[0043] 另外,在本实施方式中,尤其是,在多个显示部31、32、33中的相邻的显示部之间配置有遮光壁12。由此,能够防止相邻的显示部31、32、33之间漏光,能够防止各点亮光的发色混浊,能够实现以各显示部31、32、33为单位的点亮状态的明确化。

[0044] 另外,在本实施方式中,尤其是,作为多个显示部31、32、33的点亮状态,以与连续点亮、预定时间间隔的间歇闪烁(低速闪烁)、以及比预定时间间隔短的间隔的间歇闪烁(高速闪烁)中的至少一个对应的方式显示。由此,能够使以显示部31、32、33为单位的点亮状态具有变化。尤其是,根据间歇闪烁的时间间隔的不同,能够直观地表现紧急程度的差异等。

[0045] 另外,在本实施方式中,尤其是,作为多个显示部31、32、33的点亮状态,以与产业机械的状态对应的发光色显示。由此,容易进行以各显示部31、32、33为单位的视觉上的区分。尤其是,根据发光色的不同,能够直观地表现出该显示部31、32、33的基本的显示内容或紧急程度的差异等。

[0046] 另外,除了上述的区别带来的点亮状态的差异以外,也可以根据各显示部31、32、33中的亮度(光量)而使其具有点亮状态的差异。在此情况下,连续或灰度地改变亮度从而能够实现定量显示。由此,能够使以显示部31、32、33为单位的点亮状态具有变化。尤其是,根据亮度的差异,能够直观地表现出紧急程度的差异等。另外,也可以在周围明亮的情况下,提高显示亮度来确保视觉辨认性,另一方面,在周围黑暗的情况下,降低显示亮度来削减消耗电力。

[0047] 另外,在本实施方式中,尤其是,当将该LED指示器4应用于逆变器1时,多个显示部31、32、33以与马达的旋转驱动状态(RUN)、马达的电源接通后的驱动待机状态(READY)、以及马达的异常发生或异常预知状态(ALARM/ERROR)中的至少一者对应的方式显示。由此,能够很好地适用于要求控制状态的明确的区别的逆变器1。尤其是,使得马达的旋转驱动状态(RUN)、马达的电源接通后的驱动待机状态(READY)、以及马达的异常发生或异常预知状态(ALARM/ERROR)在视觉上能够被明确的区别。

[0048] <变形例>



[0049] 另外,本发明的实施方式不限于上述,在不脱离其主旨和技术思想的范围内能够进行各种变形。以下,说明如下的变形例。

[0050] (1) 视觉地显示马达的旋转方向、旋转速度等的情况

[0051] 关于LED指示器4中的各显示部31、32、33的点亮状态及其显示内容的对应关系,不限于上述图5所示的例子,也可以是用户任意(可编程)地设定。例如,在如本实施方式那样将上述圆环状配置的LED指示器4应用于对马达进行驱动控制的逆变器1的情况下,也可以有效利用该圆环状的外观特征在视觉(感觉)上显示马达的旋转控制状态。

[0052] 例如,如图6所示,也可以如下以能够直观地掌握马达的旋转方向方式显示:当对马达进行正向旋转驱动时,将三个显示部31、32、33顺时针方向依次切换点亮,当对马达进行反向旋转驱动时,将三个显示部31、32、33逆时针方向依次切换点亮等。如上所述,多个显示部31、32、33以将作为马达的旋转驱动状态的向正向旋转方向的旋转驱动状态和向反向旋转方向的旋转驱动相互区分开的方式显示,由此,针对马达的旋转驱动状态中的旋转方向,容易通过目视进行确认。尤其在旋转方向的切换频率低的用途中,能够从频繁切换正向旋转和反向旋转的显示方式中,明确且容易地视觉辨认异常的发生。

[0053] 并且,在该旋转显示中,多个显示部31、32、33也可以根据马达的旋转速度改变显示的切换速度。即,成为点亮状态的各显示部31、32、33以与马达的旋转速度对应的速度连续移动的方式显示,由此,能够目视且直观地确认包括旋转速度及旋转方向的马达的机械的动作状态。

[0054] 另外,虽然没有特别进行图示,但是,多个显示部31、32、33也可以通过与马达的驱动转矩的大小或供应电流值的大小中的至少一者对应的方式显示。在此情况下,根据显示部31、32、33的点亮位置、点亮数、点亮亮度、旋转速度等的差异,定量显示即可。由此,能够目视且直观地确认驱动转矩的大小、或供应电流值的大小这样的马达的电气控制状态。

[0055] (2) 显示无线通信中的各种状态的情况

[0056] LED指示器4的各显示部31、32、33的显示不但可以显示所适用的产业机械(逆变器1)的内部控制状态,还可以显示与外部的通信状态、尤其是经由Wi-Fi(注册商标)或Bluetooth(注册商标)等无线通信的通信状态。例如,如图7所示,在并列设置有多个逆变器1的环境下,当用户从智能手机或平板电脑等移动终端41(操作终端)经由无线通信向特定的逆变器1发送指令时,存在想目视确认是哪一个逆变器1实际接收了指令的情况。此时,实际接收到指令的逆变器1在LED指示器4上显示其接收状态,由此用户能够明确视觉辨认该逆变器1。

[0057] 另外,除了显示上述的实际指令的收发状态以外,也可以显示经由无线通信的信息收发的美好或困难的状态、或者正在信息收发中的状态、或者信息收发完成的状态等。尤其是,在如Bluetooth(注册商标)那样构建了所谓的Ad hoc网络(相互识别无线通信)的情况下,对与用户所持的移动终端41配对(相互识别完成)的逆变器1来说,以LED指示器4的显示来表示该配对状态是有用的。

[0058] 另外,也可以针对从移动终端41向逆变器1发送的数据等信息对于该逆变器1的兼容性(针对数据的形式或内容是否适合或不适合),由LED指示器4以预定的方式显示。由此,能够明确视觉辨认从移动终端41向逆变器1发送的数据是否适合该逆变器1。

[0059] (3) 能够从逆变器装卸LED指示器的构成的情况

[0060] 在上述实施方式中,LED指示器4与逆变器1一体地构成,但是不限于此。例如,如图8所示,也可以构成为能够将LED指示器4A自身相对于逆变器1A的主体以可分离独立的方式装卸。另外,在图示的例子中,将逆变器1A和LED指示器4A有线连接来收发显示控制信号,但是,除此以外,也可以经由无线通信收发显示控制信号。由此,例如,产业机械中的逆变器1A等的各部分的配置保持不变,仅将LED指示器4A配置成能够在用户通道的附近容易观察等,从而提高配置的自由度。

[0061] (4) 其他

[0062] 除了上述实施方式或上述变形例以外,也能进行各种变形。例如,也可以对于与通常的动作以外的维修检查有关的内部状态,使LED指示器4以预定的点亮状态显示。作为例子,虽然没有特别图示,但是也可以使LED指示器4简单地显示该逆变器的内部状态,以便在逆变器的维修检查时容易进行与服务中心的电话应答。

[0063] 另外,在上述实施方式中,由三个显示部31、32、33构成LED指示器4,但是也可以由预定的配置构成除此以外的数量的显示部。对于各显示部31、32、33的发光色,可以是红蓝绿以外的发光色,也可以改变配置和组合,还可以在全部的显示部31、32、33中为相同色。另外,也可以在各显示部31、32、33的每一个中,以切换多个发光色的方式发光。

[0064] 另外,除了上述图6所示的旋转显示以外,也可以是多个显示部31、32、33彼此以预定的合作方式协调点亮。例如,虽然未特别图示,但是所有的显示部31、32、33可以同步闪烁,也可以以特定的组合同步闪烁,还可以随机闪烁。

[0065] 另外,也可以在设置于操作器3的液晶面板上以与上述LED指示器4的点亮状态同等的显示方式进行显示。在此情况下,该液晶面板相当于各权利要求所记载的产业机械的状态显示装置。

[0066] 另外,以上说明中的“近似”意味着针对接在其之后的描述排除严密的解释而具有幅度。例如,“近似圆环状”包含部分的缺损、切断或椭圆等的变形,允许在设计上、制造上的公差、误差,具有“实质上为圆环状”的含义。

[0067] 另外,除了上述以外,也可以将上述实施方式和各变形例的手法适当组合来使用。

[0068] 此外,虽然没有一一例示,但是上述实施方式和各变形例在不脱离其主旨的范围内添加各种变更来实施。

[0069] 【符号说明】

[0070]	1, 1A	逆变器(产业机械、电力转换装置)
[0071]	2	框体
[0072]	2a	盖部
[0073]	2b	框体主体部
[0074]	3	操作器
[0075]	4, 4A	LED指示器(产业机械的状态显示装置)
[0076]	7	控制基板
[0077]	8	LED基板(输入部)
[0078]	9	导光体
[0079]	9a, 9b, 9c	投射光突起部(显示部)
[0080]	11	嵌合孔

---

[0081]	12	遮光壁
[0082]	21, 22, 23, 24	LED (显示部)
[0083]	31	RUN显示部 (显示部)
[0084]	32	ALARM/ERROR显示部 (显示部)
[0085]	33	READY显示部 (显示部)
[0086]	41	移动终端 (操作终端)

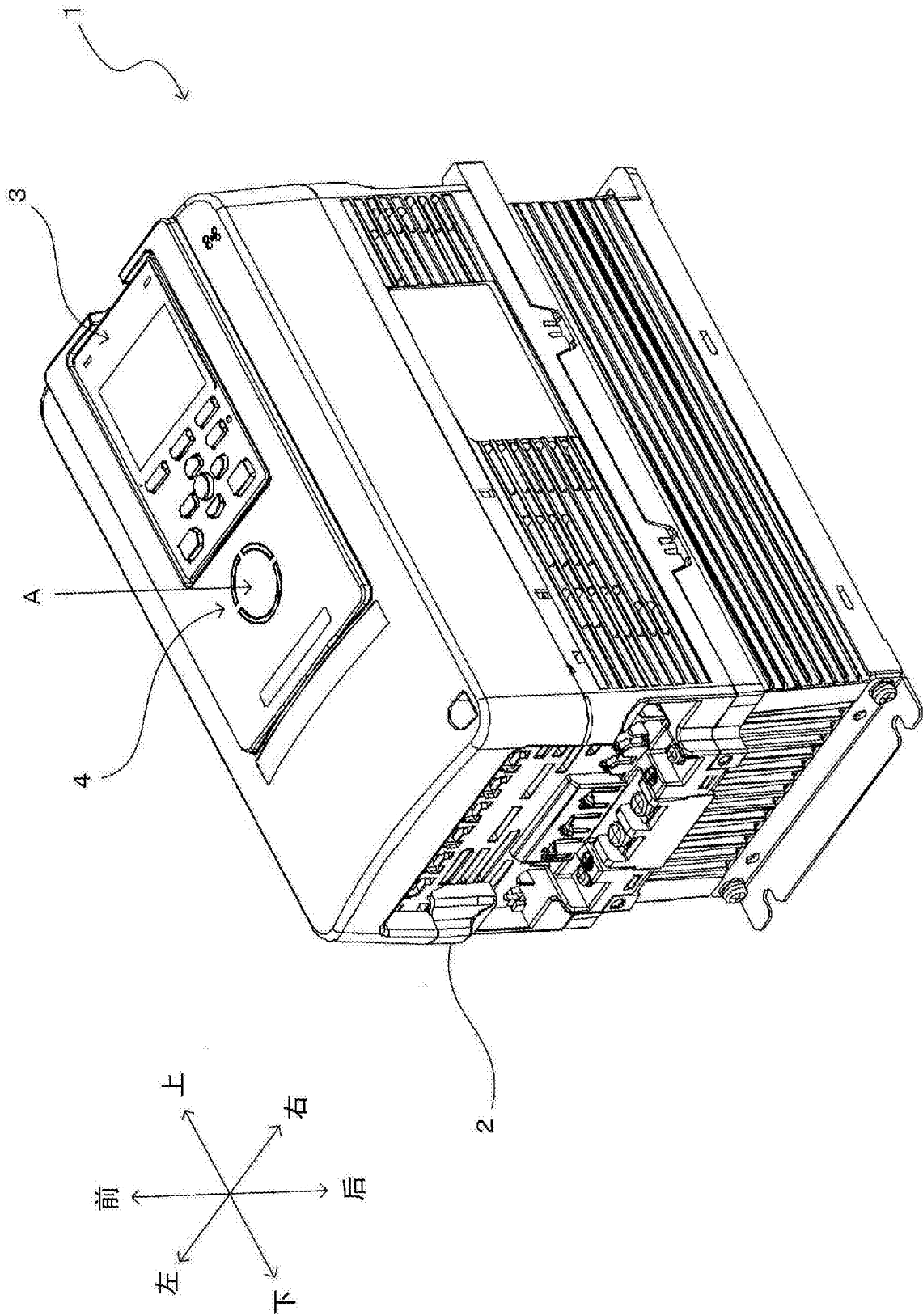


图1

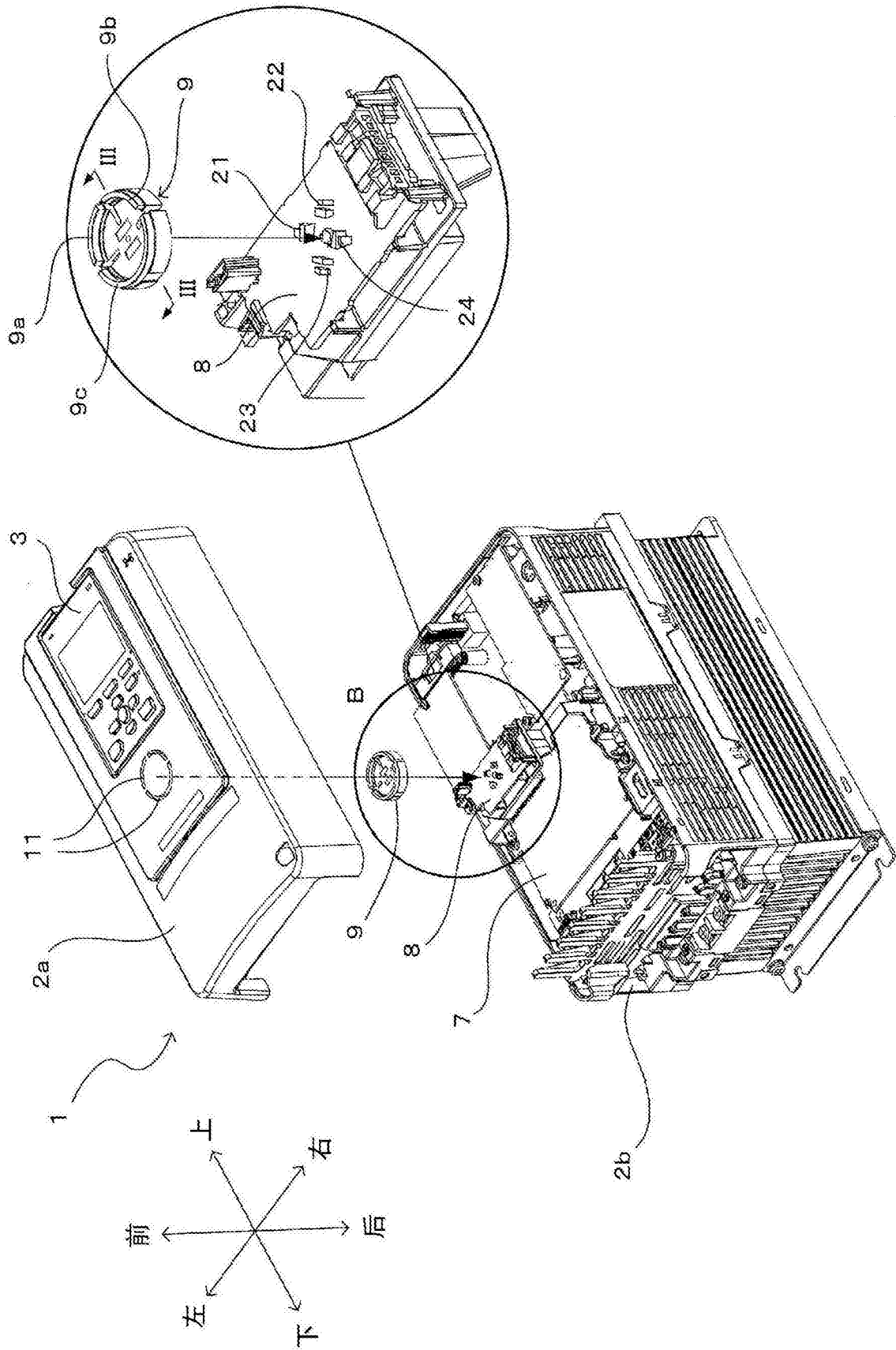


图2

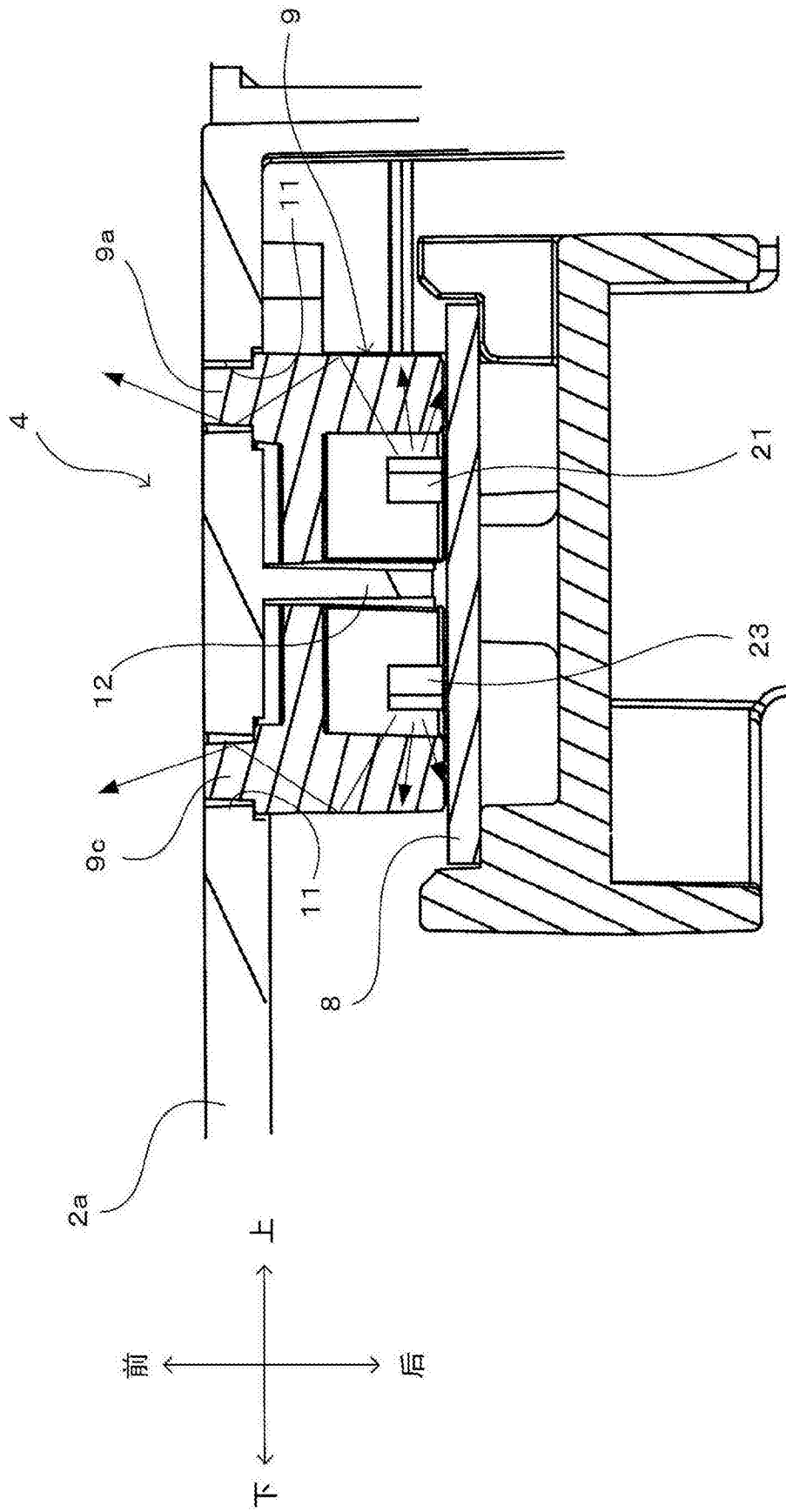


图3

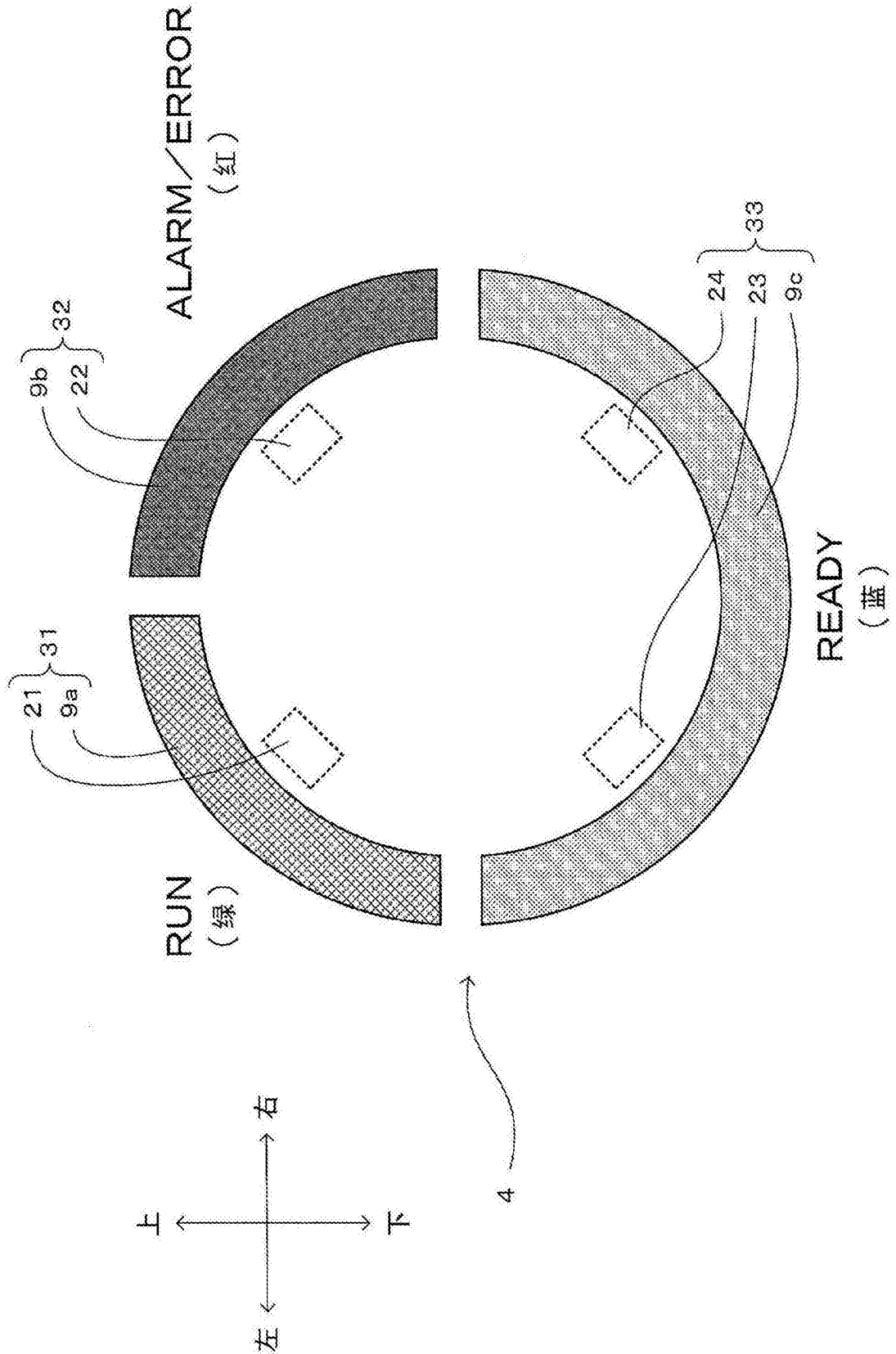


图4

显示部	持续点亮状态	低速闪烁状态	高速闪烁状态	熄灭状态
RUN (绿)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通常驱动时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 减速停止状态时</li> <li>• 在驱动指令输入时且以速度指令=0输入时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 突然停止减速时</li> <li>• 互锁动作停止时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 驱动停止时</li> </ul>
ALARM/ERROR (红)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 警报或错误检测出时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 警报状态发生时</li> <li>• 检测出oPE时</li> <li>• 自动调谐中失败或错误的发生时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ST0功能错误或警报发生时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通常状态时(无失败、无警报状态)</li> </ul>
READY (蓝)	(与MFMO准备状态同等) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 驱动准备时</li> <li>• 无失败状态时</li> <li>• ST0解除时</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 无失败状态时ST0动作时</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 编程模式或失败或内部错误状态时</li> </ul>

图5



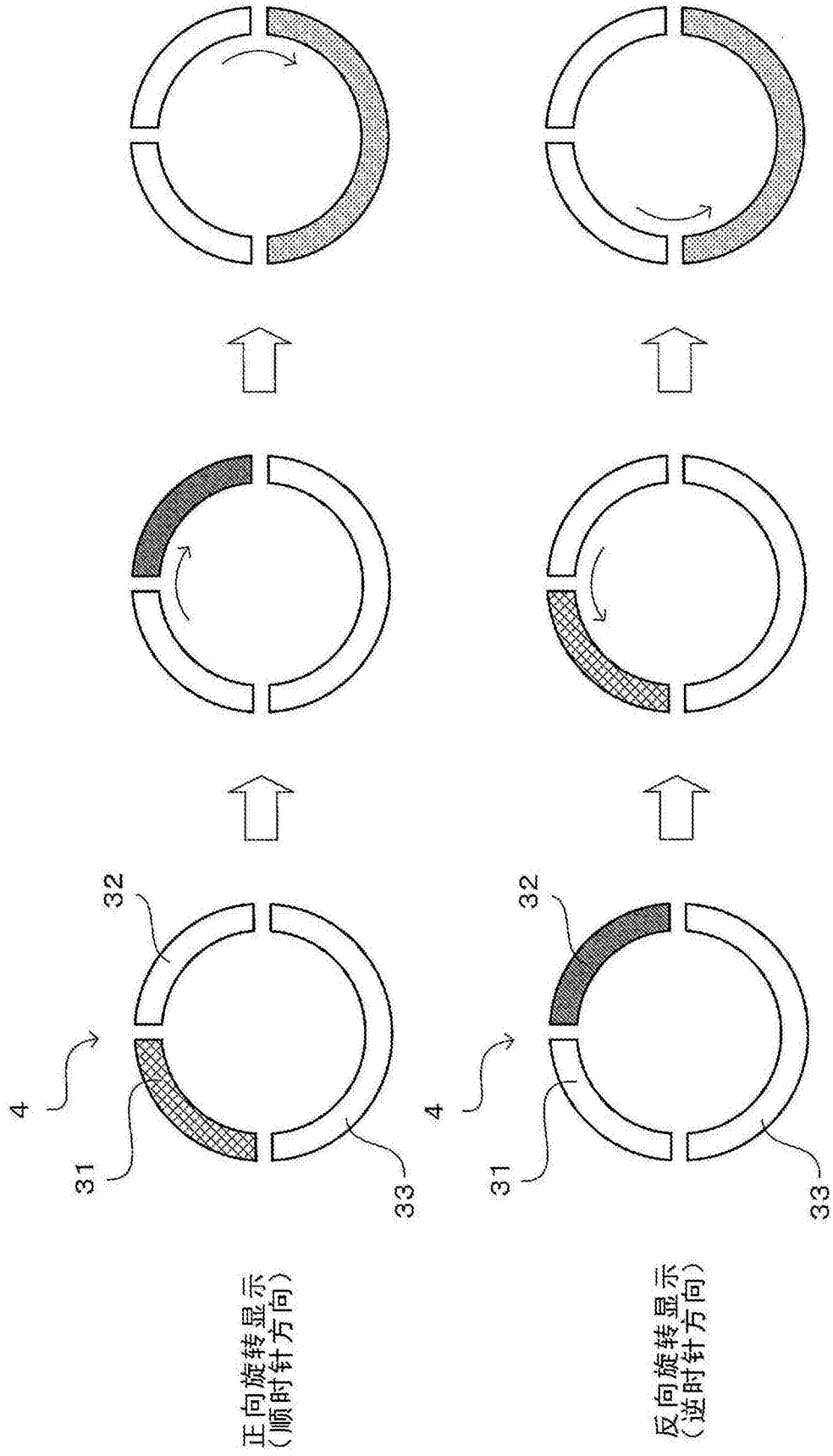


图6

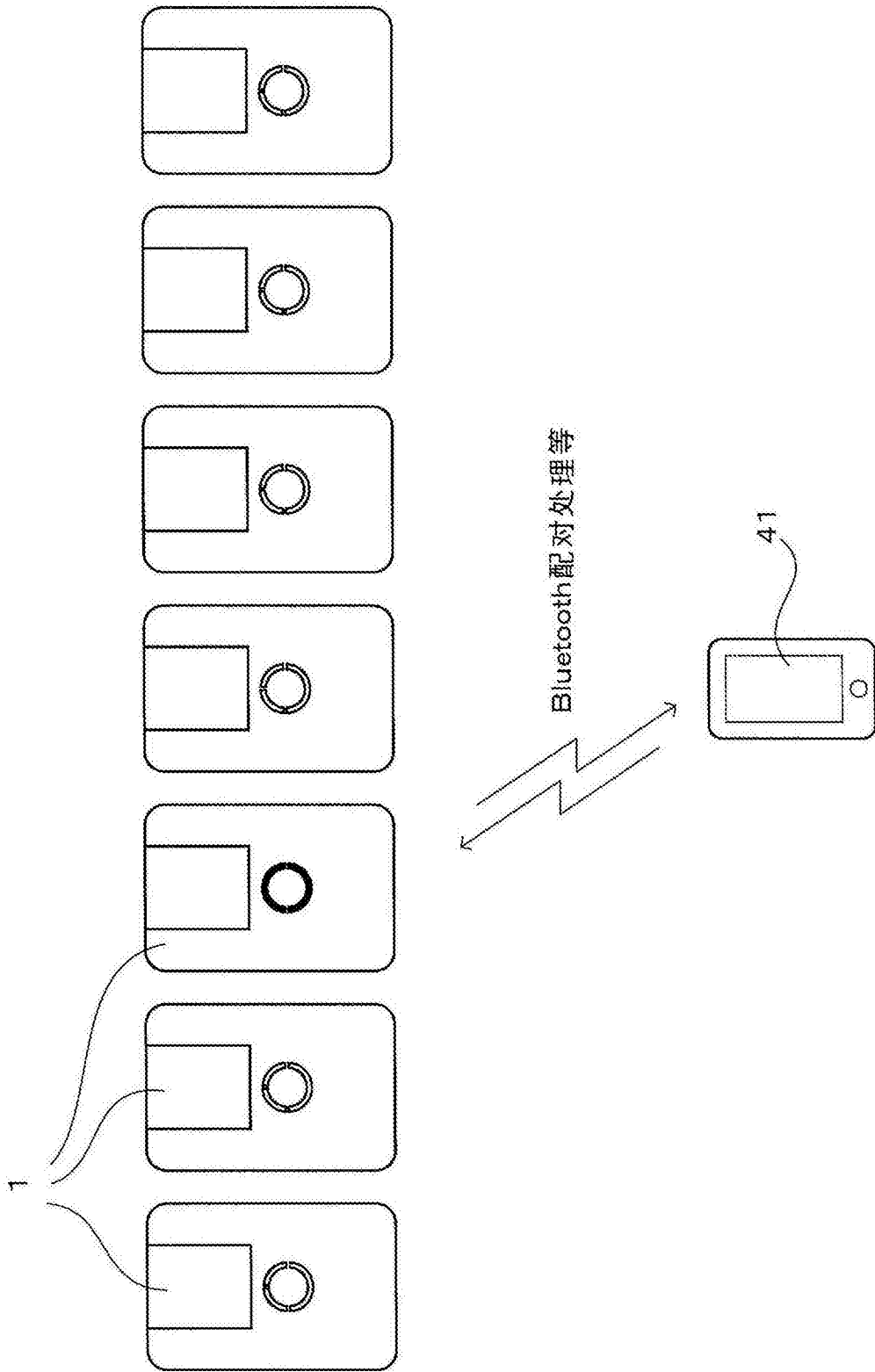


图7

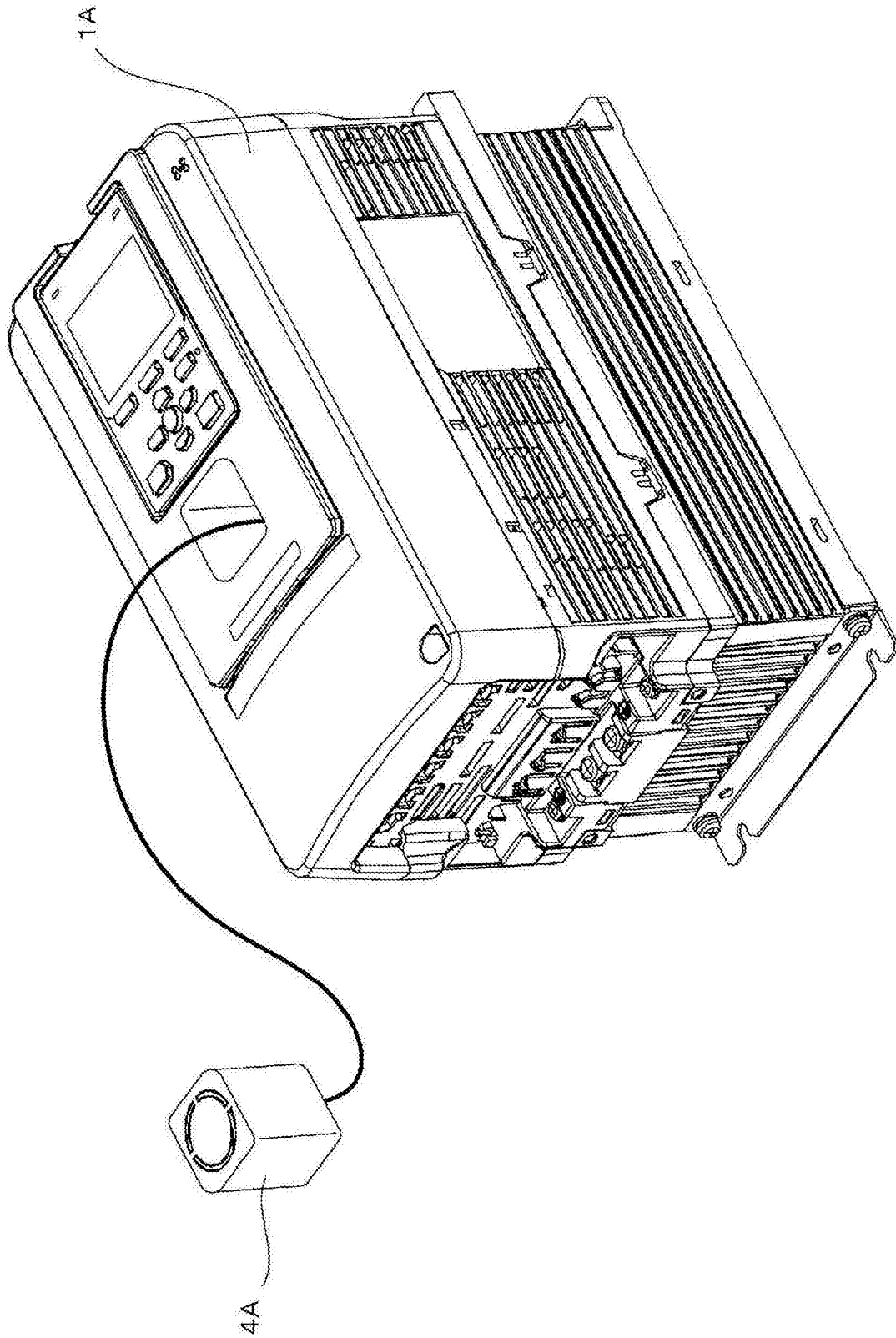


图8