



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358051 B

(45)授权公告日 2017. 12. 08

(21)申请号 201480039024.6

(22)申请日 2014.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105358051 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据

2013-146239 2013.07.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.01.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/003646 2014.07.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/004912 JA 2015.01.15

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 松尾笃

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 田喜庆 吴孟秋

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245(2006.01)

审查员 王兆雨

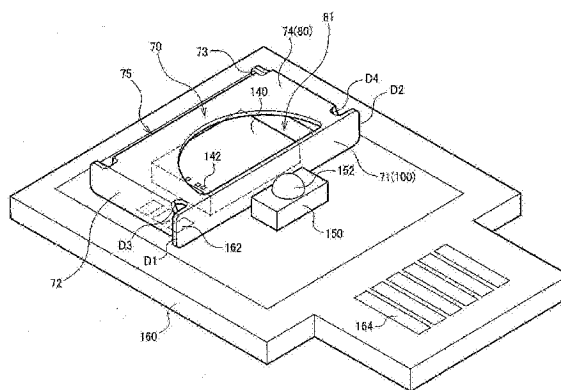
权利要求书2页 说明书15页 附图13页

### (54)发明名称

光检测单元及生物体信息检测装置

### (57)摘要

提供能够抑制来自发光部的光射入受光部并改善检测性能下降的光检测单元以及生物体信息检测装置等。光检测单元包括：向对象物射出光的发光部(150)、接收来自对象物的光的受光部(140)以及至少对受光部(140)进行遮光的遮光用部件(70)。遮光用部件(70)通过对金属进行钣金加工而形成，并且具有设置于发光部(150)与受光部(140)之间并遮挡来自发光部(150)的光射入受光部(140)的遮光壁(100)。遮光壁(100)由遮光用部件(70)的第一金属面(71)形成。



1. 一种光检测单元,其特征在于,包括:

发光部,向对象物射出光;

受光部,接收来自所述对象物的光;以及

遮光用部件,至少具有遮光壁,所述遮光壁设置于所述发光部与所述受光部之间,

所述遮光用部件的所述遮光壁由金属形成,

所述遮光壁由所述遮光用部件的第一金属面形成,

所述遮光用部件具有沿着与所述第一金属面交叉的方向设置的第二金属面和第三金属面,

在从所述发光部侧观察到的所述第一金属面的正面观察中,所述第一金属面的第一端面比所述第二金属面的端面向一侧突出,

在所述正面观察中,所述第一金属面的与所述第一端面相对的第二端面比所述第三金属面的端面向与所述一侧不同的另一侧突出。

2. 根据权利要求1所述的光检测单元,其特征在于,

所述第一金属面与所述第二金属面间隔着第一间隙区域而相邻设置,所述第一金属面与所述第三金属面间隔着第二间隙区域而相邻设置。

3. 根据权利要求1所述的光检测单元,其特征在于,

所述遮光用部件具有沿着与所述第一金属面交叉的方向设置并遮挡光射入所述受光部的第四金属面,

在所述第四金属面形成有光圈部,所述光圈部在所述对象物与所述受光部之间的光路中限制来自所述对象物的光。

4. 根据权利要求2所述的光检测单元,其特征在于,

所述遮光用部件具有沿着与所述第一金属面交叉的方向设置并遮挡光射入所述受光部的第四金属面,

在所述第四金属面形成有光圈部,所述光圈部在所述对象物与所述受光部之间的光路中限制来自所述对象物的光。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的光检测单元,其特征在于,

在将所述发光部与所述受光部之间的距离设定为LD的情况下 $LD < 3\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求5所述的光检测单元,其特征在于,

$0.3\text{mm} < LD < 2.5\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1至4、6中任一项所述的光检测单元,其特征在于,

所述光检测单元还具有基板,所述发光部、所述受光部以及所述遮光用部件安装于所述基板,

所述遮光用部件具有为了将所述遮光用部件固定于所述基板而卡定于所述基板的孔部的第一突起部和第二突起部,

所述第一突起部和所述第二突起部设置在相对于所述遮光用部件的中心线非线对称的位置。

8. 根据权利要求5所述的光检测单元,其特征在于,

所述光检测单元还具有基板,所述发光部、所述受光部以及所述遮光用部件安装于所述基板,

所述遮光用部件具有为了将所述遮光用部件固定于所述基板而卡定于所述基板的孔部的第一突起部和第二突起部，

所述第一突起部和所述第二突起部设置在相对于所述遮光用部件的中心线非线对称的位置。

9. 一种生物体信息检测装置，其特征在于，  
包括权利要求1至8中任一项所述的光检测单元。

## 光检测单元及生物体信息检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光检测单元及生物体信息检测装置等。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,已知有检测人的脉波等生物体信息的生物体信息检测装置。在专利文献1、2中已公开有作为这种生物体信息检测装置的一个例子的脉搏计的现有技术。脉搏计安装于例如手臂、手腕、手指等而检测来自于人体心率的搏动,从而测量脉搏数。

[0003] 专利文献1、2中所公开的脉搏计是光电式脉搏计,其光检测单元具有向作为对象物的被检体发出光的发光部和接收来自被检体的光(具有生物体信息的光)的受光部。在该脉搏计中,通过将血流量的变化检测为受光量的变化而检测脉波。而且,在专利文献1中公开有安装于手腕的类型的脉搏计,在专利文献2中公开有安装于手指的类型的脉搏计。另外,在专利文献3中,公开有对受光部设置有遮光部件的光传感器。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-139725号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2009-201919号公报

[0008] 专利文献3:日本特开平6-273229公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的技术问题

[0010] 在这种生物体信息等的检测装置中,根据通过其光检测单元的发光部向对象物射出光并且受光部接收来自对象物的光而获得的检测信号来检测各种信息。因此,提高检测信号的信号质量成为重要的课题。例如,如果来自发光部的光射入受光部,则就可能导致所检测的信息的可靠性和检测精度等下降。

[0011] 根据本发明的几个实施方式,能够提供可以抑制来自发光部的光射入受光部并改善检测性能下降的光检测单元、生物体信息检测装置等。

[0012] 解决技术问题的技术方案

[0013] 本发明的一个实施方式涉及光检测单元,包括:发光部,向对象物射出光;受光部,接收来自所述对象物的光;以及遮光用部件,至少对所述受光部进行遮光,所述遮光用部件通过对金属进行钣金加工而形成,并且具有设置于所述发光部与所述受光部之间并遮挡来自所述发光部的光射入所述受光部的遮光壁,所述遮光壁由所述遮光用部件的第一金属面形成。

[0014] 根据本发明的一个实施方式,通过发光部向对象物射出光,通过受光部接收来自对象物的光。而且,以至少对受光部进行遮光的方式设置通过对金属进行钣金加工而形成的遮光用部件。在这种情况下,遮挡来自发光部的光的遮光壁由利用钣金加工而形成的遮光用部件的第一金属面形成。通过如此地设置遮光壁,能够抑制来自发光部的光射入受光

部。而且,如果通过金属的钣金加工来形成遮光用部件,则能够在确保遮光用部件的强度等的同时使金属面的厚度变薄。因此,通过由利用钣金加工而形成的遮光用部件的第一金属面形成设置于发光部与受光部之间的遮光壁,从而与通过例如注射成型等形成的情况相比,能够使遮光壁的厚度变薄。其结果,使发光部与受光部之间的距离接近变为可能,从而能够抑制来自发光部的光射入受光部,并提高光检测单元的检测性能等。

[0015] 另外,在本发明的一个实施方式中可以:所述遮光用部件具有沿着与所述第一金属面交叉的方向设置并成为遮挡光射入所述受光部的遮光壁的第二金属面和第三金属面,在从所述发光部侧观察到的所述第一金属面的正面观察中,所述第一金属面的第一端面比所述第二金属面的端面向一侧突出,所述第一金属面的与所述第一端面相对的第二端面在所述正面观察中比所述第三金属面的端面向与所述一侧不同的另一侧突出。

[0016] 如果如此地设置,则能够通过这些第一金属面的突出的第一、第二端面来遮挡来自发光部的光,抑制该光射入受光部的情况。

[0017] 另外,在本发明的一个实施方式中,所述第一金属面与所述第二金属面可以间隔着第一间隙区域而相邻地设置,所述第一金属面与所述第三金属面可以间隔着第二间隙区域而相邻地设置。

[0018] 如果如此地设置第一、第二间隙区域,则就能够抑制在遮光用部件的钣金加工时在折弯部分上产生形变而导致不能顺利地进行折弯加工的情况。而且,能够通过第一金属面的突出的第一、第二端面抑制来自发光部的光经由这些第一、第二间隙区域而射入受光部的情况。

[0019] 另外,在本发明的一个实施方式中可以:所述遮光用部件具有沿着与所述第一金属面交叉的方向设置并遮挡光射入所述受光部的第四金属面,在所述第四金属面上形成有在所述对象物与所述受光部之间的光路中限制来自所述对象物的光的光圈部。

[0020] 如果设置这样的光圈部,则能够抑制来自对象物的杂散光射入受光部,因此可以实现提高光检测单元的检测性能等。

[0021] 另外,在本发明的一个实施方式中,在将所述发光部与所述受光部之间的距离设定为LD的情况下,可以为 $LD < 3\text{mm}$ 。

[0022] 如果如此地设定,则可以使发光部与受光部之间的距离比现有的光检测单元接近,能够提高光检测单元的灵敏度等检测性能。

[0023] 另外,在本发明的一个实施方式中,可以为 $0.3\text{mm} < LD < 2.5\text{mm}$ 。

[0024] 如果如此地设定,则可以使发光部与受光部之间的距离进一步地接近,能够提高灵敏度等检测性能。另外,通过设定为 $0.3\text{mm} < LD$ ,从而能够抑制由于对象物不存在于光检测单元的可测量范围内而不能获得检测信号的足够的信号强度等情况。

[0025] 另外,在本发明的一个实施方式中,可以对所述遮光用部件的至少内侧面进行反射抑制加工。

[0026] 如果这样处理,则能够抑制遮光用部件的表面上的反射光成为杂散光而导致成为检测信号的噪声成分等情况。

[0027] 另外,在本发明的一个实施方式中,所述遮光用部件可以不设置于所述发光部侧而设置于所述受光部侧。

[0028] 如果如此地设置,则就能够抑制来自发光部的出射光被遮光用部件遮挡而导致射

向对象物的光的光量减少的情况。并且,还能够抑制由于将遮光用部件设置于发光部侧而导致发光部侧的高度变高从而成为光检测单元薄型化的妨碍的情况发生。

[0029] 另外,在本发明的一个实施方式中可以:具有安装有所述发光部、所述受光部以及遮光用部件的基板,所述遮光用部件具有为了将所述遮光用部件固定于所述基板而卡定于所述基板的孔部的第一、第二突起部,所述第一、第二突起部设置在相对于所述遮光用部件的中心线非线对称的位置。

[0030] 如果如此地设置,则就能够抑制在将遮光用部件安装于基板时导致遮光用部件以错误的位置和方向安装于基板的情况,可以实现光检测单元的组装操作的简化和效率化。

[0031] 另外,本发明的其他实施方式涉及包括上述的任一项记载的光检测单元的生物体信息检测装置。

[0032] 另外,在本发明的其他实施方式中,可以具有在测定作为所述对象物的被检体的生物体信息时接触于所述被检体而给予按压的凸部,可以包括:使射向所述受光部的入射光以及来自所述发光部的出射光透过的透光部件、和以包围所述凸部的方式设置并抑制所述凸部给予所述被检体的按压的按压抑制部。

[0033] 如果如此地设置,则能够通过按压抑制部来抑制凸部给予被检体的按压而减少按压变动等,能够提高生物体信息检测装置的检测性能等。

## 附图说明

[0034] 图1是示出本实施方式的光检测单元的结构例的立体图。

[0035] 图2(A)、图2(B)是示出本实施方式的光检测单元的结构例的俯视图、侧视图。

[0036] 图3是示出遮光用部件的详细形状的俯视图、侧视图、主视图、后视图。

[0037] 图4是示出发光部与受光部之间的距离和检测信号的信号强度的关系的图。

[0038] 图5是有关发光部与受光部的距离和深度方向上的测定距离的关系的说明图。

[0039] 图6(A)、图6(B)是示出本实施方式的生物体信息检测装置的外观图。

[0040] 图7(A)~图7(C)是生物体信息检测装置的连结部的说明图。

[0041] 图8是生物体信息检测装置的主体部的后盖部的立体图。

[0042] 图9是后盖部的截面图。

[0043] 图10(A)、图10(B)是示出透光部件对被检体的按压发生变化时的问题点的说明图。

[0044] 图11(A)~图11(C)是示出光圈部的配置位置的其他例子的图。

[0045] 图12(A)、图12(B)是透光部件的凸部和按压抑制部的说明图。

[0046] 图13是示出生物体信息检测装置的整体结构的例子的功能框图。

## 具体实施方式

[0047] 以下,对本实施方式进行说明。此外,以下说明的本实施方式并非不合理地限制权利要求书中所记载的本发明的内容。另外,在本实施方式中说明的所有结构未必全是本发明的必需构成要件。

[0048] 1. 光检测单元

[0049] 图1是示出本实施方式的光检测单元的结构例的立体图,图2(A)、图2(B)是俯视

图、侧视图。

[0050] 本实施方式的光检测单元包括：受光部140、发光部150、遮光用部件70。另外，能够包括基板160。

[0051] 发光部150向对象物（被检体等）射出光，受光部140接收来自对象物的光。例如当发光部150射出光并且该光被对象物反射后，受光部140接收该反射光。受光部140能够通过例如光电二极管等受光元件来实现。发光部150能够通过例如LED等发光元件来实现。例如受光部140能够通过形成于半导体基板上的PN接合的二极管元件等来实现。在这种情况下，可以将用于限制受光角度的角度限制滤光器和限制射入受光元件的光的波长的波长限制滤光器形成于该二极管元件上。

[0052] 如果以应用于脉搏计等生物体信息检测装置的情况为例，则来自发光部150的光在作为对象物的被检体的内部行进，在表皮、真皮以及皮下组织等中扩散或散射。其后，该光到达血管（被检测部位）并被反射。此时，光的一部分被血管吸收。然后，由于脉搏的影响，血管中的光吸收率发生变化，反射光的光量也发生变化，因此受光部140接收该反射光并检测该光量的变化，从而能够检测作为生物体信息的脉搏数等。

[0053] 此外，设置于发光部150的圆屋顶型透镜152（广义上而言聚光透镜）是用于将来自被树脂封装（用光透过型树脂封装）于发光部150的LED芯片（广义上而言发光元件芯片）的光聚光的透镜。即，在表面安装型的发光部150中，LED芯片配置于圆屋顶型透镜152的下方，来自LED芯片的光被圆屋顶型透镜152聚光后向对象物射出。由此，能够提高光检测单元的光学效率。

[0054] 遮光用部件70是用于进行光的遮挡的部件。例如，在图1中，遮光用部件70对受光部140进行遮光。即，遮光用部件70未设置于发光部150侧，而是设置于受光部140侧。例如，遮光用部件70以覆盖受光部140的方式设置，遮挡射向受光部140的入射光，但对发光部150未进行遮光。但是，也能实施将遮光用部件70设置于发光部150侧的变形。

[0055] 优选对遮光用部件70的至少内侧面进行反射抑制加工。例如将遮光用部件70的表面（内侧面等）的颜色设定为黑色等规定颜色，以便防止光的漫反射。或者，可以将遮光用部件70的表面形成为蛾眼结构。例如，将数十～数百nm周期的凹凸结构形成于表面而作为反射防止结构。如果进行这种反射抑制加工，则就能够有效地抑制例如遮光用部件70的表面的反射光成为杂散光而成为检测信号的噪声成分的情况。

[0056] 受光部140、发光部150、遮光用部件70安装于基板160上。基板160例如为刚性基板。在基板160上设置有用与受光部140的信号、电源的端子142连接的端子162和用于在与外部的基板之间连接信号、电源的端子164。例如受光部140的端子142和基板160的端子162通过引线键合等而连接。

[0057] 而且，在本实施方式中，遮光用部件70通过对金属（例如锡与铜的合金）进行钣金加工而形成。通过例如对一块金属板进行钣金加工而形成如图1、图2(A)、图2(B)所示形状的遮光用部件70。而且，遮光用部件70具有设置于发光部150与受光部140之间的遮光壁100。该遮光壁100遮挡来自发光部150的光（直接光等）射入受光部140。而且，该遮光壁100由通过钣金加工而形成的遮光用部件70的第一金属面71形成。即，成为遮光壁100的第一金属面71设置于受光部140与发光部150之间，由此抑制来自发光部150的光射入受光部140。

[0058] 另外，遮光用部件70具有第二、第三金属面72、73。这些第二、第三金属面72、73沿

着与第一金属面71交叉(例如正交)的方向设置。例如在将第一金属面71作为正面侧的金属面的情况下,第二、第三金属面72、73为侧面侧的金属面,成为侧面侧的遮光壁。

[0059] 而且,如图1、图2(A)所示,在从发光部150侧观察第一金属面71的正面观察中,第一金属面71的D1所示的第一端面(左侧端面)比第二金属面72的D3所示的端面向一侧(左侧)突出。另一方面,第一金属面71的与第一端面相对的、D2所示的第二端面(右侧端面)在上述正面观察中比第三金属面73的D4所示的端面向与一侧不同的另一侧(右侧)突出。即,第一金属面71的D1、D2所示的端面比第二、第三金属面的D3、D4所示的端面向两侧突出。

[0060] 例如,第一金属面71和第二金属面72间隔着图2(B)的E1所示的第一间隙区域相邻设置。另外,第一金属面71和第三金属面73间隔着第二间隙区域相邻设置。即,第一金属面71的背面与第二、第三金属面的D3、D4所示的端面未接触,在该背面与端面之间存在有间隙区域。

[0061] 而且,如果存在这样的间隙区域,则正如后面所详细说明了,可能导致来自发光部150的光经由该间隙区域而射入受光部140。然而,在本实施方式中,由于如上所述在正面观察中第一金属面71的D1、D2所示的端面比第二、第三金属面72、73向两侧突出,因此能够有效地抑制这种来自发光部150的光射入受光部140的情况。

[0062] 另外,遮光用部件70具有沿着与第一金属面71交叉(例如正交)的方向设置并遮挡光射入受光部140的第四金属面74。该第四金属面74例如为遮光用部件70的上表面的金属面。

[0063] 而且,在该第四金属面74形成有在对象物与受光部140之间的光路中限制来自对象物的光(反射光等)的光圈部80。即,在第四金属面74形成有光圈部80的开口部81。此外,遮光用部件70也设置有作为背面的遮光壁的第五金属面75,遮挡从背面侧入射的光。

[0064] 2. 遮光用部件

[0065] 2.1 钣金加工

[0066] 在本实施方式的光检测单元中,如图1所示,设置有用于对受光部140等遮光以免外部光射入的遮光用部件70。而且,遮光用部件70通过对金属进行钣金加工而形成,通过该遮光用部件70的例如金属面71而实现遮光壁100。另外,通过遮光用部件70的例如金属面74而实现具有开口部81的光圈部80。在此,遮光壁100具有例如沿着与连结受光部140的中心位置与发光部150的中心位置的线段交叉(正交)的方向的壁面。通过设置这样的遮光壁100能够抑制来自发光部150的光(直接光)射入受光部140,从而能够提高检测数据的可靠性等。

[0067] 即,如在后面详细说明了,发光部150与受光部140之间的距离越近,光检测单元的光学效率、性能越高。例如,光学效率、性能与距离的平方成反比而下降。因此,优选尽可能地使发光部150与受光部140之间的距离接近。

[0068] 另一方面,如果使发光部150与受光部140之间的距离接近,则导致来自发光部150的直接光射入受光部140,产生DC成分的增加等而使性能下降。因此,在本实施方式的光检测单元中,在受光部140与发光部150之间设置有遮光壁100。

[0069] 在这种情况下,作为本实施方式的比较例的方法,考虑通过注射成型来形成遮光用部件70的方法。使用注射成型的比较例的方法从设备的量产性等观点考虑是有利的方法。

[0070] 然而,如果通过注射成型来形成遮光用部件70,则导致遮光壁100的壁厚变厚。即,如果将遮光壁100的壁厚设计得薄,则导致在注射成型时树脂不能充分地填充至遮光壁100的部分,不能够实现具有足够强度的遮光壁100。因此,在使用注射成型的比较例的方法中,遮光壁100的厚度就会变为例如0.4mm以上。

[0071] 于是,如果这样遮光壁100变厚,则就导致发光部150与受光部140之间的距离也变长。因此,例如导致经由发光部150与受光部140之间的对象物的光路长度也变长,从而光检测单元的光学效率、性能下降。

[0072] 因此,在本实施方式中,通过金属的钣金加工而形成遮光用部件70。例如图3是示出遮光用部件70的详细形状的俯视图、侧视图、主视图、后视图。例如通过利用钣金加工将一块金属板折弯,从而形成由金属面71、72、73、74、75构成的遮光用部件70。具体而言,通过将金属面71、72、73、75相对于作为上表面的金属面74折弯成直角(大致直角)而形成遮光用部件70。

[0073] 而且,在图1中与发光部150相对的金属面71成为遮挡来自发光部150的直接光射入受光部140的遮光壁100。另外,在上表面的金属面74形成有在对象物与受光部140之间的光路中限制来自对象物的光的光圈部80。即,形成具有开口部81的光圈部80。

[0074] 这样,如果使用通过钣金加工而形成的金属面71来实现遮光壁100,则与采用注射成型的比较例的方法相比,能够使遮光壁100的厚度变薄。例如在使用了钣金加工的情况下,即使该金属面的厚度为例如0.1mm左右,也能够实现具有足够强度的遮光用部件70。因此,成为遮光壁100的金属面71的厚度也可以设定为例如0.1mm左右。因此,与遮光壁100的厚度变为例如0.4mm以上的、采用注射成型的比较例的方法相比,能够使遮光壁100的厚度充分地薄,与其相应地,也能够使发光部150与受光部140之间的距离变短。因此,能够通过遮光壁100抑制来自发光部150的直接光射入受光部140,并且也使从发光部150至受光部140的、经由对象物的光的光路长度变短,因此能够提高光检测单元的检测性能等。

[0075] 尤其是在图1中,使用了芯片封装型的发光部150。在该芯片封装型的发光部150中,通过将例如圆屋顶型透镜152配置于LED芯片上,从而使光射向对象物的出射效率变高,能够提高光检测单元的检测灵敏度。

[0076] 然而,芯片封装型的发光部150与例如将LED芯片配置于反射镜上而实现的类型的类型相比,其配置占有面积大。因此,相应地存在发光部150与受光部140之间的距离也变长这样的问题。这一点,根据本实施方式,由于如上所述能够使遮光壁100的厚度充分地薄,因此在使用了这种芯片封装型的发光部150的情况下,也能够解决该问题,能够提高光检测单元的灵敏度等检测性能。

[0077] 另外,在图1~图2(B)中,遮光用部件70未设置于发光部150侧,仅设置于受光部140侧。即,遮光用部件70覆盖受光部140而进行对其的遮光,但对发光部150未覆盖。

[0078] 例如,如果将遮光用部件70形成为对发光部150也遮光这样的形状,则就可能导致从发光部150射向对象物的光的一部分被遮光用部件70遮挡,向对象物照射的光量等减少,从而灵敏度等检测性能下降。

[0079] 这一点上,如图1~图2(B)那样,如果将遮光用部件70的形状形成为仅对受光部140侧遮光这样的形状,则就能够抑制来自发光部150的出射光被遮光用部件70遮挡而射向对象物的光的光量减少的情况发生。

[0080] 另外,将遮光用部件70未设置于发光部150侧而仅设置于受光部140侧的结构在光检测单元的薄型化这样的观点上而言也是有利的结构。例如如图2(B)所示,具有圆屋顶型透镜152的发光部150与受光部140相比其高度变高。因此,如果将遮光用部件70设置于发光部150侧,则就导致在发光部150侧的高度与其相应地变高,成为光检测单元薄型化的妨碍。

[0081] 这一点上,如果是将遮光用部件70仅设置于受光部140侧的结构,则由于在发光部150侧不存在遮光用部件70,因此例如如图2(B)所示使在受光部140侧的高度与在发光部150侧的高度一致变为可能。因此,与在发光部150侧也设置遮光用部件70的方法相比,可以降低作为光检测单元的整体的高度,实现光检测单元的薄型化变得容易。

[0082] 另外,如上所述,在遮光用部件70设置有光圈部80。即,在遮光用部件70的上表面的金属面74形成开口部81,通过该开口部81来实现光圈部80。在这种情况下,光圈部80的开口部81越接近发光部150则开得越大。例如,开口部81形成为半圆形状(大致半圆形状),该半圆的直径位于发光部150侧。如果使光圈部80的开口部81形成为这种形状,则可以使从发光部150射出并被对象物反射后的光高效地射入受光部140,能够提高灵敏度等检测性能。此外,关于光圈部80的详情,将在后面详述。

#### [0083] 2.2间隙区域

[0084] 在通过钣金加工而形成遮光用部件70的情况下,如图3的E1所示,在相邻的金属面71与金属面72之间设置间隙区域。另外,如E2所示,在相邻的金属面71与金属面73之间也设置间隙区域。另外,在金属面75与金属面72、73之间也如E3、E4所示设置间隙区域。如果不设置这样的间隙区域,则存在在通过钣金加工而将金属面71、72、73、75相对于上表面的金属面74折弯的情况下在折弯部分上产生形变而使折弯加工不能顺利地进行这样的问题。

[0085] 这一点上,如果如图3的E1、E2、E3、E4所示设置间隙区域并使例如金属面的折弯的角部分变为曲线形状(R形状),则就能够抑制这种问题的产生。

[0086] 然而,如果形成如E1、E2所示的间隙区域,则就可能导致例如来自发光部150的光通过该间隙区域而射入受光部140,进而由直接光所产生的DC成分等增加而使性能下降。

[0087] 于是,在本实施方式中,以图3的金属面71的D1、D2所示的端面在从发光部150侧观察的正面观察(在与金属面71正交的方向上的正面观察)中比金属面72、73的D3、D4所示的端面向两侧突出的方式形成有遮光用部件70。例如,金属面71的D1所示的端面比金属面72的D3所示的端面向左侧(一侧)突出,金属面71的D2所示的端面比金属面73的D4所示的端面向右侧(另一侧)突出。即,在金属面71中延伸形成有如图3的F1、F2所示的突出部分。

[0088] 如果如此地设置,则即使在形成有E1、E2所示的间隙区域的情况下,来自发光部150的直接光也被该金属面71的F1、F2所示的突出部分遮挡,从而不会射入受光部140。即,虽然直接光以外的外光存在从间隙区域入射的可能性,但是由于该金属面71的突出部分变为障壁,至少来自发光部150的直接光不会射入受光部140。

[0089] 因此,可以通过将间隙区域形成于金属面的各边的边界来消除在钣金加工中的折弯时的不良,并可以抑制以存在该间隙区域为原因的直接光的入射,能够防止检测性能下降,从而成功兼顾两个问题点而解决。

[0090] 此外,金属面71的D1、D2所示的端面与金属面72、73的D3、D4所示的端面的位置关系、形状等并非限定于图3所示的位置关系、形状等。即,只要是至少如F1、F2所示,相对于

D3、D4所示的端面的突出部分延伸形成于金属面71上,来自发光部150的光被该突出部分遮光这样的位置关系、形状,则就能够实施各种变形。

[0091] 另外,如上述的图1所示,发光部150、受光部140、遮光用部件70安装于基板160上。而且,如图3所示,遮光用部件70具有突起部78、79(第一、第二突起部)。即,具有用于将遮光用部件70固定于基板160的突起部78、79。这些突起部78、79与形成于基板160的孔部卡定,由此遮光用部件70被固定于基板160。

[0092] 具体而言,在图3中,突起部78形成于背面的金属面75,突起部79形成于右侧面的金属面73。在这种情况下,突起部78、79的位置、形状未形成相对于遮光用部件70的中心线CL线对称的位置、形状,成为非线对称的位置、形状。例如,突起部78、79不设置在相对于中心线CL线对称的位置,设置于非线对称的位置。在此,中心线CL与例如连结受光部140的中心位置和发光部150的中心位置的线对应。另外,突起部78、79的面的方向也未成为相对于中心线CL线对称的方向。例如,突起部78的面成为沿着与中心线正交的方向的面,突起部79成为沿着中心线的方向的面。

[0093] 这样,如果使突起部78、79形成为非线对称的位置、形状,则就能够抑制在将遮光用部件70安装于基板160时遮光用部件70以错误的位置、方向安装于基板160的情况。因此,能够实现光检测单元的组装操作的简化和效率化,能够实现降低成本等。另外,在本实施方式中,由于遮光用部件70是通过钣金加工而形成的,因此也具有能够容易地形成这种非线对称的位置、形状的突起部78、79这样的优点。即,如图3所示,通过将突起部78形成于背面的金属面75的例如左侧,将突起部79形成于右侧面的金属面73的例如前方侧,从而可以实现非线对称的位置、形状的突起部78、79。

[0094] 2.3发光部-受光部间距离

[0095] 图4是示出发光部150与受光部140之间的距离LD和信号强度的关系的图。在此,信号强度是应用本实施方式的光检测单元的检测装置的检测信号的强度。例如,在将光检测单元应用于如后述那样的脉波等生物体信息的检测装置的情况下,为脉波等生物体信息检测信号的强度。另外,发光部150与受光部140之间的距离LD例如为发光部150、受光部140的中心位置(代表位置)之间的距离。例如在受光部140为矩形形状(大致矩形形状)的情况下,受光部140的位置为该矩形形状的中心位置。另外,在发光部150具有上述那样的圆屋顶型透镜152的情况下,发光部150的位置为例如圆屋顶型透镜152的中心位置(LED芯片的位置)。

[0096] 由图4显而易见,发光部150与受光部140之间的距离LD越近,检测信号的信号强度越高,灵敏度等检测性能越提高。因此,发光部150与受光部140的距离LD越近越优选。

[0097] 这一点上,在本实施方式中,如上述的图1~图3所示,遮光用部件70通过对金属进行钣金加工而形成,通过其金属面71而实现遮光壁100。因此,与通过注射成型实现遮光用部件70的情况相比,能够使遮光壁100的厚度变薄,例如能够形成为0.1mm左右。因此,可以使发光部150与受光部140的距离LD接近相当于遮光壁100的厚度变薄的量,由图4显而易见,能够提高检测装置的检测性能。

[0098] 在这种情况下,如图4所示,受光部140与发光部150的距离优选为 $LD < 3\text{mm}$ 。例如由图4的特性曲线G1中的、距离大的一侧的切线G2显而易见,在 $LD \geq 3\text{mm}$ 的范围内,特性曲线G1饱和。与其相对,在 $LD < 3\text{mm}$ 的范围内,随着距离LD的变短,信号强度大大地增加。因此,在这个

意义上优选为 $LD < 3\text{mm}$ 。

[0099] 并且,距离 $LD$ 优选为 $LD < 2.5\text{mm}$ 。正如由例如距离大的一侧的切线 $G2$ 与小的一侧的切线 $G3$ 的关系所理解的那样,在距离为 $LD < 2.5\text{mm}$  ( $2.4\text{mm}$ ) 的范围内,信号强度相对于距离的增加率变得更高。因此,在这个意义上更优选为 $LD < 2.5\text{mm}$ 。

[0100] 于是,在图1~图3所示的本实施方式的光检测单元中,例如距离 $LD$ 为 $LD = 2.0\text{mm}$ 左右。因此,如图4所示,与为 $LD \geq 3\text{mm}$ 的现有光检测单元相比,能够大幅度地提高检测性能。

[0101] 另外, $LD$ 也存在下限值,也不优选使距离 $LD$ 过于接近。例如,图5是示出将本实施方式的光检测单元应用于脉波等生物体信息的检测装置的情况的图。在这种情况下,来自发光部150的光在被检体的血管等中扩散或散射后该光射入受光部140,从而检测脉波。而且,在图5中,在发光部150与受光部140之间的距离 $LD$ 和深度方向上的测定距离 $LB$ 之间,一般 $LD = 2 \times LB$ 的关系成立。包括例如仅分离距离 $LD$ 的发光部150和受光部140的光检测单元的测定界限距离为 $LB = LD/2$ 左右。而且,在距离 $LB$ 为例如 $100\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 的范围内不存在作为脉波的检测对象物的血管。因此,可以预测,如果距离 $LD$ 为 $LD \leq 2 \times LB = 2 \times 100\mu\text{m} \sim 2 \times 150\mu\text{m} = 0.2\text{mm} \sim 0.3\text{mm}$ ,则脉波的检测信号就变得极小。即,如果距离 $LD$ 变近,则随之深度方向上的测定距离 $LB$ 也变小,如果在该距离 $LB$ 的范围内不存在检测对象物,则就导致检测信号变得极小。也就是说,虽然距离 $LD$ 越近,检测性能越提高,但是其也具有界限,存在下限值。因此,在这个意义上优选为 $LD > 0.3\text{mm}$ 。即优选为 $0.3\text{mm} < LD < 2.5\text{mm}$  (或者 $0.3\text{mm} < LD < 3.0\text{mm}$ )。

### [0102] 3.生物体信息检测装置

[0103] 图6(A)是示出具有本实施方式的光检测单元的生物体信息检测装置(生物体信息测定装置)的一个例子的外观图。该生物体信息检测装置是表型的脉搏计,具有主体部300和用于将生物体信息检测装置安装于被检体的手腕400上的带320、322(腕带)。在作为设备主体的主体部300上,设置有显示各种信息的显示部310、脉波传感器(由检测部、透光部件等构成的传感器。光检测单元)以及进行各种处理的处理部等。在显示部310上显示有测定出的脉搏数和时刻。此外,在图6(A)中,将手腕400(或手臂)的周长方向作为第一方向 $DR1$ ,将从手410朝向前臂420的方向作为第二方向 $DR2$ 。

[0104] 图6(B)是示出生物体信息检测装置的详细结构例的外观图。带320、322通过伸缩部330、332与主体部300连接。伸缩部330、332可以沿着图6(A)的第一方向 $DR1$ 和第二方向 $DR2$ 变形。连结部340与带320的一端连接。该连结部340相当于表中的带扣,带扣的棒部所插入的带孔部在相反一侧的带322上形成。

[0105] 如图7(A)所示,连结部340具有固定于带320的固定部件342、滑动部件344以及作为弹性部件的弹簧350、352。而且,如图7(B)、图7(C)所示,滑动部件344沿着滑动方向 $DRS$ 滑动自由地安装在固定部件342上,弹簧350、352产生滑动时的拉力。通过这些弹簧350、352、伸缩部330、332以及带320、322等实现本实施方式的负荷机构。

[0106] 在固定部件342上设置有显示器343,标记有表示合适的滑动范围(按压范围)的点 $P1$ 、 $P2$ 。如果滑动部件344的带320侧的端部位于这些点 $P1$ 、 $P2$ 的范围内,则处于合适的滑动范围(按压范围)内,保证作用有适当的拉力。用户将作为带扣的连结部340的棒部以处于该合适的滑动范围内的方式插入带322的带孔部中,从而将生物体信息检测装置安装于手腕。通过这样做,在一定程度上保证脉波传感器(透光部件的凸部)对被检体的按压成为设想的

适当的按压。

[0107] 此外,在图的6(A)~图7(C)中,虽然以生物体信息检测装置为安装于手腕的表型脉搏计的情况为例而进行了说明,但是本实施方式不限于于此。例如,本实施方式的生物体信息检测装置也可以是安装于手腕以外的部位(例如手指、上臂、胸等)而检测(测定)生物体信息的装置。另外,成为生物体信息检测装置的检测对象的生物体信息也不限于脉搏(脉搏数),生物体信息检测装置也可以是检测脉搏以外的生物体信息(例如血液中的氧饱和度和、体温、心率等)的装置。

[0108] 图8是示出设置于生物体信息检测装置的主体部300的背面侧的后盖部10的结构例的立体图,图9是沿图8的A-A'的截面图。后盖部10由盖部件20和透光部件30构成,由该后盖部10构成主体部300的背面侧的框体面22(背面)。

[0109] 透光部件30设置于生物体信息检测装置的与被检体(广义上而言对象物)接触的框体面22侧。而且,使射向受光部140的入射光(来自被检体的光)透过。并且,使发光部150射出的光透过。另外,透光部件30在测定被检体的生物体信息时接触于被检体。例如,透光部件30具有在测定被检体的生物体信息时接触于被检体而给予按压的凸部40。此外,凸部40的表面形状优选为曲面形状(球面形状),但并非限于于此,能够采用各种形状。另外,透光部件30只要对来自被检体的光的波长透明即可,既可以使用透明的材料,也可以使用有色材料。

[0110] 如图9所示,盖部件20以覆盖透光部件30的方式形成。透光部件30具有透光性,但盖部件20不具有透光性,为非透光性的部件。例如,透光部件30由透明的树脂(塑料)形成,盖部件20由黑色等规定颜色的树脂形成。此外,非透光性是指不使生物体信息检测装置能检测的波长的光透过的材料。

[0111] 而且,如图8、图9所示,透光部件30的一部分从盖部件20的开口向被检体侧露出,在该露出部分形成有凸部40。因此,在测定生物体信息时,形成于该露出部分的凸部40与被检体(例如用户的手腕的皮肤)接触。在图8、图9中,由形成于该露出部分的凸部40构成生物体信息检测装置的检测窗。在此,在图9中,在该检测窗以外的部分、即盖部件20(按压抑制部60)的背面侧部分也设置有透光部件30。但是,本实施方式不限于于此,也可以仅在检测窗的部分设置透光部件30。

[0112] 此外,如图9所示,在凸部40的周围设置有用于抑制按压变动等的槽部42。另外,在将透光部件30中设置凸部40的一侧的面作为第一面的情况下,透光部件30在该第一面的背面侧的第二面对应于凸部40的位置上具有凹部32。另外,在后盖部10还设置有用于将后盖部10进行螺丝固定的螺丝孔部24和用于连接信号传递、电源供给用的端子的端子孔部26等。

[0113] 如图8所示,在生物体信息检测装置的框体面22(背面)被沿着第一方向DR1的中心线CL划分为第一区域RG1和第二区域RG2的情况下,凸部40设置于第一区域RG1。如果以图6(A)所示的安装于手腕的类型的生物体信息检测装置为例,则第一区域RG1为手一侧(表的三点钟方向)的区域,第二区域RG2为前臂一侧(表的九点钟方向)的区域。这样,透光部件30的凸部40在框体面22中设置于接近手的一侧的第一区域RG1上。通过这样设置,使得将凸部40配置于手臂的直径变化小的地方,因此能够抑制按压变动等。

[0114] 而且,凸部40在测定被检体的生物体信息时接触于被检体而给予按压(按压力)。

具体而言,在用户将生物体信息检测装置安装于手腕而检测脉波等生物体信息时,凸部40接触于用户手腕的皮肤而给予按压。该按压通过由图6(A)~图7(C)说明过的负荷机构所施加的负荷产生。

[0115] 另外,在生物体信息检测装置的框体面22上设置有抑制凸部40给予被检体(手腕的皮肤)的按压的按压抑制部60。在图8、图9中,按压抑制部60在框体面22中以包围透光部件30的凸部40的方式而设置。而且,盖部件20的面作为按压抑制部60而发挥作用。即,通过将盖部件20的面成型为堤坝形状而形成按压抑制部60。如图9所示,该按压抑制部60的按压抑制面以随着从凸部40的位置朝向第二方向DR2(从手腕向前臂侧的方向)而变低的方式倾斜。也就是说,以在与框体面22正交的方向DRH上的高度随着朝向第二方向DR2而变低的方式倾斜。

[0116] 此外,在图8、图9中,虽然检测部130和凸部40(检测窗)设置于框体面22(背面)的手一侧(三点钟方向)的第一区域RG1,但本实施方式不限于此。例如也可以将检测部130和凸部40(检测窗)设置于框体面22的中央部的区域(中心线CL通过的区域)等,在其周边设置按压抑制部60。

[0117] 如图9所示,在透光部件30的凸部40的下方设置有检测部130。在此,上方是方向DRH的方向,下方是方向DRH的相反方向。如果换另外的说法,则下方是从生物体信息检测装置的主体部300的背面(接触被检体的一侧的面)朝向表面(未接触被检体的一侧的面)的方向。

[0118] 检测部130构成本实施方式的光检测单元,具有受光部140和发光部150。此外,关于受光部140、发光部150的详情,由于上面已说明,因此在此省略详细的说明。

[0119] 而且,在本实施方式中,如图9所示,在受光部140与发光部150之间设置有遮光壁100(遮光部),通过该遮光壁100抑制直接光从发光部150射入受光部140。该遮光壁100由图1的遮光用部件70的金属面71形成。另外,在受光部140侧设置有具有开口部81的光圈部80。该光圈部80在被检体与受光部140之间的光路中限制来自被检体的光。该光圈部80由图1的遮光用部件70的金属面74形成。

#### [0120] 4. 光圈部

[0121] 那么,在图6(A)~图9说明的生物体信息检测装置中,在透光部件30上,与作为被检体的皮肤接触的面成为有限面积的接触面。而且,使像皮肤这样相对柔软的物体与例如由树脂或玻璃等形成的硬材料的透光部件30的有限面积的接触面接触。于是,如果从弹性力学的观点来看,在透光部件30的周边部(外周部)的附近产生未与皮肤接触的区域和接触压弱的区域。另外,在向生物体信息检测装置的设备施加外力而在设备上产生力矩时等,接触面的周边部的附近的区域也最易于浮动。

[0122] 在经由这样的区域而在发光部150、皮肤、受光部140之间通过的光中,起因于动态的接触状态变化而在光学上易于产生光的强弱。于是,如果这种光射入受光部140,则导致成为与脉成分无关的噪声。

[0123] 另外,即使是静态的接触状态,也可能引起信号质量的下降。如果未紧密地接触皮肤,则有时不以发光部150为起源的外光射入受光部140。另一方面,在成为过大的接触压的情况下,导致挤压皮下血管,因此,搏动成分就变得难以进入通过该区域的光中。

[0124] 这种噪声重叠得越大,导致脉波检测信号的信号质量越下降,在脉搏计测等各种

各样的生物体计测中计测数据的可靠性越降低。

[0125] 例如图10(A)示出透光部件30的凸部40(接触面)给予作为被检体的皮肤2的按压小的情况,图10(B)示出该按压大的情况。如果着眼于图10(A)、图10(B)的A1、A2所示的位置,则由于按压的变化,皮肤2与凸部40之间的接触状态发生变化。例如在图10(A)中,在A1、A2的位置,皮肤2与凸部40成为非接触状态或弱接触状态,而在图10(B)中成为接触状态。因此,从发光部150射出后返回受光部140的光的强弱等在图10(A)和图10(B)中发生变化,计测数据的可靠性降低。即,在图10(A)、图10(B)的A1、A2所示的位置,由于负荷的微小变化而导致接触面上的按压急剧地变化,计测数据的可靠性显著地降低。

[0126] 例如,在图10(A)、图10(B)中,由曲面形状的凸形(凸部)构成与人体皮肤接触的透光部件30的接触面。通过如此地设置,透光部件30对皮肤表面的贴紧性提高,因此能够防止来自皮肤表面的反射光量和外部干扰光等噪声光侵入。

[0127] 然而,在凸形的周边部(外周部),与皮肤的接触压相对于中心部而相对地下降。在这种情况下,如果用中心部的接触压来进行最优化,则周边部的接触压就达不到最优范围。另一方面,如果用周边部的接触压来进行最优化,则中心部的接触压就相对于最优范围而过剩。

[0128] 在接触压达不到最优范围的情况下,由于因设备摇晃而使脉波传感器与皮肤时而接触时而分离的情况和即使一直接触但脉波传感器也尚未完全挤压静脉的情况,而在脉波检测信号中重叠体动噪声。如果减少该噪声成分,则可以获得更高的M/N比(S/N比)的脉波检测信号。在此,M表示脉波检测信号的信号电平,N表示噪声电平。

[0129] 为了解决以上那样的问题,在本实施方式中,设置有如图1、图9等所示的光圈部80。即,设置光圈部80来限制光,以免检测到图10(A)、图10(B)的A1、A2所示的位置处的光(杂散光)。例如,尽可能地不遮断而使通过被最优按压化的透光部件30的透光区域的中心部(例如凸部的顶点)的光透过,而遮断经由透光部件30的透光区域(例如凸部)的周边部的附近的光。如果如此地设置,则如图10(A)、图10(B)所示在A1、A2所示的位置处接触状态发生变化的情况下,A1、A2所示的位置处的光的状态也不会对受光结果带来影响。因此,能够提高计测数据的可靠性等。

[0130] 此外,以上,对使用遮光用部件70的金属面74来实现光圈部80的情况进行了说明。在这种情况下,如图9所示,光圈部80设置于透光部件30与检测部130(受光部140)之间。这样,如果将光圈部80配置于透光部件30与检测部130之间,则在被检体与检测部130之间的光路上通过光圈部80来有效地遮挡杂散光,从而能够有效地抑制由该杂散光所产生的噪声重叠于计测数据中的情况。但是,光圈部80的配置形成方法不限于于此,能实施各种变形,光圈部80也可以设置于透光部件30与被检体之间或者透光部件30内。

[0131] 例如在图11(A)中,虽然光圈部80设置于透光部件30与检测部130(受光部140)之间,但以对透光部件30贴紧的方式配置形成有光圈部80。另外,在图11(B)中,在透光部件30内(材料中)配置形成有光圈部80。另外,在图11(C)中,在被检体与透光部件30之间配置形成有光圈部80。作为如此地配置形成光圈部80的方法,能够设想各种形式。

[0132] 另外,光圈部80的形成方法不限于于如图1所示通过被钣金加工的金属面74来实现的方法,能够采用各种方法。例如,在如图11(A)、图11(C)所示以贴紧透光部件30的方式形成光圈部80的情况下,可以通过涂装、蒸镀或印刷等方法来形成光圈部80。或者,在如图

11 (B) 所示将光圈部80形成于透光部件30中的情况下,可以通过例如嵌入成型等方法来形成光圈部80。

[0133] 5.透光部件的凸部

[0134] 如图12 (A) 所示,在本实施方式中,透光部件30具有在测定被检体的生物体信息时接触于被检体而给予按压的凸部40。

[0135] 而且,如C1所示,光圈部80遮挡通过该凸部40的周边区域的光。如果这样设置,则就能够抑制以如C1所示接触状态不稳定的位置处的杂散光为原因的计测数据可靠性下降等。

[0136] 另外,在图12 (A) 中,设置有按压抑制部60。该按压抑制部60在生物体信息检测装置的框体面(被检体一侧的面)中以包围凸部40的方式设置,抑制凸部40给予被检体的按压。在图8、图9中,该按压抑制部60具有从凸部40的位置向第二方向DR2侧(从手朝向前臂的方向侧)扩展的按压抑制面。具体而言,按压抑制部60通过形成于盖部件20上的堤坝形状的部分来实现。

[0137] 在这种情况下,例如,在将凸部40在与生物体信息检测装置的框体面正交的方向DRH上的高度设定为HA(例如凸部40的曲面形状的顶点的高度)、将按压抑制部60的高度设定为HB(例如在最高位置处的高度)、将从高度HA中减去高度HB后的值(高度HA与HB之差)设定为 $\Delta h$ 的情况下, $\Delta h = HA - HB > 0$ 的关系成立。例如,凸部40以 $\Delta h > 0$ 的方式,从按压抑制部60的按压抑制面向被检体侧突出。即凸部40比按压抑制部60的按压抑制面向被检体侧突出相当于 $\Delta h$ 的量。

[0138] 这样,通过设置 $\Delta h > 0$ 的凸部40,例如可以对被检体给予用于超过静脉消失点的初始按压。另外,通过设置用于抑制凸部40给予被检体的按压的按压抑制部60,从而可以在通过生物体信息检测装置进行生物体信息测定的使用范围内,将按压变动控制在最小限度内,可以实现减少噪声成分等。在此,静脉消失点是指在使凸部40接触于被检体并逐渐增强按压时,重叠于脉波信号中的、起因于静脉的信号消失或者减小至对脉波测定没有影响的程度的点。

[0139] 例如在图12 (B) 中,横轴表示由图6 (B) ~图7 (C) 说明过的负荷机构(由弹簧、伸缩部等弹性部件和带等构成的机构)所产生的负荷,纵轴表示凸部40给予被检体的按压(施加给血管的压力)。而且,将凸部40的按压相对于由使凸部40的按压产生的负荷机构所施加的负荷的变化量作为按压变化量。该按压变化量相当于按压相对于负荷的变化特性的斜率。

[0140] 在这种情况下,按压抑制部60抑制凸部40给予被检体的按压,使得与负荷机构的负荷为0~FL1的第一负荷范围RF1内的按压变化量VF1相比,负荷机构的负荷比FL1大的第二负荷范围RF2内的按压变化量VF2变小。即,在作为初始按压范围的第一负荷范围RF1内,使按压变化量VF1变大,而在作为生物体信息检测装置的使用范围的第二负荷范围RF2内使按压变化量VF2变小。

[0141] 也就是说,在第一负荷范围RF1内,使按压变化量VF1变大而使按压相对于负荷的变化特性的斜率变大。这种变化特性的斜率大的按压通过相当于凸部40的突出量的 $\Delta h$ 来实现。即,通过设置成为 $\Delta h > 0$ 的凸部40,从而即使在由负荷机构所施加的负荷少的情况下,也可以对被检体给予超过静脉消失点所需要的充分的初始按压。

[0142] 另一方面,在第二负荷范围RF2内,使按压变化量VF2变小而使按压相对于负荷的

变化特性的斜率变小。这种变化特性的斜率小的按压通过按压抑制部60的按压抑制来实现。即,通过凸部40给予被检体的按压被按压抑制部60抑制,从而在生物体信息检测装置的使用范围内,在已存在负荷变动等的情况下,也可以将按压变动抑制在最小限度内。由此,可以实现减少噪声成分等。

[0143] 这样,通过给予被检体已被最优化的按压(例如16kPa左右),从而能够使脉波传感器的信号成分(M)增加并且减少噪声成分(N)。另外,通过将用于脉波测定的按压的范围设定为对应于第二负荷范围RF2的范围,从而可以抑制为最小限度的按压变动(例如 $\pm 4\text{kPa}$ 左右),能够减少噪声成分。另外,通过使用光圈部80和遮光壁100来减少光学噪声,能够进一步地减少脉波检测信号中所携带的噪声成分。

[0144] 那么,表示凸部40的突出量的 $\Delta h$ 成为规定最适按压的重要参数。即,为了始终给予用于超过静脉消失点的按压,需要一定程度的突出量,必须使 $\Delta h$ 变为大的值。然而,如果 $\Delta h$ 变为过大的值,则就可能成为脉波传感器的信号成分减少或按压变动增加的主要原因。

[0145] 因此,在能够充分地确保脉波传感器的信号成分的范围、也就是能够给予最适按压的范围内,选择最小的 $\Delta h$ 。即,如果是能够给予最适按压的范围,则 $\Delta h$ 越小,就能够将噪声成分抑制得越低。

[0146] 具体而言, $\Delta h$ 的范围优选为 $0.01\text{mm} \leq \Delta h \leq 0.5\text{mm}$ ,更优选为 $0.05\text{mm} \leq \Delta h \leq 0.35\text{mm}$ 。通过设定例如 $\Delta h = 0.25\text{mm}$ 左右,可以使MN比(SN比)变得最大。即,通过如此地将 $\Delta h$ 设定为小的值,可以给予被检体用于超过静脉消失点的最低限度的按压,并且抑制以按压变动为主要原因的噪声成分增加,提高表示信号质量的MN比。

[0147] 6.生物体信息检测装置的整体结构

[0148] 图13是示出生物体信息检测装置的整体结构的例子的功能框图。图13的生物体信息检测装置包括检测部130、体动检测部190、处理部200、存储部240、显示部310。此外,本实施方式的生物体信息检测装置不限于图13的结构,能够实施省略其构成要素的一部分或者追加其他构成要素等各种变形。

[0149] 检测部130检测脉波等生物体信息,包括受光部140和发光部150。通过这些受光部140、发光部150等来实现脉波传感器(光电传感器)。检测部130将通过脉波传感器检测到的信号作为脉波检测信号而输出。

[0150] 体动检测部190根据各种传感器的传感器信息而输出作为随体动变化的信号的体动检测信号。体动检测部190包括例如加速度传感器192作为体动传感器。此外,体动检测部190也可以具有压力传感器、陀螺仪传感器等作为体动传感器。

[0151] 处理部200将例如存储部240作为工作区而进行各种信号处理和控制处理,能够通过例如CPU等处理器或ASIC等逻辑电路来实现。处理部200包括信号处理部210、搏动信息运算部220、显示控制部230。

[0152] 信号处理部210进行各种信号处理(滤波处理等),例如对来自检测部130的脉波检测信号和来自体动检测部190的体动检测信号等进行信号处理。例如信号处理部210包括体动噪声减少部212。体动噪声减少部212根据来自体动检测部190的体动检测信号,进行从脉波检测信号中减少(除去)作为起因于体动的噪声的体动噪声的处理。具体而言,进行使用例如自适应滤波器等降噪处理。

[0153] 搏动信息运算部220根据来自信号处理部210的信号等进行搏动信息的运算处理。

搏动信息为例如脉搏数等信息。具体而言,搏动信息运算部220进行如下的处理:对在体动噪声减少部212中的降噪处理后的脉波检测信号进行FFT等频率分析处理而求出频谱,将求出的频谱中有代表性的频率作为心率的频率。使求出的频率变为60倍后的值就成为一般所使用的脉搏数(心率数)。此外,搏动信息不限于脉搏数本身,例如也可以是表示脉搏数的其他各种信息(例如心率的频率、周期等)。另外,既可以是表示搏动状态的信息,也可以是将表示例如血液量本身的值作为搏动信息。

[0154] 显示控制部230进行用于将各种信息和图像显示于显示部310的显示控制。例如如图6(A)所示,进行将脉搏数等搏动信息和时刻信息等各种信息显示于显示部310的控制。另外,可以设置进行光、声音或振动等刺激用户知觉的输出的通知装置来取代显示部310。作为这种通知装置,能够设想例如LED、蜂鸣器或振动器等。

[0155] 此外,虽然如以上那样对本实施方式详细地进行了说明,但是在实质上不脱离本发明的新事项以及效果的前提下,能够进行多种变形,这对于本领域技术人员来说,应该能够容易理解。因此,这种变形例全部都被包含在本发明的范围内。例如,在说明书或附图中,至少一次与更广义或同义的不同术语一起记载的术语在说明书或附图中的任何地方,都能够被替换为该不同的术语。另外,光检测单元、生物体信息检测装置的结构、动作也不限定于在本实施方式中说明过的,能够实施各种变形。

[0156] 符号说明

[0157] 2皮肤;10后盖部;20盖部件;22框体面;24螺丝孔部;26端子孔部;30透光部件;32凹部;40凸部;42槽部;60按压抑制部;70遮光用部件;71~75第一~第五金属面;78、79突起部;80光圈部;81开口部;100遮光壁;130检测部;140受光部;142端子部;150发光部;152圆屋顶型透镜;160基板;162、164端子;190体动检测部;192加速度传感器;200处理部;210信号处理部;212体动噪声减少部;220搏动信息运算部;230显示控制部;240存储部;300主体部;310显示部;320、322带;330、332伸缩部;340连结部;342固定部件;343显示器;344滑动部件;350、352弹簧;400手腕;410手;420前臂。

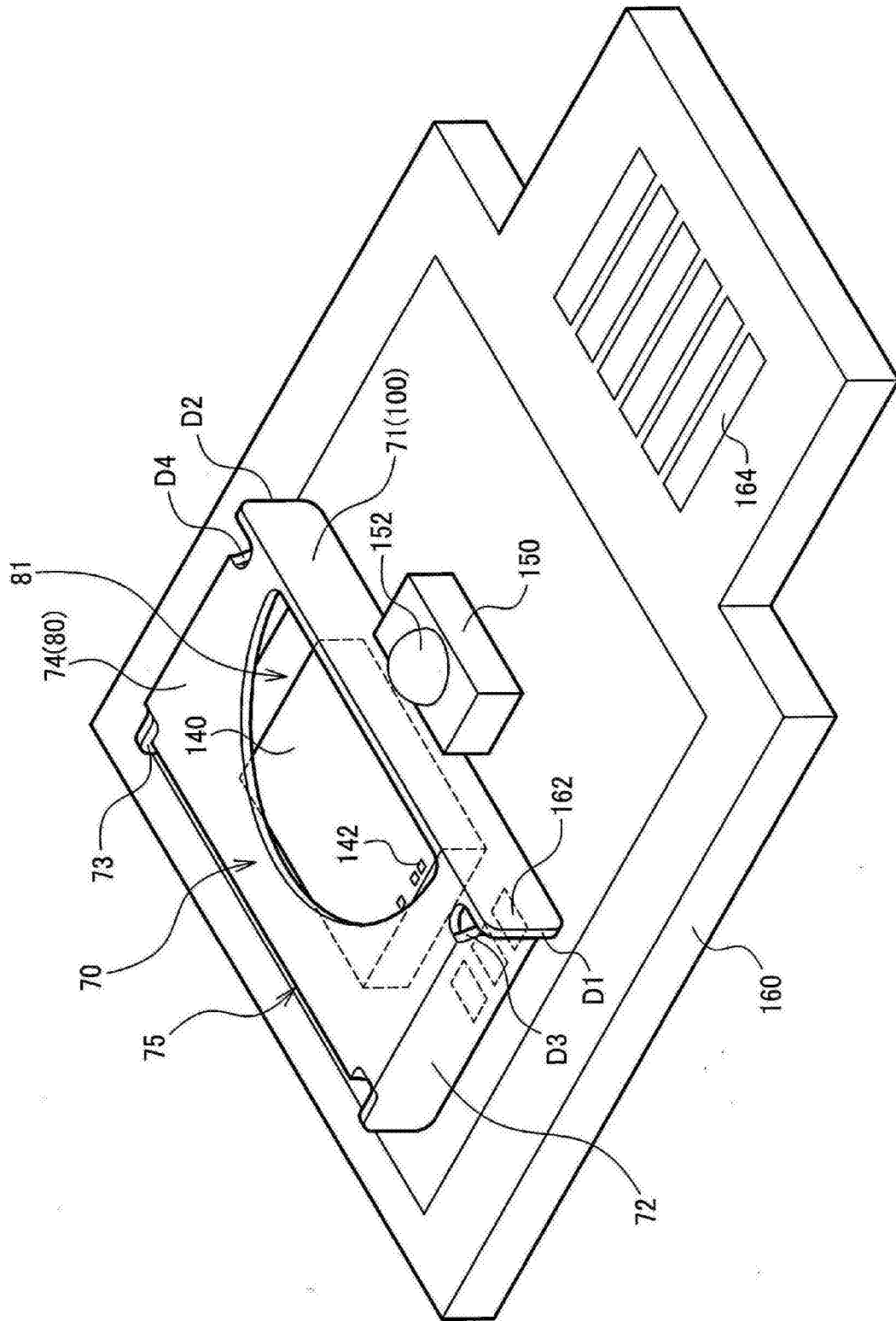
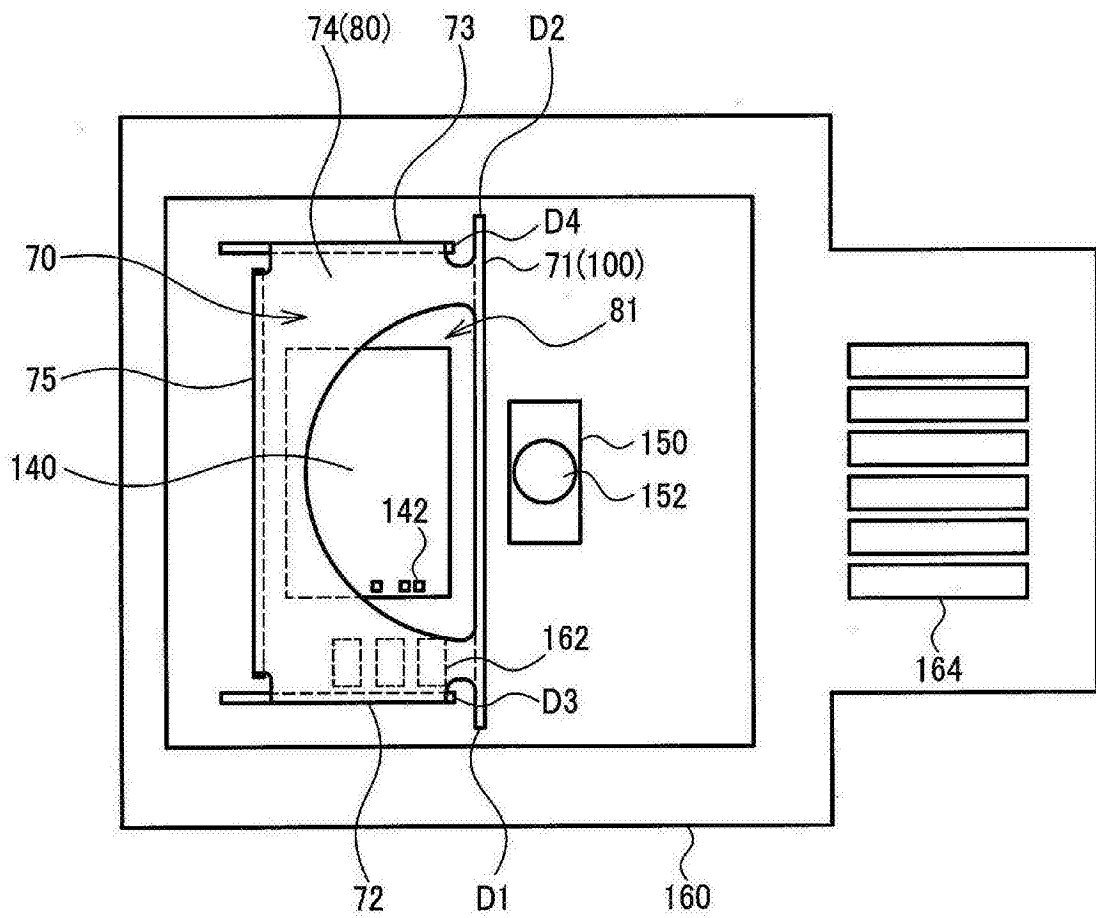


图1

(A)



(B)

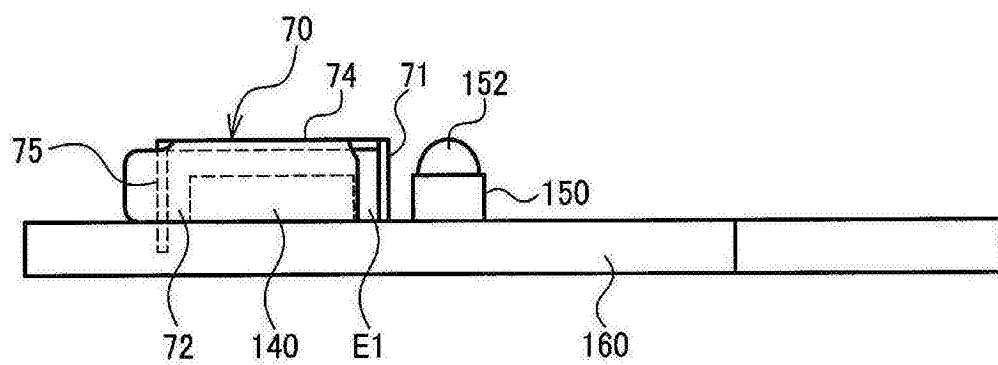


图2

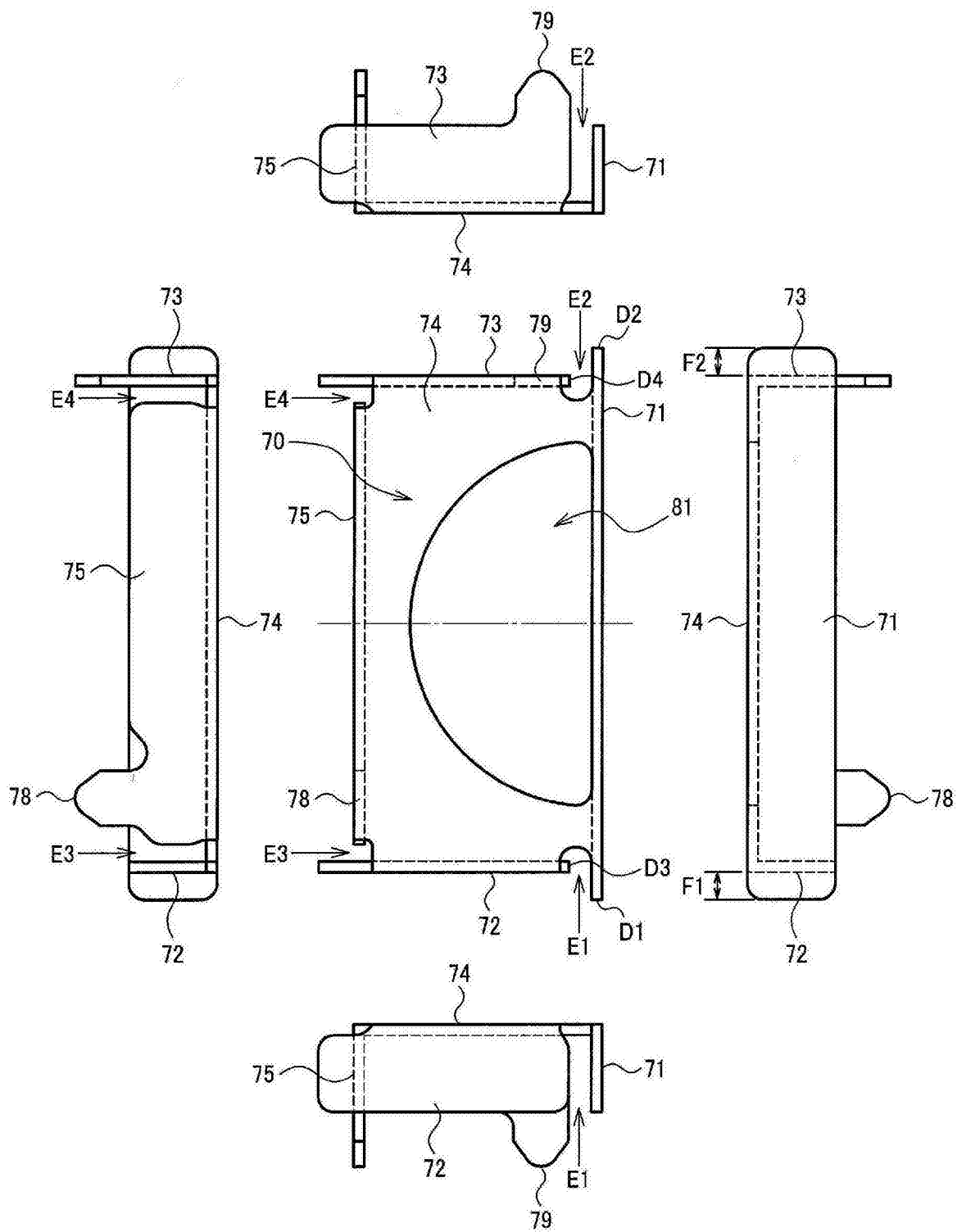


图3

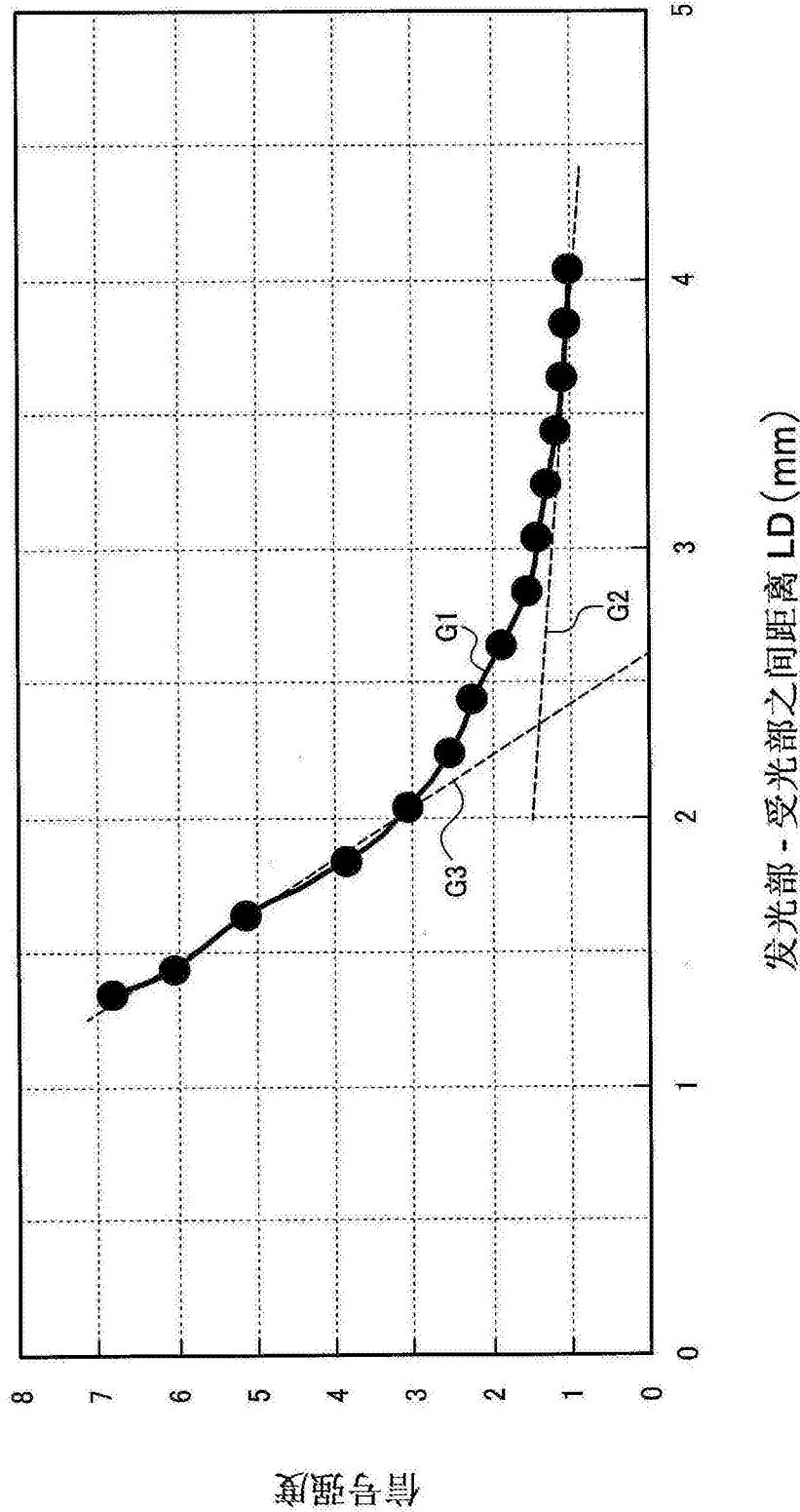


图4

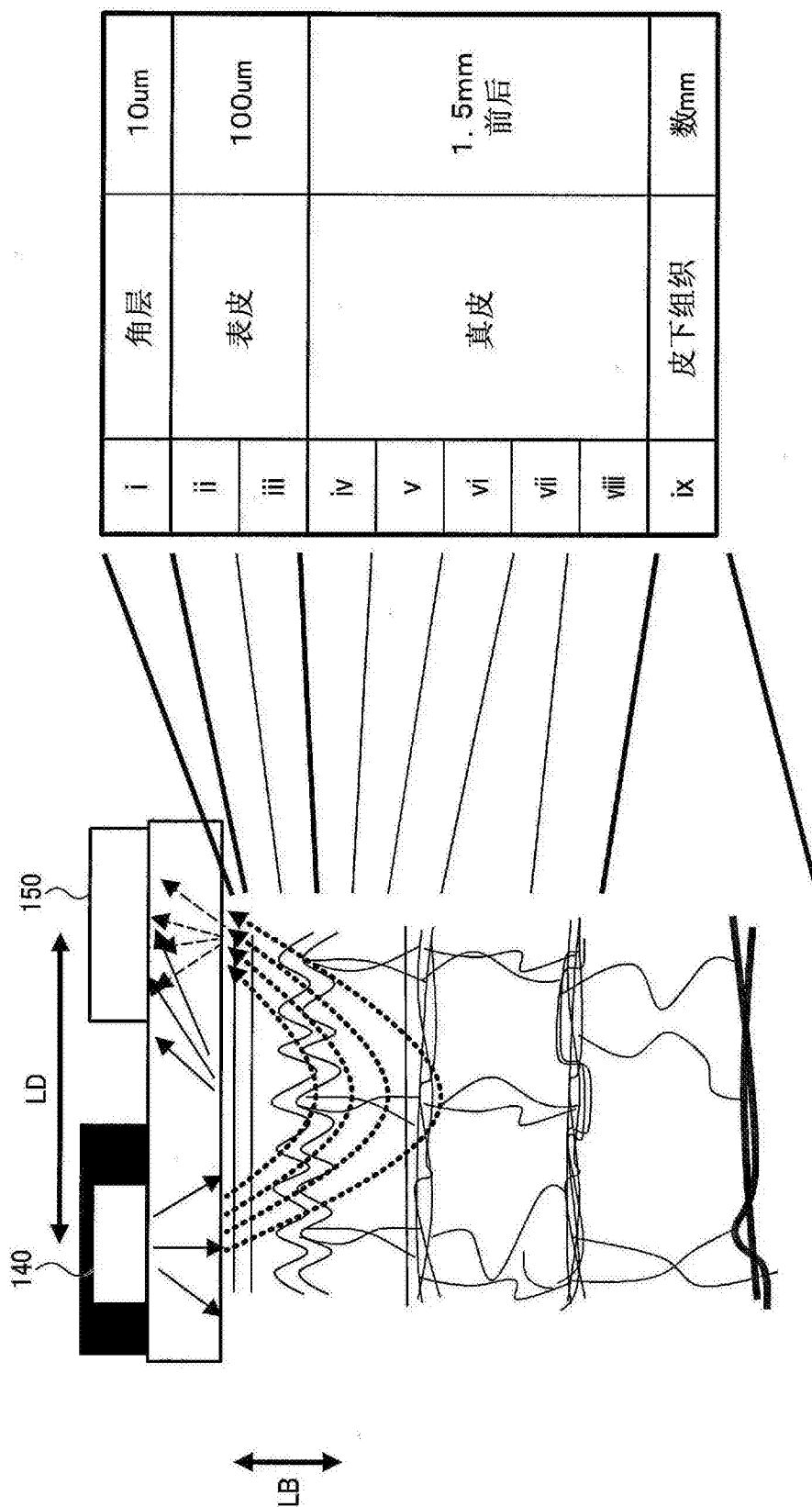
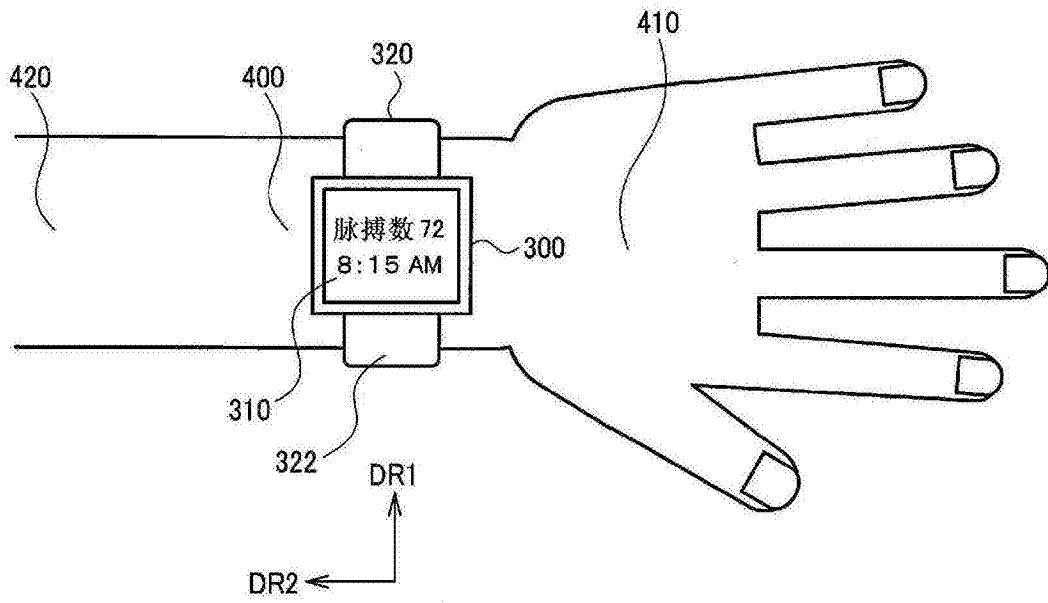


图5

(A)



(B)

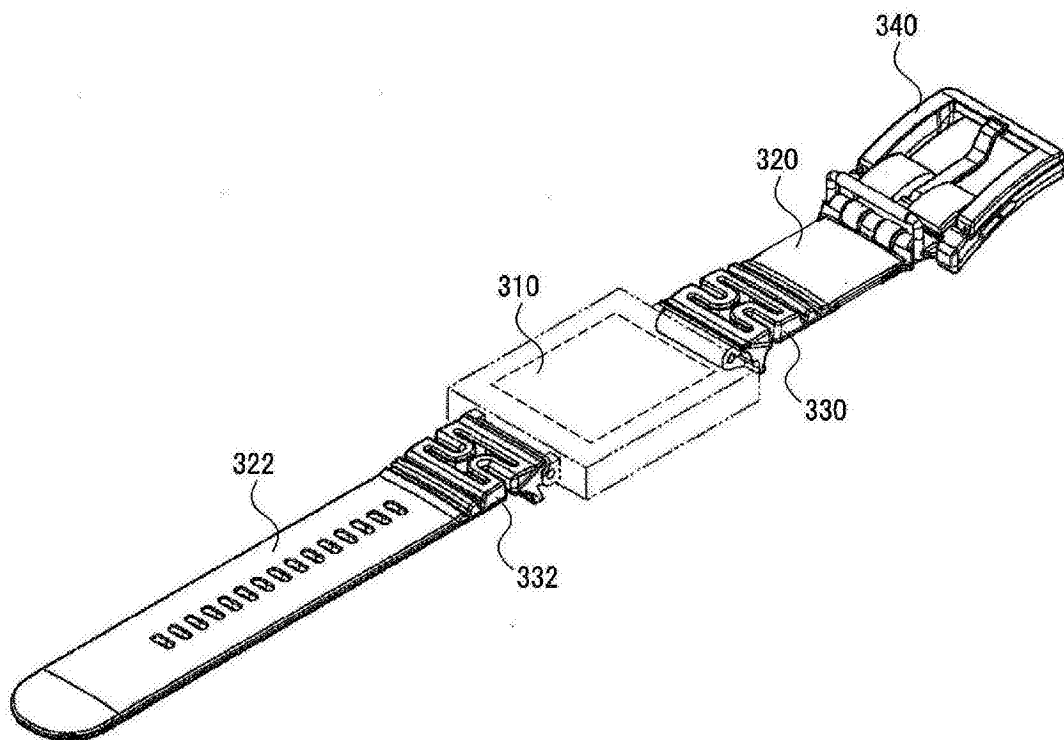


图6

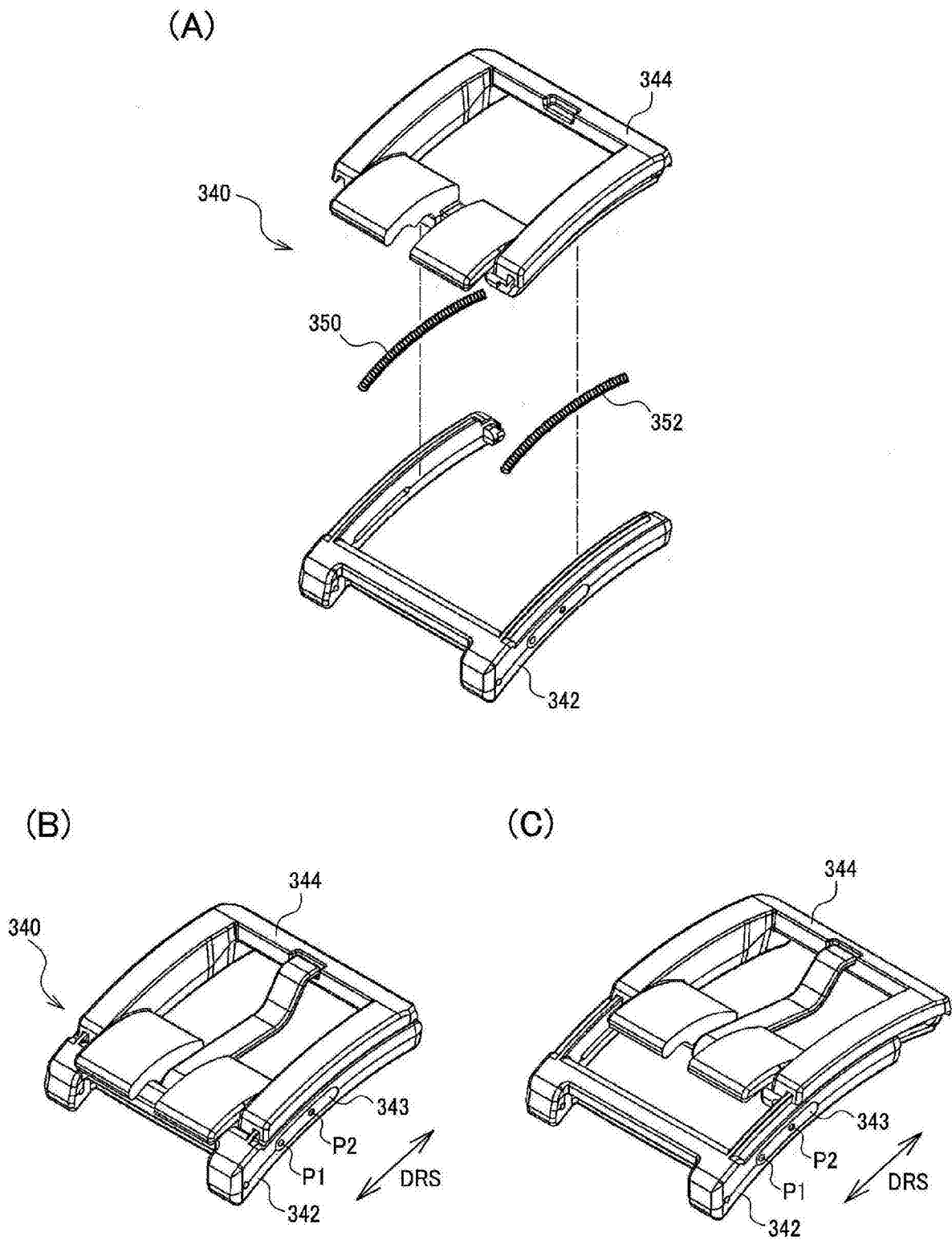


图7

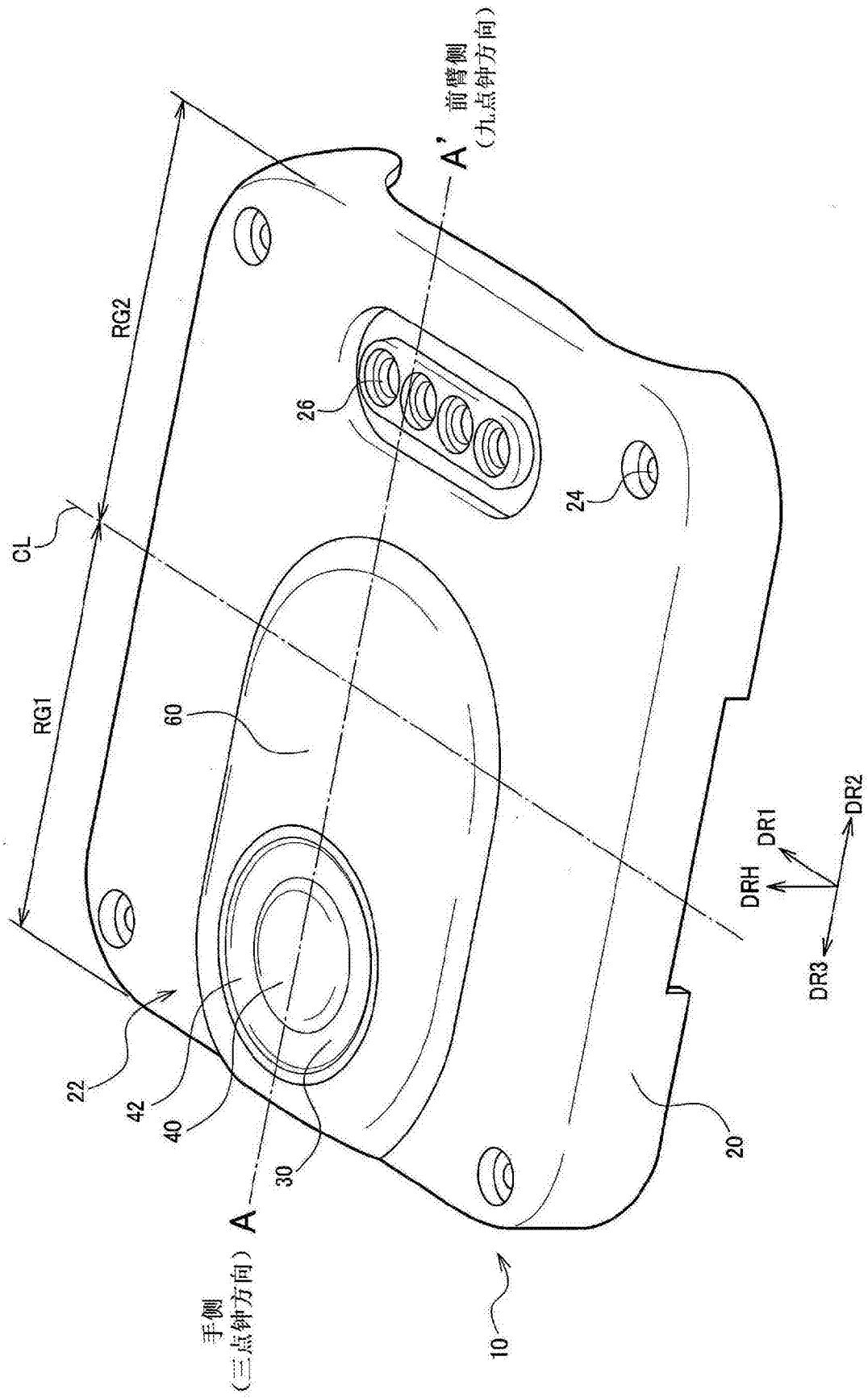


图8

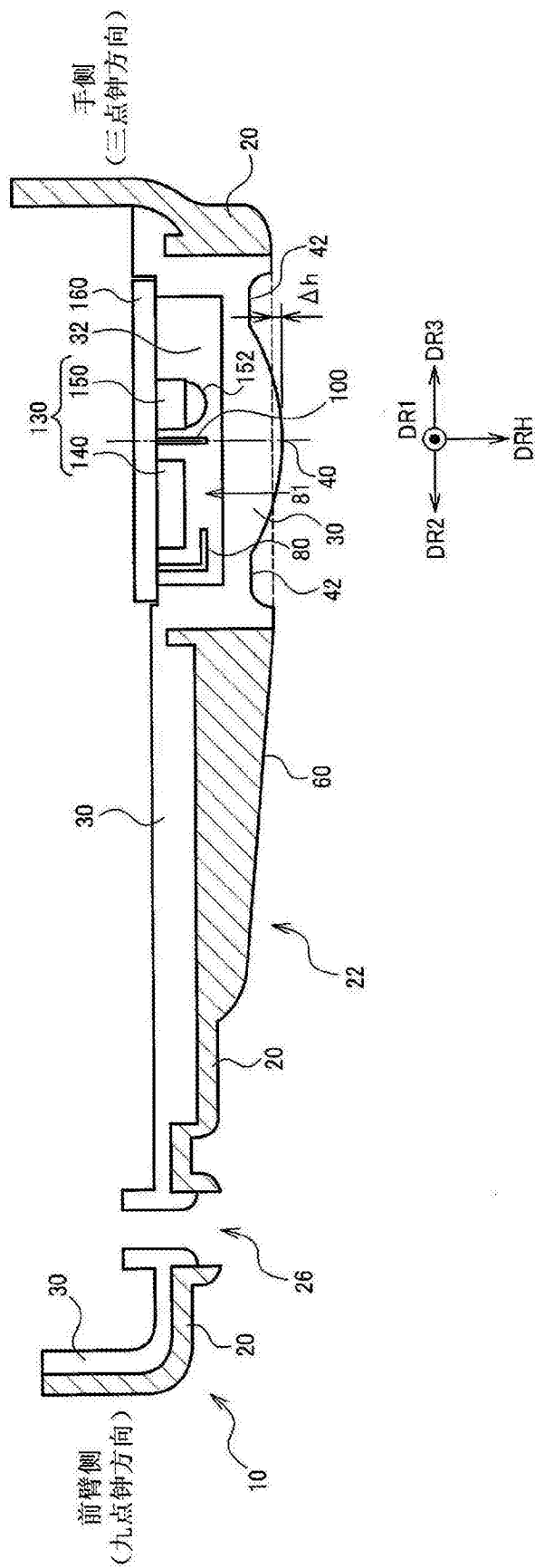


图9

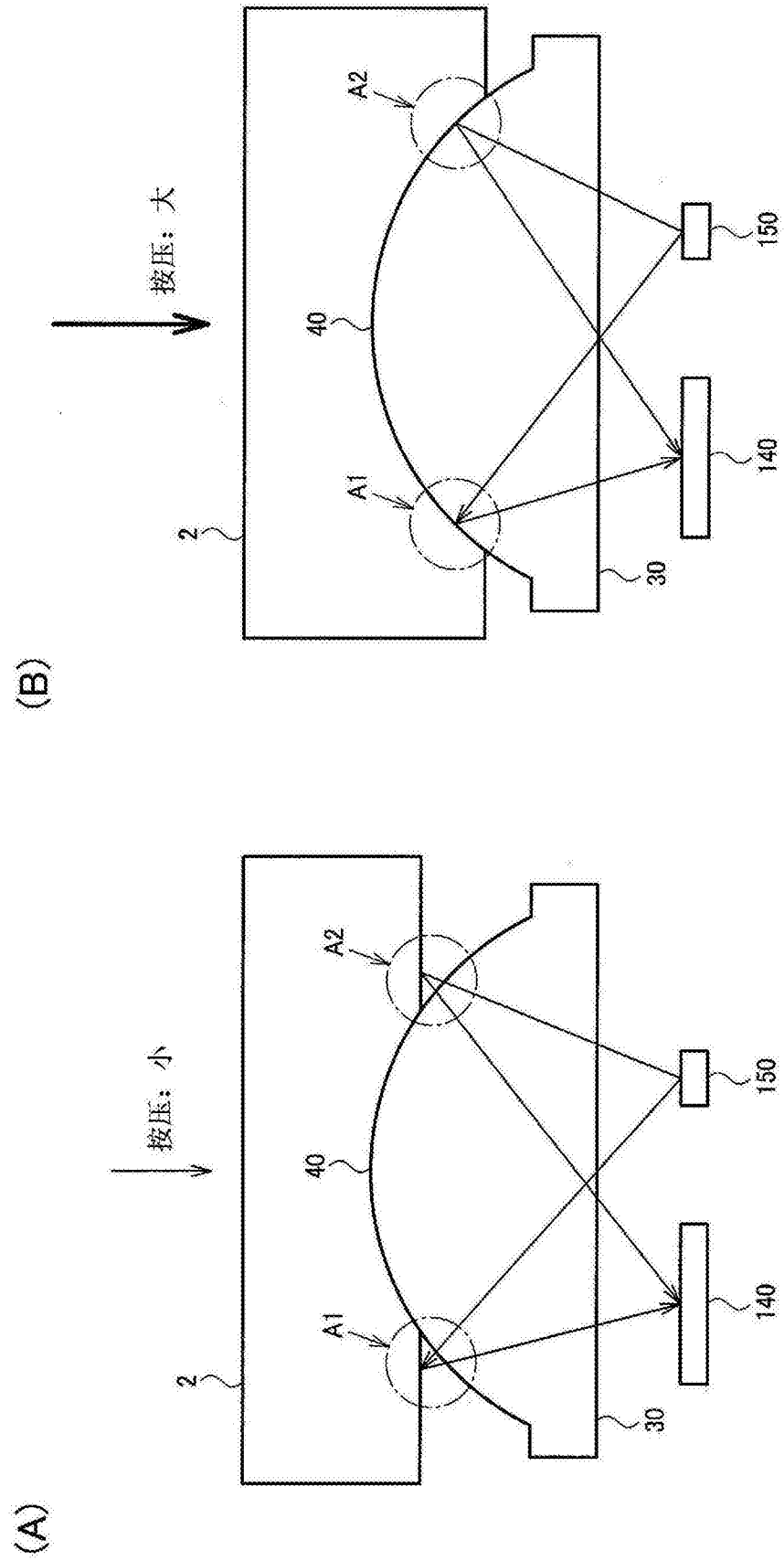
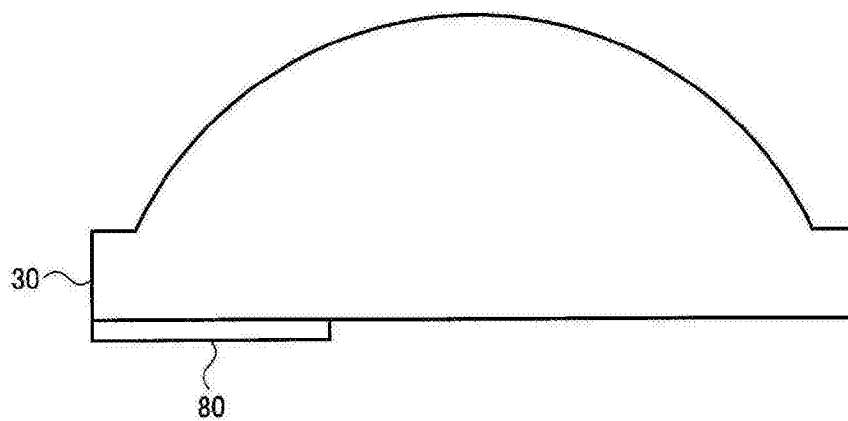
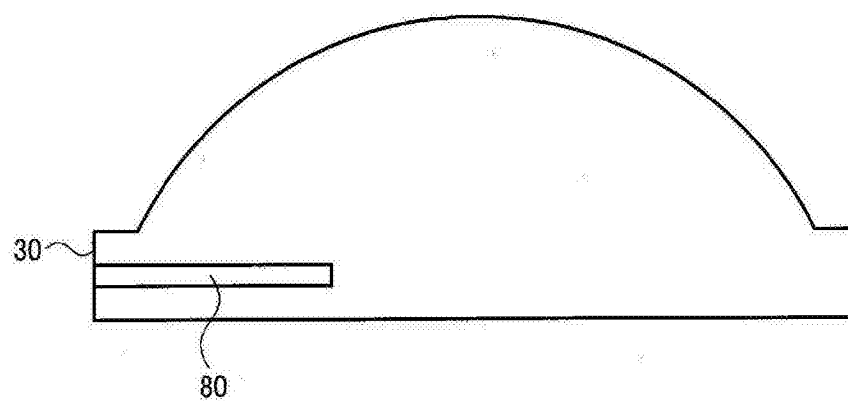


图10

(A)



(B)



(C)

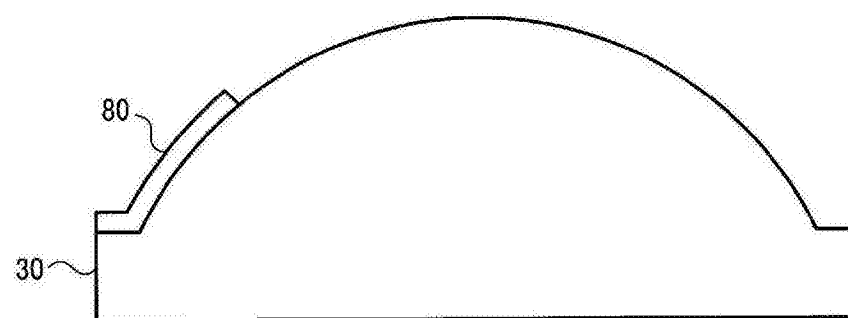
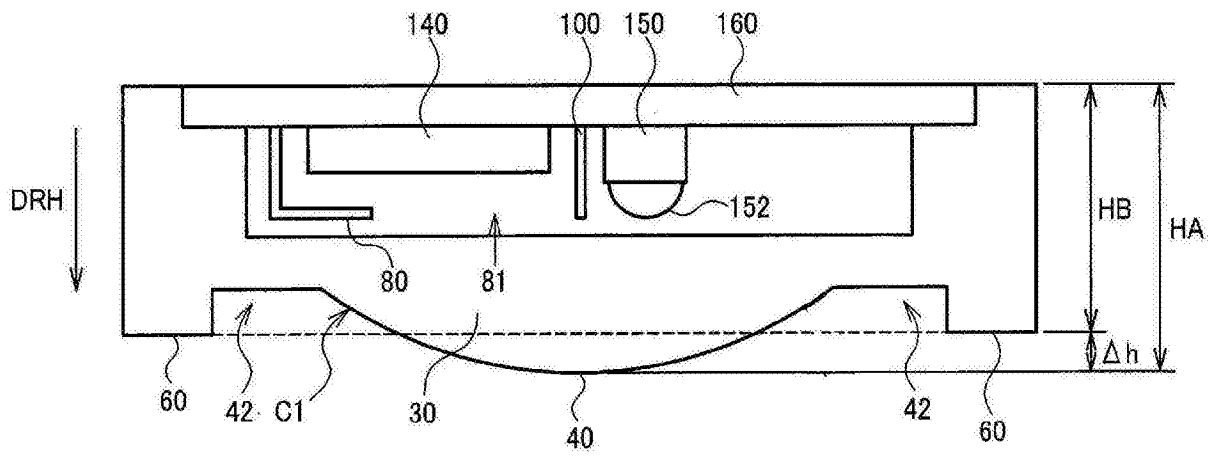


图11

(A)



(B)

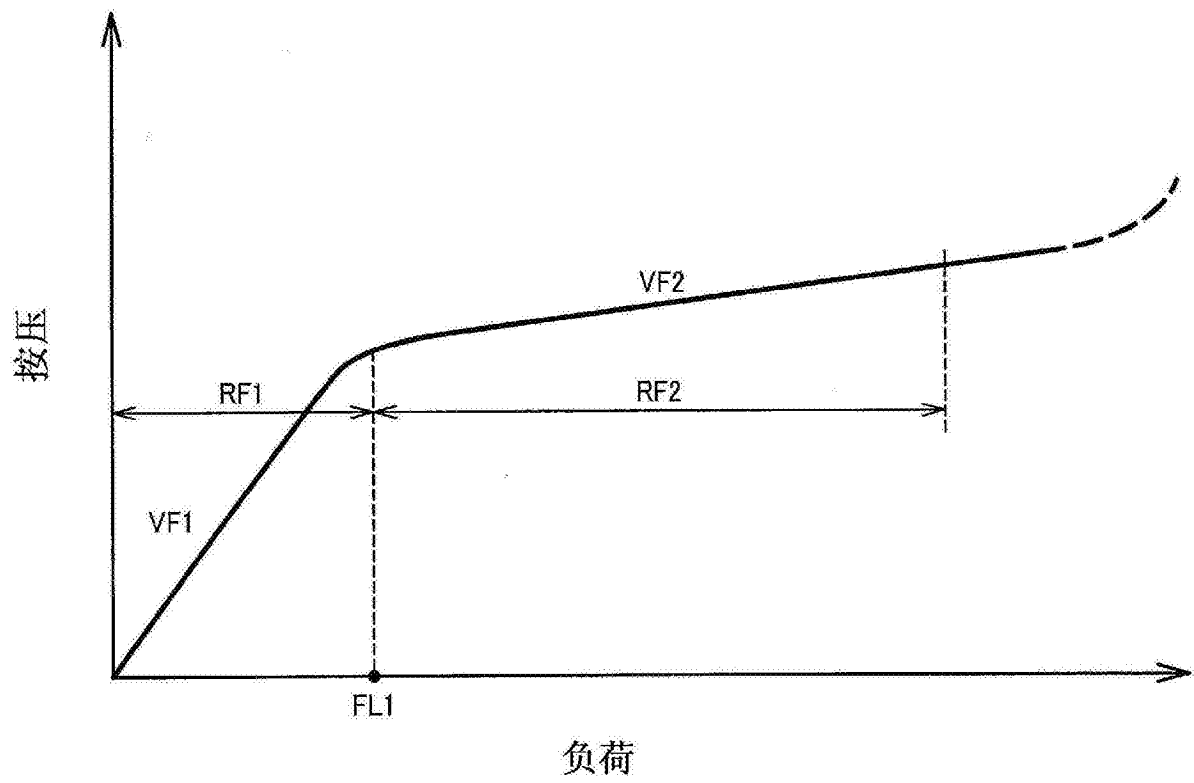


图12

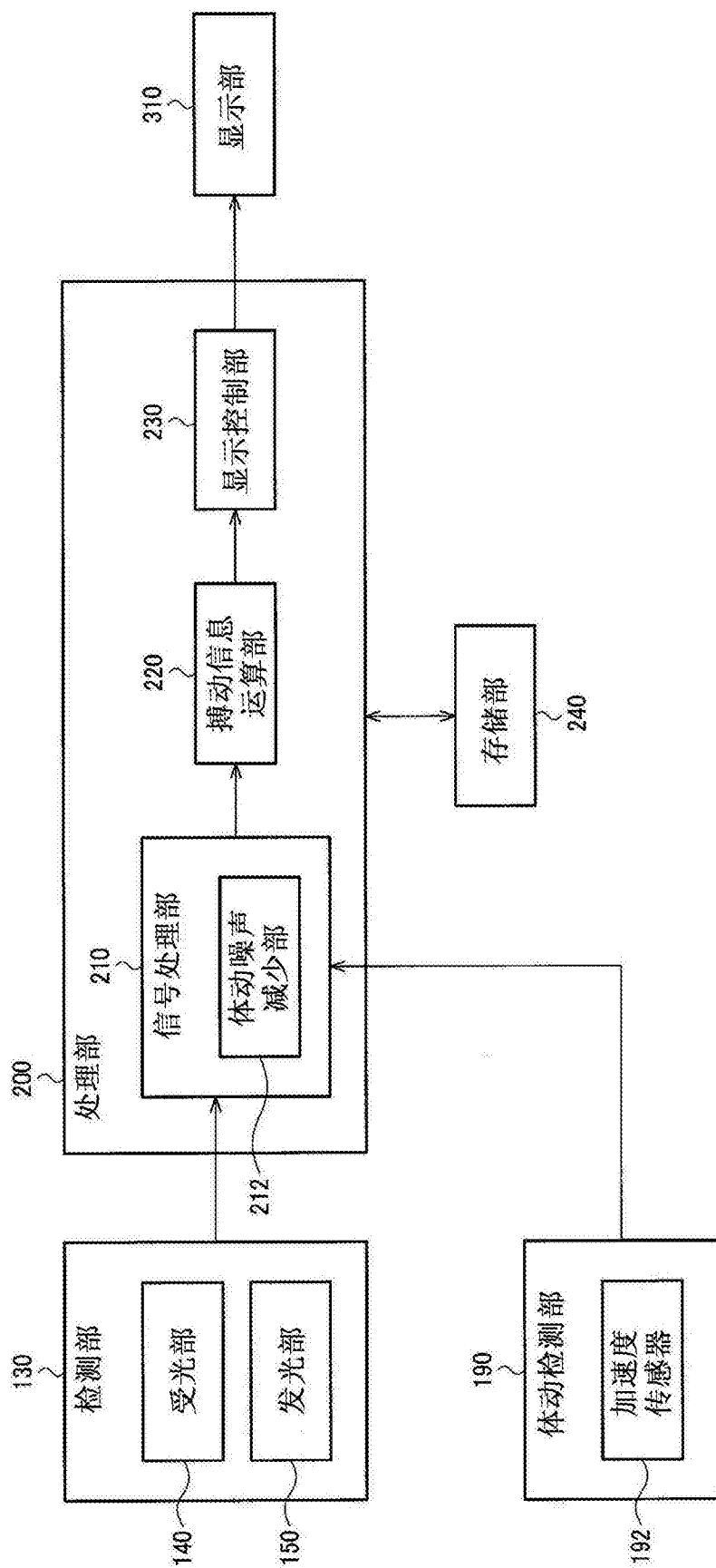


图13