



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95121759.3

[51]Int.Cl⁶

G09F 9/33

[43]公开日 1996 年 10 月 9 日

[22]申请日 95.12.1

[30]优先权

[32]94.12.2 [33]JP[31]299748 / 94

[32]94.12.2 [33]JP[31]299749 / 94

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72]发明人 松本崇 野末辰裕

富田镇弘 原田宏美

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

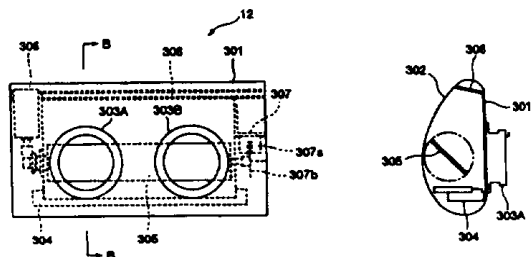
代理人 叶恺东 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 信息显示终端

[57]摘要

一种具有其清晰度达到能够再现文字信息的程度的信息显示终端，由护目镜部分和终端部分构成，该护目镜部分内能满足规定条件地设置有发光元件、固定式反射镜和旋转反射镜，该信息显示终端把由终端部分发送的数据再现为图象。



权 利 要 求 书

1. 一种信息显示终端,其特征在于设置有由多个发光元件排列成直线形的发光装置、对于所述的发光装置的中心部位左右对称地配置的第1透镜和第2透镜以及配置在所述的第1透镜的光轴和第2透镜的光轴上的旋转式反射镜,所述的发光装置所发出的光由所述的旋转式反射镜成像,并经所述的第1透镜和第2透镜来目视所成的像。

2. 一种信息显示终端,其特征在于设置有由多个发光元件排列成直线形的发光装置、包括对于所述的发光装置的中心部位左右对称地配置的第1透镜和第2透镜的透镜部分,从所述发光装置到所述透镜部分的光路长度满足由所述第1透镜的中心部分和第2透镜的中心部分形成的第1距离、所述多个发光元件的全部形成的第2距离以及所述第1透镜和所示第2透镜具有的视角三者的关系所导出的值。

3. 根据权利要求1和2的信息显示终端,其特征在于用设置所述第1透镜和所述第2透镜各自所对应的棱镜来调整所述发光装置发出的光的成像位置。

4. 根据权利要求1和2的信息显示终端,其特征在于从所述发光装置到所述透镜部分的光路长度L满足下式:

$$\theta \geq \tan^{-1}\{(L_2/2 - L_1/2)\} + \tan^{-1}\{(L_2/2 + L_1/2)/L\}$$

L_1 : 所述第1透镜的中心部分和第2透镜的中心部分形成的第1距离;

L_2 :所述多个发光元件的全部形成的第2距离;

θ :所述第1透镜和所示第2透镜具有的视角。

5.一种信息显示终端,其特征在于设置有把规定数的发光元件排列成直线形的发光装置、使所述的发光装置所发出的光成像的旋转式反射镜以及对于所述的发光装置的中心部位左右对称地配置的第1透镜和第2透镜;所述发光装置的发光元件数是可以利用400dpi(像素/英寸)的清晰度来输出包含文字信息的A6大小的纸面信息的数量;所述的发光装置设置在所述的第一透镜和所述的第二透镜各自的视角范围内,而且,所述的视角设定为规定的角度,并通过所述的第一透镜和第二透镜来目视由所述旋转式反射镜成的像。

6.一种信息显示终端,其特征在于设置有由多个发光元件构成的发光装置、反射所述发光装置所发出的光的第一反射镜、按照规定的动作反射所述第一反射镜反射的光并使来自所述发光装置的光成像的第二反射镜;并把所述发光装置和所述第一透镜及第二透镜配置得能使由所述发光装置发出的光与所述第二透镜反射的已成像的光相交叉。

7.根据权利要求6的信息显示终端,其特征在于目视已成像的光的接目透镜水平地设置所述第二反射镜;为使有所述发光装置所发出的光与所述第二透镜反射的已成像的光相交叉,而把所述的发光装置设置在所述接目透镜和所述第二反射镜之间,且在所述接目透镜和所述第二反射镜的各自的中心的水平连线的下方;而且把所述第一反射镜设置在所述接目透镜和所述第二反射镜之间,且在所述接目透镜和所述第二反射镜的各自的中心和水平连线的上方。

说明书

信息显示终端

本发明涉及用发光元件显示图象信息的便携式显示器。

开发本信息显示终端的背景是新信息发送系统,新信息发送系统是利用报社(中心局)作成的报纸纸面的消息用卫星线路发送到全国各地家庭的系统。这种系统的最大特点是把原来的报纸信息等的记录载体“纸”在发送时作成为电的数据,从而实现无纸件化,而且保持卫星通信的同时性和同报性,能把新的报纸信息发送到全国各地。

但是,这种信息发送系统处理的报纸信息是由标题、正文、广告等“文字”信息和照片、图表等“图象”信息构成,在把这种报纸信息用像素图象来显示时,其像素数就很庞大。因此,在重现报纸信息的显示终端就要求高清晰度显示。例如:在信息显示终端有阴极射线管(CRT)或液晶显示器(LCD)等显示器件,但是,按照现有的技术,在CRT、液晶显示器上显示报纸信息时,其装置就过分庞大。

所以,最近日本公开专利特开平2-42476中所记载的LED的方式被日益受到关注,它是用直线排列的LED把任意的信息制作成为线信息而发光,再用旋转镜或振动镜顺次偏转该信息,从而把纸面上的信息重现出来。但是,该发明中,并没有披露有关用两只眼睛观看按直线形排列的一个LED阵列的情况,而是对应于左右两眼的每只眼都设置一个LED阵列。日本公开专利特开平4-307590中披露了

用两只眼观看的情况下的前述方式,具体地说,是把发光元件的阵列对着观看者的脸,用转镜顺次沿左右方向反射发光元件所发出的光,并在左右各设置有一面用来把由转镜偏转的输出光进一步偏转到观看者的左右眼的固定镜,该专利还记载了把信息显示终端的输出相对于转镜按时间分割进行偏转来显示对应于左右眼的图象的技术。

但是,用两眼观看LED的上述原来的技术必须把LED阵列、放大镜和转镜配置在同一条直线上,而且,这种信息显示终端对于观看者来说构成了从前面突出的结构,另外,这种LED阵列还必须对着观看者的脸沿纵向配置。因为这种已有技术是用转镜进行时间分割,所以放映对应左右眼的图象时间就必须是通常的2倍的时间,结果,所映出的图象通常是闪烁的。总之,当对现有技术的信息显示终端的要求某种程度的清晰度时,因为受已有的显示元件的大小的限制,就必然会使该装置过分庞大或者使其结构复杂化。

本发明的目的是提供一种信息显示终端,其结构可以小型化到能安装在头部的程度,而其清晰度能达到可以再现文字信息的程度。

本发明的其它目的是提供一种信息显示终端,其结构可以小型化到能安装在头部的程度,而且可以用200dpi以上的清晰度把A4尺寸纸面信息再现出来。

迄今为止使用LED的信息显示终端还没有考虑到使其小型化的问题,当要求某种程度的清晰度时,因为受已有的显示元件的大小的限制,就必然会使该装置过分庞大或者使其结构复杂化。

本发明的目的是为解决上述的问题而提供一种在使用LED的信息显示终端中小到能装到头部的小型结构。

为了提供其结构可以小到能安装在头部,而其清晰度能达到可以再现文字信息的信息显示终端,本发明设置有由多个发光元件排列成直线型的发光装置、对于所述的发光装置的中心部位左右对称地配置的第1透镜和第2透镜以及配置在所述的第1透镜的光轴和第2透镜的光轴上的旋转式反射镜,所述的发光装置所发出的光由所述的旋转式反射镜成像,并经所述的第1透镜和第2透镜来目视所成的像。

为了提供一种其结构可以小型化到能安装在头部,而且可以用200dpi以上的清晰度把A4 尺寸的纸面信息再现出来的信息显示装置,本发明设置有把规定数的发光元件排列成直线形的发光装置、使所述的发光装置所发出的光成像的旋转式反射镜以及对于所述的发光装置的中心部位左右对称地配置的第1透镜和第2透镜,所述发光装置的发光元件数是可以400dpi (点/英寸)以上的清晰度来输出包含文字信息的A6大小的纸面信息的数量,所述的发光装置设置在所述的第一透镜和所述的第二透镜各自的视角范围内,而且,所述的视角设定为规定的角度,并通过所述的第一透镜和第二透镜来目视由所述旋转式反射镜成的像。

本发明在对于两眼的水平方向上设置发光装置,并决定该发光装置的发光元件数以满足规定的清晰度,同时观看者能用两眼目视该发光装置所发出的光;对于该发光装置的中心部位左右对称地第一透镜和第二透镜;为了把发光装置所发出的光引导到所述透镜中,把所述的旋转式反射镜设置在所述第一透镜的光轴和第二透镜的光轴上。而且,所述的发光装置设置在所述的第一透镜和所述的第二透镜各自的视角范围内,并把所述的视角设定为规定的角度。透

镜之间的距离和透镜的视角分别采用根据生物工艺学所决定的值。由于考虑了以上的问题,使之在可以装到头部的小型化的结构中,能够达到可再现文字信息的清晰度。

为实现本发明的上述目的,本发明设置有由多个发光元件构成的发光装置、反射所述发光装置所发出的光的第一反射镜、按照规定的动作反射所述第一反射镜反射的光并使来自所述发光装置的光成像的第二反射镜;并把所述发光装置和所述第一透镜及第二透镜配置得能使由所述发光装置发出的光与所述第二透镜反射的已成像的光相交叉。

也就是说,本发明相对于目视已成像的光的接目透镜(接眼レンズに)水平地设置所述第二反射镜;为使有所述发光装置所发出的光与所述第二透镜反射的已成像的光相交叉,而把所述的发光装置设置在所述接目透镜和所述第二反射镜之间,且在所述接目透镜和所述第二反射镜的各自的中心的水平连线之下;而且把所述第一反射镜设置在所述接目透镜和所述第二反射镜之间,且在所述接目透镜和所述第二反射镜的各自的中心的水平连线之上;从而能使信息显示终端小型化。但是,这样的LED阵列和旋转式反射镜及固定式反射镜要设置得能确保可以再现图象所必要的光路长度。

附图简要说明

图1是本发明的应用状况的一个实施例。

图2是本发明的实施例的外观图。

图3A,B是本发明的实施例的护目镜部分的结构图。

图4A,B,C表示的是本发明的实施例的发光装置。

图5表示的是本发明的实施例的发光装置用两眼目视的条件。

图6是表示本发明的小型化的护目镜部分的结构的一个实施例。
图7是表示本发明的小型化的护目镜部分的结构的其他实施例。
图8表示的是本发明的小型化的护目镜部分的实施例的设计条件。

图9是本发明的终端部分的实施例的功能方框图。

图10是本发明的实施例的终端部分中的处理流程图。

图11 是本发明的实施例的图象数据的图象存储器的配置和输出的关系图。

图12是本发明的实施例的图象存储电路的方框图。

图13是本发明的实施例的图象存储电路内的处理流程图。

图14表示的是本发明的实施例的LED打印机头的数据输入。

图15是本发明的实施例的同步方法的原理图。

图16A,B是本发明的实施例的同步电路方框图和时序模式图。

以下用图示的实施例来说明本发明，在本发明中所谓护目镜型的意思是指用两眼目视所映出的图象(报纸信息)。

图1表示的是用护目镜型显示器的发送系统的一种情况，图1中的新信息发送系统由中心局1、通信卫星2、移动局9 和显示器8构成，其中中心局1是具有能与通信卫星收发的报纸信息发送源，通信卫星2具有把由中心局1发送的信息发送到全国各地的功能，移动局9是具有再现该报纸信息功能的报纸信息发送终端，显示器8是具有实际现实地再现记录的所述记录载体5上的信息的功能的本发明的护目镜型显示器。所述移动局9 具体设置有接收来自通信卫星2的报纸信息的接收机3和所收到的报纸信息记录在光盘或存储器等记录载体上的记录装置4。在这种信息发送系统中，全国各地的家

庭(移动局9)中所设置的记录装置4把报社(中心局1)用卫星线路发送的报纸纸面的消息信息记录在记录载体5上,并利用护目镜型显示器8作为记录载体的再现装置,能在一切场所必要的时间再现出报纸信息。

图2中表示了本发明的护目镜型的显示器8的细节,这个护目镜型显示器8由读出记录在记录载体5上的报纸信息的终端11和护目镜部分12构成,护目镜部分12用软线13与终端11相连,它用LED等发光元件再现所读出的报纸信息,并设置有一条头带14。为了再现例如A2大小的报纸纸面(一页报纸),终端12把A2大小的报纸纸面的一行单位的信息读出来发送到护目镜部分12。这时,因为必须把所读出的1行单位的信息在限定的时间内发送出去,终端11就把串行数据变换成为并行数据发送到护目镜12。另一方面,护目镜12根据发送的数据控制多个发光元件的亮和灭,把报纸纸面再现出来。因为这个显示器显示纸面,所以还能把它用于其他系统,例如文献检索系统等。而且,除原来的打印机之外,还可以应用于可视系统作为可看的FAX和打印机的输出替代,进一步还能用于高清晰度的图象。

1. 护目镜部分

图3A,B表示图2所示的护目镜部分12的结构,图3A是接目透镜303的正视图,图3B是沿图3A的B-B线的剖面图。在图3A,B中,护目镜部分12由框架301、罩302、观看者目视图象(报纸信息)的接目透镜303A,B、根据并列输入的必须显示的报纸信息发光的发光装置304、反射该发光装置304所发出的光的固定式反射镜308、把该固定式反射镜308所反射的光向所述接目透镜303A,B偏转的旋转式反射镜305、使该旋转式反射镜305旋转的驱动装置306以及使必须

显示的报纸信息同步的画面起头用的传感器307构成,画面起头用的传感器307进一步由挡板307A和光断续器307B构成。而且,在本实施例中,把固定式反射镜308作为平面镜来处理,但是,把它作为凸面镜或凹面镜即能在光学上改变光路长度,也能用于画面视角的调整。在本实施例中,采用的是固定式反射镜,但也可以是振动式反射镜,还可以把固定式反射镜和旋转式反射镜颠倒过来配置。

护目镜部分12中的处理动作说明如下,首先发光装置304根据终端11按顺序发送的纸面数据(每一水平行)使发光装置中设置的LED点亮,由发光装置304所发出的光再经固定式反射镜308被引导到旋转式反射镜305,然后在护目镜12中为得到高精细的图象,并使旋转式反射镜305旋转,从而得到二维图象。也就是说,在旋转式反射镜305的旋转之中为把光射入到接目透镜303A,B,在其旋转过程中点亮发光装置304的LED,从而得到二维图象。在这种情况下,为了利用人眼的映象留驻效应,必须考虑使能把画面重合地生成图象的图象周期与发光装置304的扫描周期具有相同的规定时间。

为了让观看者从上向下地看画面,旋转方向必须是图6中的顺时针方向。

把扫描周期定为 $30\text{Hz} \sim 15\text{Hz}$,如果旋转式反射镜305是双面镜,那么反射镜的旋转速度就取为扫描速度的一半,即 $15\text{Hz} \sim 7.5\text{Hz}$ ($900 \sim 450$ 转/分),放映一幅画面的时间就是旋转式反射镜305转半圈(转 180°)的时间,即从后述的 ψ_1 转到 ψ_2 (参照图6)的时间(从发光开始至发光结束的时间)。

用马达306作为旋转驱动机构,由规定的电源(未示出)来驱动该马达,马达306的转速用齿轮来减速,也可以稍微进行调整使电流

发生变化。在使用双面镜时,用一面显示一幅画面的一半,而另一面显示一幅画面的剩余的一半。也可以把一半信息分成为画面的上下两半,当然也可以像电视的隔行扫描那样按隔行的方式进行。

就图象的同步而言,为了决定图象扫描的起点的定时,由旋转式反射镜305的旋转而用画面起头用的传感器307来产生脉冲,具体地说,是当旋转式反射镜直接相连的挡板307a横切光断续器307b,而把光遮挡住时就产生脉冲,在终端部分的说明中会进一步详细说明该画面的同步。

在本护目镜部分12中应该注意到的是,在90mm(纵向)×160mm(横向)×40mm(纵深)的小型化的结构中,由前述的处理动作能再现报纸纸面。为此,在护目镜部分12中,把发光装置304、固定反射镜308和旋转式反射镜305作成一个系统,并把它们配置成满足规定的条件(发光装置、光学系统的配置)。在这里,所谓一个系统是说把发光装置304、固定反射镜308和旋转式反射镜305各设置一个,而用双眼目视从发光装置304发出来的光。

作为一个例子,下面说明在护目镜中对再现A2尺寸的报纸纸面所规定的条件。

1.1 发光装置

图4A是详细表示发光装置304的图,图4B是平面图,图4C是侧面图。图4A,B,C中的发光装置304由发光元件LED和能并行接收由终端11发送的报纸信息的多个连接器构成,具体地说,在发光装置304中,按直线形配置有1792个LED阵列(发光部分的长度是114mm),由于这样配置1792个LED阵列,作为发光装置304,就能按 $400\text{dpi}=1792\text{比特}(\text{LED的个数})/4.48\text{英寸}(\text{A6尺寸的一边})$ 的清晰度来输出

A6尺寸的报纸纸面数据。本护目镜型显示器8虽然想要按200dpi的清晰度来再现最大尺的A2报纸纸面,但是,这种情况要在终端部分对A2尺寸的报纸纸面数据进行处理来实现,这种处理是在横向相邻的像素中去掉1比特,而在纵方向相邻的像素中去掉1行。即使利用本发光装置来再现A4尺寸的报纸纸面,由于能确保200dpi的清晰度,所以,也是不成问题的。而且,如果是具有200dpi 以上的清晰度的发光装置,可以用超过24像素的见方来显示报纸的正文的一个文字(约3mm见方),并能满足不使该文字信息损失的像素分解能力。

另一方面,LED阵列的长度决定发光元件数,以A6尺寸为准,该长度就是114mm($1792 \times 63.5 \mu\text{m}$),这个LED 的大小可以被认为是已有的产品中最小的尺寸,如果用这种长度的发光装置(包括外形其尺寸为134mm),也可以参照《生物工艺学基准数值公式一览表》(佐藤方彦 主编)来把平均头宽设置在150mm的范围内,来实现最佳护目镜型显示器的设计。

总之,为了处理A2尺寸的报纸纸面数据(析像度200dpi 的情况下,水平3232像素,垂直4736像素),本护目镜型显示器8考虑到人体的平均头宽,而采用400dpi(长度114mm)的LED阵列,从而实现最适宜于构成护目镜型的显示器。随着今后的LED制造技术的发展,还能期望实现600dpi($42.3 \mu\text{m}$)的LED,预期其后还能进一步精细,因此,这次所表示的像素今后会进一步地增加,例如:若是 600dpi, 2048像素的LED阵列,其发光长度就成了87mm。这就比这次的实施例更小,而且能用于本显示器之中,这时,以下所示的光路长度可以按所要求的视角来改变,而且,变化时还可能使视角稍微变窄。

1.2 光学系统的配置

以下用图5来具体说明在用双眼目视来自所述发光装置304 的光的情况下,把报纸纸面用虚象再现于与人读报时相同的眼前30cm的位置上时的条件等。

在图5中,护目镜部分12由按直线形配置有1792个LED的发光装置304、视角为45度,直径30mm(有效口径26mm)的放大镜构成的两个接目透镜303A,B以及分别设置有接目透镜303A,B的棱镜501A, B构成;在图中省略了位于右下方的棱镜501A和接目透镜303A。参照《生物工艺学基准数值公式一览表》(佐藤方彦 主编)中所示的眼宽(瞳距),其中例如成年男子的平均瞳距为63.2mm 标准偏差为3.6 mm,前述接目透镜303A,B的中心距则采用中心值65mm。

下面说明用双眼目视来自发光装置304 发出的光从发光装置304到接目透镜303A,B的光路长度。

因为接目透镜303A,B的视角是如前所述的45度左右,所以发光装置304必须配置在这些接目透镜的视角角度内。经过接目透镜的视角 θ 可以用(1)式来表示。

$$\theta = \theta_1 + \theta_2$$

$$= \tan^{-1} \frac{\frac{l_{LED}}{2} - \frac{l_1}{2}}{L} + \tan^{-1} \frac{\frac{l_{LED}}{2} - \frac{l_1}{2}}{L} \dots\dots (1)$$

如果把从发光装置304到接目透镜303A, B 的光路长度设定为126mm(除接目透镜部分),由(1)式可得经过接目透镜的视角 θ 为46.4°,大体为接目透镜的视角45°。如果设用户的瞳孔的位置距

接目透镜的端部为5mm,这时的经过接目透镜的视角 θ' 从(2)可以得到为 40.1° 。

$$\theta' = \theta_1' + \theta_2'$$

$$= \tan^{-1} \frac{\frac{l_{LED}}{2} - \frac{l_1}{2}}{L+l_L} + \tan^{-1} \frac{\frac{l_{LED}}{2} - \frac{l_1}{2}}{L+l_L} \dots\dots (2)$$

在本实施例中,虽然光路长度设定为126mm,但这是从接目透镜端看到的发光装置(LED阵列)的画面视角为大约 45° ,并且从瞳孔经发光装置(LED阵列)所看到的画面视角大约为 40° 的情况下的数值。

表1中表示的是接目透镜之间的距离为65mm的情况下的光路长度与画面视角的关系。

表 1

光路长度(mm)	120	125	130	135	140	145	150	155	126
画面视角(度)	48.3	46.7	45.2	43.8	42.5	41.3	40.1	39.0	46.4

(其中眼宽65mm)

从表1可知,在从瞳孔经发光装置(LED阵列)所看到的画面视角大约为 40° 的情况下,这个从瞳孔算起的光路长度的最小值大约为

150mm,从这个150mm之中减去由接目透镜至瞳孔的距离(包含节目透镜的厚度19mm)24mm,就得到从接目透镜端到发光装置(LED阵列)的光路长度126mm,参照表1还可知,在该光路长度中的画面视角满足大约45°的要求。从以上的说明可以决定本实施例的光路长度。

虽然通过在显示装置中设定一定的画面视角能改变该光路长度,但是,还是希望设定本实施例中所示的大约40°~45°作为画面视角。

在接目透镜303A,B中还设置修正复像角的棱镜501A,B,所谓复像角是接目透镜303A的中心P(1)、显示装置304的中心O(1)以及接目透镜303B的中心Q(1)构成的夹角,调整这个角度就能调整再现于护目镜部分12的图象的距离感。也就是说各眼的焦点可以通过各自的接目透镜303A,B修正到比实际位置更远,但是即使在这种情况下,当用双眼看一个物体时,实际的光路长度126mm也是由观看者来掌握的。因此,尽管由接目透镜把焦点修正到远处,但是,由于把物体置放于实际的光路长度的126mm处,对于人眼来说,就感到不自然,为消除这种不自然,就必须修正前述的复像角。图5所示,如果眼宽为65mm,光路长度为126mm,本实施例的复像角就由(3)式得到为:

$$\theta_3 = 14.5^\circ。$$

$$\theta_3 = \tan^{-1} \frac{l_{T/2}}{L} \dots\dots (3)$$

因此,用户目视的图象就近到大约126mm,就会感觉这时的图象大小为发光装置的发光部分114mm原样的大小。因此,为了在离眼(接目透镜)30cm的地方生成图象,就必须用(4)式使复像角 $2\theta'_3 =$

12.4°。

$$\theta'_3 = \tan^{-1} \frac{l_{1/2}}{L'} \quad \dots\dots (4)$$

其中 $L' = 30\text{cm}$

在此,在护目镜型显示器8中设定棱镜501A,B的偏转角 $\theta_4 = 14.5^\circ$,用(5)式就把本护目镜部分12中的复像角修正为12.4°。

$$\theta_4 = \theta_3 - \theta'_3 \quad \dots\dots (5)$$

这样,用本护目镜型显示器8就把图象再现在离眼30cm的地方,这个30cm被称之为人们阅读文字时的最佳距离。

另外,考虑到每个人的差别,在护目镜部分12中,还可以设置调节各个观看者眼宽的不同的眼宽调节旋钮以及修正观看者的视力参数离散的焦点调节钮(图中未示出)。

图7表示了满足前述条件的护目镜部分12的一个实施例,在护目镜部分12中为了确保前述的光路长度,通过固定式反射镜308以及旋转式反射镜305把来自发光装置304的光引导到接目透镜303。

1.2.2 配置(小型化)

到此为止,对为了确保护目镜12中通过规定的光路长度而用双眼目视报纸信息作了说明,但是,当考虑到本护目镜型的显示器8所要求的便携性时,最好进一步地使护目镜部分12小型化。图6表示了经小型化了的护目镜型显示器8的一个实施例,在该图中采用了从侧面观测人的头部的图,而且对光学系统、光路等都在该平面内进行二维处理。在本发明中,可以认为沿垂直于该平面的方向在光学上是一致的。

图6中,与图7一样,护目镜部分12 由多个发光元件构成的发光装置304、反射所述发光装置304所发出的光的固定式反射镜308以及按规定的动作使所述固定式反射镜的反射光反射而使来自所述发光装置304的光成像的旋转式反射镜305构成。与图7最大的不同点是设置有能使所述发光装置304所发出的光与所述旋转式反射镜305的反射的成了像的光相交叉的发光装置304、所述固定式反射镜308以及所述旋转式反射镜305。具体地说,在对于目视成了像的光的接目透镜303A,B的水平方向上设置旋转式反射镜305,并把所述发光装置304设置在所述接目透镜303A,B 与所述旋转式反射镜305之间并且在所述接目透镜303A,B和所述旋转式反射镜305 的各自的中心连接水平线下方,把所述固定式反射镜308 设置在所述接目透镜303A,B与所述旋转式反射镜 305 之间并且在所述接目透镜303A,B光所述旋转式反射镜305的各自的中心连接水平线上方,以便使来自所述发光装置304的光与所述旋转式反射镜305 的反射的成了像的光相交叉。另外,所述的光路长度确保经过固定式反射镜308和旋转式反射镜305把来自发光装置304的光引导到接目透镜部分303A,B。

用图6、8和9来说明上述构成的细节。

(a)发光装置304、旋转式反射镜305以及接目透镜部分303A,B的位置关系

图6表示的是设定发光装置304、旋转式反射镜305以及接目透镜部分303A,B的位置关系设定时的条件,特别是表示的旋转式反射镜305的设置位置、镜宽以及镜倾角。

如图6所示,把从发光装置304的光源P开始,到固定式反射镜的

中心Q(2)、旋转式反射镜的旋转中心O(2) 及接目透镜的光轴四者连接起来的连线作为标称光路,所谓标称的意思是指用旋转式反射镜扫描光的时候的光的中心。为了说明起见,把观者经接目透镜目视的图象的位置设为P',固定式反射镜308和旋转式反射镜305的中心连接的光路的延长线上设有P"点,OP"与接目透镜部分303的光轴的垂线的夹角为 α ,PQ与接目透镜部分303 的光轴的垂线的夹角为 β 。

在图6中,如果旋转式反射镜305的标称角度 ψ_0 为 $\pi/4(=45^\circ)$,OP"就垂直于OP'。对于这种状态,当把旋转式反射镜305 稍微立起来一点时(图6中沿顺时针转动 $\alpha/2$),P就倒向接目透镜303一侧,由式(6)得到旋转式反射镜305的标称角度 ψ_0 。

$$\psi_0 = \pi/4 - \alpha/2 \quad \dots\dots (6)$$

这种情况下,固定式反射镜308 和接目透镜的光轴的夹角也就是固定式反射镜308的倾角就成为 $(\alpha - \beta)/2$ 。

固定式反射镜308的宽度由该镜所产生的旋转式反射镜305 的镜像的镜的端部与发光装置304的光源P连接的2条直线来决定。也就是说,来自光源P的光中,只有这两条直线内侧的光由固定式反射镜308反射,并且到达旋转式反射镜305,就这样,固定式反射镜308的宽度被确定为用这两条直线所截取的宽度以内的部分。

当然,这条旋转式反射镜305一侧的直线光路PA 不能被旋转式反射镜305挡住,同样,这条接目透镜303一侧的直线光路PB 也不能被框架的前脸(安装有接目透镜303A,B的面)挡住。但是,在不挡住的限度内,最好使固定式反射镜308靠近安装有接目透镜303A,B 的面,这样,就能把框架整体做薄些。另外,靠近框架的面就能增大角

度 α 使之达到最大值。从式(6)还可以知道, 角度 α 越大旋转式反射镜305的标称角度 ψ 。就越小, 旋转式反射镜305 的镜面就成为立直的状态, 这也有扩大纵向画面角的效果。因此, 可以用决定旋转式反射镜305的标称角度 ψ 。方法来移动固定式反射镜308的位置。而且, 这时最好把固定式反射镜308安置在使角度 α 增大的位置(标称角度 ψ 。小的位置)上。这是因为由旋转式反射镜305向接近垂直于接目透镜303A,B的光轴的方向倾斜能使光反射到接目透镜303A,B的缘故。但是, 这也是不使来自发光装置304的光被接目透镜部分挡住而达到固定式反射镜308的范围。

(b) 固定式反射镜305的旋转角度和二维图象的画面角

在护目镜部分12中, 由于旋转式反射镜305 的旋转使从旋转式反射镜305入射到接目透镜部分303A,B的光的方向倾斜, 从斜下方或斜上方的光入射到观看者的眼中, 从而得到二维图象, 因此, 当旋转式反射镜305处在标称角度 ψ 。前后的某个范围内时, 也就是说, 处在把光导入接目透镜的范围内时, 发光装置就要输出光。而且, 由于镜面反射使观看者见到的二维图象的画面角变成该角度的2倍。

在这里根据图8和图9来说明在护目镜部分12中, 在 $\psi_1 (= \psi_0 - \Delta\psi_1)$ 到 $\psi_2 = (\psi_0 + \Delta\psi_2)$ 的范围内发光装置304输出光的情况。

用(7)式的关系求出观看者看到的二维图象的画面角 θ_1 、 θ_2 。(设旋转式反射镜305充分大。)

$$\sin \theta_{1,2} = \frac{\sin 2\Delta\psi_{1,2}}{\sqrt{1 + \left(\frac{a}{1}\right)^2 + 2\left(\frac{a}{1}\right)\cos 2\Delta\psi_{1,2}}} \quad \dots\dots (7)$$

$$\theta_1 = \theta_2 \text{ 时 } \Delta\psi_1 = \Delta\psi_2。$$

用(8)式求出 $a/r_{1,2}$ 就得到为满足这个条件所必要的旋转式反射镜305的大小,其中 $r_{1,2}$ 是旋转半径。

$$\begin{aligned} \tan \theta_1 &= \frac{\cos \psi_1}{\frac{a}{r_1} + \sin \psi_1} \\ \tan \theta_2 &= \frac{\cos \psi_2}{\frac{a}{r_2} + \sin \psi_2} \end{aligned} \quad \dots\dots (8)$$

$$\text{其中 } \psi_1 = \psi_0 - \Delta\psi_1; \psi_2 = \psi_0 + \Delta\psi_2。$$

在这里,虽然从旋转式反射镜305到接目透镜303A,B 的距离成了一个参数,但是,发光装置304的光源与旋转式反射镜305 及固定式反射镜308的镜像的端部连接的2条线中的旋转式反射镜305一侧的线是由发光装置304发出光的从 $\psi_1 = (\psi_0 - \Delta\psi_1)$ 到 $\psi_2 = (\psi_0 + \Delta\psi_2)$ 的范围内光不被挡住的条件,所以,这个值最好取为尽可能的短。因为发光装置304的特征是直线形的,且宽度相对于长度方向小(本实施例中宽度是6mm),所以,发光装置304 的发光源尽可能靠近接目透镜303A,B,这就能使旋转式反射镜与接目透镜303A,B之间的距离非常小。

(c) 光学系统配置的方法

到此为止是用所描述的条件来决定光学配置,但是决定的方法是进行如下的反复的计算。

(0) 要求条件的设定

视野 : 设定接目透镜303的视野 θ_1 、 θ_2 的要求值。

光路长度 : 由接目透镜的视野角决定光路长度。

几何学的配置: 把发光装置304的光源位置、接目透镜303的位置、透目透镜303的光轴方向以及旋转式反射镜305 的旋转中心设在同一光轴上。

(1) 假设

假设旋转反射镜305 的旋转半径、标称角以及旋转式反射镜305的旋转中心与接目透镜303之间的距离。

(2) 计算

固定式反射镜308: 位置、大小、倾斜角

旋转式反射镜305: 摆角、旋转半径

(3) 判断

判断是否挡光、是否无其它接触、小型化进行得是否充分。

(4) 反馈

根据(3)的判断结果来修正(1)的假设或(0)的要求条件。

下面说明对这样的护目镜部分发送图象信息的终端部分。

2. 终端部分

就图2所示的护目镜型显示器8的终端部分予以描述。

在本护目镜型显示器中,如前所述,为了用200dpi 的清晰度再现文字信息采用了1792比特的LED阵列,即使用20MHz的移位寄存器极限的时钟来对这种LED阵列进行输入的情况下,仅仅每1行的移位

时间就要花去 $89.6\mu\text{s}$,所以用户就不能把在护目镜部分12中所映出的图象作成静止画面来观看。

因此,在本终端部分11中,要把图象数据进行规定排列的变换后再把1行的图象数据进行分割,然后发送到由LED构成的发光装置304,这样,每一行的移位时间大约为 $5\mu\text{s}$ (在1幅画面的扫描时间为 1ms ,垂直约2,000行的高精细图象的情况下)。具体地说,在发光装置304中设置有28个用一个数据组64比特构成的移位寄存器501,把对各个移位寄存器501的输入变换成为独立的28个串行输入,然后用 20MHz 的时钟把这28个移位寄存器并行移位64比特,这就能以原来28倍的速度($3.2\mu\text{s}$)进行数据传送。

在以上的高速进行传送的情况下,虽然可以进一步地分割LED来减少移位比特数,但是,由于输入行数变得过多,相应地就必须把电缆及输出数据的图象存储器电路406进一步多比特化,从而会出现电路规模增大的问题。由于这样的原因,本终端部分11才采用了以64比特为单位的分割。如上所述的那样进行分割LED以及并行输入就能够满足实现高速扫描无闪烁(雪花)高精细图象所要求的图象数据传送速度。

图9表示了终端部分11的结构。其主要的构成元件是保持报纸纸面图象数据并输出到发光装置304的图象存储器电路406、使画面同步的同步电路407、输入终端图象数据的记录载体部分404、把从记录媒体408输入的图象数据暂时保存的存储器403、进行图象数据压缩/解压的压缩/解压器405、负责终端内的输入输出及数据处理的处理器402以及控制终端动作(图象的放大/缩小、换页)的操作器401。如果进一步具体地说明,因为每A2尺寸的1页约为

2M字节的图象数据,所以存储器403能把这些数据用记录媒体408暂存在终端部分,并且也用作进行去掉中间部分的图象处理用的存储区。

压缩/解压器405从记录媒体取入压缩数据并进行解压,然后把经解压的数据传送到存储器403,该压缩/解压器405由专用LSI和外围电路构成。

处理器402控制终端的全部动作,进行对图象存储器406的数据传送、取入来自记录媒体408的数据、控制压缩/解压器405以及进行显示图象的放大/缩小·换页·涡旋等的图象处理动作。由操作器401把中断信号送到处理器402来执行各种操作。

在使用者想要改变终端的动作的情况下,操作器就送出指令,处理器402执行程序,从而进行状态的变换,具体地说,就是进行显示图象的换页、放大/缩小以及涡旋等的图象处理。

以下详述终端部分11的处理动作。

2.1 向LED传送数据

用图9及图10来说明终端部分11内的处理流程。

首先,把应该输入到终端11的图象数据存储于记录媒体408中,然后把该记录媒体408插入到记录媒体部分404内,记录媒体408上的图象数据例如是报纸数据,报纸纸面的1页是 $3,232 \times 4,736$ 比特(A2为200dpi,A4为400dpi)的2进制图象数据。所以,对于全部数据量而言,容量小的记录媒体就要把数据压缩后存储起来((步骤100);接下来判断保存在记录媒体408上的图象数据是否是压缩数据(步骤101);是压缩数据的情况下,把数据送到压缩/解压器405进行数据解压处理(步骤102);而在未压缩数据的情况下,该数据从记录媒

体上原样进到下一个状态,这个处理就使记录媒体上所记录的图象数据成了非压缩数据(原来的2进制图象数据),并被传送保存在存储器403(步骤103);接着,处理器402对存储在该存储器403的2进制图象数据进行并行变换处理后(步骤 104) 传送到图象存储器电路406。在这里,如图11所示,所谓并行变换处理是把原图象的1 行的数据在水平方向上分割成各为64比特的数据组,再使各数据组(1~28数据组)的数据与图象存储电路406所设置的图象存储器410(后面要描述有关图象存储器410)的1~28比特相对应,沿地址方向并列替换。

如图11所示,通过这样的并行变换处理,按照地址从图象存储器410的各比特输出64比特的图象数据(步骤105);再输入到对应于发光装置304的LED阵列的各数据组,再现出原图象的1行(步骤106)。对于原图象数据的各水平行实施包含这种并行变换的一系列的处理,并按顺序配置在图象存储器410内,从而实现了高精细图象的再现和显示。

另外,在前述的步骤104中,把原样的 $3,232 \times 4,736$ 比特数据取相邻的2比特的逻辑和,哪一边为黑(1),它就对水平、垂直方向进行去掉中间作为数据1的数据部分的处理,并把缩小了 $1/2$ 的数据($1,616 \times 2,368$)传送到图象存储器410,这样就能够显示缩小画面,也能显示报纸1纸面。通过按压操作器401的放大/缩小旋钮(未示出)把任意信号送到处理器402来实现这种放大图象/缩小图象的选择。

2.2 图象存储器电路406内的处理动作

在这里详细描述终端部分11中构成对发光装置304的图象数据

的发送器部分的图象存储器电路406。图12和图13表示了图象存储器电路的构成及处理动作。

在图12中,图象存储器电路406由下列部分构成,即:存储经并行变换的图象数据的图象存储器410、请求对图象存储器410的图象数据的写入/输出的切换的存储器存取请求判优器406b、根据来自存储器存取请求判优器406b的信号对图象存储器410的图象数据的写入用地址/输出用地址进行切换的地址多路转换电路412、对应该再现的图象构成的一行的列进行计数的画面水平方向控制计数器406c、对应该再现的图象构成的行进行计数的画面计数器406a、对于发光装置304的锁存器以及发送选通脉冲等信号的LED控制电路。在本实施例中,图象存储器410中采用了具有串行输出输入口的VRAM(视频RAM),所采用的图象存储器410由DRAM(动态RAM)和能存储该DRAM的1行数据的寄存器构成,并且该寄存器设置有能进行串行数据多输入传送(并行处理)的串行口。图象存储器410能存储 2048×4096 比特=约1M字节的图象数据,同时,本实施例中VRAM本身所具有的输出数据总线的32比特中的28比特被用作为LED地址的输出口。因此,图象存储器410把一个像素点对应于1比特存储着例如报纸纸面的1页的 $3,232 \times 4,736$ 比特(A2为200dpi,A4为400dpi)的2进制图象数据中的 $2,048 \times 4,096$ 比特像素。由于这种原因,实际上有效的图象数据就成了 $1,792 \times 4,096$ 比特。

图12所示的图象存储器电路的特征在于将对处理器402的存取的处理器外围电路和串行输出的串行输出外围电路作成各自独立的结构。

在这里所谓处理器外围电路指的是把由处理器402按顺序送来

的图象数据写入图象存储器410的电路,该电路由存储器存取请求判优器406b和地址多路转换器电路等构成,RAS(行地址选通脉冲)和CAS(列地址选通脉冲)定时电路构成存储器存取请求判优器406b。

也就是说,当从处理器402送来图象数据时,就将该图象数据附加上该图象数据的地址后再写入到图象存储器410,而且在这时,由于对图象存储器410写入了加上的地址,所以地址多路转换器电路412能够进行识别。

另一方面,所谓串行输出电路指的是把写入到图象存储器410的图象数据对发光装置即LED进行输出的电路。

具体地说,在图象存储器410进行串行输出时,对图象存储器进行时间分割,然后根据所加上的行地址和列地址按照列地址把其1行的数据串行输出,因此,在串行输出外围电路中,通常把列地址作为零(对图象存储器不输入列地址),而仅由画面行计数器406a给予一个行地址。这样,只是由地址多路转换器电路412给予任意的行地址,图象存储器10就把其1行数据按列地址的顺序输出。在1行数据的输出已结束的情况下,画面水平方向计数器406c命令存储器存取请求判优器输出下一个1行的数据。

另外,为了不使这样两个独立的外围电路的图象存储器存取发生冲突,结合判优电路406b,由数据选择器对地址总线进行时间分割并输出,排他性地进行由处理器402的存取和数据输出存取。

图13表示了图象存储器电路406的输出处理流程。

首先,从根据由同步电路407输入的同步信号使画面水平方向控制计数器(512进位计数器)406c和画面行计数器(512进位计数器)

406a复位后的状态开始说明。

把画面水平方向计数值(以下称水平方向计数器值)与图象存储器410的数据输出时钟频率相加(步骤501),也就是说,图象存储器410输出比特单位的数据,并加上水平方向计数器的计数值。由于各串行口对LED送出64比特形成显示画面的1行,所以一直到水平计数器值达到64的倍数时进行相加运算(步骤502)。在步骤502中,当水平计数值达到64的倍数时,水平计数器406c就经LED控制电路411对LED送去数据装载信号(步骤503)。经这样的处理就结束1行的数据输出,第2行以后的处理同样进行。

当水平计数器406c的计数达到512时(步骤504),因为图象存储器的存取地址进了1,所以对画面行计数器406a(下称垂直方向计数器)进行相加运算(步骤505)。进行这种处理的理由是在本实施例中的图象存储器410用列方向512个地址的串行存取口(SAM部分)输出,所以在每输出64比特并显示过8行之后,进行行地址相加运算,并且必须把下一个行地址的数据传送到串行存取口寄存器(步骤506)。一旦这个图象存储器读出传送(从DRAM部分向SAM部分)结束,就把水平方向计数器复位(步骤507)。

另一方面,当从同步电路407输入同步信号时(步骤508),该同步信号使水平方向计数器和垂直方向计数器复位(步骤509),然后返回到步骤501进行同样的处理。

通过以上的步骤501到步骤509的重复进行,就把对发光装置304的LED同样的图象数据随旋转镜的旋转输出。

2.3 发光装置304中的处理动作

下面用图14说明发光装置304的动作。

在发光装置304中,把由所述的图象存储器电路406发送的经排列变换的28个数据输入到构成发光装置304的LED阵列设置的28个移位寄存器501中,当移位寄存器501中输入1行(1792比特)的数据时,把各移位寄存器501的比特输出锁存在锁存器502中。各锁存器502中锁存的数据按照选通脉冲信号发送到LED驱动器504中,LED驱动器504根据所送来的数据使LED发光。这里的选通脉冲信号是控制LED阵列的发光动作的控制信号,在未产生选通脉冲信号的情况下,不管有没有数据,LED都不亮。这样,就防止了LED毫无价值的发光,并能省电。

2.4 同步电路的处理动作

用图15来说明同步电路的原理。为了实现静止的高精细图象,必须使来自图象存储器406的输出(LED亮)与旋转式反射镜305的旋转周期同步,也就是说对于旋转式反射镜305的某个变位角来说,所达到的图象数据的输出定时总是要能输出同样的数据。为了实现这个目的,在护目镜部分的旋转式反射镜305的转轴上安装有一个检测旋转轴转到某个变位角并向外部输出信号的传感器307,根据该传感器307的信号,把制作图象输出的起始定时信号的同步电路407内装入终端部分。在本实施例中,采用了光断续器307b作为传感器307,光断续器307b由LED和光耦合器构成,在隙缝之间物体把来自LED的光挡住,从而输出信号。这样,在第2反射镜305的旋转轴上安装一个挡板307a,该挡板通过光断续器307b的隙缝,由此来产生同步信号。

下面用图16来说明本实施例中的同步电路407的动作。来自传感器307的同步信号被输入到同步电路407,利用该同步信号把设定

来自前述图象存储器410的输出的行地址的512进位计数器复位。

当旋转式反射镜305的变位角达到某个角度(位置)时,这个动作就必然输出图象的开端(第1行),结果,因为图象数据的传送速度和旋转速度都是一定的,所以图象的第1行总是显示同样的图象,从而实现了同步。

由于可以改变来自传感器307的同步信号和送往计数器的复位信号的相对时间间隔,所以就能微调输出图象开端的定时,这样一来,就能够使显示图象上下移动。在本实施例中,作成了多路转换器的脉冲长度可变电路。

另外,因为旋转式反射镜305在作旋转运动,所以,在图象的上方和下方,必须熄灭LED304。为此,与上述的复位脉冲同步地产生具有点亮时间宽度的选通脉冲信号,并点亮LED304。在本实施例中,该点亮脉冲长度也作成可变的,这就能沿上下方向调整画面的显示范围。另外,显示图象的每一行的LED304的点亮脉冲的长度同样也是可变的,所以能够调整整个画面的亮度。

按照以上的实施例,在显示装置中,在小到能够装到头部的程度的小型化结构内,其清晰度可以达到能再现文字信息的程度,这样,对于处理文字信息的媒体来说,就能提供携带性优越的显示方法。

而且,用双眼目视的使用LED的显示装置的结构中,能使用已有的显示元件等实现只有LED阵列、旋转式镜面和固定式镜面的一个系统的简单的配置。

另外,在使用LED阵列的信息显示终端中,可以提供小到能够装在头部的小型化的结构,这样,对于处理文字信息的媒体来说,就能

提供携带性优越的显示终端。

本信息显示终端不但使用已有的显示元件等实现只有LED阵列、旋转式镜面和固定式镜面的一个系统的简单的结构，而且考虑用LED阵列、旋转式反射镜和固定式反射镜三者的配置来达到小型化的目的，所以能够适用于所谓用旋转式反射镜按顺序扫描LED 阵列发出的光的简单的已有的原理。

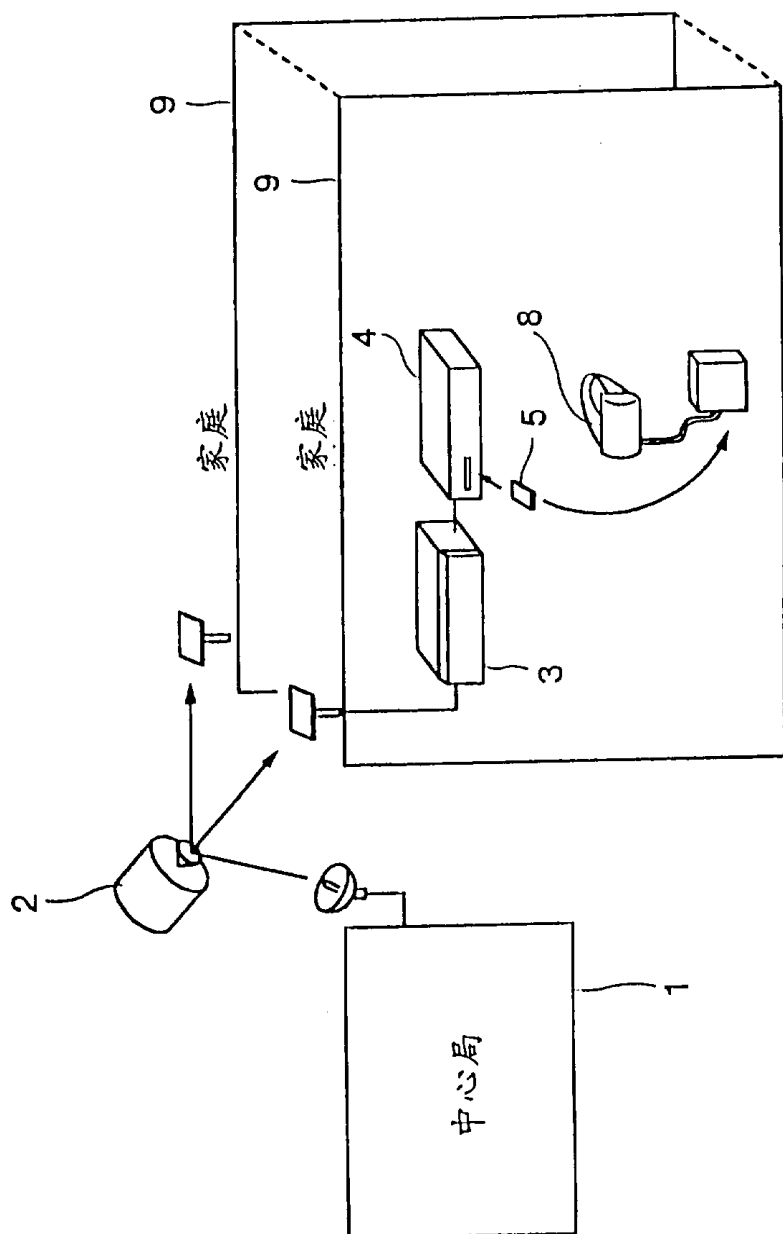


图 1

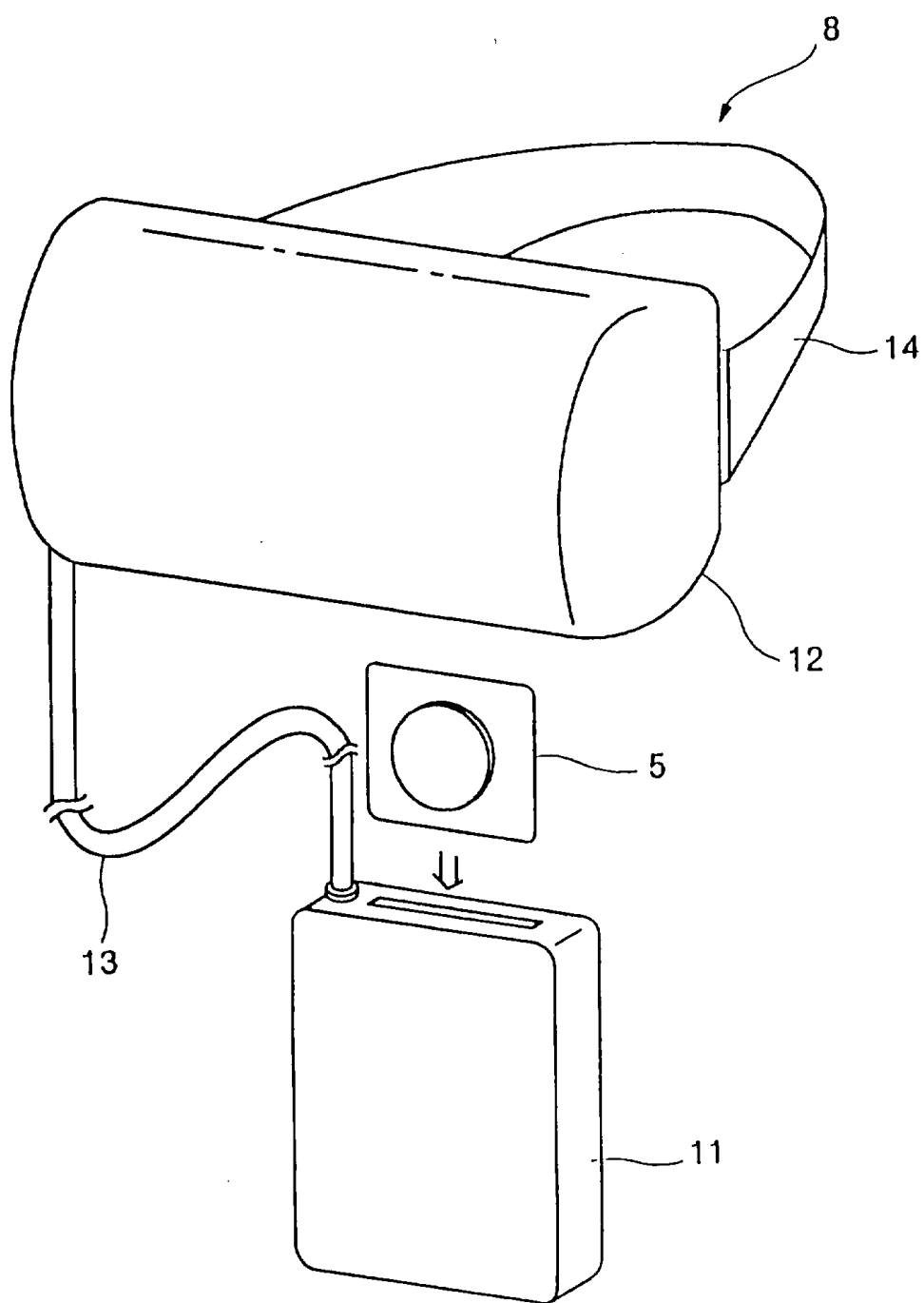


图 2

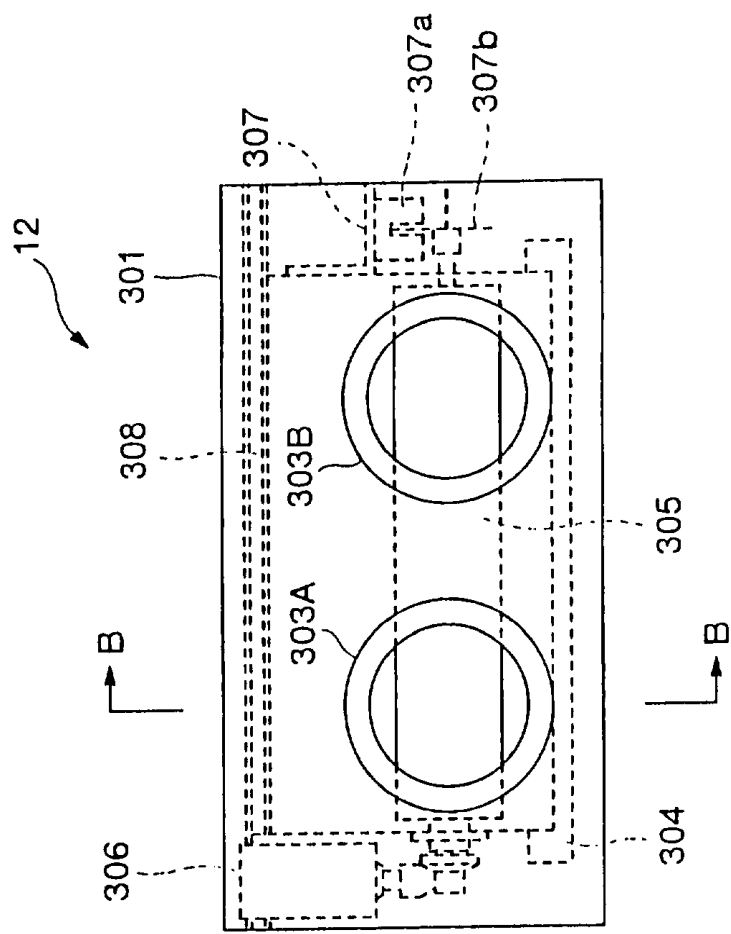


图 3A

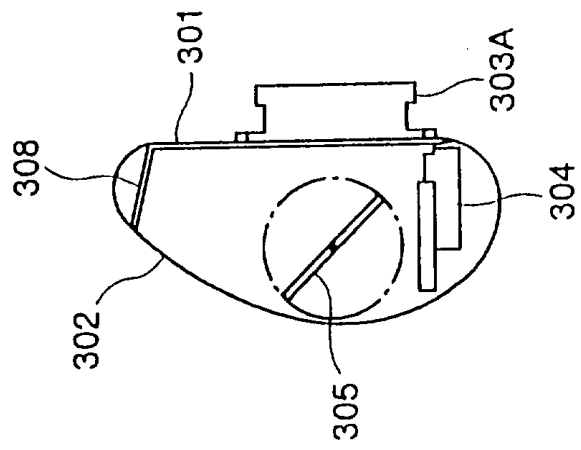


图 3B

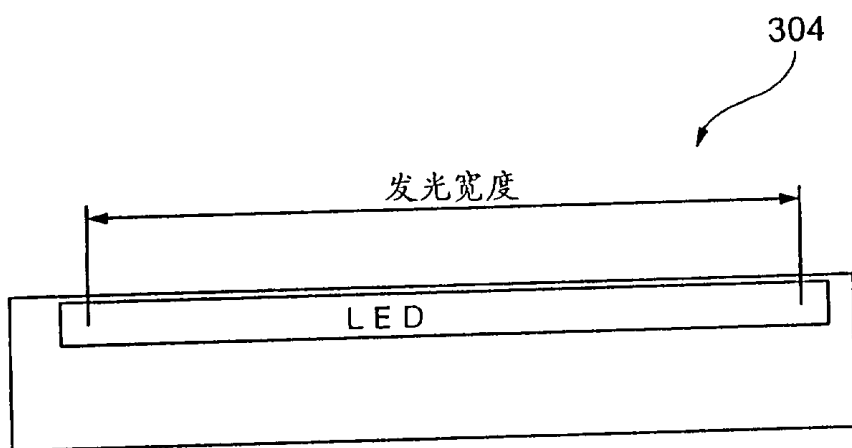


图 4A

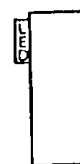


图 4C

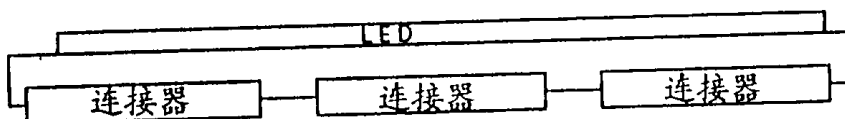


图 4B

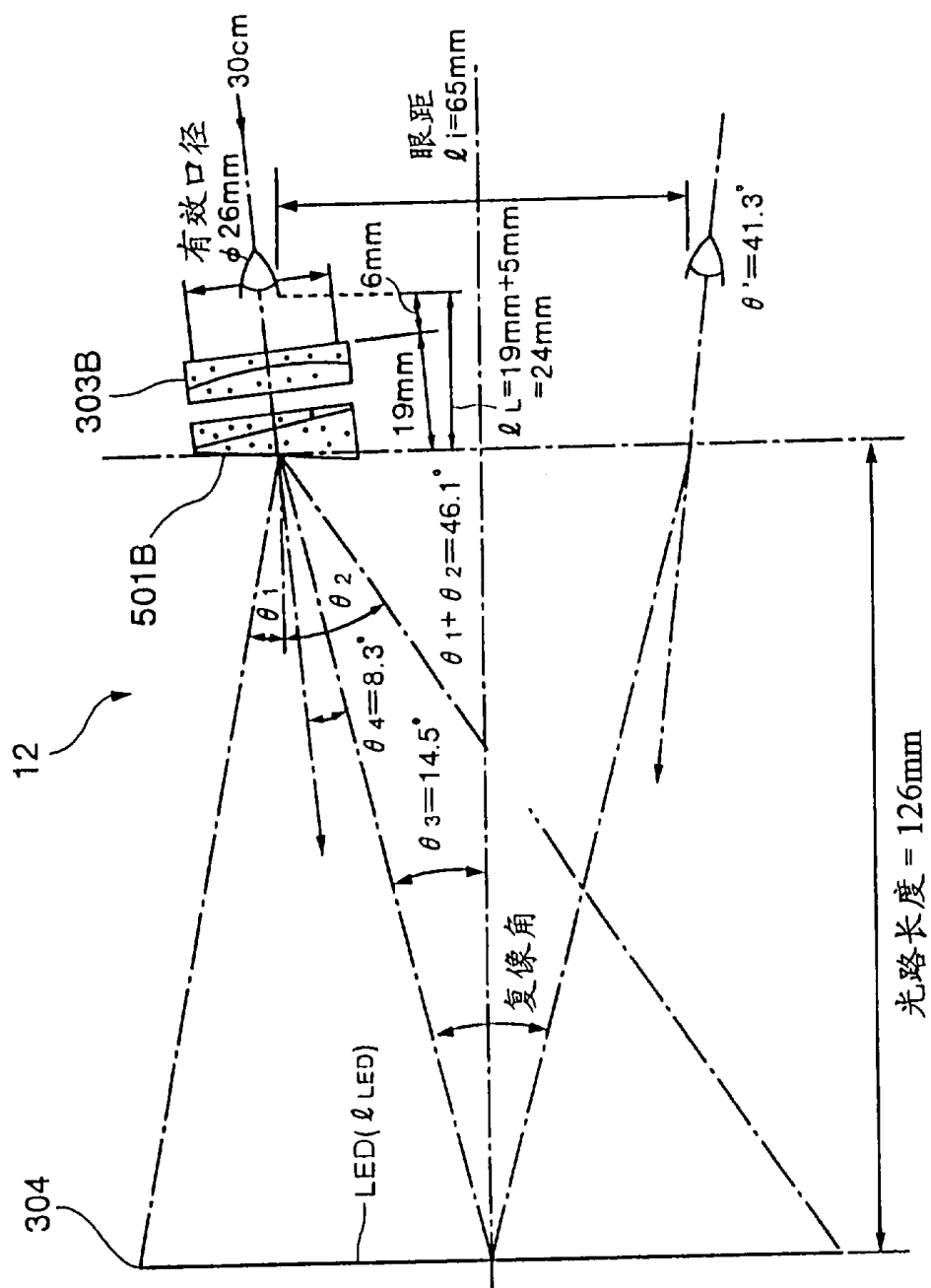


图 5



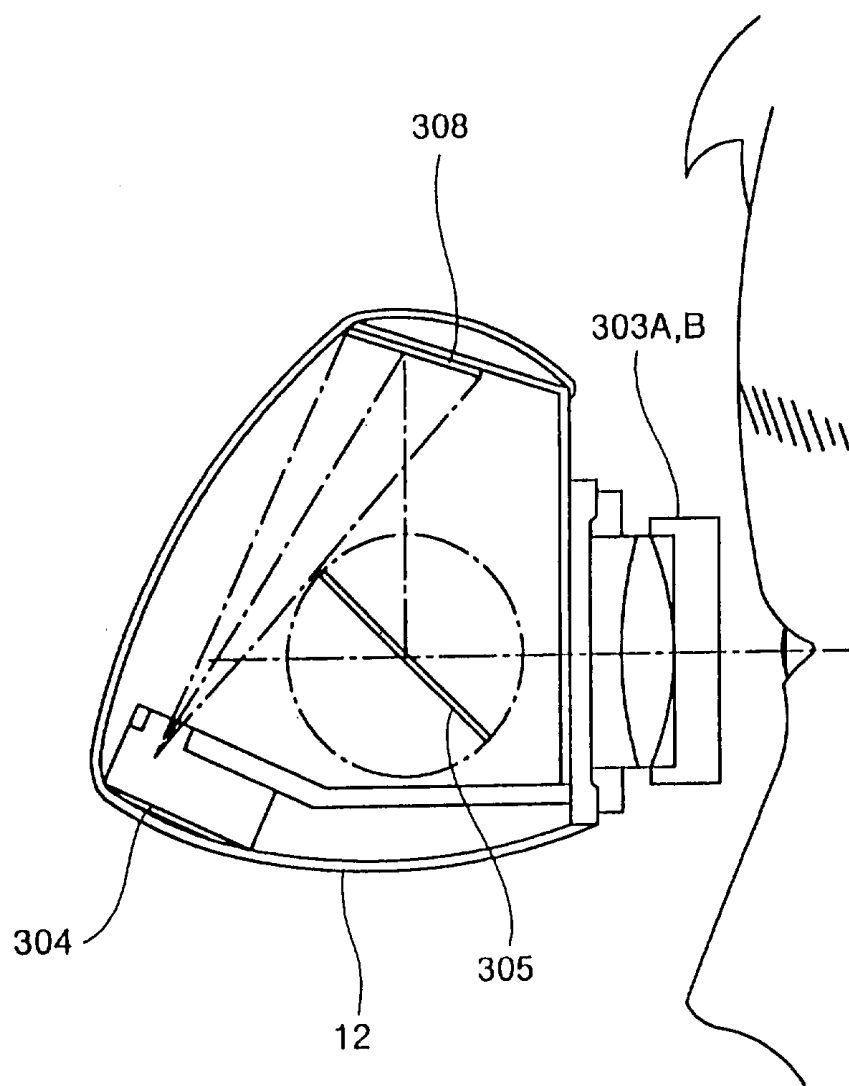


图 7

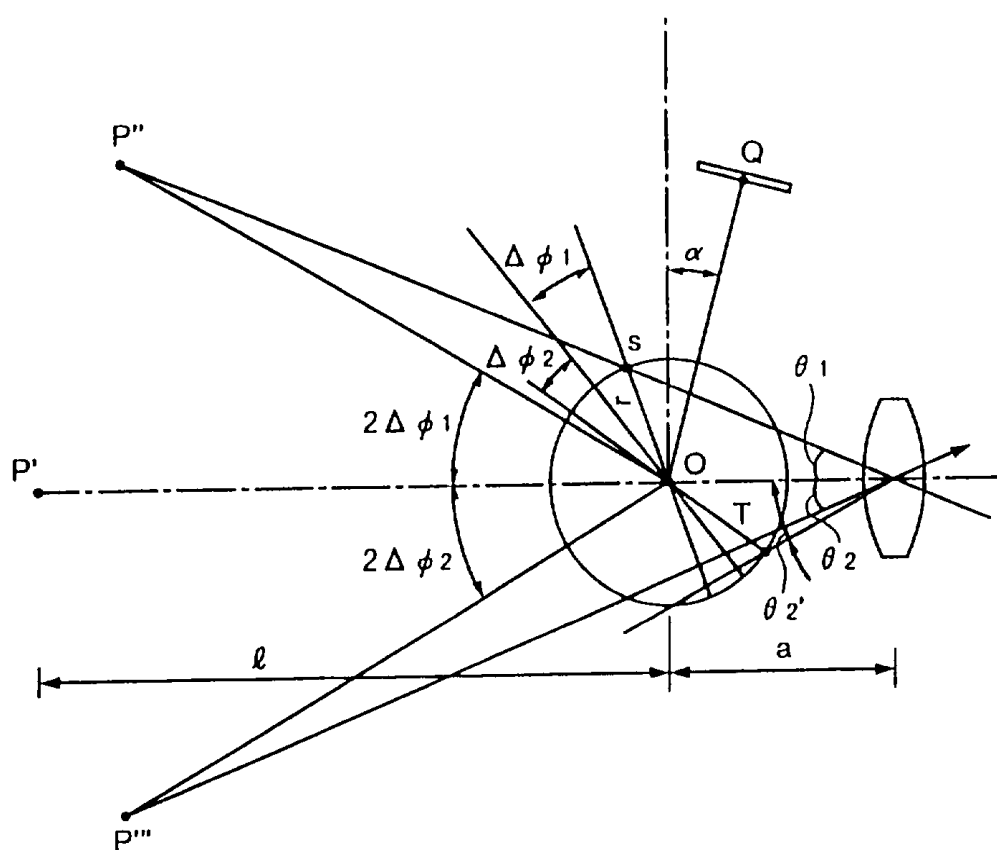


图 8

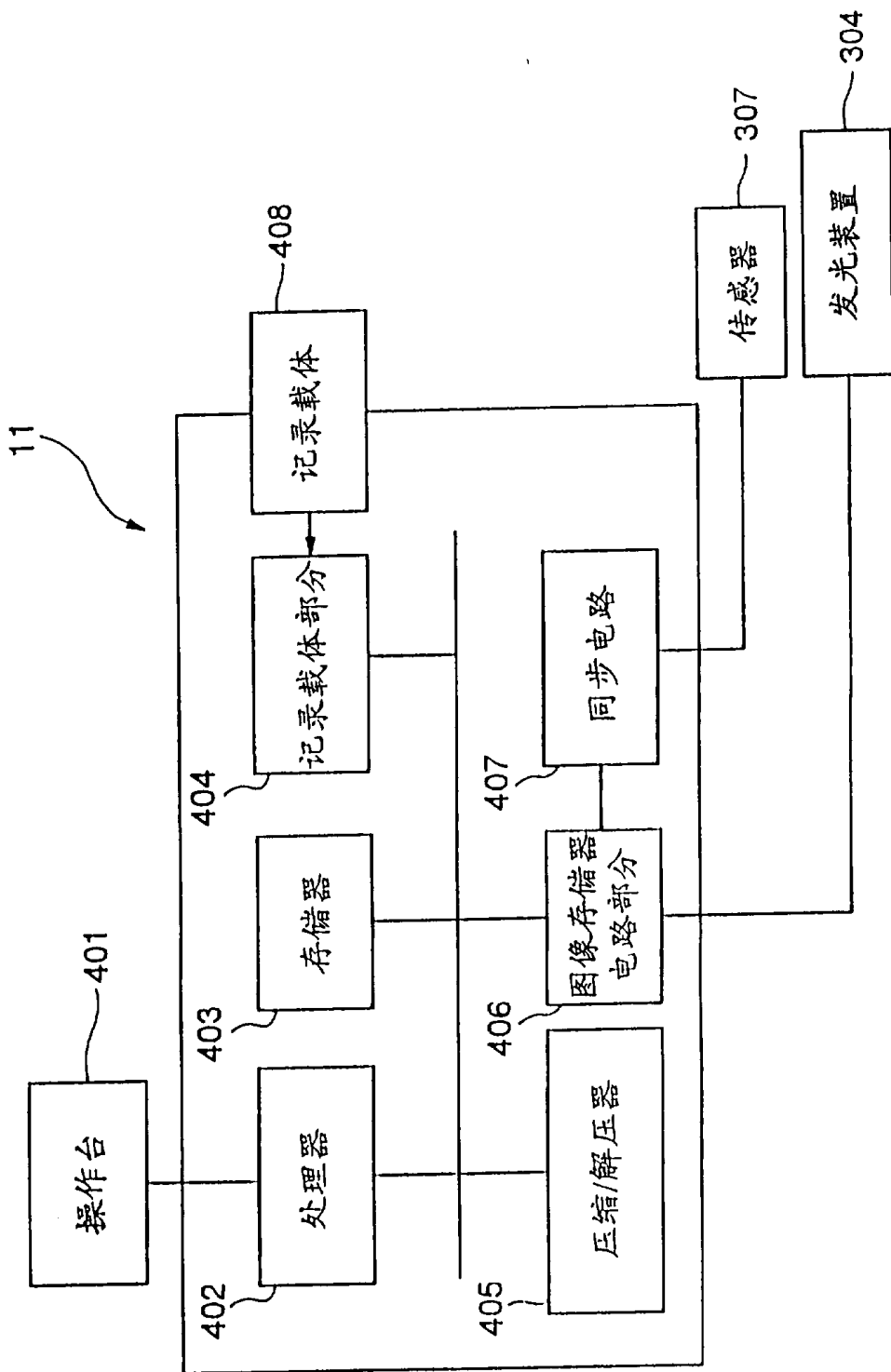


图 9

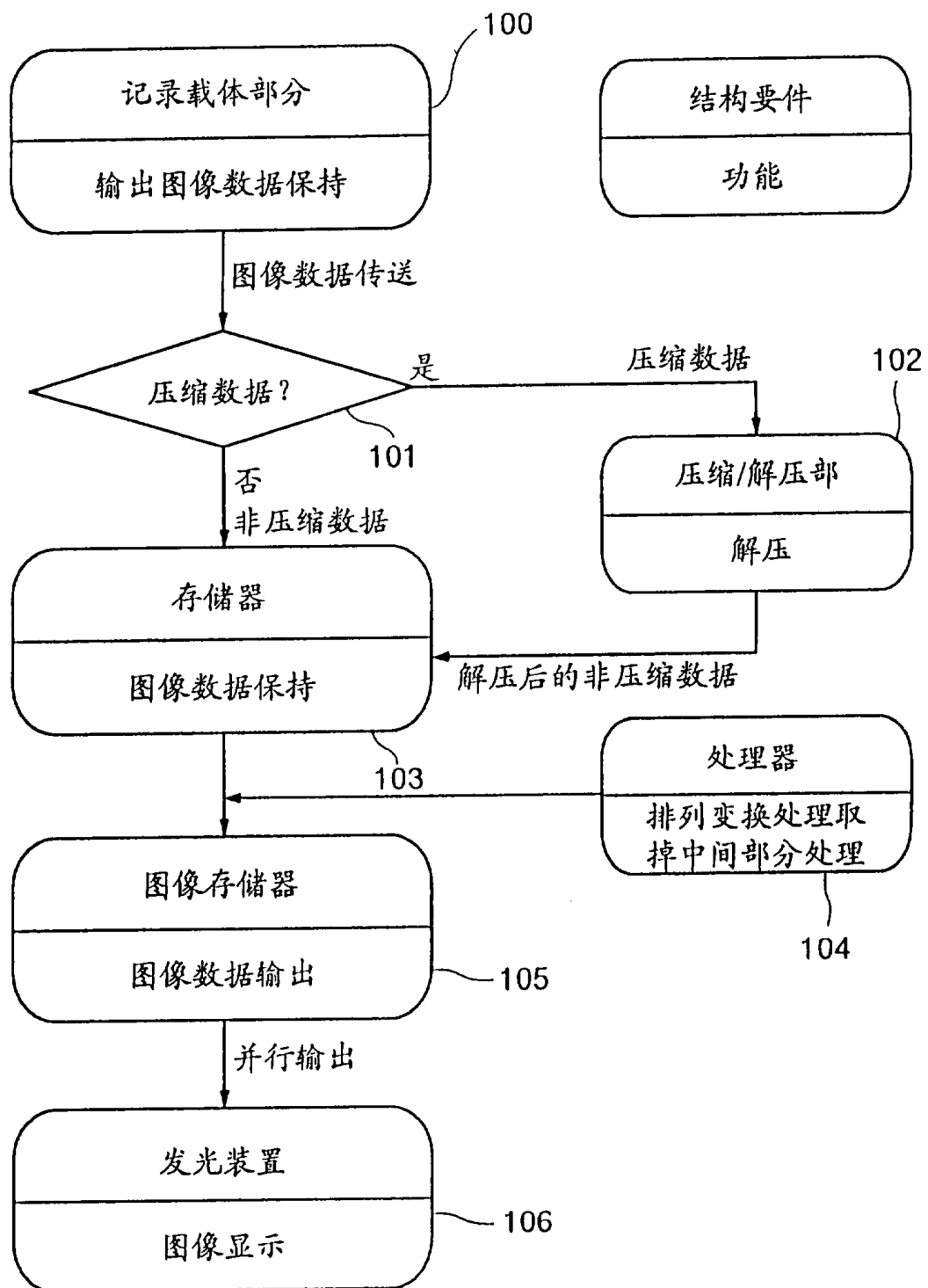
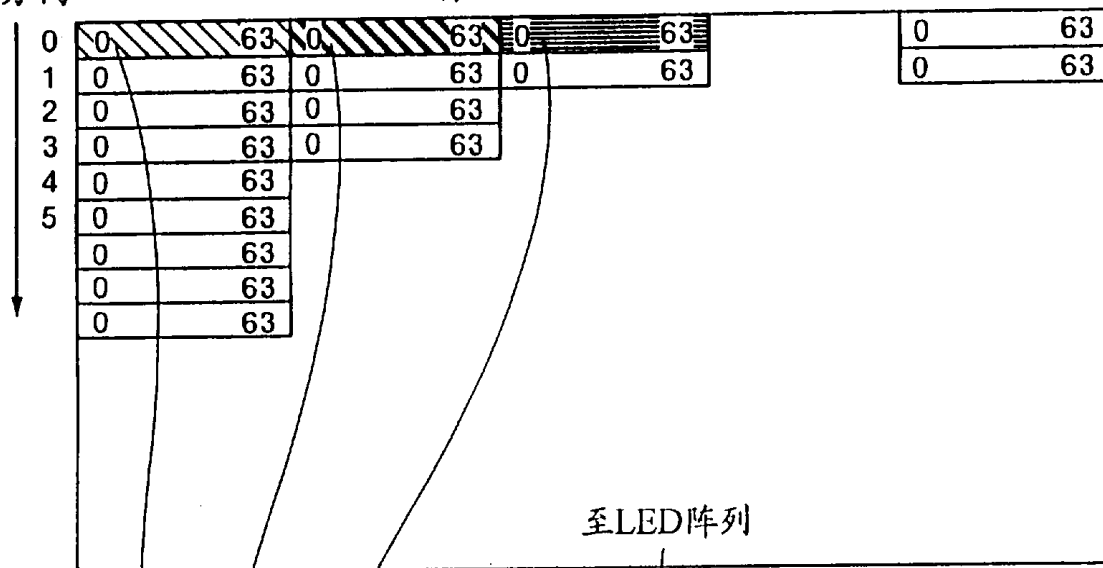


图 10

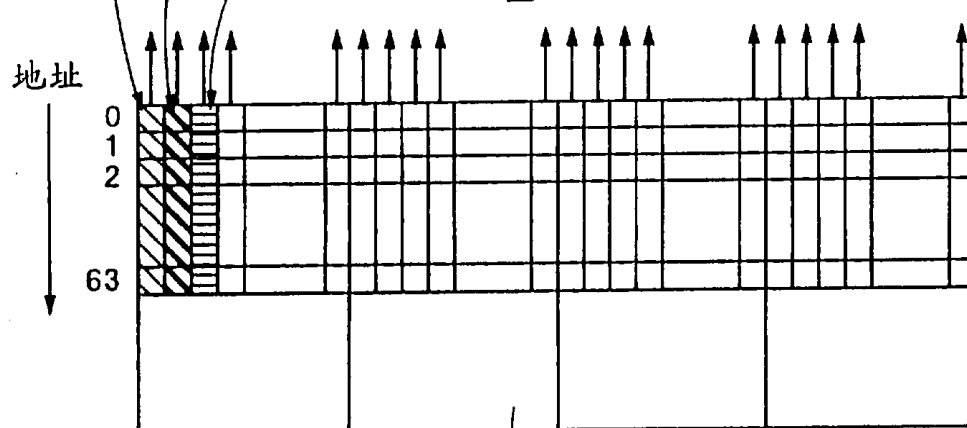
行方向

64比特 × 28数据组 = 1792比特



409

至 LED 阵列



410

图 11

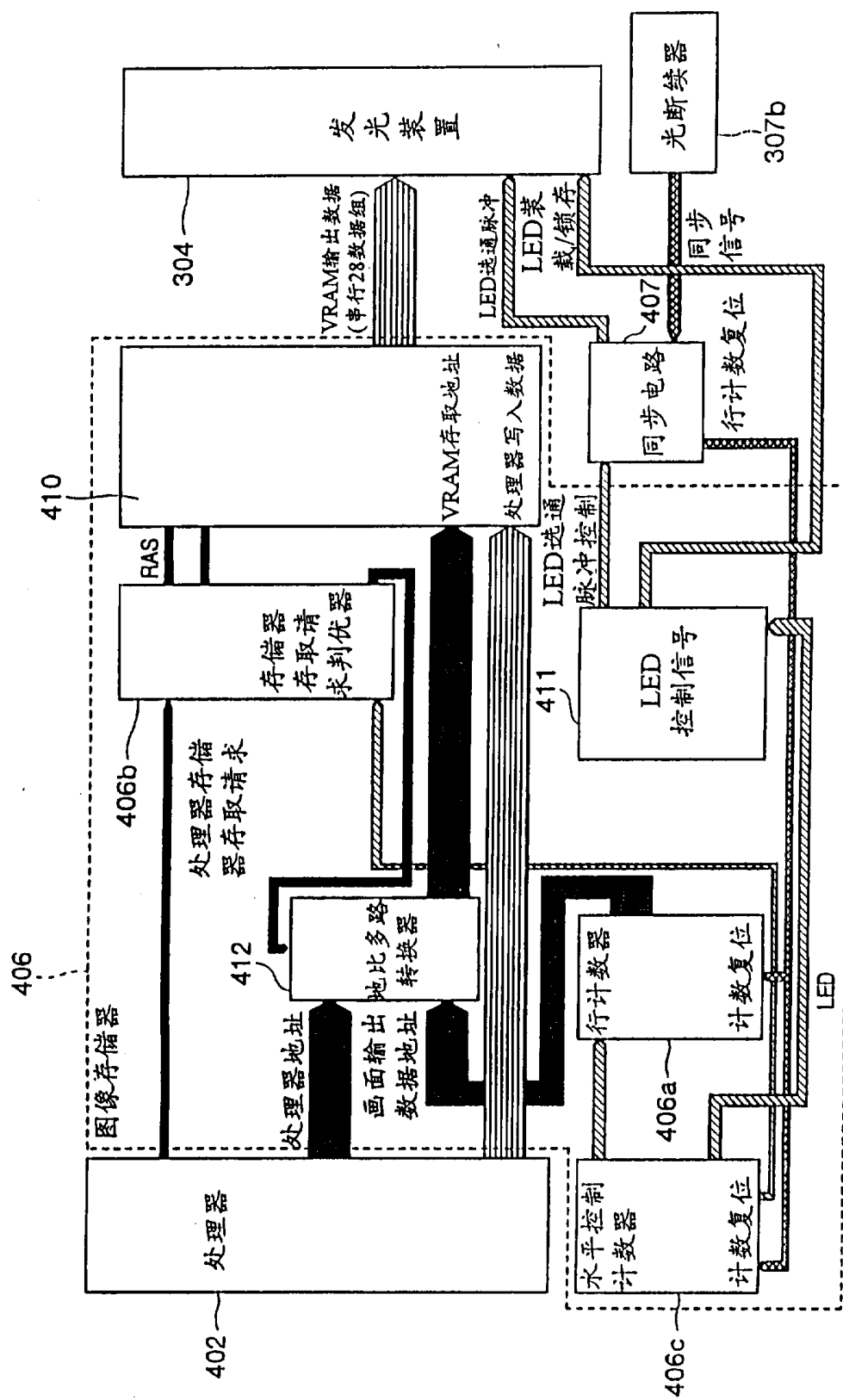


图 12

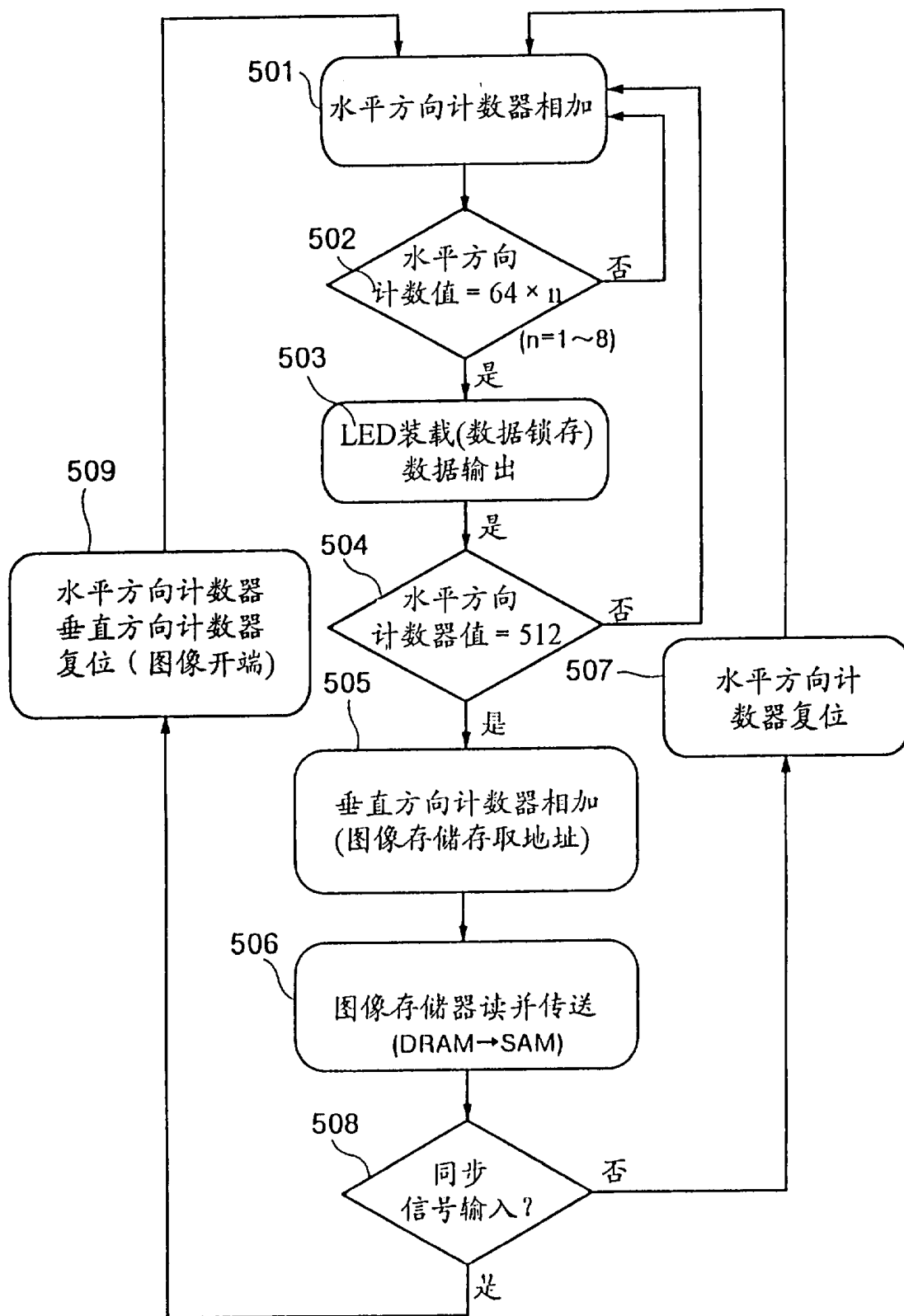


图 13

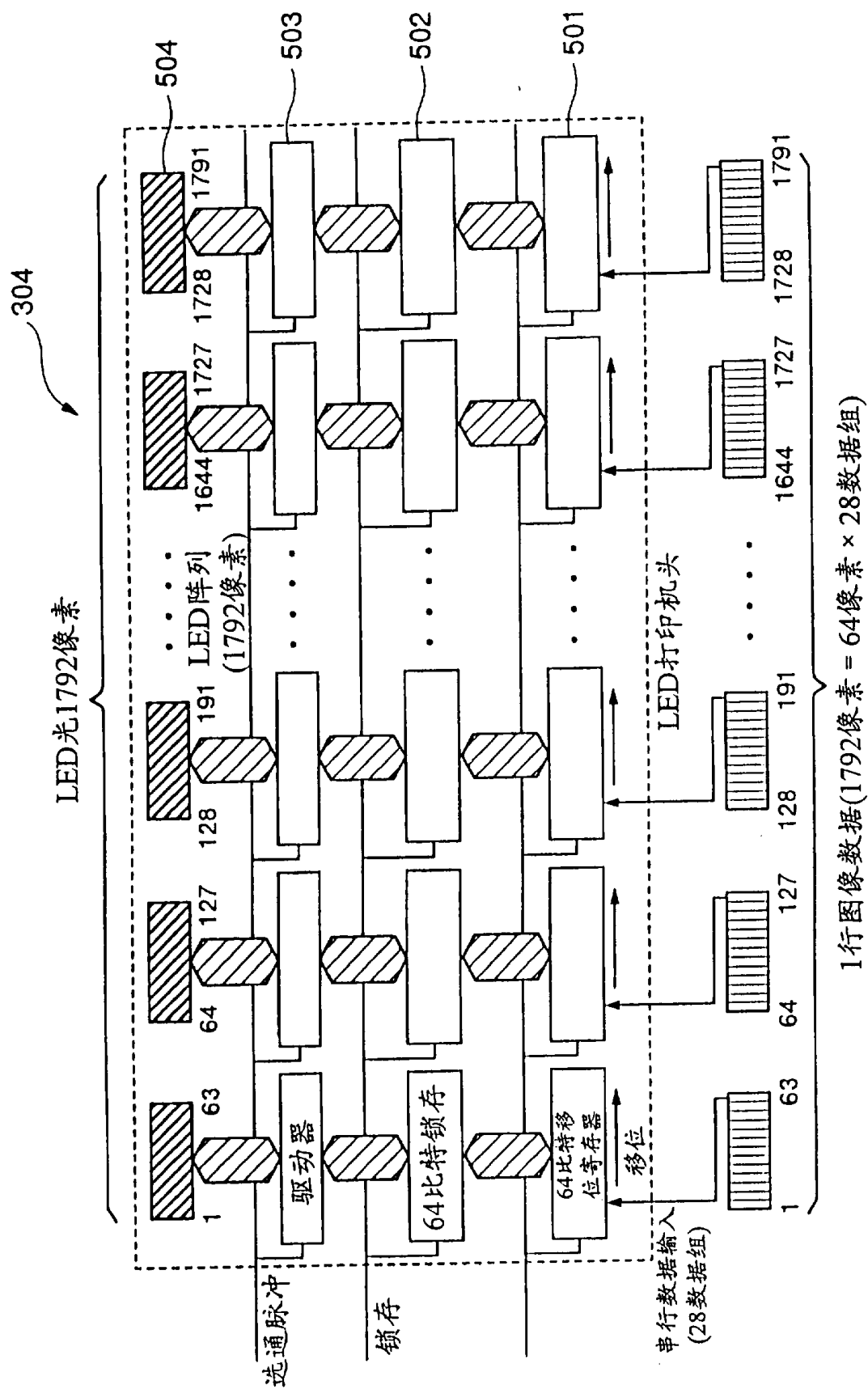


图 14

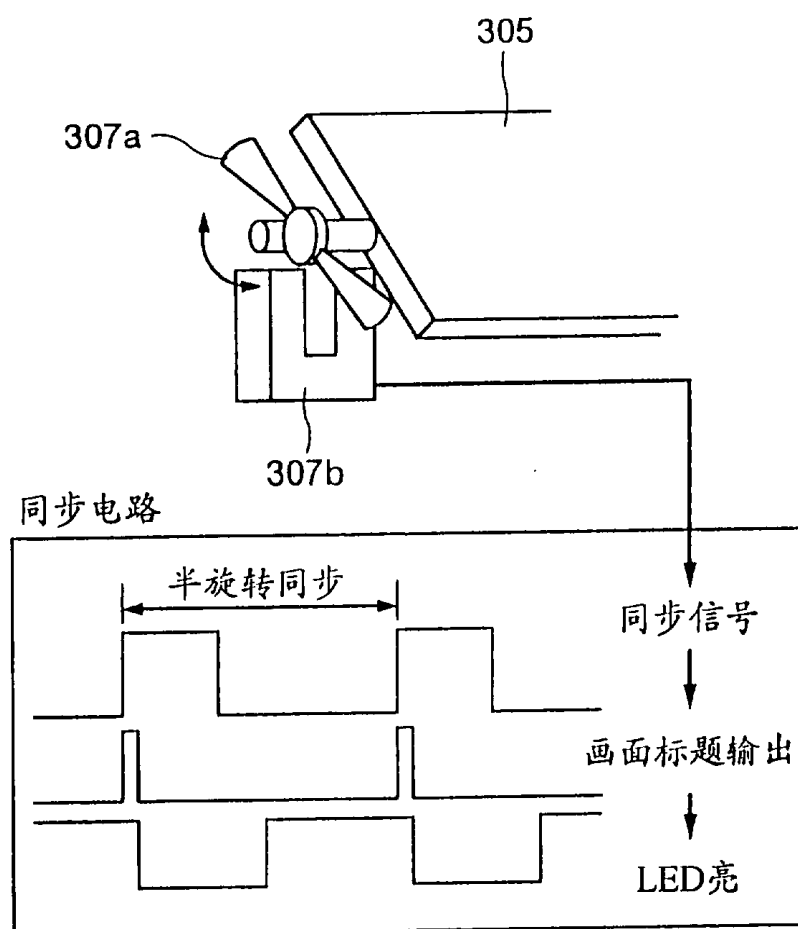


图 15

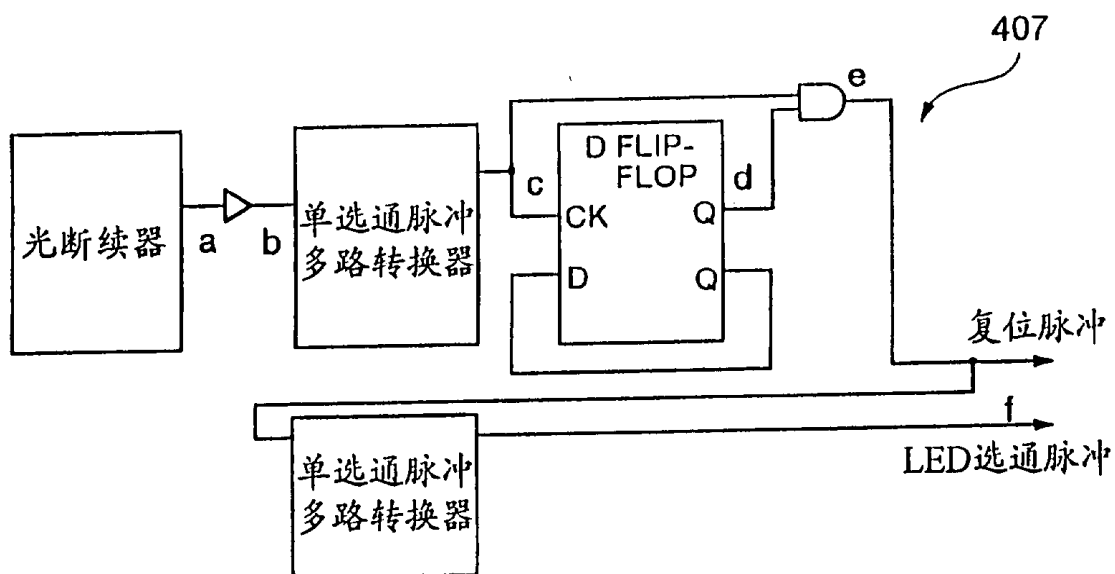


图 16A

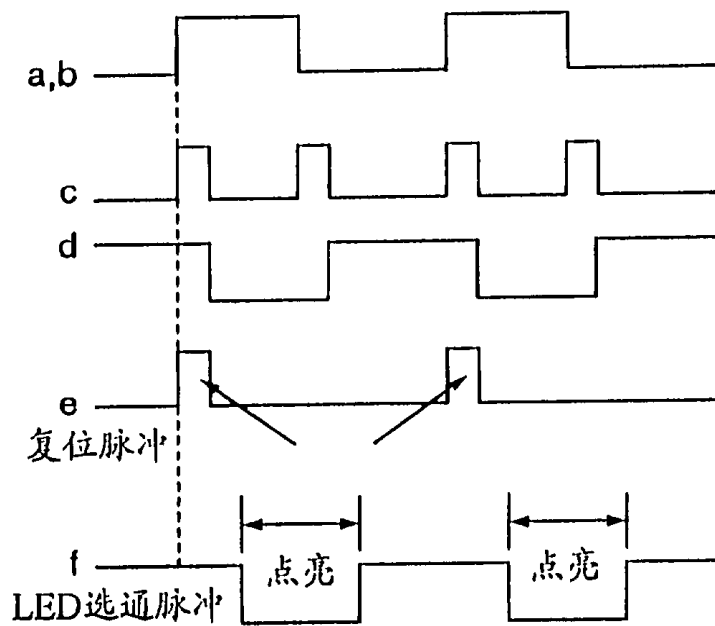


图 16B