[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/34 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02B 26/08 (2006.01)
G09G 3/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580035637.3

[43] 公开日 2007 年 9 月 26 日

[11] 公开号 CN 101044543A

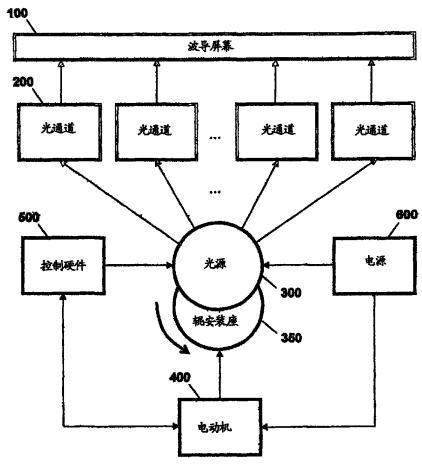
[22] 申请日 2005.8.8
[21] 申请号 200580035637.3
[30] 优先权
[32] 2004. 8.19 [33] US [31] 60/602,773
[86] 国际申请 PCT/AU2005/001171 2005.8.8
[87] 国际公布 WO2006/017883 英 2006.2.23
[85] 进入国家阶段日期 2007.4.18
[71] 申请人 黄达玮
地址 澳大利亚新南威尔士
[72] 发明人 黄达玮
[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司
代理人 颜 涛 郑 霞
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 9 页
按照条约第 19 条的修改 3 页

[54] 发明名称

可视显示器

[57] 摘要

可见显示通过图像元素形成，所述图像元素光耦合到光通道(200)，光自光源(500)通过所述光通道提供。 受控制硬件(500)控制的光源(300)向光通道(200)传输光，方式为将自光源(300)的光扫描到不同的光通道(200)。 光源(300)和光通道(200)相互定向从而自所述光源(300)的光可导引到不同的光通道(200)以形成显示图像。 光源(300)可安装到旋转安装座(350)上，所述旋转安装座旋转通过静止通道(200)，所述静止通道将耦合的光传输到波导屏幕(100)。



1. 一种可视显示器，包括:

屏幕，其用于显示图像;

光通道，其用于将光提供给所述屏幕的图像元素;

图像元素，其分配周围 2D 可见光信息或矢量 3D 可见光信息;

光源，其能够被切换以向所述光通道传输光; 以及

控制硬件，其用于控制所述光源的切换;

其中来自所述可切换的光源的光能够被可旋转地扫描到所述光通道以显示自所述屏幕所投影的图像。

2. 如权利要求 1 所述的可视显示器，进一步包括可旋转的安装基板，所述光源安装在所述可旋转的安装基板上，以在所述安装基板旋转期间将光耦合到不同的光通道。

3. 如权利要求 1 所述的可视显示器，进一步包括可旋转的反射元件，在所述反射元件旋转期间，所述反射元件能够将自所述光源的光反射到不同的光通道。

4. 如权利要求 2 所述的可视显示器，其中所述光源为小发射角的光源，例如 LED。

5. 如权利要求 3 所述的可视显示器，其中所述光源为激光或相似的光源。

6. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述光源包括相应的单色基色光源。

7. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述光通道可为:

内反射介质透明光纤; 或

高透明光波导介质、平面内反射面以及单或多光透镜，作为光线传播矢量操纵装置。

8. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述屏幕的所述图像元素

为任何一种矩形形状。

9. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述控制硬件进一步控制所述光源的强度。

10. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述光通道与所述图像元素成整体。

11. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述图像元素形成矩形阵列。

12. 一种形成可视显示的方法，包括下面的步骤:

存储数据，所述数据相应于要在屏幕上显示的图像或通过连接到投影屏幕的图像元素的光通道而被指定到所述投影屏幕前面的空间的观察位置的同时的多个图像;

确定光源被控制硬件切换的顺序;

根据所述确定的切换顺序，切换所述光源；以及

使自所述可切换的光源的光可旋转地被扫描到所述光通道以形成自所述屏幕所投影的显示图像。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中其上安装所述光源的可旋转的安装基板在所述安装基板的旋转期间将光耦合到不同的光通道。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其中可旋转的反射元件在所述反射元件旋转期间将自所述光源的光反射到不同的光通道。

可视显示器

技术领域

本发明涉及可视显示器，更具体地涉及光学平板显示器，通过其可看到2D图像或3D图像。

背景技术

有多种电子显示技术。这些包括阴极射线管显示器、液晶显示器、等离子显示面板以及后投影显示器。这些显示技术的每一个的优点和缺点都已认识，且这些技术的每一个都有其自己合适的应用。阴极射线管显示器和液晶显示器当前支配着显示器市场，尽管其它技术正作为电视机和计算机显示器应用可行的替代出现。

例如，阴极射线管（CRT）电视机保持着优势。然而，CRT电视相称地大且重以适合屏幕尺寸，且并不以负担得起的价格提供高清晰度显示。液晶显示器（LCDs）正作为主要的市场分割出现。LCDs广泛用作计算机监视器以及有力挑战获利的平面板电视应用。然而由于LCD的工作环境浪费大量的背光源的问题不能被避免。等离子显示面板（PDPs）具有小体积以及色度和色饱和度的优点。然而，PDP生产当前具有低产率以及因此是昂贵的。只要应用没有对纵向空间的严格限制，后投影显示器为很大面积的显示器的可替换的解决方案。大多数投影式技术并不用于室外应用。

使用当前的电子显示技术显示3D视频图像且基本不增加光部件也被认为是一挑战任务。

清楚地，需要一种显示技术，其对于所选的显示应用提供进一步的选择。

发明内容

一种显示技术，描述在本说明书中，其中光通道用于向“波导”显示器的图像元件（像素）提供光。使用自光源耦合的光，通过光通道，光信息行被垂直或水平扫描到显示器屏幕上。

可视显示通过图像元素或像素形成。所述图像元素被光耦合到光通道，光通过所述光通道提供给所述图像元素。受控制硬件控制的光源向光通道（200）传输光，方式为将自所述光源的光扫描到不同的光通道。所述光源和光通道相互定向从而自所述光源的光可被扫描到不同的光通道以形成显示图像。控制硬件用于控制所述光源的切换以产生静止图像或视频图像。

不同的构造是可能用来将自所述光源的光扫描到所述光通道。所述光源可安装在可旋转的基板上，所述可旋转的基板相对于所述光通道旋转以将光扫描到所述光通道。所述光源可直接耦合到所述波导通道。

可替换地，辊以稳定的速度旋转以将光线耦合（或扫描）进波导通道。所述光源可固定，且与透明辊结合使用，所述透明辊沿其直径其具有反射面，用于当所述反射面旋转时将光反射到所述波导通道。

直接的光耦合涉及将自所述光源传送的光直接传输到所述光通道。间接光耦合涉及通过反射镜在所述光源到所述光通道间的反射。在两种情况下都存在旋转关联性以有效地将自所述光源的光扫描到所述光通道，如本说明书中所述。

本说明书中所述的设计的特殊优点在于，在显示屏幕表面上不需要任何电子电路，以及具有修复电子零件和不合适光源的可能性。此外，工业生产可简化，且需要较少的资本投资。产生多种尺寸、形式的面板，其仅具有少数小的模块和部件，没有任何技术障碍。显示面板能够显示3D视频图像，其使用或不使用眼镜装置（eye gear），所述显示面板也可由此技术制造。

附图说明

图 1 为本说明书所描述的波导显示器部件的示意性图示;

图 2 为波导屏幕和光通道的示意性图示，所述光通道形成本说明书中所描述的波导显示器的一部分;

图 3 为使用本说明书所述的波导显示器的简化的图像显示的时序图;

图 4 为不同数字脉冲串的时序图，所述不同数字脉冲串用于改变使用在本说明书中所述的波导显示器中的光源强度;

图 5 为电子线路的示意性图示，所述电子线路用于实现本说明书中所描述的波导显示器的控制硬件;

图 6 为与图 2 所示的波导屏幕系统结合使用的旋转辊的一部分的示意性图示;

图 7 为 3D 显示装置的示意性图示，其波导通道已更改成图 2 所示的系统的可替换的设计选择。

详细说明

图 1 示意性表示本说明书中所述的波导显示器 1000 的部件。波导屏幕 100 显示通过光通道 200 提供的图像。光源 300 受控制硬件 500 的控制以向光通道 200 提供光。辊安装座 350 为透明柱体，沿其直径贯穿双面反射面，用于将自光源 300 的光反射到光通道 200。电源 500 为光源 300 和电动机 400 提供动力，以及可用于为控制硬件 500 提供动力。可采用其它电源装置，这依赖于如所需的以及如下面进一步详细描述设计细节。

波导屏幕

图 2 示意性表示波导屏幕 100，其可为基本平面和矩形形状，如现有显示器的情况。弯曲形状，甚至 360 度的“环绕的”显示器也可被提供以适合专门应用。不管采用什么屏幕形状，操作原理保持不变。

波导屏幕 100 提供相对透明或半透明的介质，用于透射由光通道 200 传送的光。波导屏幕 100 的单独的像素可以有效地为长 1mm 宽 1mm 的尺

寸，但是也可以为更大或更小的尺寸。为了方便，一般优选矩形像素矩阵，尽管若合适也可采用其它布置，例如六边形排列的像素矩阵。当然，矩形矩阵尺寸可以为方形或非方形。

进一步地，像素间的精确边界不必在结构上描绘出。自光通道 200 的光可通过波导屏幕 100 的局部区域漫射以适当地形成所显示图像的一部分。

其它的设计可用于波导屏幕 100，所述波导屏幕 100 由光学元件矩阵构造，所述光学元件在像素间的界面具有最小的光干涉。这样的设计未进一步详细描述。

光通道

光通道 200 可以由光纤形成，所述光纤为单个光纤或者一束光纤，其形成与单个屏幕像素有关的单个通道。

一般，可使用单个光纤，例如其具有 750μm 的横截面直径。也可使用更粗或更细的光纤 200。一合适的光纤 200 为 Mitsubishi ESKA 塑料光纤（POF），其中其生产成的直径为 0.25mm、0.50mm、0.75mm 和 1.00mm。

如上所述，光纤 200 将自光源 300 的光提供给屏幕 100 的显示平面。光纤 200 最方便地直接耦合到屏幕 100。实现这样的直接耦合的一方式为使用光学粘合剂。小孔可在屏幕 100 的后（即非显示）表面形成，以收容光纤 200 的端部。各孔表示屏幕 100 的相应像素。这样的孔提供可插入光纤 200 的通道，以辅助光纤 200 到屏幕 100 的后部的牢固的固定，以及还改善光纤 200 和屏幕 100 间的光耦合。尽管可使用多种制造技术，然而这是实现用于大量的光纤组件的精确的像素间距的一种方式。

图 7 显示可替换的选择，其不需要任何光纤 200 可选件。在此设计选择中，在每一级分布圆光学透镜 210 位于光扫描分布周边的边缘，所述光学透镜 210 形成分隔区域，在此区域本说明书中所描述的光学透镜 210 将自几何结构呈现出如扇形的普通的通道的光线重构成与透镜 210 的光轴平行的相干光。在此设计中的各波导通道 200 需要最大两平面反射面 220

和 230，所重构的平行光束在垂直地从所述屏幕射出之前在波导通道 200 内重定向到反射面 220 和 230 上。理论上，在光束在这样的光波导通道内传播时，光束的轮廓远较不可能畸变。因此，如图 7 所示设计中的光纤 200 不是必要的。更优选地，光通道可以为中空、实心或液体介质，相关光速以最小的光损耗通过其传播到所指定的显示元件。

光源

若光源安装在接近波导通道的扫描分布周边，那么具有小发射角的发光二极管（LEDs）是光源 300 的合适选择。由于 LEDs 尺寸相对小，因此具有快速的相应时间和强的光强。此外不使用滤波器，LEDs 就产生自然可见光谱颜色，且在连续使用期间是可靠的。LEDs 还可以以原色（RGB，红－绿－蓝）获得，其形成许多现有的全色显示技术的基础。这些是光源 300 的所有期望的属性。可使用任何合适类型的 LED，其需要具有足够的响应时间以切换到特定的应用。

其它可能的光源包括激光，其也提供相干原色，且可适用于特定的应用。

旋转式光源

容纳和旋转光源 300 的辊安装座 350 可用于为光通道 200 提供光。LED 方便地以垂直列安装在辊安装座上，安装在许多法兰上。当然许多更改也是可能的。光源 300 的定位符合光源 300 的切换顺序，因为光源 300 扫描经过孔到光通道 200。

控制硬件 500 可容纳在辊安装座 500 内，如下或别处所述。在任一情况下，数据需要被传送到辊安装座 350。对于控制硬件 500 容纳在辊安装座 500 内的设计，此数据为图像数据，所述图像数据由控制硬件 500 接受用于直接或将来使用于切换光源 300。相反，若控制硬件 500 没有容纳在辊安装座 350 内，而是在别的地方，那么调整光源 300 的切换信号被提供给辊安装座 350。

在任一情况下，使用无线通信例如红外（IR）信号可实现数据或信号

传送到辊安装座350。窄角红外通信需要发送和接收端对齐，但是可支持相对高容量的通信，这种通信具有相对低的功率。

能量可通过电刷触点提供给辊安装座。这样的装置可受到磨损，以及可采用的更方便的方法是通过容纳在辊安装座内的电磁发生器产生足够的电功率。有效地，光源300通过电磁发生器供以动力，电磁发生器又被通过电动机400的机械驱动供以动力。由于稳定的转动速度是操作标准，因此可适当地选择小电磁发生器以产生足以驱动光源 300 的可预测的功率输出。

其它的设计可用于太阳或可能甚至光源300的感应供电。感应电源可以以与变压器相似的方式操作，且具有静止线圈和转动线圈。感应电源作为现成产品或作为定做组件可在商业上获得。一提供商为德国的Telemetrie Elektronik GmbH。

控制硬件

控制硬件500控制光源300，其构成屏幕100显示的图像。与要显示的图像有关的数据提供给控制硬件500,且与自辊安装座350的信息组合，发信号的信息提供给光源以与其相对于光通道200的旋转同步。

通过顺序地每次扫描完整的线来显示帧,因此扫描整个屏幕来产生完整的图像。每一特定的光源每次显示一像素。方便地，多个光源同时扫描多个相应的像素。这些多个光源以适合于显示全帧的速率循环通过多个相应的像素。

下面的说明为了方便被简化,光源300限制为一列仅8个单色的LED。每一LED在单次旋转中通过180个光波导。这产生1440个像素显示(8LED×180波导）。由于光源的一次旋转对应于一整帧，因此旋转速度期望大于每秒25转以消除闪烁。所描述的设计基于每秒30转，相应于每秒30帧（fps）的刷新率。

旋转柱体的直径为80mm; 光波导定位成分开2度以及0.75mm宽。因此，如通过下面的公式[1]和[2]所指示的可获得下面所指示的估计。

每转行进的距离 = 3.14(π) × 80mm

=251.2mm [1]

在 30fps 的行进速度 = 251.2mm × 30fps

= 7536 mm/秒

= 133μsec/mm [2]

因此，每一 LED 花费 133μsec/mm × 0.75mm 或大约 100μsec 通过波导，在这里出于方便称作“亮区”。由于波导间的距离为 251.2mm/180-0.75=0.65mm，因此每一 LED 在波导间花费 133μsec/mm × 0.65mm 或大约 85μsec，在这里出于方便称作“暗区”。因此，暗区和亮区以 85μs 和 100μs 的周期交替。

垂直同步和帧同步

当需要，每一 LED 当通过“暗区”时切换，因此在亮区期间，最大量的光被传送给合适的波导。这需要同步源，其可以用具有 180 脉冲分辨率的组件的增量式光学编码器来实现，或其可构成所述组件的一部分。所述编码器需要对齐使得上升沿或下降沿在“暗区”的开始产生，以确保最大的“建立”时间可用于控制电路来准备下一垂直扫描。所述脉冲的宽度并不是关键，因为控制电路仅在所述脉冲的上升沿或下降沿触发。

图 3 为使用 6 像素宽 8 像素高的字体显示字母“H”所需要的时序图。“波导”行分别由标签“L”和“D”表示亮区和暗区。在每一暗区触发垂直同步脉冲，以及在每一帧的开始发射帧同步脉冲。用于 LED 1 到 8 的每一个的信号指示应用于这些相应的 LED 的信号和自所述这些相应的 LED 的光的相应强度。

邻近的亮区表示邻近的像素。因此，由于旋转作用，水平轴表示空间和时间维度。整个时序图提供在给定时间哪一像素被激活的“瞬象（snapshot）”指示，以及当 LED 旋转时各个 LED 激活的模式。

图 3 指示字母“H”自帧的开始偏置，以及需要脉冲以指示控制电路一帧开始。

大多数增量式光学编码器每完整的转（Z 相或 Z 轴）提供一单独的单

个脉冲。所述编码器是对齐的，从而此脉冲在第一和最后的垂直扫描线间产生。控制电路使用此脉冲来处理显示下一帧所需要的信息，或在静态显示的情况下重复相同的帧。

多色彩显示

通过增加另外列的不同颜色的 LED，并将相同的波导暴露于不同颜色的光可实现多色彩显示。例如，通过使用三列“原”色红、绿和蓝 LED，可产生合成色，例如青色、绛红和黄色。由于光源的数量仍为仅 $8 \times 3 = 24$ LED，因此实现多色彩显示所需要的另外的控制硬件的数量和复杂性是相对微小的。

天然色显示

涉及单独的 LED 的调制来控制颜色强度，可实现产生实际图像的全色显示。调制提供混和颜色强度来产生大量的颜色的能力。这能够被实现的一方式是通过脉宽调制（PWM）。

使用具有不变周期和固定基频的数字脉冲序列。为了产生不同级别的颜色，改变数字信号的占空比和因此改变脉冲宽度。若需要更高的级别，那么增加脉冲宽度，反之亦然。

图 4 为绘出十级颜色控制方案的例子的时序图。为了实现真实的色谱，可以采用高得多的级别控制（意味更小的时基）

所选择的周期是“亮区”周期的更小部分（1/4）。用等于“亮区”的周期的周围可实现相似的结果，这是因为最后所得的模拟信号的平均值是相同的。

硬件控制器要求

用单一处理器控制板（PCB）可实现所描述的显示器（例如预编程序消息显示器）的简单应用，所述单一处理器控制板包括控制器、旋转编码器、电源和支持电子电路，所述电子电路安装在旋转光源内。

加利福尼亚圣何塞的 Atmel 公司提供适合用于提供控制硬件 500 的一

系列控制器。一例子为 Atmel 的 AVR 系列的控制器。这些具有能够降低超过 20mA 电流以及因此能够直接驱动 LED 的输出缓冲器。这些类型的设备适合于此应用。

图 5 示意性表示 ATMEGA18-6AC 逻辑控制器 510 的电子示意图，所述逻辑控制器 510 可形成控制硬件 500 的核心。此逻辑控制器具有五个 8 位的端口，这些端口能够直接驱动 LED。这可等同于具有分辨率 40 × 180 = 7200 像素的单色彩显示或分辨率为 13 × 180 = 2340 像素的全色显示。

为了实现所描述的例子，可使用具有 8 输出和 2 输入的小控制器。假定 6 像素宽 8 像素高的字体，且在字符间分隔两像素，这可产生超过 22 字符的文本消息显示。

由于相同颜色的各个 LED（LD_1 到 LD_8 300）特别是不同颜色的 LED 间的亮度改变可以是明显的，因此如果需要，电位计（PD_1 到 PD_8 520）可增加到当前的限流电阻（R_1 到 R_8 530），以实现亮度级的手动匹配。可替换地，使用如上所述的脉宽调制可实现此。

为了垂直扫描同步使用增量式光学编码器也简化了用于控制光源电动机所需要的电路。由于每秒 30 转的帧速率显著大于所需要的最小速率，因此可直接驱动能够维持约 1800RPM 的任何电动机，而不需要任何的速度控制，这是因为速度的小波动基本不会降低显示质量。

所述显示可以是空白的，直到所述电动机达到期望的速度，以阻止在电动机启动期间显示器闪烁。使用编码器的标志脉冲（index pulse），通过测量标志输出（index output）的周期或频率可容易地实现这个目的。

需要被显示的信息可作为 ASCII 字符通过红外远程控制传送(这是将数据提供给此“票-标签”类型的显示的传统方式），其可通过逻辑控制器内在切换成垂直扫描线查找表，存储在逻辑控制器的内存储器中的查找表中。

由于每一扫描线需要存储字节，6 列乘 22 字符 = 132 字节是需要存储一整帧所需要的全部字节。因此，多色彩显示每帧需要最大 6 列乘 3 颜色 × 22 字符 = 396 字节的存储器。

由于此设计相对小功率的要求，因此特别在单个、旋转模块设备的情况下，通过安装在所述模块内的可充电电池可提供能量。在不活动（电动机不运行）期间，可通过安装在主轴上的滑环来给所述电池充电。为了防止滑环的磨损，可当电动机启动时，离合器式机械组件可分开滑环，以及当电动机停止时重新啮合所述滑环。

双 PCB 设计

对于更复杂的应用，例如高分辨率、全色显示，所述硬件设计可分成两个 PCB。大多数电子装置，包括旋转编码器安装在主、静止 PCB 上。主板接收数据流，其可以为图像或文本串，以及将此数据解码成单个垂直扫描线。这是大多数类型的可视显示装置的标准特征。

然后，包括用于单个垂直扫描线的所有必要信息的数据包可通过红外接收器连续地传送到第二 PCB，所述第二 PCB 位于旋转式光源组件内，所述红外接收器安装在所述组件的旋转轴上。

在“暗区”旋转期间，需要发送整个包。然后，在“亮区”此数据被第二板转换成驱动 LED 必要的垂直扫描信号。

依赖于应用，此数据可包括用于接近垂直扫描线的每一 LED 的直接状态（开或关），或在天然色显示情况下可包括代表每一 LED 的占空比的脉宽调制值。例如，需要每 LED 1 字节以实现 256 级（分辨率为 8 位）的色彩控制。

一些控制器，包括上述的 ATMEGA 128 510，提供多个基于硬件的脉宽调制输出（在 ATMEGA 128-6AC 情况下为 8 个）。基于硬件的 PWM 控制胜过基于软件的控制，这是因为硬件实施独立于逻辑控制器的扫描时间操作。可编程逻辑器件例如 FPGAs（现场可编程门阵列）更好地适合于大规模显示器，所述大规模显示器包括许多 LED，且需要高分辨颜色控制和因此很高速度的脉宽调制。

电动机

电动机400可与独立的检测设备例如编码器410一起安装，其结合到辊组件中以将信号输入电子控制系统。可使用控制硬件来确定光源300的位置相对于波导通道位置的精确位置。

如果安装上述的检测设备以及实现如所设计的精确生产，那么严格准确的电动机速度是不需要的，特别是当可管理瞬间速度变化以不影响显示质量。

除了使用电动机和传统方法来提供转矩外，液体例如净水也可用于推动特定的轮设备380，如图7示意性示出，其类似液压发电机的相反过程。在此设计中，小电动机400将水抽运到输送通道；微型玻璃毛细管410或420。若更多的水被抽运到410，那么喷水器将有效地迫使特定的轮顺时针旋转，若更多的水被抽运到420，则迫使其逆时针旋转。轮旋转速度通过控制阀受喷水器的体积和方向的控制。用于自微型玻璃毛细管410或微型玻璃毛细管420进入的喷水器的出口分别为微型玻璃毛细管415或微型玻璃毛细管425。此设计适用于下面的段落所述的旋转反射器选择。

设计替换－旋转的反射器

图6示意性地表示旋转辊350的一部分，其包括具有平滑的反射平面的柱形玻璃杆360。双面反射镜面370通过辊350的中心轴355。当辊350旋转时，镜面370绕其中心轴355旋转。当表面370与辊350旋转时，虚线部分370'表示所述表面370。此反射面370将光线重新分布到不同光通道200的孔中。对于光通道200的每一“层”，可提供多于一组光源300。

由光源300产生的光束被校准，并耦合到光通道200。激光源是方便的光源选择，尽管可使用其它的光源300。最后的光束垂直或以很小的角度照到透明辊350'上。理想地，任何光线光束中心具有与辊轴相交的一个交叉点。激光源可接近于辊350'的周边定位。其也可布置在一个后平面上，其中棱镜将激光束反射成所需的角度，这导致相同的效果。对于图7，在相同列组中相同“水平”中的具有相同波长的光源300具有其自己的聚焦交叉点，其也为每一透镜210的焦点，所述透镜210位于相同水平的分布圆的周边边缘，其中重构的光束与相应的透镜210的轴平行，所述光束耦

合通过所述透镜。

进一步最小化由两透明介质间的反射率的差异例如旋转镜杆和静止透明管间的空气间层的差异引起的现象的一选择为使用透明液体填充这样的间隙。另一方面，这样的差异对于图 7 所示的设计选择中的透镜 210 和波导通道 200 是必要的。

此类型的设计的优点在于，光源 300 是不动的，从而设计和制造更容易。所述反射面提供分布或扫描光通道 200 中的光。光源 300 波导通道 200 也可容易地隔离免受环境湿气和潮湿。

控制硬件 500 和光源 300 可安装在波导屏幕 100 的后部。此结构避免了与传送电源有关的问题和通信问题。相比旋转光源的设计，旋转部件可制造成相对较小。

进一步的考虑为光源到光通道 200 的耦合端之间的相对较大的距离。为了最佳化效率，可能具有微观空隙的任何区域应再填充透明密封剂或净液体。例如，反射镜杆可完全浸在具有与波导核心和静止的圆形杆的反射率相匹配的反射率的液体中。此液体也作为“润滑剂”，并降低镜杆的重量，其仅需要很小的 DC 电动机 400 或其它驱动功率装置使其旋转。

降低在不对准或光线发散角情况下的串扰的第二选择为在每一像素板（pixel floor）具有垂直和水平光吸收层。细节请参考附图。

光学透镜可用于准直光源 300，即使激光为光源 300。这样的透镜可用于将自光源 300 的光聚焦到光通道 200 的孔。

控制硬件和其操作完全类似于用于旋转式光设计的控制硬件和操作。

设计替换－多个模块

可使用单个辊安装座 350，如上所述。多个模块可按需要使用以结合到更大且完整的显示面板 100，实际上，完全独立的工作单元的每一模块独立工作，从而同步但关联的图像帧事实上为显示图像或视频，其表面上为一图像的较大区域。

设计替换－3D视觉

图7大体具有如图2相似的结构，除了下列额外的部件或不同的布局。

1.在每一级的静止透明柱体中，光学透镜210位于光扫描分布周边的边缘。

2. 直波导通道200，而不是弯曲的波导通道。

3. 在任何波导通道内平面反射面210和220上的最大两次内反射，而图2并不提供这样的控制。

4. 通过扫描屏幕100上的具有相对唯一且小外形的光束的“天然像素”区域，最终的光学系统重新分配光。

5. 在屏幕100出口的不同功能的微型光学结构，用于宽角度观察功能，其可专用于3D可视或2D可视图像。

6. 在底板的多波长光源300的多模排列。

7. 与光学硬件系统兼容的电子控制硬件和软件。

结论

本说明书所描述的类型的显示器具有许多可能的应用：静态图像或视频图像显示、像素化或图片真实感显示、平面或弯曲的显示等。相似地，许多不同的体系结构和结构是可能的。这样的不同设计通过特定的应用以及其它考虑例如成本、可靠性、操作环境等而提出。一些这样的更改在本说明书中描述，尽管许多其它的变更对于相关领域的技术人员是当然的事。

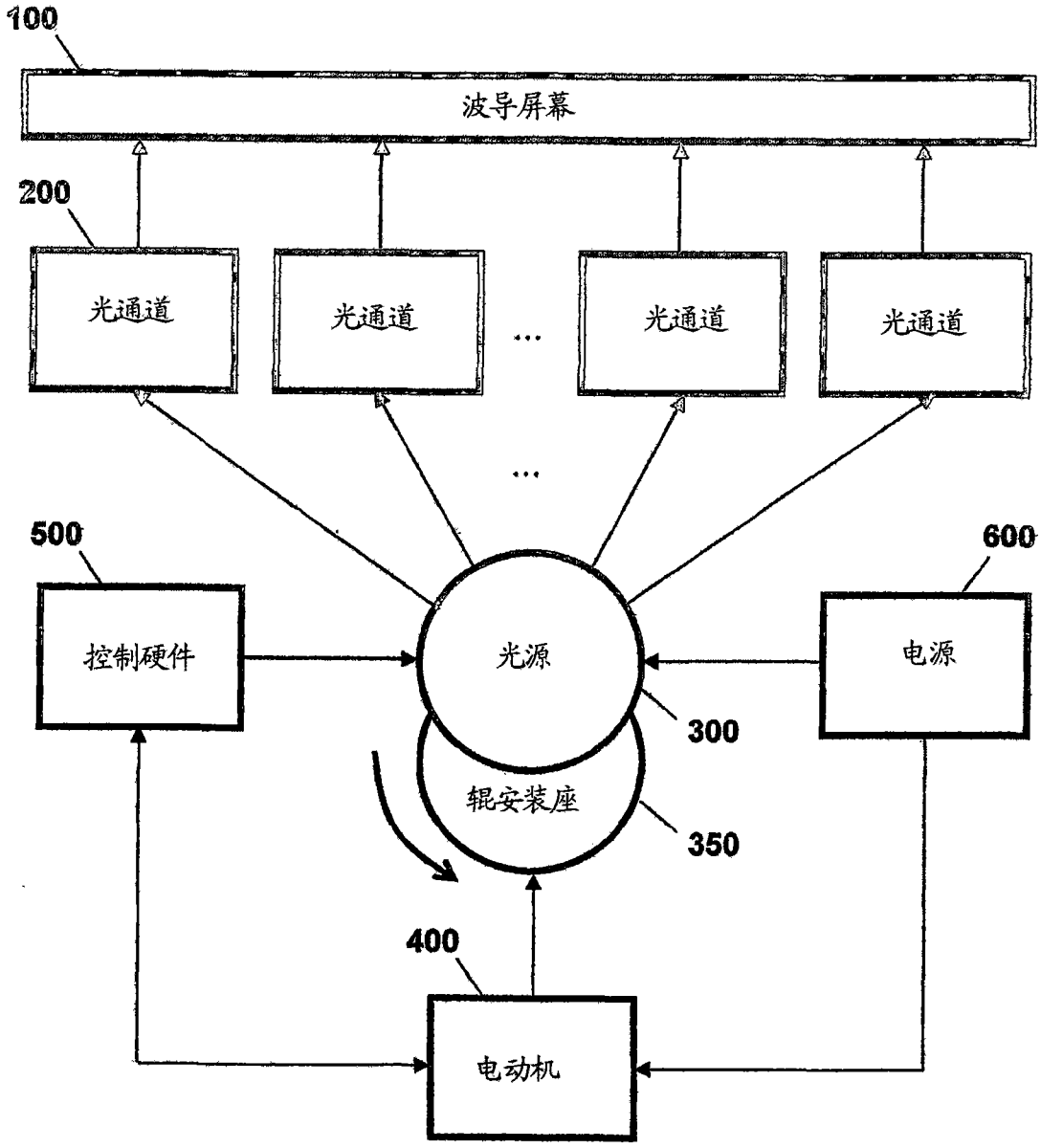

100
波导屏幕
200
光通道
光通道
光通道
光通道
500
控制硬件
光源
600
电源
300
辊安装座
350
400
电动机

图1

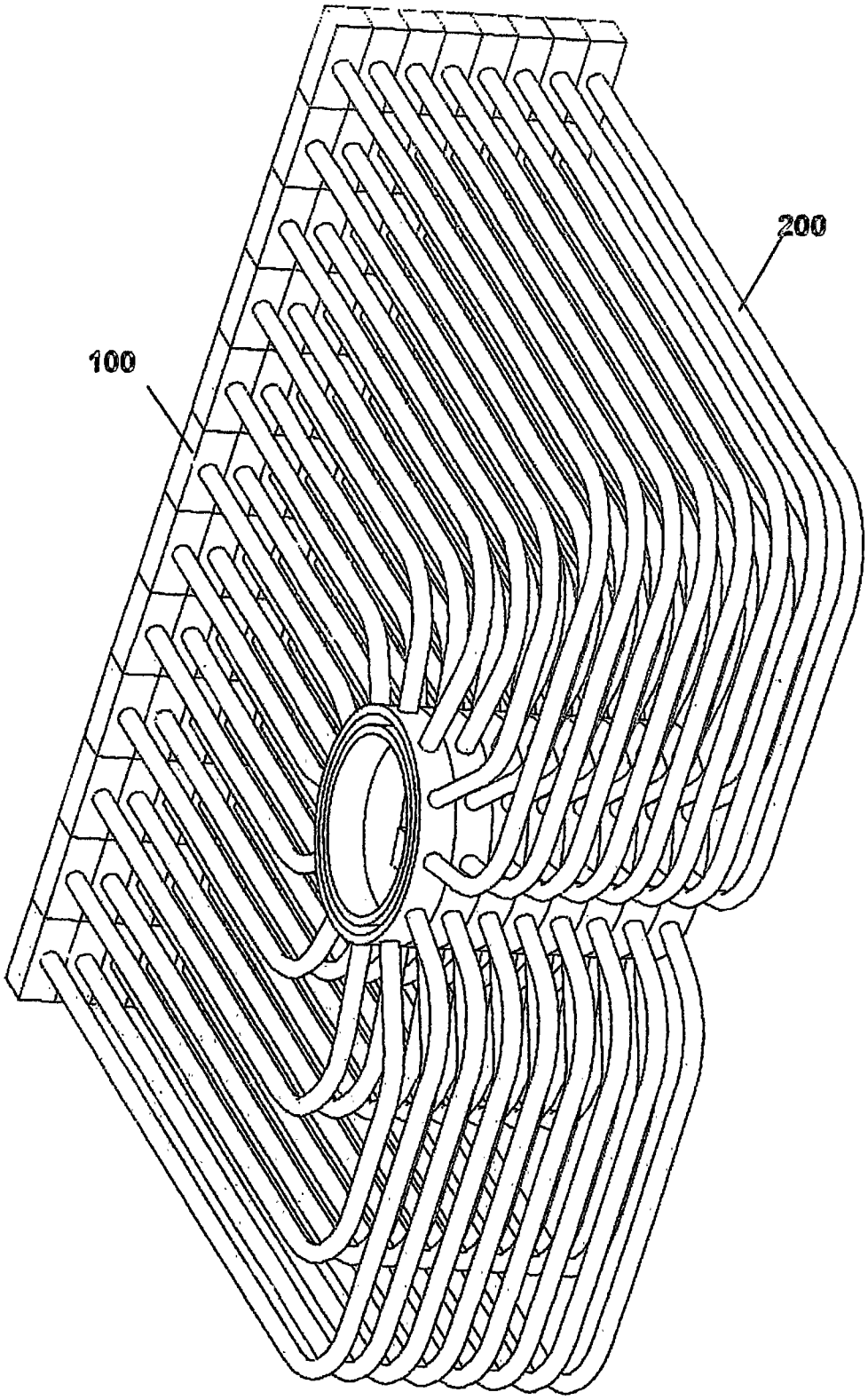


图2

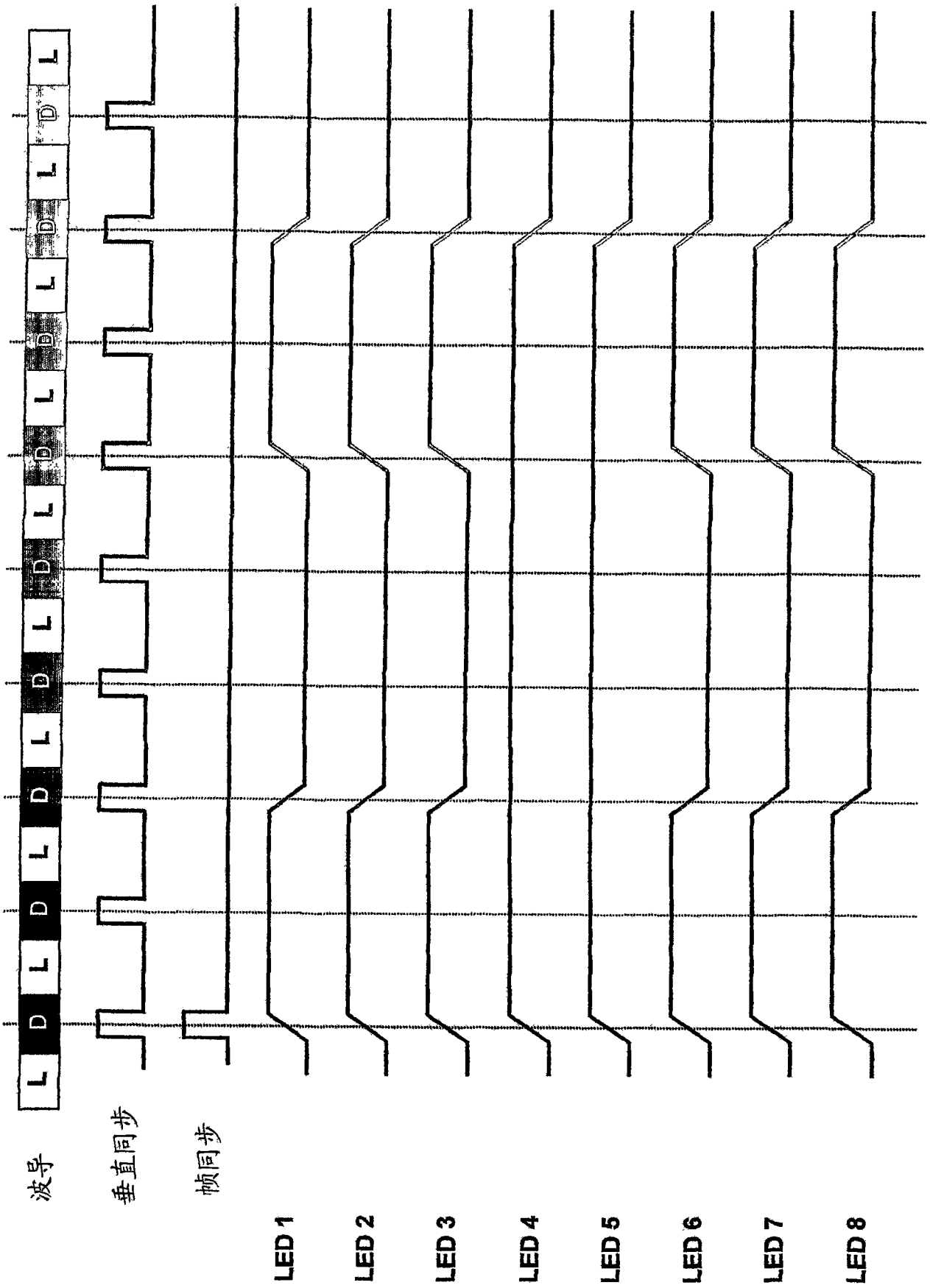


图3

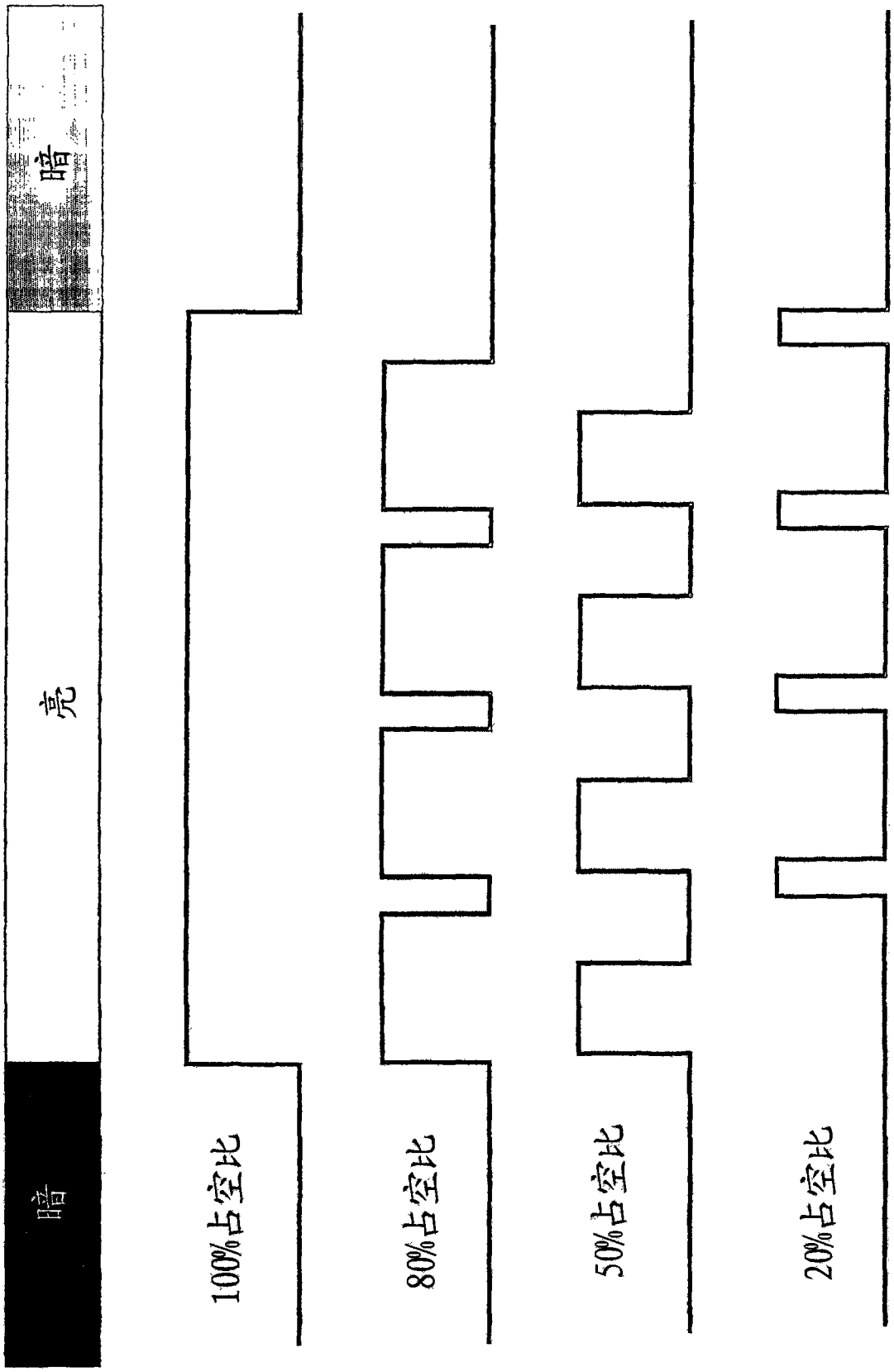


图4

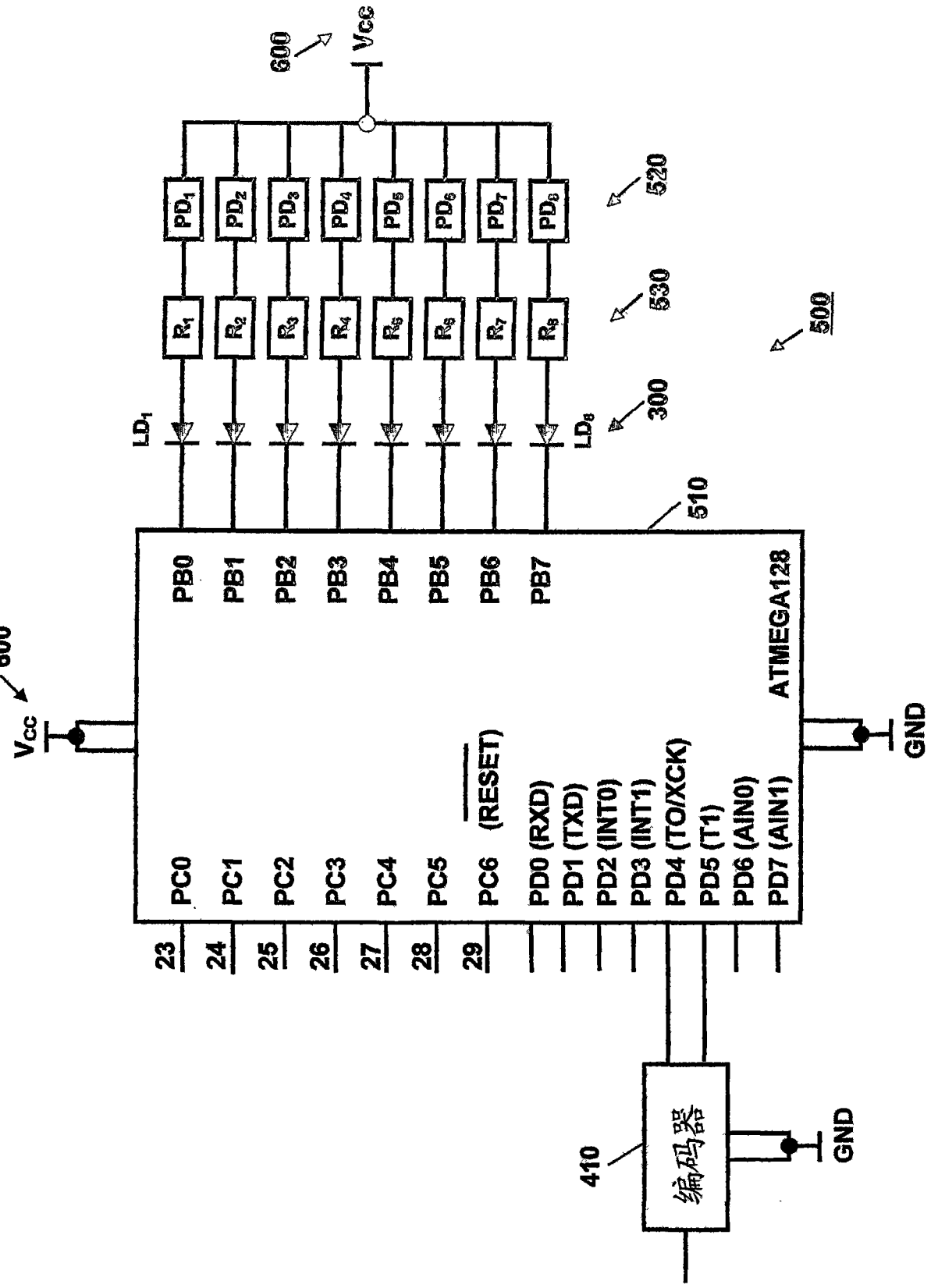

600
Vcc
PD1
PD2
PD3
PD4
PD5
PD6
PD7
PD8
520
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
530
500
LD1
LD8
300
510
PB0
PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
PB6
PB7
ATMEGA128
600
Vcc
GND
(RESET)
PC0
PC1
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6
PD0 (RXD)
PD1 (TXD)
PD2 (INT0)
PD3 (INT1)
PD4 (TO/XCK)
PD5 (T1)
PD6 (AIN0)
PD7 (AIN1)
23
24
25
26
27
28
29
410
编码器
GND

图5

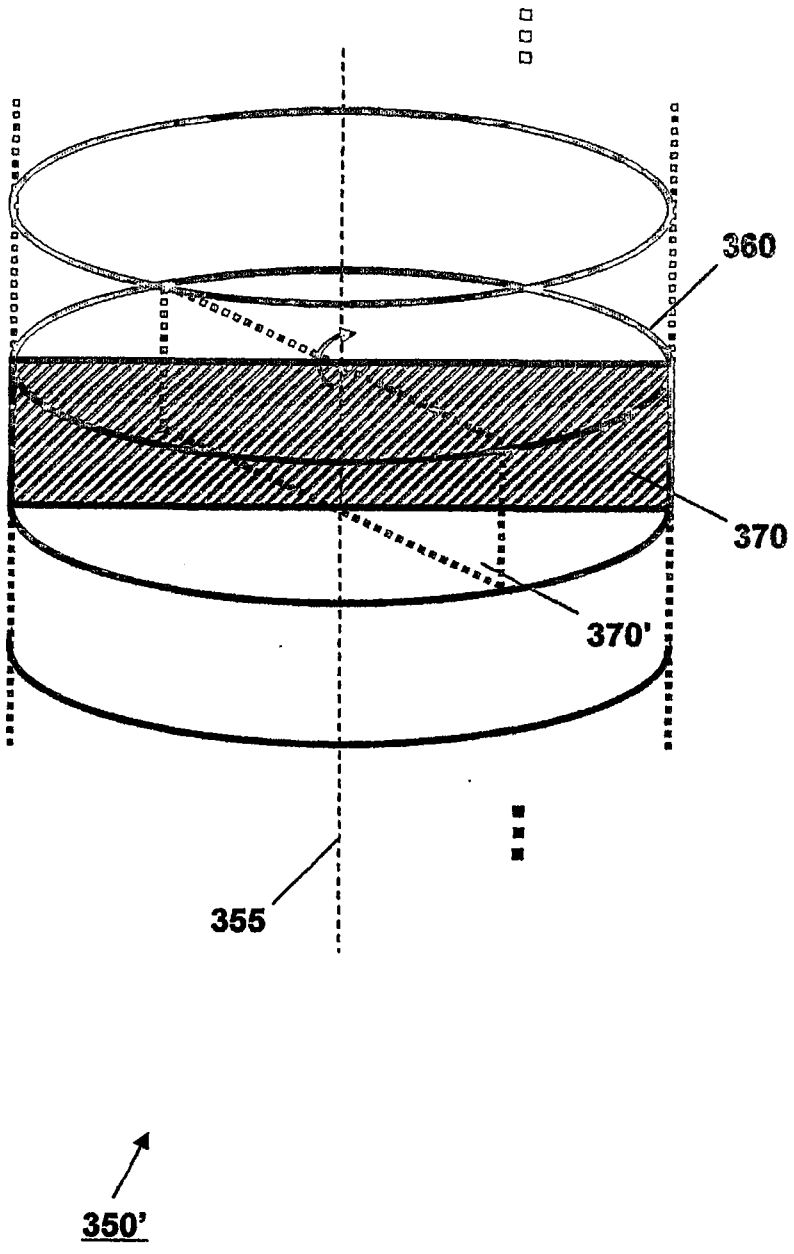


图6

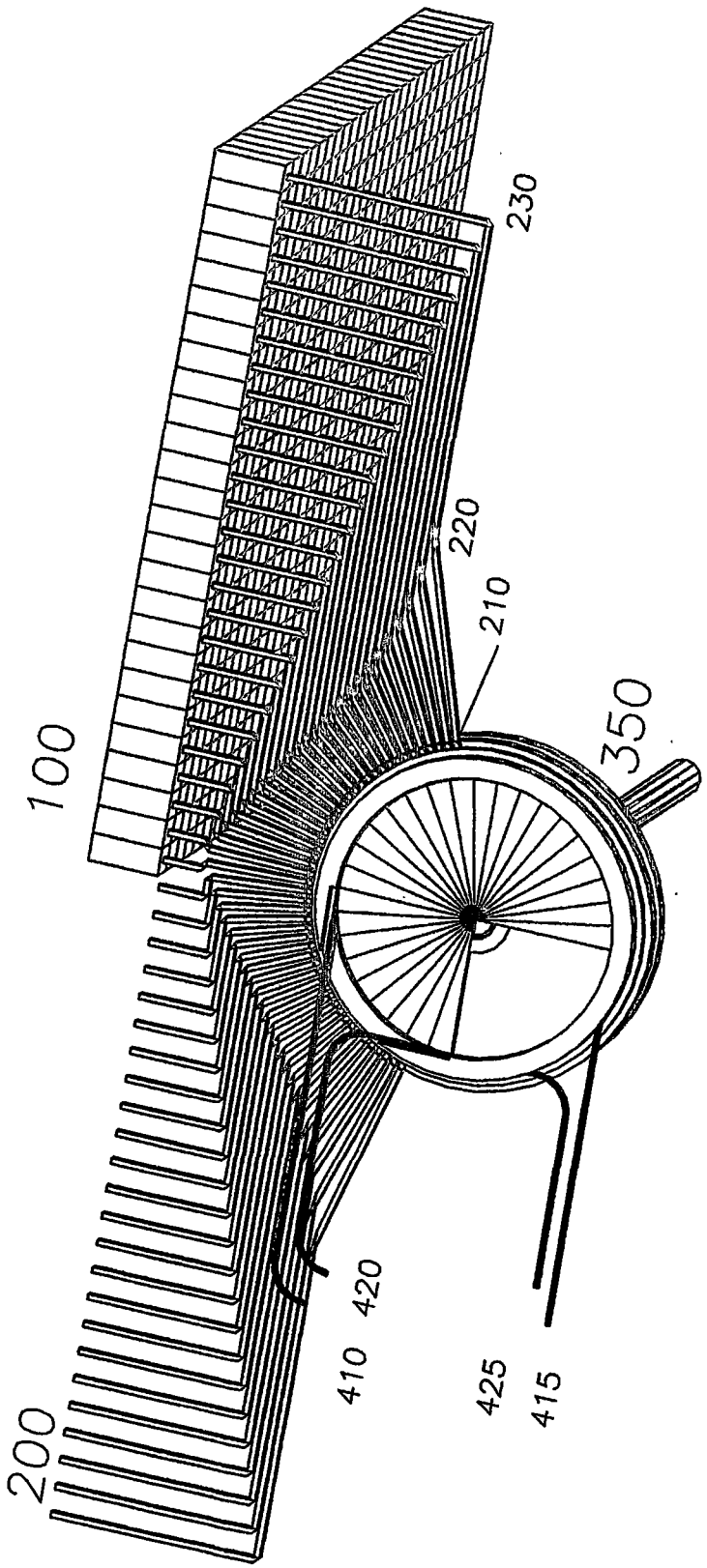


图7

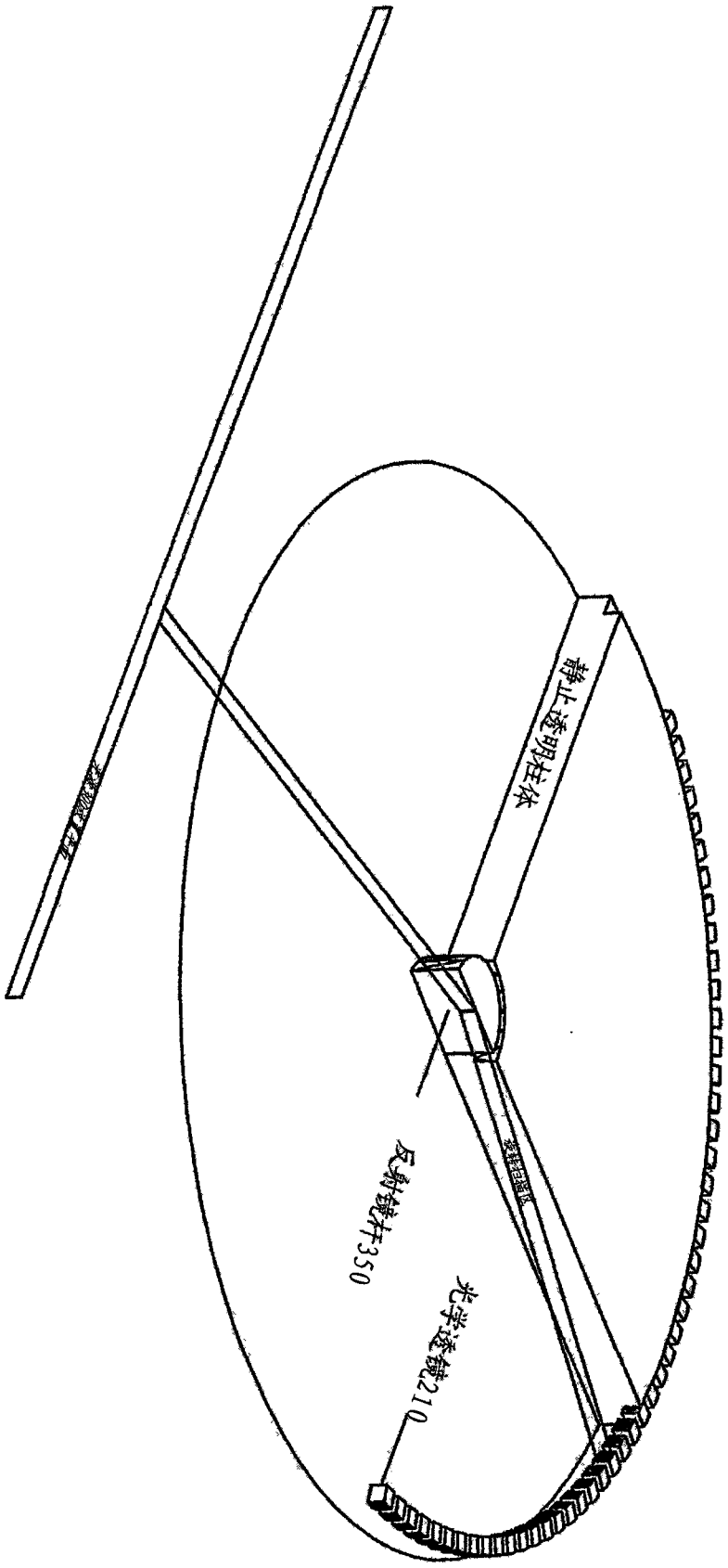


图7A

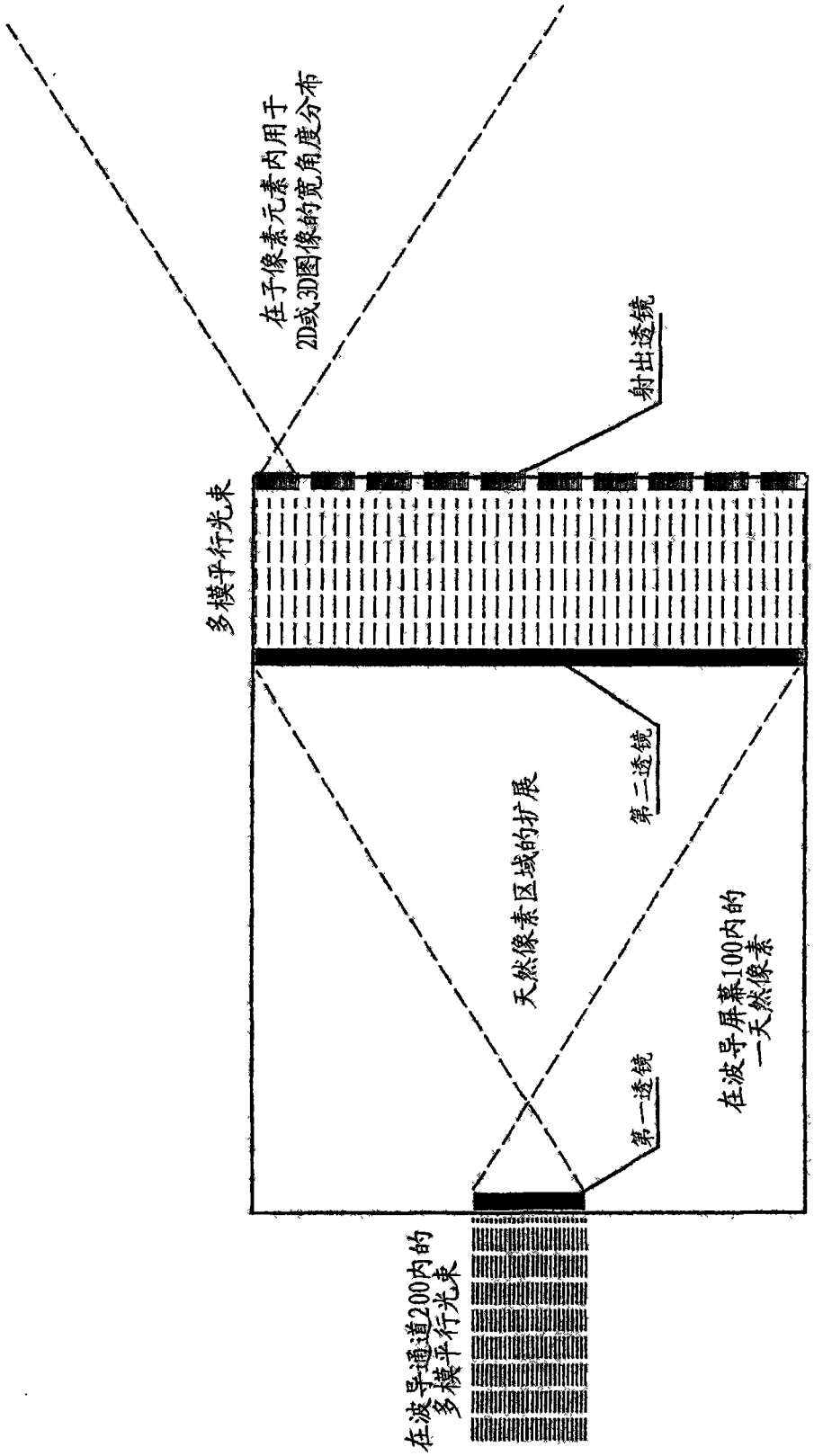


图7B 波导屏幕100的可选结构—光束分布原理

图7B

1. 一种可视显示器，包括:

屏幕，其用于在表面区显示图像，或通过单向和摆动扫描而自每一像素发射多层窄发散角的有色光束到所述屏幕前面的空间，其具有任意、无限制且独立的观察位置;

光通道，其用于将光提供给所述屏幕的图像元素;

图像元素，其分配周围 2D 可见光信息或矢量 3D 可见光信息;

光源，其能够被切换以向所述光通道传输光; 以及

控制硬件，其用于控制所述光源的切换;

其中自所述可切换的光源的光能够可旋转地被扫描到所述光通道以显示自所述屏幕所投影的图像。

2. 如权利要求 1 所述的可视显示器，进一步包括可旋转的安装基板，所述光源安装在可旋转的安装基板上，以在所述安装基板旋转期间将光耦合到不同的光通道。

3. 如权利要求 1 所述的可视显示器，进一步包括可旋转的透明柱体基板，在所述透明柱体基板上的轴与单个或多个反射面重合，所述反射面在所述透明基板旋转期间将自静止的背光源的光反射到不同的光通道，这导致其周边边缘作为如权利要求 2 所述的间接光源。

4. 如权利要求 2 所述的可视显示器，其中所述光源为小发射角的光源，例如 LED。

5. 如权利要求 3 所述的可视显示器，其中所述光源为激光或相似的光源。

6. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述光源包括但不局限于相应的单色基色光源。

7. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述光通道可为:

多层内反射介质透明光纤，其耦合端子被制成圆柱形状，且出射端子

制成具有平面或弯曲表面，与显示区域一样，或

多层高透明或中空的光波导介质，其每一通道具有最小一个平面内或外反射表面，在透明柱体的周边边缘，在每一层的会聚的光学透镜结合到所述透明柱体，所述透明柱体的半径等于各透镜的焦距，从而在于此所述的其光波导区域内，由权利要求 2 所述的旋转光源或权利要求 3 所述的镜面旋转效应引起的角扫描将重构成大致平行的扫描，第二透镜结构可布置在每一光波导出射端子，其为平面或弯曲的形状，与屏幕一样。

8. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述屏幕的所述图像元素为任何矩形形状。

9. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述控制硬件进一步控制所述光源的强度和/或分布方向。

10. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述光通道与所述图像元素成整体。

11. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中所述图像元素形成矩形阵列。

12. 一种形成可视显示的方法，包括下面的步骤:

存储数据，所述数据相应于要在屏幕上显示的图像，或通过连接到投影屏幕的图像元素的光通道而被指定到所述投影屏幕前面的空间的观察位置的同时的多个图像;

确定光源被控制硬件切换的顺序;

根据所述确定的切换顺序，切换所述光源; 以及

使自所述可切换的光源的光可旋转地被扫描到所述光通道以形成自所述屏幕所投影的显示图像。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中其上安装所述光源的可旋转的安装基板在所述安装基板的旋转期间将光耦合到不同的光通道。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其中可旋转的反射元件在所述反射元件旋转期间将自所述光源的光反射到不同的光通道。

15. 如权利要求 1 所述的可视显示器，其中光通道可具有源自其自己或附近的显示控制系统的反向传输的电磁波信号以截取所述信号的回波。