



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107301835 A

(43) 申请公布日 2017. 10. 27

(21) 申请号 201610227317. 8

(22) 申请日 2016. 04. 13

(71) 申请人 群创光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72) 发明人 刘同凯 谢朝桦 陈柏锋

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王珊珊

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2016. 01)

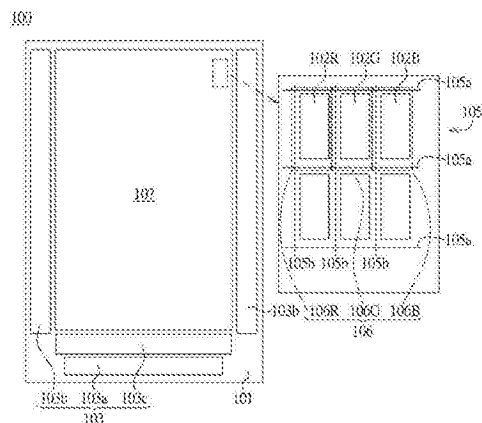
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

发光二极管显示器

(57) 摘要

一种发光二极管显示器,包括:基材、第一发光二极管单元及驱动电路。基材具有第一主动区,第一发光二极管单元位于第一主动区之中。驱动电路电性连接第一发光二极管单元,在第一显示传送时间内使第一发光二极管单元发出具有第一波长范围的第一连续脉冲光线,第一连续脉冲光线包含第一峰值强度及第二峰值强度,第一峰值强度具有第一持续时间,第二峰值强度具有第二持续时间,第一峰值强度小于第二峰值强度,第一持续时间大于第二持续时间。



1. 一种发光二极管显示器,包括:

基材,具有第一主动区;

第一发光二极管单元位于该第一主动区之中;以及

驱动电路,电性连接该第一发光二极管单元,在第一显示传送时间内使该第一发光二极管单元发出具有第一波长范围的第一连续脉冲光线,该第一连续脉冲光线包含第一峰值强度及第二峰值强度,该第一峰值强度具有第一持续时间,该第二峰值强度具有第二持续时间,

其中,该第一峰值强度小于该第二峰值强度,该第一持续时间大于该第二持续时间。

2. 如权利要求1所述的发光二极管显示器,其中该第二持续时间介于0.1微秒(μs)至100微秒(μs)。

3. 如权利要求1所述的发光二极管显示器,还包括:

感测电路,电性连接该第一发光二极管单元,在第一感测时间内,读取第一外部光线的第一波长范围使该第一发光二极管单元产生的电压或电流变化。

4. 如权利要求3所述的发光二极管显示器,还包括第二发光二极管单元位于该第一主动区之中,其中:

该驱动电路电性连接该第二发光二极管单元,且在该第一显示传送时间内使该第二发光二极管单元发出具有第二波长范围的第二连续脉冲光线,该第二连续脉冲光线包含第三峰值强度及第四峰值强度,该第三峰值强度具有第三持续时间,该第四峰值强度具有第四持续时间,该第三峰值强度小于该第四峰值强度,该第三持续时间大于该第四持续时间。

5. 如权利要求4所述的发光二极管显示器,其中该第四持续时间介于0.1微秒(μs)至100微秒(μs)。

6. 如权利要求4所述的发光二极管显示器,其中该感测电路电性连接该第二发光二极管单元,在该第一感测时间内,读取该第一外部光线的第二波长范围使该第二发光二极管单元所产生的电压或电流变化。

7. 如权利要求3所述的发光二极管显示器,其中该第一显示传送时间大于该第一感测时间。

8. 如权利要求4所述的微发光二极管显示器,还包括:

第二主动区,位于该基材上;

第三发光二极管单元,位于该第二显示区之中;以及

第四发光二极管单元,位于该第二主动区之中;

其中,该驱动电路,电性连接该第三发光二极管单元及该第四发光二极管单元,在该第一显示传送时间内使该第三发光二极管单元发出具有该第一波长范围的第三连续脉冲光线,且使该第四发光二极管单元发出具有该第二波长范围的第四连续脉冲光线,该第三连续脉冲光线包含第五峰值强度及第六峰值强度,该第四连续脉冲光线包含第七峰值强度及第八峰值强度,该第五峰值强度具有第五持续时间,该第六峰值强度具有第六持续时间,该第七峰值强度具有第七持续时间,该第八峰值强度具有第八持续时间,

其中,该第五峰值强度小于该第六峰值强度,该第五持续时间大于该第五持续时间,该第七峰值强度小于该第八峰值强度,该第七持续时间大于该第八持续时间。

9. 如权利要求8所述的发光二极管显示器,其中该感测电路在该第一感测时间内,读取

第二外部光线的第一波长范围使该第三发光二极管单元所产生的电压或电流变化,以及该第二外部光线的第二波长范围使该第四发光二极管单元所产生的电压或电流变化。

10.如权利要求9所述的发光二极管显示器,还包括外部发光装置,用来提供该第一外部光线和该第二外部光线或上述的组合。

发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置及其应用,且特别涉及一种微型发光二极管显示器(Micro LED display)及其应用的装置。

背景技术

[0002] 微型发光二极管显示器(Micro LED display)是由多颗分立封装的微型化发光二极管藉由覆晶封装(Flip-chip Bonding)技术,将微型发光二极管晶粒(chip)与薄膜晶体管电路板结合,形成具有单点定址式电性连接的主动驱动架构,使微型发光二极管显示器具备自发光的特性,同时亦具有高解析度的输出画面。由于,微型发光二极管显示器和有机发光二极管显示器(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display)相比,更具备材料稳定性高、使用寿命长、高亮度、纳秒等级的高速响应、高速调制及承载信号的优势,已逐渐成为新一代显示器的主流技术之一。

[0003] 随着消费性电子产品快速发展,具有互动(interactive)功能的显示器目前已相当普遍。典型的互动式显示器采用显示单元与感测单元分离的设计方式。例如在一平面显示器的某一个位置搭载一个光感测单元;或者是在显示器的每一个像素(pixel)之中设置一个独立的光感测元件,例如光电二极管(photodiode),藉由接收来自外部的装置所提供的光线来转换为感测讯息。

[0004] 然而,由于光感测单元会占用显示器的显示区域面积,而在每一个像素中设置独立的光感测元件又会降低显示器的开口率,二者都会影响显示器的显示质量。再加上,已知显示器在进行显示操作的同时,除了接收外部信号之外,并无法同时输出其他信号来与外部装置进行光通信。

[0005] 因此,仍有需要提供一种先进的发光二极管显示器及其应用装置,以改善已知技术所面临的问题。

发明内容

[0006] 本说明书的一个实施例是在提供一种发光二极管显示器(Micro LED display),包括:基材、第一发光二极管单元以及驱动电路。基材具有第一主动区。第一发光二极管单元位于第一主动区之中。驱动电路电性连接第一发光二极管单元,在第一显示传送时间内使第一发光二极管单元发出具有第一波长范围的第一连续脉冲光线,第一连续脉冲光线包含第一峰值强度及第二峰值强度,第一峰值强度具有第一持续时间,第二峰值强度具有第二持续时间。其中,第一峰值强度小于第二峰值强度,第一持续时间大于第二持续时间。

[0007] 根据上述,本说明书的实施例是提供一种微发光二极管显示器,其包含基材、至少一个微型发光二极管单元、以及驱动电路。驱动电路可在一段连续的显示时间内对微型发光二极管单元施加多个偏压,来控制通过第一微型发光二极管的电流值,使微型发光二极管单元发出一个具有特定波长范围且包含有两种大于参考电位的峰值强度的连续脉冲光线。其中,具有较低峰值强度的一部分脉冲光线持续发光的时间较长,可用来显示屏幕图

像;具有较高峰值强度的另一部分脉冲光线持续发光的时间较短,且此一部分的脉冲光线与时间的关系可转换为非周期性方波(aperiodic square wave),可用来对外输出闪光信号(flash signal)。另一方面,可藉由感测电路来进行检测特定波长的外部光线的信号。使微发光二极管显示器在同一个画面周期(frame)中同时具有显示、感测和输出数据的三种功能。可在不占用微发光二极管显示器的显示面积或降低微发光二极管显示器的开口率的前提下,达成微发光二极管显示器与外部装置光通信的目的。

附图说明

[0008] 为了对本说明书的上述实施例及其他目的、特征和优点能更明显易懂,特举数个优选实施例,并配合附图,作详细说明如下:

[0009] 图1是根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管显示器的电路配置示意图;

[0010] 图2是根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管显示器的像素结构剖面示意图;

[0011] 图3是根据本说明书的一实施例绘示发光二极管显示器的发光二极管单元的显示传送脉冲与时间关系图;

[0012] 图4A是根据本说明书的一实施例绘示发光二极管显示器在显示传送模式的某一时点所输出的图像数据示意图;

[0013] 图4B是根据图4A所绘示的图像数据的矩阵式二维条码图(setero-diagram);

[0014] 图5是根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管显示器的电路配置示意图;

[0015] 图6是根据本说明书的一实施例所绘示的感测电路配置图;

[0016] 图7是根据本说明书的一实施例所绘示的绘示发光二极管显示器的单一发光二极管单元的显示传送/感测脉冲与时间关系图;

[0017] 图8是根据本说明书的一实施例绘示一种光学通信系统的配置图;

[0018] 图9A是根据本说明书的另一实施例绘示一种光学通信系统的配置图;

[0019] 图9B是绘示应用图9A的智能手机来作为电视遥控器的配置图;以及

[0020] 图10是根据本说明书的另一实施例绘示一种光学通信系统的配置图。

[0021] 【符号说明】

[0022]	20、80:光学通信系统	21:无人飞行器
[0023]	81:导航装置	82:交通号志
[0024]	83:外部传感器	91:智能手机
[0025]	92:工作站	93、95:外部信号传输设备
[0026]	94:电视机	
[0027]	100、200、500:发光二极管显示器	
[0028]	101:基材	103b、503b:栅极驱动电路
[0029]	102R、102G、102B、202:发光二极管单元	
[0030]	103、503:驱动电路	103a、503a:时序控制器
[0031]	103c、503c:数据驱动电路	104:感测电路
[0032]	105:薄膜晶体管阵列	105a:扫描线

[0033]	105b:数据线	106:像素
[0034]	106R、106G、106B、206R、206G、206B:子像素	
[0035]	108:导线	107、507:主动区
[0036]	202A:荧光粉层	202B:蓝光发光二极管晶粒
[0037]	203:彩色滤光片层	204:玻璃上盖
[0038]	300R、300G、300B、700R1、700R2、700S:方波	
[0039]	301R、301G、301B、302R、302G、302B:峰值强度	
[0040]	507a、507b、507b:子主动区	
[0041]	801:闪光信号	t1、t2:持续时间
[0042]	F:画面周期	T1、T3:显示传送时间
[0043]	T2:感测时间	C1、C2:电容
[0044]	VDD:电源线	VEE:接地
[0045]	S1、S2、S3、S4:薄膜晶体管开关	

具体实施方式

[0046] 本说明书是提供一种微型发光二极管显示器及其应用装置,可以在不占用微型发光二极管显示器的显示区域面积或降低微型发光二极管显示器的开口率的前提下,达成发光二极管显示器与外部装置的光通信的目的。为了对本说明书的上述实施例及其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举数个优选实施例,并配合附图作详细说明。

[0047] 但必须注意的是,这些特定的实施案例,并非用以限定本发明。本发明仍可采用其他特征、元件、方法及参数来加以实施。优选实施例的提出,仅用以例示本发明的技术特征,并非用以限定本发明的权利要求书。本领域技术人员将可根据以下说明书的描述,在不脱离本发明的精神范围内,作均等的修饰与变化。在不同实施例与附图之中,相同的元件,将以相同的元件符号加以表示。

[0048] 请参照图1,图1是根据本说明书的一实施例所绘示的发光二极管显示器100的示意图。发光二极管显示器100包括:基材101,主动区107,形成于主动区107内的多个发光二极管(Micro LED)单元及驱动电路103。主动区107同时具有显示功能及光通信功能。

[0049] 在本说明书的一些实施例之中,基材101可以是玻璃基板、半导体基板、金属基板或者是可挠性的塑化基板。在本实施例之中,基材101是发光二极管显示器100中用来承载薄膜晶体管阵列105、导线及发光二极管单元阵列的玻璃基板;发光二极管单元配置于薄膜晶体管阵列之中,由薄膜晶体管阵列驱动,发光二极管单元一方面作为显示,另一方面作为光通信的信号发射(传送)与信号接收(感测)之用。微型的发光二极管单元的单位尺寸较佳是介于0.1微米(μm)至100微米(μm)之间,更佳是介于0.1微米(μm)至10微米(μm)之间。单位尺寸表示相邻的二个发光二极管晶粒其特征结构重复出现的距离最大值,例如是侧边边长或对角线长度。

[0050] 例如,在本实施例中,薄膜晶体管阵列105由位于基材101表面的图案化金属层及多个薄膜晶体管所构成。其中,图案化金属层包含多条扫描线(scan lines)105a及多条数据线(data lines)105b,分别和多个薄膜晶体管电性连接。薄膜晶体管的半导体层材料例如是非晶硅(a-Si)、多晶硅(LTPS)或氧化铟镓锌(Indium Gallium Zinc Oxide, IGZO)。其

中,多条扫描线105a和数据线105b可相互垂直(正交),或彼此具有一非直角的夹角;相邻二条扫描线105a和相邻二条数据线105b所围设定义出的区域称一个子像素(sub-pixel)106。薄膜晶体管(未绘示)位于子像素106之中,且分别与扫描线105a及数据线105b电性连接。每一个子像素106R、106G或106B配置一个发光二极管晶粒,藉由主动元件(未绘示)与其中一条扫描线105a和其中一条数据线105b连接,构成一个发光二极管单元102R、102G或102B。多个子像素106R、106G和106B构成一个像素106。多个像素106以行列阵列方式构成一个主动区107。

[0051] 在本说明书的一些实施例之中,每一个像素区106至少配置三个分别可发出红、绿和蓝不同色光(波长)范围的发光二极管单元102R、102G和102B的子像素106R、106G和106B。

[0052] 例如在本实施例中,发光二极管单元102B包含由氮化镓(Gallium Nitride, InGaN)所构成的发光二极管晶粒,可发出波长范围实质介于450纳米(nm)至495纳米的蓝光;发光二极管单元102R包由磷砷化镓(Gallium Arsenide Phosphide, GaAsP)或砷化铝镓(Aluminum Gallium Arsenide, AlGaAs)所构成的发光二极管晶粒,可发出波长范围实质介于780纳米至630纳米的红光;发光二极管单元102G包含由氮化镓(Gallium Nitride, GaN)所构成的发光二极管晶粒,可发出波长范围实质介于560纳米至530纳米的绿光。然而,构成发光二极管单元102R、102G和102B的结构与材质并不以此为限。

[0053] 请参照图2,图2是根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管显示器200的像素206结构剖面示意图。其中,发光二极管显示器200的每一个子像素206R、206G和206B中的发光二极管单元202都包含一个蓝光发光二极管晶粒202B,并包覆荧光粉层202A,且覆盖由红(R)、绿(G)和蓝(B)三种滤光层所构成的彩色滤光片层203。荧光粉202A受到蓝光发光二极管晶粒202B所发出的光线激发而发出荧光,荧光与蓝光经由混光之后形成白光,再穿透彩色滤光片层203和玻璃上盖204,同样可分别发出红、绿和蓝等不同色光。于其他实施例中,发光二极管单元也可由其他种类晶粒搭配其他种类荧光粉而形成白光或其他色光,且发光二极管显示器的色彩可直接由发光二极管单元直接产生而不需通过彩色滤光层,可省略彩色滤光层结构而提升效率。

[0054] 请在参照图1,在此实施例中驱动电路103包含一个时序控制器(timing controller)103a、栅极驱动电路103b(单侧或双侧)和数据驱动电路103c。其中,时序控制器103a通过栅极驱动电路103b和数据驱动电路103c与主动区107的薄膜晶体管阵列105电性连接,用来控制每个像素106中薄膜晶体管的启闭,来控制通过发光二极管的电流值,以对发光二极管单元102R、102G和102B输出显示数据。在其他实施例中,驱动电路103的时序控制器(timing controller)103a、栅极驱动电路103b或数据驱动电路103c可分别位于基材101之外,或是整合于一外部的集成电路(IC)之内,该集成电路位于一电路板整合板上。

[0055] 例如,在本实施例中,数据驱动电路103c可以是一种解多工器(De-multiplexer, DEMUX),可藉由对应的数据线105b连接至发光二极管单元102R、102G和102B,来控制通过发光二极管的电流值,以提供每一个发光二极管单元102R、102G和102B显示数据。栅极驱动电路103b可以是一种GOP(gate-on-panel)栅极驱动电路,可藉由对应的扫描线105a连接至发光二极管单元102R、102G和102B的主动元件,用来控制主动元件的启闭,来控制通过发光二极管的电流值。

[0056] 在一些实施例之中,当发光二极管单元102R、102G和102B处于显示传送模式时,栅

极驱动电路103b藉由对应的扫描线105a开启控制发光二极管单元102R、102G和102B的薄膜晶体管,来控制通过发光二极管的电流值;数据驱动电路103c根据显示数据,经由对应的数据线105b,对发光二极管单元102R、102G和102B施加多个数值不同的偏压,来控制通过发光二极管的电流值,并且控制不同偏压的持续时间。藉以使每一个发光二极管单元102R、102G和102B在一段显示传送时间T1内输出一个连续的脉冲光线(continuous pulse light)。

[0057] 例如请参照图3,图3是根据本说明书的一实施例绘示发光二极管显示器100的发光二极管单元102R、102G和102B的显示传送脉冲与时间关系图。当发光二极管单元102R、102G和102B处于显示传送模式时,主动区107中每一个发光二极管单元102R、102G和102B都会输出一个连续脉冲光线。而这些连续脉冲光线的强度(intensity)与时间的关系可转换为一种连续的非周期性方波(aperiodic square wave)300R、300G和300B,如图3所绘示。

[0058] 在本实施例之中,每一个方波300R、300G和300B都包含有震幅大于0的两种峰值强度。例如方波300R具有峰值强度301R和302R两种峰值强度。其中,峰值强度301R小于峰值强度302R;且峰值强度302R的持续时间 t_2 小于峰值强度301R的持续时间 t_1 。方波300G具有峰值强度301G和302G两种峰值强度。其中,峰值强度301G小于峰值强度302G;且峰值强度302G的持续时间为 t_2 ,峰值强度301G的持续时间为 t_1 。方波300B具有峰值强度301B和302B两种峰值强度。其中,峰值强度301B小于峰值强度302B;且峰值强度302B的持续时间为 t_2 ,峰值强度301B的持续时间为 t_1 。持续时间 t_2 较佳是介于0.1~100微秒(μs),更佳是介于0.1~10微秒(μs)。

[0059] 显示传送时间T1中具有较低峰值强度301R、301G和301B及较长持续时间 t_1 的一部分光线,可用来显示人眼可辨识的屏幕图像,产生峰值强度301R、301G和301B的数据电压值介于最低与最高显示灰阶电压之间,而其最低电位高于一参考电位(可为0V或其他非0V的电位),峰值强度301R、301G和301B彼此可相同或不同。而具有较高峰值强度302R、302G和302B及较短持续时间 t_2 的另一部分为脉冲光线,则可对外输出人眼无法辨识的闪光信号,产生峰值强度302R、302G和302B数据电压值可介于最低与最高显示灰阶电压之间,或其最高电压可高于最高灰阶电压,而其最低电位高于一参考电位(可为0V或其他非0V的电位),峰值强度302R、302G和302B彼此可相同或不同。若将每一个方波300R、300G和300B的较高的峰值强度302R、302G和302B与较低的峰值强度301R、301G和301B相减后的差质转换成二进制码(binary code),即可将每一个发光二极管单元102R、102G和102B所输出的闪光信号转化成数值为0或1的数字信息。

[0060] 例如,表一是根据图3对方波300R、300G和300B的闪光信号进行二进制码转换后所得到的输出数字数据表:

[0061] 表一

[0062]

102R	102G	102B
1	0	1
1	1	0

[0063]

1	0	1
0	1	0
0	1	1

[0064] 在本实施例中,每个像素区106都具有三个发光二极管单元102R、102G和102B,且每一个发光二极管单元102R、102G和102B所发出的闪光信号可转化成数值为0或1的数字信息。换句话说,每一个像素区106可输出 2^3 位(bit)的数字数据。又由于每一个发光二极管单元102R、102G和102B在显示通信时间T1中可闪烁5次(显示传送时间T1内具有5个持续时间 t_2),因此每一个像素区106在显示传送时间T1中可输出 $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 32,768$ 位的数字数据。然而,在显示传送时间T1中的闪烁次数不以上述为限,可为1次或1次以上。

[0065] 请参照图4A和图4B,图4A是根据本说明书的一实施例绘示发光二极管显示器100在显示模式中的某一时间点所输出的闪烁数据的图像示意图。图4B是根据图4A所绘示的图像数据的二维编码图(bitmap)。然而,二维编码图并不以图4B为限,可为其他的编码图样。

[0066] 在图4A中,发光二极管显示器100所输出的图像数据以二维编码图(bitmap)来代表。图4B则是将发光二极管显示器100所输出的空间域(Spatial domain)图像数据格转换成矩阵式二维条码图。在本实施例中,由于发光二极管显示器100的主动区107具有1024个像素区106,因此发光二极管显示器100在该时点的数字编码图可输出 2^{1024} 位的数字数据。随着主动区107内像素区106的数目增加,编码图单位时间内可输出的数字数据数目也随之增加。

[0067] 请参照图5,图5是根据本说明书的另一实施例所绘示的发光二极管显示器500的电路配置示意图。发光二极管显示器500的电路配置大致与图1的发光二极管显示器100类似,差别在于发光二极管显示器500的主动区507可以区分为至少三个子主动区507a、507b和507b。且藉由驱动电路503包含一个时序控制器503a、栅极驱动电路503b(单侧或双侧)和数据驱动电路503c的控制,位于不同子主动区507a、507b和507b中的发光二极管单元102R、102G和102B会输出三组不同的连续脉冲光线。可在同一时间分别用来与三种外部通信装置进行光通信。值得注意的事是,不以上述主动区切分成3区为限,切分区域可为2个或2个以上,并可依切分区域,对2台或2台以上的外部通信装置进行光通信。

[0068] 请再参照图1及图6,感测电路104藉由对应的感测线108分别连接至发光二极管单元102R、102G和102B。发光二极管单元102R、102G和102B的发光二极管晶粒,可分别对应(corresponding to)外部光线的不同波长的色光而产生电压或电流变化。当发光二极管显示器100处于感测模式时,不同发光二极管单元102R、102G和102B对应的不同波长的色光之外部光线所产生的电压或电流信号,可经由感测线108传输至发光二极管显示器100的中央处理器(未绘示)中进行运算。感测电路104可电性连接驱动电路103(503)。

[0069] 在本说明书的一些实施例之中,感测电路104可以与发光二极管显示器100的薄膜晶体管阵列105整合在一起(但不以此为限)。例如请参照图6,图6是根据本说明书的一实施例所绘示的感测电路104配置图。其中,感测电路104包括至少4个薄膜晶体管开关S1、S2、S3和S4,以及2个电容C1和C2。其中,薄膜晶体管开关S1、S2为S3为n型金属-氧化物半导体晶体管开关(NMOS);薄膜晶体管开关S4为p型金属-氧化物半导体晶体管开关(PMOS)。薄膜晶体

管开关S1的栅极连接至薄膜晶体管阵列105的一条扫描线105a;薄膜晶体管开关S1和S3的源极分别连接至一条数据线105b。薄膜晶体管开关S2的栅极连接至薄膜晶体管开关S1的漏极,薄膜晶体管开关S2的源极连接至电源线VDD。电容C1两端分别连接至薄膜晶体管开关S2的栅极和漏极。薄膜晶体管开关S3和S4的栅极分别与导线108连接。薄膜晶体管开关S4的漏极与电容C1和薄膜晶体管开关S2的漏极连接。发光二极管单元102R一端与薄膜晶体管开关S3的漏极、薄膜晶体管开关S4的源极连接以及电容C2的一端,另一端连接至电容C2的另一端,并且参考信号VEE。

[0070] 当发光二极管显示器100为显示传送模式时,薄膜晶体管开关S1和S4开启,电容C1储存由数据线105b所流入的电流,使薄膜晶体管开关S2保持开启,让电流由电源线VDD流入发光二极管单元102R。当发光二极管显示器100切换至感测模式时,薄膜晶体管开关S3开启,薄膜晶体管开关S4关闭,由发光二极管单元102R感测到的电压变化被储存于电容C2中。之后,关闭薄膜晶体管开关S3并开启薄膜晶体管开关S4,将储存于电容C2中的信号读取至与发光二极管显示器100电性连接的中央处理器(未绘示)中,读取的信号可为电压值或电流值。

[0071] 在本说明书的一些实施例之中,发光二极管显示器100的感测模式可以交替地安排在两次显示传送模式之间进行连续操作。例如请参照图7,图7是根据本说明书的一实施例所绘示的绘示发光二极管显示器100的单一发光二极管单元102R的显示传送/感测脉冲与时间的关系图。

[0072] 在本实施例中,发光二极管显示器100一个画面周期F中包含了两次显示传送模式与感测模式的切换。第一次的显示模式持续了一段显示传送时间T1,紧接着切换至感测模式持续了一段感测时间T2,之后再切换至第二次的显示传送模式持续了一段显示时间T3。如图7所绘示,在第一次和第二次的显示传送模式中,发光二极管单元102R所输出的连续脉冲光线强度与时间的关系分别可转换为非周期性方波700R1和700R2。而在感测模式中,发光二极管单元102R所感测到的电压变化与时间的关系也可转化为连续的非周期性方波700S。其中,显示传送时间T1和T3分别为该画面周期F的 $\frac{2}{10}$;且而感测时间T2为画面周期F的 $\frac{1}{10}$ 。然而,在一些实施例中,读取信号的感测时间宽度与次数,可由感测线108控制,在读取信号的感测时间中,可由1个或1个以上区间所组成。

[0073] 如前所述的发光二极管显示器100可以内建于其他的电子装置中,并且与外部的一个发光元件整合而形成一套光学通信系统。例如,请参照图8,图8是根据本说明书的一实施例绘示一种光学通信系统80的配置图。其中,发光二极管显示器100被运用于车用的导航装置81之中,发光二极管显示器100可藉由显示屏幕提供导航信息或由发光二极管显示器投影至车窗上,同时感测道路交通状况,再经由显示屏幕提供给驾驶参考。或是感测外部发光装置,例如交通号志82所发出的不同色光(红、绿、黄光),并将感测信息作进一步运算,再经由显示屏幕提供给驾驶参考。另外,发光二极管显示器100也可输出闪光信号801,经由交通号志82所内建的外部传感器83来进行感测,并进行数据传输。在某一些实施例中,发光二极管显示器与车用计算机作信息串联,可将发光二极管显示器由光通信得到的数据,输入至车用计算机,由车用计算机计算并判断外部环境状况,以调整行车的路径与状态(行进或停止行进),并将信息由发光二极管显示器提供给驾驶行车信息。

[0074] 请参照图9A,图9A是根据本说明书的另一实施例绘示一种光学通信系统90的配置

图。发光二极管显示器100被运用于便携式电子装置(portable electronic device),例如智能手机(cell phone)91之中。智能手机91可藉由微发光二极管显示器100与连接于个人计算机或工作站(work station)92的外部信号传输设备93装置,例如读卡机,来与个人计算机或工作站92进行光通信,藉以由远端控制个人计算机或工作站92。

[0075] 另外,前述的智能手机91也可被用来作为电视遥控器,如图9B所绘示,藉由与连接于电视机94的外部信号传输设备95来与电视机94进行光通信,藉以由远端控制电视机94。由于应用于智能手机91中的发光二极管显示器100仅能在某一个限定的距离,沿着特定的光行进方向与外部信号传输设备93或外部信号传输设备95进行光通信。因此,采用图9A和图9B所示的光学通信系统90有助于确保使用者的操作内容隐私不至外露。在某一些实施例中,智能手机91可作为家用电器的控制器,经相同的光通信过程,可控制所有家用电器,例如:微波炉、冰箱、洗衣机、除湿机、空气清静机、冷暖气机、空气交换机、扫地机、拖地机…等电器。

[0076] 请参照图10,图10是根据本说明书的另一实施例绘示一种光学通信系统20的配置图。发光二极管显示器100被运用于自动驾驶设备(autopilot facility),例如自动驾驶车(self-driving cars)或无人飞行器(Unmanned Aerial Vehicle,UAV)21。位于同一空域中的多台无人飞行器21,可藉由内建的发光二极管显示器100进行光通信,以交换彼此位置信息,以防止相互碰撞坠毁。

[0077] 根据上述,本说明书的实施例是提供一种发光二极管显示器,其包含基材、至少一个发光二极管单元、显示电路以及感测电路。显示电路可在一段连续的显示传送时间内对发光二极管单元施加多个偏压,来控制通过发光二极管的电流值,使发光二极管单元发出一个包含有两种大于参考电位的峰值强度的连续脉冲光线。其中,具有较低峰值强度的一部分光线可显示屏幕图像;具有较高峰值强度的另一部分脉冲光线与时间的关系可转换为非周期性方波,对外输出闪光信号。另一方面,具有特定波长的外部光线信号则可藉由感测电路来进行检测。使发光二极管显示器在同一个画面周期中同时具有显示、感测和输出数据的三种功能。可在不占用发光二极管显示器的显示面积或降低发光二极管显示器的开口率的前提下,达成微发光二极管显示器与外部装置的光通信目的。

[0078] 虽然本说明书已以优选实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附权利要求书界定范围为准。

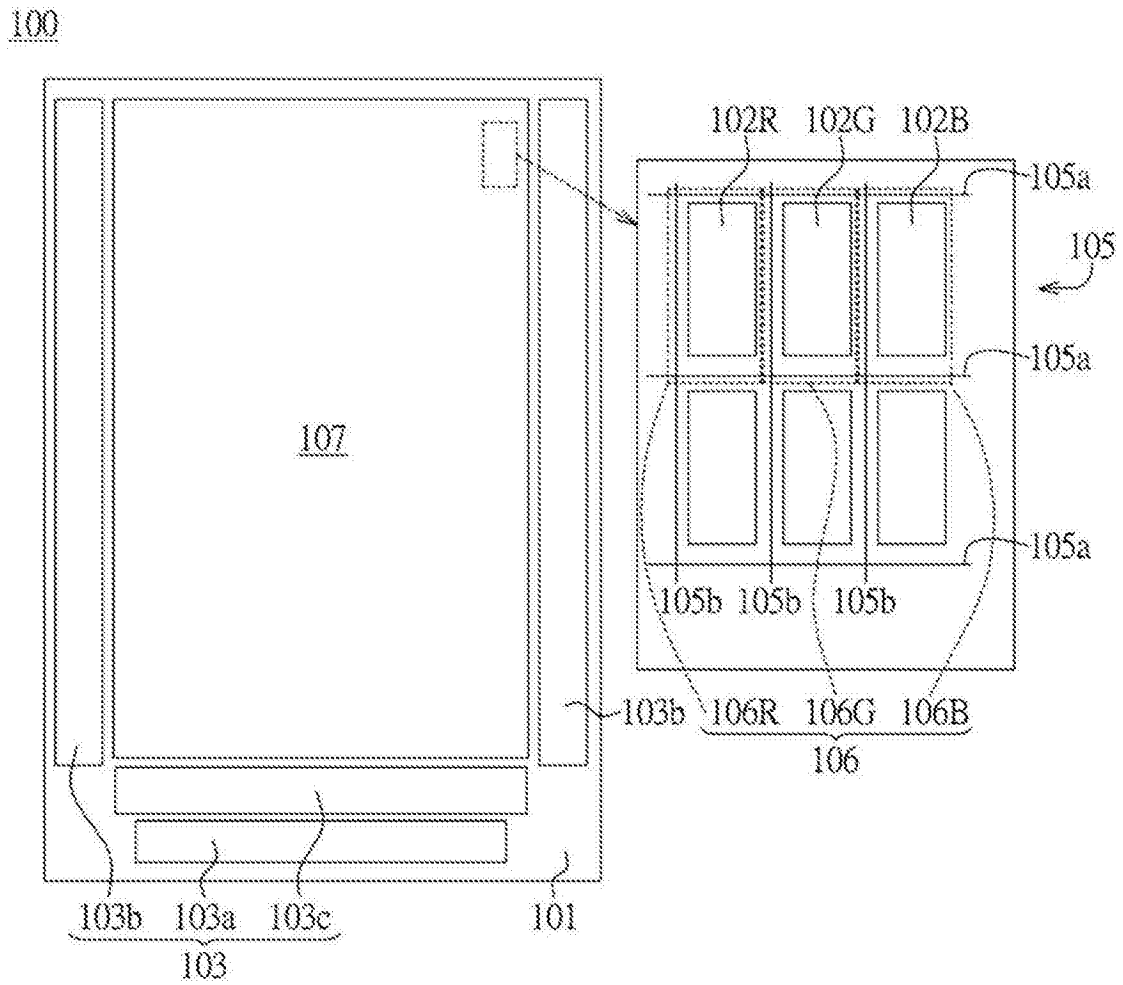


图1

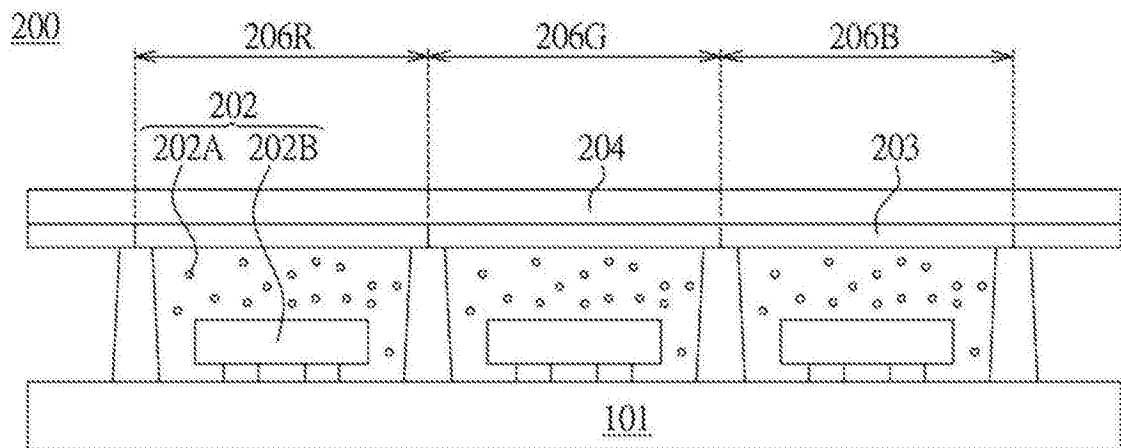


图2

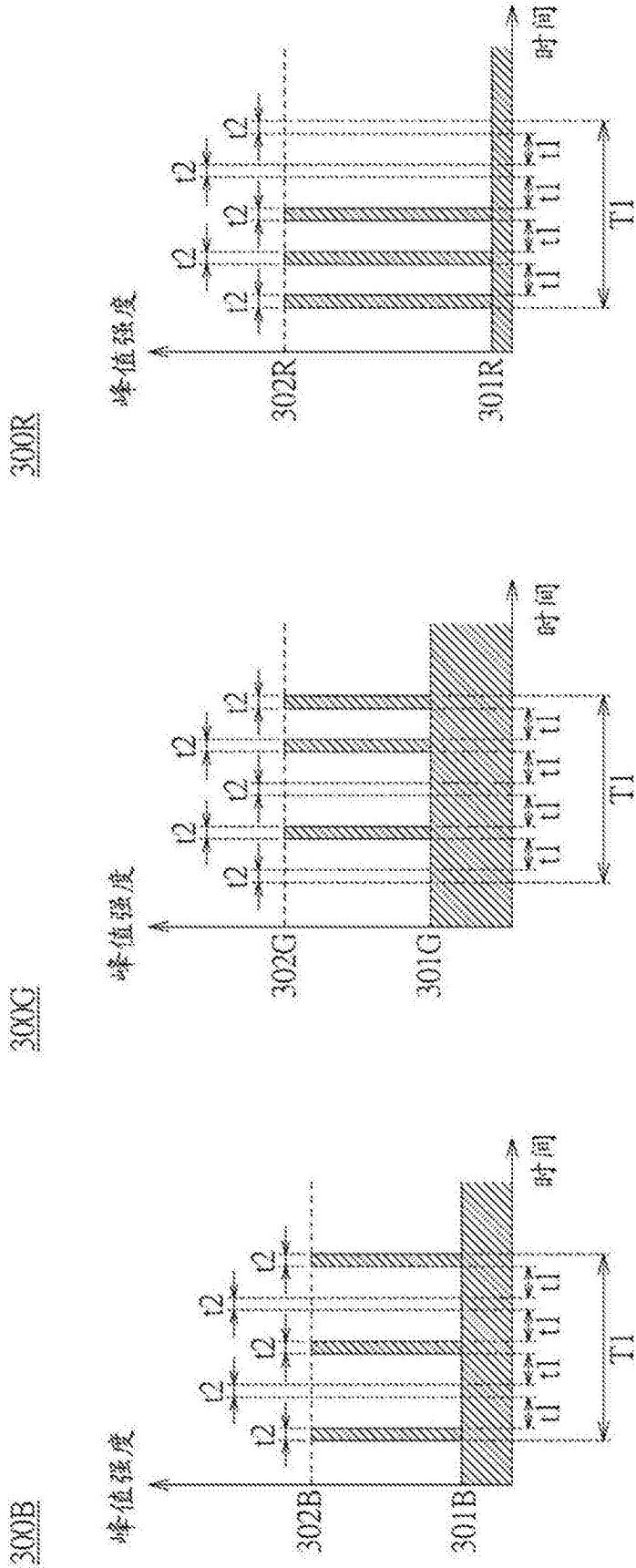


图3

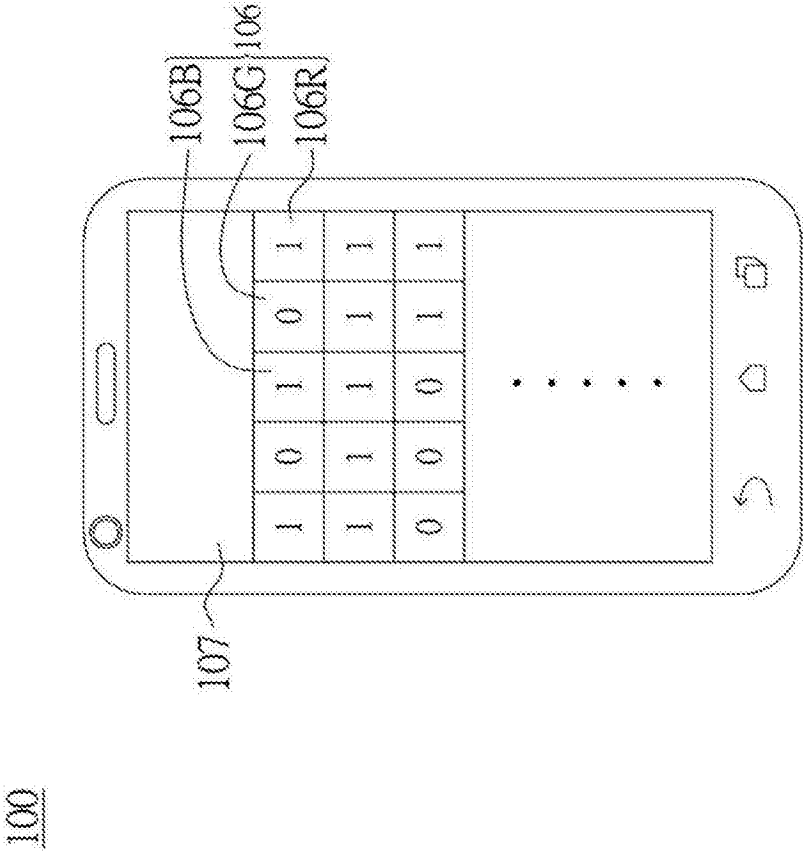


图4A

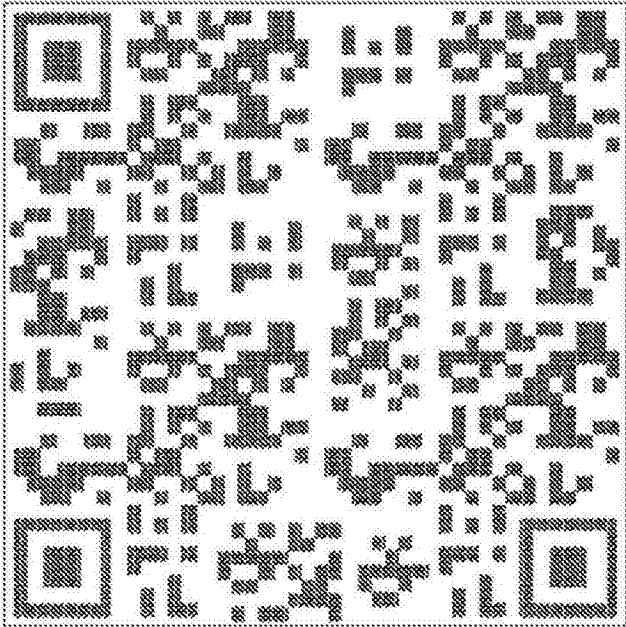


图4B

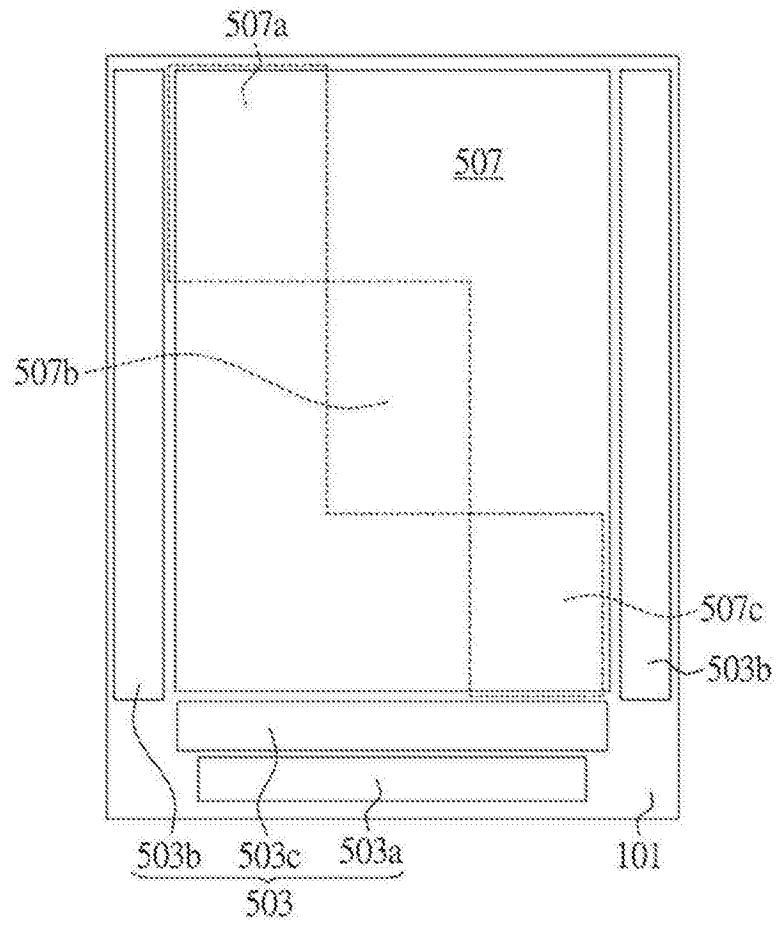


图5

104

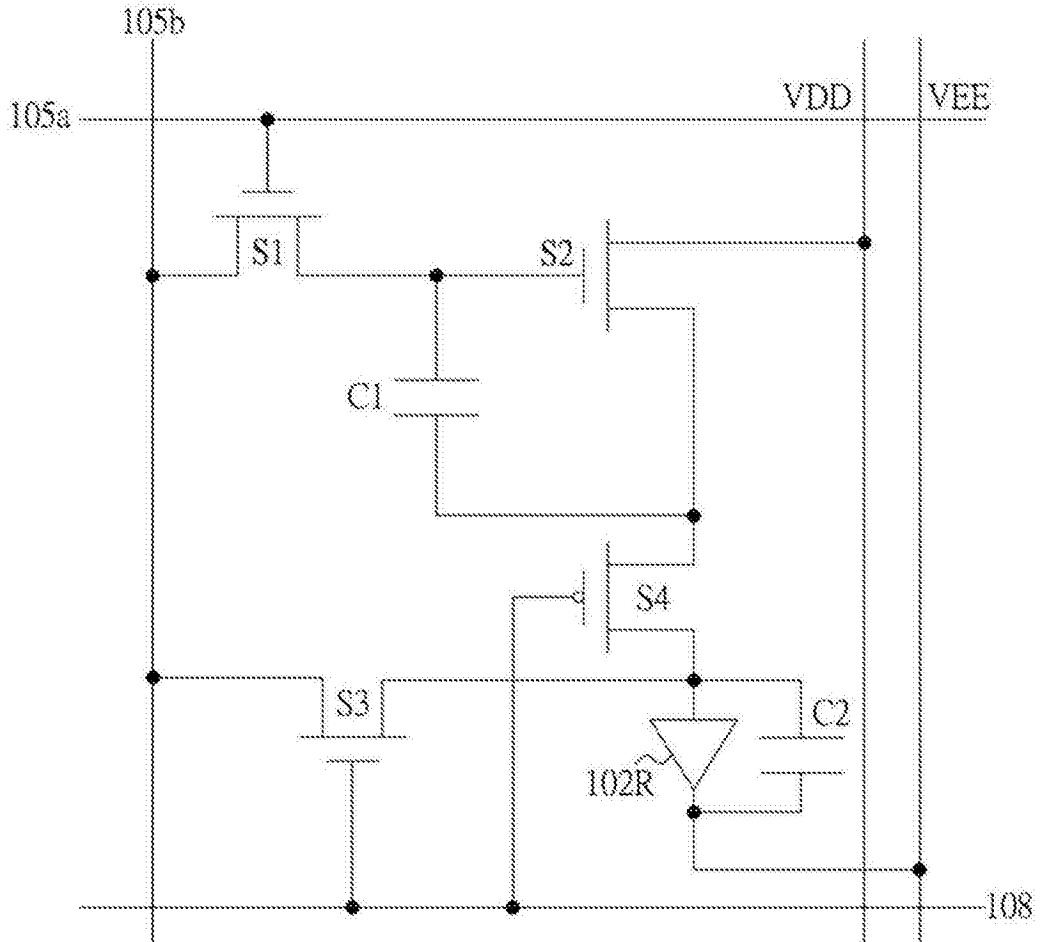


图6

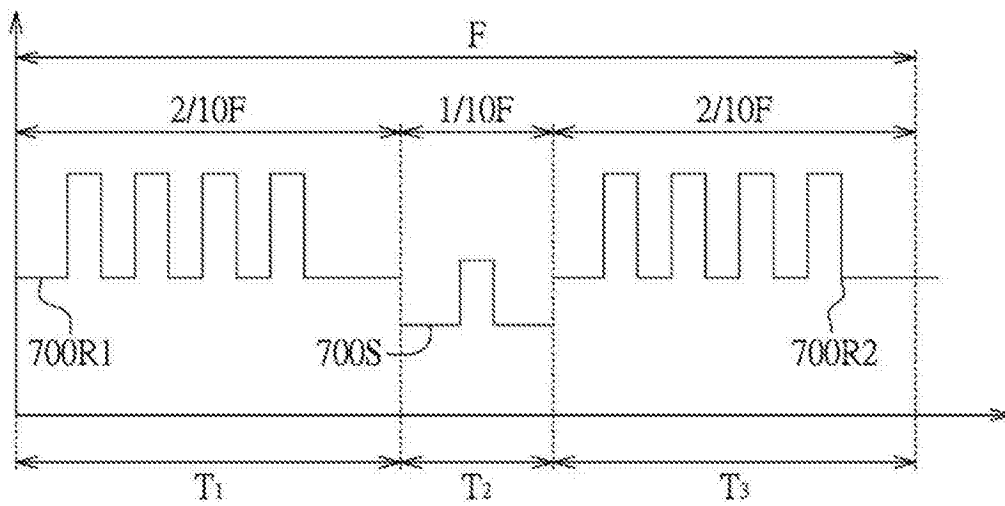


图7

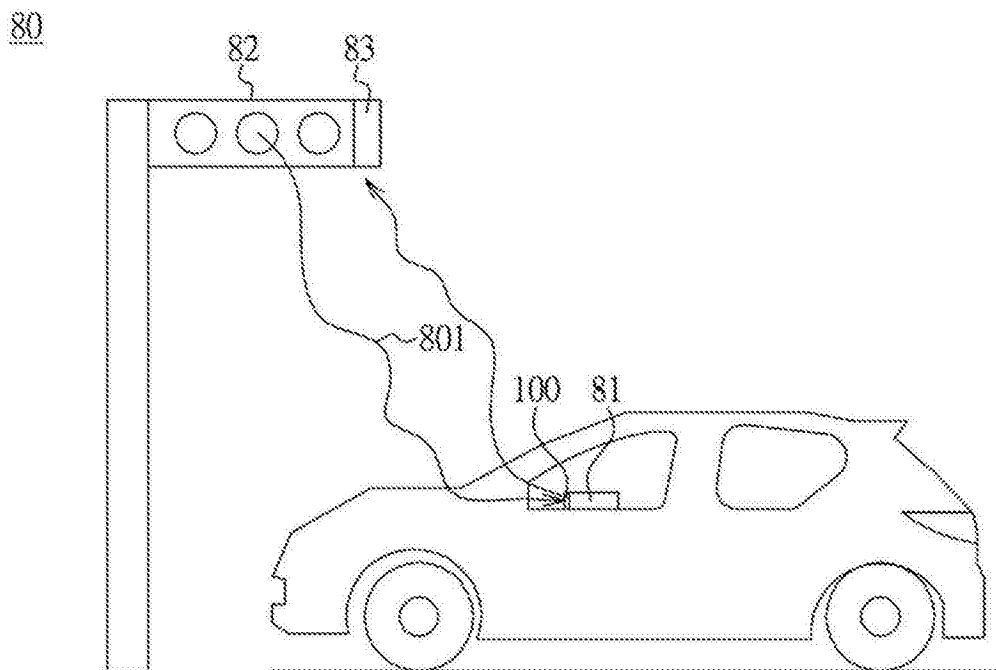


图8

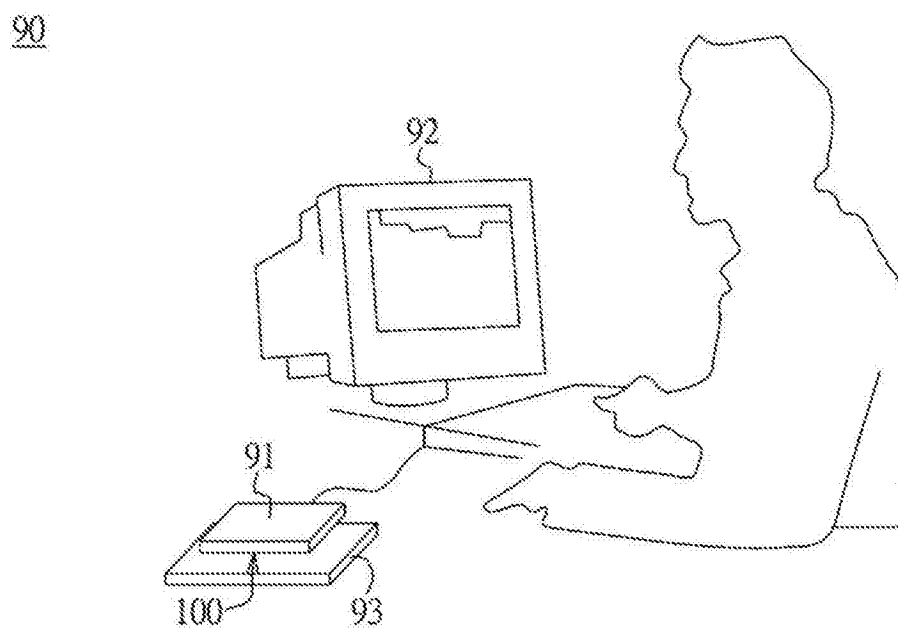


图9A

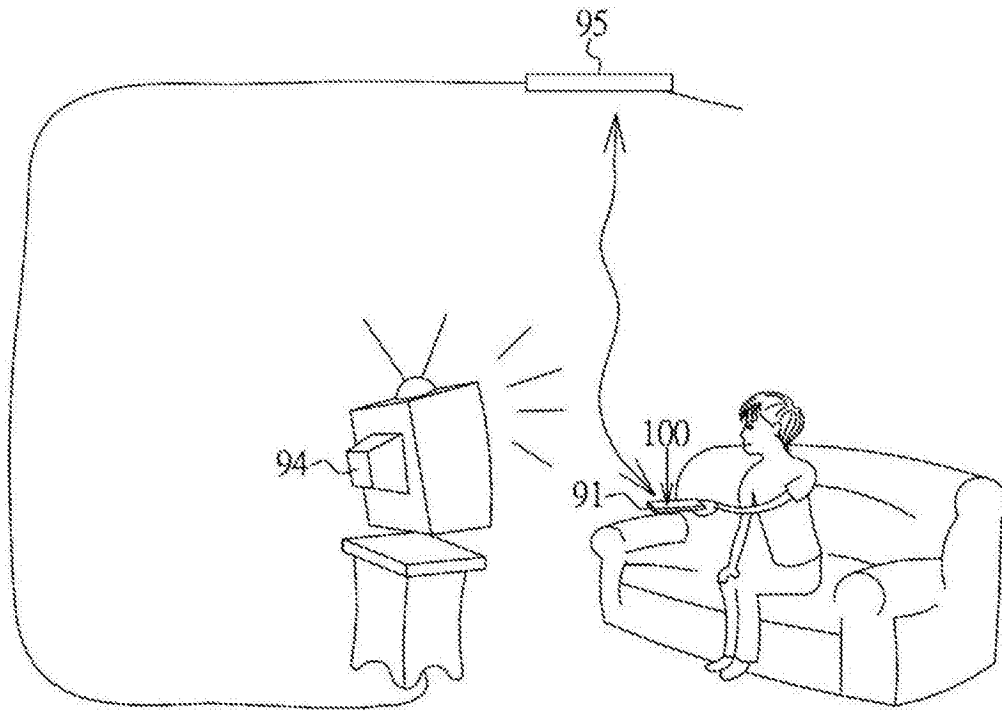


图9B

20

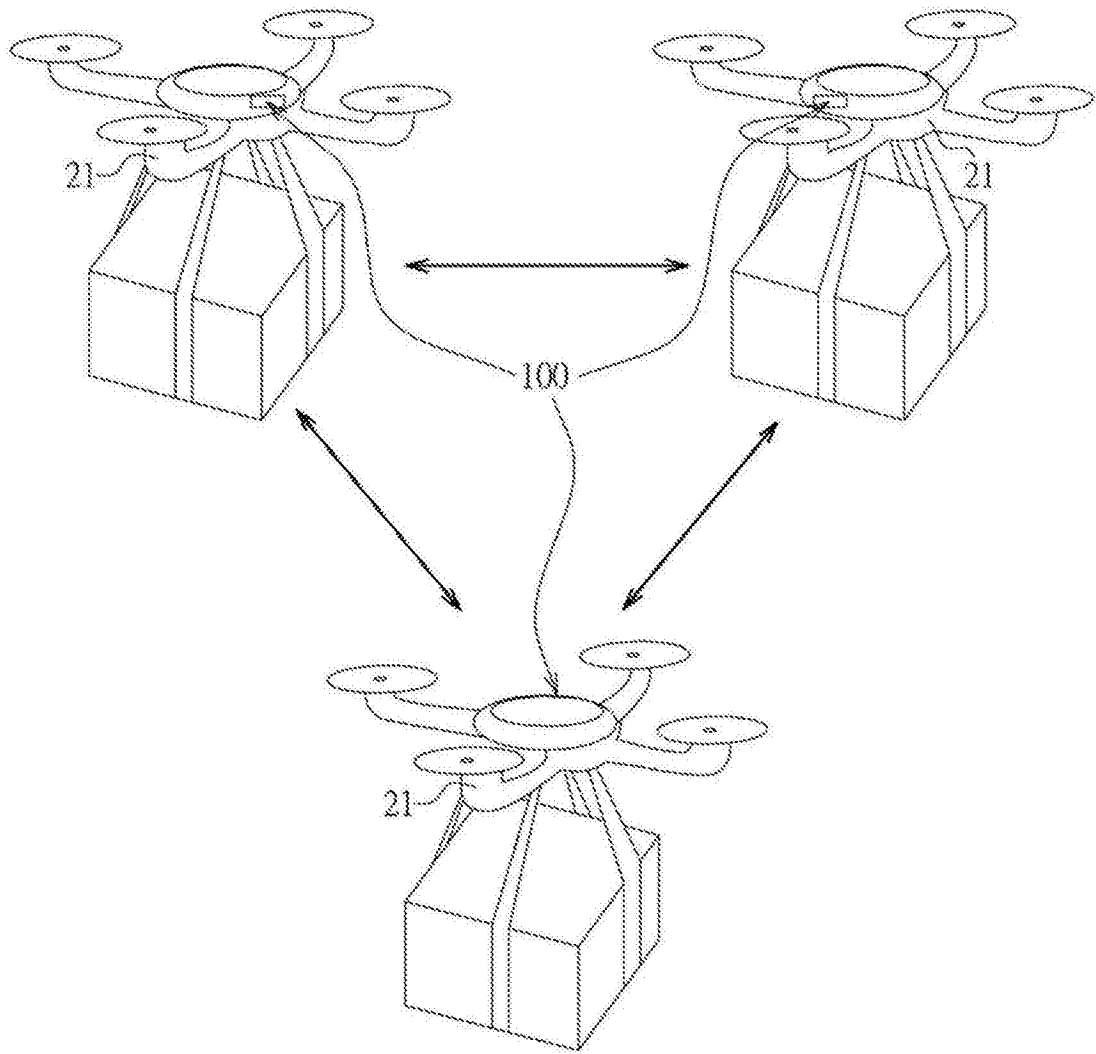


图10

专利名称(译)	发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN107301835A	公开(公告)日	2017-10-27
申请号	CN201610227317.8	申请日	2016-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
[标]发明人	刘同凯 谢朝桦 陈柏锋		
发明人	刘同凯 谢朝桦 陈柏锋		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	王珊珊		
其他公开文献	CN107301835B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发光二极管显示器，包括：基材、第一发光二极管单元及驱动电路。基材具有第一主动区，第一发光二极管单元位于第一主动区之中。驱动电路电性连接第一发光二极管单元，在第一显示传送时间内使第一发光二极管单元发出具有第一波长范围的第一连续脉冲光线，第一连续脉冲光线包含第一峰值强度及第二峰值强度，第一峰值强度具有第一持续时间，第二峰值强度具有第二持续时间，第一峰值强度小于第二峰值强度，第一持续时间大于第二持续时间。

