



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205541815 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201620065883. 9

(22) 申请日 2016. 01. 22

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

(72) 发明人 文尚胜 陈颖聪 关伟鹏 向昌明

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 罗观祥

(51) Int. Cl.

G09G 3/20(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

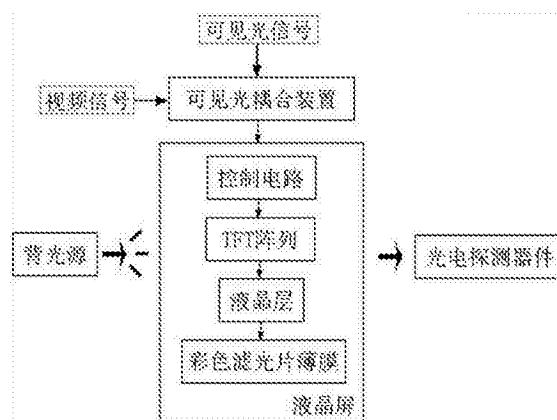
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种具有可见光通信功能的液晶显示器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有可见光通信功能的液晶显示器，包括背光源、液晶屏和可见光耦合装置，所述液晶屏包括依次连接的控制电路、TFT阵列、液晶层和彩色滤光片薄膜；所述背光源与液晶屏相连接；所述可见光耦合装置与液晶屏相连接；所述可见光耦合装置将视频信号和可见光信号进行耦合，所述可见光耦合装置的电信号通过控制电路来控制TFT阵列的电压，所述TFT阵列的电压控制液晶屏液晶分子的扭转，所述液晶层分子的扭转控制背光源所发出的光通量，从而将电信号转换为光信号。具有将可见光通信融合进液晶显示器中、增加了液晶显示器的产品功能和为人们提供了新的网络接入口等优点。



1. 一种具有可见光通信功能的液晶显示器，其特征在于，包括背光源、液晶屏和可见光耦合装置，所述液晶屏包括依次连接的控制电路、TFT阵列、液晶层和彩色滤光片薄膜；所述背光源与液晶屏相连接；所述可见光耦合装置与液晶屏相连接。

2. 根据权利要求1所述的具有可见光通信功能的液晶显示器，其特征在于，所述可见光耦合装置设置在控制电路前面。

3. 根据权利要求1所述的具有可见光通信功能的液晶显示器，其特征在于，所述背光源为LED背光源或CCFL背光源。

## 一种具有可见光通信功能的液晶显示器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种液晶显示技术,特别涉及一种具有可见光通信功能的液晶显示器。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器广泛应用于电视、手机、计算机等。由于液晶是一种不可发光的材料,因此液晶显示器需要在液晶底下添加背光源来呈现图像。市面上大部分背光源主要采用侧光式结构,该结构通过将LED光源安装在液晶面板的侧面,其发出的光经导光板转换为面光源提供给液晶面板。由于LED光源具有快速的开关时间,通过控制LED光源的亮暗可以实现信息的传递,即可见光通信。因此,通过控制背光源上的LED,可以实现液晶显示器的可见光通信功能。然而,由于在光通信过程中,背光源会持续变化亮度,这将影响到整个显示器显示效果,造成图像亮度漂移等不良后果。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种具有可见光通信功能的液晶显示器,该液晶显示器通过控制液晶面板上局部范围内的液晶从而控制输出光的亮暗,相比控制背光源LED亮暗的方法,具有更好更稳定的显示效果。

[0004] 本实用新型的目的可以通过下述技术方案实现:一种具有可见光通信功能的液晶显示器,包括背光源、液晶屏和可见光耦合装置;所述输入信号经过所述可见光耦合装置,耦合得到携带有可见光信号的视频信号;通过控制电路控制TFT阵列的电压,从而控制液晶层扭曲以实现可见光信号的发送。

[0005] 所述可见光耦合装置设计在液晶屏控制电路前面,一端连接视频信号,另一端连接可见光信号,通过所述可见光耦合装置的耦合输出驱动信号;或者设置在信号源端,将视频信号和可见光信号耦合后,再将耦合后的视频信号传给液晶显示器。

[0006] 进一步的,可见光耦合装置主要通过选择实现信号的耦合,当检测到可见光通信信号起始指令时,关闭视频信号的输出,待检测到可见光通信信号停止位恢复视频信号的输出。

[0007] 进一步的,可见光耦合装置能控制可见光信号和视频信号耦合的位置,使局部位置携带可见光信号,一般地,耦合装置选取角落部分位置,将该位置的视频信号和可见光信号耦合输出。

[0008] 进一步的,输入的可见光信号采取高低电平的信号,其特征在于高低电平控制液晶层的扭转状态,其扭转状态不宜太大,最好为液晶扭转角度的30%~60%之间。

[0009] 所述背光源可以为LED背光源或CCFL背光源,亮度保存相对稳定。

[0010] 进一步的,亮度稳定的背光源发出的光经过液晶屏,形成高速闪烁的可见光信号,再通过光电探测器件,即可将该光信号还原为电信号。

[0011] 所述光电探测器件可以为光电探测器件或手机摄像头中CCD元件。

[0012] 可见光信号可以加载到液晶屏上任意位置像素上,在液晶屏上分割出多个可见光通信信道。

[0013] 可见光耦合装置将可见光信号通过上述方式控制液晶屏上各像素的扭转状态,实现电信号转换为光信号的功能,再通过CCD元件对液晶屏上各像素亮度的获取,还原为电信号,实现可见光通信。

[0014] 本实用新型的目的也可以通过一些技术方案实现:一种具有可见光通信功能的液晶显示器,包括背光源、液晶屏和可见光耦合装置,所述液晶屏包括依次连接的控制电路、TFT阵列、液晶层和彩色滤光片薄膜;

[0015] 所述背光源与液晶屏相连接;所述可见光耦合装置与液晶屏相连接;

[0016] 所述可见光耦合装置将视频信号和可见光信号进行耦合,所述可见光耦合装置的电信号通过控制电路来控制TFT阵列的电压,所述TFT阵列的电压控制液晶屏液晶分子的扭转,所述液晶层分子的扭转控制背光源所发出的光通量,从而将电信号转换为光信号。

[0017] 所述背光源发射的光信号透过液晶层后,再经过彩色滤光片薄膜实现彩色显示。

[0018] 所述可见光耦合装置设置在控制电路前面,所述可见光耦合装置将视频信号和可见光信号耦合后,再通过液晶屏显示出来。

[0019] 所述可见光耦合装置的耦合信号加载到控制电路的行、列驱动上,控制电路将可见光信号加载到TFT阵列中,实现控制液晶层的扭转。

[0020] 所述液晶层的液晶分子在表示可见光信号高低电平时,所述液晶分子最大扭曲角的扭曲程度范围为30%~60%。

[0021] 本实用新型的具有可见光通信功能的液晶显示器还包括光电探测器件,所述光电探测器件为手机摄像头或光电二极管;所述液晶显示器的接收端利用光电探测器件对光信号进行探测,将闪烁的光信号转换为高低电平的电信号,实现液晶显示器可见光信号的读取。

[0022] 所述背光源为LED背光源或CCFL背光源。

[0023] 本实用新型的原理:本实用新型的具有可见光通信功能的液晶显示器包括背光源、液晶屏和可见光耦合装置,所述可见光耦合装置设置在液晶屏驱动电路前,将视频信号与可见光信号耦合,再经过液晶屏驱动电路驱动液晶屏上液晶分子的扭曲。背光源提供的亮度稳定的光线,经过扭曲的液晶分子,改变了光线的亮度,在一定时间内形成亮暗的光序列,从显示器发射出去。接收端通过光电探测器件,将显示器发出的闪烁的可见光信号转换为电信号,完成用户获取液晶显示器可见光信号的过程。本实用新型通过上述方式,为可见光通信技术提出一种新方式,并将可见光通信融合进液晶显示器中,增加液晶显示器的产品功能,为人们提供新的网络接入口。

[0024] 本实用新型相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0025] (1)本实用新型设计了一种具有可见光通信功能的液晶显示器,与传统显示器相比,提供网络接入口,丰富显示器使用功能。

[0026] (2)本实用新型将可见光信号与视频信号耦合,在显示器一定区域内发射,最大程度地影响显示质量。

[0027] (3)本实用新型提出利用液晶面板作为通信装置,可以分别控制不同像素、不同颜色发出不同灰度的光信息,提高了可见光通信系统的带宽。

## 附图说明

[0028] 图1是具有可见光通信功能的液晶显示器结构图。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

### [0030] 实施例1

[0031] 如图1所示,本实施例公开一种具有可见光通信功能的液晶显示器,包括背光源、液晶屏、可见光耦合装置。液晶显示器结构跟传统液晶显示器结构相同,背光源可以为侧入式背光源或直下式背光源,光源可以为CCFL或LED。背光源放在液晶屏后面,用于提供稳定的足够的亮度。液晶屏大致结构与传统液晶屏相似,包括控制电路、TFT阵列、液晶层和彩色滤光片薄膜。可见光耦合装置设计在液晶屏驱动电路之前,作用是将视频信号和可见光信号耦合,形成驱动信号驱动液晶层。一般的,可见光耦合装置将可见光信号与右上角一定范围内的视频信号耦合,在液晶显示器上形成方块状的可见光信号发射口。当可见光耦合装置检测到可见光通信信号起始指令时,关闭该范围内的视频信号,输出可见光信号,待检测到可见光通信信号停止位,恢复视频信号输出。传输的可见光通信信号一般是高低电平信号,高低电平信号通过控制TFT阵列的充放电,驱动液晶分子的扭转从而将高低电平的电信号转换为亮暗不同的光信号,为了保证显示质量和可见光信号传输速率和效果,一般高电平时控制液晶扭转角度为最大扭转角度的60%,低电平时控制液晶扭转角度为最大扭转角度的30%。当亮度稳定的背光源发出的光经过液晶屏,形成高速闪烁的可见光信号,利用手机摄像头对准可见光信号发射口进行扫描,根据可见光通信的传输速率设定摄像头电子快门的时间和抽样间隔,将连续闪烁的可见光信号转换为高低电平的二进制序列,实现液晶显示器的可见光通信。

### [0032] 实施例2

[0033] 本实施例包括了实施例1中所公开的运用液晶扭转控制光亮度变化,从而将电信号转换为光信号的过程;区别之处在于,整个液晶面板区域都可以作为可见光信号发射的窗户,可以同时对液晶面板中各像素控制,发出不同灰度等级、不同颜色的光,增加可见光通信的系统带宽。

[0034] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,例如,可见光通信可跟行扫描信号耦合,同样起到控制液晶扭转实现电信号转换为光信号的过程,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

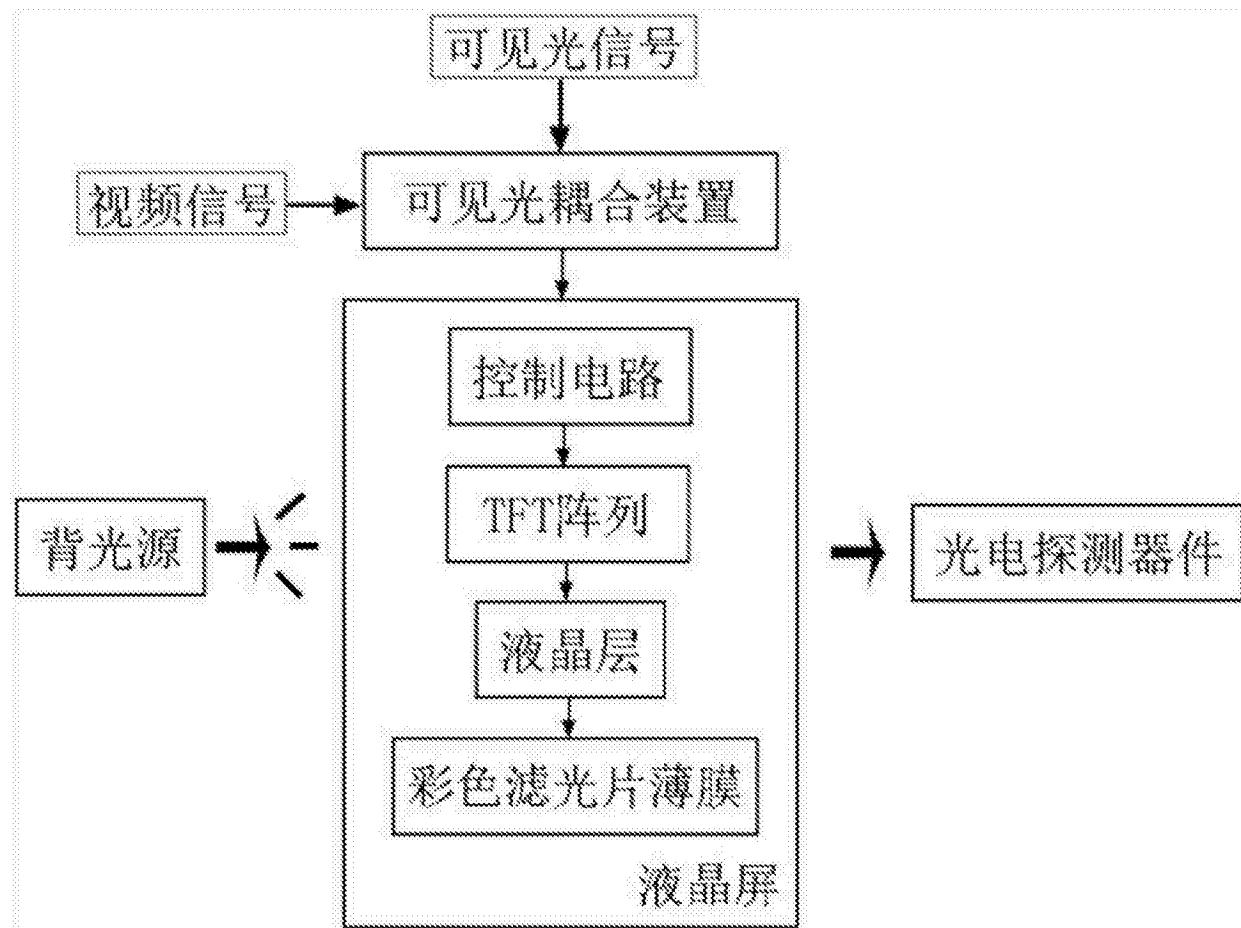


图1

专利名称(译)	一种具有可见光通信功能的液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN205541815U</a>	公开(公告)日	2016-08-31
申请号	CN201620065883.9	申请日	2016-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	文尚胜 陈颖聪 关伟鹏 向昌明		
发明人	文尚胜 陈颖聪 关伟鹏 向昌明		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本实用新型公开了一种具有可见光通信功能的液晶显示器，包括背光源、液晶屏和可见光耦合装置，所述液晶屏包括依次连接的控制电路、TFT阵列、液晶层和彩色滤光片薄膜；所述背光源与液晶屏相连接；所述可见光耦合装置与液晶屏相连接；所述可见光耦合装置将视频信号和可见光信号进行耦合，所述可见光耦合装置的电信号通过控制电路来控制TFT阵列的电压，所述TFT阵列的电压控制液晶屏液晶分子的扭转，所述液晶层分子的扭转控制背光源所发出的光通量，从而将电信号转换为光信号。具有将可见光通信融合进液晶显示器中、增加了液晶显示器的产品功能和为人们提供了新的网络接入口等优点。

