



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103986517 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410241293. 2

(22) 申请日 2014. 05. 30

(71) 申请人 中国人民解放军信息工程大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术开发区  
科学大道 62 号

(72) 发明人 张效义 朱环宇 邬江兴 于宏毅  
刘洛琨 张剑 朱义君 仵国锋  
田忠骏 付红双

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

H04B 10/116(2013. 01)

G06F 13/38(2006. 01)

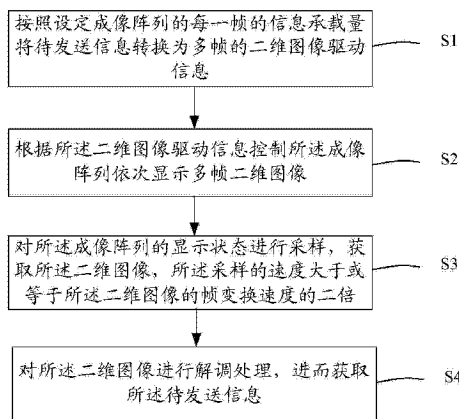
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法及系统,所述方法包括:按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息;根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像;对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述采样的速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍;对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。本发明所述技术方案提高了可见光通讯的信息传输量以及传递速度。



1. 一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法,其特征在于,包括:

按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息;

根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像;

对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述采样的速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍;

对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述成像阵列包括设置在所述成像阵列三个顶角的锚点区域,位于所述成像阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态;

在控制所述成像阵列显示多帧二维图像时,所述锚点显示状态不改变,在相邻的两帧二维图像中,前一帧的二维图像与后一帧的二维图像的同步带的显示状态不相同。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在进行解调处理之前还包括:

对获取的所述二维图像进行几何校正,消除所述二维图像的几何畸变。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述对所述二维图像进行解调处理包括:根据获取的所述二维图像的锚点区域确定所述二维图像的有效信息区域;

根据获取的所述二维图像的同步带显示状态去除所述二维图像中的冗余图像,使得采样得到的二维图像与成像阵列显示的二维图像一一对应,实现信息同步;

对信息同步后的二维图像依次进行解调处理,获取所述待发送信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采样速度为所述二维图像的帧变换速度的二倍。

6. 根据权利要求1所述的信息发送方法,其特征在于,所述成像阵列为LED阵列显示面板或液晶显示面板。

7. 一种采用动态二维图像信息进行信息传输的系统,其特征在于,包括:图像生成模块、图像采集模块以及信息检测模块;

所述图像生成模块用于按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息,根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像;

所述图像采集模块用于对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述图像采集模块的采样速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍;

所述信息检测模块用于对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述成像阵列包括设置在所述成像阵列三个顶角的锚点区域,位于所述成像阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态;

在控制所述成像阵列显示多帧二维图像时,所述图像生成模块用于控制所述锚点的显示状态不改变,在相邻的两帧二维图像中,控制前一帧的二维图像与后一帧的二维图像的同步带的显示状态不相同。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述图像采集模块还用于对获取的所述二维图像进行几何校正,消除所述二维图像的几何畸变。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述信息检测模块包括:

定位单元,所述定位单元用于根据获取的所述二维图像的锚点区域确定所述二维图像的有效信息区域;

信息同步单元,所述信息同步单元用于根据获取的所述二维图像的同步带显示状态去除所述二维图像中的冗余图像,使得采样得到的二维图像与成像阵列显示的二维图像一一对应,实现信息同步;

解调处理单元,所述解调处理单元用于对信息同步后的二维图像依次进行解调处理,获取所述待发送信息。

11. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述图像采集模块的采样速度为所述二维图像的帧变换速度的二倍。

12. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述成像阵列为 LED 阵列显示面板或液晶显示面板。

## 一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可见光通讯技术领域,更具体地说,涉及一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法及系统。

### 背景技术

[0002] 可见光通讯是一种在发光二极管(LED发光器件)技术上发展起来的新型的、短距离高速无线通讯技术。可见光通信的基本原理就是利用发光二极管比荧光灯和白炽灯切换速度快的特点,通过LED发光器件光源的高频闪烁来进行通信,有光代表1,无光代表0,发出高速的光信号,经过光电转换而获取信息。

[0003] 可见光通信因为其数据不易被干扰和捕获,光通信设备制作简单且不易损坏和消磁,可以用来制作无线光加密钥匙。与微波技术相比,可见光通信技术有相当丰富的频谱资源,这是一般微波通信和无线通信无法比拟的;同时可见光通信可以使用任何通信协议、适用于任何环境;在安全方面,其相比于传统的磁性材料,无需担心消磁问题,更不必担心通信内容被别人窃取;无线光通信的设备假设灵活边界,且成本低廉,适合大规模的普及与应用。

[0004] 但是,可见光通讯受到LED发光器件调制带宽的限制,单个LED发光器件进行光通讯时信息传输量小,信息传递效率低。如何提高光通讯过程中信息的传输量以及传递效率是当前亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法及系统,提高了可见光通讯的信息传输量和传递效率。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法,该信息传输方法包括:

[0008] 按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息;

[0009] 根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像;

[0010] 对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述采样的速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍;

[0011] 对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。

[0012] 优选的,在上述方法中,所述成像阵列包括设置在所述成像阵列三个顶角的锚点区域,位于所述成像阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态;

[0013] 在控制所述成像阵列显示多帧二维图像时,所述锚点显示状态不改变,在相邻的两帧二维图像中,前一帧的二维图像与后一帧的二维图像的同步带的显示状态不相同。

[0014] 优选的,在上述方法中,在进行解调处理之前还包括:

- [0015] 对获取的所述二维图像进行几何校正,消除所述二维图像的几何畸变。
- [0016] 优选的,在上述方法中,所述对所述二维图像进行解调处理包括:
- [0017] 根据获取的所述二维图像的锚点区域确定所述二维图像的有效信息区域;
- [0018] 根据获取的所述二维图像的同步带显示状态去除所述二维图像中的冗余图像,使得采样得到的二维图像与成像阵列显示的二维图像一一对应,实现信息同步;
- [0019] 对信息同步后的二维图像依次进行解调处理,获取所述待发送信息。
- [0020] 优选的,在上述方法中,所述采样速度为所述二维图像的帧变换速度的二倍。
- [0021] 优选的,在上述方法中,所述成像阵列为 LED 阵列显示面板或液晶显示面板。
- [0022] 本发明还提供了一种采用动态二维图像信息进行信息传输的系统,该信息传输系统包括:图像生成模块、图像采集模块以及信息检测模块;
- [0023] 所述图像生成模块用于按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息,根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像;
- [0024] 所述图像采集模块用于对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述图像采集模块的采样速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍;
- [0025] 所述信息检测模块用于对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。
- [0026] 优选的,在上述系统中,所述成像阵列包括设置在所述成像阵列三个顶角的锚点区域,位于所述成像阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态;
- [0027] 在控制所述成像阵列显示多帧二维图像时,所述图像生成模块用于控制所述锚点的显示状态不改变,在相邻的两帧二维图像中,控制前一帧的二维图像与后一帧的二维图像的同步带的显示状态不相同。
- [0028] 优选的,在上述系统中,所述图像采集模块还用于对获取的所述二维图像进行几何校正,消除所述二维图像的几何畸变。
- [0029] 优选的,在上述系统中,所述信息检测模块包括:
- [0030] 定位单元,所述定位单元用于根据获取的所述二维图像的锚点区域确定所述二维图像的有效信息区域;
- [0031] 信息同步单元,所述信息同步单元用于根据获取的所述二维图像的同步带显示状态去除所述二维图像中的冗余图像,使得采样得到的二维图像与成像阵列显示的二维图像一一对应,实现信息同步;
- [0032] 解调处理单元,所述解调处理单元用于对信息同步后的二维图像依次进行解调处理,获取所述待发送信息。
- [0033] 优选的,在上述系统中,所述图像采集模块的采样速度为所述二维图像的帧变换速度的二倍。
- [0034] 优选的,在上述系统中,所述成像阵列为 LED 阵列显示面板或液晶显示面板。
- [0035] 从上述技术方案可以看出,本发明所提供的采用动态二维图像信息进行信息传输的方法包括:按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息;根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像;对所

述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述采样的速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍;对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。可见,所述信息方法通过成像阵列进行可见光通讯,提高了可见光通讯的信息传输量以及传递速度。

### 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明实施例提供的一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法的流程示意图;

[0038] 图2为本发明实施例提供的一种成像阵列的结构示意图;

[0039] 图3为本发明实施例提供的一种对二维图像进行解调处理的方法流程示意图;

[0040] 图4为本发明实施例提供的一种采用动态二维图像信息进行信息传输的传输系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 正如背景技术中所述,如何提高光通讯过程中信息的传输量以及传递效率是当前亟待解决的问题。

[0043] 发明人研究发现,可以利用成像阵列进行可见光通讯,这样可以创造出多个并行通讯的空间信道,有效利用这些并行的空间信道进行数据传输可以提高数据传输量以及传递速率。

[0044] 将待发送的信息通过成像阵列进行多帧动态的二维图像显示,获取所述二维图像后,并通过信息解调可获取所述待发送信息,相对于单个LED发光器件的可见光通讯,提高了信息传输量以及信息传递速度。

[0045] 基于上述研究,本申请一个实施例提供了一种采用动态二维图像信息进行信息传输的方法,参考图1,该方法包括:

[0046] 步骤S1:按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将所述待发送信息转换为多帧的二维图像驱动信息。

[0047] 所述待发送信息可以为视频信息、声音信息、图像信息或文字信息,但不局限于上述信息类型。

[0048] 本实施例通过成像阵列的二维图像进行信息传递,而对于设定的成像阵列其每一帧图像的信息传输量是设定的,而待发送信息包括大量的数据信息,因此,需要将所述待发送信息根据所述成像阵列的每一帧图像的承载量转换为多帧的二维图像驱动信息。如果

所述待发送信息包括的数据信息较少,只需将其转换为一帧二维图像驱动信息即可。

[0049] 所述待发送信息可以通过信息转换技术转换为二维图像驱动信息,用于驱动成像阵列进行二维图像显示。所述二维图像驱动信息可以为二进制数据或是四进制数据或是十六进制数据。即所述二维图像驱动信息可以为  $2^n$  进制数据,其中,  $n$  为正整数。

[0050] 步骤 S2:根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像。

[0051] 在不同帧的二维图像驱动信息下,所述成像阵列进行不同帧的二维图像显示。

[0052] 所述成像阵列可以为 LED 阵列显示面板或是液晶显示面板,在本实施例中以 LED 阵列显示面板为例进行说明。

[0053] 当所述显示阵列为 LED 阵列显示面板时,所述成像阵列中包含多个阵列排布的 LED 发光器件,根据所述二维图像驱动信息控制所述 LED 发光器件的电压,进而可以控制所述 LED 发光器件的发光强度,进而控制所述成像阵列整体的图像显示。

[0054] 如所述二维图像驱动信息为二进制数据时,可以通过高电平与低电平(零电压)两种电压控制各个 LED 发光器件仅具有亮与不亮两个显示状态,使得各个 LED 发光器件在高电平时亮,在低电平时不亮。

[0055] 当所述二维图像驱动信息为  $2^n$  进制数据时,  $n \geq 2$ ,只需将上述高电平分为  $2^n-1$  份,使得所述 LED 在非零电压下具有  $2^n-1$  种不同亮度的显示状态,加上零电压下的不亮状态即可共有  $2^n$  种显示状态。

[0056] 本实施中所述二维图像驱动信息为四进制数据,可用于驱动所述 LED 发光器件具有四种不同的显示状态,相比于二进制数据,降低了成像阵列进行图像显示时编码冗余,提高了信息传递量,同时驱动相对简单易于实现。

[0057] 如果所述二维图像驱动信息仅为一帧图像,只需控制所述成像阵列对应显示一帧二维图像即可。如果所述二维图像驱动信息具有多帧二维图像,则需要以设定的帧变换速度,依次控制所述 LED 显示多帧二维图像。

[0058] 所述成像阵列包括设置在所述成像阵列三个顶角的锚点区域,位于所述成像阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态;

[0059] 在控制所述成像阵列显示多帧二维图像时,所述锚点显示状态不改变,在相邻的两帧二维图像中,前一帧的二维图像与后一帧的二维图像的同步带的显示状态不相同。

[0060] 参考图 2,图 2 为本实施所述 LED 阵列显示面板的结构示意图,所述 LED 阵列显示面板为  $64 \times 64$  的 LED 阵列,包括 4096 个 LED 发光器件显示器件。其三个顶角分别设置有具有  $3 \times 3$  个 LED 发光器件的锚点区域 1,锚点区域 2,锚点区域 3,位于。位于 LED 阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括:同步带 5 和同步带 4。每个同步带包括位于同一条直线上的 61 个 LED 发光器件。

[0061] 通过所述锚点区域可以定位所述 LED 阵列的显示区域,设置所有锚点区域的在进行图像显示时显示状态不变,对于具有  $3 \times 3$  个 LED 发光器件的锚点区域,设置所述锚点的显示状态为中间的 LED 发光器件为最亮,位于中间 LED 发光器件四周的八个 LED 发光器件为不亮。

[0062] 所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态,通过所述同步带可以确定两帧二维图像是否是相邻的两帧二维图像,在驱动所述 LED 阵列显示面板进行多帧二维图像显示时,同一帧的二维图像的同步带显示状态相同,相邻的两帧二维图像中同步带显示状态

不同。可以设置所述第一显示状态为不亮,所述第二显示状态为最亮。

[0063] 对于  $64 \times 64$  的成像阵列除去三个锚点区域以及两个同步带,还有 3947 个 LED 发光器件可以用于填充所述二维图像驱动信息,即此时所述成像阵列每帧图像有 3947 个像素点。

[0064] 需要说明的是,当采用液晶显示面板作为所述成像阵列时,可通过控制所述液晶显示面板的各个像素单元的显示状态使得依次显示多帧二维图像。

[0065] 步骤 S3 :对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述采样的速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍。

[0066] 控制所述采样的速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度,以使得所述成像阵列在显示多帧二维图像时,将成像阵列所有显示的二维图像都采集,避免遗漏成像阵列的显示状态。具体的,所述采样速度可以等于所述二维图像的帧变换速度的二倍。

[0067] 步骤 S4 :对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。

[0068] 由于在获取所述二维图像时,不能完全保证图像采集装置与所述成像阵列正对设置,所以获取的成像阵列的显示图像可能存在几何畸变。故在进行解调处理之前还包括 :对获取的所述二维图像进行几何校正,消除所述二维图像的几何畸变。可采用图像处理领域的数学变化进行所述几何校正,如可以采用 HOUGH 变换原理进行几何校正。

[0069] 参考图 3,所述对所述二维图像进行解调处理包括 :

[0070] 步骤 S41 :根据获取的所述二维图像的锚点区域确定所述二维图像的有效信息区域。

[0071] 在采用图像采集装置获取所述成像阵列的显示图像时,势必会将成像阵列周围环境图像一并采集到,即采集的二维图像信息存在环境信息干扰。因此,此时首先需要根据所述锚点区域确定每一帧二维图像的有效显示区域。

[0072] 步骤 S42 :根据获取的所述二维图像的同步带显示状态去除所述二维图像中的冗余图像,使得采样得到的二维图像与所述成像阵列显示的二维图像一一对应,实现信息同步。

[0073] 由于所述采样的速度大于所述二维图像的帧变换速度,这样会导致成像阵列的同一帧二维图像被采集多次,因此,此时根据所述同步带的显示状态可以去除被重复采集的二维图像,使得采集的二维图图像与成像阵列显示的多帧二维图像一一对应,实现信息同步。如果采集相邻的二维图像的同步带显示状态相同,即可判定为重复采集的二维图像,仅采用其中一帧图像即可。

[0074] 步骤 S43 :对信息同步后的二维图像依次进行解调处理,获取所述待发送信息。

[0075] 经过信息同步后的二维图像与成像阵列显示的多帧二维图像一一对应,此时进行信息解调处理即可获得所述待发送信息。

[0076] 通过上述描述可知,本实施例所述信息传输方法通过成像阵列进行的动态二维图像进行数据传输,提高了信息传输量以及传递速度。

[0077] 基于上述实施例,本申请另一个实施例还提供了一种采用动态二维图像信息进行信息传输的系统,参考图 3,该系统包括 :图像生成模块 6、图像采集模块 7 以及信息检测模块 8。

[0078] 所述图像生成模块 6 用于按照设定成像阵列的每一帧的信息承载量将所述待发



送信息转换为多帧的二维图像驱动信息,根据所述二维图像驱动信息控制所述成像阵列依次显示多帧二维图像。

[0079] 所述图像采集模块 7 用于对所述成像阵列的显示状态进行采样,获取所述二维图像,所述图像采集模块的采样速度大于或等于所述二维图像的帧变换速度的二倍。优选的,所述图像采集模块的采样速度等于所述二维图像的帧变换速度的二倍。

[0080] 所述信息检测模块 8 用于对所述二维图像进行解调处理,进而获取所述待发送信息。

[0081] 如上述是实施例所述,所述成像阵列包括设置在所述成像阵列三个顶角的锚点区域,位于所述成像阵列同一边的两个锚点间设置有同步带,所述同步带包括第一显示状态以及第二显示状态。

[0082] 在控制所述成像阵列显示多帧二维图像时,所述图像生成模块 6 用于控制所述锚点的显示状态不改变,在相邻的两帧二维图像中,控制前一帧的二维图像与后一帧的二维图像的同步带的显示状态不相同。

[0083] 所述图像采集模块 7 还用于对获取的所述二维图像进行几何校正,消除所述二维图像的几何畸变。所述图像采集模块包括具有图像采集功能的手机、平板电脑、摄像机等装置,并采用相应的图像处理系统对采集的二维图像进行几何校正。

[0084] 所述信息检测模块 8 包括:定位单元,所述定位单元用于根据获取的所述二维图像的锚点区域确定所述二维图像的有效信息区域;信息同步单元,所述信息同步单元用于根据获取的所述二维图像的同步带显示状态去除所述二维图像中的冗余图像,使得采样得到的二维图像与成像阵列显示的二维图像一一对应,实现信息同步;解调处理单元,所述解调处理单元用于对信息同步后的二维图像依次进行解调处理,获取所述待发送信息。

[0085] 可将所述图像采集模块 7 以及所述信息检测模块 8 集成在手机、平板电脑或是智能眼镜等电子设备中,通过所述电子设备可以直接读取并解码对应的成像阵列显示的动态二维图像所传递的数据信息,相对于静止的二维码具有更大的信息量,为使用者提供更多的使用体验。

[0086] 在所述系统中,所述成像阵列可以为 LED 阵列显示面板也可以为液晶显示面板,其具体实施方式可参见上述实施例,在本实施例中不再赘述。

[0087] 通过上述描述可知,本实施例所述信息传输系统通过成像阵列的动态图像显示,采用动态的二维图像进行信息传输,提高了可见光通讯的信息传输量以及传递速度。

[0088] 需要说明的是,本实施例所述方法实施例以及系统实施例描述各有侧重,相同相似之处可以相互补充说明。

[0089] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

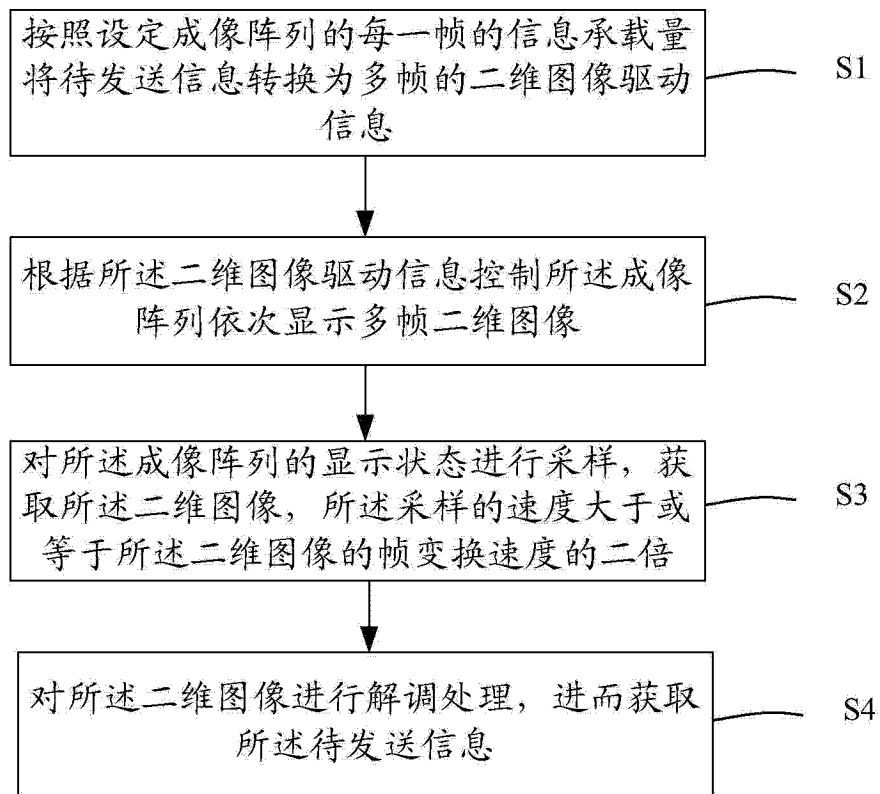


图 1

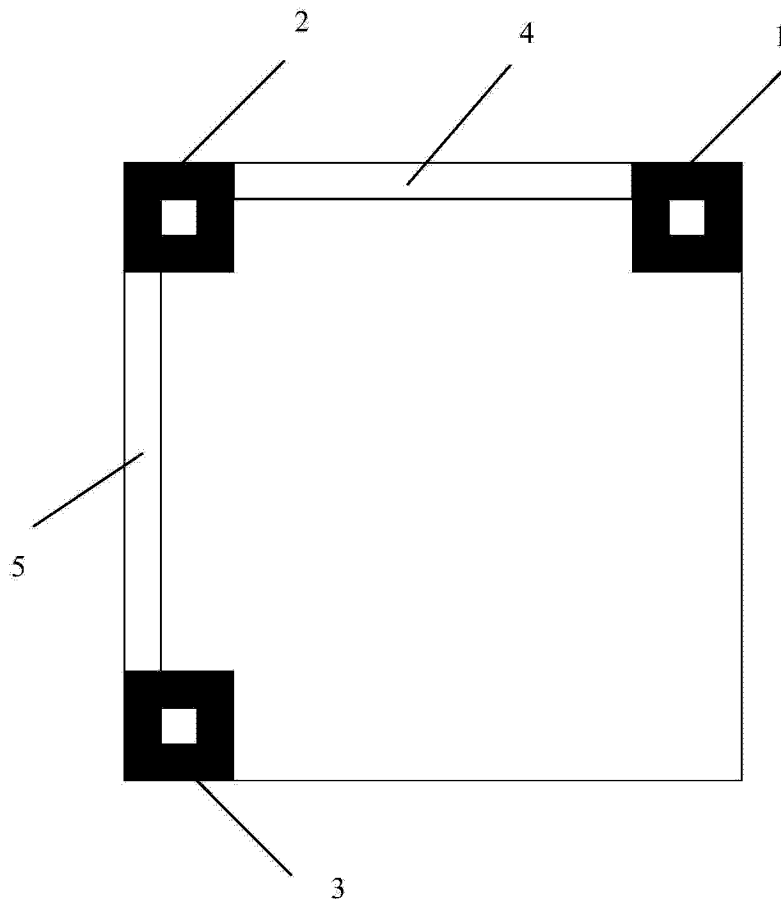


图 2

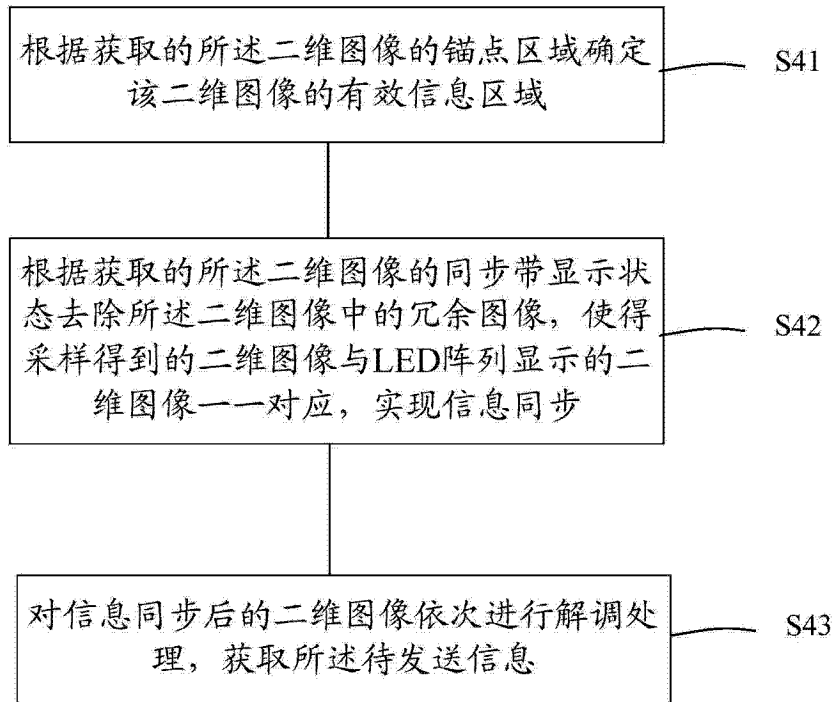


图 3

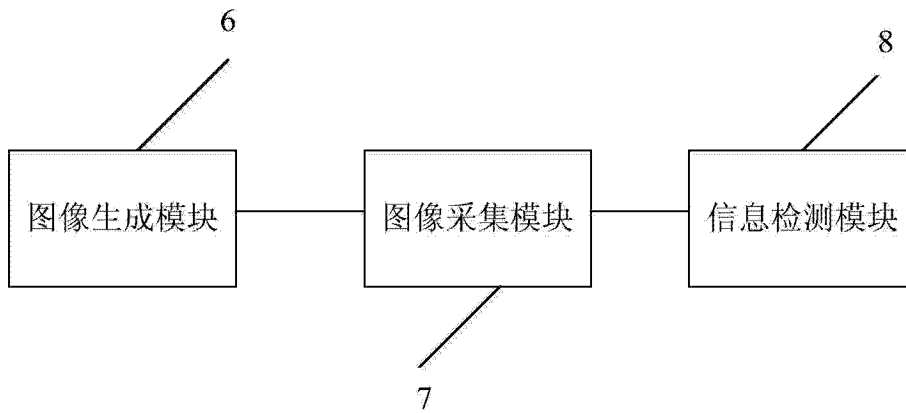


图 4