



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104423091 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310376861. 5

(22) 申请日 2013. 08. 27

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油  
松第十工业区东环二路2号

申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 陈柏洲

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

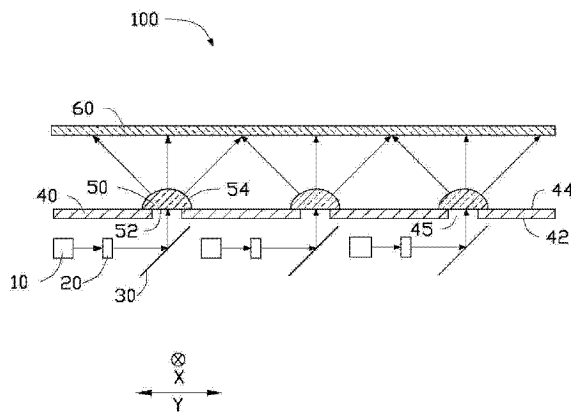
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

### (54) 发明名称

背光模块及液晶显示装置

### (57) 摘要

本发明涉及一种背光模块,其包括多个激光单元、多个绕射单元及多个发散单元。每个激光单元包括沿第一方向排列成一条直线的三个激光光源。该三个激光光源分别发出准直的红光、绿光和蓝光。每个绕射单元对应一个激光单元并位于该激光单元的出光光路上。每个绕射单元包括三个绕射元件,每个绕射元件对应该三个激光光源并分别将该准直的红光、绿光及蓝光在该第一方向发散为线型光场分布。该发散单元呈长条形柱状,该发散单元的长度方向为该第一方向。该发散单元用于将经过该绕射单元的红光、绿光及蓝光沿第二方向发散为平面光场分布,该第二方向垂直于该第一方向。本发明还涉及一种包括该背光模块的液晶显示装置。



1. 一种背光模块,包括:

多个激光单元,每个激光单元包括:

一个第一激光光源,该第一激光光源用于发出准直的红光;

一个第二激光光源,该第二激光光源用于发出准直绿光;

一个第三激光光源,该第三激光光源用于发出准直蓝光,该第一激光光源、该第二激光光源及该第三激光光源沿第一方向排列在一条直线上;

多个绕射单元,每个绕射单元对应一个激光单元,该绕射单元位于该激光单元的出光光路上,每个绕射单元包括:

对应于该第一激光光源的一个第一绕射元件,该第一绕射元件用于将该准直的红光沿该第一方向发散而形成线型光场分布;

对应于该第二激光光源的一个第二绕射元件,该第二绕射元件用于将该准直绿光沿该第一方向发散而形成线型光场分布;

对应于该第三激光光源的一个第三绕射元件,该第三绕射元件用于将该准直蓝光沿该第一方向发散而形成线型光场分布;及

多个发散单元,每个发散单元对应一个绕射单元,该发散单元呈与该线型光场相匹配的长条形柱状,该发散单元的长度方向平行于该第一方向,该发散单元用于将经过该绕射单元的红光、绿光及蓝光沿第二方向发散而形成平面光场分布,该第二方向垂直于该第一方向。

2. 如权利要求1所述的背光模块,其特征在于,该背光模块还包括多个反射单元,每个反射单元对应一个绕射单元,该反射单元位于该绕射单元背离该激光单元的一侧,该反射单元用于将由该激光单元发出并经过该绕射单元的光反射至该对应的发散单元。

3. 如权利要求1所述的背光模块,其特征在于,该背光模块还包括一个底反射片,该底反射片包括一个底面以及一个反射面,该底面及该反射面位于该反射片相背的两侧,该底反射片上开设有多个与该多个发散单元对应的长条形开口,该多个发散单元承载在该反射面上并覆盖该多个长条形开口,该多个激光单元及该多个绕射单元位于该底面所在的一侧。

4. 如权利要求1所述的背光模块,其特征在于,该背光模块还包括扩散板,该扩散板与该多个发散单元相对,用于将从该多个发散单元出射的光扩散均匀。

5. 一种液晶显示装置,包括如权利要求1所述的背光模块以及一个液晶面板,该液晶面板与该多个发散单元相对以接收从该多个发散单元发出的光,该第一激光光源、该第二激光光源及该第三激光光源能够根据控制所需依序交替并循环地开启或关闭。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,该背光模块还包括多个反射单元,每个反射单元对应一个绕射单元,该反射单元位于该绕射单元背离该激光单元的一侧,该反射单元用于将由该激光单元发出并经过该绕射单元的光反射至该对应的发散单元。

7. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,该背光模块还包括一个底反射片,该底反射片包括一个底面以及一个反射面,该底面及该反射面位于该反射片相背的两侧,该底反射片上开设有多个与该多个发散单元对应的长条形开口,该多个发散单元承载在该反射面上并覆盖该多个长条形开口,该多个激光单元及该多个绕射单元位于该底面所在的一侧。

8. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,该背光模块还包括扩散板,该扩散板与该多个发散单元相对,用于将从该多个发散单元出射的光扩散均匀,该液晶面板位于该扩散板背离该发散单元的一侧。

9. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶面板包括多个像素区域,每个像素区域对应一个发散单元,每个像素区域内包括多个像素,每个像素决定穿过该像素的光穿透量。

10. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶面板包括一个阵列基板、与该阵列基板相对设置的一个对置基板以及位于该阵列基板与该对置基板之间的液晶层。

## 背光模块及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种背光模块及一种包括该背光模块的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,液晶显示装置越来越多地采用直下式背光模块来发光。直下式背光模块一般利用白光 LED 点阵或冷阴极管等作为光源,白光 LED 点阵或冷阴极管是通过激发荧光粉后并混合而发出白光。然而,上述形式的直下式背光模块会使使用该直下式背光模块的液晶显示装置有显示色域不足以及显示色彩不鲜艳等缺陷。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种能使液晶显示装置显示色域较广且使显示色彩鲜艳的背光模块及一种包括该背光模块的液晶显示装置。

[0004] 一种背光模块包括多个激光单元、多个绕射单元以及多个发散单元。每个激光单元包括一个第一激光光源、一个第二激光光源及一个第三激光光源。该第一激光光源用于发出准直的红光。该第二激光光源用于发出准直绿光。该第三激光光源用于发出准直蓝光。该第一激光光源、该第二激光光源及该第三激光光源沿第一方向排列。每个绕射单元对应一个激光单元,该绕射单元位于该激光单元的出光光路上,每个绕射单元包括对应于该第一激光光源的一个第一绕射元件、对应于该第二激光光源的一个第二绕射元件及对应于该第三激光光源的一个第三绕射元件。该第一绕射元件用于将该准直的红光沿该第一方向发散而形成线型光场分布。该第二绕射元件用于将该准直绿光沿该第一方向发散而形成线型光场分布。该第三绕射元件用于将该准直蓝光沿该第一方向发散而形成线型光场分布。每个发散单元对应一个绕射单元。该发散单元呈与该线型光场相匹配的长条形柱状,该发散单元的长度方向平行于该第一方向。该发散单元用于将经过该绕射单元的红光、绿光及蓝光沿第二方向发散而形成平面光场分布,该第二方向垂直于该第一方向。

[0005] 一种液晶显示装置包括如上所述的背光模块以及一个液晶面板。该液晶面板与该多个发散单元相对以接收从该多个发散单元发出的光。该第一激光光源、该第二激光光源及该第三激光光源能够根据控制所需依序交替并循环地开启或关闭。

[0006] 相较于现有技术,本发明中该液晶显示装置包括的该背光模块对应第一激光光源、第二激光光源以及第三激光光源分别设置第一绕射元件、第二绕射元件以及第三绕射元件,使得从该激光单元发出的准直的红光、绿光以及蓝光均能被发散为线型光场分布,再利用与每个绕射单元对应的发散单元将线型光场分布的光发散为平面光场分布。如此,单位面积的显示区域便可以使用较少数量的激光光源来提供背光,使用红、绿、蓝三原色的激光光也能够使液晶显示装置显示色域较广、显示色彩更鲜艳。

### 附图说明

[0007] 图 1 为本发明第一实施方式提供的背光模块的平面示意图。

- [0008] 图 2 为图 1 中背光模块另一视角的部份平面示意图。
- [0009] 图 3 为本发明第二实施方式提供的液晶显示装置的平面示意图。
- [0010] 图 4 为图 3 中液晶显示装置显示图像的示意图。
- [0011] 主要元件符号说明

背光模块	100
激光单元	10
绕射单元	20
反射单元	30
底反射片	40
发散单元	50
扩散板	60
第一激光光源	12
第二激光光源	14
第三激光光源	16
第一绕射元件	22
第二绕射元件	24
第三绕射元件	26
底面	42
反射面	44
长条形开口	45
入光面	52
出光面	54
液晶显示装置	900
液晶面板	200
阵列基板	70
对置基板	80
液晶层	90
第一透明基材	72
像素电极	74
第二透明基材	82
公共电极	84
像素区域	210
像素	212

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

## 具体实施方式

[0012] 下面结合附图将对本发明实施方式作进一步的详细说明。

[0013] 如图 1-2 所示,本发明第一实施方式提供的背光模块 100 包括多个激光单元 10、多个绕射单元 20、多个反射单元 30、一个底反射片 40、多个发散单元 50 以及一个扩散板 60。本实施方式图标中,激光单元 10、绕射单元 20、反射单元 30 以及发散单元 50 均为三个,且激光单元 10、绕射单元 20、反射单元 30 以及发散单元 50 一一对应。

[0014] 每个激光单元 10 包括一个第一激光光源 12、一个第二激光光源 14 以及一个第三激光光源 16。该第一激光光源 12 用于发出准直的红光。该第二激光光源 14 用于发出准直的绿光。该第三激光光源 16 用于发出准直的蓝光。该第一激光光源 12、该第二激光光源 14 及该第三激光光源 16 沿着第一方向 X (第一方向 X 在图 1 中为垂直于纸面的方向,在图 2 中为平行于纸面的方向) 排列成一条直线。

[0015] 该每个绕射单元 20 位于对应的激光单元 10 的出光光路上。每个绕射单元 20 包

括一个第一绕射元件 22、一个第二绕射元件 24 以及一个第三绕射元件 26。该第一绕射元件 22 与该第一激光光源 12 相对以将该第一激光光源 12 发出的准直的红光沿该第一方向 X 发散而形成线型光场分布,即该准直的红光在经过该第一绕射元件 22 后沿该第一方向 X 一维发散。该第二绕射元件 24 与该第二激光光源 14 对应以将该第二激光光源 14 发出的准直的绿光沿该第一方向 X 发散而形成线型光场分布,即该准直的绿光在经过该第二绕射元件 24 后沿该第一方向 X 一维发散。该第三绕射元件 26 与该第三激光光源 16 相对以将该第三激光光源 16 发出的准直的蓝光沿该第一方向 X 发散而形成线型光场分布,即该准直的蓝光在经过该第三绕射元件 26 后沿该第一方向 X 一维发散。

[0016] 该反射单元 30 位于对应的绕射单元 20 背离对应的激光单元 10 的一侧。该反射单元 30 将由对应的激光单元 10 发出并经过对应的绕射单元 20 的光反射至该对应的发散单元 50。该反射单元 30 可为反射镜或其它反射元件。在其它实施方式中,也可不采用该多个反射单元 30 将经过该绕射单元 20 之后的光反射,而使经过该绕射单元 20 的光直接入射至该对应的发散单元 50。

[0017] 该底反射片 40 包括一个底面 42 以及一个反射面 44。该底面 42 与该反射面 44 位于该底反射片 40 相背的两侧。该激光单元 10、该绕射单元 20 及该反射单元 30 位于该底面 42 所在的一侧。该底反射片 40 上开设有多个长条形开口 45。该长条形开口 45 的长度方向平行于该第一方向 X。该反射单元 30 与该长条形开口 45 相对设置。

[0018] 该多个发散单元 50 为二次透镜。该发散单元 50 呈与该线型光场相匹配的长条形柱状并与该长条形开口 45 对应。该发散单元 50 的长度方向平行于该第一方向 X。本实施方式中,该发散单元 50 的横截面大致为一个半圆形。该发散单元 50 包括一个入光面 52 以及一个出光面 54。该入光面 52 为一个平面,该出光面 54 为一个中心凸起的弧面。该发散单元 50 承载在该反射面 44 上并覆盖该长条形开口 45。具体地,该入光面 52 与该反射面 44 抵触。

[0019] 该扩散板 60 位于该多个发散单元 50 的上方并与该反射面 44 及该出光面 54 均相对。该扩散板 60 使经过该扩散板 60 的光均匀柔和,即该扩散板 60 将从该多个发散单元 50 出射的光扩散均匀。

[0020] 工作时,该激光单元 10 发出的准直的光(准直的红光、准直的绿光或准直的蓝光)经过该绕射单元 20 后沿该第一方向 X 首次发散,该首次发散的光被该反射单元 30 反射并穿过该长条形开口 45 由该入光面 52 进入至该发散单元 50,该发散单元 50 将该首次发散的光沿第二方向 Y 再次发散并从该出光面 54 出射,从该出光面 54 出射的光呈平面光场分布,即光在经过该发散单元 50 之后发散成为面光源。其中,该第二方向 Y 垂直于该第一方向 X。

[0021] 本实施方式中的该背光模块 100 利用该绕射单元 20 以及该发散单元 50 将激光单元 10 发出的光发散成为面光源,使得单位面积的显示区域可以使用较少数量的激光光源来提供背光。同时该背光模块使用红、绿、蓝三原色的激光光也能够使显示色域较广、显示色彩更鲜艳。

[0022] 请参阅图 3,本发明第二实施方式提供的液晶显示装置 900 包括第一实施方式的该背光模块 100 以及一个液晶面板 200。第一实施方式的该背光模块 100 在此不再赘述。

[0023] 该液晶面板 200 位于该扩散板 60 的上方,即该液晶面板 200 位于该扩散板 60 背

离该发散单元 50 的一侧,该背光模块 100 为该液晶面板 200 提供背光。该液晶面板 200 自该扩散板 60 往上依次包括一个阵列基板 70、一层液晶层 90 以及一个对置基板 80。即,该阵列基板 70 与该对置基板 80 相对设置,该液晶层 90 位于该阵列基板 70 与该对置基板 80 之间。

[0024] 该阵列基板 70 包括一个第一透明基材 72、设置在该第一透明基材 72 上的多个开关(图未示)以及多个像素电极 74。该多个像素电极 74 为透明的。该像素电极 74 分别与该多个开关连接,该多个开关及该多个像素电极 74 均设置在该第一透明基材 72 朝向该液晶层 90 的一侧。该多个开关及该多个像素电极 74 分别呈阵列式排布。本实施方式中,该多个开关为低温多晶硅薄膜晶体管,如此,该多个开关能够快速开启和关闭。该多个像素电极 74 由铟锡氧化物(ITO)或其它透明导电材料制作而成。

[0025] 该对置基板 80 包括一个第二透明基材 82 以及设置在该第二透明基材 82 上的一个公共电极 84。该公共电极 84 直接形成在该第二透明基材 82 朝向该液晶层 90 的一侧。该公共电极 84 为透明的。该公共电极 84 由铟锡氧化物(ITO)或其它透明导电材料制作而成。

[0026] 该液晶层 90 位于该多个像素电极 74 与该公共电极 84 之间。该公共电极 84 连接一个参考电压。该多个开关分别开启,该多个开关开启的程度分别决定与之连接的像素电极 74 上的电压大小。位于该像素电极 74 与该公共电极 84 之间的液晶根据像素电极 74 与该公共电极 84 之间的压差而进行不同程度的旋转,以控制该像素电极 74 对应的区域的光穿透量。

[0027] 请结合图 4,该液晶面板 200 分为多个像素区域 210。每个像素区域 210 对应一个发散单元 50,即与该发散单元 50 对应的该激光单元 10 发出的光经过该扩散板 60 后为对应的像素区域 210 提供背光。每个像素区域 210 包含多个像素 212。每个像素 212 对应一个像素电极 74 以及连接该像素电极 74 的开关。每个像素 212 根据对应的像素电极 74 与该公共电极 84 之间的压差控制该像素 212 的光穿透量,从而控制穿过该像素 212 的光的灰度等级。

[0028] 工作时,该第一激光光源 12、该第二激光光源 14 以及该第三激光光源 16 能够根据控制所需依序交替并循环地开启或关闭,即该激光单元 10 依序交替并循环地为对应的像素区域 210 提供红光、绿光及蓝光背光。同一时刻,同一像素区域 210 内的所有像素 212 均使相同颜色的光穿过。在人眼不易觉察的情况下,即在较短的时间内,每个像素 212 单独使从该激光单元 10 依序发出的红光、绿光及蓝光依序按照各自预定的灰度等级穿过,从而使每个像素 212 在人眼看来显示出特定的画面色彩,即每个像素 212 单独作为一个显示像素。

[0029] 具体地,该多个激光单元 10 与一个控制系统连接,该控制系统使该第一激光光源 12、该第二激光光源 14 以及该第三激光光源 16 依序交替并循环地开启或关闭。在该第一激光光源 12 开启并发出红光时,该第二激光光源 14 及该第三激光光源 16 关闭,对应的像素区域 210 内的所有像素 212 都开启并使红光穿过,只是对应的像素区域 210 内的每个像素 212 通过各自的开关分别控制各自的红光穿透率。同样地,当该第二激光光源 14 开启时,该第一激光光源 12 及该第三激光光源 16 关闭,对应的像素区域 210 内的所有像素 212 都再次开启使绿光穿过,只是对应的像素区域 210 内的每个像素 212 分别通过各自的开关控制各自的绿光穿透率。当该第三激光光源 16 开启时,该第一激光光源 12 及该第二激光光

源 14 关闭,对应的像素区域 210 内的所有像素 212 都再次开启使蓝光穿过,只是对应的像素区域 210 内的每个像素 212 分别通过各自的开关控制各自的蓝光穿透率。如此,对应一个发散单元 50 的像素区域 210,即对应一个激光单元 10 的像素区域 210 中的每个像素 212 都能够依序使红光、绿光以及蓝光按照预定的灰度等级穿过从而在人眼看来显示特定的画面色彩。优选地,该多个激光单元 10 可以按照相同的顺序依序交替并循环的开启第一激光光源 12、第二激光光源 14 及第三激光光源 16。但可以理解的是,该多个激光单元 10 也可以按照各自不同的顺序依序交替并循环的开启第一激光光源 12、第二激光光源 14 及第三激光光源 16,即其中一个激光单元 10 先开启第一激光光源 12,再开启第二激光光源 14,最后开启第三激光光源 16,那么另外一个激光单元 10 可以先开启第三激光光源 16,再开启第二激光光源 14,最后开启第一激光光源 12。

[0030] 本实施方式中,该液晶显示装置 900 中的背光模块 100 使该第一激光光源 12、第二激光光源 14 以及该第三激光光源 16 能够根据控制所需依序交替并循环地开启,并使红光、绿光及蓝光依序交替并循环地穿过每个像素 212,每个像素 212 根据依序穿过的具有预定灰度等级的红光、绿光以及蓝光显示出特定的画面色彩。如此,该液晶显示装置 900 中的该液晶面板 200 不需要设置彩色滤光片。由于每个像素 212 是在时间上依序使红光、绿光以及蓝光穿过,而不需要在空间上将每个像素分为三个次像素,即该阵列基板 70 上要设置的开关的数量为传统液晶面板的三分之一,使得该液晶面板 200 的开口率也大幅提高。

[0031] 在其它实施方式中,工作时,该控制系统也能够根据显示需要使一个激光单元 10 中的该第一激光光源 12、该第二激光光源 14 以及该第三激光光源 16 单独或者混合地开启或关闭,从而使对应的一个像素区域 210 作为一个显示像素。例如,同一时刻,该第一激光光源 12 及该第二激光光源 14 开启,而该第三激光光源 16 关闭,该第一激光光源 12 发出的红光及该第二激光光源 14 发出的绿光同时为与该激光单元 10 对应的像素区域 210 提供背光,此时,该对应的像素区域 210 内的所有像素 212(在像素 212 的开关开启的情况下)在人眼看来显示为黄色,如此,每个像素区域 210 可作为一个显示像素,特别是在大尺寸液晶显示装置中。当然,每个像素区域 210 作为一个显示像素时,可尽量将该像素区域 210 的像素 212 做的尽量大些,即减少该像素区域 210 内像素 212 的个数,如此也可以减少与像素 212 对应的开关的数量。

[0032] 虽然本发明已揭示具体实施方式,但其并非用以限定本发明,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和范围的前提下所作出的等同结构或步骤的置换,或依本发明专利保护范围所作的等同变化与修饰,皆应仍属本专利涵盖的范畴。



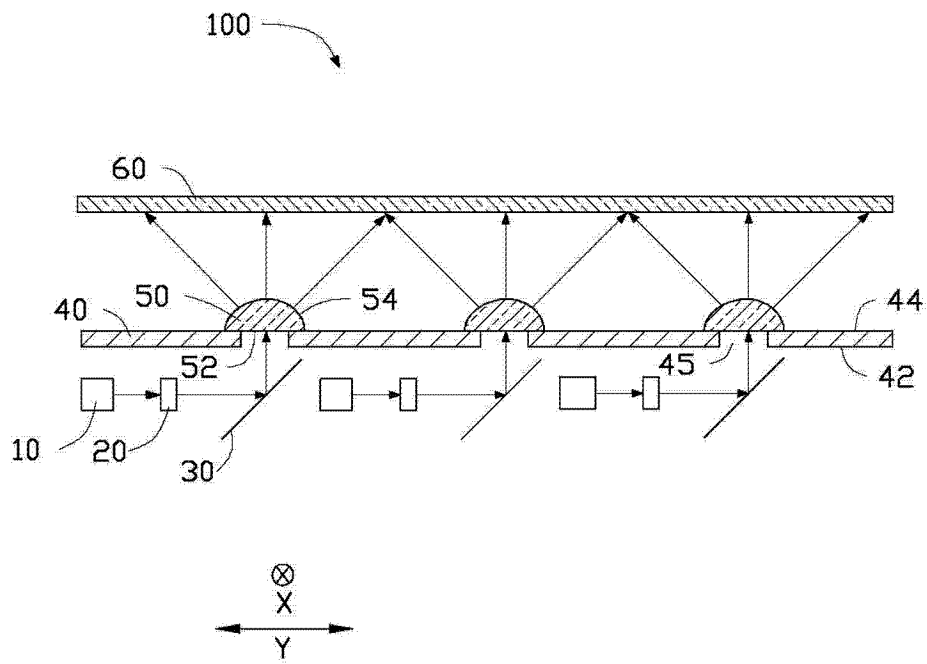


图 1

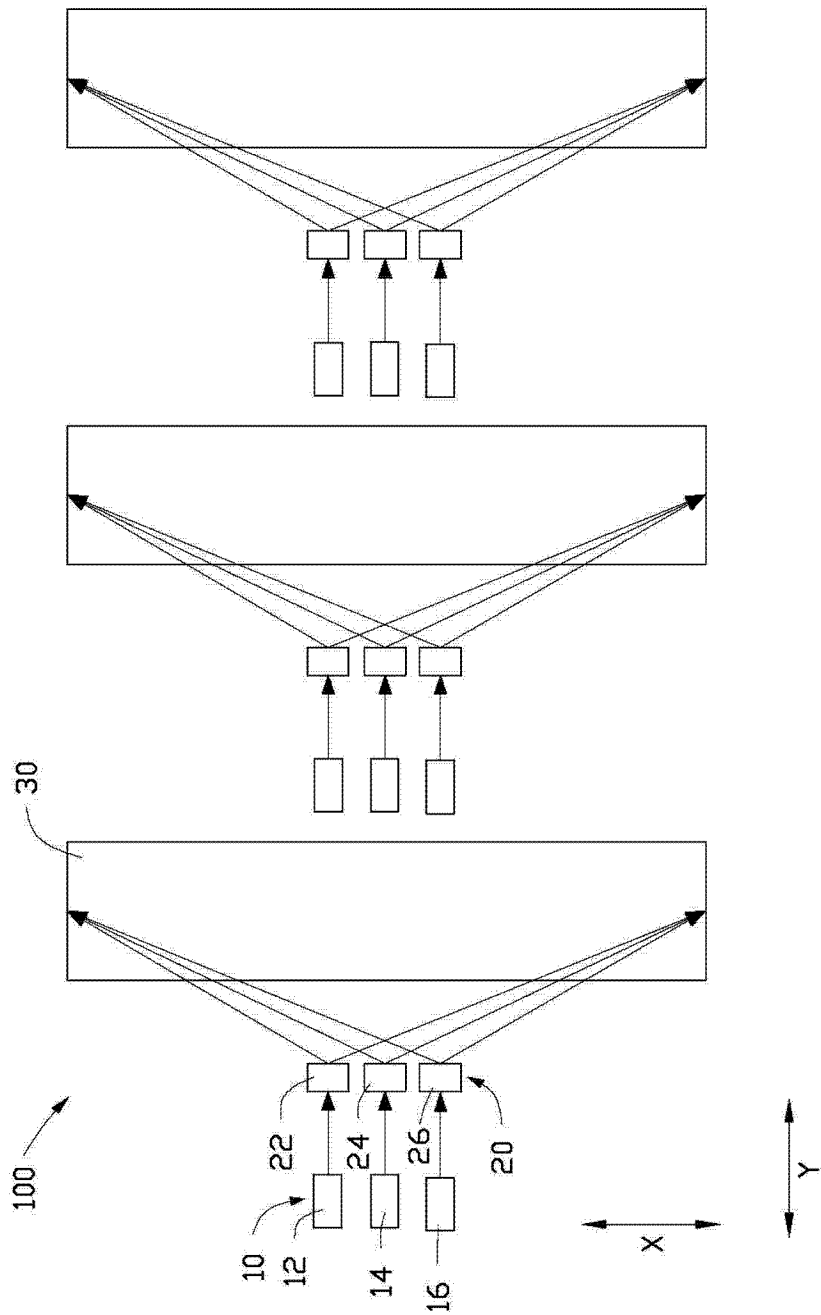


图 2

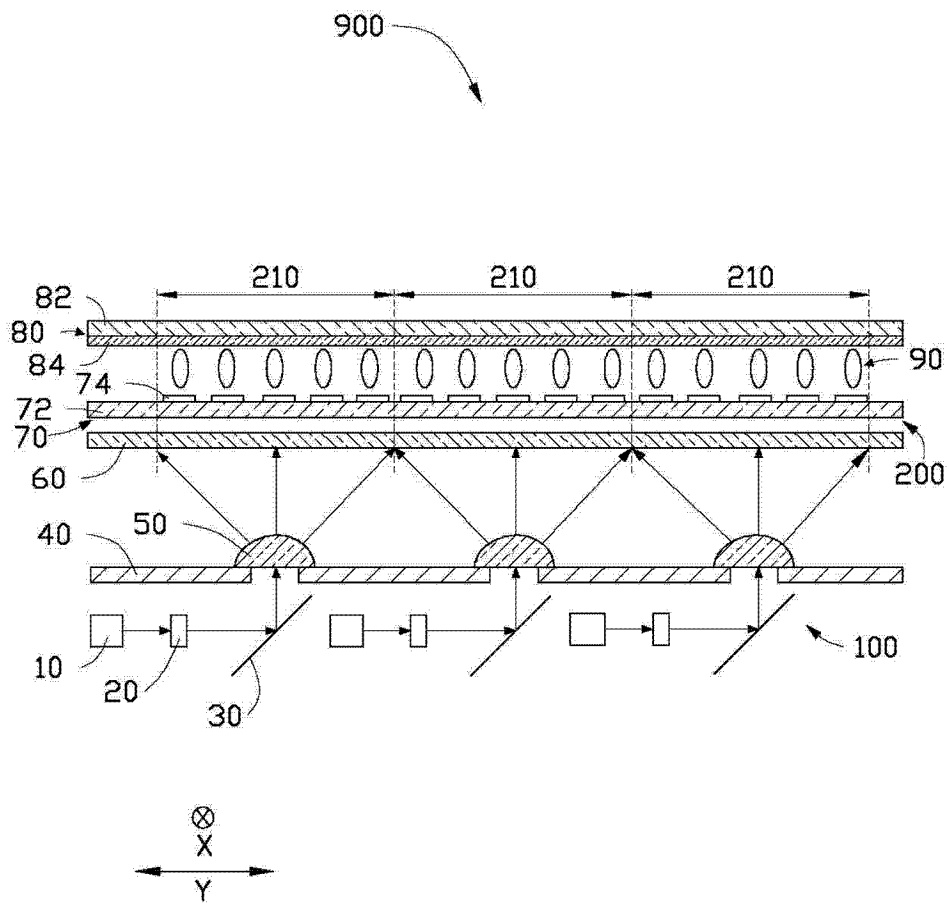


图 3

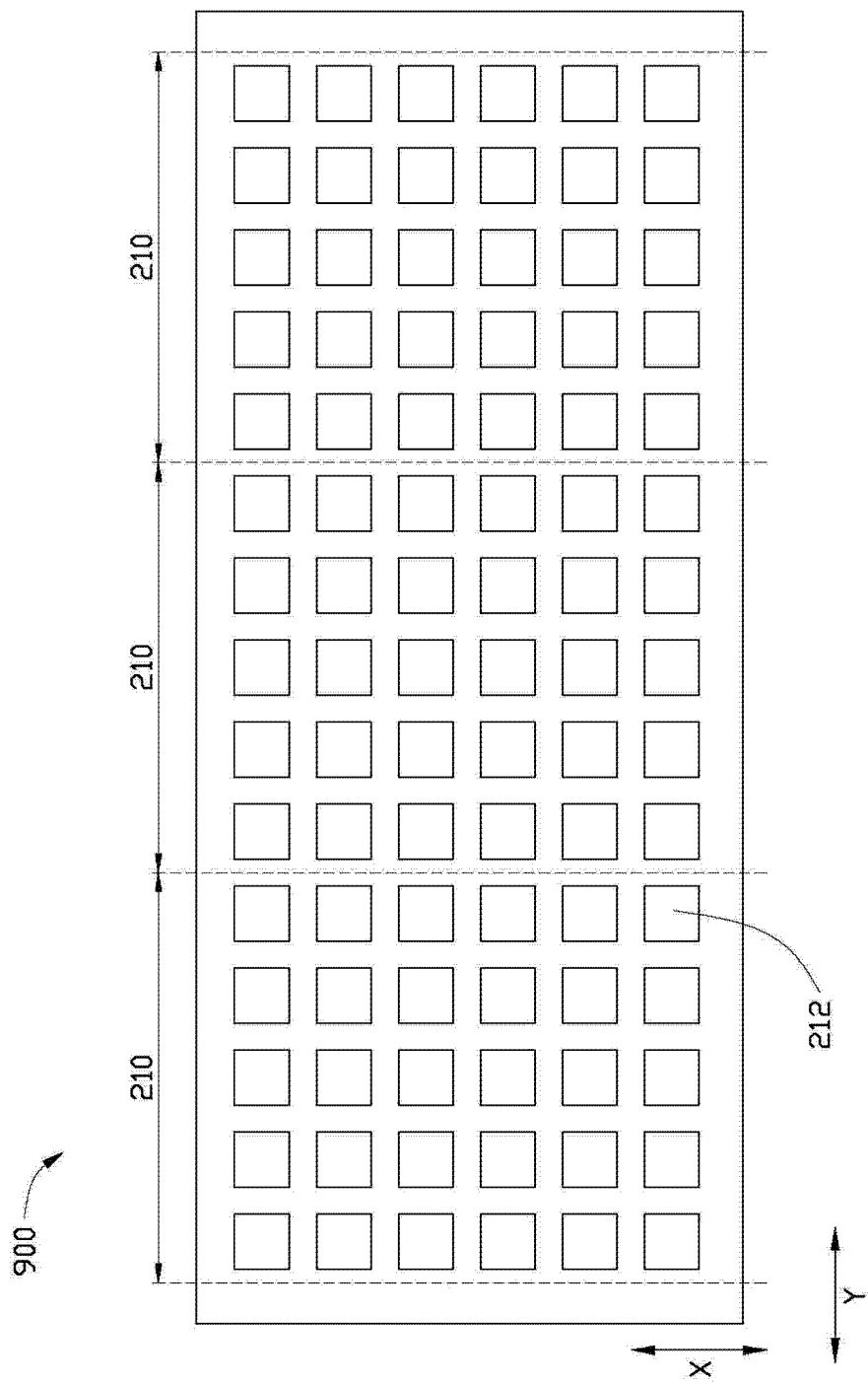


图 4

专利名称(译)	背光模块及液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN104423091A</a>	公开(公告)日	2015-03-18
申请号	CN201310376861.5	申请日	2013-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
[标]发明人	陈柏洲		
发明人	陈柏洲		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133621 G02F1/133605 G02F1/133606		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明涉及一种背光模块，其包括多个激光单元、多个绕射单元及多个发散单元。每个激光单元包括沿第一方向排列成一条直线的三个激光光源。该三个激光光源分别发出准直的红光、绿光和蓝光。每个绕射单元对应一个激光单元并位于该激光单元的出光光路上。每个绕射单元包括三个绕射元件，每个绕射元件对应三个激光光源并分别将该准直的红光、绿光及蓝光在该第一方向发散为线型光场分布。该发散单元呈长条形柱状，该发散单元的长度方向为该第一方向。该发散单元用于将经过该绕射单元的红光、绿光及蓝光沿第二方向发散为平面光场分布，该第二方向垂直于该第一方向。本发明还涉及一种包括该背光模块的液晶显示装置。

