

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02B 5/23 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410042820.3

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100337150C

[22] 申请日 2004.5.26

[21] 申请号 200410042820.3

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 黄志濠 廖丞贤

[56] 参考文献

CN1422423A 2003.6.4

US5631753A 1997.5.20

US6069676A 2000.5.30

审查员 史永良

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 马娅佳

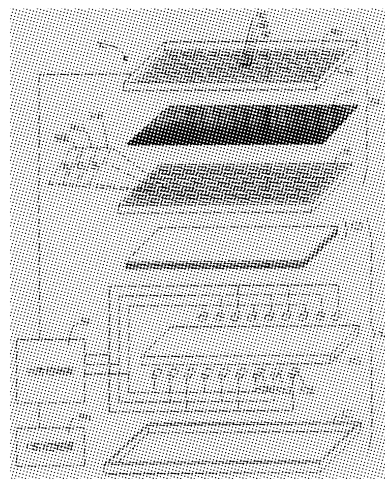
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称

具有色度感测功能的液晶显示器

[57] 摘要

本发明为一种液晶显示器包括一 LED 背光模块以及一液晶面板，所述的 LED 背光模块中至少包括一红光 LED、一绿光 LED 以及一蓝光 LED，而液晶面板包括一彩色滤光板、一液晶层以及一 TFT 板。其中，彩色滤光板设置于 LED 背光模块上，此彩色滤光板上表面具有数组的多个红色滤光单元、多个绿色滤光单元以及多个蓝色滤光单元，而液晶层设置于彩色滤光板上，至于 TFT 板则设置于液晶层上，此 TFT 板下表面包括至少三个光感测组件，每一个光感测组件分别对应于彩色滤光板之一红色滤光单元、一绿色滤光单元以及一蓝色滤光单元。



1. 一种具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，包括：

一LED背光模块，其中至少包括一红光LED、一绿光LED以及一蓝光LED；以及

一液晶面板，该液晶面板包括：

一彩色滤光板，设置于该LED背光模块上，其上表面具有数组的多个红色滤光单元、多个绿色滤光单元以及多个蓝色滤光单元；

一液晶层，设置于该彩色滤光板上；以及

一TFT板，设置于该液晶层上，其下表面包括有多个次像素电极以及至少三个光感测组件，所述的次像素电极用以调控该液晶层中液晶分子的旋转角度，而每一个光感测组件分别对应于该彩色滤光板之一红色滤光单元、一绿色滤光单元以及一蓝色滤光单元，以感测经由该彩色滤光板的光而从该液晶显示器所显示的影像的色度。

2. 如权利要求1所述的具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，该液晶显示器更包括一色度控制器，以用来对该红光LED、该绿光LED以及该蓝光LED分别进行调控。

3. 如权利要求2所述的具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，该色度控制器可接收所述的光感测组件所传来的信号。

4. 如权利要求2所述的具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，该色度控制器可接收该液晶显示器之一OSD控制器所传来的信号。

5. 一种具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，包括：

一LED背光模块，其中至少包括一红光LED、一绿光LED以及一蓝光LED；以及

一液晶面板，设置于该LED背光模块上，该液晶面板包括一上基板以及一下基板，其中且包括：

一液晶层，设置于该上、下基板之间；

一彩色滤光板，设置于该下基板下表面，该彩色滤光板具有数组的多个红色滤光单元、多个绿色滤光单元以及多个蓝色滤光单元；以及

一TFT板，设置于该下基板上表面且包括有多个次像素电极以及至少三个光感测组件，所述的次像素电极用以调控该液晶层中液晶分子的旋转角度，而每一个光感测组件分别对应于该彩色滤光板的该红色滤光单元、该绿色滤光单元以及该蓝色滤光单元，以感测经由该彩色滤光板的光而从该液晶显示器所显示的影像的色度。

6. 如权利要求5所述的具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，该液晶显示器更包括一色度控制器，以用来对该红光LED、该绿光LED以及该蓝光LED分别进行调控。

7. 如权利要求6所述的具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，该色度控制器可接收所述的光感测组件所传来的信号。

8. 如权利要求6所述的具有色度感测功能的液晶显示器，其特征在于，该色度控制器可接收该液晶显示器之一OSD控制器所传来的信号。

具有色度感测功能的液晶显示器

技术领域

本发明关于一种液晶显示器，特别是关于一种具有色度感测以及调控功能的液晶显示器。

背景技术

LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 背光源对液晶显示器将有突破性的帮助，主要原因是LED的发光效能近来已获得大幅改善，一般认为现阶段的LED，技术上已经具备冷阴极灯管一半左右的效能，甚至到了2005年LED的发光效能可望与冷阴极灯管并驾齐驱。而LED本身具有低耗电以及低发热的优势，应用在液晶显示器则具有高细腻度、高亮度、无水银、高色彩再现性等特点，因此，以LED作为背光源将可赋予液晶显示器更高的附加价值，由此看来，LED背光源对液晶显示器未来发展趋势的影响将是彻底且全面的。

与现有其它种类的光源相较，LED最大的特点之一则应属于其能够提供光的三原色的红、绿、蓝三种色光。在现有的以白色光源(如冷阴极灯管)作为背光源的液晶显示器之中，色彩的产生完全仰赖于液晶面板中的彩色滤光板。

请参照图1，图2为现有液晶显示器基本图。在液晶显示器10之中，一背光模块12可提供白色背光源予其上方的液晶面板14，背光模块12通常以冷阴极灯管121作为其光源，并配合导光板123以及多层光学薄膜125，且组装于框架127中。而液晶面板14由一TFT板16与一彩色滤光板18中间注入一液态的液晶层17而组成。其中，TFT板16中对应于每一个像素(pixel)具有三个次像素电极(sub-pixel electrode)161、162以及163，可释出电压

来调控液晶层17中液晶分子的旋转角度，以造成光线各种不同的穿透率；而彩色滤光板18中对应于每一个像素则具有一红色滤光单元181、一绿色滤光单元182以及一蓝色滤光单元183，不同穿透率的光线若是未经过这三种滤光单元，则液晶显示器10仅能显示出灰阶的图案，而不具色彩。

值得注意的是，彩色滤光板18为一种不可被调控的光学膜片，因此对于液晶显示器的色度(chromaticity)的调控，在技术上则仅有调控次像素电极161、162以及163的电压一途，利用改变个别色光的穿透率来调控色度，但这样的做法将大幅地加重对于液晶面板的驱动信号演算的复杂度。而调控背光模块12的亮度，则仅能影响液晶显示器10整体的色彩对比度，无法个别调控红、绿或蓝色的比重，且无法兼顾液晶显示器的亮度以及色彩对比度。因此，现有的单纯具有白色背光源的液晶显示器普遍具有色彩饱和度不高的缺点。

因此，能够提供红、绿、蓝三种色光的LED背光模块无疑是解决上述液晶显示器色彩饱和度不高的缺点的最佳方案。请参阅图2，图2为现有的LED背光模块示意图。在具有三色光源的LED背光模块20之中，因为得以在光源端22调控红、绿、蓝三原色，因此，相较于上述白色背光源的液晶显示器(仅能在液晶面板上调控色度)，LED背光模块20显然可以使液晶显示器具有更好的色彩再现性。

除此之外，在LED背光模块20之中会设置有对应于三原色的三种光感测组件(photo sensor)24R、24G、24B，以在分别感测红、绿、蓝三色的灰阶亮度之后，送出信号至一色度控制器26计算，并形成一回路来对红光LED 28R、绿光LED 28G以及蓝光LED 28B 分别加以调控。而光感测组件24R、24G、24B可分别感测出红、绿、蓝三种不同颜色的光信号，因为其表面分别涂布了不同的滤光材料。

对于光感测组件24R、24G、24B的设置位置，在现有技术中已有不少的讨论与不同的实施方式。如图2所示，在图2的现有技术中，LED背光模

块30的光源端22设置于导光板123的前后两侧端，其中导光板123、红光LED 28R、绿光LED 28G以及蓝光LED 28B会置入框架29之中，而光感测组件24R、24G、24B置于LED背光模块20的左右二侧端，实施上则需要对于框架29的左右二侧壁破孔，以安装光感测组件24R、24G、24B；然而因为其设置位置在侧端，而非在混光效果较好的中央位置，因此具有测得的信号代表性不足的问题。

亦有如图3所示的现有技术，在LED背光模块30中，光感测组件24R、24G、24B设置于框架29底板的中央位置，此种类的现有技术在实施时亦需对框架29的底板破孔，以安装光感测组件24R、24G、24B的底座。相较于图2的现有技术而言，图3的现有技术因将光感测组件24R、24G、24B设置在LED背光模块30的中央位置，因此其所测得的信号的代表性较佳，然而，图3中光感测组件24R、24G、24B因设置在接近光径中央的位置，因此比较容易影响三种色光的混光机制。

而论到光感测组件所测得的信号的代表性，则更应该注意到虽然光感测组件24R、24G、24B表面分别涂布有三种颜色的滤光材料，但是毕竟这些滤光材料不完全等同于液晶面板中的彩色滤光板。因此，光感测组件所感测到的色度与使用者所看到的色度可能并不相同，两者之间可能具有一偏差值。因此，在现有的具有LED背光模块的液晶显示器之中，光感测组件所测得的信号仍必须与彩色滤光板看到的色度做进一步校正，过程繁琐且多一层误差。

综合以上所述，现有的技术所缺乏的是一种具有LED背光模块的液晶显示器，而且，是一种其中的光感测组件不需要对背光模块破孔以安装，且不会对LED背光模块的混光机制造成不良影响的液晶显示器；此外，现有技术更缺乏一种具有LED背光模块的液晶显示器，其中的光感测组件所测得的色度信号具有足够的代表性。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种液晶显示器，其在不需要将背光模块破孔的情况下，便可以完成光感测组件的安装。

本发明的另一目的在于提供一种液晶显示器，其所安装的光感测组件不会影响LED背光模块的混光机制。

本发明的另一目的在于提供一种液晶显示器，其可以提高光感测组件所测得的色度信号的代表性。

本发明液晶显示器包括一LED背光模块以及一液晶面板。其中，LED背光模块至少包括一红光LED、一绿光LED以及一蓝光LED，设置于其框架之中；此外，LED背光模块更具有一导光板以及多层光学薄膜设置于其框架之上。

液晶面板则包括一彩色滤光板、一液晶层以及一TFT板。其中，彩色滤光板设置于LED背光模块上；液晶层设置于彩色滤光板上；而TFT板则设置于液晶层上。

彩色滤光板为一玻璃基板，其上表面具有数组的多个红色滤光单元、多个绿色滤光单元以及多个蓝色滤光单元。

TFT板为一玻璃基板，其下表面包括有多个次像素电极以及至少三个光感测组件(photo sensor)。而每一个光感测组件分别对应于彩色滤光板之一红色滤光单元、一绿色滤光单元以及一蓝色滤光单元。

液晶层为流体，其中包括有无数个液晶分子，并注入上述的彩色滤光板以及TFT板所夹层的空间之中；TFT板的所述的次像素电极可用以调控液晶层中液晶分子的旋转角度，以调控来自下方LED背光模块的光线的穿透率。

而LED背光模块所发出的光线，穿透彩色滤光板以及液晶层之后，在正要通过TFT板时，可被TFT板中的光感测组件感测；换句话说，光感测组件可感测出液晶显示器所显示的影像的色度。

综合以上所述，本发明液晶显示器使用LED背光模块，因此可在背光

源处分别对红、绿、蓝的三原色光进行调控，使得液晶显示器的色度表现更为杰出。

此外，本发明将光感测组件设置于液晶面板中，除了能够避免需对背光模块破孔以安装光感测组件现有的缺点之外，并能使得LED背光模块不因光二极管设置于其中而产生对混光机制的不良影响。

更重要的是，本发明液晶显示器使LED背光模块的光线首先穿透彩色滤光板之后，再通过液晶层与TFT板；这样的配置方式，不但使得光感测组件的表面不需要涂布滤光材料，而且其感测的色度即为液晶显示器显示的影像的真实色度，因此，本发明具有LED背光模块的液晶显示器，其中的光感测组件所测得的色度信号具有足够的代表性。

附图说明

- 图1为现有的液晶显示器基本图；
- 图2为现有的LED背光模块示意图；
- 图3为显示现有的LED背光模块的光源端设置于中央；
- 图4为本发明液晶显示器的爆炸示意图；
- 图5A为部分图四TFT板的等效电路图；
- 图5B为图5A具有光感测组件的次像素放大图；
- 图6显示本发明液晶显示器另一实施例；
- 图7显示本发明液晶显示器另一实施例；
- 图8显示本发明液晶显示器另一实施例；以及
- 图9显示本发明液晶显示器另一实施例。

图号说明

液晶显示器	10	背光模块	12	冷阴极灯管	121
导光板	123	复数层光学薄膜	125	框架	127
液晶面板	14	TFT板	16	液晶层	17

次像素电极	161、162、163	彩色滤光板	18
红色滤光单元	181	绿色滤光单元	182
蓝色滤光单元	183	光源端	22
LED背光模块	20、30	光感测组件	24R、24G、24B
色度控制器	26	红光LED	28R
绿光LED	28G	蓝光LED	28B
框架	29	液晶显示器	50
LED背光模块	52	框架	521
导光板	523	多层光学薄膜	525
红光LED	52R	绿光LED	52G
蓝光LED	52B	液晶面板	54
彩色滤光板	56	红色滤光单元	56R
绿色滤光单元	56G	蓝色滤光单元	56B
液晶层	57	TFT板	58
次像素电极	581	薄膜晶体管	583
信号线	585、585S	栅极线	587、587S
色度控制器	59	OSD控制器	591
光感测组件	60、60RGB	微镜头	601
光二极管	603	辅助晶体管	605
上基板	61	下基板	63
彩色滤光板	631	TFT板	633

具体实施方式

请参照图4，图4为本发明液晶显示器的爆炸示意图。液晶显示器50包括一LED背光模块52以及一液晶面板54；其中，

LED背光模块52至少包括一红光LED 52R、一绿光LED 52G以及一蓝光

LED 52B, 设置于其框架521之中, 本实施例中共使用了六组红、绿、蓝光LED共计十八个;

而如图4所示, LED背光模块52更具有一导光板523, 导光板523与该等LED可设置于框架521中, 而多层光学薄膜525设置于导光板523的出光面上。

液晶面板54则包括一彩色滤光板56、一液晶层57以及一TFT板58。其中, 彩色滤光板56设置于LED背光模块52上; 液晶层57设置于彩色滤光板56上; 而TFT板58则设置于液晶层57上。

彩色滤光板56为一玻璃基板, 其上表面具有数组的多个红色滤光单元56R、多个绿色滤光单元56G 以及多个蓝色滤光单元56B。

TFT板58为一玻璃基板, 其下表面包括有多个次像素电极581以及至少三个光感测组件(photo sensor)60。每一个次像素电极581定义出液晶面板54中的一个次像素;

而如图4的实施例中, 三个光感测组件(photo sensor)60分别设置于TFT板58中央部分的三个次像素中, 其中每一个光感测组件60分别对应于彩色滤光板56之一红色滤光单元56R、一绿色滤光单元56G 以及一蓝色滤光单元56B。

液晶层57为流体, 其中包括有无数个液晶分子, 设置于上述的彩色滤光板56以及TFT板58所夹层的空间之中; TFT板58的所述的次像素电极581可用以调控液晶层57中液晶分子的旋转角度, 以调控来自下方LED背光模块52的光线的穿透率。

而LED背光模块52所发出的光线, 在穿透彩色滤光板56以及液晶层57之后, 正要通过TFT板58时, 可被TFT板中的光感测组件60感测; 换句话说, 光感测组件60可感测出液晶显示器50所显示的影像的色度。

请继续参照图4, 液晶显示器50之中更包括一色度控制器59, 色度控制器59接收光感测组件60所传来的信号之后, 可对红光LED52R、绿光LED

52G以及蓝光LED 52B分别进行调控，而行成一调控回路。因此本发明液晶显示器50可在显示影像时，可不断地感测自身所显示的影像的色度，并进行色度的调控。

除此之外，色度控制器59可根据该液晶显示器50之一OSD控制器591所传来的信号，以对红光LED52R、绿光LED 52G以及蓝光LED 52B分别进行调控；OSD控制器591连接至液晶显示器的按键，因此使用者可由操作上述的按键，以对本发明液晶显示器50进行色度的调控。

请参照图5A以进一步了解本发明，图5A为部分图4的TFT板的等效电路图。如上所述，TFT板58下表面包括有多个次像素电极581，每一个次像素电极由透明的导电材料(如ITO)制造，并连接至一薄膜晶体管583，由纵向的信号线585以及横向的栅极线587则可调控所有的薄膜晶体管583，以使得多个次像素电极581产生不同的电压，来调控上述液晶层57中的液晶分子。

而在图4以及图5A的实施例中，本发明将三个光感测组件60分别设置于TFT板58中央部分的三个次像素内，每一个光感测组件60设置于薄膜晶体管583的对角位置，以使得对该次像素的开口率的影响能降到最低。光感测组件60与栅极线587S以及信号线585S相连接，于其感测到光线的色度时，可由信号线585S将信号输出。

请参照图5B，图5B为图5A之一具有光感测组件的次像素放大图。次像素59中清楚地表示出上述薄膜晶体管583、次像素电极581以及光感测组件60的相对关系。其中，光感测组件60包括一微镜头(micro lens)601、一光二极管(photo diode)603以及一辅助晶体管605；微镜头601可将光线集中至光二极管603，而光二极管603可因光线而产生电压的变化，并由辅助晶体管605将此电压变化转换为信号而输出。

请参照图6，图6显示本发明液晶显示器另一实施例。在此实施例中，TFT板58的下表面包括有多个次像素电极581以及多个光感测组件(photo

sensor) 60, 且, 彩色滤光板56中的每一个红色滤光单元56R、每一个绿色滤光单元56G 以及每一个蓝色滤光单元56B 上方皆具有一次像素电极581以及一光感测组件60。

相较于图4的实施例仅设置共三个光感测组件60, 图6所述的实施例在每一个次像素中皆设置有光感测组件60; 此实施方式虽然会使得色度控制器59会有较重的信号处理负担, 然而却可使得液晶显示器50的色度感测能力最为全面, 对于其中的每一个次像素的显示情形皆能予以监控。

请参照图7, 图7显示本发明液晶显示器另一实施例。TFT板58下表面包括有多个次像素电极581以及四个光感测组件组60RGB, 其中, 每一个光感测组件组60RGB包括三个光感测组件60, 该三个光感测组件60分别对应于彩色滤光板56之一红色滤光单元56R、一绿色滤光单元56G 以及一蓝色滤光单元56B, 该四个光感测组件组60RGB平均分布于TFT板58上。

图7的实施方式是在顾及成本以及色调控器59的信号处理负担的前提下, 因应产生的一种实施方式, 利用四组光感测组件平均分布于TFT板58上, 以取得色度信号, 其色度信号的代表性较图4实施例为佳; 然而其成本则远低于图6实施例, 且信号处理的负担也较图6实施例为轻。

同理, 亦可有如图8的实施方式, 图8显示本发明液晶显示器另一实施例。其中, TFT板58下表面包括有九个光感测组件组60RGB, 且该九个光感测组件组60RGB平均分布于TFT板58上。

本发明的精神是将光感测组件组与数组排列的像素电极设计于同一集成电路结构中, 且使得LED背光模块的光线能先透过彩色滤光板进行滤光后, 再利用光感测组件对光线进行色度的检测, 因此, 除了上述图4、图6、图7以及图8的实施例中, 将彩色滤光板设置于较靠近LED背光模块的方式之外, 另外可有如图9所示的实施方式。如图9所示, 液晶面板54具有一上基板61及一下基板63, 上、下基板61与63可为玻璃基板, 液晶层57设置且夹层于上、下基板61及63之间。为了使得光线能先进行滤光

染色，因此将彩色滤光板66设置在下基板63的下表面(图标中为爆炸图的表示法，实施上彩色滤光板66在下基板63的下表面)，而将TFT板68设置在下基板61的上表面，其中TFT板68上的光感测组件组60RGB排列及设置方式可参考上述实施例。如此一来，亦可达到前述实施例的功效，并且在图9的实施方式中，因为光线未经过液晶层57即被感测，因此在后续色度控制器59对于信号的计算时，可因为不需考量液晶层57所造成光线穿透率的影响，而降低其计算的负担。

本发明的技术方案与现有技术相比具有许多的进步之处：

首先，本发明液晶显示器使用LED背光模块，因此可在背光源处分别对红、绿、蓝的三原色光进行调控，使得液晶显示器的色度表现更为杰出。

此外，本发明将光感测组件设置于液晶面板中，除了能够避免需对背光模块破孔以安装光感测组件现有的缺点之外，并能使得LED背光模块不因光二极管设置于其中而产生对混光机制的不良影响。

更重要的是，本发明液晶显示器使LED背光模块的光线首先穿透彩色滤光板之后，再通过液晶层与TFT板；这样的配置方式，不但使得光感测组件的表面不需要涂布滤光材料，而且其感测的色度即为液晶显示器显示的影像的真实色度，因此，本发明具有LED背光模块的液晶显示器，其中的光感测组件所测得的色度信号具有足够的代表性。

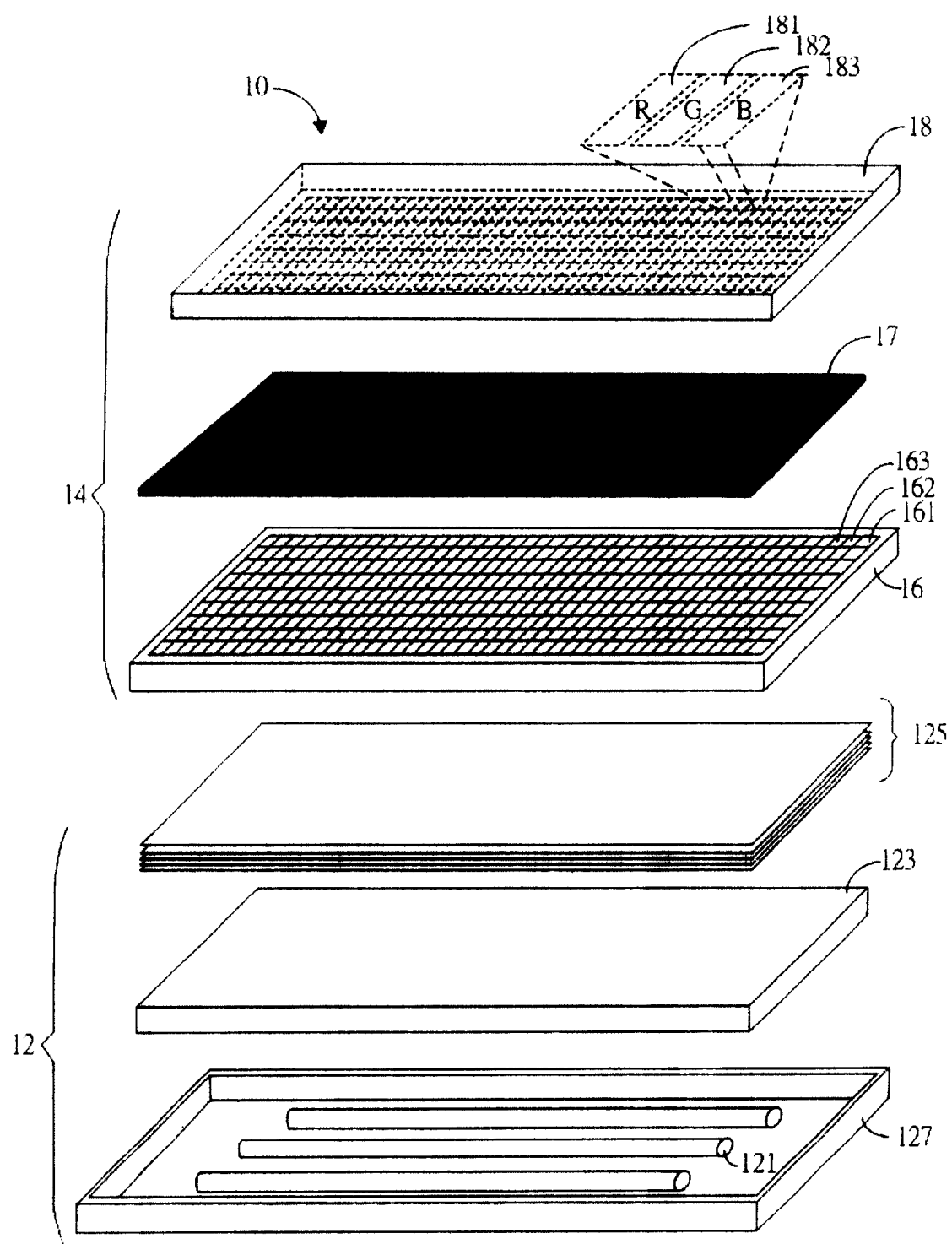


图 1

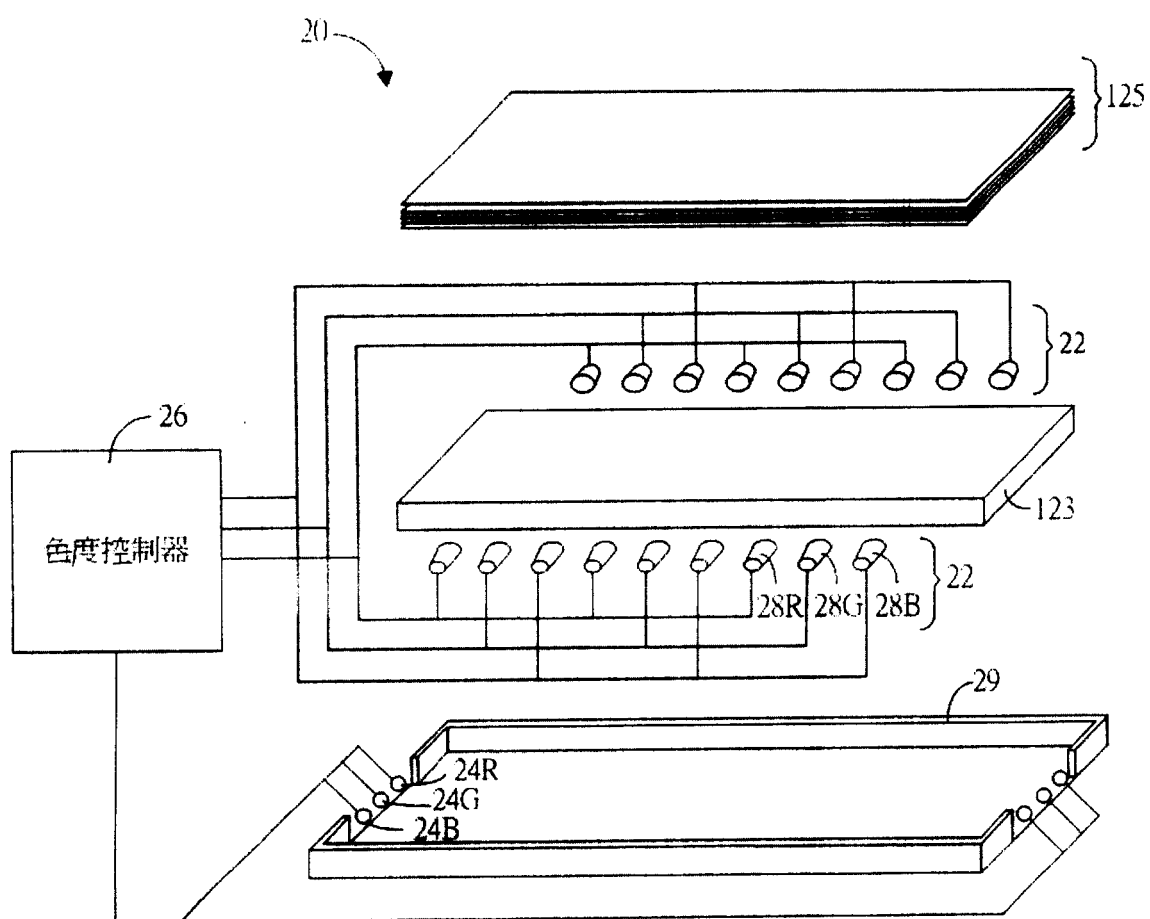


图 2

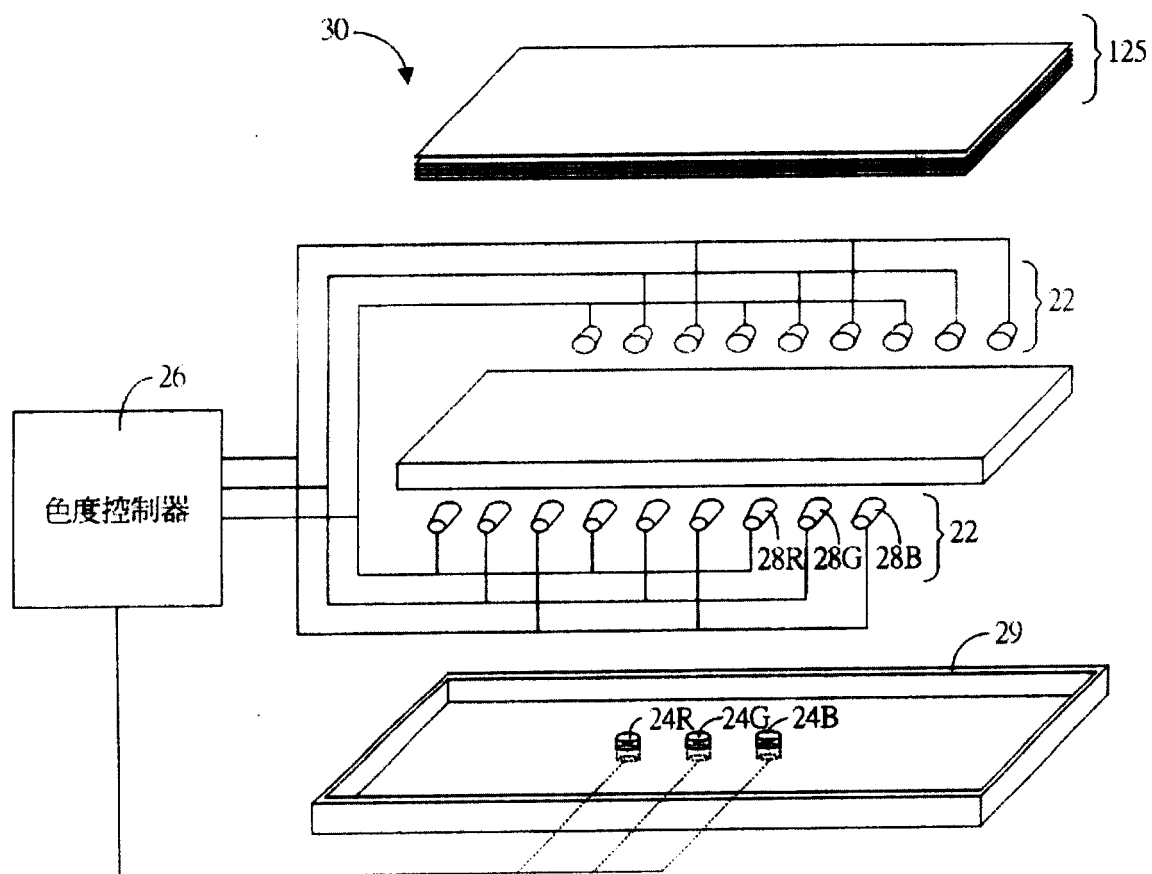


图 3

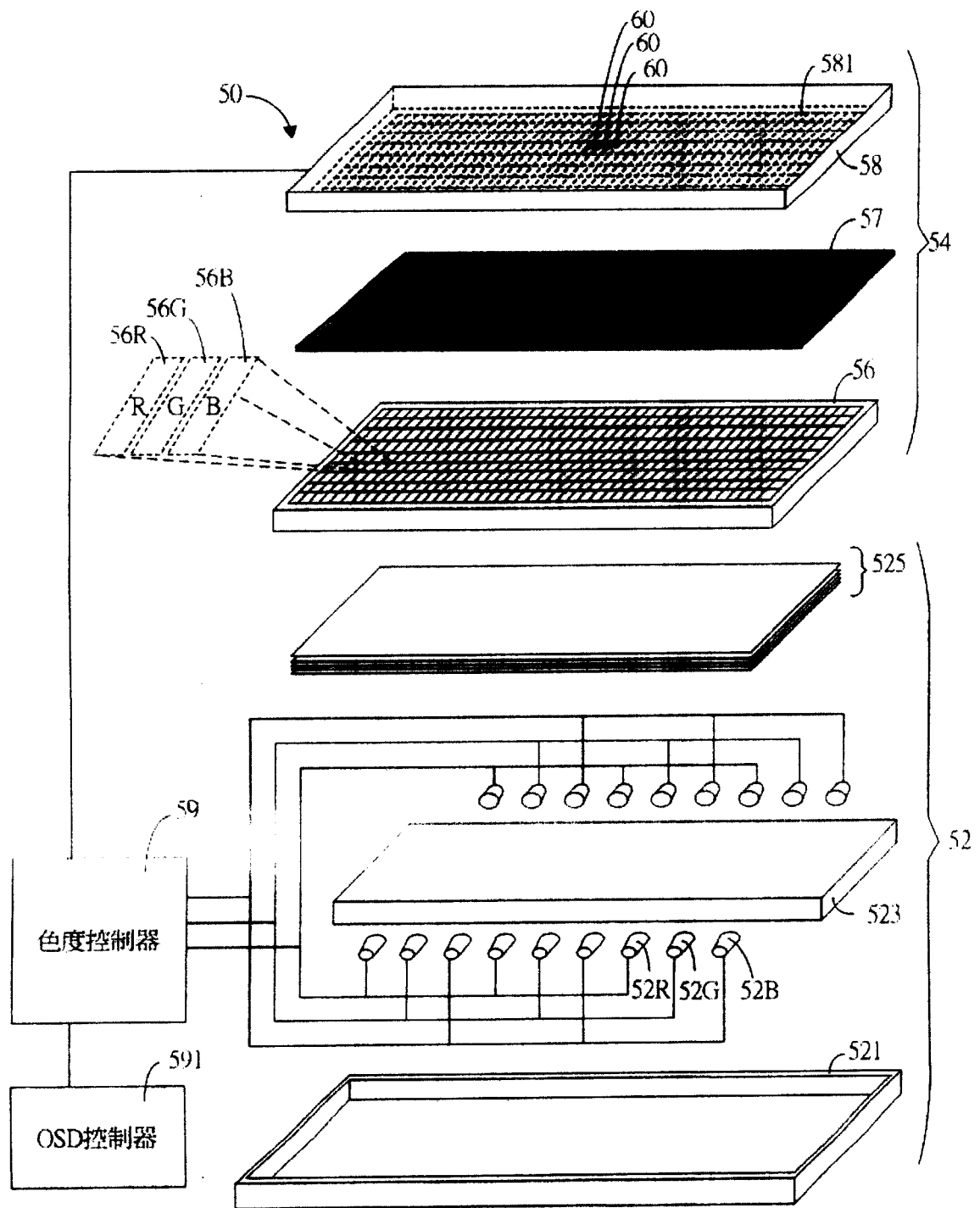


图 4

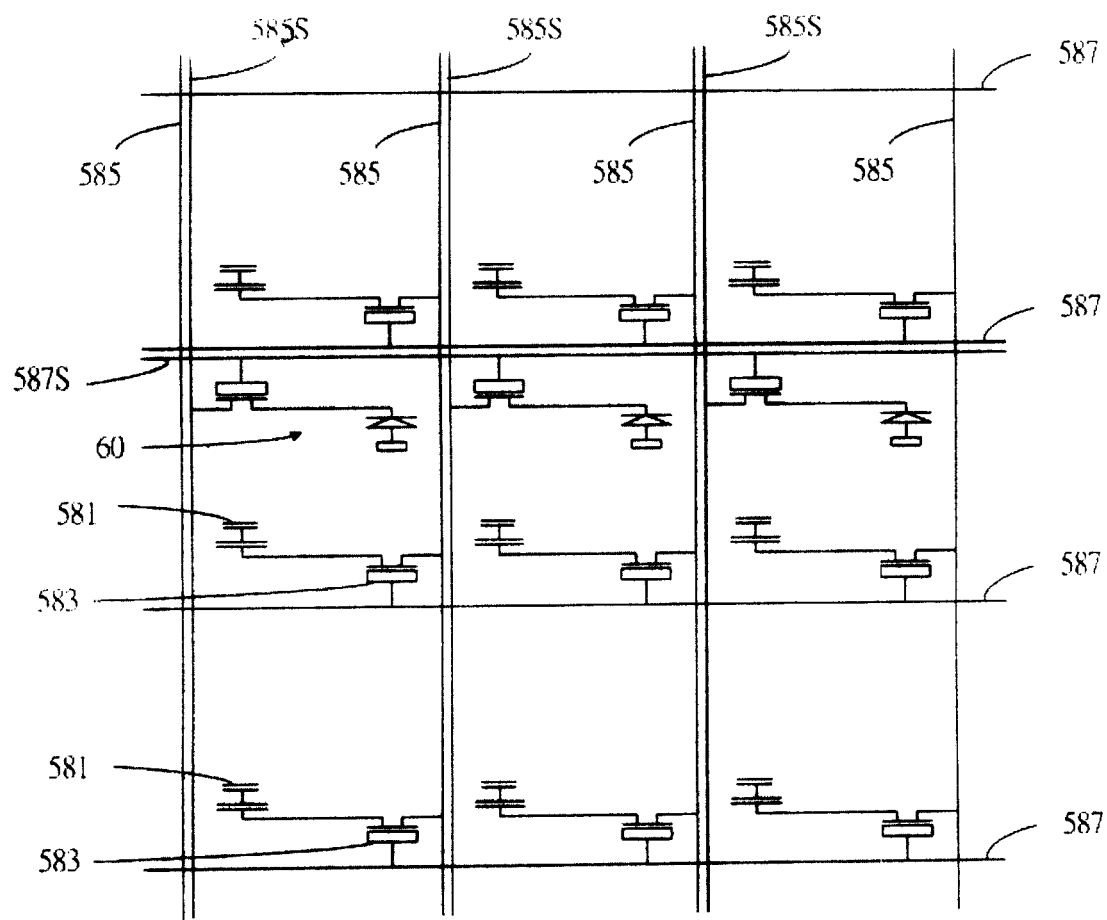


图 5A

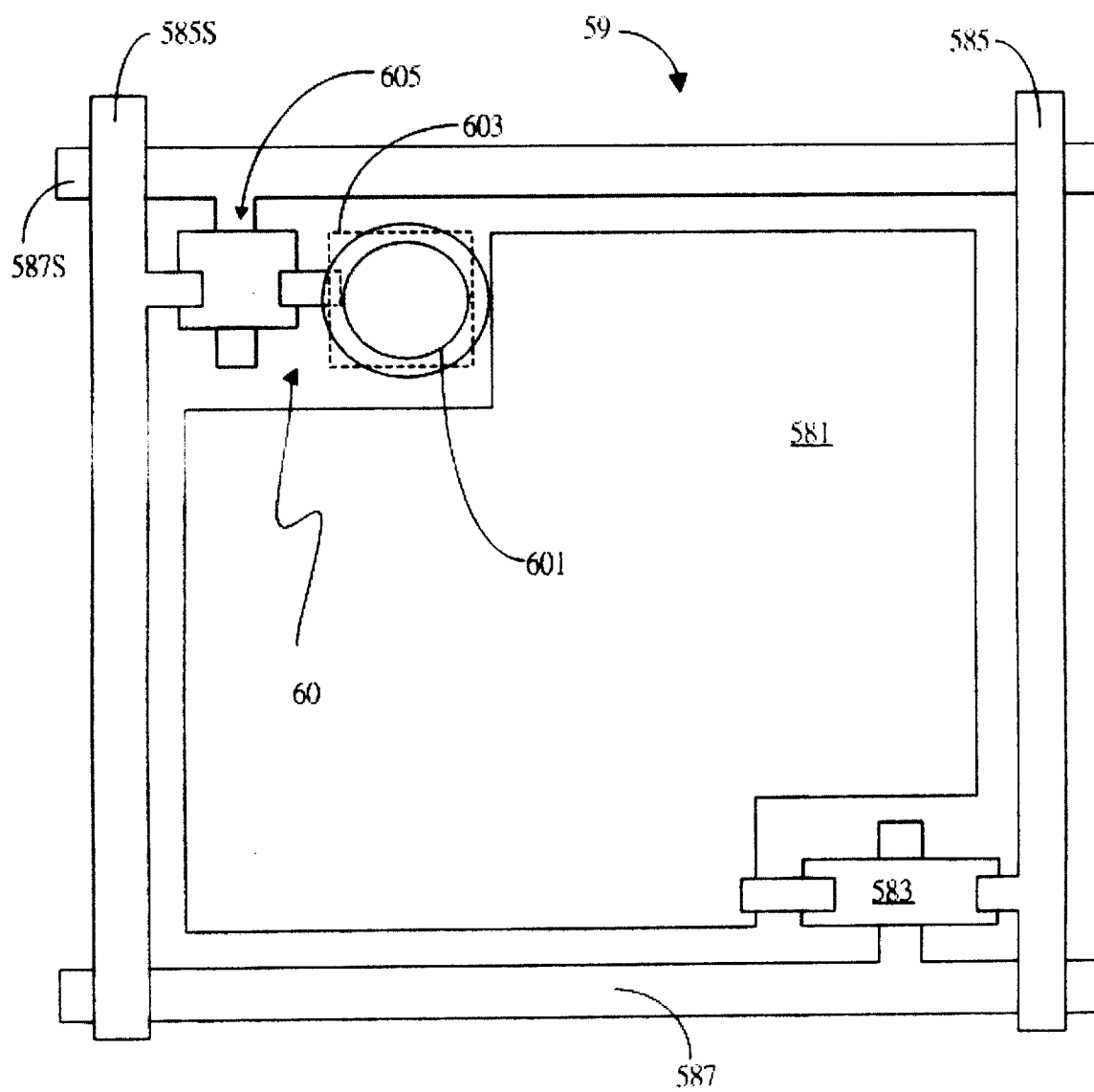


图 5B

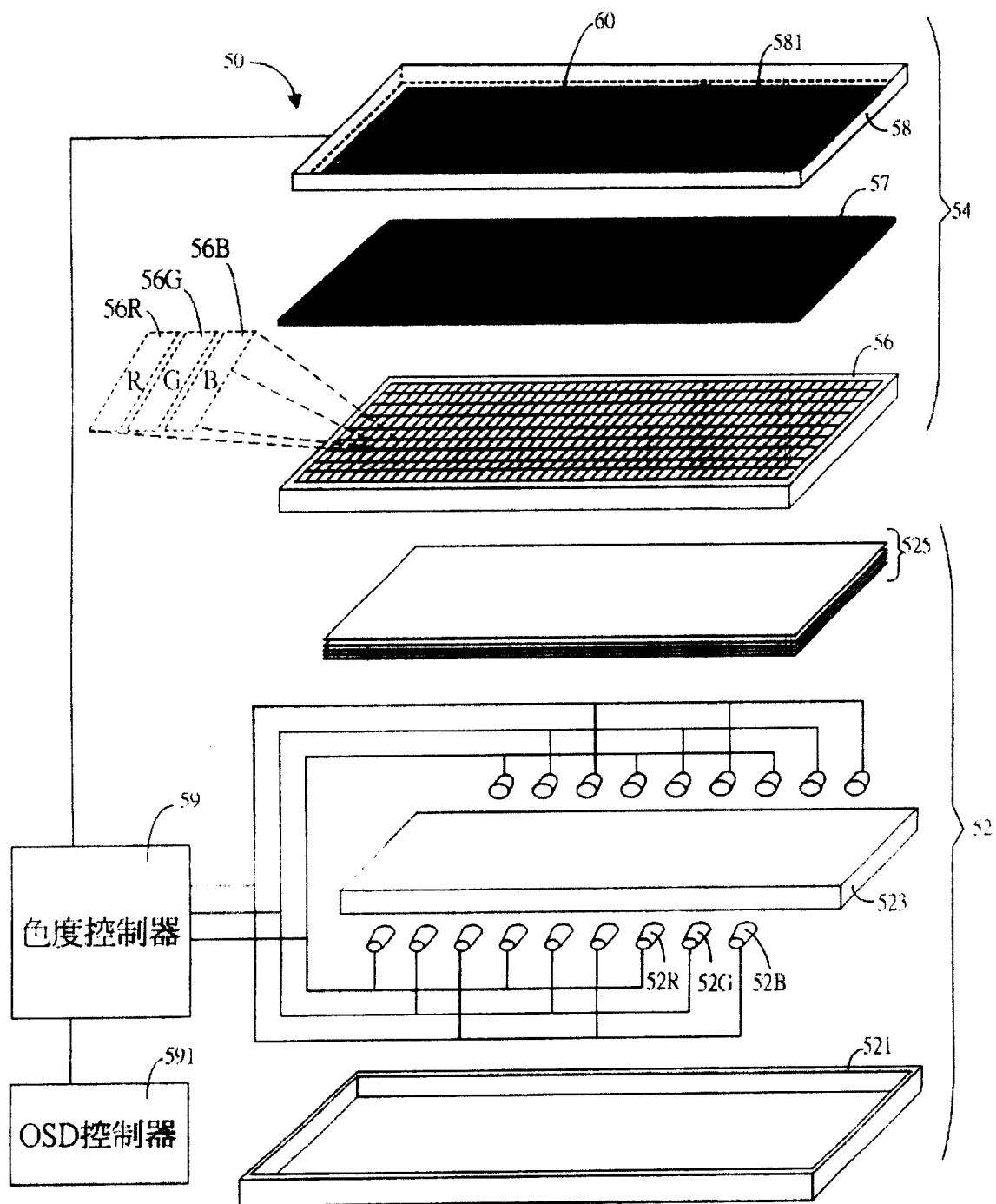


图 6

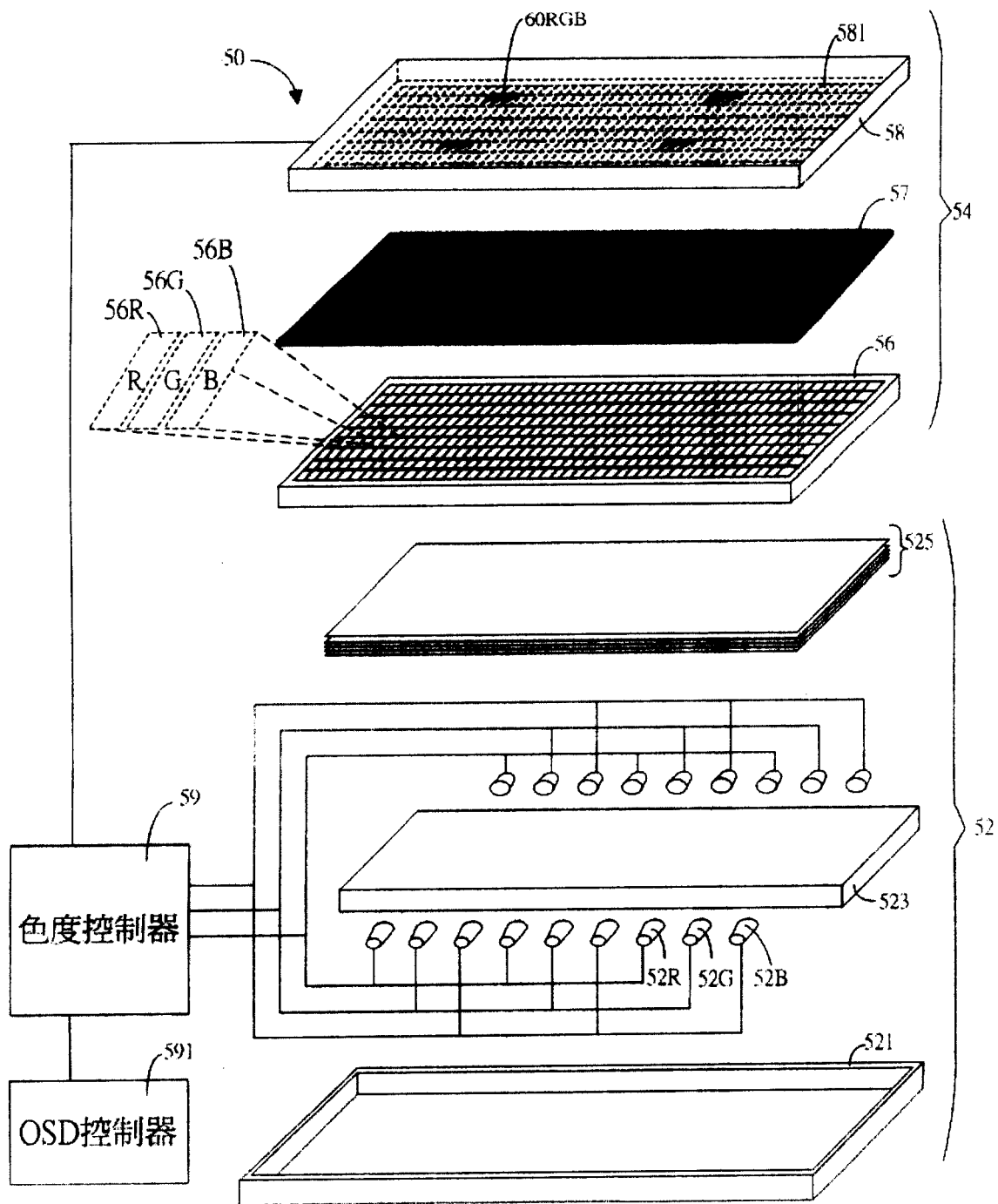


图 7

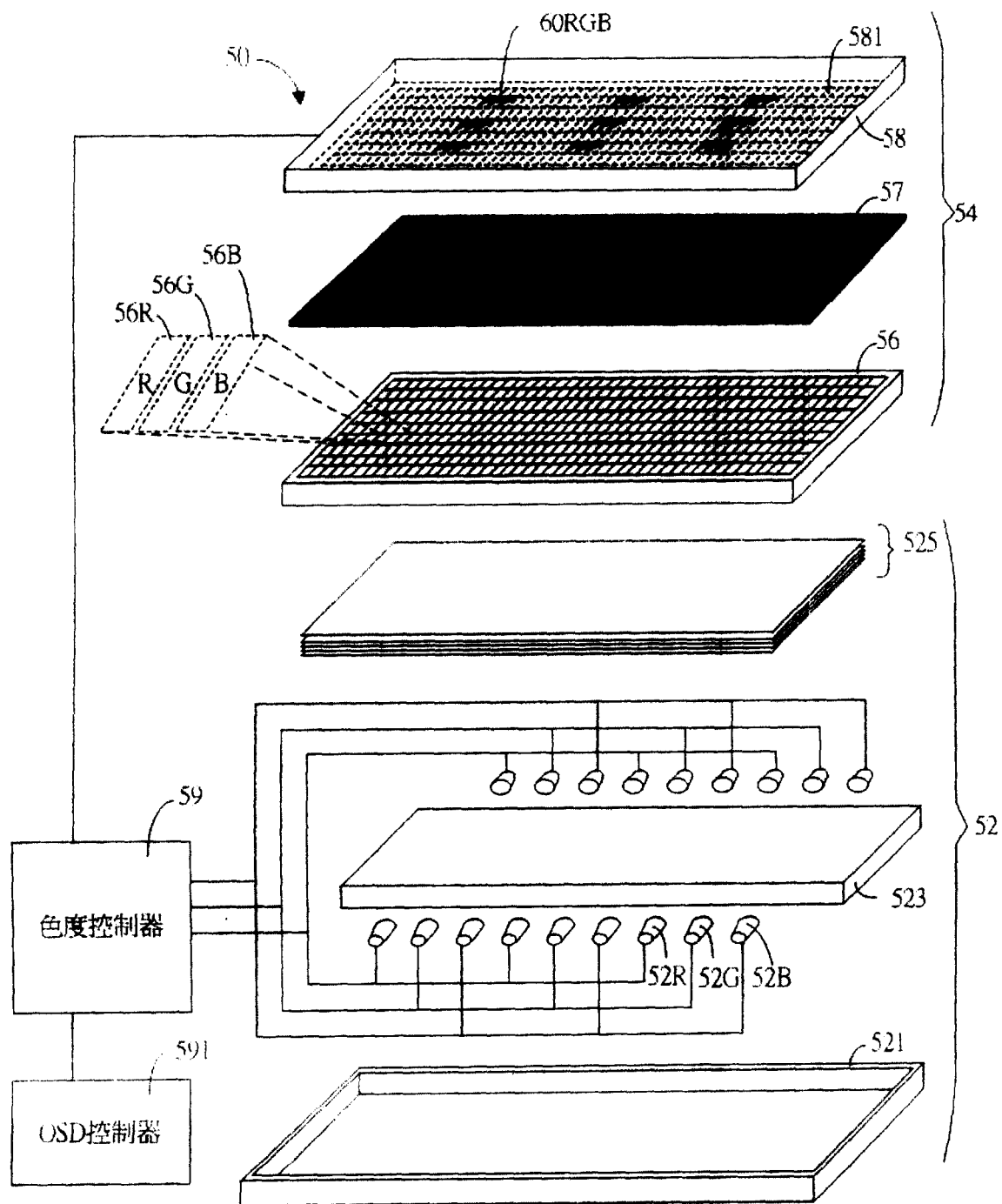


图 8

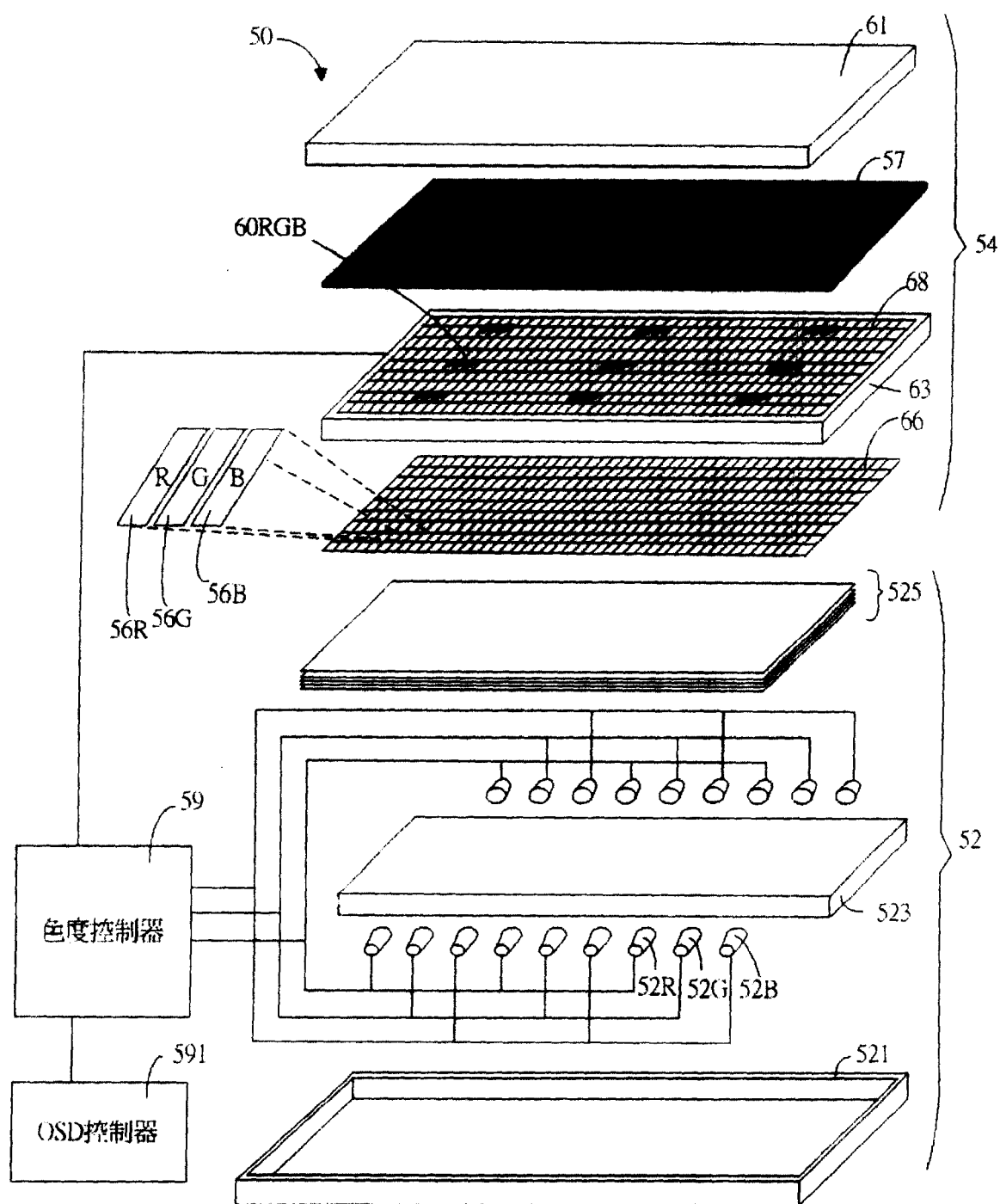


图 9

专利名称(译)	具有色度感测功能的液晶显示器		
公开(公告)号	CN100337150C	公开(公告)日	2007-09-12
申请号	CN200410042820.3	申请日	2004-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	黄志濠 廖丞贤		
发明人	黄志濠 廖丞贤		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/136 G02B5/23		
审查员(译)	史永良		
其他公开文献	CN1584694A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为一种液晶显示器包括一LED背光模块以及一液晶面板，所述的LED背光模块中至少包括一红光LED、一绿光LED以及一蓝光LED，而液晶面板包括一彩色滤光板、一液晶层以及一TFT板。其中，彩色滤光板设置于LED背光模块上，此彩色滤光板上表面具有数组的多个红色滤光单元、多个绿色滤光单元以及多个蓝色滤光单元，而液晶层设置于彩色滤光板上，至于TFT板则设置于液晶层上，此TFT板下表面包括至少三个光感测组件，每一个光感测组件分别对应于彩色滤光板之一红色滤光单元、一绿色滤光单元以及一蓝色滤光单元。

