



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103969871 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410160874. 3

(22) 申请日 2014. 04. 21

(71) 申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230011 安徽省合肥市新站区站前路
99 号南海大厦 502 室

申请人 京东方科技股份有限公司

(72) 发明人 王欢 辛武根 涂志中 尹俊俊

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

G02F 1/153(2006. 01)

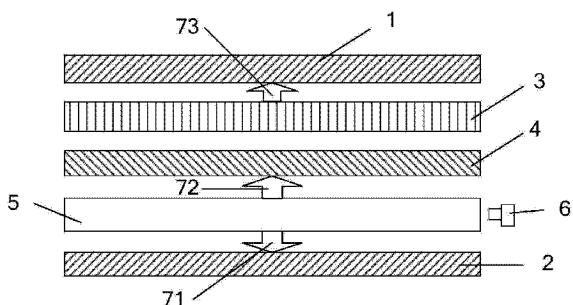
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种显示装置，涉及显示技术领域，能够更加有效的利用背光源发出的光，从而减少光的浪费，达到节能的目的。所述显示装置包括：第一显示面板；所述第一显示面板下方设置有蓄光层，所述蓄光层由长余辉发光材料制成；所述蓄光层下方设置有偏振分束层和导光板，所述偏振分束层用于使第一偏振方向的光反射以及使第二偏振方向的光透射，所述导光板的侧边设置有侧光源；当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时，所述导光板下方设置有第二显示面板，所述第一显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第二偏振方向的光，所述第二显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第一偏振方向的光。



1. 一种显示装置，其特征在于，包括：

第一显示面板；

所述第一显示面板入光侧设置有蓄光层，所述蓄光层由长余辉发光材料制成；

所述蓄光层远离所述第一显示面板一侧设置有偏振分束层和导光板，所述偏振分束层用于使第一偏振方向的光反射以及使第二偏振方向的光透射，所述导光板的侧边设置有侧光源；

当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时，所述导光板远离所述偏振分束层一侧设置有第二显示面板，所述第一显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第二偏振方向的光，所述第二显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第一偏振方向的光；

或者，当所述导光板位于所述蓄光层和所述偏振分束层之间时，所述偏振分束层远离所述导光板一侧设置有第二显示面板，所述第一显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第一偏振方向的光，所述第二显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第二偏振方向的光。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，

当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时，所述蓄光层和所述偏振分束层之间设置有电致变色器件；

或者，当所述导光板位于所述蓄光层和所述偏振分束层之间时，所述蓄光层和所述导光板之间设置有电致变色器件；

所述电致变色器件用于根据电压的控制在透明态与反射态之间转换。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于，

所述电致变色器件包括：

两个基底材料层；

在所述两个基底材料层之间依次设置有两个透明导电层；

在所述两个透明导电层之间依次设置有电致变色层、电解质层、离子存储层；

电源，所述电源的两极分别连接于所述两个透明导电层。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的显示装置，其特征在于，

所述蓄光层的侧边设置有反光面；

所述蓄光层靠近所述第一显示面板的表面设置有第一衬底基板；

所述蓄光层靠近所述第二显示面板的表面设置有第二衬底基板。

5. 根据权利要求 4 所述的显示装置，其特征在于，

所述第二衬底基板为所述电致变色器件。

6. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的显示装置，其特征在于，

所述第一显示面板与所述蓄光层之间设置有第一光学膜片；

当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时，所述第二显示面板与所述导光板之间设置有第二光学膜片，或者，当所述导光板位于所述蓄光层和所述偏振分束层之间时，所述第二显示面板与所述偏振分束层之间设置有第二光学膜片。

7. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的显示装置，其特征在于，

所述偏振分束层为亚波长金属偏振光栅。

8. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的显示装置，其特征在于，
所述长余辉发光材料为 $\text{Sr}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Dy}^{3+}$ 、 $\text{MgSiO}_3:\text{Dy}^{3+}$ 、 $\text{Ca}_x\text{MgSi}_2\text{O}_{5+x}:\text{Dy}^{3+}$ 或者
 $\text{Ca}_3\text{SnSi}_2\text{O}_9:\text{Dy}^{3+}$ ，其中 $x = 1, 2$ 或 3 。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 目前，一些类型的显示装置中的显示面板本身并不能发光，显示面板仅能通过控制光线通过的亮度来形成不同的灰阶，需要背光源的支持，例如，液晶显示装置中，液晶面板本身并不发光，因此背光源是液晶显示装置的必要组成部分。

[0003] 然而，目前的液晶显示装置需要持续提供电力驱动背光源，以维持背光源持续工作，以实现液晶显示装置正常工作，因此传统液晶显示装置的用电量较大。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示装置，能够更加有效的利用背光源发出的光，从而减少光的浪费，达到节能的目的。

[0005] 为解决上述问题，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一方面，提供一种显示装置，包括：

[0007] 第一显示面板；

[0008] 所述第一显示面板入光侧设置有蓄光层，所述蓄光层由长余辉发光材料制成；

[0009] 所述蓄光层远离所述第一显示面板一侧设置有偏振分束层和导光板，所述偏振分束层用于使第一偏振方向的光反射以及使第二偏振方向的光透射，所述导光板的侧边设置有侧光源；

[0010] 当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时，所述导光板远离所述偏振分束层一侧设置有第二显示面板，所述第一显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第二偏振方向的光，所述第二显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第一偏振方向的光；

[0011] 或者，当所述导光板位于所述蓄光层和所述偏振分束层之间时，所述偏振分束层远离所述导光板一侧设置有第二显示面板，所述第一显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第一偏振方向的光，所述第二显示面板靠近所述导光板一侧的偏光片可以透过所述第二偏振方向的光。

[0012] 具体地，当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时，所述蓄光层和所述偏振分束层之间设置有电致变色器件；

[0013] 或者，当所述导光板位于所述蓄光层和所述偏振分束层之间时，所述蓄光层和所述导光板之间设置有电致变色器件；

[0014] 所述电致变色器件用于根据电压的控制在透明态与反射态之间转换。

[0015] 具体地，所述电致变色器件包括：两个基底材料层；在所述两个基底材料层之间依次设置有两个透明导电层；在所述两个透明导电层之间依次设置有电致变色层、电解质层、离子存储层；电源，所述电源的两极分别连接于所述两个透明导电层。

[0016] 具体地,所述蓄光层的侧边设置有反光面;所述蓄光层靠近所述第一显示面板的表面设置有第一衬底基板;所述蓄光层靠近所述第二显示面板的表面设置有第二衬底基板。

[0017] 具体地,所述第二衬底基板为所述电致变色器件。

[0018] 具体地,所述第一显示面板与所述蓄光层之间设置有第一光学膜片;

[0019] 当所述偏振分束层位于所述蓄光层和所述导光板之间时,所述第二显示面板与所述导光板之间设置有第二光学膜片,或者,当所述导光板位于所述蓄光层和所述偏振分束层之间时,所述第二显示面板与所述偏振分束层之间设置有第二光学膜片。

[0020] 可选地,所述偏振分束层为亚波长金属偏振光栅。

[0021] 具体地,所述长余辉发光材料为 $\text{Sr}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Dy}^{3+}$ 、 $\text{MgSiO}_3:\text{Dy}^{3+}$ 、 $\text{Ca}_x\text{MgSi}_2\text{O}_{5+x}:\text{Dy}^{3+}$ 或者 $\text{Ca}_x\text{SnSi}_2\text{O}_9:\text{Dy}^{3+}$,其中 $x = 1, 2$ 或 3 。

[0022] 本发明提供的显示装置,可以利用同一个光源产生的光进行双面显示,其中,侧光源工作时使第二显示面板进行显示,同时利用蓄光层吸收光,在侧光源不工作时,通过蓄光层延时发光为第一显示面板提供背光进行显示,无需持续驱动侧光源工作即可实现显示装置的持续显示,更加有效的利用光源发出的光,从而减少光的浪费,达到节能的目的。并且,当第二显示面板使用第一偏振方向的光作为背光时,偏振分束层反射的第一偏振方向的光至第二显示面板,同时蓄光层吸收偏振分束层透射的第二偏振方向的光作为第一显示面板的背光;或者当第二显示面板使用偏振分束层透射的第二偏振方向的光作为背光时,蓄光层吸收光源发出的光和偏振分束层反射的第一偏振方向光作为第一显示面板的背光。从而使两个显示面板分别利用同一个光源中不同偏振方向的光作为背光,能够更加有效的利用光源发出的光,从而减少光的浪费,达到节能的目的。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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。

[0024] 图 1 为本实施例中一种显示装置的结构示意图;

[0025] 图 2 为本实施例中另一种显示装置的结构示意图;

[0026] 图 3 为本实施例中另一种显示装置的结构示意图;

[0027] 图 4 为本实施例中另一种显示装置的结构示意图;

[0028] 图 5 为本实施例中一种电致变色器件的结构示意图;

[0029] 图 6 为本实施例中一种蓄光层及外围设置示意图;

[0030] 图 7 为本实施例中另一种蓄光层及外围设置示意图;

[0031] 图 8 为本实施例中另一种显示装置的结构示意图;

[0032] 图 9 为本实施例中另一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 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作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。

[0034] 如图1所示,本发明实施例提供一种显示装置,包括:第一显示面板1;第一显示面板1入光侧设置有蓄光层3,蓄光层3由长余辉发光材料制成,长余辉发光材料能够吸收光,并在停止吸收光后仍可继续发出光,另外长余辉发光材料吸收偏振光之后,所发出的光线还是偏振光,且偏振方向与之前相同;蓄光层3远离第一显示面板1一侧设置有偏振分束层4和导光板5,偏振分束层4用于使第一偏振方向的光反射以及使第二偏振方向的光透射,导光板5的侧边设置有侧光源6,侧光源6用于为导光板5提供侧光,例如侧光源6可以为LED,导光板5可以将侧光源6发出的光分别导向上下两个方向;当偏振分束层4位于蓄光层3和导光板5之间时,导光板5下方设置有第二显示面板2,第一显示面板1靠近导光板5一侧的偏光片(图中未示出)可以透过上述第二偏振方向的光,第二显示面板2靠近导光板5一侧的偏光片可以透过上述第一偏振方向的光;

[0035] 或者,如图2所示,当导光板5位于蓄光层3和偏振分束层4之间时,偏振分束层4远离导光板5一侧设置有第二显示面板2,第一显示面板1靠近导光板5一侧的偏光片可以透过上述第一偏振方向的光,第二显示面板2靠近导光板5一侧的偏光片可以透过上述第二偏振方向的光。

[0036] 如图1所示,当偏振分束层4位于蓄光层3和导光板5之间时,导光板5发出向下的光线71和向上的光线72,其中光线72进入偏振分束层4,光线72为自然光,包括第一偏振方向的光和第二偏振方向的光,其中第一偏振方向的光被偏振分束层4反射,透过导光板5和光线71中第一偏振方向的光一并作为第二显示面板2的背光;光线72中第二偏振方向的光透过偏振分束层4被蓄光层3吸收,经过一段时间后蓄光层3向第一显示面板1的方向发出光线73,为第一显示面板1提供背光。

[0037] 如图2所示,当导光板5位于蓄光层3和偏振分束层4之间时,导光板5发出向下的光线71和向上的光线72,其中光线71经过偏振分束层4,偏振分束层4使光线71中的第二偏振方向的光透射,光线71中的第二偏振方向的光作为第二显示面板2的背光;光线71中第一偏振方向的光被偏振分束层4反射,和光线72一并被蓄光层3吸收,经过一段时间后蓄光层3发出光线73作为第一显示面板1的背光。

[0038] 以下通过一种工作场景来具体介绍本实施例中的显示装置:

[0039] 在第一时间段,通过电能持续驱动侧光源6发光,为第二显示面板2提供背光,使第二显示面板2正常工作,同时蓄光层3在该时间段内吸收侧光源6提供的背光,此时第一显示面板1可以不工作;在第二时间段,关闭侧光源6,蓄光层3发出在第一时间段内吸收的光,为第一显示面板1提供背光,使第一显示面板1正常工作,此时第二显示面板2可以不工作。使显示装置在上述第一时间段和第二时间段的工作过程交替进行,可以实现双面的交替显示。当然,在第二时间段也可以不关闭侧光源6,进行双面同时显示。

[0040] 需要说明的是,上述第一显示面板1和第二显示面板2可以为液晶面板,也可以为其他需要利用背光的显示面板,例如电子纸也适用于本实施例。上述显示装置可以为:液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能且需要利用背光的产品或部件。

[0041] 本发明实施例中的显示装置，可以利用同一个光源产生的光进行双面显示，其中，侧光源工作时使第二显示面板进行显示，同时利用蓄光层吸收光，在侧光源不工作时，通过蓄光层延时发光为第一显示面板提供背光进行显示，无需持续驱动侧光源工作即可实现显示装置的持续显示，更加有效的利用光源发出的光，从而减少光的浪费，达到节能的目的。并且，当第二显示面板使用第一偏振方向的光作为背光时，偏振分束层反射的第一偏振方向的光至第二显示面板，同时蓄光层吸收偏振分束层透射的第二偏振方向的光作为第一显示面板的背光；或者当第二显示面板使用偏振分束层透射的第二偏振方向的光作为背光时，蓄光层吸收光源发出的光和偏振分束层反射的第一偏振方向光作为第一显示面板的背光。从而使两个显示面板分别利用同一个光源中不同偏振方向的光作为背光，能够更加有效的利用光源发出的光，从而减少光的浪费，达到节能的目的。

[0042] 具体地，如图3所示，当偏振分束层4位于蓄光层3和导光板5之间时，蓄光层3和偏振分束层4之间设置有电致变色器件8；或者，如图4所示，当导光板5位于蓄光层3和偏振分束层4之间时，蓄光层3和导光板5之间设置有电致变色器件8。电致变色器件8用于根据电压的控制在透明态和反射态之间切换。

[0043] 如图3所示，当侧光源6工作时，控制使电致变色器件8处于透明态，此时光线72可以通过电致变色器件8达到偏振分束层4；当侧光源6停止工作，且蓄光层3为第一显示面板1提供背光时，控制使电致变色器件8处于反射态，此时蓄光层3发出的朝向导光板5一侧的光被电致变色器件8反射，可以再次被蓄光层3吸收，提高光的利用效率。

[0044] 如图4所示，当侧光源6工作时，控制使电致变色器件8处于透明态，此时光线72可以通过电致变色器件8到达蓄光层3；当侧光源6停止工作时，控制使电致变色器件8处于反射态，此时蓄光层3发出的朝向导光板5一侧的光被电致变色器件8反射，可以再次被蓄光层3吸收，提高光的利用效率。

[0045] 具体地，如图5所示，电致变色器件8具体可以包括：两个基底材料层9，在两个基底材料层9之间依次设置有两个透明导电层10，两个透明导电层10之间依次设置有电致变色层11、电解质层12、离子存储层13，电致变色器件8还包括电源U，电源U的两极分别连接于两个透明导电层10。其中基底材料层9可以是玻璃或者其它材料，电致变色层11包含有反射过渡金属氧化物。在自然态，电致变色层11的过渡金属氧化物处于反射态，当在离子存储层13和电致变色层11两端加上电压或电流后，存在于离子存储层13中的部分离子通过电解质层被传输到电致变色层11，一旦电致变色层11有了这些离子的作用就可以转变为透明态。所施加电源U的逆转，可以使得离子转回离子存储层13，从而重新变为反射态，另外，一旦任何方向的离子注入完成，就不再需要额外的电压或电流来维持透明态或者反射态。通常两者的切换时间为50-2000ms之间，切换电压在0.25-3.0V的范围。当电致变色器件8处于透明状态时，电致变色层11透过率在80-100%之间；当电致变色器件8处于反射状态时，电致变色层11反射率在80-100%之间。

[0046] 具体地，如图6所示，蓄光层3的侧边设置有反光面14，蓄光层3靠近第一显示面板1的表面设置有第一衬底基板151；蓄光层3靠近第二显示面板2的表面设置有第二衬底基板152。第一衬底基板151和第二衬底基板152可以由玻璃、塑料、石英等透明材料制成，射向蓄光层3侧边的光可以得到反光面14的反射，可再次被蓄光层3吸收，提高光的利用效率。

[0047] 具体地,如图 7 所示,第二衬底基板可以为电致变色器件 8。把电致变色器件 8 和蓄光层 3 结合在一起,节省一定的空间。

[0048] 具体地,如图 8 所示,第一显示面板 1 与所述蓄光层 3 之间设置有第一光学膜片 16;当偏振分束层 4 位于蓄光层 3 和导光板 5 之间时,第二显示面板 2 与所述导光板 5 之间设置有第二光学膜片 17;或者,如图 9 所示,当导光板 5 位于蓄光层 3 和偏振分束层 4 之间时,第二显示面板 2 与所述偏振分束层 4 之间设置有第二光学膜片 17。第一光学膜片 16 和第二光学膜片 17 的作用在于提高背光质量,例如聚光、扩散等。

[0049] 具体地,偏振分束层 4 可以为亚波长金属偏振光栅。偏振分束层 4 一侧入射的自然光中的横电波 (Transverse Electric, 简称 TE) 偏振被偏振分束层 4 反射, 横磁波 (Transverse Magnetic Wave, 简称 TM) 偏振被偏振分束层 4 透射。第一显示面板 1 靠近导光板一侧的偏光片可以称为第一显示面板 1 的下偏光片, 第二显示面板 2 靠近导光板一侧的偏光片可以称为第二显示面板 2 的下偏光片, 当偏振分束层 4 为亚波长金属偏振光栅时, 偏振分束层 4 反射的 TE 偏振光和偏振分束层 4 透射的 TM 偏振光相互垂直, 从而要求第一显示面板 1 的下偏光片和第二显示面板 2 的下偏光片的栅栏角度相互垂直。

[0050] 具体地,制成蓄光层 3 的长余辉发光材料可以为发出白光的长余辉发光材料,但是不限于发白光的长余辉材料,也可以是其它可见波段的材料。例如上述长余辉发光材料可以为 :Sr₂MgSi₂O₇:Dy³⁺、MgSiO₃:Dy³⁺、Ca_xMgSi₂O_{5+x}:Dy³⁺ 或者 Ca₃SnSi₂O₉:Dy³⁺, 其中 x = 1、2 或 3。

[0051] 本发明实施例中的显示装置,可以利用同一个光源产生的光进行双面显示,其中,侧光源工作时使第二显示面板进行显示,同时利用蓄光层吸收光,在侧光源不工作时,通过蓄光层延时发光为第一显示面板提供背光进行显示,无需持续驱动侧光源工作即可实现显示装置的持续显示,更加有效的利用光源发出的光,从而减少光的浪费,达到节能的目的。并且,当第二显示面板使用第一偏振方向的光作为背光时,偏振分束层反射的第一偏振方向的光至第二显示面板,同时蓄光层吸收偏振分束层透射的第二偏振方向的光作为第一显示面板的背光;或者当第二显示面板使用偏振分束层透射的第二偏振方向的光作为背光时,蓄光层吸收光源发出的光和偏振分束层反射的第一偏振方向光作为第一显示面板的背光。从而使两个显示面板分别利用同一个光源中不同偏振方向的光作为背光,能够更加有效的利用光源发出的光,从而减少光的浪费,达到节能的目的。另外,电致变色器件在第一显示面板工作时作为反射板使用,进一步提高光的利用率。

[0052] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

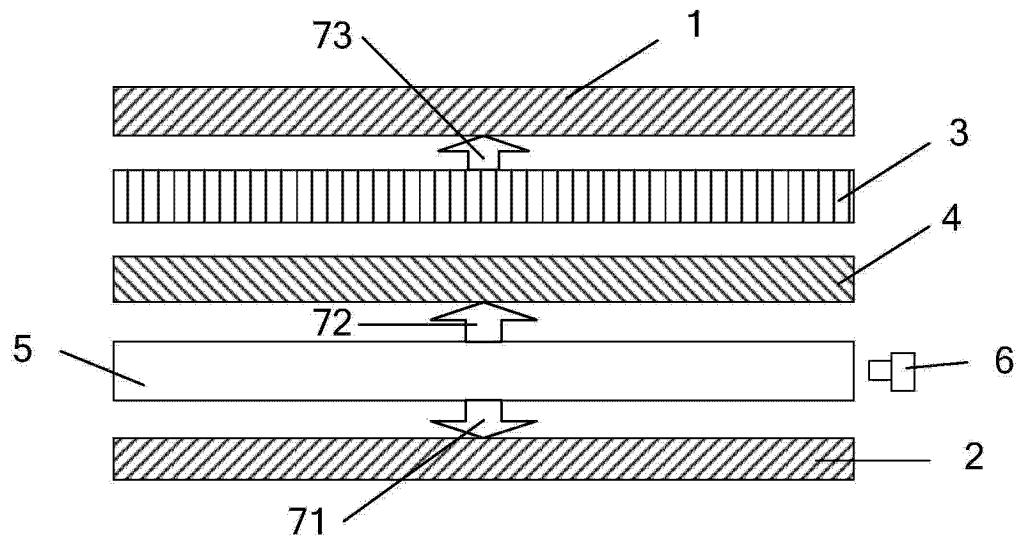


图 1

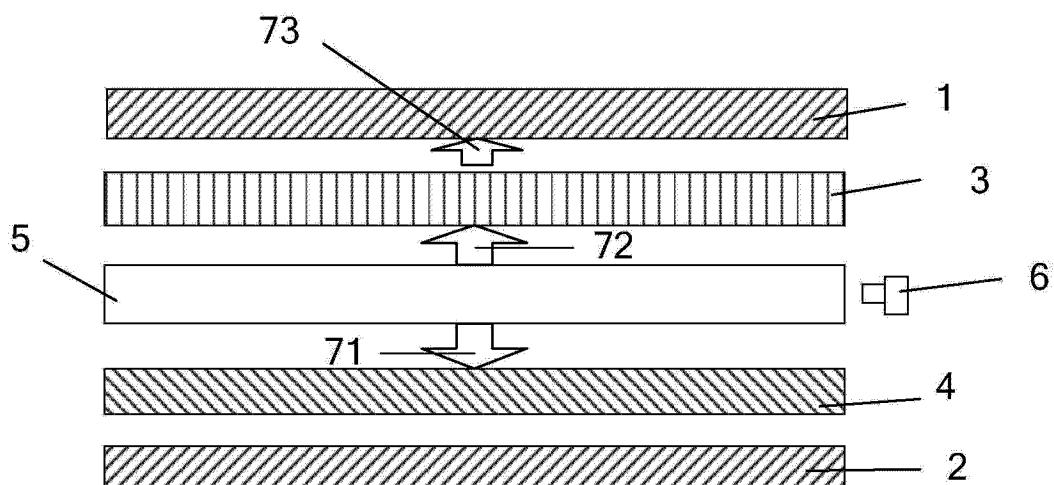


图 2

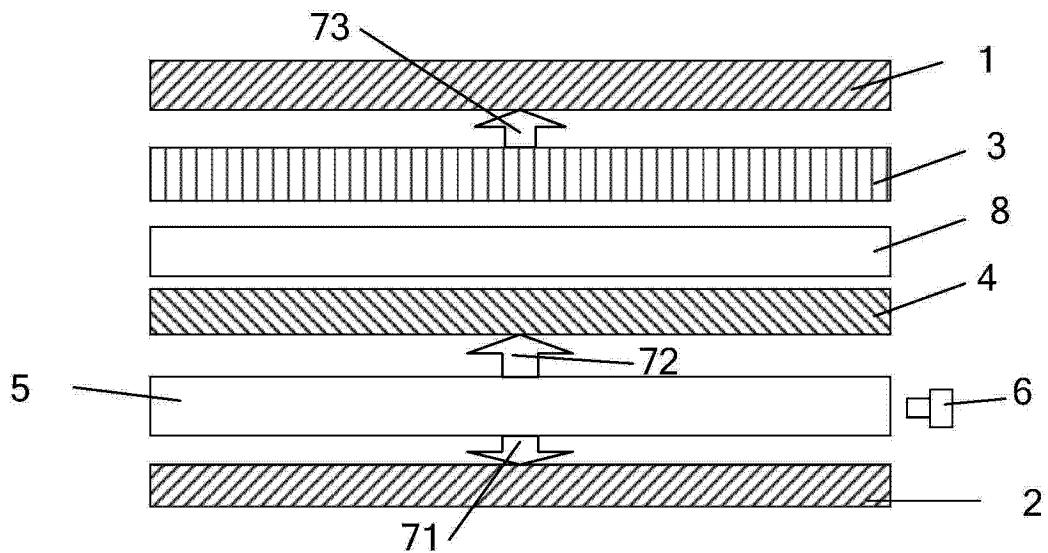


图 3

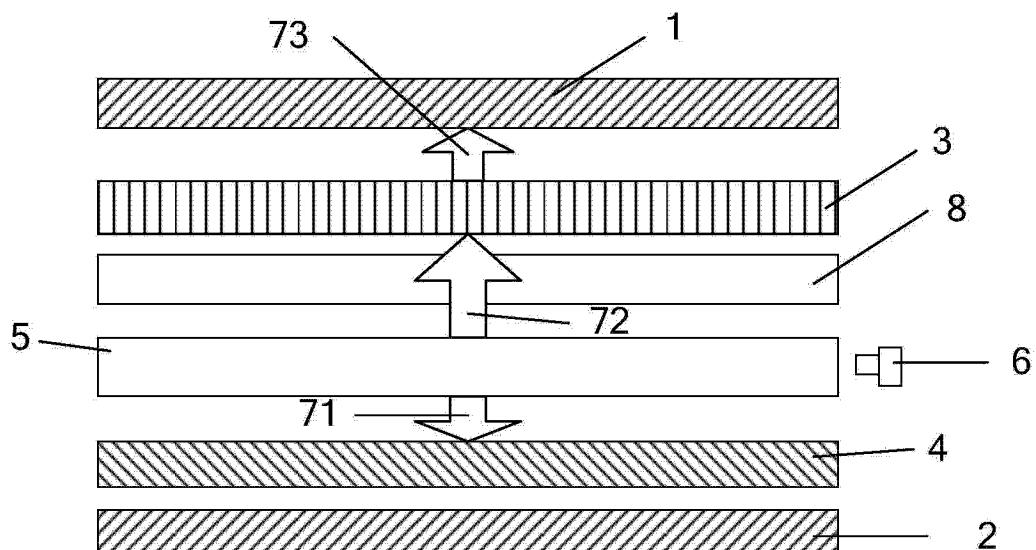


图 4



图 5

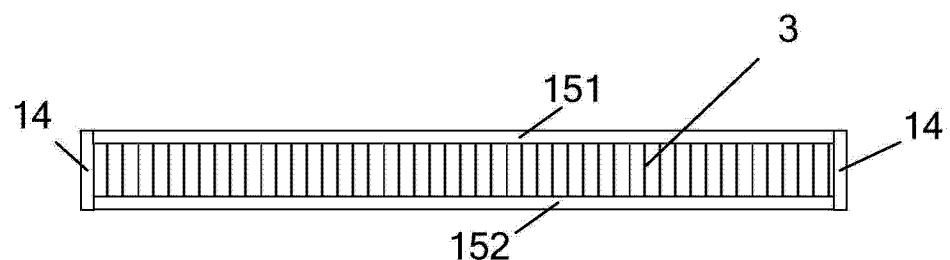


图 6

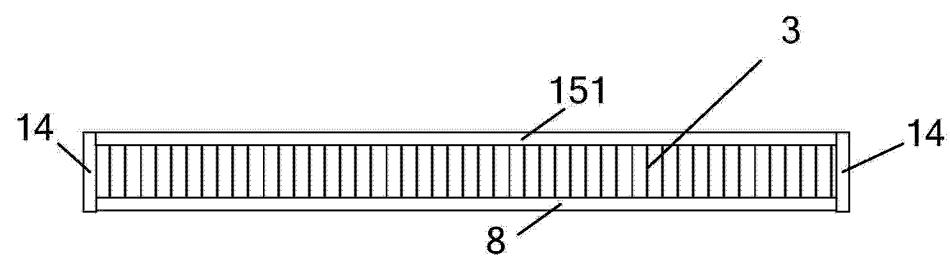


图 7

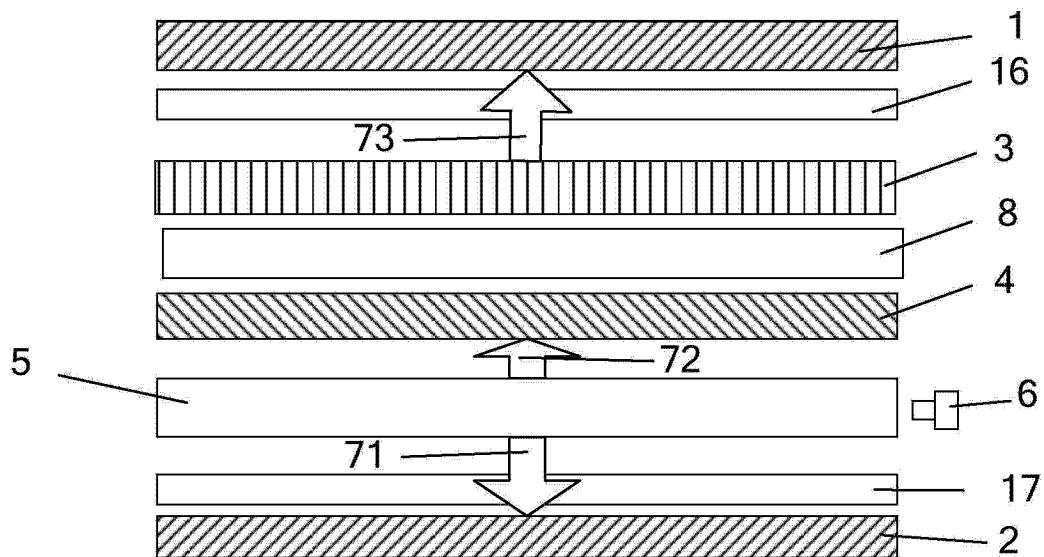


图 8

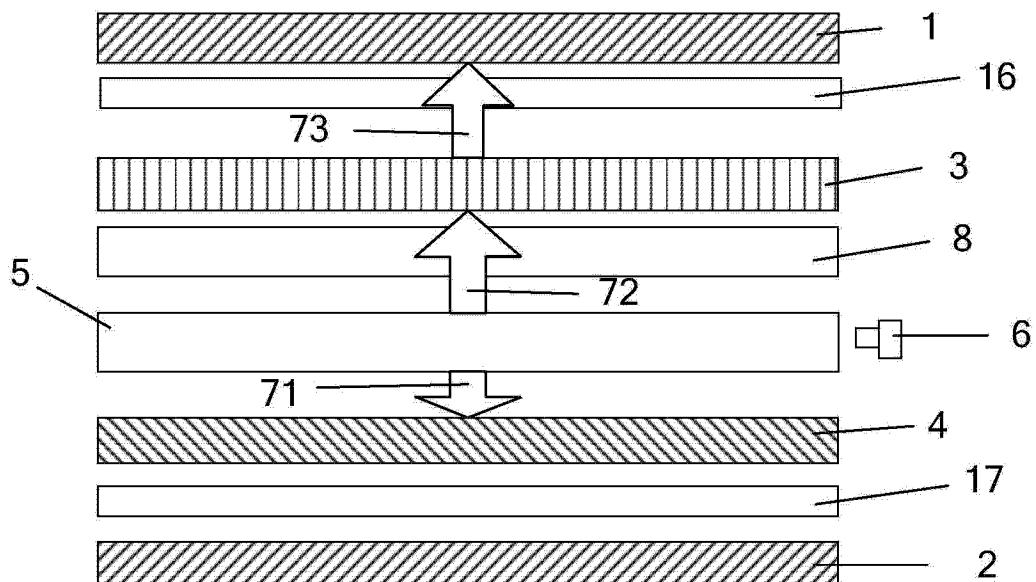


图 9