



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108490703 B

(45) 授权公告日 2021.10.15

(21) 申请号 201810290535.5

G02F 1/1347 (2006.01)

(22) 申请日 2018.04.03

G02F 1/133 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02B 30/31 (2020.01)

申请公布号 CN 108490703 A

审查员 俞思敏

(43) 申请公布日 2018.09.04

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 北京京东方显示技术有限公司

(72) 发明人 尤杨 邱云 杨瑞智 王瑞勇

王志东 吕振华

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种显示系统及其显示控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种显示系统及其显示控制方法,包括:显示装置以及位于显示装置出光侧的至少两层液晶盒;显示装置与液晶盒之间以及各层液晶盒之间均存在设定间距;各液晶盒包括:相对而置的透明电极层以及位于两个透明电极层之间的液晶层;相对而置的两个透明电极层均包括:沿同一方延伸的多个条状电极;条状电极,用于被施加电信号以控制对应的液晶层在透光状态和不透光状态之间转换。根据实际需要可对各液晶盒的各条状电极施加电信号控制,从而使得各液晶盒形成的透光区域以及遮光区域的位置及宽度受控,从而实现显示系统在多种显示模式之间的自由切换。



1. 一种显示系统,其特征在于,包括:显示装置以及位于所述显示装置出光侧的三层液晶盒;所述显示装置与所述液晶盒之间以及各层所述液晶盒之间均存在设定间距;

各所述液晶盒包括:相对而置的透明电极层以及位于两个所述透明电极层之间的液晶层;相对而置的两个所述透明电极层均包括:沿同一方延伸的多个紧密排列的条状电极;

所述条状电极,用于被施加电信号以控制对应的所述液晶层在透光状态和不透光状态之间转换;

所述显示系统用于三维立体显示时,各所述液晶盒均形成间隔排列的透光区域与遮光区域;其中,位于中间层的所述液晶盒的透光区域的宽度大于其它两层所述液晶盒的透光区域的宽度,位于中间层的所述液晶盒的遮光区域的宽度大于其它两层所述液晶盒的遮光区域的宽度;相邻两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影不完全重叠;

所述显示系统用于三维立体显示时,各所述液晶盒以人眼不可分辨的设定频率在左眼模式与右眼模式间转换;其中,在所述左眼模式以及所述右眼模式中,至少两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面上的正投影不完全重叠;在所述左眼模式下所述显示装置的出射光覆盖的区域与左眼的可视范围至少部分重叠而与右眼的可视范围无重叠区域;在所述右眼模式下所述显示装置的出射光覆盖的区域与右眼的可视范围至少部分重叠而与左眼的可视范围无重叠区域;

所述显示系统用于防窥显示时,位于中间层的所述液晶盒处于完全透光状态,其它两层所述液晶盒均形成间隔排列的透光区域和遮光区域;其中,除位于中间层以外的其它两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影恰好完全重叠。

2. 如权利要求1所述的显示系统,其特征在于,所述液晶层为聚合物液晶层,所述液晶层中混合有黑色染料;

所述黑色染料在未施加电场状态下呈透光状态,在施加电场状态呈不透光状态。

3. 如权利要求1或2所述的显示系统,其特征在于,所述显示装置包括:背光模组以及位于所述背光模组出光侧的显示面板;

多层所述液晶盒均位于所述显示面板背离所述背光模组的一侧,或者位于所述背光模组与所述显示面板之间。

4. 如权利要求3所述的显示系统,其特征在于,所述显示面板为液晶显示面板。

5. 如权利要求1或2所述的显示系统,其特征在于,所述显示装置为有机发光二极管显示装置。

6. 一种基于权利要求1-5任一项所述的显示系统的显示控制方法,其特征在于,包括:

接收用户的切换指令,确定所述显示系统需要切换到的显示模式;所述显示模式包括二维平面显示、三维立体显示及防窥显示;

根据确定出的所述显示模式控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,以使所述显示系统切换到所述切换指令所指示的显示模式;

所述显示系统用于三维立体显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

控制施加在各所述条状电极上的电信号,使各所述液晶盒均形成间隔排列的透光区域与遮光区域;其中,位于中间层的所述液晶盒的透光区域的宽度大于其它两层所述液晶盒

的透光区域的宽度,位于中间层的所述液晶盒的遮光区域的宽度大于其它两层所述液晶盒的遮光区域的宽度;相邻两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影不完全重叠;

所述显示系统用于三维立体显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,还包括:

控制各所述液晶盒以人眼不可分辨的设定频率在左眼模式与右眼模式间转换;

其中,在所述左眼模式以及所述右眼模式中,至少两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面上的正投影不完全重叠;

在所述左眼模式下所述显示装置的出射光覆盖的区域与左眼的可视范围至少部分重叠而与右眼的可视范围无重叠区域;在所述右眼模式下所述显示装置的出射光覆盖的区域与右眼的可视范围至少部分重叠而与左眼的可视范围无重叠区域;

在所述显示系统用于防窥显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

控制施加在各所述条状电极上的电信号,使位于中间层的所述液晶盒处于完全透光状态,其它两层所述液晶盒均形成间隔排列的透光区域和遮光区域;其中,除位于中间层以外的其它两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影恰好完全重叠。

7.如权利要求6所述的显示控制方法,其特征在于,在所述显示系统需要切换到显示模式为二维平面显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

控制施加在各所述条状电极上的电信号,使各所述液晶盒均处于透光状态。

一种显示系统及其显示控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示系统及其显示控制方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,二维平面显示在某些方面已不能满足人们的需求,人们更希望能真实地还原显示画面所呈现的三维信息,因此三维显示技术应运而生。除此之外,在观看重要的显示内容时,查看者并不希望其它人观看到显示画面的信息,此时则需要显示装置具有防窥的功能。

[0003] 目前市场上的显示设备只能具备上述两种功能中的其中一种,并不能同时兼具多种功能,但随着人们对显示器件的更高要求,提出一种适用多种应用场合的显示设备变得十分重要。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种显示系统及其显示控制方法,同时具备二维平面显示、三维立体显示以及防窥显示的功能,可根据需要在各显示模式之间自由切换。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种显示系统,包括:显示装置以及位于所述显示装置出光侧的至少两层液晶盒;所述显示装置与所述液晶盒之间以及各层所述液晶盒之间均存在设定间距;

[0006] 各所述液晶盒包括:相对而置的透明电极层以及位于两个所述透明电极层之间的液晶层;相对而置的两个所述透明电极层均包括:沿同一方延伸的多个条状电极;

[0007] 所述条状电极,用于被施加电信号以控制对应的所述液晶层在透光状态和不透光状态之间转换。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示系统中,所述液晶层为聚合物液晶层,所述液晶层中混合有黑色染料;

[0009] 所述黑色染料在未施加电场状态下呈透光状态,在施加电场状态呈不透光状态。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示系统中,所述显示装置包括:背光模组以及位于所述背光模组出光侧的显示面板;

[0011] 多层所述液晶盒均位于所述显示面板背离所述背光模组的一侧,或者位于所述背光模组与所述显示面板之间。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示系统中,所述显示面板为液晶显示面板。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示系统中,所述显示装置为有机发光二极管显示装置。

[0014] 第二方面,本发明实施例提供一种基于上述任一显示系统的显示控制方法,包括:

[0015] 接收用户的切换指令,确定所述显示系统需要切换到的显示模式;

[0016] 根据确定出的所述显示模式控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电

信号,以使所述显示系统切换到所述切换指令所指示的显示模式。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示控制方法中,在所述显示系统需要切换到的显示模式为二维平面显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

[0018] 控制施加在各所述条状电极上的电信号,使各所述液晶盒均处于透光状态。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示控制方法中,在所述显示系统需要切换到的显示模式为三维立体显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

[0020] 控制施加在各所述条状电极上的电信号,使至少两层所述液晶盒形成间隔排列的透光区域和遮光区域;

[0021] 控制各所述液晶盒以人眼不可分辨的设定频率在左眼模式与右眼模式间转换;

[0022] 其中,在所述左眼模式以及所述右眼模式中,至少两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面上的正投影不完全重叠;

[0023] 在所述左眼模式下所述显示装置的出射光覆盖的区域与左眼的可视范围至少部分重叠而与右眼的可视范围无重叠区域;在所述右眼模式下所述显示装置的出射光覆盖的区域与右眼的可视范围至少部分重叠而与左眼的可视范围无重叠区域。

[0024] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示控制方法中,在所述显示系统需要切换到的显示模式为防窥显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

[0025] 控制施加在各所述条状电极上的电信号,使至少两层所述液晶盒形成间隔排列的透光区域和遮光区域,且其它各所述液晶盒为完全透光状态;

[0026] 其中,各所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影均存在重叠区域。

[0027] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示控制方法中,在所述显示系统包括三层所述液晶盒且所述显示系统用于三维立体显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

[0028] 控制施加在各所述条状电极上的电信号,使各所述液晶盒均形成间隔排列的透光区域与遮光区域;其中,位于中间层的所述液晶盒的透光区域的宽度大于其它两层所述液晶盒的透光区域的宽度,位于中间层的所述液晶盒的遮光区域的宽度大于其它两层所述液晶盒的遮光区域的宽度;相邻两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影不完全重叠;

[0029] 在所述显示系统包括三层所述液晶盒且所述显示系统用于防窥显示时,所述控制施加在各所述液晶盒的各所述条状电极上的电信号,包括:

[0030] 控制施加在各所述条状电极上的电信号,使位于中间层的所述液晶盒处于完全透光状态,其它两层所述液晶盒均形成间隔排列的透光区域和遮光区域;其中,除位于中间层以外的其它两层所述液晶盒的透光区域在所述显示装置的显示面的正投影恰好完全重叠。

[0031] 本发明有益效果如下:

[0032] 本发明实施例提供的显示系统及其显示控制方法,包括:显示装置以及位于显示装置出光侧的至少两层液晶盒;显示装置与液晶盒之间以及各层液晶盒之间均存在设定间

距;各液晶盒包括:相对而置的透明电极层以及位于两个透明电极层之间的液晶层;相对而置的两个透明电极层均包括:沿同一方延伸的多个条状电极;条状电极,用于被施加电信号以控制对应的液晶层在透光状态和不透光状态之间转换。根据实际需要可对各液晶盒的各条状电极施加电信号控制,从而使得各液晶盒形成的透光区域以及遮光区域的位置及宽度受控,从而实现显示系统在多种显示模式之间的自由切换。

附图说明

- [0033] 图1为本发明实施例提供的显示系统的结构示意图之一;
- [0034] 图2为本发明实施例提供的液晶盒的截面结构示意图;
- [0035] 图3为本发明实施例提供的透明电极层的俯视结构示意图;
- [0036] 图4a为本发明实施例提供的液晶盒的工作原理图之一;
- [0037] 图4b为本发明实施例提供的液晶盒的工作原理图之二;
- [0038] 图5a为本发明实施例提供的显示系统的结构示意图之二;
- [0039] 图5b为本发明实施例提供的显示系统的结构示意图之三;
- [0040] 图6为本发明实施例提供的显示控制方法的流程图;
- [0041] 图7为本发明实施例提供的二维平面显示的原理图之一;
- [0042] 图8a为本发明实施例提供的三维立体显示的原理图之一;
- [0043] 图8b为本发明实施例提供的三维立体显示的原理图之二;
- [0044] 图9为本发明实施例提供的防窥显示的原理图之一;
- [0045] 图10a为本发明实施例提供的三维立体显示的原理图之三;
- [0046] 图10b为本发明实施例提供的三维立体显示的原理图之四;
- [0047] 图11为本发明实施例提供的防窥显示的原理图之二。

具体实施方式

[0048] 本发明实施例提供了一种显示系统及其显示控制方法,同时具备二维平面显示、三维立体显示以及防窥显示的功能,可根据需要在各显示模式之间自由切换。

[0049] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0050] 下面结合附图详细介绍本发明具体实施例提供的显示系统及其显示控制方法。

[0051] 如图1所示,本发明实施例提供的显示系统,包括:显示装置11以及位于显示装置11出光侧的至少两层液晶盒12;显示装置11与液晶盒12之间以及各层液晶盒12之间均存在设定间距;

[0052] 如图2所示,各液晶盒12包括:相对而置的透明电极层121以及位于两个透明电极层121之间的液晶层122。

[0053] 如图3所示,相对而置的两个透明电极层121均包括:沿同一方延伸的多个条状电极1211;该条状电极1211,用于被施加电信号以控制对应的液晶层在透光状态和不透光状态之间转换。

[0054] 在具体实施时,向各液晶盒的条状电极1211施加电信号,可使得各液晶盒呈现相同或不同的排列规则的条形透光区域和条形遮光区域,通过调整各液晶盒之间的间距,以及各液晶盒中透光区域和遮光区域的宽度,可以实现显示系统分别用于二维平面显示、三维立体显示以及防窥显示。根据实际需要,可按照与所需要的显示模式相对应的液晶盒状态来调整各液晶盒,从而实现不同显示模式之间的自由切换。

[0055] 在具体实施时,如图4a和图4b所示,上述的液晶层122可采用聚合物液晶层,在聚合物液晶中混合有黑色染料123;该黑色染料具有二向色性,与液晶分子的具有相同的性质,在电场作用下可呈现不同的排列方式。如图4a所示,在不施加电场的状态下,混合黑色染料的聚合物液晶层的指向矢量(长轴方向)是随机分布的,因此液晶盒呈透光状态。如图4b所示,在施加电场(例如,施加阈值电压)的状态下(图4b中的箭头方向为电场方向),黑色染料分子以及液晶分子的指向矢量均平行于电场方向,而染料分子在长轴方向上显色明显,呈现黑色,因此在电场作用下液晶盒呈不透光状态。

[0056] 在实际应用中,本发明实施例提供的上述显示系统中的显示装置可采用多种形式的显示装置。如图5a和图5b所示,显示装置11可包括:背光模组111以及位于背光模组111出光侧的显示面板112。当显示装置为由背光模组111提供光源的显示装置时,多层液晶盒12可设置于显示面板112背离背光模组111的一侧,也可以设置于背光模组111与显示面板112之间。当多层液晶盒设置于上述不同的位置时,由于距离显示面的距离不同,因此在实际应用过程中对于液晶盒之间的间距,以及各液晶盒中透光区域与遮光区域的宽度需要进行相应调整,以实现显示系统用于多种显示模式的切换。

[0057] 由背光模组和显示面板构成的显示装置可为液晶显示装置,其中,显示面板可为液晶显示面板。除此之外,显示装置还可为自发光的显示装置,例如,这种显示装置可为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)显示装置。在实际应用中,还可采用其它类型的显示装置,多层液晶盒需要设置在显示装置或显示面板的出光一侧,其实现显示模式之间切换的原理与上述两种显示装置类似,采用本发明构思实现显示模式切换的显示装置均属于本发明的保护范围。

[0058] 另一方面,本发明实施例还提供一种基于上述显示系统的显示控制方法,用于实现显示系统在二维平面显示、三维立体显示以及防窥显示之间的切换。

[0059] 如图6所示,本发明实施例提供的显示控制方法,具体可以包括:

[0060] S601、接收用户的切换指令,确定显示系统需要切换到的显示模式;

[0061] S602、根据确定出的显示模式控制施加在各液晶盒的各条状电极上的电信号,以使显示系统切换到切换指令所指示的显示模式。

[0062] 本发明实施例提供的上述显示控制方法,通过控制各液晶盒的条状电极可以实现多种显示模式之间的切换。例如,可实现二维平面显示与三维立体显示之间相互切换,可实现二维平面显示与防窥显示之间的相互切换,也可实现防窥显示与三维立体显示之间的相互切换。除此之外,还可在防窥显示模式下调整防窥角度。在采用的液晶盒的数量,各液晶盒的设置位置确定之后,通过调整施加在各液晶盒的条状电极上的电信号,可以调整各液晶盒所形成的透光区域以及遮光区域的宽度,从而改变由显示装置出射的光线的出射角度,由此实现多种显示模式。

[0063] 可选地,在确定出的显示系统需要切换到的显示模式为二维平面显示时,在上述

的步骤S602中,控制施加在各液晶盒的各条状电极上的电信号,具体可以包括:

[0064] 控制施加在各条状电极上的电信号,使各液晶盒均处于透光状态。

[0065] 具体地,位于显示装置出光侧的各层液晶盒可采用混有黑色染料的聚合物液晶,由于染料分子与聚合物液晶分子均具有二向色性,沿分子长轴方向显示明显,因此可不对其施加电压,两种分子随机分布,液晶盒呈现完全透光状态。对显示装置出光侧的各液晶盒均不施加电场,使各液晶盒均呈现完全透光状态。由此显示装置11的显示图像的出射光如图7所示完全透过各液晶盒12,以实现二维平面显示。

[0066] 可选地,在确定出的显示系统需要切换到显示模式为三维立体显示时,在上述的步骤S602中,控制施加在各液晶盒的各条状电极上的电信号,具体可以包括:

[0067] 控制施加在各条状电极上的电信号,使至少两层液晶盒形成间隔排列的透光区域和遮光区域;

[0068] 控制各液晶盒以人眼不可分辨的设定频率在左眼模式与右眼模式间转换。

[0069] 其中,在左眼模式以及右眼模式中,至少两层液晶盒的透光区域在显示装置的显示面上的正投影不完全重叠;在左眼模式下显示装置的出射光覆盖的区域与左眼的可视范围至少部分重叠而与右眼的可视范围无重叠区域;在右眼模式下显示装置的出射光覆盖的区域与右眼的可视范围至少部分重叠而与左眼的可视范围无重叠区域。

[0070] 具体来说,显示系统的三维立体显示利用人类左眼观看图像和右眼观看图像所产生的视差以在大脑融合成三维立体图像的原理,在实际操作中,可针对两个眼睛在左眼模式和右眼模式之间快速切换,在以人眼不可分辨的频率切换时,人眼并不会感知到画面的闪烁感而在大脑中融合为立体图像。其中,在左眼模式下,右眼无法观察到显示图像;在右眼模式下,左眼无法观察到显示图像。具体可参见图8a和图8b,图8a示出了右眼模式下显示系统的光线的出射范围,图8b示出了左眼模式下显示系统的光线的出射范围。在两种模式下的各液晶盒的透光区域和遮光区域的排列方式有所差异,通过控制各液晶盒的条状电极,使得至少两层的液晶盒形成以设定宽度间隔排列的透光区域和遮光区域,施加电信号之后的液晶盒形成光栅结构,用于控制显示装置光线的出射方向。如图8a所示,显示装置在向右眼方向出射光线与显示装置的显示面的夹角的最大值为 α_1 ,与显示面的夹角小于 α_1 的这部出射光线所能够覆盖的区域与右眼的可视范围至少部分重叠时,则说明右眼可以接收到显示装置的出射光线,即右眼可以观看到显示装置的显示图像;而此时显示装置在向左眼方向出射光线与显示面的夹角的最大值为 β_1 ,与显示面的夹角小于 β_1 的这部分出射光线所能够覆盖的区域与左眼的可视范围互不重叠,则说明左眼无法接收到显示装置的出射光线,即不能够观看到显示装置的显示图像,由此实现右眼模式的显示。在由右眼模式切换到左眼模式时,需要对各液晶盒的透光区域和遮光区域的位置进行调整,调整后的各液晶盒的排列方式参见图8b,显示装置在向右眼方向出射光线与显示装置的显示面的夹角的最大值为 α_2 ,与显示面的夹角小于 α_2 的这部出射光线所能够覆盖的区域与右眼的可视范围互不重叠时,则说明右眼不能够接收到显示装置的出射光线,即右眼不能够观看到显示装置的显示图像;而此时显示装置在向左眼方向出射光线与显示面的夹角的最大值为 β_2 ,与显示面的夹角小于 β_2 的这部分出射光线所能够覆盖的区域与左眼的可视范围至少部分重叠时,则说明左眼可以接收到显示装置的出射光线,即左眼能够观看到显示装置的显示图像,由此实现左眼模式的显示。在左眼模式和右眼模式以人眼不可分辨的频率切换时,由于人眼

视觉残留的作用可以观看到三维立体图像。

[0071] 可选地,在确定出的显示系统需要切换到的显示模式为防窥显示时,在上述的步骤S602中,控制施加在各液晶盒的各条状电极上的电信号,具体可以包括:

[0072] 控制施加在各条状电极上的电信号,使至少两层液晶盒形成间隔排列的透光区域和遮光区域,且其它各液晶盒为完全透光状态。其中,各液晶盒的透光区域在显示装置的显示面的正投影均存在重叠区域。

[0073] 具体来说,防窥显示用于人眼观看显示屏幕时在设定角度范围(例如 $\pm 30^\circ$)内可以观看到显示装置的显示图像,而超出角度范围则无法观看到显示图像。一般情况下可视角度会在正视角度的附近且范围不会太大,也就是说要控制偏离正视角度较大的光线的出射。在本发明实施例中,如图9所示,可控制施加在各液晶盒的条状电极上的电信号,使得至少两层液晶盒形成间隔排列的透光区域和遮光区域,并且使其它液晶盒处于完全透光的状态。而至少两层具有遮光区域和透光区域的液晶盒的透光区域在显示装置的显示面上的正投影需存在重叠区域,使得显示装置出射的光线可以由此重叠区域内向外出射,使得可视角度在图9所示的 θ 范围内。而采用至少两层液晶盒形成的透光区域和遮光区域来控制显示装置的出射光线,则可以增大遮光区域的厚度,从而有效控制偏离法线较远的大角度光线的出射,从而实现大角度防窥显示。

[0074] 如下以显示系统包括三层液晶盒为例进行举例说明。

[0075] 显示系统用于二维平面显示的控制方式与上述包括至少两层的控制方式相同,可控制三层液晶盒均处于完全透光状态,实现二维平面显示。

[0076] 显示系统用于三维立体显示时,可控制施加在各条状电极上的电信号,使各液晶盒均形成间隔排列的透光区域与遮光区域。

[0077] 其中,三层液晶盒所形成的透光区域和遮光区域的排列方式如图10a和图10b所示(透光区域以透明矩形表示,遮光区域以黑色矩形表示),其中,图10a示出了右眼模式下三层液晶盒中透光区域和遮光区域的排列方式,图10b示出了左眼模式下三层液晶盒中透光区域和遮光区域的排列方式。具体来说,本发明实施例提供的液晶盒中透光区域和遮光区域的排列方式,位于中间层的液晶盒的透光区域的宽度大于其它两层液晶盒的透光区域的宽度,位于中间层的液晶盒的遮光区域的宽度大于其它两层液晶盒的遮光区域的宽度;相邻两层液晶盒的透光区域在显示装置的显示面的正投影不完全重叠。

[0078] 三个液晶盒形成的透光区域和遮光区域均构成光栅结构,将位于中间层的液晶盒形成的光栅周期(相邻的遮光区域与透光区域的宽度之和)大于其它两层液晶盒形成的光栅周期,可以对出射光线的出射方向进行粗略调整,而通过位于上下两侧的液晶盒形成的光栅周期,可以更进一步地对光线的出射光线进行调整,从而使得如图10a所示的右眼模式下只有右眼可以观看到显示图像,使如图10b所示的左眼模式下只有左眼可以观看到显示图像。在左眼模式和右眼模式以人眼不可分辨的频率切换时,即可观察到立体图像。

[0079] 在具体应用中,采用三层液晶盒时仍然可以采用其它的排列方式实现三维立体显示,本发明实施例仅举例说明,并不限定其它实现三维立体显示的排列规则。

[0080] 显示系统用于防窥显示时,可控制施加在各条状电极上的电信号,使三层液晶盒形成如图11所示的排列方式。其中,位于中间层的液晶盒处于完全透光状态,其它两层液晶盒均形成间隔排列的透光区域和遮光区域;除位于中间层以外的其它两层液晶盒的透光区

域在显示装置的显示面的正投影恰好完全重叠。控制中间层的液晶盒处于完全透光状态，而控制上下两侧的液晶盒来控制光线的出射方向，相当于加厚了液晶盒的整体厚度，可以更有效的控制大角度光线的出射。如图11所示，假如只采用距离显示装置最近的一层液晶盒来控制显示装置的出射光角度时，防窥角度可控制在 θ' 角之内，并不能实现正视角度附近小范围内的防窥控制，而采用上下两侧的液晶盒来控制光线的出射方向时，防窥角度可控制在 θ 之内，有效地对大角度的出射光线进行防窥控制。而将上下两侧的液晶盒的排列方式控制一致则可以减小控制复杂程度，在实际应用中，也可以采用其它方式控制液晶盒的排列方式，在此不做限定。

[0081] 本发明实施例提供的显示系统及其显示控制方法，包括：显示装置以及位于显示装置出光侧的至少两层液晶盒；显示装置与液晶盒之间以及各层液晶盒之间均存在设定间距；各液晶盒包括：相对而置的透明电极层以及位于两个透明电极层之间的液晶层；相对而置的两个透明电极层均包括：沿同一方延伸的多个条状电极；条状电极，用于被施加电信号以控制对应的液晶层在透光状态和不透光状态之间转换。根据实际需要可对各液晶盒的各条状电极施加电信号控制，从而使得各液晶盒形成的透光区域以及遮光区域的位置及宽度受控，从而实现显示系统在多种显示模式之间的自由切换。

[0082] 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0083] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

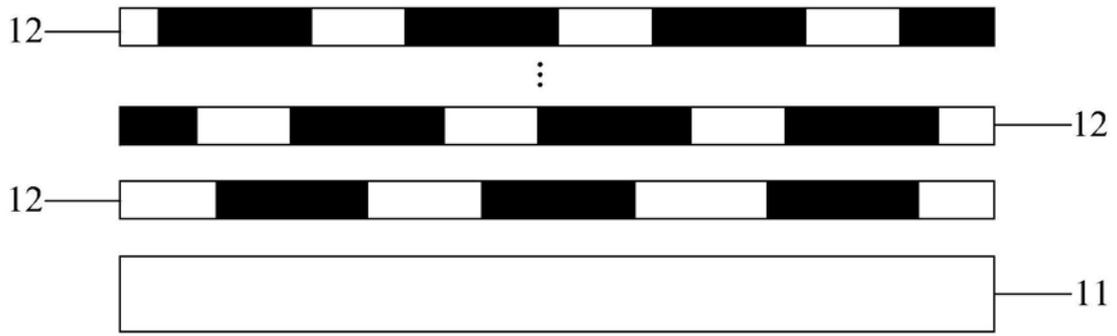


图1

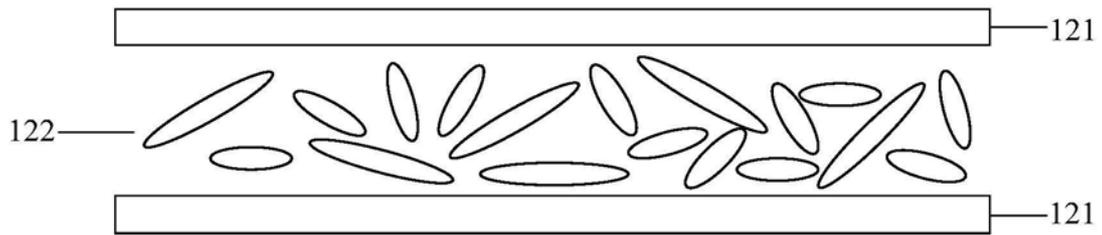


图2

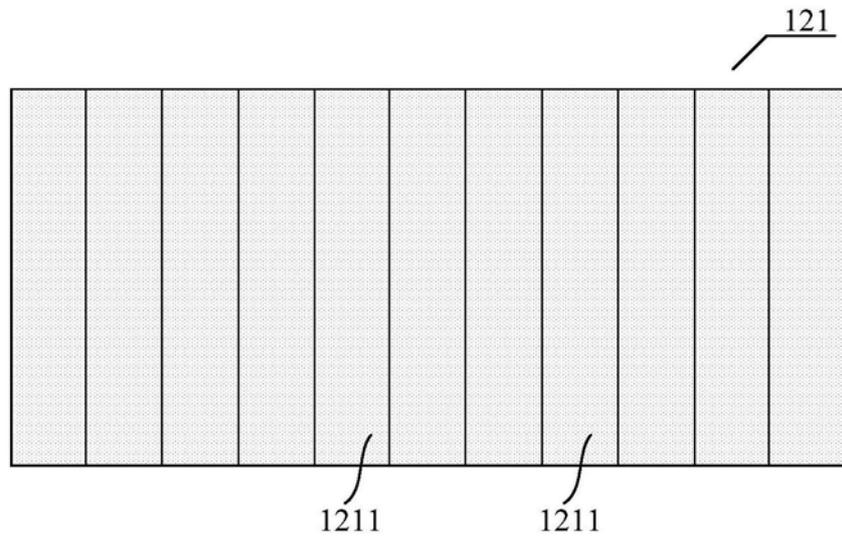


图3

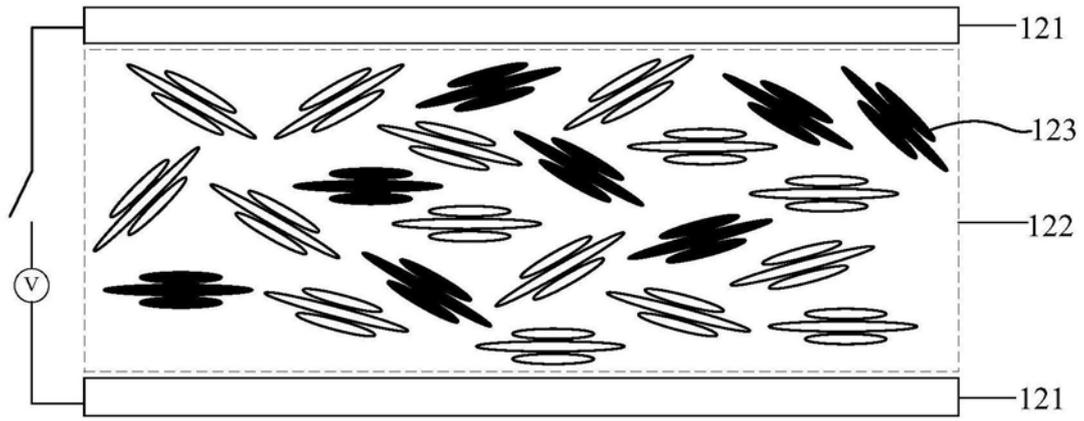


图4a

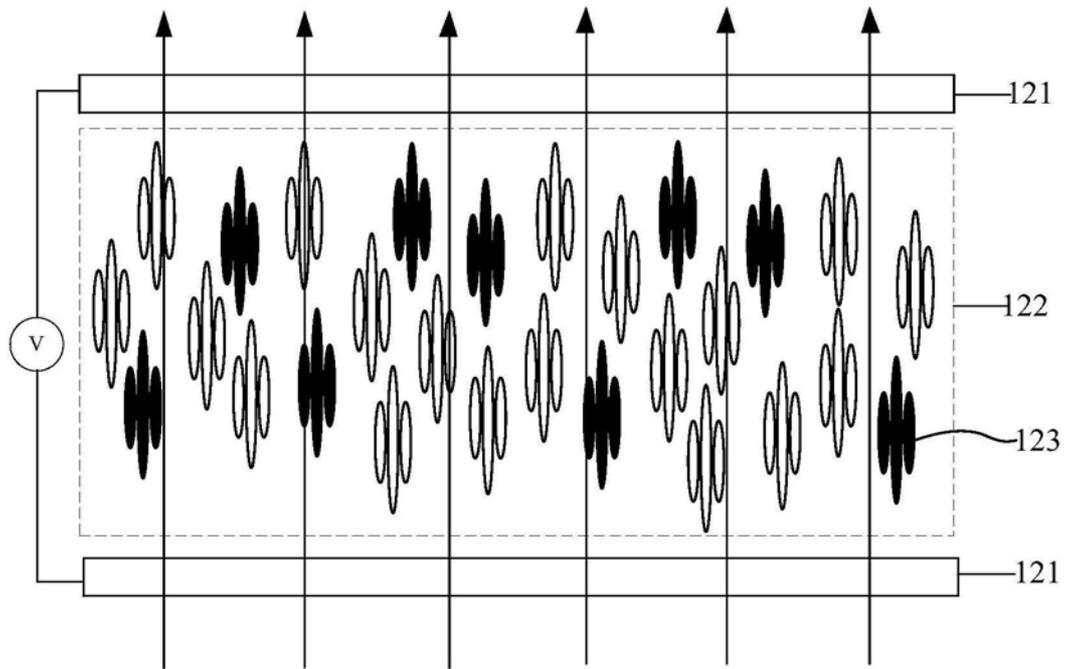


图4b

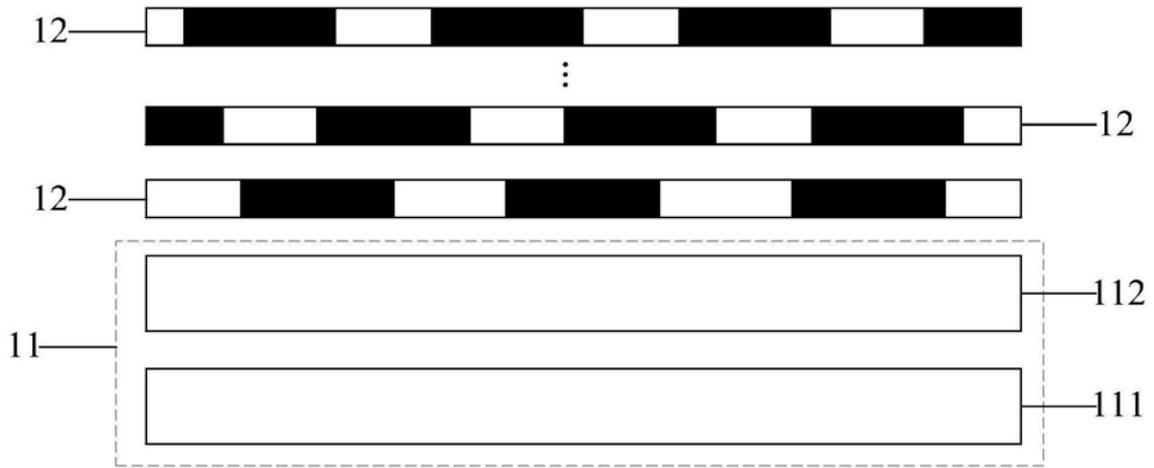


图5a

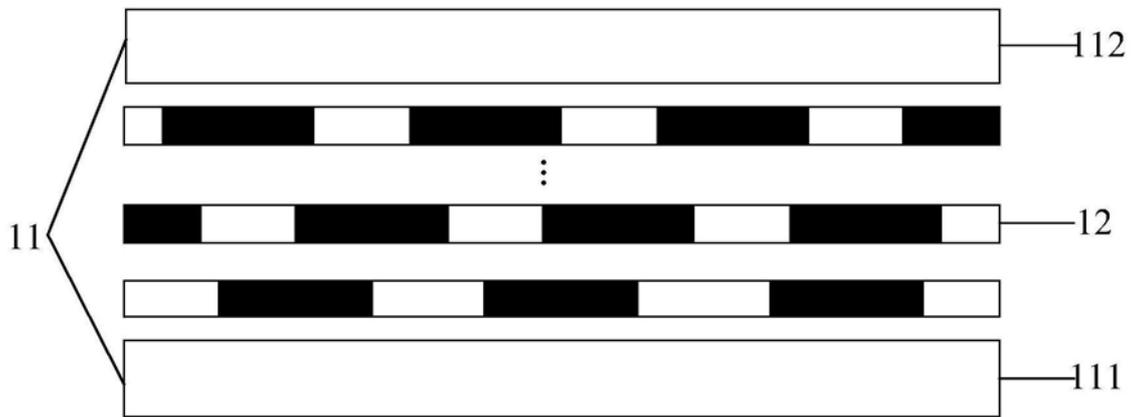


图5b

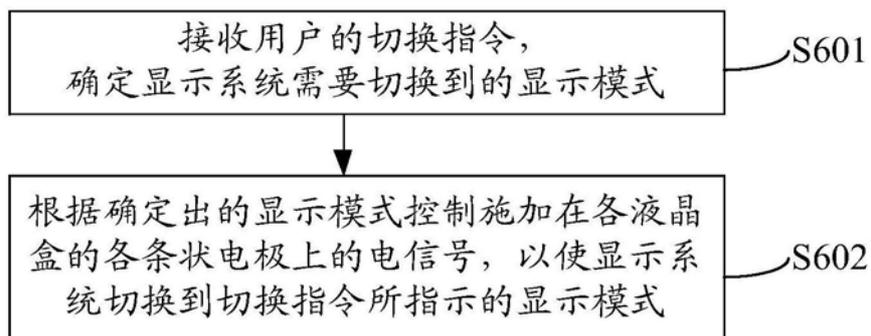


图6

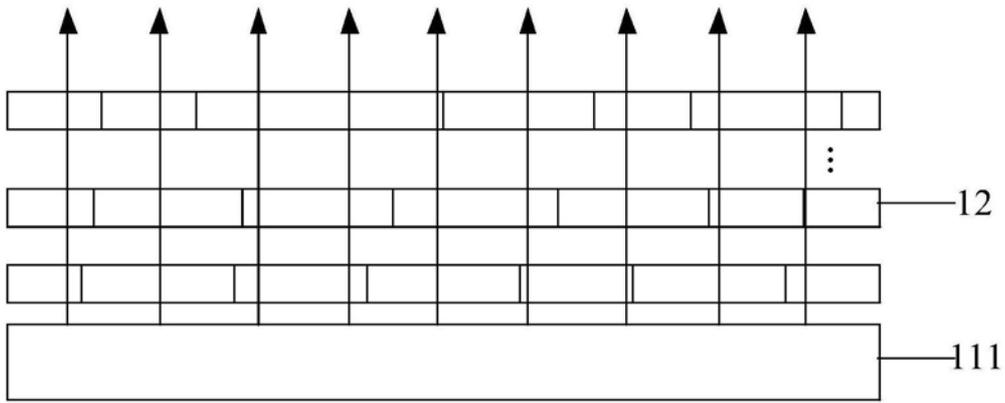


图7

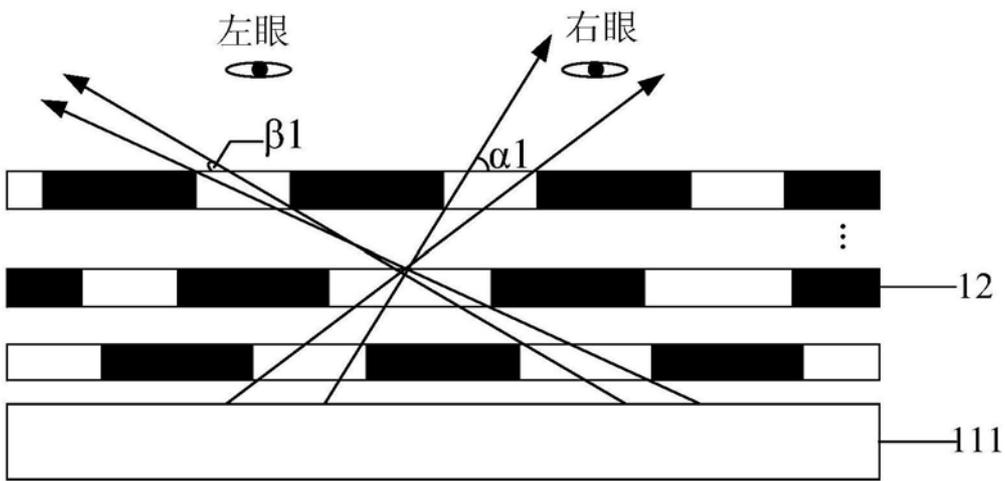


图8a

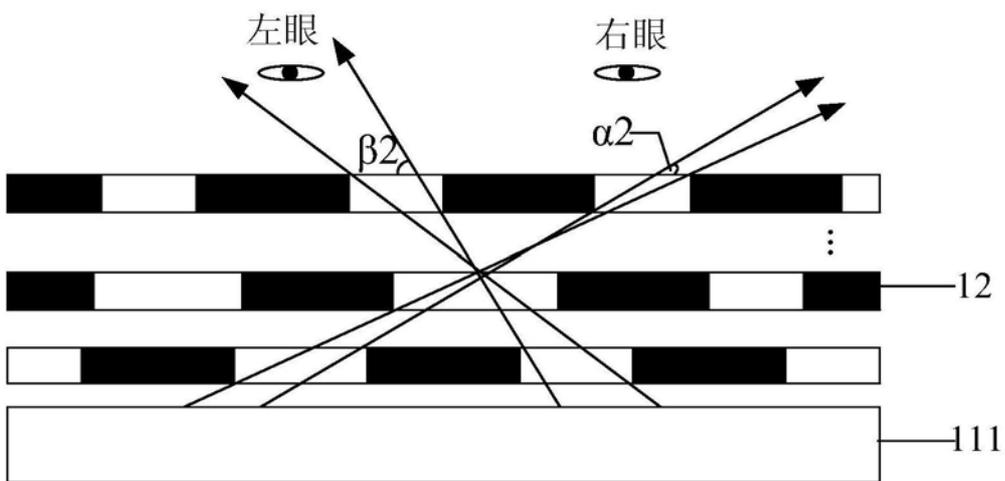


图8b

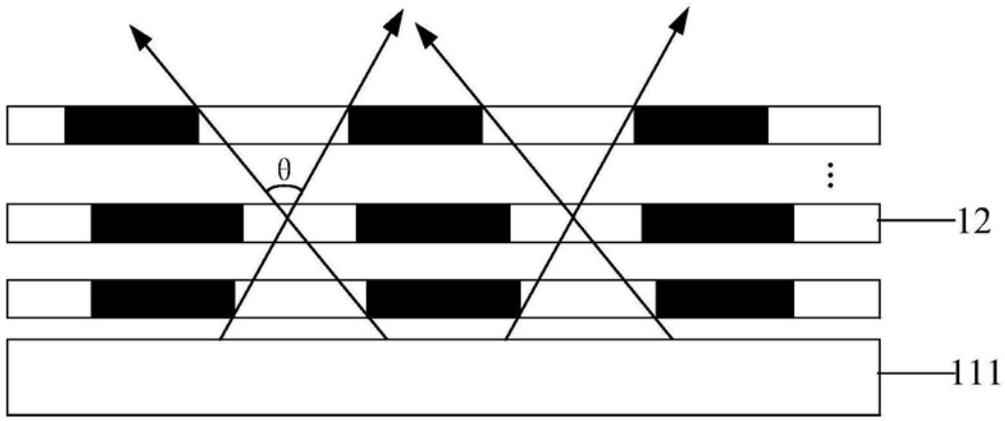


图9

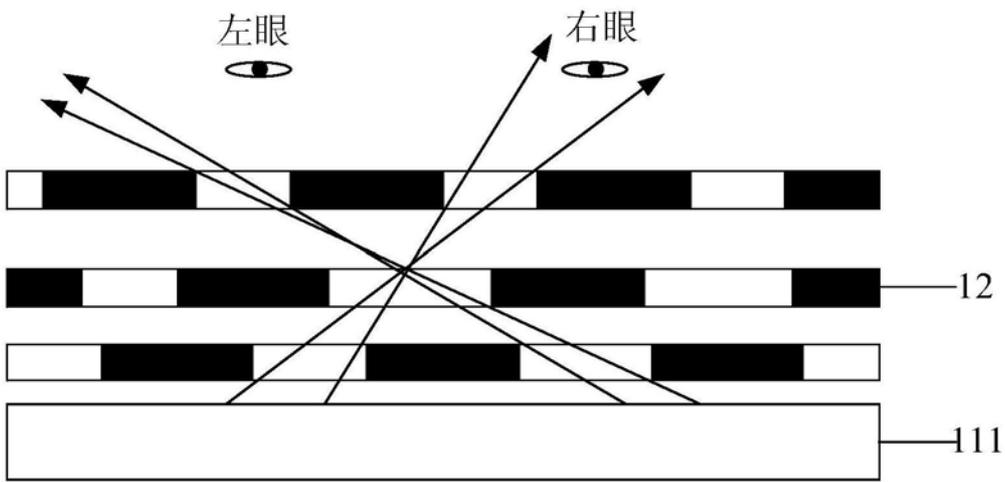


图10a

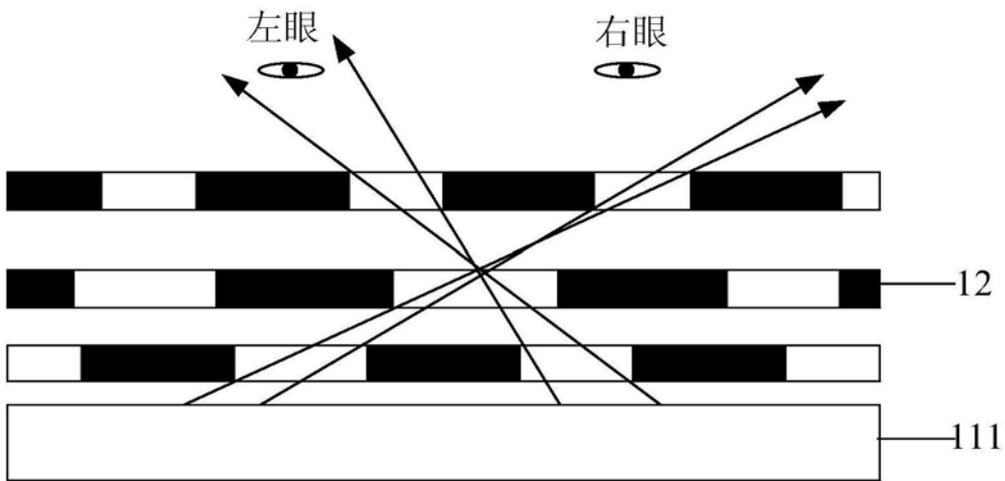


图10b

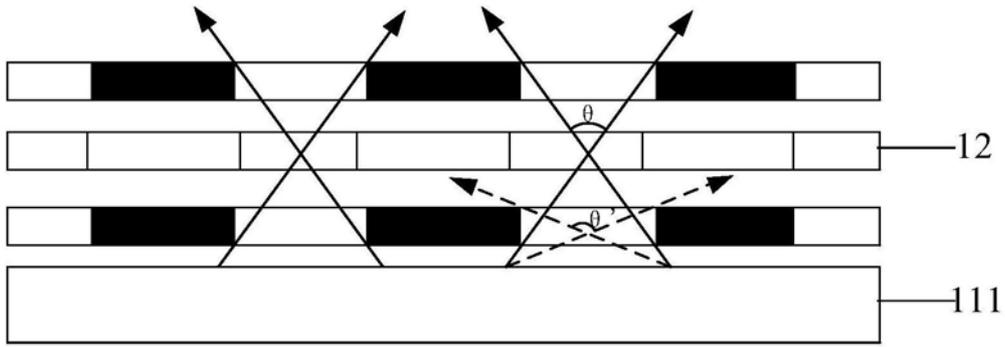


图11