



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102466168 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201010531996. 0

CN 101666462 A, 2010. 03. 10,

(22) 申请日 2010. 10. 29

CN 101666462 A, 2010. 03. 10,

CN 101354461 A, 2009. 01. 28,

(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

US 2002/0048164 A1, 2002. 04. 25,

US 2005/0116920 A1, 2005. 06. 02,

US 2006/0221619 A1, 2006. 10. 05,

(72) 发明人 马若玉

审查员 伏霞

(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.

F21S 8/00 (2006. 01)

F21V 8/00 (2006. 01)

F21V 19/00 (2006. 01)

F21V 13/00 (2006. 01)

F21V 17/00 (2006. 01)

G02F 1/13357 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0034071 A1, 2002. 03. 21,

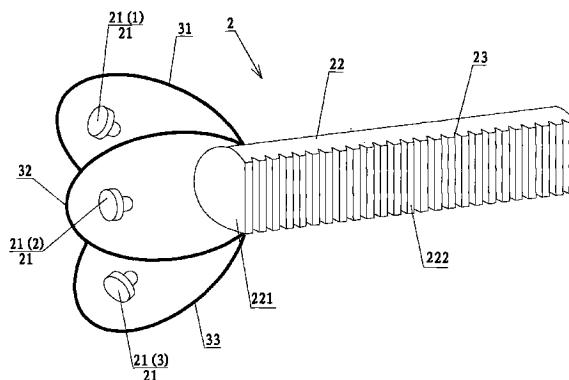
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

线光源及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种线光源及液晶显示装置, 涉及液晶显示技术领域, 提供了一种用于色序显示的线光源, 为减少点光源的使用数目而发明。所述线光源包括至少一个点光源和线状光传导元件, 所述光传导元件包括入射面、出射面和全反射面; 所述点光源邻近所述入射面设置, 所述点光源发出的光线经所述入射面进入所述光传导元件; 所述全反射面为全反射结构, 用于使进入所述光传导元件内部的光线经全反射在所述光传导元件的内部传播; 所述出射面沿所述光传导元件的长度方向延伸, 并通过破坏全反射条件使得所述光传导元件内部到达所述出射面的部分光出射。本发明可用于进行液晶显示。



1. 一种线光源,其特征在于,包括点光源和线状光传导元件,所述光传导元件包括入射面、出射面和全反射面;

所述点光源邻近所述入射面设置,所述点光源发出的光线经所述入射面进入所述光传导元件;

所述全反射面为全反射结构,用于使进入所述光传导元件内部的光线经全反射在所述光传导元件的内部传播;

所述出射面沿所述光传导元件的长度方向延伸,并通过破坏全反射条件使得所述光传导元件内部到达所述出射面的部分光出射;

所述线光源还包括光汇聚罩,所述光汇聚罩的内腔由三个焦点重合的第一椭球面、第二椭球面和第三椭球面组成,红光点光源设在所述第一椭球面的第一焦点处,绿光点光源设在所述第二椭球面的第一焦点处,蓝光点光源设在所述第三椭球面的第一焦点处,所述第一椭球面的第二焦点、所述第二椭球面的第二焦点以及所述第三椭球面的第二焦点空间位置重合,且所述光传导元件的入射面设在该重合的第二焦点处。

2. 根据权利要求1所述的线光源,其特征在于,

所述光传导元件包括能够进行全反射的线状第一导光管,所述第一导光管的侧面包括相互邻接的所述全反射面和所述出射面,所述出射面上设有破坏全反射条件的透射结构。

3. 根据权利要求2所述的线光源,其特征在于,所述透射结构包括设在所述出射面上的微结构或网点。

4. 根据权利要求1所述的线光源,其特征在于,

所述光传导元件包括内部能够进行光折射的线状第二导光管,所述全反射面为所述第二导光管包覆有全反射膜的部分侧面,第二导光管内部的光线在包覆有全反射膜的内表面上全反射,所述侧面上未包覆所述全反射膜的区域形成所述出射面。

5. 根据权利要求1所述的线光源,其特征在于,所述入射面设在所述线状光传导元件的一端处或两端处。

6. 根据权利要求1所述的线光源,其特征在于,所述第一椭球面的第一焦点、所述第二椭球面的第一焦点以及所述第三椭球面的第一焦点在空间对称分布,以使所述红光点光源、绿光点光源、蓝光点光源发出的光线以基本上相同的入射角度和入射距离由所述入射面射入所述光传导元件。

7. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至6任一项所述的线光源、导光板和液晶面板,所述线光源的出射面朝向所述导光板的入光面设置。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述线光源包括红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源,在所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源电连接有控制单元,且所述控制单元控制所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,所述液晶面板包括阵列结构和黑矩阵,且所述液晶显示装置中未设置彩膜结构。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶面板包括第一基板和第二基板,所述阵列结构和黑矩阵设置在所述第一基板上。

10. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述线光源包括红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源,在所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源电连接有控制单

元,且所述控制单元控制所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源同时发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,所述液晶面板包括阵列结构、黑矩阵和彩膜结构。

线光源及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种线光源及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有重量轻、体积小、耗电量低等优点,广泛应用于计算机、移动通信终端、个人数字助理等产品中。

[0003] 因为液晶本身并不发光,因此需要为其提供背光模组以辅助其实现显示功能。目前在背光模组中通常采用冷阴极荧光灯管作为光源。虽然冷阴极荧光灯管具有发光亮度高等优点,但还存在发光均匀性差、寿命短、色域范围窄、工作电压高(功耗高)、以及污染环境(含汞)等缺陷。为此,现在市场上使用发光二极管代替冷阴极荧光灯管已经成为主流趋势。

[0004] 发光二极管作为点光源其照明范围有限,现有的侧光式的液晶显示装置需要采用多个发光二极管排成线状作为侧光源,为了保证背光模组良好的光学特性如发光均匀性等,就需要保持两个相邻发光二极管之间的间距不能过大,因此需要使用数目较多的发光二极管,成本较高。相应地,如果减少发光二极管的使用数目,则容易使背光模组产生明暗不均的现象,降低了背光模组的发光均匀性。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种线光源及液晶显示装置,以在保证背光模组发光均匀性的基础上减少点光源的使用数目。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种线光源,包括至少一个点光源和线状光传导元件,

[0008] 所述光传导元件包括入射面、出射面和全反射面。

[0009] 所述点光源邻近所述入射面设置,所述点光源发出的光线经所述入射面进入所述光传导元件;

[0010] 所述全反射面为全反射结构,用于使进入所述光传导元件内部的光线经全反射在所述光传导元件的内部传播;

[0011] 所述出射面沿所述光传导元件的长度方向延伸,并通过破坏全反射条件使得所述光传导元件内部到达所述出射面的部分光出射。

[0012] 一种液晶显示装置,包括上述的线光源、导光板和液晶面板,所述线光源的出射面朝向所述导光板的入光面设置。

[0013] 本发明实施例提供的线光源及液晶显示装置,由于所述点光源发出的光线经所述入射面进入所述光传导元件后,能够在所述全反射面的作用下使进入所述光传导元件内部的光线经全反射在所述光传导元件的内部传播,并在传播过程中通过所述出射面从所述光传导元件中射出,其中所述出射面沿所述线状光传导元件的长度方向延伸,因此从所述出射面射出的光线形成线光源。该线光源与点光源相比,扩大了照明范围、提高了照明均匀

性,无需每隔很小一段即设置一个点光源,能够在保证背光模组发光均匀性的基础上减少点光源的使用数目。

附图说明

- [0014] 图 1 为本发明一个实施例中线光源的示意图；
[0015] 图 2 为本发明实施例中所述光传导元件的第一种结构示意图；
[0016] 图 3 为本发明实施例中光线在光传导元件中传播的示意图；
[0017] 图 4 为本发明实施例中所述光传导元件的第二种结构示意图；
[0018] 图 5 为本发明实施例中所述光传导元件的第三种结构示意图；
[0019] 图 6 为本发明实施例中所述光传导元件的第四种结构示意图；
[0020] 图 7 为本发明实施例中所述光传导元件的第五种结构示意图；
[0021] 图 8 为本发明实施例中所述光传导元件的第六种结构示意图；
[0022] 图 9 为对图 1 所示线光源改进后的示意图；
[0023] 图 10 为本发明另一个实施例中线光源的示意图；
[0024] 图 11 为对图 10 所示线光源一种改进的示意图；
[0025] 图 12 为对图 10 所示线光源另一种改进的示意图；
[0026] 图 13 为图 12 的左视图。
[0027] 附图标记：

[0028] 2- 线光源, 21、21(0)、21(1)、21(2)、21(3)- 点光源, 21(0)- 白光点光源, 21(1)- 红光点光源, 21(2)- 绿光点光源, 21(3)- 蓝光点光源, 22- 光传导元件, 221- 入射面, 222- 出射面, 226- 全反射面, 223- 第一导光管, 224- 第二导光管, 225- 全反射膜, 23- 透射结构, 231- 微结构, 232- 网点, 30- 光汇聚罩, 31- 第一椭圆面, 32- 第二椭圆面, 33- 第三椭圆面。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明实施例线光源及液晶显示装置进行详细描述。

[0030] 应当明确, 所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例, 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它实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0031] 如图 1 和图 10 所示, 为本发明线光源的具体实施例。本实施例中, 所述线光源 2 包括一个点光源 21 和线状光传导元件 22, 光传导元件 22 包括入射面 221、出射面 222 和全反射面 226。其中点光源 21 邻近入射面 221 设置, 点光源 21 发出的光线经入射面 221 进入光传导元件 22; 全反射面 226 为全反射结构, 用于使进入光传导元件 22 内部的光线经全反射在光传导元件 22 的内部传播; 出射面 222 沿光传导元件 22 的长度方向延伸, 并通过破坏全反射条件使得光传导元件 22 内部到达出射面 222 的部分光出射。

[0032] 本发明实施例提供的线光源, 由于点光源 21 发出的光线经入射面 221 进入光传导元件 22 后, 能够在全反射面 226 的作用下使进入光传导元件 22 内部的光线经全反射在光传导元件 22 的内部传播, 并在传播过程中通过出射面 222 从光传导元件 22 中射出, 其中出射面 22 沿该线状光传导元件 22 的长度方向延伸, 因此从出射面 222 射出的光线形成线光源。该线光源与点光源相比, 扩大了照明范围、提高了照明均匀性, 无需每隔很小一段即设

置一个点光源,能够在保证背光模组发光均匀性的基础上减少点光源的使用数目。

[0033] 需要说明的是,本发明的各实施例中,一个线光源 2 所使用的点光源 21 的数目可以是一个或者多个,这可以根据所需要达到的发光亮度等要求进行选择。例如,当所述点光源 21 为发白光的白光点光源时,一个线光源 2 中可以使用一个白光点光源,如果需要进一步提高线光源 2 的发光亮度,还可以使用两个或者两个以上的白光点光源。当所述点光源 21 包括红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源时,可以在一个线光源 2 中同时使用这三个点光源。

[0034] 本发明的实施例中,不仅能够使点光源转换形成线光源以在保证背光模组发光均匀性的基础上减少点光源的使用数目,而且能够在此基础上使红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线,以此来实现色序显示,并达到提高光能利用率和空间分辨率的效果。下面将通过具体的实施例来对这些内容进行详细的说明。其中,下面的实施例一具体描述将点光源转换形成线光源;下面的实施例二具体描述在将点光源转换形成线光源的基础上进行色序显示。

[0035] 需要说明的是,在下面各实施例的附图中为显示清楚起见,对一些零部件使用了示意性的表示方法,这些示意性表示并不代表这些零部件的真实构造和比例,其真实构造和比例可参见说明书中的描述。例如,对内腔呈椭球面的光汇聚罩即采用了示意性的表示方法,对所述光传导元件中的微结构采用了放大的表示方法。

[0036] 实施例一

[0037] 如图 1 所示,本实施例中一个所述线光源 2 包括一个发白色光线的白光点光源 21(0) 和线状光传导元件 22,线状光传导元件 22 用于将白光点光源 21(0) 发出的光转换为线光源。光传导元件 22 包括入射面 221、出射面 222 和全反射面 226。其中,白光点光源 21(0) 邻近入射面 221 设置,发出的光线经入射面 221 进入线状光传导元件 22,全反射面 226 为全反射结构,用于使进入线状光传导元件 22 内部的光线经全反射在线状光传导元件 22 内传播,出射面 222 沿光传导元件 22 的长度方向延伸,并通过破坏全反射条件使得线状光传导元件 22 内部的部分光线出射。

[0038] 在实际使用中,光传导元件 22,可以选用以下两种结构的光传导元件。或者,也可以选用除以下两种结构之外的其他结构的光传导元件。

[0039] 第一种结构,如图 2 所示,所述光传导元件 22 包括能够进行全反射的线状第一导光管 223,第一导光管 223 的侧面包括相互邻接的出射面 222 和全反射面 226,且出射面 222 上设有破坏第一导光管 223 的全反射的透射结构 23。

[0040] 如图 3 所示,进入第一导光管 223 的光线可以分为两部分,一部分为沿第一导光管 223 的子午面(通过第一导光管 223 轴线的平面)传播的子午光线,这部分光线可以在第一导光管 223 的子午面上沿直线前进,且这部分光线在进入第一导光管 223 的光线中占据的比例较小;另一部分为不经过子午面传输的斜射光线,这部分光线可以在第一导光管 223 内进行多次全反射,并偏离第一导光管 223 的轴线呈螺旋式前进。这部分光线在进入第一导光管 223 的光线中占据的比例较大,而且与子午光线相比,这部分光线中的大部分光线都能够经过全反射后从出射面 222 中射出,因此进入第一导光管 223 的光线的利用率较高。

[0041] 在出射面 222 上设置破坏全反射条件的透射结构 23,使得第一导光管 223 内部的光线能够通过出射面 222 射出。该破坏全反射条件的透射结构 23 可以有多种。举例而言,

参考图 2 所示,该透射结构 23 可以为设在出射面 222 上的微结构 231。该微结构 231 具体可以为各种形状的微棱结构、微凹点、微凸点等。以微棱结构的微结构 231 为例而言,在图 2 所示状态下,这些微结构 231 在出射面 222 上可以沿上下方向进行纵向排列。或者在图 4 所示的状态下,这些微结构 231 在出射面 222 上可以沿左右方向进行横向排列。又或者这些微结构 231 在出射面 222 上可以倾斜排列。其中,图 2 所示纵向排列的微棱结构的光线出射效果优于图 4 所示横向排列的微棱结构的光线出射效果。参考图 5 所示,该透射结构 23 还可以为设在出射面 222 上的网点 232。类似地,网点 232 可以在出射面 222 上纵向排列、横向排列或倾斜排列,具体的形状和参数,本领域技术人员可以根据点光源的功率、导光管的长度等进行设置。

[0042] 在本发明的各实施例中,除可以使用实心的第一导光管 223 之外,如图 6 所示,还可以使用空心的第一导光管 223。在点光源发出的部分光线进入到该空心的第一导光管 223 的空心部分时,这部分光线还可以通过该空心的第一导光管 223 的内侧面折射到第一导光管 223 的实体材料中,这样该空心的第一导光管 223 仍然可以保持较高的光能利用率。

[0043] 在本发明的各实施例中,第一导光管 223 的截面形状可以是圆形、半圆形、椭圆形、多边形或者是圆缺形。例如,图 2、图 4 至图 6 所示的第一导光管 223 的截面为圆缺形,这样第一导光管 223 的侧面可以包括相互邻接的圆弧面部分和平面部分。其中,圆弧面部分形成全反射面 226,平面部分形成出射面 222。此时,由于出射面 222 为平面,因此在出射面 222 上制作微结构 231 或网点 232 时较为简便容易。或者如图 7 所示,在第一导光管 223 的截面为圆形时,第一导光管 223 的侧面为圆弧面,这样全反射面 226 和出射面 222 也均为圆弧面,此时在呈圆弧面的出射面 222 上制作微结构 231 或网点 232 较为复杂繁琐,尽管如此,本发明的其他实施例也不限制这种使用。

[0044] 这里需要说明的是,在本发明的其他实施例中,可以使第一导光管 223 的侧面仅包括出射面 222 (即不包括全反射面 226)。

[0045] 第二种结构,如图 8 所示,所述光传导元件 22 包括内部能够进行折射的线状第二导光管 224,全反射面 226 为第二导光管 224 上包覆有全反射膜 225 的部分侧面,第二导光管 224 内部的光线在包覆有全反射膜 225 的内表面上全反射,第二导光管 224 的侧面上未包覆全反射膜 225 的区域形成出射面 222。

[0046] 由于第二导光管 224 能够进行折射,因此在从入射面 221 进入第二导光管 224 的光线中,射向出射面 222 的光线可以直接从出射面 222 射出,射向全反射面 226 的光线可以在第二导光管 224 和全反射膜 225 的交界面处进行全反射,经过一次或多次全反射后的光线可以从出射面 222 射出。

[0047] 与上述第一种结构类似,在该第二种结构中,第二导光管 224 可以是空心的或实心的,且该第二导光管 224 的截面形状可以是圆形、半圆形、椭圆形、多边形或者是圆缺形。

[0048] 需要说明的是,在上述两种结构中,入射面 221 均设在线状光传导元件 22 的一端处(即图 2、图 4 至图 6 中的左端处)。但并不局限于此,在本发明的其他实施例中,入射面 221 还可以设在线状光传导元件 22 的两端处。

[0049] 如图 9 所示,在本实施例中线光源 2 还包括内腔呈椭球面的光汇聚罩 30,白光点光源 21 (0) 设在该光汇聚罩 30 的第一焦点处,入射面 221 设在该光汇聚罩 30 的第二焦点处,这样从白光点光源 21 (0) 发出的一部分光线可以直接射向入射面 221 并由入射面 221 进入

到光传导元件 22 中,另一部分光线可以射向光汇聚罩 30 的椭球面上并经椭球面反射后射向入射面 221,最终由入射面 221 进入到光传导元件 22 中,增加了射向入射面 221 的光线数量,提高了光能利用率。

[0050] 当使用一个白光点光源 21(0) 不能达到所需要的光线亮度要求时,可以在光汇聚罩 30 的第一焦点处排列设置两个或两个以上的白光点光源 21(0),以提高光线亮度。此外,还可以在光汇聚罩 30 的第一焦点处排列设置由红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源组成的光源,使用时可以将红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源一起点亮,使各点光源发出的光线混合后形成白色光再进入光传导元件 22。当然,该红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源也可以依序循环发光以实现色序显示,这将在下面的实施例二中详细说明。

[0051] 在实际使用中,可以通过现有技术中已知的方法将各点光源设置在光汇聚罩 30 的第一焦点上,例如可以在该光汇聚罩 30 的与第一焦点相对应的顶点处设置支架,并使支架的高度与第一焦点到相对应顶点的距离相适应,这样通过将点光源安装在支架上就可以实现将点光源设置在第一焦点处。同样地,也可以通过现有技术中已知的方法将光传导元件 22 的入射面 221 设置在光汇聚罩 30 的第二焦点处,例如可以在光汇聚罩 30 的与第二焦点相对应的顶点处设置开口,然后将光传导元件 22 从该开口伸入到光汇聚罩 30 中,待光传导元件 22 的入射面 221 到达第二焦点处时,将光汇聚罩 30 与光传导元件 22 的相对位置进行固定,这就实现了将入射面 221 设置在光汇聚罩 30 的第二焦点处。

[0052] 在本发明的实施例一中,可以将点光源转换形成线光源,这样可以扩大照明范围、提高照明均匀性,无需每隔很小一段即设置一个点光源,能够在保证背光模组发光均匀性的基础上减少点光源的使用数目。

[0053] 实施例二

[0054] 如图 10 所示,本实施例中所述线光源 2 包括一个红光点光源 21(1)、一个绿光点光源 21(2)、一个蓝光点光源 21(3) 和线状光传导元件 22,光传导元件 22 包括入射面 221、出射面 222 和全反射面 226。其中各点光源 21(1)、21(2)、21(3) 均邻近入射面 221 设置,各点光源发出的光线经入射面 221 进入光传导元件 22;全反射面 226 为全反射结构,用于使进入光传导元件 22 内部的光线经全反射在光传导元件 22 的内部传播;出射面 222 沿光传导元件 22 的长度方向延伸,并通过破坏全反射条件使得光传导元件 22 内部到达出射面 222 的部分光出射。

[0055] 本实施例中,所述光传导元件 22 的结构与上述实施例一中所述光传导元件的结构相同,此处不进行详述,可以参见上述实施例一中相应的说明。

[0056] 下面将详细说明如何在将点光源转换形成线光源的基础上进行色序显示。为了能够进行色序显示,本实施例中红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 有以下三种安装结构,但并不局限于此,在本发明的其他实施例中,也可以使用其他的安装结构。

[0057] 第一种安装结构,参见图 10 所示,与一个光传导元件 22 的入射面 221 相对应的位置处设置一个红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3),所述红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 电连接有控制单元,所述控制单元用于控制红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线。

[0058] 在红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,每一瞬间只有一种颜色的点光源发光,同时液晶面板在该瞬间内只显示该对应颜色通道的图像。当红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发光的频率足够高时,通过人眼的视觉暂留现象能够在时间上对红绿蓝三基色进行混合,从而形成其他不同的颜色,这样就实现了色序显示。

[0059] 其中,红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 的具体安装固定结构可以由现有技术中常用的方法实现,如通过支架等结构来实现。

[0060] 第二种安装结构,如图 11 所示,与一个光传导元件 22 的入射面 221 相对应的位置处设有一个内腔呈椭球面的光汇聚罩 30,由红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 组成的光源(在具体的硬件实现上,红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 可以集成在一块电路板上)设在光汇聚罩 30 的第一焦点处,入射面 221 设在光汇聚罩 30 的第二焦点处,且红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 电连接有控制单元(为清楚显示起见,图 11 中省略了所述控制单元),所述控制单元用于控制红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线。

[0061] 类似地,在红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,每一瞬间只有一种颜色的点光源发光,同时液晶面板在该瞬间内只显示该对应颜色通道的图像。当红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发光的频率足够高时,通过人眼的视觉暂留现象能够在时间上对红绿蓝三基色进行混合,从而形成其他不同的颜色,这样就实现了色序显示。

[0062] 从红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 发出的一部分光线可以直接射向入射面 221 并由入射面 221 进入到光传导元件 22 中,从红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 发出的另一部分光线可以射向光汇聚罩 30 的椭球面上,并经椭球面反射后射向入射面 221,最终由入射面 221 进入到光传导元件 22 中,增加了射向入射面 221 的光线数量,提高了光能利用率。

[0063] 第三种安装结构,如图 12 所示,与一个光传导元件 22 的入射面 221 相对应的位置处设有三个内腔呈椭球面的第一椭圆面 31、第二椭圆面 32 和第三椭圆面 33,红光点光源 21(1) 设在第一椭圆面 31 的第一焦点处,绿光点光源 21(2) 设在第二椭圆面 32 的第一焦点处,蓝光点光源 21(3) 设在第三椭圆面 33 的第一焦点处,第一椭圆面 31 的第二焦点、第二椭圆面 32 的第二焦点以及第三椭圆面 33 的第二焦点空间位置重合,且入射面 221 设在该重合的第二焦点处。红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 电连接有控制单元(为清楚显示起见,图 12 中省略了所述控制单元),所述控制单元用于控制红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线。

[0064] 类似地,在红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,每一瞬间只有一种颜色的点光源发光,同时液晶面板在该瞬间内只显示该对应颜色通道的图像。当红光点光源 21(1)、绿光点光源 21(2) 和蓝光点光源 21(3) 依序循环发光的频率足够高时,通过人眼的视觉暂留现象能够在时间上对红绿蓝三基色进行混合,从而形成其他不同的颜色,这样就实现了色序显示。

[0065] 具体而言在本实施例的各种结构中,在所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,每一瞬间只有一种颜色的点光源发光,同时液晶面板在该瞬间内只显示该对应颜色通道的图像。当所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源依序循环发光的频率足够高时,通过人眼的视觉暂留现象能够在时间上对红绿蓝三基色进行混合,从而形成其他不同的颜色,这样就实现了色序显示。

[0066] 根据目前的技术本实施例中的色序显示是可以实现的。一般而言,时间混色技术要求在一帧画面的时间内快速切换三种颜色,即红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色,也就是说要将一帧画面分成红(R)、绿(G)、蓝(B)三个子帧,然后再把三个子帧合并在一起。假定液晶显示系统的刷新频率为60赫兹,若想让眼睛感觉不到R、G、B三个子帧的切换,则要求每个子帧显示的时间小于5.55毫秒($1\text{秒} \div 60 \div 3 \approx 5.55\text{毫秒}$)。而现阶段液晶的响应时间已经达到4毫秒的水平,所以液晶分子的响应时间完全可以达到时间混色的要求。同时发光二极管的响应时间小于1微秒,因此可以快速依序切换发红色光线、绿色光线和蓝色光线的发光二极管,使这三种光的发光二极管能够依序循环发出光线。

[0067] 从红光点光源21(1)、绿光点光源21(2)和蓝光点光源21(3)发出的一部分光线可以直接射向入射面221并由入射面221进入到光传导元件22中,从红光点光源21(1)、绿光点光源21(2)和蓝光点光源21(3)发出的另一部分光线可以射向光汇聚罩30的椭球面上,并经椭球面反射后射向入射面221,最终由入射面221进入到光传导元件22中,增加了射向入射面221的光线数量,提高了光能利用率。

[0068] 进一步地,由于光传导元件22中的光线从出射面222射出后需要进入导光板(或扩散板)以形成均匀的面光源,这样红光点光源21(1)、绿光点光源21(2)和蓝光点光源21(3)依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,就需要红色光线、绿色光线和蓝色光线以基本上相同的入射条件包括入射角度和入射距离等射入到导光板中,以便这些红色光线、绿色光线和蓝色光线以基本上相同的角度从导光板中射出。为达到此目的,可以使红光点光源21(1)、绿光点光源21(2)和蓝光点光源21(3)在空间对称分布在与光传导元件22的入射面221相对应的位置处。也就是说对于本实施例而言,如图13,可以使第一椭圆面31的第一焦点、第二椭圆面32的第一焦点以及第三椭圆面33的第一焦点在空间对称分布。

[0069] 结合图12和图13可以看出,将第一椭圆面31的第一焦点、第二椭圆面32的第一焦点以及第三椭圆面33的第一焦点在空间对称分布之后,各光汇聚罩的第一焦点和第二焦点的连线和入射面之间具有一定的夹角,该夹角的范围可以为 $0 \sim 90^\circ$ 。当该夹角为 90° 时,各点光源发出直接射向入射面221的光线能够垂直射向入射面221;当该夹角为大于 0 小于 90° 时,各点光源发出的直接射向入射面221的光线倾斜射向入射面221,且当该夹角越小,光线倾斜的程度越大,则光线越不容易折射进入到光传导元件22中;当该夹角为 0 时,各点光源发出的直接射向入射面的光线平行射向入射面221,此时光线不能够直接折射进入到光传导元件22中,可以借助各光汇聚罩的汇聚作用使光线反射后再进入到光传导元件22中。

[0070] 本实施例中,利用该色序显示方法产生的彩色视觉效果与空间混色方法产生的彩色视觉效果是相同的。而且当使所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源依序循环发光时,由于一种基色的点光源只发出一种基色的光,因此不需要再使用彩膜基板上的像素单

元对这些光线进行选择透过,这样就省略了对彩膜基板上像素单元的使用。

[0071] 进一步地,对于点光源发出白色光的情况而言,在经过彩膜基板的像素单元对该白色光进行选择透过后,只有一种颜色的基色光能够从彩膜基板透射出来,其余两种颜色的基色光线就被吸收了,因此光能的利用率降低。而本实施例中省略了对彩膜基板上像素单元的使用,因此每个基光点光源所发出的光线基本上都能够全部被利用,光能的利用率提高了。此外,在使用彩膜基板上的像素单元来对白色光进行选择透过时,需要将一个像素单元划分成三个亚像素单元,每个亚像素单元只能选择透过一种颜色的基色光。本实施例中省略对彩膜基板上像素单元的使用后,在与该像素单元相同面积的区域内,可以分时段同时透过三种颜色的基色光,因此提高了颜色的空间分辨率。

[0072] 除此之外,本发明的实施例还提供了一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括上述的线光源,以及导光板和液晶面板,其中所述线光源的出射面朝向所述导光板的入光面设置。

[0073] 需要说明的是,由于本实施例中线光源所使用的技术特征与上述各实施例中线光源所使用的技术特征相同,因此能够解决相同的技术问题,达到相同的预期效果。因此,此处不再对所述液晶显示装置进行详述,相关的内容可以参见上述各实施例中的描述。

[0074] 但是在这里需要指出的是,当所述线光源包括红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源,且在所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源电连接有控制单元,所述控制单元控制所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源依序循环发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,所述液晶面板包括阵列结构和黑矩阵,且所述液晶显示装置中未设置彩膜结构。

[0075] 此时所述液晶面板可以包括第一基板和第二基板,并将所述阵列结构和黑矩阵设置在所述第一基板上。

[0076] 或者,当所述线光源包括红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源,且在所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源电连接有控制单元,所述控制单元控制所述红光点光源、绿光点光源和蓝光点光源同时发出红色光线、绿色光线和蓝色光线时,所述液晶面板包括阵列结构、黑矩阵和彩膜结构。

[0077] 在现有通常的应用中,用作白光点光源的白光二极管采用蓝光激发黄色荧光粉来产生白光,这使得红光的成分较少,容易产生色偏。本实施例中,使所述红光点光源(红光二极管)、绿光点光源(绿光二极管)和蓝光点光源(蓝光二极管)同时发光,可以使红色光线、绿色光线和蓝色光线在所述导光管内部混色,并可以通过选择这三种颜色中各自的发光强度调整白光中各个色光的比例,减少产生色偏,而且如果某一个点光源发生损坏,还可以替换。

[0078] 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所述以权利要求的保护范围为准。

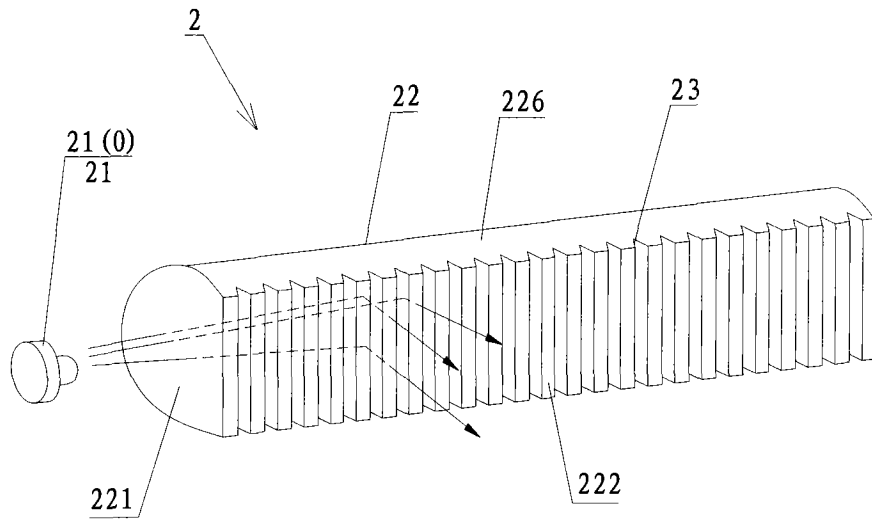


图 1

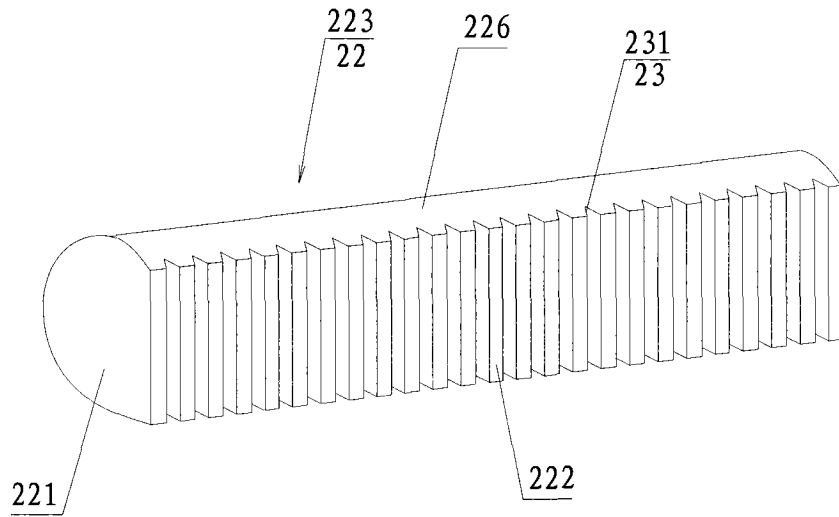


图 2

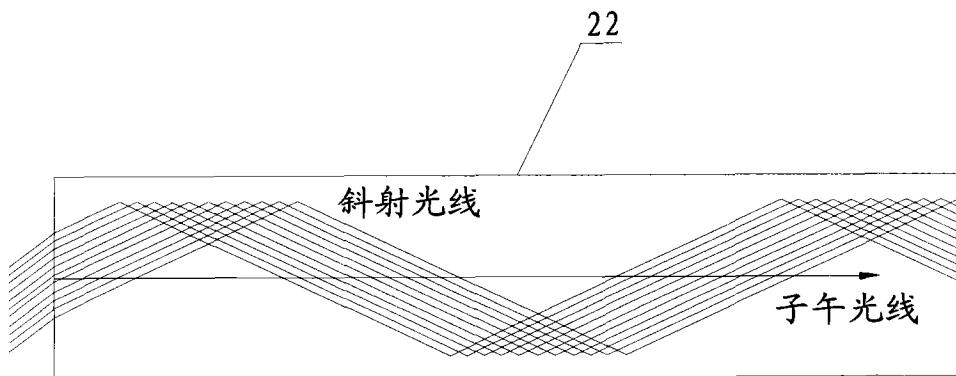


图 3

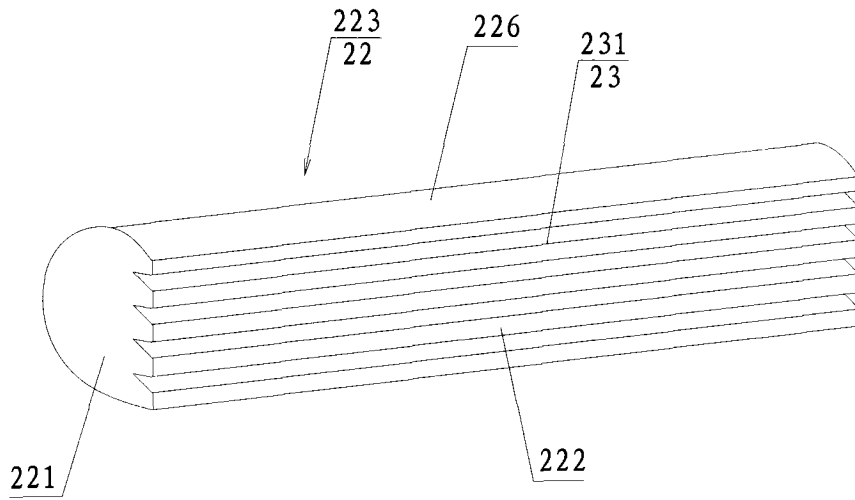


图 4

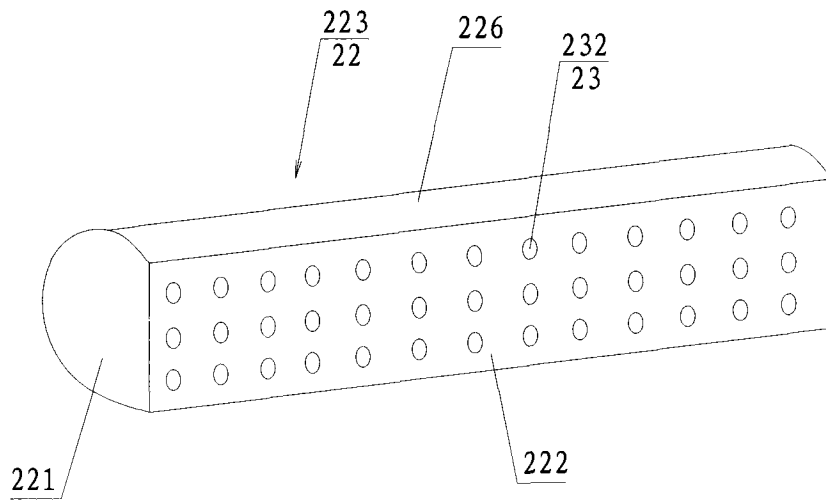


图 5

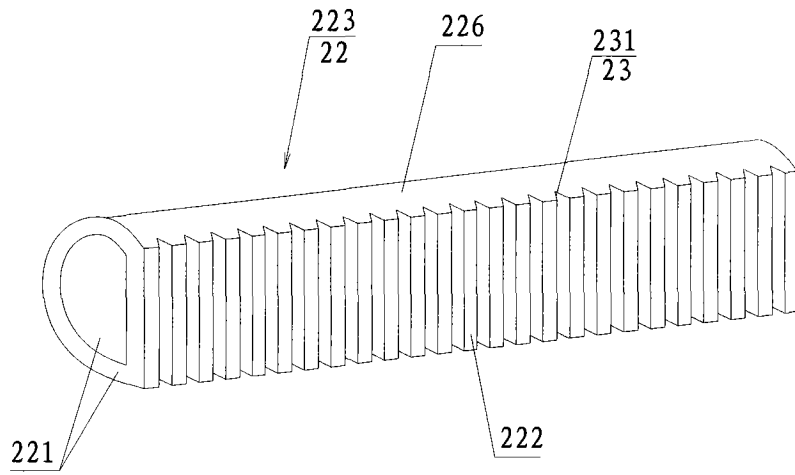


图 6

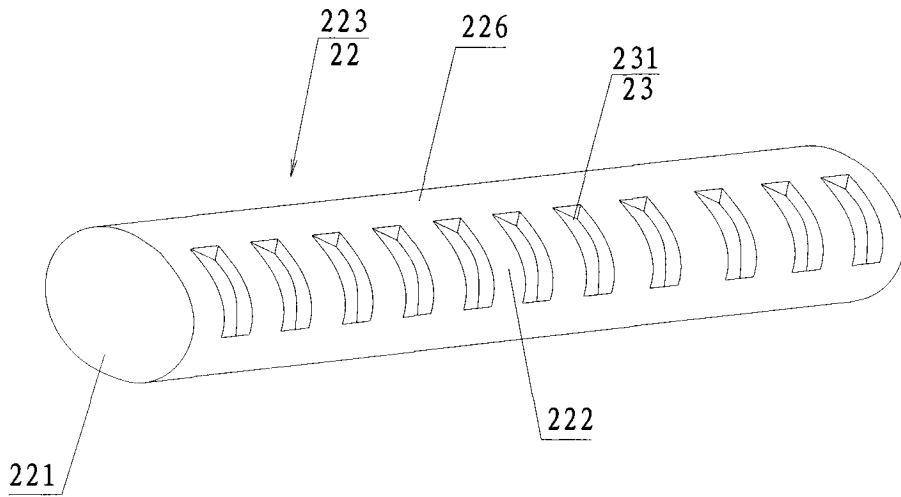


图 7

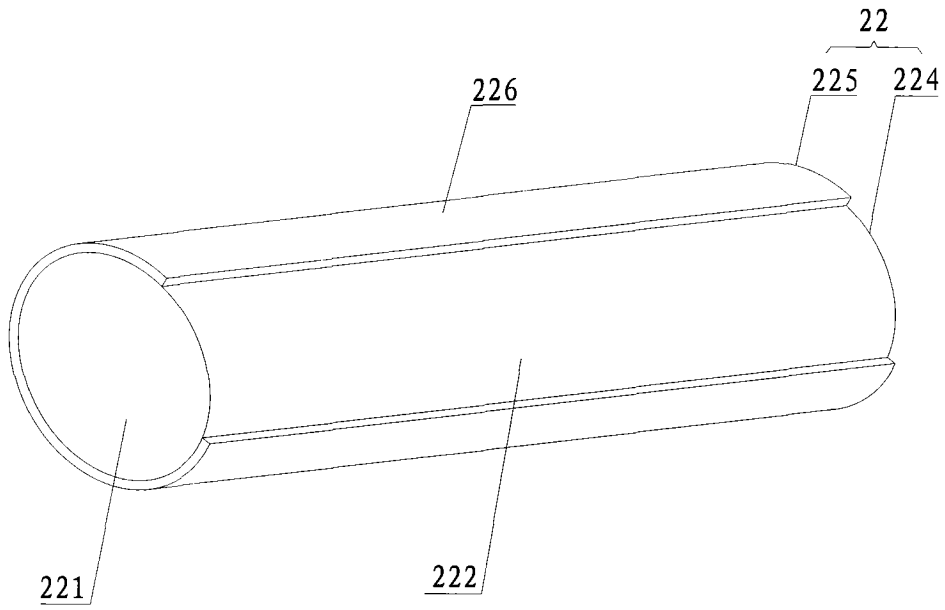


图 8

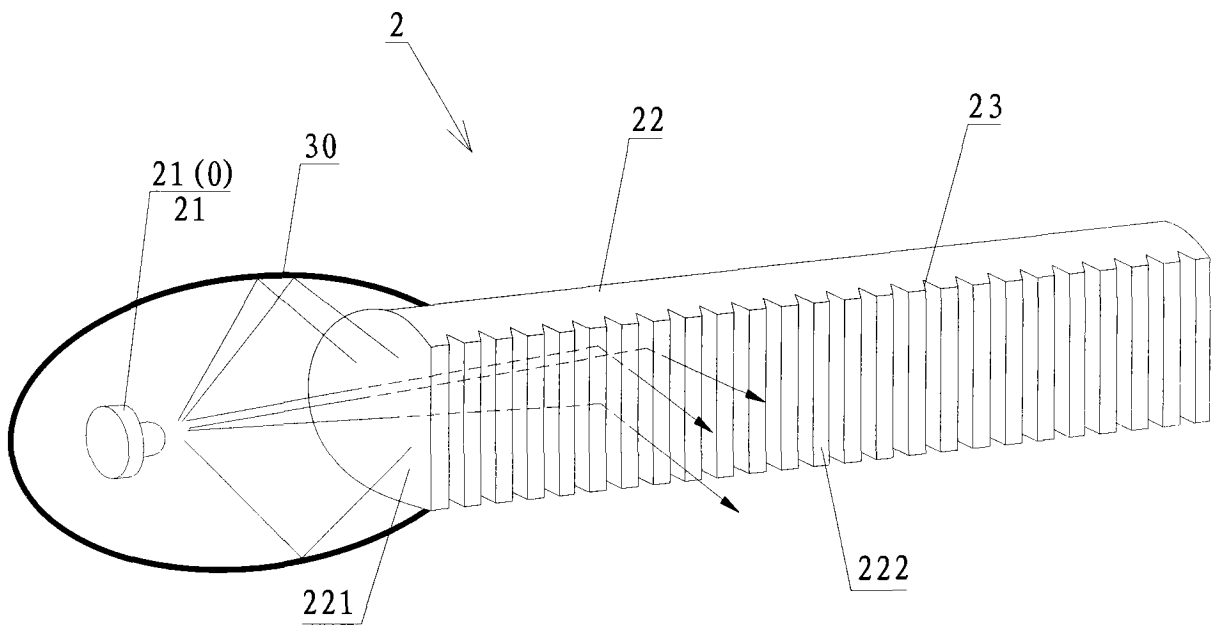


图 9

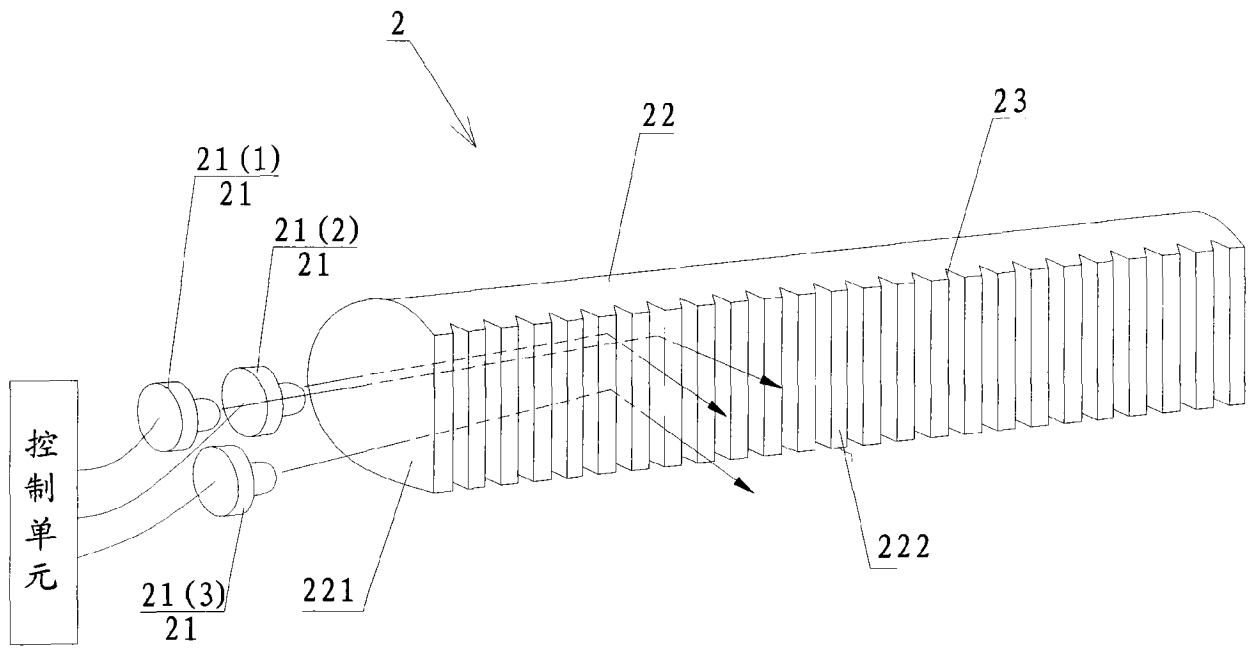


图 10

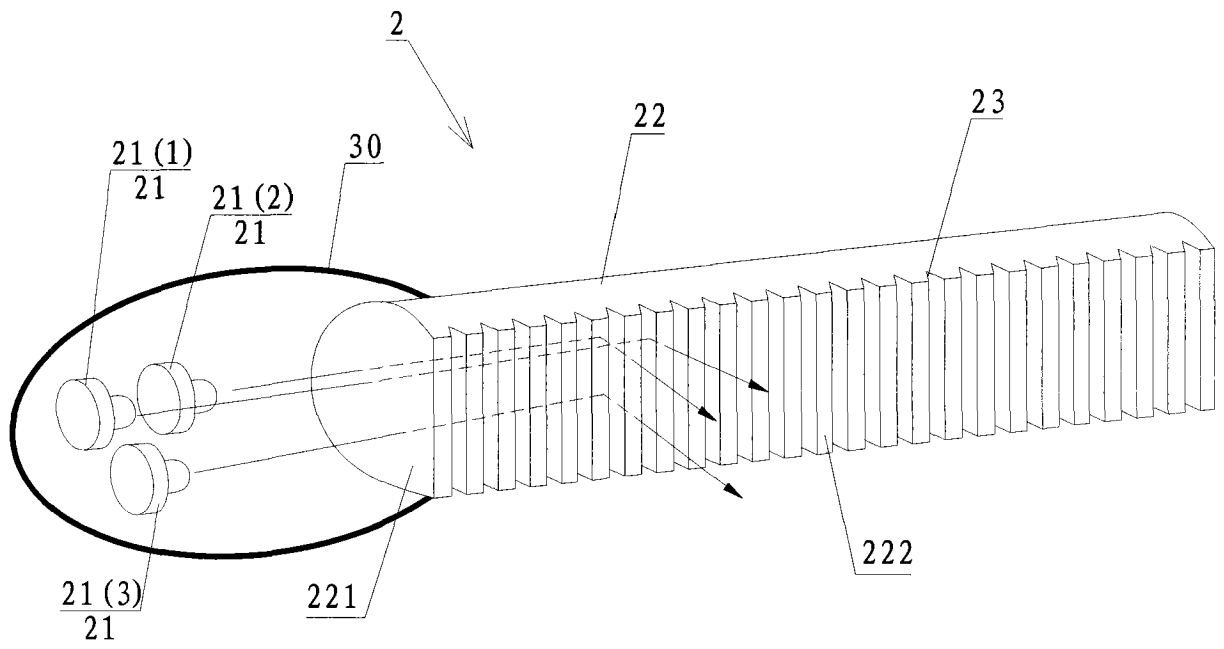


图 11

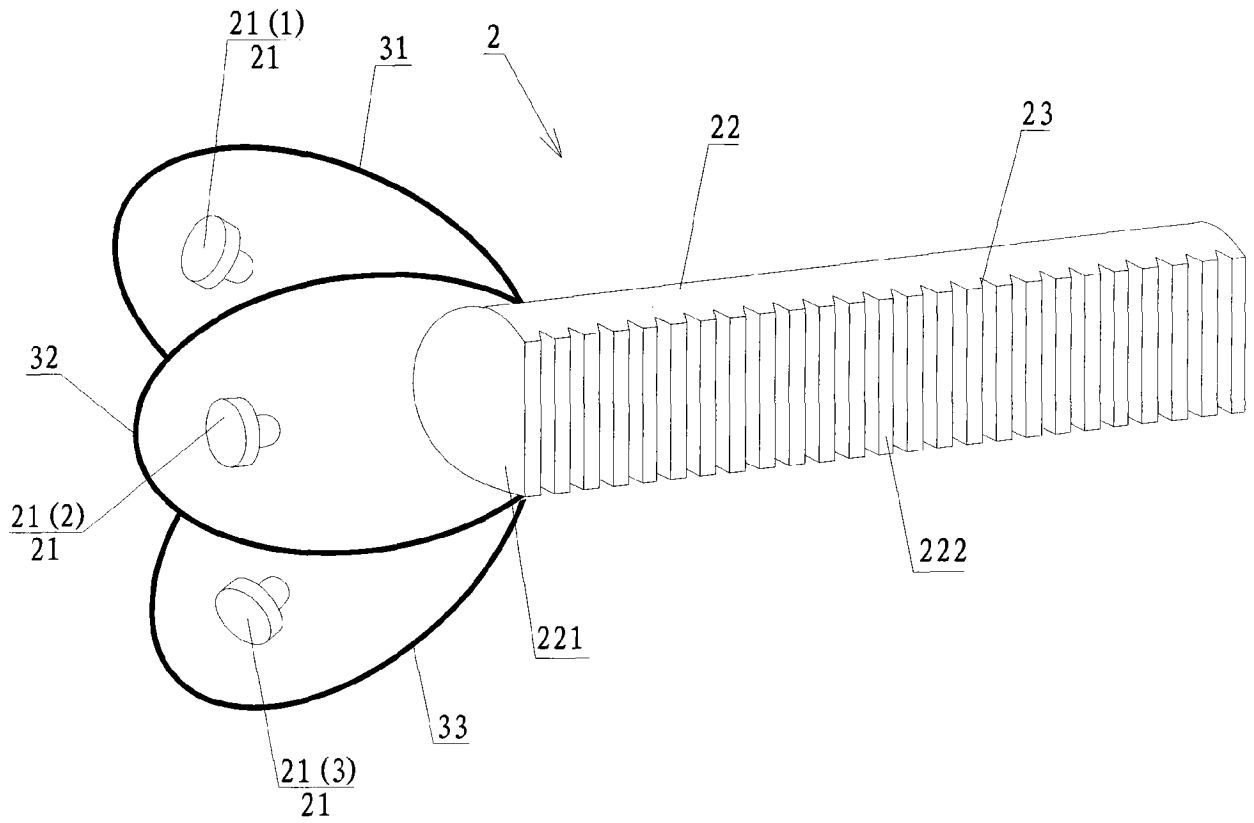


图 12

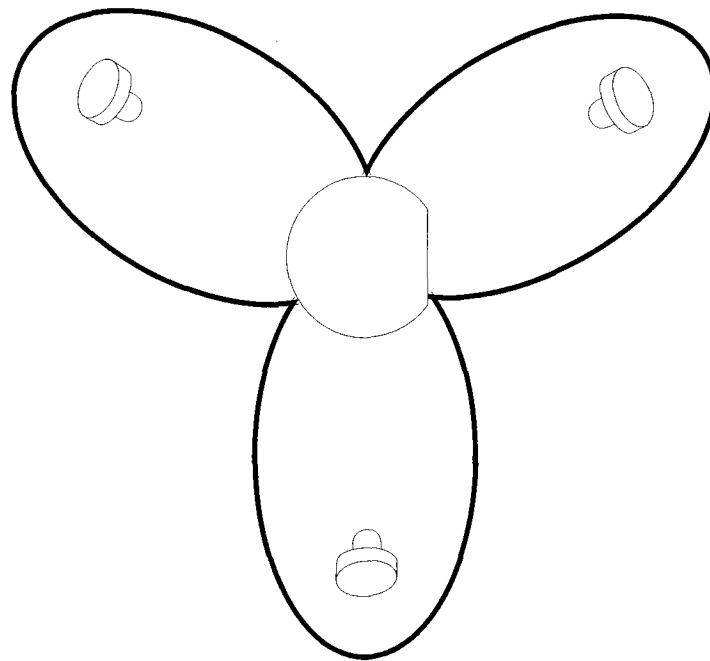


图 13