



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217543646 U

(45) 授权公告日 2022. 10. 04

(21) 申请号 202221226366.7

(22) 申请日 2022.05.20

(73) 专利权人 拾斛科技(南京)有限公司

地址 211800 江苏省南京市江北新区智达
路6号智城园区2号楼720-82室

(72) 发明人 李凡月 申建雷 黄伟 沈宝良

(74) 专利代理机构 南京睿之博知识产权代理有
限公司 32296

专利代理师 周中民

(51) Int.Cl.

G03B 21/20 (2006.01)

G03B 21/14 (2006.01)

G02B 3/00 (2006.01)

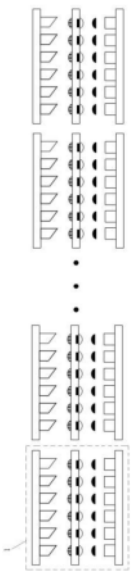
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于微透镜阵列的光学投影结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于微透镜阵列的光学投影结构,包括一个或多个微透镜阵列投影模组,微透镜阵列投影模组包括光源和微透镜阵列,光源包括LED阵列,LED阵列由同种颜色或不同颜色的多个子LED构成,微透镜阵列包括沿光线传播方向依次设置的准直镜阵列、场镜阵列、投影源阵列、投影镜阵列、棱镜阵列;准直镜阵列的子准直镜数量小于等于LED阵列的子LED数量以及场镜阵列的子场镜数量,每个子准直镜对应至少一个子LED以及至少一个子场镜,场镜阵列的各子场镜、投影源阵列的各子投影源、投影镜阵列的各子投影镜、棱镜阵列的各子棱镜一一对应。该光学投影结构解决了投影源存在离轴大视场相差的问题,并且可以实现彩色的投影图案。



1. 一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:包括一个或多个微透镜阵列投影模组,微透镜阵列投影模组包括光源和微透镜阵列,光源包括LED阵列,LED阵列由同种颜色或不同颜色的多个子LED构成,微透镜阵列包括沿光线传播方向依次设置的准直镜阵列、场镜阵列、投影源阵列、投影镜阵列、棱镜阵列;

准直镜阵列的子准直镜数量小于等于LED阵列的子LED数量以及场镜阵列的子场镜数量,准直镜阵列的每个子准直镜对应至少一个子LED以及至少一个子场镜,场镜阵列的各子场镜、投影源阵列的各子投影源、投影镜阵列的各子投影镜、棱镜阵列的各子棱镜一一对应,相互对应的子准直镜、子场镜、子投影源、子投影镜、子棱镜共同组成子光学投影通道;

每个子LED发出的光线由对应的子准直镜准直后,经过对应的子场镜聚焦打在对应的子投影源上,经过每个子投影源的光线由对应的子投影镜成像和对应的子棱镜转折传播方向,最终在目标区域形成子投影图案,同一微透镜阵列投影模组的所有子投影源在目标区域形成的子投影图案共同组成微透镜阵列投影模组的投影图案,不同微透镜阵列投影模组在不同区域形成各自的投影图案,各个投影图案之间相互拼接或部分重叠,形成完整图案。

2. 根据权利要求1所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述准直镜阵列的子准直镜数量等于LED阵列的子LED数量以及场镜阵列的子场镜数量,准直镜阵列的各子准直镜、LED阵列的各子LED以及场镜阵列的各子场镜一一对应。

3. 根据权利要求2所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述准直镜阵列的各子准直镜出射光的发散角为 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述LED阵列与准直镜阵列之间或者准直镜阵列与场镜阵列之间设置间隔层,用于防止相邻子光学投影通道之间的光线串扰。

5. 根据权利要求3所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述LED阵列与准直镜阵列之间以及准直镜阵列与场镜阵列之间均设置间隔层,用于防止相邻子光学投影通道之间的光线串扰。

6. 根据权利要求1所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述准直镜阵列为一层或多层,多层准直镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层准直镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

7. 根据权利要求1所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述场镜阵列为一层或多层,多层场镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层场镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

8. 根据权利要求1所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述投影镜阵列为一层或多层,多层投影镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层投影镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

9. 根据权利要求1所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:所述棱镜阵列为一层或多层,多层棱镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层棱镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

10. 根据权利要求1所述的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,其特征在于:配置各子棱镜对其所在子光学投影通道的光线转折角度,使得同一微透镜阵列投影模组的各子投影源在目标区域形成的子投影图案完全重叠、部分重叠或相互拼接在一起。

一种基于微透镜阵列的光学投影结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于微透镜阵列的光学投影结构。

背景技术

[0002] 微透镜阵列是由通光孔径及浮雕深度为微米级的透镜组成的阵列,可应用于光学投影结构。它和传统透镜一样,最小功能单元也可以是球面镜、非球面镜、柱镜、棱镜等,同样能在微光学角度实现聚焦、成像,光束变换等功能,而且因为单元尺寸小、集成度高,使得它能构成许多新型的光学系统,完成传统光学元件无法完成的功能。

[0003] 现有的基于微透镜阵列的光学投影结构,一般具有两层微透镜阵列,两层微透镜阵列的微透镜单元相互对应,构成多个成像光路,为避免因各成像光路的偏移,影响投影图案的清晰度,可额外设置一层微棱镜阵列,通过微棱镜能够对各成像光路实现具有针对性的偏折,但是,现有技术是将微棱镜阵列设置在第二微透镜阵列面之前,投影源相对于第二微透镜阵列属于大角度入射,会引起离轴大视场相差。

[0004] 另外,现有此类光学投影结构,只能投影固定图案,并且图案只能是单色的。

实用新型内容

[0005] 实用新型目的:本实用新型目的是提供一种基于微透镜阵列的光学投影结构,解决现有的微透镜阵列光学投影结构存在的投影源存在离轴大视场相差的问题,并且可以实现彩色的投影图案以及跑马灯式的变换投影图案。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用了如下的技术方案:

[0007] 一种基于微透镜阵列的光学投影结构,包括一个或多个微透镜阵列投影模组,微透镜阵列投影模组包括光源和微透镜阵列,光源包括LED阵列,LED阵列由同种颜色或不同颜色的多个子LED构成,微透镜阵列包括沿光线传播方向依次设置的准直镜阵列、场镜阵列、投影源阵列、投影镜阵列、棱镜阵列;

[0008] 准直镜阵列的子准直镜数量小于等于LED阵列的子LED数量以及场镜阵列的子场镜数量,准直镜阵列的每个子准直镜对应至少一个子LED以及至少一个子场镜,场镜阵列的各子场镜、投影源阵列的各子投影源、投影镜阵列的各子投影镜、棱镜阵列的各子棱镜一一对应,相互对应的子准直镜、子场镜、子投影源、子投影镜、子棱镜共同组成子光学投影通道;

[0009] 每个子LED发出的光线由对应的子准直镜准直后,经过对应的子场镜聚焦打在对应的子投影源上,经过每个子投影源的光线由对应的子投影镜成像和对应的子棱镜转折传播方向,最终在目标区域形成子投影图案,同一微透镜阵列投影模组的所有子投影源在目标区域形成的子投影图案共同组成微透镜阵列投影模组的投影图案,不同微透镜阵列投影模组在不同区域形成各自的投影图案,各个投影图案之间相互拼接或部分重叠,形成完整图案。

[0010] 进一步的,所述准直镜阵列的子准直镜数量等于LED阵列的子LED数量以及场镜阵

列的子场镜数量,准直镜阵列的各子准直镜、LED阵列的各子LED以及场镜阵列的各子场镜一一对应。

[0011] 进一步的,所述准直镜阵列的各子准直镜出射光的发散角为 $-5^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。

[0012] 进一步的,所述LED阵列与准直镜阵列之间或者准直镜阵列与场镜阵列之间设置间隔层,用于防止相邻子光学投影通道之间的光线串扰。

[0013] 进一步的,所述LED阵列与准直镜阵列之间以及准直镜阵列与场镜阵列之间均设置间隔层,用于防止相邻子光学投影通道之间的光线串扰。

[0014] 进一步的,所述准直镜阵列为一层或多层,多层准直镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层准直镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

[0015] 进一步的,所述场镜阵列为一层或多层,多层场镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层场镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

[0016] 进一步的,所述投影镜阵列为一层或多层,多层投影镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层投影镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

[0017] 进一步的,所述棱镜阵列为一层或多层,多层棱镜阵列沿光线传播方向依次设置,多层棱镜阵列采用不同材质制成,具有不同的折射率和色散系数。

[0018] 进一步的,配置各子棱镜对其所在子光学投影通道的光线转折角度,使得同一微透镜阵列投影模组的各子投影源在目标区域形成的子投影图案完全重叠、部分重叠或相互拼接在一起。

[0019] 有益效果:该光学投影结构,通过将棱镜阵列设置在投影镜阵列的后方,投影源相对于投影镜阵列都是轴上小视场入射,相差最小;其光源采用同种颜色或不同颜色的LED阵列,通过控制不同子LED的开关状态、发光亮度和时序,可以实现彩色图案以及跑马灯式变换图案。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0021] 图2为微透镜阵列投影模组的结构示意图。

[0022] 图3为间隔层的结构示意图一。

[0023] 图4为间隔层的结构示意图二。

[0024] 图5为间隔层的结构示意图三。

[0025] 图中:1-微透镜阵列投影模组;2-LED阵列;3-第一基板;4-准直镜阵列;5-场镜阵列;6-投影源阵列;7-投影镜阵列;8-第二基板;9-棱镜阵列;10-第三基板;11-间隔层。

具体实施方式:

[0026] 下面结合附图对本实用新型做更进一步的解释。

[0027] 如图1所示,本实用新型的一种基于微透镜阵列的光学投影结构,包括一个或多个微透镜阵列投影模组1。如图2所示,微透镜阵列投影模组1包括光源和微透镜阵列,光源包括LED阵列2,LED阵列2由同种颜色或不同颜色的多个子LED构成,微透镜阵列包括沿光线传播方向依次设置的准直镜阵列4、场镜阵列5、投影源阵列6、投影镜阵列7、棱镜阵列9。

[0028] LED阵列2安装在第一基板3上并连接LED控制电路,通过LED控制电路,可以统一控

制所有子LED的开关,也可以分别控制每个子LED的开关。

[0029] 准直镜阵列4安装在第一基板3与第二基板8之间,场镜阵列5、投影源阵列6、投影镜阵列7安装在第二基板8上,棱镜阵列9安装在第三基板10上。准直镜阵列4的子准直镜数量小于等于LED阵列2的子LED数量以及场镜阵列5的子场镜数量,准直镜阵列4的每个子准直镜对应至少一个子LED以及至少一个子场镜,配置各子准直镜的面型和LED阵列2到准直镜阵列4的距离,使得对应同一子准直镜的至少一个子LED发出的光线,经过子准直镜后,只能通过该子准直镜对应的至少一个子场镜。场镜阵列5的各子场镜、投影源阵列6的各子投影源、投影镜阵列7的各子投影镜、棱镜阵列9的各子棱镜一一对应,相互对应的子准直镜、子场镜、子投影源、子投影镜、子棱镜共同组成子光学投影通道。

[0030] 工作时,每个子LED发出的光线由对应的子准直镜准直后,经过对应的子场镜聚焦打在对应的子投影源上,经过每个子投影源的光线由对应的子投影镜成像和对应的子棱镜转折传播方向,最终在目标区域形成子投影图案,同一微透镜阵列投影模组的所有子投影源在目标区域形成的子投影图案共同组成微透镜阵列投影模组的投影图案,不同微透镜阵列投影模组在不同区域形成各自的投影图案,各个投影图案之间相互拼接或部分重叠,形成完整图案。

[0031] 进一步的,通过配置各子棱镜对其所在子光学投影通道的光线转折角度,使得同一微透镜阵列投影模组的各子投影源在目标区域形成的子投影图案完全重叠、部分重叠或相互拼接在一起,组成微透镜阵列投影模组的投影图案。

[0032] 作为优选的,准直镜阵列4的子准直镜数量等于LED阵列2的子LED数量以及场镜阵列5的子场镜数量,准直镜阵列4的各子准直镜、LED阵列2的各子LED以及场镜阵列5的各子场镜一一对应。光线经过准直镜阵列4后变为发散角很小的光束,直镜阵列的各子准直镜出射光的发散角为 $-5^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。

[0033] 如图3和4所示,LED阵列2与准直镜阵列4之间或者准直镜阵列4与场镜阵列5之间设置间隔层,间隔层采用吸光性材料制成,用于防止相邻子光学投影通道之间的光线串扰。或者,如图5所示,LED阵列2与准直镜阵列4之间以及准直镜阵列4与场镜阵列5之间均设置间隔层,用于防止相邻子光学投影通道之间的光线串扰。

[0034] 准直镜阵列4可以设置为一层或多层,多层准直镜阵列4沿光线传播方向依次设置,多层准直镜阵列4采用不同材质制成,具有不同的折射率和不同色散系数。场镜阵列5可以设置为一层或多层,多层场镜阵列5沿光线传播方向依次设置,多层场镜阵列5采用不同材质制成,具有不同的折射率和不同色散系数。投影镜阵列7可以设置为一层或多层,多层投影镜阵列7沿光线传播方向依次设置,多层投影镜阵列7采用不同材质制成,具有不同的折射率和不同色散系数。棱镜阵列9可以设置为一层或多层,多层棱镜阵列9沿光线传播方向依次设置,多层棱镜阵列9采用不同材质制成,具有不同的折射率和不同色散系数。上述的准直镜阵列4、场镜阵列5、投影镜阵列7、棱镜阵列9,当采用多层结构设置是,利用不同物质的色差和不同曲面的面型相互补偿,达到消除色差的效果。

[0035] 工作时,不同微透镜阵列投影模组的LED阵列2分时轮流点亮或关闭。LED阵列2若采用相同颜色的子LED构成,通过控制不同子LED的开关状态、发光亮度和时序,可以实现跑马灯式变换图案。LED阵列2若采用不同颜色的子LED构成,如蓝色LED和黄色LED,分别调节蓝色子LED和黄色子LED的发光强度,配置子蓝色LED和子黄色LED照到同一个位置,就可以

实现不同颜色图案,多个这样的不同颜色的图案,组成完整的彩色图案。

[0036] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

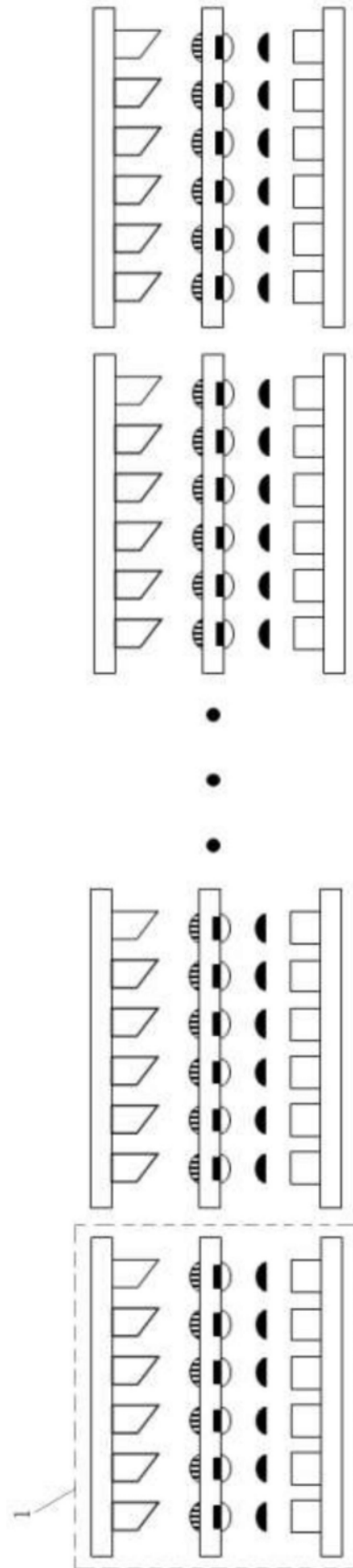


图1

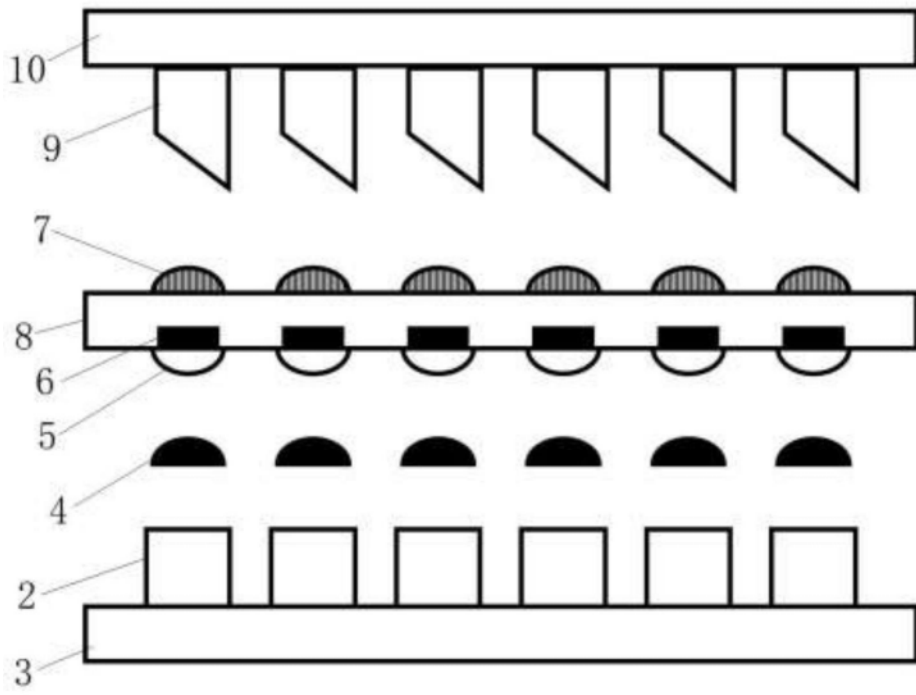


图2

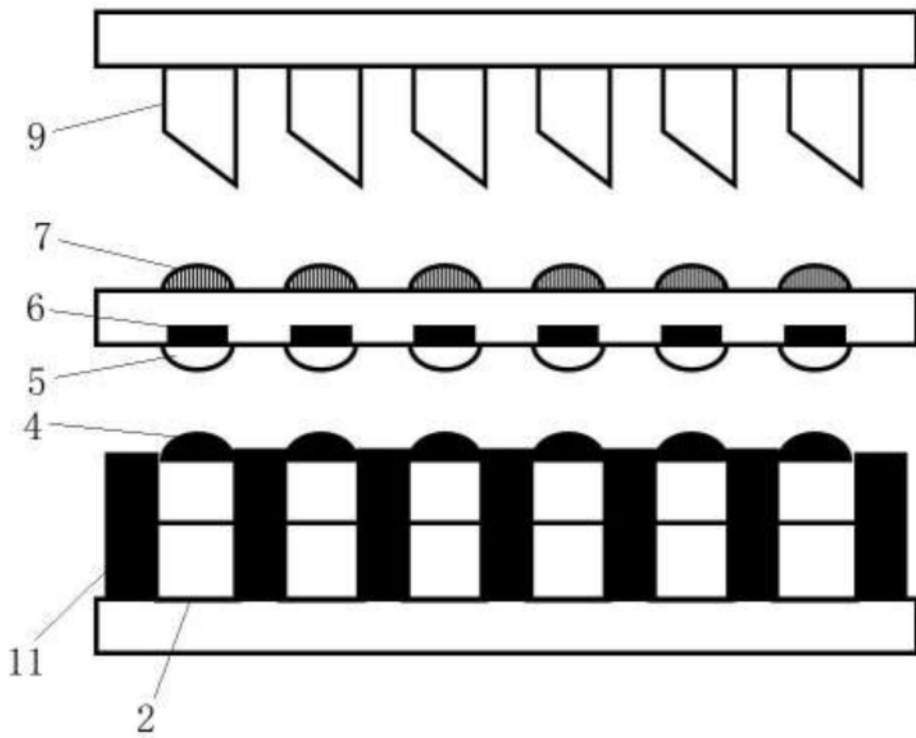


图3

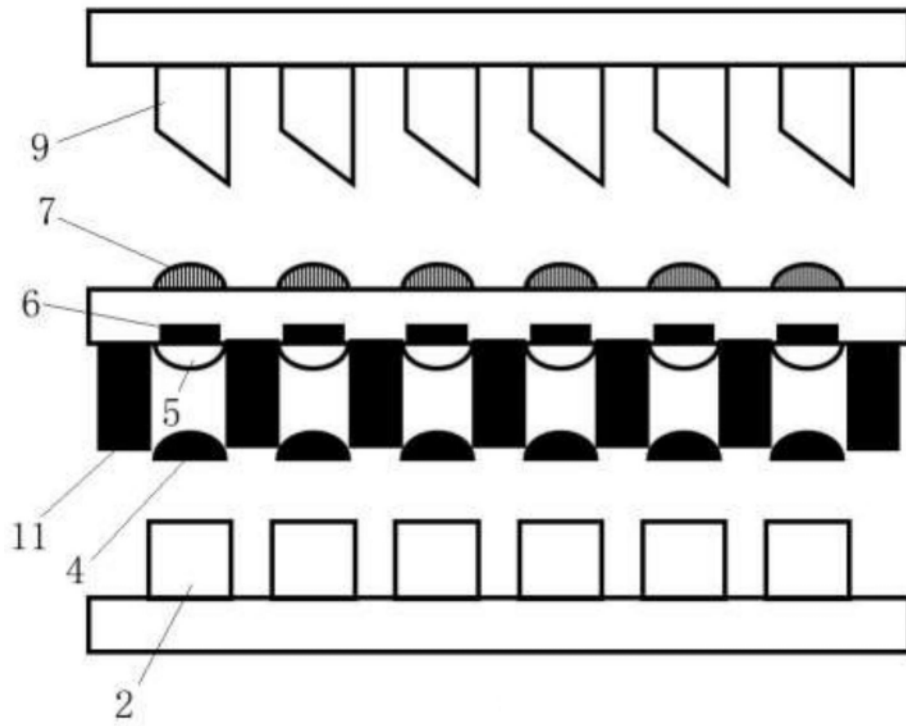


图4

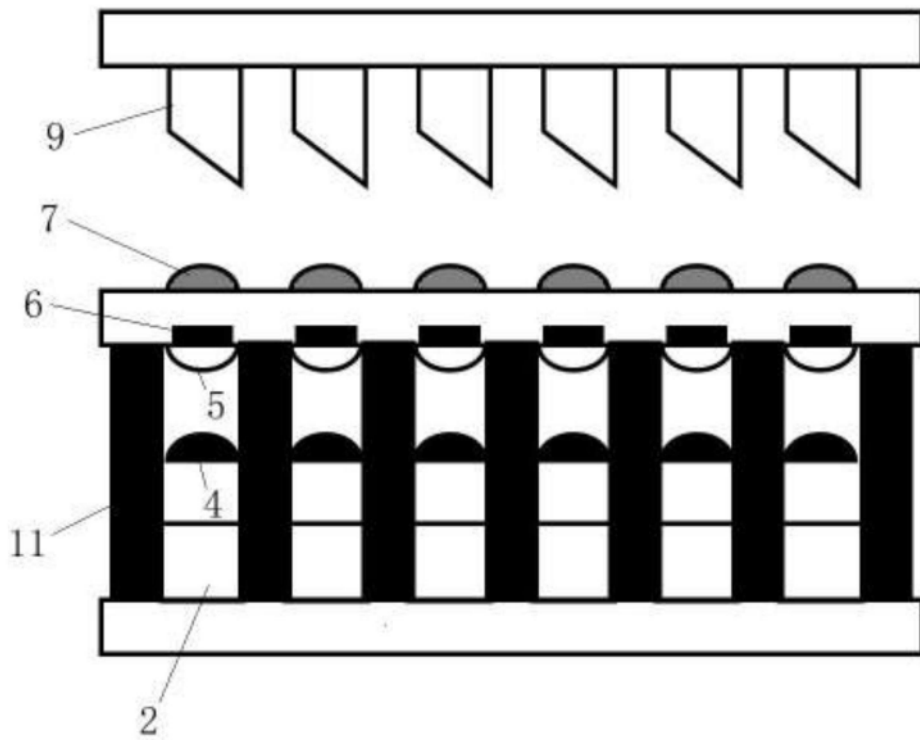


图5