

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201464788 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 12

(21) 申请号 200920131063. 5

(22) 申请日 2009. 04. 24

(73) 专利权人 红蝶科技(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区北环路第  
五工业区风云科技大楼 301 之二

(72) 发明人 曲鲁杰 左国梁 高国欣 林晶  
和建航 王鑫

(51) Int. Cl.

G03B 21/14 (2006. 01)

G02B 27/28 (2006. 01)

G02B 27/09 (2006. 01)

G02B 27/10 (2006. 01)

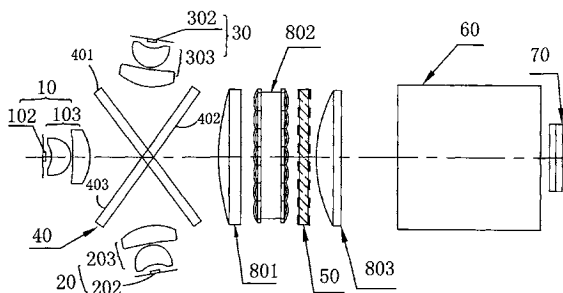
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种高光效的微型投影光学引擎

(57) 摘要

一种高光效的微型投影光学引擎,包括第一光源模组,第二光源模组,第三光源模组,交叉形合色镜,复眼透镜,聚光透镜,偏振转换器,偏振分光器,单片微显示面板及投影透镜。交叉形合色镜用于合并第一光束、第二光束及第三光束为一束光。其中,第一光束、第二光束、第三光束中的至少两束光束分别以不大于 45° 的入射角入射到交叉形合色镜。复眼透镜用于对所接收到的光做均匀化处理。聚光透镜用于对均匀化处理后的光束进行会聚。偏振转换器设置在复眼透镜与聚光透镜之间,用于把所接收的光转换为单一偏振状态的偏振光。本实用新型的光学引擎,光束以不大于 45° 的入射角入射到交叉形合色镜,并通过偏振转换器及复眼透镜,提高光效和光束的均匀性。



1. 一种高光效的微型投影光学引擎,包括:  
三基色半导体照明装置,包括:  
第一光源模组,其出射第一光束;  
第二光源模组,其出射第二光束;  
第三光源模组,其出射第三光束;  
交叉形合色镜,设置于所述第一光源模组、第二光源模组以及第三光源模组的输出光路的交汇处,用于合并所述第一光束、第二光束以及第三光束为一束光;  
其特征在于,所述第一光束、第二光束、第三光束中的至少两束光束分别以不大于  $45^\circ$  的入射角入射到所述交叉形合色镜;  
复眼透镜,设置在所述交叉形合色镜的输出光路上,用于对所接收到的光做均匀化处理;  
聚光透镜,用于对均匀化处理后的光束进行会聚;  
偏振转换器,设置在所述复眼透镜与聚光透镜之间,用于把所接收到的光转换为单一偏振状态的偏振光;  
偏振分光器,设置于所述三基色半导体照明装置的输出光路上;  
单片微显示面板,设置于所述偏振分光器与三基色半导体照明装置的非相邻的一侧,用于对所接收到的偏振光进行调制,转换为与该偏振光垂直的另一偏振光,并使该另一偏振光携带有图像信息;以及  
投影透镜,用于接收并投射携带有图像信息的另一偏振光。
2. 根据权利要求 1 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一光束、第二光束、第三光束中的至少两束光束的入射角度大致相同。
3. 根据权利要求 1 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述入射角为  $40^\circ$ 。
4. 根据权利要求 1 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述三基色半导体照明装置还包括设置在所述交叉形合色镜与复眼透镜之间的平行化透镜,用于把所接收到的光束转换为平行光束。
5. 根据权利要求 4 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述平行化透镜的口径大于与其相对设置在所述交叉形合色镜的光源模组的口径。
6. 根据权利要求 1 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述偏振转换器由数个连续结合在一起的平行四边形棱镜与三角形棱镜组成,棱镜的结合面上镀有偏振分光膜,部分棱镜的出射面上设置有二分之一波片。
7. 根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一光源模组为绿光光源模组,第一光束为绿光光束;所述第二光源模组为蓝光光源模组,第二光束为蓝光光束;所述第三光源模组为红光光源模组,第三光束为红光光束;所述绿光光束直接透过所述交叉形合色镜;所述蓝光光束、红光光束分别以不大于  $45^\circ$  的入射角入射到所述交叉形合色镜,反射后与所述绿光光束合并成一束光。
8. 根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一光源模组包括第一半导体发光元件以及用于收集并整形所接收到的第一光束的第一整形镜组;所述第二光源模组包括第二半导体发光元件以及用于收集并整形所接收到的第

二光束的第二整形镜组；所述第三光源模组包括第三半导体发光元件以及用于收集并整形所接收到的第三光束的第三整形镜组。

9. 根据权利要求 8 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一半导体发光元件、第二半导体发光元件以及第三半导体发光元件为一个或者以阵列方式排列的多个发光二极管芯片。

10. 根据权利要求 9 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一整形镜组、第二整形镜组以及第三整形镜组均包括至少一个顺序排列的透镜。

11. 根据权利要求 9 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一整形镜组、第二整形镜组以及第三整形镜组均包括反射式复合抛物面聚光器。

12. 根据权利要求 8 所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述第一半导体发光元件、第二半导体发光元件以及第三半导体发光元件为一个或者以阵列方式排列的多个激光芯片；所述第一整形镜组、第二整形镜组以及第三整形镜组均包括扩束透镜。

13. 根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的高光效的微型投影光学引擎,所述交叉形合色镜为平板状交叉形合色镜。

14. 根据权利要求 13 所述的高光效的微型投影光学引擎,所述平板状交叉形合色镜包括配置成叉状的第一平板,第二平板以及第三平板,所述第一平板,第二平板以及第三平板表面均镀有薄膜；所述第一光源模组、第二光源模组以及第三光源模组分别设置于所述平板状交叉形合色镜与偏振转换器的非相邻的三个侧面上。

15. 根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的高光效的微型投影光学引擎,其特征在于,所述偏振分光器为棱镜式偏振分光器或者平板式偏振分光器；所述单片微显示面板为硅基液晶面板或者透射式液晶面板。

## 一种高光效的微型投影光学引擎

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及投影显示技术,尤其涉及一种使用三基色照明装置的高光效的微型投影光学引擎。

### 背景技术

[0002] 近年来,液晶投影技术已经广泛应用在电化教学、办公、商务以及广告娱乐等方面。而随着科技的发展以及人们生活水平的日益提高,液晶投影技术也朝着微型化、轻量化以及高画质方向发展。目前,传统的液晶投影机常使用对一部分光束进行反射、而对另一部分光束进行透射的光学元件作为分合光系统的主要元件,然而,当光源出射的自然光倾斜入射到这些光学元件时,由于这些光学元件中薄膜的偏振效应,往往使反射光束中P偏振光不反射或者仅有部分P偏振光反射,大部分P偏振光将损失掉,即使在这些光学元件的后续传输中设置提高光效的偏振转换器件,往往也会由于入射的大部分偏振光已损失掉,而失去效果,因此,传输到微显示芯片上的光效较低,严重影响投影显示质量。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种结构简单,光能利用率高,投影显示质量好,成本低的高光效的微型投影光学引擎。

[0004] 本实用新型的发明目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种高光效的微型投影光学引擎,包括三基色半导体照明装置、偏振分光器、单片微显示面板以及投影透镜。三基色半导体照明装置包括出射第一光束的第一光源模组,出射第二光束的第二光源模组,出射第三光束的第三光源模组,设置在所述第一光源模组、第二光源模组以及第三光源模组的输出光路的交汇处、用于合并所述第一光束、第二光束以及第三光束为一束光的交叉形合色镜,设置在所述交叉形合色镜的输出光路上、用于对所接收到的光做均匀化处理的复眼透镜,用于对均匀化处理后的光束进行会聚的聚光透镜,以及设置在所述复眼透镜与聚光透镜之间、用于把所接收到的光转换为单一偏振状态的偏振光的偏振转换器。其中,所述第一光束、第二光束、第三光束中的至少两束光束分别以不大于 $45^{\circ}$ 的入射角入射到所述交叉形合色镜。偏振分光器设置于所述三基色半导体照明装置的输出光路上。单片微显示面板设置于所述偏振分光器与三基色半导体照明装置的非相邻的一侧,用于对所接收到的偏振光进行调制,转换为与该偏振光垂直的另一偏振光,并使该另一偏振光携带有图像信息。投影透镜用于接收并投射携带有图像信息的另一偏振光。

[0006] 本实用新型的高光效的微型投影光学引擎中,光束以不大于 $45^{\circ}$ 的入射角入射到交叉形合色镜,使光源模组出射的S偏振光、P偏振光均传输到偏振转换器,通过偏振转换器转为单一偏振状态的偏振光,减小光能损失,提高光能利用率,其次,通过设置复眼透镜,提高光束的均匀性。该三基色半导体照明装置输出的光经偏振分光器后,提供给单片微显示面板,之后,单片微显示面板调制出图像光再次通过偏振分光器进入投影镜头,从投影镜头输出到外部屏幕,其光学系统设计过程仅涉及照明装置,一个偏振分光器、单片微显示

面板以及投影透镜,不涉及其他光学器件,所使用的光学元件较少,结构简单、紧凑,均匀性好,光能利用率高,投影显示质量好,且,光路较短,尺寸较小,生产成本较低,满足市场微型化、轻量化的需求。

### 附图说明

[0007] 为了易于说明,本实用新型由下述的较佳实施例及附图作以详细描述。

[0008] 图 1a 为本实用新型第一实施方式的高光效的微型投影光学引擎的平面结构示意图。

[0009] 图 1b 为图 1a 的反射率随入射角的变化示意图。

[0010] 图 2 为本实用新型第二实施方式的高光效的微型投影光学引擎的平面结构示意图。

### 具体实施方式

[0011] 图 1a 所示为本实用新型第一实施方式的高光效的微型投影光学引擎的平面结构示意图。同时参阅图 1b,为图 1a 的反射率随入射角的变化示意图。高光效的微型投影光学引擎包括第一光源模组 10、第二光源模组 20、第三光源模组 30、交叉形合色镜 40、偏振转换器 50、平行化透镜 801、复眼透镜 802、聚光透镜 803、偏振分光器 60、单片微显示面板 70 以及投影透镜(图中未示出)。其中,第一光源模组 10、第二光源模组 20、第三光源模组 30、交叉形合色镜 40、平行化透镜 801、复眼透镜 802、聚光透镜 803 以及偏振转换器 50 构成三基色半导体照明装置。

[0012] 第一光源模组 10 出射第一光束。第二光源模组 20 出射第二光束。第三光源模组 30 出射第三光束。本实用新型实施方式中,第一光源模组 10 为绿光光源模组,第一光束为绿光光束。第二光源模组 20 为蓝光光源模组,第二光束为蓝光光束。第三光源模组 30 为红光光源模组,第三光束为红光光束。又,第一光源模组 10 包括第一半导体发光元件 102,以及用于收集并整形所接收到的第一光束的第一整形镜组 103。第二光源模组 20 包括第二半导体发光元件 202,以及用于收集并整形所接收到的第二光束的第二整形镜组 203。第三光源模组 30 包括第三半导体发光元件 302,以及用于收集并整形所接收到的第三光束的第三整形镜组 303。

[0013] 本实用新型实施方式中,第一半导体发光元件 102、第二半导体发光元件 202 以及第三半导体发光元件 302 均为发光二极管(Light Emitting Diode, LED)芯片,用于发出 $180^\circ$ 的光。且,LED 芯片连接有控制器(图中未示出),用于控制芯片的时序发光。各个芯片工作频率按微显示面板所需光照参数进行设定,以达到显示最好的颜色视觉效果。又,该 LED 芯片的数量可以为一个,也可以为以阵列方式排列的多个。采用多个 LED 芯片以阵列方式的排列,有利于提高整个照明装置的流明数量,进而增加投影光束的光亮度。此外,第一整形镜组 103、第二整形镜组 203 以及第三整形镜组 303 均包括两个顺序排列的正透镜。本实用新型实施方式中,为两个弯月形的正透镜,其材质为玻璃,顺序排列于半导体发光元件 102、202、302 与交叉形合色镜 40 之间。第一整形镜组 103、第二整形镜组 203 以及第三整形镜组 303 中正透镜的数量可以根据交叉形合色镜 40 的尺寸来设计。通常来说,交叉形合色镜 40 的尺寸越小,其所需的入射光束的发散角也越小,从 LED 芯片发出的光束就需要经过

更多的正透镜的会聚来逐步减小入射到交叉形合色镜 40 的发散角,以提高光能的利用率。

[0014] 本实用新型其它实施方式中,也可以采用平凸透镜或者双凸透镜组成整形透镜组,而正透镜的数量可以为一个,也可以为两个以上,这里不再赘述。

[0015] 交叉形合色镜 40 设置于第一光源模组 10、第二光源模组 20 以及第三光源模组 30 的输出光路的交汇处,用于合并第一光束、第二光束以及第三光束为一束光。本发明实施方式中,交叉形合色镜 40 为平板状交叉形合色镜,其包括配置成叉状的第一平板 401,第二平板 402 以及第三平板 403。且,第一平板 401,第二平板 402 以及第三平板 403 表面均镀有薄膜(图中未标示)。第一光源模组 10、第二光源模组 20 以及第三光源模组 30 分别设置于交叉形合色镜 40 与偏振转换器 50 的非相邻的三个侧面上。详细说,第一整形镜组 103 设置于第一半导体发光元件 102 与交叉形合色镜 40 之间,收集第一光束并把第一光束会聚为适合交叉形合色镜 40 所需的大小。第二整形镜组 203 设置于第二半导体发光元件 202 与交叉形合色镜 40 之间,收集第二光束并把第二光束会聚为适合交叉形合色镜 40 所需的大小。第三整形镜组 303 设置于第三半导体发光元件 302 与交叉形合色镜 40 之间,收集第三光束并把第三光束会聚为适合交叉形合色镜 40 所需的大小。因此,第一整形镜组 103、第二整形镜组 203 以及第三整形镜组 303 中正透镜的数量可以根据交叉形合色镜 40 的尺寸来设计。通常来说,交叉形合色镜 40 的尺寸越小,其所需的入射光束的发散角也越小,从 LED 芯片发出的光束就需要经过更多的正透镜的会聚来逐步减小入射到交叉形合色镜 40 的发散角,以提高光能的利用率。

[0016] 本发明其它实施方式中,交叉形合色镜 40 也可以采用四块平板组合成交叉形状,这里不再赘述。

[0017] 本实用新型中,第一光束、第二光束、第三光束中的至少两束光束分别以不大于  $45^\circ$  的入射角,具体实施方式为  $40^\circ$  的入射角,入射到交叉形合色镜 40,用以提高光效,具体实施方式中,是蓝光光束、红光光束分别以不大于  $45^\circ$  的入射角入射到交叉形合色镜 40,反射后与直接透过交叉形合色镜 40 的绿光光束合并成一束光输出。

[0018] 当第一光源模组 10、第二光源模组 20、第三光源模组 30 出射的自然光垂直入射到交叉形合色镜 40 的薄膜时,所有方向的偏振光相对于薄膜来说都是一样的,因而具有相同的反射率或者折射率,即,反射光和透射光依然是自然光,入射光的偏振状态的影响较小。但当这些模组出射的自然光倾斜入射时,反射光和透射光都是部分偏振光。参阅图 1b,当  $\theta = 0^\circ$  时,  $R_p = R_s$ ,即 P 偏振光的反射率等于 S 偏振光的反射率。随着入射角  $\theta$  的增加, S 偏振光的反射率  $R_s$  逐渐增大,而 P 偏振光的反射率  $R_p$  是先下降到零,然后又迅速上升,反射光为部分偏振光。如果 P 偏振光的反射率  $R_p$  为零,即入射角  $\theta$  为布儒斯特角时,反射光只有 S 偏振光,而无 P 偏振光。本实用新型中,选择入射角  $\theta$  不大于  $45^\circ$  入射,反射光有 P 偏振光、S 偏振光,且, P 偏振光与 S 偏振光的相位差较小。此时,光能量的损失较小,由光源模组出射的绝大部分光均传输到偏振转换器 50,减小光能损失,提高光效。

[0019] 本实用新型实施方式中,第一光束、第二光束、第三光束中的至少两束光束的入射角度大致相同,具体实施方式中,是第二光束的入射角度与第三光束的入射角度大致相同,即,蓝光光束入射到交叉形合色镜 40 的角度与红光光束入射到交叉形合色镜 40 的角度大致相同,采用大致相同的入射角的方式入射,有利于装配人员的安装,提高装配效率。

[0020] 本实用新型其它实施方式中,入射角度也可以不同,即,蓝光光束入射到交叉形合

色镜 40 的角度与红光光束入射到交叉形合色镜 40 的角度也可以不同。例如,蓝光光束的入射角为  $40^\circ$ ,红光光束的入射角为  $35^\circ$ ,这里不再赘述。

[0021] 平行化透镜 801 用于把所接收到的光束转换为平行光束,且,平行化透镜 801 的口径大于与其相对设置在交叉形合色镜 40 的光源模组的口径,即第一光源模组 10 的口径,具体实施方式中,大于第一光源模组 10 的第一整形镜组 103 的口径,采用口径较大的平行化透镜,有利于光能量的收集。复眼透镜 802 用于接收平行光束、并对平行光束做均匀化处理。聚光透镜 803 用于对均匀化处理后的光束进行会聚。偏振转换器 50 设置在复眼透镜 802 与聚光透镜 803 之间,用于把所接收到的光转换为单一偏振状态的偏振光,即,偏振转换器 50 可以把入射的光全部转换为 S 偏振光或 P 偏振光,提高光效。因此,LED 芯片所发出的  $180^\circ$  的光经过整形镜组以及交叉形合色镜 40,合成一束同时含有 S 偏振光以及 P 偏振光的光束射入偏振转换器 50 后,输出发散角小于或等于  $-15^\circ \sim +15^\circ$  的单一偏振状态的光。

[0022] 本实用新型其它实施方式中,如果交叉形合色镜 40 输出的是大致平行的光束,则可以省略平行化透镜 801。即,复眼透镜 802 直接设置在交叉形合色镜 40 的输出光路上,用于对所接收到的光做均匀化处理。

[0023] 偏振转换器 50 的数量为一个,该偏振转换器 50 的结构可以为偏振片,也可以由数个连续结合在一起的棱镜组成。本实施方式的偏振转换器 50 由多个直角三角形与平行四边形棱镜组成,一部分棱镜的入射面上设置遮光部(图中未标示)。棱镜的结合面上镀有偏振分光膜(图中未标示)或者全反射膜(图中未标示)。偏振分光膜与全反射膜交替配置。另一部分棱镜的出射面上设置有二分之一波片(图中未标示),本实施方式是在出射 S 偏振光的那一块棱镜的表面分别设置有二分之一波片,用于把 S 偏振光转换为 P 偏振光。详细说,光束射入棱镜的偏振分光膜,P 偏振光直接透射,而 S 偏振光被反射到全反射膜后,通过全反射膜反射到二分之一波片,由二分之一波片把 S 偏振光转换为 P 偏振光。因此,偏振转换器 50 将入射的光全部转换为单一偏振状态的光,本实施方式为 P 偏振光出射。本实用新型中,由于光源模组出射的绝大部分光(包含 S 偏振光、P 偏振光)均传输到偏振转换器 50,因此,通过偏振转换器 50 后,光源模组出射的绝大部分光又转换为单一偏振状态的光进行传输,光能量损失很小,大大提高光能利用率。

[0024] 本实用新型其它实施方式中,棱镜的结合面上也可以仅镀偏振分光膜,而偏振转换器的结构也并不限于此,例如,还可以由数个连续结合在一起的平行四边形棱镜与等腰三角形棱镜组合而成,其中,数个平行四边形棱镜以一个等腰三角形棱镜为中心对称分布。与等腰三角形棱镜结合的结合面上镀偏振分光膜,而其它结合面上镀偏振分光膜或者全反射膜,且,其它结合面的偏振分光膜与全反射膜交替配置。同时,部分棱镜的光出射面上设置有二分之一波片。此外,通过变换二分之一波片的位置,还可以把入射光全部转换为 S 偏振光。

[0025] 偏振分光器 60 设置于三基色半导体照明装置的输出光路上,本实用新型实施方式中,偏振分光器 60 为棱镜式偏振分光器,由二个三角棱镜胶成立方体形状,在其间接触面上镀有偏振分光膜层,由该偏振分光膜层形成一个偏振分光面,该偏振分光面可以将非偏振光转换为偏振光并分离出 S 偏振光和 P 偏振光。当然,偏振分光器 60 也可以由其它棱镜胶合成其它形状,只要满足入射的非偏振光被转化为偏振光出射即可。

[0026] 本实用新型其它实施方式中,该偏振分光器 60 也可以由平板式偏振分光器来代替(参阅图 2)。

[0027] 单片微显示面板 70 设置于偏振分光器 60 与三基色半导体照明装置的非相邻的一侧,用于对所接收到的偏振光进行调制,转换为与该偏振光垂直的另一偏振光,并使该另一偏振光携有图像信息。本实施方式中,单片微显示面板 70 为硅基液晶面板。该单片微显示面板 70 所接收到的偏振光为 P 偏振光,经过单片微显示面板 70 的调制后,转换为携有图像信息的 S 偏振光,且将其反射回偏振分光器 60 上,由偏振分光器 60 将该 S 偏振光反射至投影透镜上。换句话说,投影透镜与单片微显示面板 70 相邻设置于偏振分光器 60 的一侧,即,投影透镜与单片微显示面板 70 分别设置于偏振分光器 60 的相邻两侧面上。此时,投影透镜是用于接收并投射携有图像信息的 S 偏振光。

[0028] 本实用新型其它实施方式中,单片微显示面板 70 接收到的偏振光也可以为 S 偏振光时,经过单片微显示面板 70 的调制后,将转换为携有图像信息的 P 偏振光,且将其反射回偏振分光器 60 上,由偏振分光器 60 将该 P 偏振光透射至投影透镜上。换句话说,投影透镜与单片微显示面板 70 相对平行设置于偏振分光器 60 的一侧,用于接收并投射携有图像信息的另一偏振光,即 P 偏振光。

[0029] 图 2 所示为本实用新型第二实施方式的高光效的微型投影光学引擎的平面结构示意图。该高光效的微型投影光学引擎与第一实施方式的高光效的微型投影光学引擎的结构基本相同,区别在于图 2 所示的照明装置中,第一半导体发光元件 102'、第二半导体发光元件 202' 以及第三半导体发光元件 302' 均包括三个 LED 芯片。

[0030] 本发明其它实施方式中,LED 芯片的数量可以为一个,两个,或者三个以上,这里不再赘述。

[0031] 其次,第一整形镜组 103'、第二整形镜组 203' 以及第三整形镜组 303' 均包括反射式复合抛物面聚光器(Compound Parabolic Concentrator, CPC),其材质为塑料,外截面形状为椭圆形或者圆形。复合抛物面聚光器的中央部的出射区域呈凸状曲面,周边侧反射区域呈曲面,而中央光入射区域则呈凹状曲面。因此,半导体发光元件发出的大角度入射光在周围侧反射区域发生全内反射后变成基本平行的光束出射,其发出的小角度入射光则经中央部折射会聚。

[0032] 本实用新型其它实施方式中,复合抛物面聚光器的结构并不限于本实用新型具体实施方式中的结构,例如:其中央光入射区域也可以呈平面。此外,第一整形镜组 103'、第二整形镜组 203' 以及第三整形镜组 303' 均还可以再包括至少一个透镜,即在每一个复合抛物面聚光器与交叉形合色镜之间均可以再设置至少一个透镜,以进一步对光束进行整形并减小出射光的发散角。

[0033] 此外,本实用新型实施方式中的偏振分光器 60' 为平板式偏振分光器。该平板式偏振分光器是一块表面具有偏振分光膜层的平板状透明基体(如玻璃、塑胶等),或者由经过工艺处理产生偏振分光效应的平板状晶体制作而成,这种结构的偏振分光器具有光接收角宽,体积小重量轻等优点,有利于光学引擎的微型化。

[0034] 本实用新型其它实施方式中,偏振分光器 60' 也可以为棱镜式偏振分光器(参阅图 1a),这里不再赘述。

[0035] 因此,本实用新型的高光效的微型投影光学引擎中,光束以不大于  $45^\circ$  的入射角

入射到交叉形合色镜,使光源模组出射的 S 偏振光、P 偏振光均传输到偏振转换器,通过偏振转换器转为单一偏振状态的偏振光,减小光能损失,提高光能利用率;其次,通过设置复眼透镜,提高光束的均匀性;该三基色半导体照明装置输出的光经偏振分光器后,提供给单片微显示面板,之后,单片微显示面板调制出图像光再次通过偏振分光器进入投影镜头,从投影镜头输出到外部屏幕,其光学系统设计过程仅涉及照明装置,一个偏振分光器、单片微显示面板以及投影透镜,不涉及其他光学器件,所使用的光学元件较少,结构简单、紧凑,均匀性好,光能利用率高,投影显示质量好,且,光路较短,尺寸较小,生产成本较低,满足市场微型化、轻量化的需求。

[0036] 以上所述之具体实施方式为本实用新型的较佳实施方式,并非以此限定本实用新型的具体实施范围,本实用新型的范围包括并不限于本具体实施方式,例如,第一半导体发光元件、第二半导体发光元件以及第三半导体发光元件为一个或者以阵列方式排列的多个激光芯片,而第一整形镜组、第二整形镜组以及第三整形镜组均包括扩束透镜,用于将激光芯片所发出的激光光束扩束整形为适合交叉形合色镜所需的大小。单片微显示面板为透射式液晶面板。凡依照本实用新型之形状、结构所作的等效变化均包含本实用新型的保护范围内。

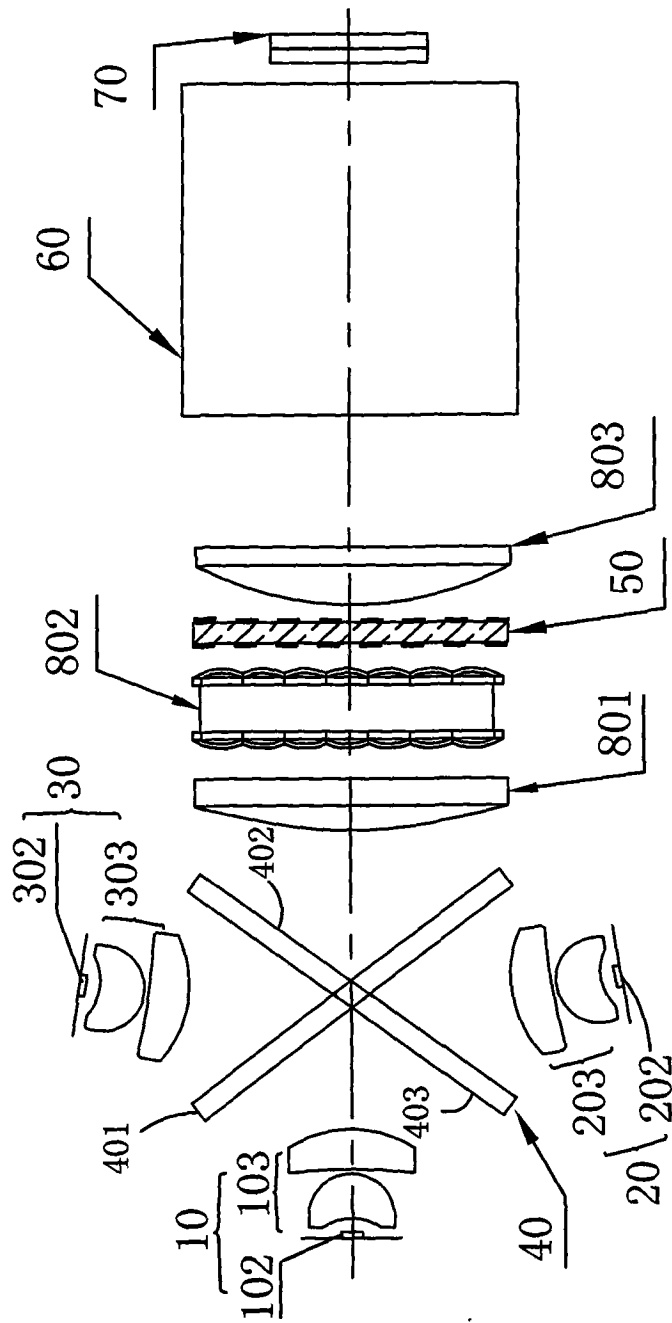


图 1a

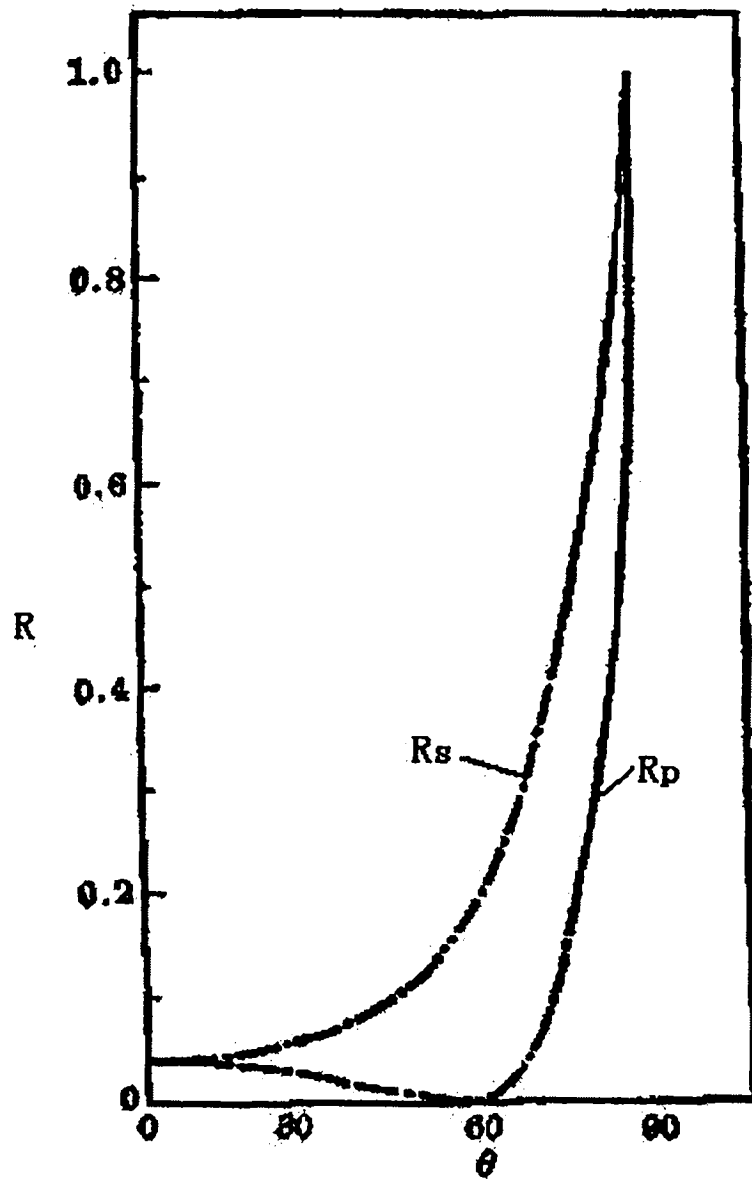


图 1b

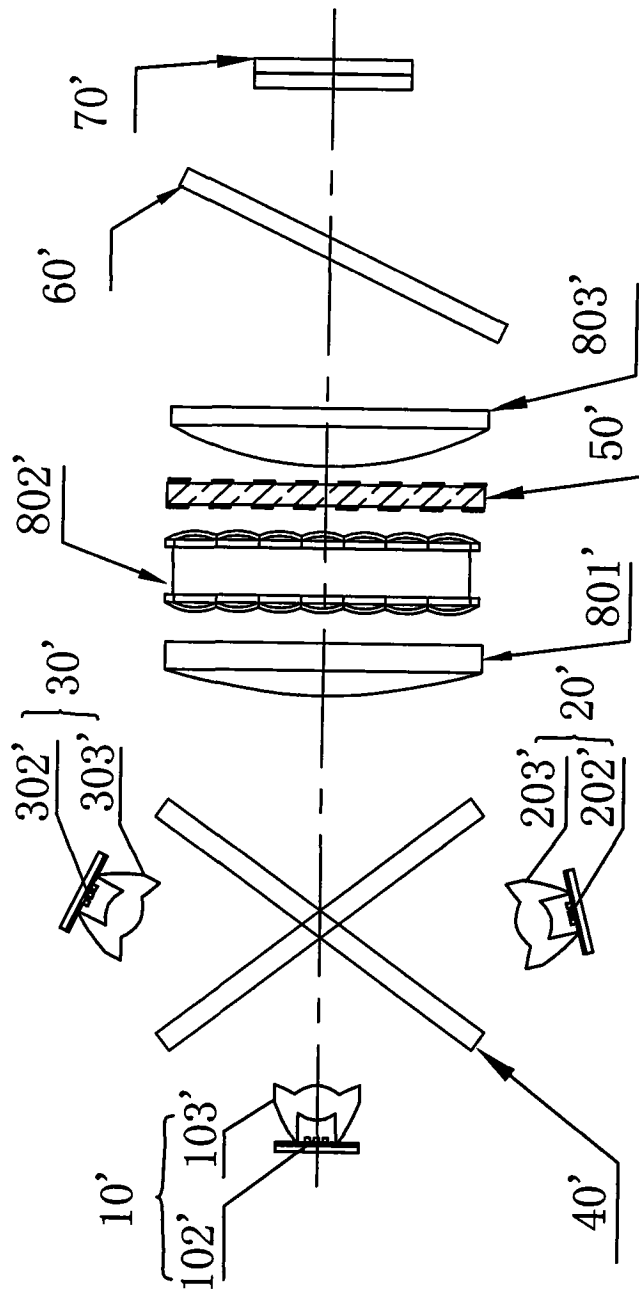


图 2