



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105359030 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201480035130. 7

(22) 申请日 2014. 06. 19

(30) 优先权数据

2013-130061 2013. 06. 20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 12. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/003285 2014. 06. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/203534 JA 2014. 12. 24

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 南原孝启

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 苏琳琳

(51) Int. Cl.

G02B 27/01(2006. 01)

B60K 35/00(2006. 01)

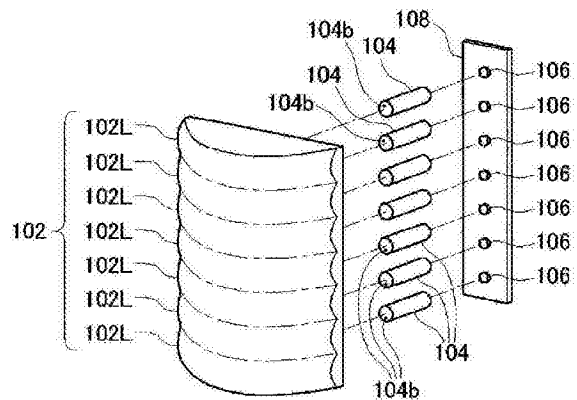
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

平视显示装置以及用于平视显示装置的照明装置

(57) 摘要

通过图像照明部(100)照明显示于图像显示部(12)的图像,使用至少具有一个凹面镜要素(16)的显示光学系统(2、14、16)将图像向驾驶员虚像显示。在图像照明部(100)设置发射照明用光的发光面(104b)与将眼箱(5)的基于显示光学系统形成的入射瞳孔(6)分割并成像在发光面(104b)上的透镜阵列(102)。发光面(104b)与眼箱(5)经透镜阵列(102)及显示光学系统(2、14、16)成为共轭关系,能够使从发光面(104b)朝向透镜阵列(102)发射的光高效地到达眼箱(5)。结果能够将光高效地用于照明,不必提高光源的亮度、不会减少可显示的颜色个数地虚像显示较高的亮度的图像。



1. 一种平视显示装置, 其将图像重叠于驾驶员的前方的景色而进行虚像显示, 其中, 具备:

图像显示部 (12), 其显示欲进行所述虚像显示的图像;

图像照明部 (100), 其对显示于所述图像显示部 (12) 的所述图像进行照明; 以及

显示光学系统 (2、14、16), 其通过至少具有一个凹面镜要素 (16), 将所述被照明的所述图像向所述驾驶员进行虚像显示,

所述图像照明部 (100) 具备:

发光面 (104b), 其发射用于所述照明的光; 以及

透镜阵列 (102), 其配置于所述图像显示部 (12) 与所述发光面 (104b) 之间。

2. 根据权利要求 1 所述的平视显示装置, 其特征在于,

所述透镜阵列 (102) 将假定为所述驾驶员的眼睛可能存在的范围的眼箱 (5) 的基于所述显示光学系统 (2、14、16) 形成的入射瞳孔 (6) 分割并成像在所述发光面 (104b) 上。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的平视显示装置, 其特征在于,

所述显示光学系统 (2、14、16) 为具备设置于所述驾驶员的前方的透明的板状部件 (2) 与朝向所述板状部件 (2) 投影所述图像的凹面镜 (16) 的光学系统。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的平视显示装置, 其特征在于,

所述图像显示部 (12) 为通过变更光的透射率而显示所述图像的透射式的显示部,

所述图像照明部 (100) 为从所述图像显示部 (12) 的背面侧对所述图像进行照明的照明部。

5. 根据权利要求 4 所述的平视显示装置, 其特征在于,

所述图像照明部 (100) 具备通过利用内周侧面反射从一端侧被入射的光源的光而使其从另一端侧出射的光导管 (104),

所述发光面 (104b) 为所述光导管 (104) 的出射侧的端面。

6. 根据权利要求 5 所述的平视显示装置, 其特征在于,

在所述光导管 (104) 的所述出射侧的端面设置有使从该端面出射的光扩散的扩散部 (110)。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的平视显示装置, 其特征在于,

所述光导管 (104) 设置于所述透镜阵列 (102) 对所述入射瞳孔 (6) 进行分割并成像的每个位置。

8. 根据权利要求 6 所述的平视显示装置, 其特征在于,

所述光导管 (104) 为使来自所述出射侧的端面的光朝向所述透镜阵列 (102) 所包含的多个小透镜 (102L) 出射的光导管。

9. 一种照明装置, 其用于将图像重叠于驾驶员的前方的景色进行虚像显示的平视显示装置 (10), 对欲进行该虚像显示的图像进行照明, 所述照明装置的特征在于, 具备:

图像显示部 (12), 其显示欲进行所述虚像显示的图像;

发光面 (104b), 其发射用于对所述图像进行照明的光; 以及

透镜阵列 (102), 其配置于所述图像显示部 (12) 与所述发光面 (104b) 之间。

平视显示装置以及用于平视显示装置的照明装置

[0001] 本申请主张于 2013 年 6 月 20 日申请的日本专利申请 2013-130061 的优先权。

技术领域

[0002] 本发明涉及通过向设置于驾驶席的前方的透明的板状部件投影图像,将图像重叠于驾驶员的前方的景色而进行虚像显示的平视显示装置以及用于平视显示装置的照明装置。

背景技术

[0003] 公知有通过向设置于驾驶席的前方的透明的板状部件(合成仪(Combiner)、挡风玻璃等)投影图像,将图像重叠于驾驶员的前方的景色而进行虚像显示的平视显示装置(以下,HUD 装置)。HUD 装置通过将欲投影的图像显示于液晶画面等并从背面侧照射光来投影图像。

[0004] 在该 HUD 装置中,即使在好天气时,也需要能够清晰地视认重叠于前方的景色地被显示的图像,因此要求能够以充分的较高的亮度虚像显示图像。为了应对该要求,虽只要使从背面侧照射液晶画面等的光源的亮度增加即可,但这样一来光源的散热量增加、为了收容光源而需要较大的空间。

[0005] 因此,提出了由红色像素以及绿色像素两种像素构成通常由红色像素、绿色像素、蓝色像素三种像素构成的液晶画面的技术(专利文献 1)。这样一来,能够在每个单位面积的液晶画面发光的像素的密度,因此即使不提高光源的亮度,也能够提高被虚像显示的图像的亮度。

[0006] 专利文献 1:日本特开 2009-075547 号公报

[0007] 但是,在被提出的技术中,由于在液晶画面上不存在蓝色像素,所以导致能够显示的颜色受限。即,若能够显示与光的三原色对应的红色、绿色、蓝色,则通过将这些颜色混色,能够显示实用的全部的颜色。然而,在专利文献 1 的技术中,由于无法显示蓝色,所以导致能够显示的颜色大幅度地受限。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述的点而完成的,其目的在于提供一种能够不提高光源的亮度、减少能够显示的颜色个数,而在 HUD 装置虚像显示较高的亮度的图像的技术。

[0009] 本发明的平视显示装置以及照明装置通过将欲对驾驶员显示的图像显示于图像显示部并对显示的图像进行照明来对驾驶员进行虚像显示。此处,在图像显示部与发射用于对显示于图像显示部的图像进行照明的光的发光面之间配置有透镜阵列。

[0010] 此外,发光面只要为发射光的面即可,能够形成发出光的发光面,也能够形成供来自内部的光透过的透过面,进一步能够形成使光扩散的扩散面。

[0011] 透镜阵列由多个小透镜构成,因此能够缩短焦距,由此,能够以透镜阵列整体实现较大的透镜半径。因此,即便在图像显示部与发光面的距离较短的情况下,也能够使来自发

光面的光高效地聚光。其结果,能够对图像显示部的图像整体进行照明,从而能够虚像显示较高的亮度的图像。

[0012] 此外,透镜阵列只要多个小透镜被配置为矩阵状或者面状即可。因此,多个小透镜可以形成为一体,也可以通过配置分体地形成的多个小透镜而形成透镜阵列。

[0013] 另外,在上述的本发明的平视显示装置中,也可以使用至少具有一个凹面镜要素的显示光学系统将显示于图像显示部并被照明的图像向驾驶员进行虚像显示。而且,也可以使用设置于图像显示部与发光面之间的透镜阵列,将眼箱的基于显示光学系统形成的入射瞳孔分割并成像在发光面上。

[0014] 这样一来,发光面与眼箱经由透镜阵列以及显示光学系统成为共轭关系,因此从发光面朝向透镜阵列被发射的光必然到达眼箱。因此,能够高效地利用从发光面被发射的光,因此能够虚像显示较高的亮度的图像。

[0015] 此外,作为凹面镜要素,能够使用所谓的凹面镜,也能够使用由透明的材料形成并反射从倾斜方向被投影的光的所谓的合成仪。

[0016] 另外,在上述的本发明的平视显示装置中,也可以通过使用凹面镜向设置于驾驶员的前方的透明的板状部件投影图像,来虚像显示投影的图像。

[0017] 这样一来,能够向车辆的挡风玻璃投影图像,因此能够虚像显示较大的图像。而且,在本发明的平视显示装置中,能够显示高亮度的图像。因此,即使显示的图像增大,也能够确保充分的亮度。

[0018] 另外,在上述的本发明的平视显示装置中,也可以从通过变更光的透射率而显示图像的透射式的图像显示部的背面侧对图像进行照明。

[0019] 作为图像显示部,也能够使用通过对排列为矩阵状的微小的反射镜的角度进行控制而显示图像的反射型的图像显示部。其中,若为透射式的图像显示部,则能够缩短图像显示部与发光面的距离。而且,在本发明的平视显示装置中,即使图像显示部与发光面的距离缩短,通过使用透镜阵列,也能够对眼箱的像进行分割并使其成像于发光面。因此,能够高效地使用光来进行照明。其结果,能够实现小型化且能够以较高的亮度显示图像的平视显示装置。

[0020] 另外,在上述的本发明的平视显示装置中,也可以具备通过利用内周侧面反射从一端侧被入射的光源的光而使其从另一端侧出射的光导管,在该光导管的出射侧的端面设置发光面。此外,光导管能够通过透明部件的周侧面形成反射层或者在筒状部件的内周面形成反射层而形成。

[0021] 这样一来,能够将从光导管的一端侧入射的光高效地引导至发光面。另外,通过使光导管的一端接近光源,也能够使来自光源的光高效地入射至光导管。其结果,能够将光源发射的光高效地利用于照明,因此能够以较高的亮度显示图像。

[0022] 另外,从光导管的一端侧入射的光边在光导管的内周侧面反复反射边在光导管内行进。因此,即使在光入射的时刻存在亮度、颜色的偏差,直至从另一端侧出射光,均以被均匀化的状态被射出。因此,即使驾驶员的眼睛的位置在眼箱内移动,也能够以相同的亮度、颜色虚像显示图像。

[0023] 另外,在上述的本发明的平视显示装置中,也可以在光导管的出射侧的端面设置使从端面出射的光扩散的扩散部。

[0024] 这样一来,从光导管的端面被射出的光也被扩散部均匀化,因此能够缩短光导管。其结果,能够使平视显示装置小型化。

[0025] 此外,扩散部也可以在光导管的出射侧的端面设置板状的扩散部件而形成。另外,扩散部也可以通过将光导管的出射侧的端面研磨为磨砂玻璃状、实施蚀文加工而形成。

[0026] 另外,在具备上述的光导管的本发明的平视显示装置中,也可以在透镜阵列分割并成像入射瞳孔的每个位置设置光导管。

[0027] 这样一来,能够通过光导管向透镜阵列透镜阵列分割并成像入射瞳孔的每个位置引导光。因此,能够使从光导管的端面被出射的光经由透镜阵列以及显示光学系统高效地到达眼箱。其结果,能够以较高的亮度显示图像。

[0028] 另外,在具备光导管的本发明的平视显示装置中,也可以使来自光导管的出射侧的端面的光朝向透镜阵列所包含的多个小透镜出射。

[0029] 这样一来,能够将来自光导管的光供给至多个小透镜,因此能够减少光导管的根数。

附图说明

[0030] 图 1A 是表示将本实施例的 HUD 装置搭载于车辆的样子说明图。

[0031] 图 1B 是表示本实施例的 HUD 装置的立体图。

[0032] 图 2 是针对 HUD 装置虚像显示液晶画面上的图像的的原理说明图。

[0033] 图 3 是针对 HUD 装置以高亮度显示液晶画面的图像的的原理说明图。

[0034] 图 4A 是表示搭载于本实施例的 HUD 装置的照明装置的内部构造说明图。

[0035] 图 4B 是组装于本实施例的照明装置的照明光学系统的分解组装图。

[0036] 图 5A 是表示本实施例的照明装置从背面对液晶画面进行照明的样子的剖视图。

[0037] 图 5B 是表示凭借本实施例的 HUD 光学系统而获得的眼箱的入射瞳孔的参考图。

[0038] 图 6A 是表示变形例的照明装置的内部构造说明图。

[0039] 图 6B 是组装于变形例的照明装置的照明光学系统的分解组装图。

[0040] 图 7A 是表示通过缩小小透镜而小型化的照明装置的内部构造说明图。

[0041] 图 7B 是表示通过将小透镜排列为多列而小型化的照明装置的内部构造说明图。

[0042] 图 8 是针对应用于具备合成仪的 HUD 装置的变形例说明图。

具体实施方式

[0043] 以下,对本发明的实施例进行说明。

[0044] 图 1A 示出了将本实施例的平视显示装置(以下,为 HUD 装置)10 搭载于车辆 1 的样子。如图所示,本实施例的平视显示装置(以下,为 HUD 装置)10 从驾驶席观察搭载于车辆 1 的前方的仪表盘 3 内,朝向挡风玻璃 2 投影图像。于是,从 HUD 装置 10 被投影的图像在挡风玻璃 2 反射而到达驾驶员的眼睛。其结果,驾驶员将被投影的图像的虚像识别为显示于挡风玻璃 2 的另一侧的显示图像 4。此外,本实施例的挡风玻璃 2 与本发明的“板状部件”对应。

[0045] 另外,如图 1B 所示,本实施例的 HUD 装置 10 具备:主要由液晶显示装置等构成并

显示图像的图像显示部 12、从背面侧对图像显示部 12 进行照明的照明装置 100、反射显示于图像显示部 12 并被照明装置 100 投影的图像的平面镜 14、以及进一步反射被平面镜 14 反射的图像并将其投影于挡风玻璃 2 的凹面镜 16。在挡风玻璃 2 投影有被凹面镜 16 放大的图像,该图像被驾驶员识别。

[0046] 此外,本实施例的照明装置 100 与本发明的“图像照明部”对应。另外,本实施例的凹面镜 16 与本发明的“凹面镜要素”对应。另外,本实施例的平面镜 14、凹面镜 16 以及挡风玻璃 2 与本发明的“显示光学系统”对应。

[0047] 另外,在本实施例的 HUD 装置 10 中,对图像显示部 12 主要由液晶显示装置构成的情况进行说明。然而,也能够使用通过对排列为矩阵状的微小的反射镜的角度进行控制而显示图像的反射型的图像显示部 12。在该情况下,图像显示部 12 被照明装置 100 从前方照明。

[0048] 另外,在本实施例的 HUD 装置 10 中,通过使用凹面镜 16,对投影于挡风玻璃 2 的图像进行放大。但是,也可以在挡风玻璃 2 的近前侧(驾驶员侧)设置被称为合成仪(combiner)的透明的板状部件,通过将该合成仪形成凹面形状,使驾驶员观察被放大的图像。

[0049] 图 2 示出了本实施例的 HUD 装置 10 放大在图像显示部 12 显示的图像进行虚像显示的原理。此外,在实际的 HUD 装置 10 设置有平面镜 14,但该平面镜 14 用于使光路弯折,与图像的显示不存在直接的关系,因此在图 2 中被省略。针对挡风玻璃 2 也是,它仅将从凹面镜 16 被投影的光朝向驾驶员反射,与图像被显示为虚像没有关系,因此在图 2 被省略。

[0050] 此外,在本实施例中仅使用一个凹面镜 16,但也可以还使用其他的凹面镜反射由凹面镜 16 反射的图像。在上述的情况下,图 2 所示的凹面镜 16 代表基于这些多个凹面镜的多级的反射。

[0051] 另外,如图 2 所示,以下,将用于放大显示于图像显示部 12 的图像进行虚像显示的 HUD 装置 10 的光学系统称为“HUD 光学系统”。

[0052] 在 HUD 光学系统中,凹面镜 16 的焦距被设定为比较长的值。而且,图像显示部 12 设置于比凹面镜 16 的焦距更接近凹面镜 16 的位置。在图 1B 所示的例子中,在图像显示部 12 与凹面镜 16 之间设置有平面镜 14。因此,从图像显示部 12 至平面镜 14 的距离与从平面镜 14 至凹面镜 16 的距离的合计比凹面镜 16 的焦距短。这样一来,被凹面镜 16 反射的图像显示部 12 的图像被驾驶员作为虚像识别。

[0053] 另外,此时的显示虚像的位置、虚像相对于图像显示部 12 的图像的放大倍率成为基于凹面镜 16 的焦距与从图像显示部 12 至凹面镜 16 的距离并通过规定的计算式计算出的位置以及倍率。

[0054] 此处,车辆 1 的驾驶员的身高、落座于驾驶席时的姿势等因驾驶员而不同,因此驾驶员的眼睛的位置也与此对应地变化。因此,在 HUD 装置 10 中,假定以代表性的驾驶员的眼睛的位置为中心的恒定区域,以驾驶员的眼睛位于该区域内便能够良好地视认虚像的方式设定 HUD 光学系统。此外,如上被设定的恒定区域被称为眼箱 5。

[0055] 然而,只要驾驶员的眼睛位于眼箱 5 内,则需要显示充分的亮度的虚像。因此,只要提高从背面照亮图像显示部 12 的光源的亮度,提高在图像显示部 12 显示的图像的亮度即可。然而,那样一来,引起光源的散热量增加等各种弊病。

[0056] 因此,考虑来自光源的光高效地到达眼箱 5,从而能够获得与提高光源的亮度的情况相同的效果。因此,只要朝向凹面镜 16 建立的眼箱 5 的入射瞳孔 6 高效地供给光源的光即可。此处,所谓眼箱 5 的入射瞳孔 6 是凹面镜 16 在图像显示部 12 侧成像的眼箱 5 的实像。眼箱 5 的入射瞳孔 6 与眼箱 5 凭借凹面镜 16 而处于共轭关系,因此通过入射瞳孔 6 的光(只要为朝向凹面镜 16 的光则)必然通过眼箱 5。因此,若能够将来自光源的光高效地引导至入射瞳孔 6,则该光必然到达眼箱 5,因此能够增加光量,从而能够获得与提高光源的亮度的情况相同的效果。

[0057] 作为基于上述的构思的光学系统,实际上,存在用显微镜等对观察样品进行照明用的光学系统。在显微镜中,透镜类的口径较小,因此光量常常不足,但若过度地提高光源的亮度,则存在导致观察样品受来自光源的热的影响的担忧。因此,在显微镜中,通过将来自光源的光供给至目镜透镜的入射瞳孔,能够使观察者以充分的亮度观察样品的特殊的光学系统作为照明用的光学系统而被采用。

[0058] 但是,观察者的眼睛的位置,在显微镜等中固定于目镜透镜的位置,与此相对,在 HUD 装置 10 中在眼箱 5 的范围内能够自由地移动。另外,眼箱 5 的大小通常被设定为在水平方向为 15 ~ 20 厘米左右,在垂直方向为 5 ~ 10 厘米左右的范围内。因此,若与显微镜的入射瞳孔(即,凭借显微镜的光学系统而获得的目镜透镜的实像)能够看作为点的大小相比,则 HUD 装置 10 的入射瞳孔 6 的尺寸相当大。因此,能够预料在显微镜中使用的照明用的光学系统无法原样应用于 HUD 装置 10 的照明。

[0059] 图 3 示意性地示出了用于在 HUD 装置 10 中从背面对图像显示部 12 进行照明的光学系统。此外,为了将用于从背面照射图像显示部 12 的光学系统与用于虚像显示图像显示部 12 的图像的光学系统(HUD 光学系统)区别,以下,称为“照明光学系统”。

[0060] 如上所述,HUD 装置 10 的入射瞳孔 6 也可以考虑为凭借凹面镜 16 而获得的眼箱 5 的实像,因此导致入射瞳孔 6 形成的位置被凹面镜 16 的焦距与从凹面镜 16 至眼箱 5 的距离决定。而且,如图 3 所示,该位置成为图像显示部 12 的更后方。另外,导致入射瞳孔 6 的大小也被凹面镜 16 的焦距、从凹面镜 16 至眼箱 5 的距离以及眼箱 5 的大小决定。

[0061] 因此,HUD 装置 10 的照明光学系统成为使用透镜 L 使被 HUD 光学系统形成于图像显示部 12 的后方的入射瞳孔 6 成像于光源 E 的发光面的光学系统。

[0062] 另外,在搭载于车辆 1 的关系方面,HUD 装置 10 需要形成小型化,因此从图像显示部 12 至光源 E 的距离不能太长。因此,为了以比较短的距离将眼箱 5 的入射瞳孔 6 缩小为光源 E 的大小(若光源 E 为 LED,则为直径数毫米左右的大小),需要焦距短的透镜 L。此外,需要照亮图像显示部 12 的整个面,因此透镜 L 也需要具有充分的口径。

[0063] 若使用实际的数值,试着研究透镜 L 的规格,则导致无法制造透镜,或即使能够制造,也成为作为透镜不会充分地发挥功能的规格。即,即使欲将在显微镜等中采用的照明用的光学系统原样应用于 HUD 装置 10 的照明光学系统,上述的照明光学系统也不可能成立。因此,在本实施例的 HUD 装置 10 以及照明装置 100 中,采用以下的照明光学系统。

[0064] 图 4B 示出了搭载于本实施例的 HUD 装置 10 的照明装置 100 的内部构造。另外,图 4B 示出了组装于照明装置 100 的照明光学系统的分解组装图。

[0065] 如图所示,在主要由液晶画面构成的图像显示部 12 的背面侧设置有多个小透镜 102L 成排而构成的透镜阵列 102。

[0066] 另外,在各个小透镜 102L 的背面侧一根一根地设置有圆柱形状的光导管 104。光导管 104 由丙烯酸树脂、玻璃等透明材料形成,在外周侧面蒸镀有金属膜,而内周面成为反射镜。另外,圆柱的两端面光学性地被研磨。

[0067] 因此,从一方的端面入射至光导管 104 的光,一边在内周侧面反复反射一边在光导管 104 的内部行进,并从另一方的端面 104b 出射。而且,光出射的一侧的端面 104b 朝向透镜阵列 102,因此从端面 104b 出射的光入射至小透镜 102L。

[0068] 另外,在光导管 104 的另一方的端面的一侧设置有作为光源的 LED106。LED106 设置为接近光导管 104 的端面,因此,从 LED106 被发射的几乎全部的光从端面入射至光导管 104 的内部。而且,入射的光边在内周侧面反复反射边在光导管 104 中行进。

[0069] 因此,即便在 LED106 发射的光存在亮度、颜色的偏差的情况下,也通过在光导管 104 的内周侧面反复反射而使偏差均匀化,从而从朝向小透镜 102L 的一侧的端面 104b 出射不存在亮度、颜色的偏差的被均匀化的光。

[0070] 而且,在本实施例的照明装置 100 中,光导管 104 的朝向小透镜 102L 出射光的一侧的端面 104b 被设置于如下的位置,即小透镜 102L 使凭借 HUD 光学系统而获得的眼箱 5 的入射瞳孔 6 成像的位置。

[0071] 针对该点,参照图 5 详细地进行说明。图 5A 示出了在光导管 104 的中心轴的位置剖切的照明装置 100 的剖面。另外,图 5B 作为参考示出了凭借 HUD 光学系统而获得的眼箱 5 的入射瞳孔 6。

[0072] 如图 5B 所示,眼箱 5 的入射瞳孔 6 形成于照明装置 100 的更后方,但在本实施例中,如图 5A 所示,入射瞳孔 6 被多个小透镜 102L 分割。而且,在各个小透镜 102L 使眼箱 5 的入射瞳孔 6 成像的位置设置有光导管 104 的一方的端面 104b。因此,若使 LED106 的光从光导管 104 的另一方的端面 104a 入射,则能够将端面 104b 出射的均匀的光供给至 HUD 光学系统使入射瞳孔 6 成像的光路。

[0073] 而且,针对全部的光导管 104,若形成相同,则能够通过从端面 104b 被出射的均匀的光充满 HUD 光学系统使入射瞳孔 6 成像的光路。其结果,能够对眼箱 5 的整个区域进行不产生亮度、颜色的偏差地均匀照明。其结果,即使驾驶员的眼睛的位置在眼箱 5 内移动,也能够不使图像的外观(亮度、颜色)变化。

[0074] 此外,在本实施例中,出射光导管 104 的光的一侧的端面 104b 与本发明的“发光面”对应。

[0075] 另外,眼箱 5 的入射瞳孔 6 与眼箱 5 经由 HUD 光学系统(在图 2 所示的例子中,为凹面镜 16)处于共轭关系,因此原理上,从光导管 104 的端面 104b 被出射的全部的光到达眼箱 5。因此,能够将光高效地利用于照明,因此若驾驶员的眼睛位于眼箱 5 内,则能够显示充分的亮度的图像。

[0076] 此外,LED106 的发光面设置于光导管 104 的另一方的端面 104a 的附近。因此,从 LED106 被发射的几乎全部的光入射至光导管 104,入射的光被光导管 104 的内周面反射,几乎不损失,从端面 104b 被出射。

[0077] 结果,能够将 LED106 被发射的几乎全部的光使用于照明,因此照明效率提高,从而即使不提高光源的亮度,也能够以充分的亮度显示图像。

[0078] 另外,从 LED106 被发射的几乎全部的光经由光导管 104 供给至透镜阵列 102,因此

能够抑制不干预图像的显示的光（所谓的杂光）的产生。因此，能够显示对比度较高且清楚的虚像，另外，也能够避免产生虚像重影等问题。

[0079] 另外，构成透镜阵列 102 的各个小透镜 102L 由于口径较小，所以能够缩短焦距。并且，作为透镜阵列 102 整体，能够实现充分的口径。因此，不但将从图像显示部 12 至 LED106 的距离抑制为较短，也能够实现能够对图像显示部 12 的整体进行照明的照明装置 100。

[0080] 此外，在上述的实施例中，对从光导管 104 的端面 104b 出射的光保持原样地被供给至小透镜 102L 的情况进行了说明。但是，也可以将来自端面 104b 的光经由扩散板供给至小透镜 102L。

[0081] 图 6A 以及图 6B 例示了在透镜阵列 102 与光导管 104 之间设置有扩散板 110 的变形例的照明装置 100。作为扩散板 110，能够使用所谓的磨砂玻璃、使微粒分散的丙烯酸板等。

[0082] 此外，在使用扩散板 110 的情况下，小透镜 102L 使凭借 HUD 光学系统而获得的眼箱 5 的入射瞳孔 6 成像的位置，严格来说优选为扩散板 110 的透镜阵列 102 侧的表面。但是，实际上，即便保持成像于光导管 104 的端面 104b 的状态，仅在端面 104b 的近前侧追加扩散板 110，也不产生实用方面的问题。

[0083] 另外，在本变形例中，对在光导管 104 另行设置扩散板 110 的情况进行说明。然而，也可以将光导管 104 的出射侧的端面 104b 研磨为磨砂玻璃状、实施蚀文加工、进一步在出射侧的端面 104b 粘贴磨砂玻璃状的较薄的膜片。

[0084] 此外，本变形例的扩散板 110 与本发明的“扩散部”对应。

[0085] 扩散板 110 使从光导管 104 的端面 104b 出射的光扩散，因此光导管 104 具有辅助使光均匀化的作用的效果。因此，通过在光导管 104 的端面 104b 设置扩散板 110，能够缩短光导管 104 的长度，从而能够使照明装置 100 小型化。

[0086] 另外，来自光导管 104 的端面 104b 的光沿光导管 104 的中心轴的方向具有指向性地被射出，但扩散板 110 具有减弱指向性的效果，通过了扩散板 110 的光均具有某种程度的分散地发射。因此，如上所述，并非相对于各个小透镜 102L 各设置一个光导管 104 以及 LED106，能够从一个光导管 104 以及 LED106 向多个小透镜 102L 供给光。其结果，能够减少搭载于照明装置 100 的光导管 104 以及 LED106 的个数，因此故障的可能性减少，从而能够进一步容易地进行制造。

[0087] 此外，若使用扩散板 110，则根据以下的理由，能够使照明装置 100 进一步小型化。即，如图 7A 例示的那样，若缩小形成透镜阵列 102 的小透镜 102L，则能够使透镜阵列 102 的焦距进一步缩短，因此能够将光导管 104 配置为接近透镜阵列 102。

[0088] 另外，如图 7B 例示的那样，若将小透镜 102L 排列为多列，则也能够缩小透镜阵列 102 的大小。

[0089] 但是，如图 7A 例示的那样，若缩小小透镜 102L，则透镜阵列 102 所包含的小透镜 102L 的个数增多。但是，若使用扩散板 110，则能够从一个光导管 104 以及 LED106 向多个小透镜 102L 供给光。因此，即使透镜阵列 102 所包含的小透镜 102L 的个数增多，也能够抑制光导管 104 以及 LED106 的个数增加。

[0090] 以上，虽对本实施例进行了说明，但本发明不限于上述的实施例，能够在不脱离其主旨的范围内以各种方式来实施。

[0091] 例如,在上述的实施例中,对通过使用凹面镜 16 向挡风玻璃 2 投影图像,向驾驶员显示虚像进行了说明。但是,如图 8 例示的那样,也可以在挡风玻璃 2 的近前侧设置由透明的材料形成凹面形状的合成仪 24,通过从投影装置 22 向该合成仪 24 投影图像,形成 HUD 装置 20。

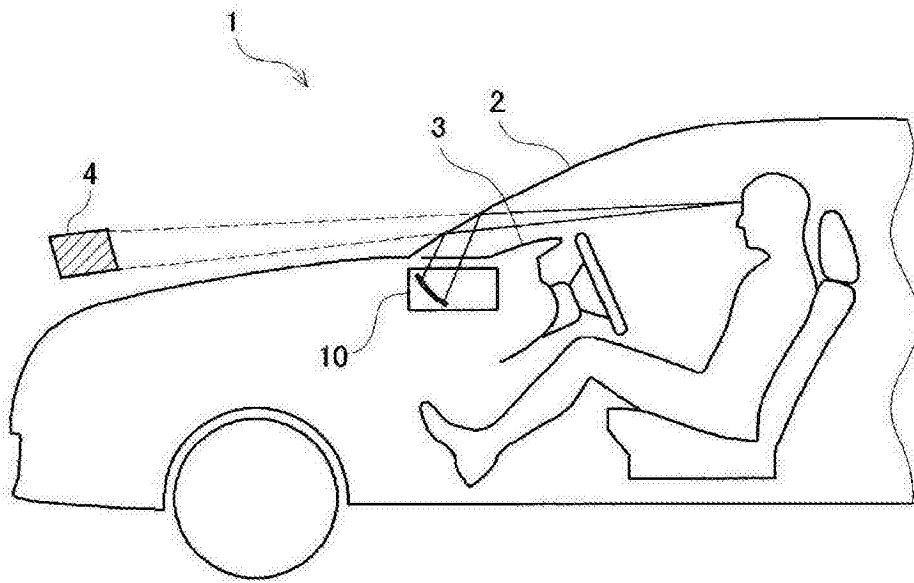


图 1A

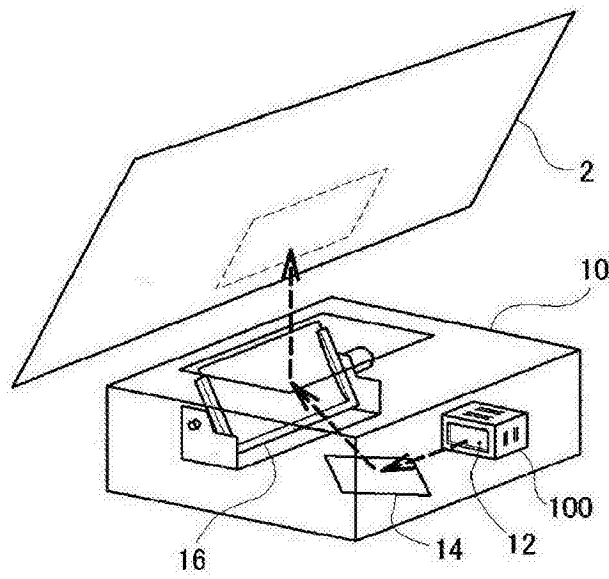


图 1B

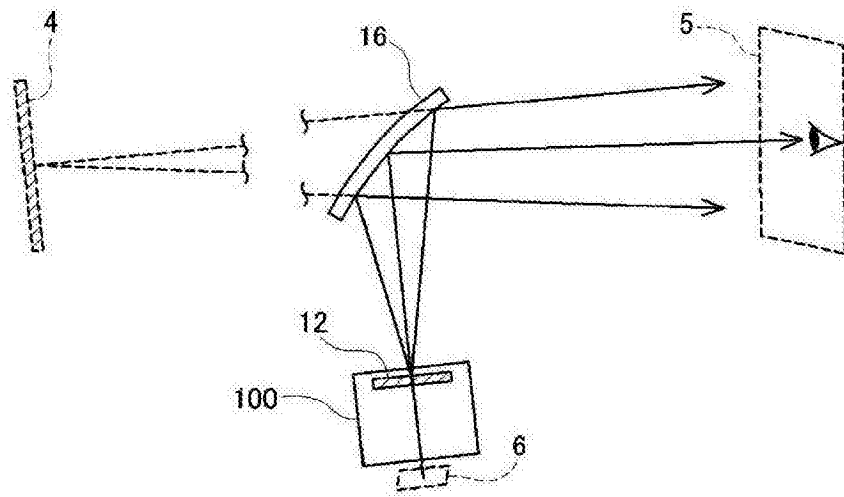


图 2

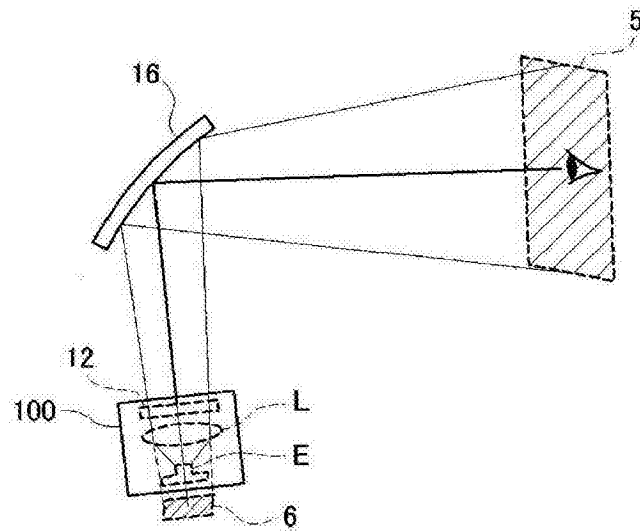


图 3

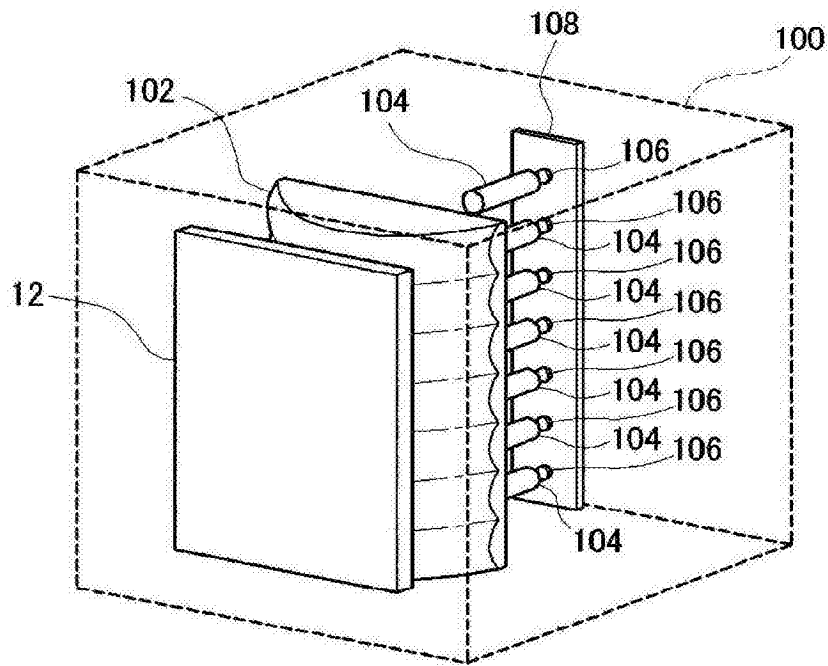


图 4A

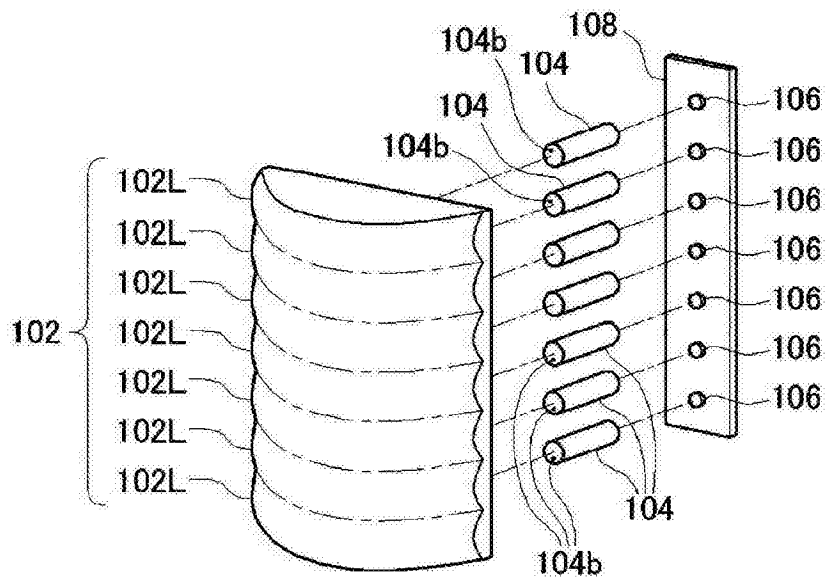


图 4B

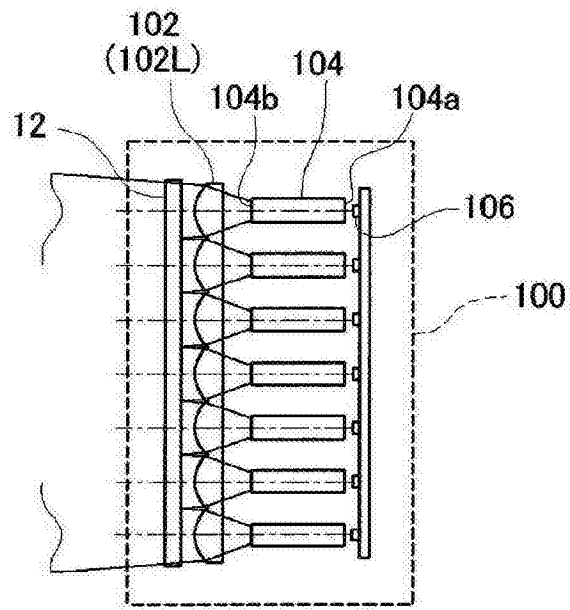


图 5A

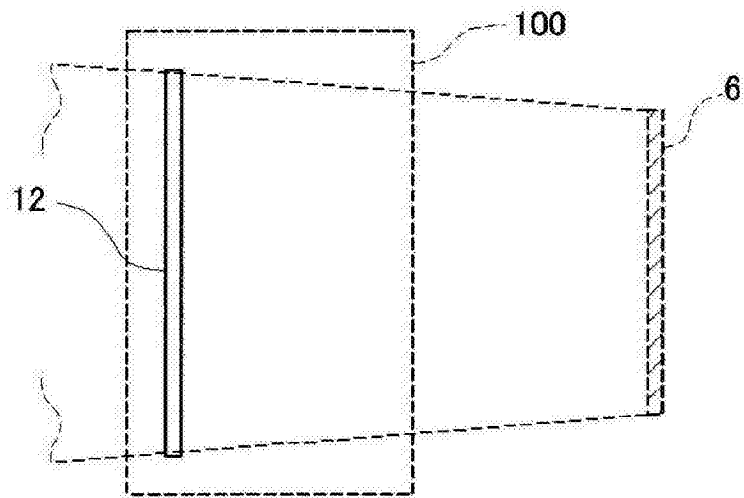


图 5B

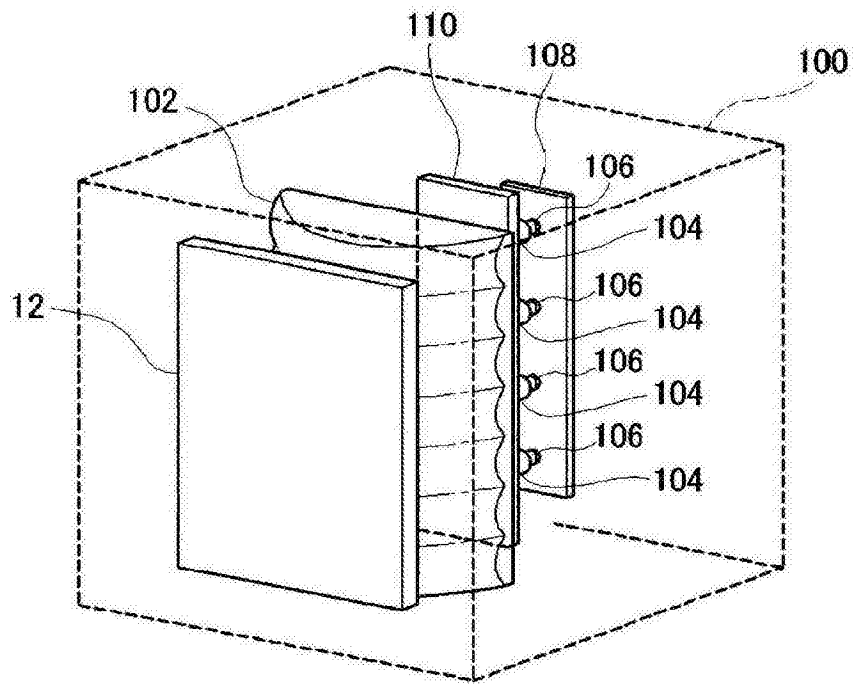


图 6A

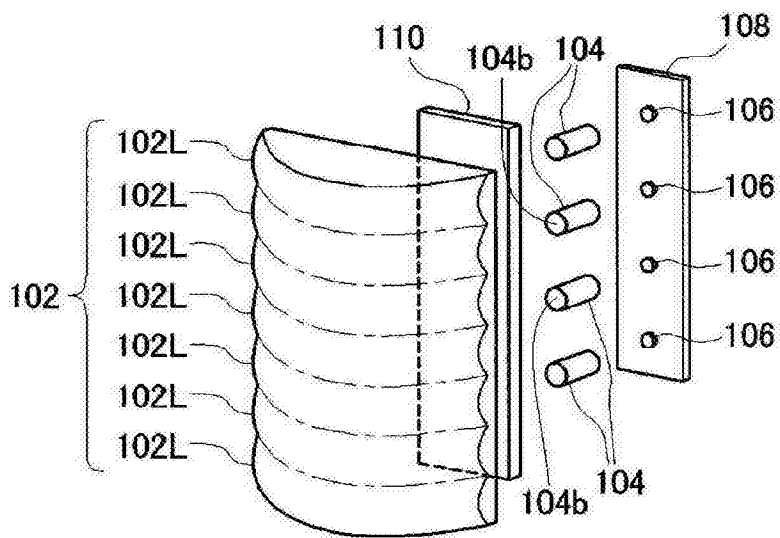


图 6B

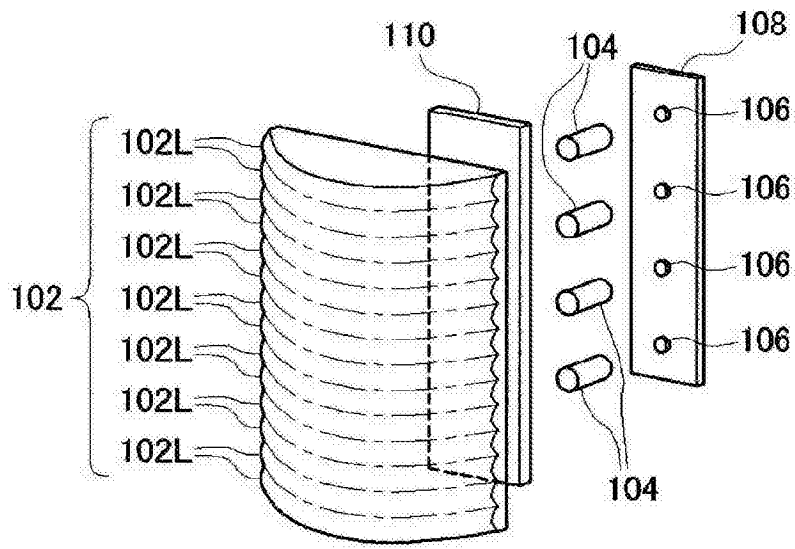


图 7A

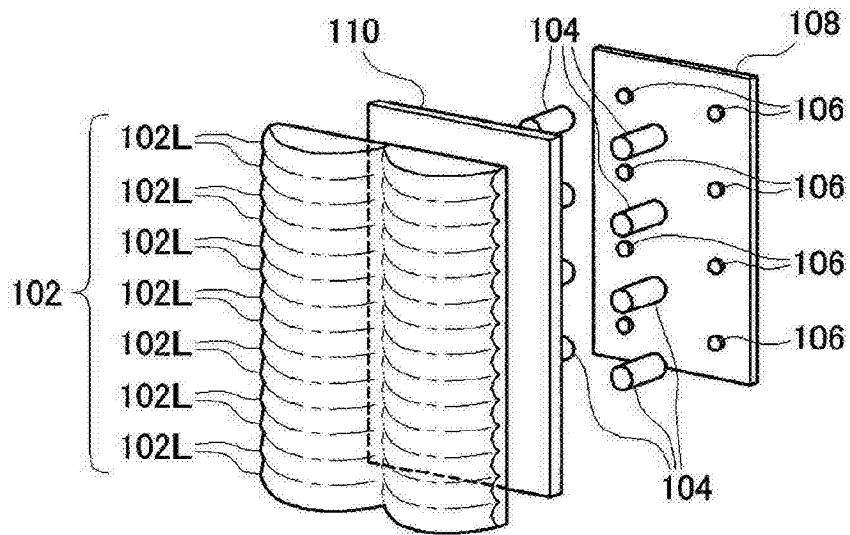


图 7B

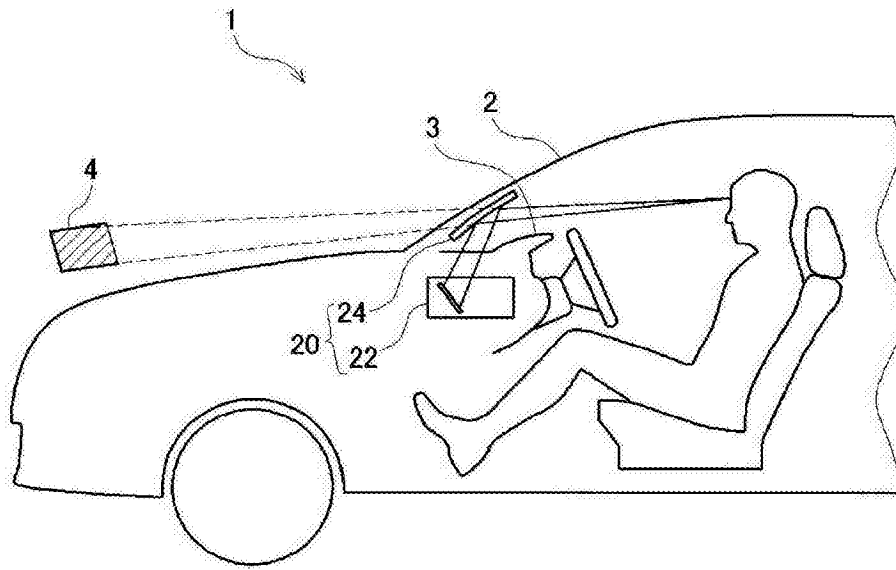


图 8