



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109990246 B

(45) 授权公告日 2024.03.12

(21) 申请号 201910379673.5

F21W 102/135 (2018.01)

(22) 申请日 2019.05.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109990246 A

CN 205137281 U, 2016.04.06

EP 2711611 A1, 2014.03.26

JP 2014107049 A, 2014.06.09

(43) 申请公布日 2019.07.09

CN 209587939 U, 2019.11.05

JP 2014107048 A, 2014.06.09

(73) 专利权人 成都恒坤光电科技有限公司

地址 610200 四川省成都市双流区西南航

空港经济开发区物联网产业园区内

CN 107366865 A, 2017.11.21

CN 108662542 A, 2018.10.16

CN 202140942 U, 2012.02.08

CN 205208372 U, 2016.05.04

(72) 发明人 周礼书 霍永峰

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

专利代理师 陈令轩

JP 2014120342 A, 2014.06.30

JP 2015185207 A, 2015.10.22

KR 101339159 B1, 2013.12.09

US 2010246204 A1, 2010.09.30

(51) Int. Cl.

F21S 41/32 (2018.01)

F21S 41/36 (2018.01)

F21S 41/25 (2018.01)

审查员 刘洪双

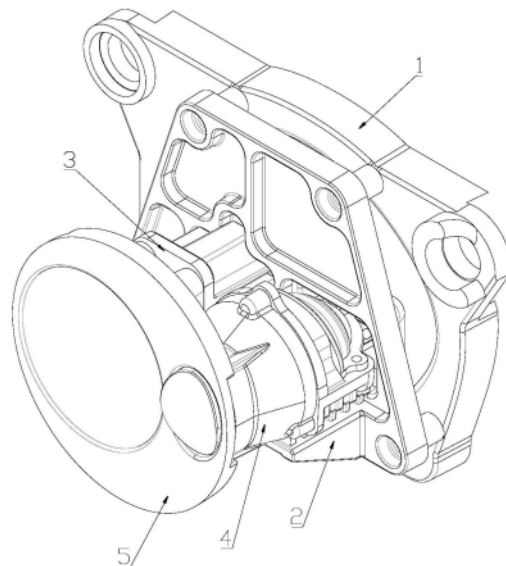
权利要求书1页 说明书6页 附图16页

(54) 发明名称

一种远近光同体式汽车前照灯总成

(57) 摘要

本发明公开了一种远近光同体式汽车前照灯总成,包括相互独立的远光照明装置与近光照明装置,近光照明装置引入了相应的分光反射器。本发明的目的在于:针对现有远光灯与近光灯一体式汽车前照灯产品存在的,通过光线阻挡方式实行远光照明与近光照明之间切换,导致光能利用率不高的问题;以及通过在投射透镜上做微小结构处理,导致车灯加工制造难度大的问题,提供一种新型远近光同体式汽车前照灯总成。该车灯结构采用了相互独立的近光照明装置与远光照明装置,并在近光照明装置中引入了相应的分光反射器,不但能够提高车灯光源的光能利用率,还增加了车灯的设计自由度,能灵活地控制照明光线的投射分布,有利于满足近光照明的要求。



1. 一种远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:包括相互独立的远光照明装置与近光照明装置,所述近光照明装置包括近光光源、与近光光源相配合的近光反射罩及近光投射透镜;所述近光照明装置还包括分光反射器,所述分光反射器上设置有A、B、C三类光学面,A类光学面为光线折射入射面,B类光学面为由反射区与折射出射区组合而成的光线组合面,C类光学面为光线折射出射面;所述分光反射器位于近光光源与近光投射透镜之间,分光反射器的A类光学面位于近近光光源一侧,C类光学面位于近近光投射透镜一侧,B类光学面位于上侧;近光光源所发出的光线根据路径的不同包括X、Y、Z三类:X类光线由近光光源射出,经近光反射罩反射,经近光投射透镜射出,最后投射到近光照明场中明暗截止线的下方;Y类光线由近光光源射出,经近光反射罩反射,由A类光学面折射进入分光反射器,在分光反射器中经B类光学面的反射区反射,由C类光学面折射出分光反射器,经近光投射透镜射出,最后投射到近光照明场中;Z类光线由近光光源射出,经近光反射罩反射,由A类光学面折射进入分光反射器,由B类光学面的折射出射区折射出分光反射器,经近光投射透镜射出,最后投射到近光照明场中明暗截止线的上方;

所述B类光学面的反射区为光学全反射面或镀膜反射面,使入射到B类光学面反射区上的光线,经B类光学面反射区反射,由C类光学面折射出分光反射器;所述B类光学面的折射出射区为面形变化区域或者雾化表面区域,使入射到B类光学面折射出射区上的光线,直接从B类光学面射出射区折射溢出分光反射器;

所述分光反射器的轮廓线位于距离近光投射透镜的焦平面 $\pm 5\text{mm}$ 区域内。

2. 根据权利要求1所述的远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:A类光学面与B类光学面相交,交线形成一轮廓线;所述轮廓线经近光投射透镜投射在近光照明场中的形状,与车灯近光照明要求中的明暗截止线相匹配。

3. 根据权利要求1所述的远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:A类光学面与B类光学面相交,交线形成一轮廓线,且A类光学面处设置有遮光装置;所述轮廓线与遮光装置轮廓线共同形成的组合轮廓线,经近光投射透镜投射在近光照明场中的形状,与车灯近光照明要求中的明暗截止线相匹配。

4. 根据权利要求1所述的远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:所述近光投射透镜为非轴对称透镜。

5. 根据权利要求1所述的远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:所述近光光源为向上单侧发光光源,所述近光反射罩位于近光光源上方。

6. 根据权利要求1所述的远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:还包括用于安装在原厂固定架上的照明装置安装架,所述照明装置安装架上设置有远光照明装置安装架及近光照明装置安装架,远光照明装置及近光照明装置分别设置在其安装架上。

7. 根据权利要求6所述的远近光同体式汽车前照灯总成,其特征在於:远光照明装置及近光照明装置与其安装架之间设置有散热器。

一种远近光同体式汽车前照灯总成

技术领域

[0001] 本发明属于汽车前照灯总成技术领域。具体地,涉及一种将远光照明装置与近光照明装置相互集成的汽车前照灯总成。

背景技术

[0002] 在汽车照明技术领域,为了实现不同的行驶环境下的不同照明,目前的照明灯具通常是包括远光照明和近光照明。就远光灯而言,其照射范围宽、照射距离远,能够为驾驶员提高较为广阔的可视区域。然而,也正是因为其照射范围宽和照射距离远的问题,可能会对其他车辆的正常行驶造成极为不利的影晌。所以,在车辆的照明装置中引入了照射范围和照射距离都较小的近光灯结构。如此,通过远近光灯之间的切换配合使用,保证车辆在照明条件不佳的环境下能够正常的行驶。

[0003] 目前有一种远光灯与近光灯一体式的汽车前照灯产品,其基于单一光源,并在车灯内部设置一可移动的遮光板结构,藉由控制遮光板的移动,以实行远光照明与近光照明之间的切换。然而,由于光源发出的光线中,有一部分光线被阻挡,所以在一定程度上造成了光能损失,降低了车灯的光能利用率。

[0004] 并且,近光照明时,上述光线被阻挡的区域,通过投射透镜的投射,会在近光照明场的明暗截止线上方,形成一个绝对暗区,导致无法满足强制标准。为了达到近光照明场明暗截止线上方微弱照明的标准,通常会在投射透镜上做一些微小结构处理,从而实现使部分光线投射到相关区域的目的,这就对投射透镜的加工精度提出了很高的要求,带来了较高的设计和制造成本。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于:针对现有远光灯与近光灯一体式汽车前照灯产品存在的,通过光线阻挡方式实行远光照明与近光照明之间切换,导致光能利用率不高的问题;以及通过在投射透镜上做微小结构处理,导致车灯加工制造难度大的问题,提供一种新型远近光同体式汽车前照灯总成。该车灯结构采用了相互独立的近光照明装置与远光照明装置,并在近光照明装置中引入了相应的分光反射器,不但能够提高车灯光源的光能利用率,还增加了车灯的设计自由度,能灵活地控制照明光线的投射分布,有利于满足近光照明的要求。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种远近光同体式汽车前照灯总成,包括相互独立的远光照明装置与近光照明装置,所述近光照明装置包括近光光源、与近光光源相配合的近光反射罩及近光投射透镜;所述近光照明装置还包括分光反射器,所述分光反射器上设置有A、B、C三类光学面,A类光学面为光线折射入射面,B类光学面为由反射区与折射出射区组合而成的光线组合面,C类光学面为光线折射出射面;所述分光反射器位于近光光源与近光投射透镜之间,分光反射器的A类光学面位于近光光源一侧,C类光学面位于近光投射透镜一侧,B类光学面位于上侧;

[0008] 近光光源所发出的光线根据路径的不同包括X、Y、Z三类：

[0009] X类光线由近光光源射出，经近光反射罩反射，经近光投射透镜射出，最后投射到近光照明场中明暗截止线的下方；

[0010] Y类光线由近光光源射出，经近光反射罩反射，由A类光学面折射进入分光反射器，在分光反射器中经B类光学面的反射区反射，由C类光学面折射出分光反射器，经近光投射透镜射出，最后投射到近光照明场中；

[0011] Z类光线由近光光源射出，经近光反射罩反射，由A类光学面折射进入分光反射器，由B类光学面的折射出射区折射出分光反射器，经近光投射透镜射出，最后投射到近光照明场中明暗截止线的上方。

[0012] 本方案采用相互独立的远光照明装置与近光照明装置，并利用分光反射器设计一种近光照明装置，主要利用其三种光线路径。一种是由反射罩反射直接经投射透镜投射到明暗截止线下方的主照明区域。另外两种是，利用分光反射器，将光线投射到主照明区域及明暗截止线上方的补充照明或次要照明区域。相比于传统通过阻挡光线来控制照明区域照度分布的方式，本方案不遮挡光线，所有光线均能得到有效利用，从而提高了光能利用率。具体地，本方案通过分光反射器对光线路径进行引导，使光线能够投射到近光照明场中明暗截止线下方的照明区域，进行主要照明。并且，还能将光线引导并投射到近光照明场中明暗截止线上方的照明区域，进行补充照明，从而省去了在投射透镜上做微小结构处理的必要，降低了车灯的制造生产难度。总的来讲，本方案通过分光反射器对光线路径进行调整，能够省去光线阻挡部件及投射透镜微小结构所带来的相应问题，从而有利于满足远光与近光照明要求。

[0013] 作为分光反射器的优选方案，所述B类光学面的反射区为光学全反射面或镀膜反射面，使入射到B类光学面反射区上的光线，经B类光学面反射区反射，由C类光学面折射出分光反射器。

[0014] 在反射区，光线被全部反射，不存在溢出的光线，从而使光线的路径被精准控制。反射区可以通过折射率与入射角度的关系，使入射到反射面的光线发生全反射。另外，还可通过镀反射膜的方式使光线发生全部反射。

[0015] 作为分光反射器的优选方案，所述B类光学面的折射出射区为面形变化区域或者雾化表面区域，使入射到B类光学面折射出射区上的光线，直接从B类光学面射出射区折射溢出分光反射器。

[0016] 在折射出射区，光线折射出分光反射器，用于明暗截止线上方的补充照明区域。折射出射区可通过折射率与入射角度的关系设计为相对于反射区的面形变化区域，或者，设计为雾化表面区域，使光线折射出分光反射器。

[0017] 作为分光反射器的优选方案，所述B类光学面上镀置半反半透膜；使入射到B类光学面上的部分光线，直接从B类光学面上折射溢出分光反射器；另一部分光线经B类光学面反射，由C类光学面折射出分光反射器。

[0018] 本方案通过在B类光学面上设置半反半透膜的方式，使部分光线被反射，另一部分光线被折射出分光反射器。而折射或出射的光线能量比，根据近光照明要求，采用相应能量比规格的半反半透膜。

[0019] 作为分光反射器的优选方案，A类光学面与B类光学面相交，交线形成一轮廓线；所

述轮廓线经近光投射透镜投射在近光照明场中的形状,与车灯近光照明要求中的明暗截止线相匹配。

[0020] 对于传统车灯结构,其明暗截止线由遮挡装置的轮廓所形成,影响光能利用效率。本方案不设置遮挡装置,其明暗截止线为光线入射面与光线反射面的交线所形成的轮廓线。本方案不设置额外的机械装置,具有产品性能稳定、耐用的优点。

[0021] 作为分光反射器的优选方案,A类光学面与B类光学面相交,交线形成一轮廓线,且A类光学面处设置有遮光装置;所述轮廓线与遮光装置轮廓线共同形成的组合轮廓线,经近光投射透镜投射在近光照明场中的形状,与车灯近光照明要求中的明暗截止线相匹配。

[0022] 本方案所采用的遮光装置,不同于传统车灯所采用光线阻挡部件。传统的光线阻挡部件,其轮廓线上方的光线被全部遮挡。本方案的遮光装置仅存在于轮廓线处,用于形成明暗截止线,并不向上延申遮挡光线。

[0023] 作为近光照明装置的优选方案,所述分光反射器的轮廓线位于距离近光投射透镜的焦平面 $\pm 5\text{mm}$ 区域内。

[0024] 作为近光照明装置的优选方案,所述近光投射透镜为非轴对称透镜。

[0025] 作为近光照明装置的优选方案,所述近光光源为向上单侧发光光源,所述近光反射罩位于近光光源上方。

[0026] 作为前照灯总成的优选方案,还包括用于安装在原厂固定架上的照明装置安装架,所述照明装置安装架上设置有远光照明装置安装架及近光照明装置安装架,远光照明装置及近光照明装置分别设置在其安装架上。

[0027] 作为前照灯总成的优选方案,远光照明装置及近光照明装置与其安装架之间设置有散热器。

[0028] 综上所述,由于采用了上述技术方案,相比于现有技术,本发明的有益效果是:采用了相互独立的远光照明装置与近光照明装置,并利用分光反射器设计一种近光照明装置,使汽车前照灯总成具有光能利用率高,且生产制造难度低的优点。具体地,相比于传统通过阻挡光线来控制照明区域照度分布的方式,本方案不遮挡光线,所有光线均能得到有效利用,从而提高了光能利用率。本方案通过分光反射器对光线路径进行引导,使光线能够投射到近光照明场中明暗截止线下方的照明区域,进行主要照明。另外,还能将光线引导并投射到近光照明场中明暗截止线上方的照明区域,进行补充照明,从而省去了在投射透镜上做微小结构处理的必要,降低了车灯的制造生产难度。总的来讲,本方案通过分光反射器对光线路径进行调整,能够省去光线阻挡部件及投射透镜微小结构所带来的相应问题,从而有利于满足远光与近光照明要求。

附图说明

[0029] 图1是原厂固定架、照明装置安装架、远光照明装置、近光照明装置及远近光装饰固定件的结构示意图。

[0030] 图2是照明装置安装架、远光照明装置及近光照明装置的结构示意图一。

[0031] 图3是照明装置安装架、远光照明装置及近光照明装置的结构示意图二。

[0032] 图4是原厂固定架的结构示意图。

[0033] 图5是远近光装饰固定件的结构示意图一。

- [0034] 图6是远近光装饰固定件的结构示意图二。
- [0035] 图7是照明装置安装架的结构示意图一。
- [0036] 图8是照明装置安装架的结构示意图二。
- [0037] 图9是远光照明装置的结构示意图一。
- [0038] 图10是远光照明装置的结构示意图二。
- [0039] 图11是远光照明装置的俯视结构示意图。
- [0040] 图12是远光照明装置的A-A剖面结构示意图。
- [0041] 图13是远光聚光镜的结构示意图。
- [0042] 图14是远光照明装置的光路示意图。
- [0043] 图15是近光照明装置的结构示意图一。
- [0044] 图16是近光照明装置的结构示意图二。
- [0045] 图17是近光照明装置的俯视结构示意图。
- [0046] 图18是近光照明装置的B-B剖面结构示意图。
- [0047] 图19是分光反射器一种实施方式的结构示意图一。
- [0048] 图20是分光反射器一种实施方式的结构示意图二。
- [0049] 图21是分光反射器另一种实施方式的结构示意图。
- [0050] 图22是分光反射器再另一种实施方式的结构示意图。
- [0051] 图23是近光照明装置的光路示意图。
- [0052] 附图中部件所对应的标记:1-原厂固定架、11-固定架螺孔、2-照明装置安装架、21-安装架螺孔、22-远光照明装置安装架、23-近光照明装置安装架、3-远光照明装置、31-远光散热器、32-远光支架、33-远光聚光镜、34-远光光源、35-远光支架卡块、4-近光照明装置、41-近光散热器、42-近光反射罩、43-近光支架、44-近光投射透镜、45-近光光源、46-光学反射器、461-A类光学面、462-B类光学面、4621-反射区、4622-折射出射区、4623-半反半透膜、463-C类光学面、464-轮廓线、465-遮挡装置、5-远近光装饰固定件、51-装饰固定件远光聚光镜安装孔、52-装饰固定件近光投射透镜安装孔、53-远光支架卡扣。

具体实施方式

[0053] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0054] 实施例1

[0055] 本实施例公开了一种远近光同体式汽车前照灯总成,如图1-3所示,包括相互独立的远光照明装置与近光照明装置。如图15-18所示,所述近光照明装置包括近光光源、与近光光源相配合的近光反射罩及近光投射透镜。如图18所示,所述近光照明装置还包括分光反射器,所述分光反射器为可见光透明材质。如图19-20所示,所述分光反射器上设置有A、B、C三类光学面,A类光学面为光线折射入射面,B类光学面为由反射区与折射出射区组合而成的光线组合面,C类光学面为光线折射出射面。如图18所示,所述分光反射器位于近光光源与近光投射透镜之间,分光反射器的A类光学面位于近光光源一侧,C类光学面位于近光投射透镜一侧,B类光学面位于上侧。

[0056] 如图23所示,近光光源所发出的光线根据路径的不同包括X、Y、Z三类:

[0057] X类光线由近光光源射出,经近光反射罩反射,经近光投射透镜射出,最后投射到近光照明场中明暗截止线的下方;

[0058] Y类光线由近光光源射出,经近光反射罩反射,由A类光学面折射进入分光反射器,在分光反射器中经B类光学面的反射区反射,由C类光学面折射出分光反射器,经近光投射透镜射出,最后投射到近光照明场中;

[0059] Z类光线由近光光源射出,经近光反射罩反射,由A类光学面折射进入分光反射器,由B类光学面的折射出射区折射出分光反射器,经近光投射透镜射出,最后投射到近光照明场中明暗截止线的上方。

[0060] 本实施例采用一种优选方案,以实现光线组合面。具体地,如图19-20所示,本实施例将B类光学面的反射区与折射出射区进行分区域设计。

[0061] 如图19-20所示,所述B类光学面的反射区为光学全反射面或镀膜反射面,使入射到B类光学面反射区上的光线,经B类光学面反射区反射,由C类光学面折射出分光反射器,最后通过投射透镜投射到近光照明场。针对如何实现光学全反射面,本实施例具体基于分光反射器的折射率,并通过调整反射面与光线的角度来实现。

[0062] 如图19-20所示,所述B类光学面的折射出射区为相对于反射区的面形变化区域或者雾化表面区域,使光线入射的角度不同,进而使入射进分光反射器的部分光线在B类光学面上不满足光学全反射条件,进而使入射到B类光学面折射出射区上的光线,直接从B类光学面射出射区折射溢出分光反射器,最后通过投射透镜投射到近光照明场。

[0063] 本实施例的近光照明装置,仅通过引入的分光反射器,即可对光线路径进行调整。该分光反射器通过光学折射与光学反射的组合方式来控制光线的分布,以形成近光照明要求中明暗截止线下方的主照明区域,以及明暗截止线上方的次照明区域或补充照明区域。取代了传统通过光线阻挡方式形成近光照明的方案,同时避免了传统方式具有的光能利用率低,以及制造难度大的问题。当然,光线也可以不经反射罩反射,而直接由光源入射进入分光反射器,但该部分光线效果欠佳,本申请实施例不做详细阐述。

[0064] 实施例2

[0065] 相比于实施例1中,将B类光学面的反射区与折射出射区进行分区域设计的方式,本实施例通过在B类光学面上镀置半反半透膜的方式,实现光线为具有反射及折射出射功能的组合面。

[0066] 如图21所示,所述B类光学面上镀置半反半透膜;使入射到B类光学面上的部分光线,直接从B类光学面上折射溢出分光反射器;另一部分光线经B类光学面反射,由C类光学面折射出分光反射器。

[0067] 本实施例半反半透膜的折射与出射的光线能量比,根据近光照明要求,采用相应能量比规格的半反半透膜。

[0068] 实施例3

[0069] 在实施例1或实施例2的基础上,本实施例提供一种形成车灯近光照明要求中的明暗截止线的实施方式。

[0070] 如图19-20所示,A类光学面与B类光学面相交,交线形成一轮廓线;本实施例中采用的轮廓线两端平行,中间为45°过渡连接线。所述轮廓线经近光投射透镜投射在近光照明

场中的形状,能够与车灯近光照明要求中的明暗截止线相匹配。

[0071] 实施例4

[0072] 在实施例1或实施例2的基础上,本实施例提供另一种形成车灯近光照明要求中的明暗截止线的实施方式。

[0073] 如图22所示,A类光学面与B类光学面相交,交线形成一轮廓线,该轮廓线为一直线。且A类光学面处设置有遮光装置,遮光装置下边线为直线与45°过渡连接线。所述轮廓线与遮光装置轮廓线共同形成的组合轮廓线,经近光投射透镜投射在近光照明场中的形状,与车灯近光照明要求中的明暗截止线相匹配。

[0074] 并且,本实施例的遮光装置上边线与上述交线轮廓线的一侧齐平,使遮挡装置不向上延申,从而能够避免遮挡实施例1或2中被引导至明暗截止线上方,起补充照明作用的那部分光线。

[0075] 实施例5

[0076] 在实施例5的基础上,本实施例进行优化设计,如图15-18所示,具体包括如下方面。所述分光反射器的轮廓线位于距离近光投射透镜的焦平面 $\pm 5\text{mm}$ 区域内。所述近光投射透镜为非轴对称透镜。所述近光光源为向上单侧发光光源,所述近光反射罩位于近光光源上方。光源的发光区域位于反射罩内部或下方。

[0077] 实施例6

[0078] 在实施例1的基础上,如图1-3所示,本实施例提供一种将远光照明装置与近光照明装置相互集成的结构。

[0079] 具体地,如图4所示,原厂固定架上布置有四个固定架螺孔。本实施例包括用于安装在原厂固定架上的照明装置安装架,如图7-8所示,照明装置安装架设置有四个与固定架螺孔相互匹配的安装架螺孔,并采用螺栓相互连接。如图7-8所示,所述照明装置安装架上设置有远光照明装置安装架及近光照明装置安装架,远光照明装置及近光照明装置分别设置在其安装架上。具体地,如图9-10、15-16所示,远光照明装置及近光照明装置与其安装架之间设置有散热器,远光散热器及近光散热器上设置有螺孔,配合远光照明装置安装架及近光照明装置安装架上的螺孔采用螺栓相互连接。

[0080] 如图9-12所示,本实施例的远光照明装置还包括远光支架、远光聚光镜及远光光源。远光光源安装在远光散热器上,远光支架安装在远光散热器上,且远光光源位于远光支架内部,远光聚光镜安装在远光支架前端。如图13-14所示,本实施例的远光聚光镜采用专利公开文献CN106838824A或CN105737100A中的透镜结构。

[0081] 如图15-18所示,本实施例的近光照明装置还包括近光支架,近光反射罩安装在近光散热器上,近光光源安装在近光散热器上,并使近光光源位于近光反射罩内部,近光支架安装在近光散热器上,分光反射器安装在近光支架内部,近光投射透镜安装在近光支架前端。

[0082] 如图5-6所示,本实施例还包括远近光装饰固定件,远近光装饰固定件上设置有远光聚光镜安装孔及近光投射透镜安装孔。远近光装饰固定件上还设置有远光支架卡扣,如图9-10所示,远光支架上设置有远光支架卡块,两者相互配合并安装。

[0083] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

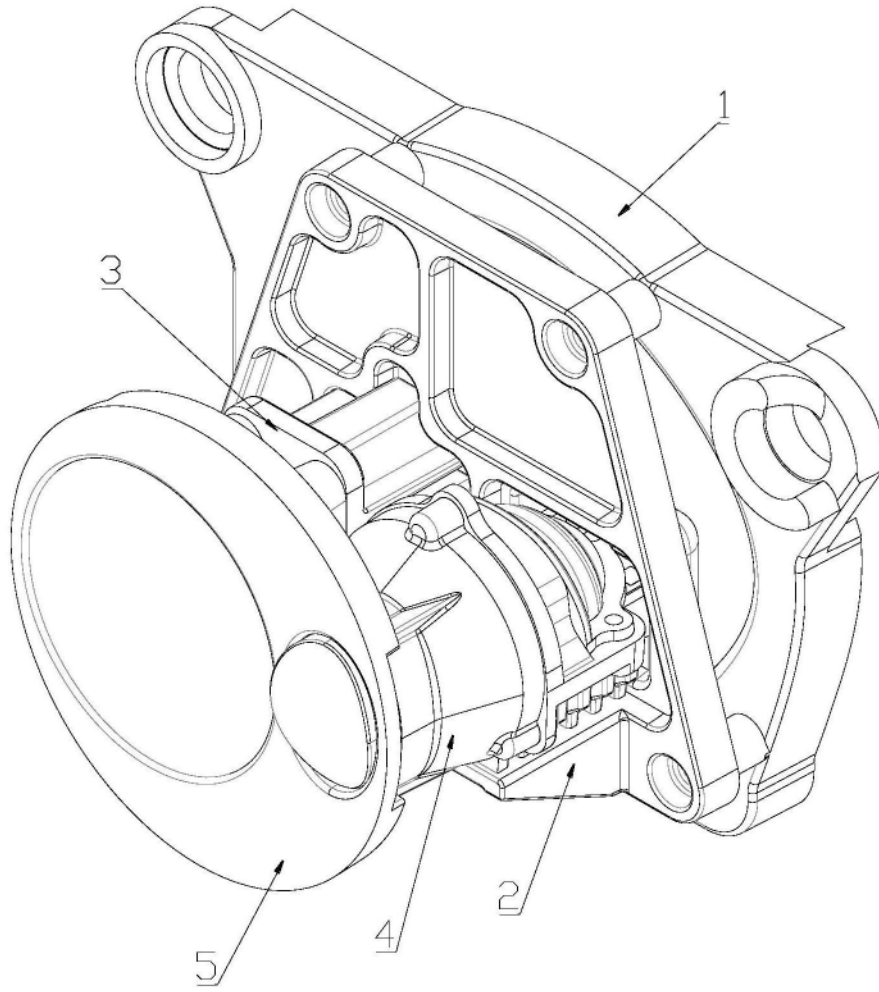


图1

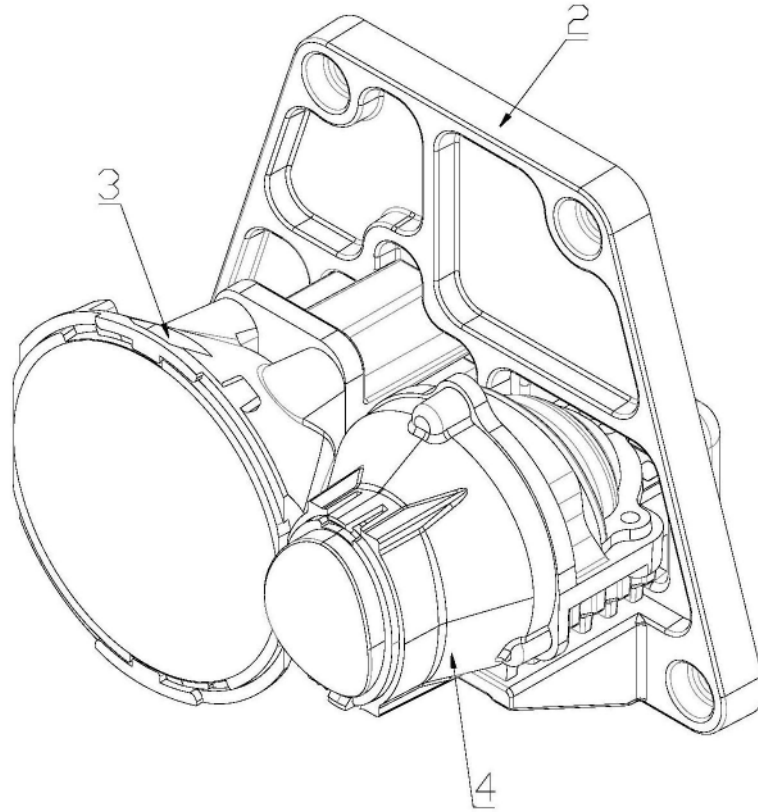


图2

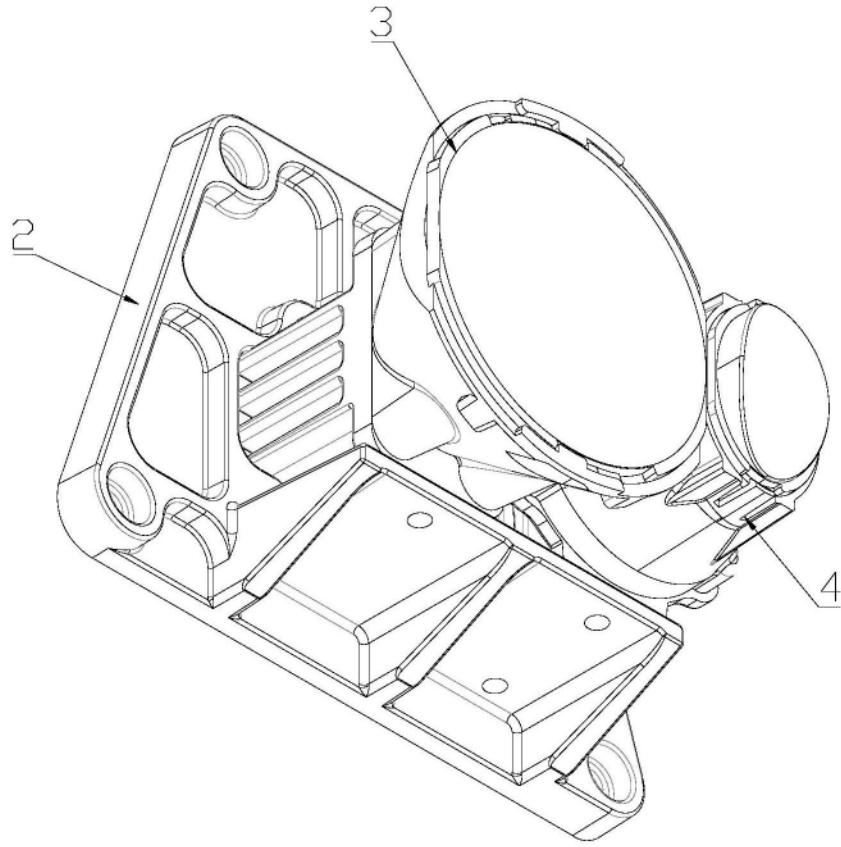


图3

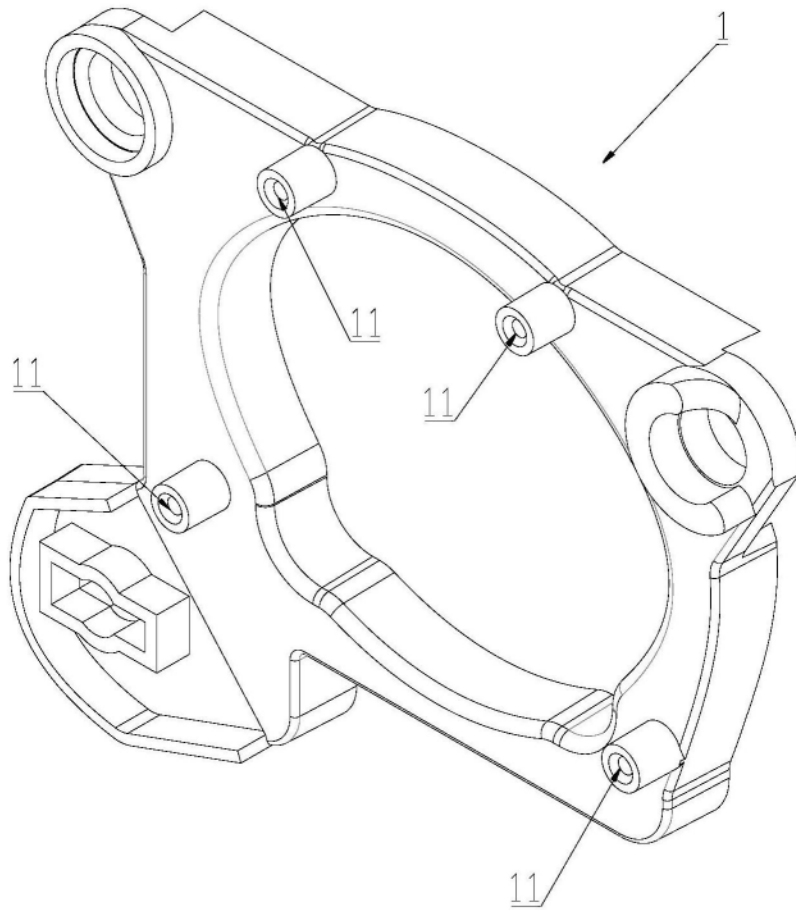


图4

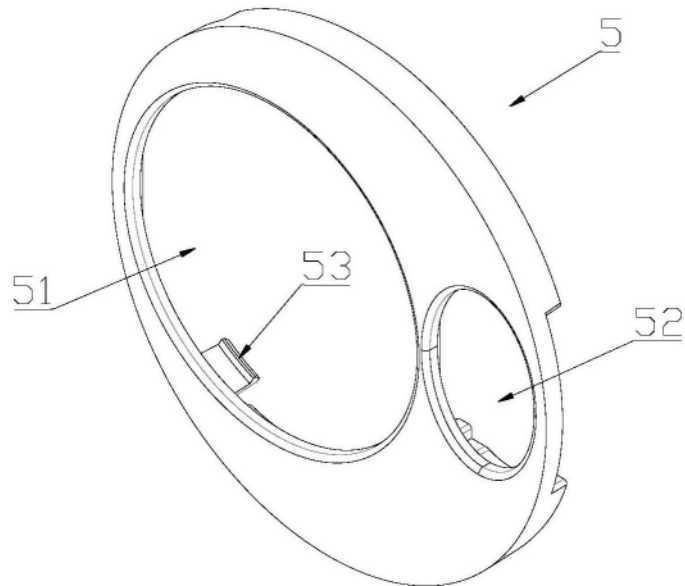


图5

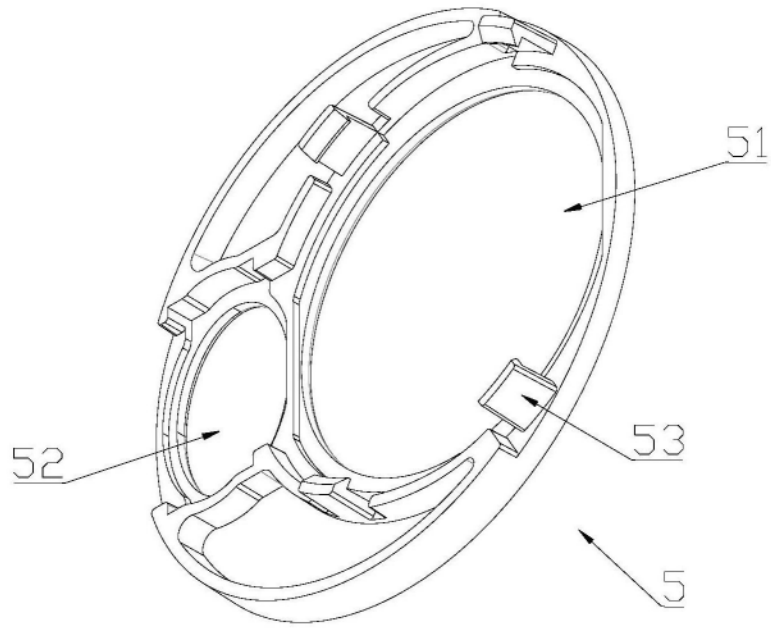


图6

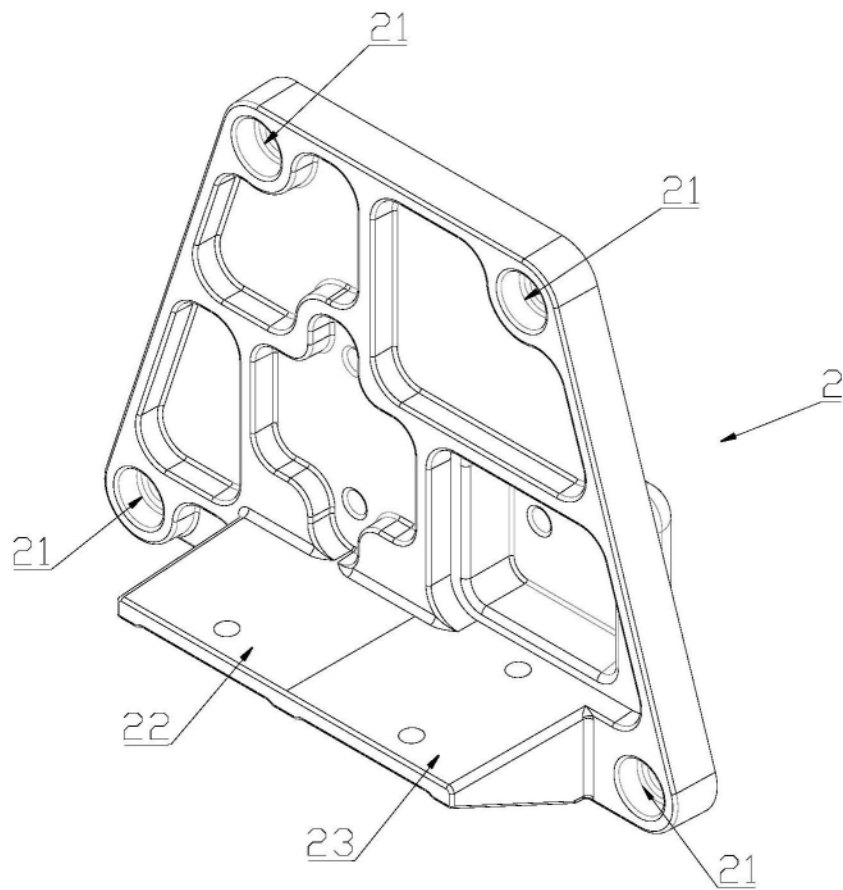


图7

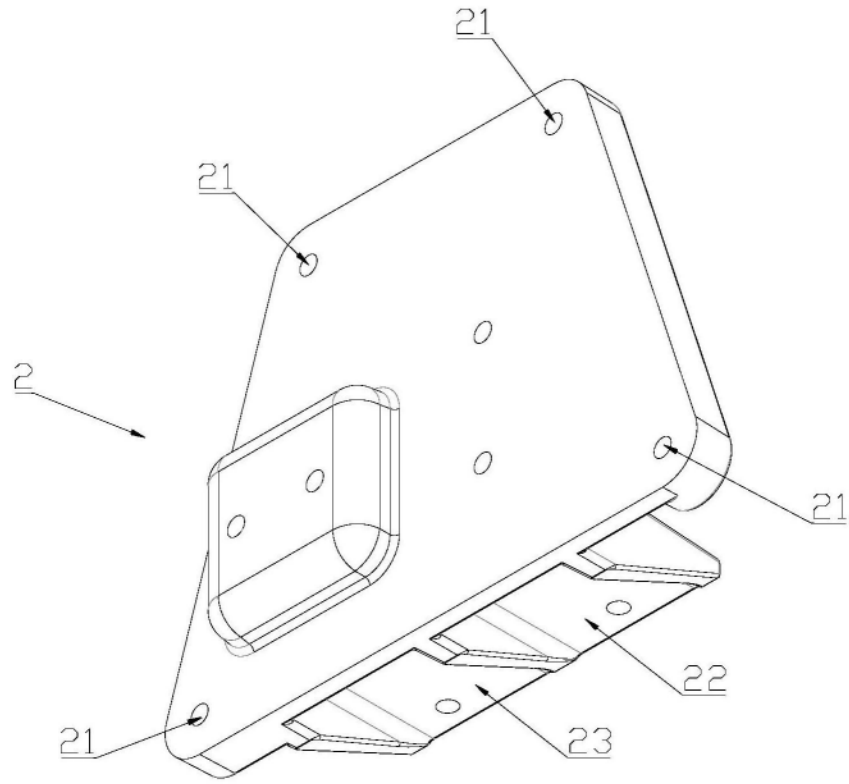


图8

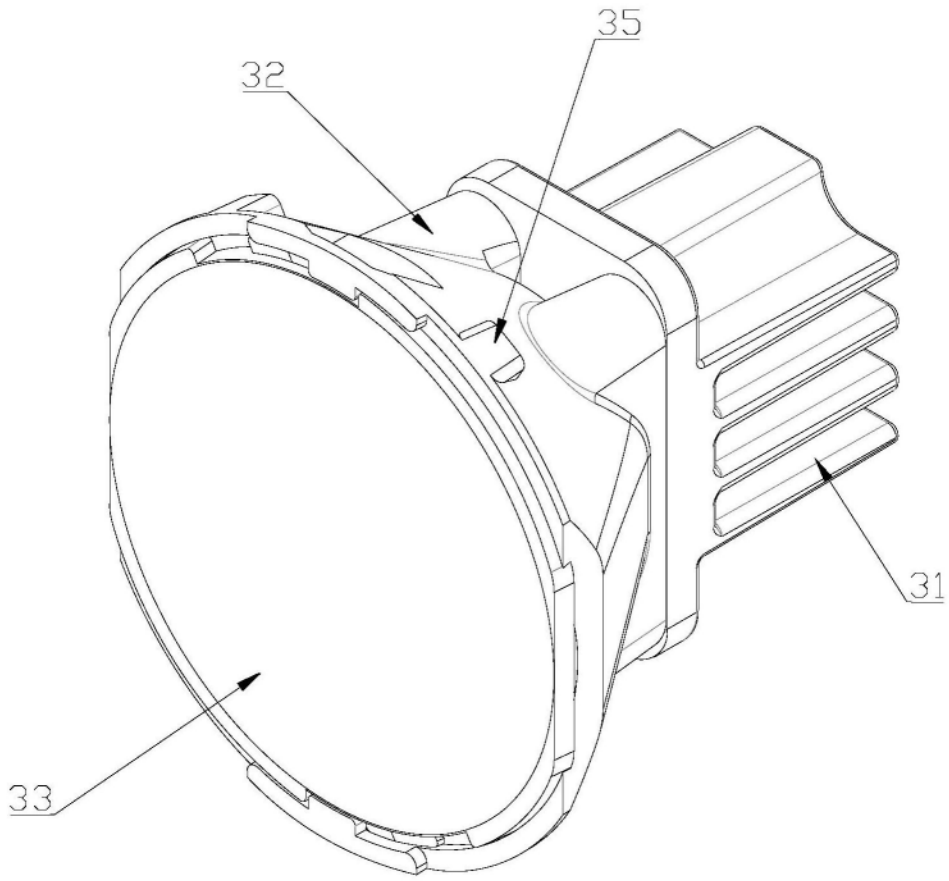


图9

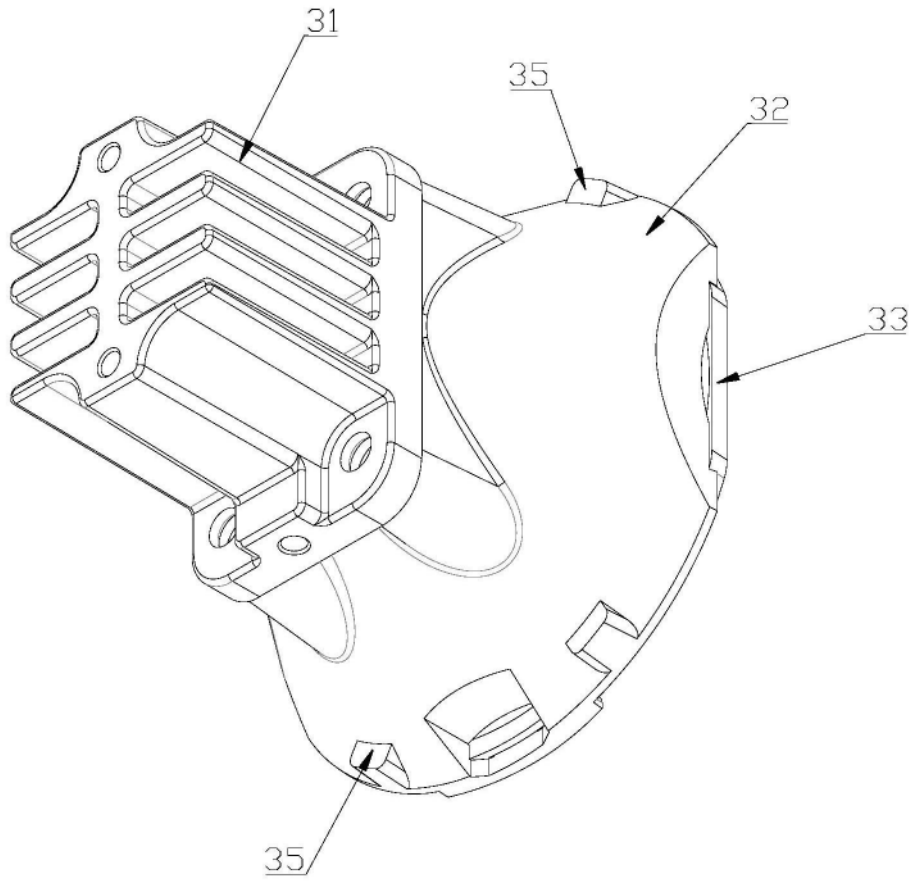


图10

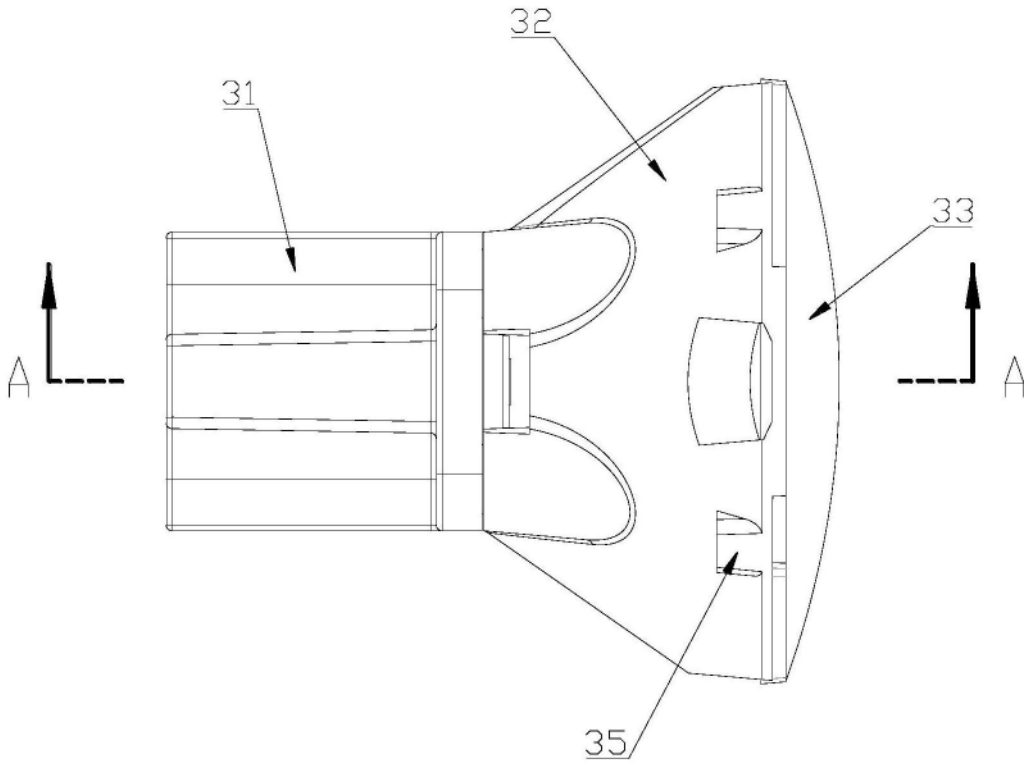


图11

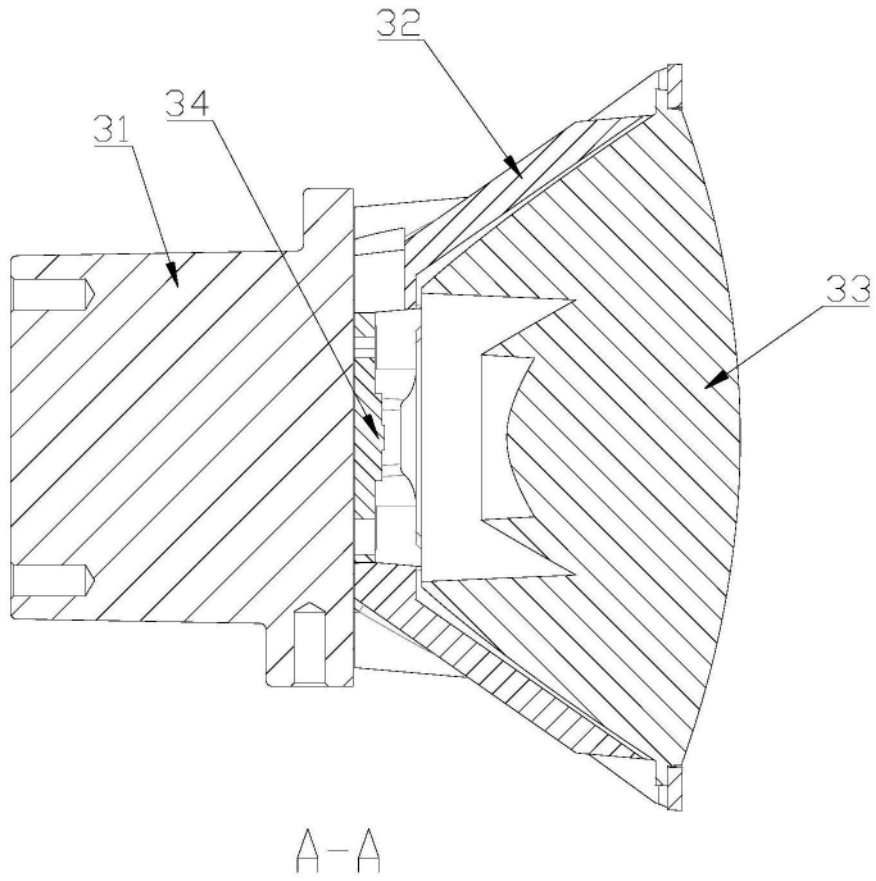


图12

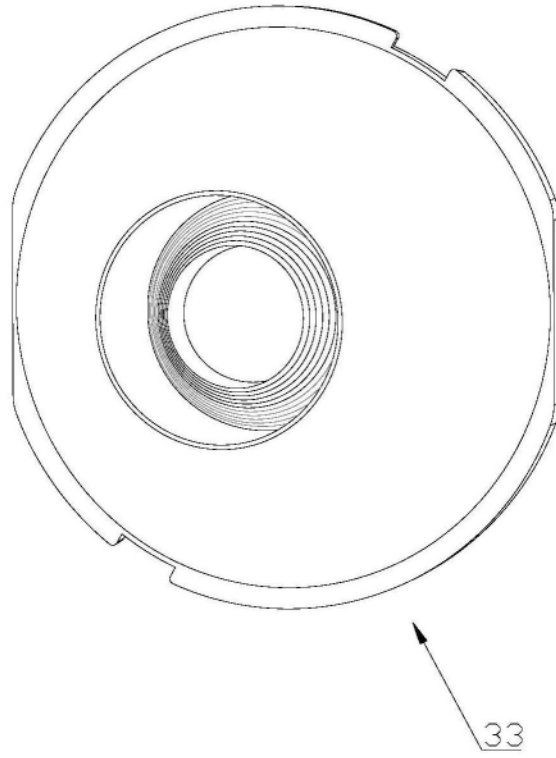


图13

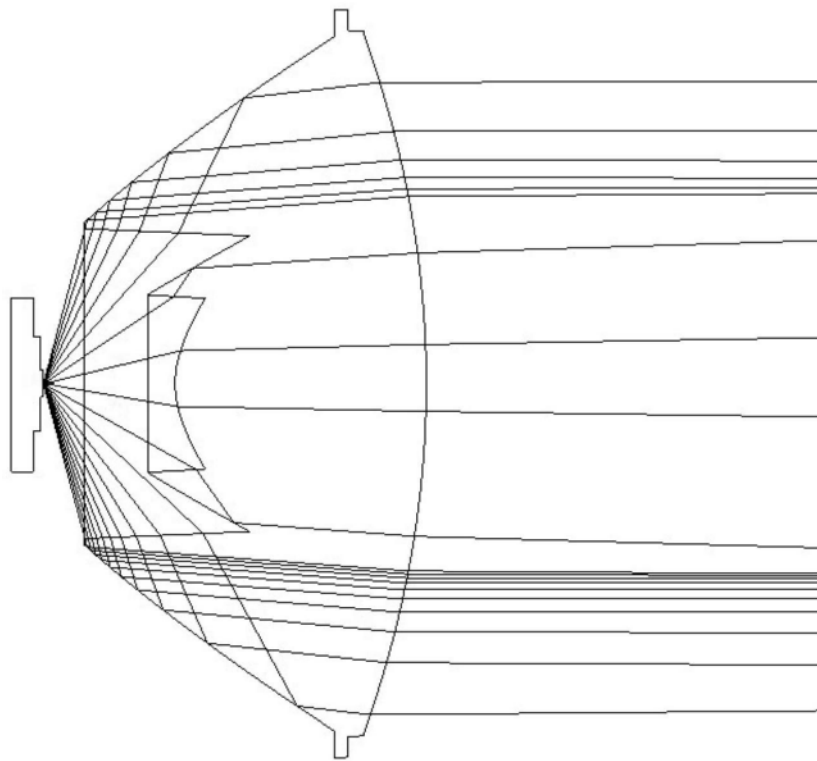


图14

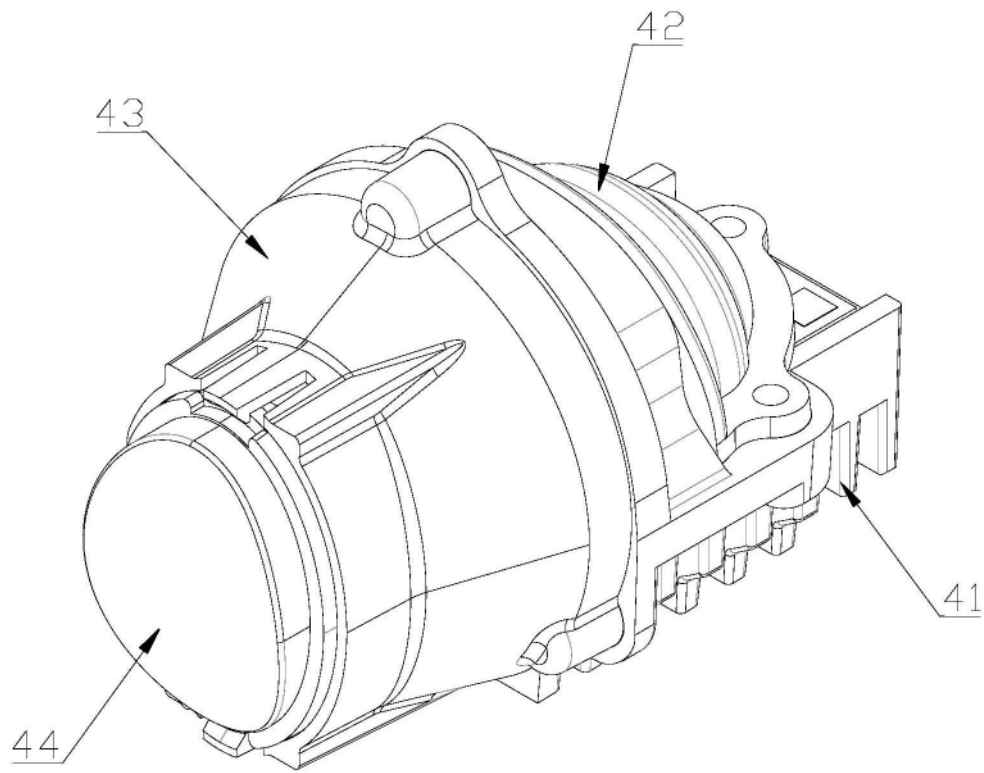


图15

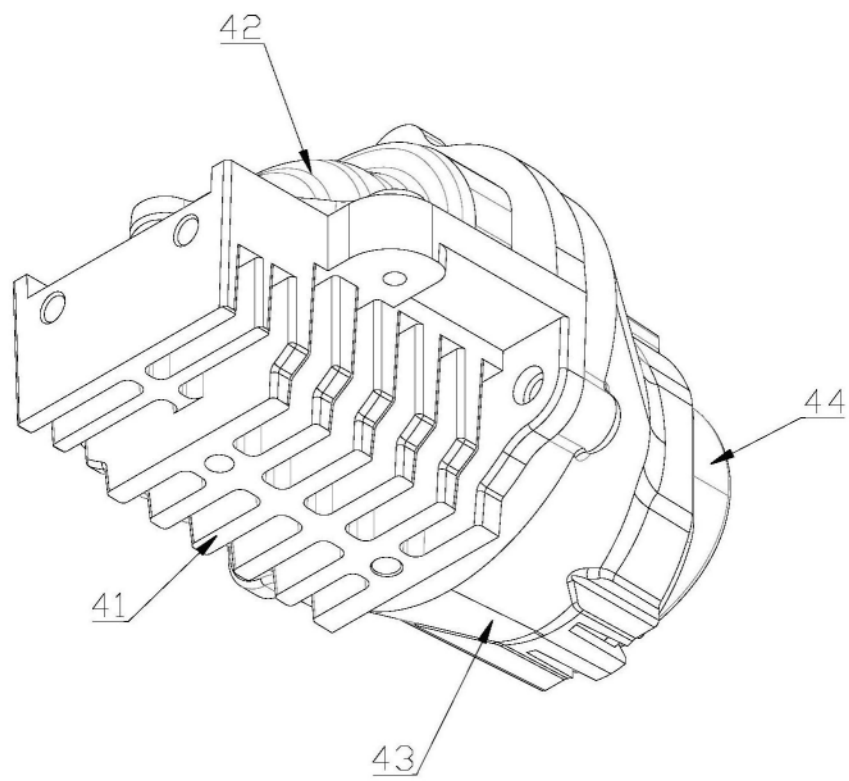


图16

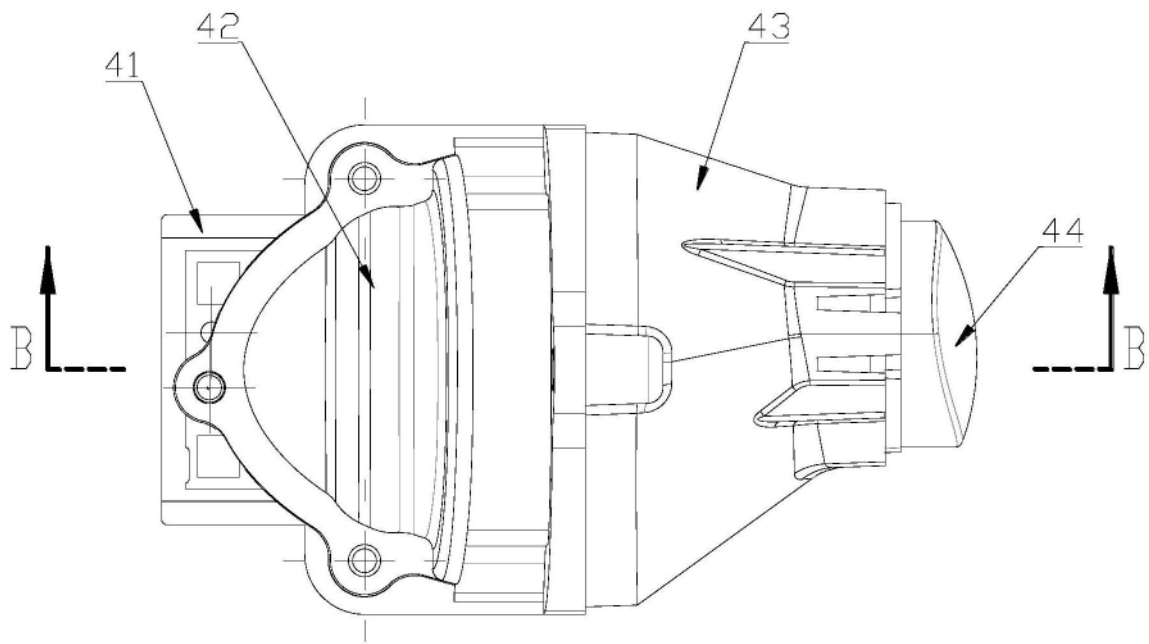


图17

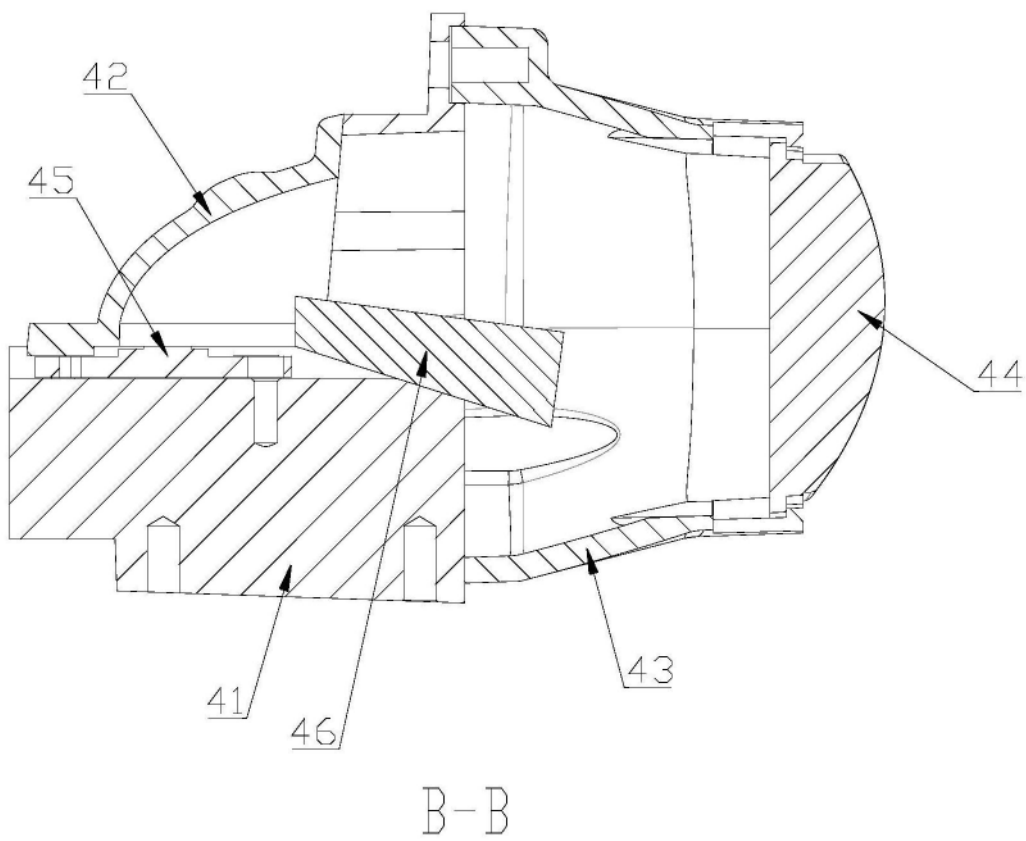


图18

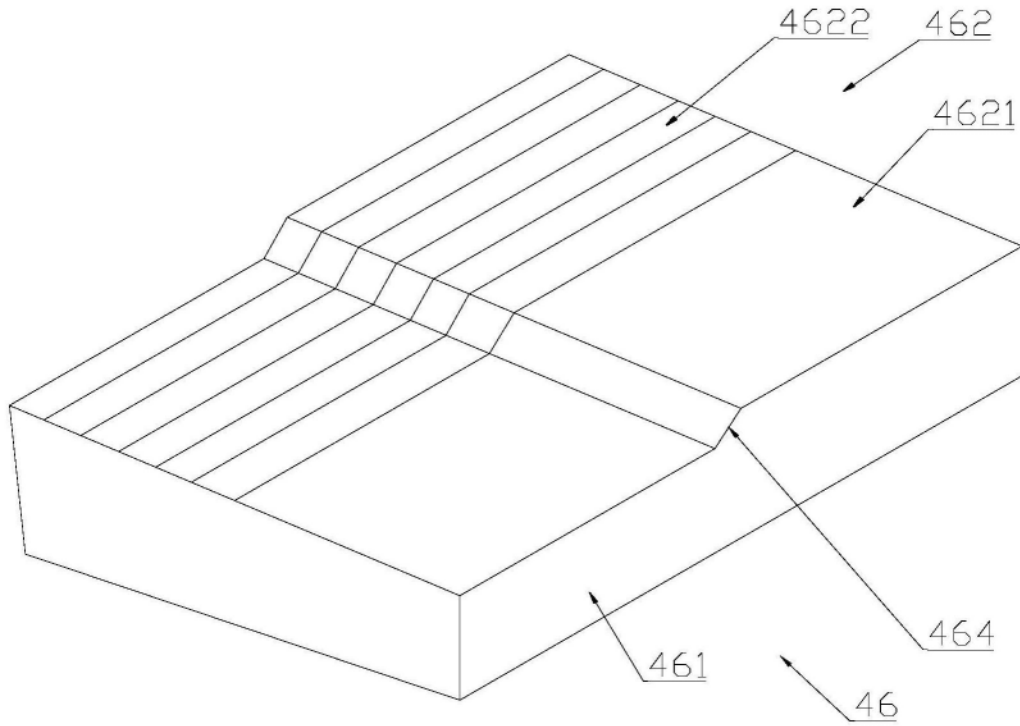


图19

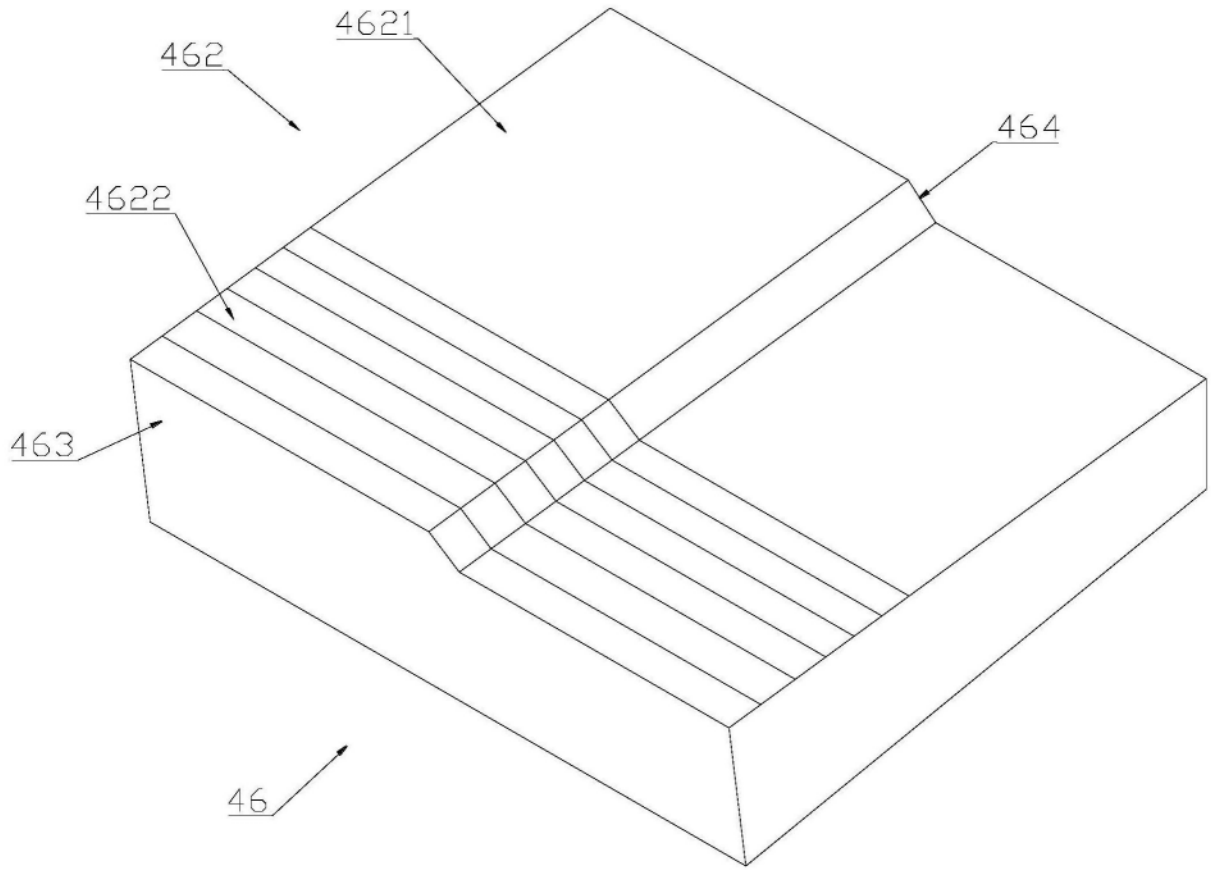


图20

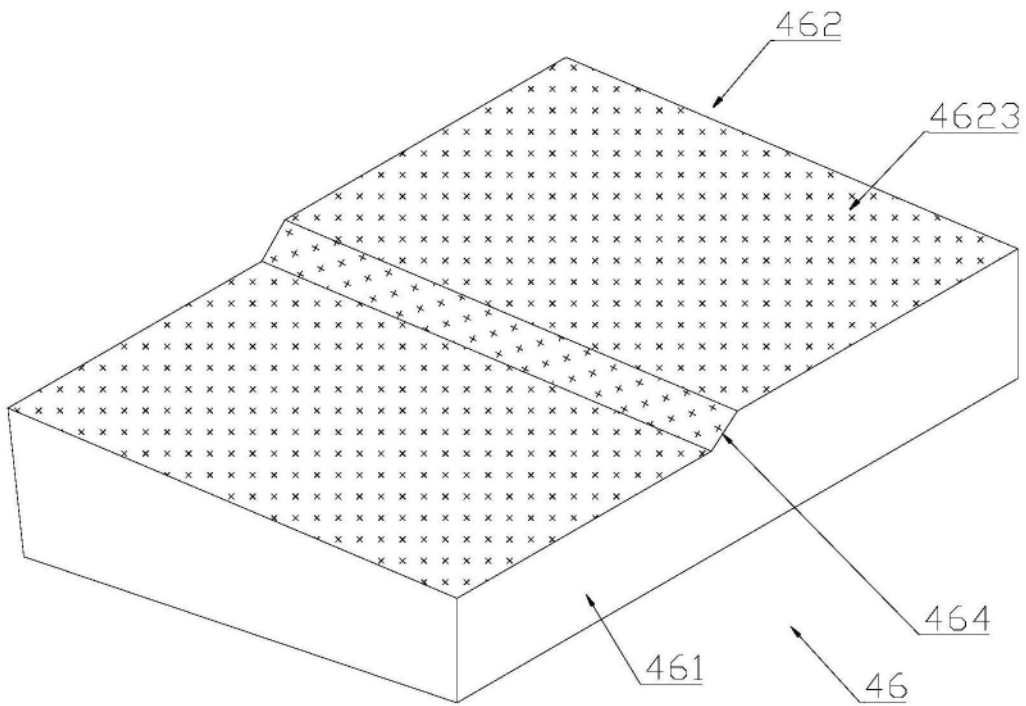


图21

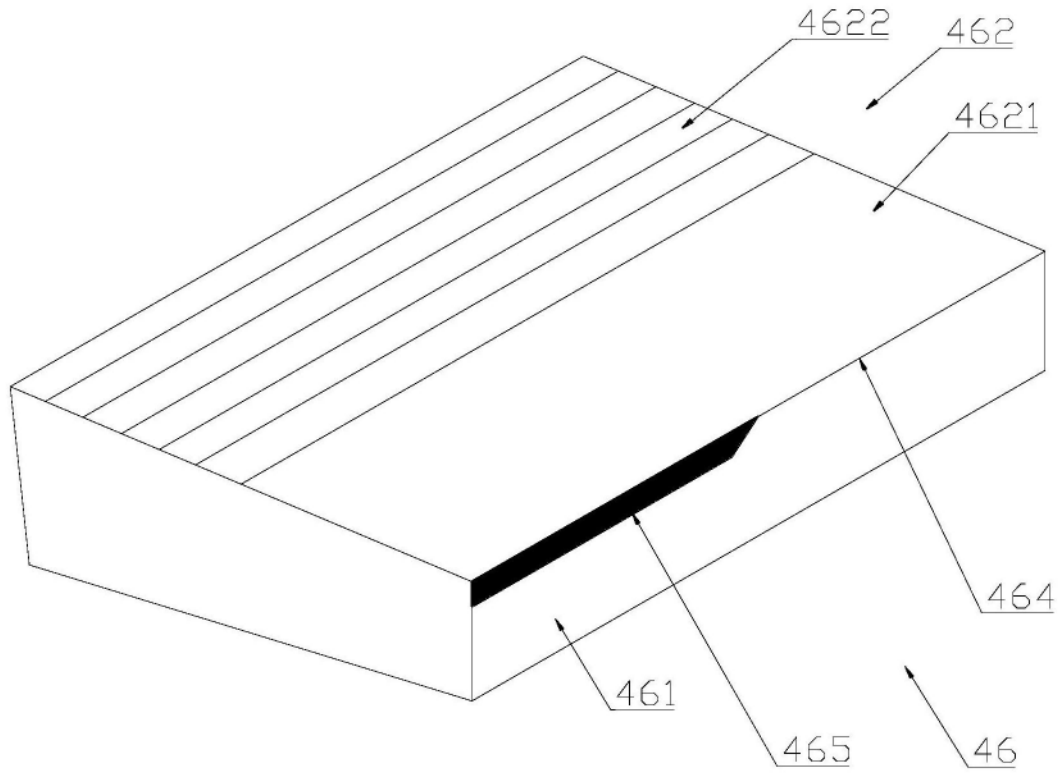


图22

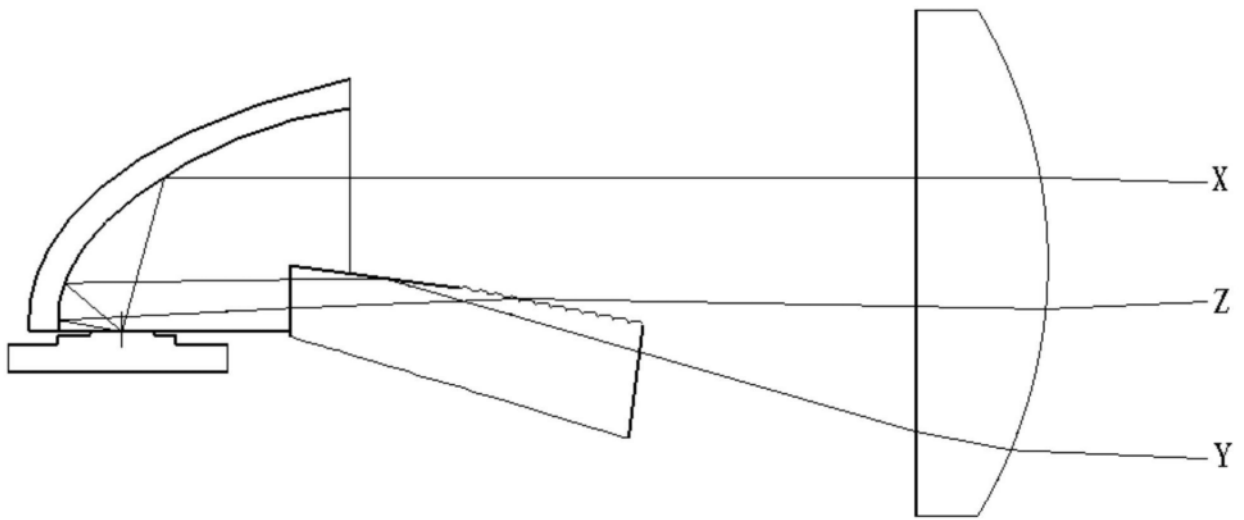


图23