



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105404005 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201510929844. 9

(22) 申请日 2015. 12. 10

(71) 申请人 合肥虔视光电科技有限公司

地址 230601 安徽省合肥市经开区丹霞路与石鼓路交叉口金星商业城一期 210

(72) 发明人 蒯正玲 周三龙 翟婷婷

(74) 专利代理机构 安徽汇朴律师事务所 34116

代理人 汪蕙

(51) Int. Cl.

G02B 27/01(2006. 01)

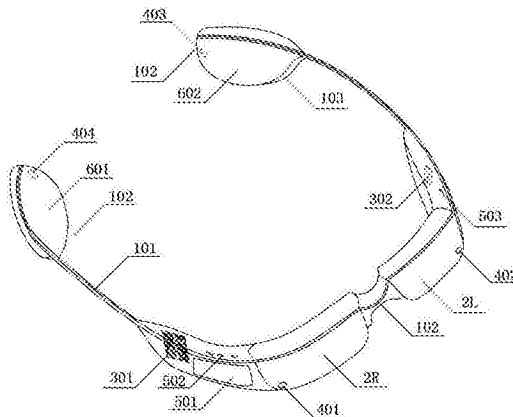
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于增强现实的头戴显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种用于增强现实的头戴显示器,包括:光学部件,设置为将成像光线射入用户眼瞳内构成画面的配置;支撑部件,支撑上述光学部件并佩戴在用户头部;摄像部件,设置为以用户为中心摄取 360° 的全景镜像并输送至上述光学部件的配置。本发明的有益效果在于,利用多次反射原理,将诸如 OLED 和 LCOS 等像源上的图像投射入人眼,同时不遮挡外部环境的光线进入人眼的具有 see-through 特性。



1. 一种用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,包括:
光学部件,设置为将成像光线射入用户眼瞳内构成画面的配置;
摄像部件,设置为以用户为中心摄取 360° 的全景镜像并输送至所述光学部件的配置;
支撑部件,支撑所述光学部件、所述摄像部件并佩戴在用户头部。
2. 根据权利要求 1 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,所述光学部件包括:
像源,接收摄像部件的信号并发出光线;
折光棱镜,接收所述像源发出的光线并将光线射入用户眼瞳内构成画面。
3. 根据权利要求 2 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,所述折光棱镜包括:
平面折返面,所述像源发出的光线被所述平面折返面折射进入折光棱镜;
多个反射面,进入所述折光棱镜内的光线由多个所述反射面以及所述平面折返面多次折叠反射后,由所述平面折返面折射射入用户眼瞳内。
4. 根据权利要求 3 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,多个所述反射面为自由曲面的非常规曲面。
5. 根据权利要求 4 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,多个所述反射面为非球面、自由曲面、扩展双二次曲面中的任意一种或任意多种。
6. 根据权利要求 2 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,所述光学部件还包括:
补偿镜,与所述折光棱镜无间隙拼合构成前后表面相互平行的光学镜,外部环境的光线通过所述补偿镜以及所述折光棱镜射入用户眼瞳内。
7. 根据权利要求 1 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,所述支撑部件包括:
镜框;
鼻托,设置在所述镜框正前方;
耳挂,设置在所述镜框后防的两端。
8. 根据权利要求 1 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,所述摄像部件包括多个摄像头,多个所述摄像头固定在所述支撑部件并覆盖以用户为中心摄取 360° 的全景。
9. 根据权利要求 1 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,用于增强现实的头戴显示器还包括控制电路,所述控制电路装载操作系统并与所述摄像部件、光学部件连接。
10. 根据权利要求 1 所述的用于增强现实的头戴显示器,其特征在于,用于增强现实的头戴显示器还包括人机交互模块,所述人机交互模块包括:
面向用户眼瞳的触摸屏;
操作按键;
系统开关键。

用于增强现实的头戴显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种头戴显示器,尤其是用于增强现实的头戴显示器。

背景技术

[0002] 人们在日常生活中通过人体各个感官,尤其是眼睛获得外部大量外部环境信息,这些信息传入到大脑后大脑对其进行处理,然后得出决策指导人体行为方式。时至今日,外部的信息越来越多元,只用人脑来处理已经稍显不够,于是人们就开始随身携带平板电脑、手机等电子产品以帮助自己处理日渐增多的信息。但是,这些设备仍然有着一些功能上和用户体验上的限制。试想,如果我们能够把移动信息处理设备直接戴在眼睛前,这些设备获得外部信息后直接对其进行处理,然后将处理得到的结果直接显示于人眼前,它将更方便快捷地指导人们的行动与决策,这就是可穿戴式智能设备头戴显示器。

[0003] 头戴显示器根据其应用场合可以分为两种。一种是用于增强现实 (Augmented Reality) 的穿透式 (See-through) 显示器,另一种是用于虚拟现实 (Virtual Reality) 的非穿透式 (Non-see-through) 显示器。当用户佩戴增强现实的头戴式显示器时,可以观察到头戴显示器内部像源上的图像,同时还可以看到外部环境;该像源上的图像可以是对外部环境的补充与说明,能够提升用户的判断力,方便用户的生活。用户佩戴虚拟现实显示器时,外部场景光线不能够穿透设备进入人眼,只能观察到内部像源上显示的图像,故称其为“非穿透式显示器”;其特点在于其光学系统视场角很大,对该图像加以严格的设定,就可以在人眼前营造出具体的场景,使得用户有沉浸于该环境中的感觉。

[0004] 中国专利“头戴式显示器”(CN 103217791 A) 提出了一种包括显示部、支撑部和输入操作单元的头戴式显示器,此显示器是一种眼镜式的装置,可实现显示装置的可穿戴化,能够在人眼前显示预设的图像。头戴显示器的核心在于其光学系统,即如何实现光线从像源进入人眼而又不遮挡外部环境光线。该装置利用的是全息衍射光栅偏折光线和导光板传播光线的方式,实现了装置的“可穿透式显示”特性。

[0005] 美国专利“WEARABLE DISPLAY APPARATUS”(US20150192777A1) 提出了一种利用光波导传播光线的头戴显示器,此显示器同样也是一种眼镜式的装置,除了其特有的外形工业设计、控制电路和算法,其光学系统中的像源斜置于光波导侧边,发出的光线在导光板中经过几次平面镜的反射,最终由一块非球面对称的反射面反射进入人眼。实现了该装置的“可穿透式显示”的特性。

[0006] 在“The use of optical waveguides in Head Up Display (HUD) applications”(SPIE 87360E 1 2013) 中提出了使用两块或者一块光波导作为光线传输介质,在光波导中加入全息元件用来控制光束的传播方向,并提出使用 LED 照射下的数字微透镜器件作为光源和投影图像源,能够极大地减小头戴式显示器等此类装置的体积与复杂度,提高光线传播过程中的衍射效率和投影图像的对比度。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于增强现实的头戴显示器,利用多次反射原理,将诸如 OLED 和 LCOS 等像源上的图像投射入人眼,同时不遮挡外部环境的光线进入人眼的具有 see-through 特性。

[0008] 本发明是通过以下技术方案来实现的。

[0009] 一种用于增强现实的头戴显示器,包括:

[0010] 光学部件,设置为将成像光线射入用户眼瞳内构成画面的配置;

[0011] 摄像部件,设置为以用户为中心摄取 360° 的全景镜像并输送至上述光学部件的配置;

[0012] 支撑部件,支撑上述光学部件、上述摄像部件并佩戴在用户头部。

[0013] 进一步地,上述光学部件包括:

[0014] 像源,接收摄像部件的信号并发出光线;

[0015] 折光棱镜,接收上述像源发出的光线并将光线射入用户眼瞳内构成画面。

[0016] 进一步地,上述折光棱镜包括:

[0017] 平面折返面,上述像源发出的光线被上述平面折返面折射进入折光棱镜;

[0018] 多个反射面,进入上述折光棱镜内的光线由多个上述反射面以及上述平面折返面多次折叠反射后,由上述平面折返面折射射入用户眼瞳内。

[0019] 进一步地,多个上述反射面为自由曲面的非常规曲面。

[0020] 进一步地,多个上述反射面为非球面、自由曲面、扩展双二次曲面中的任意一种或任意多种。

[0021] 进一步地,上述光学部件还包括:

[0022] 补偿镜,与上述折光棱镜无间隙拼合构成前后表面相互平行的光学镜,外部环境的光线通过上述补偿镜以及上述折光棱镜射入用户眼瞳内。

[0023] 进一步地,上述支撑部件包括:

[0024] 镜框;

[0025] 鼻托,设置在上述镜框正前方;

[0026] 耳挂,设置在上述镜框后防的两端。

[0027] 进一步地,上述摄像部件包括多个摄像头,多个上述摄像头固定在上述支撑部件并覆盖以用户为中心摄取 360° 的全景。

[0028] 进一步地,用于增强现实的头戴显示器还包括控制电路,上述控制电路装载操作系统并与上述摄像部件、光学部件连接。

[0029] 进一步地,用于增强现实的头戴显示器还包括人机交互模块,上述人机交互模块包括:

[0030] 面向用户眼瞳的触摸屏;

[0031] 操作按键;

[0032] 系统开关键。

[0033] 进一步地,用于增强现实的头戴显示器还包括给予用于增强现实的头戴显示器用电单元供电的电源模块。

[0034] 本发明的有益效果:

[0035] 1、本发明提出了一种用于增强现实的头戴显示器,具有可穿透式显示的性质,使

用者在观察到重现三维图像的同时,还能看到人眼前方的环境。

[0036] 2、本发明提出了一种新型的光学系统用于将像源上图像传递进佩戴者眼睛。该光学系统更为简洁有效,不需要很复杂的透镜系统。

[0037] 3、本发明在实现双通道显示的同时,还集成了 360° 全景拍摄摄像机,可以使用户看到自己背后的情景。

[0038] 4、本发明将触摸屏置于眼镜上,不需要其他的附加人机交互设备。

附图说明

[0039] 图 1 为本发明用于增强现实的头戴显示器的总体结构示意图;

[0040] 图 2 为本发明用于增强现实的头戴显示器其中折光棱镜与补偿镜分开时的结构示意图;

[0041] 图 3 为本发明用于增强现实的头戴显示器其中折光棱镜与补偿镜整体的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0043] 图 1 为本发明用于增强现实的头戴显示器的总体结构示意图,参照图 1,本发明,用于增强现实的头戴显示器,包括了光学部件、支撑部件、摄像部件、控制电路、人机交互模块、电源模块。

[0044] 对于支撑部件,包括镜框 101,鼻托 102 和耳挂 103,镜框 101 眼镜为所有其他功能模块的承载物体,加装了用来承载其他功能模块的支撑架,其外形类似于一般近视眼镜的工业设计,具体形状结构并无特殊要求,并不属于本发明所要解决的技术问题。

[0045] 鼻托 102 设置在镜框 101 的正前方,通过鼻托 102 将镜框的前端固定在用户鼻梁,在本实施案例中鼻托 102 为整体式结构,同样也可设置为两瓣式结构,同镜框 101 类似,其具体形状结构并无特殊要求,并不属于本发明所要解决的技术问题。

[0046] 耳挂 103 有两个,分别设置在镜框 101 后面的两端,用于将镜框 101 的后端固定在用户的耳上。

[0047] 对于摄像部件,其设置为以用户为中心摄取 360° 的全景镜像并输送至上述光学部件的配置,具体地,其包括多个摄像头,多个摄像头固定在支撑部件并覆盖以用户为中心摄取 360° 的全景,对于摄像头的数量可根据用户需求以及产品设定等因素综合考虑,只需满足覆盖以用户为中心摄取 360° 的全景即可。

[0048] 在本实施案例中,摄像头共设置有四个,即摄像头 401、摄像头 402、摄像头 403、摄像头 404,其中摄像头 401、摄像头 402 设置在用户视角的右前侧、左前侧,即固定在镜框 101 的右前侧、左前侧,摄像头 403、摄像头 404 设置在用户视角的左后侧、右后侧,即固定在左后侧的耳挂、右后侧的耳挂。

[0049] 四个摄像头有着较大的视场角,其所处的位置和朝向需要经过一定特殊的设计,从而可以对外部环境 360° 全景拍摄。用户可以将脑后摄像头拍摄的图像传递给像源,进而被眼镜观察到。摄像头拍摄的图像和视频还可以存储下来甚至经过无线设备传播给其他的设备。

[0050] 对于控制电路,在本实施案例中共设置两个,分别设置在左、右侧,即为控制电路 302、控制电路 301,控制电路分别与摄像部件以及光学部件连接。其中装载有操作系统,可设置为 Android 等操作系统,可以运行外部应用,拓展该头戴显示器的功能,其主要用于控制信息流的获取的传播。

[0051] 对于光学部件,在本实施案例中光学部件共设置有两个,分别固定在镜框 101 的前端鼻托 102 的两侧,即为光学部件 2L、光学部件 2R,光学部件 2L、光学部件 2R 关于鼻托 102 对称设置,在此仅对光学部件 2L 作说明,光学部件 2R 与此相同。

[0052] 光学部件 2L 包括:像源 201、折光棱镜 210、补偿镜 207。

[0053] 像源 201,由控制电路驱动,接收摄像部件的信号并发出光线。折光棱镜 210,接收像源 201 发出的光线并将光线射入用户眼瞳内构成画面。补偿镜 207,与折光棱镜 210 无间隙拼合构成前后表面相互平行的光学镜,外部环境的光线通过补偿镜 207 以及折光棱镜射 210 入用户眼瞳内。

[0054] 具体对于折光棱镜 210,其包括:平面折返面 206,像源 201 发出的光线被平面折返面 206 折射进入折光棱镜;多个反射面,进入折光棱镜 210 内的光线由多个反射面以及平面折返面 206 多次折叠反射后,由平面折返面 206 折射射入用户眼瞳内。

[0055] 平面折反面对光线既折射又反射,反射时要求光线入射角要大于其全反射角,实现光线的全反射。

[0056] 多个反射面为非球面、自由曲面、扩展双二次曲面中的任意一种或任意多种,同时这三个反射面镀有半透半反膜,保证它们在反射像源上光线的时候,外部光线可以正常透过。

[0057] 在本实施案例中,反射面共设置有三个,即第一反射面 202、第二反射面 203 以及第三反射面 204,具体数量设置主要是根据产品尺寸以及规格而定,并无具体数量限定。

[0058] 在本实施案例中光学部件 2L 的具体过程:控制电路驱动像源 201 发出光线 209,光线 209 首先被平面折反面 206 折射进入折光棱镜 210,然后被第一反射面 202 反射,反射后的光线再次与平面折反面 206 相交而被全反射,之后光线被第二反射面 203 反射,然后光线再一次被平面折反面 206 全反射,全反射后的光线被第三反射面 204 反射,最后光线被平面折反面 206 折射后进入人眼入用户眼瞳 205。为了实现外部环境光线 208 无像差地进入人眼,补偿镜 207 和折光棱镜 210 拼和后光学系统近于呈长方体,保证前后表面平行。补偿镜 207 所采用的材料和折光棱镜 210 相同,保证外部光线能够无像差地进入用户眼瞳 205。

[0059] 像源 201 尺寸较小,对角线尺寸在 1 英寸以下,其分辨率可高可低。若只需要显示一些文字类的简单信息,100x100 左右的分辨率足矣;若需要显示诸如图片和视频这样的复杂信息,则需要分辨率足够高的微显示器,可以是 OLED、LCOS 或 LCD 等像源。

[0060] 本实施案例的光学部件,出瞳大小为 8mm,视场角为 28° ,出瞳距为 15mm,所用像源对角线尺寸为 0.7 英寸左右。

[0061] 对于人机交互模块,其包括面向用户眼瞳的触摸屏 501、操作按键 502、系统开关键 503。此时可以将此头戴显示器看作是戴在头上的手机,和普通手机所区别的是显示屏幕就在眼前,触摸屏 501 和显示屏幕分开,位于镜框 101 的右侧。

[0062] 触摸屏 501 设置在镜框 101,能够提高系统的便捷性,一方面方便了人机交互,另一方面使头戴显示器不需要其他的附加输入设备。

[0063] 操作按键 502 以 Android 系统标准为菜单键、主页键和返回键。这些与控制电路中装载的操作系统相关。目前的 Android 系统已经不再需要操作按键而用虚拟按键代替了，所以完全可以将这里的操作按键与触摸屏合并，换为尺寸更大的触摸屏。

[0064] 对于人机交互模块，此部分并不是本发明所必须的，并非本发明所要解决的核心技术问题，在此提及主要是展示本发明所要保护产品的功能全面性。

[0065] 对于电源模块，包含有电芯、供电电路以及充电接口，其为现有技术，在本实施案例中电源模块设置有两个，即电源模块 601 和电源模块 602，负责整个系统的电量供应，将其置于镜框 101 后方能够平衡系统的配重，提高头戴显示器的佩戴舒适度。

[0066] 本发明，用于增强现实的头戴显示器，提出了一种用于增强现实的头戴显示器，具有可穿透式显示的性质，使用者在观察到重现三维图像的同时，还能看到人眼前方的环境；提出了一种新型的光学系统用于将像源上图像传递进佩戴者眼睛。该光学系统更为简洁有效，不需要很复杂的透镜系统；在实现双通道显示的同时，还集成了 360° 全景拍摄摄像机，可以使用户看到自己背后的情景；将触摸屏置于眼镜上，不需要其他的附加人机交互设备。

[0067] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此领域技术的人士能够了解本发明内容并加以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围内。

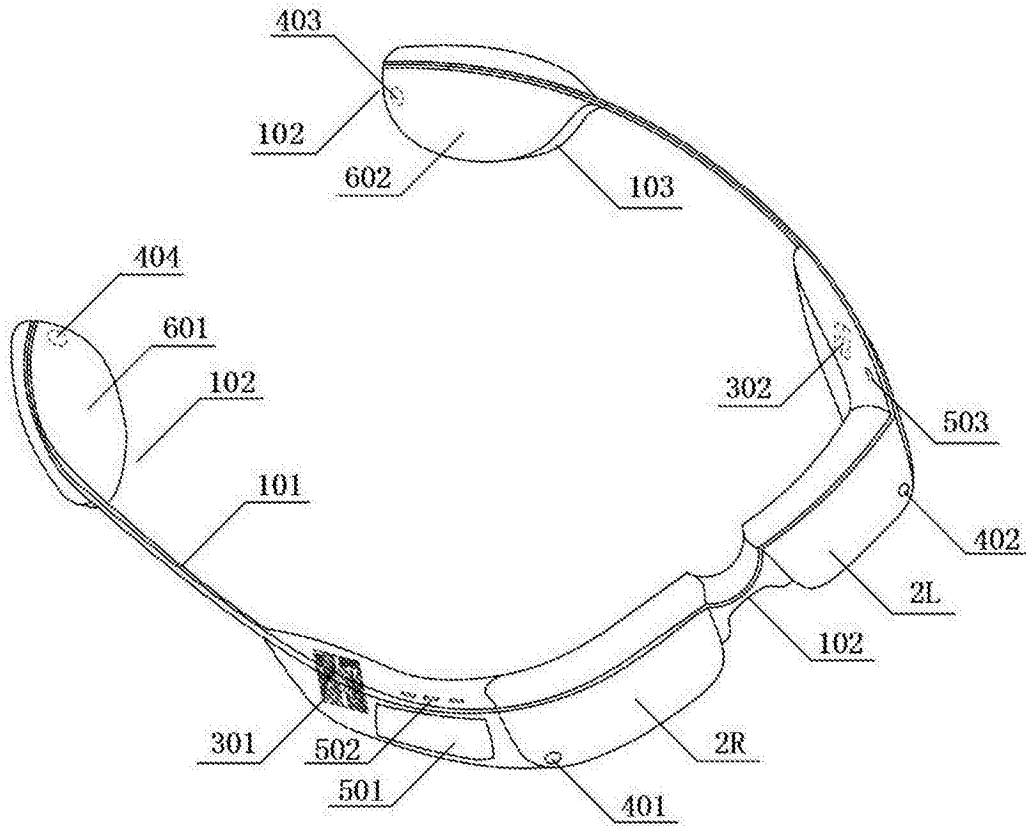


图 1

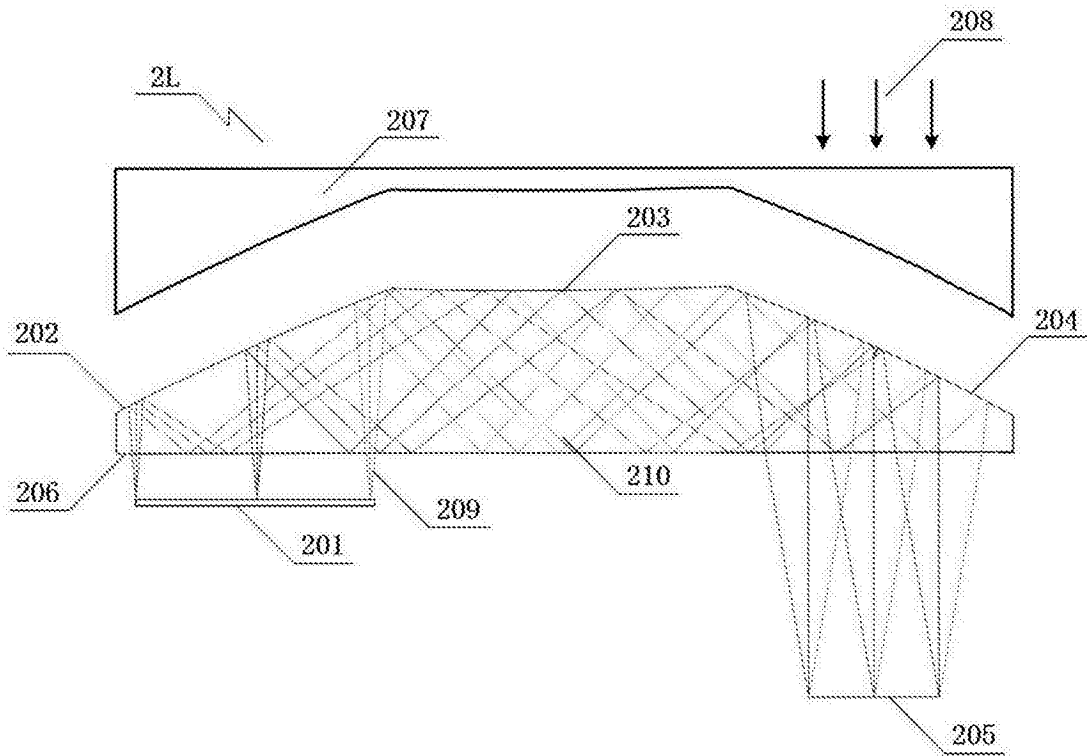


图 2

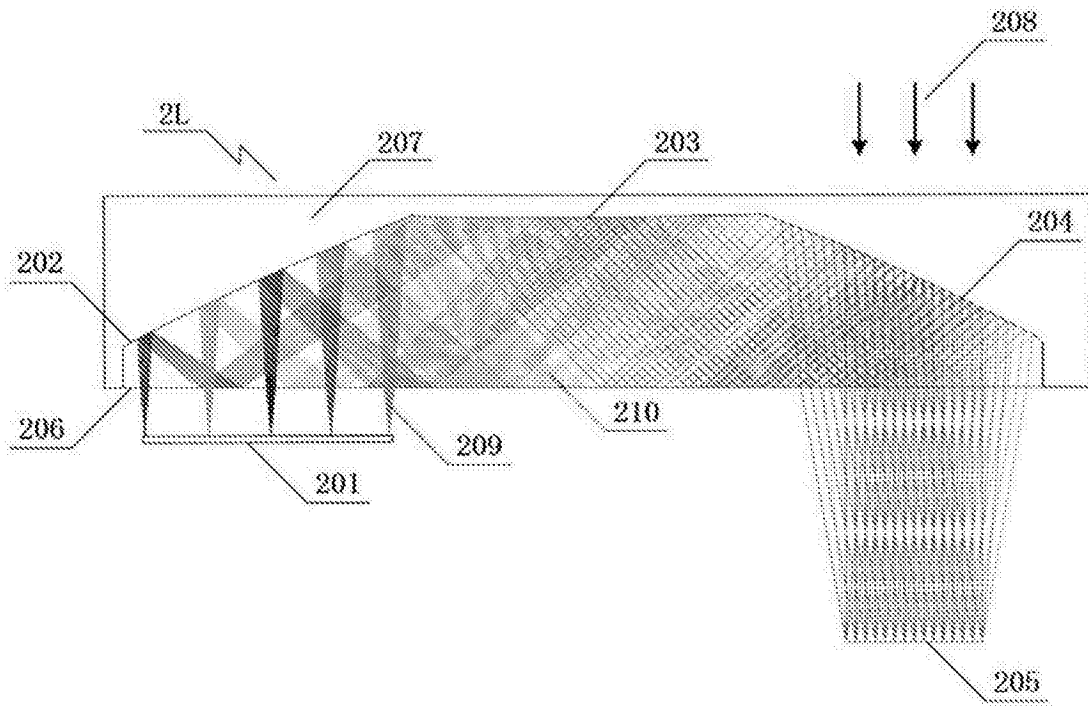


图 3