

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 4 月 7 日 (07.04.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/068709 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/225 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/120564

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 26 日 (26.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011066120.3 2020 年 9 月 30 日 (30.09.2020) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司(VIVO MOBILE COMMUNICATION CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人: 孔德卿(KONG, Deqing); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (COHORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市裕民路 12 号中国国际科技会展中心 A 座 608, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: PHOTOGRAPHING APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 摄像装置及电子设备

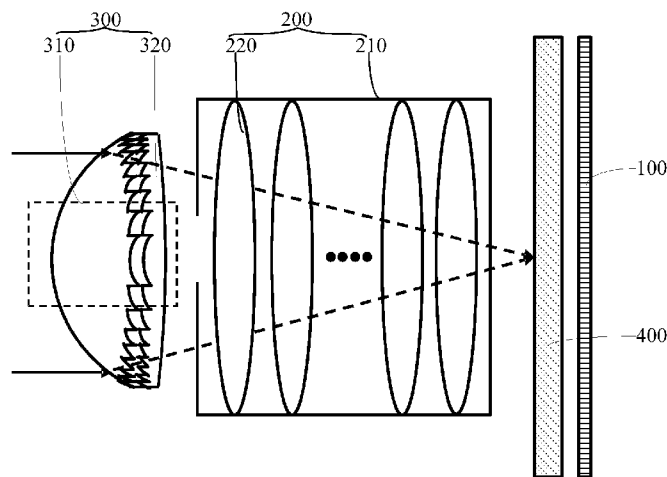


图 1

(57) Abstract: A photographing apparatus and an electronic device. The photographing apparatus comprises a photosensitive chip (100), a first lens mechanism (200) and a second lens mechanism (300), wherein the first lens mechanism (200) is arranged between the photosensitive chip (100) and the second lens mechanism (300); the second lens mechanism (300) comprises a first refraction and diffraction lens (310) and a second refraction and diffraction lens (320); and the first refraction and diffraction lens (310), the second refraction and diffraction lens (320), the first lens mechanism (200) and the photosensitive chip (100) are sequentially arranged in the



WO 2022/068709 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

direction of light projected onto the photosensitive chip (100). Ambient light passing through the second lens mechanism (300) can be sequentially refracted and diffracted by the first refraction and diffraction lens (310) and the second refraction and diffraction lens (320), and the refracted and diffracted ambient light can be projected onto the photosensitive chip (100) by means of the first lens mechanism (200).

(57) 摘要: 一种摄像装置及一种电子设备, 包括感光芯片(100)、第一透镜机构(200)和第二透镜机构(300), 第一透镜机构(200)设于感光芯片(100)与第二透镜机构(300)之间, 第二透镜机构(300)包括第一折衍射镜片(310)和第二折衍射镜片(320), 在向感光芯片(100)投射光线的方向上, 第一折衍射镜片(310)、第二折衍射镜片(320)、第一透镜机构(200)和感光芯片(100)依次设置, 通过第二透镜机构(300)的环境光线可依次被第一折衍射镜片(310)和第二折衍射镜片(320)折衍射, 且经过折衍射后的环境光线可经过第一透镜机构(200)投射至感光芯片(100)上。

摄像装置及电子设备

交叉引用

5 本发明要求在 2020 年 09 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202011066120.3、发明名称为“摄像装置及电子设备”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本发明中。

技术领域

本申请属于通信设备技术领域，具体涉及一种摄像装置及电子设备。

10

背景技术

电子设备通常配置有摄像装置，进而实现摄像功能。随着用户的拍摄需求的提升，摄像装置的性能持续在优化。为了提升成像质量，电子设备配置的摄像装置的尺寸越来越大，进而能够实现更好的光学性能。

15 我们知道，电子设备向着轻薄化的方向发展，电子设备的厚度较难随意增加。在此种情况下，摄像装置的尺寸越来越大会与电子设备的轻薄化的需求产生矛盾，使得电子设备较难配置性能更优的摄像装置，很显然，这会影
响电子设备的性能。

发明内容

20 本申请实施例的目的是提供一种摄像装置及电子设备，能够解决背景技术中的电子设备存在厚度与摄像装置的尺寸之间的矛盾。

为了解决上述技术问题，本申请是这样实现的：

25 第一方面，本申请实施例公开一种摄像装置，包括感光芯片、第一透镜机构和第二透镜机构，第一透镜机构设于感光芯片与第二透镜机构之间，第二透镜机构包括第一折衍射镜片和第二折衍射镜片，在向感光芯片投射光线的方向上，第一折衍射镜片、第二折衍射镜片、第一透镜机构和感光芯片依

次设置，通过第二透镜机构的环境光线可依次被第一折衍射镜片和第二折衍射镜片折衍射，且经过折衍射后的环境光线可经过第一透镜机构投射至感光芯片上。

第二方面，本申请实施例公开一种电子设备，包括上文所述的摄像装置。

5 本申请采用上述技术方案能够达到以下有益效果：

本申请实施例公开的摄像装置，通过将部分镜片更换为第一折衍射镜片和第二折衍射镜片，由于第一折衍射镜片和第二折衍射镜片能够消除色差，进而能够使得摄像装置无需额外配置用于消除色差的镜片，从而能够减小镜片数量，此种结构能够使得摄像装置既能消除色差而保证成像质量，又能减少摄像装置的镜片数量，进而能使得摄像模组的尺寸变小，最终能解决摄像装置的尺寸大小与电子设备的厚度之间的矛盾。

与此同时，第一折衍射镜片和第二折衍射镜片相互配合，从而实现多级衍射，进而能够进一步提高衍射效率，由于第一折衍射镜片和第二折衍射镜片均能够发挥消除色差的作用，第一折衍射镜片和第二折衍射镜片的相互配合，从而能够更好地发挥消除色差的作用。

附图说明

图 1 为本申请实施例公开的一种摄像装置的结构示意图；

图 2 为图 1 中虚线方框所围的区域的放大结构示意图；

20 图 3 为本申请实施例公开的另一种摄像装置的结构示意图；

图 4 为图 3 中虚线方框所围的区域的放大结构示意图。

附图标记说明：

100-感光芯片、

200-第一透镜机构、210-镜片支架、220-镜片、

25 300-第二透镜机构、

300a-第一透镜、300b-第二透镜、

310-第一折衍射镜片、311-第一基层、311a-第一表面、311b-第二表面、311c-第三表面、312-第一衍射凸起、

320 第二折衍射镜片、321-第二基层、321a-第六表面、321b-第五表面、321c-第四表面、322 第二衍射凸起、

5 330-压印胶层、
400-滤光片。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行
10 清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数
15 据在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

20 如图 1-图 4 所示，本申请实施例公开的是一种摄像装置，所公开的摄像装置可应用于电子设备。所公开的摄像装置包括感光芯片 100、第一透镜机构 200 和第二透镜机构 300。

感光芯片 100 是摄像装置中用于成像的部件，在具体的拍摄过程中，所拍摄的物体反射的环境光线最终能够投射到感光芯片 100 上，感光芯片 100
25 的感光面可以将光信号转换为与光信号相对应的电信号，从而达到成像的目的。在通常情况下，感光芯片 100 可以是 CCD（Charge Coupled Device，电

荷耦合)器件,也可以是 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互补金属氧化物半导体) 器件, 本申请实施例中不限制感光芯片 100 的具体种类。

第一透镜机构 200 和第二透镜机构 300 均为配光器件, 在通常情况下, 5 摄像装置可以包括镜头支架, 第一透镜机构 200 和第二透镜机构 300 均安装在摄像装置的镜头的镜筒中, 然后通过镜头安装在镜头支架, 进而实现第一透镜机构 200 和第二透镜机构 300 的安装。

第一透镜机构 200 设于感光芯片 100 与第二透镜机构 300 之间, 在靠近感光芯片 100 的方向上, 第二透镜机构 300 与第一透镜机构 200 依次设置, 10 第二透镜机构 300 和第一透镜机构 200 均能够对环境光线进行光学调节, 达到配光的目的。

在本申请实施例中, 第一透镜机构 200 可以包括普通的镜片 220, 例如凸透镜、凹透镜等, 本申请实施例不限制第一透镜机构 200 所包含的镜片 220 的具体种类及数量。一种可选的方案中, 第一透镜机构 200 可以包括镜片支 15 架 210 和至少两个镜片 220, 所述的至少两个镜片 220 安装在镜片支架 210 上, 从而方便预先组装后进行整体式的安装, 最终能够提升装配效率。

第二透镜机构 300 可以包括第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320, 第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 可以在朝向感光芯片 100 的方向依次设置, 具体的, 第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 可以设置在 20 同一高度上, 因此第一折衍射镜片 310 的光轴和第二折衍射镜片 320 的光轴共线。当然, 第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 可以相互调换位置。

第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 能够对通过的环境光线进行折射和衍射, 根据折射和衍射的原理可知, 对环境光线的折射和衍射过程均会产生色差。由于第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 既能够对环境 25 光线进行折射, 又能够对环境光线进行衍射, 因此, 第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 对环境光线进行衍射产生的色差和对环境光线进行折射

产生的色差会相互抵消，从而能够缓解甚至消除拍摄过程中环境光线产生的色差。进一步地，可以通过设置第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 的装配关系，使得第二透镜机构 300 具有最优的折衍射效果。

在向感光芯片 100 投射光线的方向上，第一折衍射镜片 310、第二折衍射镜片 320、第一透镜机构 200 和感光芯片 100 依次设置，具体的，第一折衍射镜片 310、第二折衍射镜片 320、第一透镜机构 200 和感光芯片 100 可以依次间隔设置，可以有效地避免摄像装置的内部器件之间容易发生相互干涉的问题。

在具体的工作过程中，通过第二透镜机构 300 的环境光线可依次被第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 折衍射，且经过折衍射的环境光线可经过第一透镜机构 200 投射至感光芯片 100 上，最终实现感光芯片 100 的感光成像。

在本申请实施例中，第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 均具有衍射结构，衍射结构能够发挥对环境光线衍射的作用。具体的，第一折衍射镜片 310 可以具有第一衍射结构，第二折衍射镜片 320 可以具有第二衍射结构。

第一衍射结构可以位于第一折衍射镜片 310 的一侧，第二衍射结构可以位于第二折衍射镜片 320 的一侧。具体的，第一衍射结构可以位于第一折衍射镜片 310 的像侧，也可以位于第一折衍射镜片 310 的物侧。同理，第二衍射结构可以位于第二折衍射镜片 320 的像侧，也可以位于第二折衍射镜片 320 的物侧。

当然，第一衍射结构可以位于第一折衍射镜片 310 的内部，第二衍射结构可以位于第二折衍射镜片 320 的内部，本申请实施例不限制第一衍射结构在第一折衍射镜片 310 上的具体位置，同理，本申请实施例也不限制第二衍射结构在第二折衍射镜片 320 上的具体位置。

一种可选的方案中，第一衍射结构和第二衍射结构分别位于第一折衍射

镜片 310 和第二折衍射镜片 320 相对的两侧，此种结构有利于实现对第一衍射结构和第二衍射结构的防护，避免发生磨损、磕碰等情况。

本申请实施例公开的摄像装置，通过对背景技术中的摄像装置的结构进行改进，使得第二透镜机构 300 包括第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320，在环境光线依次经过第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 时，第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 能够使得衍射产生的色差和折射产生的色差相互抵消，在向感光芯片 100 投射光线的方向上，第一折衍射镜片 310、第二折衍射镜片 320、第一透镜机构 200 和感光芯片 100 依次设置，通过第二透镜机构 300 的环境光线可被第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 依次折衍射，且经过折衍射后的环境光线可经过第一透镜机构 200 投射至感光芯片 100 上，实现感光芯片 100 的成像。

本申请实施例公开的摄像装置，通过将部分镜片更换为第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320，由于第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 能够较好地消除色差，进而能够使得摄像装置无需额外配置用于消除色差的镜片，从而能够减小镜片数量，此种结构能够使得摄像装置既能消除色差而保证成像质量，又能减少摄像装置的镜片数量，进而能使得摄像模组的尺寸变小，最终能解决摄像装置的尺寸大小与电子设备的厚度之间的矛盾。

与此同时，第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 相互配合，从而实现多层衍射，进而能够进一步提高衍射效率，由于第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 均能够发挥消除色差的作用，第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 的相互配合，从而能够更好地发挥消除色差的作用。

本申请实施例公开的摄像装置能够实现多层衍射，进而能够获得较高的 1 级衍射效率（至少 99%），在提升进光量的同时能够降低其他级次衍射光产生的杂光和眩光的问题。

在本申请实施例中，第二透镜机构 300 还可以包括压印胶层 330，压印胶层 330 设置在第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 之间，第一折衍

射镜片 310 和第二衍射镜片 320 可以通过压印胶层 330 相连。此种情况下，压印胶层 330 能够将第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 形成一个整体，进而方便在摄像装置中的整体式安装。

一种可选的方案中，在第一衍射镜片 310 上涂压印胶，第二衍射镜片 320 对准压印胶的方向，朝着压印胶压印，之后通过固化的方式使得压印胶成形为压印胶层 330。例如，通过紫外曝光的方式固化压印胶，使得第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 胶合在一起。压印胶层 330 能够起到粘合第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 的作用，当然，也可以通过调整压印胶层 330 的厚度来决定第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 之间的距离。本申请实施例中，压印胶层 330 可以为紫外光固化型压印胶，也可以是热固性压印胶。具体的，压印胶层 330 的厚度 h_i 可以大于 $0.5\ \mu\text{m}$ 且小于 $500\ \mu\text{m}$ 。

在具体的工作过程中，压印胶层 330 可以为折射率补偿层，进而能够减小第一衍射镜片 310 的衍射面的折射率之差，进而能够降低第一衍射镜片 310 的制造工艺难度，提升衍射效率，与此同时，被第一衍射镜片 310 和压印胶层 330 优化调整的光线以合适的角度进入第二衍射镜片 320，第二衍射镜片 320 再次对光线进行折射和衍射，因此第二衍射镜片 320 对光线进行衍射产生的色差和对光线进行折射产生的色差会相互抵消，从而能够消除投影过程中光线产生的色差，进而能够进一步提升投影质量。

一种可选的方案中，第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 均可以为玻璃结构件，在另一种可选的方案中，第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 可以由光学塑料注塑制成，在此种情况下，第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 均为光学塑料结构件，光学塑料质轻，从而有利于减小第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 的质量，进而有利于减小摄像模组的镜头的质量。在摄像装置包括变焦马达的情况下，变焦马达可驱动镜头移动，由于镜头的质量能够得到减小，因此使得摄像模组无需配置较大功率

的马达，进而不但有利于降低摄像装置的成本，而且还能够降低能耗。

此外，光学塑料结构件采用注塑成型的方式具有加工较为简单，更适用于大批量的生产，而且加工成本较低等优势。在本申请实施例中，光学塑料可以有多种，例如 PC（Polycarbonate, 聚碳酸酯）、COC（Cyclic Olefins Copolymer, 环烯烃类共聚合物）、COP（Cyclo Olefins Polymer, 环烯烃聚合物）等，本申请实施例对光学塑料的具体种类不作具体限制。

在本申请实施例中，可以通过调节第一衍射镜片 310、第二衍射镜片 320 和压印胶层 330 的折射率使得第二透镜机构 300 达到最优的衍射效果。具体的，可以通过选择第一衍射镜片 310、第二衍射镜片 320 和压印胶层 330 的厚度和材质来决定折射率的大小，一种可选的方案中，第一衍射镜片 310 的折射率 n_{p1} 大于 1.3RIU（RIU, Refractive index unit, 折射率单位）且小于 1.8RIU，或者，第二衍射镜片 320 的折射率 n_{p2} 大于 1.3RIU 且小于 1.8RIU，或者，压印胶层 330 的折射率 n_i 大于 1.3RIU 且小于 1.9RIU，此种折射率范围的第一衍射镜片 310、第二衍射镜片 320 和压印胶层 330 能够使得投射的环境光线在通过时，得到较佳的折射效果，从而能够使得折射产生的色差较好地抵消衍射产生的色差，最终能够得到较好的成像质量。

在本申请实施例中，第一衍射镜片 310 可以包括多个同心设置的第一衍射凸起 312，多个同心设置的第一衍射凸起 312 形成第一衍射镜片 310 的第一衍射结构。环境光线在经过第一衍射镜片 310 时，先经过第一折射面（可以认为是第一衍射镜片 310 背离第一衍射凸起 312 的表面）折射，然后再经过第一衍射凸起 312 进行衍射，进而达到折射和衍射产生的色差相互抵消的目的。多个同心设置的第一衍射凸起 312，使得第一衍射镜片 310 形成的第一衍射结构为锯齿状结构，一种可选的方案中，在第一衍射镜片 310 的中心向远离中心的径向上，相邻的两个第一衍射凸起 312 的顶端之间的距离（即第一衍射结构的周期 λ_1 ）递减，进而使得第一衍射结构的周期从第一衍射结构的中心到第一衍射结构的边缘逐渐递减。第一衍射镜片 310

为圆形镜片，多个第一衍射凸起 312 为同心设置的环状凸起。此种布置能够使得靠近第一折衍射镜片 310 在靠近边缘的区域具有较好的衍射效果。

第二折衍射镜片 320 可以包括多个同心设置的第二衍射凸起 322，多个同心设置的第二衍射凸起 322 形成第二折衍射镜片 320 的第二衍射结构。环境光线在经过第二折衍射镜片 320 时，先经过第二衍射凸起 322 进行衍射，然后再经过第二折射面（可以认为是第二折衍射镜片 320 背离第二衍射凸起 322 的表面）折射，进而达到折射和衍射产生的色差相互抵消的目的。

同理，多个同心设置的第二衍射凸起 322，使得第二折衍射镜片 320 的第二衍射结构为锯齿状结构，一种可选的方案中，在第二折衍射镜片 320 的中心向远离中心的径向上，相邻的两个第二衍射凸起 322 的顶端之间的距离（即第二衍射结构的周期 Λ_2 ）递减，进而使得第二衍射结构的周期从第二衍射结构的中心到第二衍射结构的边缘逐渐递减。第二折衍射镜片 320 为圆形镜片，多个第二衍射凸起 322 为同心设置的环状凸起。

在进一步的技术方案中，相邻的两个第一衍射凸起 312 的顶端之间的距离（即第一衍射结构的周期 Λ_1 ）可以大于 $0.5\ \mu\text{m}$ 且小于 $300\ \mu\text{m}$ ，需要说明的是，第一衍射凸起 312 具有根部和顶部，第一衍射凸起 312 的顶部则为第一衍射凸起 312 的顶端，第一衍射凸起 312 的根部则为第一衍射凸起 312 的底端。经过检测，上述相邻的两个第一衍射凸起 312 的顶端之间的距离，能够较好地确保衍射效果，有助于使得衍射产生的色差来抵消折射产生的色差。

同理，相邻的两个第二衍射凸起 322 的顶端之间的距离（即第二衍射结构的周期 Λ_2 ）可以大于 $0.5\ \mu\text{m}$ 且小于 $300\ \mu\text{m}$ ，需要说明的是，第二衍射凸起 322 具有根部和顶部，第二衍射凸起 322 的顶部则为第二衍射凸起 322 的顶端，第二衍射凸起 322 的根部则为第二衍射凸起 322 的底端。经过检测，上述相邻的两个第二衍射凸起 322 的顶端之间的距离，能够较好地确保衍射效果，有助于使得衍射产生的色差来抵消折射产生的色差。一种具体的实施

方式中，第一衍射结构的周期 Λ_1 可以与第二衍射结构的周期 Λ_2 相等。

在进一步的技术方案中，第一衍射凸起 312 的高度 h_{d1} 可以大于 $0.1\ \mu\text{m}$ 且小于 $30\ \mu\text{m}$ ，经过检测，上述第一衍射凸起 312 的高度，能够较好地确保衍射效果。需要说明的是，第一衍射凸起 312 的高度，指的是第一衍射凸起 312 的底端至顶端方向上的尺寸。具体的，在第一衍射镜片 310 的中心向远离该中心的径向上，第一衍射凸起 312 的高度递减或递增，当然，第一衍射镜片 310 的所有的第一衍射凸起 312 的高度均可以相等。

同理，第二衍射凸起 322 的高度 h_{d2} 可以大于 $0.1\ \mu\text{m}$ 且小于 $30\ \mu\text{m}$ ，经过检测，上述第二衍射凸起 322 的高度，能够较好地确保衍射效果。需要说明的是，第二衍射凸起 322 的高度，指的是第二衍射凸起 322 的底端至顶端方向上的尺寸。具体的，在第二衍射结构的中心向远离该中心的径向上，第二衍射凸起 322 的高度递减或递增，当然，第二衍射镜片 320 的所有第二衍射凸起 322 的高度均可以相等。

为了让第二透镜机构 300 的衍射效果更好，第二透镜机构 300 的内部布局更加紧凑，一种可选的方案中，第一衍射凸起 312 与第二衍射凸起 322 可以分别设于第一衍射镜片 310 和第二衍射镜片 320 相对的表面。

在进一步的技术方案中，第一衍射镜片 310 还可以包括第一基层 311，第一衍射凸起 312 设置于第一基层 311 上，第一基层 311 背离第一衍射凸起 312 的表面为第一表面 311a，第一表面 311a 可以是平面、凹面或凸面，第一表面 311a 的具体面型可以是球面或非球面，本申请实施例不限制第一表面 311a 的具体面型。在第一基层 311 背离第一衍射凸起 312 的表面（即第一表面 311a）为球面或非球面的情况下，能够更加优化第一衍射镜片 310 的衍射效果。

第一基层 311 能够为第一衍射凸起 312 提供设置基础，从而使得第一衍射凸起 312 的强度较高，不易损坏。与此同时，第一基层 311 也方便第一衍射凸起 312 的成型。当然，第一基层 311 也为透光材料，需要能够确保环境

光线的通过。具体的，第一基层 311 的材质与第一衍射凸起 312 的材质相同，均可以为玻璃材质、光学塑料等材料制成。

同理，第二折衍射镜片 320 还可以包括第二基层 321，第二衍射凸起 322 设置于第二基层 321 上，第二基层 321 背离第二衍射凸起 322 表面为第六表面 321a，第六表面 321a 可以是平面、凹面或凸面，第六表面 321 的面型可以是球面或非球面，本申请实施例不限制第六表面 321a 的具体面型。在第二基层 321 背离第二衍射凸起 322 的表面（第六表面 321a）为球面或非球面的情况下，能够更加优化第二折衍射镜片 320 的折射效果。

第二基层 321 能够为第二衍射凸起 322 提供设置基础，从而使得第二衍射凸起 322 的强度较高，不易损坏。与此同时，第二基层 321 也方便第二衍射凸起 322 的成型。当然，第二基层 321 也为透光材料，需要能够确保环境光线的通过。具体的，第二基层 321 的材质与第二衍射凸起 322 的材质相同，均可以为玻璃材质、光学塑料等材料制成。

在本申请实施例中，第一基层 311 的厚度 h_{p1} 可以大于 0.05mm 且小于 0.6mm，或，第二基层 321 的厚度 h_{p2} 可以大于 0.05mm 且小于 0.6mm，可通过适当的调整第一基层 311 和第二基层 321 的厚度，来改变第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 的折衍射效果，经过检测，上述厚度范围的第一基层 311 和第二基层 321，能够使得第二透镜机构 300 的折衍射效果更好。

一种具体的实施方式中，在第一表面 311a 或第六表面 321a 为非球面的情况下，第一表面 311a 和第六表面 321a 的非球面方程为以下公式(1)所示：

$$x_1 = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2 r^2}} + A_4 r^4 + A_6 r^6 + A_8 r^8 + \dots + A_{2n} r^{2n} \quad (1)$$

公式(1)中， c 为第一表面 311a 或第六表面 321a 的曲率，第一表面 311a 和第六表面 321a 的曲率可以相同，也可以不同， K 为圆锥常数， A_{2n} 为 $2n$ 次方的相位系数， r 是环境光线距光轴的距离，本文中的光轴，指的是第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 的光轴， x_1 为第一表面 311a 或第六表面

321a 的各个点与各自的基面之间的距离,该基面为经过第一表面 311a 或第六表面 321a 的中心、且与光轴垂直的面,该距离为沿光轴方向的距离。

在另一种具体的实施方式中,第一基层 311 用于支撑第一衍射凸起 312 表面为第二表面 311b,第二表面 311b 可以认为是第一衍射结构的基准面,第二表面 311b 可以是平面、球面或非球面,同样,本申请实施例不限制第二表面 311b 的具体面型。所有的第一衍射凸起 312 的顶端所在的表面为第三表面 311c。

在第二表面 311b 为非球面的情况下,第一衍射结构的面型方程为以下公式 (2) 所示:

$$x_{dl} = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2 r^2}} + A_4 r^4 + A_6 r^6 + A_8 r^8 + \dots + A_{2n} r^{2n} + (n - \phi_1 / 2\pi) \times h_{dl} \quad (2)$$

公式 (2) 中, x_{dl} 为第一衍射结构的各个点距第一衍射结构的基准面的距离,该距离为沿光轴方向的距离, c 为第二表面 311b 的曲率, K 为圆锥常数, A_{2n} 为 $2n$ 次方的非球面系数, r 是环境光线距光轴的距离, n 为第一衍射结构所包括的自第一折衍射镜片 310 的中心向边缘计数的衍射环带数,也就是第一衍射凸起 312 的数量,在第一衍射凸起 312 为环状凸起的情况下,一个环状凸起为一个衍射环带, h_{dl} 为由标量衍射理论计算出的第一衍射结构的高度,即第一衍射凸起 312 的高度,也就是第三表面 311c 与第二表面 311b 之间的距离, $0.1 \mu\text{m} < h_{dl} < 30 \mu\text{m}$, ϕ_1 为第一衍射结构衍射产生的光程,可以由以下公式 (3) 计算。

$$\phi_1 = (C_2 r^2 + C_4 r^4 + C_6 r^6 + \dots + C_{2n} r^{2n}) \times 2\pi / \lambda \quad (3)$$

公式 (3) 中, C_{2n} 为 $2n$ 次方的相位系数, λ 为环境光线的波长, r 是环境光线距光轴的距离。

在又一个具体实施方式中,第二基层 321 用于支撑第二衍射凸起 322 的表面为第五表面 321b,第五表面 321b 可以认为是第二衍射结构的基准面,第五表面 321b 可以是平面、球面或非球面,同样,本申请实施例不限制第五

表面 321b 的具体面型。所有的第二衍射凸起 322 的顶端所在的表面为第四表面 321c。

在第五表面 321b 为非球面的情况下,第二衍射结构的面型方程为以下公式 (4) 所示:

$$x_{d2} = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2 r^2}} + A_4 r^4 + A_6 r^6 + A_8 r^8 + \dots + A_{2n} r^{2n} + (n - \phi_2 / 2\pi) \times h_{d2} \quad (4)$$

公式 (4) 中, x_{d2} 为第二衍射结构的各个点距第二衍射结构的基准面的距离, 该距离为沿光轴方向的距离, c 为第五表面 321b 的曲率, K 为圆锥常数, A_{2n} 为 $2n$ 次方的非球面系数, r 是环境光线距光轴的距离, n 为第二衍射结构所包括的自第二折衍射镜片 320 的中心向边缘计数的衍射环带数, 也就是第二衍射凸起 322 的数量, 在第二衍射凸起 322 为环状凸起的情况下, 一个环状凸起为一个衍射环带, h_{d2} 为由标量衍射理论计算出的第二衍射结构的高度, 即第二衍射凸起 322 的高度, 也就是第四表面 321c 与第五表面 321b 之间的距离, $0.1 \mu\text{m} < h_{d2} < 30 \mu\text{m}$, ϕ_2 为第二衍射结构衍射产生的光程, 可以有以下公式 (5) 计算。

$$\phi_2 = (C_2 r^2 + C_4 r^4 + C_6 r^6 + \dots + C_{2n} r^{2n}) \times 2\pi / \lambda \quad (5)$$

公式 (5) 中, C_{2n} 为 $2n$ 次方的相位系数, λ 为环境光线的波长, r 是环境光线距光轴的距离。

在本申请实施例中, 衍射结构的 1 级衍射为成像用衍射级次, 而其它级次衍射光会成为眩光, 进而对成像产生不良影响, 为了使得 1 级衍射达到最大效率而削减眩光现象, 第一衍射结构的高度 h_{d1} 和第二衍射结构的高度 h_{d2} 根据第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 与压印胶层 330 的折射率差 $\Delta n_1 = |n_{p1} - n_i|$ 和 $\Delta n_2 = |n_i - n_{p2}|$ 并由标量衍射理论计算决定, 其中, n_{p1} 和 n_{p2} 分别为第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 的折射率, n_i 为压印胶层 330 的折射率。

一种可选的方案中, 第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 可以为

一体式注塑结构，也就是说，在生产制造的过程中，第一基层 311 和第一衍射凸起 312 可以一起成型，同理，第二基层 321 和第二衍射凸起 322 可以一起成型，此种生产工艺具有加工简单、生产效率较高等优点。

在本申请实施例中，第二透镜机构 300 还可以包括第一透镜 300a 和第二透镜 300b，第一透镜 300a 可以包括第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320，第二透镜 300b 位于第一透镜 300a 背离第一透镜机构 200 的一侧，或者，第二透镜 300b 位于第一透镜 300a 与第一透镜机构 200 之间，其中第二透镜 300b 可以作为辅助拍摄透镜，与第一透镜机构 200 相互配合使得第二透镜机构 300 的折衍射效果更好，一种可选的方案中，在第二透镜 300b 为第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 的组合的情况下，第二透镜 300b 位于第一透镜 300a 与第一透镜机构 200 之间，从而能够较好的保护。

在本申请实施例中，摄像装置还可以包括滤光片 400，滤光片 400 位于感光芯片 100 与第一透镜机构 200 之间，经过第一透镜机构 200 的环境光线能够经过滤光片 400 的滤光后再投射至感光芯片 100 上。滤光片 400 能够滤除摄像装置在拍摄过程中的干扰光，滤光片 400 的种类可以有多种，一种可选的方案中，滤光片 400 可以为红外滤光片，红外滤光片能够吸收经过第一透镜机构 200 的环境光线中的红外光，进而使得摄像装置的成像效果较好。

本申请实施例公开的摄像装置中，包含有第一折衍射镜片 310 和第二折衍射镜片 320 在内的总镜片数量 N 可以满足 $4 \leq N \leq 9$ 。其中，所有的镜片的所有镜面中至少包含有 4 个非球面。

基于本申请实施例公开的摄像装置，本申请实施例公开的一种电子设备，所公开的电子设备包括上文所述的摄像装置。

本申请实施例公开的电子设备可以是智能手机、AR (Augmented Reality, 增强现实) 设备、游戏机、电子书等，本申请实施例不限制电子设备的具体种类。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上

述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围内,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

权利要求书

1、一种摄像装置，包括感光芯片（100）、第一透镜机构（200）和第二透镜机构（300），所述第一透镜机构（200）设于所述感光芯片（100）与所述第二透镜机构（300）之间，所述第二透镜机构（300）包括第一折衍射镜片（310）和第二折衍射镜片（320），在向所述感光芯片（100）投射光线的方向上，所述第一折衍射镜片（310）、所述第二折衍射镜片（320）、所述第一透镜机构（200）和所述感光芯片（100）依次设置，通过所述第二透镜机构（300）的环境光线可依次被所述第一折衍射镜片（310）和所述第二折衍射镜片（320）折衍射，且经过折衍射后的所述环境光线可经过所述第一透镜机构（200）投射至所述感光芯片（100）上。

2、根据权利要求1所述的摄像装置，其中，所述第二透镜机构（300）还包括压印胶层（330），所述压印胶层（330）设置在所述第一折衍射镜片（310）和第二折衍射镜片（320）之间，所述第一折衍射镜片（310）和所述第二折衍射镜片（320）通过所述压印胶层（330）相连。

3、根据权利要求2所述的摄像装置，其中，所述压印胶层（330）的厚度大于 $0.5\mu\text{m}$ 且小于 $500\mu\text{m}$ ，或者，所述压印胶层（330）的折射率大于 1.3RIU 且小于 1.9RIU。

4、根据权利要求1所述的摄像装置，其中，所述第一折衍射镜片（310）和所述第二折衍射镜片（320）均为注塑结构件。

5、根据权利要求1所述的摄像装置，其中，所述第一折衍射镜片（310）的折射率大于 1.3RIU 且小于 1.8RIU，或者，所述第二折衍射镜片（320）的折射率大于 1.3RIU 且小于 1.8RIU。

6、根据权利要求1所述的摄像装置，其中，所述第一折衍射镜片（310）包括多个同心设置的第一衍射凸起（312），在所述第一折衍射镜片（310）的中心向远离所述中心的径向上，相邻的两个所述第一衍射凸起（312）的顶端之间的距离递减；或/和，

所述第二折衍射镜片(320)包括多个同心设置的第二衍射凸起(322),
在所述第二折衍射镜片(320)的中心向远离所述中心的径向上,相邻的两个
所述第二衍射凸起(322)的顶端之间的距离递减。

7、根据权利要求6所述的摄像装置,其中,相邻的两个所述第一衍射凸
5 起(312)的顶端之间的距离大于 $0.5\mu\text{m}$ 且小于 $300\mu\text{m}$,和/或,相邻的两个
所述第二衍射凸起(322)的顶端之间的距离大于 $0.5\mu\text{m}$ 且小于 $300\mu\text{m}$ 。

8、根据权利要求6所述的摄像装置,其中,所述第一衍射凸起(312)
的高度大于 $0.1\mu\text{m}$ 且小于 $30\mu\text{m}$,和/或,所述第二衍射凸起(322)的高度
大于 $0.1\mu\text{m}$ 且小于 $30\mu\text{m}$ 。

10 9、根据权利要求6所述的摄像装置,其中,所述第一衍射凸起(312)
与所述第二衍射凸起(322)分别设于所述第一折衍射镜片(310)和所述第
二折衍射镜片(320)相对的表面上。

10、根据权利要求6所述的摄像装置,其中,所述第一折衍射镜片(310)
包括第一基层(311),所述第一衍射凸起(312)设置于所述第一基层(311)
15 上;和/或,所述第二折衍射镜片(320)包括第二基层(321),所述第二衍
射凸起(322)设置于所述第二基层(321)上。

11、根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述第一基层(311)的厚
度大于 0.05mm 且小于 0.6mm ,或,所述第二基层(321)的厚度大于 0.05mm
且小于 0.6mm 。

20 12、根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述第二透镜机构(300)
包括第一透镜(300a)和第二透镜(300b),所述第一透镜(300a)包括所述
第一折衍射镜片(310)和所述第二折衍射镜片(320),所述第二透镜(300b)
位于所述第一透镜(300a)背离所述第一透镜机构(200)的一侧,或者,所
述第二透镜(300b)位于所述第一透镜(300a)与所述第一透镜机构(200)
25 之间。

13、根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述摄像装置还包括滤光

片（400），所述滤光片（400）位于所述感光芯片（100）与所述第一透镜机构（200）之间。

14、一种电子设备，包括权利要求 1-13 中任一项所述的摄像装置。

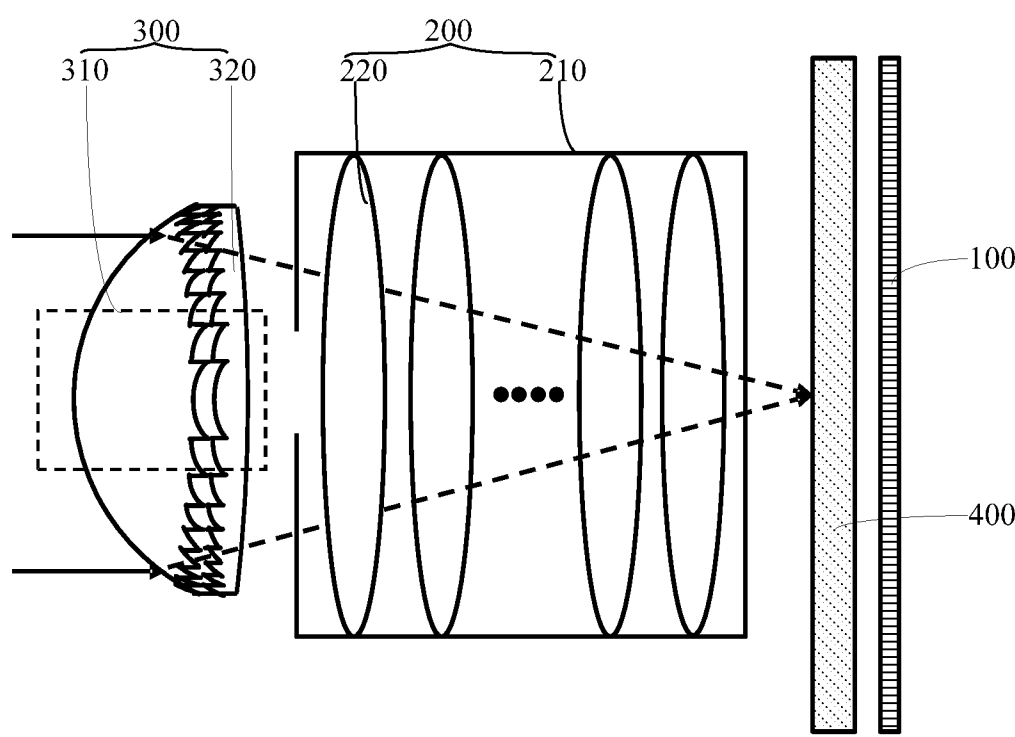


图 1

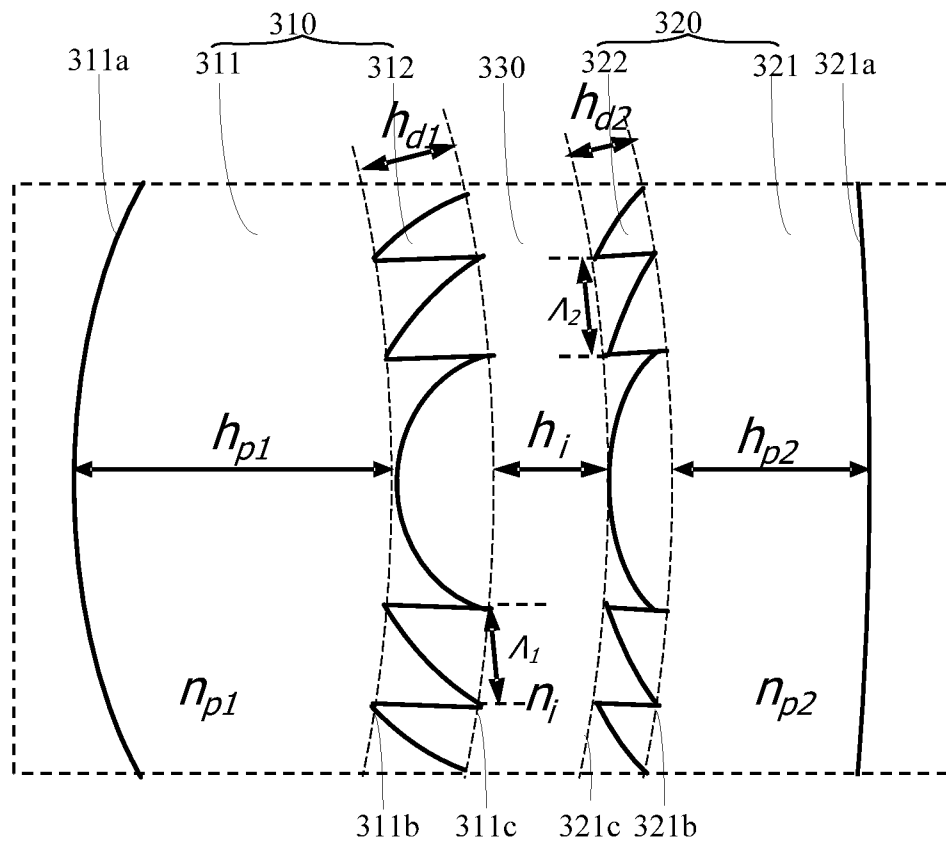


图 2

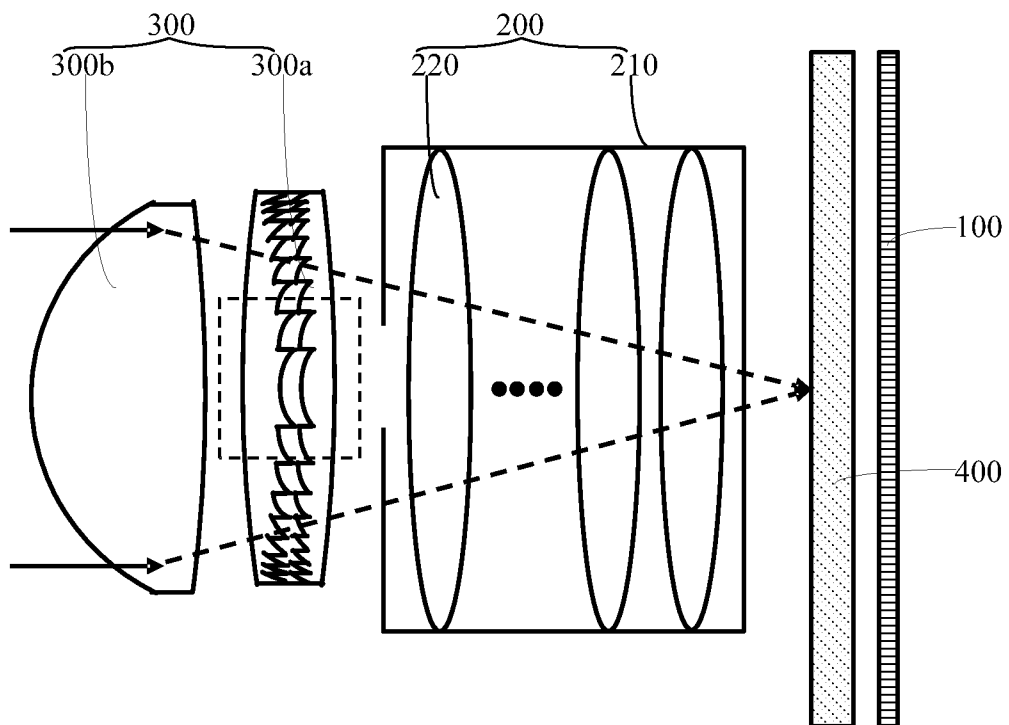


图 3

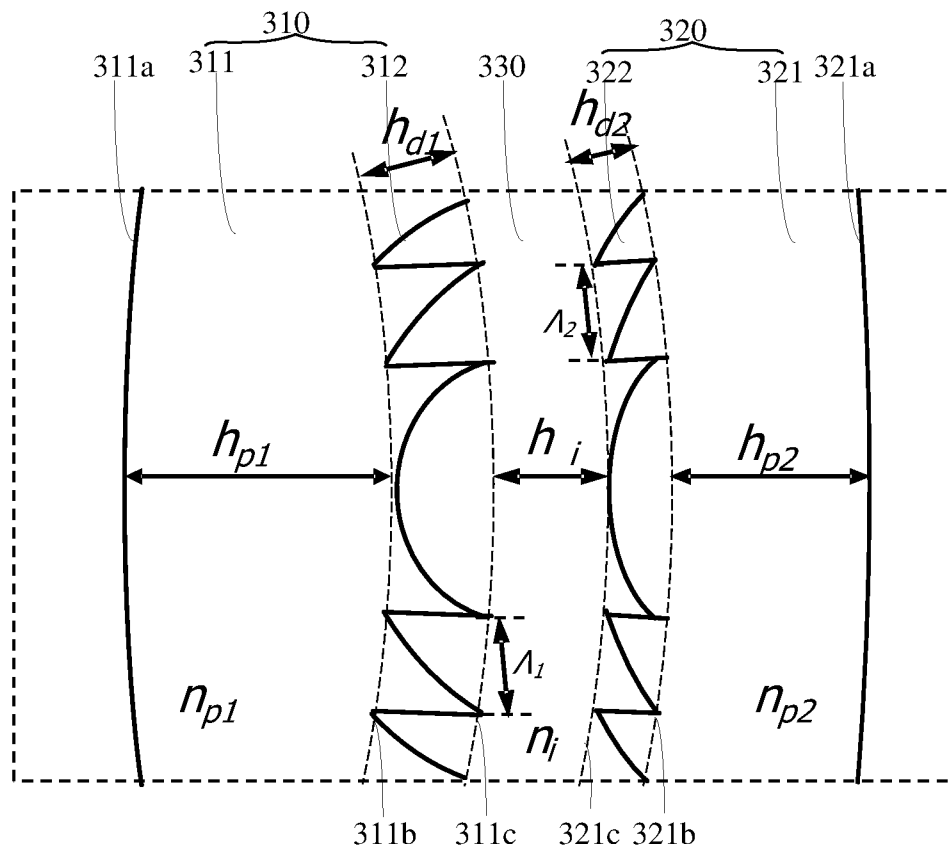


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/120564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/225(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B; F21V; H04N; G03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: CCD, CMOS, lens, fold+, diffract+, emboss+, glue, concentric+, bump+, imag+, 摄像, 感光, 透镜, 衍射, 折射, 折衍射, 胶, 压印, 同心, 凸起

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006087737 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 27 April 2006 (2006-04-27) description, paragraphs 0043-0226, and figures 1-16	1, 4-14
Y	US 2006087737 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 27 April 2006 (2006-04-27) description, paragraphs 0043-0226, and figures 1-16	2, 3
Y	CN 108474878 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 31 August 2018 (2018-08-31) description, paragraphs 0058-0260, and figures 1-20	2, 3
PX	CN 112188065 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 January 2021 (2021-01-05) claims 1-14	1-14
A	CN 102707428 A (CHANGCHUN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 03 October 2012 (2012-10-03) entire document	1-14
A	US 2019121127 A1 (ZHEJIANG SUNNY OPTICAL CO., LTD.) 25 April 2019 (2019-04-25) entire document	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 2021

Date of mailing of the international search report

30 December 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/120564

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2006087737	A1	27 April 2006	KR	20060036234	A	28 April 2006
				CN	1766695	A	03 May 2006
CN	108474878	A	31 August 2018	US	2019346108	A1	14 November 2019
				US	2019178468	A1	13 June 2019
				EP	3401711	A1	14 November 2018
				WO	2017119400	A1	13 July 2017
				JP	2017126064	A	20 July 2017
				JP	2018036649	A	08 March 2018
CN	112188065	A	05 January 2021	None			
CN	102707428	A	03 October 2012	None			
US	2019121127	A1	25 April 2019	WO	2019019625	A1	31 January 2019
				IN	201817048418	A	25 April 2019
				CN	107167901	A	15 September 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/120564

A. 主题的分类

H04N 5/225 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G02B; F21V; H04N; G03B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT: CCD, CMOS, lens, fold+, diffract+, emboss+, glue, concentric+, bump+, imag+, 摄像, 感光, 透镜, 衍射, 折射, 折衍射, 胶, 压印, 同心, 凸起

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2006087737 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 2006年4月27日 (2006 - 04 - 27) 说明书第0043-0226段, 附图1-16	1, 4-14
Y	US 2006087737 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 2006年4月27日 (2006 - 04 - 27) 说明书第0043-0226段, 附图1-16	2, 3
Y	CN 108474878 A (大日本印刷株式会社) 2018年8月31日 (2018 - 08 - 31) 说明书第0058-0260段, 附图1-20	2, 3
PX	CN 112188065 A (维沃移动通信有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 权利要求1-14	1-14
A	CN 102707428 A (长春理工大学) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 全文	1-14
A	US 2019121127 A1 (ZHEJIANG SUNNY OPTICAL CO., LTD.) 2019年4月25日 (2019 - 04 - 25) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年12月15日

国际检索报告邮寄日期

2021年12月30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

郎亦虹

电话号码 53961711

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/120564

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2006087737	A1	2006年4月27日	KR	20060036234	A	2006年4月28日
				CN	1766695	A	2006年5月3日
CN	108474878	A	2018年8月31日	US	2019346108	A1	2019年11月14日
				US	2019178468	A1	2019年6月13日
				EP	3401711	A1	2018年11月14日
				WO	2017119400	A1	2017年7月13日
				JP	2017126064	A	2017年7月20日
				JP	2018036649	A	2018年3月8日
CN	112188065	A	2021年1月5日	无			
CN	102707428	A	2012年10月3日	无			
US	2019121127	A1	2019年4月25日	WO	2019019625	A1	2019年1月31日
				IN	201817048418	A	2019年4月25日
				CN	107167901	A	2017年9月15日