

(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 3 月 3 日 (03.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/041312 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 5/18 (2006.01)

为民(SHEN, Weimin); 中国江苏省苏州市工业园区仁爱路199号, Jiangsu 215000 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/113661

(22) 国际申请日: 2020 年 9 月 7 日 (07.09.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010856613.0 2020年8月24日 (24.08.2020) CN

(71) 申请人: 苏州大学(SOOCHOW UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区仁爱路199号, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 潘俏(PAN, Qiao); 中国江苏省苏州市工业园区仁爱路199号, Jiangsu 215000 (CN)。 沈

(74) 代理人: 苏州市中南伟业知识产权代理事务所(普通合伙)(CENTRAL SOUTH WELL INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国江苏省苏州市吴中区石湖西路188号吴中万达广场A座苏州大学国家科技园2303, Jiangsu 215000 (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,

(54) Title: METAL REFLECTION IMMERSION GRATING WITH LOW POLARIZATION AND HIGH DIFFRACTION EFFICIENCY, AND OPTICAL SYSTEM

(54) 发明名称: 低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅及光学系统

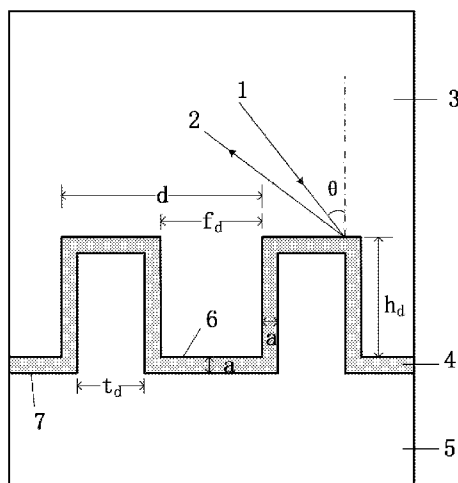


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a metal reflection immersion grating with a low polarization and a high diffraction efficiency, and an optical system. The grating comprises: a grating layer comprising a plurality of first slots arranged in an array; a dielectric layer, which covers the surface of the grating layer at an equal thickness, the thickness of the dielectric layer being less than the depth of the slot of the grating layer, and a second slot being formed in a surface of the dielectric layer; and a metal reflection layer located on the side of the dielectric layer that is away from the grating layer, one side of the metal reflection layer filling the second slot, wherein a first interface is formed between the grating layer and the dielectric layer, and a second interface is formed between the dielectric layer and the metal reflection layer; and incident light is incident, through the interior of the grating layer, to the first interface, a diffraction effect arises between the first interface, the dielectric layer and the second interface so as to generate diffracted light, and the diffracted

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
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))。

light is reflected from the metal reflection layer and is emergent from the interior of the grating layer. The grating can achieve a low polarization and a high diffraction efficiency, can reduce the difficulty of a manufacturing process, and has an important application value in the field of high-resolution atmospheric sounding.

(57) 摘要: 本发明公开了一种低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅及光学系统, 包括: 光栅层, 光栅层包括多个阵列排布的第一槽体; 介质层, 其等厚度覆盖在光栅层表面, 介质层的厚度小于光栅层的槽深, 介质层表面形成第二槽体; 金属反射层, 其位于介质层远离光栅层的一侧, 金属反射层的一侧填覆第二槽体; 光栅层与介质层之间形成第一交界面, 介质层与金属反射层之间形成第二交界面; 入射光经光栅层的内部朝向第一交界面方向入射, 并在第一交界面、介质层和第二交界面之间发生衍射效应以产生衍射光, 衍射光经金属反射层反射并从光栅层的内部出射。其能实现低偏振和高衍射效率, 降低制造工艺难度, 在高分辨率大气探测领域具有重要的应用价值。

低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅及光学系统

技术领域

本发明涉及光栅技术领域，具体涉及一种低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅及光学系统。

背景技术

在光栅型高光谱成像仪器中，特别是针对用于大气成分探测的光谱仪，具有低偏振、高衍射效率、高色散特点的光栅是仪器实现高精度探测和反演的核心元件之一。随着仪器光谱分辨率要求提高，系统的体积和质量急剧增加。E. Hulthén 提出浸没光栅的概念（参见 E. Hulthén, and H. Neuhaus, *Nature*, 1954, 173(4401):442-443.），当光栅面浸没在折射率为 n 的介质中时，其光谱分辨能力比未浸没时增加 n 倍。这就意味着，相比于具有同等色散能力的非浸没光栅，浸没光栅的线度尺寸将减小 n 倍，光谱仪中与之匹配的其他光学器件尺寸也随之减小，从而大大降低了整机的体积和质量。此外，金属反射光栅可以在较宽的波段范围内实现高衍射效率。然而，对于大角度入射的高槽密度金属反射浸没光栅，光栅槽形只有满足大占空比和高深周期比的条件，才能同时实现低偏振和高衍射效率，并且此时偏振度和衍射效率受光栅的槽形公差影响较大，这对光栅的加工制造工艺提出了极大的挑战。为此，设计一种易于实现的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅是具有研究意义和应用价值的。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅及光学系统，其能实现低偏振和高衍射效率，降低制造工艺难度，在高分辨率

大气探测领域具有重要的应用价值。

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅，包括光栅层，所述光栅层包括多个阵列排布的第一槽体；

介质层，其等厚度覆盖在所述光栅层表面，所述介质层的厚度小于所述光栅层的槽深，所述介质层表面形成第二槽体；

金属反射层，其位于所述介质层远离所述光栅层的一侧，所述金属反射层的一侧填覆所述第二槽体；

所述光栅层与所述介质层之间形成第一交界面，所述介质层与所述金属反射层之间形成第二交界面；

入射光经所述光栅层的内部朝向所述第一交界面方向入射，并在所述第一交界面、介质层和第二交界面之间发生衍射效应以产生衍射光，所述衍射光经所述金属反射层反射并从光栅层的内部出射。

作为优选的，所述介质层的厚度 a 、所述光栅层的占空比 f 和所述金属反射层的占空比 t 满足约束条件： $\frac{a}{d} + f + t = 1$ 且 $\frac{a}{d} > 0, f > 0, t > 0$ 。

作为优选的，所述光栅层的周期 d 为 700–1050nm，所述光栅层的槽深与周期比 h 为 0.7–0.9，所述光栅层的占空比 f 的范围为 0.2–0.4；所述金属反射层的占空比 t 为 0.2–0.45；所述介质层的厚度 a 为 80–250nm。

作为优选的，所述光栅层的槽密度为 950–1430 线对/毫米。

作为优选的，所述光栅层由熔融石英光学玻璃制备。

作为优选的，所述介质层为氧化物材料制备，所述介质层的复折射率实部范围为 1.6–2.5，虚部范围为 $0-1 \times 10^{-2}$ 。

作为优选的,所述介质层为 Al_2O_3 、 HfO_2 、 Ta_2O_5 或 TiO_2 。

作为优选的,所述金属反射层的材料为金、银或铝。

本发明还公开了一种光学系统,包括上述的浸没光栅,其特征在于,所述入射光的入射角为 $40^\circ - 50^\circ$ 。

作为优选的,所述入射光的带宽为 10-120nm,所述入射光波长在 1550-2400nm。

本发明的有益效果:

1、本发明的浸没光栅 TE 偏振和 TM 偏振的-1 级衍射效率在整个工作带宽内高于 80%,相对线偏振度小于 1.5%,在工作带宽中心波长处衍射效率高于 85%,相对线偏振度小于 1%。

2、本发明的浸没光栅在较宽带宽 (10~120 纳米) 均能实现低偏振和高衍射效率。

3、本发明的浸没光栅有效降低高槽密度、大入射角条件下的光栅占空比,降低制造工艺难度,在高分辨率大气探测领域具有重要的应用价值。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图;

图 2 为实施例一中工作波段中心波长处的平均衍射效率随介质层的厚度 a 的变化曲线;

图 3 为实施例一中工作波段中心波长处的相对线偏振度 DP 随介质层的厚度 a 的变化曲线;

图 4 为实施例一中 a 为 115nm 的浸没光栅的衍射效率和相对线偏振度曲线;

图 5 为实施例二中工作波段中心波长处的平均衍射效率随介质层的厚度 a 和光栅层的占空比 f 的变化趋势;

图 6 为实施例二中工作波段中心波长处的相对线偏振度 DP 随介质层的厚度 a 和光栅层的占空比 f 的变化趋势；

图 7 为实施例二中 f 为 0.2 和 a 为 180nm 时，浸没光栅的衍射效率和相对线偏振度曲线；

图 8 为实施例三中工作波段中心波长处的平均衍射效率随介质层的厚度 a 和光栅层的占空比 f 的变化趋势；

图 9 为实施例三中中心波长处的相对线偏振度 DP 随介质层的厚度 a 和光栅层的占空比 f 的变化趋势；

图 10 为实施例三中 f 为 0.25, a 为 192nm 时，浸没光栅的衍射效率和相对线偏振度曲线。

图中标号说明：1、入射光；2、衍射光；3、光栅层；4、介质层；5、金属反射层；6、第一交界面；7、第二交界面。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施，但所举实施例不作为对本发明的限定。

参照图 1 所示，本发明公开了一种低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅，包括光栅层 3、介质层 4 和金属反射层 5。

光栅层 3 包括多个阵列排布的第一槽体，第一槽体为矩形槽。光栅结构直接刻蚀在光栅层 3 所在基底材料的表面。

介质层 4 等厚度覆盖在所述光栅层 3 表面，介质层 4 的厚度小于光栅层 3 的槽深，即介质层 4 未填满光栅层 3 的第一槽体，如此，介质层 4 表面形成第二槽体，第二槽体与第一槽体的形貌相同，尺寸不一。

金属反射层 5 位于介质层 4 远离光栅层 3 的一侧，金属反射层 5 的一侧填

覆第二槽体。金属反射层 5 一般设置的较厚，从而保证能够反射衍射光。如此，金属反射层 5 形成了介质层 4 的反结构。

光栅层 3 与介质层 4 之间形成第一交界面 6，介质层 4 与金属反射层 5 之间形成第二交界面 7。入射光经光栅层 3 的内部朝向第一交界面 6 方向入射，并在第一交界面 6、介质层 4 和第二交界面 7 之间发生衍射效应以产生衍射光，衍射光经金属反射层 5 反射并从光栅层 3 的内部出射。

通过上述的这种浸没光栅，在较宽带宽（10-120 纳米）均能实现低偏振和高衍射效率，其有效降低高槽密度、大入射角条件下的光栅占空比，降低制造工艺难度，在高分辨率大气探测领域具有重要的应用价值。

结合图 1，定义如下参数：

θ 为光束入射角， d 为光栅层 3 的周期，对应的槽密度为 $1/d$ ， a 为介质层 4 的厚度。 h_d 为第一槽体的深度，光栅层 3 的槽深与周期比 h 满足条件： $h_d = h * d$ 。

f_d 为光栅层 3 的第一槽体的宽度，光栅层 3 的占空比 f 满足条件： $f_d = f * d$ 。

t_d 为金属反射层 5 内金属槽的宽度，金属槽的占空比 t 满足条件： $t_d = t * d$ ，如此 $t_d = f_d - 2 * a$ 。

本发明中，介质层 4 的厚度 a 、光栅层 3 的占空比 f 和金属反射层 5 的占空比 t 满足约束条件： $\frac{a}{d} + f + t = 1$ 且 $\frac{a}{d} > 0, f > 0, t > 0$ 。

TE 偏振的入射光电场矢量振动方向垂直入射面，衍射效率为 η_{TE} 。TM 偏振的入射光磁场矢量振动方向垂直入射面，衍射效率为 η_{TM} 。那么，相对线偏振度 DP 的定义如下：

$$DP = \frac{\eta_{TE} - \eta_{TM}}{\eta_{TE} + \eta_{TM}}。$$

光栅层 3 的周期 d 为 700–1050nm, 光栅层 3 的槽深与周期比 h 为 0.7–0.9, 光栅层 3 的占空比 f 的范围为 0.2–0.4; 金属反射层 5 的占空比 t 为 0.2–0.45; 介质层 4 的厚度 a 为 80–250nm。光栅层 3 的槽密度为 950–1430 线对/毫米。

光栅层 3 由熔融石英光学玻璃制备。

介质层 4 为氧化物材料制备, 介质层 4 的复折射率实部范围为 1.6–2.5, 虚部范围为 $0-1 \times 10^{-2}$ 。介质层 4 为 Al_2O_3 、 HfO_2 、 Ta_2O_5 或 TiO_2 。

金属反射层 5 的材料为金、银或铝。

本发明还公开了一种光学系统, 包括上述的浸没光栅, 所述入射光的入射角为 $40^\circ-50^\circ$; 所述入射光的带宽为 10–120nm, 所述入射光波长在 1550–2400nm。

本发明通过改变浸没光栅的膜层结构及膜层材料, 可以获取不同的衍射效率和相对线偏振度的浸没光栅, 以下结合具体的实施例来解释与说明。

实施例一

光栅层 3 的材料为熔融石英光学玻璃, 介质层 4 的材料为 TiO_2 , 金属反射层 5 为银, 光栅层 3 的周期 d 为 690 纳米, 光栅层 3 的槽深与周期比 h 为 0.8, 光栅层 3 的占空比 f 为 0.3, 金属反射层 5 的占空比 t 为 0.37。入射光在光栅层 3 内的入射角 θ 为 47° 。

参见图 2 所示, 为工作波段中心波长处的平均衍射效率随介质层 4 的厚度 a 的变化曲线。图 3 是工作波段中心波长处的相对线偏振度 DP 随介质层 4 的厚度 a 的变化曲线; 结合图 2 和图 3 可以看出, 在介质层厚度 a 为 115 纳米时, 浸没光栅具有较好的衍射效率和相对线偏振度。

参照图 4 所示, 其为本实施例中介质层 4 的厚度 a 为 115 纳米的浸没光栅随波长变化的衍射效率和相对线偏振度曲线。其中, 在 1570~1635 纳米范围内,

TE 偏振和 TM 偏振的-1 级衍射效率均高于 80%，相对线偏振度小于 1%，在中心波长处 TE 偏振和 TM 偏振的衍射效率高于 85%，相对线偏振度接近 0。

实施例二

光栅层 3 的材料为熔融石英光学玻璃，介质层 4 为 Al_2O_3 ，金属反射层 5 为银，光栅层 3 的周期 d 为 690 纳米，光栅层 3 的槽深与周期比 h 为 0.8，金属反射层 5 的占空比 t 为 0.2。入射光在光栅层 3 内的入射角 θ 为 48° 。

图 5 是实施例二中工作波段中心波长处的平均衍射效率随介质层 4 的厚度 a 和光栅层 3 的占空比 f 的变化趋势；图 6 是工作波段中心波长处的相对线偏振度 DP 随介质层 4 的厚度 a 和光栅层 3 的占空比 f 的变化趋势，图中颜色表示平均衍射效率和相对线偏振度的大小。结合图 5 和图 6 所示，可以看出光栅层 3 的占空比 f 为 0.2，介质层 4 的厚度 a 为 180 纳米，浸没光栅具有较好的衍射效率和相对线偏振度。

参见附图 7，为光栅层 3 的占空比 f 为 0.2，介质层 4 的厚度 a 为 180 纳米时，浸没光栅的衍射效率和相对线偏振度曲线。该光栅的工作波段为 1595~1625 纳米，在 1595~1625 纳米范围内，TE 偏振和 TM 偏振的-1 级衍射效率均高于 85%，相对线偏振度小于 1%。

实施例三

光栅层 3 的材料为熔融石英光学玻璃，介质层 4 为 TiO_2 ，金属反射层 5 为银，光栅层 3 周期 d 为 1010 纳米，光栅层 3 的槽深与周期比 h 为 0.8，金属反射层 5 的占空比 t 为 0.4。入射光在光栅层 3 内的入射角 θ 为 43° 。

图 8 是实施例三中工作波段中心波长处的平均衍射效率随介质层 4 的厚度 a 和光栅层 3 的占空比 f 的变化趋势；图 9 中心波长处的相对线偏振度 DP 随介质层 4 的厚度 a 和光栅层 3 的占空比 f 的变化趋势，图中颜色表示平均衍射效

率和相对线偏振度的大小。结合图 8 和图 9 所示，光栅层 3 的占空比为 0.25，介质层 4 的厚度 a 为 192 纳米时，浸没光栅具有较好的衍射效率和相对线偏振度。

参见附图 10 所示，为光栅层 3 的占空比为 0.25，介质层 4 的厚度 a 为 192 纳米时，浸没光栅的衍射效率和相对线偏振度曲线。该光栅的工作波段为 2250~2350 纳米。在 2250~2350 纳米范围内，TE 偏振和 TM 偏振的-1 级衍射效率均高于 82%，相对线偏振度小于 1.5%，在中心波长处 TE 偏振和 TM 偏振的衍射效率高于 85%，相对线偏振度接近 0。

以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例，本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换，均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

权 利 要 求 书

1. 一种低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅，其特征在于，包括：

光栅层，所述光栅层包括多个阵列排布的第一槽体；

介质层，其等厚度覆盖在所述光栅层表面，所述介质层的厚度小于所述光栅层的槽深，所述介质层表面形成第二槽体；

金属反射层，其位于所述介质层远离所述光栅层的一侧，所述金属反射层的一侧填覆所述第二槽体；

所述光栅层与所述介质层之间形成第一交界面，所述介质层与所述金属反射层之间形成第二交界面；

入射光经所述光栅层的内部朝向所述第一交界面方向入射，并在所述第一交界面、介质层和第二交界面之间发生衍射效应以产生衍射光，所述衍射光经所述金属反射层反射并从光栅层的内部出射。

2. 如权利要求 1 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅，其特征在于，所述介质层的厚度 a 、所述光栅层的占空比 f 和所述金属反射层的占空比 t 满足约束条件： $\frac{a}{d} + f + t = 1$ 且 $\frac{a}{d} > 0, f > 0, t > 0$ ，其中， d 为光栅层的周期。

3. 如权利要求 2 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅，其特征在于，所述光栅层的周期 d 为 700–1050nm，所述光栅层的槽深与周期比 h 为 0.7–0.9，所述光栅层的占空比 f 的范围为 0.2–0.4；

所述金属反射层的占空比 t 为 0.2–0.45；

所述介质层的厚度 a 为 80–250nm。

4. 如权利要求 3 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅，其特征在于，

所述光栅层的槽密度为 950-1430 线对/毫米。

5. 如权利要求 1 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅, 其特征在于, 所述光栅层由熔融石英光学玻璃制备。

6. 如权利要求 1 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅, 其特征在于, 所述介质层为氧化物材料制备, 所述介质层的复折射率实部范围为 1.6-2.5, 虚部范围为 $0-1 \times 10^{-2}$ 。

7. 如权利要求 1 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅, 其特征在于, 所述介质层为 Al_2O_3 、 HfO_2 、 Ta_2O_5 或 TiO_2 。

8. 如权利要求 1 所述的低偏振高衍射效率金属反射浸没光栅, 其特征在于, 所述金属反射层的材料为金、银或铝。

9. 一种光学系统, 包括权利要求 1-8 任一项所述的浸没光栅, 其特征在于, 所述入射光的入射角为 $40^\circ - 50^\circ$ 。

10. 如权利要求 9 所述的一种光学系统, 其特征在于, 所述入射光的带宽为 10-120nm, 所述入射光波长在 1550-2400nm。

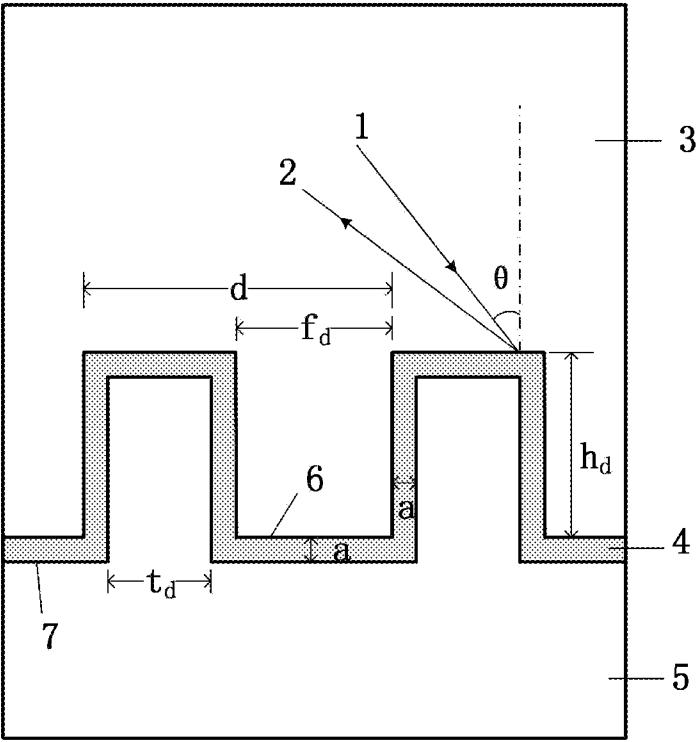


图 1

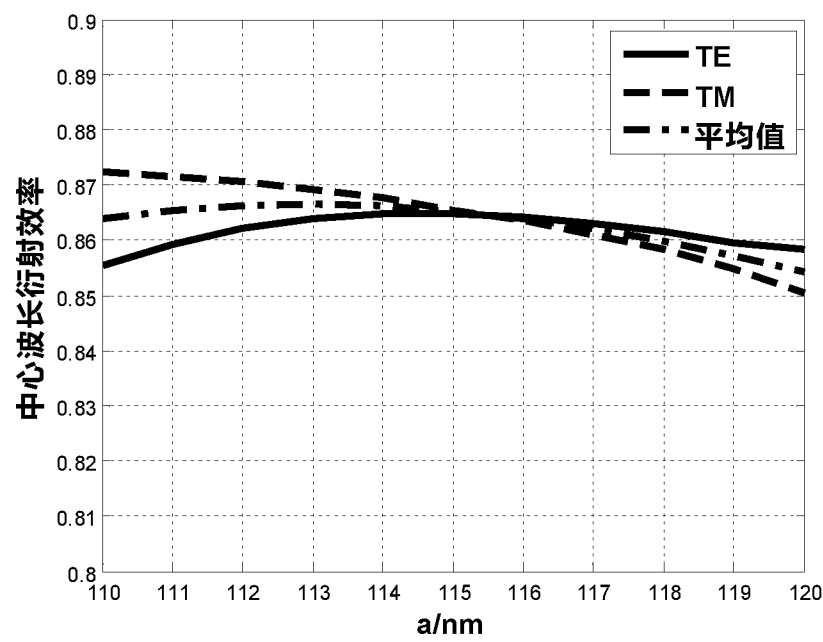


图 2

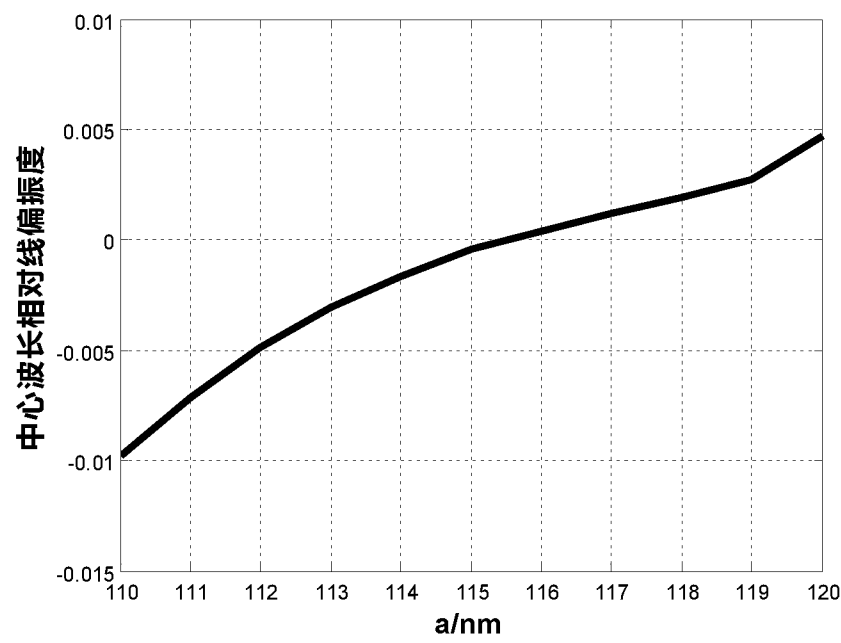


图 3

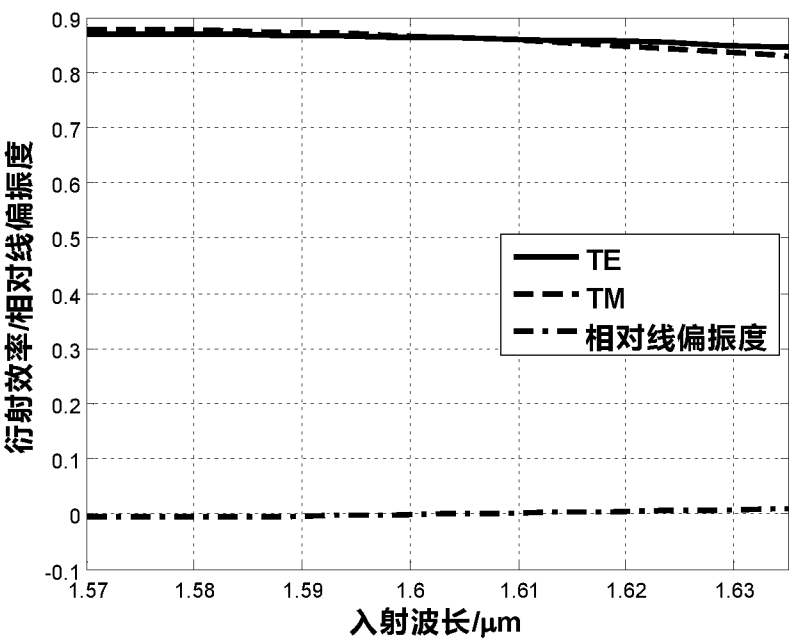


图 4

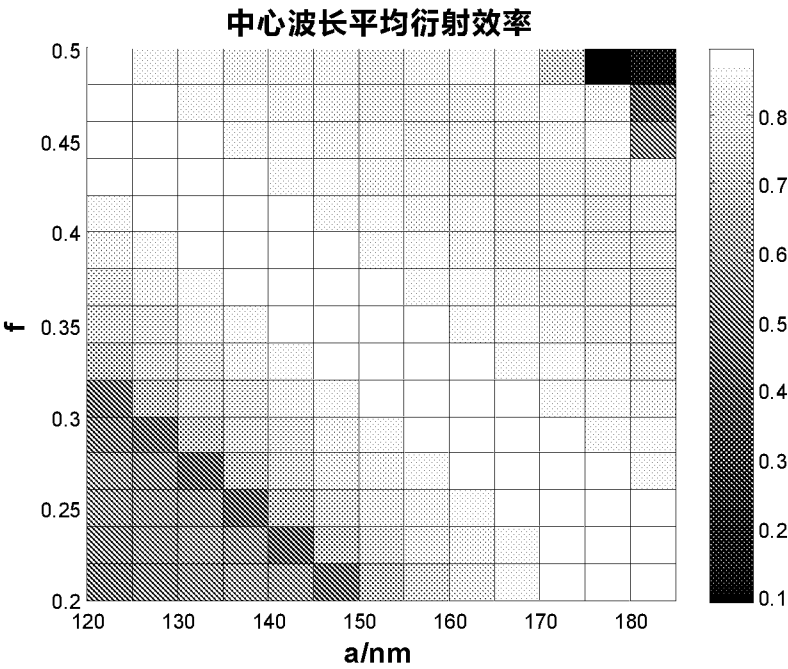


图 5

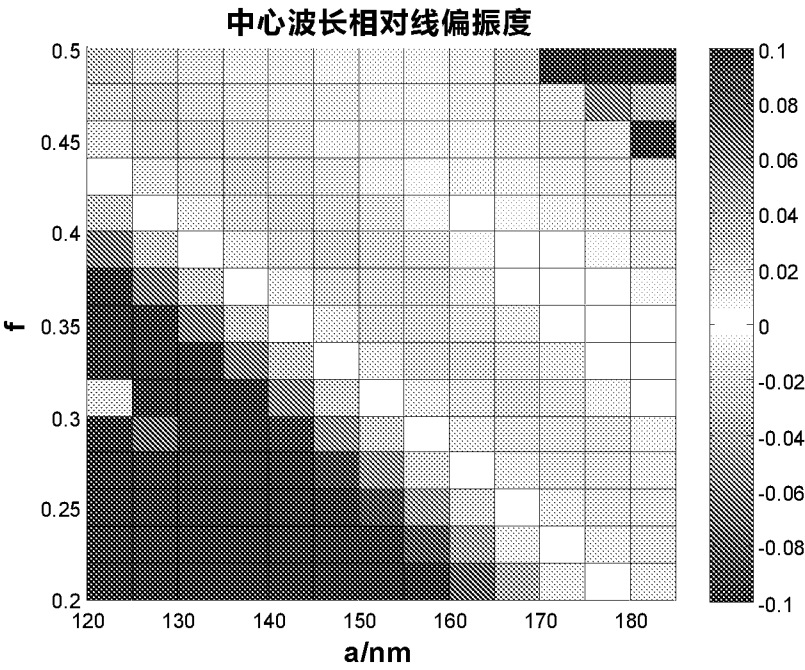


图 6

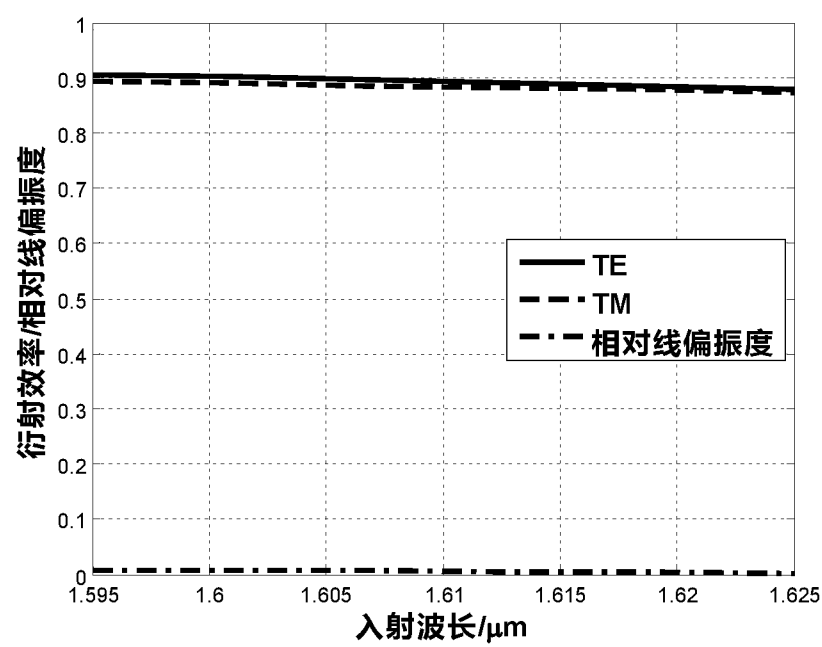


图 7

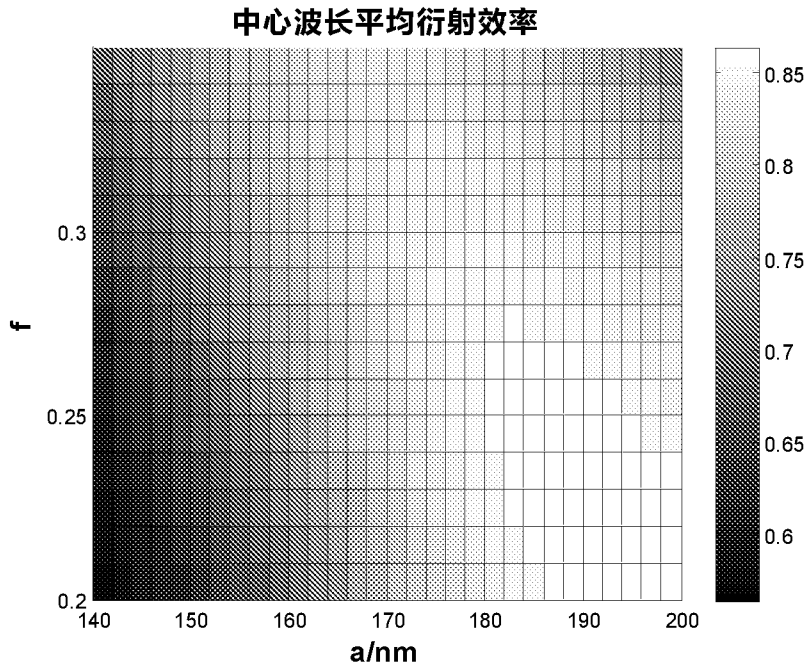


图 8

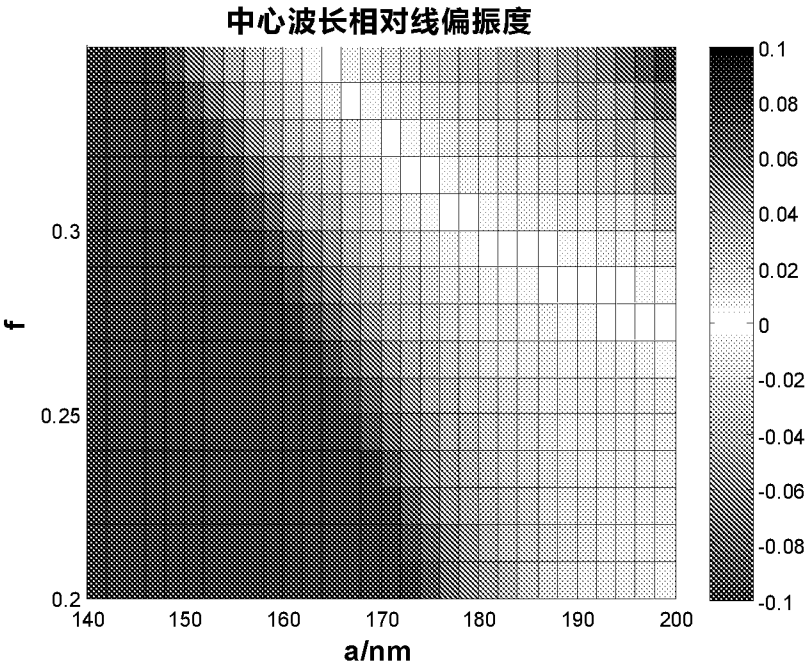


图 9

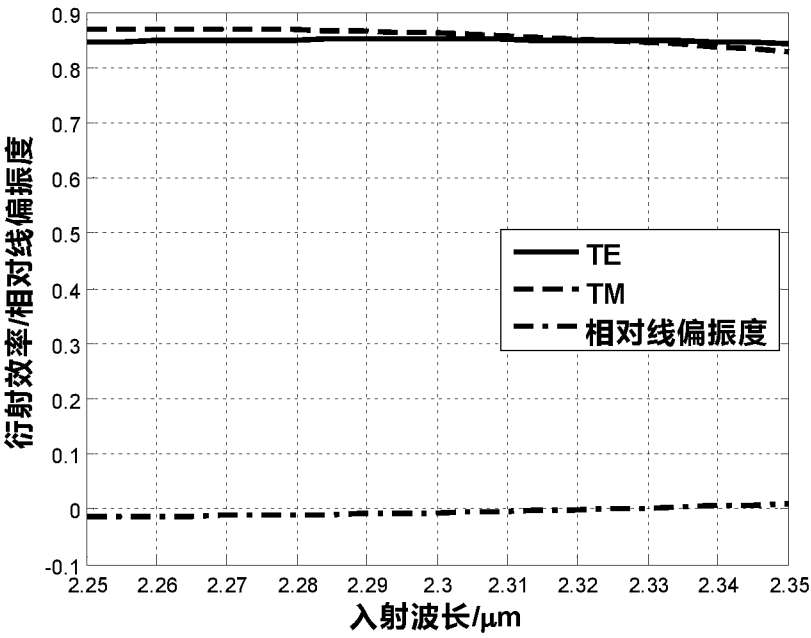


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/113661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/18(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)

G02B5

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)

CNTXT, CNABS: 衍射, 介质, 介电, 电介, 浸没, 埋入, 背入, 光栅 DWPI, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: diffraction, medium, dielectric, immerse, grating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03046624 A1 (LNL OPTENIA INC.) 05 June 2003 (2003-06-05) description page 2 lines 20 to 30, page 4 line 8 to page 5 line 20 and figures 2a-4	1-10
X	FR 2942549 A1 (HORIBA JOBIN YVON SAS) 27 August 2010 (2010-08-27) page 3 lines 1-30, page 8 line 27 to page 10 line 25 and figures 3-4	1-10
A	CN 1815275 A (SHANGHAI INSTITUTE OF OPTICS AND FINE MECHANICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 09 August 2006 (2006-08-09) entire document	1-10
A	JP 2000162409 A (MINOLTA CO., LTD.) 16 June 2000 (2000-06-16) entire document	1-10



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

11 May 2021

Date of mailing of the international search report

26 May 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/CN2020/113661

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	03046624	A1	05 June 2003	AU	2002349214	A1	10 June 2003
FR	2942549	A1	27 August 2010	FR	2942549	B1	02 September 2011
CN	1815275	A	09 August 2006	None			
JP	2000162409	A	16 June 2000	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/113661

A. 主题的分类 G02B 5/18(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) G02B5 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)) CNTXT, CNABS: 衍射, 介质, 介电, 电介, 浸没, 埋入, 背入, 光栅 DWPI, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: diffraction, medium, dielectric, immerse, grating																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 03046624 A1 (LNL OPTENIA INC) 2003年 6月 5日 (2003 - 06 - 05) 说明书第2页第20至30行、第4页第8行至第5页第20行以及附图2a-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>FR 2942549 A1 (HORIBA JOBIN YVON SAS) 2010年 8月 27日 (2010 - 08 - 27) 第3页第1-30行、第8页第27行至第10页第25行以及附图3-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1815275 A (中国科学院上海光学精密机械研究所) 2006年 8月 9日 (2006 - 08 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2000162409 A (MINOLTA CO LTD) 2000年 6月 16日 (2000 - 06 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 03046624 A1 (LNL OPTENIA INC) 2003年 6月 5日 (2003 - 06 - 05) 说明书第2页第20至30行、第4页第8行至第5页第20行以及附图2a-4	1-10	X	FR 2942549 A1 (HORIBA JOBIN YVON SAS) 2010年 8月 27日 (2010 - 08 - 27) 第3页第1-30行、第8页第27行至第10页第25行以及附图3-4	1-10	A	CN 1815275 A (中国科学院上海光学精密机械研究所) 2006年 8月 9日 (2006 - 08 - 09) 全文	1-10	A	JP 2000162409 A (MINOLTA CO LTD) 2000年 6月 16日 (2000 - 06 - 16) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	WO 03046624 A1 (LNL OPTENIA INC) 2003年 6月 5日 (2003 - 06 - 05) 说明书第2页第20至30行、第4页第8行至第5页第20行以及附图2a-4	1-10															
X	FR 2942549 A1 (HORIBA JOBIN YVON SAS) 2010年 8月 27日 (2010 - 08 - 27) 第3页第1-30行、第8页第27行至第10页第25行以及附图3-4	1-10															
A	CN 1815275 A (中国科学院上海光学精密机械研究所) 2006年 8月 9日 (2006 - 08 - 09) 全文	1-10															
A	JP 2000162409 A (MINOLTA CO LTD) 2000年 6月 16日 (2000 - 06 - 16) 全文	1-10															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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													
* 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 5月 11日		国际检索报告邮寄日期 2021年 5月 26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		授权官员 李卓 电话号码 86-(20)-28950550															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/113661

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)
WO	03046624	A1	2003年 6月 5日	AU	2002349214	A1	2003年 6月 10日
FR	2942549	A1	2010年 8月 27日	FR	2942549	B1	2011年 9月 2日
CN	1815275	A	2006年 8月 9日	无			
JP	2000162409	A	2000年 6月 16日	无			