(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
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/143486 A1

(51) 国际专利分类号:
G01T 1/202 (2006.01) *G01T 1/161* (2006.01)
G01T 1/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/129316

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 27 日 (27.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910031220.3 2019年1月11日 (11.01.2019) CN

(71) 申请人: 惠科股份有限公司(HKC CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋, 九州阳光1号厂房5、7楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 卓恩宗(CHO, En-tsung); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋, 九州阳光1号厂房5、7楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所(CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区西丽街道松坪山社区松坪山路3号奥特迅电力大厦201, Guangdong 518052 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)。

(54) **Title:** RAY CONVERTER AND RAY DETECTION PANEL DEVICE

(54) 发明名称: 射线转换器和射线探测平板装置

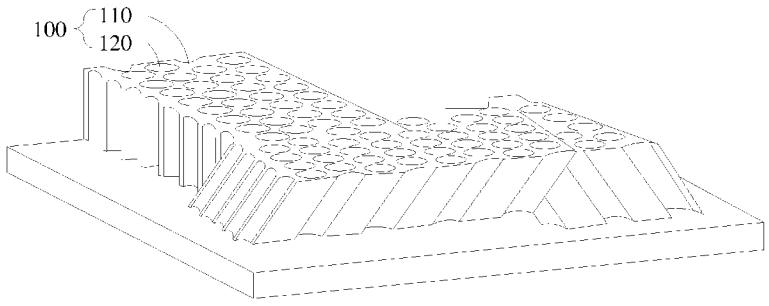


图 2

(57) **Abstract:** Disclosed are a ray converter and a ray detection panel device. The ray converter (100, 100') comprises a substrate (110) and conversion bodies (120), wherein the substrate (110) comprises a medium carrier; the medium carrier is provided with mesoporous structures distributed in an array; porous channels of the mesoporous structures extend from an incident end to an emergent end of the substrate (110); and the porous channels are filled with the conversion bodies (120). The ray detection panel device comprises the ray converter (100, 100') and a light sensor.

(57) 摘要: 一种射线转换器和射线探测平板装置，射线转换器（100，100'）包括基板（110）和转换体（120），基板（110）包括介质载体，介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，介孔结构的孔道自基板（110）的入射端向出射端延伸；转换体（120）填充于孔道中；射线探测平板装置包括射线转换器（100，100'）和光传感器。

WO 2020/143486 A1

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

射线转换器和射线探测平板装置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2019年1月11日申请的，申请号201910031220.3，名称为“射线转换器和射线探测平板装置”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

[0003] 本申请涉及射线探测技术领域，尤其涉及一种射线转换器和射线探测平板装置。

背景技术

[0004] 这里的陈述仅提供与本申请有关的背景信息，而不必然地构成现有技术。

[0005] 射线探测平板装置是一种将射线能量转换为便于记录、分析的电信号的装置，在医学等领域内有着广泛的应用。例如，X射线探测平板装置所探测得到的X射线信号的强弱，取决于被辐照部分人体截面内组织的密度：密度高的组织，对应部分所探测到的X射线强度较弱；密度低的组织，对应部分所探测到的X射线强度较强；从而根据探测到的X射线的强度，可以对病灶等进行分析。射线探测平板装置可以分为直接式和非直接式两种。在直接式射线探测平板装置中，通过直接接收射线并转换为电信号，得到射线的强弱分布状况。而在非直接式射线探测平板装置中，不能直接接收射线信号而得到电信号，需要通过射线转换器将直接接收到的射线转换为可以被检测的可见光等出射光，进一步对射线转换器的出射光进行检测，从而反映出射线的强弱。但是，由于射线本身存在一定的发散，以及射线在经过射线转换器的过程中被其中转换体材料等散射，导致转换而得的出射光的强度较低、准直性较差，一方面提高了后续步骤中检测出射光强弱的难度，另一方面也使得所需的射线剂量增强，容易引发安全隐患，综上，目前射线探测平板装置的探测效果较差。

发明概述

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本申请的主要目的在于提供一种射线转换器，旨在改善射线探测平板装置的探测效果。

[0007] 为实现上述目的，本申请提供一种射线转换器，所述射线转换器包括基板和转换体，所述基板包括介质载体，所述介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，所述介孔结构的孔道自所述基板的入射端向出射端延伸；所述转换体填充于所述孔道中。

[0008] 为实现上述目的，本申请提供一种射线转换器，所述射线转换器包括：

[0009] 基板，所述基板包括介质载体，所述介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，所述介孔结构的孔道的延伸方向相一致，且所述孔道自所述基板的入射端向出射端延伸，其中，所述介孔结构的孔隙率为60%~80%，所述孔道的内径为2nm~10 nm；

[0010] 转换体，所述转换体填充于所述孔道中。

[0011] 为实现上述目的，本申请提供一种射线探测平板装置，所述射线探测平板装置包括：

[0012] 射线转换器，所述射线转换器包括：基板，所述基板包括介质载体，所述介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，所述介孔结构的孔道自所述基板的入射端向出射端延伸；转换体，所述转换体填充于所述孔道中；

[0013] 光传感器，所述光传感器位于所述射线转换器的出射端，以检测所述射线转换器的出射光。

[0014] 本申请技术方案中，射线转换器包括基板和转换体，基板包括介质载体，介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，介孔结构的孔道自基板的入射端向出射端延伸；转换体填充于孔道中。孔道限制入射至射线转换器上的射线沿其延伸方向传播，并在传播过程中与填充在孔道内的转换体发生相互作用，从而将射线转换为可见光等出射光，以待进一步的探测。通过介质载体上的介孔结构，限制了射线和出射光的传播，从而使得出射光具有较好的准直性。并且，射线与转换体在孔道中充分接触，从而提高了转换效率，使得出射光的强度得到了一定程度的提升。因此，本申请中的射线转换器在提高了出射光强度的同时，改善

了其准直性，一方面降低了后续检测出射光强度的难度，有助于降低检测成本，提高检测准确度；另一方面也有助于降低所需射线的剂量，从而提高了射线利用的安全性，特别是在医学领域中，能够有效避免患者所接受的射线辐照，获得较好的探测效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0015] 图1是一范例中射线探测平板装置的结构示意图；

[0016] 图2是本申请中射线转换器一实施例的结构示意图；

[0017] 图3是图2中射线转换器的截面结构示意图；

[0018] 图4是本申请中射线探测平板装置一实施例的结构示意图。

[0019] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

发明实施例

本发明的实施方式

[0020] 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清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，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。

[0021] 需要说明，若本申请实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0022] 另外，若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，全文中出现的“和/或”的含义为，包括三个并列的方案，以“A和/或B”为例，包括A方案，或B方案，或A和B同时满足的方案。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应

当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

[0023] 图1所示是一范例中射线探测平板装置的结构示意图，如图1所示，射线探测平板装置包括射线转换器100’和光传感器，其中，光传感器包括光电二极管210’和处理电路220’，箭头代表包括射线和出射光在内的电磁波的传播方向。在后文中，将以对X射线的探测为例，具体说明射线转换器和射线探测平板装置的结构和工作方式。如图1所示，待探测的X射线从射线转换器100’的入射端照射到其中的转换体120’上，与转换体120’发生相互作用而转换为较低频率、较低能量的可见光等出射光，并从射线转换器100’的出射端出射，照射至光电二极管210’上，在光电二极管210’的作用下转换为电信号。并经处理电路220’的进一步优化和分析，得到能够较好反映出X射线强度的电信号。这里的转换体120’呈颗粒状，然而，颗粒状的转换体120’很容易对射线转换器100’中传播的电磁波造成散射作用，转换后所得的出射光的传播方向各异，准直性很差，相应的，每一方向上的出射光的强度也较低。

[0024] 本申请提出一种射线转换器，旨在改善出射光的准直性，增强出射光强度，从而改善射线探测平板装置的性能。在本申请的一实施例中，如图2和图3所示，射线转换器100包括基板110和转换体120，基板110包括介质载体，介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，介孔结构的孔道自基板110的入射端向出射端延伸；转换体120填充于孔道中。

[0025] 具体的，如图3所示，介质载体上呈阵列分布的介孔结构形成多个孔道，而转换体120填充在这些孔道中。孔道自基板110的入射端向出射端延伸，X射线在孔道中传播，并在传播过程中与转换体120发生相互作用，从而形成可被直接检测的出射光，通常，出射光的波长范围在450nm~650nm。在图2中，存在三种延伸方向略有区别的介孔结构，这主要是与基板110的形成过程有关，但是这种延伸方向的微小差别对出射光准直性的影响较小，且能够有效降低基板110的制备成本。当然，在更理想的状况下，可以制备延伸方向的一致性更好的介质载体制成基板110，从而进一步改善出射光的准直性。介孔结构作为一种多孔结构，其孔径一般在2nm~50nm之间，并具有极高的比表面积、规则有序的孔道、狭窄的孔径分布和孔径大小可调等特点。将转换体120填充在孔道中，能够很好地增强

X射线与转换体120之间的相互作用，从而提高转换效率，也就是提高出射光的强度。其中，具有介孔结构的介质载体可以通过分子模板合成，包括水热合成法、室温合成、微波合成、湿胶焙烧法、相转变法等。在一具体示例中，将构成介质载体的无机材料等溶解在有机溶剂中，在表面活性剂的模板作用下，通过超分子自组装而形成的具有介孔结构的介质载体，再去除掉其中的有机溶剂即可。

[0026] 在本实施例中，射线转换器100包括基板110和转换体120，基板110包括介质载体，介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，介孔结构的孔道自基板110的入射端向出射端延伸；转换体120填充于孔道中。孔道限制入射至射线转换器100上的射线沿其延伸方向传播，并在传播过程中与填充在孔道内的转换体120发生相互作用，从而将射线转换为可见光等出射光，以待进一步的探测。通过介质载体上的介孔结构，限制了射线和出射光的传播，从而使得出射光具有较好的准直性。并且，射线与转换体在孔道中充分接触，从而提高了转换效率，使得出射光的强度得到了一定程度的提升。因此，本申请中的射线转换器100在提高了出射光强度的同时，改善了其准直性，一方面降低了后续检测出射光强度的难度，有助于降低检测成本，提高检测准确度；另一方面也有助于降低所需射线的剂量，从而提高了射线利用的安全性，特别是在医学领域中，能够有效避免患者所接受的射线辐照，获得较好的探测效果。

[0027] 进一步的，介孔结构的孔隙率为30%~80%。其中，孔隙率是指材料中孔隙体积与总体积的百分比。由于转换体120填充在介质载体的孔道中，因此，介孔结构的孔隙率越大，意味着转换体120相对介质载体的比例越高。介孔结构的孔隙率越高，转换体120越充足，从而有助于提高X射线的转换效率，且转换体120的填充难度通常也会降低。而介孔结构的孔隙率越低，则介质载体的合成难度相应降低，且可以改善对射线和出射光的限制作用，有助于得到较好的准直性。在本申请中，可选的介孔结构的孔隙率为30%~80%。

[0028] 为了得到更高转换效率的射线转换器，从而降低所需的射线剂量，提高出射光的强度，介孔结构的孔隙率可以为60%~80%。

[0029] 进一步的，孔道的内径为2nm~10nm。当孔道的内径越小时，单位体积内介质

载体的比表面积越大，从而有助于改善射线的转换效率，但相应的，转换体120的填充难度也将增大，若转换体120的量不够，将导致射线的转换效率的下降。因此，选用内径为2nm~10nm的孔道，可以得到较好的转换体填充效果和射线转换效果。

[0030] 由于射线在介质载体的孔道中传播，且出射光在孔道中生成并传播，因此，可以通过控制介质载体的材料折射率，对电磁波的传播进行调控。具体的，当介质载体的材料折射率大于孔道中空气或转换体的折射率时，有可能形成电磁波的全反射，从而实现高效且准直性好的电磁波传播。在本实施例中，选择材料折射率为1.45~1.5的介质载体，一方面可以改善射线和出射光的传播效果，另一方面其成本也相对合适，避免出现成本过高的情形。

[0031] 在本申请的上述实施例中，介质载体的材料包括氧化硅、氮化硅和氧化锆中的至少一种。氧化硅、氮化硅和氧化锆等均为半导体工艺中常见的材料，其生长、结晶工艺相对成熟，具有多种晶型，折射率等光学参数符合基本要求，且化学性质稳定。因此可以相对简单方便地根据实际需求得到所需结构的介质载体，形成稳定的介孔结构，从而改善射线转换器的性能。

[0032] 在本申请的上述实施例中，转换体的材料包括碘化铯和碘化钠中的至少一种。碘化铯和碘化钠等是对光敏感的物质，能够有效地将X射线等转换为易于检测的可见光。当然，在碘化铯和碘化钠中还可以添加少量的铊等激活物质，从而进一步改善转换体的转换效果。

[0033] 本申请还提出一种射线探测平板装置，如图4所示，射线探测平板装置包括射线转换器100和光传感器，光传感器位于射线转换器100的出射端，以检测射线转换器100的出射光，箭头所示为射线和出射光的传播方向。射线探测平板装置可以呈平板状设置，相应的，射线转换器100呈板状设置，以接收X射线，并将X射线转换为可见光等出射光，以待进一步的检测。由于射线转换器100限制了射线和出射光的传播，因此，出射光的准直性大大提高，从而有利于改善后续的检测效果。其中，射线转换器100的具体结构参照上述各实施例，由于本射线转换器100采用了上述所有实施例的全部技术方案，因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果，在此不再一一赘述。

[0034] 进一步的，光传感器包括PIN型光电二极管210和放大电路220，PIN型光电二极管210的传感面朝向射线转换器100的出射端设置；放大电路220与PIN型光电二极管210电连接，以放大PIN型光电二极管的输出电信号。其中，PIN型光电二极管210是在PN结的P区与N区之间加入本征半导体层，即I型层形成，通过吸收光辐射而产生光电流，实现对光的检测。PIN型光电二极管中，光电流中的漂移分量占主导地位，其结电容小、渡越时间短、灵敏度高，具有很好的检测效果，因此适用于射线探测平板装置中。进一步的，通过放大电路220对直接产生的光电流进一步放大，有助于提高电流信号的信噪比，从而改善探测效果。

[0035] 以上所述仅为本申请的可选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是在本申请的发明构思下，利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种射线转换器，其中，所述射线转换器包括：

基板，所述基板包括介质载体，所述介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，所述介孔结构的孔道自所述基板的入射端向出射端延伸；

转换体，所述转换体填充于所述孔道中。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的射线转换器，其中，所述介质载体通过分子模板合成，所述分子模板合成方法包括水热合成法、室温合成、微波合成、湿胶焙烧法、相转变法中的至少一种。

[权利要求 3] 如权利要求1所述的射线转换器，其中，所述介孔结构的孔隙率为30%~80%。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的射线转换器，其中，所述介孔结构的孔隙率为60%~80%。

[权利要求 5] 如权利要求3所述的射线转换器，其中，所述孔道的内径为2nm~10nm。

[权利要求 6] 如权利要求1所述的射线转换器，其中，所述介质载体的材料折射率为1.45~1.5。

[权利要求 7] 如权利要求1所述的射线转换器，其中，所述介质载体的材料包括氧化硅、氮化硅和氧化锆中的至少一种。

[权利要求 8] 如权利要求1所述的射线转换器，其中，所述转换体的材料包括碘化铯和碘化钠中的至少一种。

[权利要求 9] 一种射线转换器，其中，所述射线转换器包括：

基板，所述基板包括介质载体，所述介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，所述介孔结构的孔道的延伸方向相一致，且所述孔道自所述基板的入射端向出射端延伸，其中，所述介孔结构的孔隙率为60%~80%，所述孔道的内径为2nm~10nm；

转换体，所述转换体填充于所述孔道中。

[权利要求 10] 一种射线探测平板装置，其中，所述射线探测平板装置包括：

射线转换器，所述射线转换器包括：基板，所述基板包括介质载体，

所述介质载体具有呈阵列分布的介孔结构，所述介孔结构的孔道自所述基板的入射端向出射端延伸；转换体，所述转换体填充于所述孔道中；

光传感器，所述光传感器位于所述射线转换器的出射端，以检测所述射线转换器的出射光。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述射线探测平板装置呈平板状设置，所述射线转换器呈板状设置，以接收X射线，并将X射线转换为可见光等出射光。

[权利要求 12] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述介质载体通过分子模板合成，所述分子模板合成方法包括水热合成法、室温合成、微波合成、湿胶焙烧法、相转变法中的至少一种。

[权利要求 13] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述介孔结构的孔隙率为30%~80%。

[权利要求 14] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述介孔结构的孔隙率为60%~80%。

[权利要求 15] 如权利要求11所述的射线探测平板装置，其中，所述孔道的内径为2nm~10nm。

[权利要求 16] 如权利要求12所述的射线探测平板装置，其中，所述孔道的内径为2nm~10nm。

[权利要求 17] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述介质载体的材料折射率为1.45~1.5。

[权利要求 18] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述介质载体的材料包括氧化硅、氮化硅和氧化锆中的至少一种。

[权利要求 19] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述转换体的材料包括碘化铯和碘化钠中的至少一种。

[权利要求 20] 如权利要求10所述的射线探测平板装置，其中，所述光传感器包括：PIN型光电二极管，所述PIN型光电二极管的传感面朝向所述射线转换器的出射端设置；

放大电路，所述放大电路与所述PIN型光电二极管电连接，以放大所述PIN型光电二极管的输出电信号。

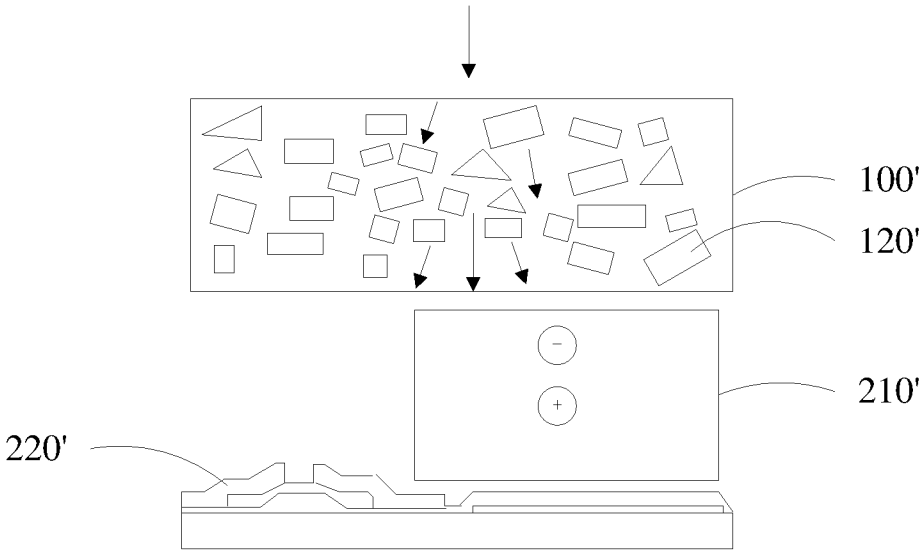


图 1

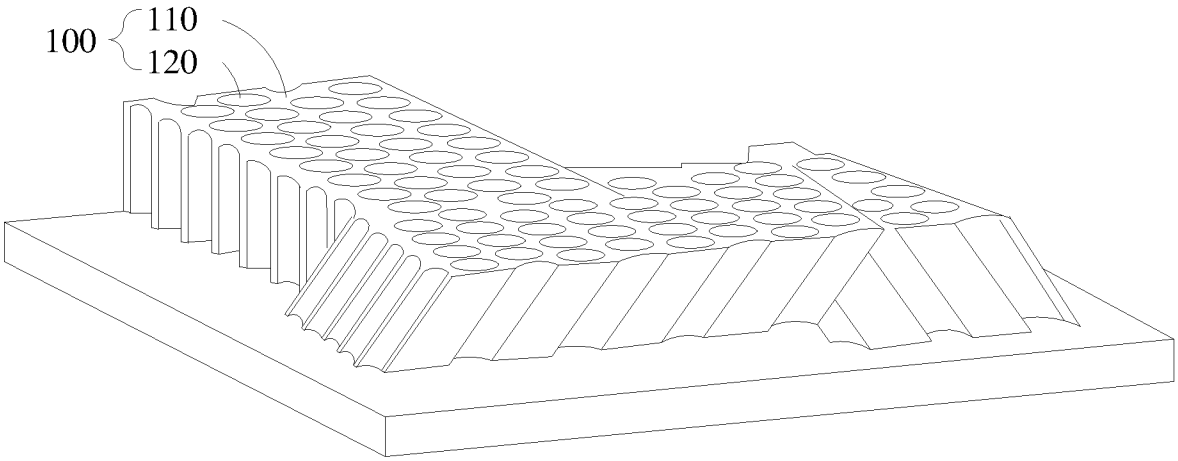


图 2

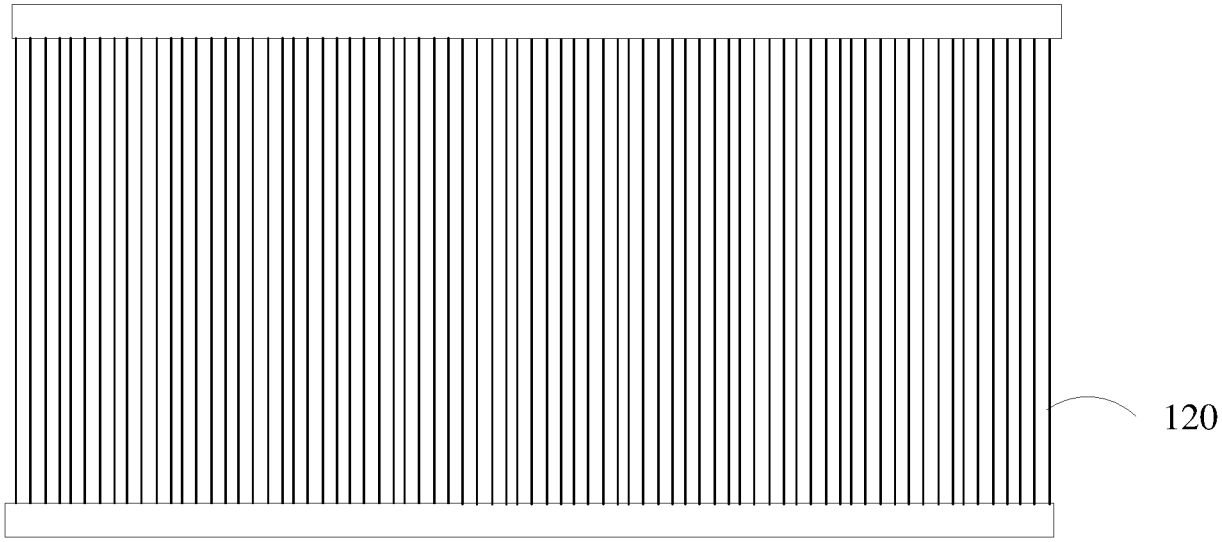


图 3

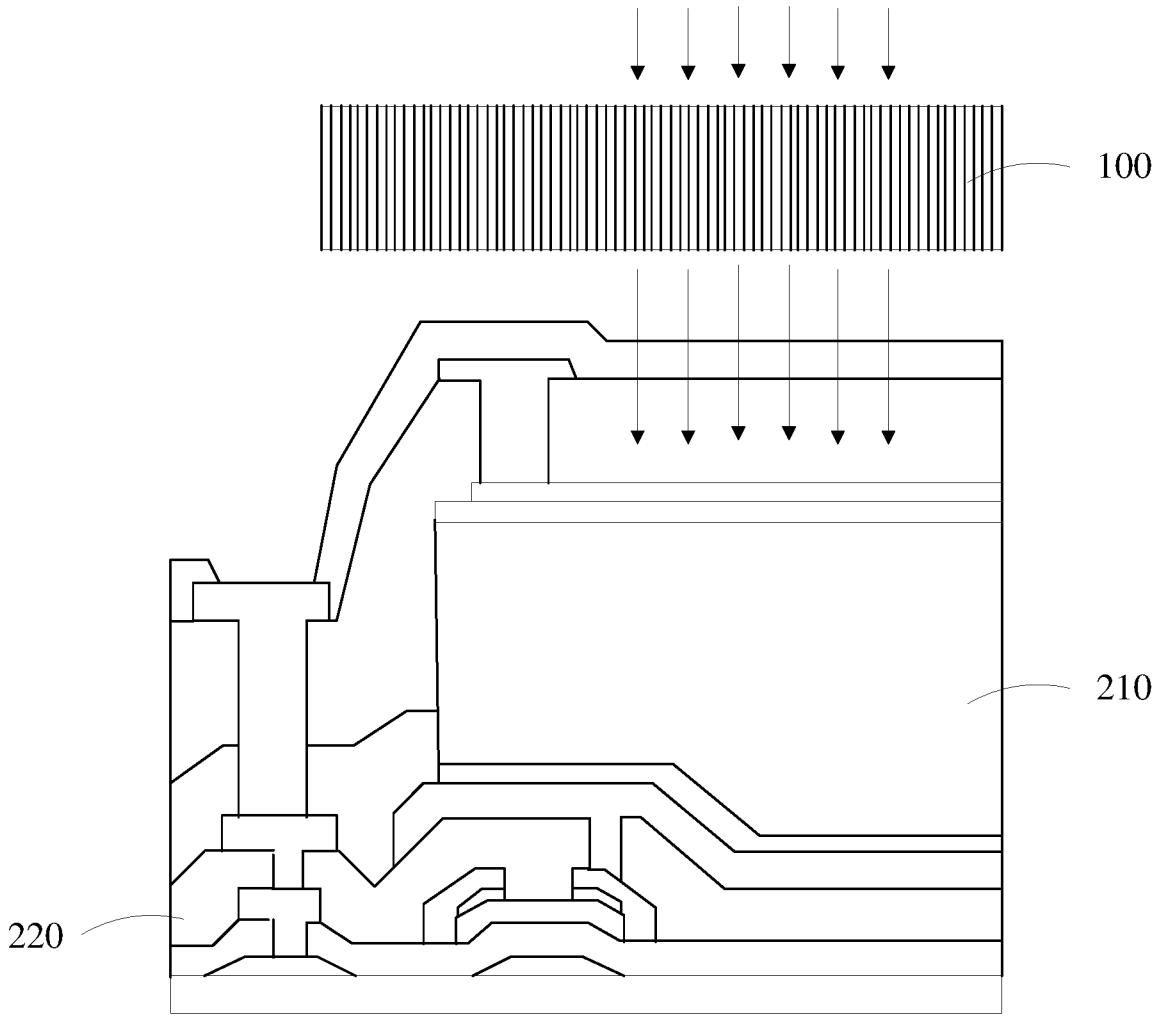


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/129316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01T 1/202(2006.01)i; G01T 1/20(2006.01)i; G01T 1/161(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)

G01T1

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 射线, 转换, 准直, 可见光, 探测, 介质, 载体, 孔, 道, 光传感器, 碘化铯, 碘化钠, 填充, 阵列, ray, collimat+, convers+, hole?, array

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109782328 A (HKC CO., LTD.) 21 May 2019 (2019-05-21) claims 1-10, and description, paragraphs [0025] and [0033]	1-20
A	CN 105093259 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 25 November 2015 (2015-11-25) description, paragraphs [0035]-[0052], and figure 3	1-20
A	CN 103681701 A (SHANGHA TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 26 March 2014 (2014-03-26) entire document	1-20
A	CN 1347506 A (EXCONTEL AB) 01 May 2002 (2002-05-01) entire document	1-20
A	CN 108351425 A (UMC UTRECHT HOLDING B.V.) 31 July 2018 (2018-07-31) entire document	1-20
A	CN 206671574 U (SHANXI PROVINCIAL CANCER HOSPITAL) 24 November 2017 (2017-11-24) entire document	1-20

☑ 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	Date of mailing of the international search report
11 March 2020	**08 April 2020**
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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102183778 A (SHENZHEN BASDA MEDICAL APPARATUS CO., LTD.) 14 September 2011 (2011-09-14) entire document	1-20
A	JP 2002090463 A (SHIMADZU CORP.) 27 March 2002 (2002-03-27) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/129316

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109782328	A	21 May 2019	None			
CN	105093259	A	25 November 2015	US	2018188390	A1	05 July 2018
				US	10365384	B2	30 July 2019
				CN	105093259	B	18 December 2018
				WO	2017028477	A1	23 February 2017
				US	9869776	B2	16 January 2018
				US	2017285185	A1	05 October 2017
CN	103681701	A	26 March 2014	CN	103681701	B	21 December 2016
CN	1347506	A	01 May 2002	US	6385282	B1	07 May 2002
				CN	1177234	C	24 November 2004
				AU	4442800	A	14 November 2000
				AU	771002	B2	11 March 2004
				CA	2398767	A1	19 October 2000
				SE	9901327	D0	14 April 1999
				JP	2002541488	A	03 December 2002
				SE	514472	C2	26 February 2001
				WO	0062095	A1	19 October 2000
				EP	1185885	A1	13 March 2002
				SE	9901327	L	15 October 2000
				KR	100690920	B1	09 March 2007
CN	108351425	A	31 July 2018	WO	2017007326	A1	12 January 2017
				JP	2018526623	A	13 September 2018
				US	2018203131	A1	19 July 2018
				US	10539683	B2	21 January 2020
				EP	3320372	A1	16 May 2018
CN	206671574	U	24 November 2017	None			
CN	102183778	A	14 September 2011	CN	102183778	B	31 October 2017
JP	2002090463	A	27 March 2002	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/129316

A. 主题的分类

G01T 1/202(2006.01)i；G01T 1/20(2006.01)i；G01T 1/161(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)

G01T1

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））

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC:射线，转换，准直，可见光，探测，介质，载体，孔，道，光传感器，碘化铯，碘化钠,填充，阵列，ray,collimat+,convers+,hole?,array

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
PX	CN 109782328 A (惠科股份有限公司) 2019年 5月 21日 (2019-05-21) 权利要求1-10，说明书第[0025]、[0033]段	1-20
A	CN 105093259 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015-11-25) 说明书第[0035]-[0052]段，附图3	1-20
A	CN 103681701 A (上海天马微电子有限公司) 2014年 3月 26日 (2014-03-26) 全文	1-20
A	CN 1347506 A (埃克斯康特尔股份公司) 2002年 5月 1日 (2002-05-01) 全文	1-20
A	CN 108351425 A (皇家飞利浦有限公司) 2018年 7月 31日 (2018-07-31) 全文	1-20
A	CN 206671574 U (山西省肿瘤医院) 2017年 11月 24日 (2017-11-24) 全文	1-20
A	CN 102183778 A (深圳市贝斯达医疗器械有限公司) 2011年 9月 14日 (2011-09-14) 全文	1-20
A	JP 2002090463 A (SHIMADZU CORP.) 2002年 3月 27日 (2002-03-27) 全文	1-20

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 3月 11日	2020年 4月 8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 孙世新 电话号码 86-(10)-53962612

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/129316

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)
CN	109782328	A	2019年 5月 21日	无			
CN	105093259	A	2015年 11月 25日	US	2018188390	A1	2018年 7月 5日
				US	10365384	B2	2019年 7月 30日
				CN	105093259	B	2018年 12月 18日
				WO	2017028477	A1	2017年 2月 23日
				US	9869776	B2	2018年 1月 16日
				US	2017285185	A1	2017年 10月 5日
CN	103681701	A	2014年 3月 26日	CN	103681701	B	2016年 12月 21日
CN	1347506	A	2002年 5月 1日	US	6385282	B1	2002年 5月 7日
				CN	1177234	C	2004年 11月 24日
				AU	4442800	A	2000年 11月 14日
				AU	771002	B2	2004年 3月 11日
				CA	2398767	A1	2000年 10月 19日
				SE	9901327	D0	1999年 4月 14日
				JP	2002541488	A	2002年 12月 3日
				SE	514472	C2	2001年 2月 26日
				WO	0062095	A1	2000年 10月 19日
				EP	1185885	A1	2002年 3月 13日
				SE	9901327	L	2000年 10月 15日
				KR	100690920	B1	2007年 3月 9日
CN	108351425	A	2018年 7月 31日	WO	2017007326	A1	2017年 1月 12日
				JP	2018526623	A	2018年 9月 13日
				US	2018203131	A1	2018年 7月 19日
				US	10539683	B2	2020年 1月 21日
				EP	3320372	A1	2018年 5月 16日
CN	206671574	U	2017年 11月 24日	无			
CN	102183778	A	2011年 9月 14日	CN	102183778	B	2017年 10月 31日
JP	2002090463	A	2002年 3月 27日	无			