

# (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10月20日 (20.10.2022)



(10) 国际公布号  
WO 2022/218018 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H01J 35/02 (2006.01) H01J 35/08 (2006.01)  
H01J 35/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/075922
- (22) 国际申请日: 2022年2月10日 (10.02.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202110402812.9 2021年4月14日 (14.04.2021) CN
- (71) 申请人: 上海超群检测科技股份有限公司 (SHANGHAI ADVANCED INSPECTION TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国上海市松江区九亭镇涑坊路北侧 C-1 地块, Shanghai 200000 (CN)。
- (72) 发明人: 唐志宏 (TANG, Jihong Jerry); 中国上海市松江区九亭镇涑坊路北侧 C-1 地块, Shanghai 200000 (CN)。 阳恩会 (YANG, Enhui); 中国上海

市松江区九亭镇涑坊路北侧 C-1 地块, Shanghai 200000 (CN)。 王昌盛 (WANG, Changsheng); 中国上海市松江区九亭镇涑坊路北侧 C-1 地块, Shanghai 200000 (CN)。 郭宗艳 (GUO, Zongyan); 中国上海市松江区九亭镇涑坊路北侧 C-1 地块, Shanghai 200000 (CN)。

- (74) 代理人: 上海云沪专利代理事务所 (普通合伙) (SHANGHAI YUNHU PATENT AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国上海市杨浦区铁岭路 32 号 617-7 室 郑义红, Shanghai 200092 (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, JM, 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,

(54) Title: SELF-SHIELDED X-RAY TUBE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种带自屏蔽X射线管及其制作方法

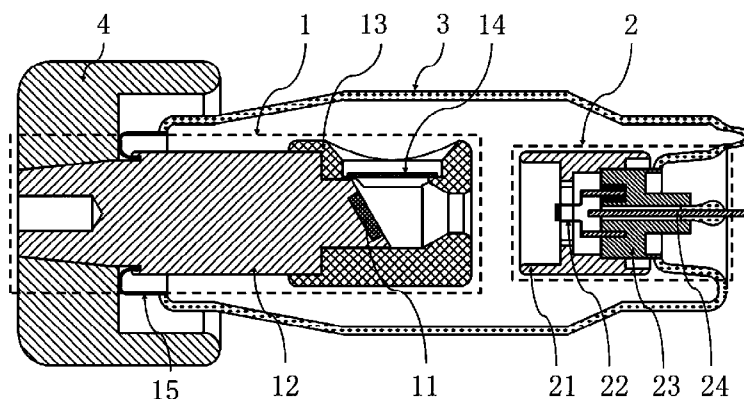


图 1

(57) Abstract: A self-shielded X-ray tube and a manufacturing method therefor. The self-shielded X-ray tube comprises an anode component (1), a cathode component (2), a sealed housing (3), and a radiator (4). The anode component (1) and the cathode component (2) are fixedly mounted at two ends of the sealed housing (3) by using an anode Kovar connector (15) and a cathode Kovar connector (23), respectively. The interior of the sealed housing (3) is a high vacuum environment. In order to optimize a shielding mode, an anode cap (13) comprises two structures: a semi-coated and a fully coated structure. In a cathode area, a cathode shielding plate (25) made of a material similar to that of the anode cap can be selected to be added at an X-ray path position so as to shield X-rays on a cathode path. The radiator (4) comprises two structures: an ordinary radiator and a tungsten ring having a shielding nested layer, which increases the area and thickness of a shielding layer on the anode side of the X-ray tube. The X-ray tube capable of the described self-shielding can effectively reduce the thickness of a shielding layer of an X-ray source, reduce the weight of the X-ray source, and reduce the difficulty of the development of X-ray sources of the same level toward a portable direction.

PL, 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))。

(57) 摘要: 一种带自屏蔽X射线管及其制作方法, 自屏蔽X射线管包括阳极组件(1)、阴极组件(2)、密封外壳(3)、散热器(4), 阳极组件(1)与阴极组件(2)分别通过阳极可伐连接件(15)和阴极可伐连接件(23)固定安装在密封外壳(3)的两端, 密封外壳(3)的内部为高真空环境。为优化屏蔽方式, 阳极帽(13)包含半包覆和全包覆两种结构。阴极区域可选择在X射线路径位置添加与阳极帽类似材料的阴极屏蔽板(25), 用于屏蔽阴极路径上的X射线。散热器(4)包含普通散热器和带屏蔽嵌套层钨环的两种结构, 增加射线管阳极侧的屏蔽层面积和厚度。带以上自屏蔽的X射线管可以有效地减少射线源体屏蔽层厚度, 减少射线源重量、降低同等级射线源向便携式方向发展的难度。

# 一种带自屏蔽 X 射线管及其制作方法

## 技术领域

本发明涉及 X 射线管制造技术领域，具体为一种带自屏蔽 X 射线管及其制作方法。

## 背景技术

在 X 射线管制造工业中，X 射线管主要由阳极组件、阴极组件、密封外壳、散热器四部分组成。工作过程中，阳极施加正高压，阴极发射体发射电子，电子束在高压电场作用下加速轰击阳极靶面，产生 X 射线。在产生定向 X 射线的同时，射线管工作过程中也会出现大量的不同方向的散射射线以及二次电子流，增加了射线源制造的屏蔽工作以及降低了 X 射线成像的清晰度。一般在 X 射线管阳极组件中装配阳极帽以阻挡部分散射射线和二次电子，增加出束窗口以过滤 X 射线。

传统的 X 射线管制造工艺中，阳极帽一般采用无氧铜材质制造，由于无氧铜对散射射线和二次电子的屏蔽效果有限，在射线源制造过程中仍难以避免采用大量的铅板对射线管窗口外的部分进行屏蔽，增加了射线源的重量。除了无氧铜外，专利 ZL 200420117780.X 和专利 CN 211788907 U 中阳极帽采用钨铜材质，可以有效地屏蔽散射射线和二次电子，减少射线源体屏蔽层厚度，但由于钨铜材质采用粉末冶金制造，残气含量高，而由于铜的熔点低、饱和蒸气压较高，零件真空高温去气温度低，难以提前去气彻底，对射线管可靠性和使用寿命造成隐患。

鉴于此，寻找新的阳极帽材料，在确保提前真空高温去气彻底的前提下，提升对阳极头出束射线和二次电子的屏蔽以降低射线源制造中屏蔽材料的重量，对提高射线管的可靠性使用寿命、降低同等级下便携式射线源制造难度有重要意义。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种自屏蔽 X 射线管及其制作方法，以解决上述背景技术中提出的问题。

为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种带自屏蔽 X 射线管，包括阳极组件、阴极组件、密封外壳、散热器，所述阳极组件与所述阴极组件分别通过阳极可伐连接件和阴极可伐连接件固定安装在所述密封外壳的两端，所述密封外壳的内部为高真空环境，所述散热器紧配固定连接在所述阳极组件的尾部，所述阳极组件工作中产生的热量传导给所述散热器进行散热。

优选的，所述阳极组件包括靶材、阳极头、阳极帽、窗口、阳极可伐连接件，所述靶材固定连接在所述阳极头顶部斜面的中心位置，靶面接受高速冲击的电子流轰击而产生 X 射线，所述阳极帽焊接在所述阳极头的前端，起到阻挡散射射线、屏蔽散射的二次电子及散热的作用，所述窗口固定在所述阳极帽上，用于过滤穿透的 X 射线中的二次电子，所述阳极头的尾端与所述阳极可伐连接件之间通过银钎焊接为一体。

优选的，所述阴极组件包括聚焦套筒、发射体、阴极可伐连接件、导电杆、阴极屏蔽板，所述聚焦套筒铆接装配在所述阴极可伐连接件上，使所述发射体位于其灯丝槽的中心位置，用于引导电子流方向，所述导电杆通过玻璃烧结固定连接在所述阴极可伐连接件上，起到为所述发射体提供电位的作用，所述阴极可伐连接件作为所述阴极组件的基底，起到连接阴极各零件与所述密封外壳的作用，所述阴极屏蔽板固定在电子束反射路径上，位置包括但不限于聚焦套筒底部、阴极可伐连接件上端面或阴极可伐连接件下端面位置，起到屏蔽阴极端散射射线和部分二次电子的作用。

优选的，所述散热器包含一体式散热器和分离式散热器，其中分离式散热器包括钨环和底座，所述钨环通过紧配嵌套固定于所述底座的内部。

优选的，所述靶材材质包括但不限于钨、镍、铯、钼、银、铯、钡及其合金等。

优选的，所述阳极帽高衰减、难熔金属合金（如钨、钼等）作为基底，添加其它低饱和蒸汽压的金属材料复合处理而成，包括但不限于钨铁、钨铁镍等；或基底为以上复合材料，表面含其它镀层的材料；或为以上复合材料与其它材料嵌套的材料。

优选的，所述窗口材料采用铍、纯钛、钛合金中的一种。

优选的，所述发射体采用钨基材质，所述发射体与所述阴极可伐连接件的连接方式不限于点焊、紧配、螺纹固定。

优选的，所述聚焦套筒采用碳钢、合金钢、镍或镍基合金中的一种。

优选的，所述阴极屏蔽板高衰减、难熔金属合金（如钨、钼等）作为基底，添加其它低饱和蒸汽压的金属材料复合处理而成，包括但不限于钨铁、钨铁镍等；或基底为以上复合材料，表面含其它镀层的材料；或为以上复合材料与其它材料嵌套的材料。。

优选的，所述密封外壳采用玻璃壳、陶瓷壳、金属壳中的一种。

优选的，所述一体式散热器和分离式散热器底座的材质包括但不限于铝或铝合金、铜或铜合金等，所述分离式散热器钨环的材质包括但不限于纯钨、钨铜、钨铁镍或其他钨基、钼基的金属材料。

本发明提供一种带自屏蔽 X 射线管制作方法，包括如下步骤：

S1：通过铸造或者焊接的方式将所述靶材固定在所述无氧铜阳极头顶部斜面的中心位置；

S2、所述阳极帽通过焊接固定在所述阳极头上，焊接材料包括但不限于银铜焊料、金铜焊料或者其他添加活性金属钛、钼、镍等金属的银基焊料和金基焊料；

S3、所述窗口固定在阳极帽上，固定方式包括但不限于螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式；

S4、所述阳极可伐连接件一端通过银钎焊的方式固定在所述阳极头尾部

位置，另一端通过焊接或烧结的方式固定在所述密封外壳的一端；

S5、所述发射体通过点焊或螺纹装配的方式固定在所述阴极可伐连接件上，所述阴极可伐连接件通过焊接或烧结的方式固定在所述密封外壳的另一端；

S6、所述聚焦套筒通过螺纹装配的方式固定在所述阴极可伐连接件上，使所述发射体位于其灯丝槽的中心位置；

S7、所述导电杆通过玻璃烧结或真空飞速连接固定在所述阴极可伐连接件上；

S8、阴极区域可选择添加所述阴极屏蔽板，位置为电子束反射路径上，包括但不限于所述聚焦套筒底部、所述阴极可伐连接件上端面或所述阴极可伐连接件下端面位置，连接方式包括但不限于螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式；

S9、散热器具体包括一体式散热器和分离式散热器，一体式散热器通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头尾部柄上，分离式散热器的钨环通过紧配嵌套固定在底座内部，然后通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头尾部柄上。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

该带自屏蔽 X 射线管及其制作方法，通过采用高衰减、难熔金属（钽、钨等）作为基底、添加高熔点、高衰减、低饱和蒸气压金属材料（如铁、镍等）的金属材质，制备阳极帽，该阳极帽不仅满足了屏蔽阳极散射射线和二次电子的目的，同时其材料成分的高熔点、低饱和蒸气压特性可使阳极帽提前真空高温去气彻底，零件残气含量低，可提升 X 射线管的可靠性和使用寿命，为优化屏蔽方式，本发明采用的阳极帽包含半包覆阳极头和全包覆阳极头两种结构，阴极区域可选择在电子束反射路径位置上添加阴极屏蔽板，散热器包含普通散热器和带屏蔽嵌套层钨环的两种结构，增加射线管固有的屏

蔽层面积，可以有效地减少射线源体屏蔽层厚度，减少射线源重量、降低同等级射线源向便携式方向发展的难度。

## 附图说明

图 1 为本发明剖视结构示意图；

图 2 为本发明半包覆结构阳极帽结构示意图；

图 3 为本发明全包覆结构阳极帽结构示意图；

图 4 为本发明阴极组件屏蔽结构方案 1；

图 5 为本发明阴极组件屏蔽结构方案 2；

图 6 为本发明阴极组件屏蔽结构方案 3；

图 7 为本发明具有圆形窗口的阴极组件结构示意图；

图 8 为本发明具有矩形窗口的阳极组件结构示意图；

图 9 为本发明具有环形窗口的阳极组件结构示意图；

图 10 为本发明分离式散热器结构示意图；

图 11 为本发明一体式结构散热器结构示意图。

图中：1、阳极组件；2、阴极组件；3、密封外壳；4、散热器；11、靶材；12、阳极头；13、阳极帽；14、窗口；15、阳极可伐连接件；21、聚焦套筒；22、发射体；23、阴极可伐连接件；24、导电杆；25、阴极屏蔽板；41、钨环；42、底座。

## 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1-11，本发明提供一种技术方案：一种自屏蔽 X 射线管，包括阳极组件 1、阴极组件 2、密封外壳 3、散热器 4，具体包括零件靶材 11、阳

极头 12、阳极帽 13、窗口 14、阳极可伐连接件 15、聚焦套筒 21、发射体 22、阴极可伐连接件 23、导电杆 24、阴极屏蔽板 25、钨环 41、底座 42，阳极组件 1 与阴极组件 2 分别通过阳极可伐连接件 15 和阴极可伐连接件 23 固定安装在密封外壳 3 的两端，连接方式不限于玻璃烧结、银钎焊、熔焊，密封外壳 3 的内部为高真空环境，散热器 4 紧配固定在阳极组件 1 的尾部，散热器 4 与阳极组件 1 之间的连接方式不限于紧配、螺纹连接、焊接，阳极组件 1 工作中产生的热量传导给散热器 4 进行散热，，阳极组件 1 包括靶材 11、阳极头 12、阳极帽 13、窗口 14、阳极可伐连接件 15，靶材 11 固定在阳极头 12 顶部斜面的中心位置，阳极头 12 与靶材 11 采用无氧铜铸造方式或者焊接方式连接，其中，焊接工艺不限于熔焊、压力焊、钎焊，靶材 11 的靶面接受高速冲击的电子流轰击而产生 X 射线，阳极帽 13 固定在阳极头 12 的前端，阳极帽 13 起到阻挡散射射线、屏蔽散射的二次电子及散热的作用，窗口 14 固定在阳极帽 13 上，用于过滤穿透的 X 射线中的二次电子，阳极头 12 的尾端与阳极可伐连接件 15 之间通过银钎焊接为一体。阴极组件 2 包括聚焦套筒 21、发射体 22、阴极可伐连接件 23、导电杆 24、阴极屏蔽板 25，聚焦套筒 21 螺纹装配在阴极可伐连接件 23 上，使发射体 22 位于其灯丝槽的中心位置，用于引导电子流方向，导电杆 24 通过玻璃烧结固定在阴极可伐连接件 23 上，起到为发射体 22 提供电位的作用，阴极可伐连接件 23 作为阴极组件 2 的基底，起到连接阴极各零部件与密封外壳 3 的作用，阴极屏蔽板 25 通过焊接或机械连接添加在阴极区域电子束反射路径上，可选择添加在聚焦套筒 21 底部、阴极可伐连接件 23 上端面或阴极可伐连接件 23 下端位置，起到屏蔽阴极端散射射线和部分二次电子的作用；

分离式散热器 4 包括钨环 41 和底座 42，钨环 41 通过紧配嵌套固定于底座 42 的内部，钨环 41 采用纯钨、钨铜、钨铁镍或其他钨基、钽基的金属材料；靶材 11 采用钨、镍、铈、钼、银、铯、钡及其合金等材质中的一种，阳



极帽 13 采用高衰减、难熔金属合金（钽、钨等）作为基底的金属材质，包括但不限于钨铁镍材质，或添加其他高衰减、低饱和蒸气压金属元素组成的钨、钽基底材质，或表面含镀层的钨基底材质，或外壳含钨、钽基底金属或合金的嵌套材料，窗口 14 材料采用钽、纯钛、钛合金中的一种，发射体 22 采用钨基材质，发射体 22 与阴极可伐连接件 23 的连接方式不限于点焊、紧配、螺纹固定，聚焦套筒 21 采用碳钢、合金钢、镍或镍基合金中的一种，密封外壳 3 采用玻璃壳、陶瓷壳、金属壳中的一种。

一种带自屏蔽 X 射线管制作方法，包括如下步骤：

S1：通过铸造或者焊接的方式将靶材 11 固定在不氧铜阳极头 12 顶部斜面的中心位置；

S2、阳极帽 13 通过焊接固定在阳极头 12 上；

S3、窗口 14 通过螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式固定在阳极帽 13 上；

S4、阳极可伐连接件 15 一端通过银钎焊的方式固定在阳极头 12 尾部位置，另一端通过焊接或烧结的方式固定在密封外壳 3 的一端；

S5、发射体 22 通过点焊或螺纹装配的方式固定在阴极可伐连接件 23 上，阴极可伐连接件 23 通过焊接或烧结的方式固定在密封外壳 3 的另一端；

S6、聚焦套筒 21 通过螺纹装配的方式固定在阴极可伐连接件 23 上，使发射体 22 位于其灯丝槽的中心位置；

S7、导电杆 24 通过玻璃烧结或真空飞速连接固定在阴极可伐连接件 23 上；

S8、阴极区域可选择添加阴极屏蔽板 25，位置为电子束反射路径上，包括但不限于聚焦套筒 21 底部、阴极可伐连接件 23 上端面或阴极可伐连接件 23 下端位置，可采用螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式；

S9、散热器 4 具体包括一体式散热器和分离式散热器，一体式散热器通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头 12 尾部柄上，分离式散热器的钨环 41 通过紧配嵌套固定在底座 42 内部，然后通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头 12 尾部柄上。

工作原理：首先通过铸造或者焊接的方式将靶材 11 固定在不氧铜阳极头 12 顶部斜面的中心位置，阳极帽 13 通过焊接固定在阳极头 12 上，窗口 14 通过螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式固定在阳极帽 13 上，阳极可伐连接件 15 一端通过银钎焊的方式固定在阳极头 12 尾部位置，另一端通过焊接或烧结的方式固定在密封外壳 3 的一端，发射体 22 通过点焊或螺纹装配的方式固定在阴极可伐连接件 23 上，阴极可伐连接件 23 通过焊接或烧结的方式固定在密封外壳 3 的另一端，聚焦套筒 21 通过螺纹装配的方式固定在阴极可伐连接件 23 上，使发射体 22 位于其灯丝槽的中心位置，导电杆 24 通过玻璃烧结或真空飞速连接固定在阴极可伐连接件 23 上，散热器 4 不限于一体式散热器 4、分离式散热器 4 两种结构，一体式散热器 4 通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头 12 尾部柄上，分离式散热器 4 的钨环 41 通过紧配嵌套固定在底座 42 内部，然后通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头 12 尾部柄上，本发明采用高衰减、难熔金属合金（钽、钨等）作为基底的金属材质，包括但不限于钨铁镍材质，或添加其他高衰减、低饱和蒸气压金属元素组成的钨、钽基底材质，或表面含镀层的钨基底材质，或外壳含钨、钽基底金属或合金的嵌套材料来制备阳极帽 13，该阳极帽 13 不仅满足了屏蔽阳极散射射线和二次电子的目的，同时其材料成分的高熔点、低饱和蒸气压特性可使阳极帽 13 提前真空高温去气彻底，零件残气含量低，可提升射线管的可靠性和使用寿命，为优化屏蔽方式，本发明采用的阳极帽 13 包含半包覆阳极头和全包覆阳极头两种结构，阴极区域可选择在电子束反射路径位置上添加阴极屏蔽板 25，散热器 4 包含普通散热器 4 和带屏蔽嵌套层钨环 41 的两

种结构，增加射线管固有的屏蔽层面积，可以有效地减少射线源体屏蔽层厚度，减少射线源重量、降低同等级射线源向便携式方向发展的难度。

最后应当说明的是，以上内容仅用以说明本发明的技术方案，而非对本发明保护范围的限制，本领域的普通技术人员对本发明的技术方案进行的简单修改或者等同替换，均不脱离本发明技术方案的实质和范围。

## 权利要求书

1.一种带自屏蔽 X 射线管，包括阳极组件（1）、阴极组件（2）、密封外壳（3）、散热器（4），其特征在于：所述阳极组件（1）与所述阴极组件（2）分别通过阳极可伐连接件（15）和阴极可伐连接件（23）固定安装在所述密封外壳（3）的两端，所述密封外壳（3）的内部为高真空环境，所述散热器（4）紧配固定连接在所述阳极组件（1）的尾部，所述阳极组件（1）工作中产生的热量传导给所述散热器（4）进行散热。

2.根据权利要求 1 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述阳极组件（1）包括靶材（11）、阳极头（12）、阳极帽（13）、窗口（14）、阳极可伐连接件（15），所述靶材（11）固定连接在所述阳极头（12）顶部斜面的中心位置，靶材（11）的靶面接受高速冲击的电子流轰击产生 X 射线，所述阳极帽（13）焊接在在所述阳极头（12）的前端，起到阻挡散射射线、屏蔽散射的二次电子及散热的作用，所述窗口（14）固定在所述阳极帽（13）上，用于过滤穿透的 X 射线中的二次电子，所述阳极头（12）的尾端与所述阳极可伐连接件（15）之间通过银钎焊接为一体。

3.根据权利要求 1 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述阴极组件（2）包括聚焦套筒（21）、发射体（22）、阴极可伐连接件（23）、导电杆（24）、阴极屏蔽板（25），所述聚焦套筒（21）螺纹装配在所述阴极可伐连接件（23）上，且所述发射体（22）位于其灯丝槽的中心位置，所述导电杆（24）紧配固定连接在所述阴极可伐连接件（23）上，起到为所述发射体（22）提供电位的作用，所述阴极可伐连接件（23）作为所述阴极组件（2）的基底，起到连接阴极各零件与所述密封外壳（3）的作用，所述阴极屏蔽板（25）通过焊接或机械连接固定在电子束反射路径上，可选择添加在所述聚焦套筒（21）底部、所述阴极可伐连接件（23）上端面或所述阴极可伐连接件（23）下端面的位置，起到屏蔽阴极端散射射线和部分二次电子的作用。

4.根据权利要求 1 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述散热器（4）包括钨环（41）和底座（42），所述钨环（41）通过紧配嵌套固定于所述底座（42）的内部。

5.根据权利要求 2 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述靶材（11）材质采用钨、镍、铯、钼、银、铯、钷中的一种；

6.根据权利要求 2 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述阳极帽（13）采用高衰减、难熔金属合金作为基底。

7.根据权利要求 2 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述窗口（14）材料采用铍、纯钛、钛合金中的一种。

8.根据权利要求 3 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述发射体（22）采用钨基材质、储备式或冷高压发射材料。

9.根据权利要求 3 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述聚焦套筒（21）采用碳钢、合金钢、镍或镍基合金中的一种。

10.根据权利要求 3 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述阴极屏蔽板（25）采用高衰减、难熔金属合金（如钨、钼等）作为基底。

11.根据权利要求 1 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述密封外壳（3）采用玻璃壳、陶瓷壳、金属壳中的一种。

12.根据权利要求 4 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其特征在于：所述散热器的材质采用铝或铝合金、铜或铜合金中的一种，所述分离式散热器钨环（42）的材质采用高衰减、难熔金属合金（如钨、钼等）作为基底。

13.根据权利要求 1-12 所述的一种带自屏蔽 X 射线管，其制作方法，包括如下步骤：

S1：通过铸造或者焊接的方式将靶材（11）固定在无氧铜阳极头（12）顶部斜面的中心位置；

S2、阳极帽（13）通过焊接固定在阳极头（12）上，焊接材料包括但不

限于银基、铜基、镍基和金基焊料或者其他添加活性金属钛、钼、镍等金属的银基、铜基、镍基和金基焊料；

S3、窗口（14）固定在阳极帽（13）上，固定方式包括但不限于螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式；

S4、阳极可伐连接件（15）一端通过银钎焊的方式固定在阳极头（12）尾部位置，另一端通过焊接或烧结的方式固定在密封外壳（3）的一端；

S5、发射体（22）通过点焊或螺纹装配的方式固定在阴极可伐连接件（23）上，阴极可伐连接件（23）通过焊接或烧结的方式固定在密封外壳（3）的另一端；

S6、聚焦套筒（21）通过螺纹装配的方式固定在阴极可伐连接件（23）上，使发射体（22）位于其发射体槽的中心位置；

S7、导电杆（24）通过玻璃烧结或真空飞速连接固定在阴极可伐连接件（23）上；

S8、阴极区域可选择添加阴极屏蔽板（25），位置为电子束反射路径上，包括但不限于聚焦套筒（21）底部、阴极可伐连接件（23）上端面或阴极可伐连接件（23）下端面的位置，连接方式包括但不限于螺纹固定、铆、钉、变形挤压、焊接等机械物理化学方式；

S9、散热器（4）具体包括一体式散热器和分离式散热器，一体式散热器通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头（12）尾部柄上，分离式散热器的钨环（41）通过紧配嵌套固定在底座（42）内部，然后通过焊接或者紧配连接方式固定在阳极头（12）尾部柄上。

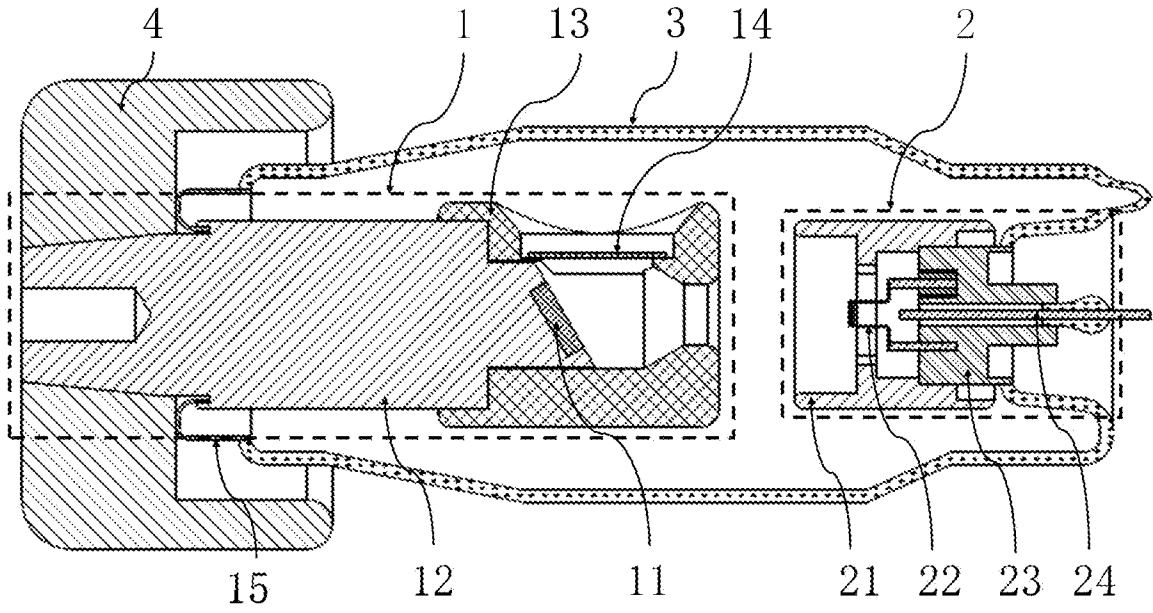


图 1

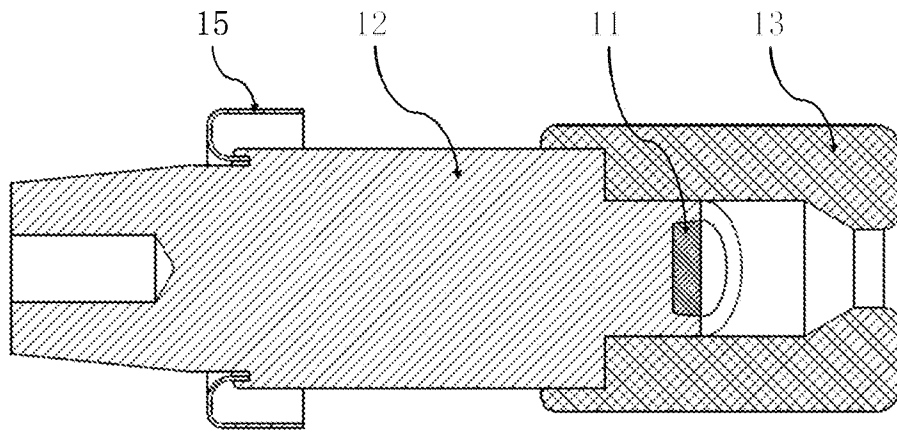


图 2

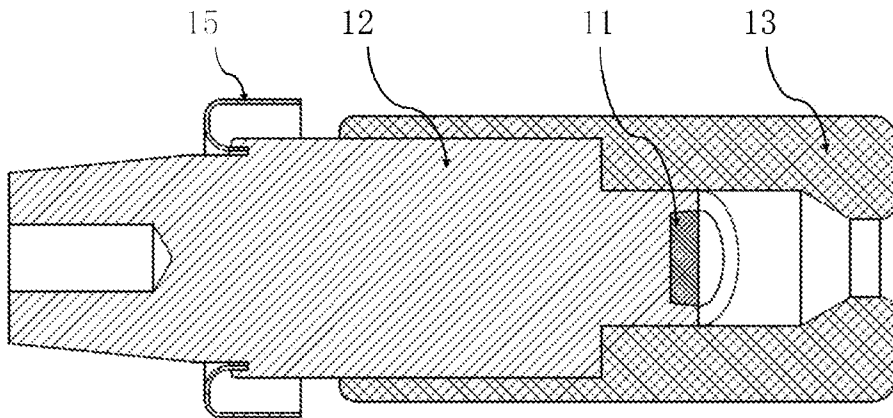


图 3

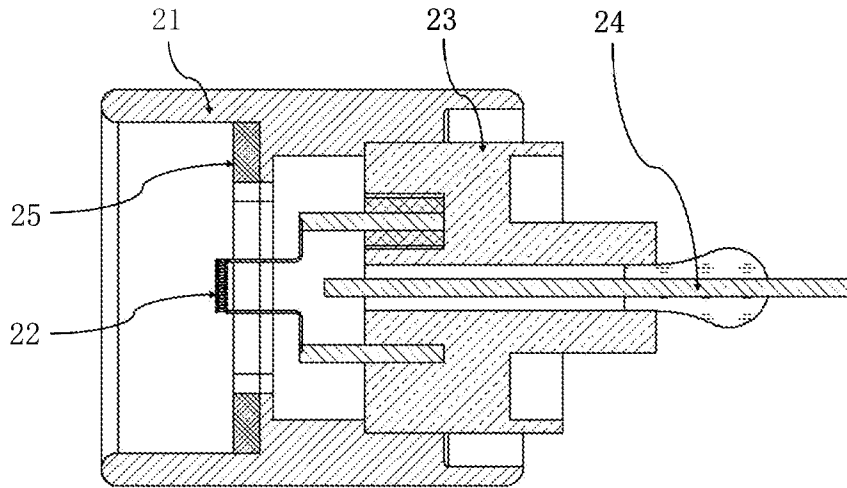


图 4

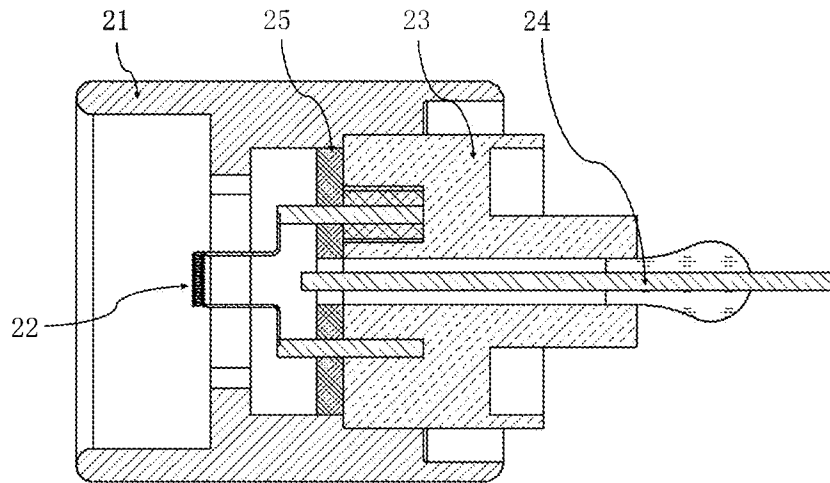


图 5

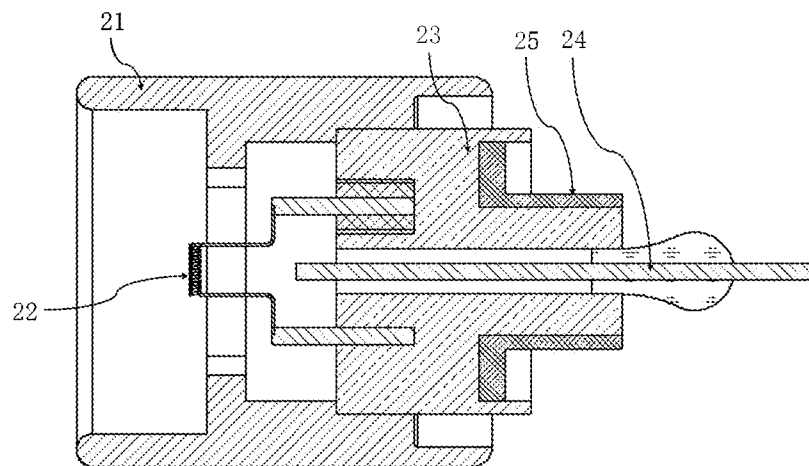


图 6



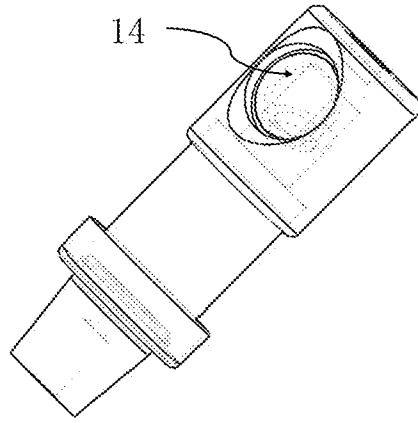


图 7

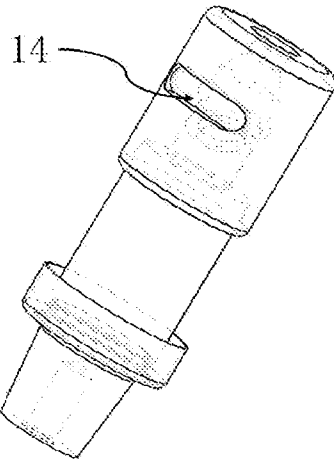


图 8

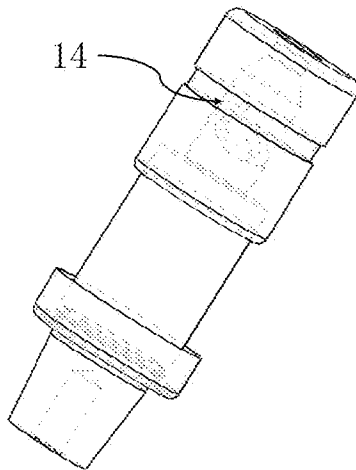


图 9

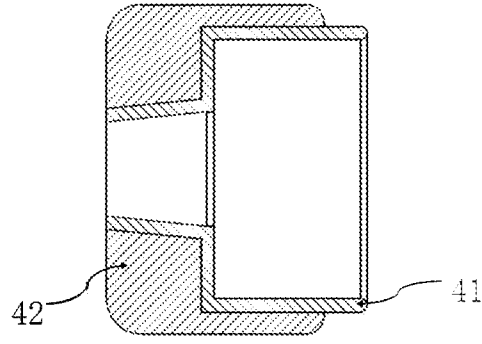


图 10

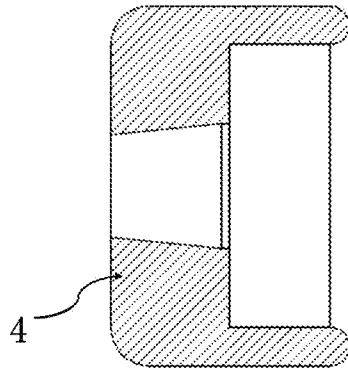


图 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/075922

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| H01J 35/02(2006.01)i; H01J 35/16(2006.01)i; H01J 35/08(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| H01J                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| 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; WPABSC; ENTXTC; ENTXT; DWPI; VEN: X射线管, X线管, 阳极帽, 难熔, 高熔点, 钨, 钼, 阴极屏蔽板, 阴极, 屏蔽, x-ray, x ray, tube+, corp, anode cap, tungsten, high melting point, shield+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                     | Relevant to claim No.                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 2746516 Y (WANG JIANJUN) 14 December 2005 (2005-12-14)<br>description, page 2, paragraph 1 to page 6, paragraph 2                                                                                   | 1-2, 4-7, 11-12                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 2746516 Y (WANG JIANJUN) 14 December 2005 (2005-12-14)<br>description, page 2 paragraph 1 to page 6 paragraph 2                                                                                     | 3, 8-10, 13                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 106941064 A (CHENGDU KAISAIER ELECTRONICS CO., LTD.) 11 July 2017<br>(2017-07-11)<br>description, paragraphs [0025]-[0040], and figure 1                                                            | 3, 8-10, 13                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 101521135 A (FIRST RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY OF PRC. et al.) 02 September 2009 (2009-09-02)<br>description, page 2, paragraph 1 to page 4, paragraph 5, and figures 1-2 | 1-2                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 108109893 A (FIRST RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY OF PRC. et al.) 01 June 2018 (2018-06-01)<br>entire document, and figures                                                  | 1-13                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 6519318 B1 (VARIAN MEDICAL SYSTEMS, INC.) 11 February 2003 (2003-02-11)<br>entire document, and figures                                                                                             | 1-13                                               |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        | Date of mailing of the international search report |
| 06 April 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                        | 27 April 2022                                      |
| Name and mailing address of the ISA/CN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        | Authorized officer                                 |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing<br>100088, China                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| Facsimile No. (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                        | Telephone No.                                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/075922**

| Patent document cited in search report |           |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |    |                  |
|----------------------------------------|-----------|----|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----|------------------|
| CN                                     | 2746516   | Y  | 14 December 2005                  | None                    |                                   |    |                  |
| CN                                     | 106941064 | A  | 11 July 2017                      | CN                      | 106941064                         | B  | 09 November 2018 |
| CN                                     | 101521135 | A  | 02 September 2009                 | CN                      | 101521135                         | B  | 13 April 2011    |
| CN                                     | 108109893 | A  | 01 June 2018                      | CN                      | 207731892                         | U  | 14 August 2018   |
| US                                     | 6519318   | B1 | 11 February 2003                  | DE                      | 60141637                          | D1 | 06 May 2010      |
|                                        |           |    |                                   | AU                      | 8484501                           | A  | 08 April 2002    |
|                                        |           |    |                                   | WO                      | 0227751                           | A1 | 04 April 2002    |
|                                        |           |    |                                   | EP                      | 1316103                           | A1 | 04 June 2003     |
|                                        |           |    |                                   | JP                      | 2004510304                        | A  | 02 April 2004    |
|                                        |           |    |                                   | EP                      | 1316103                           | A4 | 25 July 2003     |
|                                        |           |    |                                   | EP                      | 1316103                           | B1 | 24 March 2010    |
|                                        |           |    |                                   | JP                      | 3857983                           | B2 | 13 December 2006 |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/075922

| <p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01J 35/02(2006.01)i; H01J 35/16(2006.01)i; H01J 35/08(2006.01)i</p> <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                                   |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|-------------------|---------|---|---------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------------------------------------|-------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-----------------------------------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------------------|------|
| <p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX;WPABSC; ENTXT;ENTXT;DWPI;VEN: X射线管, X线管, 阳极帽, 难熔, 高熔点, 钨, 钼, 阴极屏蔽板, 阴极, 屏蔽, x-ray, x ray, tube+, corp, anode cap, tungsten, high melting point, shield+</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                   |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| <p><b>C. 相关文件</b></p> <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>CN 2746516 Y (王建军) 2005年12月14日 (2005 - 12 - 14)<br/>说明书第2页第1段至第6页第2段</td> <td>1-2, 4-7, 11-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 2746516 Y (王建军) 2005年12月14日 (2005 - 12 - 14)<br/>说明书第2页第1段至第6页第2段</td> <td>3, 8-10, 13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106941064 A (成都凯赛尔电子有限公司) 2017年7月11日 (2017 - 07 - 11)<br/>说明书第[0025]-[0040]段, 附图1</td> <td>3, 8-10, 13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101521135 A (公安部第一研究所 等) 2009年9月2日 (2009 - 09 - 02)<br/>说明书第2页第1段至第4页第5段, 附图1-2</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108109893 A (公安部第一研究所 等) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01)<br/>全文及附图</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6519318 B1 (VARIAN MED SYS INC) 2003年2月11日 (2003 - 02 - 11)<br/>全文及附图</td> <td>1-13</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 | CN 2746516 Y (王建军) 2005年12月14日 (2005 - 12 - 14)<br>说明书第2页第1段至第6页第2段 | 1-2, 4-7, 11-12 | Y | CN 2746516 Y (王建军) 2005年12月14日 (2005 - 12 - 14)<br>说明书第2页第1段至第6页第2段 | 3, 8-10, 13 | Y | CN 106941064 A (成都凯赛尔电子有限公司) 2017年7月11日 (2017 - 07 - 11)<br>说明书第[0025]-[0040]段, 附图1 | 3, 8-10, 13 | X | CN 101521135 A (公安部第一研究所 等) 2009年9月2日 (2009 - 09 - 02)<br>说明书第2页第1段至第4页第5段, 附图1-2 | 1-2 | A | CN 108109893 A (公安部第一研究所 等) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01)<br>全文及附图 | 1-13 | A | US 6519318 B1 (VARIAN MED SYS INC) 2003年2月11日 (2003 - 02 - 11)<br>全文及附图 | 1-13 |
| 类型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                   | 相关的权利要求                                           |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 2746516 Y (王建军) 2005年12月14日 (2005 - 12 - 14)<br>说明书第2页第1段至第6页第2段                 | 1-2, 4-7, 11-12                                   |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 2746516 Y (王建军) 2005年12月14日 (2005 - 12 - 14)<br>说明书第2页第1段至第6页第2段                 | 3, 8-10, 13                                       |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 106941064 A (成都凯赛尔电子有限公司) 2017年7月11日 (2017 - 07 - 11)<br>说明书第[0025]-[0040]段, 附图1 | 3, 8-10, 13                                       |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 101521135 A (公安部第一研究所 等) 2009年9月2日 (2009 - 09 - 02)<br>说明书第2页第1段至第4页第5段, 附图1-2   | 1-2                                               |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 108109893 A (公安部第一研究所 等) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01)<br>全文及附图                     | 1-13                                              |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 6519318 B1 (VARIAN MED SYS INC) 2003年2月11日 (2003 - 02 - 11)<br>全文及附图             | 1-13                                              |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |                                                   |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |                                                   |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年4月6日</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年4月27日</p>               |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br/>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     | <p>授权官员</p> <p>何贝</p> <p>电话号码 (86-27)59371830</p> |     |                   |         |   |                                                                     |                 |   |                                                                     |             |   |                                                                                     |             |   |                                                                                   |     |   |                                                                 |      |   |                                                                         |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/075922

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 2746516   | Y  | 2005年12月14日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 106941064 | A  | 2017年7月11日     | CN   | 106941064  | B  | 2018年11月9日     |
| CN          | 101521135 | A  | 2009年9月2日      | CN   | 101521135  | B  | 2011年4月13日     |
| CN          | 108109893 | A  | 2018年6月1日      | CN   | 207731892  | U  | 2018年8月14日     |
| US          | 6519318   | B1 | 2003年2月11日     | DE   | 60141637   | D1 | 2010年5月6日      |
|             |           |    |                | AU   | 8484501    | A  | 2002年4月8日      |
|             |           |    |                | WO   | 0227751    | A1 | 2002年4月4日      |
|             |           |    |                | EP   | 1316103    | A1 | 2003年6月4日      |
|             |           |    |                | JP   | 2004510304 | A  | 2004年4月2日      |
|             |           |    |                | EP   | 1316103    | A4 | 2003年7月25日     |
|             |           |    |                | EP   | 1316103    | B1 | 2010年3月24日     |
|             |           |    |                | JP   | 3857983    | B2 | 2006年12月13日    |