



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112274797 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(21) 申请号 202010934300.2

A62B 18/08 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.08

G01T 1/02 (2006.01)

G21F 3/00 (2006.01)

(71) 申请人 中国辐射防护研究院

地址 030006 山西省太原市小店区学府街  
102号

(72) 发明人 卫晓峰 王川 刘立业 曹勤剑  
李厚文 曾进忠 张强 赵原  
何俊男 赵鹏飞 柯海鹏 倪伟  
稂其良 肖运实 熊万春 李晓敦  
夏三强 汪屿

(74) 专利代理机构 北京天悦专利代理事务所  
(普通合伙) 11311

代理人 田明 戴威

(51) Int.Cl.

A62B 18/02 (2006.01)

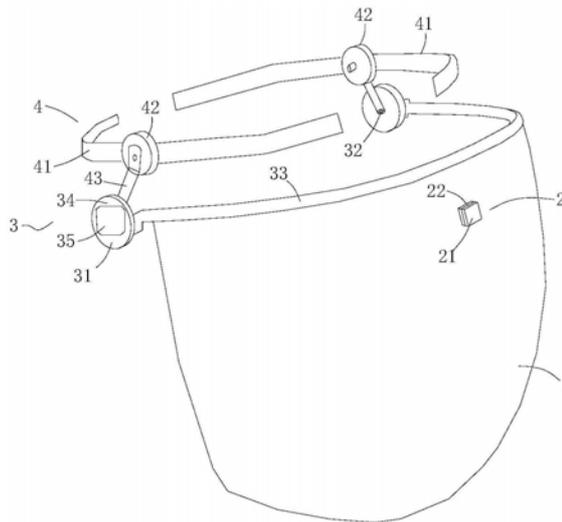
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩

(57) 摘要

本发明涉及一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,包括防护面罩,与防护面罩连接的转动机构以及与转动机构连接的固定装置,所述防护面罩通过转动机构适于上下翻转,固定装置用于将防护面罩安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上;防护面罩上设有辐射剂量测量装置。通过统计辐射剂量测量装置中辐射剂量测量元件的测量值,即可获得辐射剂量值,从而实现个人工作环境中辐射剂量的监测和评价,通过对应防护面罩的阻挡和衰减作用,从而实现个人防护;另外,防护面罩通过转动机构适于上下翻转,固定装置用于将防护面罩安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上,防护面罩安装牢固且适于上下转动,整体安装方便,操作灵活。



1. 一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,包括防护面罩,与防护面罩连接的转动机构以及与转动机构连接的固定装置,其特征在于,所述防护面罩通过转动机构适于上下翻转,固定装置用于将防护面罩安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上;

所述防护面罩上设有辐射剂量测量装置,所述辐射剂量测量装置包括安装在防护面罩上且相互扣合的外壳体、内壳体以及安装在外壳体、内壳体之间的辐射剂量测量元件,外壳体的端面位于防护面罩的外侧,内壳体的端面位于防护面罩的内侧,辐射剂量测量元件透过外壳体适于测量未经防护面罩屏蔽的外侧辐射剂量,辐射剂量测量元件透过内壳体适于测量经过防护面罩屏蔽后的内侧辐射剂量。

2. 根据权利要求1所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述固定装置包括两个弧形卡箍,固定在弧形卡箍上的固定盘以及与固定盘固定连接的连接片。

3. 根据权利要求2所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述转动机构包括与所述连接片端部固定连接的安装盘,与安装盘通过螺栓铰接的面罩固定条,面罩固定条与防护面罩的顶部固定连接。

4. 根据权利要求3所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述面罩固定条通过相对于安装盘的转动来带动防护面罩上下翻转。

5. 根据权利要求4所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述防护面罩的材质为铅玻璃或有机玻璃。

6. 根据权利要求4所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述辐射剂量测量装置的外壳体、内壳体的材料为有机高分子材料。

7. 根据权利要求4所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述安装盘的外侧设有反光条和电子标签,电子标签存储工作人员姓名、单位、编号、工种、剂量计编号的信息。

8. 根据权利要求6所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,所述辐射剂量测量元件为热释光(TL)元件、光致发光(OSL)元件或胶片。

9. 根据权利要求2所述的一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,其特征在于,固定装置的两个弧形卡箍用于固定在人体头部、安全帽或医用铅帽上。

## 一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电离辐射防护领域,具体涉及一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩。

### 背景技术

[0002] 眼晶体(晶状体)为一个双凸面透明组织,是眼球中重要的屈光间质之一,同时也是电离辐射敏感组织。当其接受单次大剂量或多次小剂量辐射照射后,将会产生辐射损伤导致眼晶体病变,形成晶体浑浊,更为严重的会发展成白内障。

[0003] 工作人员在从事与电离辐射相关的各项实践活动过程中,由于头部靠近辐射源、辐射场强或眼部没有防护等原因,导致头部及眼晶体都有可能接受较高剂量的辐射照射。例如医学中涉及介入治疗、放射性药物制备等工作的人员,核工业中涉及核燃料生产、核电站检修、核设施退役、放射性废物处理等工作的人员,都属于高风险人群。

[0004] 由于国际和国内标准中均将眼晶体的年剂量限值定为150mSv,此限值相对较高,因此以前人们一直忽视对眼晶体的监测与防护,并没有专用的监测和防护器具。近期,根据流行病学调查结果,国际权威组织(如国际原子能组织IAEA及国际辐射防护委员会ICRP)将眼晶体职业照射年剂量限值大幅降低,从原来的每年150mSv改为连续5年内年平均剂量不超过20mSv,并且任何单一年份内剂量当量不超过50mSv。这一重要变化使得对眼晶体的剂量监测和安全防护变得格外迫切和必要。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术存在的缺陷,提供一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,包括防护面罩,与防护面罩连接的转动机构以及与转动机构连接的固定装置,所述防护面罩通过转动机构适于上下翻转,固定装置用于将防护面罩安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上;

[0008] 所述防护面罩上设有辐射剂量测量装置,所述辐射剂量测量装置包括安装在防护面罩上且相互扣合的外壳体、内壳体以及安装在外壳体、内壳体之间的辐射剂量测量元件,外壳体的端面位于防护面罩的外侧,内壳体的端面位于防护面罩的内侧,辐射剂量测量元件透过外壳体适于测量未经防护面罩屏蔽的外侧辐射剂量,辐射剂量测量元件透过内壳体适于测量经过防护面罩屏蔽后的内侧辐射剂量。

[0009] 进一步,所述固定装置包括两个弧形卡箍,固定在弧形卡箍上的固定盘以及与固定盘固定连接的连接片。

[0010] 进一步,所述转动机构包括与所述连接片端部固定连接的安装盘,与安装盘通过螺栓铰接的面罩固定条,面罩固定条与防护面罩的顶部固定连接。

[0011] 进一步,所述面罩固定条通过相对于安装盘的转动来带动防护面罩上下翻转,从

而实现在工作时将防护面罩向下转动遮挡住面部以达到辐射防护的作用,工作间歇或完成后将防护面罩向上转动。

[0012] 进一步,所述防护面罩的材质为铅玻璃或有机玻璃,同时为了不影响工作人员视线,防护面罩需通体透明;另外,防护面罩可根据实际工作进行更换。

[0013] 进一步,所述辐射剂量测量装置的外壳体、内壳体的材料为有机高分子材料。

[0014] 进一步,所述安装盘的外侧设有反光条和电子标签,电子标签存储工作人员姓名、单位、编号、工种、剂量计编号的信息。反光条起到警示作用,电子标签起到识别区分作用。

[0015] 进一步,所述辐射剂量测量元件为热释光(TL)元件、光致发光(OSL)元件或胶片。

[0016] 进一步,固定装置的两个弧形卡箍用于固定在人体头部、安全帽或医用铅帽上,保证工作过程中整个防护面罩牢固不晃动,更适合现场佩戴使用。

[0017] 本发明的有益效果为:该结构的防护面罩上设有辐射剂量测量装置,防护面罩可以在人工作时起到辐射防护功能,在人工作过程中,辐射剂量测量装置的辐射剂量测量元件透过外壳体适于测量未经防护面罩屏蔽的外侧辐射剂量,辐射剂量测量元件透过内壳体适于测量经过防护面罩屏蔽后的内侧辐射剂量,通过统计辐射剂量测量装置中辐射剂量测量元件的测量值,即可获得辐射剂量值,从而实现个人工作环境中辐射剂量的监测和评价,通过对应防护面罩的阻挡和衰减作用,从而实现个人防护;

[0018] 另外,防护面罩通过转动机构适于上下翻转,固定装置用于将防护面罩安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上,防护面罩安装牢固且适于上下转动,整体安装方便,操作灵活。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图;

[0020] 图2为本发明的侧面示意图;

[0021] 图3为本发明的使用效果图。

## 具体实施方式

[0022] 如图1至图3所示,一种兼具辐射剂量测量和防护功能的面罩,包括防护面罩1,与防护面罩1连接的转动机构3以及与转动机构连接的固定装置4,防护面罩1通过转动机构适于上下翻转,固定装置用于将防护面罩1安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上;

[0023] 防护面罩1上设有辐射剂量测量装置2,辐射剂量测量装置2包括安装在防护面罩1上且相互扣合的外壳体21、内壳体22以及安装在外壳体21、内壳体22之间的辐射剂量测量元件,外壳体21的端面位于防护面罩1的外侧,内壳体22的端面位于防护面罩1的内侧,辐射剂量测量元件透过外壳体21适于测量未经防护面罩1屏蔽的外侧辐射剂量,辐射剂量测量元件透过内壳体22适于测量经过防护面罩1屏蔽后的内侧辐射剂量。辐射剂量测量元件为热释光(TL)元件、光致发光(OSL)元件或胶片。

[0024] 可以根据需求更换不同厚度的外壳体21、内壳体22,以测量不同的剂量当量,如外壳体21、内壳体22厚度分别为 $300\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $1000\text{mg}/\text{cm}^2$ 和 $7\text{mg}/\text{cm}^2$ ,对应测量的当量剂量分别为 $H_p(3)$ 、 $H_p(10)$ 或 $H_p(0.07)$ 。外壳体21、内壳体22由有机高分子材料制成,如对于眼晶体剂量当量 $H_p(3)$ 的测量,可使用厚度为 $2.52\text{mm}$ 密度为 $1.19\text{g}/\text{cm}^3$ 的合成树脂PMMA材料。推荐使用

密度、元素组分及线减弱系数等性能尽量和人体软组织接近的材料。辐射剂量测量元件可使用如热释光 (TL) 元件、光致发光 (OSL) 元件、胶片等辐射测量器件。另外辐射剂量测量装置2可放在防护面罩1的任何位置,如在前向照射情况(如阀门检修)下建议放在眉心或额头处,侧向照射情况(如医学治疗)下建议放在眼角处。

[0025] 进一步,固定装置4包括两个弧形卡箍41,固定在弧形卡箍41上的固定盘42以及与固定盘42固定连接的连接片43。两个弧形卡箍41用于固定在人体头部、安全帽或医用铅帽上,保证工作过程中整个防护面罩牢固不晃动,更适合现场佩戴使用。

[0026] 转动机构3包括与连接片43端部固定连接的安装盘31,与安装盘31通过螺栓32铰接的面罩固定条33,面罩固定条33与防护面罩1的顶部固定连接。

[0027] 面罩固定条33通过相对于安装盘31的转动来带动防护面罩1上下翻转,从而实现在工作时将防护面罩1向下转动遮挡住面部以达到辐射防护的作用,工作间歇或完成后将防护面罩向上转动。

[0028] 进一步,防护面罩1本身采用对电离辐射屏蔽效果好的材料制成,如铅玻璃、有机高分子材料等。而且防护面罩1的材料和厚度可以根据现场辐射环境和防护要求量身定制,如在光子辐射场中选用铅玻璃作为面罩材料,厚度可选0.25、0.50、0.75及1.00mm铅当量等;在电子辐射场中可选用有机玻璃作为面罩材料,根据电子能量和强度选择防护面罩1厚度。另一方面,防护面罩1本身也具备防止污物飞溅污染的功能。防护面罩1设计能够很好的覆盖面部以防止杂散辐射照射眼部。为了不影响工作人员视线,面罩被设计成通体透明且透过面罩看物体时形变量较小。

[0029] 安装盘31的外侧设有反光条34和电子标签35,电子标签35存储工作人员姓名、单位、编号、工种、剂量计编号的信息。反光条34起到警示作用,电子标签35起到识别区分作用。

[0030] 该结构的防护面罩1上设有辐射剂量测量装置,防护面罩1可以在人工作时起到辐射防护功能,在人工作过程中,辐射剂量测量装置的辐射剂量测量元件透过外壳体21适于测量未经防护面罩1屏蔽的外侧辐射剂量,辐射剂量测量元件透过内壳体22适于测量经过防护面罩屏蔽后的内侧辐射剂量,通过统计辐射剂量测量装置中辐射剂量测量元件的测量值,即可获得辐射剂量值,从而实现个人工作环境中辐射剂量的监测和评价,通过对应防护面罩的阻挡和衰减作用,从而实现个人防护;

[0031] 另外,防护面罩1通过转动机构3适于上下翻转,固定装置4用于将防护面罩安装在人体头部、安全帽或医用铅帽上,防护面罩安装牢固且适于上下转动,整体安装方便,操作灵活。

[0032] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

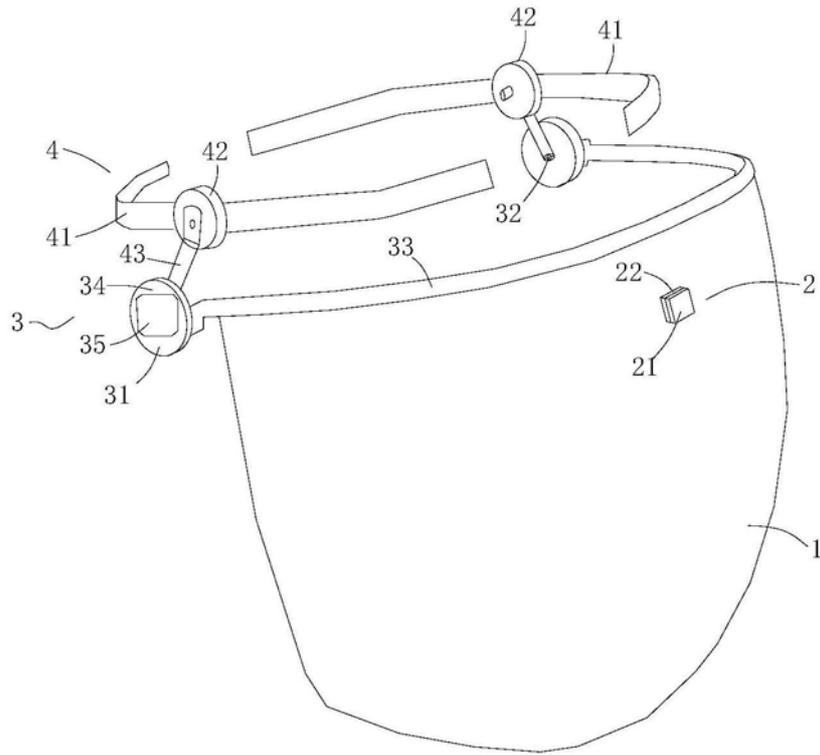


图1

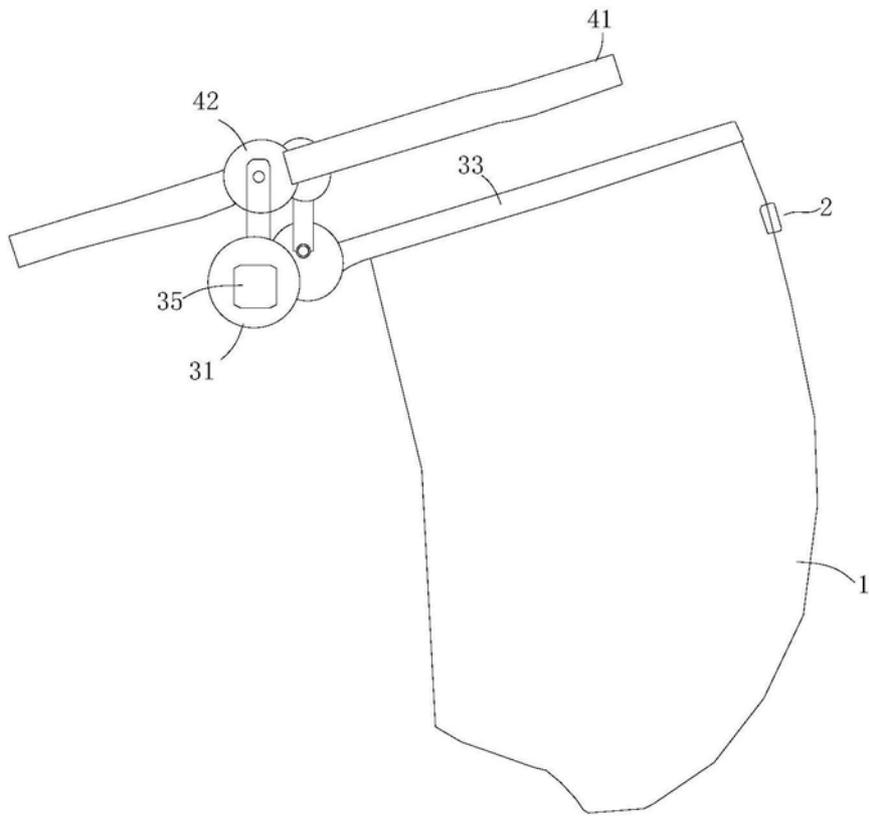


图2

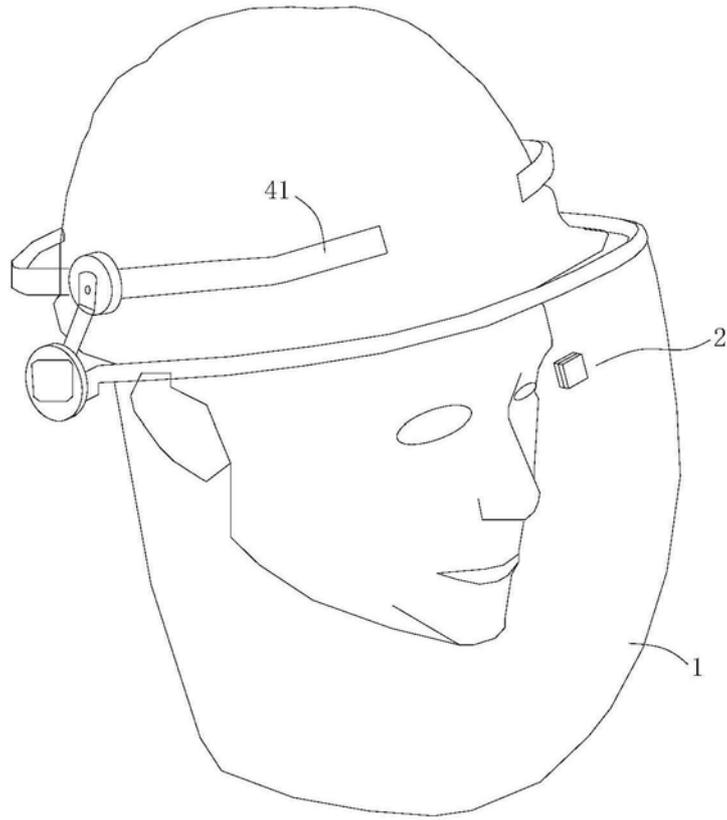


图3