



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111679452 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202010436373.9

(22) 申请日 2020.05.21

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111679452 A

(43) 申请公布日 2020.09.18

(73) 专利权人 中国科学院地球化学研究所  
地址 550000 贵州省贵阳市观山湖区林城  
西路99号中国科学院地球化学研究所

(72) 发明人 杨溢 刘建忠

(74) 专利代理机构 北京知呱呱知识产权代理有  
限公司 11577

代理人 杜立军

(51) Int. Cl.

G02F 1/01 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2012177255 A1, 2012.07.12

CN 107146233 A, 2017.09.08

CN 205906397 U, 2017.01.25

CN 106251285 A, 2016.12.21

CN 205513730 U, 2016.08.31

审查员 王路

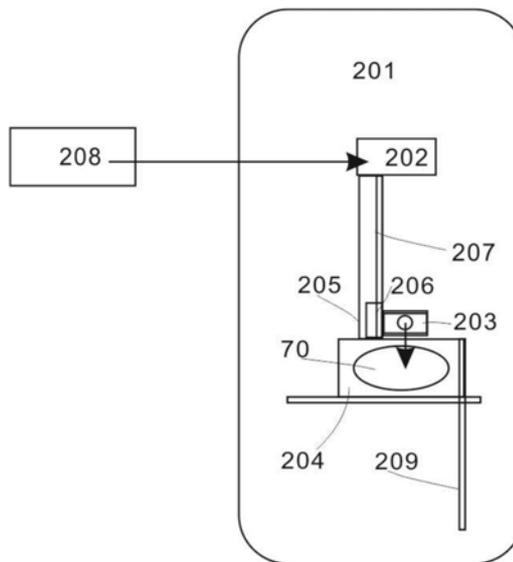
权利要求书4页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

岩石偏光薄片基材存储介质及其制造方法、用途

(57) 摘要

本发明提供了岩石偏光薄片基材存储介质及其制造方法、用途,包括利用宝玉石边角料以及地质学研究过程的部分岩石标本薄片为原材料制作的存储介质和首饰及其制造方法、应用。通过第一偏光片,固定层,轴承,岩石薄片,第二偏光片等部件实现首饰在偏振光的转动变色,用激光刻蚀的方法实现数据存储,并实现了岩石边角料的综合利用。而且,世界上没有两片完全相同的岩石,因此本发明所述产品不可伪造;本发明所述的偏光首饰可以不在首饰上额外植入电子设备就能用于身份识别,在首饰本身的装饰作用基础上产生了意想不到的身份识别效果。本发明作为黑匣子或太空探测器存储介质时可以比常规的存储介质更加耐高温,耐腐蚀,抗辐射。



1. 岩石偏光薄片基材存储介质运用于黑匣子的用途,其特征在於:

所述黑匣子(201)至少包括岩石偏光薄片基材存储介质(70)和激光系统,所述激光系统包括控制器(208)、激光源(202)、激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205)、光导纤维(207);激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205)被包裹于黑匣子,激光源(202)通过光导纤维(207)与激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205)实现光学通路连接和电性连接,岩石偏光薄片基材存储介质(70)可移动地固定于滑轨(209),滑轨(209)固定包裹在所述黑匣子(201)内部,真空室或透明夹层(204)包围所述岩石偏光薄片基材存储介质(70);

所述黑匣子(201)的激光系统以 10-50 赫兹脉冲频率工作,单次航线写入过程中,所述激光系统频率恒定不变,激光写入器(203)以激光束斑蚀刻岩石偏光薄片基材存储介质(70),所述激光束斑能量的范围  $0.2-6 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-2}$ ,直径不大于 $50\mu\text{m}$ ;岩石偏光薄片基材存储介质(70)的消光位、干涉色信息通过控制器(208)手动设置指令,或电性存储指令,或磁性存储指令,或光学存储指令,所述指令控制激光源(202)、激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205);黑匣子(201)的激光系统在飞机飞行时不间断,在矿物颗粒上实时地蚀刻代表录音、图像信息的凹坑组合,或者根据声波振动轨迹实时地蚀刻在岩石偏光薄片基材存储介质(70)表面,进行多道蚀刻,在一个岩石偏光薄片基材存储介质(70)的多种矿物颗粒,或岩石偏光薄片基材存储介质(70)附属的载体片上同时激光刻蚀备份多个相同的数据,当事故发生,通过回收岩石偏光薄片基材存储介质(70),通过岩石偏光薄片基材存储介质(70)上面的激光束斑蚀刻痕迹反演激光束的运行,并恢复事故前录音;

所述岩石偏光薄片基材存储介质(70),包括厚 5-1000 $\mu\text{m}$  的晶质岩石的薄片,以及可拆卸固定于所述薄片两侧的偏光片;所述晶质岩石,不能是不透明矿物含量高于35%的岩石,不能有光均质矿物含量高于 80%,不能有黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于 0.1g 的岩石,不能是摩氏硬度小于等于5 的矿物含量超过 50%的岩石;呈现同级序同种干涉色时,矿物薄片的厚度  $d$  与矿物的双折射率  $DR$  反相关,光程差  $R' = d \times DR$ ,当 $350\text{nm} \leq R' \leq 2000\text{nm}$  时,在正交偏光下旋转出现变化的七彩颜色;

在岩石偏光薄片可以唯一识别、难以复制的基础上,提供适用于极端环境下的矿物存储介质,并结合矿物实际性质进行多道备份数据;当岩石偏光薄片基材存储介质(70)被损坏,根据矿物性质和基材被损坏特征判断介质经历的灾难事件具体类型。

2. 如权利要求1所述的岩石偏光薄片基材运用于黑匣子的用途,其特征在於:

所述岩石偏光薄片基材存储介质(70)材料包括橄榄石、辉石、绿帘石、黝帘石、刚玉、锆石、立方氧化锆、莫桑石、葡萄石、钠沸石、水铝石、电气石、石英中的至少2 种;

所述岩石偏光薄片基材存储介质(70)的制造方法包括:步骤一:选择岩石薄片原材料,所述原材料不能有不透明矿物含量高于60%,不能有光均质矿物含量高于70%,不能有黏土矿物含量高于 5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石;

步骤二:用切片机或者线切机将透明矿物或岩石切成长大于 5mm、宽大于 2mm,厚不大于2mm 的毛坯块;

步骤三:用金刚砂或氧化铬或刚玉砂或石榴砂或金刚石粉中的至少一种磨料,将毛坯块的一面磨平、抛光,获得第一平面;

步骤四:将第一平面用加拿大树胶,或聚甲基丙烯酸甲酯,或异氰基丙烯酸甲酯,或熔

结玻璃,或聚乳酸,或环氧树脂与载体片粘结,所述载体片是立方氧化锆,或合成金刚石,或钢化玻璃,或熔凝石英玻璃,或熔凝刚玉玻璃中的其中一种,或者是至少含有钛、铌、锆、钪、钨、钼、铬、铂、铀、金之中的一种成分的合金;

步骤五:加拿大树胶,或聚甲基丙烯酸甲酯,或异氰基丙烯酸甲酯,或熔结玻璃,或聚乳酸,或环氧树脂干后固化地与载体片粘结牢固后,打磨毛坯块的另一面,一直磨到毛坯块厚度 $d$ 满足正交偏光下的光程差 $R' = d \times DR$ , $DR$ 是矿物双折射率, $350\text{nm} \leq R' \leq 2000\text{nm}$ 的厚度为止,获得第二平面;

步骤六:第二平面与保护片粘结,所述保护片是立方氧化锆,或合成金刚石,或钢化玻璃,或熔凝石英玻璃,或熔凝刚玉玻璃中的其中一种,保护片必须透明;当岩石偏光薄片基材存储介质需要电子探针、激光等离子质谱微区探测技术处理,或者岩石偏光薄片矿物至少含有75%的矿物是摩氏硬度 $\geq 6$ ,熔点 $\geq 1200^\circ\text{C}$ 的矿物时,可以省略步骤六。

3.如权利要求2所述的岩石偏光薄片基材运用于黑匣子的用途,其特征在于:

步骤四载体片透明时不必在第一平面与载体片之间夹偏光片,否则必须在第一平面与载体片之间夹偏光片;第一平面起伏不超过 $2\mu\text{m}$ ;载体片与第一平面的起伏都不超过 $2\mu\text{m}$ ;保护片两面抛光成起伏不超过 $1\mu\text{m}$ 的平面,第二平面与保护片接触面的起伏不超过 $1\mu\text{m}$ ;步骤五打磨毛坯块之前,将至少三个厚度 $5-1000\mu\text{m}$ 的等厚金刚石薄片,等间隔角度地包围毛坯块,再进行打磨。

4.岩石偏光薄片基材存储介质用于太空探测器数据备份的用途,其特征在于:

包括以能量范围 $0.2-6\text{ J}\cdot\text{cm}^{-2}$ ,直径不大于 $50\mu\text{m}$ 的激光束斑,蚀刻岩石偏光薄片基材存储介质(70)的方式,备份太空探测器测试数据;当太空探测器在月球表面,所述岩石偏光薄片基材由地球发射任务携带,或者在月球就地取材地选取斜长岩;使用月壤粉末抛光制备岩石偏光薄片基材存储介质(70),制备完成后岩石偏光薄片基材存储介质(70)可拆卸固定于太空探测器;所述岩石偏光薄片基材存储介质(70)的预选区域被烧蚀时,所述预选区域由激光定位器、激光读取器通过消光位、干涉色选取,或者通过EBSD技术确定;所述EBSD技术是通过电子背散射衍射选取、分析矿物颗粒成分、结构构造的方法;数据传输、分析过程中,激光系统与测试系统不间断电性连接,激光系统实时接收测试系统电信号强弱,将测试数据电信号转化为激光信号,按照约定格式蚀刻到月岩矿物上,所述约定格式是事先编程决定。

5.如权利要求4所述的岩石偏光薄片基材存储介质用于太空探测器数据备份的用途,其特征在于:

所述岩石偏光薄片基材存储介质(70)的原材料包括斜长石、橄榄石、斜方辉石、顽火辉石、石榴石、绿帘石、黝帘石、刚玉、锆石、立方氧化锆、莫桑石、石英中的至少2种;当岩石中有石榴石、尖晶石、立方氧化锆、金刚石、陨击玻璃与非光均质矿物接触时,选取用于岩石偏光薄片基材存储介质原材料,否则不选取;所述约定格式包括:不同束斑直径代表不同数据类型,蚀刻深浅代表数值大小,在矿物颗粒上实时地蚀刻代表光谱、图像、成分含量、温度信息的凹坑组合。

6.可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,其特征在于:

所述偏光首饰包括支架(1),第一偏光片(21),螺母(3),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9);其中,支架(1)材质是至少包括金、银、铜、锌、铁、

钒、铬、铝、锡、镍、铂、钨、钽、铌、钛、锶、锰、锆、钨、铋、钼、钴、铼、钨中的至少一种成分的合金,支架(1)几何中心位置与轴(8)的一端焊接固定或拧紧固定,第一偏光片(21)中间有孔,轴(8)的另一端穿过第一偏光片(21)中间的孔拧紧固定或焊接固定螺母(3),在轴(8)被螺母(3)和支架(1)相夹的位置,固定层(5)与岩石薄片(7)粘附固定成不可拆卸的片状,固定层(5)以粘附固定,或镶嵌固定,或焊接固定,或刻槽固定,或金属丝捆绑固定,或螺纹拧紧固定,或铆接固定中的一种方式固定在轴承(6)的外侧,轴承(6)外侧可转动,内侧粘附固定,或镶嵌固定,或焊接固定,或刻槽固定,或金属丝捆绑固定轴(8);保护片(9)是透明材料并贴附固定在第二偏光片(22)表面;第二偏光片(22)夹于岩石薄片(7)与保护片(9)之间,岩石薄片(7)不与固定层(5)接触的一面与第二偏光片(22)贴附固定。

7.如权利要求6所述的可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,其特征在于:

所述支架(1)包括透光层(11),所述透光层(11)内侧可拆卸固定或镶嵌固定至少一个LED灯泡光源,支架(1)形状为圆形,支架(1)焊接固定挂环(13),轴(8)长于轴承(6);所述第二偏光片(22)表面贴附的保护片(9)是凸透镜或菲涅尔透镜,第一偏光片(21)可转动固定于轴承(6)。

8.如权利要求6所述的可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,其特征在于:

所述岩石薄片(7)形状为环形,不透明矿物含量低于50%,光均质矿物含量低于70%,含碳酸盐矿物不超过20%,当双折射率低于0.009的矿物含量超过15%,则岩石薄片的厚度不小于30 $\mu\text{m}$ ;如果所述岩石薄片(7)包含摩氏硬度5.5以下的矿物超过5%,则所述第二偏光片表面贴的凸透镜或菲涅尔透镜材质是石英,或熔凝石英玻璃,或氧化铝玻璃,或立方氧化锆,或薄膜状人造金刚石中的其中至少一种。

9.如权利要求6所述的可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,其特征在于:

所述岩石薄片(7)不能选用无包裹体和成分环带的单晶体,不能有不透明矿物含量高于50%,不能有光均质矿物含量高于70%,不能有黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石,并至少包含呈II级或更高干涉色的其中一种矿物。

10.如权利要求6所述的可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,其特征在于:

所述可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,实施身份识别方法时,所述身份识别方法包括:

使用摄影装置或图像扫描装置记录所述可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰的岩石薄片(7)旋转过程中的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据并存储;

由所述可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰的使用者编辑该首饰旋转到约定角度的指令信息,所述指令信息由第一电子设备进行映射、加密,存储于云端或本地存储介质,或者将可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰使用者的第三方密码,或生物特征,匹配记录的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据,经过第一电子设备进行映射、加密,存储于云端或本地存储介质;

所述可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰的持有者,在第二电子设备采集信息,判断图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据,是否和使用者的第三方密码,或生物特征匹配;当信息通过匹配时,第二电子设备调用所述可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰的岩石薄片(7)旋转到所述约定角度代表的指令,否则不调用

指令或弹出不通过验证的提示信息；所述第一电子设备和第二电子设备既可以一体化，又可以分离。

## 岩石偏光薄片基材存储介质及其制造方法、用途

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种极端环境存储介质,以及与该介质相关的制造方法、用途,具体而言,是一种利用多晶质岩石薄片在偏振光下转动实现变化颜色组合,并利用岩石的矿物颗粒耐久性实现极端环境存储数据,和岩石不可复制性来实现身份识别媒介的方法。

### 发明内容

[0002] 不同矿物磨制成同样厚度的薄片时,干涉色和消光角特征一般不同,而且当磨制成0.03mm左右厚度的薄片时,多数矿物将变得透明。因此,在偏光显微镜下研究和鉴定岩石或透明矿物,需要将大量岩石矿物标本磨制成薄片才能进行观察。但是,地质学研究机构每年要淘汰掉大量库存的岩石光薄片(平均每个机构约10万片以上,每片面积6-10平方厘米),直接丢弃将成为垃圾,还带来光薄片玻璃划伤人的危险。而且,这些光薄片的制备成本大约在30到40元每片,如果用后即丢,则带来经济上巨大的浪费。若是作为玻璃回收,因为制备过程加入了岩石,相当于给玻璃掺入杂质,难以直接用公知的回炉重炼的方法回收玻璃,所以,岩石光薄片亟需新的利用途径。

[0003] 由公知的晶体光学知识,若在正交的两个偏光片之间放置光性非均质体的透明岩石薄片,斜交光轴切面,且光率体椭圆半径之一与下偏光片偏振方向斜交,偏光透过岩石薄片后发生双折射,分解为2种偏光,这2种偏光再透过上偏光片后,发生干涉现象,最后显示一定的颜色,称为干涉色。七彩干涉色的观察必须在白光光源下,因为白光是7种不同波长 $\lambda$ 的单色光混合,对于某一个光程差 $R$ ,一种单色光可在 $R=2n(\lambda/2)$ 的光程差附近形成黑带,而另外一种单色光,则未必黑暗。每种单色光按照不同的规律发生叠加加强和抵消减弱,因此与此光程差对应的7种单色光再混合在一起的混合色,就形成了七彩干涉色。

[0004] 实践发现,地质学研究过程的部分岩石,以及包括而限于辉长岩、科马提岩、榴辉岩、翡翠、和田玉、独山玉、透辉石岩、普通球粒陨石等石材或珠宝玉石加工过程中的边角料,在磨成约30-70 $\mu\text{m}$ 厚的薄片时,在正交偏光下旋转,多数人肉眼可以观察到晶质的薄片在正交偏光下旋转出现类似教堂彩色玻璃般变化多端的七彩颜色,这种干涉色特征在每个岩石薄片都有所不同,几乎不可复制。已知国外有杂志收录了一些矿物显微照片作为壁纸素材,但是现有技术中没有检索到岩石光薄片本身制成的具有身份识别凭证功能的装饰品,市场也未见。对比文件CN105825248B公开了嵌入有近场通信芯片的宝石用于与启用了NFC设备的通信,对比文件CN207909149U公开的珠宝在所述珠宝本体上的芯片及天线实现身份识别功能,二者都是在珠宝中植入芯片、天线等电子设备,而不属于运用珠宝玉石乃至岩石本身具有不可复制的光学性质实现存储介质和身份识别功能的方案。

[0005] 实践又发现,当橄榄石、辉石、斜长石等透明的早期岩浆矿物,或人造立方氧化锆、合成莫桑石暴露于1000-1600 $^{\circ}\text{C}$ 高温后,可以仍然保留原来的干涉色特征和晶体形态,这个温度范围远超当前光盘、磁带、磁盘等存储介质的适宜温度;由公知常识,1000-1600 $^{\circ}\text{C}$ 温度范围有可能是太空探测器、失事飞机黑匣子经历的温度,但将前述可以耐受这个温度范围的矿物作为光学存储介质的技术方案,没有先例。

[0006] 根据EPSL、GCA等国际期刊公开发表的论文等实践经验还发现,橄榄石、辉石、斜长石是月球常见的矿物,在月球环境可以保存40亿年以上。考虑到太阳风粒子、宇宙射线会对月表着陆探测器的存储器、运算器、处理器部件和电磁存储的信息造成破坏,导致程序出错,阻碍数据处理、传输过程,造成有数据传不回的窘境,例如嫦娥三号的玉兔月球车就遭遇了这一困境。利用月表矿物就地取材进行数据备份的技术方案,目前没有报导。

[0007] 微区激光蚀刻的技术运用于光盘刻录已经有数十年历史,但公知的光盘等激光存储基材是塑料或人工半导体薄片,而不是岩石基材,所以岩石基材还没有作为光学存储介质的报导。考虑到激光剥蚀技术已经运用于岩矿测试,例如澳大利亚塔斯马尼亚大学的New Wave UP-213型钕铁硼永磁-人造钇铝榴石-石英开关激光烧蚀系统,激光系统以恒定的10-50赫兹脉冲频率工作,激光束斑能量的范围一般是 $5-6 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。抛光样品块的预选区域被烧蚀时,烧蚀分析点的激光束斑直径可调至20-150 $\mu\text{m}$ 。该仪器除了可以安装到LA-ICP-MS系统中测试矿物的同位素成分,还可以在矿物颗粒上实时地蚀刻代表录音、图像信息的凹坑组合,虽然该设备过于庞大笨重,不适合激光蚀刻矿物的设备,但至少证明针对矿物颗粒的激光蚀刻进行光学存储是可行的。

### 发明内容

[0008] 本发明目的在于,利用岩石中矿物颗粒本身光学性质的不可复制性实现的存储介质、身份识别功能,并实现岩石偏光薄片的综合利用,提供利用地质学研究过程的部分矿物岩石标本薄片以及宝玉石边角料制作的首饰、极端环境存储介质、身份识别凭据,既减少岩石标本薄片浪费,又降低身份识别成本,还实现极端环境数据备份。

[0009] 为实现上述目的,本发明设计岩石偏光薄片基材存储介质,包括厚5-1000 $\mu\text{m}$ 的晶质岩石或矿物薄片,以及可拆卸固定于所述岩石或矿物薄片两侧的偏光片;所述晶质岩石,不能是不透明矿物含量高于35%的岩石,不能有光均质矿物含量高于80%,不能有黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石,不能是摩氏硬度小于等于5的矿物含量超过50%的岩石;之所以厚度范围差别大,是因为呈现同级序同种干涉色时,矿物薄片的厚度(d)与矿物的双折射率(DR)反相关,光程差 $R' = d \times DR$ ,这就是为什么厚10 $\mu\text{m}$ 的碳酸盐矿物( $DR \approx 0.2$ )在正交偏光下的颜色,换成磷灰石( $DR \approx 0.002$ )要1000 $\mu\text{m}$ 厚才可以呈现相同干涉色;当 $350\text{nm} \leq R' \leq 2000\text{nm}$ 时,可以观察到晶质的薄片在正交偏光下旋转出现变化的七彩颜色。因为前述实践发现,当橄榄石、辉石、斜长石,人造立方氧化锆、合成莫桑石暴露于1000-1600 $^{\circ}\text{C}$ 高温后,可以仍然保留原来90%以上的干涉色特征和晶体形态,这个温度范围远超当前光盘、磁带、磁盘等存储介质的适宜温度;由公知常识,1000-1600 $^{\circ}\text{C}$ 温度范围有可能是太空探测器、失事飞机黑匣子经历的温度,所以这种岩石偏光薄片基材存储介质适用于太空探测器和飞机“黑匣子”的数据备份。

[0010] 配套地,本发明提供岩石偏光薄片基材存储介质制造方法,包括步骤一:选择岩石薄片原材料,不能有不透明矿物含量高于60%,不能有光均质矿物含量高于70%,不能含黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石,不能含1000 $^{\circ}\text{C}$ 以下分解的矿物超过5%(前述矿物的物理性质是公知的,参考《矿物典》或《结晶学与矿物学》);步骤二:用切片机或者线切机或者激光切割机或者水刀将透明矿物或岩石切成长大于5mm、宽大于2mm,厚不大于2mm的毛坯块;步骤三:用金刚砂或氧化铬或刚玉砂或石榴砂或金刚石粉中的

至少一种磨料,将毛坯块的一面磨平、抛光,获得第一平面;步骤四:将第一平面用加拿大树胶,或聚甲基丙烯酸甲酯,或异氰基丙烯酸甲酯,或熔结玻璃,或聚乳酸,或环氧树脂与载体片粘结,所述载体片是立方氧化锆,或合成金刚石,或钢化玻璃,或熔凝石英玻璃,或熔凝刚玉玻璃中的其中至少一种;步骤五:加拿大树胶,或聚甲基丙烯酸甲酯,或异氰基丙烯酸甲酯,或熔结玻璃,或聚乳酸,或环氧树脂干后固化地与载体片粘结牢固后,再将至少三个等厚的金刚石薄片,厚度5-1000 $\mu\text{m}$ ,金刚石薄片等间隔角度地包围毛坯块,打磨毛坯块的另一面,一直磨到毛坯块厚度满足 $R' = d \times DR$ ,  $350\text{nm} \leq R' \leq 2000\text{nm}$ 的厚度为止,获得第二平面;步骤六:第二平面与保护片粘结。这样,由载体片、岩矿薄片和保护片就组成了岩石偏光薄片基材存储介质了。由于电子探针、激光等离子质谱仪等先进微区探测技术的进步,现在也有许多学者偏好于可供偏光显微镜研究和鉴定的没有保护片的岩矿薄片,显然此类薄片的制造省略了步骤六;当且仅当岩石偏光薄片矿物至少含有75%是摩氏硬度 $\geq 6$ ,熔点大于等于1200摄氏度的矿物时,岩石偏光薄片基材存储介质制造才可以省略步骤六,这样的约束保证了岩石偏光薄片基材不易磨损或被高温损坏。

[0011] 配套地,本发明提供岩石偏光薄片基材用于飞机黑匣子数据存储的用途:

[0012] 所述黑匣子(201)至少包括岩石偏光薄片基材存储介质(70)和激光系统,激光系统包括控制器(208)、激光源(202)、激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205)、光导纤维(207);激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205)被包裹于黑匣子,激光源通过光导纤维(207)与激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205)、实现光学通路连接和电性连接,岩石偏光薄片基材存储介质(70)可移动地固定于滑轨(209),滑轨(209)固定包裹在黑匣子内部,真空室或透明夹层(204)包围岩石偏光薄片基材;激光系统以10-50赫兹脉冲频率工作,单次航线写入过程中,激光系统频率恒定不变,激光写入器(203)以激光束斑蚀刻岩石偏光薄片基材存储介质(70),束斑能量的范围 $0.2-6 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-2}$ ;岩石偏光薄片基材存储介质(70)的预选区域由激光定位器、激光读取器通过消光位、干涉色选取,消光位、干涉色信息可以通过控制器(208)手动设置指令,或电性存储指令,或磁性存储指令,或光学存储指令控制激光源(202)、激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205);岩石偏光薄片基材存储介质(70)预选区域被烧蚀时,烧蚀分析点的激光束斑直径不大于 $50\mu\text{m}$ 。飞行过程中激光系统不间断,可以在矿物颗粒上实时地蚀刻代表录音、图像信息的凹坑组合,或者根据机舱声波振动轨迹实时地蚀刻在岩石偏光薄片基材存储介质(70)表面。结合矿物实际性质,岩石偏光薄片基材存储介质(70)材料包括橄榄石、辉石、绿帘石、刚玉、锆石、立方氧化锆、莫桑石、葡萄石、钠沸石、水铝石、电气石、石英中的至少2种,这是因为进行多道蚀刻,在一个薄片的多种矿物颗粒,或岩石偏光薄片基材存储介质(70)附属的载体片上同时激光刻蚀备份多个相同的数据,即使一种基材被损坏,也难以遇到每种矿物完全被损坏,而且多个备份更加安全可靠;根据基材被损坏特征也有助于判断介质经历的灾难事件具体类型。例如,橄榄石、辉石不耐5年以上的海水腐蚀,葡萄石、钠沸石、水铝石不耐 $200^\circ\text{C}$ 以上高温,电气石、石英在高温下电性改变,裂隙增多,所以当事故发生时,岩石偏光薄片基材存储介质(70)上的矿物发生的变化有助于判断黑匣子经历的事件。当事故发生,通过回收岩石偏光薄片基材存储介质(70),通过上面激光束斑蚀刻痕迹反演激光束的运行,并恢复事故前录音。因此,本发明在岩石偏光薄片可以唯一识别、难以复制的基础上,提供适用于极端环境下的矿物存储介质,并结合矿物实际性质进行多道

备份数据,即使基材被损坏,根据基材被损坏特征也有助于判断介质经历的灾难事件具体类型。通过激光束的运行反演声音的技术是公知的,已经在激光-声音信号转换和激光窃听领域有所运用。

[0013] 配套地,本发明提供用岩石偏光薄片基材于太空探测器数据备份的用途:

[0014] 以激光束斑蚀刻岩石偏光薄片基材的方式备份月球车测试数据。在月球表面,岩石偏光薄片基材可以由地球发射任务携带,也可以在月球就地取材地选取斜长岩,使用月壤粉末抛光制备,并可拆卸固定于太空探测器。抛光样品块的预选区域被烧蚀时,为了使单位面积的数据存储量够大,激光烧蚀过程中的激光束斑直径不大于 $50\mu\text{m}$ ,激光束斑能量的范围不大于 $6\text{ J}\cdot\text{cm}^{-2}$ 。数据传输、分析过程中,激光系统与测试系统不间断电性连接,激光系统实时接收测试系统电信号强弱,将测试数据电信号转化为激光信号,按照约定格式蚀刻到月岩矿物上,约定格式是事先编程决定,例如不同束斑直径代表不同数据类型,蚀刻深浅代表数值大小,可以在矿物颗粒上实时地蚀刻代表光谱、图像、成分含量、温度信息的凹坑组合。结合矿物实际性质,太空探测器在月球表面时,适用的岩石偏光薄片基材包括斜长石、橄榄石、斜方辉石、顽火辉石、石榴石、绿帘石、黝帘石、刚玉、锆石、立方氧化锆、莫桑石、石英中的至少2种,如果与非光均质矿物接触的石榴石、尖晶石、立方氧化锆、金刚石、陨击玻璃,也可以用于基材。注意到,部分矿物(例如陨硫铁和全铁含量高于7%的辉石)在太空会发生太阳风粒子注入的太空风化过程,斜长石是相对不容易太空风化的矿物,而且月球上的斜长石富集于高地斜长岩,这种岩石既常见又容易辨认,因此月球就地取材优先选择斜长岩,可以达到宇宙射线长期不改变备份数据的积极效果。

[0015] 配套地,本发明提供一种可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰,包括支架(1),透光层(11),第一偏光片(21),螺母(3),垫片(4),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9);其中,支架(1)材质是至少包括金、银、铜、锌、铁、钒、铬、铝、锡、镍、铂、钨、钽、铌、钛、锶、锰、锆、钨、铋、钼、钴、镍、钨中的至少一种成分的合金,支架(1)几何中心位置与轴(8)的一端焊接固定或拧紧固定,第一偏光片(21)中间有孔,轴(8)的另一端穿过第一偏光片(21)中间的孔拧紧固定或焊接固定螺母(3),在轴(8)被螺母(3)和支架(1)相夹的位置,固定层(5)与岩石薄片(7)粘附固定成不可拆卸的片状,固定层(5)以粘附固定,或镶嵌固定,或焊接固定,或刻槽固定,或金属丝捆绑固定,或螺纹拧紧固定,或铆接固定中的一种方式固定在轴承(6)的外侧,轴承(6)外侧可转动,内侧粘附固定,或镶嵌固定,或焊接固定,或刻槽固定,或金属丝捆绑固定轴(8);保护片(9)是透明材料并贴附固定在第二偏光片(22)表面。

[0016] 优选地,所述岩石薄片(7)形状为环形,岩石薄片不透明矿物含量低于50%,光均质矿物含量低于70%,含碳酸盐矿物不超过20%,当双折射率低于0.009的矿物含量超过15%,则岩石薄片的厚度不小于 $30\mu\text{m}$ ;光学性质参考常丽华等著《透明矿物薄片鉴定手册》的记载。

[0017] 优选地,支架(1)包括透光层(11),所述透光层(11)内侧可拆卸固定或镶嵌固定至少1个LED灯泡光源,此时支架(1)形状为圆形,支架(1)焊接固定挂环(13),轴(8)长于轴承(6)。可替代地,所述第二偏光片(22)表面贴附的保护片(9)是凸透镜或菲涅尔透镜,此时岩石薄片(7)不与固定层(5)接触的一面与第二偏光片(22)贴附固定,第一偏光片(21)可转动固定于轴承(6)。

[0018] 优选地,如果所述岩石薄片(7)包含摩氏硬度5.5以下的矿物超过5%,则所述第二

偏光片表面贴的凸透镜或非涅尔透镜材质是石英,或熔凝石英玻璃,或氧化铝玻璃,或立方氧化锆,或薄膜状人造金刚石中的其中至少一种。优选地,所述岩石薄片至少包含橄榄石、透辉石、或绿帘石中的其中一种矿物。这是因为诸如橄榄石、透辉石等宝石,或绿帘石等是公知常见的呈II级或更高干涉色的造岩矿物,这些矿物不但硬度高,耐久性好,干涉色美观,而且这些矿物常见,用它们制造薄片的成本低。按照2019年底的材料、设备损耗、人工费计算,每个薄片仅用25-30元即可完成全流程制造。

[0019] 配套地,提出一种运用岩石偏光薄片基材存储介质的身份识别方法,要求所述岩石偏光薄片基材存储介质不能选用无包裹体和成分环带的单晶体,不能是不透明矿物含量高于50%,不能有光均质矿物含量高于70%,不能有黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石,并包括:第一步,选取多晶质岩石材料,打磨制造岩石偏光薄片基材存储介质;第二步,使用至少包括透光层(11),第一偏光片(21),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9)的部件拼装偏光首饰;第三步,使用摄影装置或图像扫描装置记录岩石偏光薄片基材存储介质旋转过程中的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据并存储;第四步,由使用者编辑旋转到约定角度的岩石偏光薄片基材存储介质指令信息,指令信息由第一电子设备进行映射、加密,存储于云端或本地存储介质,或者将岩石偏光薄片基材存储介质使用者的第三方密码,或生物特征,匹配本方法第三步中记录的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据,经过第一电子设备进行映射、加密,存储于云端或本地存储介质;第五步:岩石偏光薄片基材存储介质持有者在第二电子设备采集信息,判断岩石偏光薄片基材存储介质的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据,是否和使用者的第三方密码,或生物特征匹配;当信息通过匹配时,第二电子设备调用岩石偏光薄片基材存储介质旋转到第四步所述约定角度代表的指令,否则不调用指令或弹出不通过验证的提示信息。

[0020] 如果原有岩石薄片既不是单晶体,又不发育定向构造,那么即使用相同的矿物材料,按相同的矿物颗粒排列方式3D打印粘结仿造的薄片,在偏光下旋转观察到的颜色也几乎不可能完全相同——虽然原有岩石薄片制造成本低,但是如果真可以完全达到精细仿造,就必须额外使用偏光显微镜、超薄切片机、X射线荧光光谱仪等大型仪器,把应用于仿造的每个矿物颗粒一度一度地旋转90°,来选取和原有薄片相同的成分环带、包裹体布局、干涉色和消光位的矿物晶体;如果原有岩石薄片包括100个矿物晶体颗粒(实际观察发现选用和田玉、翡翠、独山玉边角料则有可能远超出此值),那么定向、排列、切割一个矿物晶体颗粒的时间约是7天,当仿造流程串联时,100颗矿物颗粒的薄片估计将至少耗费700天的工作时间,和原有岩石薄片至少150倍的花费来仿造;当仿造流程并联或同时使用多台设备仿造时,虽然仿造时间缩短,但考虑到所需设备既不普及又昂贵(高校及科研院所等有相关设备的实验室都需要提前预约,并缴纳远高于岩石薄片成本的费用),因此仿造流程并联或同时使用多台设备也很困难。可见本发明提供的首饰仿造成本极高,可以有效地作为身份识别的凭据。

[0021] 注意到,岩石中一些矿物在特定条件下有特别优越的耐久性,有部分人工合成的晶体,也具有优良耐久性,但是耐久性有局限,例如由地质学常识,锆石、斜锆石可以在800℃以上的高温下保存25亿年甚至40亿年,但是锆石韧性差,受到撞击容易裂;金刚石、刚玉、

黄玉摩氏硬度较高,但是有解理,或者高温下化学性质不稳定;辉石、绿帘石、橄榄石、角闪石、云母干涉色是对比鲜明的彩色,但在热水条件下暴露容易风化。这其中意想不到的一个效果是,一些地球上不稳定的矿物,在太空中或外星球的耐久性比地球上优良,因此本发明提供的矿物存储介质可以适用于外星球的数据备份。

[0022] 本发明相比公知技术CN207909149U公开的珠宝,制造更为简便。因为实践还发现,多晶质宝玉石边角料薄片不但可以在正交偏光下转动实现变色,而且薄片矿物颗粒排列复杂,世界上没有两片完全相同的岩石,因此这种偏光首饰具有不可复制性,所以,本发明所述的偏光首饰可以用于身份识别,相比首饰本身的装饰作用产生了意想不到的效果,也不必增加对比文件设置在所述珠宝本体上的芯片及天线,就能实现身份识别和数据存储功能。

[0023] 从上述关于本发明的描述、实践内容可知,本发明提供的技术方案与现有技术相比,其有益效果在于:1,边角料制作岩石偏光薄片的成本低廉;2,利用玉石边角料或矿物岩石薄片标本加偏光片制作转动变色的首饰或存储介质,节约了珍贵的宝玉石、矿物材料;3,岩石薄片几乎不可复制,作为首饰产生了可以用于低成本身份识别凭证的新效果;4:本发明所述的偏光首饰可以不在首饰上额外植入电子设备就能用于身份识别,在首饰本身的装饰作用基础上产生了意想不到的身份识别效果;5,本发明作为黑匣子或太空探测器存储介质时可以比常规的存储介质更加耐高温,耐腐蚀,抗辐射。

## 附图说明

[0024] 图1是本发明涉及的其中一个实施例结构示意图,图2是本发明涉及的其中一个偏光首饰实施例部件的展开示意图。

[0025] 附图标记:支架(1),透光层(11),第一偏光片(21),螺母(3),垫片(4),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9);黑匣子(201);岩石偏光薄片基材存储介质(70);控制器(208),激光源(202),激光写入器(203),激光定位器(206),激光读取器(205),光导纤维(207),滑轨(209)。

## 具体实施方式

[0026] 为了令本发明的目的、特征、优点更加明显易懂,下面结合附图中涉及的具体实施方式对本发明的实施例进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅为本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于下述实施例,本领域技术人员在未进行创造性劳动前提下,实施不改变权利要求设计基本原理的改动,而获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0027] 实施例一:岩石偏光薄片基材存储介质,及其制造方法和用途:

[0028] 所述岩石偏光薄片基材包括厚5-1000 $\mu\text{m}$ 的晶质岩石或矿物薄片,以及可拆卸固定于所述薄片两侧的偏光片;所述晶质岩石,不能是不透明矿物含量高于35%的岩石,不能有光均质矿物含量高于80%,不能有黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石,不能是摩氏硬度小于等于5的矿物含量超过50%的岩石;之所以厚度范围差别大,是因为呈现同级序同种干涉色时,矿物薄片的厚度(d)与矿物的双折射率(DR)反相关,光程差 $R' = d \times DR$ ,这就是为什么厚10 $\mu\text{m}$ 的碳酸盐矿物(DR $\approx$ 0.2)在正交偏光下的颜色,换成

磷灰石 ( $DR \approx 0.002$ ) 要  $1000\mu\text{m}$  厚才可以呈现相同干涉色; 当  $350\text{nm} \leq R' \leq 2000\text{nm}$  时, 可以观察到晶质的薄片在正交偏光下旋转出现变化的七彩颜色。因为前述实践发现, 当包括而不仅限于橄榄石、辉石、斜长石, 人造立方氧化锆、合成莫桑石的矿物材料暴露于  $1000-1600^\circ\text{C}$  高温后, 可以仍然保留原来  $90\%$  以上的干涉色特征和晶体形态, 这个温度范围远超当前光盘、磁带、磁盘等存储介质的适宜温度; 由公知常识,  $1000-1600^\circ\text{C}$  温度范围有可能是太空探测器、失事飞机黑匣子经历的温度, 所以这种岩石偏光薄片基材存储介质适用于太空探测器和飞机“黑匣子”的数据备份。

[0029] 配套地, 本发明提供岩石偏光薄片基材存储介质制造方法, 包括步骤一: 选择岩石薄片原材料, 不能有透明矿物含量高于  $60\%$ , 不能有光均质矿物含量高于  $70\%$ , 不能有黏土矿物含量高于  $5\%$ , 不能是全岩成分溶解度大于等于  $0.1\text{g}$  的岩石; 步骤二: 用切片机或者线切机将透明矿物或岩石切成长大于  $5\text{mm}$ 、宽大于  $2\text{mm}$ , 厚不大于  $2\text{mm}$  的毛坯块; 步骤三: 用金刚砂或氧化铬或刚玉砂或石榴砂或金刚石粉将毛坯块的一面磨平、抛光, 获得第一平面, 第一平面的接触面起伏不超过  $2\mu\text{m}$ ; 步骤四: 将第一平面用加拿大树胶, 或聚甲基丙烯酸甲酯, 或异氰基丙烯酸甲酯, 或熔结玻璃, 或聚乳酸, 或环氧树脂与载体片粘结, 所述载体片是载体片是立方氧化锆, 或合成金刚石, 或钢化玻璃, 或熔凝石英玻璃, 或熔凝刚玉玻璃中的其中一种, 或者是至少含有钛、铌、锆、钨、钼、铬、铂、铱、金其中一种的合金; 载体片透明时不必在第一平面与载体片之间夹偏光片, 否则必须在第一平面与载体片之间夹偏光片, 且为了不发生散射, 载体片与第一平面的接触面起伏不超过  $2\mu\text{m}$ ; 步骤五: 加拿大树胶, 或聚甲基丙烯酸甲酯, 或异氰基丙烯酸甲酯, 或熔结玻璃, 或聚乳酸, 或环氧树脂干后固化地与载体片粘结牢固后, 再将至少三个等厚的金刚石薄片, 厚度  $5-1000\mu\text{m}$ , 金刚石薄片等间隔角度地包围毛坯块, 打磨毛坯块的另一面, 一直磨到毛坯块厚度满足  $R' = d \times DR$ ,  $350\text{nm} \leq R' \leq 2000\text{nm}$  的厚度为止, 获得第二平面, 第二平面的起伏不超过  $1\mu\text{m}$ ; 步骤六: 第二平面与保护片粘结, 保护片是立方氧化锆, 或合成金刚石, 或钢化玻璃, 或熔凝石英玻璃, 或熔凝刚玉玻璃中的其中一种, 为了不发生散射, 保护片两面抛光成起伏不超过  $1\mu\text{m}$  的平面, 第二平面与保护片接触面的起伏不超过  $1\mu\text{m}$ , 保护片必须透明。这样, 由载体片、岩矿薄片和保护片就组成了岩石偏光薄片基材存储介质了。由于电子探针、激光等离子质谱仪等先进微区探测技术的进步, 现在也有许多学者偏好于可供偏光显微镜研究和鉴定的没有保护片的岩矿薄片, 显然此类薄片的制造省略了步骤六; 当且仅当岩石偏光薄片矿物至少含有  $75\%$  是摩氏硬度  $\geq 6$ , 熔点大于等于  $1200$  摄氏度的矿物时, 岩石偏光薄片基材存储介质制造才可以省略步骤六, 这样的约束保证了岩石偏光薄片基材不易磨损。

[0030] 实施例二: 岩石偏光薄片基材运用于飞机黑匣子的用途:

[0031] 所述黑匣子 (201) 至少包括岩石偏光薄片基材存储介质 (70) 和激光系统, 激光系统包括控制器 (208)、激光源 (202)、激光写入器 (203)、激光定位器 (206)、激光读取器 (205)、光导纤维 (207); 激光写入器 (203)、激光定位器 (206)、激光读取器 (205) 被包裹于黑匣子, 激光源通过光导纤维 (207) 与激光写入器 (203)、激光定位器 (206)、激光读取器 (205)、实现光学通路连接和电性连接, 岩石偏光薄片基材存储介质 (70) 可移动地固定于滑轨 (209), 滑轨 (209) 固定包裹在黑匣子内部, 真空室或透明夹层 (204) 包围岩石偏光薄片基材; 激光系统以  $10-50$  赫兹脉冲频率工作, 单次航线写入过程中, 激光系统频率恒定不变, 激光写入器 (203) 以激光束斑蚀刻岩石偏光薄片基材存储介质 (70), 束斑能量的范围  $0.2-6$

$\text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$ ; 岩石偏光薄片基材存储介质(70)的预选区域由激光定位器、激光读取器通过消光位、干涉色选取,也可以通过公知的EBSD技术确定,所述EBSD技术是通过电子背散射衍射选取、分析矿物颗粒成分、结构构造的方法,中科科辅企业公众号发表的文章有详细介绍;消光位、干涉色信息可以通过控制器(208)手动设置指令,或电性存储指令,或磁性存储指令,或光学存储指令控制激光源(202)、激光写入器(203)、激光定位器(206)、激光读取器(205);岩石偏光薄片基材存储介质(70)预选区域被烧蚀时,烧蚀分析点的激光束斑直径不大于 $50\mu\text{m}$ 。飞行过程中激光系统不间断,可以在矿物颗粒上实时地蚀刻代表录音、图像信息的凹坑组合,或者根据机舱声波振动轨迹实时地蚀刻在岩石偏光薄片基材存储介质(70)表面。结合矿物实际性质,岩石偏光薄片基材存储介质(70)材料包括橄榄石、辉石、绿帘石、刚玉、锆石、立方氧化锆、莫桑石、葡萄石、钠沸石、水铝石、电气石、石英中的至少2种,这是因为进行多道蚀刻,在一个薄片的多种矿物颗粒,或岩石偏光薄片基材存储介质(70)附属的载体片上同时激光刻蚀备份多个相同的数据,即使一种基材被损坏,也难以遇到每种矿物完全被损坏,而且多个备份更加安全可靠;根据基材被损坏特征也有助于判断介质经历的灾难事件具体类型。例如,橄榄石、辉石不耐5年以上的海水腐蚀,葡萄石、钠沸石、水铝石不耐 $200^{\circ}\text{C}$ 以上高温,电气石、石英在高温下电性改变,裂隙增多,所以当事故发生时,岩石偏光薄片基材存储介质(70)上的矿物发生的变化有助于判断黑匣子经历的事件。当事故发生,通过回收岩石偏光薄片基材存储介质(70),通过上面激光束斑蚀刻痕迹反演激光束的运行,并恢复事故前录音。通过激光束的运行反演声音的技术是公知的,已经在激光-声音信号转换和激光窃听领域有所运用。

[0032] 实施例三:岩石偏光薄片基材运用于月球表面数据备份的用途:

[0033] 以激光束斑蚀刻岩石偏光薄片基材的方式备份月球车测试数据。在月球表面,岩石偏光薄片基材存储介质按照实施例一所述方法制造,可以由地球发射任务携带,也可以在月球就地取材地选取斜长岩,使用月壤粉末抛光制备,并可拆卸固定于太空探测器。岩石偏光薄片基材存储介质的预选区域被烧蚀时,为了使单位面积的数据存储量够大,激光烧蚀过程中的激光束斑直径不大于 $50\mu\text{m}$ ,激光束斑能量的范围不大于 $6 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。数据传输、分析过程中,激光系统与测试系统不间断电性连接,激光系统实时接收测试系统电信号强弱,将测试数据电信号转化为激光信号,按照约定格式蚀刻到月岩矿物上,约定格式是事先编程决定,例如不同束斑直径代表不同数据类型,蚀刻深浅代表数值大小,可以在矿物颗粒上实时地蚀刻代表光谱、图像、成分含量、温度信息的凹坑组合。结合矿物实际性质,太空探测器在月球表面时,适用的岩石偏光薄片基材包括斜长石、橄榄石、斜方辉石、顽火辉石、石榴石、绿帘石、黝帘石、刚玉、锆石、立方氧化锆、莫桑石、石英中的至少2种,如果岩石中有石榴石、尖晶石、立方氧化锆、金刚石、陨击玻璃与非光均质矿物接触的,也可以选取用于岩石偏光薄片基材存储介质原材料,否则不选取。注意到,部分矿物(例如陨硫铁和全铁含量高于7%的辉石)在太空会发生太阳风粒子注入的太空风化过程,斜长石是相对不容易太空风化的矿物,而且月球上的斜长石富集于高地斜长岩,这种岩石既常见又容易辨认,斜长石在辐射条件下激光蚀刻信息可以保存至少50年,因此月球就地取材优先选择斜长岩,可以达到宇宙射线长期不改变备份数据的积极效果。

[0034] 实施例四:可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰:

[0035] 本发明设计可应用于信息存储或身份识别的偏光首饰的部件组成包括支架(1),

第一偏光片(21),螺母(3),垫片(4),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9);其中,支架(1)材质是至少包括金、银、铜、锌、铁、钒、铬、铝、锡、镍、铂、钯、钨、铋、铌、钛、锶、锰、锆、钨、铍、钼、钴、镱、钨中的至少一种成分的合金,支架(1)几何中心位置与轴(8)的一端焊接固定或拧紧固定,第一偏光片(21)中间有孔,轴(8)的另一端穿过第一偏光片(21)中间的孔拧紧固定或焊接固定螺母(3),在轴(8)被螺母(3)和支架(1)相夹的位置,固定层(5)与岩石薄片(7)粘附固定成不可拆卸的片状,固定层(5)以粘附固定,或镶嵌固定,或焊接固定,或刻槽固定,或金属丝捆绑固定,或螺纹拧紧固定,或铆接固定中的一种方式固定在轴承(6)的外侧,轴承(6)外侧可转动,内侧粘附固定,或镶嵌固定,或焊接固定,或刻槽固定,或金属丝捆绑固定轴(8);保护片(9)是透明材料并贴附固定在第二偏光片(22)表面。

[0036] 优选地,所述岩石薄片(7)形状为环形,岩石薄片不透明矿物含量低于50%,光均质矿物含量低于70%,矿物的光学性质参考常丽华等著《透明矿物薄片鉴定手册》的记载。

[0037] 项链形偏光首饰,需要悬挂,所以支架(1)焊接固定挂环并可以有挂绳、金属链穿过挂环来悬吊项坠。胸针形偏光首饰,支架(1)没有岩石薄片的一侧有可拆卸固定支架(1)的别针或子母扣。款式耳环形偏光首饰,此时支架(1)是公知的耳环结构,并且耳环形偏光首饰可以成对制造。戒指形偏光首饰,因为考虑戒指体积一般偏小,所以为了突出岩石薄片(7)的美观性,此时所述第二偏光片(22)表面贴附固定凸透镜或菲涅尔透镜,可以放大岩石薄片(7)的光学成像;此时岩石薄片(7)不与固定层(5)接触的一面与第二偏光片(22)贴附固定,第一偏光片可转动固定于轴承(6)。

[0038] 优选地,支架(1)包括透光层(11),所述透光层(11)内侧可拆卸固定至少1个LED灯泡光源,此时透光层(11)可以加盖防水,此时第二偏光片(22)表面贴附固定的凸透镜或菲涅尔透镜可以当投影仪使用,来展现岩石偏光薄片基材的彩色变化。

[0039] 实施例五:岩石偏光薄片基材身份识别的用途:

[0040] 在上述四个实施例的组成、结构和款式条件下,配套地提出一种运用偏光首饰的身份识别方法,并以偏光首饰的使用举例:第一步:选取多晶质岩石材料作为所述偏光首饰岩石薄片(7)的原材料,要求不能选用无包裹体和成分环带的单晶体,不能是不透明矿物含量高于50%,不能有光均质矿物含量高于70%,不能有黏土矿物含量高于5%,不能是全岩成分溶解度大于等于0.1g的岩石,打磨制造岩石薄片(7);第二步:确定款式,并使用包括支架(1),透光层(11),第一偏光片(21),螺母(3),垫片(4),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9)部件拼装偏光首饰;第三步:使用摄影装置或图像扫描装置记录偏光首饰的岩石薄片(7)旋转过程中的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据(例如:“辉长岩薄片里最大的一颗辉石粒径3mm位于岩石薄片最大一颗斜长石边缘1mm处,斜长石发育聚片双晶,斜长石和辉石长轴夹角 $90^{\circ}$ ”,这个特征被摄影装置或图像扫描装置记录,经计算机转化为直角坐标或极坐标数学公式)并由第一电子设备存储,其中的图片可以存储矢量图也可以存储像素图,作为图像识别素材;第四步:由使用者编辑旋转到约定角度的偏光首饰指令信息(例如使用者约定并编辑记录:旋转到偏光首饰的岩石薄片(7)消光位代表可以“支付”,旋转到消光位夹角 $45^{\circ}$ 代表可以“开锁”,旋转某一矿物颗粒到消光位夹角 $50^{\circ}$ 处为“上班打卡”等),指令信息由第一电子设备进行映射、加密,存储于云端或本地存储介质,或者将偏光首饰使用者的第三方密码(可以是

邮箱密码、短信验证码等),或生物特征(可以是指纹、人脸、虹膜等),匹配第三步中记录的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据,经过第一电子设备进行映射、加密,存储于云端或本地存储介质;第五步:偏光首饰持有者在第二电子设备采集信息,第二电子设备判断偏光首饰的图片或视频影像数据,或光学特征数据,或矿物颗粒形状布局特征数据,是否和使用者的第三方密码,或生物特征匹配;当信息通过匹配时,第二电子设备调用偏光首饰旋转到第四步所述约定角度代表的指令(例如数据拷贝、支付、开锁、打卡),否则不调用指令(例如拒绝拷贝数据)或弹出不通过验证的提示信息(例如弹出语音“支付不成功”“开锁不成功”“打卡失败”等)。注意:第一电子设备和第二电子设备既可以一体化(例如智能手机),又可以分离(例如智能手机和扫描仪)。

[0041] 本申请文件未详细描述的特征,例如实施例所述的激光剥蚀的方法和设备种类,激光剥蚀在岩石薄片表面或内部记录信息的格式、读取方法和设备,黑匣子声音信号、电信号、光信号转换方法,身份识别涉及的图像算法和加密方式,数学公式信息的存储方法,第一电子设备和第二电子设备的种类范围,属于公知技术已公开的内容,参考公知技术即可以实现的要素不包括在权利要求保护的范围内;又考虑到,本申请所述的黑匣子实施例可能在极端环境不易寻找,但本申请要解决的技术问题是提高存储介质耐久性,防止黑匣子数据在高温、重击破坏黑匣子外壳的极端环境下风化灭失,而定位、寻找黑匣子的方法是凭借公知技术可以解决的,不是本申请要解决的技术问题;本申请所述的月球表面探测器激光信号、电信号转化方法或将测试数据转化为激光信号的方法,完全可以由激光通信、光盘读写相关的公知技术内容组合实现,也不是本申请要解决的技术问题;本申请所述的首饰作为身份识别凭证时可能被盗,其被盗后的登记、挂失、注销或寻回的具体方式,是凭借公知技术或非创造性智力活动可以解决的问题,也不是本申请要解决的技术问题;因此,非本申请要解决技术问题的技术特征,不必包括在权利要求保护范围内。

[0042] 从上述关于本发明的描述、实践内容可知,本发明提供的技术方案与现有技术相比,其有益效果在于:1,边角料加岩石偏光片的成本比公知的具有干涉色的宝石(例如欧泊、火玛瑙、彩虹石榴石、彩虹方柱石)成本低廉;2,利用玉石边角料加偏光片制作转动变色的存储介质、首饰,不但节约了珍贵的宝玉石材料,而且美观;3,岩石薄片几乎不可复制,作为首饰产生了可以用于低成本身份识别凭证的新效果;4:本发明所述的偏光首饰可以不在首饰上额外植入电子设备就能用于身份识别,在首饰本身的装饰作用基础上产生了意想不到的身份识别效果。5,本发明作为黑匣子或太空探测器存储介质时可以比常规的存储介质更加耐高温,耐腐蚀,耐辐射。

[0043] 上述方案,仅为本申请的一部分实施方式的描述,但是本申请的保护范围不仅限于此,任何熟悉该技术的人能在本申请描述的范围内轻易实现,或不改变权利要求涉及基本原理的变化或替换,例如:仅改变透光层(11)的形状,或者仅替换支架(1),透光层(11),第一偏光片(21),螺母(3),垫片(4),固定层(5),轴承(6),岩石薄片(7),第二偏光片(22),轴(8),保护片(9)具体材料成分,而替换的材料不改变用途的实施例;或者采用本申请的设计基础上,仅是改变艺术性的纹理形状的实施例,没有改变岩石薄片(7)的在偏振光下旋转变色和岩石矿物颗粒不可复制的客观规律,身份识别用途,同样可产生偏光变色和可用于极端环境数据存储、身份识别的技术效果,所以都应涵盖在本申请的保护范围之内。总之,本申请保护范围应以权利要求保护范围为准。

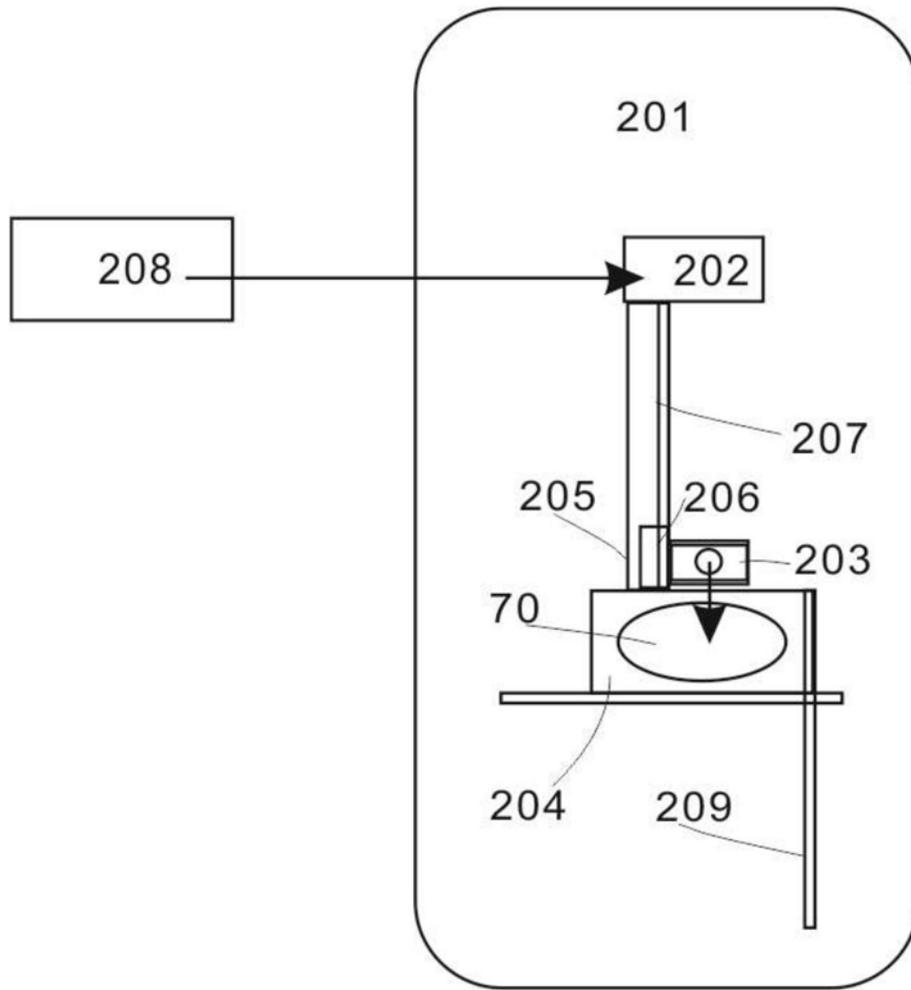


图1

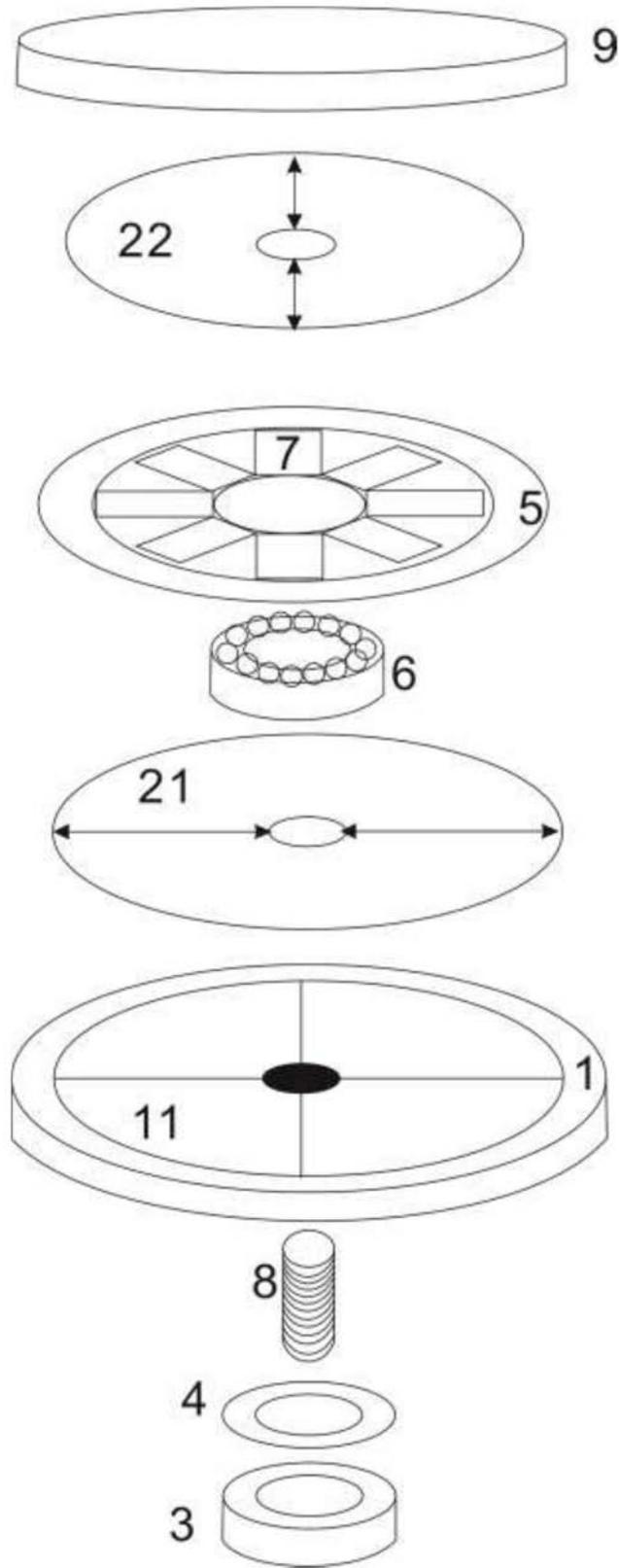


图2