

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

*D21H 21/42 (2006.01)*

*D21H 21/44 (2006.01)*

*D21H 21/48 (2006.01)*



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410067373.7

[43] 公开日 2006年4月26日

[11] 公开号 CN 1763311A

[22] 申请日 2004.10.22

[21] 申请号 200410067373.7

[71] 申请人 中国印钞造币总公司

地址 100044 北京市西城区西直门外大街甲  
143号

[72] 发明人 李晓伟 张敏 李策 刘文全  
李彩霞 文大兴

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
代理人 周成

权利要求书2页 说明书7页

### [54] 发明名称

一种复合防伪纤维

### [57] 摘要

本发明公开了一种复合防伪纤维，包括了内外二层，内层为非晶合金纤维，外层为发光材料层，外层通过涂染、粘附、包覆于内层的非晶合金纤维上。该防伪纤维在具备非晶合金纤维电磁特性的同时，还具备光学发光性能。其电磁特性可供仪器检测真伪；光学发光性能可供公众或“专家”鉴别真伪。因此该纤维用于防伪纸张中能够实现一线防伪、二线防伪与三线防伪相互并存，相互补充的多重防伪效果，为钞票纸或类似物的纸张的多重防伪提供了有力的保障。同时，也能显著地增加伪造的难度。

1、一种复合防伪纤维，

其特征在于：

该纤维包括内外二层，内层为非晶合金纤维，外层为发光材料层，外层通过涂染、粘附、包覆于内层的非晶合金纤维上。

2、根据权利要求1所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

所述的合金丝为非晶态并具有电磁特性。

3、根据权利要求1所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

所述的非晶合金丝以 Fe 基、Co 基或 Fe-Co 基非晶合金纤维为主，或与过渡族金属混合。

4、根据权利要求1所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

所述的合金丝为非晶态并同时具备电磁特性和发光特性。

5、根据权利要求1或2或3或4所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

所述外层的发光材料为光致发光、阴极射线发光、电致发光、X射线发光、热释发光材料中的任一种材料。

6、根据权利要求1或2或3或4所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

所述的外层的发光材料为光致发光、阴极射线发光、电致发光、X射线发光、热释发光材料之间相互组合所形成的材料。

7、根据权利要求5所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

所述的发光材料以硅酸盐或有机高分子化合物或聚合物作为载体。

8、根据权利要求6所述的复合防伪纤维，

其特征在于：

---

所述的发光材料中含有的稀土元素是指原子序数为 57 至 71 的镧系稀土元素，和原子序数为 39 的钇。

## 一种复合防伪纤维

### 技术领域

本发明涉及用来制作钞票、有价证券的纸张的防伪纤维，更具体地指一种复合防伪纤维，该复合防伪纤维不仅具有一线防伪，而且还具有二线防伪、三线防伪用的电磁特性和光学特性。

### 背景技术

非晶态合金是自 1960 年美国 Duwez 教授发明了快淬工艺以来才开始逐步发展起来的，由于非晶合金独特的组织结构、高效的制备工艺、优异的材料性能，使其成为材料科学工作者特别关注的一个主题。在过去的四十年中，伴随着非晶态材料基础研究、制备工艺和应用产品开发的不断进步，各类非晶态材料已经逐步走向实用化。从磁特性角度，可将非晶纤维分为三大类，即正磁致伸缩的 Fe（铁）基、负磁致伸缩的 Co（钴）基和零磁致伸缩的 Fe-Co（铁-钴）基非合金纤维，它们分别表现出大巴克豪森(Barkhausen)、马特西(Matteeucci)和巨磁阻抗效应。利用这些效应还可使非晶纤维用于脉冲发生元件、微型变压器、表面贴装电感、防盗标签、旋转编码器、电流传感器、位移传感器、数据手写板等。

在国内文献中，关于非晶质金属纤维磁卡及其判定装置，专利申请号为 01115974.X 报道了一卡国际科技公司研制的一种非晶质金属纤维磁卡的判定装置。该装置通过检测该非晶质磁性金属纤维所通过的磁性信号，而由检出信号来判断所插入磁卡的优劣特征。

此外，美国专利 US4835028(19890530)报导了能够防静电复印的加有特殊染料的改性纸张制品及在两层纸中间夹有非晶磁致伸缩丝的用于监测该种纸张通过物品监视区域的纸制品（可视为一种防盗标签）。美国专利 US6556139 报导了一种可贴在商品上的磁性标签，该标签中有玻璃包覆非晶磁性微细纤维，利用其在外部磁场下的响应来识别商品。然而，到目前为止尚未见有关非

晶纤维用于钞票等有价值证券纸张防伪的报道。

目前，公知的防伪纸一般采用水印、安全线、防伪圆片和防伪纤维等技术。就防伪纤维而言，一般采用彩色的植物纤维、动物纤维、化学纤维、有色或无色的荧光纤维，公众通过识别纸张中纤维的存在而达到防伪的目的，而纤维本身一般没有可机读检测的特性，因此它只能用于一线防伪（肉眼可视），就无法实现二线防伪（特定的电磁特性可以机读）和三线防伪（“专家”分析）的目的。

随着科技的进步和防伪技术的不断发展，人们越来越热衷于将多个大众防伪特征和可机读防伪特征以及可“专家”分析的防伪特征结合起来，实现多重防伪。传统的防伪纤维作为安全线不能适应以上需求了。

#### 发明内容

本发明的目的是针对传统的防伪纤维存在的上述缺点，提供一种复合防伪纤维，由于该防伪纤维具有电磁特性和发光特性，可用于类似钞票纸的纸张中，进行三线防伪。

为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案，

一种复合防伪纤维，该纤维包括内外二层，内层为非晶合金纤维，外层为发光材料层，外层通过涂染、粘附、包覆于内层的非晶合金纤维上。

所述的合金丝为非晶态并具有电磁特性。

所述的非晶合金丝以 Fe 基、Co 基或 Fe-Co 基非晶合金纤维为主，或与过渡族金属混合。

所述的合金丝为非晶态并同时具备电磁特性和发光特性。

所述外层的发光材料为光致发光、阴极射线发光、电致发光、X 射线发光、热释发光材料中的任一种材料。

所述的外层的发光材料为光致发光、阴极射线发光、电致发光、X射线发光、热释发光材料之间相互组合所形成的材料。

所述的发光材料以硅酸盐或有机高分子化合物或聚合物作为载体。

所述的发光材料中含有的稀土元素是指原子序数为 57 至 71 的镧系稀土元素，和原子序数为 39 的钇。

在本发明的复合防伪纤维中，包括了内外二层，内层为非晶合金纤维，外层为发光材料层，外层通过涂染、粘附、包覆于内层的非晶合金纤维上。该防伪纤维在具备非晶合金纤维电磁特性的同时，还具备光学发光性能。其电磁特性可供仪器检测真伪；光学发光性能可供公众或“专家”鉴别真伪。因此该纤维用于防伪纸张中能够实现一线防伪、二线防伪与三线防伪相互并存，相互补充的多重防伪效果，为钞票纸或类似物的纸张的多重防伪提供了有力的保障。同时，也能显著地增加伪造的难度。

#### 具体实施方式

本发明的复合防伪纤维包括内外二层，内层为非晶合金纤维，外层为发光材料层，外层通过涂染、粘附、包覆于内层的非晶合金纤维上。

所述的合金丝为非晶态并具有电磁特性，或者同时具有电磁特性和发光特性。

所述外层的发光材料为光致发光、阴极射线发光、电致发光、X射线发光、热释发光材料中的任一种材料。

所述的外层的发光材料为光致发光、阴极射线发光、电致发光、X射线发光、热释发光材料之间相互组合所形成的材料。

本发明外层材料中所涉及的具有光学特性的物质包括以下几种：

光致发光材料

光致发光材料又分为三大类：灯用材料、长余辉材料和多光子材料。

灯用材料指在 254nm 或 365nm 等紫外线激发下产生较强可见光，即将紫外

线转变为荧光的物质。长余辉材料能吸收太阳光或人工光源的能量而发出可见光的物质，并且该可见光在夜晚或黑暗处无激发光源时仍然能较长时间地持续发光。多光子吸收材料有在红外线激发下，通过吸收几个能量低的红外光子，而发射出能量较高的可见光子的上转化材料，即将红外线转化成可见光。

#### 阴极射线发光材料

阴极射线发光材料在电子束轰击下将电能转换成可见光信号。此类材料包括彩色电视荧光粉、投影电视荧光粉、终端显示器用荧光体以及电压穿透型荧光体等。

#### 电致发光材料

电致发光材料是指在电场的作用下能直接将电能转换成光能，主动发光的物质。包括粉末交流电致发光材料和粉末直流电致发光材料。

#### X 射线发光材料

X 射线发光材料是指能吸收 X 射线光子的能量，并转换成近紫外线或可见光的物质。主要包括稀土激活的卤氧化镧、Eu<sup>2+</sup>激活的碱土氟卤化物、稀土激活的稀土硫氧化物，还包括 X 射线影像光激励荧光体（PSL 荧光体）。

#### 热释发光材料

热释发光材料是受电离辐射激发后，再经过热激励而发光的物质，其热释光峰的强度与其所受射线辐射的剂量相吻合。

本发明所涉及的非晶合金纤维的类型与外层包覆发光材料的品种，可根据具体情况进行组合，光材料的选用，可以是某一种发光物质单独使用，也可以将两种或两种以上的发光物质按一定比例组合。

所述的发光材料以玻璃或有机高分子化合物或聚合物作为载体。

所述的发光材料中含有的稀土元素是指原子序数为 57 至 71 的镧系稀土元素，和原子序数为 39 的钇。

所述的非晶合金丝以 Fe 基、Co 基或 Fe-Co 基非晶合金纤维为主，或与过渡族金属混合。

#### 实例 1

玻璃载体的组成为  $30\text{SiO}_2 \cdot 20\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 20\text{BaO} \cdot 5\text{ZnO} \cdot 15\text{Na}_2\text{O} \cdot 10\text{K}_2\text{O}$ ，长余辉发光材料的组成为  $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Dy}, \text{Eu}$ 。先在一定温度下熔制玻璃，然后将玻

璃研磨成细粉，与长余辉发光粉末混合均匀，经过后续煅烧工艺，可制备长余辉发光玻璃。将长余辉发光玻璃作为制备复合防伪纤维的外层原材料，可制备本发明所述的具有多重防伪功能的材料。

#### 实例 2

以一定浓度 Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 掺入 Tb<sup>3+</sup>激活的硼酸盐玻璃，可制得— Gd<sup>3+</sup>，Tb<sup>3+</sup>共激活的硼酸盐发光玻璃，对 X 射线吸收和转换率都较高。将该硼酸盐发光玻璃作为制备复合防伪纤维的外层原材料。

#### 实例 3

按质量比，将乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）30 份、萜烯树脂 40 份、微晶蜡 10 份、抗氧化剂 2, 6-二叔丁基对甲酚（BHT）0.5 份、发光材料电压穿透型荧光体 Y<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S:Eu（红）+(Zn, Cd)S:Cu, Ni（绿），或是 YV04:Eu（红）+(Zn, Cd)S:Ag, Ni（绿）20 份，在 180℃条件下混合均匀后，粘附或包覆在非晶合金纤维外层，即制得复合防伪纤维。此复合防伪纤维不仅具有非晶丝的特殊电磁效应，而且在低能电子束激发下发红光，并随着电压增加，红光减弱，绿光逐渐增强，从而产生红、橙、黄和绿四种颜色的可见光。乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）具有热塑性，在 150℃左右部分软化熔融，有利于该复合防伪纤维与纸张纤维结合，用于纸张防伪。

#### 实例 4

按质量比，聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）40 份、石油树脂 50 份、抗氧化剂亚磷酸酯 1 份，在 190℃下充分搅拌均匀，加入 X 射线影像光激励荧光体 BaFCl:Eu 和 BaFBr:Eu 体系材料 10 份，混合均匀，将该混合物粘附非晶合金纤维外层，制得复合非晶合金纤维。该纤维不仅具有普通非晶合金丝得特殊电磁特性，而且其表层的 X 射线影像光激励荧光体 BaFCl:Eu 和 BaFBr:Eu 体系材料受到 X 射线辐射时，会将辐射能量存贮起来，当用 He-Ne 激光扫描时，能释放出与 X 射线能量相对应的蓝紫光。聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）具有热塑性，有利于该种复合防伪纤维用于纸张防伪。

#### 实例 5

按质量比，在熔融状态下将聚丙烯（PP）40 份、松香 40 份、抗氧化剂硫代二丙酸酯 0.5 份混合，加入稀土硫氧化物 Gd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S: Tb 和 La<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S: Tb 20 份并



均匀混合后，涂附在非晶合金纤维的外层，制得复合防伪纤维。在 X 射线激发下，该复合防伪纤维中的稀土硫氧化物能发射出绿色可见光，具有防伪应用价值。

#### 实例 6

按质量比，在熔融状态下将苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物（SIS）20 份、萜烯树脂 60 份、环烷油 10 份、抗氧化剂 0.5 份混合均匀，再加入荧光体 10 份，混合均匀并涂附在非晶合金纤维外，得到复合防伪纤维。在 254nm 紫外线激发下，粘附有不同荧光体的防伪纤维能发射不同的荧光，如含 Y2O<sub>3</sub>:Eu<sup>3+</sup> 的发射红色荧光；含 BaMg<sub>2</sub>Al<sub>16</sub>O<sub>27</sub>:Eu<sup>2+</sup> 的发射蓝色荧光；含 Ce<sub>0.67</sub>Tb<sub>0.33</sub>Al<sub>11</sub>O<sub>19</sub> 的发射绿色荧光。

#### 实例 7

在非晶合金纤维外层同时涂附两种荧光粉：Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu<sup>3+</sup>和 Sr<sub>2</sub>SiO<sub>8</sub>·2SrCl<sub>2</sub>:Eu<sup>2+</sup>，可制备成双波段荧光复合非晶合金纤维。在 254nm 紫外线激发下，Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu<sup>3+</sup>发光，复合防伪纤维呈现红色荧光；在 365nm 紫外线下，Sr<sub>2</sub>SiO<sub>8</sub>·2SrCl<sub>2</sub>:Eu<sup>2+</sup>发光，复合防伪纤维呈现蓝色。

#### 实例 8

以样品基质为 30SiO<sub>2</sub>-15Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-24PbF<sub>2</sub>-20CdF<sub>2</sub>，掺杂 1mol%Yb<sup>3+</sup>和 10mol%Er<sup>3+</sup>，制备的 Yb<sup>3+</sup>-Er<sup>3+</sup>共掺杂氟氧化物微晶玻璃，在 980nm 半导体激光器激发下，可实现红外线上转换成可见光绿光。

在制备中，制备工艺根据外层载体材料的不同而不同。非晶合金纤维外层所包覆的载体可以是有机高分子化合物或聚合物，也可以是硅酸盐材料。

当非晶合金纤维外层包覆的载体为有机高分子化合物或聚合物时，将具有光学特性的物质（如稀土发光材料）碾磨过筛，按所需比例加入到熔融状态下的有机高分子化合物或聚合物中（如热塑性聚合物），并适量加入增塑剂、粘度调节剂和抗氧化剂等助剂，充分混合均匀，然后将该混合物涂布或粘附在非晶合金纤维外层即可。

当非晶合金纤维外层包覆的载体为硅酸盐（如玻璃）时，以玻璃作为载体，掺杂一定比例的特殊化学成分的光学特性材料（如稀土材料）粉体，将它们均经过细磨过筛、均匀混合，在一定条件下进行烧成光学特性玻璃，并吹制成玻

璃管，并冷却。

然后将非晶合金棒置于玻璃管内，在玻璃管下端用感应线圈使合金熔化，同时使玻璃管软化，用一个拉力机构从玻璃管底部拉出一个玻璃毛细管，金属熔体嵌入其中，在下拉毛细管过程中，用喷嘴连续喷出冷却液到毛细管上，使其中的合金快速凝固，形成玻璃包覆的防伪纤维。

当然，本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本发明，而并非用作为对本发明的限定，只要在本发明的实质精神范围内，对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明权利要求书的范围内。