



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106192549 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510317262. 5

(22) 申请日 2015. 06. 11

(66) 本国优先权数据

201510156031. 0 2015. 04. 03 CN

(71) 申请人 北京恒维科技有限公司

地址 100080 北京市海淀区马甸东路 19 号  
金澳国际 2608

申请人 陈征 王诚

(72) 发明人 陈征 王诚

(51) Int. Cl.

*D21H 15/06*(2006. 01)

*D21H 21/48*(2006. 01)

*D21H 13/38*(2006. 01)

*D01D 5/00*(2006. 01)

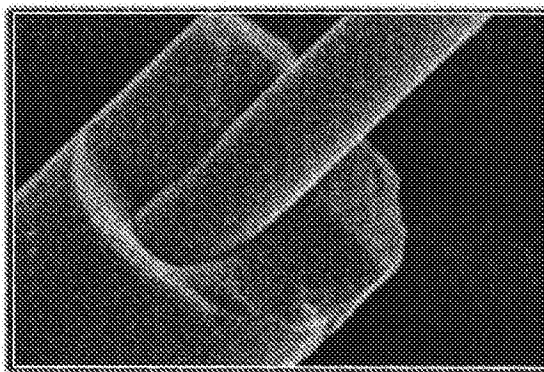
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种防盗安全纸

(57) 摘要

本发明涉及一种防盗安全纸,以及制备该防盗安全纸的方法。具体的,一种防盗安全纸,该防盗安全纸中植入了具有大巴克豪森效应的非晶纤维,其中所述非晶纤维的直径为 10-50 微米,优选 20-30 微米;所述非晶纤维的长度为 2-10mm,或者 3-8mm,或者 3-5mm。



1. 一种防盗安全纸,该防盗安全纸中植入了具有大巴克豪森效应的非晶纤维,其中所述非晶纤维的直径为 10-50 微米;所述非晶纤维的长度为 2-10mm。

2. 权利要求 1 的防盗安全纸,其中所述非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为 3-30m/m<sup>2</sup>。

3. 权利要求 1 的防盗安全纸,其中所述非晶纤维具有玻璃包覆层,是通过泰勒纺丝法制备的。

4. 权利要求 3 的防盗安全纸,其中所述玻璃包覆非晶纤维的玻璃包覆层的厚度为 1-15 微米。

5. 前述权利要求中任一项的防盗安全纸,其中所述防盗安全纸通过将非晶纤维直接植入纸张当中而制备。

6. 前述权利要求中任一项的防盗安全纸,其中非晶纤维含有:

a) Co, Fe, Mn, Ni 中的一种或多种元素;

b) Si, B, C 中的一种或多种元素;和

c) 任选的稀土或过渡族金属。

7. 前述权利要求中任一项的防盗安全纸,其中所述非晶纤维的直径为 20-30 微米;所述非晶纤维的长度为 3-8mm。

8. 前述权利要求中任一项的防盗安全纸,其中所述非晶纤维的直径为 20-30 微米;所述非晶纤维的长度为 3-5mm。

9. 前述权利要求中任一项的防盗安全纸,其中非晶纤维含有:

1-15 重量%的 Fe;

2-12 重量%的 Si;

总量为 2-25 重量%的选自 B、Nb、Cu、Mn、Mo、Ni、Cr 和 Al 中的一种或多种;以及余量的 Co。

10. 权利要求 1 的防盗安全纸,其中所述非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为 5-15m/m<sup>2</sup>。

## 一种防盗安全纸

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种防盗安全纸,以及制备该防盗安全纸的方法。

### 背景技术

[0002] 信息作为一种资源,它的普遍性、共享性、增值性、可处理性和多效用性,使其对于人类具有特别重要的意义。根据国际标准化组织的定义,信息安全性的含义主要是指信息的完整性、可用性、保密性和可靠性,保护信息安全的根本目的就是使内部信息不受内部、外部、自然等因素的威胁。信息安全是任何国家都必须十分重视的问题,是一个不容忽视的国家安全战略。敌对势力或非法组织运用各种手段窃取政治、军事、经济、科学技术等方面的秘密信息,政府、军队和公司如何保证信息安全成为了急需解决的问题。如今有很多涉密的或重要的纸质文件在没有授权的情况下是不允许带出保密区域的,这需要对这些保密纸张进行保护,要求在有人试图非法携带保密纸张离开保密区域时,通过特殊的探测手段可以感知并进行报警。

[0003] 现有技术采用在纸张中植入非晶带材的方式对保密纸张进行保护。非晶带材具有大巴克豪森效应,即:材料在磁化过程中畴壁发生跳跃式的不可逆位移过程,可以通过仪器检测出来。将非晶带材放入交变磁场中,当磁场达到材料的开关场后,材料的磁畴发生瞬间变化,仪器可以感测出一个特有的电磁信号。在实际应用中,将检测设备放置在保密区域的出口处,当有人携带植入了非晶带材的纸张进入检测区域时,检测仪器就会检测到一个电磁信号,随即报警。由于制备工艺的原因,制备宽度低于 1 毫米的非晶带材难度很大,为了抵消退磁场的影响,非晶带材必须保持一定的长度,才能具有大巴克豪森效应。市场上使用的具有大巴克豪森效应的非晶带材,标准的长度为 32 毫米,最短能仅能达到 28 毫米。现有技术是将长度 32 毫米,宽度 1 毫米的金属带材定位植入纸张中,非晶带材很容易被人发现,进而对其进行破坏,令这种防盗安全纸的报警功能失效。

[0004] 因此,需要一种具有较高防盗和防破坏能力的防盗安全纸。

### 发明内容

[0005] 本发明通过使用泰勒纺丝法制得了直径为 10-50 微米的非晶纤维,并且发现,当该非晶纤维具有高于 100 的高长径比时,即可具有大巴克豪森效应,将这种高长径比的非晶纤维植入纸中,就获得了一种具有较高防盗和防破坏能力的防盗安全纸。

[0006] 因此,本发明包含以下内容:

[0007] 实施方式 1. 一种防盗安全纸,该防盗安全纸中植入了具有大巴克豪森效应的非晶纤维,其中所述非晶纤维的直径为 10-50 微米,优选 20-30 微米;所述非晶纤维的长度为 2-10mm,或者 3-8mm,或者 3-5mm。

[0008] 实施方式 2. 实施方式 1 的防盗安全纸,其中所述非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为 3-30m/m<sup>2</sup>(例如每张 A4 纸是 0.2 米至 2 米),尤其优选的是含量为 5-15m/m<sup>2</sup>(例如每张 A4 纸是 0.3 米至 1 米)。

[0009] 实施方式 3. 实施方式 1 的防盗安全纸,其中所述非晶纤维具有玻璃包覆层,是通过泰勒纺丝法制备的。

[0010] 实施方式 4. 实施方式 3 的防盗安全纸,其中所述玻璃包覆非晶纤维的玻璃包覆层的厚度为 1-15 微米。

[0011] 实施方式 5. 前述实施方式中任一项的防盗安全纸,其中所述防盗安全纸通过将非晶纤维直接植入纸张当中而制备。

[0012] 实施方式 6. 前述实施方式中任一项的防盗安全纸,其中非晶纤维含有:

[0013] a) Co, Fe, Mn, Ni 中的一种或多种元素;

[0014] b) Si, B, C 中的一种或多种元素;和

[0015] c) 任选的稀土或过渡族金属。

[0016] 实施方式 7. 前述实施方式中任一项的防盗安全纸,其中所述非晶纤维以满版分布、定位分布或其组合的方式分布在所述防盗安全纸中。

[0017] 实施方式 8. 前述实施方式中任一项的防盗安全纸,其中所述非晶纤维以有序排列、无序排列或其组合的方式在所述防盗安全纸中排列。

[0018] 实施方式 9. 前述实施方式中任一项的防盗安全纸,其中非晶纤维含有:

[0019] 1-15 重量%的 Fe;

[0020] 2-12 重量%的 Si;

[0021] 总量为 2-25 重量%的选自 B、Nb、Cu、Mn、Mo、Ni、Cr 和 Al 中的一种或多种;以及

[0022] 余量的 Co。

[0023] 实施方式 10. 实施方式 1 的防盗安全纸,其中所述非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为 5-15m/m<sup>2</sup>。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0025] 图 1:泰勒纺丝法示意图(11 给料区 12 玻璃管 13 母合金 14 加热区 15 感应线圈 16 冷却区 17 冷却液 18 玻璃包覆非晶丝材 19 绕线辊)。

[0026] 图 2:玻璃包覆非晶纤维电镜照片。

[0027] 图 3:非晶纤维的大巴克豪森效应曲线。

[0028] 图 4:含有无序满版分布非晶纤维的防盗安全纸示意图。

[0029] 图 5:含有有序满版分布非晶纤维的防盗安全纸示意图。

[0030] 图 6:含有无序定位分布非晶纤维的防盗安全纸示意图。

[0031] 图 7:含有有序定位分布非晶纤维的防盗安全纸示意图。

## 具体实施方式

[0032] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

[0033] 定义：

[0034] 在本申请中，术语“大巴克豪森效应”是指非晶带材或纤维所具有的一种特性，即，该材料在磁化过程中畴壁发生跳跃式的移动或反转，该过程可以通过仪器检测出来。在实际的检测时，将非晶带材或纤维放入交变磁场中，当磁场达到材料的开关场后，材料的磁畴发生瞬间变化，检测仪器就可以感测出一个特有的电磁信号。在一些实施方式中，其中感生出的电磁信号是脉冲信号或高次谐波。本发明中非晶纤维具有大巴克豪森效应，如图 3 所示，在交变磁场的激励下，当达到一个开关磁场值时，磁感应强度会发生跳跃，因而感生出一个电磁信号，如：脉冲信号或高次谐波。当检测仪器检测出非晶纤维产生的电磁信号时就会报警。

[0035] 在本申请中，术语“泰勒纺丝法”是指通过如下步骤进行纺丝的方法：

[0036] 1. 首先提供具有所需成分的母合金棒，并选取与之匹配的玻璃管，母合金的熔点和玻璃管的软化温度的差值高于 50℃ 并低于 500℃；

[0037] 2. 将母合金棒插入玻璃管底部；

[0038] 3. 采用高频感应炉熔化母合金棒底部；

[0039] 4. 利用熔化的母合金将玻璃管软化；

[0040] 5. 采用拉拔方式将丝拔出；

[0041] 6. 通过快速凝固的方式使得处于熔融状态的母合金冷却，形成非晶态合金丝。

[0042] 该方法还可以继续包括以下步骤：

[0043] 7. 将丝材卷绕在收丝辊上，丝材的卷取速度保持线速度恒定，线速度范围 10-100 米 / 分钟；

[0044] 8. 通过调节给料速度、温度等参数，保持拉拔过程的稳定，实现丝连续化制备。

[0045] 如图 1 所示，图 1 描述了本发明的制备非晶纤维的具体方法。在图 1 中，附图标记具有如下含义：

[0046] 11：给料区

[0047] 12：玻璃管

[0048] 13：母合金

[0049] 14：加热区

[0050] 15：感应线圈

[0051] 16：冷却区

[0052] 17：冷却液

[0053] 18：玻璃包覆非晶丝材

[0054] 19：绕线辊。

[0055] 图 2 是通过以上所述的方法制备的玻璃包覆非晶纤维的一个示例。

[0056] 在本申请中，术语“非晶纤维”具有本领域技术人员通常所理解的含义。一般而言，它是指一种合金纤维，其含有多种合金元素，例如 Co, Fe, Mn, Ni, Si, B, C 以及过渡金属元素等。

[0057] 在具体的实施方式中，本发明提供一种防盗安全纸，该防盗安全纸中植入了具有大巴克豪森效应的非晶纤维，其中所述非晶纤维的直径为 10-50 微米，优选 20-30 微米；所述非晶纤维的长度为 2-10mm，或者 3-8mm，或者 3-5mm。本发明的发明人发现非晶纤维的尺

寸较低,例如直径在 10-50 微米范围内时,只要非晶纤维的长径比高于 50,尤其是高于 100 时,该非晶纤维仍然具有大巴克豪森效应。因此,如果非晶纤维的长度过低,则难以检测到。而在普通的纸张中,如果非晶纤维长度过长,非晶纤维与纸浆纤维的差别过大,往往会对造纸工艺产生不利影响。

[0058] 在一种实施方式中,所述非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为 15-30m/m<sup>2</sup>,例如每张 A4 纸中非晶纤维的含量是 1 米至 2 米。在非晶纤维的含量高于 15m/m<sup>2</sup>(例如,在每张 A4 纸中非晶纤维的含量是 1 米以上时)时,目前市场上的检测设备能够以较高的精度检测到。然而,如果含量太高,那么防盗安全纸的成本会大大提高,因此,优选地,非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为低于或等于 30m/m<sup>2</sup>(例如,在每张 A4 纸中非晶纤维的含量是 2 米以下)。在一种实施方式中,所述非晶纤维在该防盗安全纸中的含量为 3-30m/m<sup>2</sup>,这相当于每张 A4 纸中非晶纤维的含量是 0.2 米至 2 米。在至低于 15m/m<sup>2</sup>的含量范围内,虽然市售的检测设备可能不容易检测到,但是,仍然有可能通过调节检测设备的参数而检测到。

[0059] 在一种实施方式中,所述非晶纤维具有玻璃包覆层,是通过泰勒纺丝法制备的。如上文所定义的,泰勒纺丝法包括以下步骤:1. 首先提供具有所需成分的母合金棒,并选取与之匹配的玻璃管,母合金的熔点和玻璃管的软化温度的差值高于 50℃ 并低于 500℃; 2. 将母合金棒插入玻璃管底部;3. 采用高频感应炉熔化母合金棒底部;4. 利用熔化的母合金将玻璃管软化;5. 采用拉拔方式将丝拔出;6. 通过快速凝固的方式使得处于熔融状态的母合金冷却,形成非晶态合金丝。该方法还可以继续包括以下步骤:7. 将丝材卷绕在收丝辊上,丝材的卷取速度保持线速度恒定,线速度范围 10-100 米/分钟;8. 通过调节给料速度、温度等参数,保持拉拔过程的稳定,实现丝连续化制备。泰勒纺丝法制备本发明的非晶纤维具有非常多的优点,首先,泰勒纺丝法能够制备具有直径为 10-50 微米的非晶纤维长丝,该长丝通常具有玻璃包覆层,根据工艺的不同,所述玻璃包覆非晶纤维长丝(或者相应的非晶纤维)的玻璃包覆层的厚度为 1-15 微米。泰勒纺丝法能够以连续稳定的方式制备非晶纤维长丝,制备的非晶纤维长丝易于收集,并且易于切割形成具有所需的长径比的非晶纤维。

[0060] 在制得非晶纤维之后,可将该非晶纤维在造纸的过程中掺入造纸原料如纸浆中而制备本发明的防盗安全纸。通过这种方式,可以制备具有无序排列的非晶纤维的防盗安全纸。

[0061] 在一些实施方式中,本发明的防盗安全纸通过采用非晶纤维直接植入纸张当中而制备。通过这种方式,可以制备具有有序排列的非晶纤维的防盗安全纸。

[0062] 对于非晶纤维的材料而言,没有特别限制,只要能够达到本发明的目的即可。在一些实施方式中,所述非晶纤维含有:

[0063] a) Co, Fe, Mn, Ni 中的一种或多种元素;

[0064] b) Si, B, C 中的一种或多种元素;和

[0065] c) 任选的稀土或过渡族金属。

[0066] 这种组成的非晶纤维中,组分 a) 是具有铁磁性物质的组分,组分 b) 是非金属合金元素。组分 c) 是任选的,添加组分不同的配比有可能使得材料产生大巴克豪森效应的开关场位置发生位移。

[0067] 在一些优选的实施方式中,非晶纤维含有:1-15 重量%的 Fe;2-12 重量%的 Si;

总量为 2-25 重量%的选自 B、Nb、Cu、Mn、Mo、Ni、Cr 和 Al 中的一种或多种；以及 Co。在一些优选的实施方式中，非晶纤维含有：1-15 重量%的 Fe；2-12 重量%的 Si；总量为 2-25 重量%的选自 B、Nb、Cu、Mn、Mo、Ni、Cr 和 Al 中的一种或多种；以及余量的 Co。具有这种组成的非晶纤维在本发明中是优选的，因其材料来源广泛，易于制备。

[0068] 对于本发明的防盗安全纸而言，其中所述非晶纤维在纸张中的分布范围没有限制，在具体的实施方式中，所述非晶纤维可以以满版分布、定位分布或其组合的方式分布在所述防盗安全纸中。满版分布是指非晶纤维分布的范围遍及整个纸张。定位分布是指非晶纤维分布的范围在纸张的某个固定范围内，例如仅在纸张的边缘部分，或者一个角落。

[0069] 对于本发明的防盗安全纸而言，其中所述非晶纤维在纸张中的排列方式没有具体的限制。在一些实施方式中，所述非晶纤维在防盗安全纸中以有序排列、无序排列或其组合的方式在所述防盗安全纸中排列。

[0070] 本发明中非晶纤维以无序满版分布或有序满版分布或无序定位分布或有序定位分布在纸张当中的实例如图 4、图 5、图 6、图 7 中所示。

[0071] 实施例

[0072] 本发明的实施例中使用的原料都是常规的，可以从市场上购得，或者能够在实验室中通过常规的方法制备。

[0073] 检测方法：

[0074] 本发明的实施例中使用的检测设备是电磁 (EM) 标签检测设备，如：先讯美资公司生产的电磁标签检测门。

[0075] 检测的原理可以描述如下：

[0076] 检测设备含有信号发射装置和信号接收装置。信号发射装置是通过在感应线圈中施加一个交变电流或交变电压的方式，产生激励磁场区，激励磁场是一个交变的磁场。信号接收装置是一个感应线圈。当非晶纤维进入激励磁场区时，由于其具有大巴克豪森效应，在交变磁场的激励下，其内部磁畴结构会发生快速变化，在信号接收装置中的感应线圈中感生出的电磁脉冲信号或高次谐波。当信号接收装置检测到电磁脉冲信号或高次谐波时，说明检测区域中出现目标检测物。

[0077] 实施例 1

[0078] 非晶纤维的制备，泰勒纺丝法

[0079] 下面参考附图 1，以玻璃包覆的非晶纤维为例，介绍本发明的非晶纤维的制备方法。

[0080] 首先提供 Co 基母合金棒，该合金棒的熔点为 970℃，直径为 7mm，成分为 Co71.8Fe4.9Nb0.8Si7.5B15。选择软化温度为 780℃的玻璃管，外径 12mm，壁厚 1mm。

[0081] 将母合金棒插入玻璃管底部；

[0082] 采用高频感应炉熔化母合金，并加热到 1200℃；

[0083] 利用熔化的母合金将玻璃管软化；

[0084] 采用拉拔方式将丝拔出；

[0085] 通过冷却水，将使得处于熔融状态的母合金冷却，形成非晶态合金；

[0086] 卷绕在收丝辊上，收丝速度 30 米 / 分钟；

[0087] 通过调节给料速度、温度等参数，保持拉拔过程的稳定，实现丝的连续化制备。

[0088] 实施例 1 制备的连续的玻璃包覆非晶纤维长丝具有非晶内芯直径  $15 \pm 2$  微米；玻璃外层厚度  $5 \pm 1$  微米。

[0089] 将获得的连续的玻璃包覆非晶纤维长丝切成长度为 0.5 毫米, 1 毫米, 2 毫米, 5 毫米, 10 毫米和 15 毫米备用。

[0090] 实施例 2

[0091] 通过将实施例 1 中制备的非晶纤维直接植入纸张当中制备具有不同的非晶纤维含量的纸张, 其中, 非晶纤维在纸张中的总长度分布分别为 0.5m/A4 纸, 0.75m/A4 纸, 1m/A4 纸, 2m/A4 纸。对制备的含有非晶纤维的纸进行测试, 结果如下 (其中每个结果是对 1000 张纸重复检测得到的统计结果, 检出率是指将纸张放入检测仪器的检测区时, 检测仪器报警的次数):

[0092]

编号	非晶纤维的长度	非晶纤维在 A4 纸中的总长度	检出率
1	0.5 毫米	0.5m/A4 纸	79/1000
2	0.5 毫米	0.75m/A4 纸	70/1000
3	0.5 毫米	1m/A4 纸	70/1000
4	0.5 毫米	2m/A4 纸	76/1000
5	1 毫米	0.5m/A4 纸	423/1000
6	1 毫米	0.75m/A4 纸	476/1000
7	1 毫米	1m/A4 纸	552/1000
8	1 毫米	2m/A4 纸	540/1000
9	2 毫米	0.5m/A4 纸	789/1000
10	2 毫米	0.75m/A4 纸	852/1000

[0093]

11	2 毫米	1m/A4 纸	975/1000
12	2 毫米	2m/A4 纸	978/1000
13	5 毫米	0.5m/A4 纸	883/1000
14	5 毫米	0.75m/A4 纸	932/1000
15	5 毫米	1m/A4 纸	985/1000
16	5 毫米	2m/A4 纸	994/1000
17	10 毫米	0.5m/A4 纸	833/1000
18	10 毫米	0.75m/A4 纸	865/1000
19	10 毫米	1m/A4 纸	991/1000
20	10 毫米	2m/A4 纸	992/1000
21	15 毫米	0.5m/A4 纸	791/1000
22	15 毫米	0.75m/A4 纸	912/1000
23	15 毫米	1m/A4 纸	995/1000
24	15 毫米	2m/A4 纸	997/1000

[0094] 从以上结果可以看出,实施例 1 中制备的玻璃包覆非晶纤维具有具有大巴克豪森效应。在非晶纤维的长度低于或等于 1mm 的情况下,仪器对这种防盗安全纸的检出率低于 55%,然而在非晶纤维的长度高于 2mm 的情况下,仪器对防盗安全纸的检出率高于 78%,尤其是在非晶纤维在 A4 纸中的总长度为 1m 以上时,检出率达到了 97%以上。

[0095] 以上所述仅是本发明的示范性实施方式,而非用于限制本发明的保护范围,本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

[0096] 本申请要求于 2015 年 4 月 3 日递交的中国专利申请第 201510156031.0 号的优先权,在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

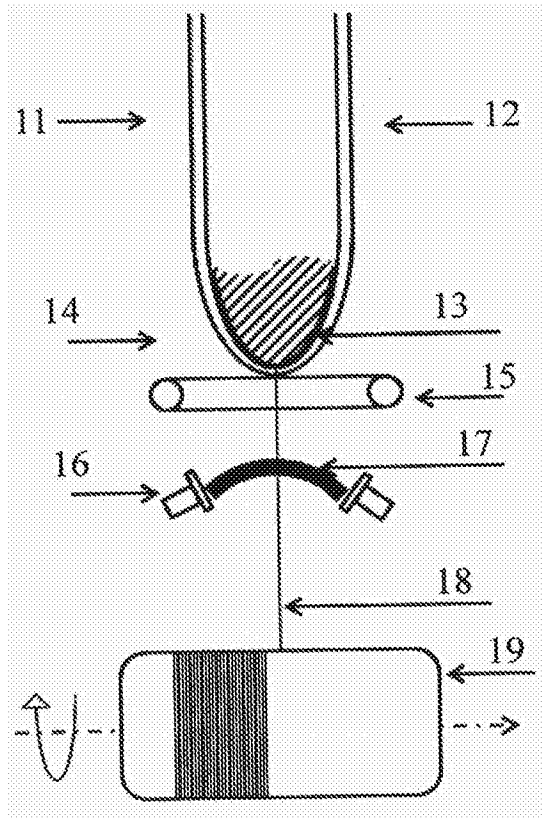


图 1

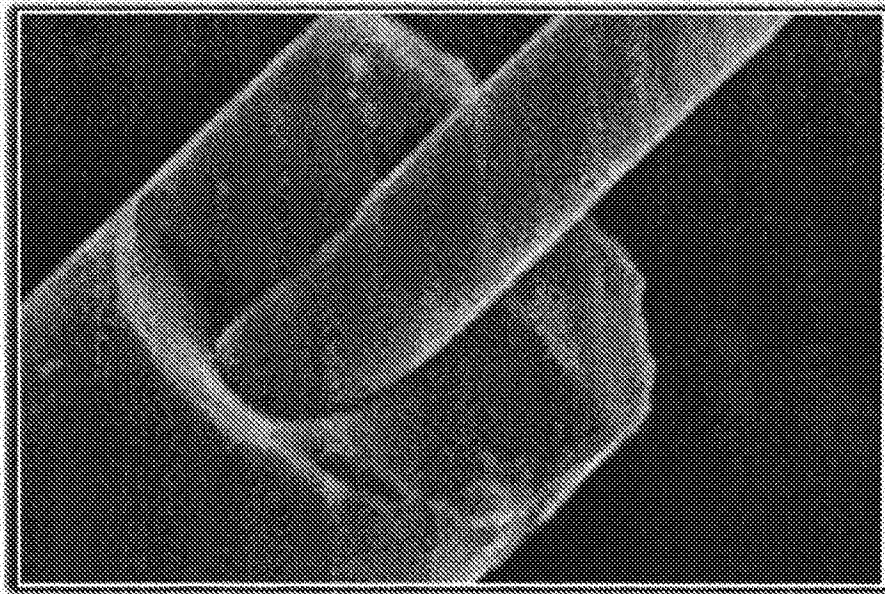


图 2

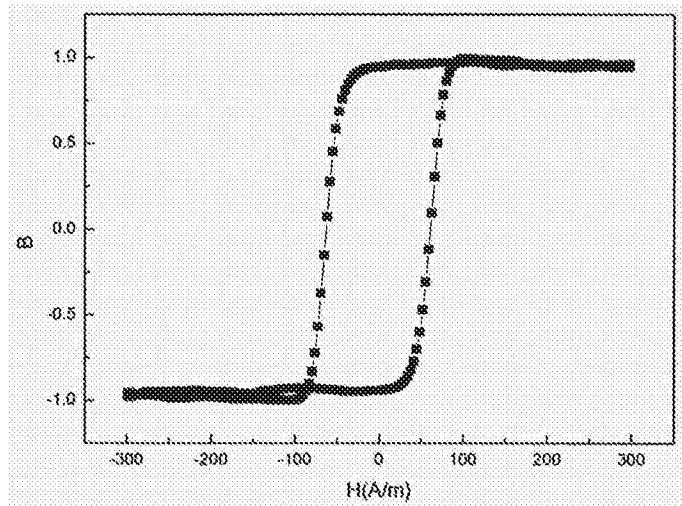


图 3

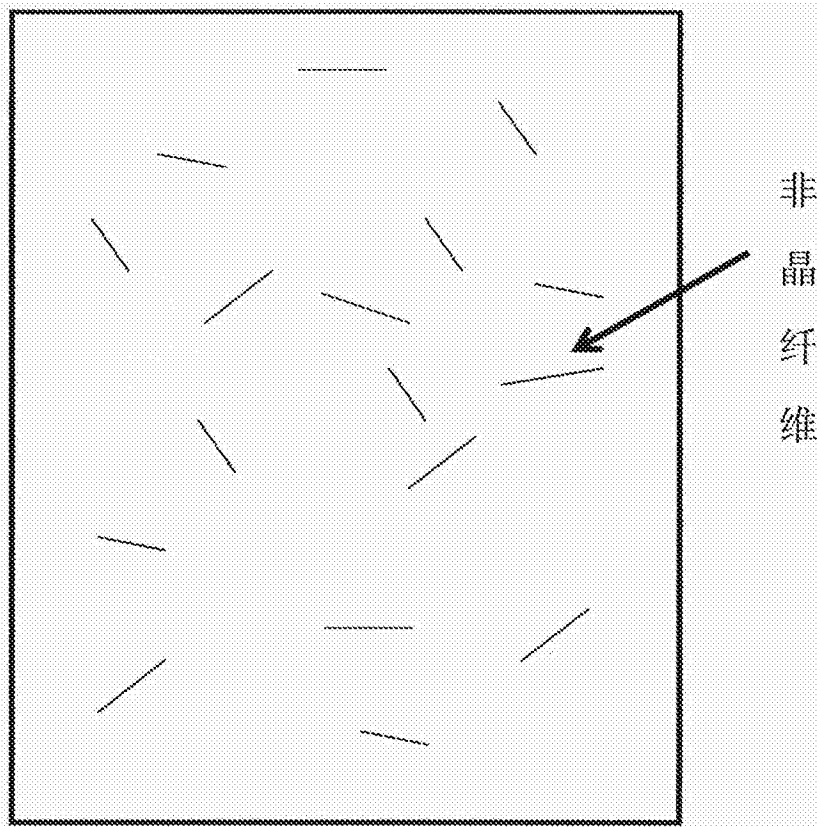


图 4

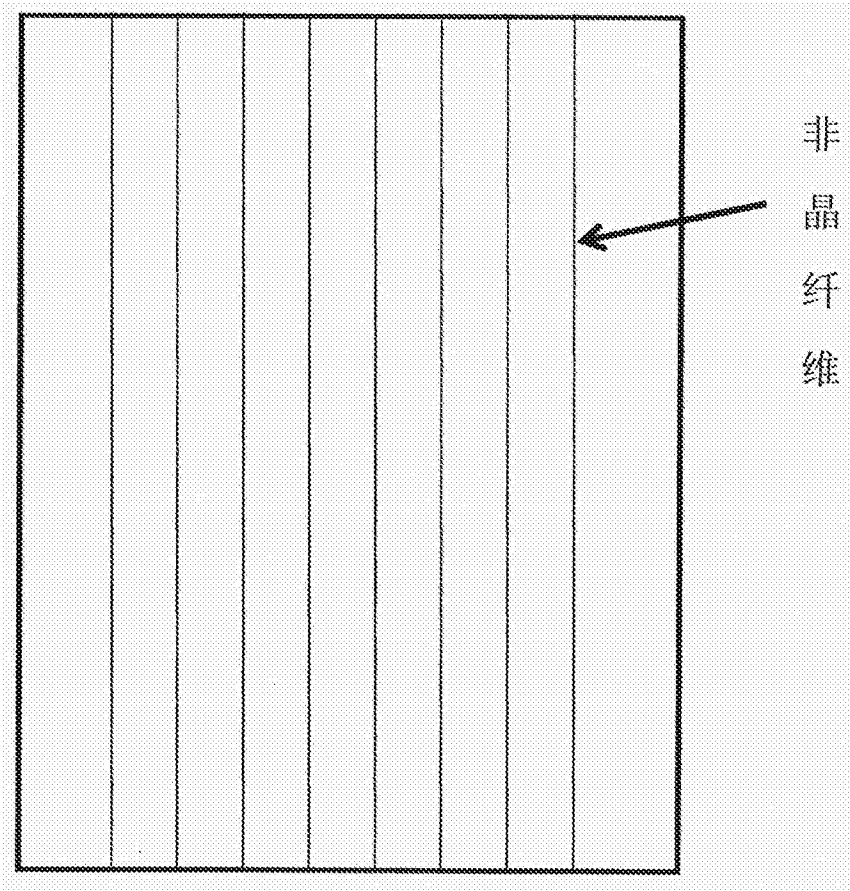


图 5

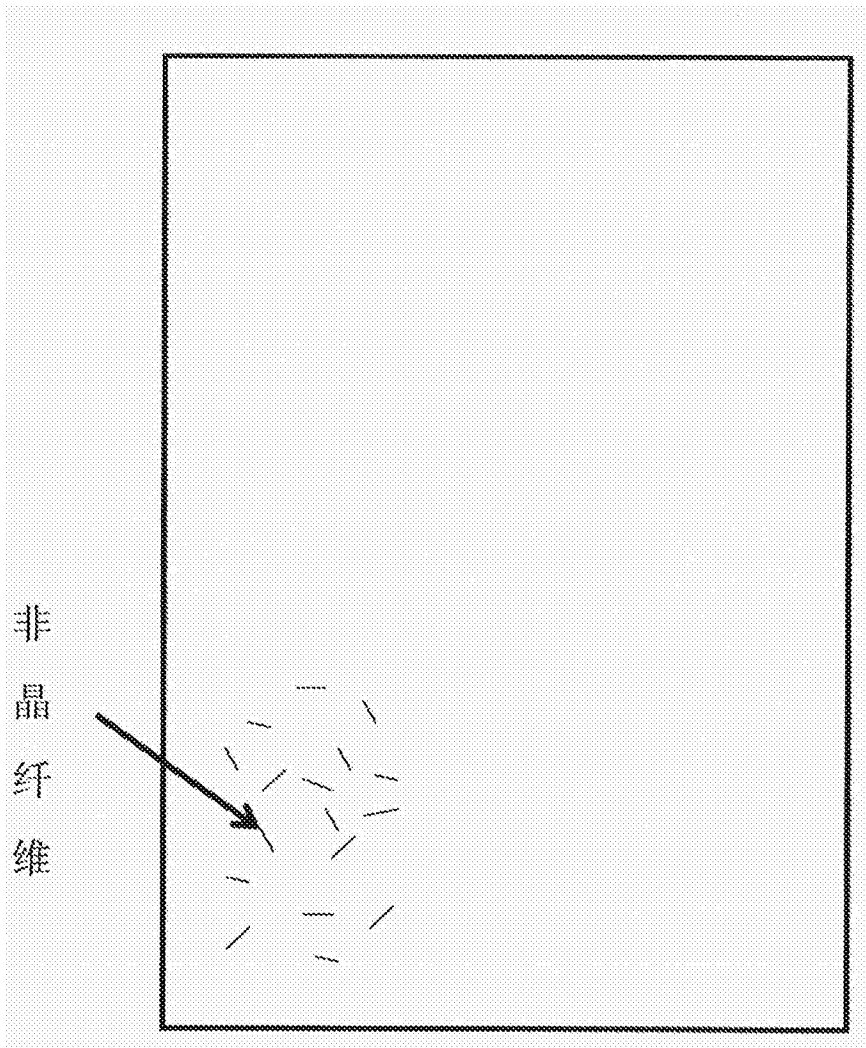


图 6

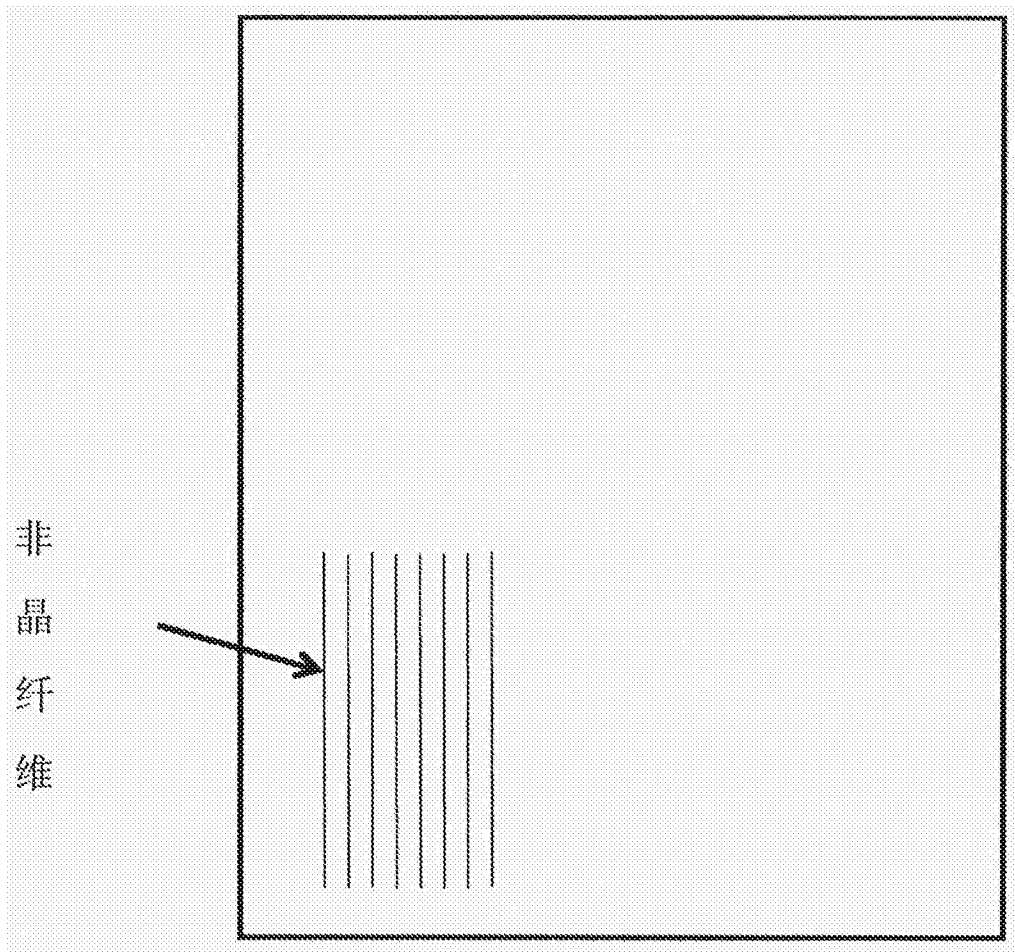


图 7