



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103668072 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201310660443. 9

(22) 申请日 2013. 12. 09

(73) 专利权人 四川省宜宾普拉斯包装材料有限公司

地址 644007 四川省宜宾市岷江西路 150 号

(72) 发明人 李海宽 邹耀邦 周立权

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 巫敏 钱成岑

(51) Int. Cl.

G23C 14/20(2006. 01)

G23C 14/24(2006. 01)

C08J 7/04(2006. 01)

G06K 19/067(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101781751 A, 2010. 07. 21,

CN 102723127 A, 2012. 10. 10,

CN 102729557 A, 2012. 10. 17,

CN 103065180 A, 2013. 04. 24,

US 2006176180 A1, 2006. 08. 10,

EP 2124514 A1, 2009. 11. 25,

US 2011266353 A1, 2011. 11. 03,

审查员 彭波南

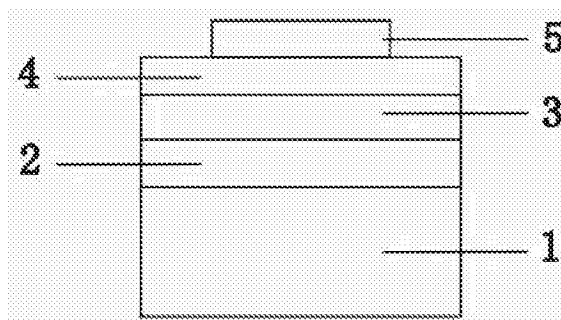
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种 RFID 抗干扰镀膜工艺以及仿金属镀膜塑料制品

(57) 摘要

本发明公开了一种 RFID 抗干扰镀膜工艺,包括如下工艺步骤:第一步,在塑料基材表面进行静电除尘处理;第二步,喷涂 UV 底漆;第三步,待 UV 底漆固化后进行真空镀膜:在 $4.0-7.0 \times 10^{-2}$ pa 的真空度下,将铟锡合金熔化蒸发,在基材表面进行沉积,形成一层致密均匀的合金薄膜,该薄膜的厚度为 80-100nm;第四步,在镀膜层上喷涂 UV 面漆;第五步,待 UV 面漆固化后,贴无线射频识别标签。本发明仿金属镀膜制品通过在塑料基材的表面通过蒸镀的方法设置一层金属合金镀层,使塑料表面形成一层致密均匀、光亮的镀膜层,赋予塑料制品仿真的金属效果,具有视觉效果佳、质量轻、成本低,可回收再利用等优点。



1. 一种 RFID 抗干扰镀膜工艺,其特征在于:包括如下工艺步骤:

第一步,在塑料基材表面进行静电除尘处理;

第二步,喷涂 UV 底漆;

第三步,待 UV 底漆固化后进行真空镀膜:在 $4.0-7.0 \times 10^{-2}$ Pa 的真空度下,将钢锡合金熔化蒸发,在基材表面进行沉积,形成一层致密均匀的合金薄膜,该薄膜的厚度为 80-100nm,所述钢锡合金中钢的含量为 20%;

第四步,在镀膜层上喷涂 UV 面漆;

第五步,待 UV 面漆固化后,贴无线射频识别标签。

2. 如权利要求 1 所述的 RFID 抗干扰镀膜工艺,其特征在于:在进行喷涂 UV 底漆之前,对基材进行预烘干处理。

3. 一种利用如权利要求 1-2 中任一所述的 RFID 抗干扰镀膜工艺制备仿金属镀膜制品,包括塑料基材 (1),其特征在于:在塑料基材 (1) 的上表面涂刷一层 UV 底涂层 (2),在 UV 底涂层 (2) 上通过蒸镀的方式镀一层金属合金镀层 (3),在金属合金镀层 (3) 上涂刷一层 UV 面漆层 (4),在 UV 面漆层 (4) 上设有无线射频识别标签 (5)。

4. 如权利要求 3 所述的仿金属镀膜制品,其特征在于:所述金属合金镀层 (3) 的金属合金为钢锡合金。

一种 RFID 抗干扰镀膜工艺以及仿金属镀膜塑料制品

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 RFID 抗干扰镀膜工艺以及一种在塑料基材表面进行真空蒸镀合金层形成仿金属质感的制品。

背景技术

[0002] 随着中国经济的高速发展以及人民生活质量的提高,人们对包装材料的外观和个性化设计也在不断提高。而金属效果的包装材料由于其光泽度高,表面效果好,受到了广大消费者的青睐和厚爱。具有金属效果的金属制品由于其本身重量大、成本高,回收利用困难等,因此一般不会大量应用到各个领域。

[0003] 长期以来,假冒伪劣商品不仅严重影响着国家的经济发展,还危及着企业和消费者的切身利益。为进一步规范市场经济秩序,保障商品质量安全,提高产品追溯能力,国内一些知名公司在主要产品上推出了 RFID 防伪溯源体系。

[0004] RFID (Radio Frequency Identification) 即射频识别技术,又称电子标签、无线射频识别,是一种通信技术,可通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据,而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。

[0005] RFID 技术的工作流程是:阅读器通过发射天线发送一定频率的射频信号,当射频卡进入发射天线工作区域时产生感应电流,射频卡获得能量被激活,射频卡将自身编码等信息通过卡内置发送天线发送出去,系统接收天线接收到从射频卡发送来的载波信号,经天线调节器传送到阅读器,阅读器对接收的信号进行解调和解码然后送到后台主系统进行相关处理;主系统根据逻辑运算判断该卡的合法性,针对不同的设定做出相应的处理和控制,发出指令信号控制执行机构动作。

[0006] 但是,仿金属镀膜制品由于其部分特性不能在在在某些领域大量应用,例如将 RFID 标签和仿金属制品组合使用,由于 RFID 标签会受金属镀层的涡流干扰,导致 RFID 标签的实际有效读取距离大大缩短或者干脆就不发生响应,读取彻底失败。

[0007] 另外,目前使用 RFID 频段的电波不能通过许多材料,特别是金属、液体、灰尘、雾等悬浮颗粒物质,可以说外界环境对 RFID 频段的影响是很大的。例如真空镀铝,经镀铝装饰的塑料制品具有金属质感,更加美观,更具有档次性。但由于金属铝会产生涡流干扰作用,导致 RFID 标签不能够正常被读写识别,因此 RFID 标签不能使用在真空镀铝物件上。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于:提供一种 RFID 抗干扰镀膜工艺以及一种在塑料基材表面进行真空蒸镀合金层形成仿金属质感的制品,从而能有效的解决上述现有技术中存在的问题。

[0009] 本发明的目的是通过下述技术方案来实现:一种仿金属镀膜制品,包括如下工艺步骤:

[0010] 第一步,在塑料基材表面进行静电除尘处理;

[0011] 第二步,喷涂 UV 底漆;

[0012] 第三步,待 UV 底漆固化后进行真空镀膜:在 $4.0\text{--}7.0 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 的真空度下,将钢锡合金熔化蒸发,在基材表面进行沉积,形成一层致密均匀的合金薄膜,该薄膜的厚度为 $80\text{--}100\text{nm}$;

[0013] 第四步,在镀膜层上喷涂 UV 面漆;

[0014] 第五步,待 UV 面漆固化后,贴无线射频识别标签。

[0015] 作为一种优选方式,所述钢锡合金中钢的含量为 $10.0\% \sim 100\%$ 。

[0016] 作为一种优选方式,所述钢锡合金中钢的含量为 20.0% 。

[0017] 作为进一步优选方式,在进行喷涂 UV 底漆之前,对基材进行预烘干处理。

[0018] 一种利用 RFID 抗干扰镀膜工艺制备仿金属镀膜制品,包括塑料基材,在塑料基材的上表面涂刷一层 UV 底涂层,在 UV 底涂层上通过蒸镀的方式镀一层金属合金镀层,在金属合金镀层上涂刷一层 UV 面漆层,在 UV 面漆层上设有无线射频识别标签。

[0019] 作为进一步优选方式,所述金属合金镀层的金属合金为钢锡合金或纯钢。

[0020] 本发明专利将金属合金材料蒸镀在塑料制品表面,经镀膜处理的塑料制品直接与无线射频识别标签组合使用,完成无线射频识别标签的正常读写功能,塑料制品又可实现仿真的金属效果。

[0021] 本发明实现仿真金属的原理为:

[0022] 在一定的真空条件下,将合金材料蒸发沉积在经过表面处理的塑料基材表面上,形成一层致密均匀的金属合金镀层,在一定距离内,该特定金属合金镀层不会干扰无线射频识别标签正常读写功能。

[0023] 本发明专利是采用了塑料真空蒸发镀膜装饰的方法将金属合金镀层设于塑料基材的表面。所谓蒸发镀膜法(简称蒸镀)就是在 $1.3 \times 10^{-2}\text{--}1.3 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 的真空中加热镀膜材料,使其在极短时间内蒸发,蒸发了的镀膜材料分子沉积在塑料表面上形成镀膜层。真空状态下,金属的沸点明显低于常压下的沸点,以铝为例,在一个大气压下,必须加热到 2400°C 才能蒸发,但如果在 10^{-3}Pa 时,只要加热到 827°C 就可以大量蒸发,真空蒸发镀膜就是利用金属的这个特性,使其在真空中加热气化,获得一定的动能,撞击塑料基材表面,并沉积在塑料基材表面上。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果:本发明 RFID 抗干扰镀膜工艺通过在塑料基材的表面通过蒸镀的方法设置一层金属合金镀层,使塑料表面形成一层致密均匀、光亮的镀膜层,赋予塑料制品仿真的金属效果,使得利用该镀膜工艺制备所得的仿金属镀膜塑料制品具有视觉效果佳、质量轻、成本低,可回收再利用等优点,另外,经过上述处理的制品与 RFID 标签组合使用,完成 RFID 标签的正常读取功能。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明仿金属镀膜制品的结构示意图;

[0026] 图 2 是镀钢锡(1:9)合金可探测距离与膜层厚度关系示意图。

[0027] 图 3 是镀钢锡(2:8)合金可探测距离与膜层厚度关系示意图。

[0028] 图 4 是纯钢镀层可探测距离与膜层厚度关系示意图。

[0029] 图中:1- 塑料基材,2- UV 底涂层,3- 金属合金镀层,4- UV 面漆层,5- 无线射频识

别标签。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明。

[0031] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了相互排斥的特质和/或步骤以外,均可以以任何方式组合,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换,即,除非特别叙述,每个特征之一系列等效或类似特征中的一个实施例而已。

[0032] 一种仿金属镀膜制品,包括如下工艺步骤:

[0033] 第一步,在塑料基材表面进行静电除尘处理;

[0034] 第二步,喷涂 UV 底漆;

[0035] 第三步,待 UV 底漆固化后进行真空镀膜:在 $4.0-7.0 \times 10^{-2}$ pa 的真空度下,将钢锡合金熔化蒸发,在基材表面进行沉积,形成一层致密均匀的合金薄膜,该薄膜的厚度为 80-100nm;其中,所述钢锡合金中钢的含量为 10.0% ~ 100%;

[0036] 第四步,在镀膜层上喷涂 UV 面漆;

[0037] 第五步,待 UV 面漆固化后,贴无线射频识别标签。

[0038] 作为进一步优选方式,在进行喷涂 UV 底漆之前,对基材进行预烘干处理。

[0039] 本发明利用 RFID 抗干扰镀膜工艺制备仿金属镀膜制品,如图 1 所示,包括塑料基材 1、UV 底涂层 2、金属合金镀层 3、UV 面漆层 4 和无线射频识别标签 5,在塑料基材 1 的上表面通过蒸镀的方式镀一层金属合金镀层 3,所述 UV 底涂层 2 设于塑料基材 1 和金属合金镀层 3 之间,即,在塑料基材 1 的表面上先刷一层 UV 底漆层,然后再在 UV 底漆层上设一层金属合金镀层。在金属合金镀层 3 的上表面设 UV 面漆层 4,无线射频识别标签 5 通过镭射的方式设于 UV 面漆层 4 上表面。

[0040] 所述金属合金镀层的金属合金为金属合金为钢锡合金或纯钢,其选用依据如下:

[0041] 在金属对 RFID 产生干扰原理的基础上,了解各种金属的特性,根据部分合金材料的特性,用特殊配比的合金材料作为镀膜材料,通过真空蒸发镀膜得到的金属合金镀层,对 RFID 的正常读写干扰足够小或完全不产生干扰作用。

[0042] 下表一是几种常用的装饰性镀膜金属材料的基本性质:

[0043]

特性 金属名称	颜色	熔点 (°C)	沸点 (°C)	密度 (g/cm ³)	其它特性
铝	银白色	660	2467	2.7	铝对盐酸和硝酸都有良好的抗腐蚀能力，但是能溶于氢氟酸和浓硫酸。铝有良好的导电性和传热性。
铟	银白色	156	2080	7.3	溶于浓无机酸，极微溶于氢氧化钠溶液，不溶于水。因其光渗透性和导电性强，主要用于生产 ITO 镀膜材料。
镍	银白色	1455	2730	8.9	抗腐蚀性好，对大气、水、盐水、碱以及大多数的有机酸都具有抗腐蚀性。镍还具有铁磁性，它的磁化强度很高。
铬	银白色	1875	2680	7.19	铬在 300°C 以下对氧、氮、湿空气都很稳定。冷盐酸、冷硝酸和硫酸对铬的作用微弱，有抗酸侵蚀特性。
锡	银白色	231.9	2260	7.3	常温下锡在空气中稳定，其原因是锡表面生成一层致密的氧化物薄膜，阻止进一步氧化。锡的展性好而延展性差。

[0044] 通常情况下，塑料真空镀膜使用的镀膜材料一般以金属铝为主，但金属铝镀层对 RFID 读写产生干扰作用。因此，镀铝尽管是最常用的装饰手法，这里却不能选用。镍熔点过高，且价格昂贵；铬熔点太高，但硬，装饰效果好；锡熔点太低，很少单独作为真空镀膜镀膜材料使用。

[0045] 因此，综合考虑后，吸取不同金属各自的优点，通过合金技术，将铟锡合金或纯铟材料作为 RFID 标签抗干扰的塑料装饰技术材料。利用部分金属优良的导磁功能，由于磁导率高，损耗小，为磁力线提供了有效的途径，削弱涡流干扰作用，达到 RFID 标识能够正常读取之目的。

[0046] 本发明的主要工艺流程为：

[0047] 基材表面静电除尘处理→喷涂 UV 底漆→UV 固化→真空镀膜→喷涂 UV 面漆→UV 固化→成品。

[0048] 第一步，喷涂 UV 底漆涂层：

[0049] 以 ABS 塑料为例，ABS 基材表面在喷涂 UV 底漆前要进行静电除尘，目的是将塑料制品表面粘附的灰尘等杂质除掉，保证基材表面干净无尘。若有必要的话可对素材进行预烘干，一是除掉素材中大量的水分，二则可消除内应力，即将塑料制件加热至稍低于热变形温度并维持一定的时间，使制件内分子重新排列，即可达到减少或消除内应力的目的。

[0050] 喷涂 UV 底漆涂层，进行底涂料的涂饰目的是：

[0051] 1. 塑料基片与膜层附着力差，膨胀系数相差一个数量级，膜易破裂；

[0052] 2. 塑料表面直接镀膜，膜层的光泽一般很差，缺少金属感；

[0053] 3. 塑料中含有大量水分、残留溶剂、增塑剂、单体及低聚物质，影响真空镀膜抽

气速度,喷涂底涂料后,可以封闭这些挥发成分,大大提高抽气速率。低涂层流平要好,光滑平整,涂层均匀,无积油或漏喷现象。

[0054] 第二步,真空镀膜:

[0055] 在一定的真空条件下,将金属合金丝熔化蒸发,在塑料基材表面进行沉积,形成一层致密均匀的合金薄膜,使塑料基材表面具有金属质感。

[0056] 第三步,喷涂 UV 外涂层,进行外涂层的涂饰目的是:

[0057] 1. 提高表面硬度,增强耐磨能力;

[0058] 2. 提高防腐能力,增强耐候性能;

[0059] 3. 提高表面光洁度,增强金属感及装饰性;外涂层要求光滑平整,涂层均匀,无积油或漏喷现象。

[0060] 实施实例 1:采用钢锡合金作为镀膜材料,钢锡比例为 1:9。

[0061] 采用真空镀膜的方式,将钢锡合金蒸镀在塑料制品表面,按以上工艺做成的镀膜塑料制品表面贴上 RFID 标签,芯片频率为 930MHz 时,可读取距离为 28cm。每一次蒸镀镀层的厚度为 90nm 左右,钢锡合金镀膜层厚度会影响 RFID 读写器的检测有效距离,镀膜层越厚,RFID 标签可探测距离在逐渐减小。

[0062] 镀钢锡(1:9)合金可探测距离与膜层厚度关系如图 2 所示。

[0063] 实施实例 2:采用钢锡合金作为镀膜材料,钢锡比例为 2:8。

[0064] 采用真空镀膜的方式,将钢锡合金蒸镀在塑料制品表面,按以上工艺做成的镀膜塑料制品表面贴上 RFID 标签,芯片频率为 930MHz 时,可读取距离为 30cm。同样,每一次蒸镀镀层的厚度为 90nm 左右,钢锡合金镀膜层厚度也会影响 RFID 读写器的检测有效距离,镀膜层越厚,RFID 可探测距离在逐渐减小。镀钢锡(2:8)合金可探测距离与膜层厚度关系如图 3 所示。

[0065] 实施实例 3:采用纯钢作为镀膜材料,钢含量 99.9% 以上。

[0066] 采用真空镀膜的方式,将纯钢金属蒸镀在塑料制品表面,按以上工艺做成的镀膜塑料制品表面贴上 RFID 标签,芯片频率为 930MHz 时,可读取距离为 33.2cm。同样,每一次蒸镀镀层的厚度为 90nm 左右。同时纯钢镀膜层厚度也会影响 RFID 读写器的检测有效距离,镀膜层越厚,RFID 可探测距离在逐渐减小。相比钢锡合金镀层来说,纯钢镀层厚度对 RFID 读写器的检测距离影响较小,纯钢镀层可探测距离与膜层厚度关系如图 4 所示。

[0067] 通过实验发现,不同比例的金属合金镀层,RFID 读写器能够读取的距离(RFID 读写器与无线射频识别标签(RFID)之间的距离)有一定差异。钢锡(1:9)合金、钢锡(2:8)合金、纯钢(钢含量 99.9% 以上),此三种合金中,纯钢镀层对 RFID 的干扰性最小,相应读取距离也最远。通过实践证明,合金镀膜层越厚,可探测距离在逐渐减小。当合金镀膜层厚度达到一定值时,可探测距离接近为零。

[0068] 在真空蒸镀钢锡合金整个工艺过程中,控制镀层的厚度对 RFID 能够正常读取至关重要。我们通过实验发现,在一定距离内,镀层厚度对 RFID 标签的正常读取有很大影响,而镀层厚度又与很多镀膜因素有关,如镀膜件与蒸发源的距离、蒸发材料的多少、蒸发时间、蒸发功率的大小等等。因此,对于该镀膜技术来讲,合理地控制好这些镀膜影响因素,生成的合金镀层将直接影响 RFID 标签的正常读取识别距离。

[0069] 真空蒸镀钢锡合金或纯钢金属,赋予塑料制品表面具有金属质感。经镀钢锡合金

或纯钢金属处理的塑料制品和无线射频识别标签(RFID)组合使用,保证了 RFID 的正常读写功能,达到了我们的预期目的。

[0070] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

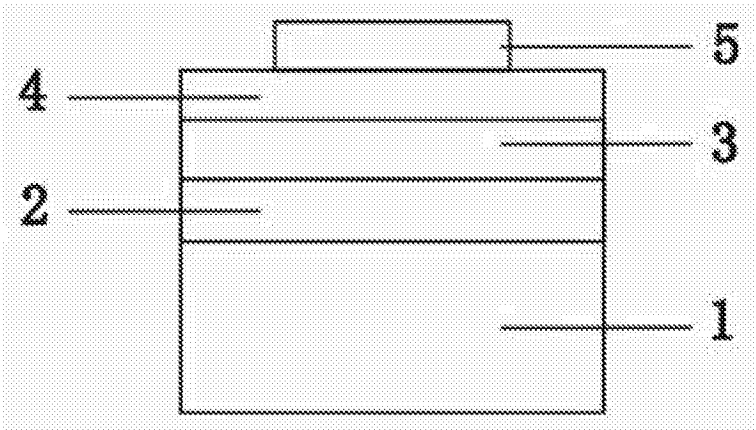


图 1

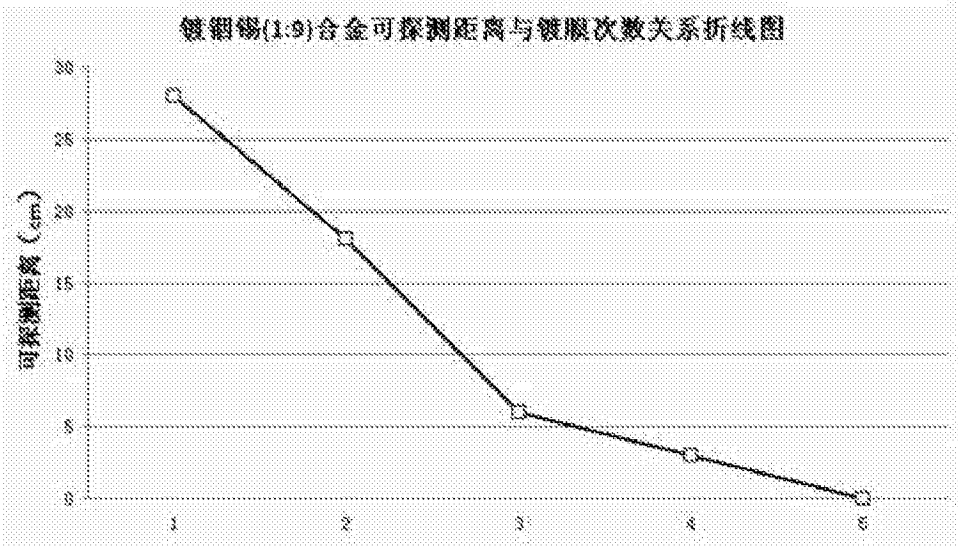


图 2

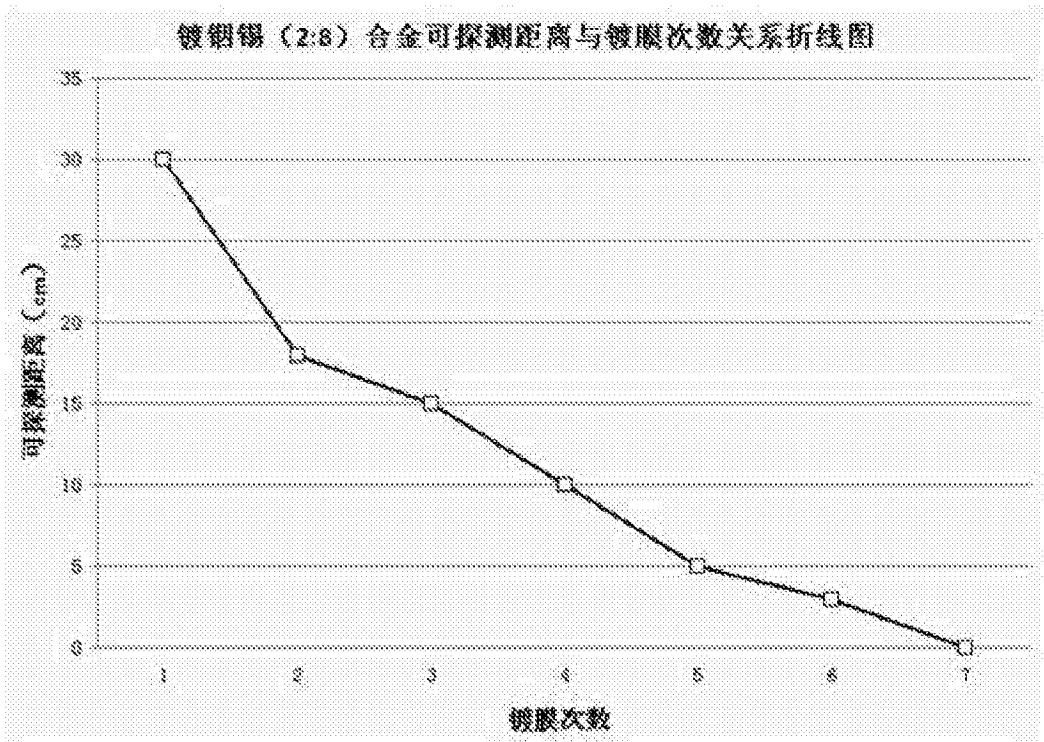


图 3

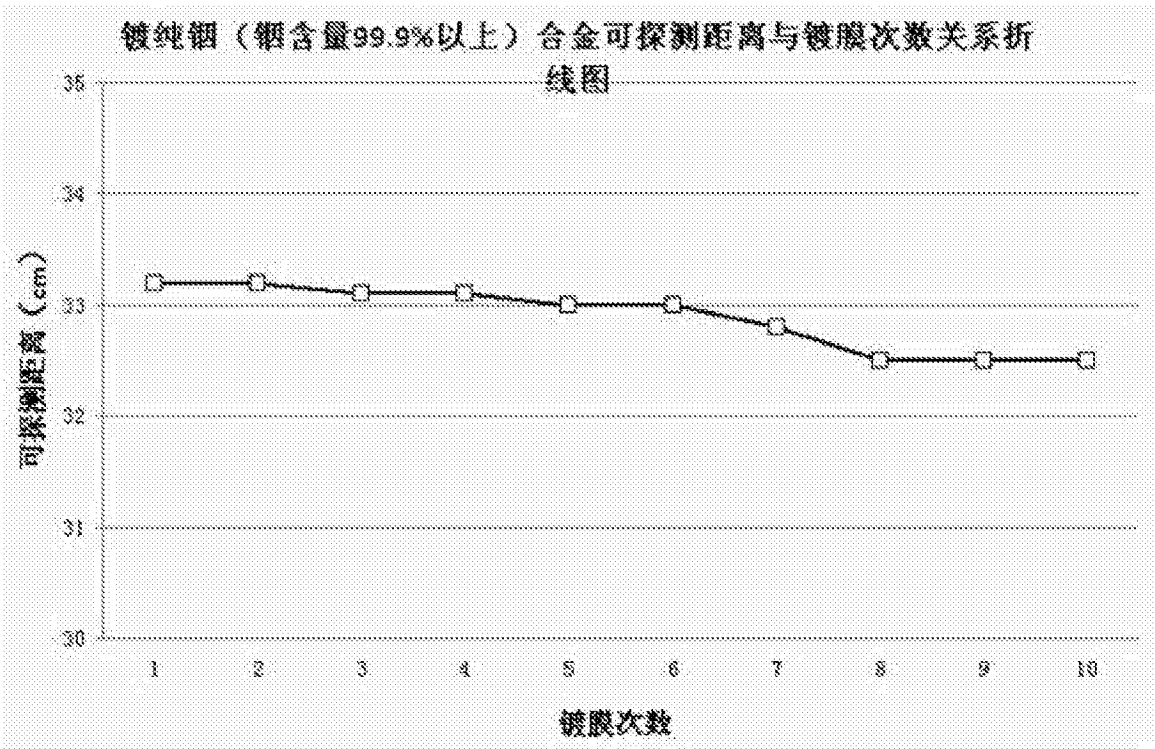


图 4