



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109486128 B

(45) 授权公告日 2021.02.05

---

(21) 申请号 201811241440.0 *C08L 27/08* (2006.01)  
(22) 申请日 2018.10.24 *C08K 13/02* (2006.01)  
(65) 同一申请的已公布的文献号 *C08K 3/04* (2006.01)  
申请公布号 CN 109486128 A *C08K 5/20* (2006.01)  
*C08K 5/00* (2006.01)  
(43) 申请公布日 2019.03.19  
(73) 专利权人 浙江优可丽新材料有限公司  
地址 311899 浙江省绍兴市诸暨市暨阳街  
道学院路17号17栋  
(72) 发明人 许韬  
(74) 专利代理机构 北京领科知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 11690  
代理人 艾变开  
(51) Int.Cl.  
*C08L 67/02* (2006.01)  
*C08L 25/06* (2006.01)

---

(56) 对比文件  
CN 104448531 A, 2015.03.25  
CN 106589450 A, 2017.04.26  
CN 102666117 A, 2012.09.12  
CN 101125517 A, 2008.02.20  
审查员 蔡益波

权利要求书1页 说明书8页

---

(54) 发明名称

一种可激光彩色标记的塑料纸

(57) 摘要

本发明公开了一种可激光彩色标记的塑料纸,其制备原料包括塑料材料、烯丙基磺酸钠、引发剂、黑色颜料、彩色颜料、抗氧剂、阻燃剂、润滑剂,以及任选添加或不添加的填料,其中,塑料材料和阻燃剂种类及质量比,彩色颜料的种类及其与黑色颜料的质量比对塑料纸的耐热程度、激光标记质量产生影响。申请人通过特异性选择塑料材料、彩色颜料及添加剂,使各成分互相配合,在激光打标过程中既不会由于塑料纸局部吸热出现热收缩现象,还能清晰显示所要呈现的标记。

1. 一种可激光彩色标记的塑料纸,其制备原料包括塑料材料、黑色颜料、彩色颜料和添加剂,所述添加剂选自烯丙基磺酸钠、引发剂、抗氧剂、阻燃剂、润滑剂、填料中的一种或两种,其中,所述塑料材料、黑色颜料、彩色颜料和添加剂的选择使在激光打标过程中既不会由于塑料纸局部吸热出现热收缩现象,还能清晰显示所要呈现的标记,所述塑料材料为聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂和聚偏二氯乙烯的组合,其中所述塑料纸包括如下质量份数的原料:聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂30-50份、聚苯乙烯树脂25-40份、聚偏二氯乙烯10-20份、烯丙基磺酸钠0.1-0.6份、引发剂0.05-0.2份、黑色颜料0.1-1份、彩色颜料0.1-3份、抗氧剂0.2-0.6份、润滑剂0.1-0.4份、阻燃剂0.2-1份、填料0-40份;所述聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂的特性粘度为0.68-1.35ml/g;所述聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂和聚偏二氯乙烯的质量份数比为1-2:1:0.3-0.6;所述彩色颜料与黑色颜料的质量比为1:1-3和所述塑料材料与阻燃剂的质量比为80-130:1。

2. 根据权利要求1所述的塑料纸,其特征在于,制备过程中,首先将3-5份聚对苯二甲酸乙二醇酯、2.5-4份聚苯乙烯树脂、1-2份聚偏二氯乙烯、黑色颜料0.1-1份、彩色颜料0.1-3份制成树脂母粒,然后再使该树脂母粒与剩余的聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯以及全部的烯丙基磺酸钠0.1-0.6份、引发剂0.05-0.2份、抗氧剂0.2-0.6份、润滑剂0.1-0.4份、阻燃剂0.2-1份和填料0-40份混合挤出或吹塑。

3. 根据权利要求1或2所述的塑料纸,其特征在于,所述彩色颜料选自:乙酰芳胺、2-萘酚、吡唑啉酮、2-羟基-3-萘甲酸、2-羟基-3-萘甲酰芳香胺、异吡啶啉酮、酞菁蓝、酞菁红中的一种或两种以上的组合。

4. 根据权利要求1或2所述的塑料纸,其特征在于,所述阻燃剂选自:磷酸三丁酯、四溴双酚A、四氯双酚A中的一种或两种以上的组合。

5. 一种权利要求1-4任一所述的可激光彩色标记的塑料纸的制备方法,包括如下步骤:

(1) 首先取少量聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯与黑色颜料和彩色颜料熔融混合,制成树脂母粒,再将剩余的聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯与烯丙基磺酸钠、引发剂和树脂母粒一起投入高混机内混合均匀,再加入抗氧剂、润滑剂、阻燃剂,继续混合至均匀;

(2) 使上述步骤混匀后的料材进入双螺杆挤出机,挤出,在挤出机中间部位加入填料,挤出机的加工温度为210-250℃,主机转速为300-600转/分钟;

(3) 通过极冷辊进行冷却;

(4) 在上述步骤制得的塑料纸上进行激光标记。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述步骤(4)中激光标记的激光器选自:CO<sub>2</sub>激光打标机、半导体激光打标机、光纤激光打标机或Nd:YAG激光器。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述激光器选自CO<sub>2</sub>激光打标机,脉冲重复频率为30-50KHz,脉宽为0.5-1.5us,打标速度为20-30mm/s,打标电流为8-12A。

8. 一种权利要求1-4任一所述的可激光彩色标记的塑料纸在物品包装中的用途,所述物品中含有光稳定性差的结构,需要避光保存。

## 一种可激光彩色标记的塑料纸

### 技术领域

[0001] 本发明属于高分子材料领域,具体涉及一种可激光彩色标记的包装塑料纸。

### 背景技术

[0002] 在日常生活中,一些食品、药品、化妆品等稳定性差,遇光易发生氧化、分解、变色等反应,如一些化疗药物,溶解后可发生裂环、重排、水解、聚合、氧化、异构化等复杂的反应,光照条件下可催化上述反应的进程。再如用于疾病治疗的光敏剂,在滴注的过程中药物会吸收可见光而分解失效。因此,凡是遇光不稳定的物品都需要避光保存。通常情况下,人们会将需要避光保存的物品放到暗室或比较阴暗的地方,或者放到锡纸袋中进行保存,即使如此也会有少量的光透过,破坏被保存物品的质量。基于上述背景,在本发明中发明人提供一种可用于避光的塑料包装纸,所述塑料包装纸可用于物品的外包装,也可在物品使用过程中进行避光遮挡,例如,化疗药物溶解后不能马上使用,或者含光敏剂类药物滴注时点滴瓶需要避光,本发明所制备的包装塑料纸都可用于上述情况的避光。由于包装塑料纸添加了黑色颜料呈现黑色,多个物品被分别包装后难以区分。为了能清楚区分所包装的物品,发明人选择在包装塑料纸上利用激光打上标记。相比于油墨印刷,化学腐蚀等传统标记技术,激光标记技术在多方面具有优越性,激光标记具有非接触性、环保性、长久性、快速和高效率以及具有高的适用性等优势。

[0003] 对于在塑料上进行激光打标,目前主要有三种形式:一是浅色塑料制件加工出深色标识;二是深色塑料制件加工出浅色标识;三是直接在塑料制件上加工彩色标识。标记出的不同颜色,主要依赖于塑料制件材料中发生的反应类型、激光设备参数调整和添加激光标记添加剂的种类来控制。此外,标记颜色的清晰度和对比度,还与塑料制件自身的材质有一定关系。

[0004] 用于避光的塑料基底颜色为黑色,如果标记的颜色为白色,可能会使部分光透过,不利于避光。因此,本申请的发明人探索在黑色基底的塑料上进行彩色标记。对于彩色标记,目前仍处于研发阶段,实际生产应用较少。

[0005] 专利文献CN101003225A公开了一种彩色打标方法,所述方法为在待标记物的表层材料上施加激光束,形成氧化膜,由薄膜干涉得到彩色的效果,在表层材料上进行三次或以上基本色打标,每次打标分别按不同基本色效果施加激光束,基本色混色形成真彩色效果。所述方法不仅要多次激光打标,步骤繁琐外,打标的彩色效果靠多次激光照射后效果的叠加来实现,在规模生产中工艺参数较多,彩色效果很可能出现不均一,难以重复的情况。

[0006] 专利文献CN105172403A公开了一种彩色打标的方法,包括在基体表面形成前驱体溶液层;将所述前驱体溶液层根据预设的标记图像的颜色进行分区;采用激光对不同分区的前驱体溶液层进行烧结退火,形成不同厚度的薄膜层,所述薄膜层的厚度与所述前驱体溶液层的厚度满足预设关系;所述不同厚度的薄膜层显示为不同的颜色,并组成所述预设的标记图像。上述方法实现难度大,资源消耗大,成本高,很难投入到规模化生产中。

[0007] 专利文献CN106566068A公开了一种可激光彩色标记的聚合物组合物,该专利在组

合物中添加了0.05-2份的激光打标粉和0.1-10份的温感物质,其原理使通过激光打标过程中产生的热量,使温感物质在一定温度下发生热分解、氧化等反应从而破坏原来的物质结构生成一种新物质,产生一种新颜色,从而实现彩色激光标记。但温感物质的选择很严苛,应用范围有限。因此,对于简单而高效的彩色激光打标,目前还没有比较好的方法。

[0008] 另外,在塑料纸上进行激光标记,一个很重要的问题是:激光照射部分局部产生热量,通常塑料纸较薄,容易引起局部热收缩,产生皱褶聚集等不良状况,使得标记整体不规则,分辨率严重降低。专利文献CN105121173A公开了一种具有耐药品性、耐磨损性且适于高对比度的白色激光打标的信息写入薄膜。虽然改善了薄膜激光标记局部皱缩的问题,但是方式过于复杂,需要制备信息写入薄膜和读取辅助层,并且作为激光写入中的显色剂来使用的显色材料没有直接形成写入薄膜层,而是与耐药品性强且在成形状态下构造强度大的透明塑料材料混炼。如此复杂繁琐的制备过程势必会导致生产成本过高,投入市场后消费者的认可度不高。

[0009] 为了克服现有技术的不足,简化制备步骤,降低生产成本,同时又实现在塑料纸上进行彩色激光标记的目的,在本申请中,申请人通过特异性选择塑料材料、彩色颜料及添加剂,使各成分互相配合,在激光打标过程中即不会由于塑料纸局部吸热出现热收缩现象,还能清晰显示所要呈现的标记。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种可激光彩色标记的塑料纸及其制备方法,所述塑料纸可用于需要避光物品的外包装或小包装。

[0011] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0012] 一种可激光彩色标记的塑料纸,其制备原料包括塑料材料、烯丙基磺酸钠、引发剂、黑色颜料、彩色颜料、抗氧化剂、阻燃剂、润滑剂,以及任选添加或不添加的填料,其中,所述塑料材料、黑色颜料、彩色颜料和添加剂的选择使在激光打标过程中既不会由于塑料纸局部吸热出现热收缩现象,还能清晰显示所要呈现的标记,所述塑料材料为聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯的组合。

[0013] 优选的,一种可激光彩色标记的塑料纸,包括如下质量份数的原料:聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂30-50份、聚苯乙烯树脂25-40份、聚偏二氯乙烯10-20份、烯丙基磺酸钠0.1-0.6份、引发剂0.05-0.2份、黑色颜料0.1-1份、彩色颜料0.1-3份、抗氧化剂0.2-0.6份、润滑剂0.1-0.4份、阻燃剂0.2-1份、填料0-40份。

[0014] 制备过程中,首先将3-5份聚对苯二甲酸乙二醇酯、2.5-4份聚苯乙烯树脂、1-2份聚偏二氯乙烯、黑色颜料0.1-1份、彩色颜料0.1-3份制成树脂母粒,然后再使该树脂母粒与剩余的聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯以及全部的烯丙基磺酸钠0.1-0.6份、引发剂0.05-0.2份、抗氧化剂0.2-0.6份、润滑剂0.1-0.4份、阻燃剂0.2-1份和填料0-40份混合挤出或吹塑。

[0015] 所述聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂的特性粘度为0.68-1.35ml/g。

[0016] 所述引发剂选自:过氧化苯甲酰、过氧化月桂酰、过氧化环己酮中的一种或两种以上的组合。

[0017] 所述黑色颜料优选为炭黑,所述炭黑根据制法分为炉法炭黑、槽法炭黑、热解炭

黑、灯黑、气黑等,根据原料不同分为乙炔黑、科琴炭黑、油黑、烟黑等,在本发明中,所述黑色颜料选自上述炭黑中的一种或两种以上的组合。

[0018] 所述彩色颜料可以为无机颜料、有机颜料、染料,在本发明中所述彩色颜料优选为有机颜料,包括偶氮类颜料、酞菁类颜料、喹吖啶酮类颜料和色淀类颜料,具体的,所述彩色颜料选自:乙酰芳胺、2-萘酚、吡唑啉酮、2-羟基-3-萘甲酸、2-羟基-3-萘甲酰芳香胺、异吲哚啉酮、酞菁蓝、酞菁红中的一种或两种以上的组合。

[0019] 更优选的,所述彩色颜料选自:乙酰芳胺、吡唑啉酮、2-羟基-3-萘甲酸、2-羟基-3-萘甲酰芳香胺中的一种或两种以上的组合。

[0020] 所述填料选自玻璃纤维、玻璃珠、碳酸钙、滑石粉、硫酸钡、高岭土、粘土中的一种或两种以上的组合。

[0021] 优选的,所述填料选自玻璃纤维。

[0022] 所述抗氧剂选自季戊四醇酯和亚磷酸酯,两者质量份数比为1:1-1.5。

[0023] 所述润滑剂选自季戊四醇硬脂酸酯。

[0024] 所述阻燃剂选自:磷酸三丁酯、四溴双酚A、四氯双酚A中的一种或两种以上的组合。

[0025] 优选的,所述阻燃剂选自:四溴双酚A或四氯双酚A与磷酸三丁酯的组合。

[0026] 更优选的,所述阻燃剂选自四溴双酚A和磷酸三丁酯。

[0027] 本发明所述的彩色激光标记可以为任何形状的图案、文字、二维码、条形码等。

[0028] 在本发明中,通过合理的调整塑料材料的质量比,能控制塑料纸的厚度及软硬程度,从而得到适宜激光标记的塑料纸。优选的,所述聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯的质量份数比为1-2:1:0.3-0.6;所述塑料纸的厚度为0.5-3mm。

[0029] 更优选的,所述聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯的质量份数比为1-1.6:1:0.5;所述塑料纸的厚度为0.8-1.2mm。

[0030] 在本发明中,阻燃剂的种类及与塑料材料的质量比与塑料纸在激光标记过程中的耐热性有关。优选的,所述塑料材料与阻燃剂的质量比为80-130:1。

[0031] 更优选的,所述塑料材料与阻燃剂的质量比为80-90:1。

[0032] 在本发明中,彩色颜料的种类及彩色颜料与黑色颜料的质量比与最终形成的彩色标记分辨率有关。优选的,所述彩色颜料与黑色颜料的质量比为1:1-3。

[0033] 更优选的,所述彩色颜料与黑色颜料的质量比为1:1-1.6。

[0034] 一种制备可激光标记的塑料纸的制备方法,包括如下步骤:

[0035] (1) 首先取聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯预计用量的10-15%与黑色颜料和彩色颜料熔融混合,制成树脂母粒,再将剩余的聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯与烯丙基磺酸钠、引发剂和树脂母粒一起投入高混机内混合均匀,再加入抗氧剂、润滑剂、阻燃剂,继续混合至均匀;

[0036] (2) 使上述步骤混匀后的料材进入双螺杆挤出机,挤出,在挤出机中间部位加入填料;

[0037] (3) 通过极冷辊进行冷却;

[0038] (4) 在上述步骤制得的塑料纸上进行激光标记。

[0039] 优选的,所述步骤(2)中挤出机的加工温度为210-250℃,主机转速为300-600转/

分钟。

[0040] 优选的,所述步骤(4)中激光标记的激光器选自:CO<sub>2</sub>激光打标机、半导体激光打标机、光纤激光打标机或Nd:YAG激光器。

[0041] 更优选的,所述激光器选自CO<sub>2</sub>激光打标机,脉冲重复频率为30-50KHz,脉宽为0.5-1.5us,打标速度为20-30mm/s,打标电流为8-12A。

[0042] 在本发明的优选实施方式中,所述激光器选自CO<sub>2</sub>激光打标机,脉冲重复频率为30-35KHz,脉宽为0.5-1us,打标速度为20-25mm/s,打标电流为8-10A。

[0043] 一种可激光标记的塑料纸在物品包装中的用途,所述物品中含有光稳定性差的结构,需要避光保存。

[0044] 在本发明中,通过合理的调整塑料材料的质量比,制备出厚度及软硬度适中的塑料纸,使得所述塑料纸可用来进行激光标记;同时控制制备材料中阻燃剂的添加量,控制塑料纸在激光打标过程中不会因为局部受热而出现皱缩的现象;另外,发明人特异选择彩色颜料的种类以及其与黑色颜料的质量比,提高彩色激光标识的清晰度和分辨率。本发明所制备的塑料纸通过激光标记能在其表面形成永久的彩色的标记,同时由于塑料纸以黑色为基底色,因此所述塑料纸可用于物品的包装,所述物品中由于含有光稳定性差的结构,需要避光保存,而塑料纸上的彩色标记用于辨识所包装的物品。

### 具体实施方式

[0045] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的部分实施例,而不是全部。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动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。

[0046] 塑料材料的优选试验

[0047] 实施例1塑料纸1的制备

[0048] 首先取聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂5份(粘度1ml/g)、聚苯乙烯树脂2.5份、聚偏二氯乙烯1份与黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺3份熔融充分混合,制成树脂母粒;再将聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂45份、聚苯乙烯树脂22.5份、聚偏二氯乙烯9份、烯丙基磺酸钠0.5份、引发剂过氧化苯甲酰0.1份和上述步骤制备的树脂母粒投入高混机内混合均匀,再取抗氧剂季戊四醇酯0.2份和亚磷酸酯0.2份、季戊四醇硬脂酸酯0.3份、阻燃剂四溴双酚A 0.7份和磷酸三丁酯0.3份,投入高混机中继续混合至均匀。将上述物料转移至双螺杆挤出机中,挤出机加工温度为250℃,主机转速为500转/分钟,挤出。随后通过极冷辊进行冷却得到塑料纸。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0049] 实施例2塑料纸2的制备

[0050] 聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂总量48份(粘度1.35ml/g)、聚苯乙烯树脂总量30份、聚偏二氯乙烯总量15份,先取三种塑料材料总量的10%与黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺3份熔融充分混合,制成树脂母粒;其余组分以及添加顺序与实施例1相同。将上述物料转移至双螺杆挤出机中,挤出机加工温度为250℃,主机转速为500转/分钟,挤出。随后通过极冷辊进行冷却得到塑料纸。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0051] 实施例3塑料纸3的制备

[0052] 聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂总量35份(粘度0.68ml/g)、聚苯乙烯树脂总量35份、聚偏二氯乙烯总量17份,先取三种塑料材料总量的10%与黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺3份熔融充分混合,制成树脂母粒;其余组分以及添加顺序与实施例1相同。将上述物料转移至双螺杆挤出机中,挤出机加工温度为250℃,主机转速为500转/分钟,挤出。随后通过极冷辊进行冷却得到塑料纸。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0053] 实施例4塑料纸4的制备

[0054] 聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂总量30份(粘度0.43ml/g)、聚苯乙烯树脂总量40份、聚偏二氯乙烯总量15份,先取三种塑料材料总量的10%与黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺3份熔融充分混合,制成树脂母粒;其余组分以及添加顺序与实施例1相同。将上述物料转移至双螺杆挤出机中,挤出机加工温度为250℃,主机转速为500转/分钟,挤出。随后通过极冷辊进行冷却得到塑料纸。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为30KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为8A。

[0055] 实施例5塑料纸5的制备

[0056] 聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂总量30份(粘度1.80ml/g)、聚苯乙烯树脂总量25份、聚偏二氯乙烯总量20份,先取三种塑料材料总量的10%与黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺3份熔融充分混合,制成树脂母粒;其余组分以及添加顺序与实施例1相同。将上述物料转移至双螺杆挤出机中,挤出机加工温度为250℃,主机转速为500转/分钟,挤出。随后通过极冷辊进行冷却得到塑料纸。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为30KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为8A。

[0057] 对比实施例1塑料纸对比1的制备

[0058] 聚苯乙烯树脂总量40份、聚偏二氯乙烯总量30份,先取两种塑料材料总量的10%与黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺3份熔融充分混合,制成树脂母粒;其余组分以及添加顺序与实施例1相同。将上述物料转移至双螺杆挤出机中,挤出机加工温度为250℃,主机转速为500转/分钟,挤出。随后通过极冷辊进行冷却得到塑料纸。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为30KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为8A。

[0059] 效果实施例塑料材料对激光标记的影响

[0060] 将实施例1-5和对比实施例1所制备的塑料纸按照如上所述的条件进行激光标记后,其打标效果如下表所示:

[0061] 表1不同塑料材料对激光标记的影响

	聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂和聚偏二氯乙烯质量比	标记效果
[0062] 实施例 1	2 : 1 : 0.4	受热部分没有皱缩, 标记清晰度高
实施例 2	1.6 : 1 : 0.5	受热部分没有皱缩, 标记清晰可见
实施例 3	1 : 1 : 0.5	受热部分没有皱缩, 标记清晰可见
实施例 4	0.75 : 1 : 0.4	受热部分出现皱缩, 标记变形
实施例 5	1.2 : 1 : 0.8	受热部分严重皱缩, 标记不清楚
对比实施例 1		受热部分被激光打穿, 没有形成标记

[0063] 根据上述试验结果可以看出,当塑料材料仅为聚苯乙烯树脂和聚偏二氯乙烯,由于形成的塑料过于柔软,使得激光经过的地方被烧穿,无法进行激光打标;当塑料材料为聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂和聚偏二氯乙烯时,不会出现激光打穿塑料的问题。根据对比可以看出,实施例4和5在激光标记时,激光强度相较于实施例1-3较小,但是激光标记后均出现了受热部位皱缩的现象。综合以上结果可以得出,当聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚苯乙烯树脂和聚偏二氯乙烯质量比为1-2:1:0.4-0.5时,且聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂的粘度为0.68-1.35ml/g时激光标记的效果最佳。

[0064] 阻燃剂的优选试验

[0065] 实施例6塑料纸6的制备

[0066] 本实施例中阻燃剂为四溴双酚A 1.5份、磷酸三丁酯1.5份,其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0067] 实施例7塑料纸7的制备

[0068] 本实施例中阻燃剂为磷酸三丁酯0.7份,其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0069] 实施例8塑料纸8的制备

[0070] 本实施例中阻燃剂为四溴双酚A 0.2份、磷酸三丁酯0.1份,其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0071] 实施例9塑料纸9的制备

[0072] 本实施例中阻燃剂为多磷酸铵1份,其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记,激光脉冲重复频率为35KHz,脉宽为0.5us,打标速度为20mm/s,打标电流为10A。

[0073] 效果实施例阻燃剂对激光标记的影响

[0074] 将实施例1和6-9所制备的塑料纸按照如上所述的条件进行激光标记后,其打标效果如下表所示:



[0075] 表2阻燃剂对激光标记的影响

	阻燃剂种类	塑料材料与阻燃剂质量比	标记效果
[0076]	四溴双酚 A 、磷酸三丁酯	85 : 1	受热部分没有皱缩, 标记清晰可见
	四溴双酚 A 、磷酸三丁酯	28 : 1	受热部分出现皱缩, 标记变形
	磷酸三丁酯	120 : 1	受热部分轻微皱缩, 标记可见
[0077]	四溴双酚 A 、磷酸三丁酯	280 : 1	受热部分被激光打穿
	多磷酸铵	85 : 1	受热部分被激光打穿

[0078] 根据以上试验结果可以看出, 阻燃剂的种类以及其与塑料材料的质量比会影响激光标记的质量, 当阻燃剂为四溴双酚A与磷酸三丁酯的组合时, 激光打标的效果优于单独使用磷酸三丁酯, 更优于多磷酸铵; 另外阻燃剂的添加量过多或过少都会影响激光打标的效果, 在本试验中, 当塑料材料与阻燃剂质量比为85-120:1时效果最佳。

[0079] 彩色颜料的优选试验

[0080] 实施例10塑料纸10的制备

[0081] 本实施例中黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺1.6份, 其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记, 激光脉冲重复频率为35KHz, 脉宽为0.5us, 打标速度为20mm/s, 打标电流为10A。

[0082] 实施例11塑料纸11的制备

[0083] 本实施例中黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺1份, 其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记, 激光脉冲重复频率为35KHz, 脉宽为0.5us, 打标速度为20mm/s, 打标电流为10A。

[0084] 实施例12塑料纸12的制备

[0085] 本实施例中黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺0.5份, 其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记, 激光脉冲重复频率为35KHz, 脉宽为0.5us, 打标速度为20mm/s, 打标电流为10A。

[0086] 实施例13塑料纸13的制备

[0087] 本实施例中黑色颜料炉法炭黑1份和彩色颜料锌钡白2份, 其余制备原料及制备方法与实施例1相同。使用CO<sub>2</sub>激光打标机进行激光标记, 激光脉冲重复频率为35KHz, 脉宽为0.5us, 打标速度为20mm/s, 打标电流为10A。

[0088] 效果实施例彩色颜料对激光标记的影响

[0089] 将实施例1和10-13所制备的塑料纸按照如上所述的条件进行激光标记后, 其打标效果如下表所示:

[0090] 表3彩色颜料对激光标记的影响

	黑色颜料与彩色颜料质量比	标记效果	分辨率
[0091]	1:3	图案颜色清晰, 边缘整齐	++++
	1:1.6	图案颜色清晰明亮, 边缘整齐	+++++
	1:1	图案颜色清晰, 边缘整齐	++++

实施例12	1:0.5	图案基本不可见	+
实施例13	1:2	图案颜色清晰,边缘分界线混乱	++

[0092] 根据以上结果可以看出彩色颜料种类的选择以及彩色颜料与黑色颜料的质量比对标记的分辨率有很大影响,当彩色颜料选择有机染料2-羟基-3-萘甲酰芳香胺时,在激光标记过程中对受热边缘部位的敏感度优于锌钡白;当彩色颜料的添加量过小时,图案基本不可见;在本试验中,黑色颜料与彩色颜料质量比为1:1-3时,图案分辨率最佳。

[0093] 以上具体实施方式只是对本发明内容的示意性说明,不代表本发明内容的限制。本领域技术人员可以想到的是本发明中具体结构可以有其它的变化形式。