



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103625030 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310661258. 1

(22) 申请日 2013. 12. 10

(71) 申请人 湖北盟科纸业有限公司

地址 443001 湖北省宜昌市东山开发区汕头
路 15 号

(72) 发明人 杨涛 黄述宝 曹爱民 王爱武

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所
42103

代理人 成钢

(51) Int. Cl.

B32B 9/04 (2006. 01)

B32B 27/06 (2006. 01)

G23C 14/35 (2006. 01)

G23C 14/08 (2006. 01)

B41M 5/00 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法

(57) 摘要

本发明提供一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,以纳米级薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,经预涂、模压及凹印版辊压印后制得无铝镭射纸张,所述的预涂、模压工艺同时进行,凹印版辊与模压直接在纸上完成。该方法相对传统带膜生产节省成本 10%,简化了生产工序,节省了设备和人力,符合国家清洁生产和环保的要求。

1. 一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,其特征在于,以纳米级薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,经预涂、模压及凹印版辊压印后制得无铝镭射纸张。

2. 根据权利要求1所述的纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,其特征在于:预涂、模压工艺同时进行,凹印版辊与模压直接在纸上完成。

3. 根据权利要求1所述的纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,其特征在于:纳米级薄膜材料为 TiO_2 纳米薄膜、 ZnO 纳米薄膜、 Al_2O_3 掺杂的 TiO_2 纳米薄膜或 N 掺杂的 TiO_2 纳米薄膜中的一种。

4. 根据权利要求1所述的纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,其特征在于:纳米级薄膜包覆厚度为 10-100nm。

5. 根据权利要求1所述的纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,其特征在于:所述的磁控溅射法对纸张镀膜是在 $1.33 \times 10^{-2} \text{Pa}$ 以上的高真空条件进行的。

一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄膜材料镭射纸张的生产方法,具体采用无机纳米材料经磁控溅射法对纸张镀膜,属于印刷纸生产工艺领域。

背景技术

[0002] 目前镀铝纸主要有直接镀铝法(纸面镀铝)和转移镀铝(膜面镀铝)。无论哪种镀铝纸,均需依附铝层,通过铝层的结合,让纸张与镭射涂层结合在一起。同时因为铝层,其产品可防潮、保湿、可降解。但是随着包装纸用量的逐年攀升,铝消耗越来越大,又不可再回收利用,资源终归越来越少。近几年不少包装纸生产企业以及膜材生产商都在积极探索,无铝镭射膜(纸)的生产研究,积极响应国家绿色生产和节能降耗的要求。

[0003] 传统转移镀铝纸是用 PET、BOPP 薄膜为转移基材,经涂布、模压、固化,然后将 PET 膜等基材置于真空镀铝机镀铝后、复卷裁切等工艺处理,再涂胶与纸进行复合,然后将 PET 膜剥离,镀铝层通过胶粘作用转移到卡纸表面上形成。铝层在镭射镀铝纸中起到的作用主要是:

1、反射光线。能够将大部分可见光线反射,透过带特殊纹路的离心层还可以产生强烈的镭射效果。

[0004] 2、保护离心层、增加表面硬度的效果。铝层覆盖在离心层上方再通过胶水与纸面结合,干燥后,剥离基膜,即可实现转移,若单纯去掉铝层,剩下的镭射涂层无法通过胶水与纸面结合,或结合强度无法满足生产加工要求。

[0005] 本技术是通过研究测试采用高折射率的材料,利用光波干涉相长原理,形成一种高反射率的涂层,替代铝层,达到同样的反射效果,而且没有金属颜色,形成另一种特殊效果镭射纸张。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种采用磁控溅射镀膜工艺对纸张进行镀膜,提高纸张的折射率,白度及其高硬度。

[0007] 本发明是这样实现上述目的的:

以纳米级薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,将预涂、模压工艺同时进行,直接在纸上凹印版辊压印及模压后制得无铝镭射纸张。

[0008] 所述的磁控溅射工艺来沉积薄膜,是在基片上沉积出高质量的、用于控制光线的膜层。溅射就是对一个靶的轰击,通过物理的方法使被沉积的材料源的离子从靶上脱离并从表面崩射出来,然后撞击并附着在基片上,溅射镀膜过程是将基片置于真空室体中来实现的。在阴极(即靶)上施加负电压,当真空室体内达到 1.33×10^{-2} 以上环境(或条件)时进行起辉辉光放电(等离子体)。这种辉光等离子体与氙灯泡所产生的发光效果类似。由此,带正电的气体原子(离子)受到带负电的靶的表面的吸引,正原子对负电位的靶的撞击非常强烈,使得靶上的原子从靶表面崩射出来并沉积在基片上,从而形成了一层非常薄的、原子

依次排列的膜层。这种技术不仅能够沉积纯金属元素,也能沉积合金和化合物材料。同时,将工艺气体变成可以与靶材发生反应的气体,还可以得到氮化物或氧化物等新的化合物。磁控溅射镀膜技术采用了磁约束理念,就是在平面阴极下利用电子的磁约束来克服传统二极管溅射中溅射速率低下的缺点。这种方法由于采用了平面磁控溅射源被称为磁控溅射。该设计使最终沉积速率比二极管溅射提高了几 10 倍。它的另一个优点是:由于溅射出来的粒子几乎不会在飞往基片的路径上发生碰撞,所以也就相应地提高了它们到达基片时的能量。这使得膜层与基片之间的附着力也得到了显著增强。

[0009] 所述的纳米级薄膜材料为 TiO_2 纳米薄膜、 ZnO 纳米薄膜、 Al_2O_3 掺杂的 TiO_2 纳米薄膜或 N 掺杂的 TiO_2 纳米薄膜中的一种,其中纳米级薄膜包覆厚度为 10-100nm。

[0010] 采用本发明的技术方案具有如下优异效果:

1. 磁控溅射镀膜纸张相对传统带膜生产节省成本 10%。

[0011] 2. 通过整合工艺,简化了生产工序,节省了设备和人力,降低生产成本 5%。

[0012] 3. 镭射纸镀膜生产,符合国家清洁生产和环保的要求,对于此类纸张的广泛推广和大量使用有重要作用。

具体实施方式

[0013] 实施例 1

一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,在 $1.33 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 以上的高真空条件下,以纳米 TiO_2 薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,其镀膜厚度为 20nm,将预涂、模压工艺同时进行,直接在纸上凹印版辊压印及模压后制得无铝镭射纸张。

[0014] 实施例 2

一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,在 $1.33 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 以上的高真空条件下,以纳米 ZnO 薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,其镀膜厚度为 50nm,将预涂、模压工艺同时进行,直接在纸上凹印版辊压印及模压后制得无铝镭射纸张。

[0015] 实施例 3

一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,在 $1.33 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 以上的高真空条件下,以 Al_2O_3 掺杂的 TiO_2 纳米薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,其镀膜厚度为 80nm,将预涂、模压工艺同时进行,直接在纸上凹印版辊压印及模压后制得无铝镭射纸张。

[0016] 实施例 4

一种纳米级薄膜材料镭射纸张的生产方法,在 $1.33 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 以上的高真空条件下,以 N 掺杂的 TiO_2 纳米薄膜材料为镀膜包覆材料,采用磁控溅射法对纸张镀膜,其镀膜厚度为 100nm,将预涂、模压工艺同时进行,直接在纸上凹印版辊压印及模压后制得无铝镭射纸张。

[0017] 本技术的技术原理:

1. 光波的叠加干涉原理

根据叠加原理,当有两个或多个波存在时,合成波应当是所有波的代数和。这就是说,如果有两条具有相同频率或波长但相位不同的光波沿着相同的方向传播,当相位差($\Delta\phi$)在 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 之间的时候,两个波会发生相长干涉;当相位差在 $90^\circ \sim 270^\circ$ 之间的时候,两个波会发生相消干涉。

[0018] 2. 交界面反射原理

光线在交界面上不仅会发生反射,还会发生折射。当光线穿过一种电介质(透明、非金属)进入另一种介质,一些光线会穿透它并进入第二种介质,同时也会有一部分会在交界面上发生反射。如果第二种介质的折射系数高于第一种,即 $n_2 > n_1$ (见图光线从空气进入玻璃的示例),那么反射光线就会发生 180° 的相位变化。这就相当于光线多传播了额外的半个波长的距离。另一方面,如果第二介质的折射系数低于第一介质的折射系数,即 $n_2 < n_1$ (见图光线在玻璃/空气界面发生反射),那么反射光线就不会发生相位变化。

[0019] 3. 增反射膜原理

增反射膜就是利用以上原理,由于需要尽量去提高反射率,所以我们要设计一个 $1/4$ 波长膜系,来实现相长干涉的效果。我们先在纸张上镀一层 TiO_2 类高折射系数的材料。在反射期间,第一条反射光线(光线 #1)从空气/膜层发 180° 的相位变化。而从膜层/透明胶水交界面反射到低折射系数介质的第二条反射光线(光线 #2)并不发生相位变化,所以第二条光线比第一条光滞后了半个波长。但是由于它在穿过膜层的时候必须传输额外的 $1/4 + 1/4 = 1/2$ 波长 (180°),所以之前的相位差又被第二条光线传输时经过额外的光学路径所抵消。所以两条光线发生的是相长干涉,即提高了反射率。

[0020] 在 550nm 处得到一个 $1/4$ 波长厚度的二氧化钛 TiO_2 ($n=2.43$) 膜,首先需要用 4 去除 550 来得到真空四分之一波长: $550/4 = 137.5$,即在真空中的四分之一波长为 137.5nm 。然后用 TiO_2 的折射系数 2.43 去除 137.5 ,就可以得到波长压缩的“修正值”: $137.5/2.43 = 56.6\text{nm}$ 。所以, 56.6nm 厚的 TiO_2 膜就是在 550nm 处的真空波长的四分之一波长。

[0021] 采用本发明制得的镭射纸张具有如下性能:

- 1、光线反射率 75%—83%
- 2、水份:薄纸 5.0—6.0%,卡纸 6.0—7.0%
- 3、耐折度:正折 180° 1 次,反折 180° 1 次无铝层爆裂,无涂层爆裂
- 4、挺度:横向 80—110mN,纵向 140—180mN
- 5、膜面亮度 $L \geq 80 \text{ cd/m}^2$, $\Delta L \leq 3.0 \text{ cd/m}^2$
- 6、表面达因 ≥ 36 达因
- 7、挥发性有机化合物达到国家标准。