



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108463326 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201680067011.9

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(22)申请日 2016.11.15

代理人 肖华

(30)优先权数据

15307198.0 2015.12.31 EP

62/255,889 2015.11.16 US

(51)Int.Cl.

B29C 45/14(2006.01)

B29L 31/34(2006.01)

B29C 45/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.05.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/077784 2016.11.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/085085 EN 2017.05.26

(71)申请人 阿约威津斯优质纸有限公司

地址 英国曼彻斯特

(72)发明人 克里斯托夫·夏尔提埃

盖尔·迪普锐斯 吉恩·玛丽·华

权利要求书3页 说明书26页 附图2页

(54)发明名称

一种具有被印刷在纸基上的内嵌式电子电路的注射成型塑料物体及其生产方法

(57)摘要

使用在纸张上的印刷电子以将电路嵌入塑料模塑物体中。本发明涉及一种将标签直接地嵌入模塑塑料片(也被称为塑料物体)的方法,该标签基本上由承载有电子油墨和/或印刷电子电路和/或设备的纸基材组成(由此得到纸基电子电路),纸基电子电路的嵌入和塑料片的生产在一次操作中进行。因此,本发明还涉及一种制造内嵌有这种标签的塑料物体的方法。本发明还涉及包含有被嵌入模塑塑料中的标签的塑料物体,该标签基本上由承载有电子油墨和/或印刷电子电路和/或设备的纸基材组成(由此得到纸基电子电路),并且特别地通过所公开的方法获得的用于制备模塑塑料片的物体。

1. 一种制造内嵌有纸基电路的塑料物体的方法,其特征在于,包括以下步骤:

A. 提供或生产用作模内标签的纸基电子电路、和模具,所述模具适用于提供所述塑料物体的形状;

B. 将所述纸基电子电路定位在所述模具内部;

C. 在所述模具中提供液态塑料;以及

D. 使所述塑料固化并且恢复内嵌有所述纸基电子电路的模塑的塑料物体;

其中,所述纸基电子电路承载至少部分被印刷在纸基基材上的电子电路。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,其中步骤A包括:

特别是通过喷墨印刷、胶版印刷、凹版印刷、丝网印刷、柔版印刷和/或电子照相,生产包括印刷电子电路的纸基电子电路和/或在纸基基材上印刷电子电路;其中所述纸基电子电路可选地被生产在图形印刷的纸基基材上和/或被图形印刷。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中制造物体的所述塑料是热塑性塑料,并且其中步骤C包括注射被加热的所述热塑性塑料,并且步骤D包括使所述热塑性塑料冷却。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,其中所述热塑性塑料选自由以下组成的组:特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乳酸、聚羟基丁酸酯及其共聚物的聚酯,特别是PA6、PA6.6、PA6.10、PA6.12、PA11、PA12及其共聚物的聚酰胺,特别是低、中或高密度、线性或支链、高、超高、低、超低分子量聚乙烯及其所有组合的聚乙烯,聚丙烯,聚碳酸酯,聚苯乙烯,任选地用例如甲基丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸丁酯的共聚单体进行改性的聚甲基丙烯酸甲酯,丙烯腈丁二烯苯乙烯,聚氯乙烯,聚醚砜,聚醚醚酮,聚醚酰亚胺和聚苯醚;

并且优选地选自由以下组成的组:聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),聚丙烯(PP),聚酰胺(PA),聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS),聚碳酸酯(PC)和聚乳酸(PLA)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中所述纸基基材为涂覆纸张,特别地其中涂层包含粘合剂和颜料,并且适用于电子油墨的印刷,特别地其中:

ii) 所述涂层包括玻璃化转变温度低于20°C的粘合剂,特别地其中所述涂层包括以干重计5至50份的所述粘合剂;和/或

iii) 所述纸基基材具有70至90范围内的ISO亮度和/或D65亮度。

6. 根据权利要求4或5中任一项所述的方法,其特征在于,其中所述纸基基材具有等于或高于900s的贝克平滑度和/或具有等于或高于70%的75°的光泽度。

7. 根据权利要求4至6中任一项所述的方法,其特征在于,其中所述纸基基材选自Powercoat®HD和Powercoat®XD纸张。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中所述纸基基材和/或所述纸基电子电路没有任何塑料膜,特别是没有任何塑料材料或塑料涂层。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中所述印刷电子电路包括选自以下的一种或多种油墨:

iv) 有机油墨,特别是导电聚合物和聚合物半导体,特别是共轭聚合物;以及

v) 无机油墨,特别是金属微米粒子或半导体微米粒子或金属纳米粒子或半导体纳米粒

子的分散体,特别是银粒子、金粒子或包括硅或氧化物半导体的粒子。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中步骤A包括通过加热所述纸基电子电路来烧结所述电子油墨的步骤,特别是在等于或高于120°C的温度下。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中所述印刷电子电路包括天线。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中步骤A包括获得承载有除了所述印刷电子电路之外的非印刷电子组件的纸基电子电路,和/或其中步骤A包括将非印刷电子组件附加到所述纸基电子电路。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,其中所述非印刷电子组件包括芯片,特别是形成RFID应答器和/或LED的部分的芯片。

14. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中,

vi) 所述纸基电子电路被嵌入在所述塑料物体的表面,并且其中电路被印刷在所述纸基标签的外表面上、内表面上或内表面和外表面上;或者

vii) 所述纸基电子电路完全地或几乎完全地被嵌入所述塑料物体内部。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,其中步骤A还包括将塑料外涂层施加到所述纸基电子电路的至少一个表面,特别是保护性外涂层和/或粘合性提高的外涂层。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,其中所述外涂层包括层压塑料膜和/或涂覆塑料层,特别地其中,所述塑料选自自由PET、PMMA、PC、PA、PP和PLA组成的组,并且更优选地,在所述粘合性提高的外涂层的情况下,所述塑料的性质与制成片的塑料的性质相同。

17. 一种塑料物体,特别是通过上述权利要求中任一项的方法所获得的塑料物体,其特征在于,包括内嵌式纸基电子电路,所述内嵌式纸基电子电路包括承载有印刷电子电路的纸基基材,特别地其中所述纸基电子电路不被粘合或粘贴到所述塑料物体。

18. 根据权利要求17所述的塑料物体,其特征在于,其由热塑性塑料制成,所述热塑性塑料选自自由以下组成的组:特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乳酸、聚羟基丁酸酯及其共聚物的聚酯,特别是PA6、PA6.6、PA6.10、PA6.12、PA11、PA12及其共聚物的聚酰胺,特别是低、中或高密度、线性或支链、高、超高、低、超低分子量聚乙烯及其所有组合的聚乙烯,聚丙烯,聚碳酸酯,聚苯乙烯,任选地用例如甲基丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸丁酯的共聚单体进行改性的聚甲基丙烯酸甲酯,丙烯腈丁二烯苯乙烯,聚氯乙烯,聚醚砜,聚醚醚酮,聚醚酰亚胺和聚苯醚;

并且优选地选自自由以下组成的组:聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),聚丙烯(PP),聚酰胺(PA),聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS),聚碳酸酯(PC)和聚乳酸。

19. 根据权利要求17或18中任一项所述的塑料物体,其特征在于,其中所述纸基基材如权利要求4至8中任一项所定义,并且特别选自Powercoat®HD和Powercoat®XD纸张。

20. 根据权利要求17至19中任一项所述的塑料物体,其特征在于,其中:

viii) 所述纸基电子电路被嵌入在所述塑料物体的表面,特别地其中,所述纸基电子电路的表面与所述塑料物体的表面齐平,并且其中所述印刷电子电路在所述纸基电子电路的外表面上、内表面上或外表面和内表面上;或者

ix) 所述纸基电子电路完全地或几乎完全地被嵌入所述塑料物体内部。

21. 根据权利要求17至20中任一项所述的塑料物体,其特征在于,其中所述纸基电子电路的外表面至少部分地被保护性塑料外涂层覆盖。

## 一种具有被印刷在纸基上的内嵌式电子电路的注射成型塑料物体及其生产方法

### 背景技术

[0001] 物联网 (IoT) 需要将电子电路嵌入由不同材料 (纸张、木材、玻璃、塑料.....) 制成的任何类型的物体中。PowerCoat®纸基材以及可用电子油墨印刷的相关纸基材可实现新型的柔性和轻型PCB (印刷电子电路板), 该PCB可作为标签被粘合到任何物体, 或者甚至更好地“被嵌入”或被层压到其他纸制品 (瓦楞纸板、纸张等) 中。本发明涉及将电子电路谨慎地、坚固地且便宜地直接嵌入塑料部件中以用于若干市场应用 (特别是物联网.....) 的能力, 该电子电路例如: 通信电子 (蓝牙、Wifi模块)、传感模块 (温度、加速度计等)、RFID (用于安全目的、品牌识别和安全、目标跟踪.....)、有机太阳能电池 (有机光伏电池)、OLED 等。

[0002] 现有技术中众所周知的是, 通过在模具中包含印刷塑料标签并且例如通过注射、挤出或其他技术制造塑料片来生产模内标签 (IML)。以这种方法, 塑料片以一个步骤被生产。塑料标签通常由与塑料片相同的聚合物制成, 或者至少由被选择的材料制成, 以由于其自身的化学性质或通过化学处理而与聚合物具有强化学亲和性。

[0003] 原始的IML技术提供没有电子功能的集成印刷标签。目的是单纯地提供包装上的视觉信息。已经描述了塑料膜嵌入塑料片中的一些功能化。这些技术的目的是为各种家用或技术设备的前控制面板提供连接器。

[0004] 在其他领域, 通过各种方式直接在塑料片上或塑料片中创建电子设备, 已经开发了塑料件中的电子的集成。一种技术包含在片本身中使用活性聚合物。例如, 通过使用掺杂有活性氧化铜的聚合物, 激光活化将减少导电金属中的这些氧化物并且创建导电轨道。这种技术可以被应用于三维物体。另一种技术使用喷墨技术, 该喷墨技术还允许在三维片上直接印刷。

[0005] 在塑料部件上直接雕刻或印刷电子功能, 被称为塑料电子 (plastronics), 有若干重大的缺点。这种技术在能够无接触集成的电子组件方面受限制。它是昂贵的、耗时的, 因为它必须在塑料片自身上完成, 通常需要化学浴后处理。电子部件的印刷清晰度弱于在纸基材上印刷 (100 $\mu\text{m}$ 而不是小于10 $\mu\text{m}$ )。

[0006] 国际专利申请W02009065445 (ISDI公司) 公开了一种IML工艺, 其由各种塑料基材或纤维素基材制成, 用透明塑料膜层压。然后将该复合体并入模内工艺中。在该专利申请中, 通过在标签的基材和层压塑料膜之间包含这些组件来嵌入例如芯片、应答器或类似构想的电子组件。然而, 如在所述申请中所提到的, 单独生产的电子组件的嵌入存在增加模内标签的额外厚度的缺点, 该缺点可能需要被补偿。此外, 这些组件的制造与印刷电子的柔性不匹配。此外, 由于所述申请的教导集中在提供具有在层压膜下方的面向外的电子电路的模内标签, 因此内嵌式电子组件不能用于物理连接, 需要额外的层压步骤来制造它们, 同时不可能同时隐藏电子电路 (其需要不透明膜), 并且在标签的相同区域上提供可见的图形印刷 (其需要透明膜)。此外, 如在所述申请中所公开的, 与基材分开制造并被附加到基材的电子电路可能之后从基材分离, 这危及如此设计的标签的安全性。

[0007] 塑料膜的使用以及所提到的在塑料膜上的功能的嵌入,然后被集成在塑料片中,具有若干重大的缺点。

[0008] ●在高温烧结中,塑料膜在物理性能上明显下降。聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)的最高温度为120℃至140℃,然而纸张可以承受高达200℃至220℃的温度而不会显著降低机械性能。通常需要烧结来从用电子油墨印刷的基材获得功能性电子电路,特别是用包括金属颗粒的油墨。由于基材的温度限制,较低温度的烧结导致需要较高数量的昂贵的电子油墨,以达到所需的电子性能。

[0009] ●由于比纸张高的温度敏感性,塑料膜显示了较差的热尺寸稳定性。这个缺点在印刷步骤中导致注册问题(registration issues)。

[0010] ●塑料膜比纸张更难以通过基础技术进行印刷。由于静电,它们在印刷机上的运行困难,导致较低速操作。由于膜的孔隙率的缺乏,油墨在塑料膜上干燥的能力比在纸张上低得多。这也对操作速度产生负面影响。由于孔隙率的缺乏和较低的表面能,油墨的粘合性以及因此膜上的抵抗剥离、刮擦、摩擦的能力较低。

[0011] 塑料膜显示出对其他化学性质的聚合物的粘合性的显著限制。作为例子,柔性印刷电子工业中常用的聚酯(特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯,PET),与聚酰胺(PA)和聚烯烃(聚丙烯、聚乙烯)的亲合性差。聚烯烃与塑料工业中常用的大多数聚合物的亲合性差。这种限制意味着在大多数情况下,有必要使用与用于最终塑料片的聚合物相同的聚合物制成的膜作为标签的基材。为了在生产产品时克服这个关键的缺点,有必要在两个表面之间插入粘合介质。这可以通过共注、共挤、热熔粘合、粘合底漆涂层或专家已知的任何其他方式完成。但是这些技术操作可能很复杂、耗时、导致生产浪费并且最终显著增加整体工艺成本。此外,聚合物倾向于具有不同的热膨胀系数,这导致在塑料片生产后聚合物复合体或夹层结构在冷却时缺乏粘合性或者甚至分离。

## 发明内容

[0012] 本部分提供本发明的简要描述。以下详细描述中所公开的定义和进一步的技术细节和特征以及优选实施例适用于本部分的公开内容。

[0013] 本发明提供了对现有技术的方法和产品的缺点的解决方案,该方案通过在用于承载电子功能的支持体的制备中将纸基基材(此处被称为纸基材)替代塑料膜,该电子功能特别是由印刷电子油墨提供的电子功能。本发明的一般目的是将标签直接地嵌入模塑塑料片(也被称为塑料物体),该标签基本上由承载有电子油墨和/或印刷电子电路和/或设备的纸基基材组成(由此得到纸基电子电路),纸基电子电路的嵌入和塑料片的制造在一次操作中进行。

[0014] 此处提供一种制造内嵌有纸基电路的塑料物体的方法,包括以下步骤:

[0015] A. 提供或生产纸基电子电路和模具;

[0016] B. 将纸基电子电路定位在模具内部;

[0017] C. 在模具中提供液态塑料;以及

[0018] D. 使塑料固化并且恢复内嵌有纸基电子电路的模塑的塑料物体;

[0019] 其中纸基电子电路承载至少部分被印刷在纸基基材上的电子电路。

[0020] 第一步是生产或提供纸张以制造电子电路,该纸张具有与特殊油墨的良好的印刷

活性。该纸张可以与专利申请W02011077048 (或FR2954361) 或W02015059157中所描述的相同。这些纸张提供与电子和任选的常规油墨的出色的印刷活性。该纸张可以已经用电子油墨被印刷,并且特别是可以包括电子电路,至少部分由印刷电子组件组成,或者可以在该方法的第一步中用电子油墨被印刷,以生产纸基电子电路。

[0021] 发明人已经确定,除了这种印刷活性之外,所选择的纸张对用于生产塑料物体的聚合物表现出合适的粘合能力。

[0022] 在特定的实施例中,该纸张可以是阿乔维金斯创新纸业 (Arjowiggins Creative Papers) 以名称PowerCoat®可获得的纸张,例如PowerCoat®HD或PowerCoat®XD。

[0023] 可以提供已经用特殊油墨印刷的纸张,或者可以在进行该方法时用特殊油墨印刷的纸张,以获得电子电路。如下所述,印刷电子电路可以包括设备(布线)和例如电容、电阻、电池、天线等的设备之间的连接。根据所需功能的类型,附加的非印刷电子组件可以被附加到电子电路,例如芯片、LED、电阻、电容以及更一般地所有类型的电子组件。这些组件可以通过拾取和放置工艺被附加到电子电路,并且通过焊接被组合。此外,纸张可以被印刷以包含图形设计、书面信息或任何视觉消息。

[0024] 可选地,所印刷的纸张可以在一侧或两侧上被层压有塑料膜和/或被涂覆有塑料层,以便当层压或涂覆发生在与塑料片接触的一侧时提高标签在塑料片上的粘合性,和/或提高将在塑料片外部的一侧上的标签的保护。在塑料膜被层压的情况下或者当塑料层被涂覆在基材的内表面上并且旨在与塑料片接触时,塑料在与用于制造塑料件的聚合物相同的聚合物中优选,以在塑料片的生产中使粘合性最大化。

[0025] 在优选的实施例中,替代前一段落中所提到的实施例,模内标签不包含任何塑料膜,即,没有任何塑料膜并且特别是没有任何塑料材料或涂层。在特定的实施例中,在纸基基材和塑料片之间不插有塑料膜,纸基基材在模塑期间和之后与塑料片的塑料材料直接接触。在特定的实施例中,在模内标签的外表面上没有被层压有或以其他方式被覆盖有塑料膜,在模塑后纸基基材在塑料物体的表面可直接接近。

[0026] 一旦获得该纸基电子电路,目标是在制作片/物体期间将该标签嵌入塑料片中。将标签放入模具中,然后实现熔化的聚合物的引入。以这种方法,在塑料片的制造中没有额外的步骤。

[0027] 结果是在没有显著增加交付周期生产的情况下,已经获得包含具有电子特征的电路、包含印刷电子特征、并且可能是印刷设计或消息的塑料片。此外,在电路位于外部并且没有通过层压塑料膜进行保护的情况下,该电路可以进一步被物理连接到任何设备。

[0028] 根据特定的实施例,本发明的概括方法由以下步骤组成或包括以下步骤:

[0029] ○提供适用于或被设计成具有特殊性能的纸基材,以便可印刷用于电子印刷和可选地用于图形印刷,例如国际专利申请W02015059157中所描述的纸张或国际专利申请W02011/077048和欧洲专利EP2516741B1中所描述的另一种纸张。

[0030] ○通过任何适当的方式印刷所述纸张,以施加具有电/电子性能的油墨并且在纸张上形成电子电路。非印刷电子组件可以另外被附加到电路。在另外的可选步骤中,在高温下加热所印刷的纸张以烧结油墨颗粒。

[0031] ○可选地,通过任何方式的图形印刷所述纸张来提供具有设计或消息的视觉通信。

[0032] 可选地,在纸基电子电路的一侧或两侧上层压膜或涂覆涂层,以特别地提高纸基电子电路与塑料片的聚合物的亲和性,实现标签与所述聚合物的更好的粘合性和/或提供对化学、物理或光学侵蚀的物理保护。

[0033] 最后,将模内标签嵌入在塑料片上(或嵌入塑料片内)。将其放置于压机中的模具内,关闭模具,通过任何合适的技术将熔化的聚合物注射或提供到模具中,打开模具并且塑料片与内嵌式纸基电子电路一起被取回。

[0034] 如上所述并且在下面更详细地描述,在该方法的第一步中所提供的纸张可以已经承载印刷电子电路(其可能已经经历了烧结步骤)以及可选地非印刷的另外的电子组件、图形印刷和/或在一侧或两侧上的塑料膜和/或涂层,在这种情况下,上述相应的步骤可以从该方法中省略。在一些情况下,可以提供即用型纸基电子电路(具有印刷电子电路和任何其他所需特征)并且该方法可以以纸基电子电路在模具中的定位开始。

## 附图说明

[0035] 图1 PMMA、PE、PC和ABS上的样本

[0036] 具有内嵌式“Powercoat XD”纸基电子电路的塑料片的样本,如示例部分中所公开的那样获得。电路在内表面上。左上方,如示例19中所公开的基于PMMA的标签。左下方,如示例20中所公开的基于PC的标签。右上方,如示例32中所公开的基于PE的标签。右下方,如示例23中所公开的基于ABS的标签。

[0037] 图2

[0038] 如示例26中所公开的,被嵌在聚酰胺(PA6.6)物体上的在Powercoat XD纸上的印刷天线的RFID样本。

## 具体实施方式

[0039] 此处提供一种制造内嵌有纸基电路的塑料物体的方法,包括以下步骤:

[0040] A. 提供或生产纸基电子电路和模具;

[0041] B. 将纸基电子电路定位在模具内部;

[0042] C. 在模具中提供液态塑料;以及

[0043] D. 使塑料固化并且恢复内嵌有纸基电子电路的模塑的塑料物体;

[0044] 其中纸基电子电路承载至少部分被印刷在纸基基材上的电子电路。

[0045] 术语“塑料”在此处被用作具有其在材料领域中的通常含义的名词,即它指代合成的或天然存在的聚合物,基本上具有高分子量的无定形有机聚合物,特别是来自石化产品或来自生物来源,其可以包括其他物质。特别地,塑料包括热塑性塑料、弹性体和热固性塑料。术语“塑料聚合物”在此处与术语“塑料”可互换使用。当上下文清楚地表明其指的是塑料聚合物时,单独的“聚合物”有时也使用相同的含义。当被用作形容词时,术语“塑料”表示所提及的材料由(或基本上由)塑料制成,而不是机械性质(塑性),除非上下文另有明确说明。此处所使用的“塑料膜”指代由连续的塑料聚合物,特别是热塑性聚合物形成的基本上二维的材料(即基本上沿两个方向延伸,在第三方向上具有通常非常小的尺寸),其通常具有强大的内在机械凝聚力。特别地,塑料膜可以通过塑料的挤出而获得的膜。可选择地,塑料膜可以通过压延塑料聚合物而形成。



[0046] 用于制造塑料片的聚合物可以在热塑性材料系列中选择。这种热塑性材料可以特别是聚酯(特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚乳酸(PLA)、聚羟基丁酸酯及其共聚物)、聚酰胺(特别是PA6、PA6.6、PA6.10、PA6.12、PA11、PA12及其共聚物)、基于密度、分子量或分支的聚乙烯(PE)的所有变型(例如:低、中或高密度、线性或支链、高、超高、低、超低分子量及其所有组合)、聚丙烯、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA,包括其与例如甲基丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸丁酯的共聚单体的改性)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚氯乙烯、聚醚砜、聚醚醚酮、聚醚酰亚胺、聚苯醚和其他不太常见的等级(grade)。也可以使用可生物降解的聚合物,特别是聚乳酸(PLA)。在优选的实施例中,用于制造塑料片的聚合物选自聚酯(PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚丙烯(PP)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚酰6.6(PA)和聚乳酸(PLA)组成的组。

[0047] 此处所使用的纸基基材(也被称为纸基材)指代可印刷纸张,特别是可用电子油墨印刷,其可以存在涂层、表面处理等,并且不一定专门由纤维素制成。纸基材包括纤维材料,特别是纤维素纤维。在特定的实施例中,纸基材包括纤维素纤维。在特定的实施例中,纸基材包括合成纤维。在特定的实施例中,纸基材包括纤维素纤维和合成纤维。在优选的实施例中,纸基基材不包括任何塑料材料和/或不包括任何塑料膜。

[0048] 纸基材可以具有任何厚度,其厚度仅受作为模内标签的印刷活性和适用性的限制。一些印刷方法,特别是在常规工业设置中,具有相对严格的厚度要求,而其他方法,包括适用于电子印刷的方法,可以适用于厚度变化很大的基材。类似地,取决于塑料物体,内嵌式标签的厚度可能相对不重要,或者相当有限。然而,一般而言,并且特别地由于标签一般被嵌入物体中或被嵌在物体的表面上,所以标签的表面与物体的表面“齐平”,并且因此其厚度不会凸出,大多数可印刷片材的厚度将适用于作为标签的嵌入。在特定的实施例中,纸基材具有等于或高于80 $\mu\text{m}$ 的厚度,优选等于或高于90 $\mu\text{m}$ 。在特定的实施例中,纸基材具有等于或高于150 $\mu\text{m}$ 的厚度,优选等于或高于200 $\mu\text{m}$ 。在特定的实施例中,纸基材具有等于或小于500 $\mu\text{m}$ 的厚度,优选等于或小于300 $\mu\text{m}$ ,甚至更优选等于或小于250 $\mu\text{m}$ 。在特定的实施例中,纸基材具有等于或小于200 $\mu\text{m}$ 或者等于或小于150 $\mu\text{m}$ 的厚度。特别优选的厚度值为95 $\mu\text{m}$ 、125 $\mu\text{m}$ 、200 $\mu\text{m}$ 、230 $\mu\text{m}$ 。在本段落中所提到的厚度必须被理解为纸基基材在模塑之前的厚度,即,即用型模内标签的厚度,该即用型模内标签包括纸基材本身,以及任何外涂层和印刷层,包括电子电路、纸涂层等。

[0049] 在优选的实施例中,在本发明中所使用的可印刷纸基材是多层基材,其可以作为可印刷片材存在并且不包含任何塑料膜。

[0050] 该纸张可以有利地是专利申请W02015059157或W02011/077048(或FR2954361)中所公开的一种纸张,并且特别是可以至少在一侧进行处理,特别是通过根据在所述专利申请中描述的处理。这种处理为纸张提供一个或两个通过各种印刷技术可印刷的表面,该印刷技术例如胶版印刷、凹版印刷、柔版印刷、静电印刷、丝网印刷、喷墨印刷或任何其他印刷技术。

[0051] 在特定的实施例中,该纸张可以是阿乔维金斯创新纸业(Arjowiggins Creative Papers)以名称PowerCoat®可获得的纸张,例如PowerCoat®HD或PowerCoat®XD。合适的纸张可以通过将纸基材粘合在多层结构上而获得,该多层结构包括纸涂层和/或

可印刷清漆、分离层和光滑塑料膜,使得在除去塑料膜和分离层之后,在纸基材上留下涂层和/或清漆,同时塑料膜的光滑表面被有效地转移到涂层和/或清漆。由此获得具有优异的光滑度和光泽度的可印刷片材,其不包括塑料膜并且具有与电子油墨的优异的印刷活性。这种纸张的光泽度和/或光滑度特别适用于模内标签,其中可以匹配塑料物体表面的其余部分的光滑度和/或光泽度,该塑料物体提供标签的无缝集成,或者与具有纹理的、粗糙的或无光泽的塑料物体的表面的光滑度和光泽度进行对比,提高标签的可见性,特别是当图形印刷标签时。纸基基材内不存在塑料膜可以获得最佳的热稳定性(特别是尺寸稳定性)。上面所提到的Powercoat®HD纸张是一种这样的纸张。

[0052] 在特定的实施例中,纸基材具有等于或高于900s的贝克平滑度,优选等于或高于2000s。在特定的实施例中,纸基材具有在75°测量(例如,根据Tappi® T480om-92或om-09标准)的70%或更多的光泽度,优选80%或更多。上面所提到的Powercoat®HD纸张是一种这样的纸张。

[0053] 可选择地,合适的纸张可以通过用层涂覆纸张而获得,该层由以下材料组成或包括以下材料:100重量份的干颜料;以干重计5至50份的一种或多种粘合剂,该粘合剂耐受暴露于140°C至200°C范围内的温度并且具有低于20°C的玻璃化转变温度,特别是一种或多种丙烯酸粘合剂,该丙烯酸粘合剂具有小于或等于20°C的玻璃化转变温度,优选小于或等于10°C;以及以干重计0至15份的增稠剂,例如聚乙烯醇。在这种纸张中所使用的粘合剂的玻璃化转变温度允许提高的尺寸稳定性,特别是在用于模塑步骤的温度。上面所提到的Powercoat®XD纸张是一种这样的纸张。

[0054] 基材的尺寸稳定性对于模内标签的制造是有利的。短纤维素纤维的存在有利于这一点。在特定的实施例中,纸基材可以包括以干重计70%至90%的短纤维素纤维。上面所提到的Powercoat®XD纸张是一种这样的纸张。

[0055] 具有高亮度(或白度)的纸张在被加热时具有明显变黄的较大趋势。亮度可以指根据ISO标准2470-1(特别是2470-1:2009或2470-1:2016)所测量的ISO亮度和/或根据ISO标准2470-2(特别是2470-2:2008)所测量的D65亮度。由于本发明中的标签必须经受加热(至少用于模塑,并且在优选的实施例中用于烧结),所以希望标签的颜色不会因加热而明显改变。在特定的实施例中,标签的纸张的亮度在70至90范围内,优选75至85。在优选的实施例中,纸基材固化后的变黄(即,固化前后亮度差)在180°C固化5分钟后等于或小于3。在特定的实施例中,纸张没有荧光增白剂。上面所提到的Powercoat®XD和HD纸张是这样的纸张。

[0056] 这些纸张可以通过电子油墨被印刷在涂覆侧(或涂覆侧之一)上,以提供电子特征。这些纸张可以通过常规油墨在涂覆侧和/或相反侧上印刷,以提供图形通信。这些纸张被设计为相对于温度和湿度变化提供良好的尺寸稳定性。这些纸张被设计以承受电子油墨烧结所需的高温,高达300°C。

[0057] 如果模内标签旨在被嵌入在塑料物体的表面上,则标签将具有与塑料物体接触的一侧,此处被称为内表面,并且具有在被嵌在物体上后朝向外侧的一侧(即,其保持可见和/或物理上可接近),此处被称为外表面。如果模内标签旨在被嵌入塑料物体内部而没有朝外侧(例如,通过此处所公开的两步模塑模式),则其两侧都将具有内表面的特征。因此,关于此处内表面所公开的特征-即使以单数形式提及-也应理解为应用于模内标签的两个表面,该模内标签旨在用于(或适用于)嵌入塑料物体内部。

[0058] 在特定的实施例中,本发明的方法包括生产纸基电路的步骤。如下所述,此处所使用的生产纸基电子电路将通常包括至少一个提供纸基基材的步骤和印刷至少部分电子电路的步骤。纸基电子电路的制备还可以包括以下所提到的或者本领域技术人员已知的用于制备纸基电子电路和/或模内标签的任何额外的步骤,例如,附加非印刷电子组件的步骤、图形印刷的步骤、外涂标签的步骤等。

[0059] 在特定的实施例中,本发明的方法包括用电子油墨印刷纸基材的步骤,被称为“电子印刷步骤”或“电子印刷”。用将部分地或全部地覆盖表面的电子油墨,纸张被电子印刷在专用侧上,根据电路/设备的类型和预期的应用,该专用侧可以是内侧也可以是外侧。在特定的实施例中,纸张也可以被电子印刷在两侧上。该印刷步骤可以通过使用合适的印刷技术来实现,例如柔版印刷、丝网印刷、胶版印刷、轮转凹版印刷(此处也被称为凹版印刷)、喷墨印刷、静电印刷(也被称为电子照相并且包含激光印刷)或其他传统或数字印刷技术。通过这种方法可以得到导体、电阻、电容、天线、电池和许多其他电子组件。

[0060] “电子油墨”,此处指的是通常用于印刷电子领域并且本领域技术人员可以容易地识别的油墨。特别地,电子油墨具有合适的电和/或电子性能,特别是电导、电阻和/或阻抗性能和/或电介质、半导体、光伏和/或电致发光性能。电子油墨包括有机和无机油墨。有机油墨包括导电聚合物、聚合物半导体,特别是共轭聚合物。无机油墨包括特别是金属颗粒或半导体颗粒的分散体,特别是微米颗粒和纳米颗粒,特别是银颗粒和/或金颗粒和/或包括硅或氧化物半导体的颗粒。

[0061] 在电子印刷步骤之后,本发明的方法优选包括烧结步骤。一旦油墨被施加并且如果需要的话被干燥,则发生在高温下烧结的步骤,以烧结油墨中的小颗粒并且实现或提高电子性能。作为例子,对于导电油墨,小的金属颗粒被包含在需要至少部分地被熔化或被烧结的油墨中,以显著地增加导电性。与在这些应用中所使用的如PET的普通塑料膜相比,这些纸张提供更好的耐热性,并且可以在更高的温度下被烧结,例如200°C,相比于PET的最高温度为120°C至140°C。在特定的情况中,这会导致用相同的油墨沉积具有更好的电/电子性能,或者允许沉积中使用更少的油墨以实现相同的电/电子性能。这对于一些油墨,尤其是由例如银纳米粉末的昂贵的原材料制成的导电油墨来说,是非常重要的优点。

[0062] 电子印刷步骤和/或烧结步骤可以在本发明的方法之前进行,即,在特定的实施例中,电子印刷的(并且可选地烧结的)纸基电子电路被提供作为用于本发明的方法的起始材料。正如本领域技术人员将意识到的(例如,印刷油墨内银的存在、如下面所公开的被附加的非印刷组件的存在等),由于印刷标签的制造步骤的特征被转移到产品上,因此相对于此处电子印刷步骤所公开的特征也相对于这些被提供的标签所公开。

[0063] 在特定的实施例中,模内标签在其嵌入塑料物体之前,在外表面上和/或在内表面上:

[0064] -承载印刷电子设备和/或电路;和/或

[0065] -承载电子油墨,特别是具有合适的电导、电阻、阻抗的油墨和/或包括金属颗粒的油墨,特别是纳米颗粒,特别是银纳米颗粒。

[0066] 由此所获得的标签此处可互换地被称为模内标签、标记、纸基电子电路或纸电路。此处所使用的术语“电子电路”指代包括印刷元件的任何电子设备或其部分,即,通过印刷方法将电子油墨沉积在纸基基材上而获得的元件,这些印刷元件的功能通过由印刷步骤生

成的拓扑排列来实现。特别地,电子电路的至少一部分紧密地吸附在印刷表面上,并且这些部分具有非常小的(如果有的话)独立于纸基材的机械凝聚力。如下面更详细公开的,这种电子电路还可以包括非印刷组件(或元件)。术语“电路”此处有时单独使用并且传达与“电子电路”相同的含义。

[0067] 术语“印刷电子电路”指的是电子电路的印刷元件,不包括任何额外的附加元件(如下所述)。然而,在某些情况下,如本领域技术人员从上下文中将确立的,相对于印刷电子电路所公开的特征也可以应用于额外的元件,并且特别是可以应用于整个电子电路。

[0068] 单数术语电子电路通常指的是单个闭合的功能电子设备。然而,在本公开中,即使在提及多个不同的电路时,该术语也将以单数形式使用,无论旨在用于各自包括一个电路的多个标签中,还是旨在用于包括多个电路的单个标签(或多个标签)。本领域技术人员将理解,根据标签(或其制造步骤)的设计是否要求在所述标签上(或者在制造所述标签期间)生产一个或多个电路,相对于电路所公开的特征类似地应用于一个或多个电路。在特定的实施例中,电子印刷步骤(和/或下面详细描述图形印刷步骤)可以在旨在用于制造多个标签的单个基材(特别是单张纸或单卷纸)上进行,并且特别地在电子印刷步骤(和/或图形印刷步骤)之后,在将印刷基材定位在模具中之前,是将印刷基材切割成单独的标签的步骤。在这样的实施例中,多个电路将被印刷在基材上,该基材可以是相同的或不同的。

[0069] 类似地,如果标签上的电子组件(包括印刷电子电路和任何非印刷组件)不能自行形成功能电子电路(例如,由于缺少电池或其他能源、和/或由于缺少接口或任何其他元件),特别是在功能只能通过将模内标签与外部元件接触来实现的情况下,术语电子电路将指代标签上的功能电子电路的部分,该标签被嵌在塑料物体上或被嵌入塑料物体中,无论该部分是否具有自主功能。在电子电路包括非印刷组件的情况下,印刷电子电路通常不会(尽管它可能)形成自主功能电路,并且术语印刷电子电路必须被理解为指的是电路的印刷部分,而不管印刷部分单独的功能,或者整个电路的功能。

[0070] 通常,电路可以被描述为包括通过布线,特别是导电布线,而被连接在一起的许多电子组件(包括通常用于电子电路中的电子组件,例如电池、开关等)。在印刷电子领域,布线通常最适合于印刷。特别地,印刷电路包括电路的布线。如本领域已知的,其他更复杂的组件可以通过印刷来获得。印刷电子电路因此可以额外地包括部分电子组件或整个电子组件。特别地,可以印刷例如晶体管、二极管、天线、芯片、有机发光二极管(OLED)、光伏电池、电池等的组件。完整的功能设备可以仅通过印刷来获得,包括RFID标签(包括应答器和天线组件)、存储器(包括可寻址存储器)、OLED显示器和OLED照明设备等。

[0071] 此处所使用的术语电子电路通常不包括承载有电子元件的基材。然而,鉴于上下文,本领域技术人员将理解,该术语(特别是例如当用于表达纸基电子电路或纸电路时)可以指的是电路及其承载的基材。本领域技术人员还将理解,此处所称的“[模内]标签”或“标签”在大多数情况下将包括印刷在基材上的电路以及电路的任何额外的组件(并且,在适用的情况下,覆盖电路和/或纸基材的表面的任何涂层或膜,例如此处所公开的外涂层)。

[0072] 本发明的一个优点是它提供了嵌入电子电路的可能性,该电子电路基本上不影响标签的厚度,其厚度与基材的厚度相比基本上可以忽略不计。在特定的实施例中,电子电路、设备和/或油墨沉积,特别是印刷电子电路,不厚于 $200\mu\text{m}$ ,优选不厚于 $50\mu\text{m}$ ,优选不厚于 $20\mu\text{m}$ 。一般地,用于丝网印刷的电子油墨印刷的厚度大约为 $10$ 至 $20\mu\text{m}$ 的数量级、用于柔版印

刷为2至3 $\mu\text{m}$ 以及用于喷墨为0.3 $\mu\text{m}$ 左右。

[0073] 在特定的实施例中,电子设备或电路的所有组件、或基本上所有组件、或至少一些基本组件在模内标签嵌入塑料物体之前直接通过在模内标签上印刷来制造,并且特别地在该组件与纸基基材接触之前该组件未被预先组装。除了电子油墨电路的厚度非常薄之外,这种电子印刷纸张提供比固定在标签上的分开生产的电路更高的安全性:实际上,不可能将印刷电子电路与其基材分开,并且因此物理地篡改标签几乎不可能,即使在电路位于外表面且未受保护(通过例如塑料膜),并且因此直接物理接近的情况下。

[0074] 本发明的方法可以包括将电子组件附加到印刷电子电路以提供额外的特征的步骤。这些电子组件通常是非常小的组件,包括其尺寸不能通过印刷技术来实现的元件,例如集成电路(芯片)、LED、电阻、电容或许多其他元件。该操作可以通过拾取和放置工艺来进行。这种方法包括将组件拾取和放置到电路上,并且通过加热或辐射处理(波动、回流)使用膏剂或特殊粘合剂将组件进行焊接。本领域技术人员已知该工艺为传统印刷电子电路板(PCB)中使用的常见工艺。

[0075] 在特定的实施例中,本发明的方法包括另一印刷步骤,此处被称为“视觉印刷步骤”或“视觉印刷”或“图形印刷”。在这个可选步骤中,纸张可以用标准油墨被印刷,以在最终应用中为标签带来印刷通信和信息。与通常的纸张一样,与塑料膜相比,这些基材提供出色的印刷特征。它们的印刷质量远高于塑料膜,它们在印刷机速度、打滑控制、静电、油墨干燥时间方面的运行性能要高得多,并且最终由于这些优点,运行成本要低得多。视觉印刷步骤优选仅在外表面上进行,因为在内表面上印刷将导致印刷设计不可见。然而,可以预期视觉地印刷模内标签的内表面,例如,用于生产、物流等目的,特别是在成品塑料物体上不需要可见的视觉指示。

[0076] 视觉印刷步骤可以使用任何印刷技术来进行,特别是胶版印刷、凹版印刷、柔版印刷、静电印刷(或电子照相,特别是使用液态或固态墨粉的激光印刷,特别是HP indigo印刷)、丝网印刷和/或喷墨印刷。印刷可以在标签的涂覆侧或未涂覆侧上进行。

[0077] 视觉印刷步骤可以在模塑塑料片之前的任何时候进行,并且优选在将标签引入模具之前进行。因此,在一些实施例中,本发明的方法包括在电子印刷步骤之前的视觉印刷步骤。在其他实施例中,本发明的方法包括在电子印刷步骤之后的视觉印刷步骤。该视觉印刷步骤可以在电子油墨烧结之后或之前进行。

[0078] 在特定的实施例中,为本发明的方法提供视觉印刷纸张,即,在进行本发明的方法之前进行视觉印刷步骤。自然地,可以设想使用印刷纸张作为起始材料,并且在该方法中还包括额外的印刷步骤。

[0079] 在特定的实施例中,本发明的方法包括在标签的至少一侧上层压塑料膜的步骤和/或用塑料层涂覆标签的至少一侧的步骤。任何这样的步骤在此处被指代为“塑料外涂”的步骤,并且该层或膜被指代为“塑料外涂层”,而无论该层或膜的施加方法,并且无论该层或膜的机械或物理性质(特别地,为了清楚起见,层压和涂覆都被包含在术语外涂中,并且所层压的塑料膜和所涂覆的塑料层都被包含在术语塑料外涂层中)。

[0080] 外涂步骤只有在需要时才进行。实际上在塑料片制造工艺中直接使用标签更容易并且成本更低。然而,特别地可以进行塑料外涂以提高模内标签与塑料物体的粘合性和/或提高外表面的耐性,并且特别是视觉印刷和/或印刷电子电路的耐用性。

[0081] 在制造塑料片中使用少量的塑料聚合物,纸张和聚合物之间的粘合性可能太低,并且因此可能需要与塑料片具有相同的化学性质(或如下所述的提高粘合性的化学性质)的塑料外涂层,以优化粘合性。例如聚乙烯的一些聚烯烃可能就是这种情况,本领域技术人员已知这些聚烯烃为各种其他材料提供较差的粘合性。被设计成(或适用于)提高纸基电子电路对塑料物体的粘合性的塑料外涂层在下文中被称为“粘合性提高的外涂层”。在特定的实施例中,在需要时,当塑料外涂层被施加在标签的内表面上时,塑料外涂的步骤提高标签和塑料片之间的亲和性。在特定的实施例中,粘合性提高的外涂层由塑料聚合物制成,该塑料聚合物优选与塑料片的聚合物具有相同的性质。在特定的实施例中,粘合性提高的外涂层由塑料聚合物制成,该塑料聚合物已知与塑料片中的一个具有良好的亲和性。无论用于塑料片的塑料如何,如果模内标签被嵌入成品塑料片内部,则粘合性通常不会成为问题,并且在这种情况下,在模内标签上一般不需要粘合性提高的外涂层。

[0082] 在其他实施例中,当标签被放置在塑料片的表面上时(即,当它没有完全地被嵌入塑料片内时),可能需要额外保护外表面免受外部侵害。在这种特殊的情况下,可以在模内标签的外表面上施加塑料外涂层,该塑料外涂层保护标签免受外部侵害:划痕、光线、水、化学品、气体。被设计成(或适用于)保护模内标签免受外部侵害的塑料外涂层在下文中被称为“保护性外涂层”。本领域技术人员可以根据具体目的容易地选择塑料的组成。在电路位于标签的外表面的情况下,保护性塑料外涂层可以保护印刷图形和/或电路。特别地,当视觉印刷在模内标签上进行并且想要在模塑塑料片中可见时,保护性塑料外涂层是透明的。

[0083] 还可以仅在标签的一部分上施加保护性外涂层,例如,以保护电路和/或印刷图形的一部分,同时允许与电路的另一部分物理接触。这可以通过本领域技术人员已知的方法来实现,并且特别地通过层压包括切口的膜,该切口对应于旨在保持物理可接近的标签的部分,或当施加涂层时,以不覆盖标签的所述部分的图案施加这样的涂层,这可以通过例如凹版涂覆来容易地实现。

[0084] 当内表面和外表面都用塑料膜被层压和/或都用塑料层被涂覆时,塑料的组成可以相同或不同。还考虑在单个表面上施加多个塑料外涂层(特别是层压膜和/或涂覆层)。

[0085] 在一个替代的实施例中,在塑料中制成的单个膜被层压在模内标签的外表面上并且延伸超出所述标签的表面,该塑料与物体的塑料相同或对于物体的塑料表现出良好的亲和性。这样的层压膜可以呈现粘合性提高的外涂层和保护性外涂层两者的优点:膜覆盖标签的整个外表面(或其旨在被保护的部分)并且因此提供保护,同时膜的部分延伸超出标签并且因此在模具中直接接触正在被制造的塑料物体,为膜的这些部分提供良好的粘合性。膜的延伸可以完全围绕纸基电子电路并且粘合到塑料物体,使得即使仅对纸基材的塑料物体的粘合性不足,纸基材实际上仍保持在塑料物体上。

[0086] 层压膜可以以卷或片的形式进行操作。

[0087] -在辊压工艺中,使用层压机。如上所述,印刷有电子电路并且可能具有印刷记载或通信消息的纸盘被展开。所选择的塑料膜在另一个退卷机上被展开。在塑料膜或纸张上施加胶水,并且将两张片材在两个接触的辊之间层压在一起。如果需要,该复合体在干燥单元中被干燥或固化,并且最终复合体被复卷。这种卷对卷技术提供高速的操作和非常经济的工艺。

[0088] -在片材中,可以通过任何适当的方式将胶施加在纸张上或膜上,该胶与卷对卷工

艺中的胶类型相同,该方式例如丝网印刷、杆或刮刀涂覆、喷涂。然后将没有胶的复合体的第二部分施加在涂有胶的第一部分上。通过在上表面上施加重型辊或通过使复合体进入两个转向辊的辊隙,来提供紧密且均匀的接触。以与卷对卷工艺相同的方式,并且根据胶的选择,复合体然后在所需条件下被干燥。

[0089] 胶可以从本领域技术人员已知的粘合剂中选择。一类由植物来源的胶组成,例如淀粉、糊精、羧甲基纤维素(CMC)、半乳甘露聚糖等。另一类胶是从动物中提取,例如鱼胶、明胶、酪蛋白等。合成产品现在被广泛使用。它们基于热塑性聚合物,例如丙烯酸、聚乙酸乙酯、聚乙烯醇和几乎任何类型的热塑性聚合物。热固性树脂也被广泛使用:它们包括聚氨酯、三聚氰胺、环氧树脂、聚酯、橡胶等。这些胶可以是水基的,在用于例如淀粉、聚乙烯醇、CMC、半乳甘露醇、明胶的可溶性产品的溶液中,或在用于其他合成聚合物的乳液中。这些胶可以是溶剂型的。在这种情况下,材料在用于几乎所有合成产品的溶液中。

[0090] 在特定的实施例中,在模内标签嵌入塑料物体之前,模内标签基本上由印刷纸基材组成,可能具有涂层(包括如下所公开的外涂层),但是没有任何塑料膜,并且特别地,任何外涂层(如果存在)不包括塑料膜。实际上,如此处所示,对于各种各样的塑料材料,纸基电子电路对模塑塑料的粘合性是足够的,而不需要层压塑料(或胶)。

[0091] 在特定的实施例中,在嵌入塑料物体之前的模内标签的外表面由纸基材的印刷或非印刷表面组成,可能具有外涂层,但没有被任何塑料膜覆盖(特别是既没有被完全覆盖也没有被部分覆盖)。在特定的实施例中,与塑料物体结合的模内标签的外表面由纸基材的印刷或非印刷表面组成,可能具有保护性外涂层,特别是对于印刷、稳定性、视觉外观所需或有益的涂层,并且没有被任何塑料膜覆盖(特别是既没有被完全覆盖也没有被部分覆盖)。在特定的实施例中,标签在没有塑料膜的情况下具有高光滑度和/或光泽度。也可以使用外涂层为模内标签的外表面提供疏水性而不使用塑料膜。

[0092] 在特定的实施例中,不使用粘合剂来将模内标签结合到塑料物体。在特定的实施例中,在嵌入塑料物体之前的模内标签的内表面基本上由纸基材的印刷或非印刷表面组成,可能具有对于印刷、稳定性、电子电路或设备的功能性所需或有益的外涂层,但是其基本不提高或不旨在提高纸基材与塑料物体的粘合。特别有利的是避免使用胶或粘合剂以将模内标签粘合到塑料物体,因为胶或粘合剂可能干扰模塑工艺,例如,通过在模塑步骤中脱气。

[0093] 将所选择的产品施加于将与塑料片接触的标签的侧面会赋予其与塑料片的聚合物的良好的亲和性。选择施加于标签的表面的产品以提高与塑料片的聚合物的粘合性。本领域技术人员已知硅烷和有机硅烷作为可赋予极性材料与聚合物之间的在热固性和热塑性方面的粘合性的产品。如果其他化学品与聚合物具有化学亲和性,那么它们也可以提高粘合性。对于塑料模塑中使用的大多数聚合物,相同性质的化学品会增强粘合性。在众多产品中,以下提到的这些产品将提高纸张和所考虑的聚合物之间的粘合性,并且因此是粘合性提高的外涂层的优选组分:

[0094] -用于聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)塑料物体:丙烯酸酯聚合物和包括丙烯酸酯的共聚物,例如苯乙烯-丙烯酸酯、丙烯酸酯-丙烯腈和其他包括丙烯酸酯的共聚物,以水性乳胶形式或在溶液中在溶剂中;

[0095] -用于聚苯乙烯(PS)塑料物体:苯乙烯共聚物,例如苯乙烯-丁二烯和苯乙烯-丙烯

酸酯粘合剂,以乳胶形式或在溶液中;

[0096] -用于丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS) 塑料物体:包括ABS单体、苯乙烯、丁二烯、丙烯腈以及丙烯酸酯及其所有衍生物中的至少一种的所有共聚物;

[0097] -用于聚酰胺塑料物体:在水分散体或溶剂溶液中的聚酰胺粘合剂;

[0098] -用于聚酯(特别是PET和聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT))塑料物体:在水分散体或溶剂溶液中的饱和聚酯;

[0099] -用于聚碳酸酯塑料物体:丙烯酸酯及其所有衍生物;

[0100] -用于聚乙烯和聚丙烯塑料物体:以分散体形式、以蜡形式在水基产品中或在溶液中在溶剂中的聚乙烯或聚丙烯。

[0101] 对于本领域技术人员来说显而易见的是,步骤A中所提供的纸基电子电路可以被提供有外涂层。作为本发明的一部分,此处提供纸基电子电路,该纸基电子电路包括如此处所定义的塑料外涂层,特别是粘合性提高的外涂层和/或保护性外涂层,并且适合用作本发明的方法(特别适用于步骤B中而无需任何额外的制备步骤)中的模内标签。特别地,此处提供纸基电子电路,该纸基电子电路的至少一侧包括层压塑料膜。特别地,此处提供纸基电子电路,该纸基电子电路的旨在成为模内标签的外表面的至少一侧包括层压塑料膜,特别地,其中该膜不覆盖标签的整个表面,允许物理接近电路的部分和/或其中该膜延伸超出纸基基材的表面,并且特别地在每个方向上延伸超出所述表面,使得其与步骤C中所提供的塑料接触。

[0102] 本发明的方法包括模塑步骤。一旦模内标签准备好使用,其可以被合并在其已被设计用于的塑料片中。该合并可以发生在塑料片的各种生产工艺中。注射、挤出、热成型、滚塑是用于生产塑料片的技术,通过这些技术可以实现纸基电子电路的嵌入而没有对基本工艺的重大修改。这些技术主要涉及热塑性塑料。作为模内标签呈现的纸基电子电路的嵌入也可以与热固性树脂一起被使用,例如压塑。

[0103] 纸基电子电路被称为“内嵌式”,因为其于塑料片牢固地结合,并且因此可以被认为是其组成部分。在纸基电子电路保持在成品塑料片的表面的情况下,通常此处被称为“被嵌入在”塑料片上,在标签完全(或大部分)在成品塑料片内的情况下,通常此处被称为“被嵌入”塑料片。然而,术语“被嵌入在”或“被嵌入”不应该被认为是对任何一种情况的限制,并且仅在明确指定(例如,通过指定标签在塑料片的表面上或者相反,完全或几乎完全被嵌入塑料片内或内部)时才将特征与这两种情况中的一种相关地公开。当标签的总表面的大部分(特别是超过90%,并且更特别是超过98%)位于塑料片内部时,例如,当只有标签的边缘位于塑料片的表面上时,或者当只有标签的表面的非常有限的部分可以从外部接近时,特别是当具有小表面部分的凹坑从塑料片的表面延伸到标签时,特别是在模塑期间通过用于保持标签的装置模塑后留下的这样的凹坑,标签被称为“几乎完全被嵌入”塑料片内。

[0104] 所获得的物体是具有内嵌式标签的塑料片。塑料片此处可互换地被指定为塑料物体。对于本领域技术人员来说显而易见的是,取决于应用,可以进行和/或需要进一步的制造步骤来获得成品。特别地,通过无线(和/或非接触)通信或通过接触电路(在后一种情况下,前提是所述电路在外表面上),被承载在标签上的电路可能需要和/或适用于编程或以其他方式电子存储或检索数据。

[0105] 为了在提供聚合物时保持模具中的标签,特别是在聚合物的注射期间,可以通过



在必须放置标签的区域周围创建楔或脊来调整模具。这些脊由模具厚度略微增加的线条构成,形成防止标签横向移动的基台(或块)。它们可以具有低的厚度增加,例如50至200 $\mu\text{m}$ ,以便不显著地改变塑料片的形状。根据塑料片的形状以及成品片中标签的预期位置,可能需要在模具内部为标签创建空间,以在聚合物的引入期间将标签保持在其原始位置。标签定位空间可以使得标签在模塑之后位于塑料片的表面,导致与标签相对应的成品片的厚度过大。在模具中的定位结构,例如上面描述的那些,并且特别是定位楔,对于本领域技术人员来说是众所周知的,并且可以根据具体需要被设计。在特定的实施例中,通过模具中的定位结构将标签定位在模具中。在特定的实施例中,定位结构是模具形状的脊和/或块。

[0106] 根据片的形状,标签区域可以水平地、垂直地或以任何合适的角度被放置在片的外侧。在标签被放置在模具的底部的情况下,通常不需要将标签保持在适当位置,因为被提供用于模塑的塑料聚合物的流动通常不会移动标签。然而,特别是在标签被放置在别处或者没有楔或其他定位结构被内置在模具中的情况下,可以在引入聚合物之前和期间,通过本领域技术人员已知的任何方式暂时地固定标签,该方式例如使用静电或施加真空。真空工艺需要模具中的小孔,位于标签覆盖的区域,并与抽吸装置连接。静电工艺是通过在将标签施加到模具中之前给标签充某种电荷来实现,而模具保持中性或在相反的电荷下。在这两种情况下,一旦标签位于模具的正确区域,它就在注射步骤期间被保持在它的位置。

[0107] 标签可以随着电路朝向片或朝向片的外部被放置。如果电路朝向塑料片被放置,则标签的背面在塑料片上可见,如前所述如果之前图形印刷被印刷在这一侧,则该标签的背面可以显示图形印刷。当标签被放置在塑料片的表面并且没有膜已被层压在其上时,电路可以与任何其他电子设备直接物理连接,以传送任何电或电子信号,例如数据、信息或电力。

[0108] 在另一个实施例中,可以通过两步注射或本领域技术人员已知的任何适当的方式将标签引入塑料片内部。在两步注射工艺中,塑料片的第一部分与标签一起模塑在表面上,并且在第二步中,片的另一部分被模塑到第一部分上并且覆盖标签,该标签最终被包含在片的内部。以更简单的方式,当片不太复杂时,可以使用适当的紧固件将标签保持在模具内,该紧固件在注射操作期间将标签保持在适当位置。在这两种情况下,标签完全被嵌入(或几乎完全被嵌入)在片的塑料材料内部,并且完全被保护。在聚合物不透明的情况下,该工艺导致隐藏标签,以获得额外的保护益处。

[0109] 在特定的实施例中,标签完全(或几乎完全)被嵌入模塑塑料片内。在其特别的实施例中,使塑料片在单个步骤中被模塑,标签被保持在远离塑料片的外表面的位置;或者塑料片在两步工艺中被模塑,使标签被嵌入在第一个步骤中所模塑的片的部分和第二个步骤中所模塑的部分之间的界面处。

[0110] 当需要高度保护电子电路时,将电路包含在塑料物体的芯内可能是特别有意义的。OPV(有机光伏或有机太阳能电池)可能就是这种情况,其中功能聚合物需要由复杂的封装方法当前实现的高度防氧保护。电路的内部集成的另一个应用可以是OLED技术,该OLED技术需要防潮层以保护当前被使用的聚合物。

[0111] 用于制造塑料片的聚合物可以在热塑性材料系列中选择。这种热塑性材料可以特别是聚酯(特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚乳酸(PLA)、聚羟基丁酸酯及其共聚物)、聚酰胺(特别是PA6、PA6.6、

PA6.10、PA6.12、PA11、PA12及其共聚物)、基于密度、分子量或分支的聚乙烯(PE)的所有变型(例如:低、中或高密度、线性或支链、高、超高、低、超低分子量及其所有组合)、聚丙烯、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA,包括其与例如甲基丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸丁酯的共聚单体的改性)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚氯乙烯、聚醚砜、聚醚醚酮、聚醚酰亚胺、聚苯醚和其他不太常见的等级(grade)。

[0112] 已经观察到,在模塑步骤期间,不同材料,即标签和聚合物之间的接触可以显示粘合性问题,由于不同的热膨胀系数,在标签和塑料片之间夹有气泡或者后成型分离。

[0113] 意外的,发明人已经在纸基电子电路和塑料工业中所使用的许多常用聚合物之间实现了非常好的亲和性。聚丙烯(PP)、聚酯(特别是PET和PLA)、聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)都具有与纸张非常好的粘合性,它们各自处于其正常注射条件(265℃至290℃,取决于聚合物)。用所有这些材料,一旦塑料片被模塑后,纸基电路就会紧紧地被粘贴到片上并且不可能分层。对于PET来说这是特别值得注意的,PET具有与许多其他塑料材料的低的亲和性。

[0114] 用聚酰胺6.6作为用于制造塑料片的所选择的聚合物,纸基电子电路在模塑后可能出现气泡。这些缺陷来自纸张中所含的湿度和聚合物中所含的湿度,因为已知聚酰胺是吸湿性的。通过将模具温度调整为40℃而不是70℃的正常值,并且在注射后以20%至50%的下降量调整模具内部的稳定压力,标签以良好的粘合性且没有气泡地被均匀地固定到塑料片上。在特定的实施例中,优选地,其中塑料物体由聚酰胺(并且更优选PA6.6)制成,通过降低模具温度,特别是20℃至40℃和/或20%至50%,和/或通过注射后降低施加在模具内的压力,特别是20%至50%,相对于用于模塑没有纸基标签的这种塑料物体的条件来调整模塑条件。在其中塑料物体由PA6.6制成的特别优选的实施例中,模具温度被设定为40℃或接近40℃,并且在注射后模具内的压力被设定为250巴或接近250巴。

[0115] 如此处所示,特别是在下面的示例部分中,实现本方法通常不需要对常规的模塑参数进行特定的调整。但是,在起气泡和/或例如气泡出现的情况下,注射条件(压力曲线、注射持续时间、聚合物温度、模具温度)可能会被调整,因为它对气泡的存在起着关键作用,并且必须根据压机的类型、片的形状和所注入的聚合物而被调整,如本领域技术人员对于每次新制造通常所进行的那样。用本领域技术人员容易获得的这些调整,使用不包括任何塑料膜并且不需要任何胶或粘合剂的纸基电子电路,所有所测试的塑料材料均获得令人满意的粘合性和视觉外观。

[0116] 通过此处所公开的方法所解决的聚酯膜的问题,是在模塑后冷却时从塑料片上分离膜,特别是当塑料片的聚合物是聚酰胺时。当塑料片在注射后冷却下来时,最初粘附到片上的聚酯标签在1到5分钟内逐渐从片上脱离。这种行为是由于不同的热膨胀系数导致的。已知聚酯(特别是PET)显示出比聚酰胺低的热膨胀系数。与聚酯膜相反,由于其塑性行为,一旦纸标签在模塑后被粘附到聚合物上,纸张就可以承受显著的尺寸变化。聚酯(特别是PET)具有比塑料行业中最常用的其他聚合物更低的热膨胀系数,与如上所述提供广泛兼容性的纸张相比,其严重影响在这些模内标签集成中使用聚酯基电路。

[0117] 此处提供一种适用于上面所公开的方法的模内标签。这种模内标签包括或由纸基材组成,该纸基材在至少一个表面上被印刷有电子油墨并且至少一个表面对塑料物体的塑料材料具有足够的亲和性。特别地,这样的模内标签不包括塑料膜。在特定的实施例中,模

内标签包括印刷电子电路,但不包括预先制造电子电路或设备,并且特别地,纸基材用作电子电路的载体,使得所述电路不能通过剥离、分层等与纸基材分离。在替代的实施例中,除了预先制造电子电路或设备之外,模内标签还包括印刷电子电路,使得所述电路不能通过剥离、分层等与纸基材分离,而不会至少部分地破坏电路。在特定的实施例中,模内标签具有由该方法的上述实施例产生的特征,特别是可以在其表面或其两个表面上存在涂层,可以承载具有上述所公开的厚度特性的电子电路等。通常,在特定的实施例中,相对于本发明的方法,本发明的产品的特征可以反映上述所公开的特征,无论是否与基材、电路等有关。

[0118] 通过上述所公开的方法获得的、承载有此处所提供的标签的塑料物体显示出独特的性能。这种塑料物体包括用电子油墨印刷和/或承载有印刷电子电路或设备的内嵌式纸基材。在特定的实施例中,这种塑料物体在标签的外表面上不包括任何塑料膜。在特定的实施例中,塑料物体在标签的内表面上不包括任何塑料膜,并且特别地,如果标签的内表面上存在这样的电子油墨层,则仅通过电子油墨层将标签的纸基材与塑料物体的塑料材料分离。

[0119] -纸张嵌体轻便、柔性、具有小的z足迹(纸张厚度可以低至30-80 $\mu\text{m}$ )并且易于嵌入模具。

[0120] -对于嵌体基材,纸张具有比最常用的聚合物更好的耐热性,该聚合物例如是PEN或PET。所以纸张赋予电路更好的电子性能和更便宜的油墨消耗。

[0121] -纸张具有与塑料行业中所使用的大多数热塑性聚合物的天然的亲和性,并且因此在其表面上不需要任何层压膜以粘合到塑料片。聚酯(特别是PET或PBT)、聚酰胺(PA)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚丙烯(PP)、聚乳酸(PLA)和其他标准聚合物就是这种情况。

[0122] -在外表面上(或在其部分上)没有额外的塑料外涂层的特殊情况下,可以进行直接的物理连接。

[0123] -根据塑料原料(从聚乙烯到聚碳酸酯),印刷纸电路在塑料流动期间可以承受很宽的温度范围(高达400 $^{\circ}\text{C}$ )。

[0124] -在一些情况下,视觉图形内容必须直接地被印刷在塑料物体上(以识别塑料片或传达信息或品牌)。具有亮度、白度和出色的图形印刷活性的纸张对于这种操作是理想的,并且提供比塑料更好的印刷活性和运行性能。

[0125] -分层是不可能的,特别是由于电路至少部分地包括被印刷的组件(特别是布线),并且特别是与基材太紧密地结合并且不具有独立于基材的足够的机械内聚力以从基材上被移除,并且特别是在不破坏电路的情况下被移除。

[0126] 以下提供优选的实施例的概述,其不旨在限制或全面定义本发明。作为本发明的一部分,提供在本申请中公开并且没有明确或隐含在下面的实施例中的实施例。上面所提供的定义适用于下面所使用的相应术语。如本领域技术人员将认识到的,此处(并且特别是在下面的实施例中)所公开的特征的大部分组合是可实现的并且可能存在优点,具体取决于应用。除了对于本领域技术人员来说明显不相容的组合(特别是矛盾的或不相关的组合),或者本公开教导的不相容的组合之外,以下特征的所有单个的多重组合被明确提供。

[0127] 此处提供一种制造内嵌有纸基电路的塑料物体的方法,包括以下步骤:

[0128] A. 提供或生产用作模内标签的纸基电子电路、和模具,所述模具适用于提供塑料物体的形状;

[0129] B. 将纸基电子电路定位在模具内部;

[0130] C. 在模具中提供液态塑料;以及

[0131] D. 使塑料固化并且恢复内嵌有纸基电子电路的模塑的塑料物体;

[0132] 其中纸基电子电路承载至少部分被印刷在纸基基材上的电子电路。

[0133] 在特定的实施例中,制造塑料物体的塑料是热塑性塑料,该热塑性塑料选自自由以下组成的组:聚酯(特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乳酸、聚羟基丁酸酯及其共聚物)、聚酰胺(特别是PA6、PA6.6、PA6.10、PA6.12、PA11、PA12及其共聚物)、聚乙烯(特别是低、中或高密度、线性或支链、高、超高、低、超低分子量聚乙烯及其所有组合)、聚丙烯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯(任选地用例如甲基丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸丁酯的共聚单体进行改性)、丙烯腈丁二烯苯乙烯、聚氯乙烯、聚醚砜、聚醚醚酮、聚醚酰亚胺、聚苯醚。在特定的实施例中,所述热塑性塑料选自自由以下组成的组:聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)、聚酰胺(PA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚碳酸酯(PC)和聚乳酸(PLA)。

[0134] 在任何上述实施例的特定的实施例中,在步骤B之前,方法包括在模内标签的外表面上、内表面上(或两个内表面上)或者外表面和内表面上施加模内标签的塑料外涂层的步骤。特别地,在至少一个内表面上施加粘合性提高的外涂层和/或在至少一个表面上施加保护性外涂层。在特定的实施例中,施加塑料外涂层的步骤包括层压塑料膜。在特定的实施例中,施加塑料外涂层的步骤包括涂覆塑料层。在特定的实施例中,外涂层的塑料选自自由PET、PMMA、PC、PA、PP和PLA组成的组,并且,特别地在粘合性提高的外涂层的情况下,优选与所注射的塑料相同的塑料。在特定的实施例中,外涂层的塑料(特别是保护性外涂层的塑料,特别是当被施加在纸基电子电路的被图形印刷的一侧上时)是透明的。在特定的实施例中,外涂层至少被施加在承载有电路的纸基电子电路的一侧上。

[0135] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基基材为涂覆的纸基材,其中这种涂层适合用电子油墨印刷,并且特别地其中这种涂层包含颜料和粘合剂。

[0136] 在特定的实施例中,纸基电子电路不包括任何塑料膜。在特定的实施例中,纸基电子电路不包括任何塑料材料。

[0137] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基材包括以干重计70-90%的短纤维素纤维。在特定的实施例中,涂层包括玻璃化转变温度低于20°C的粘合剂,优选其中涂层包括以干重计5至50份的该粘合剂。在特定的实施例中,纸基材具有70至90范围内的ISO亮度和/或D65亮度,优选75至85,和/或在180°C在5分钟期间将纸基材暴露于热量前后,ISO亮度和/或D65亮度之差等于或小于3。

[0138] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基材具有等于或高于900s的贝克(Bekk)平滑度,优选等于或高于2000s。在特定的实施例中,纸基材具有等于或高于70%的75°的光泽度,优选等于或高于80%。

[0139] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基材选自Powercoat HD和Powercoat XD纸张。

[0140] 在任何上述实施例的特定的实施例中,步骤A包括提供纸基基材并且在所述纸基

基材上印刷电子电路。在任何上述实施例的特定的实施例中，步骤A包括提供包括印刷电子电路的纸基电子电路。在特定的实施例中，印刷电子电路通过喷墨印刷、胶版印刷、柔版印刷、凹版印刷、丝网印刷和/或静电印刷来被印刷。

[0141] 在任何上述实施例的特定的实施例中，印刷电子电路至少包括导电油墨。在特定的实施例中，印刷电子电路包括具有合适的电导、电阻和/或阻抗性能和/或电介质、半导电、光伏和/或电致发光性能的油墨。在特定的实施例中，印刷电子电路包括有机油墨。在特定的实施例中，有机油墨包括导电聚合物和/或聚合物半导体，特别是共轭聚合物。在特定的实施例中，印刷电子电路包括无机油墨。在特定的实施例中，无机油墨包含金属颗粒或半导电颗粒的分散体，特别是微米颗粒和纳米颗粒，特别是银颗粒和/或金颗粒和/或包括硅或氧化物半导体的颗粒。

[0142] 在任何上述实施例的特定的实施例中，步骤A另外包括通过加热纸基电子电路来烧结油墨的步骤。在任何上述实施例的特定的实施例中，步骤A包括提供纸基电子电路，其中电子油墨通过加热纸基电子电路被烧结。在特定的实施例中，烧结在高于120°C的温度下进行，并且优选高于150°C。

[0143] 在任何上述实施例的特定的实施例中，纸基电子电路另外被图形印刷(即，被印刷以修改其视觉外观)。在特定的实施例中，步骤A包括提供图形印刷纸基基材或纸基电子电路。在特定的实施例中，步骤A包括图形印刷步骤。在特定的实施例中，所述图形印刷步骤使用喷墨印刷、胶版印刷、柔版印刷、凹版印刷、丝网印刷和/或静电照相来进行。

[0144] 在任何上述实施例的特定的实施例中，印刷纸基电子电路包括印刷天线。

[0145] 在任何上述实施例的特定的实施例中，除了印刷电子电路之外，所提供的纸基电子电路还承载非印刷电子组件。在任何上述实施例的特定的实施例中，步骤A包括将非印刷电子组件附加到纸基电子电路。在特定的实施例中，使用拾取和放置将非印刷电子组件附加到，特别是焊接到纸基电子电路。在特定的实施例中，这种非印刷组件是芯片，特别是形成RFID应答器和/或LED的部分的芯片。在特定的实施例中，印刷电子电路基本上包括电路的所有布线。在特定的实施例中，电路包括非印刷芯片和包括有天线和合适的布线的印刷电子电路，并且形成RFID应答器。

[0146] 在任何上述实施例的特定的实施例中，步骤C包括注射被加热的热塑性材料，并且步骤D包括使所述热塑性材料冷却至其固态的温度。

[0147] 在任何上述实施例的特定的实施例中，印刷电子电路在模内标签的(或其中一个)内表面上。在替代的实施例中，印刷电子电路在模内标签的外表面上。在替代的实施例中，印刷电子电路被印刷在模内标签的两侧上。在特定的实施例中，其中印刷电子电路至少部分地被印刷在外表面上，印刷电子电路在塑料物体的表面至少部分地物理可接近。

[0148] 在任何上述实施例的特定的实施例中，纸基电子电路被嵌入在塑料物体的表面。在替代的实施例中，纸基电子电路完全地被嵌入，或几乎完全地被嵌入塑料物体内部。

[0149] 在任何上述实施例的特定的实施例中，模具包括楔、脊或替代的定位结构，以防止在步骤C期间标签的横向移动。在任何上述实施例的特定的实施例中，在步骤C期间通过静电力或通过施加真空，将纸基电子电路保持在适当位置。

[0150] 在特定的实施例中，其中纸基电子电路被嵌入塑料物体内部，标签在模塑期间被保持在远离生成的片的表面的位置，导致纸基电子电路的完全(或几乎完全)的嵌入。在特

定的实施例中,其中纸基电子电路被嵌入塑料物体内部,在步骤D之后进行第二模塑步骤,其中在第二模塑步骤中所添加的塑料覆盖标签,导致纸基电子电路的完全(或几乎完全)的嵌入。

[0151] 此处提供一种包括内嵌式纸基电子电路的塑料物体,所述纸基电子电路包括具有印刷电子电路的纸基基材。

[0152] 在特定的实施例中,制造物体的塑料是热塑性塑料,该热塑性塑料选自由以下组成的组:聚酯(特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乳酸、聚羟基丁酸酯及其共聚物)、聚酰胺(特别是PA6、PA6.6、PA6.10、PA6.12、PA11、PA12及其共聚物)、聚乙烯(特别是低、中或高密度、线性或支链、高、超高、低、超低分子量聚乙烯及其所有组合)、聚丙烯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯(任选地用例如甲基丙烯酸、丙烯酸酯、丙烯酸丁酯的共聚单体进行改性)、丙烯腈丁二烯苯乙烯、聚氯乙烯、聚醚砜、聚醚醚酮、聚醚酰亚胺、聚苯醚和例如聚乳酸(PLA)的可生物降解的热塑性塑料。在特定的实施例中,塑料选自由以下组成的组:PET、PP、PA、PMMA、ABS、PC和PLA。

[0153] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基基材为涂覆的纸基材,其中这种涂层适合用电子油墨印刷,并且特别地,其中这种涂层包含颜料和粘合剂。

[0154] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基材包括以干重计70-90%的短纤维素纤维。在特定的实施例中,涂层包括玻璃化转变温度低于20°C的粘合剂,优选其中涂层包括以干重计5至50份的该粘合剂。在特定的实施例中,纸基材具有70至90范围内的ISO亮度和/或D65亮度,优选75至85,和/或在180°C在5分钟期间将纸基材暴露于热量前后,ISO亮度和/或D65亮度之差等于或小于3。

[0155] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基材具有等于或高于900s的贝克(Bekk)平滑度,优选等于或高于2000s。在特定的实施例中,纸基材具有等于或高于70%的75°的光泽度,优选等于或高于80%。

[0156] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基材选自Powercoat HD和Powercoat XD纸张。

[0157] 在任何上述实施例的特定的实施例中,在纸基电子电路和塑料物体的塑料之间不存在胶或粘合剂。在特定的实施例中,在纸基电子电路的纸基材和塑料之间或在纸基电子电路的外涂层和塑料之间不存在胶或粘合剂。在特定的实施例中,在包括电路的纸基电子电路的层和塑料物体的塑料之间不存在胶或粘合剂。

[0158] 在任何上述实施例的特定的实施例中,塑料外涂层存在于纸基电子电路的至少一侧上(特别地,印刷电子电路和/或印刷图形被包括在纸基材和外涂层之间的层中)。在特定的实施例中,纸基电子电路的外表面包括保护性外涂层。在特定的实施例中,纸基电子电路的内表面包括粘合性提高的外涂层。在特定的实施例中,外涂层的塑料选自由PET、PMMA、PC、PA和PP组成的组。在特定的实施例中,外涂层由层压塑料膜组成或包括层压塑料膜。在特定的实施例中,纸基电子电路的一侧包括有塑料膜的外涂层,或者纸基电子电路的两侧各自包括有塑料膜的外涂层。在替代的实施例中,纸基电子电路没有任何塑料膜。

[0159] 在任何上述实施例的特定的实施例中,印刷电子电路至少包括导电油墨。在特定的实施例中,印刷电子电路包括具有合适的电导、电阻和/或阻抗性能和/或电介质、半导体、光伏和/或电致发光性能的油墨。在特定的实施例中,印刷电子电路包括有机油墨。在特

定的实施例中,有机油墨包括导电聚合物和/或聚合物半导体,特别是共轭聚合物。在特定的实施例中,印刷电子电路包括无机油墨。在特定的实施例中,无机油墨包含金属颗粒或半导电颗粒的分散体,特别是微米颗粒和纳米颗粒,特别是银颗粒和/或金颗粒和/或包括硅或氧化物半导体的颗粒。

[0160] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基电子电路的电子油墨通过加热纸基电子电路被烧结。在特定的实施例中,烧结在高于120°C的温度下进行,并且优选高于150°C。

[0161] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基电子电路另外被图形印刷(即,被印刷以修改其视觉外观)。

[0162] 在任何上述实施例的特定的实施例中,印刷纸基电子电路包括印刷天线。

[0163] 在任何上述实施例的特定的实施例中,除了印刷电子电路之外,纸基电子电路还承载非印刷电子组件。在特定的实施例中,将非印刷电子组件焊接到印刷电子电路。在特定的实施例中,这种非印刷组件是芯片,特别是形成RFID应答器和/或LED的部分的芯片。在特定的实施例中,印刷电子电路基本上包括电路的所有布线。在特定的实施例中,电路包括非印刷芯片和包括有天线和合适的布线的印刷电子电路,并且形成RFID应答器。

[0164] 在任何上述实施例的特定的实施例中,印刷电子电路在模内标签的(或其中一个)内表面上。在替代的实施例中,印刷电子电路在模内标签的外表面上。在替代的实施例中,印刷电子电路被印刷在模内标签的两侧上。在特定的实施例中,其中印刷电子电路至少部分地被印刷在外表面上,印刷电子电路在塑料物体的表面至少部分地物理可接近。

[0165] 在任何上述实施例的特定的实施例中,纸基电子电路被嵌入在塑料物体的表面。在替代的实施例中,纸基电子电路完全地被嵌入,或几乎完全地被嵌入塑料物体内部。

[0166] 在任何上述实施例的特定的实施例中,其中纸基电子电路被嵌入在塑料物体的表面,纸基电子电路与塑料物体的表面齐平,并且特别地,纸基电子电路不从塑料物体突出。在特定的实施例中,塑料物体具有围绕内嵌式电路的凹槽,其由模具中的脊引起,该脊用于防止在注塑期间电路的横向移动。

[0167] 示例

[0168] 示例1

[0169] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放芯片,以创建具有该天线的可激活电路,并且该芯片被编码为可由任何NFC设备读取。

[0170] 创建用于标签的特殊集成的模具,该模具具有限制标签区域的小脊,从而在模塑操作期间保持标签。聚酯(PET)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为260°C。模具被保持在室温。

[0171] 纸标签被放入模具中,电路朝向片(即,在标签的内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

[0172] 示例2

[0173] 使用与示例1相同的材料和工艺,纸标签被放入模具中,电路在片外(在外表面上)。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合

性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。在这种配置中,由于电路保持在塑料片的外部,所以可以与任何设备直接接触或连接。

[0174] 示例3

[0175] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放芯片,以创建具有该天线的可激活电路,并且该芯片被编码为可由任何NFC设备读取。

[0176] 聚酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。纸张和聚酯膜被放置在层压机上。用聚氨酯树脂和交联剂来制备胶。胶优选地被施加在膜上,然后与纸张的接触被操作,复合体被拉过2辊系统的辊隙。然后复合体被干燥。

[0177] 为电路的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作期间保持标签。聚酯(PET)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为260℃。模具被保持在室温。

[0178] 层压纸标签被放入模具中,电路在外表面上。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的聚酯膜为电路提供额外的表面保护,但如果聚酯膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0179] 示例4

[0180] 使用与示例3相同的材料和方法,其中纸张被层压在与具有印刷电子电路的面相对的面上,层压纸标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的聚酯膜为纸张提供额外的表面保护。

[0181] 示例5

[0182] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置工艺来放LED,以创建具有该天线的可激活电路。

[0183] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚酯(PET)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为260℃。模具被保持在室温。

[0184] 纸标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。

[0185] 示例6

[0186] 使用与示例5相同的材料和工艺,纸标签被放入模具中,电路在片外(在外表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,



所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。在这种配置中,由于电路保持在塑料片的外部,所以可以与任何设备直接接触或连接。

[0187] 示例7

[0188] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置工艺来放LED,以创建具有该天线的可激活电路。

[0189] 聚酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。纸张和聚酯膜被放置在层压机上。用聚氨酯树脂和交联剂来制备胶。胶优选地被施加在膜上,然后与纸张的接触被操作,复合体被拉过2辊系统的辊隙。然后复合体被干燥。

[0190] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚酯(PET)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为260℃。模具被保持在室温。

[0191] 层压纸标签被放入模具中,电路在片外。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。被层压在纸标签上的聚酯膜为纸张提供额外的表面保护。

[0192] 示例8

[0193] 使用与示例7相同的材料和工艺,其中纸张被层压在与具有印刷电子电路的面相反的面上,层压纸标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。被层压在纸标签上的聚酯膜为纸张提供额外的表面保护。被层压在纸标签上的聚酯膜为纸张提供额外的表面保护。

[0194] 实例9

[0195] 与示例1类似地生产并内嵌纸基电子电路,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

[0196] 示例10

[0197] 与示例2类似地生产并内嵌纸基电子电路,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。在这种配置中,由于电路保持在塑料片的外部,所以可以与任何设备直接接触或连接。

[0198] 示例11

[0199] 与示例3类似地生产并内嵌纸基电子电路,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。层压纸标签被放入模具中,电路在片外。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的聚酯膜为电路提供额外的表面保护,但如果聚酯膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0200] 示例12

[0201] 与示例4类似地生产并内嵌承载有电路的纸标签,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。聚酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的相反侧,并且层压纸标签被放入模具中,电路朝向片。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的聚酯膜为纸张提供额外的表面保护。

[0202] 示例13

[0203] 与示例5类似地生产并内嵌承载有LED的纸标签,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。纸标签被放入模具中,电路朝向片。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。

[0204] 示例14

[0205] 与示例6类似地生产并内嵌承载有LED的纸标签,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。纸标签被放入模具中,电路在片外。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。在这种配置中,由于电路保持在塑料片的外部,所以可以与任何设备直接接触或连接。

[0206] 示例15

[0207] 与示例7类似地生产并内嵌承载有LED的层压纸标签,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。聚酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧,并且层压纸标签被放入模具中,电路在片外。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。被层压在纸标签上的聚酯膜为电路提供额外的表面保护,但如果聚酯膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0208] 示例16

[0209] 与示例8类似地生产并内嵌承载有LED的层压纸标签,从根据法国专利FR2954361生产的纸张开始。聚酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的相反侧,并且纸标签被放入模具中,电路朝向片。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。被层压在纸标签上的聚酯膜为纸张提供额外的表面保护。

[0210] 示例17

[0211] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放芯片,以创建具有该天线的可激活电路,并且该芯片被编码为可由任何NFC设备读取。

[0212] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为270℃。模具被保持在70℃。

[0213] 纸标签被放入模具中,电路朝向片。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片

被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

#### [0214] 示例18

[0215] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放芯片,以创建具有该天线的可激活电路,并且该芯片被编码为可由任何NFC设备读取。

[0216] 聚甲基丙烯酸甲酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。纸张和聚甲基丙烯酸甲酯膜被放置在层压机上。用聚氨酯树脂和交联剂制备胶。胶优选地被施加在膜上,然后与纸张的接触被操作,复合体被拉过2辊系统的辊隙。然后复合体被干燥。

[0217] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为270℃。模具被保持在70℃。

[0218] 纸标签被放入模具中,电路在片外。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的膜为电路提供额外的表面保护,如果膜是透明的,则标签保持完全可见。

#### [0219] 示例19

[0220] 在类似于示例17的实验中,承载有电路的纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚碳酸酯(PC)。聚合物的加热温度为290℃。模具被保持在90℃。纸标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

#### [0221] 示例20

[0222] 在类似于示例18的实验中,承载有电路的PC层压纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚碳酸酯(PC)。聚碳酸酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。聚合物的加热温度为290℃。模具被保持在90℃。纸标签被放入模具中,电路在片外(在外表面上)。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的膜为电路提供额外的表面保护,但如果膜是透明的,则标签保持完全可见。

#### [0223] 示例21

[0224] 在类似于示例17的实验中,承载有电路的纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚丙烯(PP)。聚合物的加热温度为240℃。模具被保持在30℃。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

#### [0225] 示例22

[0226] 在类似于示例18的实验中,承载有电路的聚丙烯层压纸标签被放置在模具中,该

模具中注射聚丙烯 (PP)。聚丙烯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。聚合物的加热温度为240℃。模具被保持在30℃。层压纸标签被放入模具中,电路在片外(在外表面上)。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的膜为电路提供额外的表面保护,但如果膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0227] 示例23

[0228] 在类似于示例17的实验中,承载有电路的纸标签被放置在模具中,该模具中注射丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS)。聚合物的加热温度为260℃。模具被保持在60℃。

[0229] 纸标签被放入模具中,电路朝向片。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

[0230] 示例24

[0231] 在类似于示例18的实验中,承载有电路的聚甲基丙烯酸甲酯层压纸标签被放置在模具中,该模具中注射丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS)。聚甲基丙烯酸甲酯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。聚合物的加热温度为260℃。模具被保持在60℃。纸标签被放入模具中,电路在片外。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的膜为电路提供额外的表面保护,但如果膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0232] 示例25

[0233] 在类似于示例17的实验中,承载有电路的纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚酰胺6.6 (PA6.6)。聚合物的加热温度为280℃。模具被保持在70℃。压机的稳定压力被设定为500巴。纸标签被放入模具中,电路朝向片。视觉外观显示一些气泡。NFC设备不能读取50%的编码芯片。

[0234] 示例26

[0235] 在类似于示例17的实验中,承载有电路的纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚酰胺6.6 (PA6.6),聚合物的加热温度为280℃,模具被保持在40℃并且压机的稳定压力被设定为250巴。纸标签被放入模具中,电路朝向片。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。

[0236] 示例27

[0237] 在类似于示例18的实验中,承载有电路的聚酰胺层压纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚酰胺6.6 (PA6.6)。聚酰胺膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。聚合物的加热温度为280℃。模具被保持在40℃。压机的稳定压力被设定为250巴。纸标签被放入模具中,电路在片外。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压在纸标签上的膜为电路提供额外的表面保护,但如果膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0238] 比较示例28

[0239] 聚酯膜通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放LED,以创建具有该天线的可激活电路。

[0240] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚酰胺6.6 (PA6.6) 被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为280℃。模具被保持在70℃。

[0241] 聚酯标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,但很快地在没有任何机械作用的情况下从塑料片上脱落。

[0242] 比较示例29

[0243] 在类似于比较示例28的实验中,承载有LED的聚酯膜被放入模具中,电路在片外(在外表面上),并且注射PA6.6。标签的视觉外观是平坦的,但很快地在没有任何机械作用的情况下从塑料片上脱落。

[0244] 该纸张在背面上印刷有全彩广告。然后纸张通过丝网印刷在前侧上印刷有天线。通过拾取和放置来放芯片,以创建具有该天线的可激活电路,并且该芯片被编码为可由任何NFC设备读取。

[0245] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚酯(PET) 被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为260℃。模具被保持在室温。

[0246] 纸标签被放入模具中,电路朝向片。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。广告消息在标签上完全可见。

[0247] 示例31

[0248] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放LED,以创建具有该天线的可激活电路。

[0249] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA) 被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为270℃。模具被保持在70℃。

[0250] 纸标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。

[0251] 示例32

[0252] 在类似于示例18的实验中,承载有电路的PE层压纸标签被放置在模具中,该模具中注射聚乙烯(PE)。聚乙烯膜被层压在具有电路的印刷纸张的一侧。聚合物的加热温度为210℃。模具被保持在室温。纸标签被放入模具中,电路在片内(在内表面上)。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。NFC设备能够从芯片读取所编码的消息。被层压

在纸标签上的膜为电路提供额外的表面保护,但如果膜是透明的,则标签保持完全可见。

[0253] 示例33

[0254] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放LED,以创建具有该天线的可激活电路。

[0255] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚乳酸(PLA)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为210℃。模具被保持在40℃。

[0256] 纸标签被放入模具中,电路朝向片(在内表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。

[0257] 示例34

[0258] 根据专利W02015059157生产纸张。该纸张通过丝网印刷被印刷有天线。然后通过拾取和放置来放LED,以创建具有该天线的可激活电路。

[0259] 为标签的特殊集成创建模具,该模具具有限制标签区域的小楔,以在模塑操作中保持标签。聚乳酸(PLA)被放入即将操作模具的压机的注射系统中。聚合物的加热温度为210℃。模具被保持在室温。

[0260] 纸标签被放入模具中,电路在片外(在外表面上)。压机操作聚合物注射。在打开压机时,塑料片被收集并被测试。标签的视觉外观是平坦的,并且很好地被粘贴到片上。通过试图测量标签和片的粘合性,由于标签被系统地破坏,所以似乎不可能从片上释放标签。被施加于LED区域的NFC设备能够点亮LED。

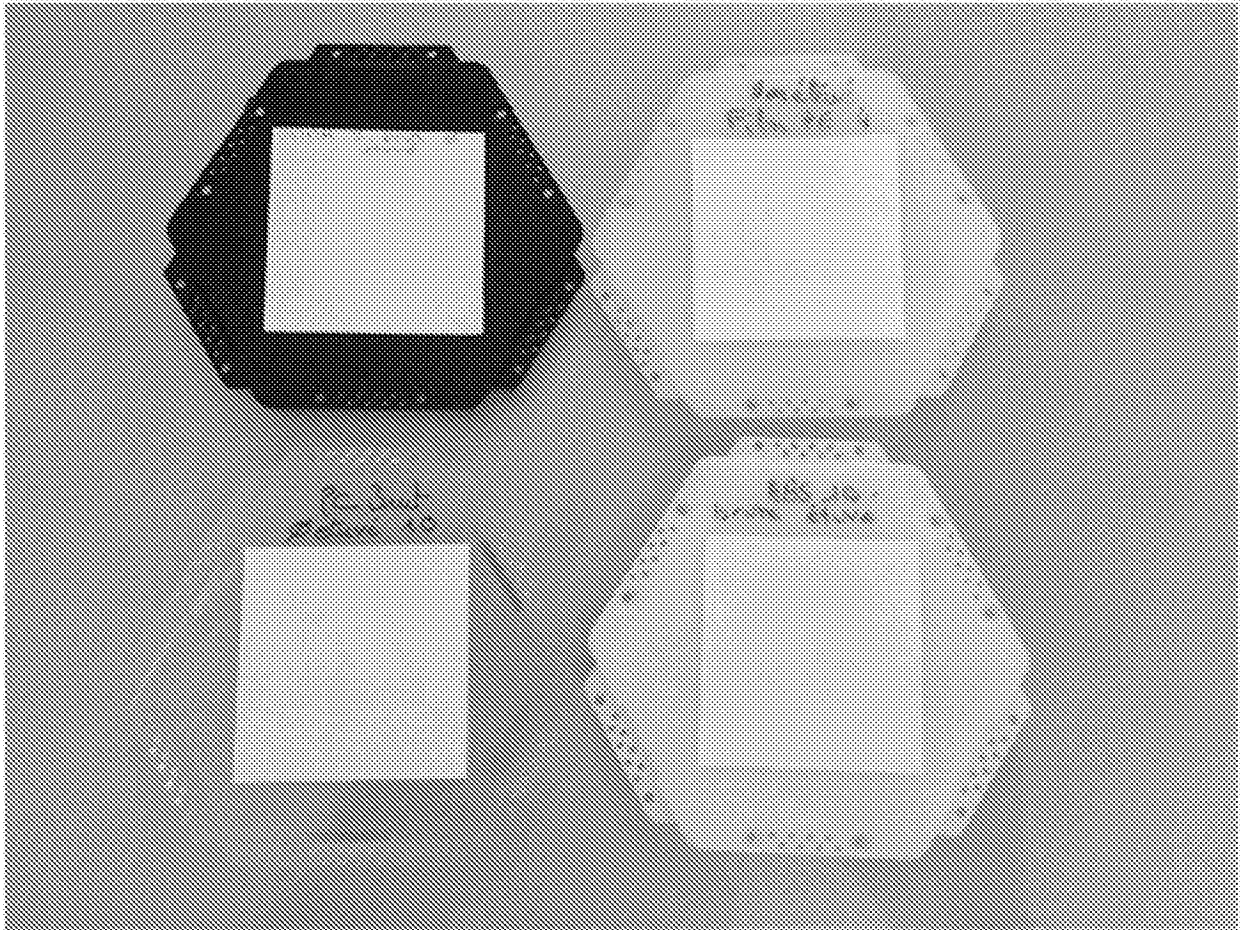


图1

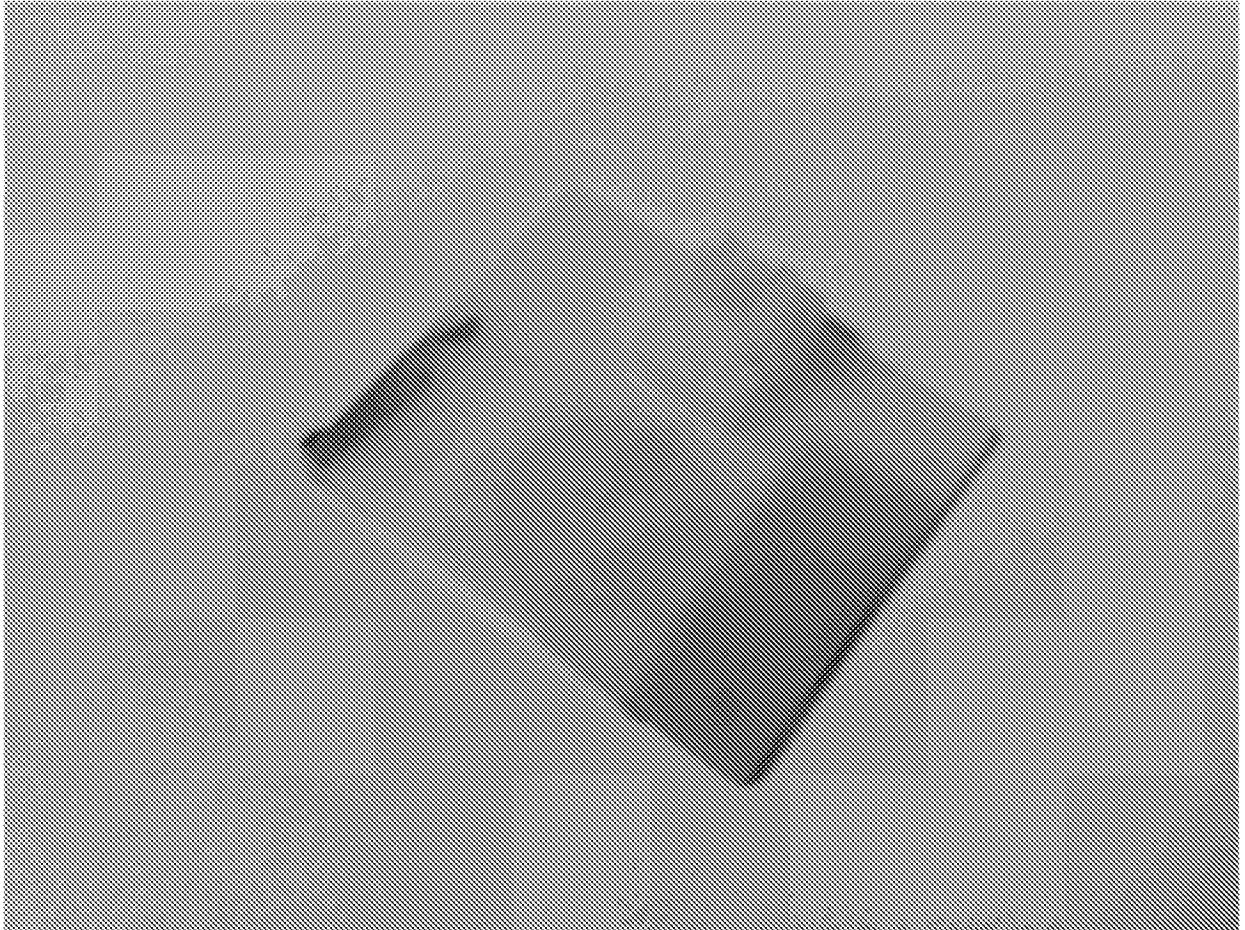


图2