



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109266235 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(21)申请号 201811013336.6

B60R 13/02(2006.01)

(22)申请日 2018.08.31

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路  
122号

(72)发明人 王辉 陈辉 华林 张凌霄

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

代理人 乔宇

(51)Int.Cl.

C09J 7/25(2018.01)

C09J 7/50(2018.01)

C09D 175/04(2006.01)

C09D 5/20(2006.01)

C09D 7/61(2018.01)

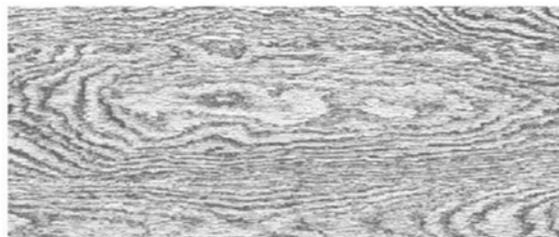
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种具有木质纹理的IMD膜及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种具有木质纹理的IMD膜及其制备方法。它包括：PET载体基膜层；在所述PET载体基膜层的表面形成的模拟木质纹理的凹凸不平、间断的涂料层，该凹凸不平、间断的涂料层与PET基膜层可以结合为一新的凹凸不平、间断图案载体层；一在新的凹凸不平、间断图案载体层上面形成透明保护涂料层；一在透明保护涂料层上形成的与模拟木质纹理的凹凸不平、间断的涂料层对应的图案色彩油墨层；一图案色彩油墨层上的接着胶层。所制成的具有木质纹理的IMD膜的膜片适应于塑料模具型腔中的边注塑成型边转移图案的IMD工艺，制成的成品具有接近实木效果的木质纹理。



1. 一种具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:它包括:

PET载体基膜层;

在所述PET载体基膜层的表面形成的模拟木质纹理的凹凸不平、间断的涂料层,该凹凸不平、间断的涂料层与PET基膜层可以结合为一新的凹凸不平、间断图案载体层;

一在新的凹凸不平、间断图案载体层上面形成透明保护涂料层;

一在透明保护涂料层上形成的与模拟木质纹理的凹凸不平、间断的涂料层对应的图案色彩油墨层;

一图案色彩油墨层上的接着胶层。

2. 根据权利要求1所述的具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:PET载体基膜层的达因数 $\geq 48$ 。

3. 根据权利要求1所述的具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:在PET载体基膜上表面形成的凹凸不平、间断的涂料层的组成按质量百分比计:

羟基含量 2.50%-3.50%的羟基丙烯酸树脂	20-25%;
羟基含量 1.20%-1.90%的羟基丙烯酸树脂	4-6%;
聚异氰酸酯	18-20%;
OP 蜡	2-5%;
增高剂	2-5%;
碳黑	3-4%;
甲苯	19-22%;
丁酮	19-22%。

4. 根据权利要求3所述的具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:所述的增高剂为滑石粉。

5. 根据权利要求1所述的具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:所述的凹凸不平、间断的涂料层是按木质纹理图案的特点所雕刻的凹凸不平、间断凹陷的网穴图纹的凹版辊,采用凹版印刷工艺涂印而成。

6. 根据权利要求1所述的具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:所述凹凸不平、间断的涂料层与PET载体基膜层在60~100℃之间,时间在5~24小时的条件下,热压处理形成一新的凹凸不平、间断图案载体层。

7. 根据权利要求1所述的具有木质纹理的IMD膜,其特征在于:上述透明保护涂料层是由UV保护涂料在280mJ/cm<sup>2</sup>~350mJ/cm<sup>2</sup>的射线照射下固化。

8. 权利要求1所述的具有木质纹理的IMD膜的生产工艺,其特征在于:步骤为:

在PET载体基膜的表面,通过凹版涂印工艺,形成凹凸不平、间断的涂料层,然后在60~100℃之间,时间在5~24小时的条件下热压处理;

在已通过涂印工艺形成的凹凸不平、间断的涂料层上面再涂印上透明保护涂料层;

在透明保护涂料层的上面再通过凹版连续印刷工艺,形成图案色彩油墨层;

在印制了图案色彩油墨层之后,再涂印形成接着胶层。

9. 一种具有木质纹理的塑料制品,其特征在于:包括塑料制品主体层、塑料制品主体层上的木质纹理层,所述的木质纹理层由粘附在塑料制品主体层上的接着胶、接着胶层上的图案色彩油墨层和图案色彩油墨层上的透明保护涂料层组成,透明保护涂料层上有凹陷不

平、间断图案的木质纹理。

10. 权利要求9所述的具有木质纹理的塑料制品的制备工艺,其特征在于:使用模内热转印注塑工艺,在塑料模具型腔中的注塑的熔融的塑料成型过程中,木质纹理的IMD膜的接着胶连同透明保护涂料层、图案色彩油墨层一起脱离开新的凹凸不平、间断图案载体层、粘附于塑料制品表面,透明保护涂料层、图案色彩油墨层和接着胶层的结合层一起作为木质纹理层与注塑件结合为一体,形成具有木质纹理的塑料制品。

## 一种具有木质纹理的IMD膜及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及IMD薄膜制备领域。具体涉及一种具有木质纹理的IMD膜及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着整个社会对环境保护的重视,汽车内饰逐渐成为人们关注的一个重要方面。目前国内汽车内饰件装饰主要采用水转印工艺,该工艺目前存在诸多问题,如水转印图案相对单调,容易变形,生产一致性差。此外,水转印工艺工序复杂且由于大量的化学制剂和油漆的使用,对人体和环境的危害越来越严重。

[0003] 现有IMD(in-mould decoration)模内装饰工艺,将表面薄膜提前印刷,在注塑过程时一体成型,没有复杂的后处理,薄膜图案多样,产品安全环保集装饰性与功能性于一体,能够完全替代水转印工艺大规模应用到汽车上。IMD技术由于是在注塑完成后直接生产出最终产品,不需要再加工步骤,与电镀、喷漆等装饰工艺相比可省去大量加工时间,方便自动化生产,显著提高生产效率,已经得到越来越多注塑厂商的重视。但国内IMD技术主要应用在电子产品和家电领域,在汽车领域由于薄膜成本高、图案效果、表面质量等原因只在中高档汽车内饰上有所应用。

[0004] 另外,现在的具有凹凸触感的IMD膜的一般结构为:由基膜层、脱离层、保护层、油墨层、接着胶层层叠组成,通过各种表面处理手段使脱离层形成凹凸结构,使得接下来成形在脱离层之上的保护层也会形成相反的凹凸结构。这样普遍存在剥离困难的问题——由于凹凸结构的存在,使得相互剥离的两部分结合力增强,剥离面积增大,剥离难度增大,会导致IMD膜转印后出现脱离层和保护层剥离不完整的现象,影响外观效果,同时会引起耐冲击性、漆膜回粘性、耐磨性、耐刮擦等性能不达标的表面质量问题。

[0005] 因此提供一种符合汽车内饰件表面质量要求并具有凹凸触感的IMD薄膜对于IMD技术的发展具有重要意义。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种具有木质纹理的IMD膜及其制备工艺,该IMD膜在转印后可以在塑料成品表面形成具有凹凸效果的木质纹理层,装饰效果接近实木。

[0007] 一种具有木质纹理的IMD膜,构成如图1所示,包括:

[0008] PET载体基膜层;

[0009] 在所述PET载体基膜层的表面形成的模拟木质纹理的凹凸不平、间断的涂料层,该凹凸不平、间断的涂料层与PET基膜层可以结合为一新的凹凸不平、间断图案载体层;

[0010] 一在新的凹凸不平、间断图案载体层上面形成透明保护涂料层;

[0011] 一在透明保护涂料层上形成的与模拟木质纹理的凹凸不平、间断的涂料层对应的图案色彩油墨层;

[0012] 一图案色彩油墨层上的接着胶层。

[0013] 按上述方案,上述PET载体基膜层的达因数 $\geq 48$ 。其可以保证PET载体基膜表面有一定的好的释放脱离力,特别是在热力、压力的共同作用下,有更好的释放脱离力。

[0014] 按上述方案,在PET载体基膜上表面形成的凹凸不平、间断的涂料层的组成按质量百分比计:

[0015]	羟基含量 2.50%-3.50%的羟基丙烯酸树脂	20-25%;
	羟基含量 1.20%-1.90%的羟基丙烯酸树脂	4-6%;
	聚异氰酸酯	18-20%;
	OP 蜡	2-5%;
	增高剂	2-5%;
	碳黑	3-4%;
	甲苯	19-22%;
	丁酮	19-22%。

[0016] 按上述方案,所述的增高剂为滑石粉。

[0017] 按上述方案,所述的凹凸不平、间断的涂料层是按木质纹理图案的特点所雕刻的凹凸不平、间断凹陷的网穴图纹的凹版辊,采用凹版印刷工艺涂印而成。

[0018] 按上述方案,凹凸不平、间断的涂料层与PET载体基膜层在60~100℃之间,时间在5~24小时的条件下,热压处理形成一新的凹凸不平、间断图案载体层。

[0019] 按上述方案,上述透明保护涂料层是由UV保护涂料在280mJ/cm<sup>2</sup>~350mJ/cm<sup>2</sup>的射线照射下固化得到。

[0020] 上述具有木质纹理的IMD膜的生产工艺,步骤为:

[0021] 在PET载体基膜的表面,通过凹版涂印工艺,形成凹凸不平、间断的涂料层,然后在60~100℃之间,时间在5~24小时的条件下热压处理;

[0022] 在已通过涂印工艺形成的凹凸不平、间断的涂料层上面再涂印上透明保护涂料层;

[0023] 在透明保护涂料层的上面再通过凹版连续印刷工艺,形成图案色彩油墨层;

[0024] 在印制了图案色彩油墨层之后,再涂印形成接着胶层。

[0025] 一种具有木质纹理的塑料制品,包括塑料制品主体层、塑料制品主体层上的木质纹理层,所述的木质纹理层由粘附在塑料制品主体层上的接着胶、接着胶层上的图案色彩油墨层和图案色彩油墨层上的透明保护涂料层组成,透明保护涂料层上有凹陷不平、间断图案的木质纹理。

[0026] 上述具有木质纹理的塑料制品的制备工艺,其步骤为:使用模内热转印注塑工艺,在塑料模具型腔中的注塑的熔融的塑料成型过程中,木质纹理的IMD膜的接着胶连同透明保护涂料层、图案色彩油墨层一起脱离开新的凹凸不平、间断图案载体层、粘附于塑料制品表面,透明保护涂料层、图案色彩油墨层和接着胶层的结合层一起作为木质纹理层与注塑件结合为一体,形成具有木质纹理的塑料制品。

[0027] 本发明的有益效果:

[0028] 本发明提供的IMD膜剥离效果好,具有低成本,装饰效果接近实木的优点;并且减少了脱离层,省工省料。

[0029] 进而基于IMD膜可获得边注塑边转印上木质纹理的塑料制品,先进、环保、省工省料。

[0030] 解决了现有的具有凹凸触感的IMD膜普遍存在剥离困难的问题——由于凹凸结构的存在,使得剥离的面积增大,凹凸结构使得相互剥离的两部分结合力增强,剥离难度增大,会导致IMD膜转印后出现表面质量问题。经测试,本发明转印后IMD膜的耐冲击性、漆膜回粘性等性能符合国家标准。

### 附图说明

[0031] 图1为具有木质纹理的IMD膜截面结构图。

[0032] 图2为凹凸不平、间断的涂料层与PET基膜形成一新的凹凸不平、间断图案载体层。

[0033] 图3为保护涂料层的木质纹理图案上与新的凹凸不平、间断图案载体层的凹凸不平、间断图案纹理相反的示意图。

[0034] 图4为具有木质纹理的IMD膜的凹凸不平、间断图案载体层的脱离示意图。

[0035] 图5为IMD注塑转移工艺示意图。

[0036] 图5a为IMD膜穿过模具型腔示意图。

[0037] 图5b表示合上模具注塑过程示意图。

[0038] 图5c表示IMD膜的木质纹理层与图案载体层脱离,木质纹理层与注塑件成为一体。

[0039] 1、PET基膜2、凹凸不平间断涂料层3、保护涂料层4、图案色彩油墨层5、接着胶层6、新的凹凸不平间断图案载体层7、具有木质纹理的IMD膜8、木质纹理层9、成型模具10、注塑11、具有木质纹理的塑料成品。

### 具体实施方式

[0040] 为实现本发明所需目的的具有木质纹理的IMD膜,具体实施方案是:

[0041] 选择一PET载体基膜:PET载体基膜表面性能的选择上,基膜的表面张力是主要指标。PET载体基膜表面性能测试的达因数数值为 $\geq 48$ ,则可以保证PET载体基膜表面有一定的好的释放脱离力,特别是在热力、压力的共同作用下,更有好的释放脱离力。

[0042] 在表面张力符合要求的PET载体基膜层上,采用按木质纹理图案所雕刻的凹凸不平、间断凹陷的网穴图纹的凹版辊,使用以下涂料,通过涂布印制工艺则在PET载体基膜层形成凹凸不平、间断的涂料层。

[0043] 该凹凸不平、间断的涂料层的涂料组成:采用二种羟基含量各不相同的丙烯酸树脂,其中羟基含量较多的甲种羟基丙烯酸树脂(OH%=2.50%-3.50%)总量占20-25%,其中羟基含量较少的乙种羟基丙烯酸树脂(OH%=1.20%-1.90%)总量占4-6%。

[0044] 聚异氰酸酯所需的量,在18-20%之间选择。该涂料在涂布表干后的所形成的凹凸不平、间断的涂料层,在60-100℃之间的温度,时间为5~24小时条件下固化,保证与PET载体基膜层有好的结合力,形成一新的凹凸不平、间断图案载体层,截面如图2所示。

[0045] 为了保证在PET载体基膜表面所形成的凹凸不平、间断的涂料层具有与PET载体基膜表面相同的脱离释放力,以上的配料中还添加有OP蜡。OP蜡的添加量在2-5%之间,通过OP蜡添加量的调整,达到所形成的凹凸不平、间断的图案涂料表面与没有印上凹凸不平、间断的涂料层余下的PET载体基膜层表面相同的脱离释放力。即所形成的新的凹凸不平、间断

图案载体层的表面具有相同的释放力。

[0046] 为了达到并增强凹凸不平效果,本发明的材料配方中还需加上滑石粉增高剂,其含量为2-5%,目的是使其印刷好的涂层能在上面的所述的固化条件作用下,有一定的增高作用。增高的高低度是依据已雕刻上的按木质纹理的凹凸不平、间断图案的凹版辊的网穴的深浅度所决定的。

[0047] 本材料配方还使用适量的碳黑,其含量为3-4%,增加本发明的凹凸不平、间断涂料的一定观察性。

[0048] 本材料配方中的溶剂为甲苯与丁酮,其含量各为19-22%。

[0049] 为实现本发明所需目的的具有木质纹理的IMD膜,在已采用凹版印刷工艺方式涂印而形成的一新的凹凸不平、间断图案载体层的表面,再涂印上一可以脱离后成为保护图案的表面树脂层,即透明保护涂料层。

[0050] 透明保护涂料层涂布于新的凹凸不平、间断图案载体层上面,当透明保护涂料层脱离开新的凹凸不平、间断图案载体层后,则透明保护涂料层显现了凹陷不平、间断图案的木质纹理,其木质纹理图案刚好与新的凹凸不平、间断图案载体层的凹凸不平、间断图案纹理相反(如图4所示)。

[0051] 透明保护涂料层也是作为印刷油墨的承印层及部分接着胶的承涂层。

[0052] 在透明保护涂料层印刷上对应于凹凸不平、间断的木质图案纹理的油墨图案层。

[0053] 在印刷了油墨层后,再涂印上接着胶。

[0054] 实施例1

[0055] 用达因笔选择表面张力性能测试的达因数数值为 $\geq 48$ 的PET载体基膜,以保证PET载体基膜膜表面有一定的好的脱离力。

[0056] 调配凹凸不平、间断涂料,其中,间断的涂料层的涂料组成是:

[0057] 选择海名斯·德谦化学有限公司的OH%=3.2%的羟基丙烯酸树脂,用量8.2公斤(固含约为70%),选择海名斯·德谦化学有限公司OH%=1.3%的羟基丙烯酸树脂,用量3公斤(固含约为50%),并选择江门市同创化工有限公司的聚异氰酸酯的5公斤(固含约为90%),溶解于各对半的甲苯丁酮溶剂共8公斤中绞拌各30分钟。称量科莱恩公司的op蜡1公斤和大明助剂有限公司的滑石粉增高剂0.8公斤。溶解于甲苯丁酮各1公斤中。

[0058] 称量日本三菱公司的碳黑颜料1公斤溶解于甲苯丁酮各1公斤中。

[0059] 以上选择调配好的料,重新组合绞拌匀和,放于已装上木质纹理的版辊的涂布机前,在PET载体基膜上逐渐加入涂料涂布。将涂布的成品膜放置于恒温室内,设定温度为90℃,时间为18小时的环境中固化。取出小部分样品测试。测试采用3M616#胶质带,紧压于涂料层表面,再45度用力拉,拉不出。说明已形成了新的凹凸不平、间断图案载体层,如图2所示。

[0060] 在形成的新的凹凸不平、间断图案载体层涂印上UV保护涂料层,具体为,于凹版UV涂布机上涂印上UV保护涂料,然后在 $280\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 350\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的射线照射下固化并收卷。在已固化的保护涂料层印刷上对应于模拟木质纹理的凹凸不平、间断处进行图案凹版印刷获得油墨图案层。在已印刷上图案后面再涂印上接着胶。通过以上的各项生产工艺方式的制作,获得本发明需求的一种具有木质纹理的IMD膜。

[0061] 实施例2

[0062] 用达因笔选择表面张力性能测试的达因数数值为 $\geq 48$ 的PET载体基膜,以保证PET载体基膜体膜表面有一定的好的脱离力。

[0063] 调配凹凸不平、间断涂料,其中,间断的涂料层的涂料组成是:

[0064] 选择海名斯·德谦化学有限公司的OH%=3.2%的羟基丙烯酸树脂,用量9公斤(固含约为70%),选择海名斯·德谦化学有限公司OH%=1.3%的羟基丙烯酸树脂,用量3公斤(固含约为50%),并选择江门市同创化工有限公司的聚异氰酸酯的5.5公斤(固含约为90%),溶解于各对半的甲苯丁酮溶剂共6公斤中搅拌均匀各30分钟。称量科莱恩公司的op蜡1.2公斤和大明助剂有限公司的滑石粉增高剂0.8公斤。溶解于甲苯丁酮各1公斤中。

[0065] 称量日本三菱公司的碳黑颜料1公斤溶解于甲苯丁酮各1公斤中。

[0066] 以上选择调配好的料,重新组合搅拌均匀和,放于已装上木质纹理的版辊的涂布机前,逐渐加入涂料涂布。将涂布的成品膜放置于恒温室内,设定温度为90℃,时间为18小时的环境中固化。取出小部分样品测试。测试采用3M616#胶质带,紧压于涂料层表面,再45度用力拉,拉不出。说明已形成了新的凹凸不平、间断图案载体层,如图2所示。该图案载体层的平均厚度高于例一的厚度,从而容易形成更有触感的木质纹理图案。

[0067] 在形成的新的凹凸不平、间断图案载体层涂印上UV保护涂料层,具体为,于凹版UV涂布机上涂印上UV保护涂料,然后在280mJ/cm<sup>2</sup>~350mJ/cm<sup>2</sup>的射线照射下固化并收卷。在已固化的保护涂料层印刷上对应于模拟木质纹理的凹凸不平、间断处进行图案凹版印刷获得油墨图案层。在已印刷上图案后面再涂印上接着胶。通过以上的各项生产工艺方式的制作,而成为本发明需求的一种具有木质纹理的IMD膜。和实施例1相比,op蜡含量高,剥离比较容易。

[0068] 将上述具有木质纹理的IMD膜采用IMD注塑转移工艺(见图5)制成具有木质纹理的塑料制品,具体为:IMD膜穿过模具型腔(见图5a),然后合上模具(见图5b),进行注塑转移,在塑料模具型腔中的注塑的熔融的塑料成型过程中,木质纹理的IMD膜的接着胶能粘附于塑料制品表面,并连同保护涂料层、油墨图案层一起脱离开新的凹凸不平、间断图案载体层表面而粘附转移接着上木质纹理图案(见图3)。图5c表示IMD膜的木质纹理层与图案载体层脱离,木质纹理层与注塑件成为一体,形成具有木质纹理的塑料制品。

[0069] 转印时接着胶能连同保护涂料层、油墨图案层一起脱离薄膜时脱离完整,另经谱尼测试集团上海有限公司测试,本发明转印后IMD膜的耐冲击性、漆膜回粘性等性能符合国家标准GB/T 1732,GB/T 1762。

[0070] 本发明的具有木质纹理的IMD膜,实现了获得边注塑边转印上木质纹理的塑料制品,是当今先进、环保、省工省料的最佳产值装饰办法。

[0071] 以上所述,仅用于说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或等同替换,只要不脱离本发明技术方案范围,均在本发明权利要求范围内。

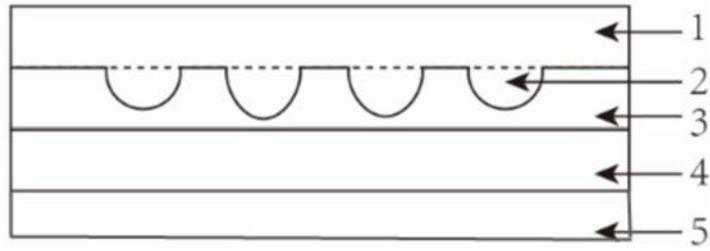


图1

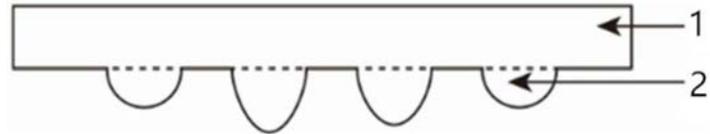


图2

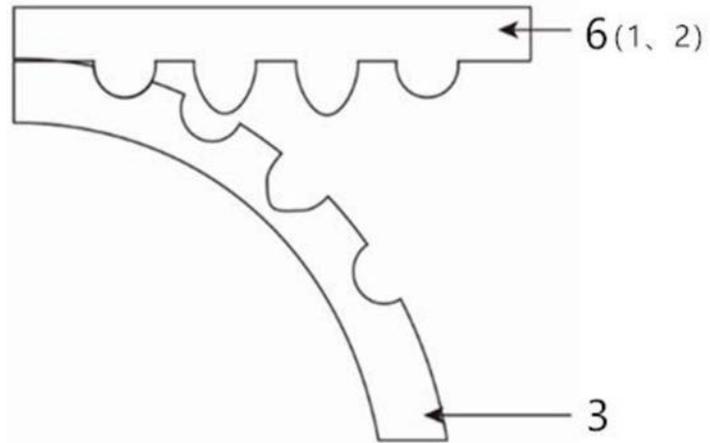


图3

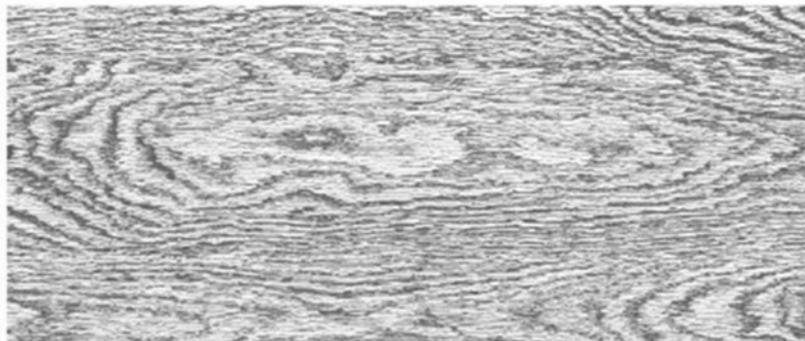


图4

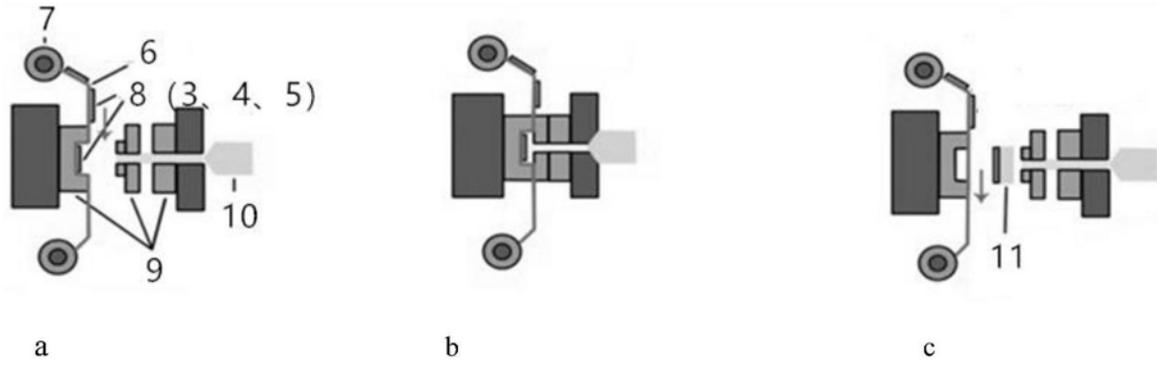


图5