

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814177.6

[51] Int. Cl.

C09D 11/10 (2006.01)

C09D 133/12 (2006.01)

C08J 7/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100335573C

[22] 申请日 2002.8.13 [21] 申请号 02814177.6

[30] 优先权

[32] 2001.8.27 [33] DE [31] 10140720.3

[32] 2001.10.22 [33] DE [31] 10151281.3

[86] 国际申请 PCT/EP2002/009055 2002.8.13

[87] 国际公布 WO2003/018697 德 2003.3.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.14

[73] 专利权人 罗姆两合公司

地址 德国达姆施塔特

[72] 发明人 U·努姆里驰 M·恩德斯

L·可鲁斯卡

[56] 参考文献

US4369157A 1983.1.18

审查员 田 芳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 刘明海

权利要求书 2 页 说明书 11 页

[54] 发明名称

用于嵌件模塑件的内侧面的丝网印刷的彩色
油漆

[57] 摘要

本发明涉及一种适用于印刷由透明性热塑性塑料构成的薄膜的彩色油漆，基本上包含：a) 一种或多种颜料，b) 溶解在 c) 中的粘结剂，c) 有机溶剂或有机溶剂混合物和 d) 常规助剂，特征在于具有维卡软化温度 VET(ISO 306 B) 为至少 115℃ 的聚(甲基)丙烯酸酯化合物或聚(甲基)丙烯酰亚胺化合物用作粘结剂。本发明进一步涉及使用按本发明的油漆生产的印刷薄膜和嵌件模塑件，以及相应的生产方法和按本发明的嵌件模塑件的用途。

1.一种适用于印刷透明性热塑性塑料的薄膜的彩色油漆，基本上组成如下：

- a)一种或多种颜料，
- b)在 c)中溶解的粘结剂
- c)有机溶剂或有机溶剂混合物，以及
- d)非必要的常规助剂，

其特征在于，作为粘结剂使用具有维卡软化温度 VET(ISO 306 B)为至少 115℃的聚(甲基)丙烯酸酯化合物或聚(甲基)丙烯酰亚胺化合物，

其中所用的粘结剂是一种聚(甲基)丙烯酸酯化合物，该化合物是如下组成的聚合物：

(m1)50-90 重量%的在酯基中具有 1-6 个碳原子的甲基丙烯酸烷基酯，

(m2)5-25 重量%至少一种乙烯基芳族化合物，

(m3)1-25 重量%马来酸酐，以及非必要的

(m4)0-5 重量%的在酯基中具有 1-6 个碳原子的丙烯酸烷基酯，

或其中所用的粘结剂是一种聚(甲基)丙烯酸酯化合物，该化合物是由 90-100 重量%甲基丙烯酸甲酯和非必要的 0-10 重量%的其它可自由基聚合的共聚单体组成的聚合物，

或其中所用的粘结剂是一种由甲基丙烯酸烷基酯聚合物通过与酰亚胺化剂反应而部分或完全酰亚胺化得到的聚甲基丙烯酰亚胺化合物。

2.根据权利要求 1 的彩色油漆，其特征在于，脂族、环脂族和芳族烃、酮、酯、醚、醇、酚类或其混合物用作溶剂。

3.热塑性塑料的薄膜，其特征在于，它用根据权利要求 1 或 2 的彩色油漆印刷。

4.一种由热塑性塑料的薄膜组成的嵌件模塑件，所述薄膜在背面

上用根据权利要求 1 或 2 的彩色油漆印刷并在该面上具有由热塑性塑料构成的涂层，所述涂层在背注射成型工序中涂覆。

5.根据权利要求 4 的嵌件模塑件，其特征在于，所述薄膜和/或所述用于背注射成型工序的塑料是聚甲基丙烯酸甲酯共聚物。

6.一种用于生产嵌件模塑件的方法，其特征在于下述工艺步骤，

a)将热塑性塑料的薄膜在丝网印刷法中用根据权利要求 1 或 2 的彩色油漆印刷和

b)成型该薄膜，

c)该印刷薄膜在印刷面上在注射模具中用热塑性塑料进行背注射成型，和

d)从模具中取出嵌件模塑件。

7.根据权利要求 1 或 2 的彩色油漆在生产根据权利要求 3 的借助丝网印刷法印刷的薄膜中的用途，所述薄膜适合或预期用于生产根据权利要求 4 或 5 的嵌件模塑件。

8.根据权利要求 4 或 5 的嵌件模塑件作为设备盖，作为可背后照明的显示器或作为用于汽车、有轨机动车或飞机的灯盖的用途。

用于嵌件模塑件的内侧面的丝网印刷的彩色油漆

本发明涉及一种基本上由一种或多种颜料,非必要的常规助剂,和溶解在有机溶剂或有机溶剂混合物中的粘结剂组成的适用于印刷嵌件模塑件内侧面的彩色油漆。

现有技术

丝网印刷油墨或丝网印刷油漆用途广泛。例如,透明性塑料薄膜可在其背面上用丝网印刷油墨印刷。经印刷的薄膜随后成型并在注射成型模具中在其背面上背注射成型(嵌件模塑)。可在其上生产各种各样的塑料部件,如用于移动电话的不同种经印刷或染色的可替换的外壳。在此,对丝网印刷物的质量提出很高要求,因为在背注射成型工序中它必须耐受在 260℃ 范围内的温度和约 1000 巴的压力,且不应在该部件的使用期间在印刷图像方面变差。

DE 44 21 561 A1 描述了耐高温的柔性丝网印刷油墨。作为用于颜料的粘结剂公开了溶解在常用溶剂中的热塑性芳族聚碳酸酯聚合物。使用示例性涂料配方,可得到高对比度彩色印刷图案。与此相反,使用聚丙烯酸酯粘结剂只得到模糊的彩色印刷图案。

任务和解决方案

已经发现,用于在随后的背注射成型工序中加工成嵌件模塑件的薄膜的背面印刷的基于聚碳酸酯化合物的丝网印刷油墨或丝网印刷油漆并不总是耐背注射成型工序,还随着时间和视其上的应力而或多或少地倾向发黄。

作为任务是,提供了一种适于在嵌件模塑件内侧面上进行丝网印刷的彩色油漆,其对在印刷图像中的背注射成型工序保持比较稳定而且即使在长期老化之后也具有尽可能高的颜色牢度。

该任务通过一种适用于印刷透明性热塑性塑料薄膜,尤其用于印刷用于嵌件模塑件的薄膜的彩色油漆而解决,其基本上组成如下:

- a)一种或多种颜料,
- b)在 c)中溶解的粘结剂
- c)有机溶剂或有机溶剂混合物
- d)非必要的常规助剂,

其特征在于, 作为粘结剂使用具有的维卡 (Vicat) 软化温度 VET(ISO 306 B)为至少 115℃ 的聚(甲基)丙烯酸酯或聚(甲基)丙烯酰亚胺化合物。

本发明的实施方案

彩色油漆

该彩色油漆由以下物质组成:

- a)一种或多种颜料,优选用量为 10-50 重量%
- b)在 c)中溶解的粘结剂,优选用量为 10-50 重量%,
- c)有机溶剂或有机溶剂混合物,和
- d)非必要的常规助剂,优选用量为最高至 10 重量%,尤其是 0.1-10 重量%,

其中用量数据基于液体油漆。

颜料

该油漆包含基于该液体油漆的用量为优选 10-50 重量%,特别优选 15-30 重量%的颜料。

合适的颜料有例如炭黑,二氧化钛,金属颜料,氧化铁红或氧化铁红级,钴颜料如钴蓝级、钴绿级,有机颜料。

粘结剂

该油漆包含基于该液体油漆的用量为优选 10-50 重量%,尤其是 15-35 重量%的粘结剂,尤其是聚合物粘结剂。

作为粘结剂,可以使用具有维卡软化温度 VET(ISO 306 B)为至少 115℃,如 115-180℃,优选至少 118℃,如 118-125℃,特别优选至少 125℃,尤其是至少 130℃,如 140-180℃或 145-160℃的聚(甲基)丙烯酸酯化合物或聚(甲基)丙烯酸酞亚胺化合物。所述粘结剂非常耐热并同样也是耐候性的,因此对于油漆体系的性能很重要。

可以使用一种聚(甲基)丙烯酸酯化合物,它是如下组成的聚合物:

(m1)50-90 重量%的在酯基中具有 1-6 个碳原子的甲基丙烯酸烷基酯,

(m2)5-25 重量%至少一种乙烯基芳族化合物,

(m3)1-25 重量%马来酸酐,和非必要的

(m4)0-5 重量%的在酯基中具有 1-6 个碳原子的丙烯酸烷基酯。

单体(m1)、(m2)、(m3)和(m4):

以基于所有单体为 50-90 重量%的量使用的单体(m1)选自在酯基中具有 1-6 个碳原子的甲基丙烯酸烷基酯,如甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸戊酯、甲基丙烯酸异戊酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸-2,2-二甲基丁酯、甲基丙烯酸环戊酯、甲基丙烯酸环己酯,以及特别优选甲基丙烯酸甲酯。

单体(m2)选自乙烯基芳族化合物,如-卤代苯乙烯、对甲基苯乙烯、对叔丁基苯乙烯、乙烯基萘,以及优选 α -甲基苯乙烯,和特别优选苯乙烯。

单体马来酸酐(m3)以纯度为至少 95%,优选至少 99%使用。为了将马来酸酐转化成液体聚集态,将其加热至超过其熔点 52.85℃,优选加热至温度 55-80℃,特别优选 60-80℃。液体马来酸酐可在惰性气体气氛下在上述温度下储存数周。

丙烯酸烷基酯(m4)可以最高至 5 重量%的含量引入以改善三元聚合物 TP 的流变性能。在酯基中具有 1-6 个碳原子的丙烯酸烷基酯的例子有丙烯酸乙酯、丙烯酸异丙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸戊酯、丙烯酸己酯,以及优选丙烯酸丁酯,和特

别优选丙烯酸甲酯。

单体(m1)、(m2)和(m4)或其混合物在混合条件下是液体。

相应的共聚物可按照已知方式通过自由基聚合反应而得到。EP-A 264590 描述了例如一种由甲基丙烯酸甲酯、乙烯基芳族化合物、马来酸酐以及非必要的由丙烯酸低级烷基酯组成的单体混合物生产模塑料的方法,在此方法中,聚合反应在存在或不存在有非可聚合有机溶剂的情况下进行直至转化率为 50%,且在此方法中聚合反应从至少 50%的转化率继续在 75-150℃温度范围内在有机溶剂存在下进行直至转化率为至少 80%,并随后蒸发低分子量挥发性成分。

JP-A 60-147 417 描述了一种用于生产高耐热变形性的聚甲基丙烯酸酯模塑料的方法,其中由甲基丙烯酸甲酯,马来酸酐和至少一种乙烯基芳族化合物组成的单体混合物在 100-180℃温度下加料到适用于溶液聚合反应或本体聚合反应的聚合反应器中并聚合。DE-OS 44 40 219 描述了另一种生产方法。

作为粘结剂考虑的也是这样的聚(甲基)丙烯酸酯化合物,其例如由 90-100 重量%甲基丙烯酸甲酯单元组成且由于特殊制备工艺而达到维卡软化温度 VET(ISO 306 B)为至少 115℃,优选 116-122℃。EP-A 245 647 描述了例如一种利用乳液聚合反应在聚合反应温度为 0-100℃,如 20-90℃下,在存在的引发剂-调节剂比率为至少 1:2,优选 1:5 或更高的情况下,生产聚(甲基)丙烯酸酯模塑料的方法。如此得到的聚(甲基)丙烯酸酯模塑料具有超过 60%的间同立构三单元组的立构规整度含量,而全同立构含量优选低于 5%。模塑料的 TD 值(在加热速率为 5℃/min 下 2%解聚)优选是至少 290℃。维卡软化温度 VET(ISO 306 B)在 115-122℃范围内。相应制成的聚合物可由 90-100 重量%甲基丙烯酸甲酯单元组成。非必要地,可以含有含量为 0-10 重量%,优选 0-5 重量%,尤其是 0-2 重量%的可自由基聚合的共聚单体,如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯腈、马来酸、马来酸酐、甲基丙烯酸酯或甲基丙烯酰胺、苯乙烯、对甲基苯乙烯、乙烯基酯或乙烯基酰胺。

例如由 90-100 重量% 甲基丙烯酸甲酯单元组成且达到维卡软化温度 VET(ISO 306 B)为至少 115℃ 的聚(甲基)丙烯酸酯化合物的另一种制备方法是所谓的在催化剂配合物存在下的"阴离子聚合反应"(参见例如 Elias, H.G.(1996):Polymere (聚合物); Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen (从单体和大分子到材料), Hüthig & Wepf 出版社)。但该方法非常昂贵,使得迄今几乎没有在实际上发挥作用。

作为粘结剂,也可使用由甲基丙烯酸烷基酯的聚合物通过与酰亚胺化剂反应而部分或完全酰亚胺化得到的聚(甲基)丙烯酰亚胺化合物(参见例如 EP-A 441 148 或 EP-A 666 161)。优选的是具有酰亚胺化度(戊二酰亚胺含量)为 50-100 重量%,优选 60-95 重量%,尤其是 65-80 重量% 的聚(甲基)丙烯酰亚胺化合物。在酰亚胺化度低于 100% 时,聚(甲基)丙烯酰亚胺化合物通常还含有作为酰亚胺化过程的副产物的其它共聚单体,例如含量各为 1-15 重量% 的甲基丙烯酸和甲基丙烯酸酐。

用于所述聚甲基丙烯酰亚胺的制备方法可从 EP-A 216 505,EP-A 666 161 或 EP-A 776 910 中得知。

溶剂

合适的溶剂是卤代或优选无卤的脂族、环脂族和芳族烃、酮、酯、醚、醇或酚类,所述粘结剂很好地溶解在其中。

合适的溶剂有例如甲苯,二甲苯,四氢呋喃,酮如丙酮、甲基异丁基酮、异佛尔酮、丁酮、甲乙酮,酯如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酸丁酯、乙酸甲氧基丙酯,醇如甲醇、乙醇或异丙醇,和卤代烃如氯仿、二氯甲烷、氯苯。

合适的例如有由甲乙酮和醇如乙醇、异丙醇和/或丁醇组成的混合物。

优选的是由二甲苯,甲乙酮,乙酸丁酯,乙氧基化醇如乙氧基丁醇,和/或乙酸甲氧基丁酯 (Butoxyl®)组成的混合物,其中所述混合物可以含有非必要的少量的溶剂石脑油(溶液苯或重苯,由 50-70% 异丙苯,30-40

%二甲苯,和 2-7% 萘油组成的混合物)。

特别优选的是由 2-3 重量份二甲苯,约 1 重量份甲乙酮,约 1 重量份乙酸丁酯,约 1 重量份乙氧基醇,如乙氧基丁醇,和 1 重量份乙酸甲氧基丁酯(Butoxyl®)和约 0.5 重量份溶剂石脑油(溶液苯或重苯,由化学文摘的 60% 异丙苯、35% 二甲苯和 5% 萘油组成的混合物)。

助剂

如果合适,油漆可含有优选最高至 15 重量%,尤其是 0.1-10 重量%的常规助剂。常用于油漆中的助剂的是例如流平助剂或 UV 防护剂和/或 UV 吸收剂,非必要的填料,润湿剂和防腐剂。本发明涂层的改善的耐候性通过加入的 UV 防护剂,例如它们已知作为用于塑料的添加剂,在乌尔曼工业化学大全中,第四版,第 15 卷,第 253-260 页中列举的 UV 防护剂,和/或有利地通过可聚合 UV 稳定剂而实现。作为可聚合 UV 稳定剂的例子,可以提及 3-(2-苯并三唑基)-2-羟基-5-叔辛基苄基甲基丙烯酰胺。可含有例如基于油漆干物质为 0.1-10 重量%的 UV 吸收剂。

嵌件模塑/工艺

在嵌件模塑工艺中,使用在其背面用丝网印刷油墨印刷的透明或半透明性塑料的薄膜。印刷薄膜被成型并在注射模塑装置中在其背面上通过用热塑性塑料进行背注射成型而增强,得到较厚的嵌件模塑件。

薄膜

适用于背面印刷的薄膜可例如由热塑性塑料,优选透明性热塑性塑料,如聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯或聚甲基丙烯酸甲酯构成,优选由冲击改性的聚甲基丙烯酸甲酯构成。合适的例如有由 80-99.9 重量% 甲基丙烯酸甲酯和 0.1-20 重量% 其它共聚单体组成的聚(甲基)丙烯酸酯。合适的共聚单体有例如甲基丙烯酸的酯(如甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸环己酯),

丙烯酸的酯(如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸环己酯)或苯乙烯和苯乙烯衍生物,如 α -甲基苯乙烯或对甲基苯乙烯。用于聚甲基丙烯酸酯塑料的冲击改性剂是完全熟知的。作为用于聚(甲基)丙烯酸酯的冲击改性剂,可以使用例如由交联聚乙酸丁酯组成的交联的单壳或多壳乳液聚合物。冲击改性的聚甲基丙烯酸酯模塑料的制备方法和结构例如描述于 EP-A 0 113 924, EP-A 0 522 351, EP-A 0 465 049 和 EP-A 0 683 028 中。

薄膜厚度可例如为 10-500 μm , 优选 50-300 μm 。印刷薄膜是用于相应的嵌件模塑件的中间产品。

印刷工序

薄膜按照已知方法在丝网印刷工艺中印刷(参见例如:E. Schulz:在斯图加特的一次有教益的专业研讨会:塑料的印刷, Verpackungs-Rundschau (包装评论) 11/1985, 第 1262-1270 页或 W. Krause: "Siebdruck auf Kunststoffen, Entwicklungstendenzen (塑料上的丝网印刷物, 发展趋势)", Plastverarbeiter (塑料加工者), No.9, 1981, 第 1249-1251 页)。

背注射成型工序/方法

用于生产嵌件模塑件的方法包括以下工艺步骤,

a.在丝网印刷法中用彩色油漆印刷热塑性塑料构成的薄膜,

b.如用高压成型法成型该薄膜。在该方法中,薄膜被固定在夹持装置,如压机中,和在可介于室温,即从约 20 $^{\circ}\text{C}$ 至低于维卡软化温度(VET, 按照 ISO 306 方法 B)的温度下,在压力下,例如借助例如 50-300 巴的压缩空气而成型。相应的方法例如从 EP-A 0 371 425 中得知。

c.印刷薄膜在印刷面上在注射成型模具中用热塑性塑料进行背注射成型,和

d.将嵌件模塑件从模具中取出。

将印刷薄膜放在注射成型模具中使得印花朝向喷嘴面并且背注射

成型有厚度为例如 0.5-10 mm,优选 0.6-2 mm 的热塑性塑料层。例如可以使用具有针阀浇口的热流道模具。适用于背注射成型的热塑性塑料的例子有聚碳酸酯,由聚碳酸酯与丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)组成的混合物,ASA 和,优选聚甲基丙烯酸甲酯。

合适的例如有由 80-99.9 重量% 甲基丙烯酸甲酯和 0.1-20 重量% 其它共聚单体组成的聚(甲基)丙烯酸酯。合适的共聚单体例如有甲基丙烯酸的酯(如甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸环己酯),丙烯酸的酯(如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸环己酯)或苯乙烯和苯乙烯衍生物,如 α -甲基苯乙烯或对甲基苯乙烯。

特别优选的是聚甲基丙烯酸甲酯,它是由 98-95 重量% 甲基丙烯酸甲酯和 2-5 重量% 丙烯酸甲酯组成的共聚物,具有平均分子量(重均;按照 DSC 测定或借助凝胶色谱确定)为 100,000-200,000,优选 100,000-130,000(道尔顿)。特别合适的是,例如一种模塑料,它是由 97 重量% 甲基丙烯酸甲酯和 3 重量% 丙烯酸甲酯组成的共聚物和具有平均分子量为约 110,000。

合适的模具温度是 40-80℃,优选 55-65℃。熔体温度,尤其在聚甲基丙烯酸甲酯共聚物的情况下,可以是 220-300℃,优选 240-260℃。模具的热流道温度可以是 220-300℃,优选 240-260℃。注射速率可由低至高而变化。

嵌件模塑件

在背注射成型工序之后,将制成的冷却的嵌件模塑件从模具中取出。

本发明的嵌件模塑件由热塑性塑料,优选透明性热塑性塑料构成的薄膜,尤其是由聚甲基丙烯酸甲酯共聚物构成的薄膜组成,它在背面上印刷有本发明的彩色油漆并在该面上具有优选为聚甲基丙烯酸甲酯共聚物的热塑性塑料的涂层,所述涂层在背注射成型工序中加以涂覆。

用途

本发明的嵌件模塑件可用于许多用途:例如,用作设备盖-例如用于电子设备、移动电话、可背后照明的(hinterleuchtbare)显示器的盖,例如用于仪器的盖,或例如用作例如机动车、有轨机动车或飞机中的彩色灯,如间歇闪光信号灯或尾灯。

本发明的有利效果

本发明的彩色油漆提供的优点是,它在用于生产嵌件模塑件的背注射成型过程中对高的压力和温度稳定。另外,即使在长期使用该嵌件模塑件之后,印刷图像不出现可察觉的变色或发黄。本发明嵌件模塑件尤其当外膜和/或背注射成型涂料是聚甲基丙烯酸甲酯共聚物时,具有突出的高透明度和耐候性。可按照本发明得到的嵌件模塑件因此满足例如用于在汽车或航天领域中对可背后照明的显示器或灯的盖的高的质量要求。

实施例

将由冲击改性的聚甲基丙烯酸甲酯构成的商业上常用的薄膜在一面上用不同的丝网印刷油漆(油漆 1-3)印刷并随后在该印刷面上用聚甲基丙烯酸甲酯塑料进行背注射成型,这样增强形成嵌件模塑件(试验型体)。随后测试试验型体在印花被洗掉方面的情况。

所用的薄膜的厚度是 250 μ m。该薄膜在有(MT)和没有(OT)事先干燥丝网印刷物的情况下进行背注射成型。

油漆 1(本发明):

油漆 1 由以下组成的溶剂混合物组成:

40 体积%的二甲苯,17 体积%的甲乙酮,17 体积%的乙酸甲氧基丁酯(Butoxyl®), 17 体积%的乙酸丁酯和 9 体积%的溶剂石脑油(溶液苯或重苯,由约 60% 异丙苯、35% 二甲苯和 5% 萘油组成的混合物),

该混合物含有基于湿油漆为 10 重量%的炭黑颜料和 20 重量%的粘结剂(该粘结剂是由 65 重量% 甲基丙烯酸甲酯,20 重量% 苯乙烯和

15 重量% 马来酸酐组成的共聚物。按照 ISO 306 B 规定的粘结剂的维卡软化温度 VET 是 119-123℃。

油漆 2(本发明):

组合物对应于油漆 1,区别在于作为粘结剂含有的是一种由约 70% 酰亚胺化的聚甲基丙烯酸甲酯组成的聚甲基丙烯酸酰亚胺共聚物。该共聚物还含有约 4-6 重量% 甲基丙烯酸和约 4-6 重量% 甲基丙烯酸酐作为共聚单体。按照 ISO 306 B 规定的粘结剂的维卡软化温度 VET 是 143-152℃。

油漆 3(对比试验)

组合物对应于油漆 1,区别在于作为粘结剂使用的是一种商业上常用的聚碳酸酯。

试验条件:

使用一种具有针阀浇口的热流道模具。腔具有的尺寸为 100 × 100 mm,具有 1、2、3 和 4 mm 的四个不同的高度阶梯(阶梯式板)。

将印刷薄膜剪裁并放入模具中,使得印花指向注射喷嘴的方向。

背注射成型在四种不同的条件 A-D 下进行,其中 A 表示对丝网印刷物的稳定性的最高的要求,和 D 表示最低的要求。

背注射成型使用由聚甲基丙烯酸甲酯(由 97 重量% 甲基丙烯酸甲酯和 3 重量% 丙烯酸甲酯组成的共聚物,具有按 DSC 测定或利用凝胶色谱确定的平均分子量为约 110,000)组成的模塑料进行。

试验条件	熔体温度(℃)	模具温度(℃)	热流道温度(℃)	注射速率
A	260	60	265	低
B	260	60	265	高
C	280	60	280	高
D	280	60	280	低

高注射速率=该装置的可能效率的 100%。

低注射速率=该装置的可能效率的约 25%。

将嵌件模塑件从模具中取出并在每种情况下使用对于印刷图像的

洗掉的等级体系视觉评估丝网印刷物的洗掉情况。

等级++:无可察觉的洗掉

等级+:几乎无可察觉的洗掉

等级-:明显可察觉的洗掉。

该试验系列和其结果在下表中汇总。

试验条件	A	B	C	D
油漆 1(MT)	++	++	+	+
油漆 1(OT)	++	+	+	+
油漆 2(MT)	++	++	+	+
油漆 2(OT)	++	+	+	+
油漆 3(MT)	+	+	+	-

MT=印刷薄膜在背注射成型工序之前在 80℃ 下干燥 30 分钟

OT=印刷薄膜在背注射成型工序之前没有干燥。