



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00102698.4

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1113748C

[22] 申请日 2000.2.25 [21] 申请号 00102698.4

[30] 优先权

[32] 1999. 2. 27 [33] DE [31] 19908640.0

[71] 专利权人 德古萨公司

地址 联邦德国杜塞尔多夫

[72] 发明人 H·海格尔 G·施米茨

F·-E·保曼 G·弗兰兹曼

G·奥恩布林克

审查员 周勇毅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 邵红 吴大建

权利要求书 2 页 说明书 10 页

[54] 发明名称 具有多于一层的复合材料

[57] 摘要

一种具有多于一层的热塑性复合材料，它包含下列各层：I. 由聚酰胺模塑组合物构成的层 I，及 II. 由聚酯模塑组合物构成的层 II，以及在这 2 层之间，由助粘剂构成的层，该助粘剂包含至少 50wt% 由下列成分构成的共混物：a) 20 ~ 80wt% 由下列成分制备的聚酰胺：α) 含 6 ~ 12 个碳原子的二胺，以及 β) 按化学式基本等当量的二羧酸，其中二羧酸包含至少 5mol% 含 10 ~ 36 个碳原子的二羧酸，以及 b) 80 ~ 20wt% 由下列成分制备的聚酯：α) 30 ~ 95mol% 含 6 - 20 个碳原子的芳族二羧酸与 70 ~ 5mol% 与助粘剂的聚酰胺中相同、具有 10 ~ 36 个碳原子的二羧酸的混合物，与 β) 含 2 ~ 12 个碳原子的二元醇。该复合材料表现出优良的层间粘附。

1. 一种具有多于一层的热塑性复合材料，它包含下列各层：
- I. 源于聚酰胺模塑组合物的层I，及
- 5 II. 源于聚酯模塑组合物的层II，
- 以及在这2层之间，源于助粘剂的层，该助粘剂包含至少50 wt%由下列成分构成的共混物：
- a) 20~80 wt%由下列成分制备的聚酰胺：
- α) 含6~12个碳原子的二胺，以及
- 10 β) 按化学式基本等当量的二羧酸，其中二羧酸包含至少5 mol%含10~36个碳原子的二羧酸，
- 以及
- b) 80~20 wt%由下列成分制备的聚酯：
- α) 30~95 mol%含6~20个碳原子的芳族二羧酸与70~5 mol%
- 15 与助粘剂的聚酰胺中相同的、具有10~36个碳原子的二羧酸的混合物，与
- β) 含2~12个碳原子的二元醇。
2. 权利要求1的具有多于一层的复合材料，它包含多于1个的层I和/或多于1个的层II。
- 20 3. 上述权利要求之一的具有多于一层的复合材料，其中还包含贴近最外层的橡胶层。
4. 上述权利要求之一的具有多于一层的复合材料，其中诸层之一被赋予了导电性。
5. 权利要求1~3之一的具有多于一层的复合材料，其中还包含贴
- 25 近最内层的附加导电层。
6. 上述权利要求之一的具有多于一层的复合材料，它是管子。
7. 权利要求6的具有多于一层的复合材料，它在某些部分或者全部地被做成了波纹状。
8. 权利要求1~5之一的具有多于一层的复合材料，它是中空制
- 30 品。

9. 权利要求 1~7 之一的具有多于一层的复合材料，它是燃料管道、制动液管道、冷却剂管道、液压管道、燃料泵管道、空调机管道或蒸汽管线。

5 10. 权利要求 1~5 及 8 之一的具有多于一层的复合材料，它是容器或是灌注管。

11. 权利要求 10 的复合材料，它是燃料容器或是槽罐用的灌注管。

12. 权利要求 1~5 之一的具有多于一层的复合材料，它是薄膜或多于一层的板材。

10 13. 上述权利要求之一的具有多于一层的复合材料的制造方法，其中该复合材料是通过多组分注塑、共挤塑或共挤塑吹塑制造的。

## 具有多于一层的复合材料

5 本发明涉及用于源于聚酰胺层和聚酯层的复合材料的助粘剂(增附剂),还涉及具有多于一层并包含此种助粘剂的复合材料。

聚酰胺和聚酯各自单独地不能适合许多用途的使用。例如,聚酰胺不耐天候老化,因为当受到光照时,它们发生老化并且还吸收大气中的湿气。这会导致变色、机械性能受损以及翘曲现象。

10 尽管聚酰胺具有优良机械性能,特别是优良的韧性,但它们的阻隔作用很差。特别是,极性物质很容易迁移透过聚酰胺。这对例如作为输送含醇燃料的燃料管道来说是极其不利的。

15 聚酯通常具有高耐天候老化和对无论极性或是非极性介质的优异阻隔作用。然而,它们通常对冲击敏感。特别是,聚酯的缺口冲击强度常常不足。因此聚酯无法单独地用于那些希望确实发挥它所具有的其他性能,如优异的阻隔作用、高耐热及优良挺度的场合。

20 所以,倘若能够在聚酰胺与聚酯之间造成一种牢固的结合,那将是人们所希望的。这将使得可以利用聚酯涂层来保护由聚酰胺制造的模塑件免受光和湿气的侵害。同样,由聚酯制造的模塑件也将可以借助聚酰胺涂层免遭化学和机械作用的侵害。这还将提供一种途径,为那些通常由诸如 PA 6、PA 11 或 PA 12 之类的聚酰胺(PA)构成的燃料管道提供防燃料,特别是防含醇燃料的阻隔层。

25 由聚酰胺与聚酯制成的复合材料原则上是已知的。EP-A 0 336 806 描述了 PA 12 与聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)的共挤塑以生产双层管材。DE-C 38 27 092 描述了一种具有多于一层的管材,它具有,由内而外,聚酰胺、聚乙烯醇、聚酰胺以及聚酯的层。然而,本领域技术人员知道,绝大多数聚合物,包括聚酰胺及聚酯,彼此之间不相容,就是说,在生产层合物时层合物的各层之间无法实现粘附。然而,在传统的工业应用中,各个聚合物层之间的牢固结合乃是起码的要求。

30 人们自然会想到,通过一种由聚酰胺与聚酯的混合物制成的助粘剂使聚酯层与聚酰胺层相结合。然而,此种类型的共混物,譬如通过在挤塑机中的熔体混合制备的,具有很大的脆性。往聚酰胺和聚酯表

面上共挤塑的相应尝试，虽可分别赋予聚酰胺或者聚酯粘附性，但是从未对这2种聚合物同时做过此种尝试。

EP-A-0 509 211 描述了一种具有多于一层的热塑性复合材料，其中一层由聚酰胺模塑组合物构成，一层由聚酯模塑组合物构成，二者通过一种包含聚酰胺与聚酯的混合物的助粘剂结合。鉴于在这种情况下会出现上面所讨论的种种问题，于是在优选的实施方案中，该助粘剂的聚酰胺部分中至少一部分以及聚酯部分的至少一部分是以聚酰胺-聚酯嵌段共聚物形式存在的。然而，此种嵌段共聚物的制备并不那么简单，况且要求加入助剂或催化剂，它们会在随后将复合材料用于食品及饮料行业时造成种种问题。

另外，鉴于嵌段共聚物是通过适当基团之间的连接制成的，因此要求对端基做到准确的控制，必须保证适当的端基以足够含量存在。鉴于市售产品不能适合这些要求，于是不得不制备特殊的品级，然后再转化为嵌段共聚物。因此，此类助粘剂的生产成本便高得不合理。这一点，在EP-A 0837 088方法中的具有多于一层的聚酰胺-聚酯复合材料中，用作助粘剂的嵌段共聚聚酯酰胺上面表现得尤为突出。

本发明的目的是提供一种低成本、制备简便但效能依然好的助粘剂，用于源于聚酰胺及聚酯层的并具有多于一层的复合材料。此种类型复合材料中各层间的粘附，即使在与诸如燃料或溶剂之类试剂接触，及在高温下仍应保持完好。

本发明的这一目的是通过一种具有多于一层的热塑性复合材料达到的，它包含下列各层：

I. 由聚酰胺模塑组合物构成的层I，及

II. 由聚酯模塑组合物构成的层II，

以及在这2层之间，由助粘剂构成的层，该助粘剂包含至少50 wt%，优选至少70 wt%，尤其优选至少90 wt%由下列成分构成的混合物：

a) 20~80 wt%，优选30~70 wt%，尤其优选40~60 wt%由下列成分制备的聚酰胺：

α) 含6~12个碳原子的二胺，以及

β) 按化学式基本与之等当量的二羧酸，其中二羧酸包含至少5 mol%，优选至少15 mol%，尤其优选至少25 mol%含10~36个碳原

子的二羧酸，

以及

b) 80~20 wt%，优选 70~30 wt%，尤其优选 60~40 wt% 由下列成分制备的聚酯：

5           α) 30~95 mol%，优选 50~93 mol%，尤其优选 70~90 mol% 含 6~20 个碳原子的芳族二羧酸与 70~5 mol%，优选 50~7 mol%，尤其优选 30~10 mol% 与助粘剂的聚酰胺中相同、具有 10~36 个碳原子的二羧酸的混合物，与

β) 含 2~12 个碳原子的二元醇。

10           存在于助粘剂中的共混物由彼此部分相容的成分组成，其中或者是聚酰胺或聚酯形成连续相，而另一成分则分散于其中；或者是存在一种互穿网络，其中 2 相均为连续的。这种部分相容性一方面可由扫描电子显微照片，另一方面可由共混物的优良机械性能得到证实。不同于传统的聚酰胺-聚酯的物理混合物，该新的助粘剂与聚酰胺模塑  
15 组合物和聚酯模塑组合物二者均有非常优良的粘附性。此种优良粘附，无论聚酰胺抑或聚酯作为助粘剂中的连续相，均能达到。

下面，更详细地描述该复合材料的各个成分。

层 I 的聚酰胺主要是脂族均-及共-缩聚产物，例如 PA 46、PA 66、  
20 PA 612、PA 810、PA 1010、PA 1012、PA 1212、PA 6、PA 7、PA 8、PA 9、PA 10、PA 11 及 PA 12。（这里，聚酰胺的命名遵照国际标准，其中第 1 个数字代表原料二胺的碳原子数，第 2 个数字代表二羧酸的碳原子数。如果只给出 1 个数字，这表示原料是  $\alpha, \omega$ -氨基羧酸和/或由其衍生的内酰胺。进一步的信息可参见 H. Domininghaus, 《塑料及其性质》（Die kunststoffe und ihre Eigenschaften），pp. 272  
25 起，VDI 出版社，1976。

如果使用共聚酰胺，它们例如可包括己二酸、癸二酸、辛二酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、萘-2,6-二羧酸等作为共聚酸，以及分别地，双(4-氨基环己基)甲烷、三甲基六亚甲基二胺、六亚甲基二胺之  
30 类作为共聚二胺。内酰胺，如己内酰胺及月桂内酰胺，以及分别地，氨基羧酸，如  $\omega$ -氨基十一烷酸，也可作为共聚成分包括在内。

此种聚酰胺的制备是已知的（如参见 D.B. Jabobs, J. Zimmermann, 《聚合方法》（Polymerizatin Process），pp. 424~

467, 国际科学出版社, 纽约, 1977; DE-B 21 52 194)。

其他合适的聚酰胺是混合的脂族/芳族缩聚产物, 例如描述在 US-A 2 071 250、2 071 251、2 130 523、2 130 948、2 241 322、2 312 966、2 512 606 及 3 393 210, 另外还描述在 Kirk-Othmer, 5 《化学技术大全》(Encyclopedia of Chemical-Technology)第3版, 卷18, 328页起, 以及435页起, Wiley & Sons, 1982。其他合适的聚酰胺是聚(醚酯酰胺)以及, 分别地, 聚(醚酰胺)。此类产物例如描述于 DE-A 25 23 991、27 12 987 及 30 06 961 中。

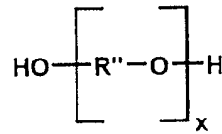
层I的聚酰胺模塑组合物包含, 或者这些聚酰胺之一, 或者1种 10 以上的混合物。而且, 还可存在最多40 wt%其他热塑性塑料, 只要它们不损害粘合效能即可, 尤其是改善耐冲击性的橡胶, 如: 乙烯-丙烯共聚物或乙烯-丙烯-二烯共聚物(EP-A-0 295 076)、聚亚戊烯基、聚亚辛烯基; 由链烯基芳烃化合物与脂族烯烃或二烯构成的无规或嵌段型结构的共聚物(EP-A-0 261 748); 或者芯-壳橡胶, 其中芯 15 为由玻璃化转变温度  $T_g < -10^\circ\text{C}$  的(甲基)丙烯酸酯橡胶、丁二烯橡胶或苯乙烯-丁二烯橡胶构成的韧性及回弹性材料, 且该芯可经过交联, 而壳可由苯乙烯和/或由甲基丙烯酸甲酯和/或由其他不饱和单体构成(DE-A 21 44 528、37 28 685)。

层I的聚酰胺模塑组合物可包含通常聚酰胺使用的助剂及添加 20 剂, 例如阻燃剂、稳定剂、增塑剂、加工助剂、填料, 特别是为改善导电性的, 以及增强纤维、颜料等等。所提到的这些助剂或添加剂的用量以不显著损害要求的性能为度。

层II的候选聚酯是线型结构的热塑性聚酯。它们通过二元醇与二 25 羧酸和/或其成酯衍生物, 如二甲酯, 之间的缩聚来制备。合适的二元醇具有通式  $\text{HO-R-OH}$ , 其中R是具有2~12个碳原子, 优选2~8个碳原子的二价、支链或非支链的、脂族和/或环脂族的基团。合适的二羧酸具有通式  $\text{HOOC-R'-COOH}$ , 其中R'是具有6~20个碳原子, 优选6~12个碳原子的二价芳基。

二元醇的例子是乙二醇、三亚甲基二醇、四亚甲基二醇、六亚甲 30 基二醇、新戊二醇及环己烷二甲醇。二元醇可单独使用或作为二元醇混合物使用。

最多25 mol%的上述二元醇可由下列通式的聚亚烷基二醇代替



其中 R'' 是含 2~4 个碳原子的二价基团, x 可以是 2~50。

芳族二羧酸的例子是:对苯二甲酸、间苯二甲酸、萘-1,4-、-1,5-、-2,6-及-2,7-二羧酸,联苯甲酸以及二苯基醚 4,4'-二羧酸。最多 30 mol% 的这些二羧酸可由脂族或环脂族二羧酸代替,例如琥珀酸、己二酸、癸二酸、十二烷酸或环己烷-1,4-二羧酸。

合适的聚酯的例子是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚 2,6-萘二羧酸乙二醇酯、聚 2,6-萘二羧酸丙二醇酯及聚 2,6-萘二羧酸丁二醇酯。

这些聚酯的制备乃是先有技术 (DE-A 24 07 155、24 07 156; 《Ullmanns 工业化学大全》,第 4 版,卷 19,65 页起,化学出版社,Weinheim, 1980)。

层 II 的聚酯模塑组合物可包含,或者这些聚酯之一,或者 1 种以上的混合物。而且,还可存在最多 40 wt% 其他热塑性塑料,只要它们不损害粘合性能,特别是如同上面有关聚酰胺所给出的改善耐冲击性的橡胶。聚酯模塑组合物还可包含通常聚酯所使用的助剂和添加剂,例如阻燃剂、稳定剂、加工助剂、填料,特别是改善导电性的,以及增强纤维、颜料等。上面所提到的助剂及添加剂的用量以不显著损害要求的性能为度。

层 I 的模塑组合物一般地具有连续的聚酰胺相;而层 II 的模塑组合物一般具有连续的聚酯相。

该助粘剂包含能很好地与层 I 的聚酰胺相容的聚酰胺,因此能够很好地粘附。配合该聚酰胺一起,它包含能很好地与层 II 的聚酯相容的聚酯。令人惊奇的是,该助粘剂的聚酰胺与聚酯又彼此至少在一定程度上相容,这是因为它们具有共同的单体。

助粘剂的聚酰胺与层 I 的聚酰胺通常将具有良好的相容性,如果这 2 种聚酰胺具有至少 1 种共同的单体结构单元--二羧酸或二胺--的话。然而,甚为经常的是,即使二者任一个中有 1 种单体结构单元

与另一个在碳原子数目上相同或具有相同的长度--这种意义上彼此对应的話，也就足够了。合适的聚酰胺组合，或者为本领域技术人员所已知，或者可以通过诸如压片之类简单的常规实验很快予以确定。

助粘剂的聚酰胺包含由 6~12 个碳原子的二胺衍生的单体结构单元。合适的二胺的例子是六亚甲基二胺、三甲基六亚甲基二胺、八亚甲基二胺、九亚甲基二胺、十亚甲基二胺及十二亚甲基二胺。在有关的二羧酸结构单元当中，至少有 5 mol% 衍生自 10~36 个碳原子的二羧酸，例如 1,10-癸二酸、1,11-十一烷二酸、1,12-十二烷二酸、二聚脂肪酸或萘-2,6-二羧酸。其余的二羧酸结构单元，如果存在的话，衍生自任何其他羧酸，例如己二酸、辛二酸、对苯二甲酸或间苯二甲酸。在个别的情况下，该聚酰胺还可包含，作为共聚单体，次要数量的内酰胺，例如己内酰胺或月桂内酰胺和/或氨基酸，如 $\omega$ -氨基十一烷酸。但是，必须小心，这样做不应导致熔点的过度降低，也不得损害各个成分之间的相容性。

用于制备该聚酰胺的二胺与二羧酸的用量基本为按化学式的等当量。这意思是，它们的用量是，能够生成高分子量聚酰胺且由其制备的共混物因此能够共挤塑--这种意义上的基本等摩尔。然而，少量过量的二胺或二羧酸作为分子量调节剂，可能是合意的。作为替代方案，希望的话，也可在缩聚体系中加入单官能调节剂，如硬脂酸、苯甲酸或十八烷基胺。

该助粘剂的聚酯采用已知的方法由 1 种或多种二元醇与 1 种或多种二羧酸或其成酯衍生物来制备。所用 6~20 个碳原子的芳族二羧酸及所用二元醇可以是与针对层 II 的聚酯所述的相同化合物。该助粘剂的聚酯通常将能与层 II 的聚酯很好地相容，倘若这 2 种聚酯具有至少 1 种共同的单体结构单元，即二羧酸或二元醇，或者如果对应的单体结构单元至少是相似的话。合适的聚酯组合，或者为本领域技术人员所已知，或者可通过简单的压片实验方便地确定。

除了聚酰胺及聚酯之外，该助粘剂还可包含改善耐冲击性的橡胶和/或助剂和/或添加剂，如同上面较为详细描述过的，作为层 I 和 II 的可能成分。

在一种实施方案中，该具有多于一层的新复合材料是管子、灌注管 (filler pipe) 或容器，特别是输送或贮存液体或气体用的。此类

5 管材可以做成平直或波纹的形式使用，或者仅在某些部分是波纹的。波纹管乃是先有技术(例如参见 US 5 460 771)，因此无需在此赘述。重要的用途是燃料管道、槽罐用灌注管、蒸汽管线(即，输送燃料蒸汽的管道，例如放空管)、燃料泵管道、冷却剂管道、空调机管道及燃料容器。

该具有多于一层的新复合材料还可以是复合片材，例如像作为食品或饮料包装薄膜用的薄膜，或者是带有改善耐紫外线的外层的复合材料制品，或者是具有多于一层的挤塑板材。

10 当该具有多于一层的新复合材料用于输送或贮存可燃液体、气体或粉尘，例如燃料或燃料蒸汽时，建议赋予该复合材料中的一层，或者再加上内层，以导电性。这可通过与导电性添加剂按先有技术方法进行配混来实现。可使用的导电添加剂的例子是导电碳黑、金属碎片、金属粉末、金属化玻璃珠、金属化玻璃纤维、金属纤维(例如由不锈钢制成)、金属化晶须、碳纤维(未金属化或金属化的)、本质导电聚合物或石墨原纤。也可使用不同导电添加剂的混合物。

15 优选的是，导电层与被输送或贮存的介质相接触并且具有不大于  $10^9 \Omega \text{cm}$  的表面电阻。

20 如果具有多于一层的新复合材料用作管子，它还可具有弹性体附加包覆层。合适的包覆层材料，或者是交联的橡胶组合物或者是热塑性弹性体。该包覆层可以借助或不借助附加的助粘剂施加到管子上，例如经由直角模头挤出，或者将制成的具有多于一层的挤出管子嵌入到预先生产的弹性体管子中。

25 该具有多于一层的复合材料可在 1 个或多个步骤中制成，例如通过多组分的注塑、共挤塑或共挤塑吹塑的一步法，或者通过一步以上的方法，譬如 US 5 554 425 中所描述的。

在最简单的实施方案中，具有多于一层的复合材料可由层 I、助粘剂及层 II 组成。然而，附加层的采用也可产生例如下列的层结构：

30 橡胶/层 I/助粘剂/层 II；  
层 I/助粘剂/层 II/导电层 II；  
层 I/助粘剂/层 II/助粘剂/层 I；  
层 I/助粘剂/层 II/助粘剂/导电层 I；  
橡胶/层 I/助粘剂/层 II/助粘剂/层 I/导电层 I；

层II/助粘剂/层I/导电层I。

下面，将通过实施例来说明本发明。

实施例

在实验中采用了下面的成分：

5 层I的聚酰胺：

PA 1: VESTAMID L 2140, 一种相对粘度 $\eta_{rel}$ 等于 2.1 的 PA 12

PA 2: VESTAMID L 2124, 一种相对粘度 $\eta_{rel}$ 等于 2.1 的含增塑剂的 PA 12

助粘剂的聚酰胺：

10 PA 3: VESTAMID D 16, 一种由 Degussa-Hüls 公司 (D-45764 Marl) 生产的 PA 612 (主要单体为六亚甲基二胺和 1,12-十二烷二酸), 相对粘度 $\eta_{rel}$ 等于 1.6

PA 4: VESTAMID D 22, 一种由 Degussa-Hüls 公司生产的 PA 612, 相对粘度 $\eta_{rel}$ 等于 2.1

15 层II的聚酯：

PES 1: VESTODUR 1000, 一种由 Degussa-Hüls 公司生产的对苯二甲酸丁二醇酯均聚物, 溶液粘度 J, 在苯酚/邻二氯苯 (1:1) 中测定, 等于 107 cm<sup>3</sup>/g

20 PES 2: VESTODUR 2000, 一种由 Degussa-Hüls 公司生产的对苯二甲酸丁二醇酯均聚物, 溶液粘度 J 等于 145 cm<sup>3</sup>/g

助粘剂的聚酯：

PES 3: 由对苯二甲酸 (85 mol%) 与 1,12-十二烷二酸 (15 mol%) 以及 1,4-丁二醇制备的共聚聚酯, 溶液粘度等于 180 cm<sup>3</sup>/g

25 PES 4: 由对苯二甲酸 (85 mol%) 与 1,12-十二烷二酸 (15 mol%) 以及 1,4-丁二醇制备的共聚聚酯, 溶液粘度 J 等于 120 cm<sup>3</sup>/g

助粘剂 (每种情况下按 1:1 体积份的比例, 以改善相容性)：

AP 1 (不按照本发明)：

30 43.8 重量份 PA 1 与 56.2 重量份 PES 1 的熔体在 Berstorff ZE 33D 双螺杆捏合机中, 在 280°C 和 200 rpm 的条件下以 10 kg/h 的通过量进行混合、挤出并造粒。

扫描电子显微照片显示, 共混物具有连续的 PBT 相和分散的 PA 12 相。

AP 2(不按照本发明):

与 AP 1 基本相同,不同的是,熔体是在 270℃ 混合的。在该例中,同样,共混物具有连续的 PBT 相和分散的 PA 12 相。

AP 3(按照本发明):

- 5        9.18kg PA 3 与 10.81kg PES 3 的熔体在 Berstorff ZE 25 33D 双螺杆捏合机中,在 290℃ 和 250 rpm 的条件下以 10 kg/h 的通过量进行混合、挤出并造粒。

扫描电子显微照片显示,共混物具有连续的聚酰胺相和分散的聚酯相。

- 10       AP 4(按照本发明):

与 AP 3 基本相同,不同的是,使用 PA 4 和 PES 4。扫描电子显微照片显示,共混物具有连续的聚酯相和分散的聚酰胺相。

AP 5(按照本发明):

- 15       与 AP 3 基本相同,不同的是,用 PA 4 代替 PA 3。在该实例中,同样,共混物具有连续的聚酯相和分散的聚酰胺相。

为了制造具有多于一层的复合材料,采用了出口宽度 30 mm 的带材共挤塑模头,不同的层是在熔体临要从模头挤出之前,才在模头中合在一起的。该模头由 3 台 Storck 25 挤塑机供料。离开模头之后,3-层的复合材料落到骤冷辊上并被引出(骤冷辊法)。

- 20       结果在下表中给出,其中粘附情况被划分为下列几类:

- 0     不粘附
- 1     略微粘附
- 2     一定的粘附,只需很小的力气便可剥离
- 3     粘附良好,相当费力,且某些情况下要用工具才能分开
- 25    4     即使在 160℃ 的 Lipoxol 中放置 30 min 后,也无法分开。

表: 3 - 层带材的制备

例子	层I	粘附剂	层II	界面 层I/粘附剂	粘附	界面 层II/粘附剂
1*)	PA 1	AP 1	PES 1	0		4
2*)	PA 2	AP 2	PES 2	0		4
3	PA 2	AP 3	PES 2	4		4
4	PA 2	AP 4	PES 2	4		4
5	PA 2	AP 5	PES 2	4		4
6	PA 1	AP 5	PES 1	4		4

\*) 不按照本发明