

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99807992.8

B32B 37/02 (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
B29C 51/14 (2006.01)
B29K 27/12 (2006.01)
B29K 33/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年7月19日

[11] 授权公告号 CN 1264675C

[22] 申请日 1999.6.7 [21] 申请号 99807992.8

[30] 优先权

[32] 1998.6.8 [33] US [31] 09/093,471

[86] 国际申请 PCT/US1999/012668 1999.6.7

[87] 国际公布 WO1999/064241 英 1999.12.16

[85] 进入国家阶段日期 2000.12.28

[71] 专利权人 艾弗里·丹尼森公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 J·E·罗依斯 H·H·恩卢

P·J·马图斯

审查员 吴红秀

[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 李勇

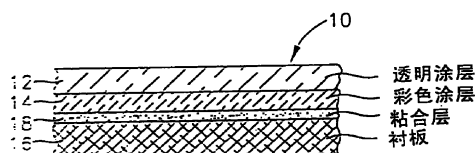
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于制造机动车外部车身面板的厚板材层压方法

[57] 摘要

一种机动车外部的优质涂层被层合到机动车塑料车身面板元件的表面上。干燥的涂料转移膜首先层合到较薄的半硬热可成形树脂衬板上。然后将所得层压板的衬板侧层合到含有相同或相容的聚合材料的较厚的热可成形基板上。通过挤出厚基板和使用挤出热而将两种板材连接在一起，而将薄衬板层压到较厚的挤出基板上。然后将所得的厚层合板进行热成形，优选首先通过将层压制件加热到成形温度，接下来将该层压制件真空成形为三维形状的成品机动车元件，例如准备安装在机动车上的仪表板。



1. 一种由预成形干燥涂料转移层压制件制造机动车外部车身面板元件的方法，该层压制件包括施加在较薄的半硬热可成形聚合物衬板上的机动车外部涂料膜，包括步骤：挤出含有热可成形聚合材料的较厚的板材；

通过将预成形干燥涂料层压制件的衬板侧层合到挤出板材上，使用挤出热而将衬板和挤出板材热粘合在一起以形成整体的基板，而形成涂料涂覆的厚板材层压制件，该基板可被热成形为三维形状，干燥涂料膜粘合在其表面上，衬板和挤出的板材含有相容性的聚合物以促进它们之间的粘合，挤出的板材厚度至少为衬板厚度的两倍；

将所得的厚板材层压制件加热以将基板温度升高到成形温度，并将层压制件成形为三维形状而制备成品的机动车外部车身面板或元件。

2. 根据权利要求1的方法，其中衬板的聚合物具有比挤出的较厚的板材材料低的凝胶含量。

3. 根据权利要求2的方法，其中挤出基板的聚合物具有比衬板材料高的填料含量。

4. 根据权利要求1的方法，其中挤出板材的厚度至少为衬板厚度的3倍。

5. 根据权利要求1的方法，包括：在将层压制件的温度升高到其成形温度时，将厚板材层压制件以一定的温度梯度加热，其中，施加到层压制件基板侧的热量比施加到涂料膜侧的热量高。

6. 根据权利要求1的方法，其中干燥涂料转移膜含有机动车外部底涂层/透明涂层涂料膜，及成品的热成形面板的映象清晰度高于60。

7. 根据权利要求1的方法，包括共挤出衬板和衬板上面的用来粘合干燥涂料转移膜的粘合剂层。

8. 根据权利要求7的方法，其中共挤出步骤之后是将干燥涂料膜层压到共挤出制件的粘合剂层侧的干燥涂料转移层合步骤。

9. 一种制造挤出的机动车外部车身面板或元件的方法，包括如下步骤：

生产预成形干燥涂料转移层合制件，该层合制件包括施加到半硬热可成形聚合物衬板上的机动车外部涂料膜，衬板厚度在0.254-0.762mm的范围内；

挤出含有热可成形聚合材料的支撑板材，所述挤出的支撑板材的厚度大于所述衬板的厚度；

通过将预成形干燥涂料层压制件的衬板侧层压到挤出的板材上，使用挤出热而将衬板和挤出的板材热粘合在一起以形成整体的基板，而形成涂料涂覆的厚板材层压制件，该基板可热成形为三维形状，干燥涂料膜粘合在其表面上，衬板和挤出的板材含有相容的聚合材料而促进它们之间的粘合，挤出的板材厚度至少1.016mm；

将所得的厚板材层压制件加热而将基板的温度升高到成形温度；并将层压制件成形为三维形状而制备成品的机动车车身面板或元件。

10. 根据权利要求9的方法，其中衬板的聚合材料具有比挤出的较厚支撑板材材料低的凝胶含量。

11. 根据权利要求10的方法，其中挤出基板的聚合材料具有比衬板材料高的填料含量。

12. 根据权利要求9的方法，其中挤出的板材厚度至少为衬板厚度的3倍。

13. 根据权利要求9的方法，包括：在将层压制件的温度升高到其成形温度时，将厚板材层压制件以一定的温度梯度加热，其中施加到层压制件基底侧的热量比施加到涂料膜侧的热量高。

14. 根据权利要求9的方法，其中干燥涂料转移膜包括机动车外部底涂层/透明涂层涂料膜，及最后热成形的面板的映象清晰度高于60。

15. 根据权利要求9的方法，包括共挤出衬板和衬板上面的用来粘合干燥涂料转移膜的粘合剂层。

16. 一种机动车外部车身面板或元件，包括：

干燥涂料转移膜，用来向成品车身面板或元件的外部提供彩色层；

粘合到干燥涂料转移膜上的半硬聚合物衬板；

热可成形聚合材料的支撑板，它被挤出和层合到衬板上以形成整体的基板，其被热成形为三维形状，干燥涂料转移膜粘合在其外表面上，所述支撑板的厚度大于所述衬板的厚度；

衬板的聚合材料具有比较厚的挤出的支撑板材料低的凝胶含量，挤出的支撑板的聚合材料具有比衬板材料高的填料含量，基底的挤出的支撑板材部分的厚度至少为 1.016mm；

所述热成形的三维形状的车身面板或元件具有无明显的、由热成形为成品形状时产生的浑浊的机动车外部涂料外表面，该外表面具有至少 60 的映象清晰度。

17. 根据权利要求 16 的产品，其中干燥涂料转移膜含有其映象清晰度高于 60 的底涂层/透明涂层。

18. 根据权利要求 17 的产品，其中衬板的厚度在 0.254-0.762mm 的范围内，支撑板的厚度至少 1.016mm。

19. 根据权利要求 17 的产品，其中通过支撑板的挤出热和将两个板材连接在一起的层合压力而将支撑板粘合到衬板上，成为复合的整体板材。

用于制造机动车外部车身面板的厚板材层压方法

技术领域

本发明涉及由聚合材料制造机动车外部车身面板或元件的方法，具体地涉及一种干燥涂料转移层合法，用于将预成形的涂料膜层压制件施加到塑料基板材料上。该方法省略了注射成形基板到干燥涂料转移层合制件上的单独步骤。

背景技术

过去，通过喷漆金属板元件来制造机动车外部的车身面板。为了产生所需的光学效果，已经使用多层涂层，例如那些称作透明涂层/彩色涂层涂料体系的。除了高光泽和高清晰度映象（DOI）外，这些涂层也很牢固，具有抗化学腐蚀性、耐磨性和避免由于紫外光而导致老化的耐候性。

近年来，已经制造了成形的塑料机动车车身面板，其中装饰性透明涂层/彩色涂层膜粘合到成形塑料面板上。这种膜的使用避免了某种与涂料溶剂挥发有关的环境问题，而且同时降低或消除了在机动车生产厂使用涂料的需求和辐射的控制。

由于日益增长的减少由于涂覆过程中溶剂溢出而引起环境污染的需求，近年来已经采用了许多种不同的方法来制备这些装饰膜。这些方法通常被归类为溶液流铸技术或挤出技术。例如，Spain 等人的美国专利 No. 5, 707, 697 描述了一种溶液流铸技术，其中液体流铸溶剂基透明涂层和涂料基涂层通过涂覆法，例如逆辊涂布被施加到柔软的流铸板上。单独施加液体流铸层，然后在高温下干燥以蒸发掉溶剂。在流铸透明涂层和彩色涂层的步骤之后，将复合涂层从载体上除去，并且转移层合到薄的、半硬的热可成形聚合衬板上。优选衬板的厚度为 20 密耳，但是衬板的厚度可以为约 10 - 40 密耳。然后将该涂料涂覆的衬板热成形为所需的三维形，接下来在注射模具中将基板成形在热

成形的板材上。被称作“镶嵌模塑”法的方法以及转移层压和热成形步骤已在上述的'697专利中描述，在此作为参考引用。

作为溶剂流铸膜的替代物，已经使用挤出膜来制作机动车透明涂层/彩色涂层涂料膜。在此作为参考引用的 Enlow 等人的国际申请 W096/40480 描述了一种方法，其中涂料膜和/或层压制件是通过挤出涂覆或共挤出技术制作的。通过涂料膜被转移到支撑衬板上，接下来将涂料涂覆的衬板热成形为所需的三维形状，并且通过镶嵌模塑法注射复合到基板上。

作为另一个替代物，干燥涂料转移板材被直接放置在注射模具中，而不是在模具外将其热成形。在热和压力作用下，通过在所谓的“模内”(in mold)法中，在此情况下，在注射模具中由成形材料将板成形为轮廓的形状。例如，该方法在 Ellison 等人的美国专利 No. 4,810,540 中所述。

本发明基于这种认识，即制造这些机动车外部元件的生产成本可以通过省略注射成形步骤而降低。换句话说，最好是制造机动车外部车身元件或车身面板，从而使最终的机动车元件，例如仪表板，在热成形步骤之后直接可用来安装在机动车上。这需要生产一种具有足够厚度和结构完整性的聚合基板，以用作足以支撑转移涂料膜的成品元件。还需要一种聚合基底材料，可以在不妨碍成品涂料膜所需的光学性能（例如高清晰度映象和光泽）的情况下，通过热成形技术而将其成形。例如，可以使用含有高填料或回用组份的聚合基底材料来降低总的生产成本。但这些特殊的原料可以在热成形中透过基底而到达涂料膜，产生在不同的情况下损害成品膜的所需光泽、高质量的光学表面的缺陷。而且，当将涂料膜粘合其上或者是将其热成形时，较厚的基板可以吸收大量的热。这种过量的热吸收可以转移到涂料膜的表面，通过使透明涂层产生过度浑浊或雾化而降低涂料膜的光学性能。当外部的涂料膜是由含氟聚合物树脂，例如在上述 Spain 等人的专利'697，Enlow 等人的国际申请 W096-40480 或者 Ellison 等人的专利'540 所述类型的聚偏二氟乙烯 (PVDF) 和丙烯酸树脂混合物制造的时，这个问

题尤其严重。

技术方案

首先，本发明的一个实施方案提供了一种由预成形的干燥涂料转移层合制件制造机动车外部优质车身元件或面板的方法，该层合制件包括施加到较薄的、半硬的热可成形聚合衬板上的机动车外部优质涂料膜。该方法包括挤出较厚的热可成形聚合材料的板材，和通过将预成形的干燥涂料层合制件的衬板侧层压到挤出的板材上形成涂料涂覆的厚板材层合制件的步骤。层压步骤是使用挤出热而将衬板和挤出板材热粘合在一起形成整体基板而进行的，该基板被热成形为三维形状，干燥的涂料膜粘合到其外表面。衬板和挤出的板材具有相容的聚合材料，从而促进了它们之间的粘合。在一个实施方案中，挤出板材的厚度至少为衬板厚度的2倍。在另一个实施方案中，衬板的厚度为约10密耳-30密耳，挤出的板材厚度至少为40密耳。在将厚板材层合制件成形为所需形状中，首先将层合制件加热，以逐渐将基底温度升高到成形温度。接着该步骤，将层合制件成形为三维形状，优选通过真空成形，而制备最终的机动车外部优质车身面板或元件。

本发明提供了一种在厚度高达约0.250英寸的车身面板元件上制造高质量机动车外部涂料成品（高光泽和高DOI）的方法，首先通过将干燥的涂料转移膜层压到较薄的聚合衬板上，接下来将衬板层压到非常厚的挤出基板上。中间衬板提供了一种阻挡层，防止由包含在基板原料中的填料和回用物料产生的缺陷传递到涂料膜的表面，因此在热成形为最终的三维形状中保护了成品膜的高质量的光学性能。

该方法的主要优点是省略了其后的注射成形步骤。这极大地降低了生产成本，因为省去了高成本的注射成形设备。加工时间也减少了。

如上所述，涂料膜-衬板层合制件被热粘合到挤出的基板上，使用挤出的热量将衬板粘合到挤出的基板上。当与将衬板层压到预成形基板或成形的板材相比时，通过减少该方法中的步骤数目而降低了生产成本。

在本发明的一种情形中，挤出后和层压到干燥的涂料转移层合制件

之前，迅速将挤出的基板冷却。这避免了大量的热量被传递到涂料膜中，其可以是足以导致涂料膜浑浊或者其他光学性能的变坏的数量。浑浊不仅在透明涂层（由于其降低了光泽和DOI），而且在彩色涂层中都是不希望有的，因为它能够产生不需要的颜色变化，而导致不能具有理想的颜色匹配。而且，优选热成形技术包括热成形前在控制加热条件下将挤出的基板预加热。这可以减少在热成形中涂料膜暴露于其中的热量，从而进一步控制过量的热传递到涂料膜。

通过参考如下的详细说明和附图可以更详细地理解本发明的这些和其他方面。

附图的简短说明

图1所示为预成形层合制件的一个实施方案的横截面图，该层合制件包括粘附到薄的半硬聚合衬板上的机动车外部优质干燥涂料转移膜。

图2所示为用于制造图1所示层合制件的衬板和粘合层部分的共挤出方法的侧视图。

图3所示为用于移转层合干燥的涂料转移膜到衬板上的侧视图。

图4所示为用于挤出层合来制造厚板材的方法的侧视图。

图5所示为图4的挤出层合方法的另一个实施方案。

图6所示为热成形由图4所示步骤制备的厚板材层合制件的示意图。

图7所示为热成形之后的三维形状的成品元件的横截面图。

图8所示为双层板材成形增强成品元件的方法的侧视图。

详细说明

通过层合步骤将机动车外部优质涂料膜施加到聚合基板上，这些步骤包括成形干燥的机动车外部优质涂料转移膜，将干燥涂料膜移转到薄的支撑衬板上，将所得的预成形干燥涂料膜层合制件层压到挤出的厚基板上，和将所得的涂料涂覆的层合制件热成形为成品元件的形状。图1所示为本发明的一个实施方案，其中起始的干燥涂料转移层合制件10包括外部的机动车底涂层/透明涂层涂料膜，该膜包括外层的透明涂层12和下面的有色彩色涂层14。透明涂层/彩色涂层涂料膜可以

包括任何耐候性，耐久的，热可成形的且具有热塑性的机动车外部干燥涂料转移膜，热塑性指的是在热作用下在热成形中涂料膜可以进行拉伸而将该膜成形为最终的三维形状，同时保持用于机动车外部所需的机动车外部耐久性和光学性能。在本发明的一个优选实施方案中，透明涂层优选是厚度为约 0.5-1.5 密耳的干燥涂料膜。对于金属涂料膜，透明涂层的厚度可达约 2 密耳。透明涂层优选包括热塑性氟化聚合物和丙烯酸树脂的混合物。优选的透明涂层优选含有热塑性碳氟化合物，例如聚偏二氟乙烯 (PVDF)。氟化聚合物可以包括 1, 1-二氟乙烯的均聚物或共聚物或三元共聚物。透明涂层的丙烯酸树脂成分可以是聚甲基丙烯酸甲酯或聚甲基丙烯酸乙酯或其混合物。优选配方包括约 50%-70%PVDF 和约 30%-50%的丙烯酸树脂，以涂料膜中总的树脂固体物为基准。在 Spain 等人的美国专利 5, 707, 697 更详细地描述了适合制备实施本发明的透明涂层涂料膜的配方，在此作为参考引用。

Spain 等人的专利'697 公开了溶剂流铸技术，其可以用于制造底涂层/透明涂层涂料膜。根据该方法，透明涂层和彩色涂层顺次流铸在聚酯载体板材上，并且干燥以挥发掉溶剂。将透明涂层流铸在高光泽，平滑的聚酯流铸膜上，以将高质量的光学性能转移到透明涂层表面上。

在透明涂层已经在载体板材上干燥之后，将彩色涂层 14 流铸在透明涂层上。可以将彩色涂层涂覆在干燥的透明涂层上或彩色涂层可以涂覆在单独的聚酯流铸膜上，干燥，然后从流铸膜转移到透明涂层上。在另一个情况下，通过与形成溶剂流铸透明膜使用的方法相似的逆辊涂布，逗点 (comma) 涂布或模头涂布技术，将彩色涂层优选施加到流铸膜上。彩色涂层优选包括热塑性合成树脂涂料组合物，该组合物含有一定量的颜料和/或金属片 (flakes)，以提供成品元件的机动车外部使用的必要的外观。彩色涂层含有足够量的颜料，以保持足够的透明度及映象清晰度，同时避免了贯穿整个热成形步骤的应力发白，从而用作机动车外部涂料涂层。有色的底涂层可以含有足够量的反射片，以提供金属底涂层/透明涂层涂料膜及其所需的所需的光学性能，如果需要的话。优选透明涂层的干燥膜的厚度约为 0.5-1.5 密耳。在本发

明的优选实施方案中，彩色涂层包括混合的热塑性氟化聚合物和丙烯酸树脂涂料体系，与形成透明涂层使用的涂料体系相同。与透明涂层一样，适合的彩色涂层配方也在先前引用的 Spain 等人的专利'697 中描述过。

作为图 1 的底涂层/透明涂层涂料膜的替代物，机动车外部涂料膜可以包括复合的外部透明涂层和彩色涂层，或涂料涂层可以包括具有所需机动车外部性能的单独的有色合成树脂原料的干燥薄膜涂层。另外，底涂层/透明涂层涂料膜可以通过挤出涂覆技术来制备，例如 Enlow 等人的国际申请 W096/40480 所描述的那些，在此作为参考引用。

按照一个实施方案，所述干燥涂料转移膜含有其映象清晰度高于约 60 的底涂层/透明涂层。

不管涂料膜是由溶剂流铸技术还是挤出涂覆技术制造的，在任何一种情况下，干燥涂料转移膜都被层合到热可成形的衬板 16 上，中间插入粘合涂层或胶层 18。该衬板是热可成形聚合材料的半硬自支撑的薄扁平板材。衬板是由厚度适合热成形为复杂三维形状的材料制造的，同时保护外层涂料膜不受下面所述下基板 56 的缺陷转移来的损害。制造基板材料可以含有大量的填料或回用颗粒，因此能够在成品制件的表面产生缺陷。衬板的厚度约为 10-30 密耳。制造衬板的材料优选为 ABS，热塑性聚烯烃 (TPO) 或其他的含有聚丙烯或聚乙烯的烯烃类材料。衬板的厚度足以吸收来自下基板的缺陷，来避免缺陷转移到涂料膜表面上。衬板材料也是大大高于下基底材料的等级。较高质量的衬板材料比基底材料具有非常低的凝粒数量。基底材料还可以含有填料和回用物料的含量可达其总体积和/或重量的约 30%。衬板材料基本上不含有这种填料和回用物料。

图 2 所示为一种通过共挤出技术制备复合衬板和粘合层的方法。另外，单层预成形衬板可以粘合到已被涂覆在干燥涂料膜的彩色涂层侧的粘合胶层上。在转移层合法中，例如在以上引用的 Spain 等人的美国专利 5,707,697 所描述的，胶层被粘合到衬板上。胶层包括任何在转移层合法步骤中热活化以将涂料涂层粘合到衬板上的合成树脂原料。胶层的干燥膜的厚度优选约为 0.1-1.0 密耳。优选将胶层作为热塑性涂料涂层施加，在干燥透明涂层和彩色涂层中使用的相同的多步

干燥步骤中干燥。对于 PVDF-丙烯酸基涂料体系，优选丙烯酸树脂基胶层用于将涂层粘合到衬板上。在一个实施方案中，其中涂层被粘合到丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 制造的衬板上，该胶层可以包括溶解于合适溶剂并被干燥的聚甲基丙烯酸甲酯树脂。在另一个实施方案中，其中衬板是热塑性聚烯烃，或者是由烯烃类原料制成，例如聚丙烯，胶层可以包括粘合到彩色涂层的丙烯酸树脂层和用于粘合到烯烃基衬板上的适合的氯化聚烯烃粘合层的复合物。

图 2 所示为用于制造衬板 16 及其粘合层 18 的共挤出方法。在一个实施方案中，共挤出是通过含有丙烯酸树脂 A 和 ABS 树脂 B 的原料制造的。这两种树脂被输送到分开的干燥器 20 中，用于在挤出前除去多余的水分。每一种原料的干燥的树脂颗粒都从干燥器经真空管 24 被喂入料斗 22 中。颗粒从料斗重力喂料入分开的挤出机 26 中。颗粒被喂入每一挤出机机筒的喂料部。将每一挤出机中的树脂加热到熔融态，并且分别经过它们的机筒部而喂入一个联合装置 28 中，然后进入挤出机 32 的模头 30。熔融态的共挤出板材从模头出来，并且运行过包括上辊 34、中间辊 36 和下辊 38 的三辊压延（抛光）组。该压延工序将共挤出板材的两个表面抛光。然后板材从挤出机顺着向下运行，通过冷却辊 40 而被冷却，最后用引出辊 42 卷取。在一个实施方案中，最后的共挤出板材具有约 0.8-1.5 密耳的丙烯酸不透明粘合层和 28.5 密耳的 ABS 衬板层。其他的实施方案在实施本发明中也是有用的，如下面的例子所述。

图 3 所述为用于将干燥涂料转移膜施加到衬板上的转移层合法。在图 3 所示的方法中，衬板或者是含有分开的衬板和胶层，如 Spain 等人的美国专利 5,707,697 所述，或者它可以含有根据图 2 所述的共挤出板材。参考图 3，层合步骤包括贮存在顶部退卷辊 44 上的涂料涂覆的载体，和贮存在下部退卷辊 46 上的柔软的粘合剂涂覆的衬板。载体和衬板从加热的层压转鼓 47 和橡胶托辊 48 之间经过。层压转鼓优选是由钢制造的，并且在约 400 - 425°F 的温度下操作。它被压制成与重叠板材接触，而将它们加热到足以使粘合层活化的温度，并将两种板

材压制彼此接触，而将涂层粘合到衬板上。橡胶托辊 48 被压制成与层压辊接触，优选压力约为 300 磅每线英寸。将其上流铸涂料膜的聚酯载体板材从涂料膜剥离，并且传到卷取辊 49。从贮存辊 50 将薄的保护膜例如聚乙酸乙酯退卷，并且通过层压辊 51 层压到涂料膜的透明涂层侧。在层压中板材慢速穿过转鼓 60，62 和 64，从而确保所得的层压制件 52 被加热到温度接近层压转鼓的温度。这一定程度地软化了衬板材料，以及使粘合层活化，从而保证了涂层和衬板之间的完全粘合。涂料涂覆膜的聚酯载体板材具有大大高于层压温度的耐热性，因此载体在层压步骤中抗拉伸。在转移层合或粘合步骤之后，柔软的涂料涂覆的层压制件 52 然后经过一个或多个冷却辊（未示出），用于将层压制件冷却到室温。在经过冷却辊之前，在表面涂层仍是热的情况下将膜与保护外膜 50 层压。成品层压制件 52 然后经过层压卷取转鼓 54。

与制备预成形衬板并将其层压到胶层已经溶剂流铸到其上的涂料膜上的方法相比，图 2 的共挤出方法简化了制备方法。通过共挤出衬板和粘合层，省去了通过逆辊涂布机单独将胶层涂覆到干燥涂料膜上的步骤。

参考图 4，优选当挤出基板时，接着将预成形涂料膜层压制件 52 层压到厚聚合基底板材的顶部。厚基板 56 开始是从挤出机 58 的模头挤出的。挤出的板材然后经过包括上辊 60，中间辊 62 和下辊 64 的三辊压延组。挤出的板材首先经过上辊和中间辊之间，它们在快速冷却该板材以使之稳定的温度下工作。通过该辊也将板材的两个表面抛光。挤出的板材然后卷绕在中间辊 62 上，并经过辊 62 和 64 的辊隙。同时，涂料膜层压制件 52 从辊 54 上退卷，并且进入相同的辊 62 和 64 的辊隙。施加热和压力而将层压制件 52 的衬板侧融化到挤出的厚板材 56 的一个表面上。该挤出层合步骤生产出复合的厚板材层压制件 66，其中涂料膜层压制件作为整体粘合到挤出的厚基板上。优选的是，三辊压延组的下辊 64 在比其他两辊低的温度下操作，从而在层压步骤中提供进一步的温度降低。优选的措施是将涂料膜层压制件 52 与三辊压延

组的下辊 64 接触的方式通过间隙，因此，当将层压制件粘接到挤出的板材 56 上时，其较低的辊温直接施加在涂料膜层压制件的载体板材侧上。

图 5 所示为与图 4 相似的另一种挤出层合方法，但有改进，即，使涂料膜衬板的层压制件的层合适应较薄的挤出基板。在图 5 中，在中间辊 62 的较高点处，将涂料膜衬板层压制件 52 粘合到挤出板材上。在这种情况下，层压制件 52 施加在中间辊 62 和单独的层压辊 67 之间的间隙中。其目的是为了将轧区提高至更接近用于较薄的挤出基板（例如在 40 密耳的范围）的辊 62 的中心，和逐步降低轧区到图 4 所示的位置，用于较厚的挤出基板（即在 200 - 250 密耳的范围内）。轧区位置的调节保持了所需的涂料膜的温度，因此在基底中残余的热量增加时，它们不会受到不利的影

响。挤出的厚基板的厚度与成品元件的所需厚度相匹配。根据本发明，一个目的是在成形成品元件的基底部分时省略了其后的注射成形步骤。挤出的基板部分使成品元件具有必要的硬度和结构整体性，但该基板通过热成形必须足以热成形为成品元件的所需形状。在本发明的一种情况中，挤出的基板的最小厚度至少约为两倍或三倍于衬板的厚度。在一个实施方案中，衬板约 10 - 12 密耳厚，挤出的基板约为 48 - 50 密耳厚。在另一个实施方案中，衬板约为 18 - 20 密耳厚，挤出基板约为 0.20 - 0.25 英寸厚。就相对尺寸而论，衬板的厚度优选在 10 - 30 密耳，挤出的基板厚度在约 40 密耳 - 0.25 英寸的范围内。

基板 56 优选由主要包括相同的聚合物组份或至少与包含在衬板中聚合材料相容的聚合物组份的原料制造，即在热作用下两种原料可以相容地熔化在一起作为整个的结构单元。在本发明的一种情况中，如图 4 所示挤出厚基板材料，该基底材料使用挤出热足以熔化到衬板上，通过熔融粘合技术而将两种板材热粘合在一起作为整体单元。当将厚板材粘合到包含在衬板中的相似的相容材料上时，制造厚基板的原料优选为 ABS，用于粘合到 ABS 衬板上，或者是包括聚丙烯或聚乙烯的 TPO。在成品层压制件 66 表面上的涂料膜是无缺陷的表面，保持了机

动车优质涂料成品所需的光学性能。在基底材料中的任何缺陷，例如填料颗粒或回用物料，都被插入衬板吸收而产生无缺陷的涂层。

在挤出层合中，在挤出机的模头开口处挤出的熔融材料的温度一般约为 400 - 450°F，根据挤出的聚合物材料而定。由于紧接挤出机出口的压延辊产生的温度降低，所以进行层压的温度大大降低。在一个实施方案中，上辊 60 在约 200 - 216°F 范围内的温度下工作，中间辊 62 在约 175 - 210°F 范围内的温度下工作，下辊 64 在约 150 - 205°F 范围内的温度下工作。这降低了中间和下部压延辊的辊隙处的层压温度，约 380 - 420°F。在这些温度值，涂料膜层压制件足以能够粘合到挤出的厚基板上，而必要的热量没有使涂料膜产生有害的浑浊或雾化。这些温度只是作为例子列举，并且可以进行调节来控制热粘合和被涂料膜吸收的热量，以确保成品膜的光学透明度，根据使用的原料而定。值得注意的是，在图 4 和 5 的方法中，在图 3 的方法中施加的保护板材 50 保持完整，在挤出层合方法和随后的成形步骤中作为涂料膜的保护层。在成形步骤后，该保护板材仍旧保留在原位以保护外层的透明涂层表面不受磨损。

参考图 6，厚的板材层压制件 66 被热成形为成品元件所需的三维形状。原始的扁平层压制件可以成形为高仿形的三维状，用作成品机动车外部车身面板或元件。图 7 图示了热成形后的三维状的厚板材层压制件 68，其已被热成形为成品的三维形状。在一个实施方案中，厚板材层压制件 66 可以被热成形和修整以制备成品机动车元件，例如仪表板或者车身侧成形装饰元件，它们中的每一个都将安装在机动车上。该方法省去了其后的用于形成成品元件的成形的基底或结构部分的成形步骤。该热成形步骤可以通过各种类型的热成形设备进行。在热成形中，将厚的板材层压制件在烘箱中再加热到热成形温度，接下来将该板材进行真空成形为所需的三维形状。热成形温度在能够软化和热塑性拉伸涂料膜及其支撑板材的范围内，以形成成品元件。涂料膜经受（不是烘箱温度）的实际的板材温度是在防止热成形中涂料膜去光的范围内。在一个实施方案中，热成形中在板材的涂料膜表面的板材

温度在约 310 - 360°F 的范围内。厚基板板材的芯层温度也升高到基本相同的温度范围内，因此从基底传递到涂料膜的热量不会损害涂料膜的光学性能。当在热成形烘箱中将厚板材层压制件再加热以提高其芯层温度到所需的热成形温度时，最好是适当施加比到膜的前面更多的热量到层压制件的背面。通过施加约 0 - 30% 的热量到前侧，约 70% - 100% 的热量到背面，最后层压制件的背面比前侧热 20 - 30°F。与更均匀施加热量相比，这使得 DOI 高约 20%，光泽高约 10%。热成形机的烘箱温度最好是 450 - 650°F，该温度可以根据基板的厚度和所需的周期而变化。例如对于 60 密耳厚的板材，用于将层压制件加热到其成形温度的周期约为 1.5-2 分钟。在一个实验中，在 340 - 360°F 范围内的板材温度制备出 DOI 和光泽的最好组合。最后热成形的面板的映象清晰度高于约 60。

图 8 所示为后处理步骤，其中固定件和增强元件可以施加在成品层压制件 68 上，用于将成品元件转化成结构板。图示的方法是双板材成形方法的例子，其中附属机构 70 嵌在最后的层压板材 72 中。该方法包括：从贮存辊 74 处的厚板材层压制件 68 和贮存辊 78 处的分开的厚聚合基板 76 开始。这两种板材经过分开的辊 80，并作为分开的板材被喂入加热器。位于板材之间的再加热器 82 与主加热器 84 一起将板材的两个表面都再加热。在成形段之前，将增强机构或固定件 70 插入到空腔，其中成形设备 86 向两个板材施加热量和压力，而将它们粘合在一起作为整个的结构单元 88，其中辅助机构或增强件嵌在成品元件中。这两个连接在一起的板材还可以成形为成型设备的形状。这可以制备结构元件，其中这两个分开的基板（层压制件 68 和板材 76）的厚度可以都在 200 - 250 密耳的范围内，例如而且可以被粘合在一起而形成厚结构元件 88。

作为一种替代方法，通过传统的焊接、旋转焊接和超声粘合技术而将固定件或增强元件附着到成品元件 68 上。

在本申请中使用的单位“密耳”与常用单位的换算关系为：1 密耳 = 1/1000 英寸 = 25.4 微米。

实施例 1

本发明使用的耐候性热塑性可成形的涂料膜可以由多种合适的聚合材料和配方制造。在实施本发明的这种涂料体系包括底涂层/透明涂层

涂料体系，其中每一涂料膜层都包括 PVDF 和丙烯酸树脂的混合物。这种外部的机动车涂料膜可以从 Avery Dennison Corporation 买到，商标为 AVLOY®。实施本发明的透明涂层配方包括约 60% 的 PVDF 和约 40% 重量的丙烯酸树脂，以该干燥涂料膜中包含的总的固体树脂为基准。以重量份为基准。透明涂层的典型配方如下所示：

组份	份数
PVDF (KYNAR 500 加均聚物 -elf Atochem)	20.0
聚甲基丙烯酸乙酯 (ELVACITE2042 - ICI)	12.0
分散剂 (Solsperse 17000)	0.06
UV 吸收剂 (Tinuvin 900)	0.64
环己酮	19.52
Exxate®700-Exxon Chemicals	21.53
丁内酯 (Butylactone) (BLO)	26.25

实施本发明的彩色涂层配方也含有约 60% 的 PVDF 和约 40% 的丙烯酸树脂，以包含在该干燥膜中的总的固体树脂重量为基准。在该例子中，丙烯酸树脂固体含量的一部分由用于颜料分散体系中的丙烯酸树脂基料提供。一般，用于烟黑色机动车涂料膜的彩色涂层配方如下所述：

组份	份数
PVDF (KYNAR 500 加-elf Atochem)	16.90
聚甲基丙烯酸乙酯 (ELVACITE2042)	10.14
分散剂 (Solsperse 17000)	0.05
UV 吸收剂 (Tinuvin 900)	0.54
黑色颜料分散体	14.72
蓝色颜料分散体	0.78
BLO	22.19
Exxate®700	18.19
环己酮	16.49

包括在彩色涂层中的颜料分散体可以根据选择的颜色变化。如下颜

料分散体也可用于前面的彩色涂层配方中。

Gibraltar Chemical 的标记为 474-39350 颜料分散体的黑色分散体包括:

组份	份数
颜料 (FW 206 DeGussa)	7.0
丙烯酸树脂 - (B735-Zenica)	29.7
Exxate 600- (Exxon Chemicals)	31.65
BLO	31.65

Gibraltar Chemical 的标记为 474-34550 颜料分散体的蓝色分散体包括:

组份	份数
颜料 (Palomar Blue -Bayer)	9.10
丙烯酸树脂 - B735	22.30
Exxate 600	34.3
BLO	34.3

在不背弃本发明范围的情况下,可以使用多种其他有色的彩色涂层。除了基本的有色彩色涂层和金属机动车涂料外,彩色涂层还可以包括印刷图案,例如 Avery Dennison Corporation 销售的标记为 AVLOY® 的 Silver Brush。该彩色涂层由底涂层(其包括金属片的分散体,销售标记为 METALURE®, 由 Avery Dennison 生产)以及在底涂层和透明涂层之间的适合的印花涂层组成,来提供最终的图案。

透明涂层/彩色涂层涂料膜既可以是包覆板材层压到厚 ABS 基板上,也可以是层压到厚 TPO 基板上。在使用 ABS 的实施方案中,厚度约 0.8-1.5 密耳的丙烯酸粘合层与厚度约 11 密耳的 ABS 衬板材料一起被共挤出。丙烯酸粘合层是由丙烯酸树脂原料制造的,例如 AutoHaas DR 101 或者 Cyro HS116。由具有低凝胶数量的特级原料挤出 ABS 衬板,例如通用电气的 LSA。在一个实施方案中,挤出的厚基板的厚度约为 49 密耳,由具有高达 30% 回用物料的较低等级的一般用途的 ABS 组合物制成,例如得自 G.E 的 LS 1000。在相似的实施方案中,18 密耳厚

的高等级ABS板材被包覆板材层压到40密耳厚的与回用物料混合的挤出ABS上。

在含有TPO基底的实施方案中，粘合层被流铸为双层胶层，首先是丙烯酸胶层用于粘合到涂料膜的彩色涂层侧，其次，是丙烯酸胶层上的氯化聚烯烃（CPO）胶层，用于粘合到TPO衬板上。丙烯酸胶层可以含有由适合的溶剂流铸的并且干燥为厚度约 $12\text{gm}/\text{m}^2$ 的ELVACTTE 2042 PEMA树脂。CPO胶层可以含有由适合溶剂流铸的并且干燥为厚度约 $12\text{gm}/\text{m}^2$ 的Dupont 826或者Hardlyn CP13树脂。在一个实施方案中，TPO衬板可以是被预成形为20密耳厚的特级TPO，例如得自Solvay的E1501或E900，或得自Royalite的R370。挤出的厚TPO基板的厚度约0.20-0.25英寸，并且可以由相同供应商供应的较低等级的原料制造。

实施例2

该实验的目的是制造共挤出的板材，该板材包括丙烯酸树脂粘合层和ABS树脂衬板。丙烯酸树脂和ABS树脂原料都需要在挤出前将多余的水分干燥。这是通过将丙烯酸树脂在干燥器中在 150°F 干燥2小时，对于ABS为 170°F 。在挤出过程中，当通过真空管道将树脂泵送到挤出机时，另外的树脂被添加到干燥器中。当运行时，干燥器被设定在 200°F ，以干燥恒量输入到干燥器中的树脂。树脂最后的水分含量低于0.08%水分含量，以此来防止在挤出中出现水问题。挤出所需的水分含量约在0.02%-0.04%之间。通过真空管将每一种原料的干燥的树脂颗粒喂入到每一挤出机顶部的料斗中。颗粒从料斗重力喂料到挤出机机筒的喂料部。它们被滤网（screen）喂料经过机筒，并且被加热到熔融态。在两个挤出机中的树脂都分别通过它们的机筒部被喂入一个联合装置中，然后到达挤出机模头。熔融板材从模头出来，经过3辊压延组，将板材的两个表面抛光。当板材顺着路线行进时，经过冷却钢辊而被冷却，最后卷绕在辊上。在一个实施方案中，最后的辊包括约0.8-1.5密耳的丙烯酸漆和28.5密耳的ABS层，整个板材的厚度为30密耳。熔融树脂的最终熔体温度如下：

<u>机筒段</u>	<u>模头段</u>
1 - 430°F	1 - 480°F
2 - 410	2 - 470
3 - 420	3 - 430
4 - 409	4 - 450
5 - 404	5 - 460
<u>模头接套</u>	<u>法兰盘</u>
A1 - 400°F	<u>混合机</u> <u>滑块</u>
A1 - 400°F	480°F 450°F
共挤出设备:	400°F

对于所有的区段，模头温度为 440°F，熔体温度为 408°F。线速度为 39.8ft/min.。在 3 辊压延组中，上辊、中辊和下辊的起始温度分别为 170°F，150°F 和 145°F。

实施例 3

根据本发明的原理进行挤出包覆板材层压实验。可从 Spartech, Portage, WI 买到合适的包覆板材层压设备。在一个实验中，20 密耳厚的干燥涂料膜 - 衬板层压制件被包覆板材层合到 0.22 英寸厚的 100% 再造粒 E900 TPO 的挤出物上。从 Avery Dennison Corporation 买到的 Avloy® 干燥涂料转移膜，例如 AL310036 G3, AL310043 G3 和 AL310056 G3，被层压到 20 密耳厚的 TPO 原料的衬板上，然后被包覆板材层压到 0.22 英寸的挤出 TPO 板材上，使用挤出热将预成形涂料膜层合制件的衬板侧层压到厚的挤出基底上。在该例子中，挤出机模头出口处的上、中、下辊的温度分别为 210°F、210°F 和 150°F。在另一个实验中，22 密耳厚的干燥涂料层压制件被层压到 0.230 英寸的 TPO 板材上。在该例子中，挤出机模头出口处的上辊为 216°F。该方法制备出了 0.25 英寸厚的复合层压制件，用于热成形为成品机动车车身面板。

因此，可以由高质量的无凝胶或其他缺陷的聚合物材料制造热可成形的薄衬板，衬板可以掩盖挤出的厚板材中的任何凝胶或其他缺陷，以防止它们在热成形中转移到成品元件的涂料膜侧。结果，较低等级的聚合物材料可以用作挤出厚基板。通过使用较低等级的基底材料作为最终结构的主要部分，该方法显著地节约了成本。通过从原料成形足够厚的元件，用来直接安装在机动车上，省略了用于注射成形基底元件的必要，包括昂贵的注射成形设备和专门模具，又降低了生产成本。

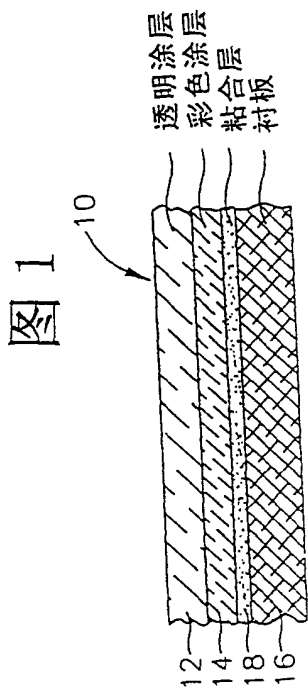


图1

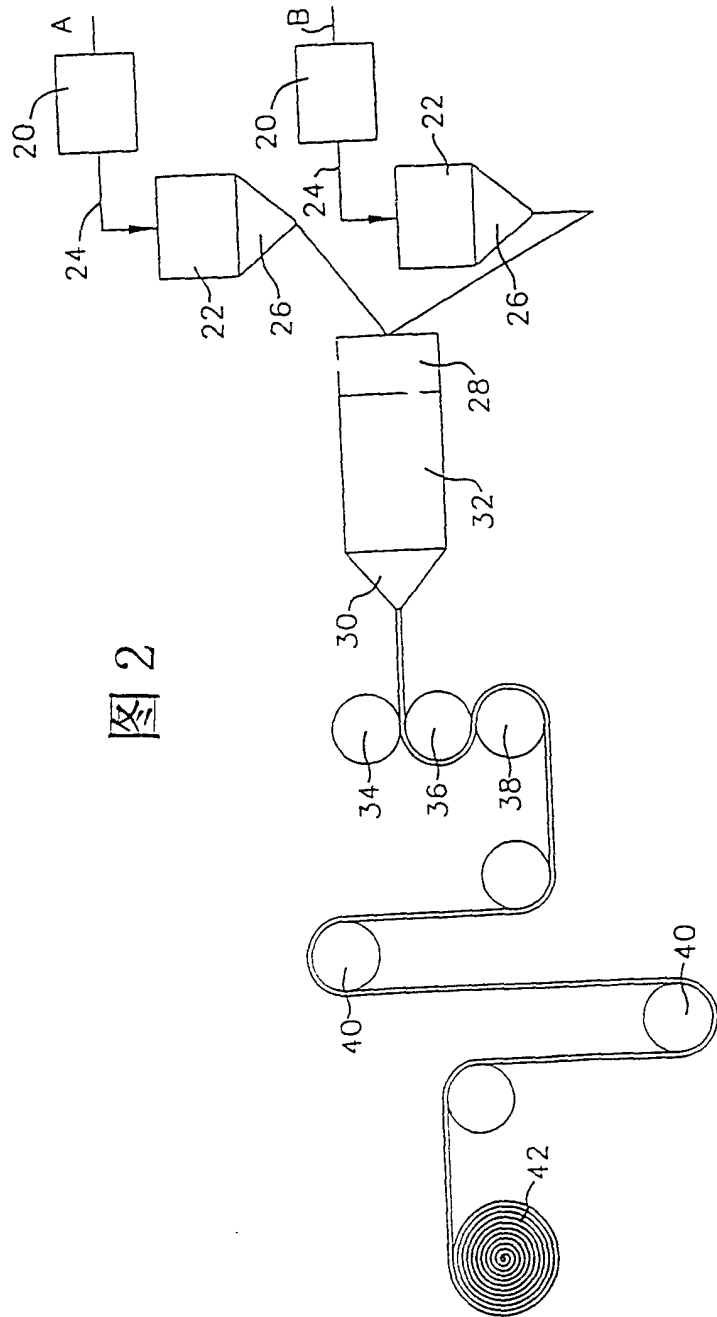


图2

图 3

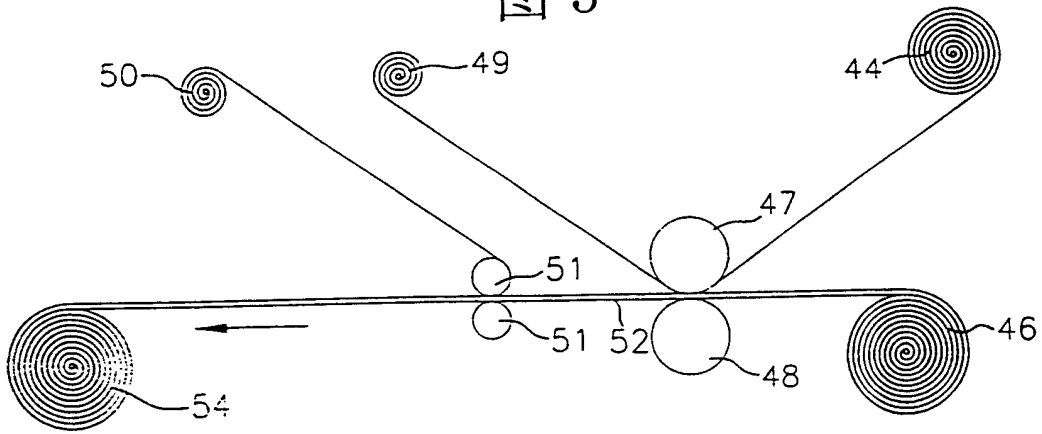


图 4

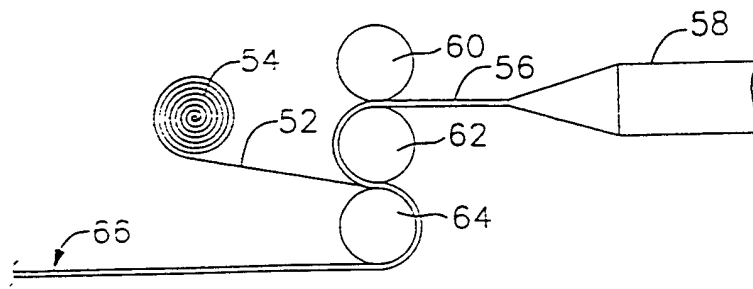


图 5

