

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B29C 37/00 (2006.01)

B29C 45/76 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380103937.1

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100395095C

[22] 申请日 2003.11.14

[21] 申请号 200380103937.1

[30] 优先权

[32] 2002.11.22 [33] US [31] 60/428,448

[86] 国际申请 PCT/US2003/036514 2003.11.14

[87] 国际公布 WO2004/048076 英 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.23

[73] 专利权人 阿姆诺洼化学有限公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 道格拉斯·麦克贝恩

埃利奥特·施特劳斯 约翰·汤姆森

[56] 参考文献

CN1370630A 2002.9.25

US2002039656 A1 2002.4.4

JP4184502A 1992.7.1

JP2001121572A 2001.5.8

审查员 杜丽利

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 张敬强

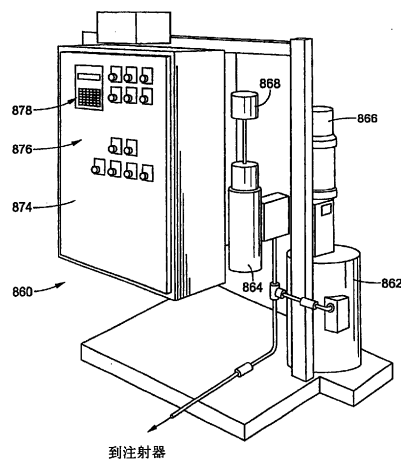
权利要求书 3 页 说明书 42 页 附图 18 页

[54] 发明名称

利用模内涂层装置对现有模具系统进行改进的方法

[57] 摘要

一种用于对现有注模系统进行改进的方法，以使该系统可制造出一种制品，在该制品保留在模具中时对其至少一个表面进行涂覆。该方法包括提供一种用于涂料组分的 IMC 分配系统和对注模机进行改造以使其能与分配系统相互通信的步骤。这样，就提供了一种不需要一控制系统的“基本”型装置。相反，该基本型分配装置依赖于具有控制功能的注模机。该改进包括至少一个喷嘴，该喷嘴能将涂料组分注入并引入到模压制品的至少一个表面上。



1. 一种用于对注模系统进行改进的方法，该系统可与一种分配装置一起工作从而使所述注模系统能够提供涂覆好的制品，所述方法包括：

a) 提供

1) 一种模压系统，该模压系统包括

(A) 一个操作系统，和

(B) 一个注模机，该注模机包括一个模具，该模具包括

(i) 第一和第二模具部分，以及

(ii) 在所述模具部分的至少一个中，至少一个用于将一基底成形材料注入的喷嘴，所述操作系统能与所述模具部分相互通信以使所述部分在打开和关闭状态下进行操作，所述第一和第二模具部分在所述关闭状态下成形一模具型腔；以及

2) 一种分配装置，该分配装置能容纳和分配一种涂料组分，所述分配装置包括一用于控制所述涂料组分输送的操作系统和一数据存储部件中的至少一个；

b) 对所述注模机进行改造，以使其能够与所述分配装置相互通信；

c) 使所述分配装置适合与所述模压系统一起工作并在所述关闭状态时根据预先设定的参数将所述涂料组分分配到所述模具内，以及

d) 对所述模具进行改造，以使其包括至少一种能够利用所述基底可压缩性来控制所述涂料组分流动的流量控制部分，

将所述涂料组分覆盖并涂覆在模压制品的一个表面的至少一规定部分上，在所述模具部分处于关闭状态下在所述模具内成形该模压制品并将其容纳在其中以提供所述涂覆好的制品。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于：所述模压系统和所述涂料分配系统可以分别是两个独立的系统。

3. 根据权利要求1或2的方法，还包括：所述预先设定的参数包括当所述基底可压缩时，在模压周期中在一个设定点上分配设定量的所述涂料组分。

4. 根据权利要求1—3之一的方法，还包括：对所述模具进行改造，以使其在—个所需位置上还包括至少—个喷嘴，该喷嘴用于将所述涂料组分注入并引入到由所述模具部分限定的所述模具型腔内，从而在所述基底上沿—外观表面产生—种所述涂料组分的层状流动，所述分配装置有选择地与至少—个用于涂料组分的喷嘴流体联通。

5. 根据权利要求1—4—的方法，其特征在于：所述分配装置与所述注模机有选择地连接在—起，所述分配装置包括—个可移动的推车系统，该推车系统能够为所述分配装置重新定位或者该分配装置是—个安装在所述机器上的便携式系统。

6. 根据权利要求1—5—的方法，其特征在于：对所述模具进行改造，以使其包括至少—种流量控制装置，该控制装置包括对所述模具型腔进行改造，以使其在或邻接所述—个表面处产生至少—个高的基底可压缩性的区域。

7. 根据权利要求1—5—的方法，其特征在于：对所述模具进行改造，以使其包括至少—种流量控制装置，该控制装置包括对所述模具型腔进行改造，以使其在邻接所述—个表面处产生至少—个低的基底可压缩性的区域。

8. 根据权利要求1—5—的方法，其特征在于：对所述模具进行改造，以使其包括至少—种流量控制装置，该控制装置包括对所述模具型腔进行改造，以使其在或邻接所述—个表面处产生至少—个高的基底可压缩性的区域或至少—个低的可压缩性的区域。

9. 根据权利要求1—8—的方法，还包括：在所述基底上确定出所述涂料组分的流动模型，从而为所述注模机和所述分配装置中的至少—个确定出最佳的设定值，并根据所述流动模型对所述模具进行改造。

10. 根据权利要求1—9—的方法，还包括以下步骤：

- (i) 根据需要确定出最佳基底材料和所述涂料组分的最佳材料中的至少—种材料；
- (ii) 根据所确定的所述基底材料和涂料组分确定出最佳模具温度和最佳基底温度中的至少—个，以在最短时间内能使所述基底材料完全填充模具，用于将所述涂料组分注入所述模具内，以及
- (iii) 将至少—个传感器安装在所述模具上，以用于对至少—个模具变

量进行检测，并将所述至少一个传感器与所述分配装置和所述操作系统中的一个连接在一起。

11. 根据权利要求1—10之一的方法，其特征在于：所述模压系统的所述操作系统对将所述涂料组分分配到所述模具内的操作进行控制。

12. 根据权利要求1—11之一的方法，其特征在于：所述涂料组分包括几个组成部分，所述方法还包括提供一个搅拌装置，所述搅拌装置在将所述涂料组分注入之前，对所述组成部分进行混合和搅拌。

13. 根据权利要求1—12之一的方法，其特征在于：所述涂料分配装置是一种自动装料部件。

利用模内涂层装置对现有模具系统进行改进的方法

技术领域

本发明涉及注模系统以及在该系统中模内涂层（IMC）的应用，尤其是，本发明涉及一种对现有注模系统进行改进的方法，使该系统可以利用一 IMC 装置，这样，当一制品位于注模系统的模具中时获得对其进行涂覆的制品。

背景技术

模制的热塑性或者热固性制品，例如由聚烯烃，聚碳酸酯，聚酯，聚乙烯，聚丙烯和聚亚安酯制成的制品可被应用在各种场合中：汽车、船、娱乐、建筑、办公用品和户外娱乐行业中。在汽车工业中的应用包括如车身板件，车轮覆盖件，缓冲器，前和尾灯，限制板，引擎罩和仪表板。

当模压好的制品的表面质量，包括耐用性，抗化学性和抗温度变化性或者便于油漆附着性等不满足规定的标准时，该制品需要被涂覆。

注模系统被用于制造热塑性或者热固性制品。注模系统将基底成形材料（通常为从料斗输入的丸状、粒状或者粉末状的塑料材料）加热到其熔点或者软化点之上的一温度，利用一充填压力，向一保持在夹紧压力之下的闭合模具中注入基底成形材料，直到该模具被基本上充满为止；然后，利用一填满压力，使基底成形材料完全填充模具并形成一工件。接着，该机器保持工件处于一模压或者夹紧压力下，当工件冷却下来时，将其没有变形地从模具中取出来。（模具通常在一个预定加工周期内，以液压或者机械的方式打开或者关闭）这种注入模制是制造塑料零件的最广泛使用的方法。

用于这些系统中的模具基本分成两部分：一个为静止不动的而另一个为可动的。由这些半模所组成的模具型腔通常包括在一半模上的一第一表面和在另一半模上相应的第二表面，其中，在该第一表面上将成形该模压制品的外观或者成品表面。静止不动的半模通常容纳模具的型腔部分并且被安装在静止的平板上，该平板与注模机的筒体的注入部分相接触。可动半模通常容纳型芯和顶出机构。当模具处于闭合位置时，在压力的作用下进行基底成形

材料的注射。夹紧压力，即在基底成形材料注入的过程中，用于保持模具闭合的压力必须大于用于注入材料的压力。

发明内容

本发明涉及一种用于对注模系统进行改进的方法，该系统可与一种分配装置一起工作从而使所述注模系统能够提供涂覆好的制品。该方法包括：（1）一种模压系统，该模压系统包括一个操作系统和一个注模机，以及（2）一种分配装置，该分配装置能容纳和分配一种涂料组分，所述分配装置优选包括一用于控制所述涂料组分输送的操作系统和/或一数据存储部件。该模压系统的注模机包括一个模具，该模具包括第一和第二模具部分，以及在所述模具部分的至少一个中，至少一个用于将一基底成形材料注入的喷嘴。该模压系统的操作系统能与所述模具部分相互通信以使所述部分能在打开和关闭状态下进行操作。该方法还包括对所述注模机进行改造，以使其能够与所述分配装置相互通信；以及使所述分配装置适合与所述模压系统一起工作并在所述关闭状态时根据预先设定的参数将所述涂料组分分配到所述模具内。将所述涂料组分覆盖并涂覆在模压制品的至少一个表面的一规定部分上，在所述模具部分处于关闭状态下，在所述模具内成形该模压制品并将其容纳在其中以提供所述涂覆好的制品。该预先设定的参数能包括在模压周期中的一个设定点上分配设定量的所述涂料组分。

该方法包括几个最佳变量。例如，由一方提供一模压系统，由另一方提供涂料分配装置。任何一方应该对执行改造和适合工作步骤负责。

此外，对所述模具进行改造，以使其在一个所需位置上还包括至少一个喷嘴，该喷嘴用于将涂料组分注入并引入到由该模具部分限定的模具型腔内。该分配装置有选择地与至少一个用于涂料组分的喷嘴流体联通。此外，该分配装置与注模机有选择地连接在一起，该分配装置优选包括一个可移动的推车系统，该推车系统能够为所述分配装置重新定位或者该分配装置是一个安装在所述机器上的轻便式系统。其中，涂料组分是一个两部分系统，提供一个搅拌装置，该搅拌装置在将涂料组分注入之前，对组成部分进行混合和搅拌。

而且，还可对模具进行改造，以使其包括至少一个用于增强或者限制涂料组分流动的特征部件。对这种在模压基底上的流动件建立模型从而为注模

机和/或分配装置确定出最佳的设定值。可优选的是，还可根据该流动模型对模具进行改造。

该模压系统的操作系统能对将该涂料组分分配到该模具内的操作进行控制。

本发明的方法还包括其它优选步骤。例如，确定出最佳基底材料和/或用于该涂料组分的最佳材料；确定出最佳模具温度和/或最佳基底温度，以用于将涂料组分注入到模具内；或者将至少一个传感器安装在模具上，以用于对至少一个模具变量进行检测，并将该至少一个传感器与分配装置和/或操作系统连接在一起。

附图说明

附图只是为了更清楚地描述本发明的实施例，不是为了限制本发明。

图 1 为采用本发明方法的模压装置的侧视图；

图 2 为沿模具型腔的垂直方向的横截面视图；

图 3 为进行涂覆之前模压基底的顶视图。图中所示的基底具有一加大厚度区域以便促进和/或使涂料组分沿沟槽流动；

图 4 和图 5 分别为图 3 中基底的正视图和后视图；

图 6 为模压门板的侧视图。该门板设有高度变化的区域以便使涂料沿沟槽流动；

图 7 示出图 4 中将其外观表面进行涂覆的基底；

图 8 示出图 4 中的基底，该基底基本上仅在外观表面的浇道部分上涂覆有涂料；

图 9 为具有基本上平面外观表面的基本上平面模压平板的前视图；

图 10 为具有厚度变化区域的模压基底的前视图；

图 11 为具有可除掉、柔性的限制凸缘的基底的平面视图；

图 12 为沿图 11 中 12-12 线剖开的截面视图，示出了一可除掉的限制凸缘(containment flange)；

图 13A 至图 13D 为具有各种结构的可除掉的限制凸缘的模压基底的截面视图；

图 14 为具有可除掉的限制凸缘的基底的平面视图，其中该限制凸缘围绕

该基底外观表面的整个周边而延伸；

图 15A 为在外观表面及其周边上具有可除掉的限制凸缘的基底的平面视图，从而将 IMC 组分容纳在外观表面的预定区域中，而图 15B 为沿图 15A 中 15B—15B 线剖开的横截面视图；

图 16 为图 1 所示类型中假定第一或者固定半模的横截面视图；

图 17A 为模压基底的前视图，其中在将涂料组分注射到基底表面的位置处，该模压基底具有一可易于压缩的区域；图 17B 为沿图 17A 中 17B—17B 线剖开的侧向横截面视图，示出在涂料组成注射点之下一可压缩区域；而图 17C 为图 17A 中模压基底的前视图，其中该基底已经被涂覆；

图 18A 为模压基底的前视图，其中在将涂料组分注射到基底表面的位置处，该模压基底具有一可易于压缩的区域；图 18B 为图 18A 中所示平板的侧向横截面视图，其中模压基底仍保持在模具型腔中并且涂料组分已经被涂覆到基底的外观表面上；而图 18C 为图 18B 所示涂覆好制品的前视图；

图 19 为具有涂覆模压基底和一模具浇道的模压装置的局部示意图；

图 20 为具有模具浇道和 IMC 组分入口的模具型腔的示意图；

图 21 为图 20 所示模具型腔的示意图，其中模具型腔已经被一基底成形组分填充而且已经将 IMC 施加到该基底成形组分上，具有限制腔的模具浇道避免涂料组分流入到用于基底成形材料的注模机中；

图 22 为一半模内模具浇道的示意图；图 22 (a) 为图 22 所示限制腔的闭合视图；

图 23 和图 24 分别为另一个设有限制腔的模具浇道的示意图；

图 25 为在沿半模的垂直部分中设有模具浇道限制腔的横截面视图；

图 26 为半模的局部前视图，其中该半模围绕浇口棒设有阻挡件以避免 IMC 组分通过浇口棒流入到基底注射装置中；

图 27 为设有阻挡件的涂覆好基底的局部前视图，其中该阻挡件能避免 IMC 组分流入到用于基底成形材料的注射器的注流孔中；

图 28A—C 为模具的局部横截面视图，示出浇口棒和用于涂料组分流动的阻挡件；

图 29 为模具的局部横截面视图，示出具有阻挡件的涂覆好基底，该阻挡

件能避免 IMC 组分流入到用于基底成形材料的注射器的注流孔中；

图 30A—30C 为沿涂覆好基底剖开的局部横截面视图，其中该基底具有结构变化的阻挡凸缘；

图 31A—D 为 IMC 组分在模压制品的“外观”表面上流动的流动示图；

图 32 为用于 IMC 组分的分配和控制装置。

具体实施方式

在附图中，相同的附图标记表示相同的或者相应的部件。

附图 1 所示的是注模机 10，注模机 10 包括第一半模 20，它最好相对于第二可动半模 30 保持在一个静止不动或固定的位置。我们知道，本申请中的方法也可以广泛应用于不同类型的模具上。将静止不动的半模 20 固定于注模机 10 的模板 21 上。可动半模 30 固定于模板 31，该模板 31 安装在注模机 10 的夹持机构 70 上。附图 1 显示了处于开启位置的半模。半模 20 和可动半模 30 紧密配合从而在二者之间形成模具型腔 40，至少如图 2 所示。半模 20 和可动半模 30 分别沿模具端面或表面 24 和 34 紧密配合，当模压装置位于闭合位置时，在二者之间形成分型线 42。

可动半模 30 通常在夹持机构 70 的作用下相对于第一或固定半模 20 沿水平轴线往复移动，该夹持机构 70 具有夹具致动器 72，例如液压、机械或电气等现有技术中已知的致动器。由夹持机构 70 施加的夹持压力应具有超过由第一组分注射器和第二组分或 IMC 注射器产生或施加的压力的操作压力，注射器将在下面更详细地描述。由夹持机构 70 施加的压力范围通常从模具表面的 14Mpa（约 2000psi）到 103Mpa（约 15000psi），优选从 27Mpa（约 4000psi）到 83Mpa（约 12000psi），最好是从 41Mpa（约 6000psi）到约 69Mpa（约 10000psi）。

在附图 2 中，半模 20 和可动半模 30 处于闭合位置，沿分型线 42 贴合或紧密配合。如图所示，模具型腔 40 以横截面示出。根据模压最终产品的不同，型腔的设计结构在尺寸和大小上会有很大不同。模具型腔 40 通常在第一半模上具有第一表面 44，在其上形成制品的外观表面；在第二半模上具有相应背侧或相对的第二表面 46。对模具型腔进行改进，以使其包括间隔的注流孔（orifice），从而使基底成形组分和 IMC 组分分别被注入到注流孔中。注射器及其注流孔

的位置可因设备不同而不同、因零件不同而不同，且可基于各种因素如效率、功能性、工件几何形状进行改变。

附图 1 还显示出，第一（基底成形）注射器 50 是一种典型的注入装置，可以将热塑性或热固性材料，通常为熔融树脂注入到模具型腔中。第一注射器 50 在“翻转(backed-off)”位置显示出来，但该第一注射器可以被移动到水平方向，这样喷嘴或树脂出口 58 与半模 20 紧密配合并能注入模具型腔 40 中。

图中，第一注射器 50 为往复式螺杆机，其中第一组分可被置于料斗 52 中，转动螺杆 56 推动组分穿过热挤出机的机筒 54，其中材料被加热到其熔点之上。当加热的材料收集到圆筒的端部时，螺杆 56 用作注射柱塞，并对材料加压使其穿过喷嘴 58 进入模具型腔 40。喷嘴 58 通常在喷嘴或螺杆头处具有一止回阀用以阻止材料回流进入螺杆 56。

由于被成型零件的尺寸和/或复杂性，压出物有时可从多于一个位置处注入模具。为了控制压出物穿过一歧管（manifold）的流动，必须加热压出物。这些歧管通道可作为热浇道或歧管系统加以介绍，并详细地在附图 16 中显示。

操作时，将预定量的基底成形材料从第一注射器 50 注入模具型腔 40，形成基底或工件。在模具型腔内形成的基底具有至少一个外观表面 82 和一个相对表面 84。

合适的热塑性基底包括但不限于尼龙、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）、丙烯酸、聚苯乙烯、聚碳酸酯、乙缩醛、诸如聚乙烯和聚丙烯的聚烯烃、聚丙烯和聚氯乙烯（PVC）等。前面列出的并非穷举，只是为举例说明而已。

基于本发明的方法改进了模压系统，该系统可包括模具本身，使 IMC 组分可由第二注射器 60 引导到模具型腔 40 中。在基底成形材料已经形成充分的模量以承受一涂层后或者当模具型腔压力或温度处于所需范围时，开始 IMC 组分的注射。这些情况将在下面作更详细地描述。

附图 2 中，将第二注射器 60 连接到位于半模内的第二喷嘴 62 上，其中该半模不包括第一注射器 50。更优选地，第一注射器 50 位于固定半模 20 内，且第二组分注射器 60 位于可动半模 30 内。然而，第二喷嘴 62 的位置或数量基于工件被涂覆的部位以及工件的几何形状来确定。

如附图 2 所示, IMC 组分 90 经第二喷嘴 62 被注入到模具型腔 40。模具在 IMC 施加之前处于非开启或非夹持状态。也就是说, 半模在两种组分注入过程中维持形成分型线并保持在闭合位置。IMC 组分 90 向外扩散并涂覆基底外观表面 82 的预定部位或区域。

附图 16 描述了基于附图 1 一般设计的假想第一或固定半模。该附图描述了一种模具内部典型的浇道系统, 用于将基底成形材料输送到模具型腔中; 并描述了两种阀门, 即由 160 标记的热端部 (hot tip) 和由 170 标记的阀门。附图 16 中, 100 为一个半模。被加工的聚合物从注入装置经衬套 112 被输送。型腔板 110 为模具靠近待成型零件的部位。喷嘴头绝缘体由 114 标记, 其功能是防止型腔板成为吸热设备。喷嘴加热器 115 也是系统的一部分, 用来维持被注入的熔融材料处于合适的温度。

歧管加热器 118 功能是使歧管保热。浇口绝缘体 120 作为保温系统的一部分起作用。喷嘴头 122 是将熔融材料输送到模具内的实际位置并位于喷嘴壳体 124 内。水或油流过的管线 (用 126 和 128 标记) 被循环加热或冷却, 是所用聚合体必需的。歧管加热器 130、喷嘴绝缘体 132 和空气间隙 134 都是保温系统的一部分。定位环 136 被用于模具相对于注射喷嘴的定位。浇口加热器 138 定位于浇口衬套 142。歧管 140 通常是整个浇铸系统的基础。阀门 144 是用于喷嘴头 122 的输送系统的一部分。它由空气开启管道 150 和空气闭合管道 148 启动。压力传感器 180 用来测量模具内部的压力, 一般采用不止一个这样的传感器。

用于形成基底的材料的注入可分为三个阶段的步骤。第一阶段通常称作高压注入。用于将材料从注入装置注入到模具的最佳压力能根据实验确定, 但压力必须足够大, 以使得模具的至少 85% 到 95% 容积能被填充。施压时间、塑料模具的尺寸和构造都是影响确定的因素。通常, 压力一直增大到模具分型线处可观察到毛刺为止; 然后压力略微减小。

注入的第二阶段称作填满注入。它也由一系列实验确定并且优选可达到一定填充量, 比如完成时模具型腔容积的至少 99% 能被填充。

在填满注入后, 注入压力被降低注入以避免工件变形。第三阶段称为保持注入, 像其他两阶段一样, 该阶段可由实验确定。

在改进模压系统时，确定出与在特定模具、特定基底材料和特定 IMC 组分配合工作的系统的最优加工状态是重要的。在安装改进的机器时，大量的变量相互关联从而可在商业上可接受的时间内生产出合格的零件。压力、时间以及其他注入装置的参数因待加工零件的形状和/或所使用的聚合材料不同而不同。

为了优化这些及其他注入工序的决定性操作参数，可对模具及特定基底成形材料进行一系列的实验。任何给定模具的容积都可计算出来。基于这种计算以及基底成形材料的密度可以确定装料的量。尝试不同的加工变量，直到确定出在最短时间内能完全填充模具的最优参数。优选地，在这些试验中，将模具安装一个或者多个变换器和/或传感器，这样，当各种加工变量改变时（比如改变注入速度和压力）用来测量压力和/或温度。这样，基于模具用于优化操作参数的流动模型也能被确定出。

被注入树脂量的变化允许有装料总重的 $\Delta 0.5\%$ 的误差。出现这种变化的部分原因是由于树脂的可压缩性，且在此范围内可生产出合格零件。

在新零件的注入过程中，最优操作变量的确定基于迭代技术（即反复试验）进行。虽然一个熟练的技术人员明白需要什么，他也会在采用任何新设备时制造出一定量的废料。对这些变量作出选择，例如，阻挡件温度、模具温度、高压注入的压力极限、保持注入压力、注入速度、填充时间以及保持时间。最终的改造通过对托架可操作条件进行微调来实现，下文将其称作托架步骤。

一系列实验采用改进的 CINCINNATI MILACRONTM 850 吨液压夹紧注模机来进行，从而可就许多基底材料而言确定出最优机器参数。产生最优结果的机器参数在下表 I 中给出。如上所述，这些参数在使用托架步骤中获得。在该步骤中使用的模具类似一个用于汽车发动机的阀盖，该阀盖实质上具有向下翻转侧边的开口盒的形状。

这些结果并非用于其他注模机所必需的。相反，对于系统的改造而言可能需要新的一系列试验。这也适用于不同的模具或树脂的情况下。在这种情况下，需要进行相似的试验以确定最优操作参数。

试验中使用下述树脂作为基底成形材料：

试验 1：IMPETTM EKX215 填充玻璃的聚酯（Ticona）

试验 2: IMPET™ EKX230 填充玻璃的聚酯 (Ticona)

试验 3: FORTRON™ 4184L6 聚亚苯基硫化物 (Ticona)

试验 4: 一种 PC/PBT 合金 (GE Plastics; Pittsfield, Massachusetts)

试验 5: 一种聚苯乙烯 (Nova Chemicals Corp.; Calgary, Alberta)

表 1: 各种热塑性材料的模压

	试验 1	试验 2	试验 3
机器设置点			
喷嘴 (°C)	261	261	304
圆筒温度, 区域 A-D (°C)	265, 266, 266, 509	265, 266, 266, 265	314, 309, 308, 303
模具温度, 区域 1-8 (°C)	260, 260, 149, 260, 149, 260, 260, 260	260, 260, 149, 260, 149, 260, 260, 260	304, 304, 149, 304, 149, 304, 304, 316
固定模具温度 (°C)	117	117	133
移动模具温度 (°C)	135	135	147
注入, 高压, 填满, 保持(sec)	10.0, 4.0, 4.0	10.0, 4.0, 4.0	10.0, 3.0, 2.0
冷却 (sec)	90.0	60.0	60.0
夹具打开 (sec)	0.0	0.0	0.0
起模器向前期间 (sec)	0.99	0.0	0.0
挤压延迟 (sec)	0.0	0.0	0.0
型芯设定 (sec)	0.8	0.8	0.8
注入高压极限 (MPa)	15.2	15.2	15.2
注入填满压力 1, 2 (MPa)	6.9, 6.9	7.6, 7.6	5.5, 5.5
注入保持压力 1, 2 (MPa)	6.2, 6.2	6.2, 6.2	4.8, 4.8
注料量 (cm)	7.87	7.75	6.86
转移位置 (cm)	3.56	1.78	3.05
减压前, 后 (cm)	0, 0.76	0, 0.76	0, 0.76
注料量的注入速度, %			
步骤 1	1.25, 80	1.25, 80	1.00, 80
步骤 2	1.10, 60	1.10, 60	1.00, 60
步骤 3	1.00, 40	1.00, 40	1.00, 40
步骤 4	1.00, 20	0.60, 20	1.00, 20
步骤 5	0.60, X-FER	0.60, X-FER	0.60, X-FER

表 1 (续)

	试验 4	试验 5
机器设置点		
喷嘴 (°C)	288	272
圆筒温度, 区域 A-D (°C)	288, 288, 288, 288	282, 282, 276, 272
模具温度, 区域 1-8 (°C)	288, 288, n/a, 288, 288, n/a, 288, 288,	-n/a-
固定模具温度 (°C)	109	86
移动模具温度 (°C)	141	119
注入, 高压, 填满, 保持 (sec)	10.0, 3.0, 2.0	8.0, 2.0, 2.0
冷却 (sec)	120.0	140.0
夹具打开 (sec)	0.0	0.0
起模器向前期间 (sec)	0.0	0.0
挤压机延迟 (sec)	0.0	0.0
型芯设定 (sec)	0.8	0.8
注入高压极限注入 (MPa)	15.2	15.2
注入填满压力 1, 2 (MPa)	8.3, 8.3	9.7, 9.7
注入保持压力 1, 2 (MPa)	7.2, 7.2	8.3, 8.3
注料量 (cm)	7.87	8.38
转移位置 (cm)	2.03	2.03
减压前, 后 (cm)	0.00, 0.76	0.00, 0.56
注料量的注入速度, %		
步骤 1	2.25, 80	2.75, 80
步骤 2	2.50, 60	2.50, 60
步骤 3	2.25, 40	2.25, 40
步骤 4	0.40, 20	200, 20
步骤 5	0.60, X-FER	1.00, X-FER

n/a=不能适应

确定出用于制造基底的操作参数之后, 接着必须通过参考合适的表格或

通过测量确定基底成形材料的熔点温度从而将 IMC 组分在适当的时候被注入。通过使用根据附图 16 中提到的变换器或传感器,可以确定出何时基底的温度已经冷却到构成材料的熔点温度之下。可选择地,熔点温度可通过对压力的检测间接确定。当模压好的零件达到其熔点温度时,该零件开始略微收缩,从而降低压力。

如果不采用变换器,达到熔点温度且 IMC 组分的注入开始的时间可以被确定出并用于控制操作。即,从模具闭合到基底达到其熔点温度所花费的时间长度可以被确定出并用于控制 IMC 组分注入的开始。

利用改造的机器和 IMPETTM 430 树脂和 STYLECOATTM X primer (OMNOVA Solutions Inc.; Fairlawn, Ohio)作为 IMC 组分进行一系列的实验。通过温度测量,在模具闭合 50 秒后,基底树脂被确定出已经充分冷却到其熔点之下。处理三个零件使用了用于 IMC 的 90 秒固化时间。这些零件展示出良好的覆盖率和固化性。

处理另外 33 个零件用来确认这些机器参数和所有的零件都合格,即具有良好的外观和附着性。其他样品在模具闭合后仅 30 秒即注入 IMC 且仅用 60 秒时间进行固化。该零件由于某些部位轻微的涂覆而不合格。这可用于确认先前机器参数的正确性。

另外一组零件采用 VANDARTM 9114 PBT 聚酯合金作为基底树脂。该树脂在模具闭合 30 秒之后冷却到其熔点之下。这些零件均显示出良好的外观,例如均匀的覆盖率和附着性。

为了更清楚地阐明:与注入开始得太早或太迟相比,在合适的时间点上(即在基底树脂的表面冷却到其熔点后立即)注入 IMC 组分的必要性,利用液压夹具, VANDARTM 700 树脂和 STYLECOATTM 底漆作为 IMC 组分,在改造的 TOSHIBATM 950 注模机上进行一组实验(每组五个零件)。机器参数采用上述方法进行确定,而且除了 IMC 组分的注入时刻(即模具闭合和 IMC 注入开始之间的时间间隔)之外其他参数都相同。这些试验结果如下表 II 所示。

表 II

在模具闭合后的延迟 (秒)	固化时间 (秒)	涂料机设置	涂料机速度	评述
10	160	235	慢	外观差, 涂层与基底混合
15	160	235	慢	外观差, 涂层与基底混合
25	160	235	慢	外观差, 涂层与基底混合
40	160	225	慢	外观良好, 延长的固化时间使零件的中心获得良好的固化
100	160	235	慢	外观差, 涂层不能很好地粘附而且覆盖率差
120	160	235	慢	外观差, 涂层不能很好地粘附而且覆盖率差

上述例子清楚地表明希望确定并设定系统的参数, 从而使 IMC 组分恰好在基底的表面温度降低到其熔点之下时被注入。因此, 本发明中的方法可包括确定和设定包括注入 IMC 组分的最佳时机在内的操作参数。

如上所述, 基底可选择地涂覆在规定区域内。另外, 还可通过修造模具以控制或改变基底的厚度或深度来控制选择性的涂层。基于这种考虑, 厚度或深度作为距离、周长或从基底的一个表面到另一相对表面的尺寸来定义。用来提高 IMC 组分流量而对模具进行的改造通常与两表面间的深度有关, 其中第一表面由 IMC 组分选择性地指向或应用, 该第一表面通常是作为显示或外观表面; 而背面就是指基底的相对侧表面。IMC 可以但不必涂覆整个外观表面。例如附图 3 中, 厚度是指从基底外观表面 82 到背侧或者说相对表面 84 的距离。如图 3 所示, 基底的外观表面和背侧之间的厚度是可变化的。

每个基底本身都具有一个可压缩因素, 即在一个给定温度下, 将一特定的基底可压缩到一个确定的、可计算的百分比。因此, 即使模压制品或基底具有单一的可压缩比, 基底上相对于第二区域而言较厚的第一区域可以比第二区域压缩较大的厚度或距离。例如, 一给定的基底在特定温度下具有 20%

的可压缩比。因此在相同的温度下，基底上厚度为 2.0 厘米的部分可压缩 0.4 厘米，然而基底上厚度为 1.0 厘米的部分只能压缩 0.2 厘米。

因此，通过对模具进行改造，可将该可压缩性用于选择性地涂覆基底的规定区域。基底的可压缩性还可应用于有效地将 IMC 的流动引导到基底的特定区域或路径。

如上所述，IMC 可通过许多公知的方式被应用于基底。附图 2 所示的是一个具有第二喷嘴 62 的 IMC（或者第二）组分注射器 60，其中第二喷嘴定位于模压装置的一个合适位置如可动半模 30 上。将第一数量的第一组分注入到模具型腔以达到所需的预定程度，形成基底、工件或制品，如附图 3—5 所示的平板 100。

如附图 3 所示，基底具有至少一个外观表面 82 和背侧面 84。然后，将 IMC 组分 90 从注射器 60 被注入模具型腔。IMC 组分经至少一个第二喷嘴 62 在如附图 4 中凸舌部 103 上的 104 处注入到基底的外观表面侧上。

在 IMC 组分的注入和/或固化过程中，模具处于非开启或非夹持状态，即，半模之间存在一分型线，并通常彼此间保持一个基本上固定的距离，同时将第一和第二组分都注入到模具型腔内。

液体 IMC 组分会从注入点 104 向外观表面扩散或辐射，该注入点的位置依赖于 IMC 组分注射器及其喷嘴定位在改进的模压装置内的定位位置。因此，IMC 组分的注入点基板上可设置在外观表面 82 的任何位置上并且不局限于附图中示出的位置。

IMC 组分在基底上固化从而形成一涂层。这种固化可以通过来自热源的热量而得以起动，其中的热源包括但不限于模压好的基底，模具本身或者温度控制的流体在模具中的流动。

对模具的改造可包括引导或或者使 IMC 组分在基底上沿沟槽流动。如上所述，通过对模压过程中变量的控制，可由实验确定或由流动模型确定出用于生产出所需基底的材料数量。第一组分注入模具型腔且冷却至熔点之后或到达一个足以接受或支持 IMC 的温度之后，将预定量的 IMC 组分从注射器 60 注入到基底的一个注入点上，最好是在其外观表面上。该涂层组分以一定的压力注入，该压力范围大致从约 3.5 到约 35Mpa（500 到约 5000psi），最好是从约 7 到约 30Mpa（1000 到约 4500psi）以促使 IMC 组分从喷嘴向外扩

散到一模具表面和基底的一个表面之间。IMC 的流动通过改造模具以改变被涂覆表面之下的基底树脂的厚度或深度来控制，该涂覆的表面将引导 IMC 到达基底的优选区域。例如，如果将模具型腔设计成基底在待涂覆的区域下面具有恒定的厚度，IMC 组分将从注入点沿基本上径向甚至恒定的方式向外扩散。在同样的相关条件之下，如果基底在待涂覆的表面之下具有厚度变化的区域，则 IMC 组分会在相对较厚的区域内沿沟槽流动。因此，涂层深度在涂覆表面上也会不同。基底的可压缩性允许基底的具有较大深度的区域比第二区域压缩更多且可更好地供应 IMC 组分流动并因此提高其移动性。基底温度也是一个影响可压缩性的因素，因此也是影响流动的一个因素。

在对模具的另一可行的改造中，基底在将 IMC 组分注入到基底上的注入点周围具有一个厚度增加的区域。从而可以提高 IMC 组分的流动性。增大厚度意味着围绕 IMC 组分注入点的基底的厚度比基底的其他区域或部分大。如附图 5 所示，平板 100 显示在 IMC 注入部位处具有一个凸舌区域 103。凸舌区域 103 的厚度可以改变以增强 IMC 组分沿沟槽流动。附图 4 中的凸舌部 104 包括一个较薄部位或限制凸缘 102，该限制凸缘用于阻止 IMC 组分流出模具型腔之外。限制凸缘会在下面进一步描述。较厚的凸舌部促使涂料组分从喷嘴流到基底的外观表面 82 上。IMC 组分将趋于避开诸如凸舌部或其他具有最小或较小厚度的基底部位。

在其他对模具的改造中，基底具有至少一个“浇道”部、优选为流动沟槽或促使 IMC 组分在基底上流动的区域。浇道是一个较之其他相邻区域而言相对较厚的区域，其中 IMC 组分可更好地沿路径流动。优选地，浇道部可设在具有复杂设计结构或或其它难以涂覆的基底上。浇道部通常是位于基底上面，开始于 IMC 组分注入点附近并从那向外延伸到基底上的一个预定点或终点。例如，附图 5 具有浇道 106 包括并从凸舌区域 103 一直基本上延伸到平板 100 的底端 107；附图 6 显示了一个具有三个浇道部 109 的门板。根据注入到模具型腔内的 IMC 组分的数量，具有一个浇道部的外观表面可完全被涂覆或只涂覆如浇道区域的特定区域。所用涂料的数量及所得厚度各不同部件之间之间可不相同。

浇道部的深度根据被涂覆基底以及设计结构规格而不同。基底可具有从

IMC 组分注入区域开始的浇道部，该注入区域相对较厚这样往基底表面所涂的 IMC 组分将完全保持在浇道部中。因此可以想象得到，通过利用浇道部来改造模压系统能获得许多独特的效果。例如，浇道部可用于沿沟槽引导涂料组分到基底表面的末端部。如果需要，浇道部的厚度从远离注入点的方向开始可逐渐降低，甚至可分散开或分成多于一个的浇道部以达到所需的涂层效果。

模压基底或制品还可具有限制凸缘 98。至少如图 4 所示，限制凸缘 98 可完全绕基底（尤其是平板 100）的周边而延伸。可将限制凸缘 98 作为阻挡件，以防止 IMC 组分从模具型腔渗漏出来以及可能从分型线流出。至少如附图 3 所示，凸缘 98 通常在外观表面 82 下面的平面内被偏置或者形成。因此，外观表面 82 具有过渡到凸缘 98 的边缘 83。外观表面边缘 83 以相对于外观表面成约 90° 角逐渐形成一壁。基底壁 86 终止于凸缘部 98，其中凸缘部在与壁 86 成大约 90° 夹角的方向延伸。外观表面 82 和凸缘 98 之间相对尖锐的夹角以及薄型凸缘的不可压缩性充当用于 IMC 组分流动的基底阻挡件。凸缘通常具有比基底最薄的区域或部位更薄的厚度。如图 3 所示，凸缘 98 比基底相对最薄的部位 96 更薄。凸缘 98 基本上包围待涂覆或被涂覆的基底表面的整个周边，而且该凸缘通常具有不多于约 0.57 至约 0.45cm（0.225 到约 0.176 英寸）的宽度、优选具有不多于约 0.44 至约 0.19cm（0.175 到约 0.076 英寸）、最好具有不多于约 0.19 至约 0.11cm（0.075 到约 0.045 英寸）的宽度。

如附图 7 所示，IMC90 覆盖整个模压基底的外观表面。由于模压基底的构造及其他模压变量，涂层 90 不覆盖凸缘 98，尽管该涂层是能覆盖凸缘的。由于凸缘 98 的设计结构，一般低于约 10%，优选低于 5%、最好低于 1% 的 IMC 的重量涂覆凸缘。凸缘在其末端不沾任何其他基底材料。在凸缘和分型线之间没有其他基底材料或外边缘。

还可以对模具进行改造，以使其包括可断裂、可除掉的飞边或限制凸缘。模压制品、零件或基底大多数被构造成具有一定的预定且明确的误差。通常，制品设计成准确适合或基本上完全适合装入到零件的组件或工作部件中。具有附加限制凸缘以容纳涂料的制品通常大于特定的制造误差。此外，通常外观表面的限制凸缘没有用 IMC 涂覆，使制品具有不理想的外观。

将一液态、未固化的 IMC 组分基底限制在指定基底目标表面区域上是非常困难的。通常，组分会流动或者渗漏到周围的模具表面上，如围绕分型线；制品不准备被涂覆的非外观表面；甚至从模具本身中溢出。与涂料泄漏有关的另一问题是涂料组分不能合适地填满模具，导致已涂覆的零件具有黯淡的表面；或该零件没有形成均匀薄膜或合适的涂层厚度，或零件不能展示出所需或理想的纹理。渗出到起模杆上的涂料会导致粘连以及模压装置的不可操作。所述的溢出是不可接受的，零件或制品会因此毁坏；而且模具表面必须是清洁的以除掉涂料的集结。

根据本发明改造的模压系统可避免前述的问题，即通过改造模压系统使得模压制品或工件具有 IMC 组分限制凸缘或柔韧并易于除掉（例如在制品被涂覆而且涂层固化之后手动除掉）的飞边。已去除可除掉限制凸缘之后的涂覆好制品可在组件中照“原样（as is）”使用。可除掉限制凸缘的一个优点是：制品的凸缘只经过部分涂覆且可能不好看，但可以轻松除掉并丢弃。另外，可生产出具有所需尺寸和精确标准的完全涂覆的零件。节省劳动和金钱是涂料限制凸缘获得的另一个优点，而且浪费最少。可除掉的限制凸缘还可能省略零件油漆操作、二次处理和在零件模压机和油漆者之间的运输成本。

如附图 11—15B 所示，示出的是具有可除掉的、柔韧 IMC 限制凸缘的模压制品或基底。附图 11 示出的是制品 200。使主体或外观表面 210 被涂覆。由于可除掉的限制凸缘 220 的存在，可避免 IMC 组分离开基底表面以及污染其它模具表面或模压制品的背侧。

附图 11 还描述了基底注入区域 230，该区域是基底成形材料被注入到模具中的区域。IMC 组分注入区域 240 显示出 IMC 组分的进入点，然后该 IMC 组分在整个外观表面上扩散开。可除掉凸缘 220 除了围绕注入区域 240 的区域之外，完全包围外观表面的周边而延伸，其中该注入区域已包括一个用于限制的特征。图中，可除掉凸缘 220 围绕外观表面的整个周边而延伸，但是，如果工件包括限流几何构型，该凸缘只能围绕外观表面的一部分而延伸。附图 14 显示了围绕基底 200 的主表面的周边而延伸的可除掉凸缘 220。IMC 组分注入口区域 240 也被示出。此外，如果还存在其他一些限制特征或在特定区域内基本上没有渗漏发生，则可除掉的凸缘将不完全围绕基底主要部分的

周边而延伸。

将可除掉的限制凸缘设置或者形成在一个基底表面上，该基底表面位于外观表面边缘或者周边和零件的背侧边缘或者周边的一个区域或者平面上。无论采用哪种凸缘，每个凸缘都有一宽度和一深度或高度。如附图 12 所示，在待涂覆的外观表面 D 和与之相对的非外观表面 E 之间的一位置处，可定义宽度 A 作为凸缘从基底主体 C 向外延伸出去或离开的最大距离。深度 D 可认为是深度或厚度尺寸，它沿凸缘宽度方向上可变，通常最大的厚度位于凸缘的最外部。将凸缘设计成在基底易于断裂的附近或者邻接处具有一个非常薄的部分。除掉这些限制凸缘很简单，例如，来回折弯使凸缘的前缘从零件主表面的边缘断开。尽管不是必需的，还可利用工具来将凸缘除掉，这些工具包括切削刃，热的削边刀具，喷水器，抛光机，磨床，刨槽机等。

可除掉的凸缘能具有多种结构。附图 12 显示了附图 11 的一个横截面结构，其中凸缘 220 形成为楔形，其外端部厚度大于接触并可除掉地连接于基底主体上的端部的厚度。可除掉的限制凸缘可只形成于分型线 205 的一侧。基底主体的垂直侧表面和限制凸缘顶表面之间的角度可从约 10° 到约 90° 之间变化，最好从约 15° 到约 30° 。附图 13A 显示了已涂覆基底 220 的横截面，该基底在基底 215 上涂覆 IMC216 并具有三角形凸缘 221。矩形凸缘 222 显示在附图 13B 的构造中。圆形和半圆形的凸缘分别应用在如附图 13C 和 13D 所示的结构中。凸缘几乎可具有任何几何形状或设计结构，例如椭圆形、泪珠状或锥形等。

为了使凸缘易于除掉，该凸缘的连接点应足够薄使得易于从基底主体部分上分离或断开。凸缘的厚度依赖于基底成形组分。因此，凸缘在非常邻接基底的连接点处的厚度小于约 0.70 毫米、0.60 毫米或 0.50 毫米，优选范围通常从约 0.10 毫米到约 0.40 毫米之间。在离开基底主体部连接点向外延伸的方向上，凸缘的厚度可增大到任何所需的厚度，该厚度通常比连接点的厚度大。从基底主体部到可除掉限制凸缘的周边之间的凸缘宽度通常小于约 10 毫米，优选从约 2.5 毫米到约 8 毫米，最好从约 3 毫米到 6 毫米。

还可以对模具进行改造，使得可除掉的限制凸缘可采用机加工、磨削加工或其他方式形成在前述半模之一或两个半模内。典型地，凸缘沿分型线 205

的一侧或两侧形成，至少如附图 12 所示。由于限制凸缘的设计结构以及限制凸缘在与基底主体部连接的薄点处的基本不可压缩性，IMC 组分可控地停止在基底主体和限制凸缘之间的连接点处，如图 13A—13D 所示。即，形成压缩梯度，而且 IMC 可穿过相对较厚、可压缩的基底主体部，但基本不能流过与基底主体部相连的、相对薄的不可压缩的限制凸缘边缘。

还可以对模具进行改造，使得可除掉的限制凸缘延伸到基底的一表面上以阻止 IMC 组分流到外观或其他表面的预定区域。附图 15A 描述了一个基底 300，该基底具有可除掉的限制凸缘 320，该凸缘延伸穿过外观表面 D 的一部分，同时围绕基底一部分的周边而延伸从而将 IMC316 限制在外观表面 D 的一预定区域内。

附图 15B 为附图 15A 中沿 15B—15B 方向的横截面视图。从这个视图可以清楚地看出，涂层 316 由可除掉 IMC 的限制凸缘 320 限制在外观表面 D 的预定部分内。

因此，可除掉 IMC 组分限制凸缘可用于基底的任何表面上的任何区域或部位，以优选涂覆其预定预定部位。当在基底特别是其外观表面上使用可除掉限制凸缘时，可得到基底上清楚限定（crisply defined）的涂层边界或区域。许多不同的表面美学效果都可利用限制凸缘，特别是可除掉的凸缘来实现。显然，对模具的改造能包括许多限制凸缘。限制凸缘可用于形成任何类型的图案、设计结构、标识、字母、徽章等。不同颜色的涂料可用于基底的不同区域，这些区域设有限制凸缘边界，从而可以获得底纹、对比色、特殊效果等。

可除掉的限制凸缘还可在邻接于可动模具部件（诸如滑块或型芯）的一边缘开口处应用在基底上。可除掉凸缘将防止或阻止 IMC 组分渗漏到可动型芯区域以及可能出现的与该区域的粘连。

参见附图 17A—18C，示出的是另一个改造的模具。在这里，IMC 组分可被注入到基底表面的中心部，如附图 17A 中所示基底 325 的 310 部；或基底表面的一个转角部，如附图 18A 所示基底 400 的 410 部。典型地，IMC 组分将被注入到模压基底的一个制品使用时不起眼的部位处。另外，IMC 组分还可注入到基底上一个此后会被除掉或从基底的其他部分切除的部位。例如，

如果需要,可将位于附图4中的凸舌处103的IMC组分注入区域切除,其中该凸舌处连接到被模压基底的主体部,从而形成一基本上正方形的涂覆好的制品。

如上所述,通过IMC注入点处形成一个具有增大厚度的区域或在基底上形成可压缩区域,可促进或增强IMC组分的流量。附图17A到17C描述了模压好的基底325,该基底包括一个用于增强IMC组分在基底上的流动的不同压缩部位。附图17A是基底325的前视图,其中采用限制凸缘330来将IMC限制在基底的外观表面302上。在一个模压周期内,IMC组分可被注入到基底的注入口区域310上。基底注入区域312也由虚线表示出来,其中基底已经从与外观表面302相对的背侧304被注入以隐藏任何流动管路或浇口除掉后可能存在的不希望的边缘。

增大厚度的区域308形成“流动区域”,它可选择性地用于控制涂料组分的流动从而控制最终涂层的表面面积和厚度。例如,对于具有增大的相对厚度并具有相应可压缩性的区域而言,流动区域促进IMC组分流向基底上相邻表面,该相邻表面区域具有相对较薄的横截面。该流动区域也与涂料的注入点相邻,流动区域与其他由于存在增强支柱或类似的结构细节而具有增大的厚度的复杂横截面截然不同,只要流动区域设计成通过提供具有增大(或减小)的可压缩性的沟槽来可选择地控制涂料流动。然而,这些具有增大(或减小)厚度的区域也可以被作为流动区域。同样地,流动区域可包含一个具有减小的可压缩性的区域,例如一个如外围凸缘的较薄的横截面。在这种情况下,流动区域作为涂料的限制区域而且不需要紧邻于注入点,事实上可能会远离于该注入点。

附图17B显示了附图17A中模压基底沿17B-17B剖开的横截面侧视图。外观表面302和背侧304之间具有变化的距离或厚度。浇口314在基底注入模压过程中形成。注入口后面的区域310具有区域308,它具有比基底区域306更大的厚度以促进IMC组分的流动。区域308在其中心部具有较厚的部分或最大深度,IMC组分在此处注入到外观表面302上。基底的厚度从IMC组分注入口区域310逐渐减小,在基底部位306到达相对恒定的厚度。区域308具有的相对深度或者厚度为IMC组分提供了易压缩区域,并提高向外观

表面其他希望的表面流出的流动性。如附图 17C 所示, IMC320 完全覆盖的外观表面 302。可选择地, 如果需要, 基底 325 可包括其他不同压缩性的区域, 如上面描述的模具浇道并可利用基底可压缩性在预先选定的区域上进行涂覆。

附图 18A—18C 示出的是基底可压缩性的另一应用, 用以得到可促进 IMC 组分在 IMC 组分注入口区域的流动性的不同压缩性的区域。附图 18A 显示了具有外观表面 402 和限制凸缘 430 的基底 400。IMC 组分从注入口区域 410 被注入。基底成形材料从背部区域 412 被注入。附图 18B 是位于模具型腔 440 的半模 442 和 444 之间的平板 400 的局部剖视图。模压基底已经被 IMC 组分 420 覆盖, 该 IMC 组分从注入装置 422 穿过入口通道 424 经由一个喷嘴到达入口区域 410。还示出了模具分型线 460。IMC 组分被注入到基底的区域 408 上, 该区域与基底包括区域 406 在内的其他部分相比具有增大的厚度。由于所具有的较大厚度, 与比区域 406 相比, IMC 组分能更容易地压缩区域 408 内的基底。附图 18C 描述了经涂覆的基底 400 的外观表面 402 的前视图,

与基底其他待涂覆部分相比, 基底在 IMC 组分注入区域(如附图 17A 中的 310) 具有的厚度比一般从约 1.1: 1 到约 10: 1, 优选从约 1.25: 1 到约 2: 1, 最好从约 1.3: 1 到约 1.5: 1。

为了使 IMC 组分在整个外观表面上流畅、均匀地流动, 从 IMC 组分注入部位到其他基底区域内形成流畅或基本恒定的传送, 如图 17B 和 18B 所示。传送区域也可以是锥形或斜坡形。当然, 如前所述其他特征如浇道部和涂层限制凸缘也可被设置以控制或促进 IMC 组分的流动。另外, 对基底和/或模具温度的控制能影响这种流动。

附图 19—25 示出的一种模具浇道 22。结合附图 20 所示, 第一注射器 50 与半模 20 相接触, 这样喷嘴或树脂出口 58 与半模 20 紧密配合并且可经模具浇道 22 注入模具型腔 40。模具浇道 22 在半模中提供了一条通道, 用于将一种基底组分从第一注射器 50 传送到模具型腔 40 中。模具浇道也可以被称为浇口衬套, 模具浇道管路等。

图 22 示出了模具浇道 22 的示意图, 该模具浇道具有一个主体元件, 该主体元件可以与半模 20 或者模板 21 一体形成或者独立形成。即, 模具浇道

可以是一个分开、可移动、和单独元件，将该模具浇道插入并连接到一半模上或者由一半模本身来构成或者成形。模具浇道 22 具有一个第一端 23 和一个第二端 25 以及在第一端和第二端之间延伸的部分。第一端 23 接收来自于注模机内的熔融材料，而第二端 25 将这些材料排放到模具型腔 40 中，然后，使这些材料形成能被涂覆的模具型腔内的基底。除了在限制腔（containment shroud）区域之外，模具浇道 22 的横截面通常为圆柱形，这样，在注入过程中可避免应力、应变和剪应力施加在基底上；其它适当的形状包括但不限于圆锥形、螺旋形和锥形等。如图 20 等所示，为了进行模压操作，将喷嘴 58 设置或者安放在模具浇道第一端 23 处。模具浇道 22 包括限制腔 27，该限制腔可避免 IMC 组分流动或者终止 IMC 组分流过通道 26 并流入到模压装置 10 中。

限制腔通常是凹入或者空的，其围绕模具浇道通道在第一端和第二端之间的至少一部分的整个周边或者圆周而延伸。换言之，限制腔通常是一个在模具浇道内围绕通道的周边部分而形成的腔室，该限制腔所在的平面基本上垂直于通道的轴线。如图 22 (a) 中附图标记 28 和 29 所示，每个限制腔分别具有一个底部和一个终端或者端部。底部 28 沿着通道的轴线方向具有一预定的宽度。限制腔还具有一高度并通常从通道的周边径向向外延伸。

如上所述，限制腔具有可有效地避免或者终止 IMC 组分流过或者从该处流出到基底成形材料入口的通道的设计结构或者结构。在基底成形组分已经被注入到模具型腔之后，模具浇道和限制腔也被基底组分填充。填充限制腔的基底组分利用基底在该较薄区域内的不可压缩性而成为避免 IMC 组分流动的阻挡件。

在浇道的另一个实施例中，底部具有一大于或者等于终端部的宽度或者厚度，如图 23 和 24 所示，为了能非常容易地去除部分涂覆的基底，浇口包括一在限制腔内形成的突起。底部的宽度可以变化，但是通常在从约 0.025mm 到约 6.4mm 的范围内变化，优选在从约 0.06mm 到约 0.4mm 的范围内变化。因此，限制腔的终端或者径向向外部分通常具有一个小于底部的宽度。限制腔在底部和终端部之间的高度可以变化，但是通常从约 0.1mm 到约 2mm 的范围内变化，优选从约 0.2 到约 0.65mm，更可取的是从约 0.25mm 到约 0.4mm

的范围内变化。限制腔能沿模具浇道设置在第一端 23 和第二端 25 之间的任何位置处。可优选的是，将限制腔朝 IMC 组分流入到模具浇道的第二端设置。可将限制腔尽可能（例如约 0.25mm）地靠近第二端而设置。限制腔的结构和位置取决于多种因素，例如浇道的直径，基底组分和从模具上移走模压工件的需要。

在图 22 中，限制腔 27A 为一个环形件，该环形件所处的平面垂直于由通道的第一端 23 和第二端 25 所形成的轴线。环形件具有在其端部处划分成方形的转角。图 23 示出的限制腔 27B 具有一个角度，这样，在进行模压和涂覆操作之后，可使由填充通道的基底所形成的浇口和限制腔能很容易地从模具浇道上除掉并且能使涂覆好的零件从模具上取出来。限制腔 27B 具有的角度 ϕ 是从通道形成的轴线测量得到的，而其高度是从底部向终端部测量得到的。角度 ϕ 可以从约 1° 到约 90° 之间变化，优选从约 25° 到 65° 之间变化，最好从约 40° 到约 55° 之间变化。

在图 23 中，在限制腔和第二端 25 之间的通道具有比在限制腔和第一端 23 之间的通道更大的直径。这种结构使得浇口更容易被除掉。这样，当将浇口沿模具型腔的方向从模具中取出来时，限制腔是柔性并且在通道最靠近第二端处提供了直径空间。如图 24 所示，限制腔还可具有锥形或者楔形 27C。

图 25 示出从诸如图 22 设有限制腔的位置处沿半模的一垂直轴线剖开的横截面视图。如图所示，限制腔 27 完全围绕通道 26 的周边而延伸以避免 IMC 组分通过模具浇道而流出。在本实施例中的模具浇道为圆柱形，而限制腔沿径向围绕通道周边而延伸。

为了理解模具浇道是如何发挥作用的，下面结合附图 19—25 对 IMC 涂覆工序进行描述。将基底成形材料输入到注模装置中，其中该材料已经被加热至熔点之上。利用旋转螺杆 56 在装置内移动基底成形材料并使其沉积在阻挡件的端部。在模压周期中，半模 20 和可动半模 30 在图 19 所示的闭合位置结合在一起，而且熔融的基底成形材料从注模装置的喷嘴 58 通过模具浇道 22 注入到模具型腔 40 中。通常，将一适当量的基底材料注入到模具型腔中以便成品能如所需填充模具型腔。如图 19 所示，基底成形材料呈模具型腔的形状并且还包括一浇口部 53，该浇口部保留在模具浇道 22 中，基底材料通常与模具型

腔的形状相一致并且能完全将其填满。一旦已经将基底成形材料注入到模具型腔中,就会同时开始冷却和凝固直到到达能将到 IMC 组分施加到其上的温度点。然后,将一 IMC 组分通过基底材料的外观表面而注射到模具型腔 40 中。如图 20 所示,注射器 60 将一 IMC 组分注入到基底的外观表面 44 上。通过压力,将 IMC 组分从第二喷嘴 62 向外扩散在外观表面 44 上。由于 IMC 组分是被喷射到与浇口 53 和模具浇道 22 相同的基底材料的相同侧上,所以 IMC 组分将沿着浇口 53 朝第一注射器 50 的方向流动。

图 21 示出一种模具型腔内的涂覆基底,其中,已经应用限制腔来避免 IMC 组分流经模具浇道。未固化的 IMC 组分在基底的表面上向外扩散并且还进入到模具浇道 22 的第二端 25 中。由于浇口材料的可压缩性,涂料组分将从第二端 25 朝模具浇道的第一端 23 向浇口移动。一旦 IMC 组分遇到限制腔 27,就会由于限制腔内基底组分的相对不可压缩性避免了涂料进一步向前扩散。这样,就避免了 IMC 组分到达第一端 23 并进入到模压装置 10 中从而限制了其中的基底成形材料。

在 IMC 组分已经被注入到模具型腔之后,该组分进行固化并粘附到基底材料上从而形成一涂层。然后,合拢的半模能被分开并将涂覆好的制品与浇口 53 一起取出来,其中包括由模具浇道限制腔形成的突起或者凸缘。由于在限制腔内形成的突起通常比较柔韧,所以很容易地就能将浇口从浇道上除掉。由于 IMC 组分不会污染注模装置还制造出涂覆好的制品,而且,没有 IMC 的沉积物留在模具的浇道系统中。

图 26—29 示出了用于控制 IMC 流动的另一种对模具的改造。基底 740 包括具有基底材料 742 的阻挡凸缘的阻挡件 743,基底注入口区域 744 以及 IMC 组分注入区域 746。图中还示出了如上所述的限制凸缘 748。此外,尽管图中凸缘 748 完全围绕在已经被涂料 741 涂覆的基底区域的周围,但是根据工件的结构以及模具流动特性,该凸缘还可以只局部围绕在待涂覆区域周围。此外,由于阻挡件 743 的存在,基底注入口区域 744 可以不受到 IMC 组分的影响。

如图 27 所示,阻挡凸缘 742 围绕基底注入区域 744 的周边而延伸。阻挡凸缘 742 包括一突起,该突起与基底靠近阻挡凸缘周边外侧的表面相比被升

高或者处于高位。通常，基底注流孔是圆形或者圆柱形；因此，阻挡凸缘 742 围绕注流孔也具有互补的形状，可以为环带或者也可以是任何形状。

如上所述，阻挡凸缘和基底的其它部分之间的高度可以从基底的一侧到另一侧（例如从外观表面到背面或者相对表面，即相应的半模之间）测量得到。所述的凸缘高度或者厚度除非特别声明之外是指最大高度。阻挡凸缘的高度还可以从“外观”表面到凸缘的远端测量得到。图 28B 中字母 Y 代表阻挡凸缘 742 的高度，该高度基本上等于由字母 Z 代表的宽度。阻挡凸缘的高度 Y 和宽度 Z 被设计成可基本上避免 IMC 组分 741 流入到如图 28C 等所示的基底注入口区域 744 的结构形式。IMC 组分在图 27 所示的 IMC 组分注入口区域处被注入到基底 740 的表面之后，通过挤压基底，使涂料在位于模具型腔表面和基底表面之间的表面上扩散。最后，IMC 组分 741 到达图 28C 所示的阻挡凸缘 742 的底部并通过挤压凸缘的宽度 Z，IMC 组分可能会越过阻挡凸缘 742 的高度而流动。如图 28C 所示，至少是由于凸缘的宽度是相对不可压缩并构成 IMC 组分的密封或者阻挡涂料的流动，所以阻挡凸缘的宽度 Z 虽然比较薄，但足以避免 IMC 组分 741 流入到基底注入口区域 744。

阻挡凸缘的宽度 Z 甚至可以被制得非常薄，使得 IMC 组分不会流过凸缘本身，也更少地流到基底注入口区域。因此，阻挡凸缘的宽度 Z 与基底靠近阻挡件（从基底前表面向后表面测量）的厚度 X 之比通常在约 0.1:1 到约 2:1 之间变化，优选从约 0.25:1 到约 1:1 之间变化，最好从约 0.3:1 到约 0.80:1 之间变化。所需的压差可根据基底的组分、模具温度和工件的设计结构等而变化，而且通过能通过有限次的试验来容易地确定。

在阻挡凸缘高度 Y（图 27 中 742）和基底厚度 X 之间不同的高度比都能避免 IMC 组分进入到基底注入区域或者注流孔，并且该高度比通常在约 0.1:1 到约 5:1 之间变化，优选从约 0.5:1 到约 2:1 之间变化，最好约为 1:1。

图 28A 至 28C 示出了用于形成基底注流孔阻挡件的工艺并示出了至少与图 1 以及上述装置类似的模具组件的一部分的横截面视图。图 28A 示出夹在第一和第二半模 710 和 712 之间的模具型腔 40 的局部视图。在图 28A 中，模具型腔还设有阻挡成形突起（relief）721，该突起具有凸缘 722。如图 28B 所示，当浇口棒 720 从入口向后移动时，基底成形材料在基底注入口区域 724

处注射到模具型腔 40 中。如上所述，浇口棒仅仅时基底入口控制装置的一个例子。

在典型模压循环过程中，浇口棒 720 如图 28B 所示向后移动，就可使基底成形材料 740 流入到模具型腔 40 并填充到一预定的高度处。包括阻挡凸缘 742 在内的阻挡件 743 也是由基底材料来构成的。在已经注射足够量的基底成形材料 740 之后，浇口棒 720 如图 28C 所示移动到一闭合位置上以阻止基底成形材料的流动，而且为了美观的目的，在模压工件的表面上形成一个光滑的闭合部分（shut-off）。

在基底材料已经冷却，获得一适当模数或者其它的能够接受的在模内表面上的液体之后，将涂料组分注射到模具型腔中。在注射的过程中，IMC 组分 741 在基底的表面上流动直到遇到阻挡件 743 为止。

到达阻挡凸缘 742 之上时，IMC 组分将凸缘宽度压靠在模具型腔上，而且至少是由于基底阻挡凸缘宽度沿其高度方向底相对可压缩性的缘故，涂料停止流向基底入口区域或者基底注流孔中。这样，如图 28C 所示，可避免 IMC 组分 741 到达或者流入到浇口棒 720 中并避免流过浇口棒和环绕的间隙之间。

图 29 示出了一种用于不具有浇口棒的基底注入装置的阻挡件。因此，如上所述对模具的改造提供了一种在不使用浇口棒的情况下用于基底注流孔的阻挡件。由于阻挡件的存在，所以 IMC 组分不能流入到基底注入口区域中。

如上所述，阻挡凸缘 742 可以改变高度和或宽度，并且可以具有多种与图 28B、28C 和 29 所示阻挡凸缘不同的形状或者结构，上述图中的阻挡凸缘具有两个基本上相同高度的侧壁，该侧壁与基底主表面成约 90 度的基本垂直角并具有基本上不变的宽度。图 30A 示出了一种具有锥形凸缘 742 的改变的阻挡件设计结构，该锥形凸缘具有一变化的高度 Y 和宽度 Z。基底 740 的主要部分具有一厚度或者深度 X。凸缘具有一个基本上垂直于基底主表面的侧壁和一个成约 45 度角的倾斜侧壁。上部作为凸缘的最薄部分基本上是不可压缩的，并因此也基本上不会使 IMC 组分流入到基底注入口区域 744 中。图 30B 和 30C 示出了阻挡凸缘设计结构的其它可能的变形，示出了一不同的锥形凸缘和一部分圆形的凸缘。阻挡凸缘的设计结构仅受到模具型腔的约束，其中，希望具有阻挡件的基底在模压和涂覆之后能容易地从模具型腔中取出来。

结合图 9，图中的模具用于制造平板 200，而且为了容纳 IMC 组分对模具进行改造。模具型腔的宽度为 30.5cm，模具型腔的长度是 52cm。模具具有一个位于型腔中心的、用于基底注入的液压模具浇口以及一锥形凸舌部以便将 IMC 组分导入到零件表面上。凸舌部位于模具的边缘部分上。该凸舌部和 A 部分都具有 0.003 毫米的厚度。B 部分的厚度为 0.0025 毫米。C 部分的厚度为 0.0002 毫米。D 部分的厚度为 0.015 毫米。如图 9 所示，平板在位于零件左侧的一水平面上具有四个板件并且四个板件在零件的右侧处于一个垂直面上。在零件右侧水平面上的板件具有：长 15cm 和宽 13cm。在垂直面上的板件具有：宽 3.8cm 和长 52cm。该板不具有 IMC 限制凸缘。将模具放置在一改造过的 771Mg（850 吨）CINCINNATI MILACRON™，VISTA™ 注模机中。将温度加热到 249℃ 的 ABS 树脂注射到模具型腔中并制成如图 9 所示具有 A-D 部分的平板，其中该平板具有上述尺寸和厚度。平板的正面是光滑的，而平板的背面为具有不同厚度的轮廓变化。在经过约 120 秒的迟滞或者夹持时间后，将一种 STYLECOAT™ 涂料组分通过平板的凸舌部注入到平板的前面上。下面的表将详细说明 IMC 组分如何流入到平板的不同部分中的。

IMC 的数量 (cm ³)	全部 IMC 注入量的 %	A 部分 % 填充/mm	B 部分 % 填充/mm	C 部分 % 填充/mm	D 部分 % 填充/mm
0.52	25	75/0.025	15/0.013	0/0	0/0
1.05	50	98/0.076	85/0.041	10/0.015	0/0

从需要涂覆的零件表面区域以及所需的涂层厚度可确定出 1.97cm³ 的 IMC 组分量将产生一全部 IMC 组分注入量并覆盖整个平板。

从表中可以看出，在将 IMC 组分注射到平板表面上的过程中，在达到全部注入量的 25% 时，左侧顶板和内侧垂直的板件（浇道部分 A）优选被涂覆。这样，该实施例示出 A 部分是一个有效的浇道部分，因此在流入更薄的部分 B,C,D 之前，涂料优选沿部分 A 向平板下方流动并从平板流出流至其侧面。当达到全部 IMC 组分注入量的 50% 时，IMC 组分开始从 A 和 B 部分流向 C

部分。

图 9 所示的平板没有包括一限制凸缘。当达到全部注入量的 50% 时，涂料组分就会从分型线向模具型腔之外溢出。这样，为了保持 IMC 组分在所需的基底表面上，就需要设置一限制凸缘。

参照图 10，该图示出了具有不同基底厚度的热塑性制品 300。实施例中的零件是利用一台 45Mg（50 吨）的注模机和 15 平方厘米的钢模来制成的，注模机和钢模都如上所述进行过改造。基底成形材料是 PET 热塑性材料，IMC 是 STYLECOAT™。模具温度是 121℃，并在 IMC 组分注入之前具有 30 秒的延迟时间。

如下图表所示，部分 E（0.29cm 厚度），F（0.22cm 厚度）和 G（0.15cm 厚度）代表不同的零件厚度。H 部分（0.15cm 厚度）代表凸舌设计结构，其具有较厚的中间部分以利用 IMC 组分在喷嘴处沿沟槽流动。部分 I（0.06cm 厚度）代表薄型分段式限制凸缘。利用薄和厚部分对模具进行设计和改造的目的在于使 IMC 组分以所需要的方式沿沟槽流动。这通常包括以下方式：

1. IMC 组分在凸舌处（H 部分）沿沟槽流动，而该凸舌最好能够将位于分型线内侧的 IMC 组分沉积到部件表面上。

2. IMC 组分在部件内可沿沟槽流向其它重要区域，以将这些区域添满，因为在某些制品的设计结构（E、F 和 G 部分）中需要选择 IMC 组分。

3. IMC 组分沿模具周边和/或模具其它部分的流动要受到限制，目的是将 IMC 组分容纳在该部件的所需表面上并使其位于分型线（部分 I）内。

观察到的模具的 IMC 涂覆率如下所示：

整个 IMC 注入量 %	填充 E 部 分 %/mm	填充 F 部 分 %/mm	填充 G 部 分 %/mm	填充 H 部 分 %/mm	填充 I 部 分 %/mm
50	100/0.076	80/0.051	20/0.025	100/0.051	0/0
80	100/0.10	100/0.076	40/0.051	100/0.076	0/0
100	100/0.10	100/0.076	100/0.076	100/0.10	0/0

在前述中可以看出：这种增加流量的机构具有一些优点，这些优点包括：

由于厚度是变化的，因此能够使优选的IMC流向并沉积在部件的选定部分上，并利用薄型分段式限制凸缘将位于部件表面上的IMC组分限制在分型线内。

本方法涉及改进现有的模具使其能够与注模机相连，以使其模具能够生产涂覆制品。该注模机可以是任何一个公知的注模机，该注模机包括至少一个能够注入熔融材料的注入装置。该注模机可以包括一个用于注入IMC组分的独立装置或者可包括一个一体的系统。

如下所述，某些实施例涉及到设置有供给IMC所需的某些或全部设备的注模机。该设备包括IMC组分注入装置；IMC组分注入喷嘴；软管，接头和其它用于将注入装置与喷嘴连接在一起的硬件；IMC组分混和设备或/或IMC存储设备。

在另一实施例中，提供了一种IMC组分注入装置，该装置能够与可在所需时间、所需位置和特定温度、特定量、特定压力下注入IMC的模压系统配合工作。

图32示出IMC分配和控制装置860能够与模压装置10相连接，具有IMC功能和对模压装置10进行控制。该控制装置860包括一个IMC容器的接收筒862，该接收筒用于容纳IMC容器，诸如IMC组分桶。合适IMC组分包括在美国5,777,053专利中公开的那些。该控制装置860还包括一个计量筒或计量管864，当将IMC容器安装在接收筒862内时，该计量筒适合与IMC容器流体联通。一个传送泵866设置在该控制装置860上并能够将IMC组分从接收容器862泵送到计量筒864。

该计量筒864可与设置在模压装置10上的IMC注射器60有选择地流体联通。计量筒864包括一个液压部件，例如活塞868，其用于将IMC组分从计量筒864内排出并引向注射器60。一个回流管路（未示出）与注射器60及接收容器862相连接，以在其间形成流体联通。

该控制装置860还包括一个电气箱874，该电气箱能够与一个电源连接在一起。该电气箱874包括多个控制部件876和一个触摸垫或其它类型的控制器878，其用于对将IMC组分分配到模具型腔40内的操作进行控制。在该控制装置860上设置有一个高压空气接头（未示出），用于将装置860与一个传统的高压空气管路连接在一起。高压空气用于对传送泵866进行驱动并在清洗过程

中用于将IMC组分从控制装置860及与其流体联通的管路内除掉。此外，空气还可用于通过联通管路使溶剂移动，以达到清洗的目的。

该分配和控制装置860可包括一个远程发送器（未示出），该发送器适合于设置在其中一个半模20、可动半模30上。该发送器可以是例如一个传统的摇臂开关在，起动时能够向装置860发送信号。该发送器可按照下述方式设置在半模20、可动半模30之一上(或者其它处)，当将模具合拢时，该发送器起动。从该发送器发出的信号用于使设置在控制装置860上的计时器开始工作。

或者，模压装置10可以安装一个发送器或者发送装置，该装置能够在半模20，可动半模30合拢的过程中产生一个信号。现有的信号传输电缆能被连接在模压装置10和控制装置860之间以便与控制装置860信号联通。这样一种结构可以不需要一个与半模20，可动半模30相连接的独立的发送器。

或者除了发送器之外，控制装置860还可以包括至少一个变换器（没有示出），该变换器被设置在半模20、可动半模30的一个上或者邻接模具型腔40以测量其压力和/或温度。该传感器可以是任何公知类型，例如，该传感器可为压力传感器，热电偶等。传感器和控制装置860经由现有装置可操作地连接以测量通过其间的信号。

为了能够将IMC组分注入到模具型腔40内，一个装有所需IMC组分的容器被放置在接收筒862内。计量筒864与IMC注射器862流体联通。往返线868与注射器60和接收筒862流体联通。该控制装置860与一个合适的电源相连接，例如与一个传统的460伏交流或直流电气插口相连接，这样就能够向电气箱874提供动力。变换器可以适当方式安装在上述半模20、可动半模30之一上。

为了能够将IMC组分注入到模具型腔40内，一个装有所需的IMC组分的容器被放置在接收筒862内。计量筒864与IMC注射器60流体联通。回路管路868与注射器60和接收筒862流体联通。该控制装置860与一个合适的电源相连接，例如与一个传统的460伏交流或直流电气插口相连接，这样就能够向电气箱874提供动力。远程传感器可以适当方式安装在上述半模20、可动半模30之一上。

参照图1，首先将第一组分放置在模压装置10的料斗52内。第一注射器58移动到能够与固定不动的半模20相配合或相互套装在一起的位置上。利用传统的部件，例如采用热挤压机的机筒54和可转动的螺杆56，将第一组分加热

到高于其熔点的温度并将已经被加热的第一组分引向喷嘴58。半模20、可动半模30合拢在一起，这样就形成了模压型腔40。变换器或者传感器，如存在，被定位在半模20、30之一上，从而当半模20、可动半模30闭合在一起时，能够将信号发送给控制装置860，以表明半模20、可动半模30已经合拢，而且模压工序已经开始执行。当接收到信号时，在下文中称该时刻为 T_0 ，分配和控制装置860将安装在其中的计时器起动，其追踪从 T_0 起所经历的时间。在规定的时段内，控制装置860将起动并控制各种IMC的相关功能，以确保在模压过程中IMC组分被输送到位于所需位置上的型腔40内。这样，控制装置860就能够与模压装置10同步操作。

在 T_0 之后，模压工序继续进行，而且喷嘴58的喷嘴阀（未示出）在规定的时段内移动到打开位置上，以使相应量的基底成形材料进入到模具型腔40内。螺杆56产生了一个能够将第一组分顶推入到模具型腔40内的力，直到喷嘴阀返回到其关闭位置上。第一组分被充填该模具型腔16内。一旦模具型腔40被充填和填满，那么就能够对第一组分进行冷却至低于其熔点的温度。第一组分不能均匀的冷却，而是构成模压制品的材料通常保持熔融而构成表面的材料在第一组分冷却更快时开始变硬。

在注入之后，模具型腔40内的树脂开始凝固，至少达到使基底能承受注入和/或由涂料组分导入而随着产生的流动压力。在凝固的过程中，成形制品略微冷却，并且引起至少轻微的收缩。需要准备通过注射器60将规定量的IMC组分导入到模具型腔内。在模压工艺中当IMC组分被注入的这一点在下文中被叫做 T_{IMC} ，它以相对 T_0 所经历的时间为特征。为了使第二注射器60能够在 T_{IMC} 时刻精确地注射IMC组分，控制装置860必须在介于 T_0 与 T_{IMC} 之间的精确时段内执行几项操作。每个操作都要相对 T_0 在规定的时段内完成。其中一项操作就是将所需量的IMC组分充填到计量筒864内。该操作发生在 T_{IMC} 时刻之前。这样，在预先选定的时段内，该控制装置860可将能够在装满IMC组分的容器与计量筒864之间形成流体联通的阀（未示出）打开。接着，传送泵866将涂料组分从容器泵送到计量筒864内。当计量筒864内装有所需的量时，该阀将关闭，以阻止更多的IMC进入。允许进入计量筒864内的IMC组分可以有选择地调整。

在计量筒864被装满后，而且恰在 T_{IMC} 之前，控制装置860将一个设置在注射器60上的销或阀（未示出）打开，以使注射器60和模具型腔40流体联通。该阀通常被偏压或顶推到一个关闭位置上，即与模具表面相平齐的位置上，但可以通过控制装置860有选择地朝打开位置移动。具体而言，例如，控制装置860的电动液压泵可用于移动该阀。恰好在此之后，或者在此之后的短时间内，当处于 T_{IMC} 时，液压缸864的液压装置将容纳于其中的IMC组分排出并将IMC组分输送到注射器60，这些IMC组分通过该注射器被移动到模具型腔40内。

将IMC组分注入到模具型腔内的压力范围是从约3.5到约35Mpa的范围内，优选是从约10到约31Mpa，最好是从约13.5到约28Mpa。

一旦涂料组分已经注射到模具型腔40内，第二注射器60不启动，从而使涂料组分的流动停止。涂料组分在模压制品的周围流动并粘附到其表面上。涂料组分的固化和交联可由基底和/或半模的残余热量，或者组分之间的反应而引起。涂料组分随后在模具型腔内固化并粘接到基底上，从而在其上形成涂层。如果将基底的残余热量用于有效的固化，则在将模压制品冷却到低于涂料的专有固化点之前，需要完成IMC组分的注入工作。IMC组分需要最低的温度来激活存在于涂料中并能够发生交联反应的催化剂，以使涂料固化并粘接到基底上。

如上述所述，在模压制品的表面已经足以冷却到其熔点温度之后即注入IMC组分。对熔点温度已经达到的确认能通过根据以前利用同样的材料和模具条件获得的自 T_0 起计所经历的时间段来确定。另外，如果在除了发送器或者代替发送器之外使用一温度传感器，在特定树脂的熔点是已知的情况下，模压树脂是否达到其熔点能直接通过观察模具内部的温度来测定。该点还能通过观察模具内的压力间接测定。注意到；当模压制品冷却到其熔点并开始凝固时，它会略微收缩，这样，就会降低模具内的压力，这可通过在模具内使用压力传感器（没有示出）记录下来。

在上述工艺中，在涂覆IMC之前，模具通常不会打开或松开。就是说，在将第一和第二组分注入时，半模之间存在一个分型线，而且彼此间保持一个固定的距离。

在IMC组分注入之间，控制装置860利用传送泵866使IMC组分在该系统内循环流动。注射器60上的阀保持在其关闭位置上，这样，就可以放置IMC组分进入到模具型腔40内。使IMC组分在两个周期之间循环流动的一个目的就在于防止涂料组分的任何部分由于靠近设置在模压装置10上的加热机构而受到不良的加热。这种加热将对IMC组分的材料性质产生不利的影响，或者使IMC组凝固在流体线中。

控制装置860的控制部件876和键盘878能够使操作人员对该控制装置860的某些操作参数进行调整和/或设定。例如，对控制部件进行操作，这样就可以通过令用于控制筒864与接收容器862之间联通的阀在较长的时间内保持在打开状态下，就可以增加或减少充填到筒864内的IMC组分的量。此外，这些控制部件还可以通过操作来调整传送泵866由 T_0 起对筒864进行充填所经历的时间段和/或液压装置自 T_0 起将筒864排空所经历的时间段。该时间段可被调至更加接近 T_{IMC} 。

该传感器可以是一个安装在模具型腔40附近并适合于将其内的压力记录下来的压力传感器。在该结构中，可以将控制装置860的计时器和变换器去掉。在本实施例中，控制装置860可根据由压力传感器计量下来的模具型腔40内的压力将IMC组分注入到模具型腔40内，而不是利用从 T_0 到当模压工序开始时的命令起所经历的时间。不论采用何种类型的传感器，IMC组分最好在模压工序的同一点 T_{IMC} 上注入到模具型腔内。这样，本实施例依赖的是压力，胜于对时间的依赖。

因为随着模压树脂充填到模具型腔内时，模具型腔40内的压力将开始升高，所以这样的控制是可能的。当模具型腔40被装满时，该压力将会进一步升高。最后，随着对模压制品进行冷却并使其开始固化，模具型腔40内的压力将开始下降。在冷却阶段，当处于与 T_{IMC} 相对应的规定压力下时，IMC组分最好被注入到模具型腔40内。该规定的压力一般是根据所用树脂的具体类型来确定的，而且该压力还可以根据所用IMC组分的具体类型来确定。

根据由压力传感器测得的压力测量值，由控制装置860完成的多组操作也可以依据在模具型腔40内测得的压力来确定。这样，每个操作都将在模具型腔40的压力达到预定值时才会被执行，因此，就可以在模压工序的所需点上

将IMC组分注入到型腔40内。根据在模具型腔内测得的压力将位于模压型腔40内的IMC组分注射到模压制品的表面上已经在美国专利6,617,033中具有描述。

术语“变换器”是指覆盖任何种类的传感器或者其它用于测量或记录相关变量值的装置。这样，一个压力变换器还可以是多个设置在位于模压型腔40周围的不同位置上的压力传感器。在这种结构中，控制装置860将完成它自身的功能，包括根据多个压力测定值注入IMC组分。例如，该控制装置860可根据压力传感器测得的多个压力测量值的预定平均值来执行其操作。该结构设置是优选的，因为这些压力变换器能够更好地确定出在模具型腔40内测得的实际压力。

可优选的是或者除前述实施例之外，还能使用温度传感器来确定IMC组分的注入时间。即，一旦模具型腔40内的温度达到低于所使用材料的已经熔点温度时，就能注入IMC组分。

某些传统的注模机和模具已经安装有一个或多个适合于对模压型腔40内的压力进行测定的变换器。这些机器通常能够通过传统的数据传输部件将一个表示已测压力的信号发送给相关设备，例如控制装置860。在此情况下，就不需要远程压力变换器。控制装置860只需要以适当方式与注模机10连接在一起，就能够接收到表示从模具型腔40内测得的压力测量值的信号。

传感器还可以是一个安装在模具型腔40附近并适合于记录温度。在该结构设置中，还可以将控制装置860的计时器省掉。此外，控制装置860根据由热电偶传感器记录下来的温度将IMC组分注入到模具型腔40内。在每个模压循环中，IMC组分最好能够在模压工序的同一点 T_{IMC} 处被注入到模具型腔40内。

分配和控制装置860还可以安装有一个数据收集部件和/或与一个数据收集部件连接在一起。该数据收集部件可以是一个安装在电路板上的硬盘驱动器或其它能够将在控制装置860上设定的参数记录下来的记录介质，其中控制装置860可用于对一个或一系列模压制品进行控制。当然，也可以采用其它设置，例如将该装置与网络连接在一起并在一个遥控位置上将操作参数记录下来。在所有情况下，数据收集部件都能够将相对 T_0 所经历的规定时间段的设

定值和/或当执行各种操作时实际经历的时间段记录下来，其中时间段的设定值就是执行各种控制装置的操作所用时间的设定值。例如，对于每个IMC组分的注入工序而言，数据收集部件都会将传送泵866从 T_0 起对计量筒864进行充填的时间和注射器60从 T_0 起将IMC组分注入到模具型腔40内和/或注射器60的阀从 T_0 起的关闭时间记录下来。当然，其它操作也可以被记录下来，包括：对于特定量的IMC组分而言，IMC组分的注入时间，用于将计量筒864排空的液压力等。

如果用一个或多个压力变换器替代摇臂开关（一种与时间有关的传感器），那么数据收集部件就可用于记录利用这些变换器测得的相关测量值。例如，数据收集部件能够将在执行控制装置860之各种功能的具体已测压力记录下来。类似地，如果该传感器是一种热电偶，那么就可以将通过该热电偶测得的温度测量值记录下来。

在所有情况下，由数据记录部件记录下来的数据或信息都可用于对质量进行控制。例如，在模具内被涂有涂层的特定部件在将其从模具型腔40内推出时对其进行检查并与在该特定部件的相关IMC组分注入过程中收集到的数据进行比较。如果该部件没有满足一定的质量控制要求，例如涂层和基层之间的附着性不够，耐刮性不够，表面缺陷，涂层覆盖率不够等，那么就可以对这些与时间有关、与压力有关、与温度等有关的参数进行调整，以在以后提高带涂层部件的涂层特性。

控制装置860还可以安装有一个用于将已经收集到的数据传送出去的部件。该部件可以是任何传统部件，包括设置一个磁盘驱动器或能够将数据记录到一个移动式存储介质上的部件，这样就形成了一个数据传输器，该数据传输器可与本地计算机、局域网、因特网、其它网络等连接在一起。这种用于传送数据的部件能够对已经收集到的数据进行远程实时分析。

控制装置860还可包括一个传统的包装代码读取器（未示出），例如一个条形码读取器，该条形码读取器可用于设置在IMC组分的一特定容器上的条形码进行扫描，其中IMC组分被放置在接收筒862内。当与上述的数据收集部件接合使用时，可将用于容纳IMC组分的特定容器的条形码与记录着从特定涂料容器中喷出IMC组分的所有操作的数据联系起来。此外，还可将IMC组

分容器的条形码与成品部件箱或收集部件联系起来，其中收集部件可用于容纳带有涂层的成品部件，其中涂层是由模压装置喷涂到成品部件上的。对这些信息进行记录和存储，就能够对特定的成品部件进行分析并可以很容易地将这些信息与涉及到该成品及所用IMC组分的记录数据进行对比。

该控制装置860还可设置有一个用户界面，该界面允许使用者简单地选取表示一系列待模压和待涂覆部件的部件图标。在用户界面上选定特定的部件图标就可以在控制装置860上预先设定控制参数，这些控制参数可以与时间有关、与型腔压力有关或与其它因素有关。该用户界面无需操作人员每当需要对新的部件系列进行模压和涂覆处理时单独设定控制参数。

控制装置860还可设置有一个显示部件，例如监视器（未示出）。该显示部件可以实时地显示出被控制装置860检测和/或记录下来的所有数据或信息。另外，在上述的所有结构中，该控制装置860都可被构造成只能对每个用于容纳IMC组分的容器注射特定时间的结构形式。作为一种替代方案，或者此外，控制装置860在与条形码读取器一起使用时，可被设定成仅可针对特定类型的IMC进行操作的结构形式。

在本发明的又一实施例中，设置了一个分配装置或“基本”型型装置。当该装置以与上述“智能”装置860基本相同的方式保持并分配IMC组分时，并未包括控制系统。就此而言，“基本”装置只包括保持和分配IMC组分的必要组成部分。依赖于注模机或其它外部控制部件和/或具有控制功能的系统。但是，该“基本”装置仍然能够具有用于对正在制造的部件和/或操作参数进行监控的数据存储和/或数据传输性能。

如图32所示，该智能型分配系统860可以是一个独立的单元。因此，在本发明的再一实施例中，该分配和/或控制系统定位在一个可移动的推车上，该推车与按照上述方式进行操作的注模机分开。应该知道：当将该系统设置在一个可移动的推车上时，就可以将其应用到一个以上的注模机上，或者仅能够根据操作人员的选择而移动。此外，通过添加一个独立的推车装置，尤其是一种都具有分配和控制装置或智能型推车，而对现有注模系统进行改进，就可以将该模压系统转换成一个能够对IMC进行模压的系统，而且该模压系统的停机时间较短。缩短该注模系统的停机时间可以在很大程度上降低将该

具有IMC性能的模式系统所需的成本。

在本发明的另一个实施例中，对现有的注模机进行改造以便能够将IMC分配系统直接或一体地安装到现有模压机中。虽然该系统基本上具有与上述系统相同的功能，分配和/或控制装置被设计成与模压机一体构成，但是没有设置外部设备或推车用来容纳将IMC组分注入到模具内所需的机械系统和/或电子系统或控制系统。这种整体系统可以是具有控制功能的智能型系统或基本型系统。

当然，还可以采用其它类型的分配和/或控制装置。

在另一实施例中，该注模机可设置有一个IMC搅拌装置，该搅拌装置在注入到模具型腔中之前将两部分的IMC组分以适当比例混合在一起。该搅拌装置能够设置在装置860中或者是一个与分配装置一起工作的独立的装置。

在本发明的另一个实施例中，对现有的模具进行改造以便能够在上述分配系统和/或控制系统中工作。通过重新制造半模20、可动半模30以结合至少一个注射器60和第二喷嘴62来对模具进行改造。这可通过分析现有的模具然后对其进行改造而获得所需的结构来实现。这能包括以下因素中的一个或者多个：

- 在改造之前现有模具的标准操作参数。
- 用于制造半模的钢或其它金属的类型。
- 半模表面的情况。
- 在模具中使用的（任何）浇道系统的类型和浇道位置。
- 模具冷却/加热，包括流体流动，冷却/加热线路的位置和冷却/加热能力。
- 与外观表面有关的零件结构，包括分型线和起模杆相对于外表面的位置；型芯、滑块、闭合部分或内分型线的存在和位置以及它们相对于外观表面的位置；不同零件厚度或者壁原料的区域。
- 增加IMC组分注射器，以及
- 基底或者树脂注射器的设计结构和基底注射器的位置。

尽管该列表已经比较广泛，但是还不能覆盖对模具改造的完全评价。其它的因素必要引起额外的模具改造。此外，上面讨论的顺序与特定因素的重要性无关。

现有模具需要对其先前状态进行评价。在这方面，在对模具进行改造之前，对模具进行分析以获得对最佳参数的全面理解，包括操作温度，压力，模具所接收的树脂的类型（举例来说，使用具有低温树脂而制成的模具不可改造成用于需要高固化温度的 IMC 组分），基于所使用树脂的模具温度和模具的填充形式。

其它部分的分析可包括模具钢的类型判断，不同的工具钢具有不同的能影响钢的机械性和钢的性能的特性。

还有分析其它部分，可包括模具型腔表面的状况，其会以多种方式影响成形加工。首先，工件的表面是模具型腔的表面状况的一种反映。粗糙的模具表面将使工件形成模糊或者粗糙的表面。尽管对于后续脱模涂覆操作而言好的附着性更可取，但是将会影响 IMC 的表面抛光或者质量。第二，表面抛光将影响模压加工完成后工件的脱模；精细抛光过的模具型腔比一个未抛光的模具型腔能更好地使一个涂覆工件脱模。第三，如果模具型腔镀铬，则改造模具的方式必须调整。（镀铬的模具型腔抛光提供了优良的表面性能，脱模和模具寿命；但是，镀铬抛光相对来说比较薄。因此，需要去除掉材料的模具型腔变化必须考虑到镀铬表面抛光。）

如果由模具浇道产生的热量妨碍了 IMC 在外观表面的流动，则对模具进行改造以抵消该热量。由于基底成形材料通过基底注射器和注射器加热器进行流动，所以围绕浇道的模具温度要高于模具其它部分的温度。如上所述，IMC 组分流动受到基底可压缩性的影响。因此，如果浇道系统靠近待涂覆的外观表面，则模具很可能需要进行改造以解决上述浇温度的问题。这些改造包括但不限于：改变浇道的位置，在浇道附近提供附加的模具冷却或者在外观表面的其它部分附近提供附加的模具加热。

为了有助于凝固树脂和/或控制树脂流动，可利用模具冷却和/或加热。可将模具冷却用于减少用于凝固工件的树脂所需要的时间并保持所希望的模具温度。能利用模具加热来避免树脂在整个模具型腔被填满之前凝固。这一点对于更大的工件和/或具有复杂尺寸的工件而言尤为重要。典型的注模设备具有已冷却的工厂水用于模具冷却。通常用于模具冷却的第一种类型是通过冷却塔冷却并产生温度在约 10 到 21℃ 的水。第二种是利用蒸发冷却器，该冷

却器产生温度在约 21 到 32℃的冷却水,尽管如果环境温度在 32℃之上则这些温度也将会升高。水的第三种类型是加热水,其中注模设备具有加热水并将该加热水输送到模压操作中的能力。模压设备还可设有一加热油的油加热器,该加热器用于进一步控制模具温度。可对模具进行修改以便利用这三种温度控制水和/或油中的一种或者多种来控制 IMC 组分的流动。对模具的实际修改包括为半模增加冷却或者加热线从而使已加热和/或冷却水或油如希望的一样流动。此外,可能需要对模具系统进行改造以接受已加热和/或冷却水或油的一种或者多种类型。

如上所述,IMC 组分的流动部分是基于基底的可压缩性,而基底可压缩性是基底温度的函数。当基底冷却时它可以凝固,而凝固的基底不像熔化的树脂一样可以压缩。可将冷却或者已冷却水用于降低模具过热区域处的温度,诸如靠近浇道附近的模具部分。模具内的热点将导致该基底区域比冷却的其它区域更容易压缩。结果,易于沿最小阻力路径流动的 IMC 组分将流向更可压缩的热点。该热点可通过增加附加的冷却性能或者利用冷却水来获得。对于将最后涂覆的外观表面区域而言,相反也是正确的。在 IMC 组分已经有机会完全涂覆表面之前,在这些区域内的树脂可能已经太凝固而不能完全涂覆表面。由于这些基底的区域降低了可压缩性,所以 IMC 组分在到达外观表面之前可能就停止流动了。模具加热能减慢基底的凝固。通过修改模具使加热的水和/或油流过这些区域,基底保持一更多熔化状态并增强了 IMC 组分的流动。

为了有助于固化 IMC,可对模具进行改造以利用温度控制水的三种类型中的一种或者多种。如上所述,根据热度来固化 IMC,尤其是,在基底的加热。因此,通过根据所使用的树脂和 IMC 优化模具温度,包括加热和/或冷却模具中靠近外观表面部分的线的模具改造能促进 IMC 的固化。

在确定模具的最佳改造方案中,建立流动模型或分析。这些改造涉及获得一所需的 IMC 组分流动模型,包括获得“外观”表面的完全覆盖率,使流动管路(尤其是具有金属涂层的)最小化,以及使 IMC 组分的不希望的流动最小化。根据改造前已知的模具的特性以及计划引入 IMC 组分的改造,通过将外观表面划分成栅格并利用计算机技术(例如,流体建模软件)来确定出

IMC 组分的流动，从而流动分析确定出 IMC 喷嘴的最佳位置或方位。流动分析还能确定出是否需要多于一个的 IMC 喷嘴。流动分析还能在对验证效果的改造之后来进行。

本方法还包括改造冷却和/或加热管路或者改变 IMC 组分注射器的位置，如果一个或者更多的冷却和/或加热管路与优选的注射器的位置相冲突的话。如和冷却和/或加热管路位置冲突，管路与喷嘴两者之一需要被移动。考虑到在获得所希望的流动时，喷嘴的位置是非常重要的，所以需要对手路进行修改。然而，仅取消管路并不是优选的，因为这样会在模具型腔的外观表面内产生一个热或者冷点。结果，必须确定：重新确定 IMC 组分喷嘴的位置或者改造冷却或者加热水或油管路是否更好。在使喷嘴重新确定位置，改造冷却管路或者两者的基础上通过附加的流动分析或者通过浇道模拟试验可以获得结论。如果确定出最好的方案是改造冷却管路，则可以利用公知的方法来使冷却管路的一部分移动和/或重新确定冷却管路的位置。如果要使冷却管路的一部分移动，则可利用泡沫或者泉水。当利用泡沫减小流动时，模具的该区域还能接收到一些冷却的或者加热的流体的流动从而降低模具内热或者冷点的刚度。这样，即使在喷嘴与冷却和/或加热管路发生干扰的情况下，也可使用最优化的喷嘴位置。

制品相对于外观表面的设计影响着对模具的改造。这些改造涉及获得一优选的 IMC 组分流动模型，包括获得“外观”表面的完全覆盖，使流动线（尤其是具有金属涂层的）最小化，以及使 IMC 组分的不希望的流动最小化。

如果外观表面包括凸缘、止挡（内开口）或者复杂表面，则 IMC 组分的流动不会如所希望的那样进行。则改造包括能引导和/或促进流动的附加的模具浇道。通过形成加大的零件厚度区域，借助基底的增加的可压缩性能增强流动。一般而言，将模具改变成为能够提供基底的可压缩性，以促进或指引 IMC 组分流动。可选择的是，如果外观表面靠近分型线，型芯，滑块，闭合部分，内分型线或者起模杆，则需要被改造以限定 IMC 流动。如上所述，在较大的压力下将 IMC 组分输入到模具型腔中而且流入最小阻力的路径。因此，如果外观表面包括这些模具部分之一，则 IMC 组分能经由这些部分溢出外观表面，其中所述的部分阻止 IMC 完全涂覆外观表面并能影响模具的功能。因

此,对模具进行分析以确定是否 IMC 组分会流动到这些模具部分或者位置中。在压力作用下 IMC 将流入到任何大于.025mm 的开口中。起模杆通常具有.05 或者.075mm 的间隙,因此,如果外观表面包括起模杆或者中心销,则 IMC 组分将流入到起模杆或中心销腔中并最终影响起模杆或中心销的操作。上述情况也适用于分型线,型芯,滑块,闭合部分和内分型线。其次,必须对零件的结构进行分析以确定如果基于其固有结构,不需改造,设计的部分能避免 IMC 组分流入或者从这些区域中流出。例如,一给出的模压制品本身具有以围绕外观表面的凸缘,该凸缘与分型线一致,则不需要对模具进行改造。该本身存在的凸缘能限制流动。然而,如果制品的本身结构不包括这样的特征部,则需要改造模具来形成流动限制特征部以避免 IMC 组分的不希望的流动。

改造还包括增加至少一个 IMC 组分注射器。根据流动分析或者模具的建模,确定出 IMC 注射器的优选位置,并且模具的改造包括喷嘴。可优选的是,将 IMC 喷嘴靠近模具本身的周边和外观表面的一边缘而设置。就相对于模具的位置而言,IMC 组分喷嘴是模具的一个可代替的部件,因此,借助喷嘴可对模具进行维修。如果喷嘴隐藏在工具的中间,则维修喷嘴将比较困难。相对于外观表面的位置而言,在外观表面边缘上的喷嘴能减少与模压加工有关的可以看到的缺陷。还可利用流动分析来确定是否需要多于一个的注射器并确定多个注射器的位置。尤其是,IMC 组分以这样一种方式直接引入到模具型腔中,即外观表面的所有部分都完全被涂覆而且不会溢出到分型线之外。流动分析确定出获得所需流动的 IMC 组分注射器的最佳位置。在外观表面上的层状流动是最好的。此外,可根据上述的流动增强器或者节流器来分析喷嘴的位置,从而确定出最佳的喷嘴结构。

结合附图 31A—D,图中示出了四种具有不同结构的喷嘴。图 31A 示出一种不太复杂的零件 530,其中设有一个足以涂覆整个外观表面 532 的第二喷嘴 62。在该实施例中,将喷嘴设置在外观表面的中心并在第二喷嘴 62 的周围沿所以方向产生层状流动 534。图 31B-D 示出一种具有外观表面 538 的更大和/或更复杂零件 536,其中一个喷嘴不能产生足以涂覆整个外观表面的流动。在图 31B 中,在外观表面 538 的两侧设置了两个喷嘴 62a 和 62b。结果,形成了两

个独立的 IMC 流 540 和 542，它们分别朝另一个而流动并在外观表面的中间结合（knit）线 544 处相遇。此外，由于独立流动彼此相遇，所以会形成孔 546 和 548。结果，在制成的工件上也可看见该结合线而且孔 546 和 548 也不能被涂覆。在图 31B 的基础上，图 31C 示出了一优选的两个喷嘴的结构。在这方面上，在外观表面的同一侧上间隔设置的两个喷嘴 62c 和 62d。结果，由这两个喷嘴产生了一个均匀的层状流 550。在该结构中，流动从外观表面的一侧开始并一同向相对侧流动因此不会产生结合线而且也使气孔最小化。此外，如果产生气孔，则靠近外观表面的边缘的气孔也能被接受。参考图 31D，如果需要更多的流动，则可将模具改造成包括三个喷嘴 62e，62f 和 62g。但是，三个喷嘴仍被设置以产生一个层状流。如果需要，各喷嘴 62e-g 的流动能够被改变以产生希望的流动。在这方面中，喷嘴 62f 能接收到 IMC 流的 75%，而喷嘴 62e 和 62g 总共仅能接收到 25%。尽管已经发现使用三个喷嘴就能足以获得希望的流动，但是还可利用更大的喷嘴。此外，包括模具加热和/或冷却的上述流动增强器能与多个喷嘴结合使用来获得希望的流动。

实际喷嘴的尺寸和结构是根据涂覆外观表面所需要的 IMC 组分的体积来确定的。表面越大，喷嘴的内径也越大。将喷嘴安装到模具上，这样，在清洗和/或更换时可将其拆卸下来。将喷嘴口设计成与型腔壁的形状相对应。

改造还可以包括对树脂注射器的评估和改造。树脂喷嘴相对于外观表面的位置是首先应该考虑的。如果基底喷嘴不在外观表面之内或者非常靠近，则不需要进行改造。如果喷嘴在 IMC 的流动范围之内，必须分析喷嘴的结构以确保 IMC 组分不能流入到树脂喷嘴。如果确定 IMC 能流入到树脂喷嘴，则需改造模具来加入上述几个限制凸缘之一以避免 IMC 流入到树脂注射器中。此外，可将模具改造成设有冷却增强装置以降低在喷嘴附近升高的模具温度。

如果确定了现有的模具不能被改造，为了制造一种 IMC 涂覆部件，可通过利用上述原理和注意事项等设计出专用的新模具。

在改造模具系统过程中，确定出在给定的改造过的机器中所使用的最终加工条件，其中该改造过的机器使用一特定模具，基底材料和 IMC 组分是重要的。在装配改造过的模具中，大量的变量必须相对于彼此是可控制的以便

根据预定目标（例如使机器的周期最小化）制造出合格的零件。尤其是，如上所述，改造过的注模机中的压力，周期和其它的变量将随着模具的结构，即待加工零件的形状和使用的聚合材料而改变。因此，模具改造包括针对改造的模具和特定的聚合材料进行一系列的试验和/或完成流动分析，从而优化工艺。可以计算出任何给定模具的体积。根据该计算结果和基底成形材料的密度，能确定出装料的多少。不断试验，直到确定出一最优的、在最短的时间内能完全填充模具的不同的加工变量。在这些试验中，模具被装备上变换器来测量压力和/或温度，以及各种加工变量（诸如被改变的注射速度和压力等）。

简而言之，用于改造现有注模系统的本方法包括：设置一注模机，该注模机通常配备有一个拥有或者操作该设备的注模工，设置一 IMC 分配系统，诸如上述的推车，以及改造注模机以便与 IMC 分配系统相连通。如果需要，该方法还包括改造至少一个用于制品的模具，使该模具至少包括一个注射器喷嘴用以将 IMC 组分在所需的位置处引导到模具型腔中从而涂覆模压基底的外观表面。然后，将 IMC 分配系统连接到模具的 IMC 喷嘴上和注模机上。可将模具改造成包括至少一个流动增强部件，从而引导流动、增强流动和/或限制流动。最后，本方法还包括以下步骤：确保改造过的系统准确地具有以下功能，包括：确定上述基底成形材料的熔化温度；利用信息和试验确定用于将 IMC 组分注射到模具型腔以获得所需的外观表面涂层的优化参数。（这些参数包括需要注射到模具型腔中的 IMC 组分的数量；需要注射到模具型腔中的 IMC 组分的温度；需要注射到模具型腔中的 IMC 组分的准确的用时；需要注射到模具型腔中的 IMC 组分的准确的压力。）这些与建立用于改造过的模压系统的最初熔铸有关，而且上述模具还确保能够获得所需的涂层性能。

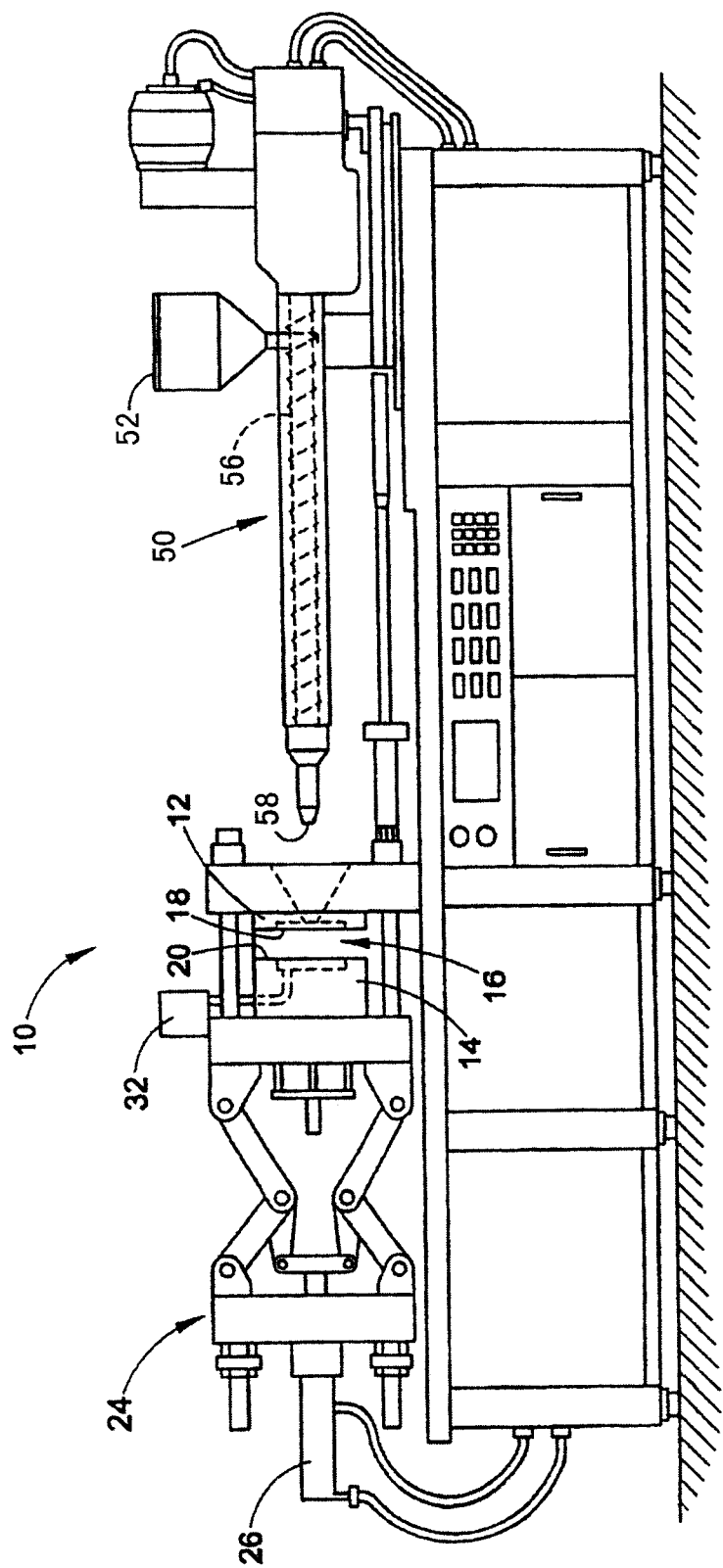
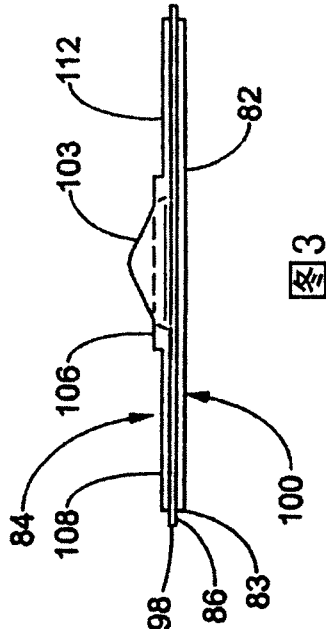
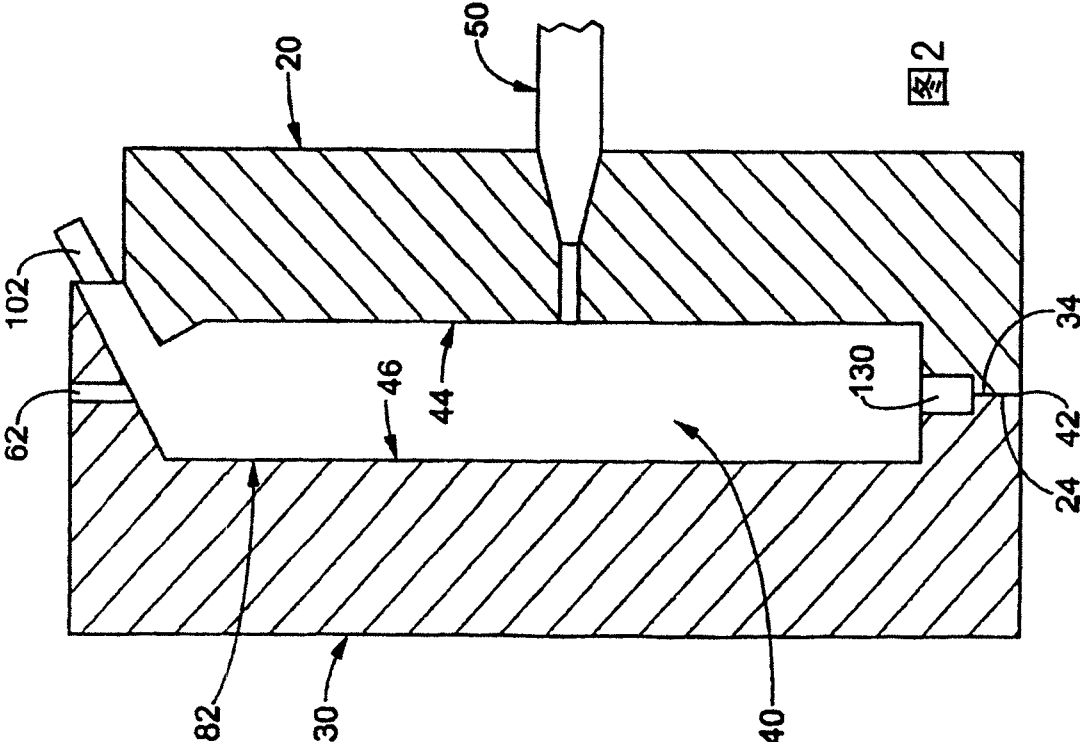


图1



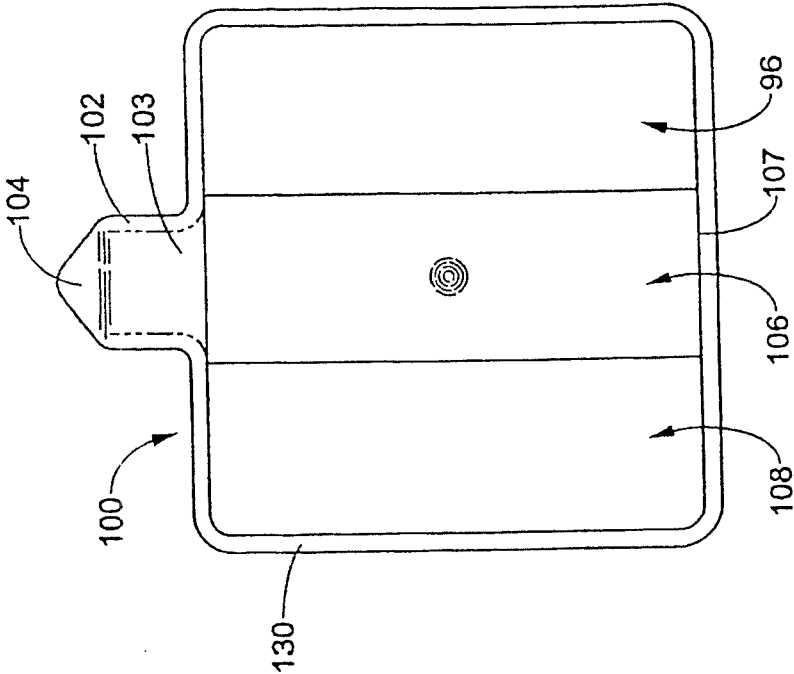


图5

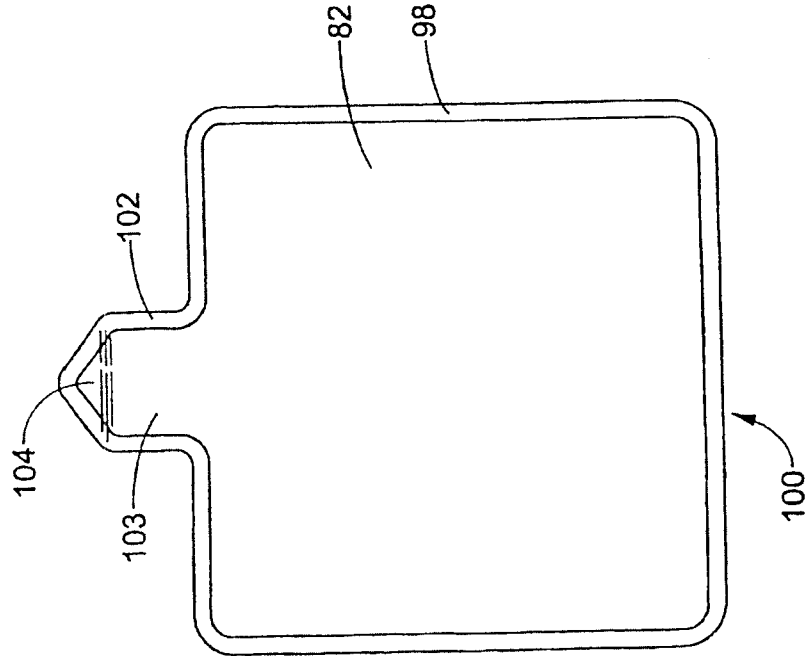
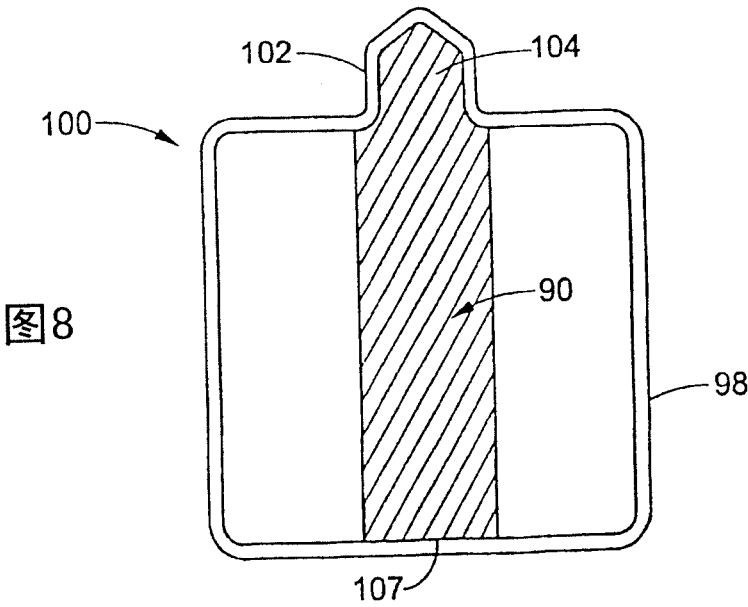
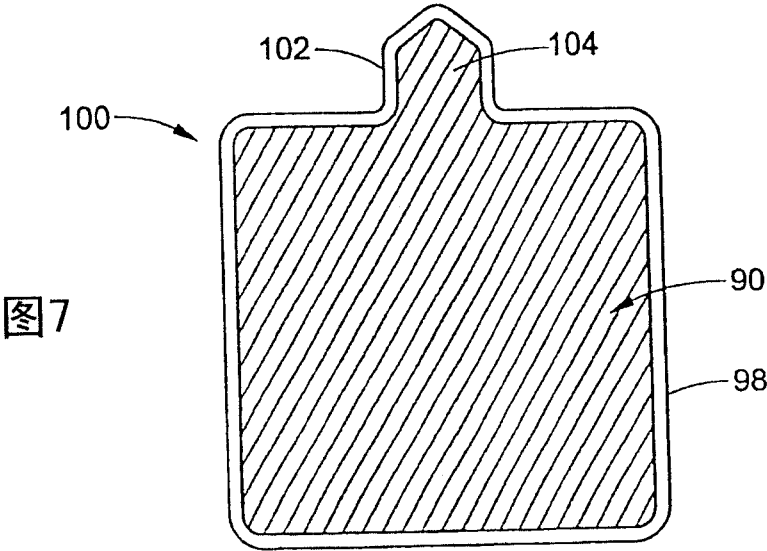
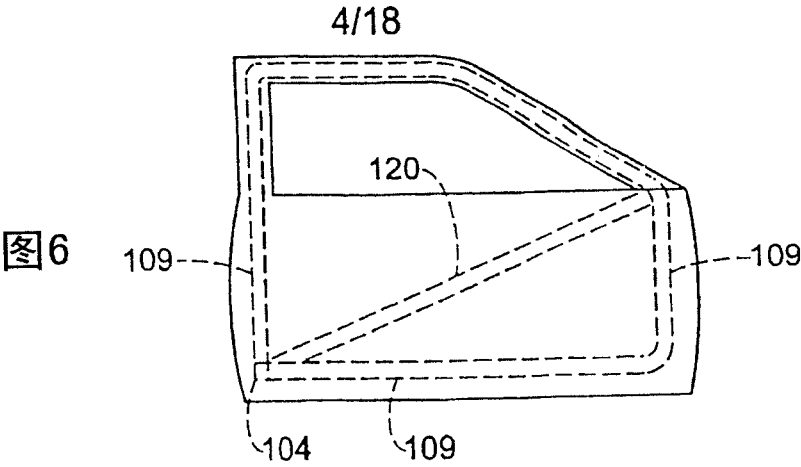


图4



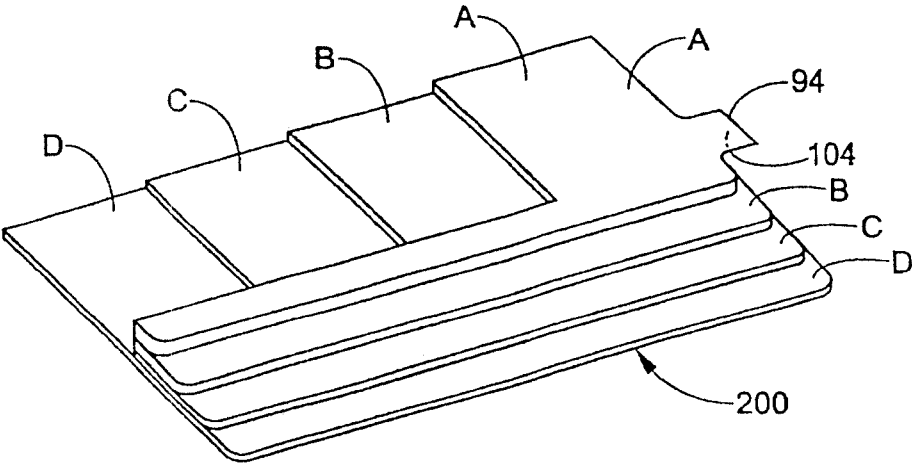


图9

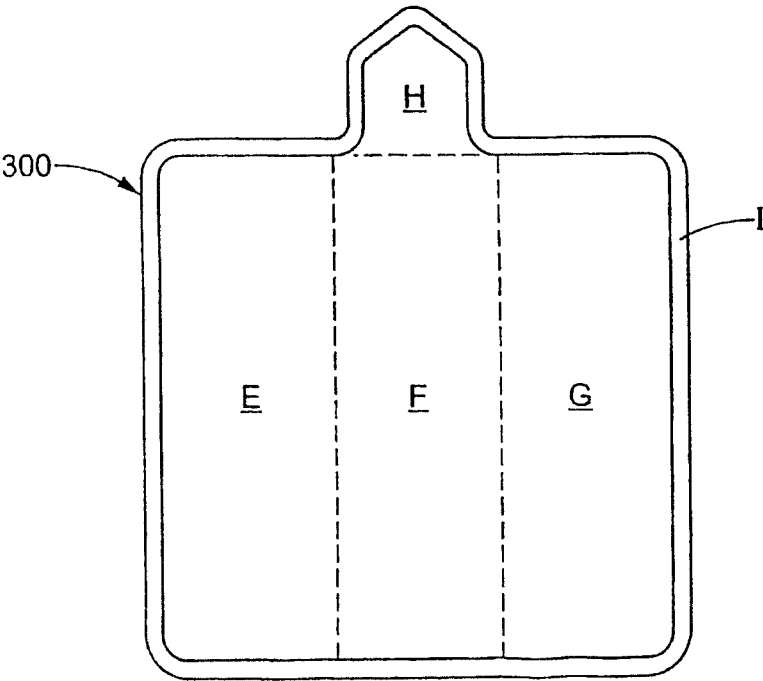
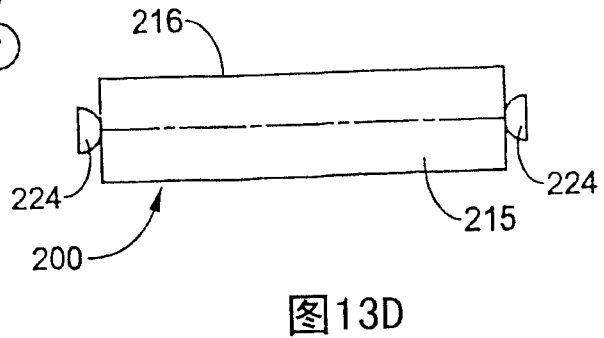
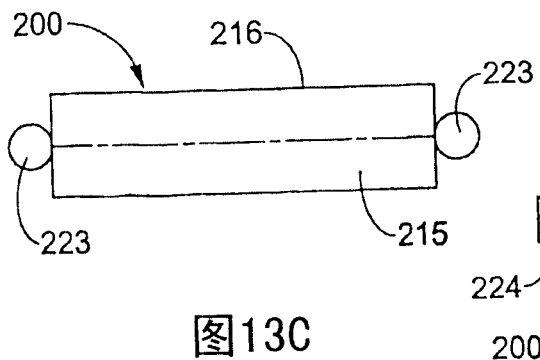
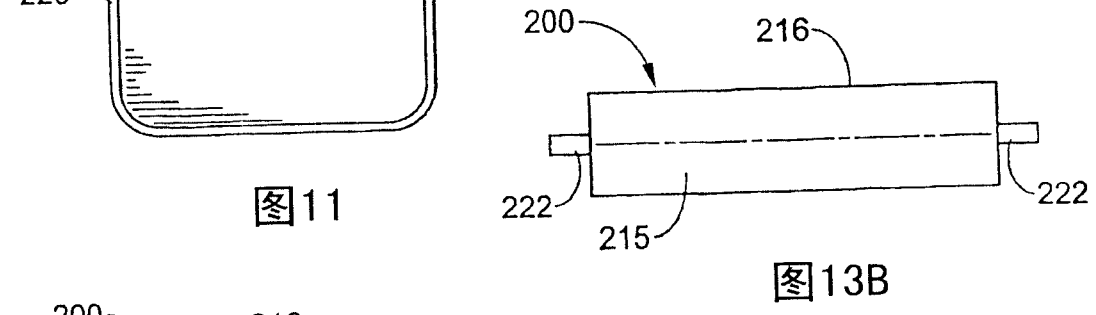
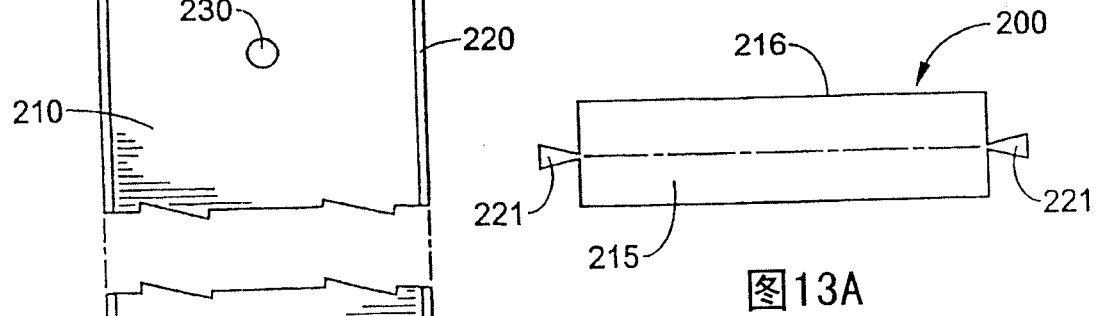
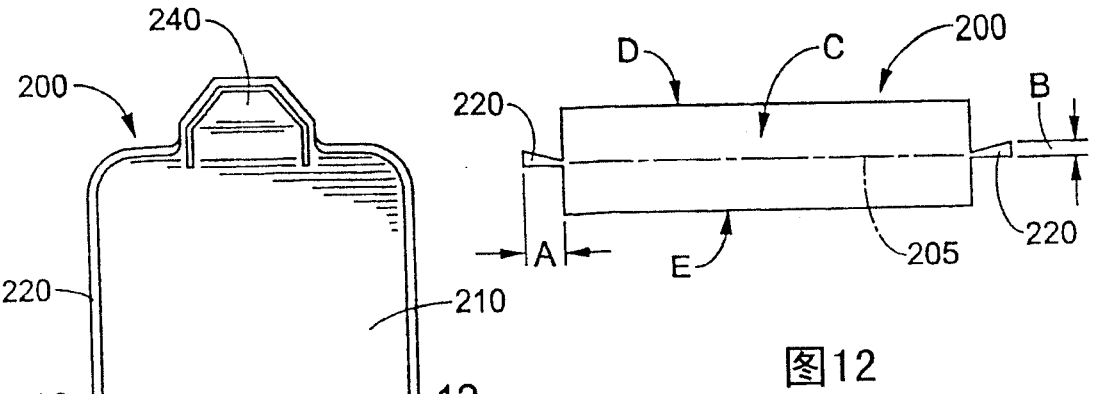


图10



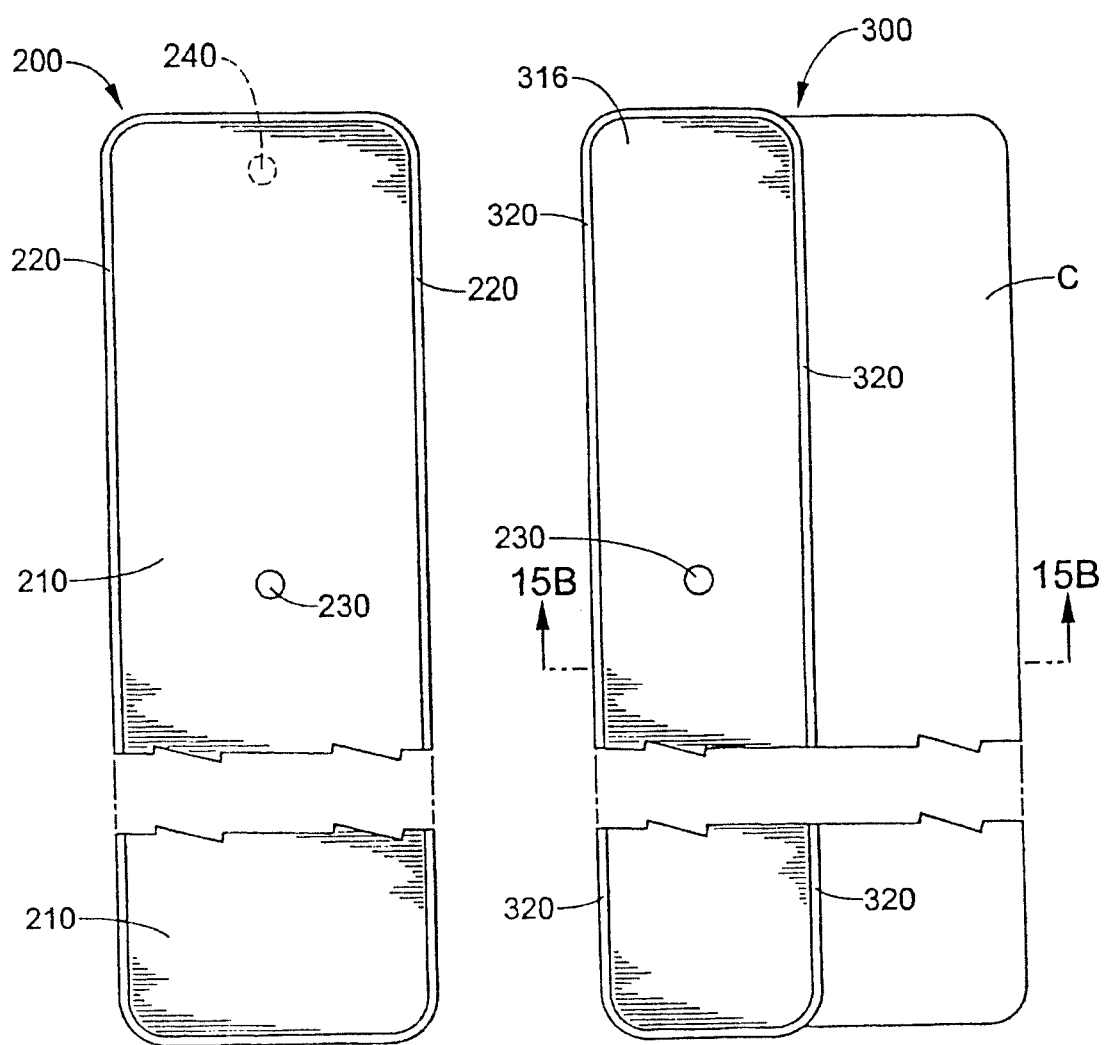


图14

图15A

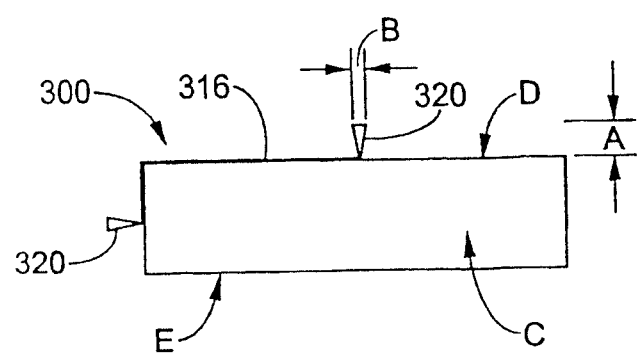


图15B

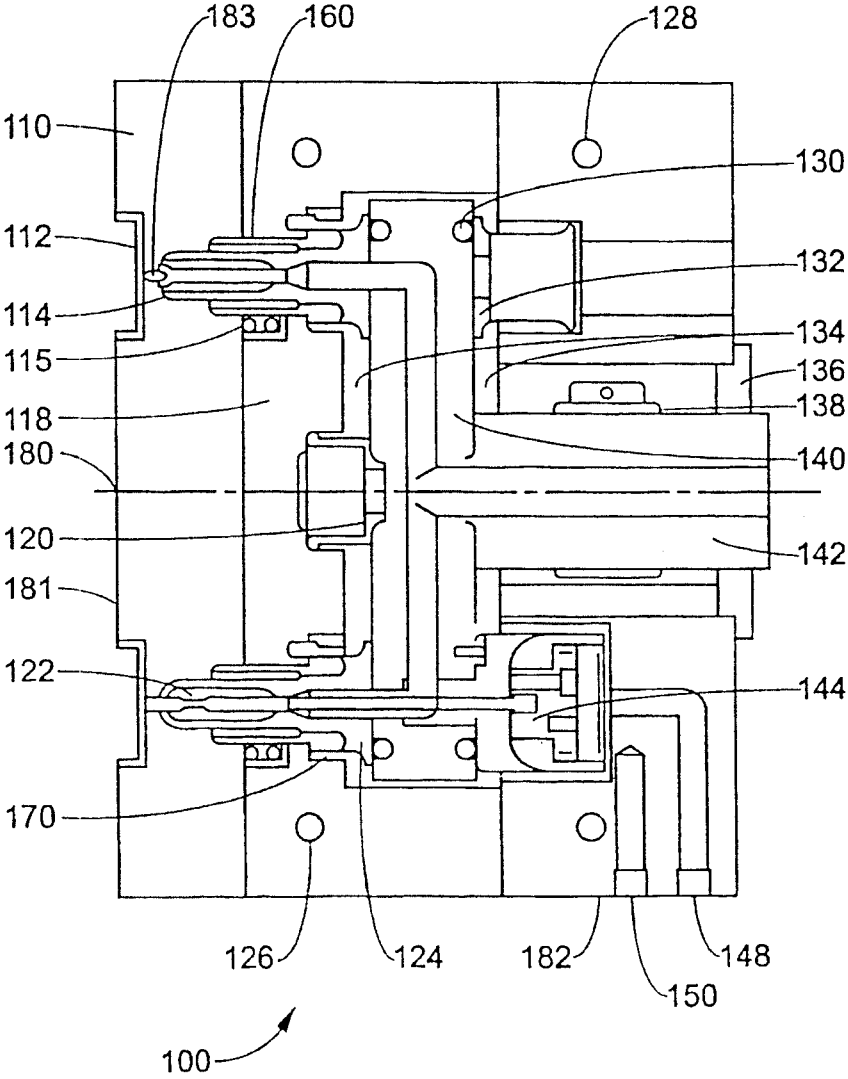
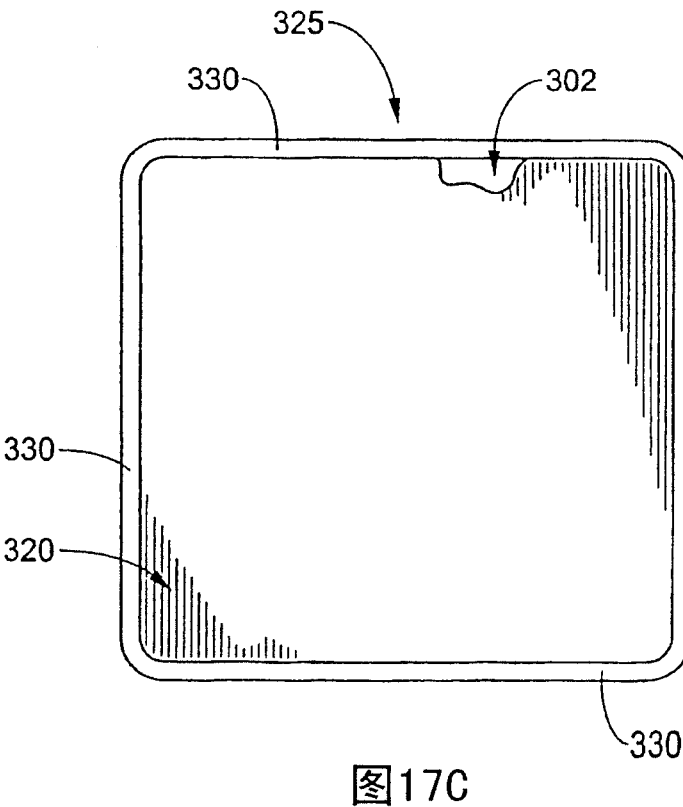
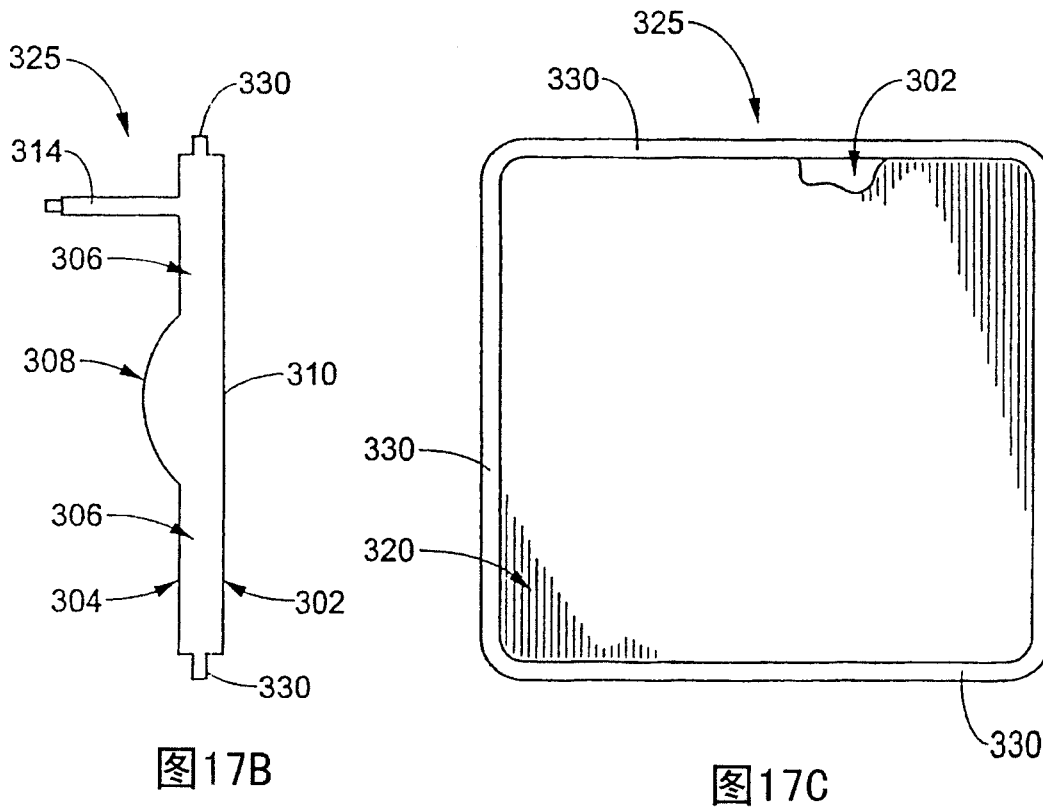
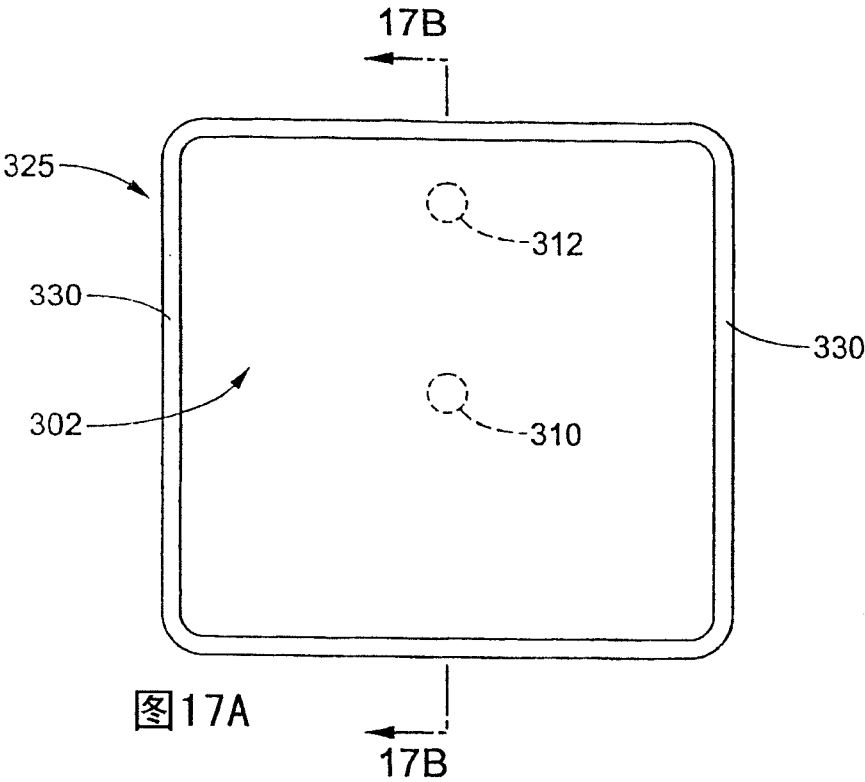


图16



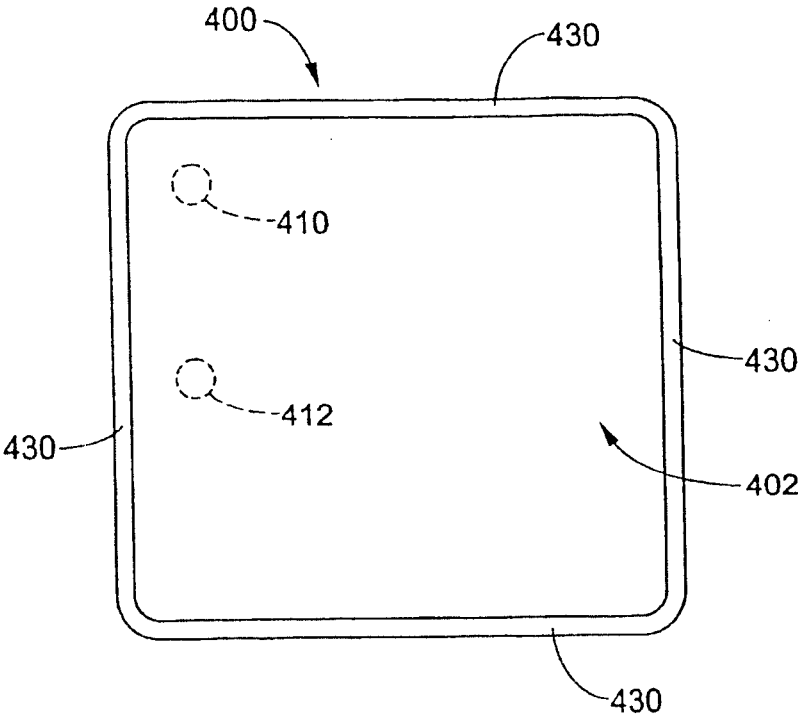


图18A

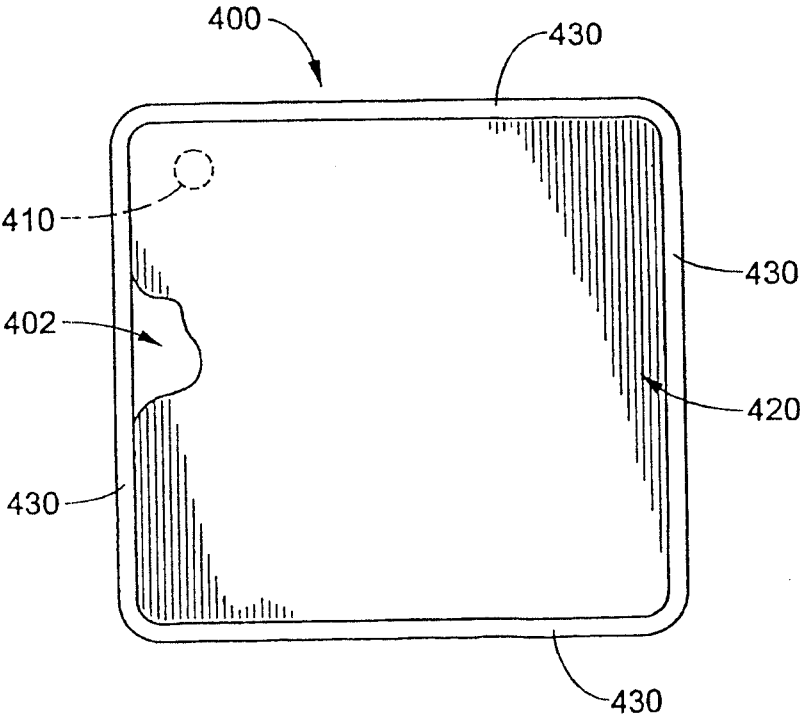


图18C

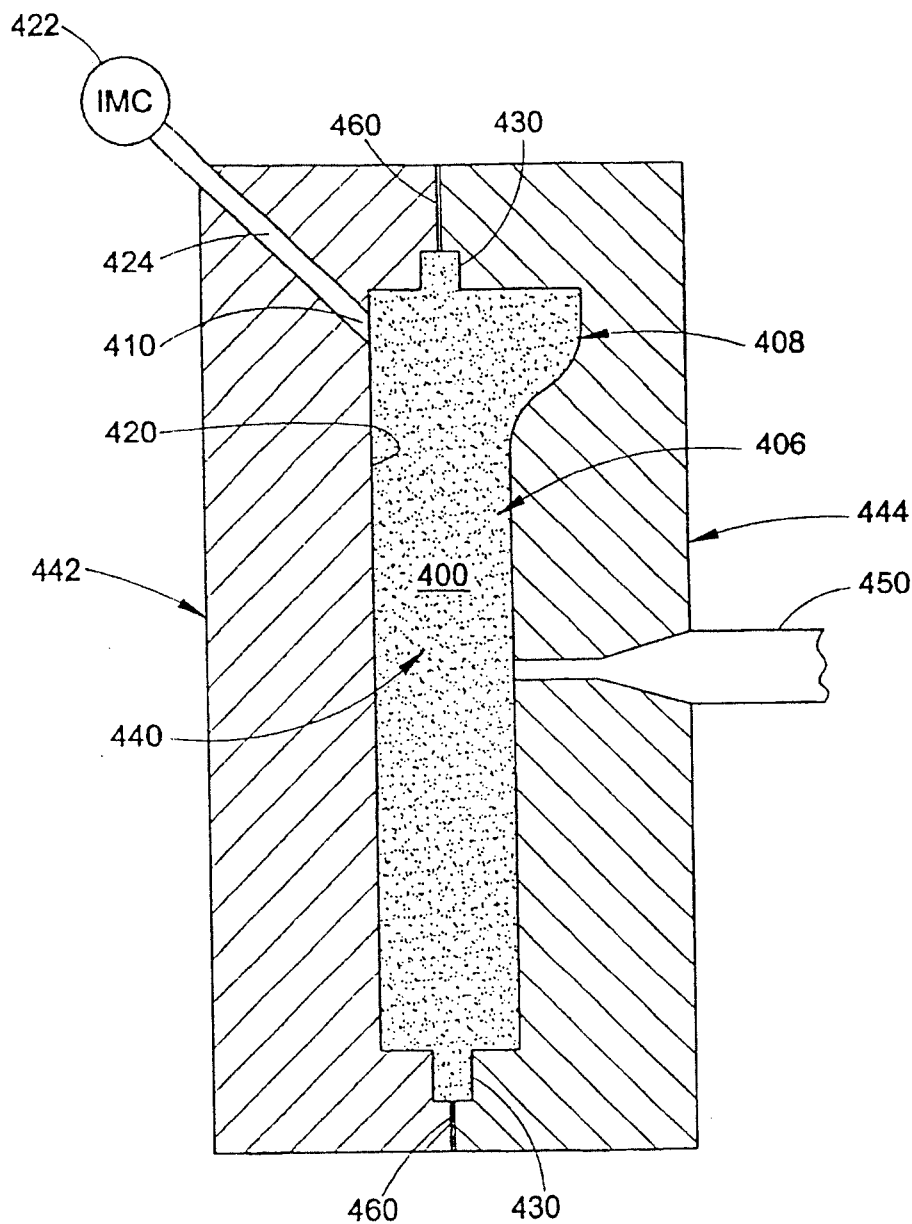


图18B

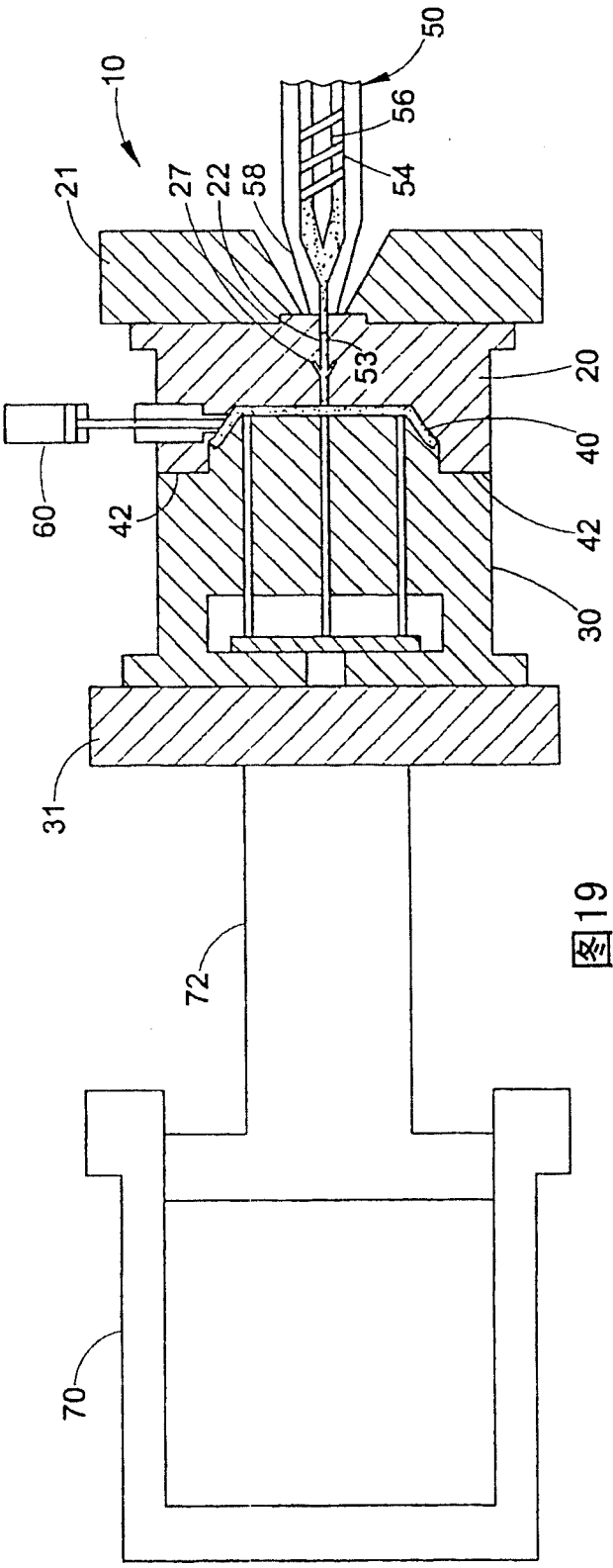


图19

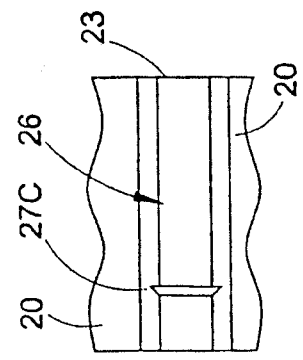


图24

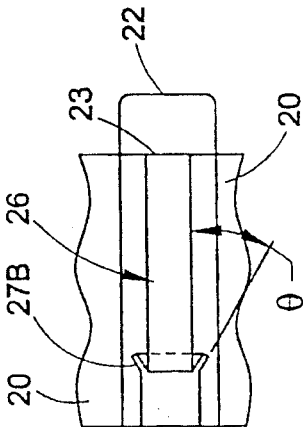


图23

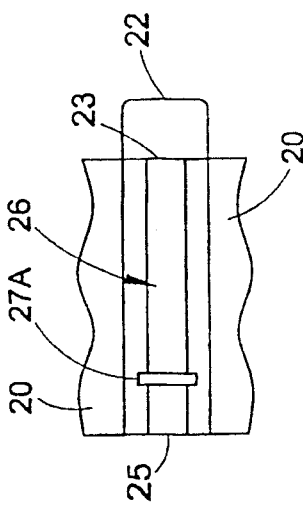
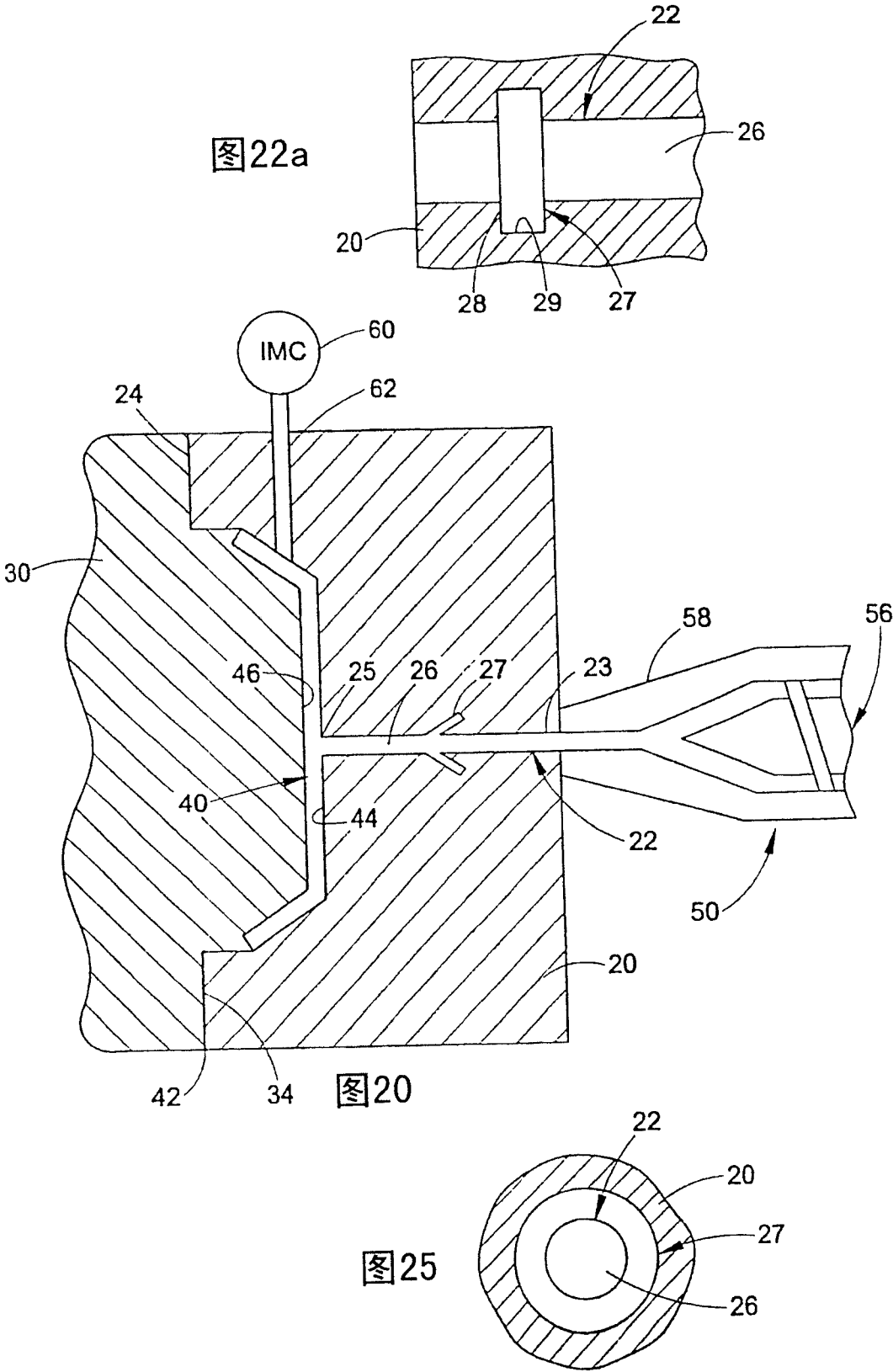


图22



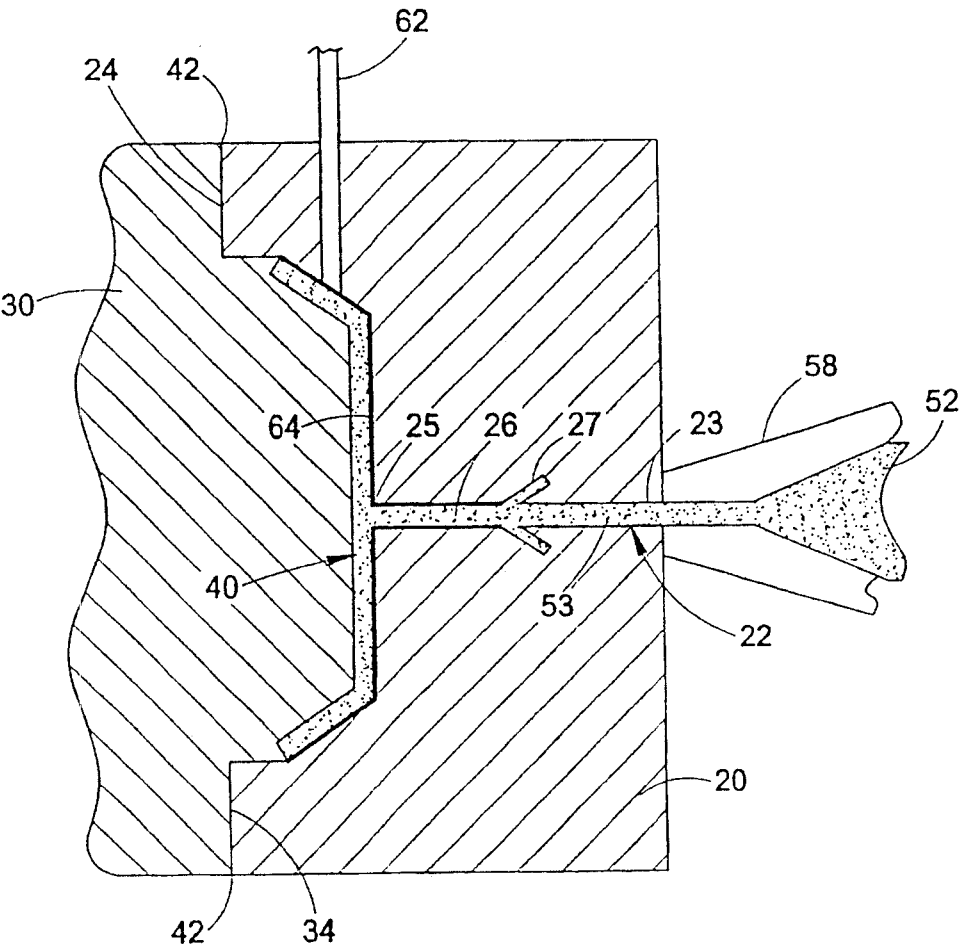


图21

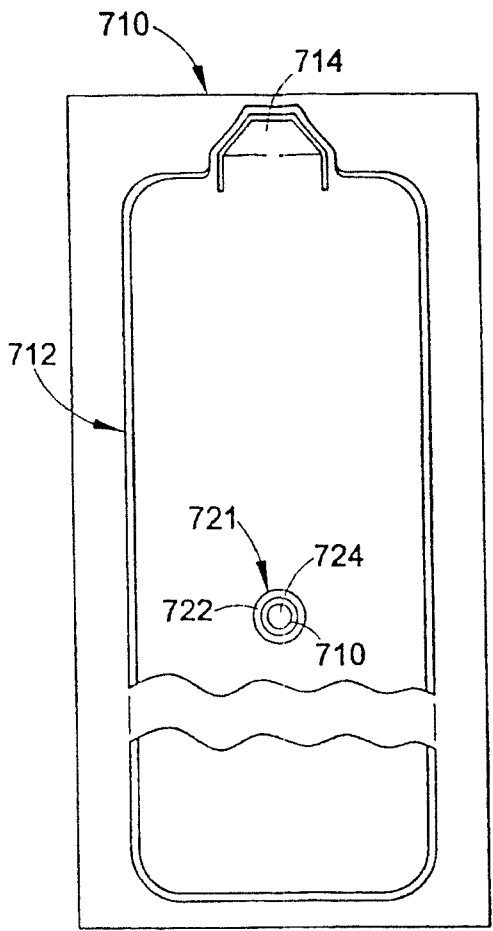


图26

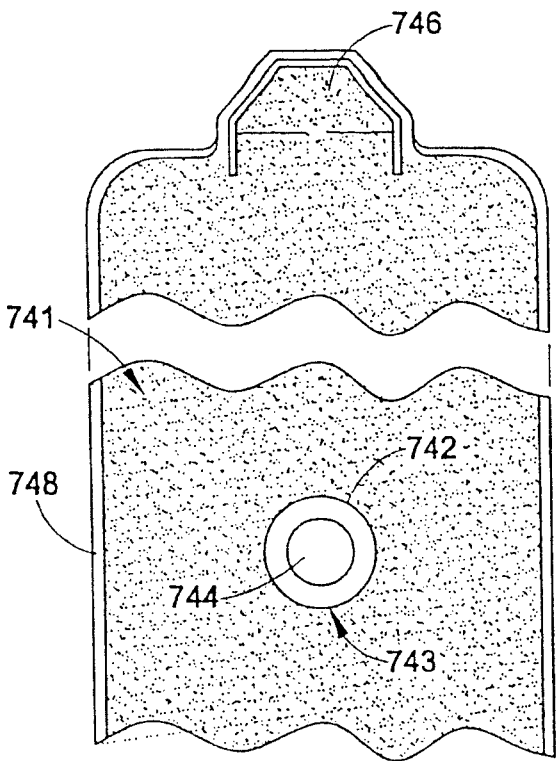


图27

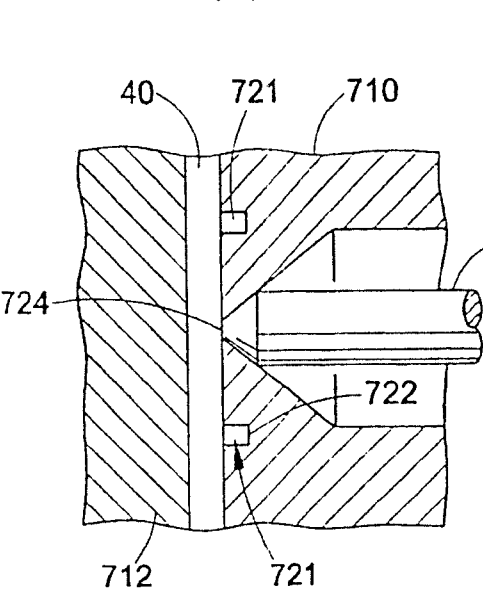


图28A

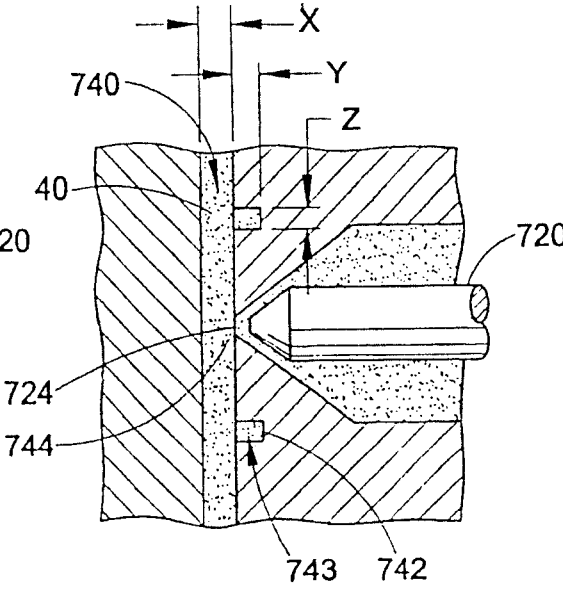


图28B

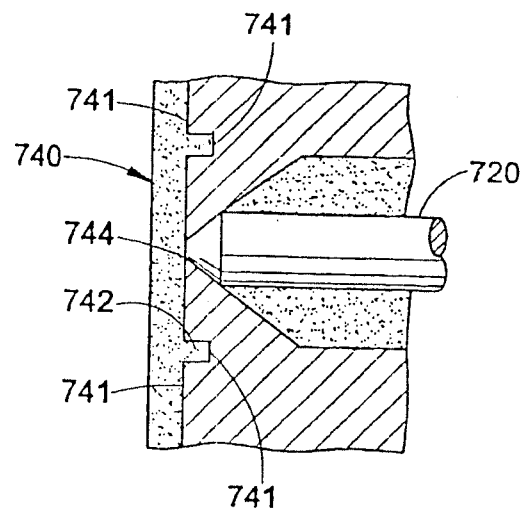


图28C

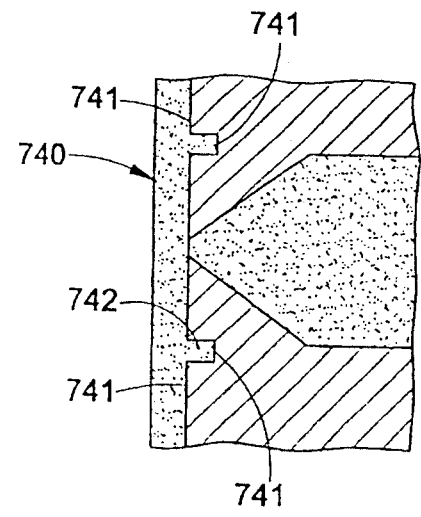


图29

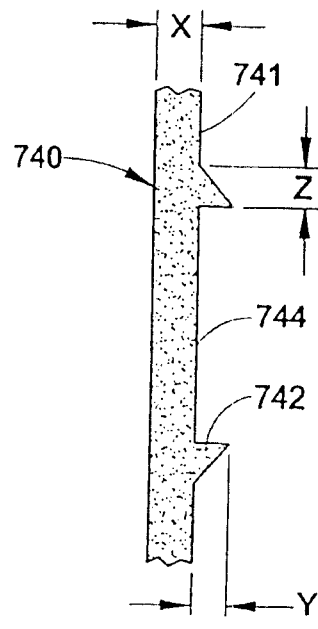


图30A

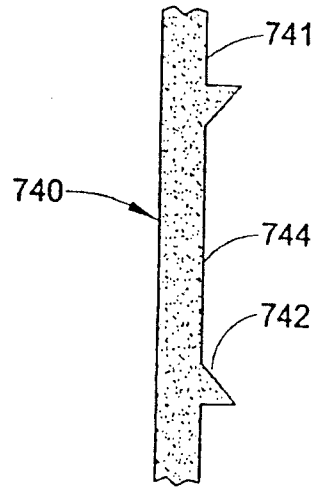


图30B

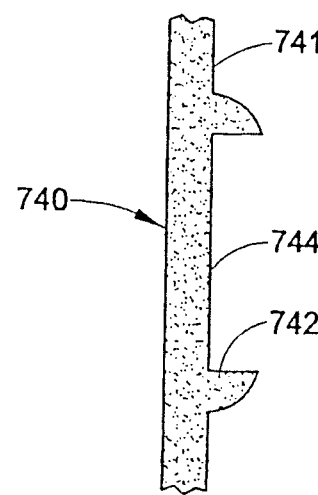


图30C

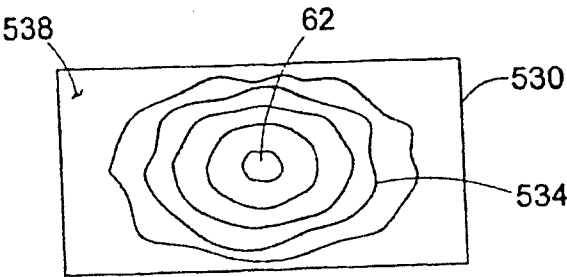


图31A

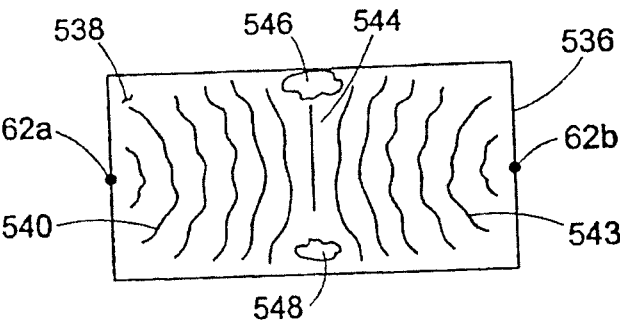


图31B

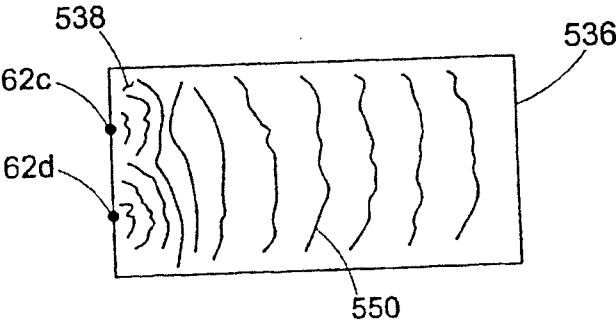


图31C

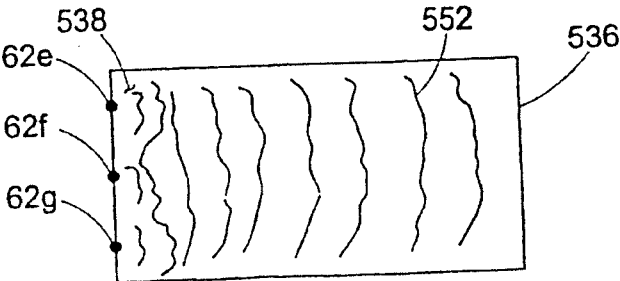


图31D

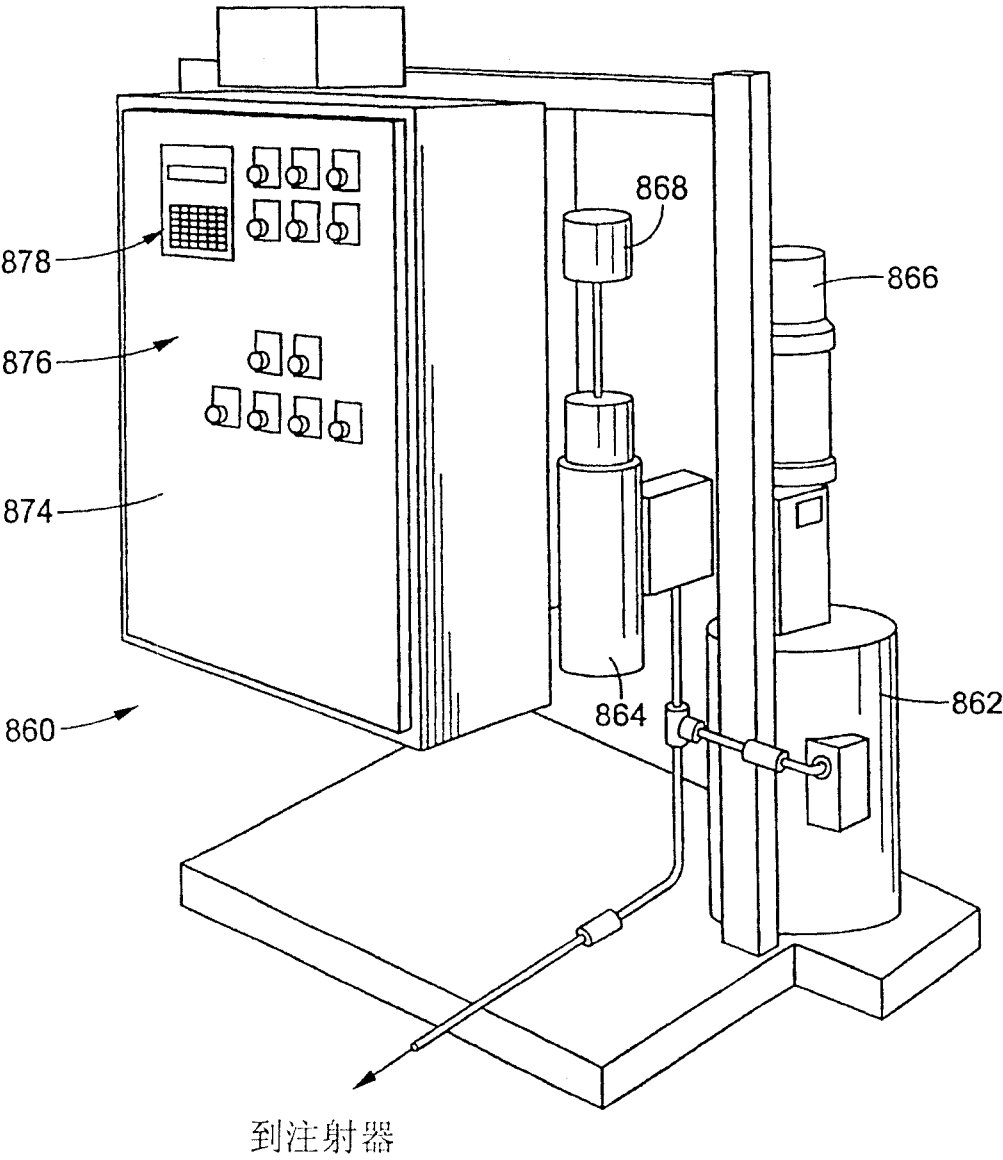


图32