

[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 200680002769.0

[51] Int. Cl.

B01L 3/00 (2006.01)
B29C 51/20 (2006.01)
B29C 39/14 (2006.01)
B29C 43/22 (2006.01)
B29C 59/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年12月2日

[11] 授权公告号 CN 100563832C

[22] 申请日 2006.1.12

[21] 申请号 200680002769.0

[30] 优先权

[32] 2005.1.20 [33] US [31] 60/645,289

[86] 国际申请 PCT/US2006/001074 2006.1.12

[87] 国际公布 WO2006/078532 英 2006.7.27

[85] 进入国家阶段日期 2007.7.20

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 布赖恩·C·斐塞尔

卡斯腾·弗兰克 布伦特·R·汉森

大卫·F·斯拉玛

审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 刘建功 车文

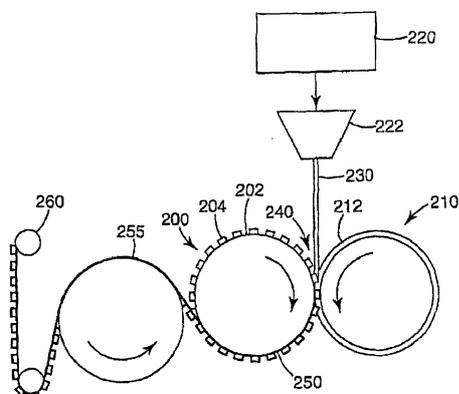
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 2 页

[54] 发明名称

结构化的聚合物膜以及形成这种膜的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于形成在结构化聚合物膜的两侧具有多个纵向间隔的结构的结构化聚合物膜的方法。该方法包括：提供具有外圆周表面的旋转工具(200)，该外圆周表面包括多个工具凸起(204)；提供具有与该工具的外圆周表面相对的平滑一致的外圆周表面(212)的压送辊(210)；将聚合物层引入该工具和压送辊之间的辊隙中；挤压该工具和压送辊之间的聚合物层，以用工具外圆周表面上的工具凸起形成聚合物层第一侧上的幅材凹口和延伸远离该聚合物层相对的第二侧的幅材凸起，并形成结构化幅材；以及从该工具上取下该结构化幅材。本发明还公开了样品处理制品。



1. 一种用于形成结构化聚合物膜的方法，在结构化聚合物膜的两侧，该结构化聚合物膜具有多个纵向间隔的结构，该方法包括以下步骤：

提供具有外圆周表面的旋转工具，该外圆周表面包括多个工具凸起；

提供具有和工具的外圆周表面相对的平滑一致的外圆周表面的压送辊，其中，该压送辊包括肖氏A硬度在30-100范围内的一致的外圆周表面；

将熔融的聚合物层引入该工具和该压送辊之间的辊隙内；

挤压该工具和压送辊之间的聚合物层，以用该工具外圆周表面上的工具凸起形成凹入该聚合物层的第一侧的幅材凹口以及延伸离开该聚合物层的相对的第二侧的幅材凸起，并形成结构化幅材，该工具凸起具有大于该聚合物层的厚度的高度；以及

从工具上取下该结构化幅材，通过工具在该结构化幅材中形成的凹口具有大于该幅材的体厚度的深度。

2. 如权利要求1所述的方法，其中，该引入步骤包括：将第一熔融聚合物层和第二熔融聚合物层引入该工具和该压送辊之间的辊隙内，可选地，通过共挤压完成上述步骤；以及挤压该工具和该压送辊之间的第一聚合物层和第二聚合物层，以用该工具的圆周表面上的工具凸起形成凹入第一聚合物层的第一侧的凹口和延伸离开该聚合物层的相对的第二侧的幅材凸起，并形成结构化幅材。

3. 如权利要求2所述的方法，其中，该引入步骤包括将第一透明的聚合物层和第二不透明的聚合物层引入该工辊和压送辊之间的辊隙内。

4. 如权利要求3所述的方法，其中，该挤压步骤包括：挤压该工

具和该压送辊之间的第一聚合物层和第二聚合物层，以用该工具外圆周表面上的工具凸起形成凹入该第一聚合物层的第一侧的幅材凹口以及延伸离开该第二聚合物层的相对的第二侧的幅材凸起，并形成结构化幅材，其中，该幅材凹口由不透明的侧壁和透明的底面形成，并且其中，可选地，该结构化幅材分割为多个样品处理制品。

5. 一种样品处理制品，包括：

具有光传输层和光控制层的主体，该光传输层传输所选择的光并形成主体下表面，该光控制层阻挡所选择的光并形成主体上表面，其中该光控制层与该光传输层相贴附，并且该主体具有主体厚度；以及

设置在该主体内的多个样品处理腔，其中，每个处理腔延伸进该主体上表面内，并延伸离开该主体下表面，每个样品处理腔具有大于该主体厚度的高度，并且其中，可选地，每个处理腔由光控制层侧壁和光传输底面形成。

6. 如权利要求 5 所述的样品处理制品，其中，该光传输层具有第一厚度，该光控制层具有第二厚度，并且该第二厚度大于该第一厚度。

7. 如权利要求 5 所述的样品处理制品，还包括管道，其中，该多个处理腔中的每个处理腔都与该管道流体连通。

8. 如权利要求 5 所述的样品处理制品，其中，该主体厚度在 100 到 500 微米范围内。

9. 如权利要求 5 所述的样品处理制品，其中，每个处理腔具有从 0.05 到 5 微升范围内的容积。

结构化的聚合物膜以及形成这种膜的方法

交叉参考

本申请 根据美国法典§119(e)要求享有2005年1月20日申请的美国临时申请No.60/645,289的优先权，该申请结合于此作为参考。

技术领域

本发明总的涉及一种结构化的聚合物膜以及形成该结构化的聚合物膜的方法。更具体地说，涉及一种样品处理制品以及生产该样品处理制品的方法。

背景技术

已经设计了多种用于同时进行化学、生化和其它反应的装置和制品。这种装置包括多个在其内进行处理的井或处理腔。可以通过检测从处理腔内发出的信号光检测不同的分析物或处理产物。信号光可以是由例如处理腔内的反应引起的。在其它情况下，信号光可以响应从外部光源（如激光等）导入到处理腔的询问光的激发，其中信号光由例如化学荧光等产生。

无论用于产生从处理腔发出的信号光的机制和技术是什么样的，其必须对特定的处理腔进行检测和校正。例如，如果从一个处理腔内发出的信号光用于不同的处理腔，就会产生错误的结果。信号光从第一个处理腔发出并传送到第二个处理腔的现象通常叫做“串扰”。当例如第二个处理腔不会单独发出任何信号光，而从第一个处理腔传输到第二个处理腔的信号光作为一个非真（false positive）的结果被的检测和记录时，串扰会导致错误的结果。

避免串扰的尝试包括增加处理腔之间的距离，这样，到达第二处

理腔的任何信号光就会很弱，不能作为个真实结果用记录器记录。另一种方法包括例如国际申请No.WO02/01180A2中所述的利用位于处理腔上面的外部装置遮盖或掩蔽处理腔。这些方法的一个问题是，装置上的处理腔密度受到限制，导致在给定的样品处理装置上进行的测试数目比所希望的小。这些方法的另一个潜在的问题是，它们需要使用除样品处理装置以外的制品或材料（如遮盖物、掩蔽物等），从而增加了使用样品处理装置的费用和复杂度。

在将询问光传送到处理腔的过程中可能产生另一种情况，即处理腔之间的隔离以防止串扰的问题。例如，希望不同时询问所有的处理腔。换句话说，可以顺序地（即一次一个）询问处理腔，或者仅仅可以同时询问所选择的处理腔组。在这种情况下，优选，没有询问光或限制量的询问光传输到不是询问对象的处理腔。对于已知的处理装置，对询问光的控制可能需要使用遮盖物或掩蔽物，从而，产生限制处理腔密度以及额外的制品/处理步骤所增加的费用和复杂度等同样的问题。

和处理制品相关的其它问题包括对部件尺寸、形状和位置的控制。例如，希望限制处理腔尺寸、形状和位置以及装置内的其它部件（如传输管道、装载腔等）的尺寸、形状和位置的变化。部件尺寸的变化通过例如改变不同处理腔内的分析物的体积对测试准确度产生不利的影 响。此外，部件尺寸的变化需要额外的样品体积，例如以保证填充所有的处理腔等。部件形状的变化可能会例如影响从处理腔发出的信号光的密度。如果处理腔的位置在不同的处理装置之间是不可重复的，那末部件位置的变化可能会例如降低测试准确度。

已经知道用转鼓来模压聚合物膜。转鼓可以具有多个沿其圆周设置的模子。模子可是凸模（即阳模）或凹模（即阴模），并且其尺寸做成考虑到膜的厚度、腔的深度以及模制或模压之后膜的热收缩性而提供最终的模压腔尺寸。US2005/0079101中描述了用转模生产处理制

品的一种示例性的方法。

在使用凸转模生产模压膜的过程中，将材料幅材逐渐加热至其软化温度，然后引导其绕该鼓的圆周通过。软化的材料覆盖在模子上，并且除了位于相邻的凸模之间的这些幅材部分之外，基本上与凸模的整个侧表面紧密接触。同时，幅材对着模子被真空抽吸，以使幅材进入相邻的模子之间的空间。用于如上所述的真空成形的转模通常如美国专利No.5,800,772中所描述的通过将多个鼓部件叠置起来构成。当多个鼓部件组装在一起时，就产生了成形工具。鼓部件之间的空间可以利用真空压延熔融的幅材，以形成腔特征部。

为了在聚合物片材上生产很小的部件，已知在模制工具和由钢或铬形成的压送辊之间模压聚合物材料幅材。幅材的厚度超过该工具上的部件的高度，这样，在与工具部件接触的幅材的侧面上形成特征部，幅材（与压送辊接触）的后侧完全平坦且无特征部。

发明内容

一般而言，本说明书涉及结构化的聚合物膜以及形成该结构化的聚合物膜的方法。更具体地说，涉及一种样品处理制品以及生产该样品处理制品的方法。

本发明描述了用于形成在结构化的聚合物膜的两侧具有多个纵向间隔的结构的结构化的聚合物膜的方法。该方法包括：提供具有外圆周表面的旋转工具，该外圆周表面包括多个工具凸起；提供具有和工具的外圆周表面相对的平滑一致的外圆周表面的压送辊；将聚合物层引入该工具和该压送辊之间的辊隙中；挤压该工具和该压送辊之间的聚合物层，以用该工具圆周表面上的工具凸起形成聚合物层的第一侧上的幅材凹口，和延伸离开该聚合物层相对的第二侧的幅材凸起，并形成结构化幅材；从工具上取下结构化幅材。

本发明还公开了一种样品处理制品。该制品包括具有光传输层和光控制层的主体，该光传输层传输所选择的光并形成主体下表面，该光控制层阻挡所选择的光并形成主体上表面；和设置在该主体内的多个样品处理腔。光控制层和光传输层相贴附，并且主体具有主体厚度。每个处理腔延伸到主体上表面内，并延伸离开主体下表面，每个样品处理腔具有大于主体厚度的高度。

上述概括说明不是要描述本发明的每个公开的实施例和每个装置。后面的附图、具体实施方式以及例子更具体地举例说明了这些实施例。

附图说明

结合附图，通过本发明的各种实施例的具体描述，可以更完全地理解本发明，其中：

图1是示例性的样品处理制品的示意顶视图。

图2是图1的示例性的样品处理制品沿2-2截取的放大局部透视图，示出样品的处理腔。

图3是生产在结构化的聚合物膜的两侧上具有多个纵向间隔的结构的结构化的聚合物膜的示例性过程的示意图。

图4是生产在结构化的聚合物膜的两侧上具有多个纵向间隔的结构的结构化的聚合物多层膜的示例性过程的示意图。

虽然本发明适合于各种改进和替换的形式，但其细节通过附图中的例子示出，并对之进行详细描述。然而，应当理解，本发明并不限于所述的具体实施例。相反，本发明覆盖属于本发明的精神和范围内的所有修改、等同物和替换物。

具体实施方式

对于下面定义的术语，可以使用这些定义，除非在权利要求中或说明书的某处给出不同的定义。

边界点的数字范围的引用包括包含在该范围内的所有数字（如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4和5）。

正如在本说明书和后面的权利要求中所使用的，单数形式“一个”和“该”包括复数个对象，除非文中另外清楚地指出。因而，例如，包含“一层”的制品包括具有两层或多层的制品。正如在本说明书和后面的权利要求中所使用的，术语“或”在其意义上通常用作包括“和/或”，除非文中另外清楚地指出。

除非另外指出，表示说明书和权利要求中所使用的组分、特性测定等的量的所有的数字可理解为，在所有情况下由术语“约”修正。因此，除非相反地指出，前面说明书和后面的权利要求中提出的数字参数为近似值，其可依据本领域技术人员使用本发明的教导想要获得的特性改变。至少，并不是为了限定将等同原则用于权利要求的范围，每个数字参数至少可依照报告的重要数字的数值，并通过使用普通的四舍五入办法解释。虽然设定本发明的主要范围的数字范围和参数是近似的，但在具体例子中提出的数值尽可能准确地报道。然而，任何数值本来包括由其相应的测试测定中得到的标准偏差引起的某些误差。

正如这里使用的，术语“光”指的是电磁能，无论人眼可见或不可见。优选为，在紫外至红外电磁能的范围内的光，在某些情况下，优选为包括人眼可见光谱范围内的电磁能的光。

这里所述的样品处理制品包括光传输层和光控制层，以减小或消除处理制品内的处理腔之间的串扰。光传输层优选传输大部分信号光和/或询问光，而光控制层阻挡大部分信号光和/或询问光。例如，通过阻挡信号光的传输，可以减小或消除信号光发射过程中的串扰。对于询问光的传送，阻挡询问光向选择的处理腔的传输，可以减小或消除

选择的处理腔的不希望的询问。此外，这里所述的样品处理装置可以由较少的材料形成，并且如下所述，由于处理腔具有大于样品处理装置主体厚度的高度，故仍处理相同体积的样品材料。这些样品腔具有后侧特征部，其能够用于对准样品处理装置。

这些样品处理制品可通过这里所述的连续成形工艺形成。这些方法生产具有前侧和后侧特征部的样品处理制品。这些方法生产具有样品腔的样品处理制品，样品腔的高度大于样品处理制品主体的厚度。从而，这些方法生产每单位制品能够处理相同量的样品的样品处理制品，而用较少的材料生产样品处理制品。而且，这些方法可以快捷且经济地制造包括传输层和控制层的处理制品。此外，该方法提供包括具有精确尺寸、形状和位置的部件（如处理腔、分配管道等）的处理装置。

提供用在这里的所述的样品处理装置和方法中的光控制层，以阻挡选择光的传输，其中“选择光”可为一个或多个特定波长、一个或多个波长范围、一个或多个偏振状态或其组合的光。正如这里所使用的，光的“阻挡”包括选择光的吸收、反射、折射或散射中的一种或多种。在信号光的情况下，信号光穿过光控制层的传输优选防止或减小至不从处理腔产生假真实读数的量级。在询问光的情况下，询问光穿过光控制层的传输优选防止或减小至不产生处理腔的不希望的询问的量级。光控制层可阻挡选择的波长或波长范围的光。光控制层还可阻挡如所希望的一个或多个选择的偏振状态（如s偏振、p偏振、或圆偏振等）的光。在很多实施例中，光控制层阻挡至少50%的入射在光控制层的选择光。在一些实施例中，光控制层阻挡至少75%的入射在光控制层的选择光。在其他实施例中，光控制层阻挡至少90%的入射在光控制层的选择光。

光传输层传输至少50%的入射在光传输层上的选择光通过光传输层。在很多实施例中，光传输层传输至少75%的入射在光传输层上的

选择光通过光传输层。在一些实施例中，光传输层传输至少90%的入射在光传输层上的选择光通过光传输层。

本发明提供一种样品处理装置，其可用于在多处理腔内处理液体样品材料（或包含液体内的样品材料），以获得所希望的反应，如PCR放大、连接酶链反应（LCR）、自持序列复制、酶机理研究、同类配合基结合分析以及其他化学、生化或其他需要精确或迅速热变化的反应。在一些实施例中，本发明提供样品处理装置，其包括一个或多个处理阵列，每个阵列包括一个装载腔、多个处理腔和放置与装载腔流体连通的处理腔的主管道。尽管下面描述示例性的实施例各种结构，但本发明的样品处理装置类似于，例如，US2005/0079101、WO 02/01180和WO 02/00347中所述的装置。上面提出的文件均公开了各种不同的特征部，其可与这里所述样品处理装置相结合。

图1是示例性的样品处理制品100的示意顶视图，图2是图1的示例性的样品处理制品100沿2-2截取的放大的局部透视图，详细地示出样品处理腔。该样品处理制品100包括至少一个或多个处理阵列120。每个所示的处理阵列120可从接近样品处理制品100的第一端112向第二端114延伸。处理阵列120示为基本与样品处理装置100上的其设置平行，尽管也可以为其他设置。

如果处理阵列的主管道140如国际申请No.WO02/01180所述同时关闭，所示的处理阵列120的对准很有用。如果样品材料如国际公开No.WO02/01180所述，通过绕靠近装置100的第一端112的旋转轴线旋转分布在整个样品处理装置中，处理阵列120的对准也很有用。

所示实施例中的每个处理阵列120包括至少一个主管道140以及多个沿着每个主管道140设置的处理腔150。处理阵列120还可以包括与主管道140流体连通的装载结构130，以利于通过主管道140将样品材料传输到处理腔150。在一些实施例中，每个处理阵列120包括仅一个装载

结构130和仅一个主管道140。

装载结构130可以构造成和外部装置（如吸液管、空心注射器或其他流体传送装置）相匹配，以接收样品材料。装载结构130本身可以形成一个容积，或其不形成具体的容积，而是，在引入样品材料所处的位置。例如，装载结构130可以以端口形式设置，通过该端口可以插入吸液管或针头。在一个实施例中，装载结构130可以是，例如，沿着适于接收吸液管、注射器针头等的主管道的指定的位置。装载可手动或通过自动系统（如机器人等）完成。此外，处理装置100可直接从另一个装置（使用自动系统或手动）装载。

图1所示的装载腔130只是和主管道140流体连通的装载结构130的一个实施例。在许多实施例中，装载腔容积，即由装载腔形成的容积（如果是这样提供），等于或大于主管道140、处理腔150和进料管道142（如果还有的话）的组合容积。

处理腔150通过进料管道142和主管道140流体连通。结果，每个处理阵列120中的装载结构130与每个处理腔150流体连通，该处理腔沿主管道140设置并通向装载结构。。如果希望的话，每个处理阵列120还可包括任选的排水腔（未示出），其位于与装载结构130相对的主管道140的一端。

如图2所示，样品处理制品100包括主体160，其具有传输选择的光并形成主体下表面163的光传输层162和阻挡选择的光并形成主体上表面165的光控制层164。光控制层164连接于光传输层162，并且主体160具有主体厚度 T 。多个样品处理腔150设置在主体160内。每个处理腔150延伸至主体上表面165中，并延伸远开离主体下表面163，每个样品处理腔150具有大于主体厚度 T 的高度 H 。

在一些实施例中，主体厚度 T 在100-500微米厚度范围内，高度在

大于主体厚度 T_{10} -100微米的范围内。在其他实施例中，主体厚度 T 在200-300微米厚度范围内，高度在大于主体厚度 T_{25} -50微米的范围内。

每个处理腔150可具有0.05到5微升范围内的容积。在一些实施例中，每个处理腔150可具有0.1到1微升范围内的容积。

每个处理腔150由光控制层侧壁153和光传输底面152形成。在很多实施例中，光传输层162具有第一厚度 T_T ，光控制层164具有第二厚度 T_C ，并且第二厚度 T_C 大于第一厚度 T_T 。在一些实施例中，第一厚度 T_T 在25-150微米范围内，第二厚度 T_C 在75-350微米范围内。

光传输层162可由一个或多个材料构成，使得光传输层162传输大部分选择光。大部分是，例如大于50%或以上的垂直入射的选择光，或大于75%或以上的垂直入射的选择光，或大于90%或以上的垂直入射的选择光。如上面所讨论的，选择光可为一个或多个特定波长、一个或多个波长范围、一个或多个偏振状态或其组合的光。用于光传输层162的一些合适的材料的例子包括，但不限于，聚丙烯、聚酯、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯-聚乙烯共聚体、环烯聚合物（如聚二环戊二烯）。

光控制层164可由一个或多个材料构成，使得光控制层164阻挡大部分选择光。阻挡光的大部分是，例如大于50%或以上的垂直入射的选择光，或大于75%或以上的垂直入射的选择光，或大于90%或以上的垂直入射的选择光。如上面所讨论的，选择光可为一个或多个特定波长、一个或多个波长范围、一个或多个偏振状态或其组合的光。用于光控制层164的一些合适的材料的例子包括，但不限于，聚丙烯、聚酯、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯-聚乙烯共聚体、环烯聚合物（如聚二环戊二烯），其被改进以提供所希望的光阻挡功能。例如，用于光控制层164的材料可包括光阻挡填料（如着色剂、碳黑、金属颗粒等），以防止或减小选择光通过光控制层164的传输。在其他实施例中，光控制层164包括涂层或其他可以提供所希望的光阻挡功能的处理。

在光传输层162和光控制层164之间形成熔融结合的情况下，光传输层162和光控制层164由可相容的材料形成，在一些情况下，光传输层162和光控制层164可由同一聚合物材料制成。

图3是用于生产在结构化的聚合物膜两侧具有多个纵向间隔结构的结构化的聚合物膜的示例性过程的示意图。具有一致的外圆周表面212的压送辊210和旋转工具200的外圆周表面202相接触并相对。外圆周表面202包括围绕该外圆周表面202设置的多个工具凸起204。该凸起204挤压进压送辊210表面212并使之变形。在很多实施例中，压送辊210的外圆周表面212用弹性材料覆盖。合适的弹性材料包括，但不限于，橡胶、硅胶、乙烯-丙烯二烯单体（EPDM）、聚氨酯橡胶、特富龙[®]、腈、新戊烷和氟橡胶。在一些实施例中，压送辊210的一致的外表面212具有30-100范围内的肖氏A硬度，或者40-90范围内，或者50-85的范围内，这取决于所形成的材料。

可熔融处理的聚合物从挤压器220传送到狭槽模装置222。该可熔融处理的聚合物在其熔融温度（即，其能够成形或模制的温度）或高于该温度下被传送到狭槽模装置222。聚合物幅材230从模装置222内排出并进入旋转工具200和压送辊210之间的辊隙240中。在一些实施例中，聚合物幅材230就在压送辊210形成的辊隙前滴注在旋转工具200上。当聚合物幅材230在旋转工具200和压送辊210之间被挤压，并由旋转工具200的部件形成幅材230的前侧时，该压送辊210的一致的外表面212变形。一致的压送辊210施加在幅材上的力足够使熔融的幅材230的树脂进入到旋转工具200的工具凸起204之间（形成样品处理制品的部件，如处理腔150）的缝隙中，并提供幅材230的后侧部件的界线（即部件形成在主体160的底面163上）。从而，幅材230的前侧具有多个形成在其中的“孔”或“空隙”，幅材230的后侧具有一个非平面的外形，两者均由旋转工具200上的工具凸起204形成。一致的压送辊210施加的压力取决于多个因素，包括处理速度、材料粘稠度、幅材厚度以

及旋转工具200上的工具凸起204的尺寸和间距。

引入的聚合物幅材230的尺寸由要形成的样品处理装置100的规格和宽度确定。聚合物幅材230的厚度以及旋转工具200和压送辊210之间的压力能够被控制成使得离开辊隙240的幅材230的厚度 T 小于用于形成样品处理装置100的幅材凸起150的工具凸起204的高度。在一些实施例中，聚合物幅材230以5密耳至-20密耳范围内的厚度传送至辊隙240。

在一些实施例中，聚合物幅材230在其熔融处理温度或高于该温度下从模装置222传送到旋转工具200上。通过在其熔融处理温度或高于该温度下向旋转工具200提供聚合物幅材230，聚合物可充分形成或被复制为工具凸起204的形状。依照要形成的材料的规格和类型以及制造线的速度，聚合物幅材230必须从模装置222传送的温度在一个很宽的范围内（即约摄氏100到330度以上）变化。尽管工具在这里示为并描述为一个辊，但是应当理解，工具200可选择地提供为适于连续的幅材形式操作的任何其它旋转结构，如连续的带。

在一些实施例中，在旋转工具200和压送辊210之间的辊隙240后的一些位置上，将聚合物幅材的温度降低至低于熔融处理温度，以保持聚合物幅材230内形成的结构，并为幅材提供机械稳定性。在图3的示例性的装置中，结构化或复制的幅材250在刚离开工具200之后并在绕在卷带轮260之前经过冷却辊255。为了有助于幅材230的温度控制，需要时，可加热或冷却旋转工具200和/或压送辊210。图3中所示的处理的结果是结构化或复制的幅材250，希望的话，其可以分割为单个的样品处理制品100。

在挤压热塑树脂的情况下，引导熔融材料的幅材经过辊隙240。当结构化的幅材250从辊隙240出来时，可以使用任何适当的冷却装置冷却幅材，并使材料充分硬化，使得它能够从旋转工具200上取下。可以

通过例如对流空气冷却、高压风机的空气射流直接冲击、水浴或喷洒或者冷却炉实现冷却，直至热塑聚合物充分硬化。

在可聚合树脂的情况下，树脂可直接倒入或泵入其为狭槽模装置222进料的配料器中。对于聚合物树脂是可起反应的树脂的实施例，制造幅材的方法还包括在一个或多个步骤内固化树脂。例如，依据可聚合树脂的特性，当树脂暴露于适当的辐射能源，例如光化辐射、紫外光、可见光等时而硫化，以在从旋转工具200上取下之前充分硬化树脂。在硬化幅材中，当其从工具200中出来时，还可使用冷却和固化的结合。

旋转工具200可包括任何适于直接机加工形成的基质。适当的基质可干净地加工，形成很少或不形成污点，具有低延展性和小的粒径，并且在机加工后保持尺寸精度。可使用各种可机加工的金属或塑料。合适的金属包括铝、钢、黄铜、不电镀铜的镍以及其合金。合适的塑料包括热塑性或热固性材料，如丙烯酸树脂或其它材料。在一些实施例中，形成旋转工具200的材料可包括多孔材料，以便可使用真空通过旋转工具200的材料，与压送辊210结合。

旋转工具200可形成为单一套管，其具有用于该单一套管上的所有的所希望的样品处理制品100特征部的工具凸起204。该套管可包括用于形成腔的凸起，其对准部件，以及用来刮以形成例如导孔的突起。该方法包括同时热成形腔和突起，以在二者之间提供较好的配对。

旋转工具200的外圆周202上的工具凸起204可以用能够精确成形每个凸起的硬质合金刀具或金刚石刀具在套管上直接切削。摩尔特种工具公司，Bridgeport, CT, Pricitech, Keen, NH, 以及Aerotech Inc., Pittsburgh PA制造用于这种目的的适当机器。这种机器通常包括激光干涉计定位装置、其合适的例子可从Zygo Corporation, Middlefield CT获得。适于使用的金刚石刀具是例如从K&Ydiamond, Mooers, NY或者Chardon Tool, Chardon, OH购买的刀具。

可使用现有技术中已知的技术和方法机加工套管，以形成所需的位于其上的工具凸起204。例如，对应于处理腔150的凸起表面可通过在一般的车床操作中车削套管形成，在该操作中，套管旋转，且切割器处于固定位置，或者通过使套管固定，切割槽平行于套管的轴线形成。额外的凸起，如用于形成用于刮的柱的凸起，可以和用于成形处理腔的凸起的成形类似的方式形成。有利的是，套管上的工具凸起204可形成为同时生产多个样品处理制品100。

图4是生产在结构化的聚合物膜的两侧上具有多个纵向间隔的结构的结构化的聚合物多层膜的示例性过程的示意图。该过程如上述图3中所描述地操作，然而，该过程使用具有光控制层264和光传输层262的聚合物幅材。

如上所述，用于光传输层262的可熔融处理的聚合物从第一挤压器280传送到多层进料管和膜模282。同时，用于光控制层264的可熔融处理的聚合物从第二挤压器284传送到多层进料管和膜模282。在很多实施例中，两个可熔融处理的聚物流在其熔融处理温度或高于该温度下被传送到多层进料管和膜模282。多层进料管和膜模282使来自挤压器280和284的两个可熔融处理的聚物流分开，使得两个聚合物形成分开且不连续的层262和264。

聚合物层262和264从多层进料管和膜模282排出到旋转成形工具200上。在很多实施例中，聚合物层262和264在旋转成形工具200和一致的压送辊210之间的辊隙240附近的位置处滴注在旋转成形工具200的表面202上。

具有一致的外圆周表面212的压送辊210和旋转工具200的外圆周表面202相接触并相对。外圆周表面202包括围绕该外圆周表面202设置的多个工具凸起204。该凸起204挤压在压送辊210的表面212上并使之

变形。在很多实施例中，压送辊210的圆周表面212用弹性材料覆盖。合适的弹性材料包括，但不限于，橡胶、硅胶、乙烯-丙烯二烯单体（EPDM）、聚氨酯橡胶、特富龙®、腈、新戊烷和氟橡胶。在一些实施例中，压送辊210的一致的外表面212具有30-100范围内的肖氏A硬度，或者在40-90范围内，或在者50-85的范围内，这取决于所形成的材料。

可以控制每个层262和264的厚度，如上所述，使得两个层264和262的总厚度小于形成处理装置100中的处理腔结构150的工具突起204的高度。

光控制层264在其熔融处理温度（即其可成形或模制的温度）或高于该温度下被传送到辊隙240。通过在其熔融处理温度或高于该温度下提供光控制层264，光控制层264的聚合物可充分成形或被复制成工具凸起204的形状。尽管工具在这里描述为一个辊，应当理解，它可以选择地提供为连续带或其他适合进行连续的幅材形式操作的任何其它旋转结构。

光传输层262的聚合物也可在其熔融处理温度或高于该温度下被传送到辊隙240，使得两层262和264可成形在一起，以提供两层之间的熔融结合，同时成形工具200的特征部可形成在光控制层264内，并且从光传输层262延伸，正如前面图1和图2所示。

两个层262和264的温度可在辊隙240后的某位置降低至低于其各自的熔融处理温度，以保持两个层262和264内形成的结构，并为幅材提供机械稳定性。图4所示的处理结果为一个结构化的幅材250，其具有光传输层262和光控制层264，以形成处理装置100的主体160，正如前面图1和图2所述。

例子

例子1

使用传统的挤压装置由两层共挤压的幅材生产多层样品处理装置。使用两个挤压器生产两层结构，其包括透明的光传输层和黑的透光的光控制层。透明层用聚丙烯单体聚合物（3576，9.0MFI,Atofina Inc.,Houston,TX）生产。黑层由98%的3576聚丙烯和2%的碳黑/聚丙烯浓缩物（3900#产品，40%的碳黑，PolyOne Corp.,Avon Lake OH）生产。使用6.35cm单螺旋挤压器（15RPM）来供给用于透明层的3576聚丙烯，使用3.2cm单螺旋挤压器（80RPM）来供给用于黑层的3576和黑的浓缩物。两个挤压器的桶形温度剖面近似地相同，其从193℃的进给区域开始，并且在204℃保持两个区域。调节挤压器的流速，以维持透明层和黑层之间近似3:2的重量比。两个挤压器的熔融流供给到一个ABC三层共挤压进料管（Cloeren Co., Orange,TX），其中“C”端口封闭。进料管安装在传统的25cm衣架模（coat hanger die）上。进料管和模具维持在204℃。模内测定的熔融温度为216℃。

两层挤压物以这种方式垂直向下传送至由成形工具辊和一致的橡胶辊形成的辊隙，即黑层与成形辊相接触，透明层与橡胶辊相接触。成形工具辊包括安装在30.5cm直径的铝HYDROLOCK可膨胀辊上的1.6mm厚的镍套管。通过电成形工艺生产套管，并且由绕该套管分布类似于图1所示的一系列图案组成。图案包括凸起和凹口，以在挤压物的两侧上产生三维部件。一致的橡胶辊包括安装在30.5cm直径的钢辊上的9.5mm厚的硅橡胶（ARCOSIL, 60Shore ‘A’硬度, American Roller Co., Union Grove,WI）套管。成形工具辊的温度维持在63℃，橡胶辊的温度维持在10℃。工具辊和橡胶辊之间的压力大约为2.8kg/cm²（缸径规）。挤压物被吸入，并以2.1m/min的线速成形在辊隙内，得到图2示意地示出的类似的结构化制品。工具辊的突起（高0.8mm，直径1.2mm）挤压在黑层内，并形成远离工具辊突起的末端位移的大部分黑层，使得透明层被暴露，结果形成具有不透明的侧壁和比较透明的底面的凹口。工具辊特征部的复制是很好的，结果在结构化的制品中形成高约0.8mm、直径约1.2mm并且容积约0.9微升的凹口。这些凹口通过主管道

140 (0.4mm宽, 0.15mm高) 和侧通道142 (0.25mm宽, 0.12mm高) 相互连接, 侧通道通过和工具辊上的销相互连接的隆起而被复制。比较透明的底面远离后侧透明层平面突出, 形成以具有崎岖不平外形的后侧。

例子2

如上面的例子1一样生产样品处理装置, 除了两个挤压器均用碳黑填充的聚丙烯混合物供给之外。两个挤压器的熔融流在进料管内结合, 然后作为一个层供给模具。使用如例子1相同的辊和条件, 结果形成一个黑的三维的结构化膜, 其具有高约0.8mm、直径约1.2mm并且容积约0.9微升的凹口。还可以考虑, 使用一个挤压器供给一个层, 以生产同样的单层制品。

尽管为了描述优选实施例的目的, 在这里示出并描述了具体实施例, 但是本领域技术人员应当知道, 在不偏离本发明的范围的情况下, 很多可以实现同一目的的替换和/或等同的实施例可以替代所示和所描述的具体实施例。本领域技术人员很容易理解, 本发明可以用很多实施例来实施。本申请旨在覆盖这里所讨论的优选实施例的任何改进和改变。因此, 很明显, 本发明仅由权利要求以及其等同物限定。

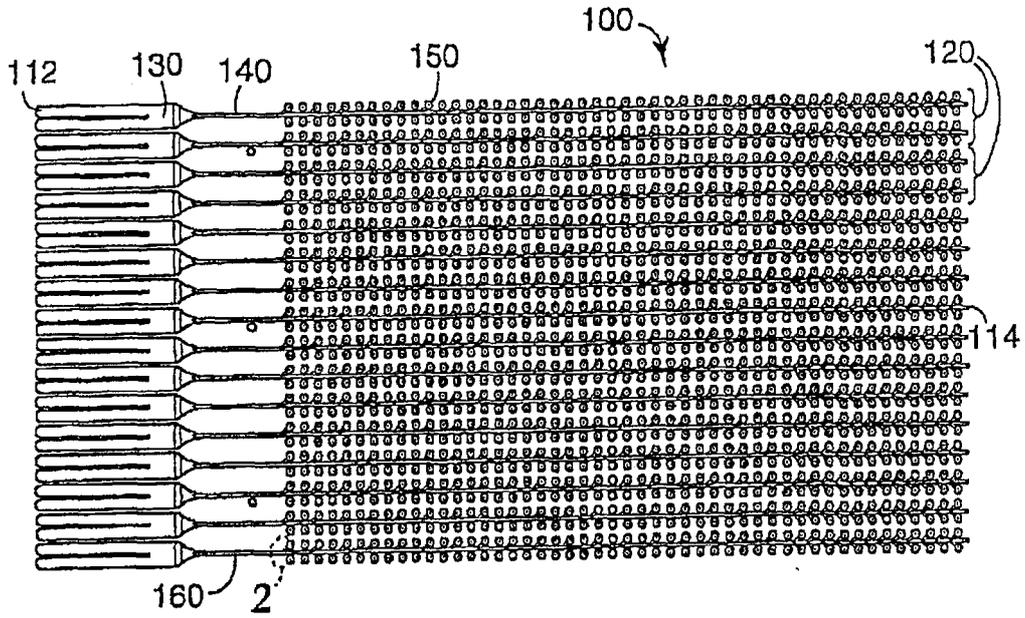


图1

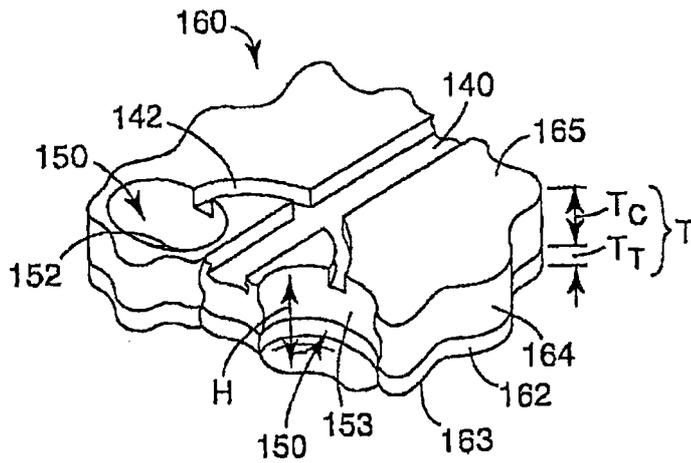


图2

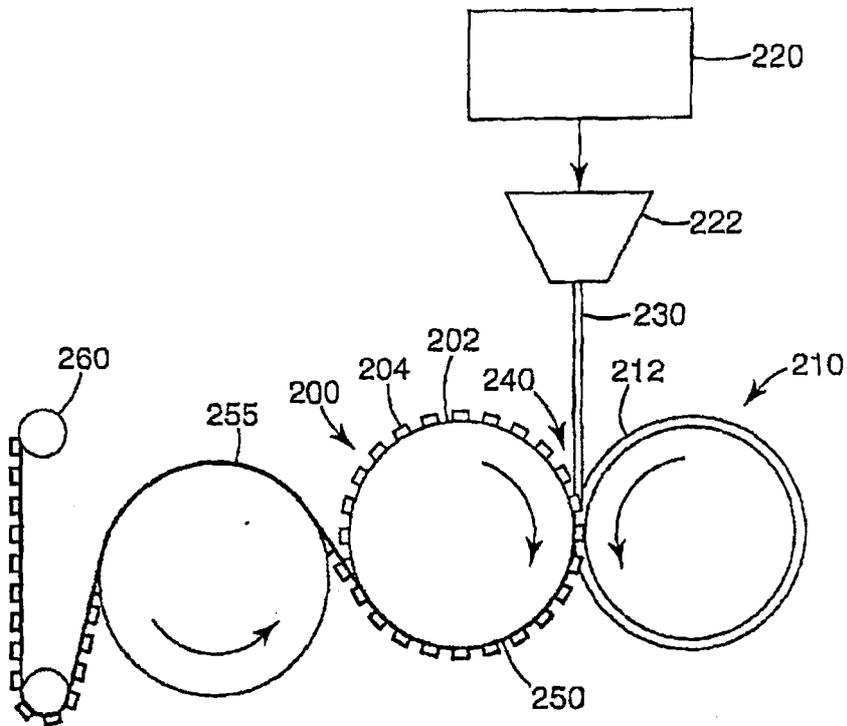


图3

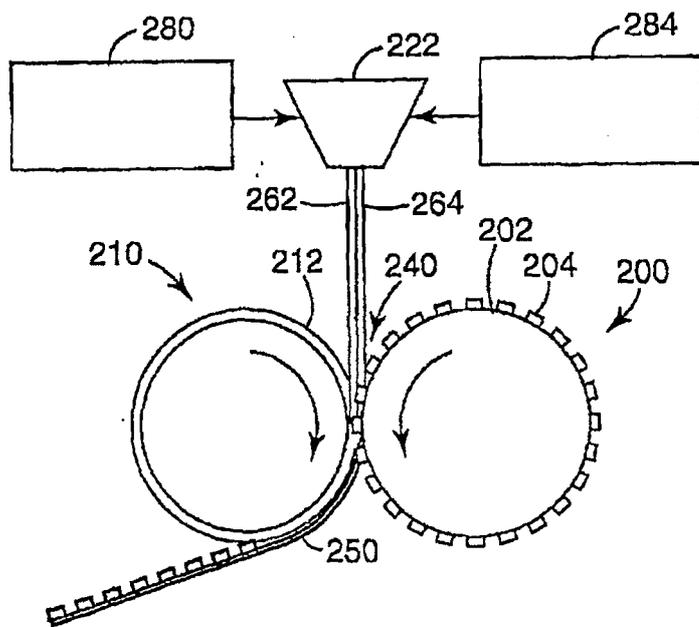


图4