

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B29C 55/16

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99810667.4

[43] 公开日 2001 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 1316948A

[22] 申请日 1999.9.3 [21] 申请号 99810667.4
[30] 优先权
[32] 1998.9.8 [33] DE [31] 19840991.5
[86] 国际申请 PCT/EP99/06512 1999.9.3
[87] 国际公布 WO00/13879 德 2000.3.16
[85] 进入国家阶段日期 2001.3.7
[71] 申请人 布鲁克纳尔机器制造股份有限公司
地址 德国西格斯多夫
[72] 发明人 H·P·库尔斯 K·斯托佩尔卡
J·森策
M·沃夫

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温宏艳 邵 红

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 由泡沫取向热塑性聚合物制备双轴向取向膜的方法

[57] 摘要

本发明涉及由泡沫取向热塑性聚合物尤其是聚丙烯制备双轴向取向膜的方法,其中使一种以溶解或者细分布形式含有一种气体或一种低沸点液体和/或一种化学驱动剂的热塑性聚合物熔体,由至少一个熔体喷嘴,尤其是扁平喷嘴,挤压到一种低压环境中,通过冷却使其硬化,并通过拉伸,优选在一个平面膜用的同步拉伸设备上,在纵向和横向同时拉伸,使硬化的膜取向。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种由泡沫取向热塑性聚合物制备双轴向取向膜的方法，其特征在于，使一种以溶解或者细分布形式含有一种气体或一种低沸点液体和/或一种化学驱动剂的热塑性聚合物熔体由至少一个熔体喷嘴挤压到一种低压环境中，通过冷却使其硬化，并通过在纵向和横向同时拉伸使得到的膜取向。

2. 权利要求 1 所述的方法，其特征是，熔体由至少一个扁平喷嘴挤压，拉伸在一个同步拉伸设备的张紧框上进行。

3. 权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征是，热塑性聚合物是一种聚烯烃，选自丙烯、乙烯以及丁烯异构体的可取向均聚物和共聚物以及所述均聚物和共聚物的聚合物混合物。

4. 权利要求 1、2 或 3 所述的方法，其特征是，同步拉伸设备由同步直线磁场电动机驱动。

5. 权利要求 1-4 之一所述的方法，其特征是，拉伸时保持平面拉伸比为 100 或 100 以下。

6. 权利要求 1-5 之一所述的方法，其特征是，该不透明的泡沫薄膜在制备过程中或者随后与至少一层不发泡的表面层结合成为一种多层膜。

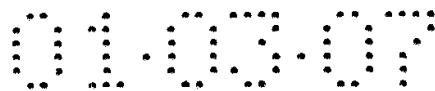
7. 权利要求 6 所述的方法，其特征是，该不透明的泡沫薄膜形成一种可印刷多层膜的核心层，两侧有不发泡的共挤压、挤压涂敷和/或层压表面层以及必要时附加的层间粘合剂层。

8. 权利要求 1-7 之一所述的方法，其特征是，不透明的泡沫薄膜的泡沫孔的绝大多数由闭孔的微型空腔构成，该空腔嵌入在热塑性聚合物取向薄膜的连续的基质中。

9. 权利要求 1 所述的方法，其特征是，为了制备泡沫薄膜，使用一种不含填料和空化剂的热塑性聚合物。

10. 一种热塑性聚合物双轴向延伸的泡沫薄膜，它可由权利要求 1-9 之一所述的方法得到。

11. 权利要求 10 所述的薄膜，其特征是，其密度范围为 $0.1-0.9\text{g/cm}^3$ ，优选范围是 $0.3-0.75\text{g/cm}^3$ ，厚度范围为 $5-200\mu\text{m}$ ，优选范围是 $5-60\mu\text{m}$ 。



说明书

由泡沫取向热塑性聚合物制备双轴向取向膜的方法

5 本发明涉及一种由基本上不透明的泡沫取向热塑性聚合物制备新型双轴向取向膜的方法。

社会上需要一种多种用途的不透明的聚合物膜，例如用作所称的合成纸或者也可以用于装饰和包装目的，该合成纸应当具有较好的强度和刚度，就像用于取向尤其是双轴向取向聚合物膜常见的那样。

10 已知通过向聚合物原料中掺入固体填料可以实现聚合物膜的不透明性，该固体填料多数为无机材料，例如 CaCO_3 或 TiO_2 微粒。

还已知通过使薄膜在制备过程中形成精细分布的微型空腔可以实现或强化膜的不透明性，该微型空腔通过光折射或者光衍射的影响同样可以使得膜不透明。

15 由不同的热塑性聚合物制备含有无机固体填料的薄膜以及制备这种可双轴向延伸的膜早已为现有技术所熟知，不需要再详细讨论。

20 为了制备由于微型空腔影响或强化的不透明膜，要利用一种下面所述的现象：含有与主体聚合物不相容的细固体微粒的塑料膜在延伸时，聚合物会从固体微粒上脱落，形成微型空腔。引起这种效果的固体微粒也可以称为空化剂，当它们由折射率与薄膜聚合物相似的高熔点有机聚合物构成时，其本身靠视觉是不易察觉的。

EP 0 218 355 B1 公开了一种最后所述类型的方法，其中使用聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT) 作为不相容的有机填料。该专利文献的内容和其中的解释及其所引用的文献可参见关于微型空腔不透明膜制备的总体描述。

25 例如，本申请人的德国专利申请 DE 196 04 637 也描述了使用无机填料并利用形成微型空腔来制备聚丙烯基不透明双轴向延伸膜的方法。

30 与实心膜或含有强的较多填料的膜相比，含有微型空腔的膜具有较低的密度。同时，不含无机填料或者由于通过微型空腔产生的不透明度取代了部分固体无机填料也是一个重要的优点。在膜中，尤其是在双轴向延伸的模中含有无机填料的缺点是，它们会对与含有填料的塑料相接触的机械部件造成很强的磨损。特别在挤压机蜗杆或者挤压

机内壁以及在膜拉伸时的夹钳上, 较短时间后即可看到磨损现象。

嵌入有机聚合物微粒作为空化剂来形成微型空腔的缺点是, 很难将该不相容的聚合物均匀混合到主体聚合物熔体中, 由此常常会限制膜设备的生产速度。

5 由于所述原因, 希望能够提供具有例如通过双轴向延伸所产生的机械性质的不透明膜, 其不透明度完全或者至少大部分由泡沫所产生的气泡形状的微型空腔所造成。另外, 还希望由基本上已知的膜配方使用 PBT 或无机填料并例如使用 PP, 在添加起泡剂的条件下制备具有低密度的泡沫剂膜。

10 通过在压力下直接将气体(例如氮气、二氧化碳或者低沸点的烷烃如丁烷或戊烷)加入到聚合物熔体中来制备泡沫聚合物膜, 基本上也是已知的。例如, “Kunststoffe(塑料) 87” (1997), 5, 570 - 572 页以及所述文章提及的文献就描述了聚丙烯泡沫薄膜的制备方法, 其中形成泡沫用的气体由一种物理的驱动剂直接吹入挤压机中已经塑化加工过的熔体中。在所述的方法中, 泡沫薄膜由以下方式制
15 备, 借助于一个同方向旋转的双螺杆挤压机将含有气体或一种作为物理驱动剂的低沸点液体的聚丙烯熔体通过一个环形喷嘴挤压。在所述的方法中, 得到的热塑性聚合物泡沫薄膜不能通过双轴向延伸取向。

20 迄今为止所进行的试图用常见的分步操作的设备来拉伸由一种适合于双轴向延伸的聚合物组成的泡沫薄膜来制备双轴向取向膜以改进其机械性能的试验都失败了。在第一方向拉伸过的泡沫薄膜, 在后面的步骤中, 在进行与此垂直的第二方向的拉伸试验时, 平行于第一次拉伸方向撕裂了。很明显, 在第一次拉伸时, 在气泡之间的薄膜聚合物至少局部的取向性很强, 以致于膜表现出很高的撕开倾向, 所
25 以在随后在垂直于第一次拉伸的方向上拉伸时撕裂了。

30 泡沫的单轴向拉伸膜在拉伸时容易撕裂的倾向是已知的, 因此在各种特殊的工艺中被用于制备具有布料特性或无纺布特性的开孔塑料膜。一种类似的方法已由 DE 1 504 317 A1 以及 US 3 965 229 A1 所公开。所述文献中描述的方法是这样操作的: 由一种可起泡聚合物材料在发泡条件下熔体挤压成一种膜, 其中泡沫的气泡在开始位于挤压机头时就已破裂, 或者在后面由熔体拉伸时破裂。在 DE 1 504 317 中虽然提及, 泡沫的气泡可以通过拉伸而破裂, 这可以在单轴向、双

轴向或者在所有方向发生，但是在该申请详细描述拉伸过程中，由
环形喷嘴挤压出的管状的泡沫薄膜都是在由熔体拉出时由于气体内
压使其延伸而破裂的。由所述方法得到的开孔膜或者多孔膜被用于生
产一种具有纺织物平面结构的产品。制备由于微型空腔而不透明的膜
5 的方法，在 DE 1 504 317 A1 中没有提到，在 US 3 965 229 A1 中
也没有提到。

另外，在熔体状态拉伸的膜的机械强度也远远赶不上在硬化状态
下拉伸的膜。

10 本发明的任务是，提供一种制备两维方向机械性能都得到改进的
热塑性聚合物泡沫薄膜的方法，该薄膜是不透明的，其不透明性至少
大部分是由于存在泡沫产生的闭孔（geschlossenzelligen）的微型
空腔所造成的。

该任务由权利要求 1 所述的方法所完成。

优选的方案可由从属权利要求得到。

15 本发明所基于的认识是，如果同时在纵向和横向拉伸一种泡沫
的、在拉伸前通过冷却硬化的可取向热塑性聚合物膜作为同步拉伸，
尤其是用一种带有平面膜拉伸张紧框的同步拉伸设备进行拉伸，有可
能产生具有微型空腔特有的珍珠色泽的泡沫双轴向取向不透明聚合
物膜。

20 在两个膜方向同时进行同步拉伸时，应当避免产生具有高或太高
取向分子范围的单轴向拉伸膜，这种膜在拉伸框架中进一步加工时容
易破裂。也要在一定程度上避免泡沫孔的变形和由于在一个方向上应
力过高而破裂，这在分步拉伸时是不可能做到的。

25 特别适合用于由扁平喷嘴挤压和硬化的泡沫膜拉伸的设备是由
同步直线磁场电动机驱动的同步拉伸设备，如 EP 0 318 484 B1 所详
细描述和本发明人所制造的设备。基于在两个方向的保护性的、可良
好控制的同步拉伸，泡沫膜的平面拉伸比最高可达 100，并可形成较
硬、必要时很薄的膜。

30 以这种方式可以制备不透明的泡沫双轴向取向膜，使用聚丙烯
时，其密度范围为 $0.1-0.9 \text{ g/cm}^3$ ，优选 $0.3-0.7 \text{ g/cm}^3$ ，厚度范围
为 $5-200 \mu\text{m}$ ，优选为 $5-75 \mu\text{m}$ ，特别优选 $25-35 \mu\text{m}$ 。

本发明的方法第一次能够双轴向拉伸出平面形式的泡沫膜，这使

得该双轴向拉伸的泡沫膜可以以公知的方式嵌入到多层复合膜中，即以公知的方式与未发泡的膜结合，例如共挤压、叠层挤压或叠层复合。这样的多层膜可以具有 2 至 7 层或更多层，其中有几层是位于两层之间的粘合剂层。

5 作为本发明双轴向拉伸的泡沫膜所使用的热塑性聚合物基本上可以考虑所有通过拉伸取向的热塑性塑料，例如诸如乙烯、丙烯或丁烯均聚物或共聚物形式的聚烯烃，或由它们所制造的聚合物混合物，还有例如聚苯乙烯、聚酯或者其它材料。优选基于聚烯烃的膜，特别优选基于聚丙烯的膜，尤其是含有较高含量等规聚丙烯的聚丙烯膜。

10 泡沫优选由在膜制备过程中由于起泡而均匀分布的微型空腔构成。为此，优选在压力下将一种气体形式的物理驱动剂如氮气、二氧化碳或者烷烃如丁烷或丙烷以一定的数量喷入到高熔体强度的聚合物熔体中，使其溶解于其中或者在其中均匀地细分布，使得没有大的气泡形成，该气泡在熔体在扁平喷嘴中挤压或拉伸时会大量破裂。

15 也可以使用公知的化学驱动剂代替物理驱动剂，必要时可以使用或者配合使用活化剂，如 DE 1 504 317 A1 第 6/7 页所列举的那样。本发明基本上可以使用任何物理或者化学驱动剂，条件是可以均匀分布在聚合物熔体中，并能形成均匀分布的大多数闭孔的微型泡沫。

20 本发明的方法优选作为泡沫平面膜拉伸方法在同步拉伸设备上进行。其中得到新型的泡沫不透明膜，它们应当也受到对该申请所授予专利的保护，即使使用其它方法制备也不行。在这方面，特别要提到一种可选择的被称为“双气泡方法”的方法，该方法在冷却和硬化后在气压和纵向拉力下继续同步拉伸管状膜使其进一步延伸。

25 在本发明方法优选的实施方式中，在挤压机中保持较高压力的含有驱动剂的熔体被挤压通过扁平喷嘴进入压力较低（通常为常压）的环境中，其中驱动剂发挥了其作用，引发了挤压膜的发泡。通过冷却使其硬化，例如以公知的方式借助于一个“骤冷辊”使其冷却，然后在热塑性膜拉伸公知的条件下，在同步拉伸设备上同步拉伸。

30 即使优选完全由泡沫实现不透明性，本发明也包括必要时配合使用少量无机固体填料例如 TiO_2 或有机填料以达到特定膜性能的情况，这会在上述方法以后在拉伸时继续形成微型空腔。

本领域技术人员理解，必须通过试验来确定和找到最佳的操作条

件，包括最佳驱动剂、最佳用量以及拉伸设备的最佳操作参数。

5 为了改进膜的外观和使可印刷性达到最佳，特别优选制备泡沫层作为核心层的多层膜，其中复合有一或两层不发泡的薄膜。为了制备该多层膜，原则上可以使用所有公知的方法（共挤压方法，其中多个熔体层同时由多层挤压喷嘴挤出；成品核心膜的挤压复合方法或者表面层的层压方法）。

另外，本发明双轴向取向泡沫聚合物膜的使用范围还包括，用辊式涂敷机在聚合物膜上涂敷一种涂料，使得材料在拉伸炉中发生干燥和固化。

10 下面借助于试验例和附图进一步说明本发明。其中在实施例中描述的薄膜仅仅是举例性的，在本发明的范围内，还可以以任意种类和方式进行改变、改进或完善。

在图中：

15 图 1a 和 1b 是按照实施例 1 同步拉伸时的机器调整，其中图 1a 是相对于拉伸设备长度上测量位置的拉伸比，图 1b 是相应的炉温。

图 2a 和 2b 是按照实施例 2 和 3 同步拉伸时的机器调整，其表示类似于图 1。

图 3a 和 3b 是按照实施例 4 同步拉伸时的机器调整，其表示类似于图 1。

20 图 4 是放大 50 倍的显微照相，表示实施例 2 机器调整下得到的泡沫气泡的形状。

图 5 是放大 50 倍的显微照相，表示实施例 3 机器调整下得到的泡沫气泡的形状。

在所有实施例中，按照以下方式安装和调整机器：

25 挤压机：

使用 Bandera 公司的单螺杆挤压机（直径 90 mm，L/D：32）进行试验。在所有试验中，优选保持扁平膜喷嘴出口处的熔体压力尽可能高，以避免在熔体管内或者挤压工具中提前发泡。假如在挤压机内形成泡沫结构，则在喷嘴出口处该气泡会重新破灭(Kollabieren)。
30 因此，精确地监测挤压温度是很重要的，必须防止聚合物熔体的压力变化。同样，也可以调整到 1.7 mm 较窄的喷嘴间隙和约 190℃ 较低的喷嘴温度，使得喷嘴上游形成较高的压力。作为参照值，可以保持接

近喷嘴出口前的压力至少为 70 巴。

冷却辊:

- 借助于一个所谓的空体比重计以公知的方式将起泡的熔体压到冷却辊表面上。冷水在直径 500mm 的辊内流动，而平挤薄膜的另一侧在运送时直接在水浴中冷却。以此方式得到一种约 25cm 宽的预制膜。在试验例所制备的泡沫膜中，由最终薄膜可以清楚地看到，两个表面具有不同的外表图形。这是由于冷却辊和水浴不同的冷却条件所引起的。因此，要测定两个表面 A 和 B 的光泽度。如果特定的膜要求表面必须完全一致，可以使熔体例如在一个所称的 3 辊轮 (3-Walzen-Stock) 上或者在两条转动的 (钢) 带之间冷却和硬化。

红外预热:

为了提高膜的温度，在夹紧膜的边缘以前，在一个分开的红外预热站通过红外照射器对平挤薄膜进行预热。

同步法的拉伸装置:

- 在试验中，用连续的同步拉伸法制备泡沫薄膜。薄膜在拉伸炉中由一个按照 LISIM[®]-方法运行的输送系统输送。其中，薄膜边缘由所称的夹钳夹住。每 3 个夹钳中有一个装备有永久磁铁，同时作为一个直线磁场电动机驱动的次级部分。直线磁场电动机驱动的原始部分在几乎整个转动的输送途径上平行于夹钳的导轨设置。未驱动的夹钳仅仅用来接受与运行方向垂直的膜力和降低夹持点之间的挠度。

- 在夹钳夹住薄膜边缘后，预制膜也即平挤薄膜通过预热区，其中夹钳的导轨基本上是平行的。在拉伸炉范围内，平挤薄膜通过对流加热由入口温度加热到拉伸温度。此后开始同步拉伸步骤，其中独立的夹钳车在薄膜方向加速并因此分开。薄膜以此方式被拉长。进行该步骤的同时，重叠存在一种横向拉伸，这是由于夹钳加速范围内的导轨是发散的。

- 此后，可以按照所需的薄膜性能以不同的方式处理得到的膜。如果最终产品应当是一种尺寸尽可能稳定的膜，人们可以试图在高温下进行一种热固化处理，有时还要使薄膜在张紧的状态下在纵向或横向有控制地稍微松弛一点。特别优选在纵向和横向同时松弛。通过降低夹钳车之间的距离，可以使其放慢。同时，使输送系统的导轨稍微收敛。

然而，也有可能希望最终产品具有较高的收缩率，例如用于空心物体如瓶子、罐头等贴标签。在这种情况下，常常需要膜加热时在纵向强烈收缩，但是在横向基本上保持尺寸稳定，或者具有较低的收缩率，以便满足贴标签时所谓的“即滚即粘”法的要求。在制备这种薄膜时，在同步拉伸后在纵向再拉伸一次。由此可以达到上述收缩率。另外，该薄膜在机器方向的机械强度也得到了提高。

此外，利用直线磁场电动机驱动的设备，可以特别得到差异很大的拉伸-或收缩曲线，例如分步骤的同步拉伸工艺。以此方式可以产生如强度和收缩率等性能差异很大的泡沫膜。特别重要的是，闭合气泡的形状可以直接通过拉伸比控制。以此方式可以在一个直线磁场电动机驱动的同步拉伸设备上简单地调节泡沫膜的表观图形和性能。实施例 3 的泡沫膜呈现了特别令人满意的表观图形，因为气泡分布得非常均匀而细致。由其所属的图 5 可以看出，气泡嵌入在比较均匀的塑料基质中。与此相比，实施例 2 所制备的膜（图 4）具有较多的纤维状部分。

膜在拉伸炉后被输送通过一个冷却区，以便脱离开夹钳。

实施例所涉及的试验装置在拉伸炉出口处的工作幅宽为约 120cm。

排出支架和卷取机：

膜在后面的设备部分即排出支架上切边，净重膜经过多个部分可调温的辊向卷取机的方向继续输送。为了影响界面张力，例如为了改进膜的可印刷性，可以选择性地进行一种电晕或火焰处理。最后，双向拉伸的泡沫膜在间隙卷取或接触卷取工艺中被连续地卷取到转向卷取机的卷取轴套上。

实施例 1：

在挤压机中加工以下原料：

KF6190 H, Montell 公司制造（分子量分布较窄的 PP-均聚物）
CT455, Clariant 公司制造（由碳酸氢钠和柠檬酸单钠组成的发泡剂）。

向挤压机中加入 98% 重量的 KF6190 H 和 2% 重量的 CT455。使挤压机和熔体管线中熔体的温度保持在 240 - 250℃。由宽缝喷嘴挤出的泡沫 PP 熔体长条以 7m/min 的速度由冷却辊取出。图 1 表示拉伸炉

的调节（温度曲线和拉伸曲线）。要注意的是，基于测针的安装位置，在膜表面的真实的空气温度略低于所给出的炉温（这涉及所有实施例）。因此，由于不稳定传热的规律性，拉伸时膜的温度稍低于 155℃。图 1-3 中拉伸比的数值是在机器上调整的拉伸比。膜的拉伸比一般与该数值有区别。特别是净重膜横向拉伸比的数值高于由机器调整得到的数值。其原因在于，膜的边缘在拉伸过程中保持的厚度大于膜的中央，所以主要的中心区域获得较多的拉伸。恰恰在试验设备的工作幅宽较窄时，这种效果是不能忽略的。夹钳在夹住膜之前的温度是 100-120℃。在纵向和横向同时拉伸后，约 70cm 宽的膜（切边后）以约 28m/min 的速度被卷绕起来。可以看到，在同步拉伸机器上可以稳定地制备泡沫产物。表 1 汇总了这样制备出的膜的性能。

实施例 2:

向试验实施例 1 的原料中另外掺入一部分 PP-特殊产物 Profax PF814（Montell 制造）。这种聚丙烯的链长可以通过提高 PP 熔体的稳定性而导致泡沫的稳定化。

在与实施例 1 相似的温度（约 240℃）下在挤压机和熔体管线中加工聚合物混合物（88% 重量的 KF6190 H，10% 重量的 Profax PF814，2% 重量的 CT455）。其它的调整与实施例 1 相应。图 2 显示了拉伸参数。

实施例 3:

在该实施例中，向 98% 重量的 EPT30R（Montell 公司）中掺入 2% 重量 CT455。该产物是一种含有约 10% 乙烯橡胶成分的多相 PP 嵌段共聚物。共聚物中的橡胶成分促进泡沫的形成，由于改进了发泡剂的溶解度，从而形成细的泡沫。由于具有较宽的加工范围，无定形聚合物的发泡性往往优于晶体聚合物。与实施例 2 相比，机器调整几乎没有变化。拉伸条件如图 2 所示，得到的膜的数值如表 1 所示。

实施例 4:

与上述实施例相反，在该实施例中，制备了一种含有颜料的膜。因此，使用 Schulmann 公司的母料 PF 97 作为辅助成分。该产品含有约 70% CaCO₃，通常用于制备“珠光”膜，其颗粒在 PP 基质中的粘附性较低。

在该实施例中，使用 77.5% 重量 KF6190 H、20% 重量 PF 97 和

2.5% 重量 CT455。调节挤压过程和管线中熔体的温度为约 225 - 245℃。宽缝喷嘴的温度约为 180℃。图 3 示出了拉伸曲线和炉子的气温。如同所有实施例一样，这里的膜温也不同于炉温，其误差在实施例 1 所述的误差范围内。

5 下表 1 列出了实施例 1 - 4 制备的膜的性质。

表中：

MD = 机器方向；

TD = 横向方向；

*按 OPMA 方法测定。

表 1

性质		单位	例1	例2	例3	例4	测定方法
厚度		μm	77	88	68	202	DIN 53370
抗断强度	MD	N/mm^2	26	31	28	5,8	ASTM 882
	TD	N/mm^2	38	41	47	13	ASTM 882
断裂伸长率	MD	%	21	24	23	14	ASTM 882
	TD	%	12	12	11	8	ASTM 882
E-模量	MD	N/mm^2	674	711	516	167	ASTM 882
	TD	N/mm^2	1037	993	969	303	ASTM 882
光泽度	A	-	111	105	49	25	ASTM 2457
	B		114	106	52	33	ASTM 2457
热收缩	MD	%	2,6	3,3	4,3	2	5 min 120°C
	TD	%	2,8	3,1	4,34	0,46	5 min 120°C
	MD	%	4,12	5,02	6,86	2,4	5 min 130°C *
	TD	%	4,64	5,32	6,66	1,1	5 min 130°C *
不透明度		%	45	69	68	65	DIN 53146
平挤膜密度		g/cm^3	-	0,77	0,724	-	DIN 53420
成品膜密度		g/cm^3	0,4	0,39	0,49	0,21	DIN 53420

这些新型膜的性质表明, 按照本发明的方法, 可以得到具有可用

于许多应用的新的有利性质的泡沫膜。例如，该膜的断裂性质与纸相同。在这方面引人注意的是纤维状的断裂边缘和下述现象：可以毫无困难地撕去圆形的膜块。通常，双轴向拉伸膜具有的倾向是，在断裂时形成在主要方向呈直线状蔓延的裂边。

- 5 引人注意的还有，有可能得到优异的光学性质。因此，可以用该膜廉价地取代迄今为止已知的不透明膜。

另外，通过合适地选择加工条件，特别是拉伸比，可以得到有利的膜表面结构。该薄膜可以用于装饰性应用。其中，可以向原料中掺入合适的染色剂和/或在膜上进行涂敷例如进行金属化。

- 10 在上述试验中没有测定膜的导电性。由于其密度低，也就是说空气含量高，可以肯定地说，该产品的导热性和导温性都极低。该性质对于需要具有绝缘作用的膜特别有用。为了进一步提高热传导阻力，也可以对膜进行金属化处理，以降低热辐射的比例。

- 15 本发明的薄膜还可以很好地用于需要隔声和/或降低振动的应用场合。

说明书附图

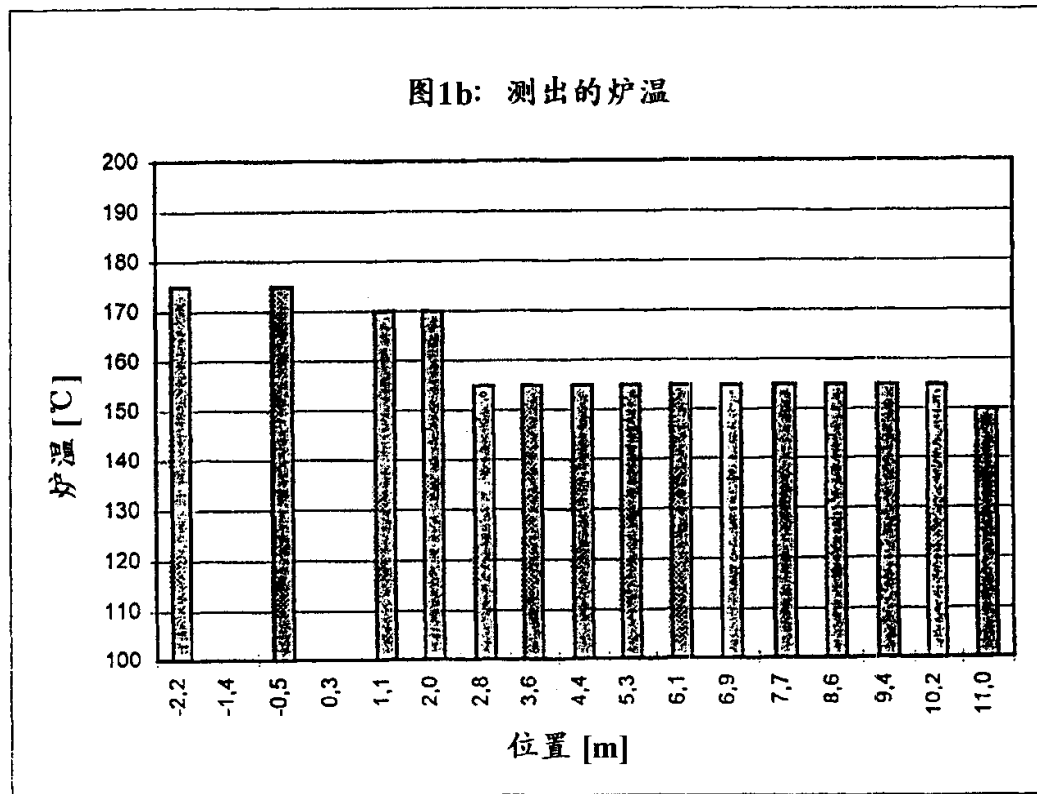
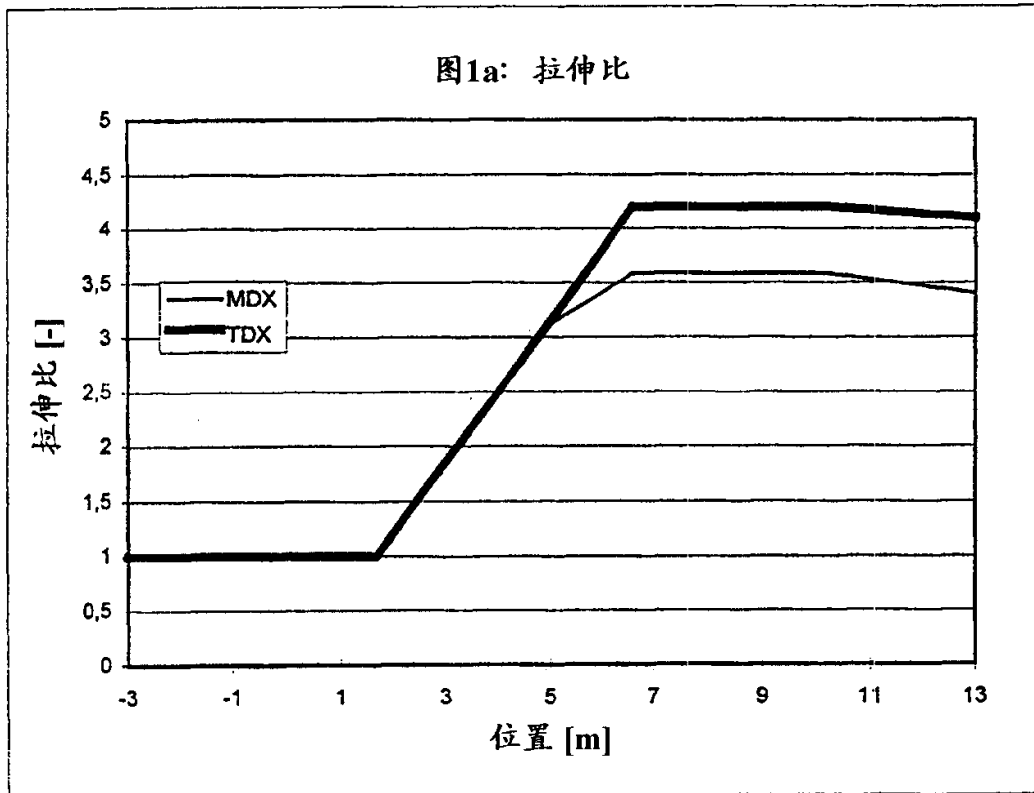


图 1

图2a: 拉伸比

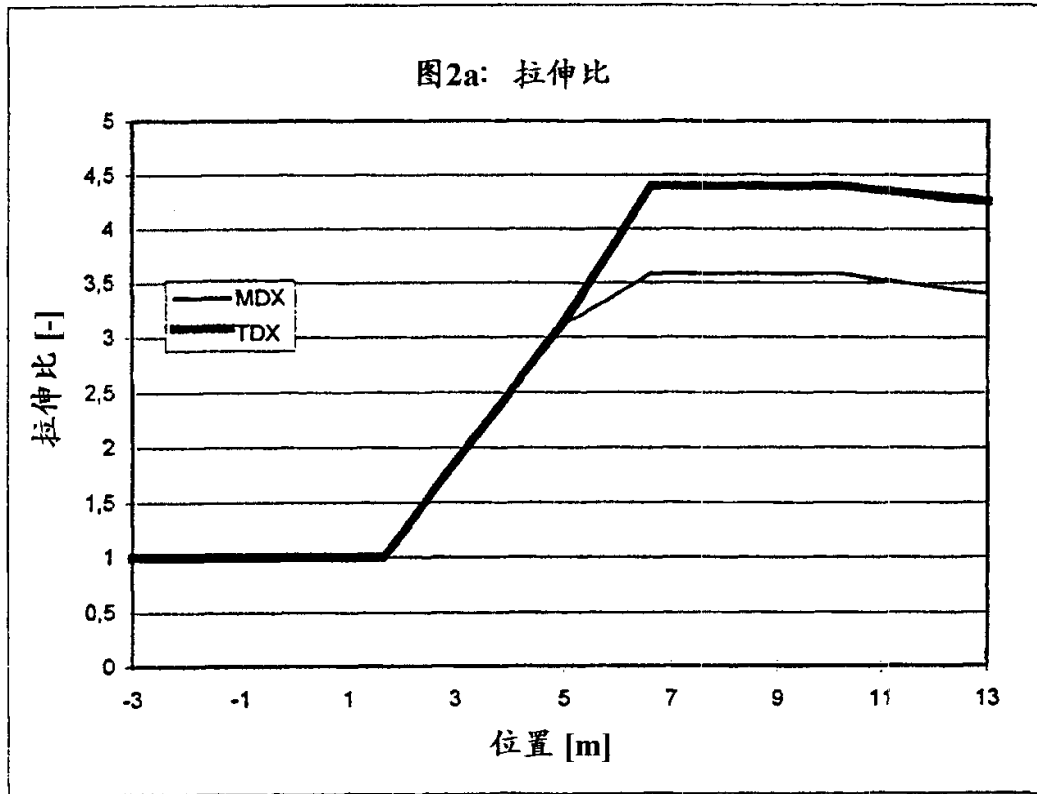


图2b: 测出的炉温

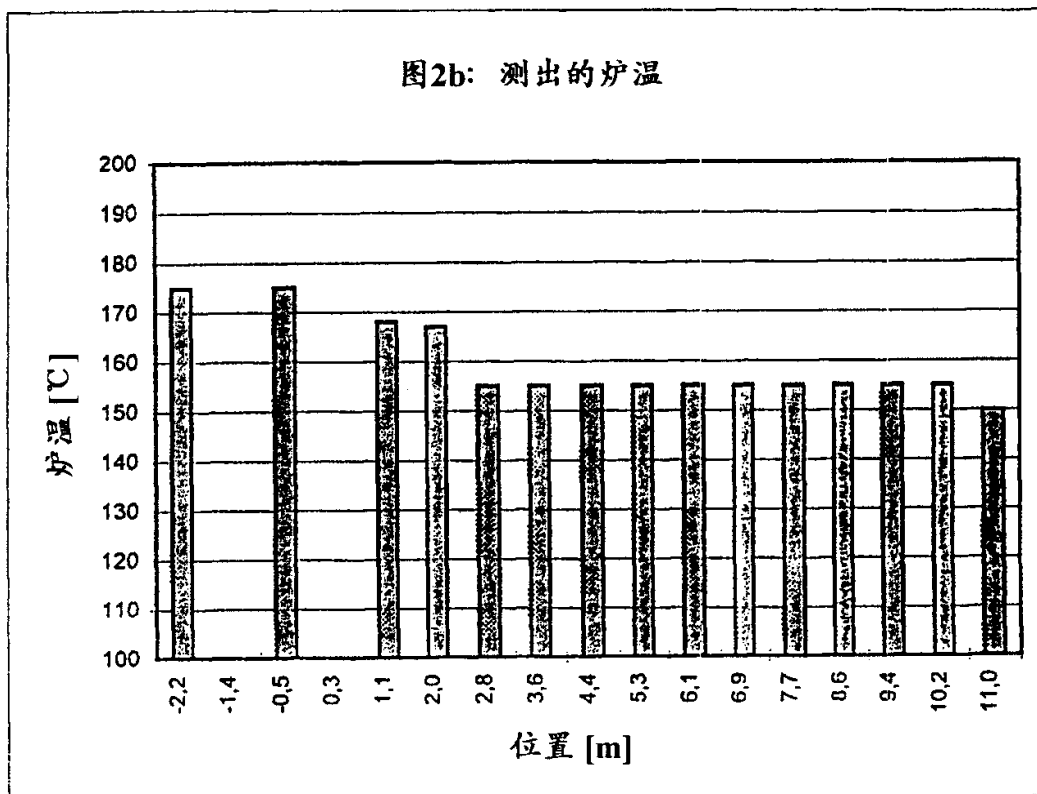


图 2

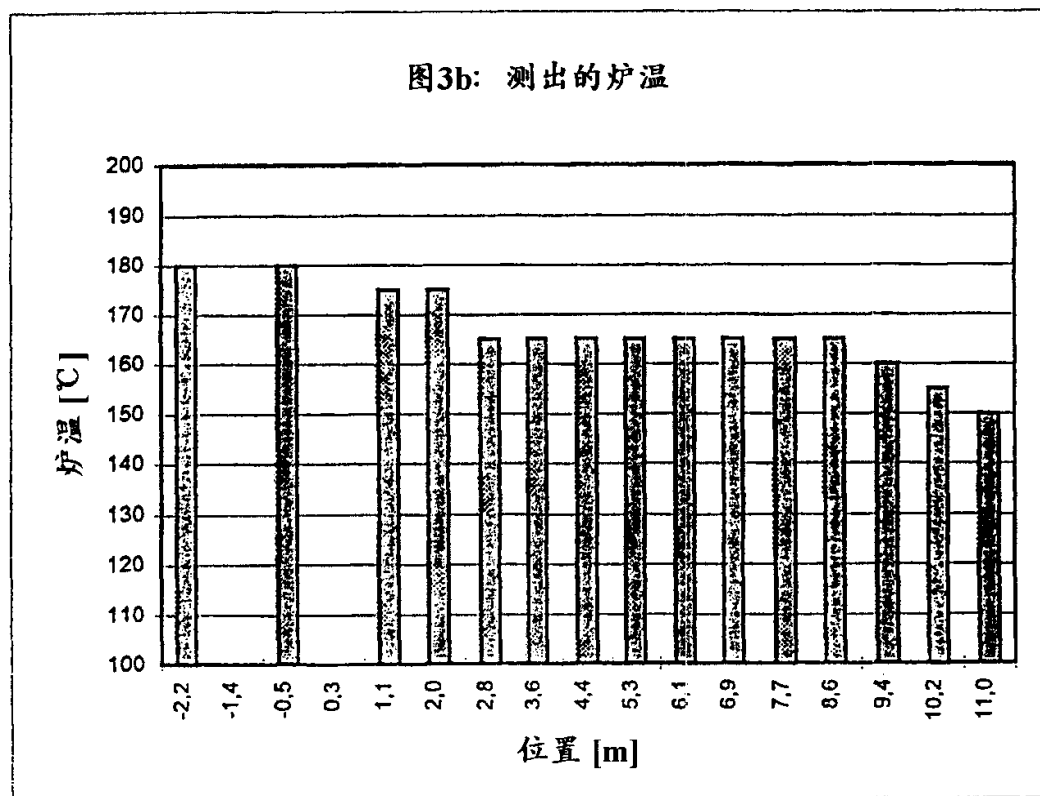
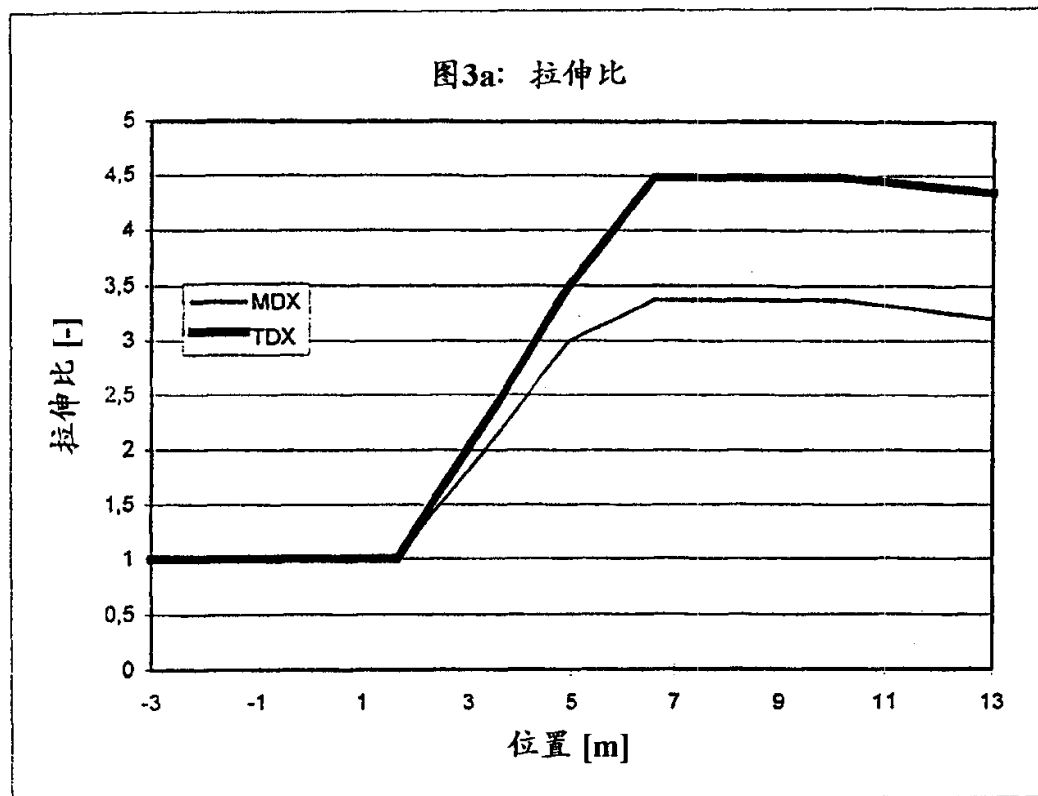


图 3

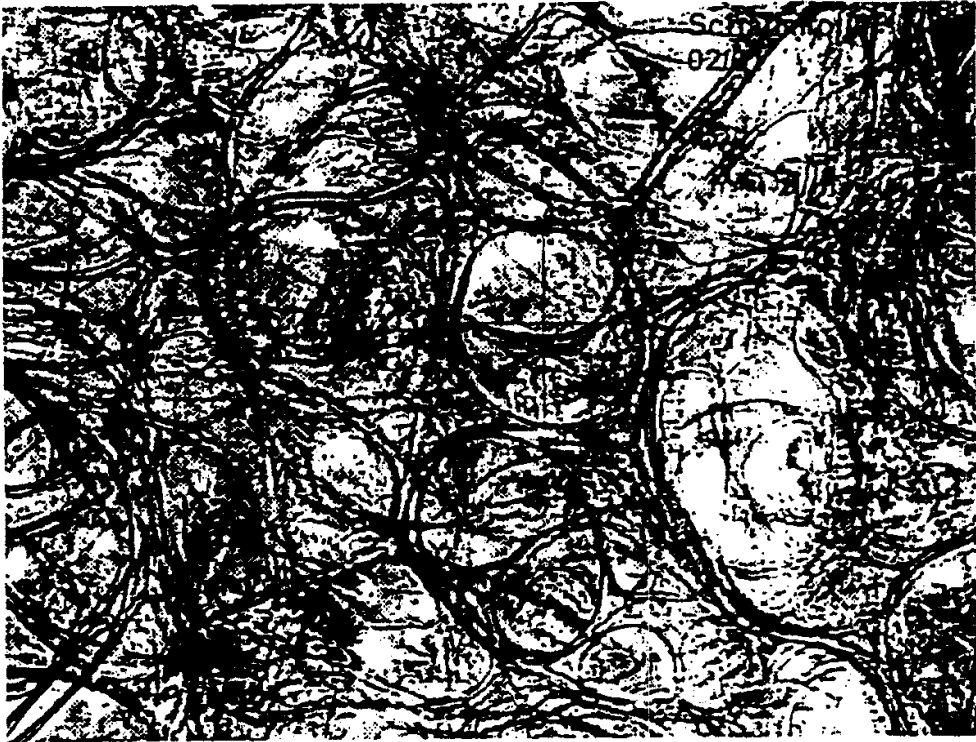


图 4

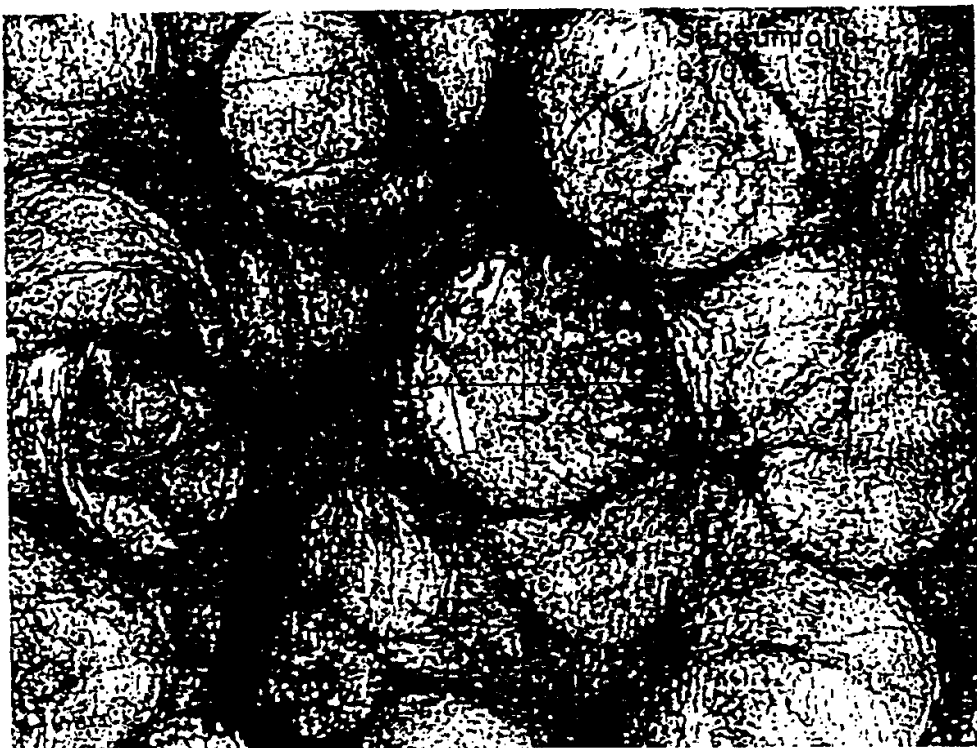


图 5