

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B29C 55/08 (2006.01)

B29C 35/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680015671.9

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100581789C

[22] 申请日 2006.5.9

[21] 申请号 200680015671.9

[30] 优先权

[32] 2005.5.10 [33] DE [31] 102005021471.1

[86] 国际申请 PCT/EP2006/004313 2006.5.9

[87] 国际公布 WO2006/119959 德 2006.11.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.8

[73] 专利权人 特里奥凡德国有限公司及两合公司

地址 德国诺因基兴

[72] 发明人 L·温特里希 R·汉松

[56] 参考文献

JP2002361733A 2002.12.18

CN1239915A 1999.12.29

JP55034937A 1980.3.11

审查员 宋聪雨

[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 张兆东

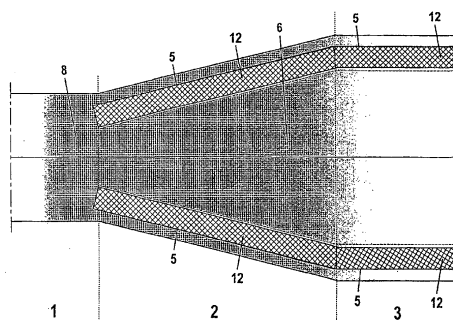
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 12 页

[54] 发明名称

用于横向拉伸材料带的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于横向拉伸未定向的或在纵向方向上定向的、由热塑性塑料制成的薄膜带的方法。根据该方法，将一未拉伸的或纵向拉伸的薄膜(8)输送给一横向拉伸框架，在加热区域(1)内被加热至一横向拉伸温度 T_Q ，并且薄膜(8)在邻接的拉伸区域(2)内通过夹子链的发散的(V形的)引导在横向方向上拉伸并且在固定区域(3)内承受一温度 T_F ，其中 $T_Q > T_F$ 。薄膜(8)的边缘区域(5)在拉伸区域(2)和/或在固定区域(3)内这样被加热或绝热，使得薄膜(8)的边缘区域(5)在横向拉伸和/或在固定时具有比薄膜带的中心(6)高的温度。



1. 用于横向拉伸未定向的或在纵向方向上定向的、由热塑性塑料制成的薄膜带的方法，其中将一未拉伸的或纵向拉伸的薄膜带（8）输送给一横向拉伸框架，其中横向拉伸框架包括加热区域（1）、拉伸区域（2）和固定区域（3），并且薄膜带（8）在所述加热区域的入口处两个边缘（4）处被一个夹子链的夹子（7）抓住并且在加热区域（1）内被加热至一横向拉伸温度 T_Q ，并且薄膜带（8）在邻接的拉伸区域（2）内通过夹子链的发散的 V 形的引导在横向方向上拉伸并且在固定区域（3）内承受一温度 T_F ，其中 $T_Q > T_F$ ，所述边缘（4）保持未拉伸，薄膜带（8）的边缘区域（5）位于薄膜带（8）的边缘（4）和薄膜带（8）的中心（6）之间，其特征在于，薄膜带（8）的边缘区域（5）在拉伸区域（2）和/或在固定区域（3）内这样被加热或绝热，使得薄膜带（8）的边缘区域（5）在横向拉伸和/或在固定时具有比薄膜带的中心（6）高的温度。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，热塑性的塑料是聚酯、聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺或环烯聚合物。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，热塑性的塑料是聚碳酸酯。

4. 如权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，边缘区域（5）在拉伸区域（2）内具有比薄膜带的中心高的温度。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，边缘区域（5）在固定区域（3）内具有比薄膜带的中心（6）高的温度。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，边缘区域（5）在拉伸区域（2）内和在固定区域（3）内具有比薄膜带的中心（6）高的温度。

7. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法，其特征在于，在拉伸区域（2）的范围内边缘区域（5）的温度比薄膜带的中心区域（6）的温度高出 1 至 20 开尔文。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 在固定区域 (3) 的范围内边缘区域 (5) 的温度比薄膜带的中心区域 (6) 的温度高出 1 至 20 开尔文。

9. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 未拉伸的或纵向拉伸的薄膜带 (8) 具有 2 至 2000 μm 的厚度。

10. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 每个边缘区域 (5) 占双轴向拉伸的切边的薄膜带 (8) 的带宽度的 5 至 25%。

11. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 薄膜带 (8) 是纵向拉伸的聚丙烯薄膜。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 聚丙烯薄膜在横向拉伸之后并且在切除未拉伸的边缘之后具有 5 至 10m 的带宽度, 并且每个边缘区域 (5) 为 50 至 200cm 宽。

13. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 在两个边缘区域 (5) 上方在拉伸区域 (2) 和/或固定区域 (3) 内安装附加的加热元件。

14. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 在固定区域 (3) 的范围内在两个边缘区域 (5) 的上方安装绝热的遮盖板 (11)。

15. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 在拉伸区域 (2) 的范围内温度沿薄膜带 (8) 的行进方向降低并且在两个边缘区域 (5) 的上方安装绝热的遮盖板 (12)。

16. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 在拉伸区域 (2) 的范围内温度沿薄膜带 (8) 的行进方向上升并且在薄膜带的中心区域 (6) 上方安装绝热的遮盖板。

17. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 将薄膜带 (8) 横向拉伸 2 至 12 倍。

18. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 薄膜带 (8) 是聚丙烯薄膜并且将其横向拉伸 5 至 12 倍。

19. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法, 其特征在于, 薄膜带具有 3-25% 的横向收缩。

20. 如权利要求 1 至 3 之一项所述的方法，其特征在于，薄膜带具有 3-25% 的横向收缩并且在薄膜带的宽度上的收缩值偏离薄膜中心区域内的收缩值不大于 $\pm 5\%$ 。

21. 用于制造具有 3-25% 的横向收缩的薄膜的方法，其特征在于，按照根据权利要求 1 至 8 之一项所述的方法在横向方向上拉伸薄膜带。

用于横向拉伸材料带的方法和装置

本发明涉及一种用于在横向方向上拉伸材料带的方法和装置。

双轴定向的薄膜在现有技术中是已知的并且应用在许多不同的应用领域中。特别是在最近几年开发出双轴定向的聚丙烯薄膜，其在温度升高时在一个方向或其它方向上或多或少地强烈收缩。收缩特性与各单个层的组分以及薄膜制造期间的条件相关。特别是拉伸时的温度、拉伸系数以及随后的固定是决定性的。随着条件的改变，双轴定向的薄膜的收缩特性可以在很宽的范围内变化。

对于一些应用特别期望的是，薄膜仅仅在一个方向上具有高的收缩，其中同时在另外的方向上的收缩应当保持尽可能低。对于其它的应用优选的是在两个方向上具有收缩的薄膜。这种类型的收缩薄膜可以由非常不同的热塑性的聚合物制成例如聚烯烃如聚丙烯或聚乙烯制成或由共聚酯、芳香族聚酯等制成。

由聚丙烯制造这种收缩薄膜在实践中原则上无大困难地实施。根据通常的制造方法（平面薄膜方法），各单个层的聚合物首先在一个挤出机中熔化并且熔体通过一个平面喷嘴挤出。成型的熔体薄膜在一个排出辊上冷却、凝固并且接着被双轴向拉伸。通过以不同速度运转的辊子在纵向方向上的拉伸通常首先被实施。紧接着在所谓的横向拉伸框架（拉幅机）上实现在横向方向上的定向并且最后实现固定。双轴向拉伸确保了重要的使用特性如机械强度、刚度、透明度、均匀的厚度曲线等。

在这种制造方法中关键的是，在冷却初级薄膜、在纵向拉伸以及在横向拉伸和固定时维持规定的温度。出于这一原因，在每个设备上设置用于加热或冷却的装置，通过这些装置薄膜可以被尽可能均匀地冷却至或加热至相应的温度。在纵向拉伸之前例如经由加热的辊子实现加热，也可以通过包围薄膜的空气加热箱实现加热。在纵向拉伸之

后薄膜被重新冷却。而后再次加热至期望的横向拉伸温度。如此被加热的薄膜而后导入所谓的拉伸区域内并且通过夹子链的发散的引导在薄膜的行进方向上连续地扩宽。为了尽可能均匀地拉伸薄膜，必须在薄膜带的宽度上维持均匀的温度。在穿过拉伸区域时温度在薄膜的行进方向可以变化，通常最后面的拉伸区域大致比入口区域冷（负温度梯度）。温度控制对于薄膜的厚度曲线是有利的。为了在横向拉伸时维持这种温度，薄膜制造设备的这个区域被绝缘地包封。

已经表明，根据这种方法基本上可以由聚丙烯制造具有期望的收缩特性的薄膜。在本发明的调查的范围内得出这样的结果，即在薄膜的宽度上的横向收缩值不是恒定的并且这种偏差在某些应用中导致问题。通常朝边缘方向的横向收缩值比在薄膜中心处高。收缩在薄膜宽度上的不均匀的分布（横向收缩曲线或浴缸形曲线）需要被改善。

因此本发明的目的在于提供一种方法，根据该方法可以制造一种双轴向定向的薄膜，其在温度上升时在薄膜带的宽度上具有尽可能均匀的横向收缩。这种方法应当可以简单地、非常经济地应用于各种不同的薄膜材料、特别是双轴向拉伸的聚丙烯薄膜。这种方法也应当非常灵活地适合于其它的原始材料和不同的行进速度。必要时需要的装置应当需要较少的维护并且不太需要维修。

上述目的令人意想不到地通过这样的方法实现，该方法用于横向拉伸一未定向的或在纵向方向上定向的由热塑性塑料制成的薄膜带（8），其中未拉伸的或纵向拉伸的薄膜（8）被输送给一个横向拉伸框架，其中横向拉伸框架包括加热区域（1）、拉伸区域（2）和固定区域（3），并且薄膜（8）在加热区域的入口处两个边缘（4）上被一个夹子链的夹子（7）抓住并且在加热区域（1）内被加热至横向拉伸温度 T_Q 并且薄膜（8）在相邻的拉伸区域（2）内通过夹子链发散的（V形）引导在横向方向上被拉伸并且在固定区域（3）承受一温度 T_F 中，其 $T_Q > T_F$ ，并且薄膜的边缘区域（5）在拉伸区域（2）内和/或在固定区域（5）内这样被加热或绝热，使得薄膜的边缘区域（5）在横向拉伸和/或在固定时具有比薄膜带的中心（6）高的温度。

纵向方向在本发明中是这样的方向，材料带在制造过程中在这个方向上行进；这个方向也称为机器行进方向。横向方向在本发明中是这样的方向，其与机器行进方向成 90° 或横向于机器行进方向。

图 1 在一个示意俯视图中示出薄膜在横向拉伸框架中的拉伸。横向拉伸框架包括三个区域，即加热区域 1、拉伸区域 2 和固定区域 3。在专业领域也谈及多个加热区域 1、拉伸区域 2 和固定区域 3，即相应的加热区域、拉伸区域和固定区域包括多个区域。在进入加热区域 1 时薄膜边缘 4 被夹子 7 抓住并且引导。薄膜的边缘区域 5 直接邻接薄膜边缘 4。薄膜的中心是区域 6。在穿过加热区域 1 时薄膜 8 被加热至温度 T_Q 。在邻接的拉伸区域 2 内薄膜通过夹子链的发散的引导在横向方向上被拉伸。在横向拉伸后，薄膜 8 离开拉伸区域 2 并且进入固定区域 3，在该固定区域内薄膜 8 保持在相同的宽度（根据附图标记 9）或以减小的宽度轻微地收敛（根据附图标记 10）地移动。

图 2 示出在根据现有技术（负温度梯度）横向拉伸时一个优选的温度曲线。区域越黑的区域表示那儿的温度或薄膜 8 的温度越高。在加热区域 1 内薄膜被加热至一温度 T_Q ，薄膜以该温度进入拉伸区域 2。在穿过拉伸区域 2 时这样进行调温，使得薄膜温度持续地较低。薄膜然而在拉伸区域 2 中的任何位置在薄膜带的宽度上具有相同的温度。在穿过固定区域 3 时薄膜被冷却，由此在这个区域 3 内温度在行进方向进一步降低。

图 3 示出一个在拉伸区域 2 内的可替换的温度控制（等温的温度控制）。在此薄膜 8 在穿过拉伸区域 2 时如此被调温，从而薄膜 8 在所有的拉伸区域内大致具有相同的温度。在固定区域 3 内而后如通常一样被冷却。

图 4 示意示出在薄膜宽度上的横向收缩 Q_s ，其在根据现有技术制造薄膜时形成（浴缸曲线）。在薄膜中心 6 的区域内横向收缩最低并且朝边缘区域 5 方向上升。未拉伸的边缘 4 在这个视图中业已被切除。

图 5 和 5a 示出根据本发明的横向拉伸的方案。边缘区域 5 在固定区域 3 内部通过合适的措施或装置如遮盖板 11 保护，由此阻止边缘区

域 5 在固定区域 3 内的冷却。结果边缘区域 5 在固定期间保持较高的温度，尽管薄膜 8 在穿过固定区域 3 时被冷却（图 5a）。

图 6 和 6a 示出一个替换的方法方案，其中在薄膜宽度上的温度曲线在拉伸区域 2 的区域内被调节。边缘区域 5 在拉伸区域 2 内通过遮盖板 12 保护，由此阻止边缘区域 5 在拉伸区域 2 范围内的冷却。结果边缘区域 5 在横向拉伸期间比薄膜中心 6 保持更高的温度，尽管拉伸区域 2 通过冷却具有一个在纵向方向上下降的温度曲线。该温度曲线在图 6a 中以理想的形式示出。

图 7 和 7a 表示本发明的方法的另外的方案。在此在拉伸区域 2 和固定区域 3 内通过遮盖板 12 如此调温，使得边缘区域 5 不仅在横向拉伸期间而且在固定区域内比薄膜 6 的中心区域温度高。

图 8 和 8a 示出本发明的方法的一个方案，其中在拉伸区域 2 内建立一个正温度梯度。在此在拉伸区域 2 内薄膜的中间区域 6 通过遮盖板 13 如此绝缘，使得边缘区域 5 在横向拉伸期间比薄膜 6 的中心区域温度高。

本发明的方法适合于各不同的面状的材料带并且通常可以有利地应用这些领域，其中在材料带的宽度上导致不均匀的特征曲线如横向收缩曲线。该方法特别是适用于薄膜，其各层由热塑性的塑料制成，例如由共聚酯、芳香族聚酯或由聚烯烃如聚丙烯或聚乙烯、环烯（cycloolefine）、聚碳酸酯、聚酰胺制成。这种类型的薄膜可以是单层或多层的并且在各层中包含相同或不同的聚合物。这种方法特别是适合于这样的材料带，其在纵向拉伸之后具有 2 至 2000 μm 、优选 10 至 1000 μm 的厚度。

通常本发明的横向拉伸紧接着纵向拉伸实施。必要时可以利用本发明的这样的优点，当未拉伸的薄膜仅仅根据本发明被横向拉伸时。在此未拉伸的材料带在根据本发明的横向拉伸之前可能具有 2 至 2000 μm 、优选 10 至 1000 μm 的厚度。

在根据本发明的方法中纵向拉伸的或未拉伸的薄膜带借助于合适的措施被加热至所需的横向拉伸温度 T_Q 。这个区域也称为加热区域

(1)。加热例如通过热空气实现，其由所谓的安装在材料带上方或下方的喷嘴盒流出。通常薄膜带(8)在加热区域(1)内的加热这样实现，即薄膜在宽度上具有均匀的温度。在进入加热区域(1)时薄膜(8)在两个边缘(4)上被一个环绕的夹子链的夹子(7)抓住。应当认为，每个连续的材料带具有两个边缘(4)，薄膜因此在两侧被夹子(7)抓住。夹子(7)引导薄膜(8)穿过整个横向拉伸框架(1+2+3)。聚丙烯薄膜在加热区域内通常被加热至一个直至180℃的温度、优选140至170℃的温度。

在穿过加热区域(1)后，薄膜(8)进入拉伸区域(2)。通过夹子链的发散的引导，薄膜(8)在穿过拉伸区域(2)的路径上被连续地在宽度上拉伸，直至它在端部上达到设定的宽度。在拉伸区域(2)的区域内温度可以在行进方向上变化，其中优选逐渐降低的温度(负温度梯度)，但是逐渐上升的温度(正温度梯度)也是可以的。也可以的是，拉伸区域(2)中的温度尽可能保持恒定(等温的温度控制)。对于聚丙烯薄膜，拉伸区域内的温度在140至165℃的范围内。

在拉伸区域(2)内拉伸后，薄膜穿过固定区域(3)。在该区域内借助于夹子(7)在保持相同的宽度和在行进方向上恒定的或降低的温度时保持薄膜，以便固定通过横向拉伸形成的定向。根据期望的收缩特性可以在固定区域中收敛地移动，以便部分消除通过定向施加的应力。在离开固定区域(3)时夹子(7)打开，并且薄膜经由旋转辊进一步引导，在此冷却至空间温度上并且紧接着被卷绕。

根据本发明的用于横向拉伸的方法，除了在薄膜行进方向上的温度控制外，这样调节在薄膜(8)的宽度上的温度曲线，使得在拉伸区域(2)的范围内和/或在固定区域(3)的范围内薄膜(8)的两个边缘区域(5)具有比薄膜带的中心处(6)高的温度。令人意想不到的是，通过建立这种在宽度上的温度曲线，在薄膜的宽度上可以获得非常均匀的、即恒定的横向收缩。

在本发明的范围内，夹子(7)所抓住的“边缘”(4)不同于切边薄膜的薄膜边缘(5)(在本发明中称为“边缘区域(5)”)。夹子(7)

所抓住的“边缘”(4)保持未拉伸,在制造后被切除并且作为颗粒被重新送回薄膜制造过程中。边缘的宽度根据夹子(7)的构造形式在每一侧从外边缘测量,大约为5至15cm、优选7至10cm。

拉伸的薄膜的边缘区域(5)的宽度根据薄膜宽度在每一侧大约为带宽度的5至25%、优选8至20%,边缘区域(5)根据现有技术具有比薄膜的中心区域(6)高的横向收缩值。例如在双轴向拉伸的聚丙烯薄膜中,切边的双轴向拉伸的终端薄膜的通常的带宽度为5至10m,每个边缘区域大约50至200cm宽。附加的根据本发明的加热或绝缘在这个边缘区域(5)的宽度上实现。

上述的边缘(4)和边缘区域(5)的尺寸可以根据薄膜类型或制造设备或多或少地偏离这些值。通常边缘区域(5)的加热在宽度上如此扩展,使得具有提高的横向收缩的区域尽可能消失,从而薄膜在整个宽度上具有大致相同的横向收缩值,即与薄膜的中间区域(6)内的横向收缩的偏差应当尽可能小。

所取得的效果的原因在科学上不能完全得到解释,但是本发明的教导的可应用性绝不应该受到限制。聚合物是长链的分子,其在熔化中并且在冷却后无定向地彼此交织。通过拉伸力的作用这些分子链朝作用力的方向对齐,即它们朝一个规定的方向定向。这种定向一方面以分子链的规定的运动能力和作用在聚合物链上的作用力为前提。在横向拉伸时必须通过提高温度使得聚合物链的运动能力足够大,以便使得业已在纵向方向上定向的聚合物链在横向方向上重新定向。

作用的拉伸力的效果不仅与分子链在这个时间点的运动能力相关,而且与聚合物链在通过拉伸力定向之后经历所经历的温度过程(Temperaturerlebnis)相关。通过是实现定向后在固定区域内的温度降低,定向状态在一定程度上被冻结,通过在固定时维持提高的温度,聚合物链的运动能力部分地导致有序的定向状态的释放。由上述阐述可清楚知道,双轴向的拉伸基本上取决于薄膜在拉伸之前、期间和之后的温度。

在横向拉伸时定向由薄膜中心开始并且随着薄膜逐渐穿过拉伸区

域(2)进一步向外移动,直至进入边缘区域(5)内。因此在时间上看(在空间上看在拉伸区域的终端处)薄膜(8)的边缘区域(5)比薄膜(8)的中心区域(6)较晚地经历拉伸。由于在拉伸区域(2)内的通常的温度曲线,即在薄膜(8)的行进方向上逐渐降低的温度,根据现有技术边缘区域(5)的拉伸与中心区域($\sim T_Q$)的拉伸相比在一较低的温度($<T_Q$)下实现。此外,带中心的聚合物链在拉伸后具有其它的温度-时间关系。薄膜(8)的中心(6)业已被拉伸地穿过拉伸区域(2)的整个区域,而边缘区域(5)在拉伸后业已到达拉伸区域(2)的终端并且进入固定区域(3)。

本发明的方法与这些不同的温度-时间关系相匹配,根据现有技术薄膜(8)的各不同的区域经历所述温度-时间关系。此外在拉伸区域和/或固定区域(3)内对边缘区域(5)的加热或绝缘有助于,即使被较晚拉伸的边缘区域(5)在拉伸之后仍然有一定的时间承受高的温度并且因此经历与薄膜(8)的中心区域(6)类似的温度-时间关系。

在方法的一个优选的实施方式中,薄膜(8)在固定区域(3)内,即在离开拉伸区域(2)后,通过边缘区域(5)上方的附加的加热或绝缘元件或者通过其它的合适的措施如此调温,使得薄膜带(8)在固定(3)期间在中心(6)的温度比在边缘区域(5)的区域内低,或边缘区域(5)具有提高的温度。根据热塑性的聚合物的类型,这样的温度曲线是足够的,其中在边缘区域(5)内的温度比在带中心(6)的温度高出大约1至20开尔文、优选3至15开尔文。

该温度曲线可以通过不同的措施实现。通常优选在边缘区域(5)设置绝热,因此薄膜带朝边缘区域(5)方向具有比在带中心(6)处高的温度。在最简单的情况下可以在边缘区域(5)的上方和/或下方安装绝热的遮盖板(11)。遮盖板如此定位,使得流过固定区域(3)并且将薄膜(8)冷却至期望的温度的空气流被引导越过遮盖板(11),从而阻止薄膜的冷却。可替换地或附加地也可以设置加热元件,其辐射热量并且定位在边缘区域(5)的下方和/或上方。合适的加热元件例如是IR辐射器或气体加热器。

本领域技术人员在各单个情况下根据固定区域和设备的构造特性以及根据待制造的薄膜的类型决定如何以及在何处准确安装附加的加热或绝缘装置。相应的构造可以采取不同的形式。然而对于所有的构造而言,关键的因素是相同的:在行进方向上逐渐冷却的设计中,边缘区域(5)在固定区域(3)内必须经历附加的加热或反之通过绝缘的措施防止强烈的冷却。由此被拉伸的边缘区域(5)在较高的温度下(相对于中心区域(6))被引导穿过固定区域(3)并且所有被拉伸的区域在拉伸之后立即承受提高的温度,也包括这样的区域,其在拉伸后马上在拉伸框架(2)的终端处进入固定区域(3)内。因此对于所有的拉伸区域而言可以获得尽可能类似的温度-时间关系。

令人意想不到的,当薄膜(8)的边缘区域(5)在固定区域(3)内这样被加热或比中心区域(6)较小地冷却时,不期望的不均匀的收缩曲线被显著改善了。

在纵向方向及横向方向上的具体的温度或温度曲线视薄膜类型、薄膜厚度以及薄膜制造设备和固定区域的构造形式而定。

其余的方法条件如此选择,使得薄膜具有期望的收缩特性。这种关联原则上是已知的。根据本发明的方法,因此可以制造这样的薄膜,其具有1至25%、优选3至20%的横向收缩,其中在薄膜宽度上的收缩值偏离中心区域(6)内的收缩不大于 $\pm 5\%$ 、优选 $\pm 0.5\%$ 至 $\pm 3\%$ 。

在本发明的其它构造中,为了补偿收缩曲线在拉伸区域(2)内实现特殊的温度控制,其必要时可以利用上述的在固定区域(3)内的措施补充。根据这个方法方案,薄膜(8)在拉伸区域(2)内通过位于边缘区域(5)上方的附加的加热或绝缘元件(12)如此调节温度,使得业已在拉伸区域(2)内在薄膜带的宽度上实现一种温度曲线,即薄膜带在穿过拉伸区域(2)时在中心(6)处具有比在边缘区域(5)的区域内低的温度。在此精确的温度曲线也根据热塑性的聚合物的类型而定;优选是1至20开尔文、3至15开尔文的温度梯度,即在边缘区域(5)内的温度比带中心(6)处的温度高出这个量。理想地,在作用拉伸力时边缘区域(5)内大致存在如此的温度,薄膜(8)在进

入框架内时也具有该温度 (T_Q)。令人意想不到地,也可以通过在拉伸区域(2)内建立这样的温度曲线在薄膜(8)的宽度上获得非常均匀的、即恒定的横向收缩。

可以实现边缘区域(5)的附加的加热,例如通过附加的加热元件,其辐射热量并且定位在待加热的边缘区域(5)上方。合适的加热元件例如是IR辐射器或气体加热器。在拉伸区域(2)内具有在行进方向上的负温度梯度的温度控制时,可以在边缘区域(5)的上方和/或下方设置绝热的遮盖板。遮盖板如此定位,使得调节拉伸区域或薄膜的温度的空气越过遮盖板流动,从而阻止边缘区域通过空气交换进行冷却。在拉伸区域(2)相反的温度控制的情况下,即在正温度梯度时,遮盖板(13)可以安装在薄膜(8)的中心区域(6)内,由此结果同样地在边缘区域(5)内达到较高的温度。

本领域技术人员在各单个情况下根据拉伸区域(2)和设备的构造情况以及待制造的薄膜类型决定如何和在何处安装附加的加热装置或绝热装置。相应的构造可以采取不同的形式。然而对于所有的构造而言,关键的因素是相同的:边缘区域(5)必须通过附加的加热或防止冷却的措施具有比带中心(6)高的温度,从而在薄膜(8)的整个宽度上的每个区域在尽可能相近的薄膜温度下经历拉伸并且较晚拉伸的边缘区域(5)也还在拉伸后承受提高的温度,从而薄膜(8)的所有区域经历一个尽可能相似的拉伸及温度-时间关系。

必要时收缩的均匀构成还可以通过将两种方法组合被进一步改善。在拉伸区域(2)内为负温度梯度时,通过上述的措施将边缘区域(5)不仅在拉伸区域(2)内而且在固定区域(3)内如此加热或绝缘,使得不仅在拉伸区域(2)内而且在固定区域内边缘区域(5)具有比中心区域高的温度。

在根据本发明的方法横向拉伸聚丙烯薄膜时得到一个出众的横向收缩曲线。该方法因此特别适合于横向拉伸聚丙烯薄膜。下面的表格示例地总结出在拉伸薄膜时的条件,该薄膜主要由等规聚丙烯制成。

	带中心的温度 T_B	边缘区域 的温度 T_R		边缘区域(5) 的宽度	切边的最终 薄膜的带宽度
拉伸区域	130 - 160 °C	从 $T_B + 2K$ 至 $T_B + 12k$	拉伸系数 5 - 10	50 - 200cm	4 - 10m
固定区域	30 - 140 °C	从 $T_B + 2K$ 至 $T_B + 30k$	收敛率 1 - 20 %		
优选拉伸区域	135 - 155 °C	从 $T_B + 3K$ 至 $T_B + 8k$	拉伸系数 7.5 - 10	50 - 150cm	7 - 10m
优选固定区域	40 - 120 °C	从 $T_B + 2K$ 至 $T_B + 20k$	5 - 15 %		

利用下面的测量方法来表明原材料和薄膜的特征:

收缩

纵向及横向收缩值涉及薄膜在收缩过程之前的相应的长度(纵向 L_0 和横向 Q_0)。纵向方向是机器方向, 横向于机器行进方向的方向为横向方向。10cm × 10cm 的薄膜样品在循环空气炉中在 130 °C 下在 5 分钟内收缩。紧接着在纵向上和横向上确定样品的剩余的纵向伸长。而后将测定的各长度的差异与原始的长度 L_0 和横向 Q_0 之比作为收缩百分比。

$$\text{纵向收缩 } L_s[\%] = \frac{L_0 - L_1}{L_1} * 100[\%]$$

$$\text{横向收缩 } Q_s[\%] = \frac{Q_0 - Q_1}{Q_1} * 100[\%]$$

纵向收缩和横向收缩的确定方法对应于 DIN 40634。

本发明借助于下面的实施例阐述:

示例 1

通过共挤出和紧接着在纵向方向和横向方向上的分步的定向, 制造具有对称构造的透明的三层薄膜, 其总层厚 20 μm。覆盖层具有各 0.8 μm 的厚度。

A - 基础层:

89.85 wt%: 高等规的 (isotactic) 丙烯共聚物, 其熔点为 166℃ 并且熔体流动指数为 3.4g /10min, 其中正庚烷不溶物部分具有链等规指数 98 %

10.0 wt%: 烃类树脂, 其软化温度 120℃ 并且具有平均分子量 M_w 1000

0.15 wt%: N,N-bis-ethoxyalkylamin (抗静电剂)

B - 基础层:

约 75 wt%: 统计乙烯-丙烯共聚物, 具有 4.5 wt% 的 C_2 含量

约 25 wt%: 统计乙烯-丙烯-丁烯三元共聚物, 其中 3wt% 的乙烯和 7 wt% 的丁烯 (其余的是丙烯)

约 0.33 wt%: SiO_2 作为防锁止剂 (anti-blocking medium), 其平均颗粒大小为 2 μm

约 0.90 wt%: 聚二甲硅氧烷, 其具有 30000mm²/s 的粘度

在各单个方法步骤中的制造条件是:

挤出: 温度 基础层: 260℃

覆盖层: 240℃

排出辊的温度: 30℃

纵向拉伸: 温度: 110℃

纵向拉伸比例 5.5

横向拉伸: 温度 (负温度梯度): 150 - 140℃

横向拉伸比例: 9

固定: 温度: 60 - 120℃

收敛: 8 %

横向拉伸比例 9 涉及一个有效值。这个有效值是减去两倍的裁剪条宽度 b (边缘 4) 的终端薄膜宽度 B 与同样减去两倍的裁剪条宽度 b (边缘 4) 的纵向拉伸薄膜的宽度之商。

根据本发明在固定区域内边缘区域通过遮盖板防止冷却气流, 从

而那儿的温度大约比带中心的温度高出 25°C 。遮盖板的宽度大约为 1m 。被裁剪的终端薄膜具有 700cm 的宽度。测量薄膜在中心区域和在边缘区域内的横向收缩。在中心区域内横向收缩平均值为 $13 \pm 0.5\%$ 并且在两个边缘区域内平均值为 $15.5 \pm 0.9\% \Delta 1.5\%$)。

示例 2

制造如在示例 1 中描述的不同组分的薄膜。方法条件同样对应于示例 1 的方法条件。与示例 1 的不同之处在于，现在在拉伸区域内在边缘区域内安装 IR 辐射器，从而在薄膜拉伸时边缘区域具有相对于薄膜中心提高的温度。这个温度大约高 6°C 。同样测量薄膜在中心区域和在边缘区域内的横向收缩。在中心区域内横向收缩平均值 $13 \pm 0.5\%$ 并且在两个边缘区域内平均值 $13.5 \pm 0.5\%$ ($\Delta 0.5\%$)。

比较示例

制造如在示例 1 中描述的不同组分的薄膜。方法条件没有改变。与示例 1 的区别之处在于，没有采取任何特别的措施来调节在薄膜宽度上的温度曲线。在拉伸区域内或固定区域内都没有安装 IR 辐射器或遮盖板。测量薄膜在中心区域和在边缘区域内的横向收缩。在中心区域内横向收缩平均值 $13 \pm 0.5\%$ 并且在两个边缘区域内平均值 $18 \pm 0.5\%$ ($\Delta 5\%$)。

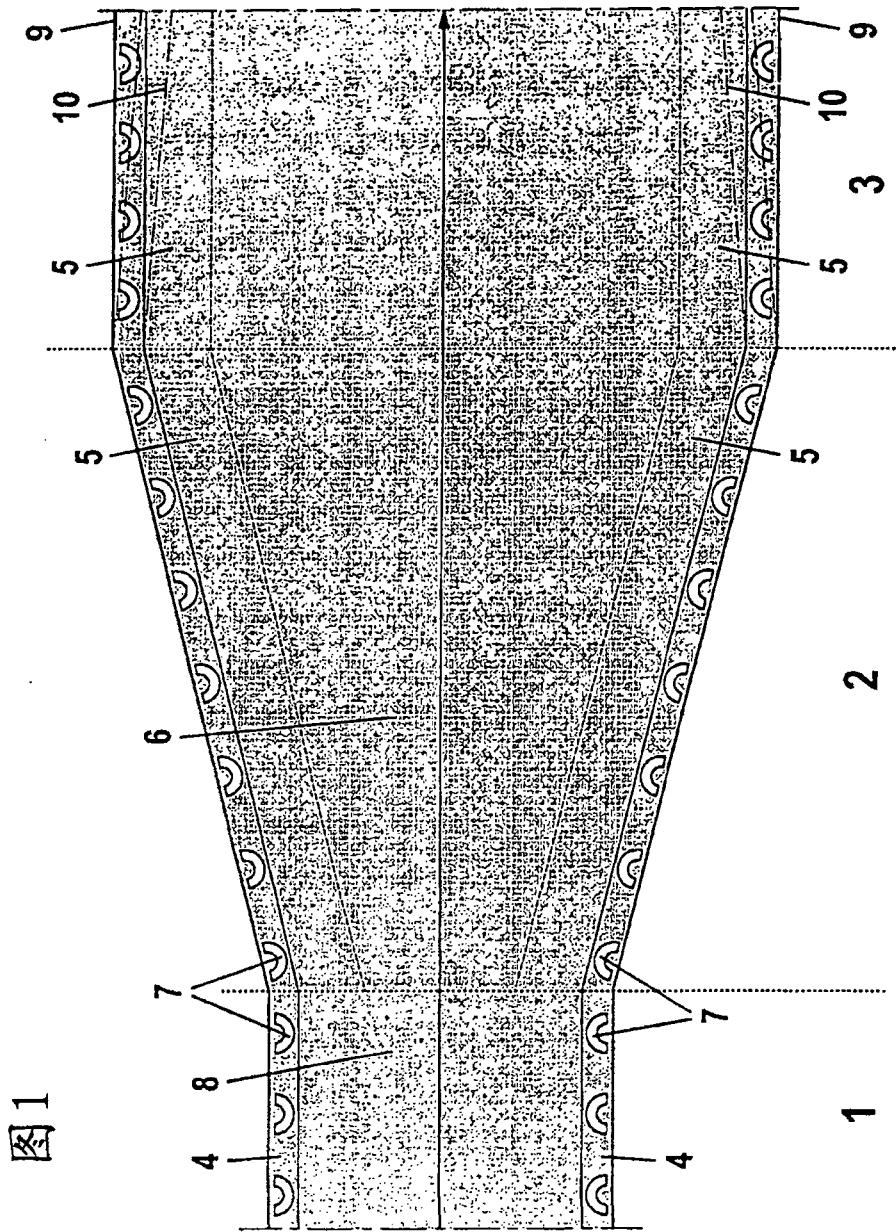
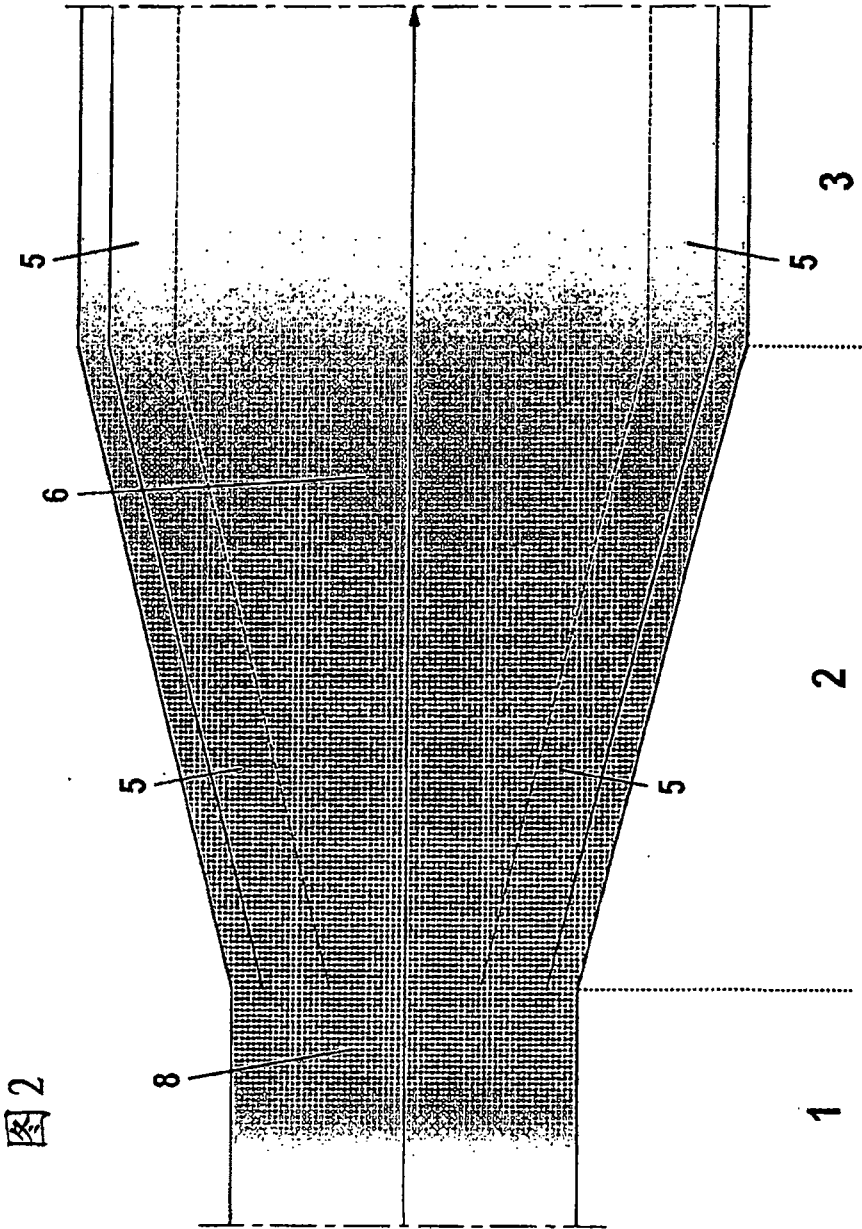


图1



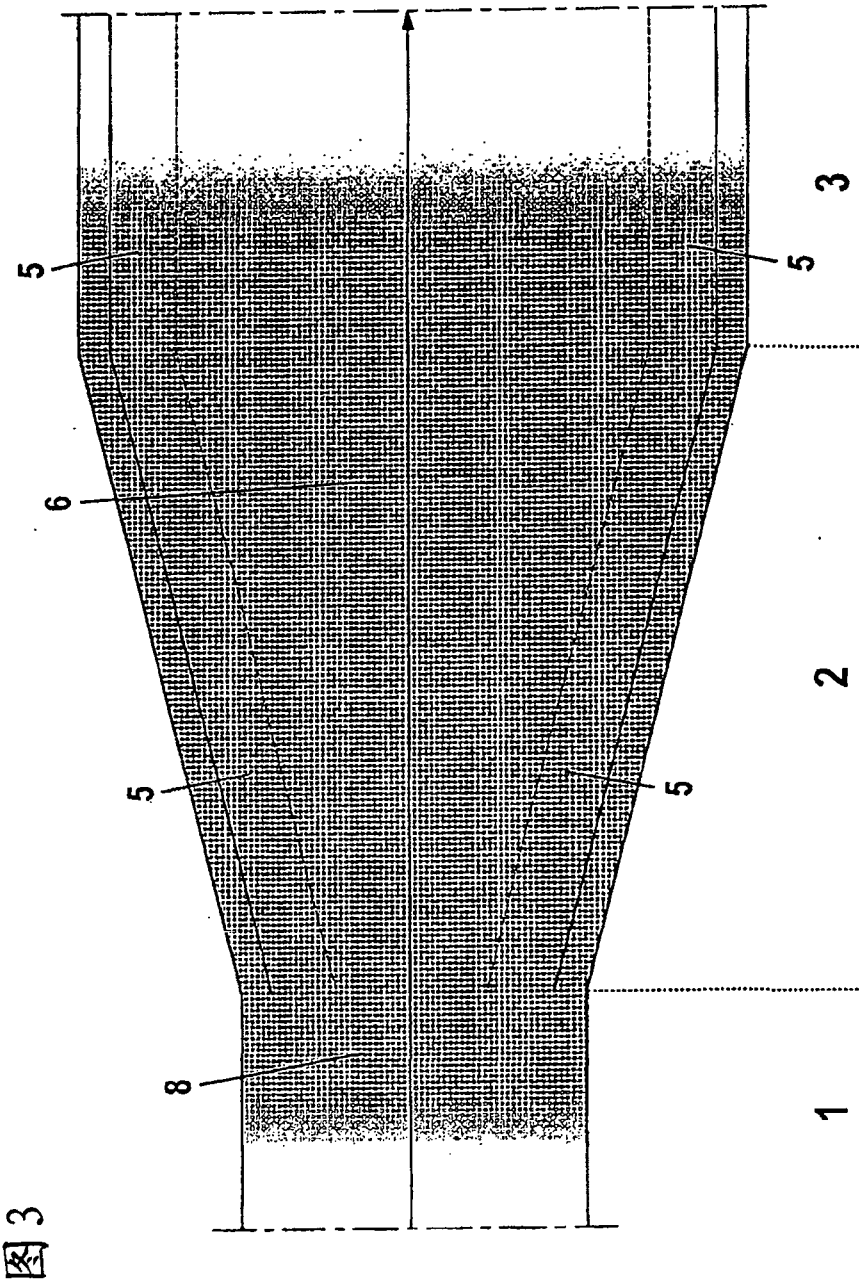
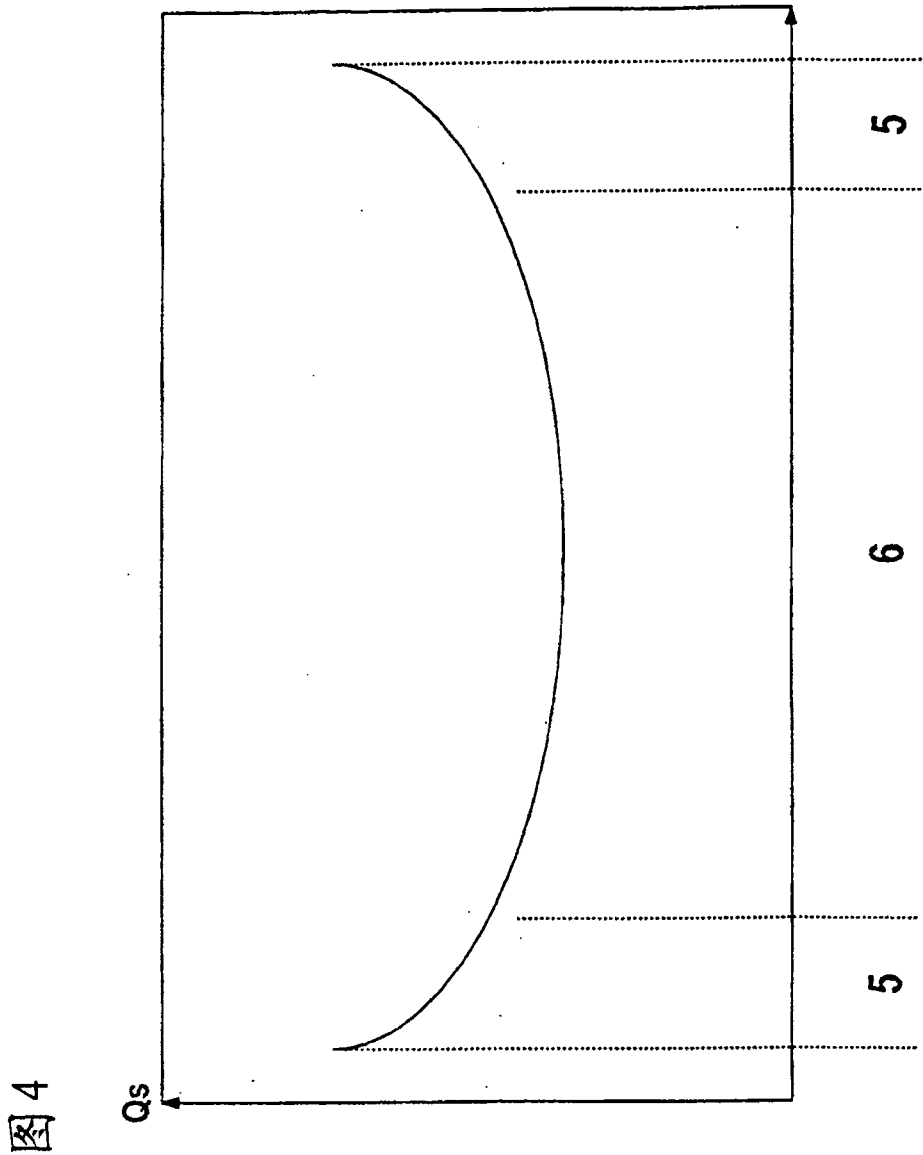


图3



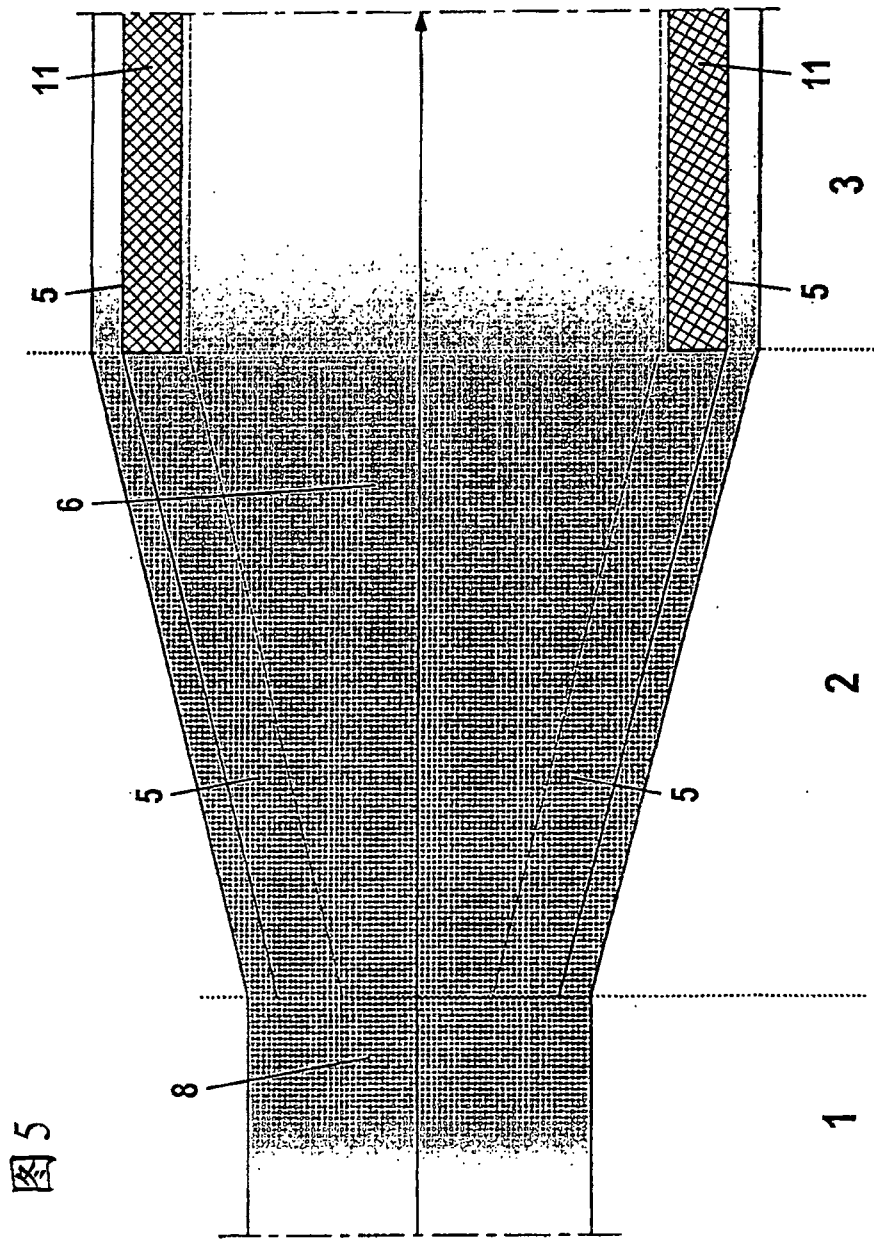


图 5

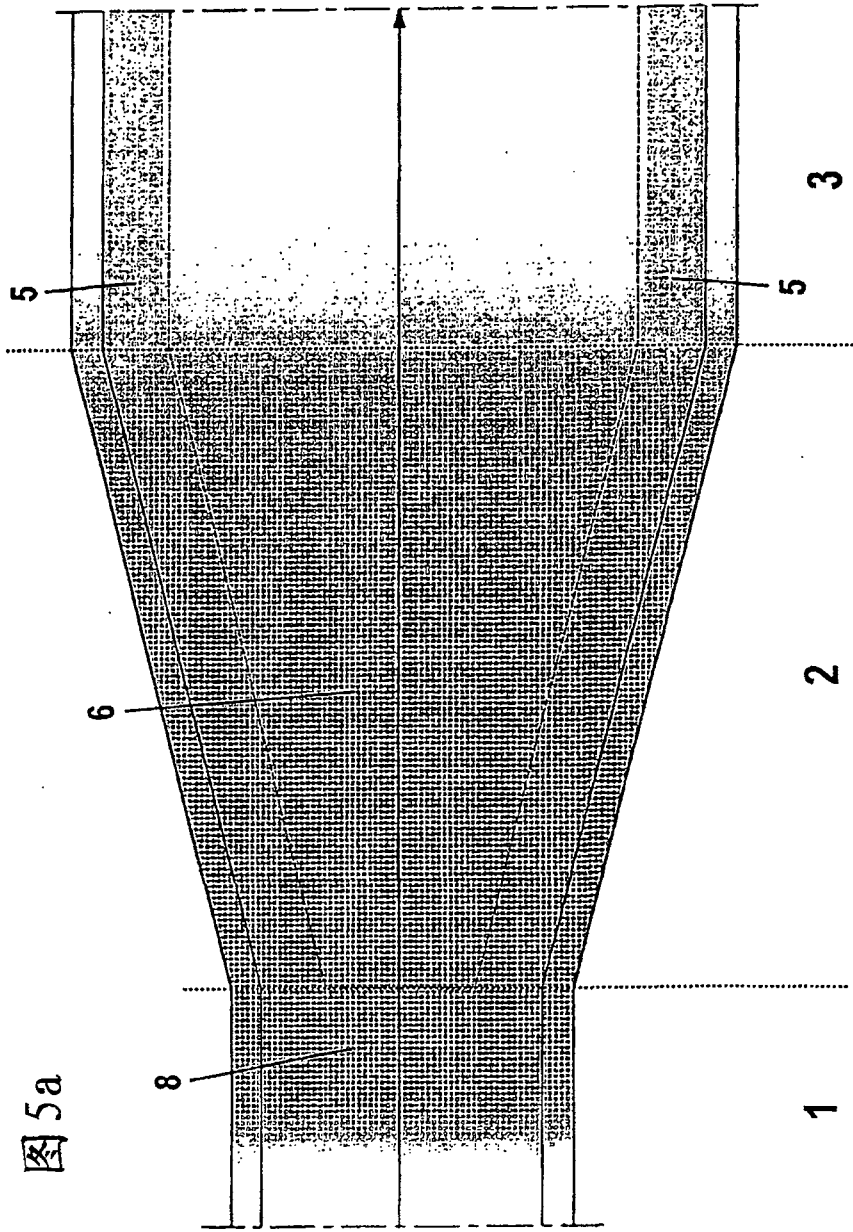


图 5a

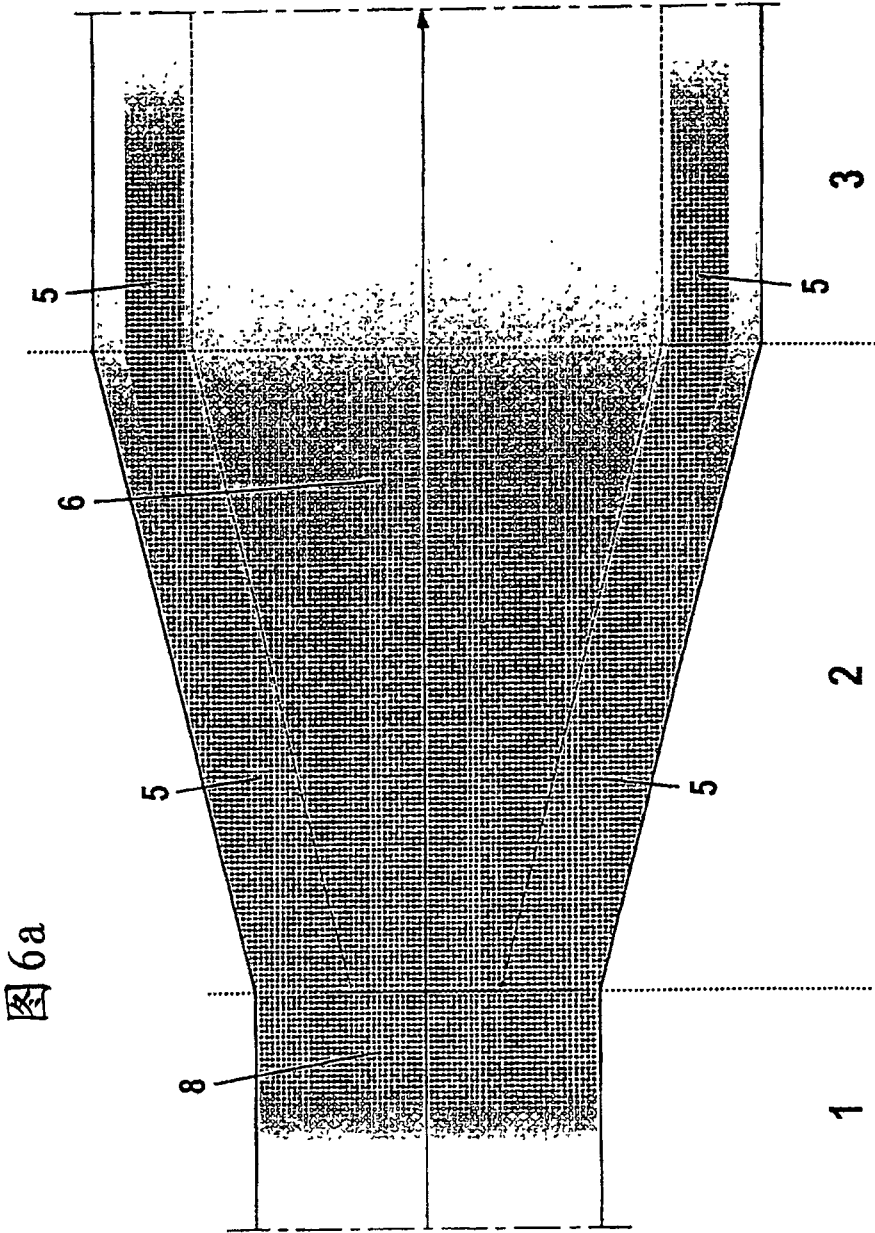
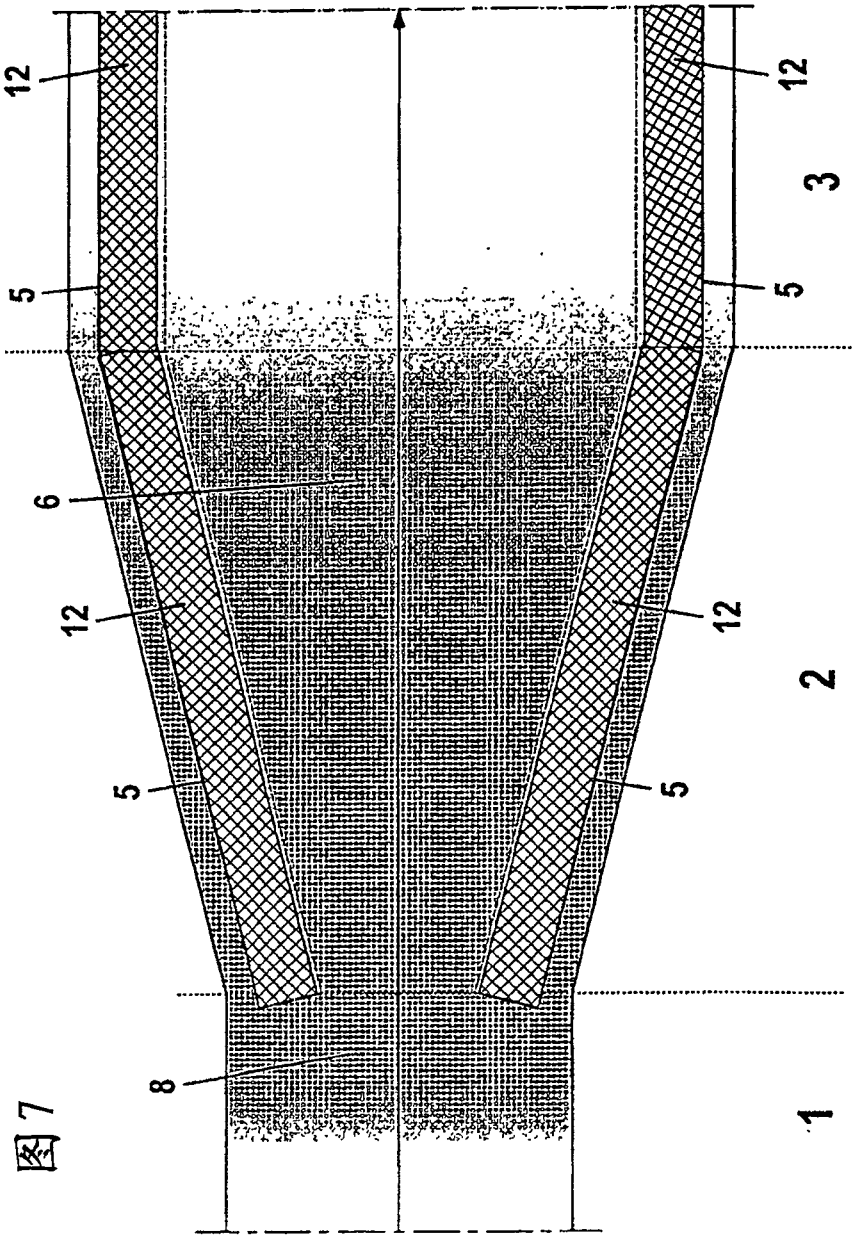


图6a



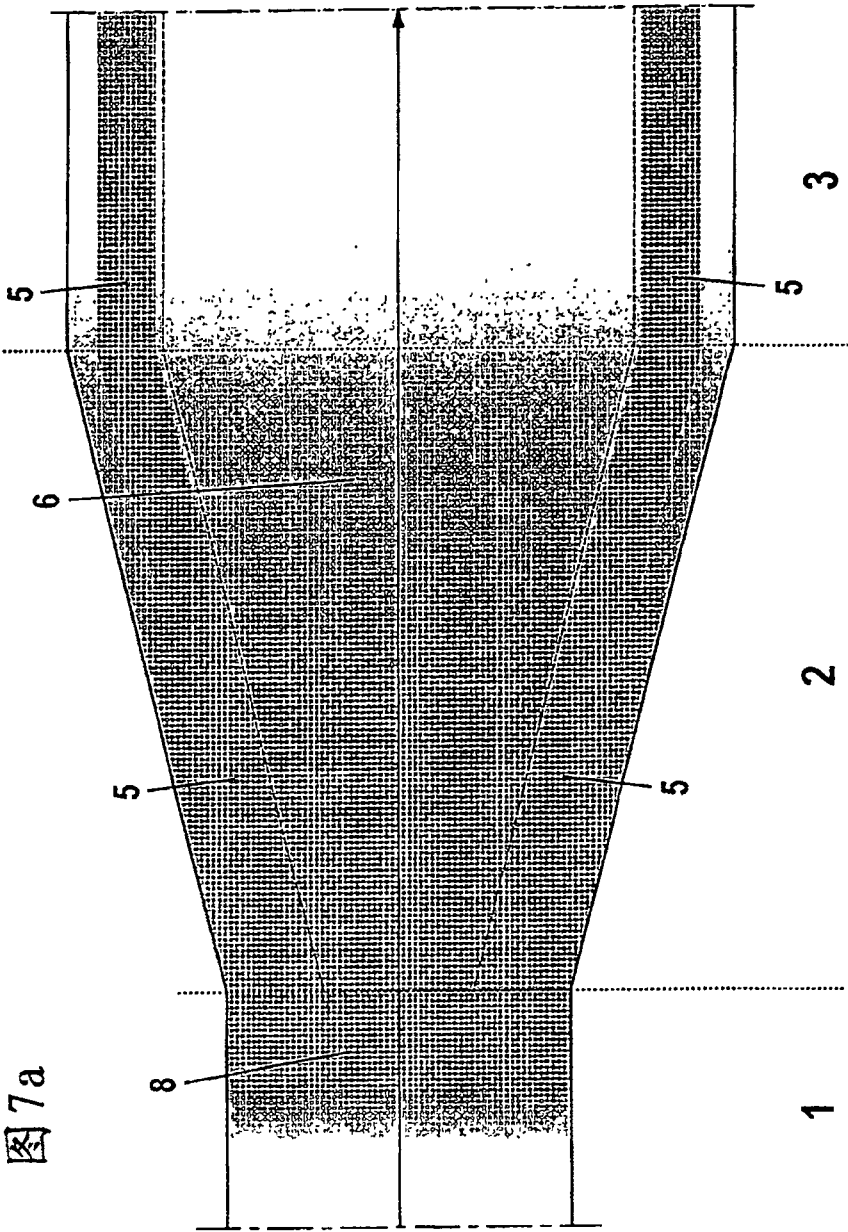


图7a

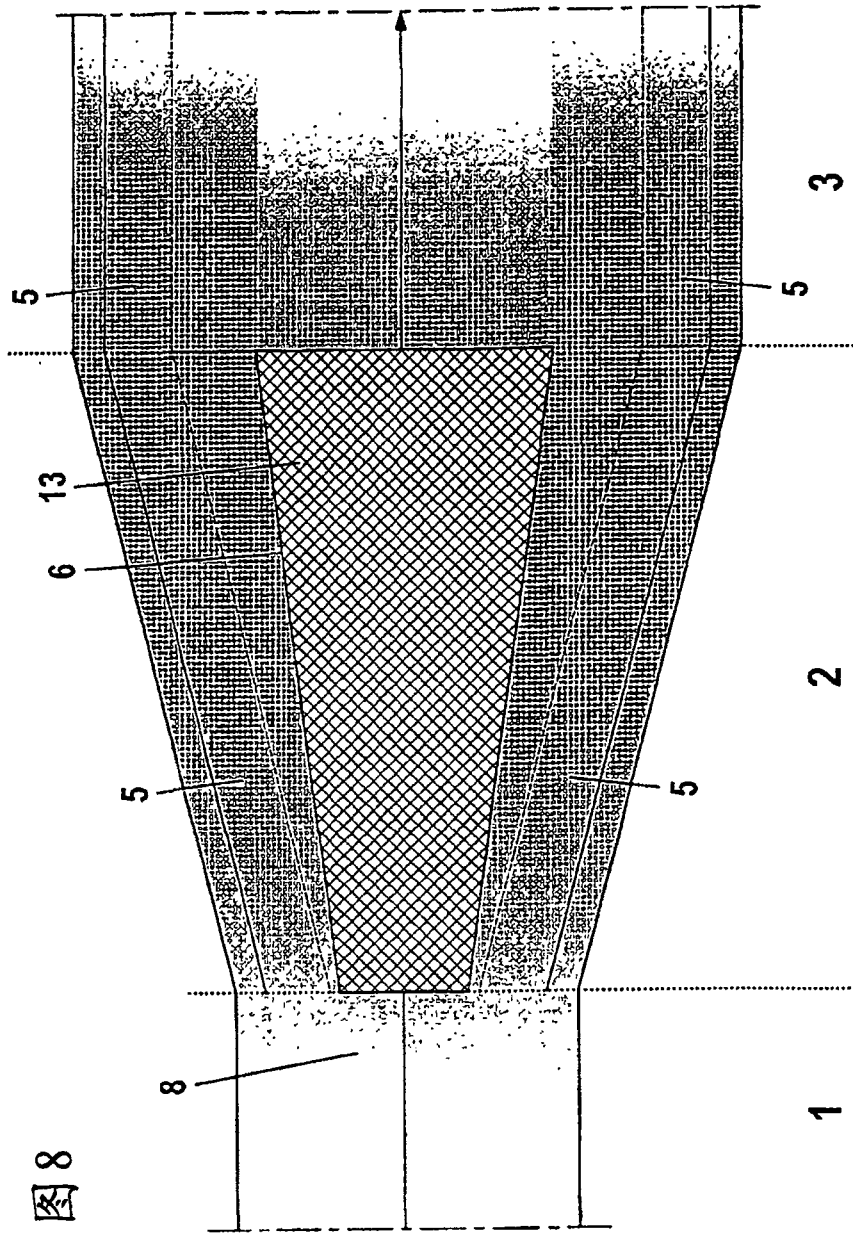


图8

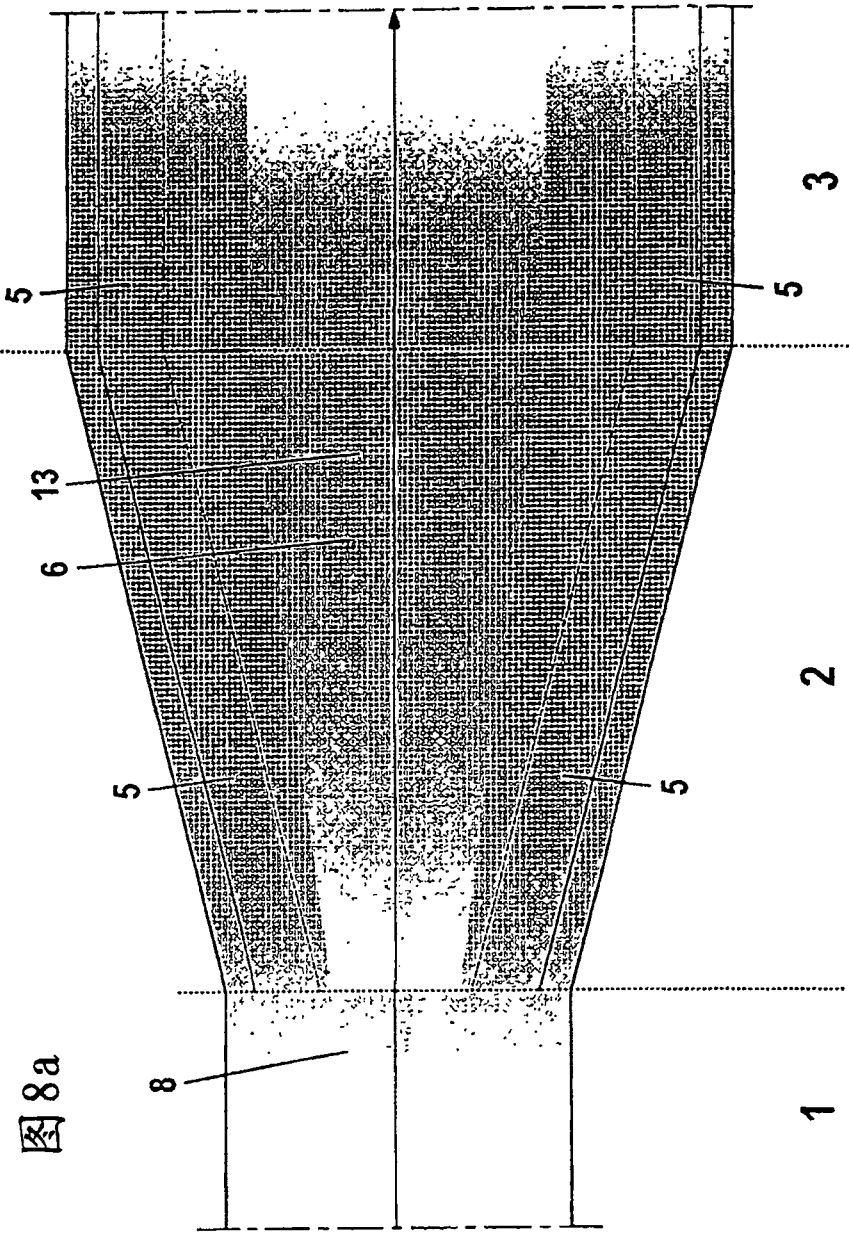


图 8a