



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101850201 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201010155650. 5

(22) 申请日 2010. 03. 23

(30) 优先权数据

12/409137 2009. 03. 23 US

(73) 专利权人 BHA 阿尔泰尔有限责任公司

地址 美国田纳西州

(72) 发明人 N·法扎纳 D·卡齐米

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 朱铁宏 刘华联

(51) Int. Cl.

B01D 39/16(2006. 01)

B32B 37/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101380548 A, 2009. 03. 11, 说明书第 5 页第 7 段至第 10 段, 第 6 页第 3 段至第 8 段, 第 7 页第 5 段至第 8 页第 1 段, 第 9 页第 8 段、第 9 段, 第 10 页第 6 段至第 11 页第 5 段, 第 13 页第 7 段至第 14 页第 1 段, 第 19 页第 2 段, 图 1、9.

CN 101380548 A, 2009. 03. 11, 说明书第 5 页

第 7 段至第 10 段, 第 6 页第 3 段至第 8 段, 第 7 页第 5 段至第 8 页第 1 段, 第 9 页第 8 段、第 9 段, 第 10 页第 6 段至第 11 页第 5 段, 第 13 页第 7 段至第 14 页第 1 段, 第 19 页第 2 段, 图 1、9.

CN 1276744 A, 2000. 12. 13, 说明书摘要.

CN 1459392 A, 2003. 12. 03, 说明书第 1 页第 4 段, 第 7 页第 5 段至第 8 页第 1 段.

US 6214093 B1, 2001. 04. 10, 全文.

CN 101242889 A, 2008. 08. 13, 全文.

审查员 孙黎

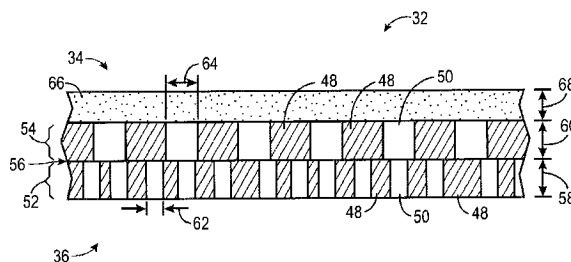
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

分层式过滤膜片及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及分层式过滤膜片及其制造方法。具体而言, 提供了一种具有改进的防堵塞特性的过滤膜片 (32)。在一个实施例中, 过滤膜片 (32) 包括多个聚合物层 (52, 54), 各聚合物层 (52, 54) 具有通过展开该聚合物层 (52, 54) 形成的不同的孔直径。另外, 多个过滤层 (52, 54) 在进行展开之前联接到一起, 并且在过滤层 (52, 54) 共同展开的过程中形成不同的孔尺寸。



1. 一种方法,包括:

结合多个层;其中所述多个层包括第一多孔聚合物层、第二多孔聚合物层以及第一多孔聚合物层与第二多孔聚合物层之间的过渡层;以及

在结合之后,共同展开所述多个层,以便形成过滤膜片,所述过滤膜片具有层与层之间变化的孔隙度;

其中所述第一多孔聚合物层的多个第一孔与所述第二多孔聚合物层的多个第二孔在所述过渡层处不对齐。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,结合包括在之前不展开所述层的情况下将所述多个层的表面固定到一起。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,结合所述多个层包括将多个聚合物片材按压到一起。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,结合包括通过施加热量以热的方式结合所述多个层,以化学的方式结合所述多个层,或者两者的组合。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,共同展开包括在结合之后使所述多个层展开至少20%。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,共同展开包括在各对相邻的层之间展开结合界面,并且所述结合界面至少部分地阻挡经由所述相邻的层中的孔的流动。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法包括:

制备构造成用以提供第一孔尺寸的第一聚合物混合物;

制备构造成用以提供第二孔尺寸的第二聚合物混合物;

将所述第一聚合物混合物挤压成第一预成型件,以及将所述第二聚合物混合物挤压成第二预成型件;

将所述第一预成型件和所述第二预成型件组合成双层的聚合物片材;以及

共同展开所述双层的聚合物片材,以便形成过滤膜片,所述过滤膜片包括所述第一多孔聚合物层和所述第二多孔聚合物层,所述第一多孔聚合物层包括所述第一孔尺寸的所述第一孔,所述第二多孔聚合物层包括所述第二孔尺寸的所述第二孔。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,组合包括将所述第一预成型件和第二预成型件按压到一起。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,组合包括将所述第一预成型件按压成第一片材,将所述第二预成型件按压成第二片材,以及将所述第一片材和所述第二片材按压到一起。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,组合包括将所述第一预成型件按压成第一片材,将所述第二预成型件按压成第二片材,干燥所述第一片材和所述第二片材,以及在共同展开的过程中对所述第一片材和所述第二片材一起加压。

11. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括将所述过滤膜片基于氟碳化合物的表面活性剂、氟保护剂、氟化的共聚物或其组合进行处理。

12. 一种方法,包括:

在流过展开的过滤膜片的介质中过滤物质,所述过滤膜片具有孔尺寸不同的多个共同展开的层;其中所述多个共同展开的层包括第一多孔聚合物层、第二多孔聚合物层以及第

一多孔聚合物与第二多孔聚合物层之间的过渡层；所述第一多孔聚合物层包括具有第一平均孔直径的多个第一孔；所述第二多孔聚合物层包括具有第二平均孔直径的多个第二孔；所述第一平均孔直径与所述第二平均孔直径不同；且所述第一多孔聚合物层的多个第一孔与所述第二多孔聚合物层的多个第二孔在所述过渡层处不对齐。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法包括在所述多个共同展开的层中的相邻的层之间的结合界面处阻挡所述物质。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，使所述介质或不同的介质经由所述展开的过滤膜片的流动反向以清除由所述结合界面所阻挡的物质。

15. 一种系统，包括：

过滤膜片，所述过滤膜片包括：

第一多孔聚合物层，其包括具有第一平均孔直径的多个第一组孔；

第二多孔聚合物层，其包括具有第二平均孔直径的多个第二组孔，所述第二平均孔直径不同于所述第一平均孔直径；

在所述第一多孔聚合物层和所述第二多孔聚合物层之间的共同展开的过渡层，其中，所述过渡层构造成用以阻挡杂质在所述第一多孔聚合物层与所述第二多孔聚合物层之间流动；

其中所述第一多孔聚合物层的多个第一组孔与所述第二多孔聚合物层的多个第二组孔在所述过渡层处不对齐。

16. 根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述第一平均孔直径和所述第二平均孔直径二者都小于 10 微米，以及所述第二平均孔直径至少小于所述第一平均孔直径的 50%。

17. 根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述过滤膜片布置在罩壳的开口上，以及所述过滤膜片构造成用以当阻挡杂质流动时容许空气和水分流动进出所述罩壳。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述罩壳布置在汽车的发动机舱中。

19. 根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述过滤膜片基于氟碳化合物的表面活性剂、氟保护剂、氟化的共聚物或其组合进行处理过。

20. 根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述第一多孔聚合物层和所述第二多孔聚合物层包括聚四氟乙烯。

分层式过滤膜片及其制造方法

技术领域

[0001] 本文所公开的主题涉及过滤膜片。

[0002] 发明背景

[0003] 过滤膜片已得到广泛应用。通常,过滤膜片对杂质提供阻碍而允许其它所需的物质穿过膜片。例如,过滤膜片可阻挡灰尘及其它杂质的流动而允许空气和水分穿过膜片。不幸的是,暴露到特定的污染环境可导致过滤膜片堵塞,随着时间的推移,这或会降低膜片的空气流性能。

发明内容

[0004] 在范围上与初始要求权利保护的发明相称的特定的实施例在下文进行了概括。这些实施例并非意图限制要求权利保护的发明的范围,而是这些实施例仅意图对本发明的可行形式提供简要的概述。实际上,本发明可包含多种形式,这些形式可类似于或不同于以下所阐述的实施例。

[0005] 在第一实施例中,方法包括使多个层相结合,以及在结合之后使该多个层共同展开 (co-stretching) 用以形成过滤膜片,该过滤膜片具有层与层之间变化的孔隙度。

[0006] 在第二实施例中,方法包括:制备第一聚合物混合物,该第一聚合物混合物构造成用以提供第一孔尺寸;制备第二聚合物混合物,该第二聚合物混合物构造成用以提供第二孔尺寸;以及将第一聚合物混合物挤压成第一坯料和将第二聚合物混合物挤压成第二坯料。

[0007] 在第三实施例中,方法包括在流过展开的过滤膜片的介质中过滤物质,该过滤膜片具有孔尺寸不同的多个共同展开的层。

[0008] 在第四实施例中,过滤膜片包括:第一多孔的聚合物层,其包括具有第一平均孔直径的第一组多个孔;第二多孔的聚合物层,其包括具有第二平均孔直径的第二组多个孔,该第二平均孔直径不同于第一平均孔直径;以及在第一和第二多孔的聚合物层之间的共同展开的过渡层,其中,过渡层构造成用以阻挡杂质在第一与第二多孔的聚合物层之间流动。

附图说明

[0009] 当参照附图阅读以下具体实施方式时,本发明的这些及其它特征、方面和有利之处将变得更好理解,在整个附图中,相同的字符代表相同的零件,其中:

[0010] 图 1 是包括一个或多个通风孔的保护罩壳 (enclosure) 的透视图,该通风孔带有根据本发明特定实施例的改进的过滤膜片;

[0011] 图 2 是图 1 的其中一个通风孔的实施例的透视图;

[0012] 图 3 是图 1 和图 2 的过滤膜片的实施例的俯视特写视图;

[0013] 图 4 是带有两个聚合物层的过滤膜片的实施例的截面图;

[0014] 图 5 和 6 是图 1-4 的过滤膜片的截面图,显示了过滤膜片的防堵塞效果;以及

[0015] 图 7-9 是制造图 1-6 的过滤膜片的方法的实施例的流程图。零件清单

[0016]	10	罩壳
[0017]	12	安装板
[0018]	14	汽车电子装置
[0019]	16	风挡刮水器马达
[0020]	18	通风孔
[0021]	30	开口
[0022]	32	过滤膜片
[0023]	34	“污浊”侧
[0024]	36	“清洁”侧
[0025]	38	进入的空气流
[0026]	40	阻挡杂质
[0027]	42	排出的空气流
[0028]	46	网织品 (mesh)
[0029]	48	聚四氟乙烯 (PTFE) 纤维
[0030]	50	孔隙或孔
[0031]	52	底层
[0032]	54	顶层
[0033]	56	过渡层
[0034]	58	厚度
[0035]	60	厚度
[0036]	62	平均直径
[0037]	64	平均直径
[0038]	66	基层层
[0039]	68	厚度
[0040]	80	杂质
[0041]	82	箭头
[0042]	84	箭头
[0043]	94	过程
[0044]	96	制备混合物 A
[0045]	98	制备混合物 A
[0046]	100	挤压成预成型件
[0047]	102	挤压成预成型件
[0048]	106	扩展的双层片材
[0049]	108	过程
[0050]	96	制备混合物 A
[0051]	98	制备混合物 A
[0052]	100	挤压成预成型件
[0053]	102	挤压成预成型件
[0054]	110	按压成片材

- [0055] 112 按压成片材
- [0056] 114 将片材一起按压成双层的片材
- [0057] 118 扩展的双层片材
- [0058] 120 过程
- [0059] 96 制备混合物 A
- [0060] 98 制备混合物 A
- [0061] 100 挤压成预成型件
- [0062] 102 挤压成预成型件
- [0063] 122 按压成片材
- [0064] 124 按压成片材
- [0065] 126 将片材一起扩展,以便形成双层的片材

具体实施方式

[0066] 本发明的一个或多个具体的实施例将在下文进行描述。为了努力提供对这些实施例的简明描述,实际执行方案的所有特征可能未在该说明书中进行描述。应当认识到,在开发任何这些实际执行方案时,如在任何工程项目或设计项目中,必须做出众多的与执行方案相关的决策,以便达到开发人员具体的目标,例如符合与系统相关及业务相关的限制条件,这些限制条件可在执行方案之间有所变化。此外,应当认识到,这种开发努力可能很复杂和耗费时间,但对于受益于该公开内容的本领域的技术人员而言,仍然还是设计、制造和生产的常规任务。

[0067] 当介绍本发明的不同实施例的元件时,用词“一”、“一个”、“该”以及“所述”意图指具有其中的一个或多个该元件。用语“包括”和“具有”意图是包含性的,并且意味着除了所列出的元件之外还有其它的元件。

[0068] 本发明的实施例涉及具有改进的防堵塞特性的多层式过滤膜片,该过滤膜片可用于微通风的应用场合。微通风孔是低流量的通风孔,其使用可渗透的膜片,用于对杂质提供阻碍但允许其它所需的物质穿过膜片。微通风孔可用于容纳灵敏性的机电设备或单元的罩壳中。罩壳保护电子装置免受灰尘和其它杂质的影响,而微通风孔则允许空气和水分穿过,由此防止压力或温度在罩壳内部升高。在一些实施例中,根据实施例的多层式过滤膜片可通过联合地展开或扩展多层聚四氟乙烯 (PTFE) 以在各 PTFE 层中形成具有微孔的网状网织品来进行制造。所形成的多层膜片的各层可称作扩展式 PTFE (ePTFE)。ePTFE 作为广泛使用的过滤膜片尤其有用,因为其在化学上呈惰性并且是热稳定的。另外,多层式过滤膜片可包括至少两层,每层具有不同的孔尺寸。例如,过滤膜片可包括 2、3、4、5、6、7、8、9、10 或更多层的相同或不同聚合物的多孔层,这些层具有不同的孔尺寸、布置、角度等。孔的平均直径可依次从一个层到另一个层渐进地改变,例如以 10、20、30、40、50、60、70、80、90 或 100 的百分比进行改变。

[0069] 另外,过渡层或界面可存在于相邻的层之间,以阻挡杂质从一个层到另一个层的流动。例如,过渡层可表现为在相邻的层之间的孔不对齐,例如,至少大约 10、20、30、40、50、60 或 70 百分比的不对齐。换言之,不对齐可描述为在相邻的层之间的孔部分地但不是完全地重合。例如,一个层中的孔小于大约 30、40、50 或 60 百分比的截面面积可与相邻的层中

相应的孔重合。因此,不对齐可导致流动方向、流动中的阻力等改变,用以阻挡杂质从具有大孔的层完全穿过到达具有小孔的相邻层。过渡层可以是相邻的层之间直接的热结合层或化学结合层,具有孔的薄层,或者用以阻挡在相邻层之间的流动的任何适当的构型。

[0070] 杂质可包括颗粒、化学物、油、燃料、发动机排放物,或其它非期望的固体、液体或气体。如以下所讨论,过滤膜片可具有分别对应于具有大孔的过滤层和具有小孔的过滤层的污浊侧和清洁侧。在特定的实施例中,具有大孔的污浊侧可定位在容纳电子装置、驱动器、马达或其它设备的罩壳的外部,而具有小孔的清洁侧可定位在罩壳的内部。因此,当空气从清洁侧扩散或穿透到污浊侧时,开始阻塞膜片污浊侧的任何杂质可更容易地从孔中驱除。

[0071] 如在以下详细地讨论,过滤膜片可通过使材料单独地或者彼此组合地展开而形成。例如,多个片材(sheet)可共同地展开(例如在结合后同时展开),以便同时形成具有不同孔尺寸的多个层。起始的片材可以是相同或不同的材料。然而,在展开片材之后,所形成的孔尺寸和布置可显著地不同,这一点将在下文详细地描述。例如,起始的片材可利用相同的材料在不同的处理步骤(例如施加压力、热量、混合等)之后制成。作为另一实例,起始的片材可利用不同的材料混合物(例如具有不同的添加剂、制剂和溶剂的基体材料)制成。这些添加剂、介质和溶剂可能保留或未保留在最终的多层式膜片中。在特定的实施例中,各混合物中的添加剂、介质和溶剂的量可至少部分地控制最终的特性,例如在多层式膜片中各层的孔隙度。例如,不同的混合物可具有作为基体材料的PTFE,该基体材料与不同量的润滑油制剂或润滑剂混合。

[0072] 图1是包括一个或多个通风孔18的保护罩壳的透视图,该通风孔18带有根据本发明的特定实施例的改进的过滤膜片32。如在下文详细地讨论,过滤膜片32可包括具有不同的孔尺寸的多个层,该层利用诸如ePTFE的材料通过展开技术而形成。罩壳10联接至安装板12,并保护诸如电子装置的设备,以免暴露到有害的杂质(例如,油、污物、酸或其它化学物)中。在一些实施例中,罩壳10可用于汽车的发动机舱,用以容纳汽车构件如举例来说汽车电子装置14或风挡刮水器马达16。罩壳10还可用来保护在商业、工业和消费者应用场合中的各种各样的机电装置。例如,罩壳10可保护诸如汽车或航空器的运载工具中的装置。罩壳10可装有马达、马达壳体、微电子装置、电路板、存储器、硬驱动器、处理器、控制单元、传感器、GPS单元、报警单元、运载工具黑匣子、运载工具灯(例如头灯、尾灯等)或其它机电单元。为了阻止水分聚集在罩壳10中,罩壳10可包括根据实施例的一个或多个通风孔18。通风孔18允许空气和水分穿过罩壳10,但阻止油、灰尘或其它杂质进入罩壳10。线2-2显示了在图2中所示的其中一个通风孔18的特写视图的位置。

[0073] 图2是图1的其中一个通风孔18的实施例的透视图。通风孔18包括位于罩壳10中的开口30,过滤膜片32安置在该开口30上。如在下文所讨论,过滤膜片32可包括具有不同孔隙度的若干层。过滤膜片32可利用围绕过滤膜片32周边的一层粘结剂在开口30上保持就位。它还可以在开口上进行热焊接、激光焊接或嵌入模制。如以上所讨论,通风孔18允许罩壳10换气(即流动的空气进出罩壳10),但将杂质保持在罩壳10之外。为了本公开内容的目的,通风孔18或过滤膜片32的“污浊”侧34是暴露到杂质中的一侧,该杂质可存在于罩壳10外的外部环境中,而通风孔18或过滤膜片32的“清洁”侧36是面向罩壳10中的内部空间的一侧,经受保护的构件容纳在该罩壳10中。

[0074] 当围绕罩壳 10 的环境条件变化时,罩壳 10 内的温度可升高或降低。当温度降低时,罩壳 10 内的压力可变成略为负值。为了平衡负压力,来自外面的空气如由箭头 38 所示穿过过滤膜片 32 进入罩壳 10。过滤膜片 32 允许空气穿过通风孔 18,但阻挡杂质如灰尘、污物、油、燃料、酸或其它材料,如由箭头 40 显示。当温度升高时,罩壳 10 内的压力可变成略为正值。为了平衡正压力,来自罩壳 10 内的空气如由箭头 42 所示穿过过滤膜片 32 排出。在特定的实施例中,过滤膜片还允许水分逸出,如由箭头 42 所示。这样,过滤膜片 32 允许罩壳 10 内的压力平衡,以及允许水分逸出,同时还阻止杂质进入罩壳 10。线 3-3 显示了在图 3 中所示的过滤膜片 33 的特写视图的位置。

[0075] 图 3 是图 1 和图 2 的过滤膜片 32 的实施例的特写俯视图。如在图 3 中所示,过滤膜片 32 可包括 PTFE 纤维 48 的网织品 46,在纤维 48 之间具有孔隙或孔 50。如在下文进一步讨论,显示在图 3 中的纤维网织品 46 可通过以下方式制造:形成一个或多个 PTFE 层,以及使 PTFE 层展开用以分离纤维 48 和张开孔 50,由此形成 ePTFE。因此,将认识到的是,孔 50 的尺寸可至少部分地由 PTFE 层展开的程度所确定。另外,尽管未在图 3 中显示,但过滤膜片 32 可包括具有不同的孔尺寸的两个或多个 ePTFE 层。例如,用来形成 ePTFE 层的 PTFE 混合物可以不同,使得相同的展开程度将在不同的层中产生不同的孔尺寸,这一点将在下文进一步说明。过滤膜片 32 的其它方面可参照图 4 更好地理解。

[0076] 图 4 是图 1-3 的过滤膜片 32 的实施例的截面,该过滤膜片 32 具有两个 ePTFE 层 52 和 54。如在图 4 中所示,过滤膜片 32 可包括面向过滤膜片 32 的清洁侧 36 的底层 52,面向过滤膜片 32 的污浊侧 34 的顶层 54,以及在底层 52 与顶层 54 之间形成界面的过渡层 56。底层 52 的厚度 58 和顶层 54 的厚度 60 可都至少小于大约 0.5、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 或 25 密耳 (mil)。如所知道的那样,一个密耳是千分之一英寸(即 0.001 英寸)。在特定的实施例中,厚度 58 和 60 可在大约 1mil 至 4mil(即 0.001 英寸至 0.004 英寸)的范围内变化。这些厚度 58 和 60 可彼此相同或不同。例如,厚度 58 可为厚度 60 的大约 10、20、30、40、50、60、70、80 或 90 的百分比。另外,过滤膜片 32 可包括任意数目(例如 2、3、4、5、6、7、8、9 或 10)的层。此外,在备选的实施例中,顶层 54 可面向过滤膜片 32 的清洁侧 36,而底层 52 可面向过滤膜片 32 的污浊侧 34。

[0077] 还显示在图 4 中的是孔 50,在一些实施例中,该孔 50 的直径可在大约 0.01 微米至 10 微米,0.01 微米至 5 微米,0.01 微米至 3 微米,或 0.01 微米至 1.0 微米的范围内变化。

[0078] 如所知道的那样,一个微米是百万分之一米。此外,底层 52 中的孔 50 的平均直径 62 可小于顶层 54 中的孔 50 的平均直径 64。例如,顶层 54 中的孔 50 的平均直径 64 可大于底层 52 中的孔 50 的平均直径 62 大约 0.05 微米至 1.0 微米。在一个实施例中,底层 52 中的孔 50 的平均直径 62 可为大约 0.15 微米至 0.25 微米,而顶层 54 中的孔 50 的平均直径 64 可为大约 0.25 微米至 0.35 微米。在另一个实施例中,底层 52 中的孔 50 的平均直径 62 可小于大约 0.2 微米,而顶层 54 中的孔 50 的平均直径 64 可大于大约 0.8 微米。在一些实施例中,底层 52 中的孔 50 的平均直径 62 可至少小于顶层 54 中的孔 50 的平均直径 64 的大约 10、20、30、40、50、60、70 或 80 的百分比,其中,层 52 和 54 二者的孔 50 可都小于大约 1、2、3、4、5、6、7、8、9 或 10 微米。例如,底层 52 中的孔 50 的平均直径 62 可至少小于顶层 54 中的孔 50 的平均直径 64 的大约 50%,其中,层 52 和 54 二者的孔 50 可都小于大约 10 微米。在一些实施例中,过滤膜片 32 可包括多于两个的层,各自具有渐进地更小的孔。

[0079] 底层 52 和顶层 54 在过渡层 56 处联接在一起。如在下文进一步所述,底层 52 和顶层 54 可通过加热和压缩彼此联接。而且,底层 52 和顶层 54 可共同展开,也就是,联接到一起然后同时展开以形成孔 50。由于底层 52 和顶层 54 中不同的孔 50 尺寸,底层 52 中的孔 50 与顶层 54 中的孔 50 通常在过渡层 56 处彼此不对齐。因此,过渡层 56 对杂质的流动提供了阻力区,这一点将在下文参照图 5 和图 6 进一步描述。例如,过渡层 56 表现为对于经过过滤膜片 32 的流动的方向改变和截面面积的改变。

[0080] 过滤膜片 32 还可包括基层 66,该基层 66 起到提供改进的过滤膜片 32 的耐用性的作用。基层 66 增强过滤膜片 32,但并不显著地改变由底部 ePTFE 层 52 和顶部 ePTFE 层 54 所提供的过滤特性。基层 66 可包括提供高介电常数的任何耐用、柔性的材料,诸如举例来说聚酯。例如,基层 66 可以是纺织物或无纺布。在一些实施例中,基层 66 的厚度 68 可以为大约 1 毫米至 4 毫米。

[0081] 另外,在一些实施例中,过滤膜片 32 可利用一种或多种单独的化学处理或组合的化学处理通过化学的方式进行处理,用以提高过滤膜片 32 的疏油特性和 / 或疏水特性,以及过滤膜片 32 的化学电阻率。例如,过滤膜片 32 可利用基于氟碳化合物的表面活性剂、氟保护剂、氟化的共聚物或其组合进行处理。在特定的实施例中,过滤膜片 32 可利用来自由特拉华州威尔明顿的 Dupont 公司所提供的 Zonyl 族产品的一种或多种处理剂 (treatment) 进行处理。

[0082] 当过滤膜片 32 投入使用时,过滤膜片 32 的污浊侧 34 (例如顶层 54) 可暴露到许多杂质中。例如,在汽车的应用场合中,过滤膜片 32 的污浊侧 34 可暴露到油、汽油、柴油燃料、排出气体等中。特定的这些杂质可具有在过滤膜片 32 的孔 50 中累积的倾向,由此阻塞孔 50,并减少穿过滤膜片 32 的空气流。然而,如上文所述,过渡层 56 为杂质的流动提供了阻力增加的层,并由此减少过滤膜片 32 的堵塞。在一些实施例中,穿过过滤膜片 32 的至少大约 40、50、60、70 或 80 百分比的原有空气流将因为过滤膜片 32 的防堵塞特性而得到保持。过滤膜片 32 的增加的堵塞阻力可参照图 5 和图 6 更好地理解。

[0083] 图 5 和图 6 是图 1-4 的过滤膜片 32 的截面图,显示了根据实施例的过滤膜片 32 的防堵塞的效果。具体地讲,图 5 显示了罩壳 10 内负压 (例如,清洁侧 36 上的压力相比于污浊侧 34 更小) 期间的过滤膜片 32,而图 6 则显示了罩壳 10 内正压 (例如,清洁侧 36 上的压力相比于污浊侧 34 更大) 期间的过滤膜片 32。如在图 5 中所示,过滤膜片 32 的污浊侧 34 可能倾向于收集杂质 80,该杂质 80 可能是基于油的,举例而言,例如润滑油、汽油或柴油燃料。尽管顶层 54 可能倾向于排斥杂质 80,但有限量的杂质 80 可变得截留在顶层 54 的孔 50 中,并随着时间的推移而累积。此外,如果罩壳 10 中的压力为负,则来自罩壳 10 外的空气压力 (如由箭头 82 所示) 可倾向于将杂质 80 更深地推入过滤膜片 32 中。然而,尽管杂质 80 可被吸收到顶层 54 的孔 50 中,但过渡层 56 阻止杂质 80 完全穿过过滤膜片 32 和阻止污染底层 52 的孔 50。因此,过滤膜片 32 的底层 52 保持相对地无杂质 80。

[0084] 转到图 6,过滤膜片 32 显示在罩壳 10 内的正压期间。当罩壳 10 内的空气压力为正时,来自于罩壳 10 内的空气流 (如由箭头 84 所示) 可倾向于从过滤膜片 32 中排出杂质 80。因此,每当罩壳 10 经历一段时间的正压时,过滤膜片 32 的孔 50 便可倾向于对杂质 80 进行清除。底层 52 的孔 50 保持相对畅通的事实,使得正空气压力更有效地集中在阻塞顶层 54 的孔 50 的杂质 80 上。这样,正空气流 84 从顶层 54 的孔 50 中清除杂质 80,且顶层

54 将因此能够在下一负压期间更好地使空气进入罩壳 10。在特定的实施例中,过滤膜片 32 可承受在大约 0 磅 / 平方英尺 (psi) 至 140psi 之间范围内的压力。

[0085] 图 7-9 是图 1-6 的过滤膜片 32 的制造过程的实施例的流程图。本文所提供的制造方法描述了过滤膜片 32 的层 52 和 54 共同展开 (例如,在进行展开之前联接在一起) 的方法。复合材料的多层式过滤膜片 32 然后展开,以便形成所需的孔 50 尺寸,如上文参照图 4 所述。在展开之前联接层 52 和 54,然后同时展开层 52 和 54 导致形成更简单、更经济并且更快速的生产过程。另外,尽管描述了用于产生两层式膜片的技术,但将认识到的是,本文所描述的技术可扩展到提供具有 3、4、5、6、7 层或更多层的过滤膜片 32。

[0086] 首先转到图 7,显示了制造过滤膜片 32 的第一过程 94。如在图 7 中所示,过程 94 以制备两种 PTFE 混合物开始:混合物 A (在方框 96) 以及混合物 B (在方框 98)。孔直径 62 和 64 可部分地通过 PTFE 混合物的制备进行控制。另外,由于层一起被展开以形成孔 50,故在底层 52 和顶层 54 中的孔直径 62 和 64 之间的差异可通过适当地制备 PTFE 混合物 A 和 B 而达到,使得层 52 和 54 二者的同等展开将在层 52 和 54 中形成不同的孔直径 62 和 64。因此,混合物 A 和混合物 B 的成分可以是在底层 52 和顶层 54 中导致形成不同孔直径 62 和 64 的任何适当的 PTFE 成分。例如,混合物 A 和 B 可具有与 PTFE 相混合的不同量的润滑油制剂或润滑剂。

[0087] 在制备 PTFE 混合物之后,混合物 A 96 和混合物 B 98 可分别在方框 100 和 102 进行挤压,形成两个 PTFE 的预成型件。接下来,在方框 104,可对两个挤压的预成型件进行按压并整平,以获得特定的厚度。按压过程形成双层的 PTFE 片材,该 PTFE 片材的厚度可部分地通过施加给该两个预成型件的压力进行控制。以上过程可由于摩擦而在 PTFE 片材中产生显著量的热量。因此,设备还可构造成用以在处理中对双层的 PTFE 片材进行冷却。

[0088] 接下来,在方框 106,双层的 PTFE 片材可经扩展 (即展开) 以便形成孔 50。双层的 PTFE 片材的扩展可进行控制用以确定在底层 52 和顶层和 54 上所需的孔直径 62 和 64。然而,如以上所述,在底层 52 和顶层 54 上的孔直径 62 和 64 之间的相对差异可大致或完全基于在其中制备 PTFE 混合物 A 和 B 的步骤 96 和 98。在不同的实施例中,双层的 PTFE 片材可沿纵向 (即相对于片材的长度) 进行扩展,沿横向 (即相对于片材的宽度) 进行扩展,或者两者兼有。在双层的 PTFE 片材在方框 106 进行扩展之后,可增加基底层 66 以便形成过滤膜片 32。在特定的实施例中,扩展步骤 106 可提供大约 10% 至 70% 的扩展。例如,扩展步骤 106 可提供至少大于大约 10、20、30、40、50、60、70 百分比或更大百分比的扩展。

[0089] 现在转到图 8,显示了制造过滤膜片 32 的第二过程 108。如同在图 7 的过程 94,图 8 的过程 108 也以制备两种 PTFE 混合物开始:混合物 A (在方框 96) 以及混合物 B (在方框 98),并且对两种 PTFE 预成型件进行挤压 (在方框 100 和 102)。然而,不同于将两种坯料挤压在一起 (如在图 7 中),在过程 108 中,各坯料在方框 110 和 112 单独地进行挤压,分别形成两种 PTFE 片材。在方框 110 和 112 的挤压步骤之后,PTFE 片材可以是湿的。接下来,在方框 114,当 PTFE 片材仍然是湿的时候,可将两种 PTFE 片材挤压在一起,形成双层的 PTFE 片材。接下来,在方框 118,对双层的 PTFE 片材进行扩展 (如在以上相对于图 7 所述)。在双层的 PTFE 片材在方框 118 进行扩展之后,可增加基底层 66 以便形成过滤膜片 32。

[0090] 现在转到图 9,显示了制造过滤膜片 32 的第三过程 120。如同在图 7 的过程 94 和图 8 的过程 108,过程 120 也以制备两种 PTFE 混合物开始:混合物 A (在方框 96) 以及混合

物 B (在方框 98), 并且对两种 PTFE 预成型件分别进行挤压 (在方框 100 和 102)。然后, 各预成型件可在方框 122 和 124 单独地进行挤压, 分别形成两种 PTFE 片材。在挤压之后, 两种 PTFE 片材可进行干燥。接下来, 两种干燥的 PTFE 片材可在方框 126 一起进行扩展, 形成双层的 ePTFE 片材。在该实施例中, 在扩展过程期间施加足够的压力, 以便使两种 PTFE 片材彼此粘着。在双层的 PTFE 片材在方框 126 进行扩展之后, 可增加基底层 66 以便形成过滤膜片 32。过程 120 的上述情形在片材之间提供了永久的机械结合。

[0091] 本书面描述使用了包括最佳方式的实例公开了本发明, 并且还使本领域的任何技术人员能够实施本发明, 包括制作和使用任何装置或系统, 以及执行任何所结合的方法。本发明的专利保护范围由权利要求限定, 并且可包括本领域的技术人员所想到的其它实例。如果这些其它实例具有与权利要求的书面语言并无不同的结构元件, 或者如果这些其它实例包括与权利要求的书面语言无实质差异的同等结构元件, 则认为它们处于权利要求的范围内。

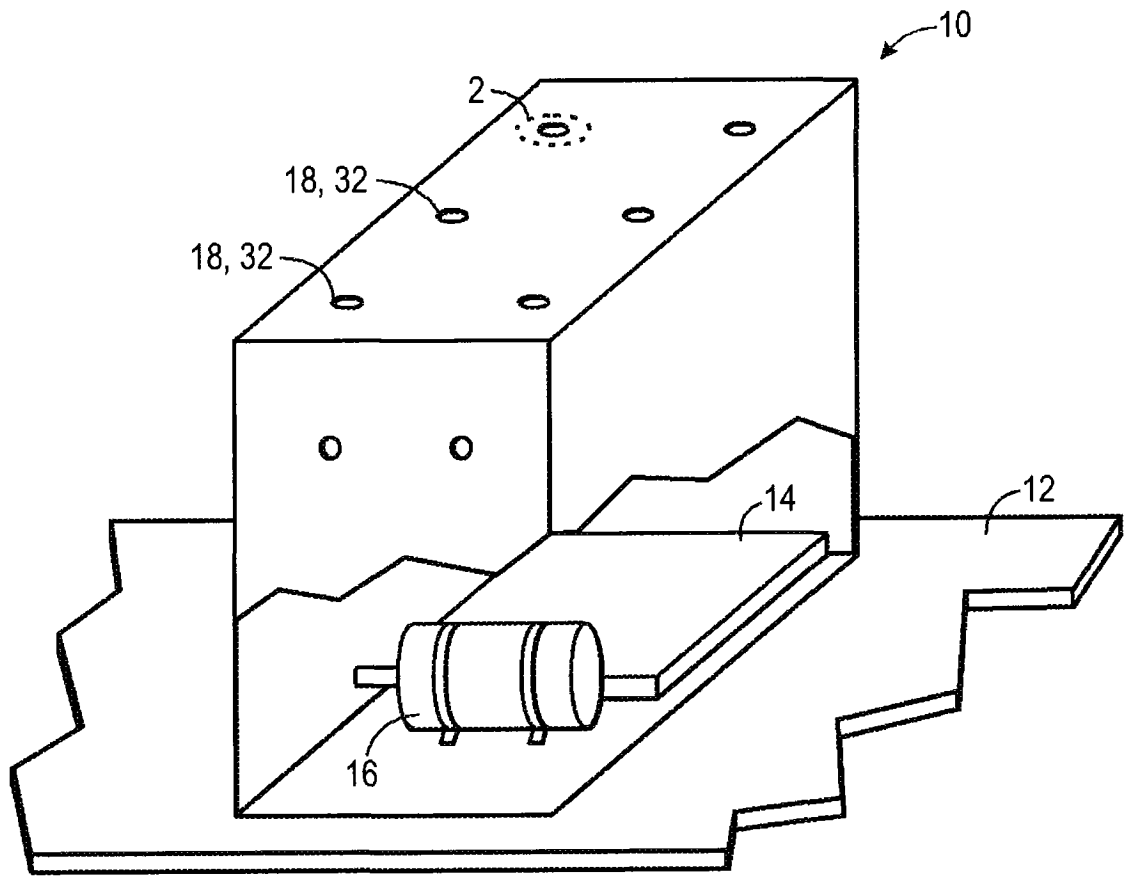


图 1

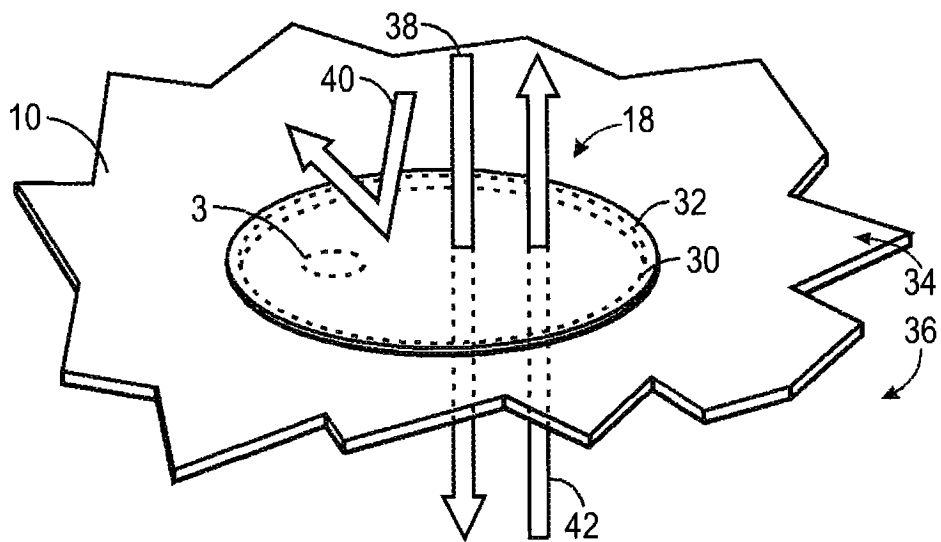


图 2

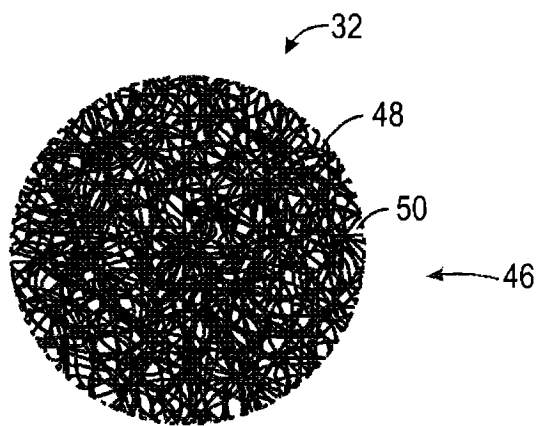


图 3

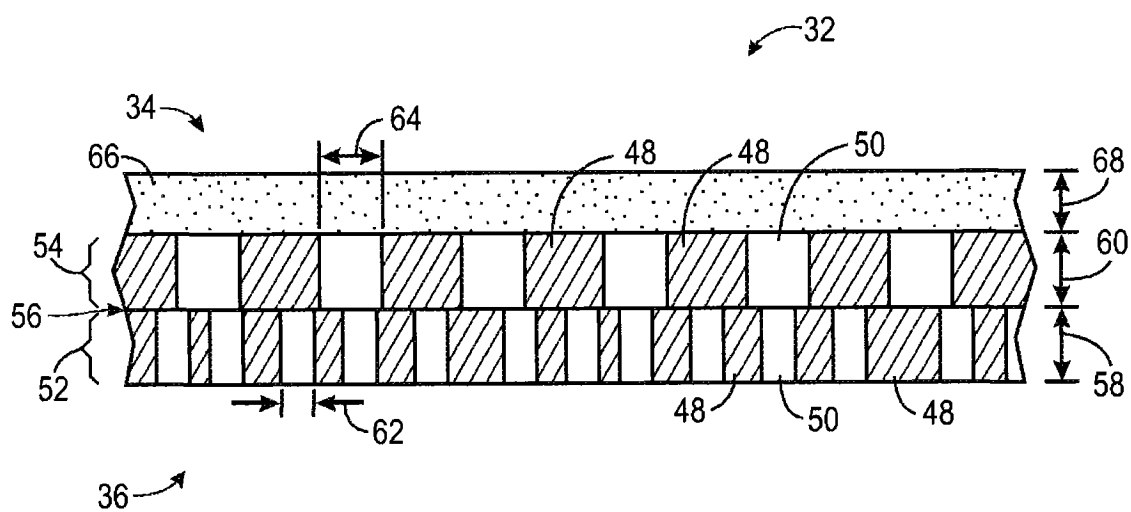


图 4

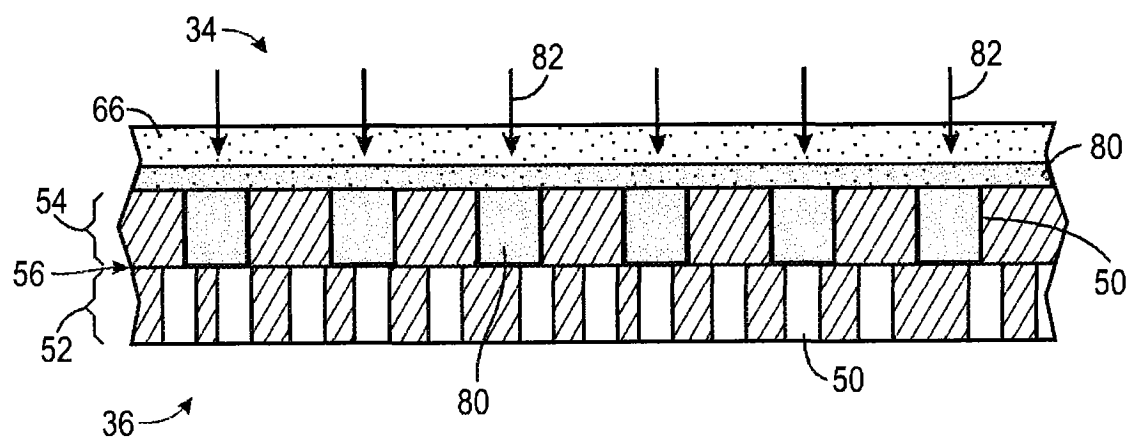


图 5

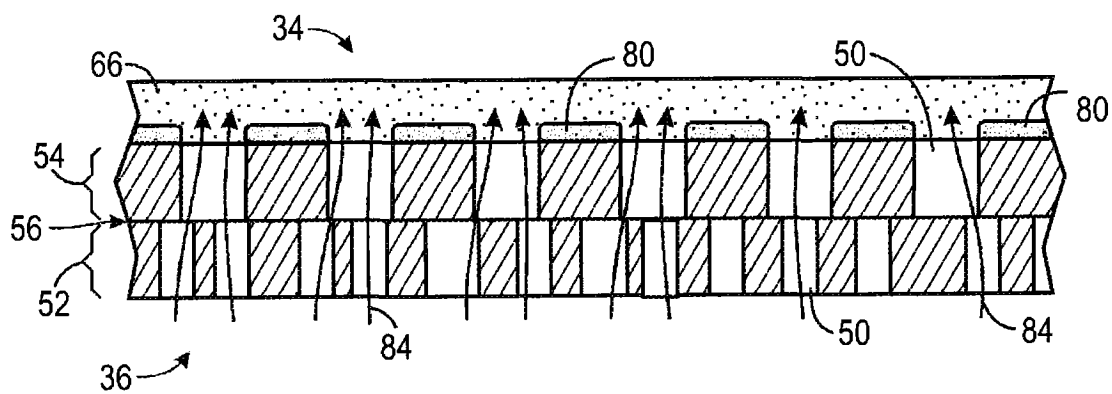


图 6

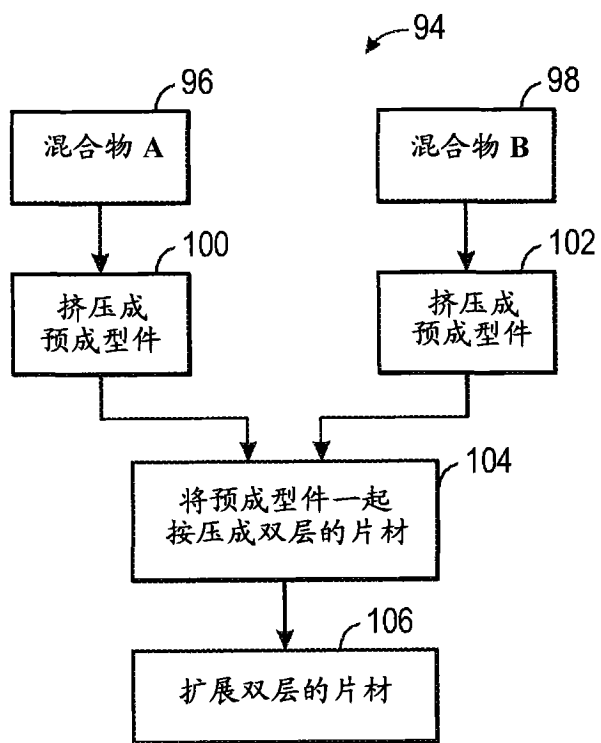


图 7

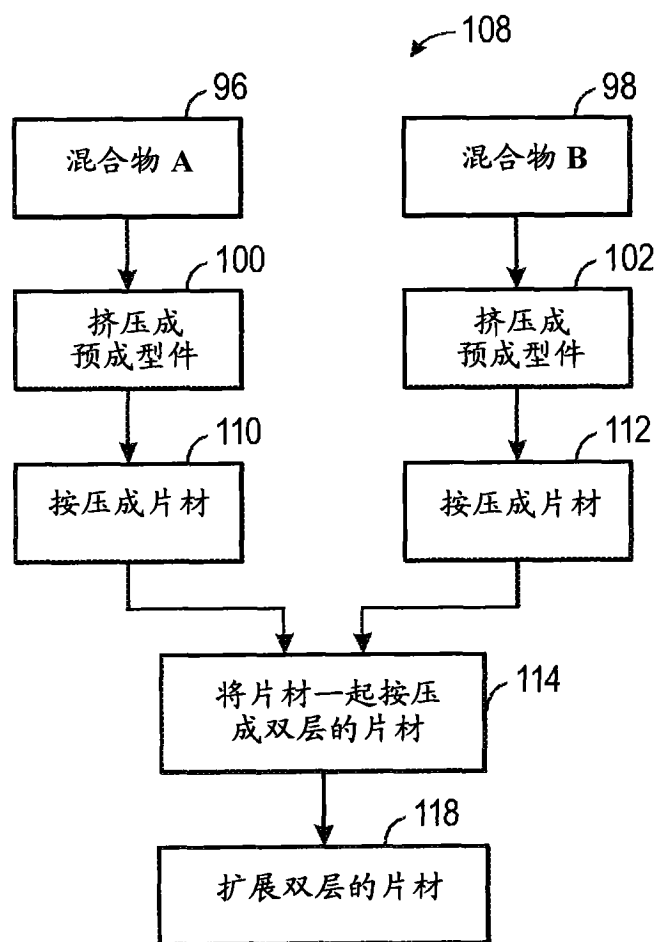


图 8

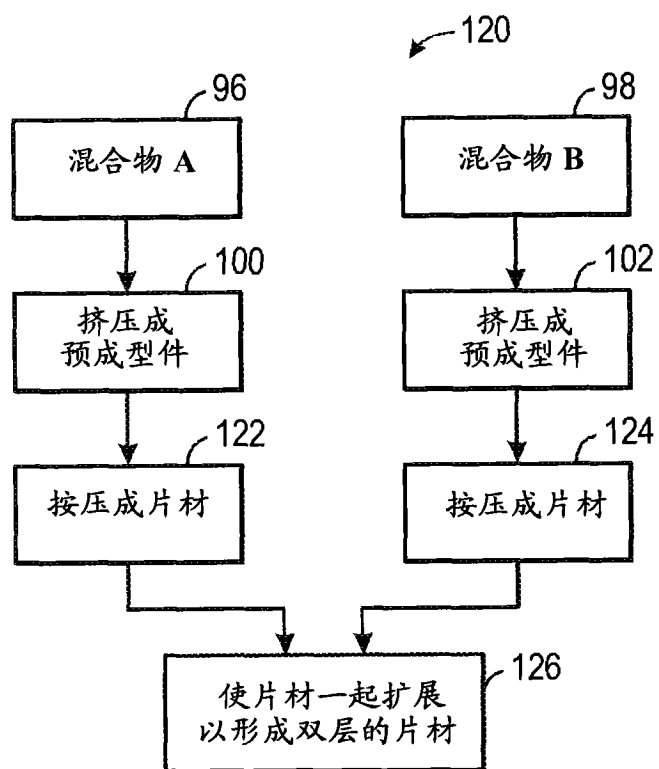


图 9