



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102612398 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201080051359. 1

代理人 肖日松 杨国治

(22) 申请日 2010. 09. 07

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B01D 46/52(2006. 01)

102009040202. 0 2009. 09. 07 DE

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

AT 368402 B, 1982. 10. 11,

2012. 05. 07

CN 1938512 A, 2007. 03. 28,

(86) PCT国际申请的申请数据

FR 2490970 A1, 1982. 04. 02,

PCT/EP2010/063131 2010. 09. 07

EP 0948986 A1, 1999. 10. 13,

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 黄威

W02011/026999 DE 2011. 03. 10

(73) 专利权人 曼·胡默尔有限公司

地址 德国路德维希堡

(72) 发明人 G·姆巴丁加-穆安达 K·格沃尔夫

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

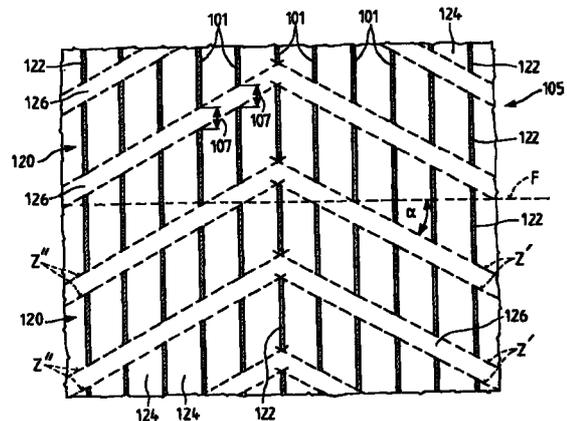
权利要求书2页 说明书16页 附图24页

(54) 发明名称

用于过滤流体的过滤器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于过滤流体、尤其地气体、尤其地机动车的尤其地内燃机的尤其地吸入空气、燃料、尿素溶液或发动机油或用于引入建筑或车辆的通风系统中的环境空气的过滤器，其带有具有锯齿形地折叠的带有未处理侧(105)和净化侧的过滤介质(106)的过滤元件(1)。在过滤介质(14;106)的未处理侧(105)和/或净化侧上在过滤介质(106)上布置有多个沿着至少两个粘合剂轨迹(101)的伸长的粘合剂区段(122)，其相对于折叠棱边(F)至少局部地倾斜地或垂直地伸延。在每个粘合剂轨迹(101)上布置至少一个粘合剂区段(122)和至少一个粘合剂中断部(107)。在折叠棱边(F)的方向上观察，不同的粘合剂轨迹(101)的粘合剂中断部(107)如此布置成彼此错位，即，通过在两个邻近的折叠棱边(F)之间延伸的介质区段(120)中的粘合剂中断部(107)，不实现连续地平行于折叠棱边(F)伸延的通路(126)。



1. 一种用于过滤流体的过滤器,过滤器带有过滤元件(1),该过滤元件(1)具有锯齿形地折叠的带有未处理侧(105)和净化侧(104)的过滤介质(14;106),其中,在所述过滤介质(14;106)的未处理侧(105)和/或净化侧(104)上在所述过滤介质(14;106)上布置有多个沿着至少两个粘合剂轨迹(101)的伸长的粘合剂区段(122),其相对于折叠棱边(F)至少局部地倾斜地或垂直地伸延,其中,在每个粘合剂轨迹(101)上布置至少一个粘合剂区段(122)和至少一个粘合剂中断部(107),其特征在于,在所述折叠棱边(F)的方向上观察,不同的粘合剂轨迹(101)的粘合剂中断部(107)如此布置成彼此错位,即,通过在两个邻近的折叠棱边(F)之间延伸的介质区段(120)中的粘合剂中断部(107),仅仅实现不连续地平行于所述折叠棱边(F)伸延的通路(126)。

2. 根据权利要求1所述的过滤器,其特征在于,所述流体为内燃机的吸入空气、燃料、尿素溶液或发动机油或为用于引入建筑或车辆的通风系统中的环境空气。

3. 根据权利要求1所述的过滤器,其特征在于,所述通路(126)锯齿形地伸延。

4. 根据权利要求3所述的过滤器,其特征在于,所述通路(126)成V形地或W形地伸延。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的过滤器,其特征在于,所述粘合剂轨迹为粘合剂直线(101),其彼此平行地且垂直于所述折叠棱边(F)伸延。

6. 根据权利要求5所述的过滤器,其特征在于,等距地布置所述粘合剂轨迹(101)。

7. 根据权利要求5所述的过滤器,其特征在于,在所述折叠棱边(F)的方向上观察,邻近的粘合剂轨迹(101)的间距(132a, 132b, 132c, 132d)从所述过滤元件(1)的一个正侧(136a)朝向另一正侧(136b)增加或减小。

8. 根据权利要求5所述的过滤器,其特征在于,邻近的粘合剂轨迹(101)的间距(132e, 132f, 132g)关于垂直于所述折叠棱边(F)伸延的镜像平面(138)增加。

9. 根据权利要求8所述的过滤器,其特征在于,所述镜像平面(138)关于所述过滤介质(14;106)的伸展在所述折叠棱边(F)的方向上位于中间伸延。

10. 根据权利要求8或9所述的过滤器,其特征在于,邻近的粘合剂轨迹(101)的间距(132e, 132f, 132g)关于所述镜像平面(138)向外增加。

11. 根据权利要求1至4中任一项所述的过滤器,其特征在于,粘合剂区段(122)如此布置在所述未处理侧(105)和所述净化侧(104)上,即,在所述未处理侧(105)上的粘合剂区段(122)的至少一个在两端超过在所述净化侧(104)上的粘合剂中断部(107)的至少一个并且利用其端部与在所述净化侧(104)上的邻接到所述粘合剂中断部(107)处的粘合剂区段(122)重叠,和/或在所述净化侧(104)上的粘合剂区段(122)的至少一个在两端超过在所述未处理侧(105)上的粘合剂中断部(107)的至少一个并且利用其端部与在所述未处理侧(105)上的邻接到所述粘合剂中断部(107)处的粘合剂区段(122)重叠。

12. 根据权利要求1至4中任一项所述的过滤器,其特征在于,所述粘合剂区段(122)的垂直于所述过滤介质(14;106)的伸展(144)沿着粘合剂轨迹(101)变化,从而在已折叠的过滤介质(14;106)中,所述粘合剂区段(122)分别利用其背离所述过滤介质(14;106)的自由侧边以面的方式贴靠于在折叠部中间空间(148a, 148b)中相对的粘合剂区段(122)的相应的自由侧边处或贴靠于在所述折叠部中间空间(148a, 148b)中相对的介质区段(120)的表面处。

13. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的过滤器,其特征在于,分别从未处理侧的折叠部顶端(102a)起观察,在两侧从未处理侧的折叠部顶端(102a)朝向邻近的未处理侧的折叠部底部(103a)延伸的介质区段(120)具有朝向所述未处理侧(105)的第一弯曲(552)和随后朝向所述净化侧(104)的第二弯曲(554)。

14. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的过滤器,其特征在于,在所述未处理侧(105)上将多个伸长的凹处(656)成型到所述过滤介质(14;106)中,所述凹处(656)在未处理侧的折叠部顶端(102a)和未处理侧的折叠部底部(103a)之间几乎垂直于所述过滤介质(14;106)的折叠棱边(F)延伸并且如此在所述净化侧(104)上实现相应的突起部(658),即,在未处理侧的折叠部中间空间(148a)中每两个凹处(656)在两个限制折叠部中间空间(148a)的所述介质区段(120)上直接相对而置并且分别一起形成流动通道(660)。

用于过滤流体的过滤器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于过滤流体、尤其地气体、尤其地机动车的尤其地内燃机的尤其地吸入空气、燃料或发动机油或用于引入建筑或车辆的通风系统中的环境空气的过滤器，其带有具有锯齿形地(**zick-zackförmig**)折叠的带有未处理侧 (Rohseite) 和净化侧 (Reinseite) 的过滤介质的过滤元件，其中，在过滤介质的未处理侧和 / 或净化侧上布置有多个沿着至少两个粘合剂轨迹 (Klebstoffspur) 的伸长的粘合剂区段，其相对于折叠棱边至少局部地倾斜地或垂直地伸延，其中，在每个粘合剂轨迹上布置至少一个粘合剂区段和至少一个粘合剂中断部 (Klebstoffunterbrechung)。在此，粘合剂轨迹尤其地用于稳定过滤元件和 / 或用于稳定折叠部。

背景技术

[0002] 从现有技术中已知带有折叠的过滤介质的不同的过滤器。在已知的平的非圆柱形的折叠的过滤元件中，例如出于稳定性原因限制可实现的折叠部高度。

发明内容

[0003] 本发明的目的为，实现带有尽可能大的折叠部高度且尽可能高的过滤效率的稳定的过滤元件。

[0004] 根据本发明，该目的通过以下方式实现，即，在折叠棱边的方向上观察，不同的、尤其地并排的粘合剂轨迹的粘合剂中断部如此布置成彼此错位，即，通过在两个邻近的折叠棱边之间延伸的介质区段中的粘合剂中断部，不实现连续地平行于折叠棱边伸延的、在两个或多个并排的粘合剂轨迹上延伸的通路 (Durchgang)。

[0005] 因此，根据本发明设置伸长的粘合剂区段，利用其稳定折叠部以及由此稳定过滤元件。以这种方式也可以稳定的方式构建相对于折叠部间距高的过滤元件、也就是说尤其地带有高的折叠部的过滤元件。此外，利用粘合剂区段在过滤方面优化待过滤的流体的流动行进。在邻近的粘合剂轨迹之间利用粘合剂区段实现流动区域，在这些流动区域中，基本上垂直于折叠棱边引导待过滤的流体。为了均匀地利用流体加载流动区域，设置粘合剂中断部，其代表在邻近的流动区域之间的流体连接，并且使在邻近的流动区域之间的平衡流动 (**Ausgleichsströmung**) 成为可能。流体连接负责在流动区域之间尽可能均匀的压力分布。

[0006] 在一种实施形式中，对于多个粘合剂中断部、尤其地对于所有粘合剂中断部来说，粘合剂中断部的长度小于限制各个粘合剂中断部的粘合剂区段的长度。

[0007] 在过滤元件处存在的、尤其地在内燃机的运行时在进气歧管 (Ansaugtrakt) 中产生的低压 (Unterdruck) 可在流动区域中导致，折叠部中间空间局部地或完全在过滤介质的整个宽度上塌陷 (Kollabieren)，也就是说，净化侧相对的过滤介质区段处于直接接触。然而，由于尤其地在不均匀的浸渍 (**Impägnierung**) 方面的材料不均匀性也可出现应力和变形，其导致未处理侧的塌陷。如此塌陷的区域不再被流经，由此限制过滤元件的过滤能

力。因此,通过以错位的方式布置粘合剂中断部,首先实现倾斜地或至少不连续地平行于折叠棱边伸延的通路,通过通路使在邻近的、通过粘合剂轨迹分离的流动区域之间的平衡流动成为可能。在本发明的思想中,通路理解为这样的通道式的区域,即,通过分别伸延穿过邻近的粘合剂轨迹的粘合剂区段的终点的两个虚拟的曲线限制该区域。第二,通过以错位的方式布置的粘合剂中断部实现,通过邻近的粘合剂轨迹支撑由于粘合剂中断部而变弱的区域,由此减小塌陷的风险。由此不仅避免净化侧的塌陷危险也避免未处理侧的塌陷危险。

[0008] 在一种有利的实施形式中,通路可锯齿形地、尤其地 V 形地或 W 形地伸延。通过在通路中的方向变化尤其地使在机械的稳定性方面对称的结构成为可能。

[0009] 在另一有利的实施形式中,粘合剂轨迹可为粘合剂直线,其彼此平行地且垂直于折叠棱边伸延。沿着粘合剂直线可简单地实现粘合剂区段。优选地,在输送方向上使过滤介质沿着施覆喷嘴运动期间,可利用施覆喷嘴 (Auftragsdüse) 将粘合剂区段施加到过滤介质上。在此,施覆喷嘴可固定地布置在用于过滤介质的输送带之上。

[0010] 有利地,可等距地布置粘合剂轨迹。以这种方式实现在邻近的粘合剂区段之间同样宽的流动区域。此外,折叠部因此均匀地支撑在过滤元件的整个宽度上,由此减小折叠部的塌陷的风险。

[0011] 备选地,在折叠棱边的方向上观察,有利地邻近的粘合剂轨迹的间距从过滤元件的一个正侧朝向另一正侧增加或减小。尤其地在非中心的流入时,这在在流动区域中的压力损失和灰尘容量 (Staubkapazität) 方面以及所需的粘合剂量方面正面地起作用。

[0012] 在另一尤其地在中心地或中央地指向过滤元件的中心流入时的有利的备选方案中,邻近的粘合剂轨迹的间距可关于垂直于折叠棱边伸延的、优选地关于过滤介质的伸展 (Ausdehnung) 在折叠棱边的方向上位于中心的镜像平面尤其地向外增加。以这种方式,朝向正侧节省粘合剂区段并且由此节省粘合剂并且增大有效的过滤面。此外,流动区域朝向边缘更宽,由此局部地降低压力损失并且提高灰尘容量。此外,使过滤元件的强度与局部地作用的机械的负载相匹配。

[0013] 在另一有利的实施形式中,粘合剂区段可如此布置在未处理侧和净化侧上,即,在未处理侧上的粘合剂区段的至少一个在两侧超过在净化侧上的粘合剂中断部的至少一个并且利用其端部与在净化侧上的邻接到粘合剂中断部处的粘合剂区段重叠,和 / 或在净化侧上的粘合剂区段的至少一个在两侧超过在未处理侧上的粘合剂中断部的至少一个并且利用其端部与在未处理侧上的邻接到所述粘合剂中断部处的粘合剂区段重叠。通过在净化侧上以及在未处理侧上的相互重叠的粘合剂区段总地提高折叠部的稳定性。因此,避免在过滤介质的支撑中的漏洞 (Lücke)。粘合剂区段的重叠使将在净化侧上的粘合剂区段的力传递到在未处理侧上的相应的粘合剂区段上成为可能。

[0014] 有利地,粘合剂区段的垂直于过滤介质的伸展可沿着粘合剂轨迹变化,从而在已折叠的过滤介质中粘合剂区段可分别利用其背离过滤介质的自由的侧边以面的方式 (flächig) 贴靠于在折叠部中间空间中相对的粘合剂区段的相应的自由的侧边处或贴靠于在折叠部中间空间中相对的介质区段的表面处。以这种方式,使两个限制折叠部中间空间的介质区段利用粘合剂区段彼此撑靠。因此防止,挤压介质区段或折叠部可在该处塌陷。由此提高整个过滤元件的稳定性。此外,通过粘合剂区段实现支撑和导流壁,其横向于折叠棱边在折叠部中间空间中延伸,其中,借助于粘合剂中断部实现在邻近的通过支撑和导流壁

限制的流动区域之间的流体连接。

[0015] 在另一有利的实施形式中,分别从未处理侧的折叠部顶端起观察,在两侧从未处理侧的折叠部顶端朝向邻近的未处理侧的折叠部底部延伸的过滤介质区段可分别具有朝向未处理侧的第一弯曲和随后朝向净化侧的第二弯曲。以这种方式在流动技术方面最优地将折叠部顶端成型在用于待过滤的流体的流入侧处,从而可优化地由待净化的流体流入过滤介质的未处理侧。因此,减小压力损失并且提高过滤元件用于杂质、尤其地灰尘的负载能力(**Beladungskapazität**)。有利地,通过以下方式产生在未处理侧的折叠部顶端的区域中的该特殊的弯曲,即,在折叠过滤介质之后在窄的区域中将折叠部顶端紧密挤压在一起,从而在这两个弯曲之后的区域彼此分开并且过滤介质区段相对陡地引导到未处理侧的过滤器底部。过滤介质区段的陡的走向在压力损失和负载能力方面正面地起作用。此外,弯曲引起折叠部壁的稳定。因此,也可利用相对于折叠部间距大的折叠部高度稳定地构建过滤元件。

[0016] 在另一有利的实施形式中,在未处理侧上可将多个伸长的凹处 (**Senken**) 成型到过滤介质中,其在未处理侧的折叠部顶端和未处理侧的折叠部底部之间几乎垂直于过滤介质的折叠棱边延伸并且如此在净化侧上实现相应的突起部,即,在未处理侧的折叠部中间空间中每两个凹处在两个限制折叠部中间空间的介质区段上直接相对而置并且分别一起形成流动通道。因此,借助于在多个部位处的凹处可以通道式的方式扩大未处理侧的折叠部中间空间。通过流动通道优化所输送的流体的流动行进以用于改进过滤效率、在过滤元件处的压力损失的减小和负载能力或灰尘容量的提高。因此,可均匀地将待过滤的流体引导到折叠部底部处,从而尽可能地流经过滤介质的整个表面。这导致利用被分离的杂质均匀地加载未处理侧并且提高过滤元件的负载能力。因此延长使用寿命。此外,过滤介质的成型成凹处和突起部的区域稳定已折叠的过滤介质。

[0017] 在本发明的实施形式中,由这样的过滤介质形成过滤元件,其由纤维素、熔喷的 (**schmelzgeblasen**) 纤维、微纤维或纳米纤维、针织的或纺织的纤维、由无纺布物 (**Vlies**) 或这些材料的组合制成。

[0018] 在一种实施形式中,过滤介质包括承载部 (**Träger**) 的层和流入侧的过滤层,其中,流入侧的过滤层具有由细纤维 (**Feinfasern**) 制成的滤层。

[0019] 该布置方案具有的优点为,在流入侧在细纤维层之内在表面附近发生颗粒的分离或在相应的薄的纤维 (在此通常纳米纤维) 中完全在细纤维层的表面上发生颗粒的分离。由此避免,小的颗粒、尤其地炭黑颗粒在带有高的流动速度的区域中渗入过滤介质中并且堵塞过滤介质的内部。

[0020] 这尤其地在大的折叠部高度时是有利的,因为在该处可根据在过滤元件中的位置不同强度地加载过滤介质的不同的区段。由于不均匀的速度分布,因此在带有高的折叠部的元件中可导致过滤面的局部的阻塞 (**Verblocken**)。因为由于较高的压力损失随着时间推移更少地流经阻塞的区域,因此速度过高可转移,接着其它区域开始阻塞,从而可减小元件的总寿命 (使用寿命)。

[0021] 在一种实施形式中,使用体积上的 (**volumetrisch**) 超细纤维层 (**Feinstfaserlage**) 并且利用其形成由超细的纤维制成的深度滤层 (**Tiefenfilterschicht**),其以在超细纤维层的整个厚度上分布的方式储存被分离的颗粒并

且由此防止建立密的滤饼 (Filterkuchen)。为此优选地使用由熔喷纤维制成的超细纤维层。

[0022] 在一种实施形式中,过滤器包括这样的过滤介质,即,在其中在流动方向上过滤介质的至少一个层布置在承载部上,其中,流入侧的过滤层具有由细纤维制成的滤层,其中,细纤维布置在过滤介质的内部中。

[0023] 在一种实施形式中,细纤维为微纤维或纳米纤维。

[0024] 在一种实施形式中,过滤介质的至少一个层布置在承载部上,其中,流入侧的过滤层具有由细纤维制成的滤层并且承载部为由聚酰胺 6.6 制成的格栅 (Gitter)。

[0025] 在一种实施形式中,格栅的网孔宽度在 100 和 150 μm 之间。

[0026] 在一种实施形式中,滤层具有带有 $\sim 2 \mu\text{m}$ 的平均纤维直径的纤维。

[0027] 在一种实施形式中,在流动方向上过滤介质的至少一个层布置在承载部、尤其地纤维素承载部或纤维素过滤介质上,其中,流入侧的过滤层具有由细纤维制成的滤层。

[0028] 在一种实施形式中,流入侧的过滤层为由带有在 0.01-0.3mm 的范围中的厚度的熔喷纤维制成的大体积的(voluminöse)超细滤层,其中,熔喷纤维的平均纤维直径尤其地约为 $2 \mu\text{m}$ 。在此,尤其地下部的纤维直径 $d_{50-2\sigma}$ 约为 700nm。在一种有利的改进方案中,超细纤维层的重量在 5-20g/m² 的范围中。

[0029] 在一种实施形式中,超细滤层包括带有 0.01 至 0.5 微米的直径的纳米纤维。由纳米纤维制成的超细纤维层尤其地具有小于 $1 \mu\text{m}$ 的厚度。由此,已分离的颗粒在表面处分离并且构建成滤饼的形式。例如可借助于电喷 (Elektrospray) 制造该纤维。

[0030] 在一种实施形式中,超细纤维层的厚度为 0.08-0.13mm。

[0031] 在一种实施形式中,超细纤维层的重量为 10g/m²。

[0032] 在一种实施形式中,超细纤维层的空气渗透率在 500-5000l/m²s 的范围中。

[0033] 在一种实施形式中,超细纤维层的空气渗透率在 1000-1500l/m²s 的范围中。

[0034] 在一种实施形式中,从由聚对苯二甲酸丁二酯、聚碳酸酯、聚丙烯、聚酰胺、聚对苯二甲酸乙二酯、聚乙烯醇、聚硝酸乙酯 (Polyvinylnitrat)、聚醋酸乙烯酯、聚卤代乙烯 (Polyvinylhalid)、聚酯、聚对苯二甲酸亚烷基酯 (Polyalkylenterephthalat)、聚萘二甲酸亚烷基酯 (Polyalkylennaphtalat) 或聚氨酯组成的组中选择超细纤维层的材料。

[0035] 在一种实施形式中,承载部由基于纤维素的过滤介质制成。

[0036] 在一种实施形式中,承载部的单位面积重量在 50 和 200g/m² 之间。

[0037] 在一种实施形式中,承载部具有在 50 和 100l/m²s 之间的空气渗透率。

[0038] 在一种实施形式中,承载部材料的厚度在 0.2-0.5mm 的范围中。在一种实施形式中,使承载部浸渍(imprägniert)成抗燃 (flammhemmend)。

[0039] 在一种实施形式中,借助于研光 (Kalandern) 实现在承载部和超细纤维层之间的连接。

[0040] 在一种实施形式中,将超细纤维层粘接在承载部上。

[0041] 在本发明的一种实施形式中,过滤元件包括这样的过滤介质,即,多次交替地、手风琴式地 (ziehharmonikaartig) 折叠该过滤介质。在此,通过过滤介质使其上利用待净化的流体加载过滤元件的未处理侧与净化侧分离。沿着折叠线在过滤介质处交替地形成未处理侧和净化侧的折叠棱边,其形成折叠部顶端,其分别交替地指向净化侧和未处理侧的

方向。在通过净化侧的和未处理侧的折叠部顶端形成的平面之间的间距被称为折叠部高度。在两个邻近的折叠部顶端之间的间距被称为折叠部间距。折叠部底部分别与在过滤介质的另一侧上的折叠部顶端相对而置,也就是说,折叠部底部为通过各个折叠部顶端包围的空间。因此,在相同的折叠棱边处的净化侧的折叠部顶端和未处理侧的折叠部底部位于过滤介质的相对的侧边上并且反之亦然。垂直于折叠棱边且交替地在未处理侧的和净化侧的折叠棱边之间伸延的过滤材料的两个边缘被称为正边缘(Stirnrand)。在已折叠的状态中,正边缘形成两个相对的正侧(Stirnseite)。过滤介质的尤其地平行于折叠棱边伸延的端部位于该处的侧边称为端侧。

[0042] 在一种有利的实施形式中,折叠部高度至少为 50mm、有利地 100mm 或 150mm 且尤其有利地 200mm。在另一有利的实施形式中,过滤元件具有至少 300mm 的折叠部高度。由此,尤其地在小的流入面时过滤元件可配备有尤其大的过滤面。

[0043] 在一种实施形式中,折叠部高度相对于折叠部间距的比例至少在 50 : 1 和 80 : 1 之间,优选地在 100 : 1 和 160 : 1 之间、尤其优选地在 120 : 1 和 140 : 1 之间。

[0044] 在一种实施形式中,折叠部间距在 7.5mm 和 1.8mm 之间、有利地在 2.5mm 和 3mm 之间。

[0045] 在一种实施形式中,使过滤介质具有沟部(rillieren)或具有突出部(noppen),其中,在两侧将突出部引入过滤介质中并且突出部在已折叠的状态中与相应地相对的过滤介质区段处于接触中。由此实现过滤介质的稳定。

[0046] 备选地或附加地可将凸起部(Einprägung)引入介质中,其具有大的长/宽比例并且在折叠部顶端和折叠部底部之间伸延。在此,如此有利地设计该凸起部,即,在折叠部中间空间中分别两个或多个凸起部在相对的介质区段上的直接相对并且由此凸起部支撑在分别相对的凸起部上。尤其有利地,凸起部构造成楔形,其中,楔形根据折叠部中间空间的形状在折叠部底部的方向上下降或增加。进一步有利地,例如可利用热熔性粘合剂(Schmelzklebstoff)分别使凸起部与相对的凸起部相粘接。

[0047] 在一种实施形式中,将例如由热熔性粘合剂制成的粘合剂轨迹引入折叠部中,粘合剂轨迹在折叠部顶端和折叠部底部之间延伸。在此,不仅在净化侧上而且在未处理侧上引入粘合剂轨迹。在此,在建立单个的折叠部之前将至少两个粘合剂轨迹以彼此平行且垂直于折叠棱边的方向的方式施加到过滤介质上。

[0048] 在一种实施形式中,粘合剂轨迹不是连续的,而是以均匀的间距使其中断。

[0049] 在一种实施形式中,粘合剂轨迹在折叠部顶端和折叠部底部之间延伸,然而在净化侧和/或未处理侧上有规律地使其中断。

[0050] 在一种有利的实施形式中,在未处理侧分别使粘合剂轨迹在折叠部顶端和折叠部底部之间中断至少一次。在此,中断部例如位于折叠部顶端和折叠部底部之间的中间,并且具有在 10mm 和 80mm 之间的、优选地在 30mm 和 60mm 之间的长度。

[0051] 在一种有利的实施形式中,在净化侧设置粘合剂轨迹的这样的中断部,即,其包围净化侧的折叠部顶端。由此,在净化侧不在折叠部顶端的区域中粘接折叠部。

[0052] 有利地,在未处理侧上的至少一个、优选地所有的粘合剂轨迹直接与在净化侧上的一个/多个粘合剂轨迹相对而置。

[0053] 在一种有利的实施形式中,如此构造具有中断部的粘合剂轨迹,即,净化侧的和未

处理侧的粘合剂轨迹的中断部不相交。由此保证,不仅在净化侧的折叠部顶端的区域中而且在净化侧的折叠部底部的附近形成净化侧和未处理侧的粘合剂轨迹的重叠。

[0054] 在一种实施形式中,至少两个粘合剂轨迹具有中断部,其布置成与折叠部顶端和折叠部底部具有相同的间距。通过单个的粘合剂轨迹区段的起始点和终点形成的直线以这种方式平行于折叠棱边伸延。

[0055] 在备选的实施形式中,粘合剂轨迹的中断部的起始点和终点在多个直线处取向,这些直线彼此平行地伸延并且与折叠棱边形成 $10-80^\circ$ 、优选地 $45+/-15^\circ$ 的角度。

[0056] 在优选的改进方案中,粘合剂轨迹的中断部的起始点和终点在至少两个直线集(Geradenschar)处伸延,其中,每个直线集包括彼此平行的直线,其中,对应的直线在过滤介质上相交,由此在过滤介质上形成粘合剂轨迹的中断部的箭头形的或锯齿形的走向。

[0057] 备选地,可通过曲线集定义粘合剂轨迹的中断部的起始点和终点,其中,这些曲线尤其地具有相同的形状,然而在垂直于($+/-30^\circ$)折叠棱边的方向上彼此移位。为此,例如可使用圆形或椭圆形区段、正弦形或其它有规律的波动形状。

[0058] 在一种实施形式中,过滤器或者在净化侧和/或在未处理侧具有通过折叠棱边形成的面,其至少在部分区域中不平行于通过相对的折叠部顶端形成的平面。以这种方式,过滤元件可通过在过滤器插入件的该侧的区域中更好的空间利用而以简单的方式与在内燃机的进气区域中的复杂的结构相匹配以用于优化过滤效率。通过过滤元件良好地贴靠到在进气路径中的几何形状处,本发明也用于改进在过滤元件的空气进入侧处的流通性能。

[0059] 在一种有利的实施形式中,通过未处理侧的折叠部顶端形成的面的至少一部分以相对于通过净化侧的折叠部顶端形成的面成尤其地 $0-80^\circ$ 、优选地 $10-45^\circ$ 、尤其优选地 $10-25^\circ$ 的角度的方式伸延。

[0060] 在一种尤其有利的实施形式中,通过未处理侧的折叠部顶端形成的面在过滤元件的区域中平行于通过净化侧的折叠部顶端形成的面伸延并且在过滤元件的至少一个第二边缘区域中以相对于通过净化侧的折叠部顶端形成的面成 $0-80^\circ$ 、优选地 $10^\circ-45^\circ$ 、尤其优选地 $10^\circ-25^\circ$ 的角度的方式伸延,其中,折叠部高度朝向过滤元件的边缘连续地减小。由此有利地,可将在空气过滤器罩壳中的流入条件与结构空间条件相匹配。例如,在较少地由流动加载的区域(在其中过滤元件的颗粒负载很小)中设置较小的折叠部高度。此外,可通过这种方式降低在过滤元件处的压力损失。

[0061] 在一种实施形式中,过滤元件具有至少两个区段,在其中通过净化侧的或未处理侧的折叠部顶端形成的面平行于但是以与相应地相对的面成不同的间距的方式伸延。在该至少两个区段的折叠部高度中的区别引起阶梯形的元件,其允许在复杂地成型的结构空间中改进的空间利用。

[0062] 在另一实施形式中,在过滤器插入件的相应的侧边处也可设置倾斜部、角形的或拱形的轮廓,其中,通过连续的锯齿形折叠部保证在整个过滤器面上尽可能均匀的过滤效果。在此,在过滤元件的另一侧处存在不带连接桥接部的均匀地平的面,因为在此不同折叠部高度的区域连续地过渡到彼此中。

[0063] 在一种实施形式中,折叠部顶端具有这样的形状,即,其相应于楔形或备选地相应于截顶楔形(Keilstumpf)。这意味着,在截顶楔形的形状中折叠部顶端沿着折叠棱边在中心具有高台(Plateau),其基本上平行于通过折叠部顶端形成的平面伸延。在高台的两侧联

接有折叠部顶端的窄的过渡区域,其相对于高台成 $45(+35/-30)^\circ$ 、优选地 $45^\circ - 80^\circ$ 的角度。高台区域的宽度为折叠部间距的最高四分之一、优选地最高五分之一并且尤其优选地最高六分之一。在楔形的情况中,过渡区域包夹 $90+/-30^\circ$ 、优选地 $60^\circ - 90^\circ$ 的角度,并且在尖的折叠棱边处直接过渡到彼此中。在楔形的情况中,过渡区域的宽度为折叠部间距的最高 35%、优选地最高 25%,在截顶楔形的情况中,过渡区域的宽度为折叠部间距的最高四分之一、优选地最高五分之一且尤其优选地最高的六分之一。

[0064] 在一种实施形式中,折叠部顶端具有多阶段的形状,其中,在第一区域中从折叠棱边起两个过滤介质区段基本上直接彼此贴靠或包夹小于 10° 、优选地小于 5° 的角度。在此,第一区域在小于 10mm、优选地 $5\text{mm}+/-0.2\text{mm}$ 的长度上延伸。在联接在此处的带有小于 10mm、优选地 $5\text{mm}+/-0.2\text{mm}$ 的长度的过滤区域中,相对的过滤介质区段包夹 $10^\circ - 40^\circ$ 、优选地 $18^\circ - 30^\circ$ 、尤其优选地 $20-25^\circ$ 的角度。在折叠部的剩余的伸延上,相对的过滤介质区段基本上平行地伸延,并且优选地包夹 0° 至 0.2° 或备选地 0° 至 -0.2° 的角度。

[0065] 在一种实施形式中,未处理侧和 / 或净化侧形成的在两个折叠部(待净化的介质流入其中或已净化的介质从中流出)之间的敞开的横截面小于相关联的折叠部底部的基面。也就是说,两个形成过滤器波纹管状件(Filterbalg)的折叠部的过滤介质区段具有的间距在该折叠部的敞开的侧边上的端部区域中比在过滤介质区段汇聚或相连接的区域中小。

[0066] 在一种优选的实施形式中,在两个未处理侧的折叠部顶端之间的未处理侧的敞开的横截面相对于在中间空间中位于下部的通过折叠部底部形成的基面的比例小于 1、优选地小于 0.85、进一步优选地小于 0.7 且尤其优选地小于 0.4。

[0067] 在一种实施形式中,借助于连续的粘合剂轨迹密封正侧。在此,至少在净化侧上通过热熔性粘合剂封闭每个折叠部,在未折叠的状态中,热熔性粘合剂以连续的轨迹施加在过滤介质的边缘处并且在建立折叠部时朝向正侧封闭折叠部。在另一设计方案中,同样在边缘区域中为了稳定过滤介质也将连续的或中断的粘合剂轨迹施加在过滤元件的未处理侧上。

[0068] 在一种实施形式中,通过纺织品或织物、例如无纺布物、尤其地聚酯无纺布物(Polyestervlies)密封正侧,其具有由热熔性粘合剂制成的覆层。为了密封正侧,将织物在已涂覆的侧边上与过滤波纹管状件引入接触。在此,在施加到正侧上之前可借助于红外线辐射加热由热熔性粘合剂制成的覆层并且紧接着在塑性的状态中将其施加到过滤器波纹管状件上。热熔性粘合剂渗入到过滤介质的折叠部中,并且在冷却时凝固。备选地或附加地,当由热熔性粘合剂制成的覆层与过滤器波纹管状件的正侧处于接触中时,可从外部通过红外线辐射或通过热的配对件接触加热该覆层。

[0069] 在另一实施形式中,过滤元件具有利用塑料面形地密封正侧。

[0070] 在一种设计方案中,通过基本上板形的塑料件形成面形的密封,塑料件利用热熔性粘合剂以面的方式与过滤器波纹管状件的正侧相粘接。

[0071] 在一种设计方案中,通过铸造聚酰胺(Gusspolyamid)、例如带有初始材料 ϵ -己内酰胺(Caprolactam)的聚酰胺 6 形成面形的密封。在铸型(Gießschale)中以液态的状态预先保持该铸造聚酰胺,紧接着将过滤元件的正侧浸入仍然液态的塑料中。塑料在铸型的形状中在过滤元件的正侧处硬化并且由此封闭正侧。备选地,可将聚氨酯引入铸型中,其

在硬化时发泡并且在此在正侧处渗入折叠部之间。以这种方式可实现轻的且灵活的密封。

[0072] 在另一设计方案中,利用可热地软化的塑料、例如聚丙烯、聚酰胺、聚甲醛实现正侧的面形的密封。在此,通过红外线辐射加热在待连结到正侧处的侧边上的基本上板形的塑料件直到熔点的范围中并且紧接着使塑料件压靠过滤器波纹管状件的正侧。在此,过滤介质利用其正棱边侵入软化的塑料中并且在该塑料凝固时与其相连接。

[0073] 在另一设计方案中,利用可热软化的、在供热情况下膨胀的材料、尤其地腈橡胶实现正侧的面形的密封。在此,使由该材料制成的膜压靠过滤器波纹管状件的正侧并且同时将加热膜。在此,使该材料软化、膨胀 (aufquillen)、在此包围过滤介质的正棱边。紧接着材料硬化,由此产生材料与过滤介质的固定的且形状配合的连接。在一种有利的改进方案中,在连接过程期间将无纺布物层引入可热软化的材料的背离过滤介质的位于外部的表面中。该无纺布物层以与过滤介质相同的方式与可热软化的材料相连接。这具有的优点为,实现均匀的表面并且此外实现面形的密封的附加的稳定。

[0074] 在一种实施形式中,过滤元件具有环绕的、至少部分地遮盖过滤元件的未被流经的表面的由塑料制成的框架。在此,可通过由塑料制成的面形的密封件形成该正侧的框架部件,或者设置附加的框架部件,其包围该正侧。

[0075] 在一种有利的设计方案中,该框架具有环绕的密封件,其用于分离未处理侧和净化侧。该密封件可轴向地作用并且在过滤元件的未处理侧上安置在框架处。在此,该密封件可轴向地垂直于通过未处理侧的折叠棱边形成的未处理侧的流入面取向并且可与在流入面之上的罩壳的密封面引入接触。备选地,在流入面之下该密封件可设置成环绕过滤元件,其中,在流入侧和流出侧之间的平面中环绕过滤元件实现该密封。

[0076] 此外,也可设置径向地向外作用的密封件,其安置在环绕的框架部件处,该框架部件伸出超过通过未处理侧的折叠棱边形成的未处理侧的流入面。

附图说明

[0077] 从以下在其中根据附图详细解释本发明的实施例的描述中得到本发明的其它优点、特征以及细节。适宜地,本领域技术人员也可单个地考虑在图纸、说明书以及权利要求书中以组合的方式公开的特征,并且将其概括成其它合理的组合。其中:

[0078] 图 1 显示了过滤器的根据本发明的实施形式的视图;

[0079] 图 2 显示了根据本发明的过滤器的另一实施形式的视图;

[0080] 图 3 显示了粘合剂轨迹在根据本发明的过滤器上的布置方案的详细视图;

[0081] 图 4 显示了粘合剂轨迹在根据本发明的过滤器上的备选的布置方案的详细视图;

[0082] 图 5 显示了根据本发明的过滤器的外形的实施形式;

[0083] 图 6 显示了根据本发明的过滤器的外形的另一实施形式;

[0084] 图 7 显示了根据本发明的过滤器的折叠部顶端的实施形式;

[0085] 图 8 至 12 显示了与图 4 中的布置方案相似的粘合剂轨迹在过滤介质上不同的布置方案的示意性的详细视图;

[0086] 图 13 至 15 示意性地显示了与图 1 至 7 中的过滤器相似的过滤器的过滤元件的折叠部的等轴的图示,其中在此,粘合剂轨迹彼此布置在不同的间距中;

[0087] 图 16 示意性地以截面显示了与图 1 至 15 的过滤器相似的过滤器的未折叠的过滤

介质,在其中粘合剂轨迹布置在未处理侧和净化侧,其中,粘合剂轨迹垂直于过滤介质的伸展随着其相对于邻近的折叠棱边的间距交替地增加和减小;

[0088] 图 17 示意性地以截面显示了与图 1 至 16 中的过滤器相似的过滤器的带有已折叠的过滤介质的过滤元件的局部,在其中,过滤介质区段的粘合剂区段的自由的侧边分别以面的方式贴靠于在折叠部中间空间中相对的过滤介质区段的粘合剂区段的相应的自由的侧边处;

[0089] 图 18 示意性地以截面显示了与图 1 至 17 中的过滤器相似的过滤器的备选的过滤元件,在其中未处理侧的折叠部顶端被挤压 (quetschen) 并且未处理侧的折叠部底部扩大;

[0090] 图 19 显示了过滤元件的另一实施例的等轴的详细视图,在其中,在未处理侧上将垂直地从折叠部底部延伸到折叠部顶端的凹处成型到过滤介质中;

[0091] 图 20 显示了与图 19 中的过滤元件相似的过滤元件的另一实施例的等轴的详细视图,在其中,与未处理侧的折叠部顶端相比扩大未处理侧的折叠部底部;

[0092] 图 21 显示了与图 19 和 20 中的过滤元件相似的过滤元件的另一实施例的截面,在其中,凹处的深度在折叠部高度上几乎恒定;

[0093] 图 22 显示了与图 21 中的过滤元件相似的过滤元件的截面,在其中,凹处的深度从未处理侧的折叠部顶端到未处理侧的折叠部底部楔形地下降;

[0094] 图 23 显示了沿着平行于穿过未处理侧的折叠部顶端的平面的截面平面的与图 19 至 22 中的过滤元件相似的过滤元件的截面,在其中,在邻近的凹处之间分别布置有粘合剂轨迹;

[0095] 图 24 显示了沿着平行于穿过未处理侧的折叠部顶端平面的截面平面的与图 19 至 22 中的过滤元件相似的过滤元件的截面,在其中,分别模制到在净化侧的折叠部中间空间中相对的介质区段处的相对的支撑背部 (Stützrücken) 彼此撑靠;

[0096] 图 25 显示了用于使用在与图 19 至 24 的过滤元件相似的过滤元件中的未折叠的过滤介质的等轴的图示,在其中,借助于垂直于折叠棱边伸延的沟 (Rillierung) 实现凹处;

[0097] 图 26 显示了带有 $100 \pm 10 \mu\text{m}$ 的网孔宽度的未涂覆的 PA6.6 栅格;

[0098] 图 27 显示了带有由纳米纤维制成的覆层的图 26 中的栅格;

[0099] 图 28 以横截面显示了图 27 中的涂覆的栅格;

[0100] 图 29 显示了带有 $102 \pm 6 \mu\text{m}$ 的网孔宽度的未涂覆的 PA6.6 栅格;

[0101] 图 30 显示了带有由纳米纤维制成的覆层的图 29 中的栅格;

[0102] 图 31 以横截面显示了图 30 中的涂覆的栅格;

[0103] 图 32 显示了带有 $150 \pm 9 \mu\text{m}$ 的网孔宽度的未涂覆的 PA6.6 栅格;

[0104] 图 33 显示了带有由纳米纤维制成的覆层的图 32 中的栅格;以及

[0105] 图 34 以横截面显示了图 33 中的涂覆的栅格。

具体实施方式

[0106] 图 1 显示了带有未处理侧的流入侧 2 和净化侧的流出侧 3 的过滤元件 1。通过多次地折叠的过滤介质 14 形成该过滤元件,其中,折叠部在流入侧和流出侧之间延

伸,也就是说,在流入侧和流出侧上分别存在折叠部顶端。由聚酯无纺布物包围过滤元件 4 的未被流经的侧面,聚酯无纺布物在其面对过滤元件的侧边上设有热熔性粘合剂层 (Schmelzklebstoffschicht)。该热熔性粘合层建立聚酯无纺布物与过滤元件的以面的方式的粘接,其中,同样密封过滤器波纹管状件的正侧 5。过滤元件 1 包括主框架 6 和辅助框架 7,其中,主框架载有轴向的密封件 8,其在流出侧 3 的方向上密封并且被引入主框架的槽中或被引入在主框架和侧面 4 之间的槽中。辅助框架通过粘接连接与侧面 4 相连接,并且具有径向的面 9 和轴向的面 10 以用于将过滤元件支撑在未示出的罩壳中。

[0107] 图 2 显示了带有未处理侧的流入侧 2 和净化侧的流出侧 3 的过滤元件 1 的实施形式。借助于热熔性粘合剂连接将塑料框架 16 施加在过滤介质 14 的未被流经的侧面 4 上,其中,同样在正侧 5 上通过热熔性粘合剂实现正侧的密封。在端侧 15 上将孔引入塑料框架 16 中。塑料框架 16 在流入侧 2 上载有轴向的密封件 12,其可与未显示的罩壳的密封面引入接合中。此外,设置把手 13,其与塑料框架 16 处于连接中并且用于改善过滤元件 1 的操作。

[0108] 图 3 显示了粘合剂轨迹在根据本发明的过滤元件上的布置方案的详细视图。在该实施形式中,将由热熔性粘合剂制成的粘合剂轨迹 101 引入折叠部中,粘合剂轨迹 101 在折叠部顶端 102 和折叠部底部 103 之间延伸。在此,不仅在净化侧 104 上而且在未处理侧 105 上引入粘合剂轨迹 101。在此,在建立 (Aufstellen) 单个的折叠部之前将至少两个粘合剂轨迹 101 以彼此平行的且垂直于折叠棱边 102, 103 的方向的方式施加到过滤介质 106 上。粘合剂轨迹 101 不是连续的,而是以均匀的间距通过中断部 107 中断粘合剂轨迹 101。在未处理侧 105 上在折叠部顶端和折叠部底部之间中断一次粘合剂轨迹。在此,中断部 107 位于折叠部顶端和折叠部底部之间的中间并且在其长度方面相应于折叠部高度的三分之一到一半。从与未处理侧的折叠部底部 103 的距离 b 起开始中断部 107。由此,在未处理侧仅在折叠部底部和折叠部顶端的区域中粘接折叠部。在净化侧在长度 a 上设置粘合剂轨迹的中断部,其包围未处理侧的折叠部顶端。由此,在未处理侧不在折叠部顶端的区域中粘接折叠部。

[0109] 如此构造与未处理侧的折叠部底部和净化侧的折叠部顶端的间距 a 和 b ,即,净化侧的和未处理侧的粘合剂轨迹的中断部 107 不相交。由此保证,不仅在净化侧的折叠部顶端的区域中而且在净化侧的折叠部底部附近形成净化侧 104 的和未处理侧 105 的粘合剂轨迹 101 的重叠。

[0110] 通过单个的粘合剂轨迹区段的起始点和终点形成的直线 x 和 y 平行于折叠棱边延伸。

[0111] 图 4 显示了粘合剂轨迹在根据本发明的过滤元件上备选的方案。在该实施形式中,粘合剂轨迹 101 的中断部的起始点和终点在多个直线 z 处取向,直线 z 彼此平行地延伸并且与折叠棱边 F 形成 10 至 80° 、优选地 $45^\circ \pm 15^\circ$ 的角度 α 。在此,粘合剂轨迹的中断部的起始点和终点在至少两个直线集 z' 和 z'' 处延伸,其中,每个直线集包括彼此平行的直线,其中,对应的直线在过滤介质上相交,由此在过滤介质上形成粘合剂轨迹 101 的中断部 107 箭头形的或锯齿形的走向。

[0112] 图 5 显示了根据本发明的过滤元件 1 的外形的实施形式。在该实施形式中,过滤元件具有至少两个区段 (301, 302),在其中通过未处理侧的折叠部顶端形成的面 303 和 304

平行地、但是分别相对于相对的面 305 以不同间距 $H(H', H'')$ 伸延。在该至少两个区段的折叠部高度上的区别引起阶梯形的元件,其允许在复杂地成型的结构空间中改进的空间利用。

[0113] 图 6 显示了根据本发明的过滤元件 1 的外形的实施形式。在此,通过未处理侧的折叠部顶端形成的面在过滤元件的区域 101 中平行于通过净化侧的折叠部顶端形成的面伸延并且在过滤元件的至少一个第二边缘区域 202 中以相对于通过净化侧的折叠部顶端形成的面 203 成 30° 的角度 β 的方式伸延,其中,折叠部高度 $h(h', h'')$ 朝向过滤元件 1 的边缘 204 连续地减小。

[0114] 图 7 显示了根据本发明的过滤器的未处理侧的折叠部顶端的实施形式。在该实施形式中,折叠部顶端具有多级式的形状,其中在第一区域 Z 中,从折叠棱边起两个过滤介质区段包夹角度 ζ ,其小于 5° 。在此,第一区域在约 5mm 的长度 Z 上延伸。在带有约 5mm 的长度 Σ 的联接在区域 Z 处的过渡区域 Σ 中,相对的过滤介质区段包夹约 24° 的角度 σ 。在折叠部的剩余的伸延 R 上相对的过滤介质区段基本上平行地伸延并且与以上提及的角度相比包夹约 0.2° 的负的角度,由此在继续的伸延中两个过滤介质区段的净化侧的间距沿着流动方向 δ 变小。由此得到,在该折叠部的右侧和左侧在两个侧边上联接的未处理侧的中间空间的横截面在流动方向 δ 上变大。

[0115] 在图 8 中显示了过滤介质 106 的局部,其与图 3 中的过滤介质 106 相似,并且应用在在图 1, 2, 5 和 6 中的过滤元件 1 相似的用于过滤器的过滤元件中。图 8 显示了过滤介质 106 的介质区段 120 的未处理侧 105,介质区段 120 在两个折叠棱边 F 之间延伸。在未折叠的过滤介质 106 中将折叠棱边 F 压印成折叠线。在已折叠的过滤介质 106 中折叠部顶端 102 包围折叠棱边 F 。

[0116] 在过滤介质 106 上,多个伸长的粘合剂区段 122 沿着笔直的粘合剂轨迹 101 延伸。粘合剂轨迹 101 等距地彼此平行地且垂直于折叠棱边 F 伸延。在两个邻近的粘合剂轨迹 101 之间的间距 132 分别约为 25mm。沿着粘合剂轨迹 101 中的每一个在粘合剂区段 122 之间布置有两个同样长的粘合剂中断部 107。粘合剂中断部 107 垂直于折叠棱边 F 的伸展 134 分别约为 15mm。在折叠棱边 F 的方向上观察,邻近的粘合剂轨迹 101 的粘合剂中断部 107 以彼此错位的方式布置。

[0117] 邻近的粘合剂轨迹 101 的粘合剂区段 122 分别限制在已折叠的过滤介质 106 的未处理侧的折叠部中间空间 48a 中(与在以下结合图 19 解释的实施例中相似)在折叠棱边 F 之间延伸的通道 124。粘合剂中断部 107 分别连接邻近的通道部分 124。邻近的粘合剂轨迹 101 的粘合剂中断部 107 实现两个通路 126,在图 8 中显示的实施例,通路 126V 形地彼此平行地且分别相对于折叠棱边 F 倾斜地伸延。在图 8 中分别通过两个 V 形的以虚线指出的以设想的直线 128 的形式的曲线定义通路 126。直线 128 与根据图 4 中的实施例的直线集 z' 和 z'' 相似。直线 128 伸延通过粘合剂区段 122 的相应的终点。通过粘合剂中断部 107 的错位的布置方案避免,通路 126 连续地平行于折叠棱边 F 伸延。

[0118] 在图 8 中示例性地以椭圆指出了过滤介质 106 的危险区域 130,在这些危险区域 130 中,在过滤器运行时,在没有使用所显示的根据本发明的带有粘合剂中断部 107 的粘合剂区段 122 的情况下,过滤介质 106 例如可由于低压而塌陷(kollabieren)。

[0119] 在图 9 中显示了过滤介质 106 的另一实施例,其与图 8 中的实施例相似。与图 8

中的实施例不同地,在图9中的实施例中如此布置粘合剂中断部107,即,在图9中在上部显示的通路126锯齿形地伸延,其中,侧壁(Flanken)126a分别在三个邻近的粘合剂轨迹101上延伸。

[0120] 在图9中在下部显示的通路126同样锯齿形地伸延。然而,在此侧壁126a分别在两个邻近的粘合剂轨迹101上延伸。使用两个不同地伸延的通路126改进了过滤介质106的稳定性。

[0121] 根据图10的过滤介质106的另一实施例与根据图8和9的实施例中的过滤介质106相似。在该实施例中,在图10中在上部显示出以与在图8中的实施例中的“V”相似的反转的“V”的形式的通路126,并且在下部中实现了带有如在图9中的实施例中的锯齿形的伸延的通路126。

[0122] 与图10中的实施例相似地构建根据图11的另一实施例,其中,在此,在图中上部地显示的通路126如在图8的实施例中那样以“V”的形式定向。

[0123] 在根据图12的过滤介质106的另一实施例中(其与图8至11中的实施例相似),在图12中上部的通路126具有“W”的形状。在图12中下部地显示的通路126具有反转的“W”的形状。

[0124] 如在图8至12中显示的实施例那样,通路126也可以其它的方式组合。因此,在两个折叠棱边F之间也可设置多于或少于两个通路126。粘合剂中断部107可沿着粘合剂轨迹101和/或在不同的粘合剂轨迹101中可具有相同的或不同的伸展134。伸展134也可小于或大于20mm。粘合剂轨迹101的间距132也可为不同的,也可小于或大于25mm。

[0125] 在介质区段120的在图8至12中未显示的净化侧上,同样可沿着粘合剂轨迹布置粘合剂区段和粘合剂中断部。其优选地可如此布置,即,在未处理侧105上的粘合剂区段122分别两侧地超过在净化侧上的粘合剂中断部,并且在端部处与邻近相应的净化侧的粘合剂中断部的粘合剂区段重叠。相反地,相应地在净化侧上的粘合剂区段可超过在未处理侧105上的粘合剂中断部107。

[0126] 在图13中显示了过滤元件1的局部,其与图1,2,5和6的过滤元件1相似。在图13中显示了两个介质区段120,其在未处理侧的折叠部顶端之一102a的两侧延伸。与在图3,4和8至12中的实施例相似地,在过滤介质106的未处理侧105上沿着等距的粘合剂轨迹101布置多个粘合剂区段122和粘合剂中断部107。粘合剂轨迹101垂直于折叠棱边F伸延。

[0127] 在图14中显示的与图13中的实施例相似的实施例中,在粘合剂轨迹101之间的间距132a,132b,132c从在图14中过滤元件1的右侧的正边缘136a朝向左侧的正边缘136b增加。

[0128] 在过滤元件1的另一在图15中显示的实施例中,间距132e至132g从在正边缘136a和136b之间的中间伸延的中央平面138起镜像对称地从内向外增加。

[0129] 在图16中在未折叠的状态中显示了与图1至15中的过滤介质14,106相似的过滤介质106的介质区段120。在输送方向140上,使过滤介质106水平地运动穿过上部的施覆喷嘴142a和下部的施覆喷嘴142b之间。在图16中上部为过滤介质的未处理侧105,下部为净化侧104。利用施覆喷嘴142a和142b在未处理侧105上施加粘合剂区段122a和在过滤介质106的净化侧104上施加粘合剂区段122b。在未处理侧105上,粘合剂区段122

垂直于过滤介质 106 的伸展 144 从在输送方向 140 上前部的折叠棱边 F(在图 16 中右侧)朝向后部的折叠棱边 F(在图 16 中左侧)不仅在粘合剂区段 122a 之内而且在粘合剂区段 122a(其通过粘合剂中断部 107 相互分离)之间连续地增加。在未处理侧 107 上,在该处的粘合剂区段 122b 的伸展 144 从前部的折叠棱边 F 朝向后部的折叠棱边 F 相应地连续地减小。未处理侧的粘合剂区段 122a 与净化侧的粘合剂区段 122b 重叠,从而未处理侧的粘合剂区段 122a 分别超过净化侧的粘合剂中断部 107,并且相反地,净化侧的粘合剂区段 122b 超过未处理侧的粘合剂中断部 107。

[0130] 在图 16 中未显示的在输送方向 140 上跟随所显示的介质区段 120 的介质区段中,未处理侧的粘合剂区段 122a 的伸展 144 从在输送方向 140 上后部的折叠棱边 F 朝向紧接着的折叠棱边减小。相应地,在紧接着的介质区段中在净化侧 104 上粘合剂区段 122b 的伸展 144 从后部的折叠棱边 F 朝向紧接着的折叠棱边增加。类似地,基于前部的折叠棱边 F 相对于所显示的介质区段 120 镜像对称地构建同样在图 16 中未显示的、在输送方向 140 上在所显示的介质区段 120 之前的介质区段。

[0131] 在图 17 中以纵截面显示了过滤元件 1,其由与图 16 中的过滤介质 106 相似的过滤元件 106 折叠而成。在未处理侧的折叠部中间空间 148a 中,介质区段 120 的未处理侧的粘合剂区段 122a 的自由侧边(其背离过滤介质 106 的表面)贴靠在分别相对的介质区段 120 的粘合剂区段 122a 的相应的自由的侧边处。

[0132] 折叠部中间空间 148 的邻近的介质区段 120 借助于彼此贴靠的粘合剂区段 122a 彼此支撑并且保持形状。此外,粘合剂区段 122 形成用于在图 3,4 和 8 至 15 中显示的通道区段 124 的限制部。

[0133] 如在未处理侧 105 上那样,在净化侧 104 上,净化侧的折叠部中间空间 148b 的该处的粘合剂区段 122b 的自由侧以面的方式彼此贴靠并且因此防止净化侧的折叠部中间空间 148b 的塌陷。

[0134] 在图 18 中显示了过滤元件 1 的另一实施例的截面,在其中,与在图 7 中的实施例中相似地,以多级的方式使未处理侧的折叠部顶端 102a 成型。总的折叠部高度 550 约为 5cm 至 40cm、尤其地 20cm 至 40cm。过滤介质 106 的厚度 151 约为 0.5mm。

[0135] 在未处理侧的折叠部顶端 102a 两侧朝向邻近的未处理侧折叠部底部 103a 延伸的过滤介质区段 120 分别在与折叠棱边 F 相距 Z 的第一区域 120a 的端部处具有朝向未处理侧 105 的第一弯曲 552。该第一区域 120a 的伸展 Z 约为 5mm。第一区域 120a 包夹约 5° 的角度 ζ 。代替该角度,其也可包夹小于 5° 或在 5° 和约 10° 之间的角度 ζ 。

[0136] 过滤介质区段 120 在与第一弯曲 552 的间距 Σ 处具有朝向净化侧 104 的第二弯曲 554。在第一弯曲 552 和第二弯曲 554 之间的第二区域 120b 的伸展 Σ 约为 5mm。第二区域 120b 包夹约 24° 的角度 δ 。代替该角度,其也可包夹在 10° 和 24° 之间的或在 24° 和 40° 之间的角度 δ 。

[0137] 伸展 Σ 和 / 或 Z 也可小于 5mm 或直至约 10mm。

[0138] 紧接着第二区域 120b,第三区域 120c 分别延伸到未处理侧的折叠部底部 103a。第三区域 120c 包夹约 0.2° 的角度。代替该角度,其也可包夹优选地在约 -5° 和约 $+5^\circ$ 之间的其它角度。

[0139] 未处理侧的折叠部底部 103a 具有逐渐变尖到各个未处理侧的折叠棱边 102a 的近

似 V 形的轮廓。与此不同地,净化侧的折叠部底部 103b 具有近似 U 形的轮廓。分别在与相应的未处理侧的折叠棱边 102a 具有距离 560 处的两个第二弯曲 554 的高度上的净化侧的过滤器底部 103b 的净化侧的过滤器底部宽度 556 小于在与净化侧的折叠棱边 102b 具有相应的距离 560 处的未处理侧的过滤器底部 103a 的未处理侧的过滤器底部宽度 558。

[0140] 在制造时通过以下方式产生未处理侧的折叠部顶端 102a 的形状,即,首先沿着折叠棱边 F 折叠过滤介质 106,并且紧接着在第一区域 120a 中挤压过滤介质 106。在此,在第一区域 120a 中压缩过滤介质 106 的材料并且同时产生第一弯曲 552 和第二弯曲 554。

[0141] 附加地,如例如在图 18 中在介质区段 120 上最右侧显示的那样,与在图 1 至 3,4 和 8 至 17 中的实施例中相似地,可选地在未处理侧 105 和 / 或净化侧 104 上的介质区段 120 上可沿着相应的粘合剂轨迹 101 布置粘合剂区段 122 和粘合剂中断部 107。

[0142] 此外,可选地,如例如在图 18 中在介质区段 120 最左侧显示的那样,与在以下在图 19 至 25 中描述的实施例中相似的介质区段 120 可在净化侧 105 上具有凹处 656,其在未处理侧 104 上实现相应的突起部 658。

[0143] 在图 19 中显示了根据另一实施例的过滤元件 1 的局部。在未处理侧 105 上将过滤介质 106 压制成多个伸长的凹处 656。凹处 656 在未处理侧的折叠部顶端 102a 和未处理侧的折叠部底部 103a 之间垂直于折叠棱边 F 延伸。凹处 656 分别具有约 1mm 的深度 664a。凹处 656 在折叠棱边 F 的方向上的宽度 666 约为 25mm 至 35mm。如在图 21 中以横截面显示的那样,凹处 656 的深度 664 在折叠部的高度上基本上为恒定的。如在图 22 中显示的那样,备选地,凹处 656b 的深度 664b 从未处理侧的折叠部顶端 102a 朝向未处理侧的折叠部底部 103a 减小。

[0144] 在图 21 和 22 中分别左侧的折叠部中,示例性地挤压与在图 7 和 18 中的实施例中相似的未处理侧的折叠部顶端 102a 并且具有多重阶梯状。

[0145] 凹处 656 实现成沟,其在净化侧 104 上形成相应的突起部 658。限制折叠部中间空间 148a 的两个介质区段 120 的凹处 656 直接相对地位于未处理侧的折叠部中间空间 148a 中并且分别共同形成流动通道 660。流动通道 660 垂直于折叠棱边 F 延伸。

[0146] 在图 19 中右侧的凹处 656 的区域中,示例性地分别将一个支撑背部 662 成型到介质区段 120 中。该支撑背部 662 朝向净化侧 104 抬高。

[0147] 在图 19 中左侧的流动通道 660 中,示例性地,代替支撑背部 262,在净化侧 104 上分别布置一个胶道 (Leimraupe) 622。胶道 622 用于稳定流动通道 660。

[0148] 支撑背部 662 也可与胶道 622 组合,例如如此地,即,胶道 622 位于支撑背部 662 上。在流动通道 660 之间,在未处理侧 105 上分别布置带有粘合剂中断部 107 的粘合剂区段 122。该粘合剂区段 122 与图 3,4 和 8 至 18 中的实施例相似地沿着粘合剂轨迹 101 延伸。

[0149] 在图 20 中显示了过滤元件 1 的另一实施例,其与图 19 中的过滤元件 1 相似。与图 19 中的过滤元件 1 不同地,在图 20 中的实施例中,与净化侧的折叠部底部 103b 相比扩大未处理侧的折叠部底部 103a。因此,折叠部中间空间 148a 和 148b 总体上具有与图 18 中的过滤元件 1 的折叠部中间空间 148a 和 148b 相似的作用。

[0150] 在图 23 中显示了平行于穿过未处理侧的折叠部顶端 102a 的平面的图 19 中的过滤元件 1 的截面。在未处理侧的折叠部中间空间 148a 的区域中,与在图 17 中的实施例相似

地,相对的介质区段 120 的粘合剂区段 122 以面的方式彼此贴靠且因此限制流动通道 660。

[0151] 在图 24 中以同样平行于穿过未处理侧的折叠部顶端 102a 的平面的截面显示了过滤元件 1,其与图 20 中的过滤元件 1 相似。在净化侧的折叠部中间空间 148b 中,介质区段 120 的支撑背部 662 彼此贴靠并且因此稳定折叠部和过滤元件 1。与图 20 中的实施例不同地,如在图 19 中的实施例中那样,在图 24 中的实施例中,在未处理侧的折叠部中间空间 148a 中在流动通道 660 两侧设置带有粘合剂中断部 107 的粘合剂区段 122。在图 23 和 24 中的实施例中,粘合剂区段 122 垂直于过滤介质 106 的各个未处理侧的表面的伸展 144 与图 16 和 17 中的实施例相似地变化,从而粘合剂区段 122 以面的方式彼此贴靠并且彼此支撑。

[0152] 在图 25 中显示了未折叠的过滤介质 106,其相应于图 19 至 24 的实施例设有用于实现凹处 656 和突出部 658 的沟。沟垂直于折叠棱边 F 伸延。突出部 658 和凹处 656 也可通过这样的沟实现,即,其在折叠棱边 F 处中断。

[0153] 此外,在过滤元件 1 和用于制造过滤元件 1 的方法的所有以上描述的实施例中,以下改进方案是可能的:

[0154] 在过滤元件 1 中,如在图 3,4 和 8 至 16 中描述的粘合剂区段 122 和粘合剂中断部 107 沿着粘合剂轨迹 101 的布置方案、如在图 7 和 18 中描述的未处理侧的折叠部顶端 102 的设计方案、以及如在图 19 至 25 中描述的在过滤介质 106 处的凹处 656 和突起部 658 的布置方案可合理地相互组合。

[0155] 代替垂直于折叠棱边 F,笔直的粘合剂轨迹 101 也可相对于折叠棱边 F 倾斜地或局部地倾斜地伸延。

[0156] 代替沿着笔直的粘合剂轨迹 101,粘合剂区段 122 和粘合剂中断部 107 也可沿着其它类型伸延的粘合剂轨迹、例如盘绕的或曲折形的粘合剂轨迹布置。

[0157] 代替 V 形地、W 形地或锯齿形地,通路 126 也可以其它方式至少局部地不平行于折叠棱边 F 伸延。

[0158] 在图 16 和 17 中显示的实施例中,也可每两个介质区段不带粘合剂区段。在这种情况下,粘合剂区段 122 在其它介质区段 120 上的伸展 144 可在整个折叠部中间空间中延伸。那么,粘合剂区段 192 的自由侧以面的形式贴靠在在该处的介质区段 120 的相应地相对的未设有粘合剂区段的表面处。

[0159] 图 26 至 34 示例性地显示了过滤介质的几个实施形式,除了其它过滤介质,其也可用于根据本发明的过滤器。

[0160] 图 26 显示了带有 $100 \pm 10 \mu\text{m}$ 的网孔宽度的未涂覆的 PA 6.6 格栅,图 27 显示了带有由纳米纤维制成的覆层的这种格栅。图 28 在横截面中显示了涂覆的格栅。未涂覆的格栅的空气渗透率为 $\sim 100001/(\text{m}^2\text{s})$,涂覆的格栅的空气渗透率为 $\sim 800-15001/(\text{m}^2\text{s})$ 。网细度 (Siebfeinheit) 为 69.9n/cm,厚度为 $70 \mu\text{m}$ 并且单位面积重量为 $24\text{g}/\text{cm}^2$ 。在图 29 中显示了具有 $102 \pm 6 \mu\text{m}$ 的网孔宽度的 PA 6.6 格栅。图 30 显示了涂覆的格栅并且图 31 显示了涂覆的格栅的横截面。未涂覆的格栅的空气渗透率为 $\sim 86001/(\text{m}^2\text{s})$,涂覆的格栅的空气渗透率为 $\sim 15001/(\text{m}^2\text{s})$ 。网细度为 65n/cm,厚度为 $80 \mu\text{m}$ 并且单位面积重量为 $35\text{g}/\text{cm}^2$ 。在图 32 至 34 中显示了另一 PA 6.6 格栅。在此,网孔宽度为 $150 \pm 9 \mu\text{m}$ 。未涂覆的格栅的空气渗透率为 $\sim 110001/(\text{m}^2\text{s})$,涂覆的格栅的空气渗透率为 $\sim 650-8401/(\text{m}^2\text{s})$ 。网细

度为 47n/cm, 厚度为 95 μ m 并且单位面积重量为 35g/cm²。图 32 显示了未涂覆的格栅, 图 33 显示了涂覆的格栅并且图 34 在横截面中显示了涂覆的格栅。

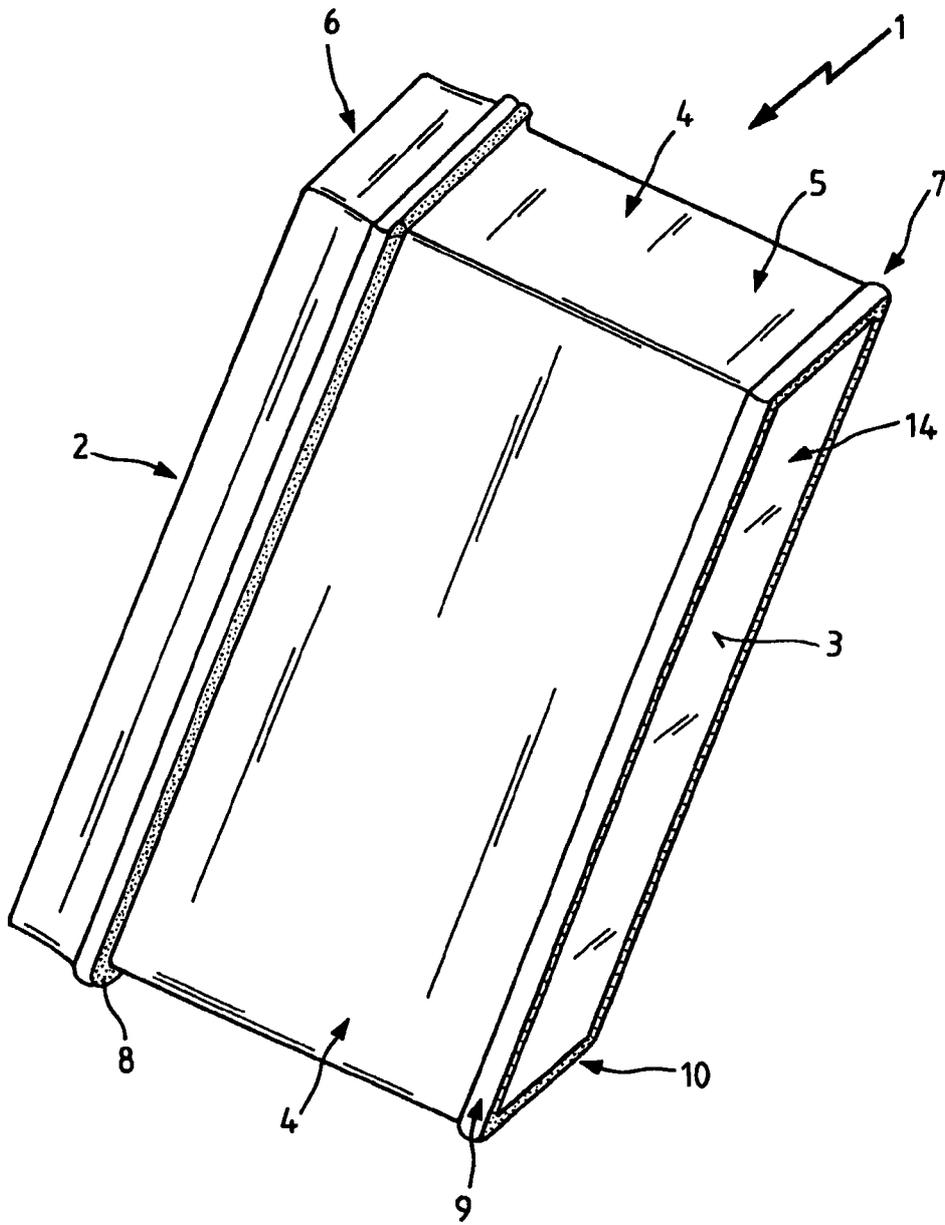


图 1

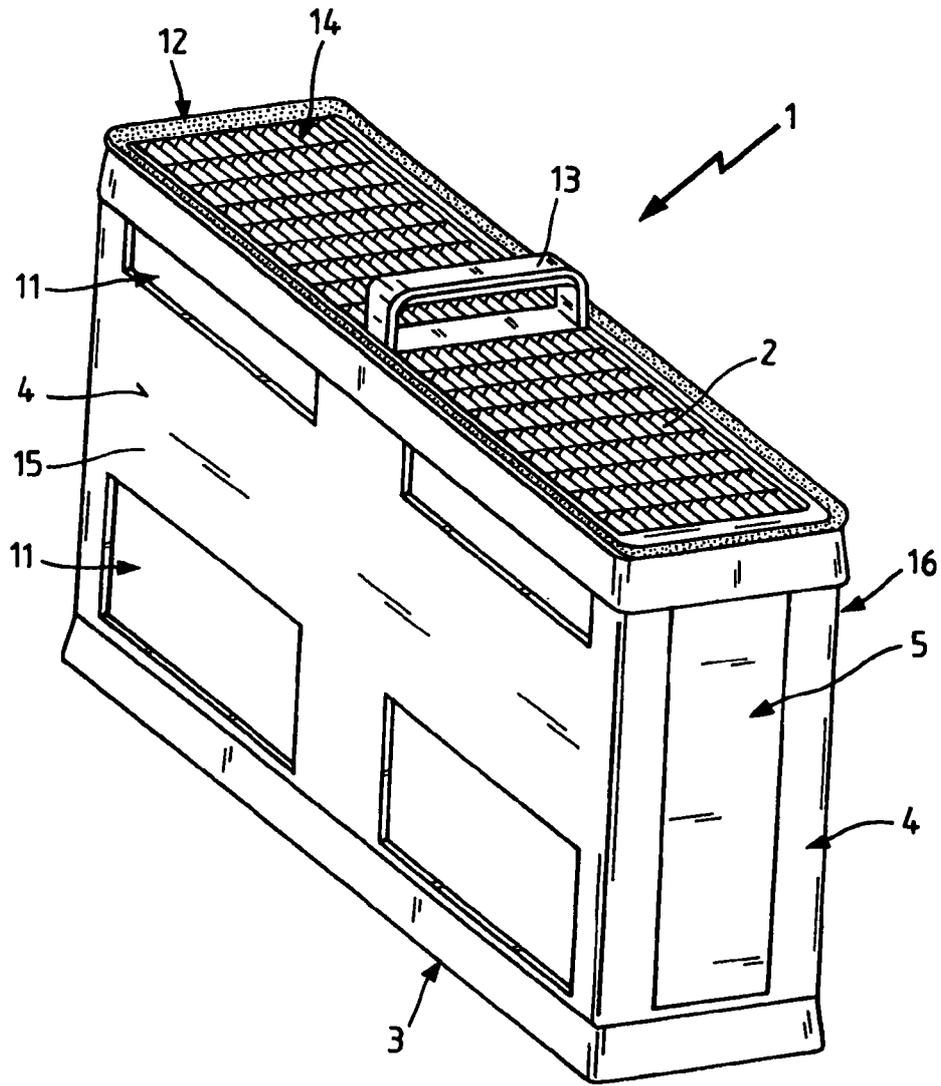


图 2

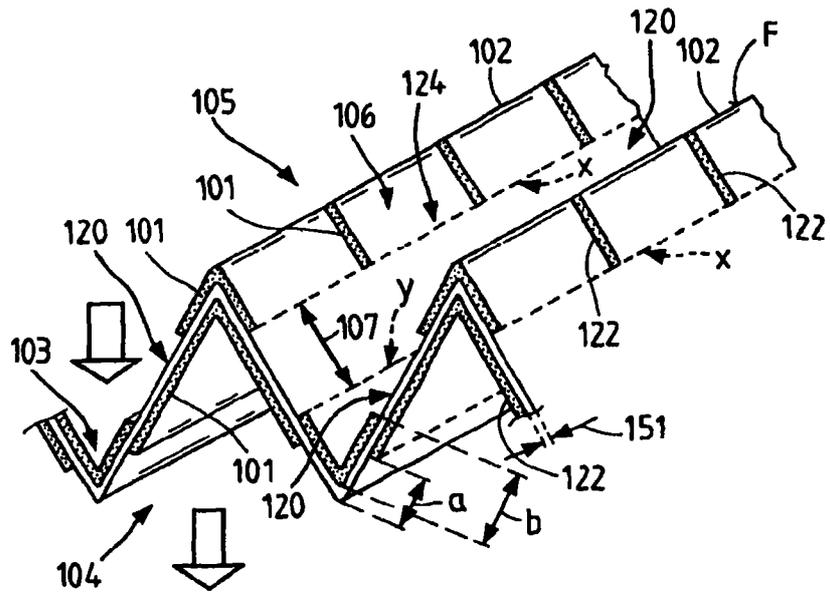


图 3

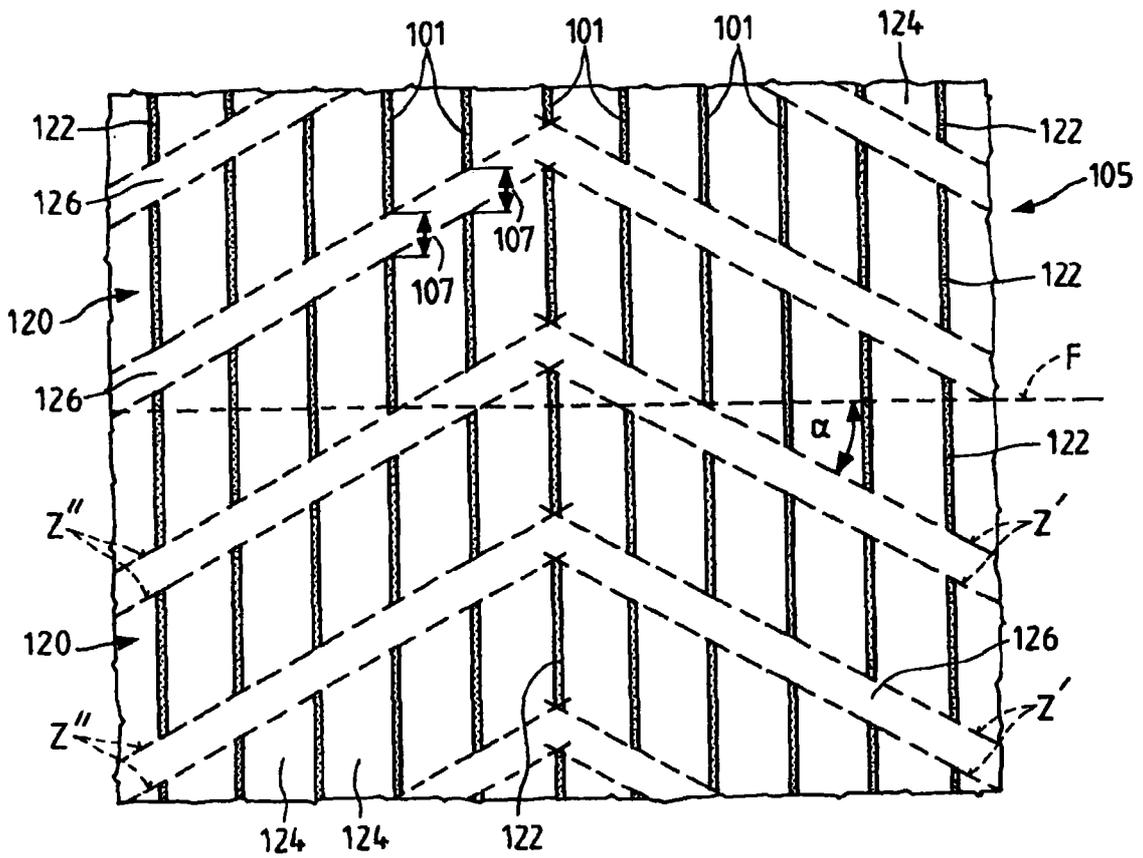


图 4

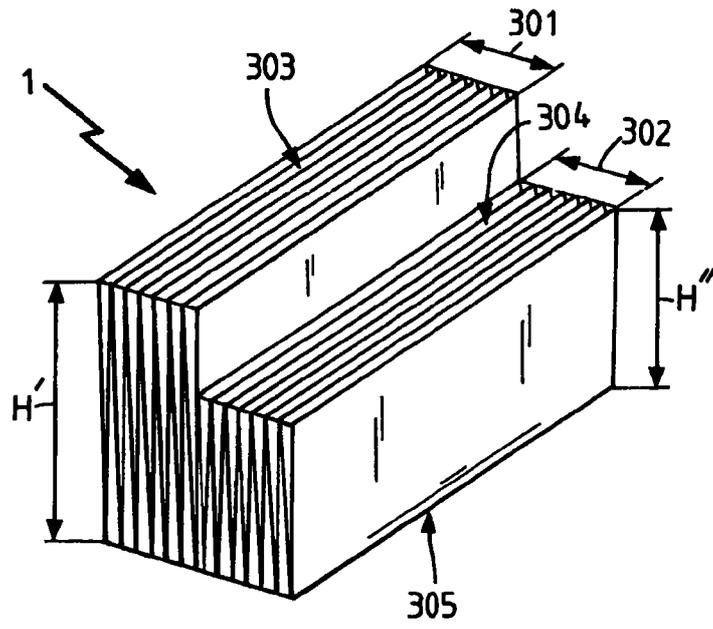


图 5

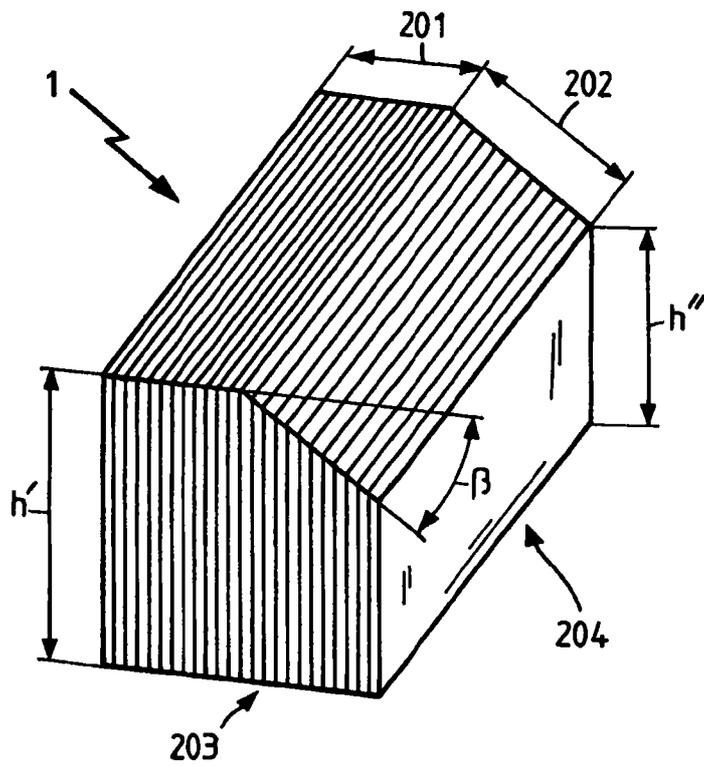


图 6

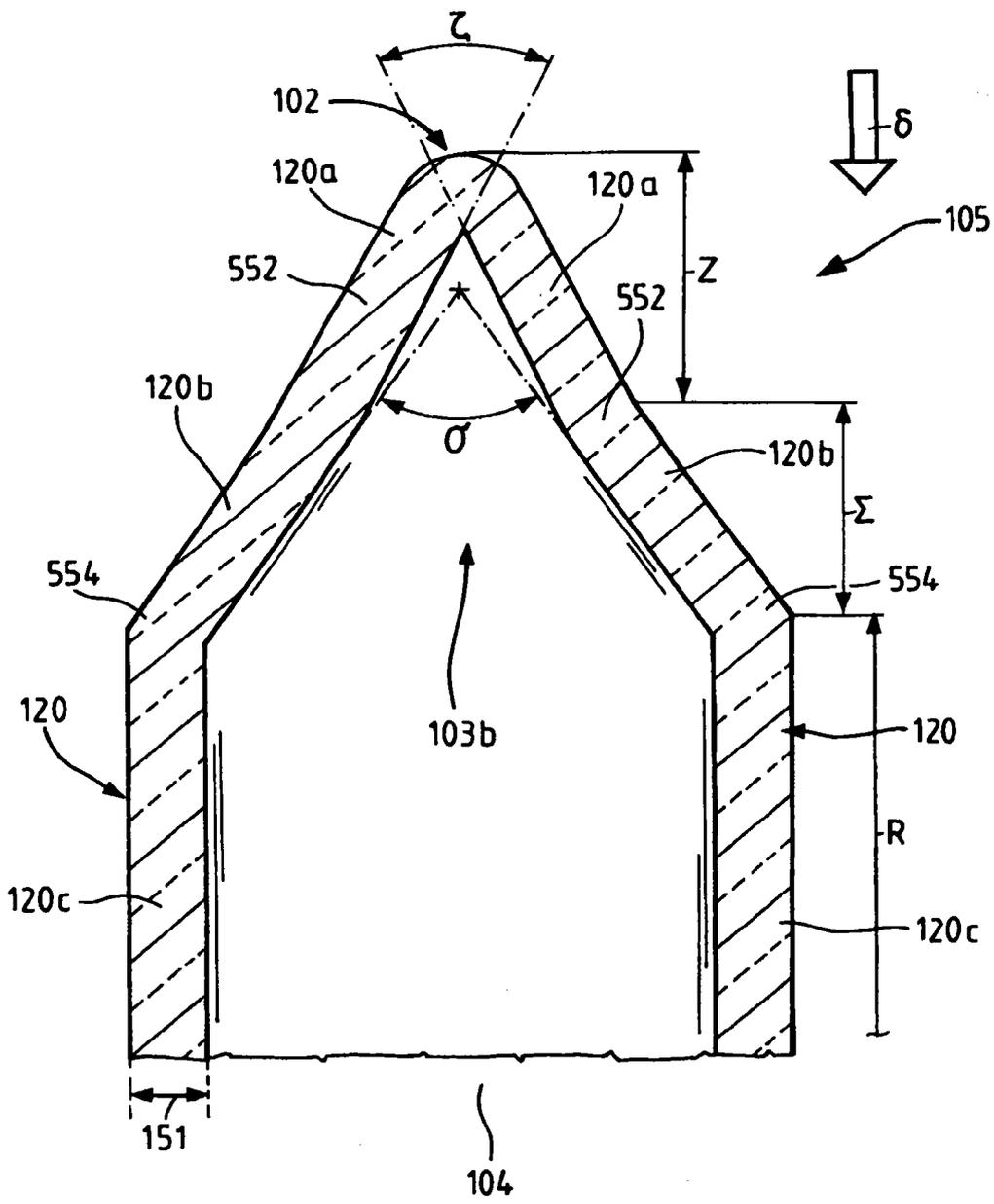


图 7

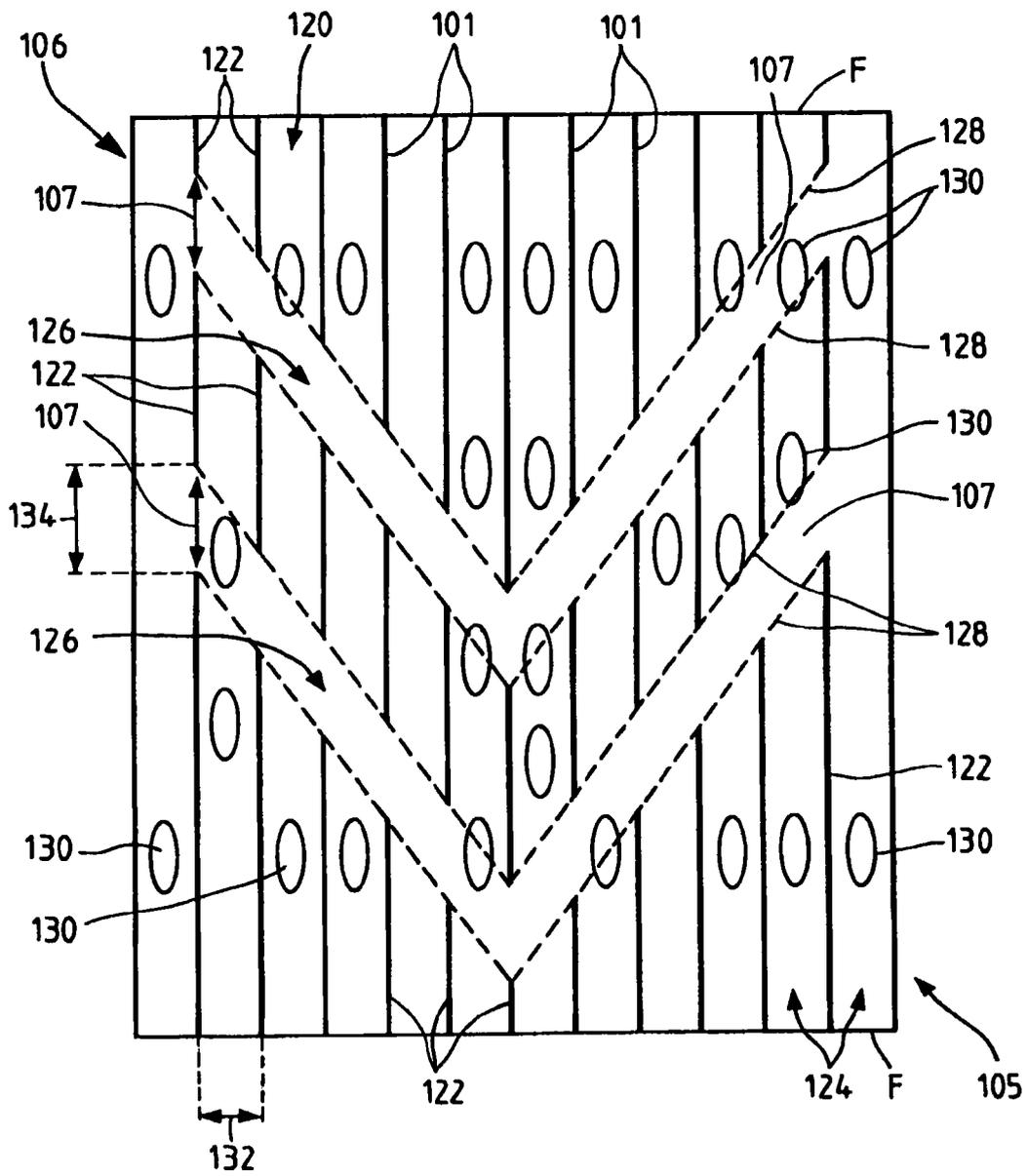


图 8

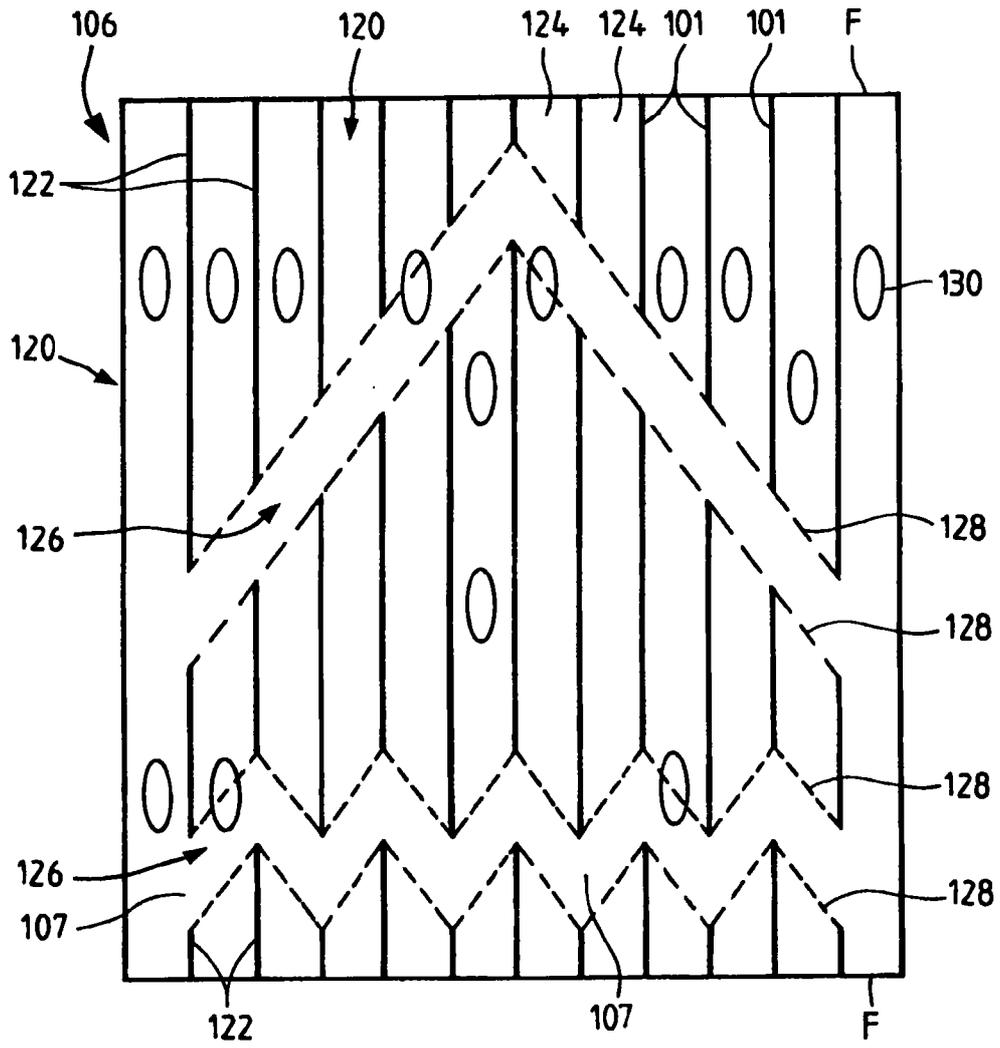


图 10

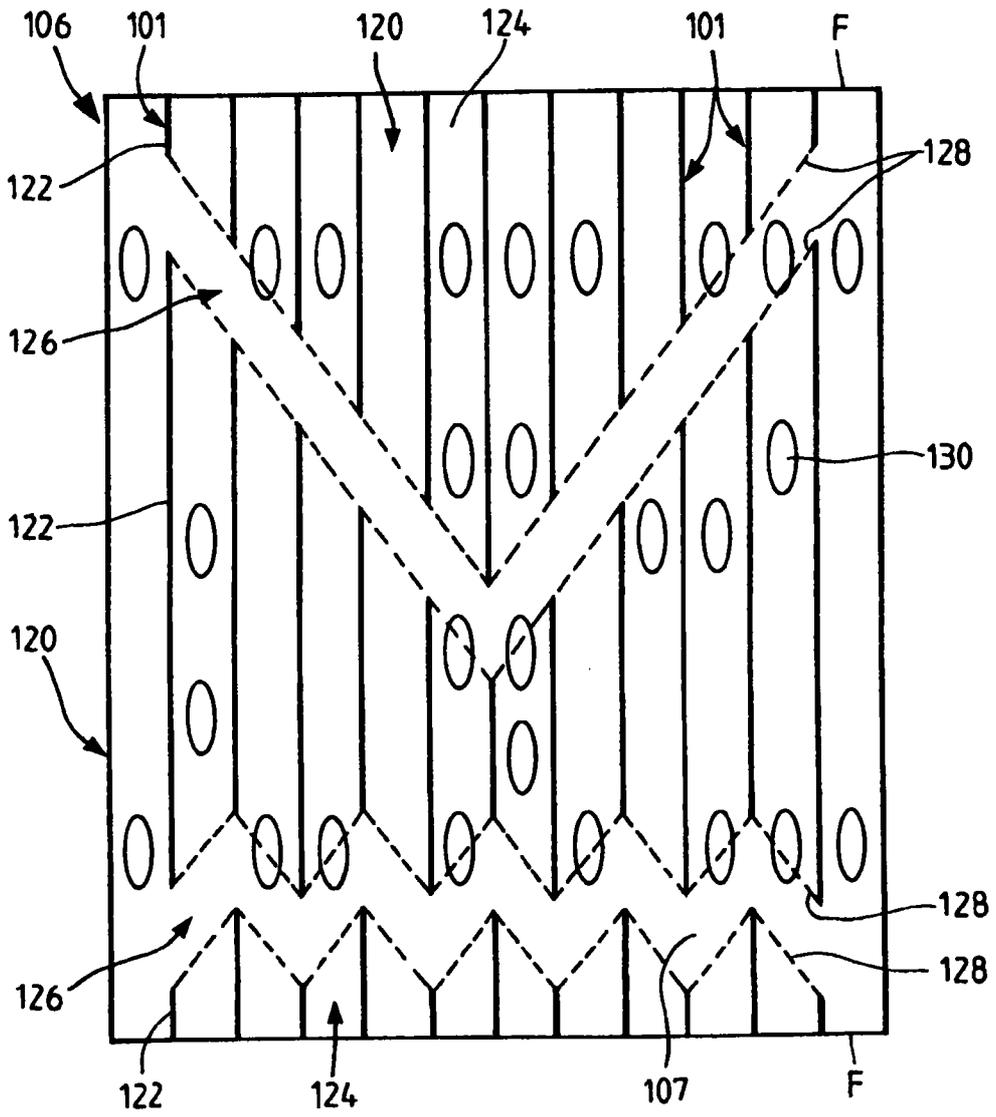


图 11

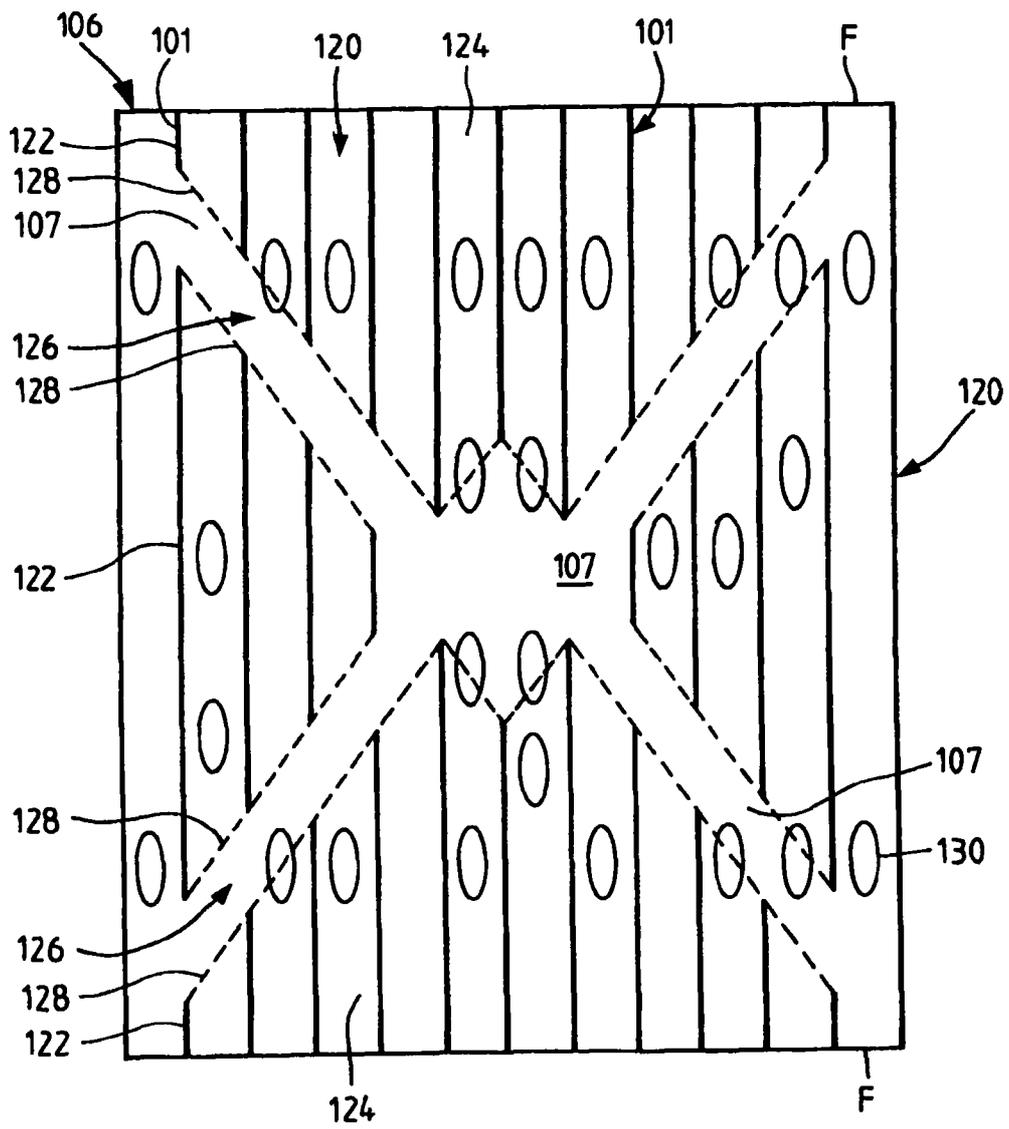


图 12

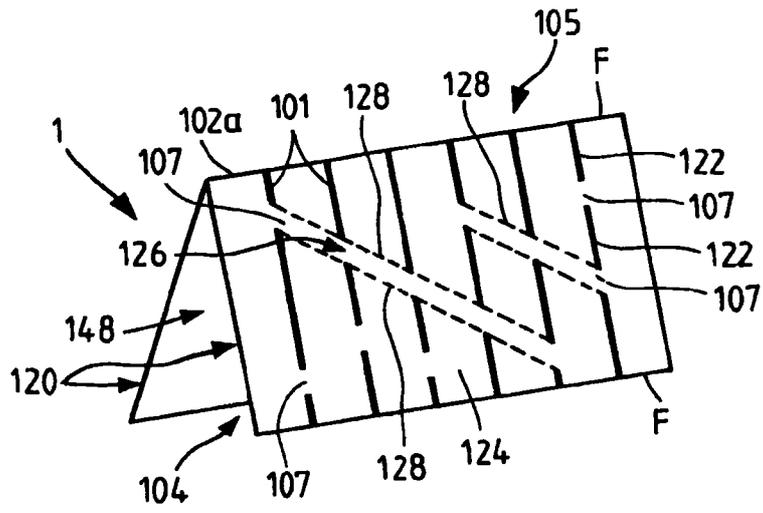


图 13

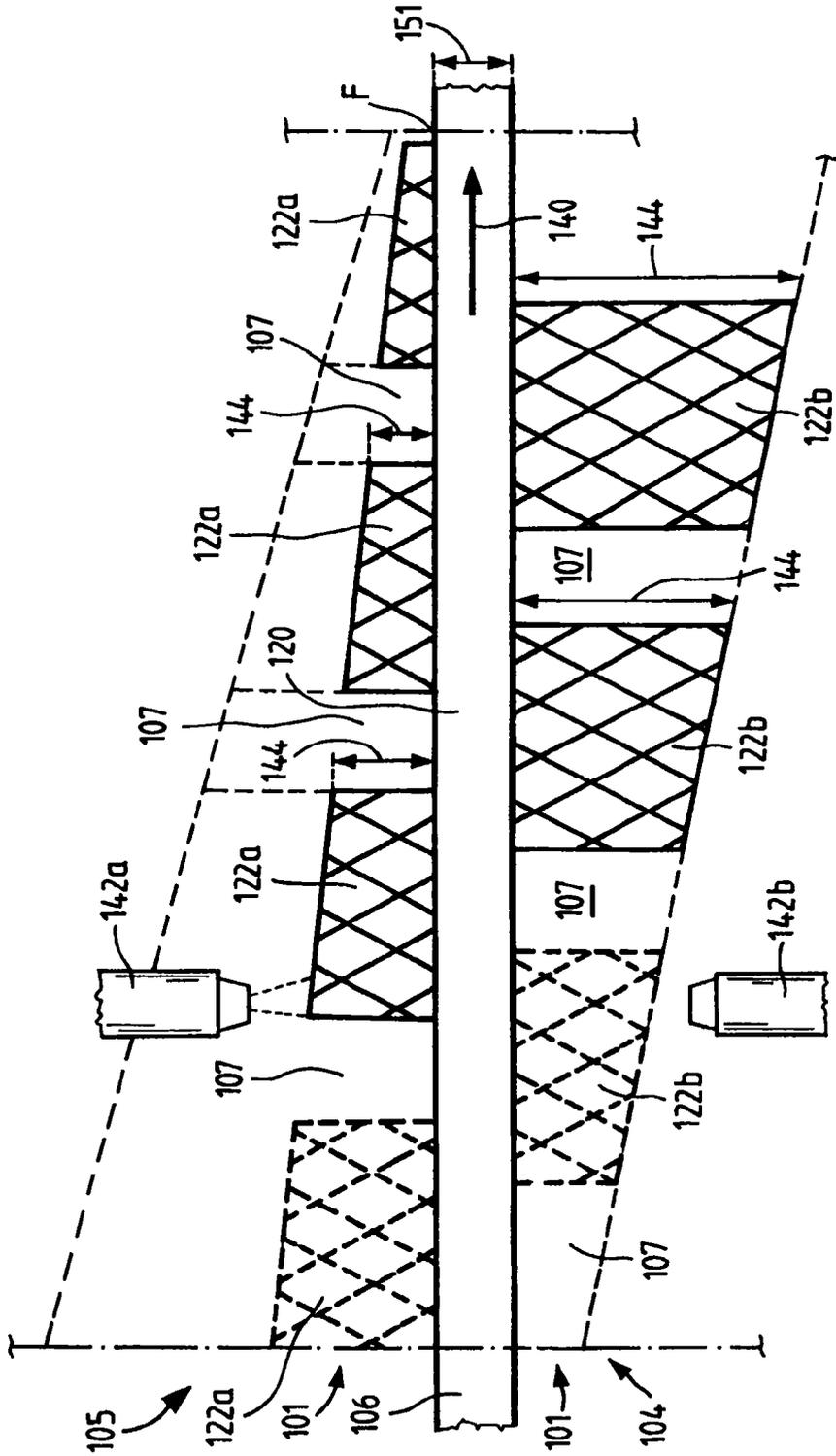


图 16

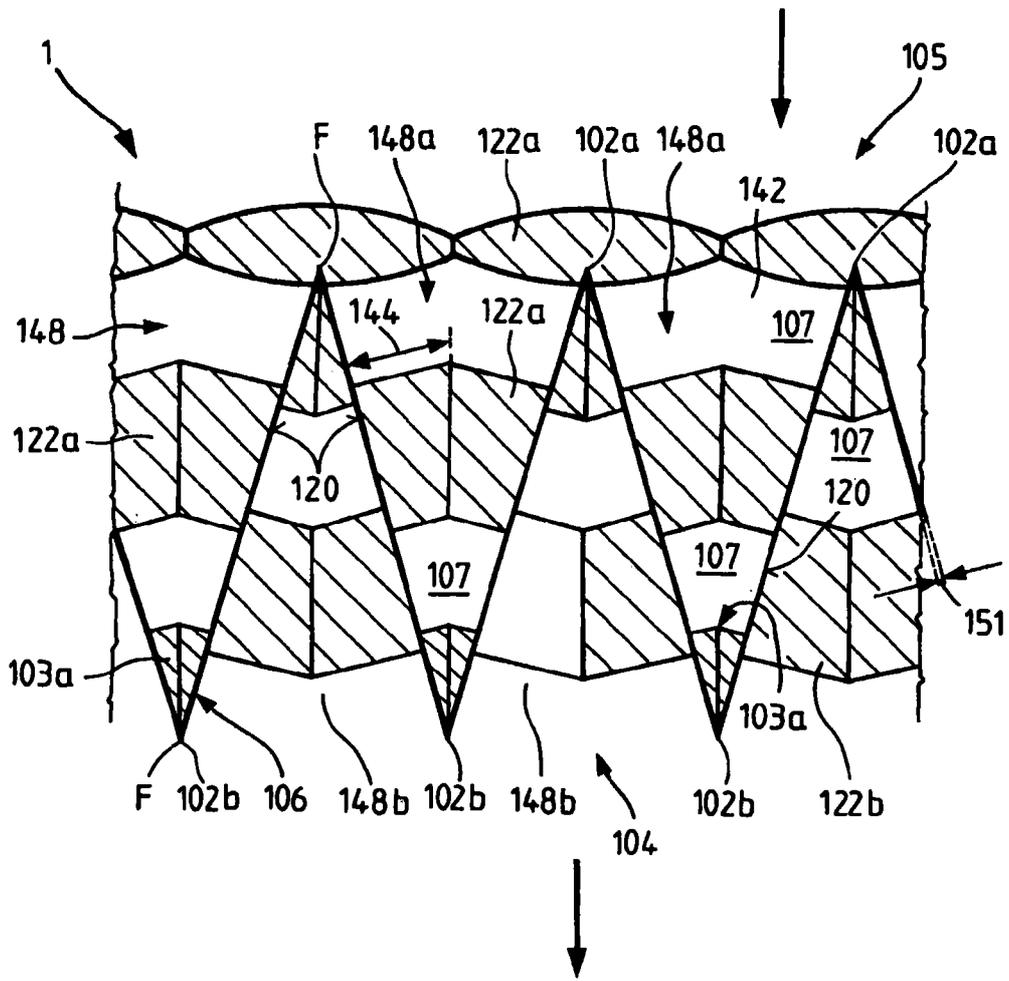


图 17

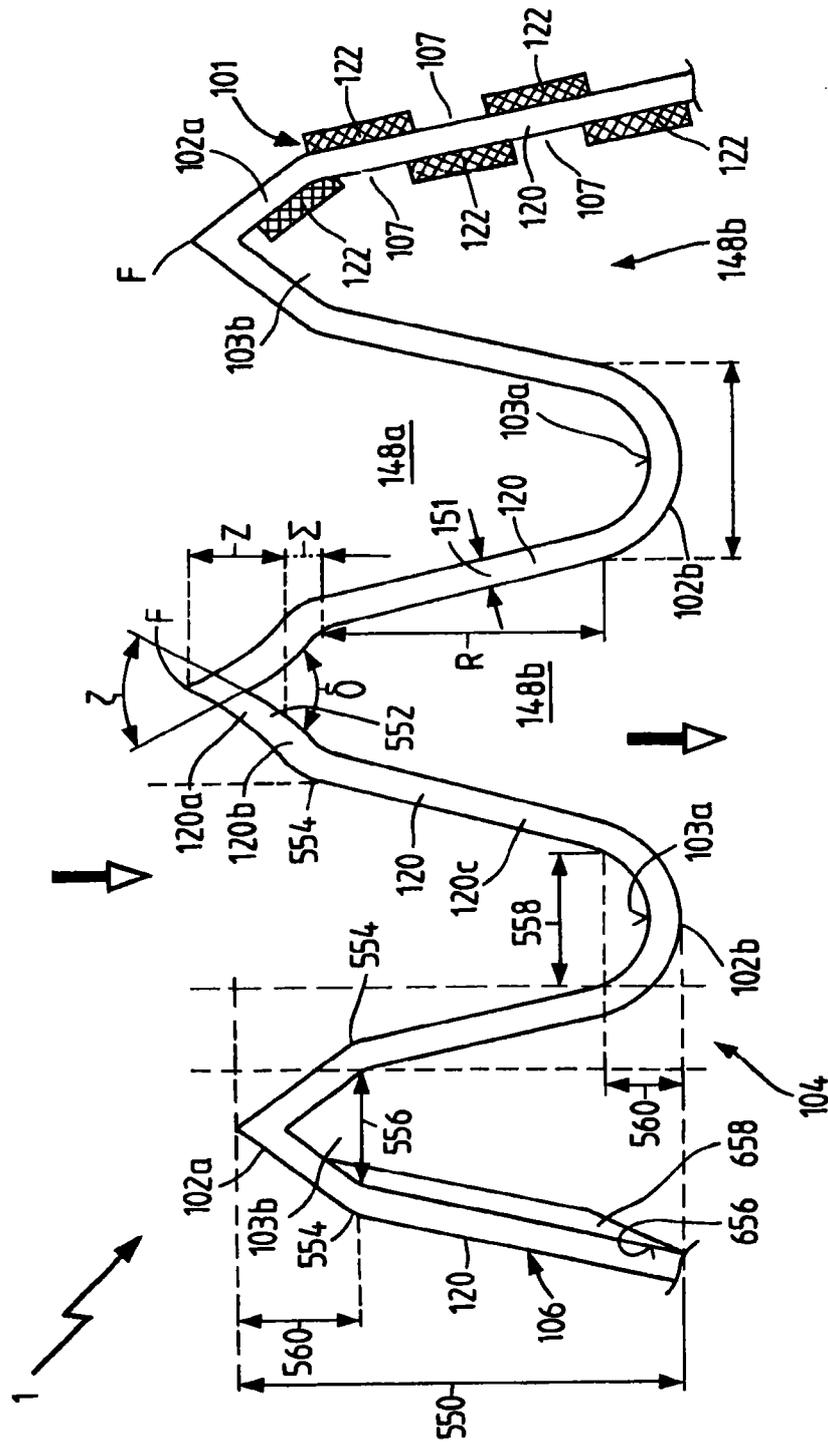


图 18

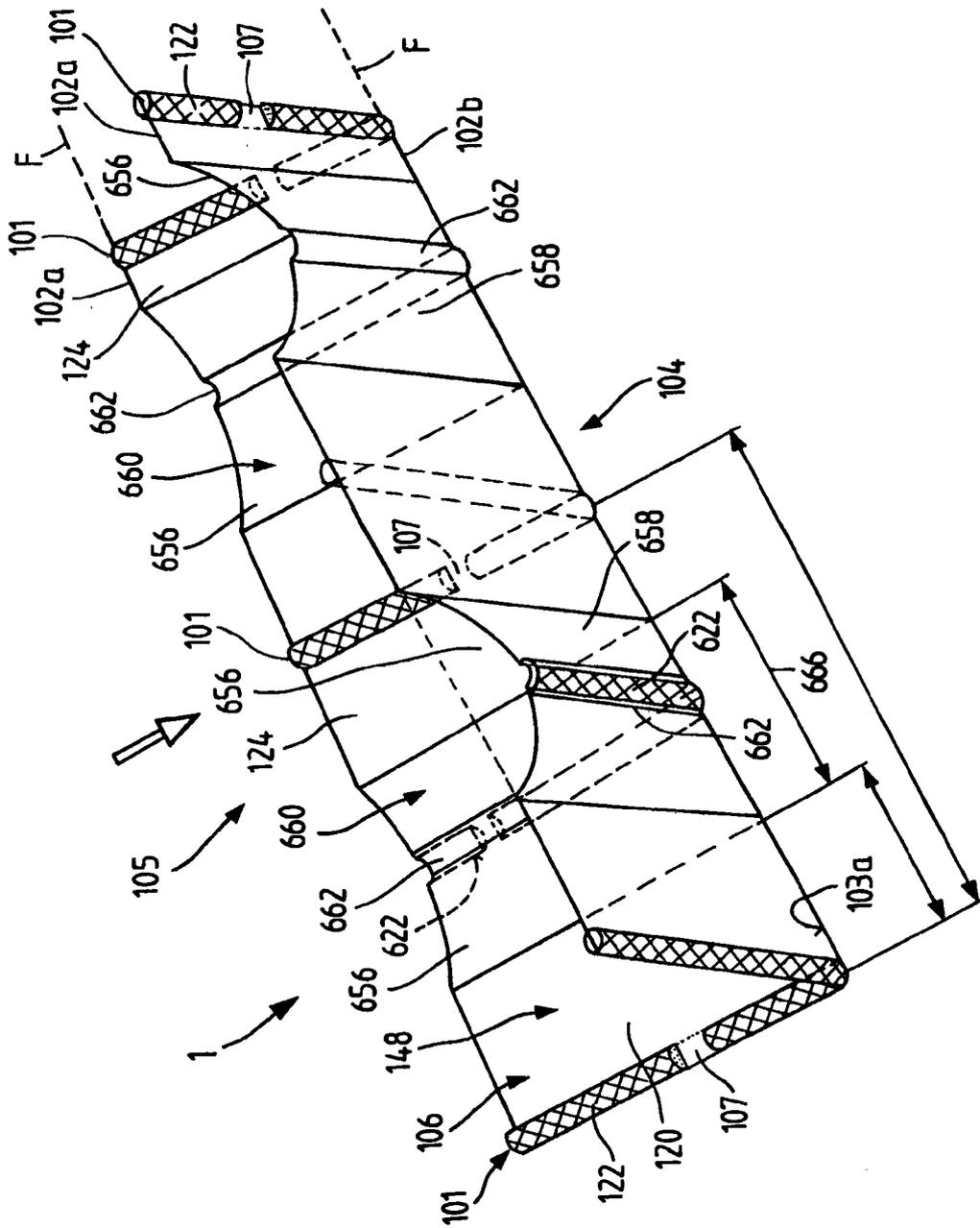


图 19

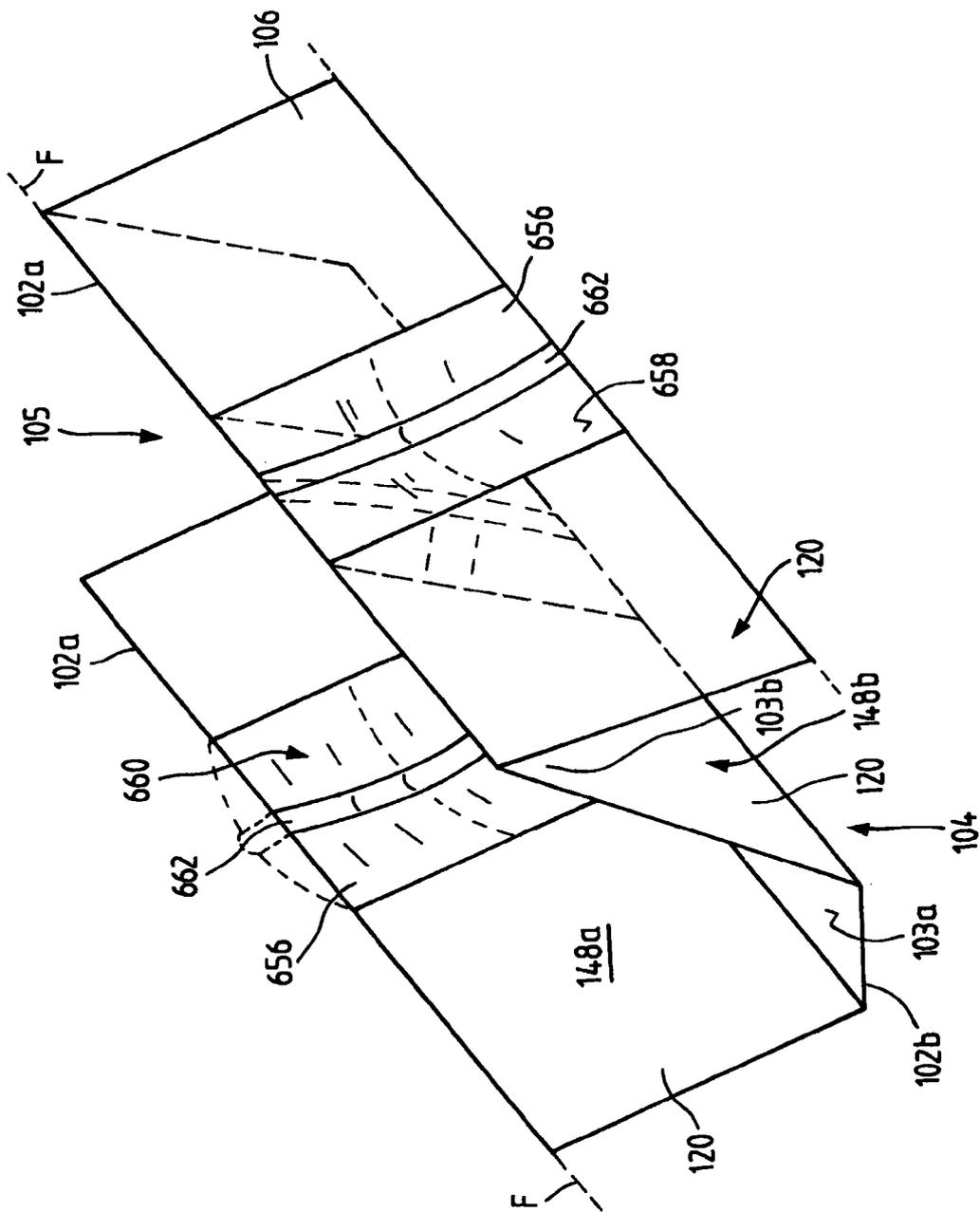


图 20

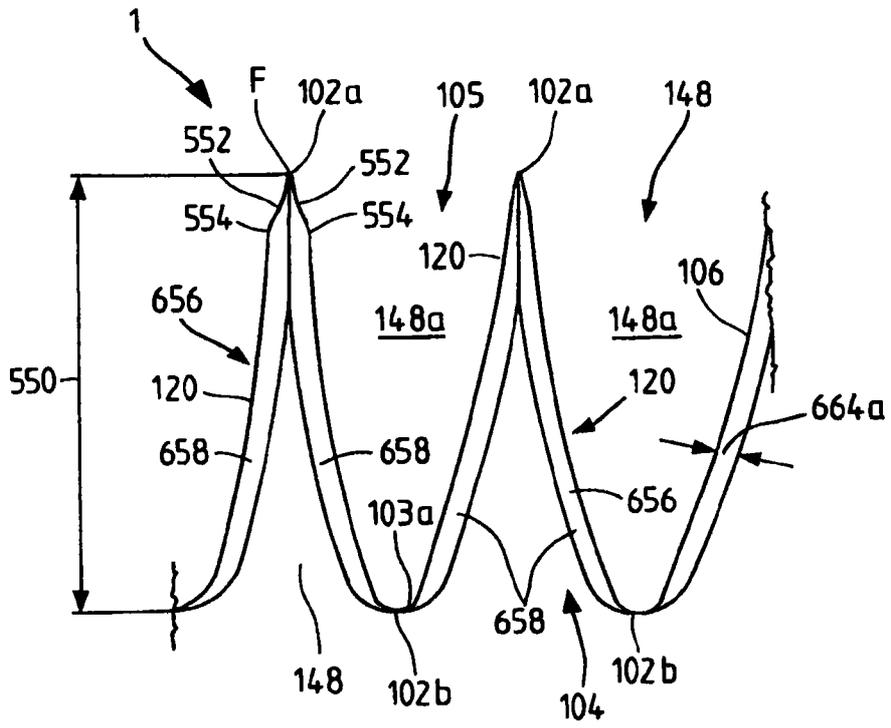


图 21

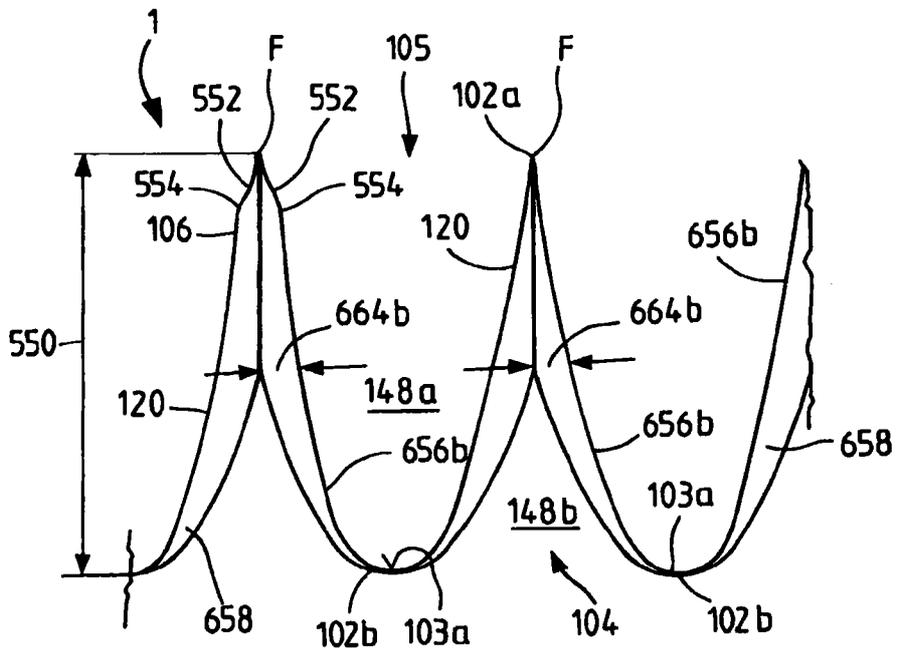


图 22

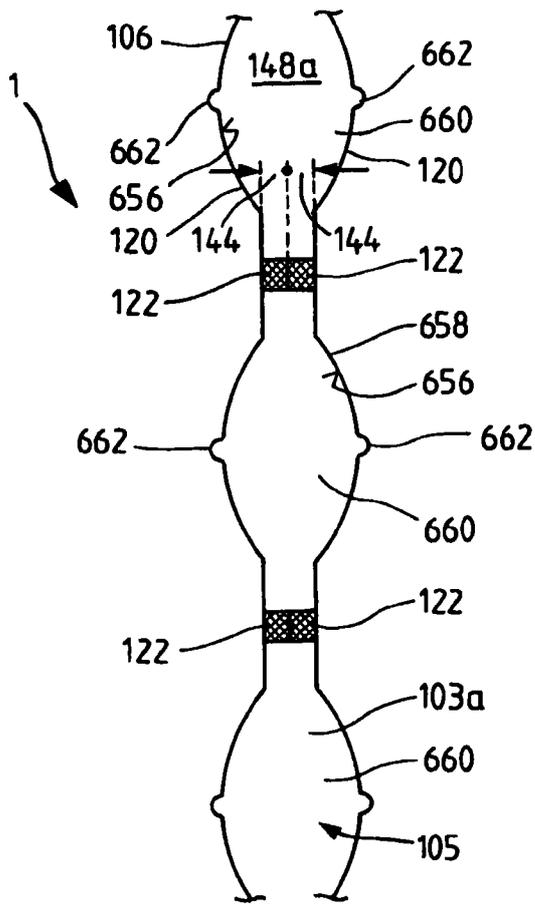


图 23

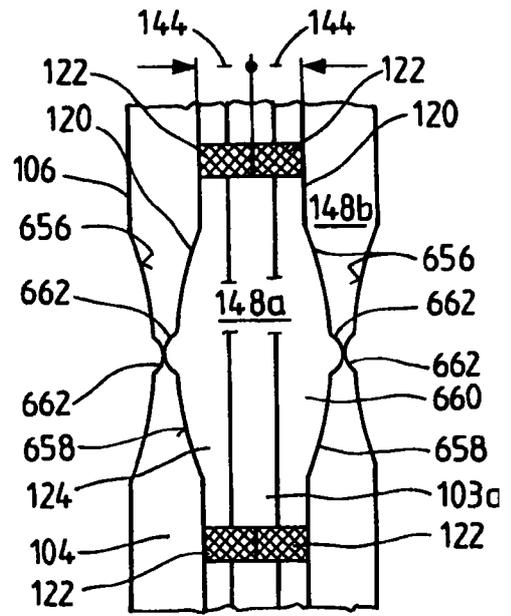


图 24

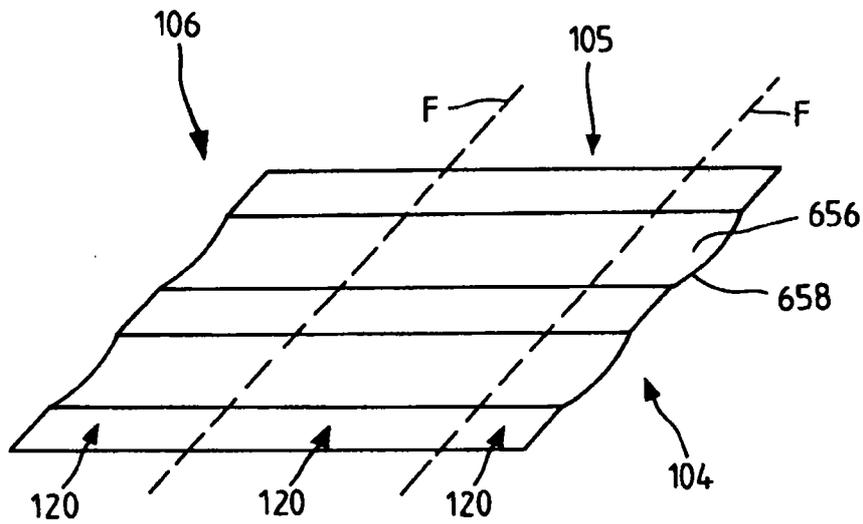


图 25

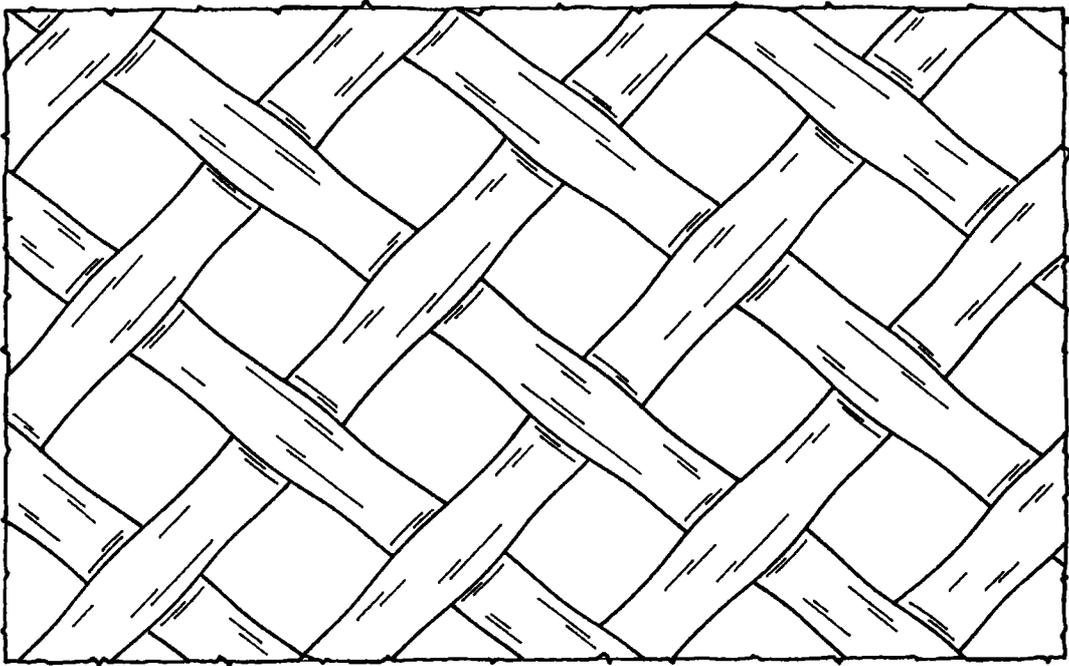


图 26

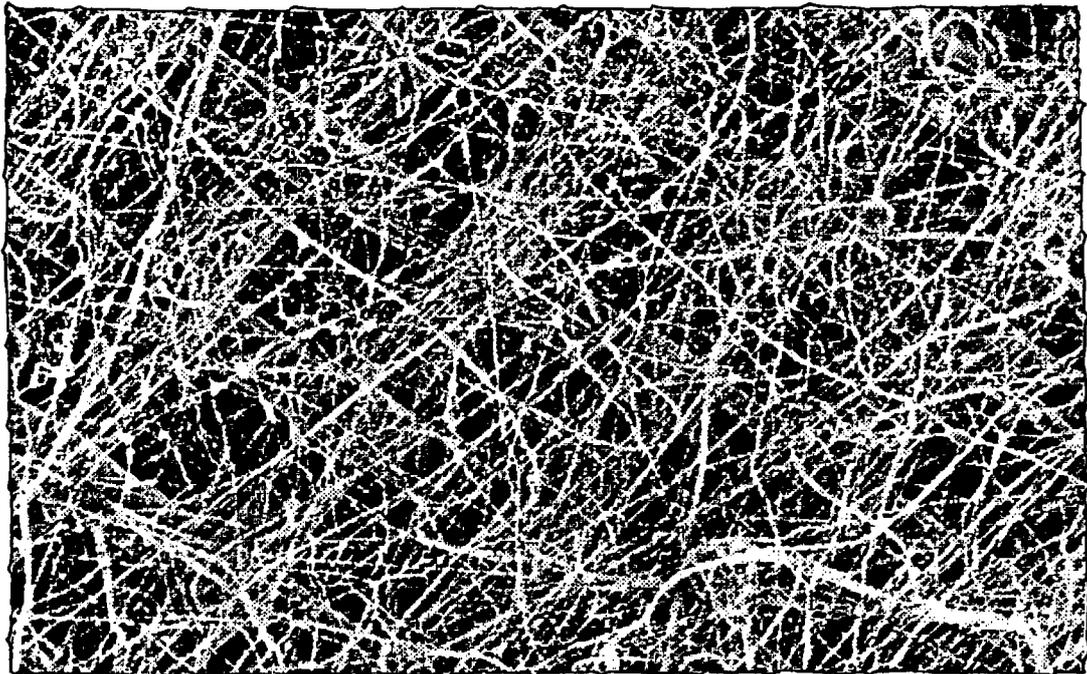


图 27

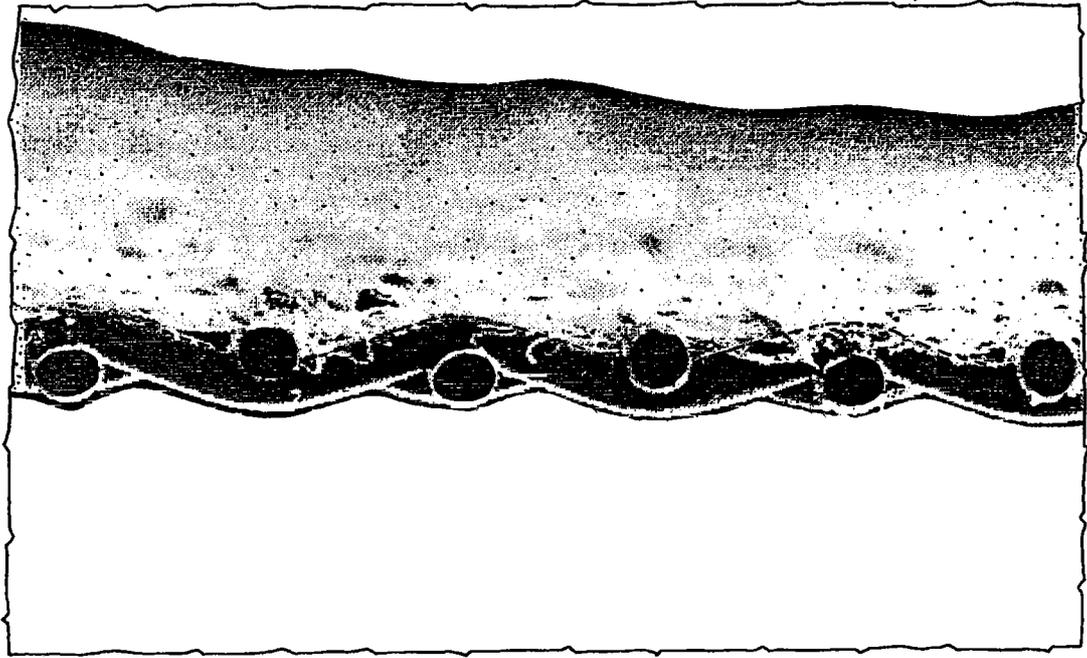


图 28

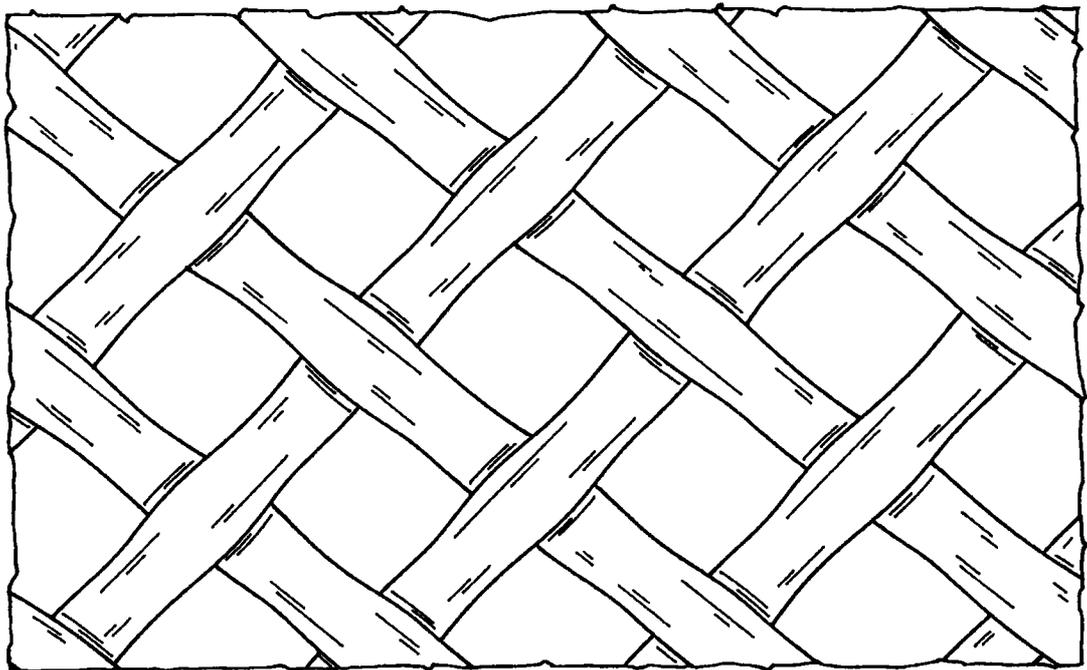


图 29

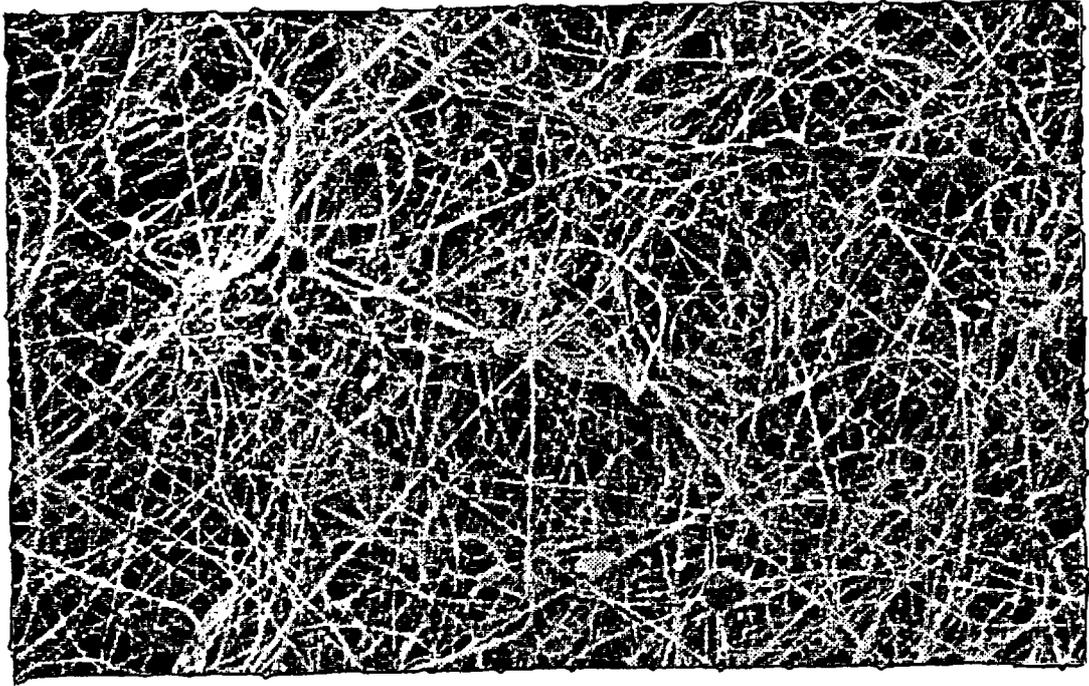


图 30

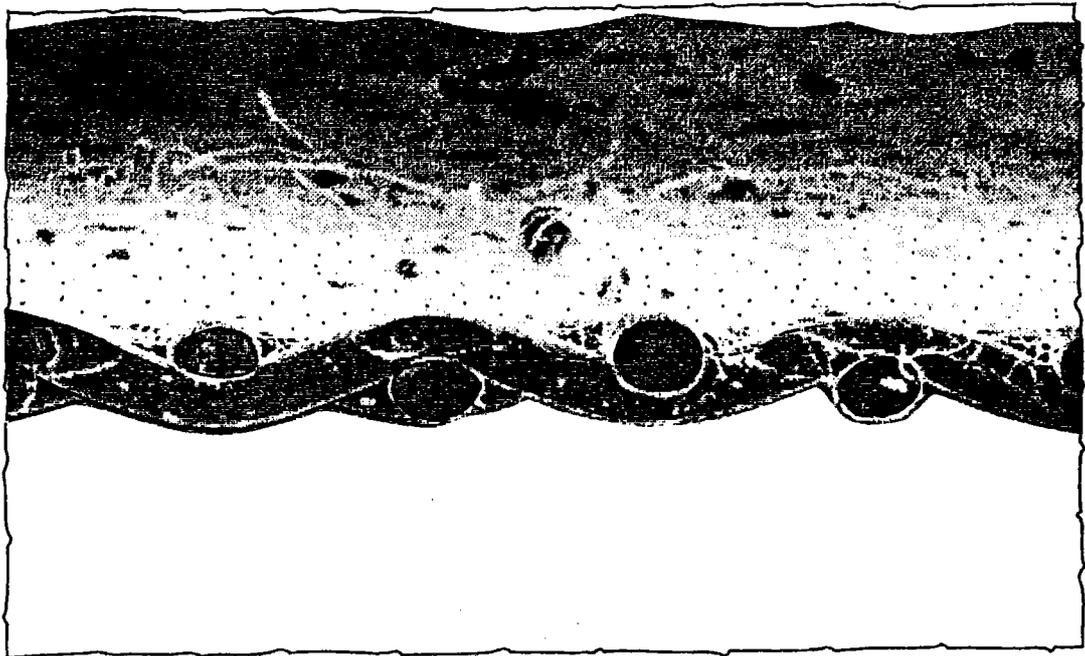


图 31

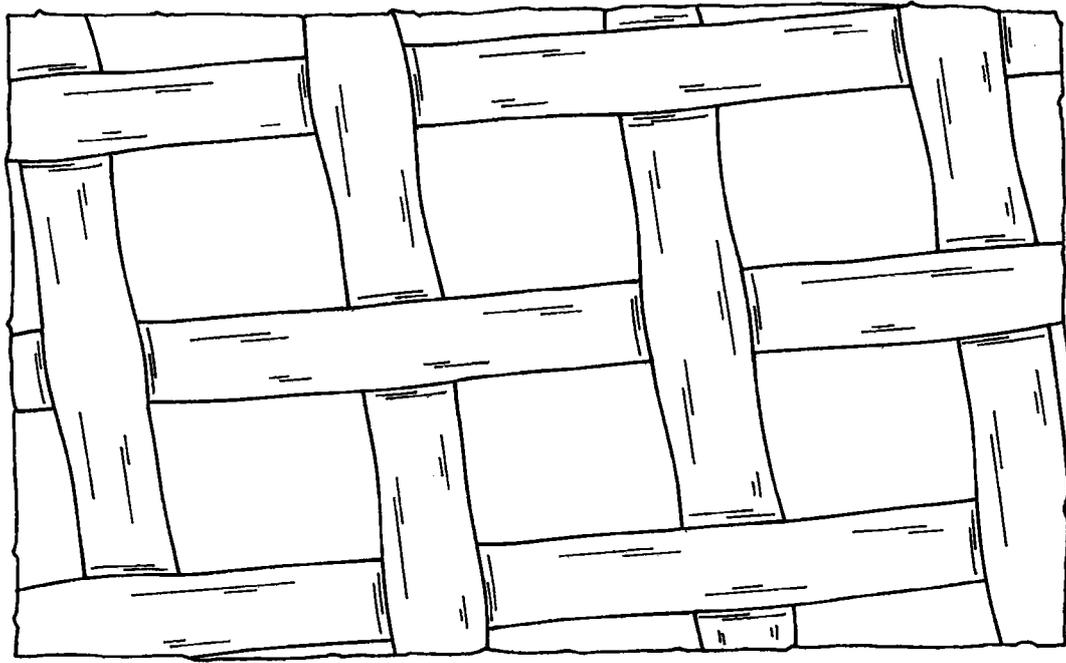


图 32

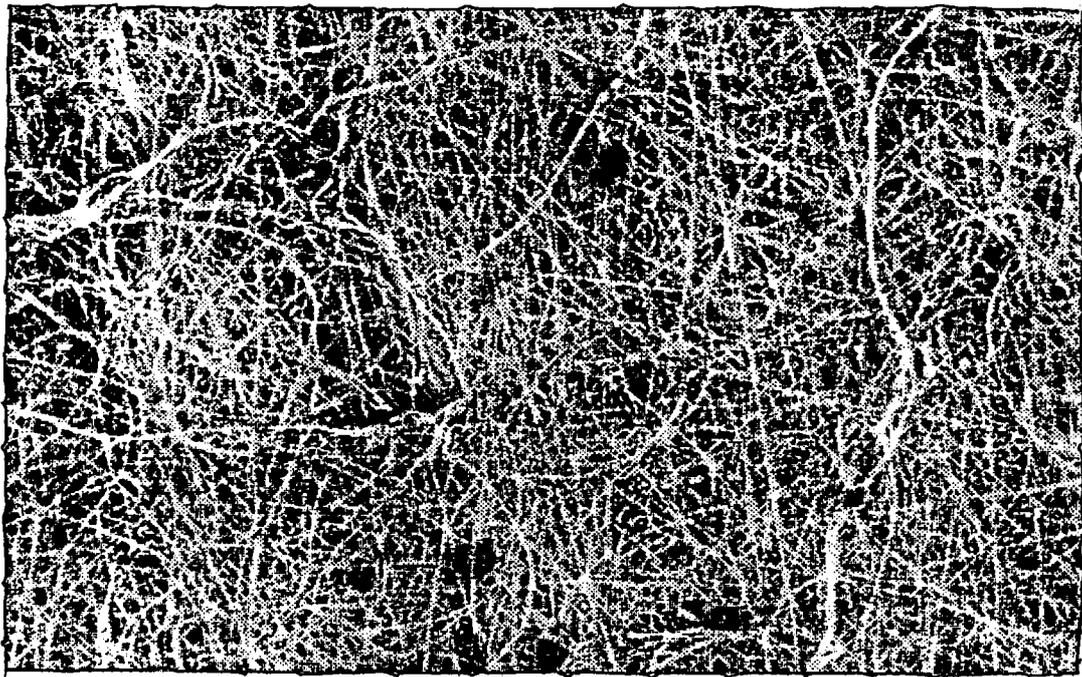


图 33

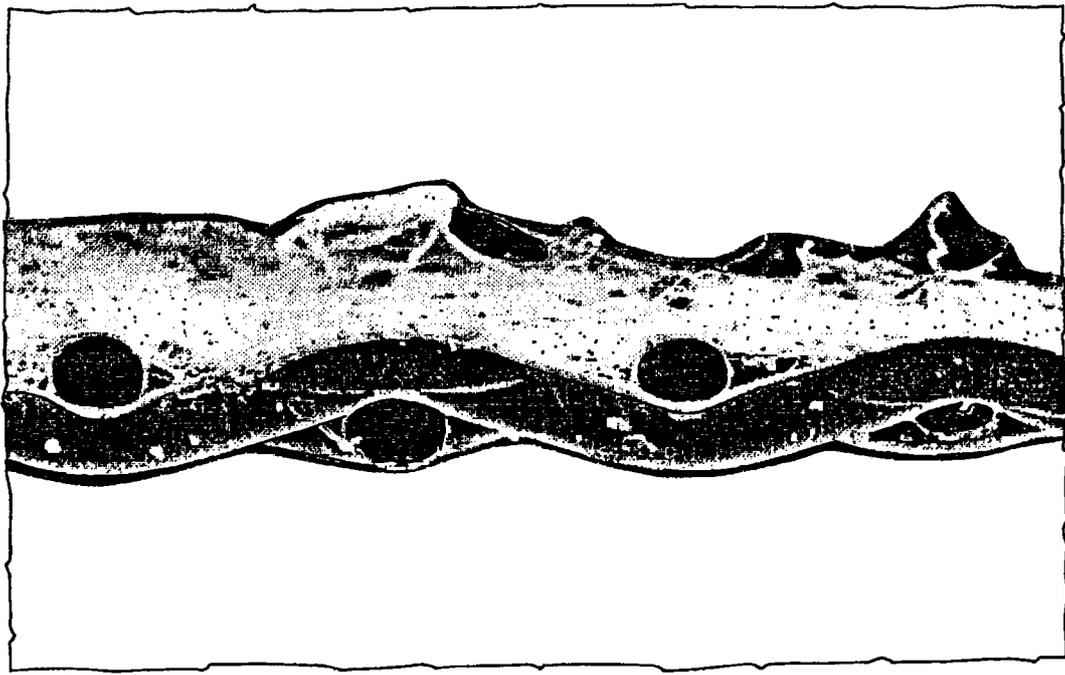


图 34