



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103796726 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201280045526. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 08. 17

B01D 29/11 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B01D 29/21 (2006. 01)

102011113649. 9 2011. 09. 19 DE

B01D 46/52 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/066068 2012. 08. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/041316 DE 2013. 03. 28

(71) 申请人 曼·胡默尔有限公司

地址 德国路德维希堡

(72) 发明人 S. 瓦尔茨 M. 凯勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 宣力伟 杨国治

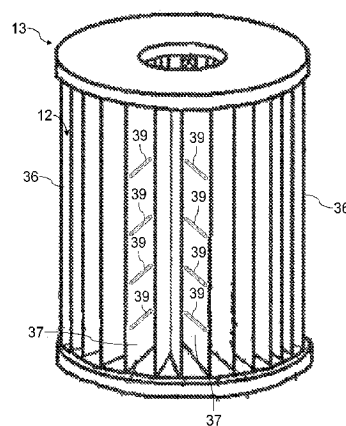
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

过滤元件、用于对幅带状的过滤介质进行折叠的装置以及用于制造锯齿状折叠的过滤元件的方法

(57) 摘要

本发明涉及尤其机动车的尤其内燃机的过滤元件(13)、用于制造锯齿状折叠的过滤元件(13)的装置和方法。所述过滤元件(13)包括由介质幅带构成的过滤介质(12),所述介质幅带由多个分层构成并且沿着折线(36)被折叠。所述过滤介质(12)在处于相邻的折线(36)之间的至少一个区段(37)中的至少一个另外的功能区域(39)中被压印。所述多层的过滤介质(12)的分层沿着所述至少一个功能区域(39)的压印部彼此材料锁合地连接。



1. 尤其机动车的尤其内燃机的过滤元件(13),具有由介质幅带制成的过滤介质(12),所述介质幅带由多个分层(14、16)构成并且沿着折线(36)折叠,其特征在于,所述过滤介质(12)在处于相邻的折线(36)之间的至少一个区段(37)中被压印成至少一个另外的功能区域(39),并且所述多层的过滤介质(12)的分层(14、16)沿着所述至少一个功能区域(39)的压印部彼此材料锁合地连接。

2. 按权利要求1所述的过滤元件,其特征在于,所述折线(36)被压印并且所述多层的过滤介质(12)的分层(14、16)沿着所述折线(36)的压印部彼此材料锁合地连接。

3. 按权利要求1或2所述的过滤元件,其特征在于,所述至少一个另外的功能区域是间隔突结(39)和/或稳定突结。

4. 按前述权利要求中任一项所述的过滤元件,其特征在于,所述多层的过滤介质(12)的分层(14、16)沿着所述至少一个压印部被层压、研光、焊接、熔接或者粘接。

5. 按前述权利要求中任一项所述的过滤元件,其特征在于,所述过滤介质(12)被折叠成锯齿状。

6. 按前述权利要求中任一项所述的过滤元件,其特征在于,所述多层的过滤介质(12)的分层中的至少一个分层、优选两个分层由合成的材料制成。

7. 按前述权利要求中任一项所述的过滤元件,其特征在于,所述多层的过滤介质(12)的分层中的至少一个分层具有栅格、优选塑料栅格(14)。

8. 按前述权利要求中任一项所述的过滤元件,其特征在于,所述多层的过滤介质(12)的分层中的至少一个分层具有熔喷无纺布层(16)。

9. 按前述权利要求中任一项所述的过滤元件,其特征在于,所述分层(14、16)借助引入能量的方法、尤其借助超声波压印被压印并且彼此材料锁合地连接。

10. 用于对尤其机动车的尤其内燃机的过滤元件(13)的幅带状的过滤介质(12)进行折叠的装置(10),所述装置具有用于所述幅带状的过滤介质(12)的输送机构(18、22)、用于对所述幅带状的过滤介质(12)进行压印的引入能量的压印单元、尤其超声波压印单元(24)以及用于沿着折线(36)对所述幅带状的过滤介质(12)进行折叠的折叠机构(42),其特征在于,所述引入能量的压印单元(24)构造用于沿着所述过滤介质(12)位于相邻折线(36)之间的至少一个区段(37)中的至少一个功能区域(39)对所述多层的过滤介质(12)的分层(14、16)进行压印并且使其材料锁合地连接。

11. 用于由幅带状的过滤介质(12)制造尤其机动车的尤其内燃机的锯齿状折叠的过滤元件(13)的方法,所述方法尤其借助按权利要求10所述的装置(10),其中所述幅带状的过滤介质(12)通过输送机构(18、22)输送给引入能量的压印单元、尤其超声波压印单元(24),借助所述引入能量的压印单元对所述幅带状的过滤介质(12)进行压印并且借助折叠机构(42)沿着折线(36)对所述过滤介质(12)进行折叠,其特征在于,沿着所述过滤介质(12)处于相邻的折线(36)之间的至少一个区段(37)中的至少一个功能区域(39)对所述多层的过滤介质(12)的分层(14、16)进行压印并且在压印时使其材料锁合地连接。

过滤元件、用于对幅带状的过滤介质进行折叠的装置以及 用于制造锯齿状折叠的过滤元件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及尤其机动车的尤其内燃机的一种过滤元件,该过滤元件具有由介质幅带构成的过滤介质,所述介质幅带由多个分层构成并且沿着折线折叠。

[0002] 此外,本发明涉及一种用于对尤其机动车的尤其内燃机的过滤元件的幅带状的过滤介质进行折叠的装置,该装置具有用于所述幅带状的过滤介质的输送机构、用于对所述幅带状的过滤介质进行压印的引入能量的压印单元尤其超声波压印单元以及用于沿着折线对所述幅带状的过滤介质进行折叠的折叠机构。

[0003] 此外,本发明涉及一种用于由幅带状的过滤介质来制造尤其机动车的尤其内燃机的锯齿状折叠的过滤元件的方法,其中通过输送机构将所述幅带状的过滤介质输送给引入能量的压印单元、尤其超声波压印单元,借助所述压印单元来对所述幅带状的过滤介质进行压印,并且沿着折线借助折叠机构对所述过滤介质进行折叠。

背景技术

[0004] 由 WO 2010/106087 A1 公开了一种用于将微粒从流体流中除去尤其将微粒从内燃机的燃料流中除去的过滤元件。所述过滤元件包括上面的端面盘片、下面的端面盘片和布置在这二者之间的、环形的、星状折叠的过滤介质。为了制造而使用多层的、幅带状的过滤介质,将所述过滤介质折叠成所述过滤元件。对于所述幅带状的过滤介质来说,尤其各个层松动地处于彼此上面。所述过滤介质借助输送机构输送给输入热量的压印单元、尤其超声波压印单元,所述压印单元将折线压印到所述过滤介质中。随后沿着所述折线借助折叠机构对所述过滤介质进行折叠。在压印时,沿着所述折线借助输入热量的压印单元对所述多层的过滤介质的分层进行焊接。

发明内容

[0005] 本发明的任务是,构造开头所提到的类型的一种过滤元件、一种装置和一种方法,利用所述过滤元件、所述装置和所述方法能够容易并且精确地将所述幅带状的过滤介质的层彼此连接起来并且对其进行折叠并且折叠完毕的过滤元件具有依然更高的稳定性和过滤功率。

[0006] 该任务按照本发明通过以下方式得到解决:所述过滤介质在处于相邻的折线之间的至少一个区段中被压印成至少一个另外的功能区域并且所述多层的过滤介质的分层沿着所述至少一个功能区域的压印部彼此材料锁合地连接。

[0007] 因此,按照本发明,所述过滤介质在至少一个区段中被压印成至少一个另外的功能区域。所述多层的过滤介质的分层能够是不同的或者相同的材料的层。此外,所述过滤介质的分层沿着所述至少一个另外的功能区域的压印部彼此材料锁合地连接。对于所述材料锁合连接、尤其焊接、熔合或者粘合连接来说,连接偶(Verbindungspartner)通过原子的或者分子的力结合在一起。所述材料锁合连接持久耐用并且经得住环境影响。利用所述压

印和附加的材料锁合连接来提高所述过滤介质的、在折叠的状态中的稳定性。此外,通过压印和材料锁合连接的组合来改进所述过滤元件的功能、尤其过滤功率和 / 或寿命和 / 或稳定性和 / 或在所述过滤介质的净化侧与未处理侧之间的压差。通过仅在所述压印部的区域中能够存在材料锁合连接并且在其他的区段中所述过滤介质的分层能够松动地彼此抵靠这种方式,能够将所述过滤介质的、可能通过所述压印部和连接部关于流体流量受到不好的影响的总面积保持在最小程度上。通过这种方式,对所述过滤介质的、对于过滤来说起作用的表面进行优化。此外,能够有利地在一个过程步骤中来实施压印和材料锁合连接,从而能够降低制造开销。此外,通过压印和材料锁合连接的组合能够将极为不同的、尤其由不同的材料和 / 或不同的结构和 / 或不同的尺寸构成的过滤层彼此组合起来。也能够有利地对两个和多个分层进行压印并且使其彼此材料锁合地连接。

[0008] 在一种有利的实施方式中,所述折线能够被压印并且所述多层的过滤介质的层能够沿着所述压印部彼此材料锁合地连接。通过对所述折线的压印,能够改进、尤其简化并且精确化所述折叠。利用沿着所述折线的压印部和额外的材料锁合连接部,能够进一步提高所述过滤介质在折叠的状态中的稳定性。作为替代方案,所述折线能够在没有材料锁合连接部的情况下有利地被压印。也能够在没有对所述折线的压印的情况下有利地实现材料锁合连接。

[0009] 在另一种有利的实施方式中,所述至少一个另外的功能区域能够是间隔突结和 / 或稳定突结。利用所述至少一个间隔突结,能够将对于已折叠的过滤介质来说相邻的、面状的区段保持在彼此隔开的状态。通过这种方式,能够防止:所述面状的区段可能直接抵靠在彼此上面,这会对流经所述过滤介质的过程产生不好的影响。能够有利地在每个或者每第二个区段中相应地设置至少一个间隔突结。此外,能够有利地在两条相邻的折线之间设置多个间隔突结。此外,能够有利地在相邻的区段中以关于一个相应的平面镜像的方式构造彼此相对应的间隔突结,所述平面包含一条折线并且垂直于未折叠的过滤介质幅带 (Medienbahn) 伸展。镜像的间隔突结能够在已折叠的过滤介质上彼此抵靠。通过这种方式,能够改进间距保持情况。所述至少一个间隔突结能够有利地具有半个柱形外壳的形状。作为替代方案,所述至少一个间隔突结能够有利地具有一半的锥外壳的形状。这种做法的优点是,所述间隔突结能够对在已折叠的过滤介质上的褶皱的楔形进行补偿。所述间隔突结因此能够在其长度范围内抵靠在对置的褶皱表面或者另一个大致对置的间隔突结上。所述柱形外壳的或者所述锥外壳的轴线能够有利地垂直于所述折线伸展。此外,所述至少一个间隔突结能够使面状的区段稳定,在所述面状的区段中布置了所述间隔突结。

[0010] 在另一种有利的实施方式中,能够沿着所述至少一个压印部对所述多层的过滤介质的分层进行层压、研光、焊接、熔接或者粘接。通过这种方式,能够在所述分层之间实现简单的材料锁合连接。

[0011] 所述过滤介质能够有利地折叠成锯齿状。锯齿状折叠的过滤介质能够容易地成形为封闭的过滤元件、尤其圆形过滤元件。作为替代方案,能够使锯齿状折叠的过滤元件容易地成形为扁形过滤元件。

[0012] 此外,所述多层的过滤介质的分层中的至少一个分层优选两个分层能够有利地由合成的材料构成。合成的材料能够容易地借助引入能量的压印方法来压印并且同时彼此材料锁合地连接或者也与其他种类的也不是合成的材料材料锁合地连接。合成的材料能够经

用。用所述合成的材料能够实现较高的寿命。它们能够容易地制造并且再生。

[0013] 所述多层的过滤介质的分层的至少一个分层能够有利地具有栅格,优选是塑料栅格。栅格提高所述过滤介质的稳定性。塑料能够容易地用所述引入能量的压印单元来加热、压印并且与其余的分层材料锁合地连接,尤其进行焊接。

[0014] 此外,所述多层的过滤介质的分层的至少一个分层能够有利地具有熔喷无纺布层(Meltblownlage)。通过所述熔喷无纺布层的三维的储存结构,能够实现很好的过滤功率,这能够提高所述过滤元件的寿命。熔喷无纺布层能够容易地成形、压印并且材料锁合地连接,尤其进行焊接。

[0015] 按照另一种有利的实施方式,所述分层能够借助引入能量的方法、尤其借助超声波压印来压印并且彼此材料锁合地连接。利用引入能量的方法,能够容易地同时实现所述压印和所述材料锁合连接。

[0016] 在一种实施方式中,对于所述过滤介质来说沿着穿流方向使预过滤层和精细过滤层接合到彼此上面,其中在所述预过滤层的未处理侧上能够施加第一支撑层并且在所述精细过滤层的净化侧上施加用于在出现拉应力或者压应力时承受纵向力或者横向力的第二支撑层,其中所述两个支撑层能够沿着纵向方向或者横向方向分别承受不同的、平均的、最大的拉力。在此将一种方向、尤其在制造所述过滤介质时的进给方向定义为纵向方向,沿着所述方向所述尤其幅带状的并且优选矩形的过滤介质具有其最大的长度。将另一种方向定义为横向方向,该方向沿着所述过滤介质的宽度垂直于纵向方向伸展并且沿着该方向优选将所述过滤介质折叠。不同的强度具有以下优点:通过这些强度沿着纵向方向和横向方向在层压、滚切、压印和设列过程中可能出现转向时对围绕着处于中心处的中性的(neutral)层的、外面的层的长度差进行补偿,并且由此改进可加工性或者在特定的介质配置中才保证所述可加工性。对于波纹管 and 所述过滤元件的端面盘片的连接来说必要的、在将所述过滤介质与热塑性的端面盘片焊接在一起时或者在将所述过滤介质浸入到黏稠的胶粘剂中时必需的刚度,有利地借助用于承受所述横向力的支撑层来实现。

[0017] 此外,所述支撑层在相应的实施方式中能够有利地履行用于防止所述过滤介质堆积(Paketierung)的助滤系统的功能。所述支撑层的另一个优点在此在于以下可行方案:能够使所述褶皱移到“闭塞区(auf Block)”,因为由于由此彼此抵靠的支撑层而保证了流量。

[0018] 在用于在出现拉应力的情况下测定特性的测量时,一般相应地对于机器运行方向(纵向方向)和横向方向来说分开地根据 DIN EN ISO 1924-2 通过以下方程式来确定与宽度有关的致断力:

$$\sigma_T = \frac{\bar{F}_t}{b},$$

其中 \bar{F}_t 表示以牛顿计的最大的拉力的平均值并且 b 表示所述试样的、以毫米计的宽度。按照标准, b=15mm 并且所述试样的长度至少为 180mm。为了确定平均的最大的拉力,需要进行至少 10 次拉力试验。下面作为所述材料特征值以牛顿来表明最大的拉力的平均值 \bar{F}_t 。因为按照标准将所述 15mm 的宽度 b 定义为固定的试验参量,所以能够随时从中算出与宽度有关的致断力。

[0019] 作为另一材料特征值,下面使用根据 DIN 53121 确定的所述与宽度有关的抗弯刚度 S 。所述标准规定不同的测量方法,优选沿着宽度将具有宽度 b 的、矩形的试样夹紧并且离开所述夹紧点以间距 l 向其加载力 F ,由此作为力作用点的移动产生最大的弯曲 f 。所述与宽度有关的抗弯刚度 S 从中以以下公式

$$S = \frac{F}{f} * \frac{l^3}{3b^3}$$

来算出。

[0020] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、承受横向力的支撑层的、沿着纵向方向的、平均的、最大的拉力能够大于 10N。

[0021] 在一种有利的实施方式中,所述过滤介质的、承受横向力的支撑层的、沿着横向方向的、平均的、最大的拉力能够大于 20N。

[0022] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、承受纵向力的支撑层的、沿着纵向方向的、平均的、最大的拉力能够大于 20N。

[0023] 在一种有利的实施方式中,所述过滤介质的、承受纵向力的支撑层的、沿着横向方向的、平均的、最大的拉力能够大于 10N。

[0024] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、承受横向力的支撑层的、沿着纵向方向的、与宽度有关的抗弯刚度能够大于 $0.1 \text{ N} \cdot \text{mm}$,尤其能够大于 $0.15 \text{ N} \cdot \text{mm}$ 。

[0025] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、承受横向力的支撑层的、沿着横向方向的、与宽度有关的抗弯刚度能够大于 $0.3 \text{ N} \cdot \text{mm}$,尤其能够大于 $0.4 \text{ N} \cdot \text{mm}$ 。

[0026] 在一种有利的实施方式中,所述过滤介质的、承受纵向力的支撑层的、沿着纵向方向的、与宽度有关的抗弯刚度能够大于 $0.3 \text{ N} \cdot \text{mm}$,尤其优选能够大于 $0.45 \text{ N} \cdot \text{mm}$ 。

[0027] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、承受纵向力的支撑层的、沿着横向方向的、与宽度有关的抗弯刚度能够大于 $0.1 \text{ N} \cdot \text{mm}$,尤其优选能够大于 $0.15 \text{ N} \cdot \text{mm}$ 。

[0028] 在一种实施方式中,所述支撑层能够相应地构造为栅格的形状,所述栅格能够具有交叉的线,其中所述交叉的线能够撑开线角(Fadenwinkel)。

[0029] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、负责承受横向力的支撑层的线角能够处于从 70° 到 120° 的范围内、优选处于从 80° 到 100° 的范围内、特别优选大约为 90° 。

[0030] 在一种实施方式中,所述过滤介质的、负责承受纵向力的支撑层的线角能够处于从 40° 到 80° 的范围内、尤其处于从 50° 到 70° 的范围内。

[0031] 在一种实施方式中,所述由熔喷无纺布层构成的过滤介质的预过滤层能够用处于 0.1 mm 到 1 mm 的范围内的厚度和处于 10 g/m^2 到 200 g/m^2 范围内的单位面积重量来形成。

[0032] 在一种实施方式中,所述过滤介质的熔喷无纺布层的厚度能够在 0.2 mm 到 0.4 mm 的范围内并且所述单位面积重量能够在 90 g/m^2 与 110 g/m^2 之间。

[0033] 在一种实施方式中,所述过滤介质的预过滤层的和 / 或精细过滤层的纤维直径能够处于从 $0.1 \mu \text{ m}$ 到 $10 \mu \text{ m}$ 的范围内。

[0034] 在一种实施方式中,所述过滤介质的预过滤层和 / 或精细过滤层能够由从包括聚对苯二甲酸丁二酯(PBT) - 熔喷无纺布(Meltblown)、聚酰胺(PA) - 熔喷无纺布、聚丙烯(PP) - 熔喷无纺布和聚醚砜(PES) - 熔喷无纺布的类别中选出的材料来制成。

[0035] 在一种实施方式中,所述由熔喷无纺布层构成的过滤介质的精细过滤层能够用处

于 0.1mm 到 1.5mm 的范围内的厚度和处于 $10\text{g}/\text{m}^2$ 到 $200\text{g}/\text{m}^2$ 范围内的单位面积重量来形成。

[0036] 在一种实施方式中,所述过滤介质的熔喷无纺布层的厚度能够在 0.6mm 到 1.0mm 的范围内并且所述单位面积重量能够在 $90\text{g}/\text{m}^2$ 与 $110\text{g}/\text{m}^2$ 之间。

[0037] 在一种实施方式中,所述过滤介质能够额外地具有第三过滤层。

[0038] 在一种实施方式中,所述由熔喷无纺布层构成的过滤介质的第三过滤层能够用处于 0.1mm 到 1mm 的范围内的厚度和处于从 $10\text{g}/\text{m}^2$ 到 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的范围内的单位面积重量来形成。

[0039] 在一种实施方式中,所述过滤介质的熔喷无纺布层的厚度能够在 0.2mm 与 0.4mm 之间并且所述单位面积重量能够在 $30\text{g}/\text{m}^2$ 与 $60\text{g}/\text{m}^2$ 之间。

[0040] 在一种实施方式中,所述过滤介质的第三过滤层能够由从包括聚对苯二甲酸丁二酯(PBT) - 熔喷无纺布、聚酰胺(PA) - 熔喷无纺布、聚丙烯(PP) - 熔喷无纺布和聚醚砜(PES) - 熔喷无纺布的类别中选出的材料来制成。

[0041] 在一种实施方式中,所述过滤介质的第三过滤层的纤维直径能够处于从 $0.1\mu\text{m}$ 到 $10\mu\text{m}$ 的范围内。

[0042] 在一种实施方式中,所述第三过滤层能够构造为绝对分离器。

[0043] 在一种实施方式中,所述支撑层和 / 或所述精细过滤层和 / 或所述预过滤层能够由一种从包括栅格 - 纺粘型织物、纺粘型织物 - 纺粘型织物、纺粘型织物 - 过滤层和栅格 - 过滤层的类别中选出的组合来构成。所述纺粘型织物能够是纺粘型非织造织物。

[0044] 在一种实施方式中,所述过滤层和 / 或精细过滤层和 / 或预过滤层能够由干式折迭的无纺布、尤其梳理机无纺布和 / 或湿式折迭的无纺布构成。

[0045] 在一种实施方式中,过滤层和 / 或精细过滤层和 / 或预过滤层能够由从包括合成的聚合物、优选聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚酰胺(PA)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)的类别中选出的材料并且 / 或者由天然的聚合物和 / 或由此构成的混合物来制成。

[0046] 此外,所述任务按照本发明用所述装置通过以下方式得到解决:所述引入能量的压印单元构造用于沿着所述过滤介质在相应的折线之间的至少一个区段中的至少一个功能区域对多层的过滤介质的分层进行压印并且使其材料锁合地连接。上面结合所述按本发明的过滤元件所列举的特征和优点相应地适用于所述装置及其有利的设计方案并且反之亦可。

[0047] 因而,按照本发明如此构成所述引入能量的压印单元,使得其同时对所述过滤介质进行压印并且在那里使所述分层彼此材料锁合地连接、尤其进行焊接。因而沿着所述至少一个另外的功能区域持久地尤其相对于环境影响坚实地对所述过滤介质进行层压。通过这种方式来提高所述过滤介质的、在折叠的状态中的稳定性。此外,通过所述分层的、所定义的并且稳定的连接来减轻并且改进随后的折叠过程。尤其如此将所述分层彼此焊接起来,使得在所述分层的连接线或者焊接线上的连接强度至少和在各个分层的内部的材料强度一样大。所述引入能量的压印单元能够有利地构造用于使所述折线被压印并且 / 或者使所述多层的过滤介质的分层沿着所述折线材料锁合地连接。通过这种方式能够进一步减轻并且改进所述折叠过程。

[0048] 优选作为引入能量的压印单元来使用超声波压印单元。但是,作为替代方案也能

够借助热研光机、激光器或者其他能源来加入能量。

[0049] 在一种有利的实施方式中能够规定,所述多层的过滤介质的分层在压印之前彼此没有连接。因此能够放弃前面的、用于对所述分层进行连接、尤其层压的工序。所述分层作为单独的层直至压印过程之前都松弛地面状地彼此抵靠着并且能够相对于彼此移动。在所述分层之间的、在压印时并且在折叠时可能出现的应力因此容易地得到补偿。由此简化了所述压印过程和所述折叠过程。

[0050] 在另一种有利的实施方式中,能够在所述引入能量的压印单元后面布置设列单元(Aufstelleinheit),用于锯齿状地折叠所述幅带状的过滤介质。能够用所述设列单元直接紧接在所述压印、材料锁合连接、尤其焊接过程之后对所述过滤介质进行折叠。因此,能够容易地在每次使折线压印之后使所述分层彼此对齐,用于降低应力,这进一步简化了所述折叠过程并且提高了精确性。

[0051] 在另一种有利的实施方式中,所述引入能量的压印单元能够具有一设有压印接片的铁砧辊、一用超声波运行的超声波发生器以及一压印模,该压印模尤其至少由所述超声波发生器一同构成。通过这种方式,能够容易地以连续的方法在一个工作步骤中对所述幅带状的过滤介质进行压印和焊接。其他种类的引入能量的压印单元也能够有利地尤其与一个与所述幅带状的过滤介质一起移动的超声波冲头或者一个旋转的超声波发生器辊一起使用。

[0052] 能够有利地沿着所述过滤介质的运输方向在所述铁砧辊的前面和后面分别布置了一个尤其被驱动的轧辊(Nippwalze)。所述轧辊相对于所述铁砧辊的位置能够改变,用于调节经过所述铁砧辊的入辊角和出辊角。此外,被驱动的轧辊能够用于运输过滤介质幅带。能够有利地调节所述轧辊的速度。所述轧辊能够在位置和/速度方面与所述过滤介质幅带的特性、尤其材料组成、层厚度和/或尺寸相匹配,用于能够实现最佳的压印和材料锁合连接、尤其焊接。

[0053] 此外,所述任务按照本发明在工艺过程方面通过以下方式得到解决,即利用所述引入能量的压印单元沿着所述过滤介质在相应的折线之间的至少一个区段中的至少一个功能区域对所述多层的过滤介质的分层进行压印并且在压印时使其材料锁合地连接。能够有利地用所述引入能量的压印单元来额外地将所述折线压印到所述幅带状的过滤介质中并且/或者使所述多层的过滤介质的分层沿着所述折线材料锁合地连接。上面结合所述按本发明的过滤元件和所述按本发明的装置所列举的特征和优点相应地适用于所述方法及其有利的设计方案并且反之亦可。

[0054] 在所述方法的一种有利的设计方案中,借助具有压印接片的铁砧辊、用超声波运行的超声波发生器和尤其至少由所述超声波发生器一同构成的压印模来对所述过滤介质进行压印并且使其材料锁合地连接、尤其进行焊接。

[0055] 所述多层的过滤介质能够有利地在压印和材料锁合连接、尤其焊接之后用设列单元来折叠成锯齿状。

附图说明

[0056] 本发明的其他优点、特征和细节从以下说明中获得、在以下说明中借助附图对本发明的实施例进行详细解释。本领域的技术人员也会有利地单个地研究所述在附图、说明

书和权利要求中以组合的形式公开的特征并将其概括为其他有意义的组合。

[0057] 附示图出：

图 1 是按照第一种实施例的、用于锯齿状折叠三层的过滤介质幅带的装置的示意图；

图 2 是图 1 的装置的、超声波压印单元的示意性的细节视图；

图 3 是用图 2 的超声波压印单元来压印的并且焊接的过滤介质幅带的示意性的细节视图；

图 4 是按照第一种实施例的、用图 1 的装置来制造的、锯齿状折叠的过滤元件的等距视图；

图 5 是图 4 的过滤元件的细节视图；

图 6 是按照第二种实施例的、用于锯齿状折叠所述三层的过滤介质幅带的装置的示意图，该装置与图 1 的第一种实施例相类似；

图 7 是按照第二种实施例的、用图 1 的装置来制造的、锯齿状折叠的、圆形的过滤元件的等距视图；

图 8 是图 1 到 7 的过滤介质幅带的截取部分的俯视图；

图 9 是图 8 的过滤介质幅带沿着那里的剖切线 IX-IX 的剖面；

图 10 是按照第二种实施例的过滤介质幅带的截取部分的俯视图，该过滤介质幅带与图 1 到 9 的过滤介质幅带相类似；并且

图 11 是图 10 的过滤介质幅带沿着那里的剖切线 XI-XI 的剖面。

[0058] 在附图中，相同的构件设有相同的附图标记。

具体实施方式

[0059] 在图 1 中示出了用于对过滤元件 13 的多层的过滤介质幅带 12 进行锯齿状折叠的装置 10。

[0060] 所述过滤元件 13 用于对液态的或者气态的流体、例如机动车中的发动机油、燃料、燃烧用空气或者压缩空气进行过滤。

[0061] 所述过滤介质幅带 12 如在图 2 和 3 中示出的那样由三个起初松动地彼此抵靠的分层或层构成。所述两个外面的分层由塑料栅格 14 构成。在所述塑料栅格 14 之间布置了熔喷无纺布层 16，所述熔喷无纺布层形成所述中间的分层。作为替代方案的实施方式设置了两个或者更多个分层。

[0062] 所述连续的过滤介质幅带 12 从辊子 18 上沿着通过箭头 20 所勾画出来的输送方向展开并且被导送到两个运输辊 22 之间。在事先没有特地对所述过滤介质幅带 12 进行加热的情况下将其输送给超声波压印单元 24。

[0063] 所述超声波压印单元 24 拥有铁砧辊 26，该铁砧辊在周侧配备了大量的压印接片 28。所述压印接片 28 以均匀的间距沿着所述铁砧 26 的周边分布地布置。所述压印接片 28 也能够以不均匀的间距沿着所述铁砧辊 26 的周边分布地布置。所述压印接片相应地从相对于所述铁砧辊 26 的轴向来看沿着径向方向延伸。所述压印接片 28 沿着周边方向的伸展度相应地大约为 0.5mm 到 2mm。所述压印接片 28 沿径向在外面的表面是光滑的。通过所述压印接片 28 的不均匀的间距，能够实现变化的褶皱高度。

[0064] 此外，所述超声波压印单元 24 具有超声波单元 30，利用所述超声波单元将超声波

以这里未进一步涉及的方式导入到超声波发生器 32 中。所述超声波单元 30 连同所述超声波发生器 32 处于所述铁砧辊 26 的旁边。所述超声波发生器 32 形成压印模,该压印模与所述铁砧辊 26 的压印接片 28 共同作用。

[0065] 使所述过滤介质幅带 12 从所述铁砧辊 26 与所述超声波发生器 32 之间穿过。沿着运输方向 20 在所述铁砧辊 26 的前面,所述塑料栅格 14 和所述熔喷无纺布层 16 能够相对于彼此移动。通过这种方式能够降低在所述分层之间的机械应力。

[0066] 在通过所述超声波压印单元 24 运输所述过滤介质幅带 12 期间,在所述超声波发生器 32 的顶端 34 上导入超声波的做法引起通过所述压印接片 28 所定义的区域中的过滤介质幅带 12 的加热。如此经过压印的区域形成用于随后对所述过滤介质幅带 12 进行折叠的折线 36。所述折线 36 在图 3 中以细节图示出并且在成品的过滤元件 13 中在图 4 和 5 中示出。有待净化的流体穿过所述过滤元件 13 的穿流方向在图 5 中通过箭头 41 勾画出来。所述过滤元件 13 的流入侧、也就是未处理侧在图 5 中处于上面。所述过滤元件 13 的流出侧、也就是净化侧在图 5 中处于下面。

[0067] 所述压印接片 28 沿着径向方向的高度、所述超声波发生器 32 的顶端 34 与所述压印接片 28 之间的间距以及借助所述超声波发生器输出到所述过滤介质幅带 12 上的能量与所述过滤介质幅带 12 的特性、例如材料种类、层厚度和总厚度相协调,用于与压印过程同时借助所述超声波发生器 32 将所述塑料栅格 14 与所述熔喷无纺布层 16 沿着所述折线 36 焊接在一起并且就这样使其材料锁合地连接。

[0068] 此外,在通过所述超声波压印单元 24 来运输所述过滤介质幅带 12 期间,将所述超声波发生器 32 的顶端 34 导引到相邻的折线 36 之间的面状的区段 37 中,用于将间隔突结 39 压印在所述过滤介质幅带 12 上。通过在所述超声波发生器 32 的顶端 34 上导入超声波的方式,将所述塑料栅格 14 和所述熔喷无纺布层 16 随着间隔突结 39 的压印焊接在一起并且由此使其材料锁合地连接。在图 5 中示例性地示出了仅四个间隔突结 39。在实际上,如在图 8 中示出的那样,在每个区段 37 中都布置了多个间隔突结 39。

[0069] 在图 8 中以俯视示图出了所述过滤介质幅带 12 的截取部分。图 9 以剖面示出了所述间隔突结 39 之一。在相应两条折线 36 之间的每个区段 37 中都布置了多个间隔突结 39。一个区段 37 中的间隔突结 39 沿着所述过滤介质幅带 12 的横向方向、也就是沿着所述折线 36 的方向并排布置。所述间隔突结 39 相应地拥有半个柱形外壳的形状。所述柱形外壳的虚拟的轴线大致处于相应的区段 37 的平面中。所述虚拟的轴线横向于所述折线 36 伸展。所述间隔突结 39 在形状和尺寸方面相同。但是也能够设置不同的间隔突结 39。

[0070] 所述间隔突结 39 的走向能够相对于所述折线 36 以处于 0° 到 135° 之间、优选在 $90^{\circ} \pm 45^{\circ}$ 的范围内的任意的角度延伸。

[0071] 在所述过滤介质幅带 12 的相邻的面状的区段 37 中,所述间隔突结 39 以相应成对地关于处于其之间的折线 36 镜像的方式来布置,其中所述相邻的面状的区段 37 的表面在折叠时朝向彼此。对于已折叠的过滤介质幅带 12 来说,所述彼此相对应的镜像的间隔突结 39 的突出部彼此抵靠并且将褶皱表面彼此隔开。

[0072] 在所述折线 36 与所述间隔突结 39 之间,所述塑料栅格 14 与所述熔喷无纺布层 16 彼此没有连接并且此外还能够继续彼此调准。因此,在后来的折叠过程中能够更加容易地降低在压印的并且焊接的过滤介质幅带 12 中的机械应力,从而在所述折线 36 之间避免不

希望的褶皱形成并且更加容易且更加精确地进行折叠过程。此外，因此避免：所述塑料栅格 14 和所述熔喷无纺布层 16 在折叠过程中从彼此取下并且分开。唯一的超声波发生器 32 的使用在此有助于在所述过滤介质幅带 12 中避免机械应力和褶皱。

[0073] 沿着运输方向 20 在所述超声波压印单元 24 的后面，将所压印并且焊接的过滤介质幅带 12 通过转向辊 38 和转向辊 40 在室温下输送给设列单元 42。在所述设列单元 42 中，以这里未进一步涉及的方式将所述过滤介质幅带 12 折叠成锯齿状并且将其切割为过滤元件 13。

[0074] 随后将所述过滤介质幅带 13 输送给这里未进一步涉及的褶皱尖端加热机构 44 并且对其进行加热。

[0075] 利用所述装置 10 能够达到每分钟 700 个褶皱及更大的折叠速度。

[0076] 在图 6 所示出的第二种实施例中，与在图 1 到 5 中所描绘的第一种实施例的元件相对应的元件设有相同的附图标记，因而关于对其的说明参照关于所述第一种实施例的解释。这种实施例与第一种实施例的区别在于，沿着运输方向 20 在所述铁砧辊 26 的前面和后面额外地分别布置了一个被旋转驱动的轧辊 46，所述轧辊用于运输所述过滤介质幅带 12。这里省去所述转向辊 38 和 40。此外，在所述第二种实施例中所述超声波单元 30 连同所述超声波发生器 32 处于所述铁砧辊 26 的上方。

[0077] 所述轧辊 46 在其相对于所述铁砧辊 26 的垂直位置方面能够调整，从而借助所述轧辊能够调整经过所述铁砧辊 26 的入辊角和出辊角。根据所述过滤介质幅带 12 的特性来如此调整所述轧辊 46 的位置和速度，从而进行最佳的压印、焊接和折叠。对于有些介质来说，未被驱动的轧辊也可能是有利的。

[0078] 在图 7 中示出了过滤元件 13 的第二种实施例。与所述第一种实施不同的是，所述过滤元件 13 在所述第二种实施例中构造为圆形过滤元件的形式。图 1 到 3、图 8 和图 9 的过滤介质幅带 12 在这里被折叠并且闭合成环形、星形。在其端面上，分别布置了一个这里未进一步涉及的端面盘片。在这里，也在每个面状的区段 37 中布置了多个间隔突结 39，在这些间隔突结中在图 7 中为简明起见仅示出了少数几个间隔突结。

[0079] 在图 10 和 11 中示出了过滤介质幅带 12 的第二实施例，其中所述间隔突结 39 具有半个锥形外壳的形状。所述间隔突结 39 的锥体的尖端指向彼此，所述尖端相对于垂直于所述过滤介质幅带 12 的、包含折线 36 的平面镜像并且在已折叠的过滤介质幅带 12 中相互抵靠。对于已折叠的过滤介质幅带 12 来说，彼此相对应的间隔突结 39 在其轴向的长度范围内彼此抵靠。

[0080] 在过滤元件 13 的、用于制造锯齿状折叠的过滤元件 13 的装置 10 及方法的所有上面所描述的实施例中，尤其能够进行以下改动：

所述装置 10 和所述方法不局限于用于在机动车领域内的过滤元件 13 的锯齿状折叠的过滤介质幅带 12 的制造。更确切地说，它们也能够用在其他的技术领域内，例如在工业上用在用于工业用发动机或者压缩机的过滤器中或者用于水技术中。

[0081] 替代借助超声波压印也能够借助其他类型的引入能量的方法来对所述过滤介质幅带 12 的分层进行压印并且使其彼此材料锁合地连接。替代相互焊接也能够以其他方式使所述分层彼此材料锁合地连接。例如也能够对所述分层进行层压(laminieren)、研光(kalandrieren)、熔接或者粘接。

[0082] 替代具有旋转的铁砧辊 26 的超声波压印单元 24 也能够使用其他种类的超声波压印单元。例如能够使用与所述过滤介质幅带一同移动的超声波发生器或者构造在辊子上的旋转的超声波发生器、例如超声波发生器辊。

[0083] 替代三层的过滤介质幅带 12 也能够借助所述装置 10 按照所述方法对具有多于或者少于三个分层的过滤介质幅带进行压印、使其材料锁合地连接并且对其进行折叠。例如也能够使用一种由两个栅格层和两个熔喷无纺布层构成的复合结构。

[0084] 替代具有两个塑料栅格 14 和一个熔喷无纺布层 16 的过滤介质幅带 12 也能够借助所述装置 10 对其他种类的、多层的、例如由具有层压的熔喷无纺布的纤维素介质、具有层压的栅格的无纺布(Vlies)、玻璃纤维介质例如蒙皮的具有栅格的玻璃纤维介质或者空气滤清器无纺布构成的过滤介质幅带进行压印、使其材料锁合地连接尤其焊接并且对其进行折叠。能够使用具有至少一个由合成的材料构成的分层或层的过滤介质幅带。也能够使用所述由合成的材料构成的过滤介质幅带的所有的分层或者说层。

[0085] 也能够用所述超声波压印单元 24 沿着所述折线 36 并且 / 或者沿着所述间隔突结 39 对在前一个工序中彼此相连接的过滤介质幅带进行压印并且将其稳定地形状锁合地连接起来、尤其焊接起来。例如在这样的前一个工序中对于由五个单层构成的过滤介质幅带来说,例如借助聚氨酯(PUR)融化胶粘剂在喷射涂覆中来对所述两个熔喷无纺布层进行层压。随后,例如同样能够借助 PUR 融化胶粘剂来将所述两个塑料栅格层压到经过层压的熔喷无纺布层上。

[0086] 也能够使所述过滤介质幅带 12 的两个或者更多个分层 14、16 分开地展开并且只有通过相应的运输辊 22 才松动地抵靠到彼此上面。

[0087] 替代在每个区段 37 中也例如能够仅在每第二个区段 37 中布置相应的间隔突结 39,所述间隔突结能够直接抵靠在相应其他的对置的区段 37 的褶皱表面上,用于保持间距。所述间隔突结也能够具有其他的形状和 / 或定向。

[0088] 所述间隔突结 39 也能够在此区段 37 中相互突起,使得总是每第二个间隔突结 39 在流入区域中并且在流出区域中相互对置。

[0089] 作为所述间隔突结 39 的补充方案或者替代方案,也能够对在相邻的折线 36 之间的区段 37 中的其他种类的功能区域、例如加强接片进行压印并且使其彼此材料锁合地连接。

[0090] 所述过滤介质幅带 12 也例如能够借助入辊加热来加热,例如用于在将各个分层输送给所述超声波压印单元 24 之前对所述各个分层进行层压。

[0091] 也能够完全或者部分地放弃沿着折线 36 对所述分层 14、16 进行的压印和 / 或材料锁合连接。

[0092] 所述压印接片 28 沿着铁砧辊 26 的周边方向的伸展度也能够大于或者小于 1mm。

[0093] 所述压印接片 28 沿径向在外面的表面也能够不是光滑的而是具有某种结构的。

[0094] 在所述装置的第二种实施例中,也能够取代所述被驱动的轧辊 46 而设置未被驱动的轧辊。也能够仅驱动所述两个轧辊 46 之一。

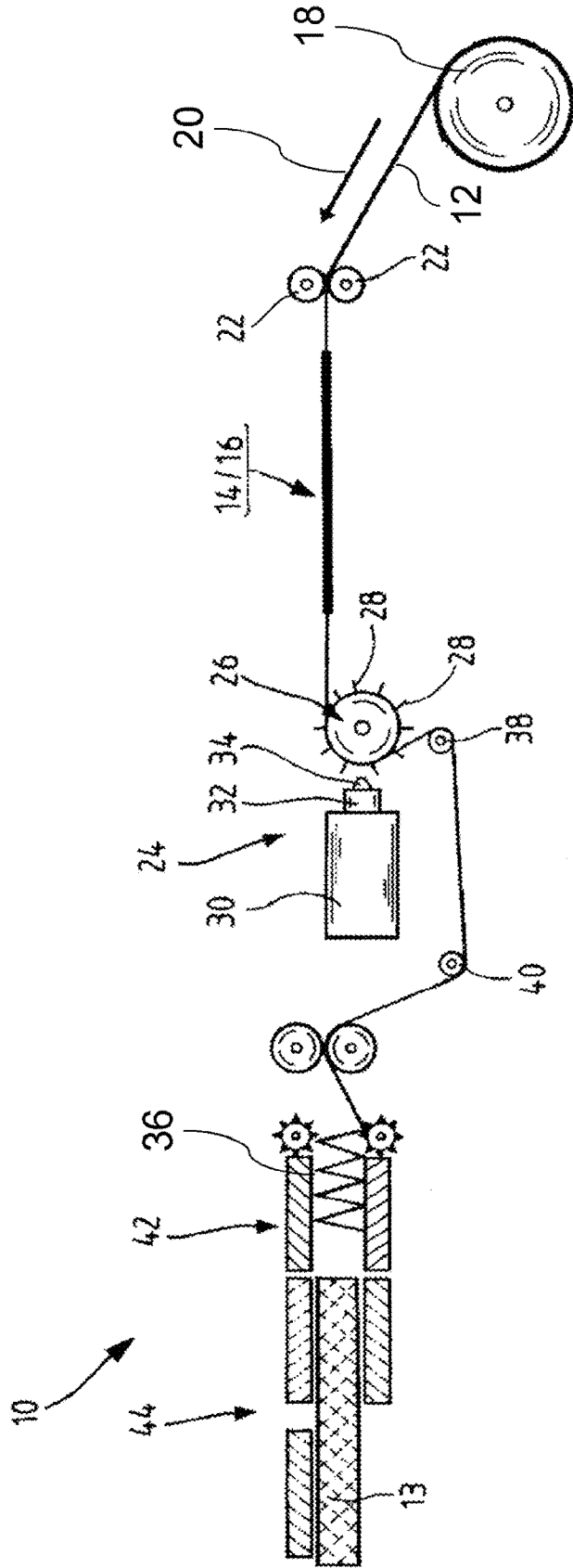


图 1

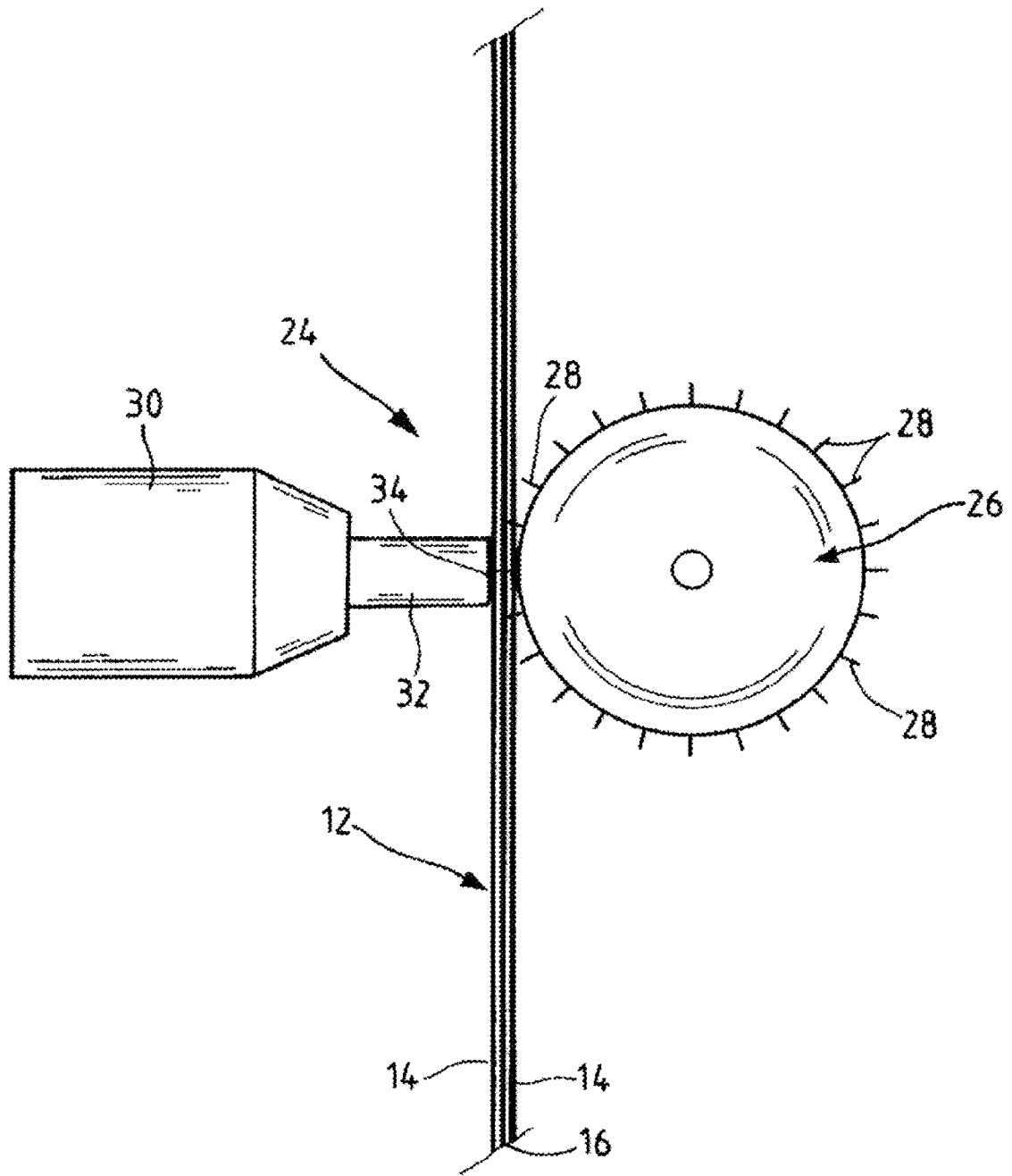


图 2

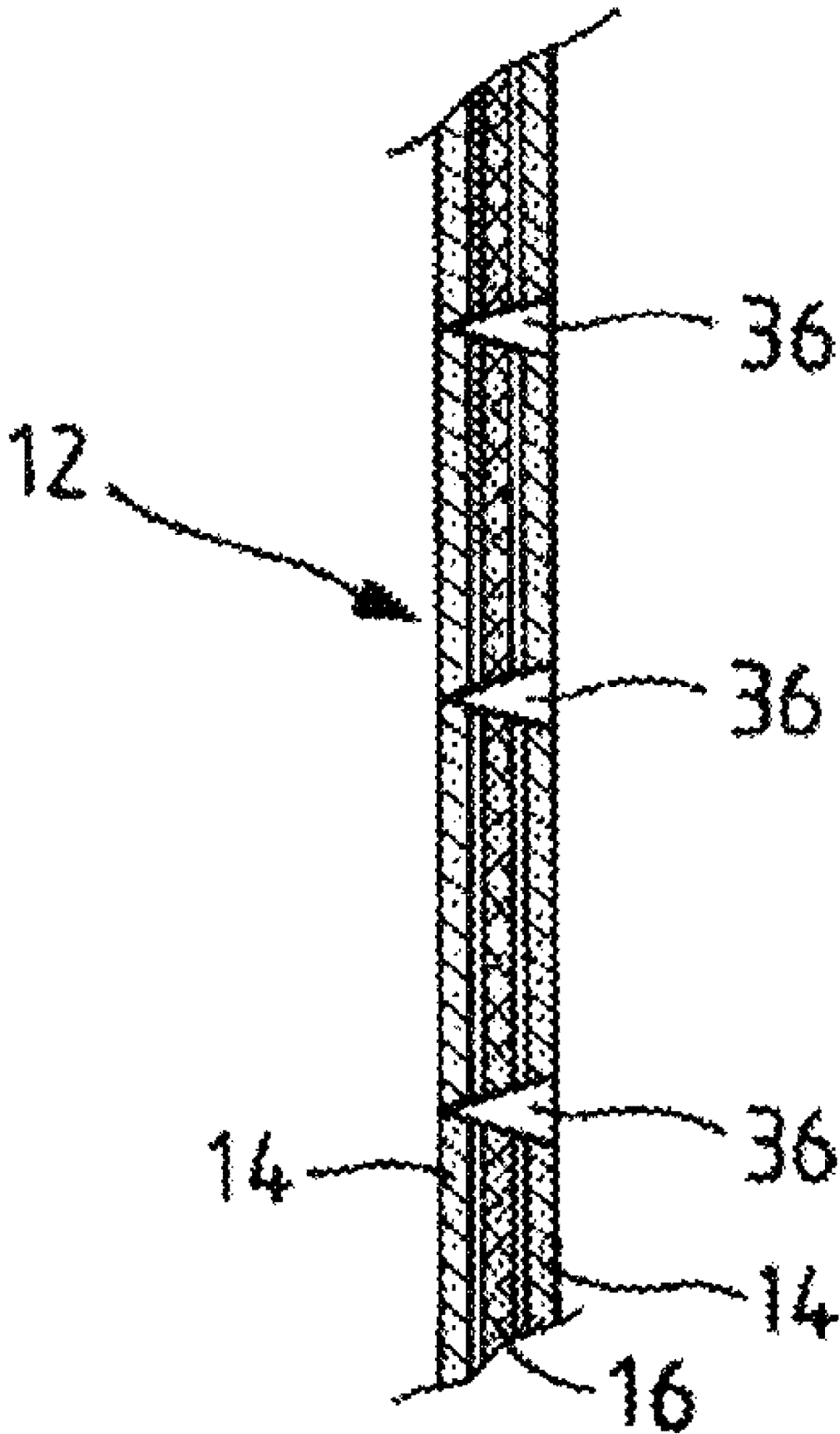


图 3

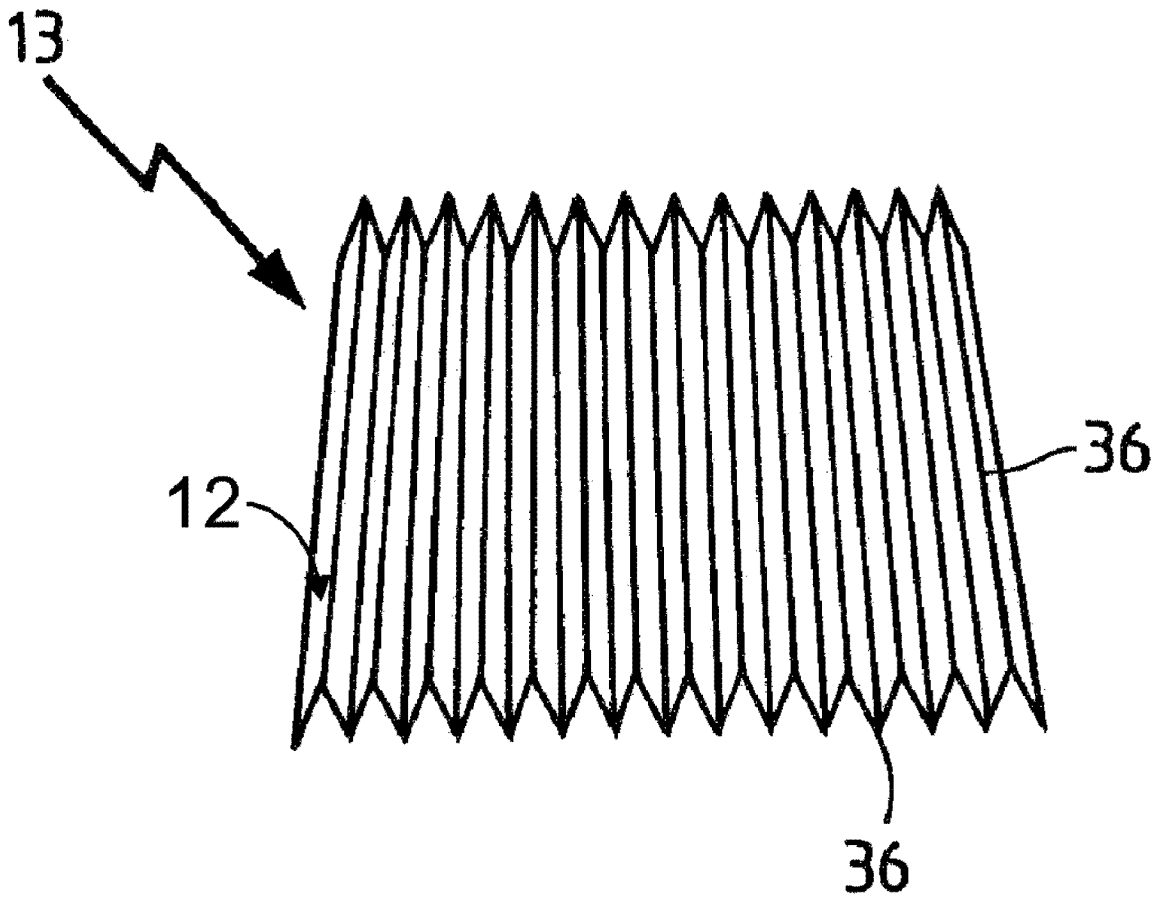


图 4

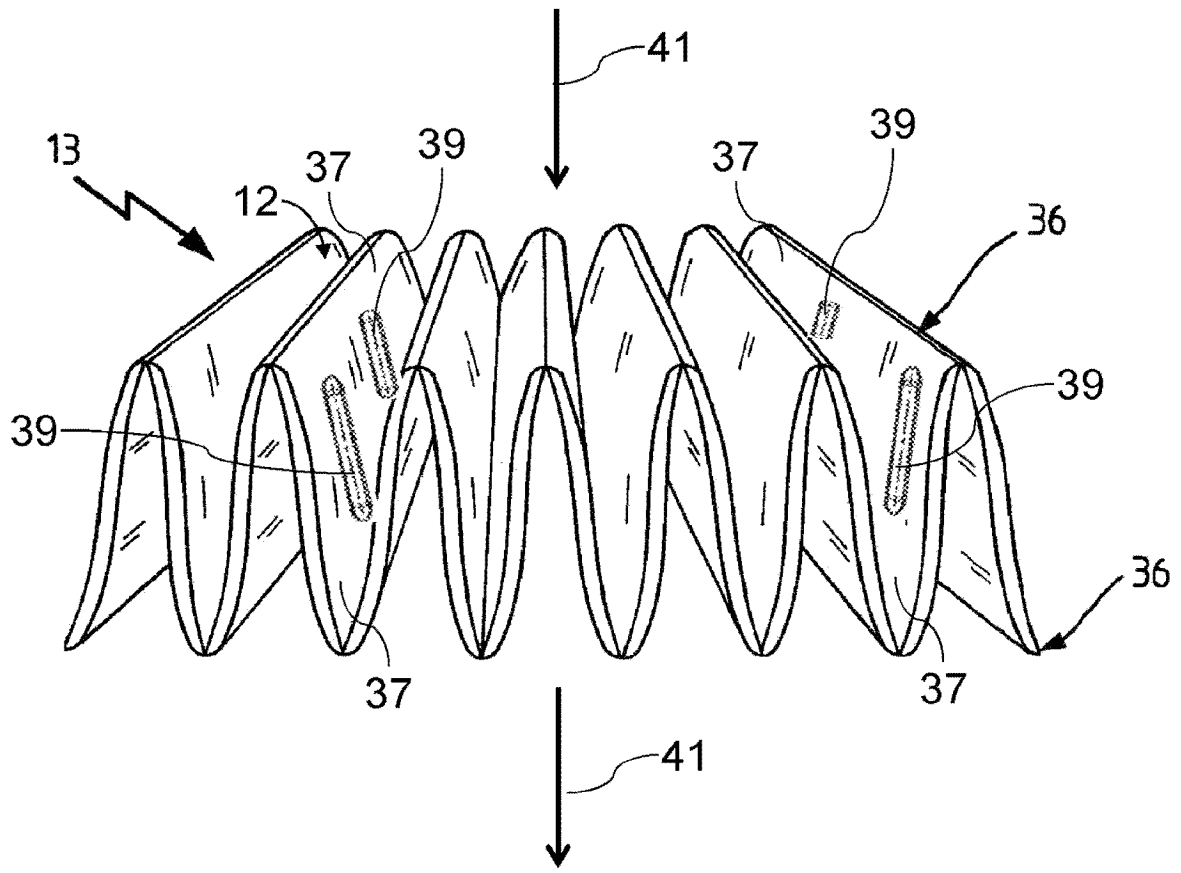


图 5

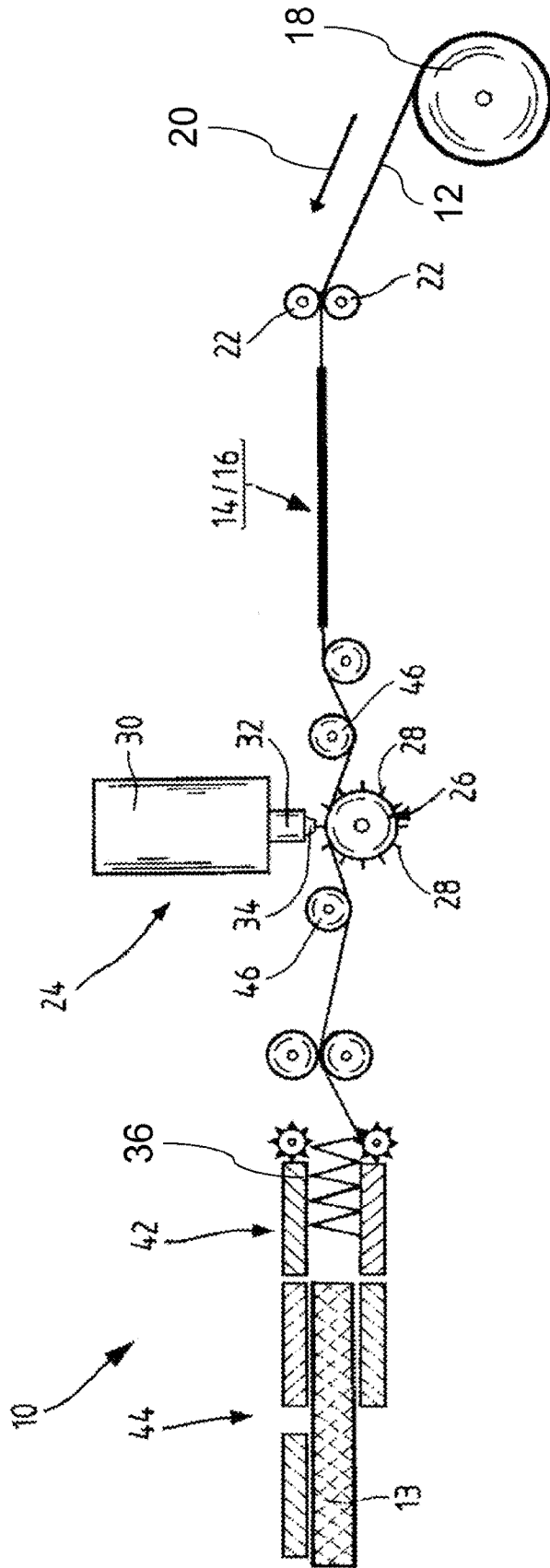


图 6

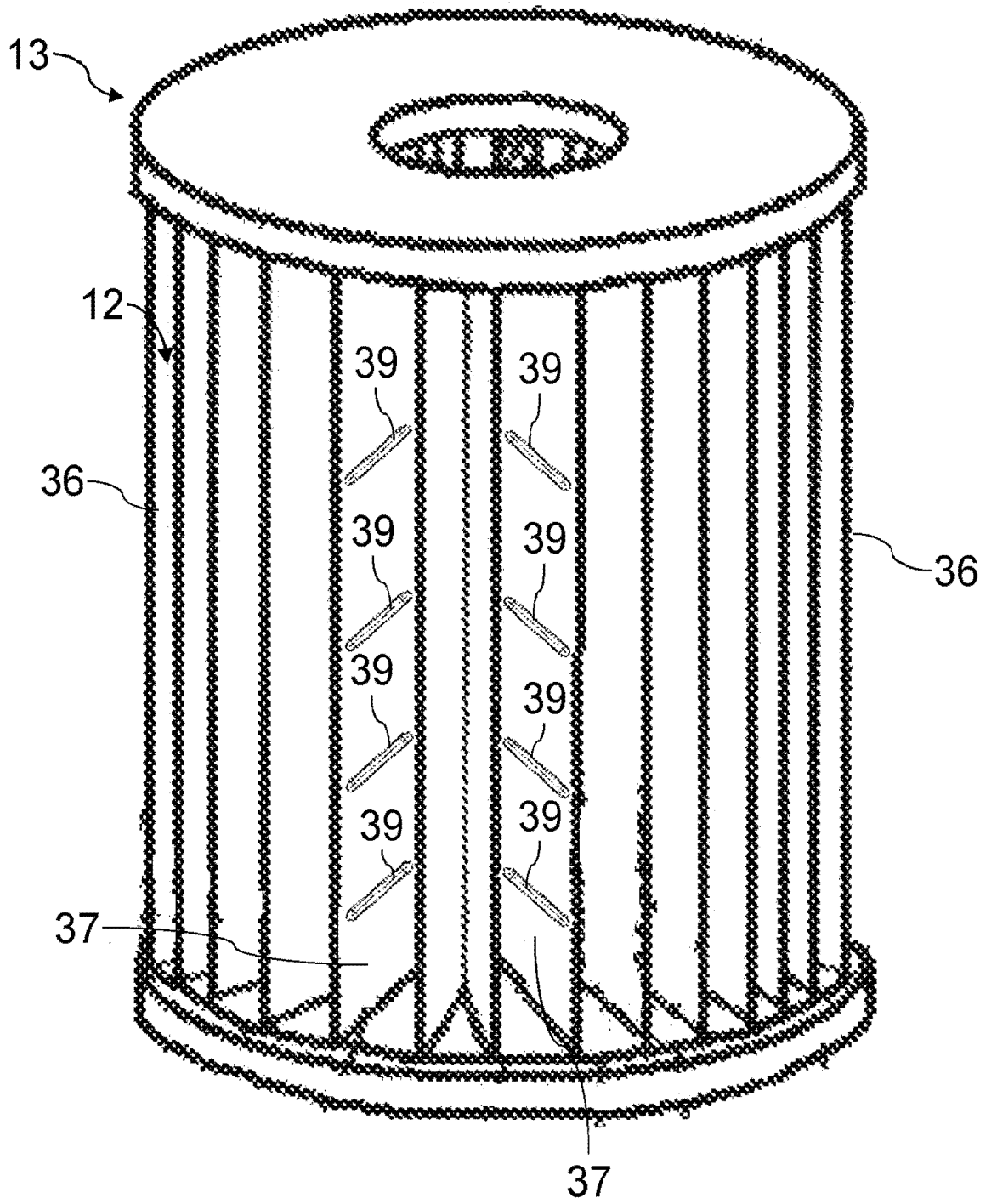


图 7

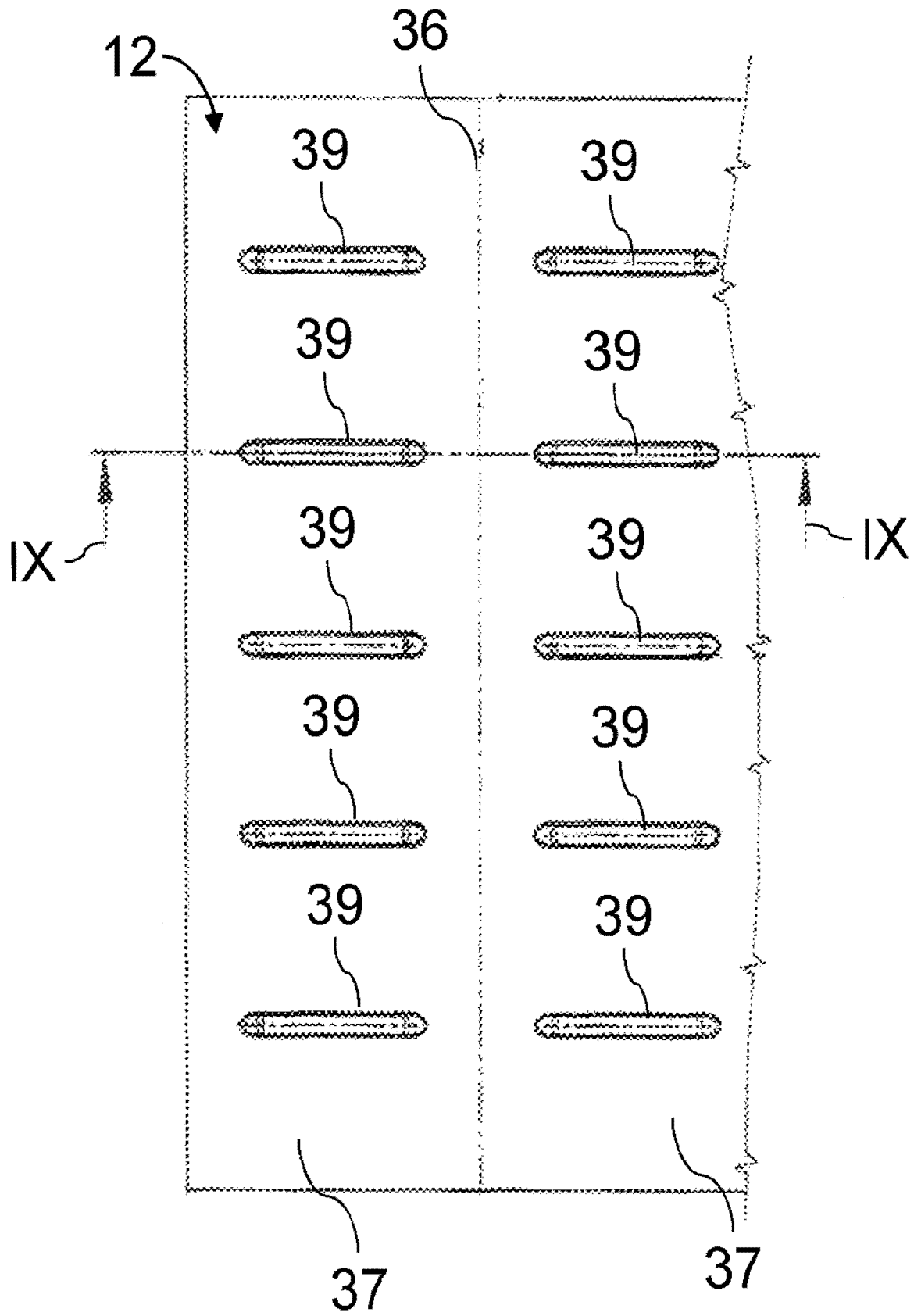


图 8

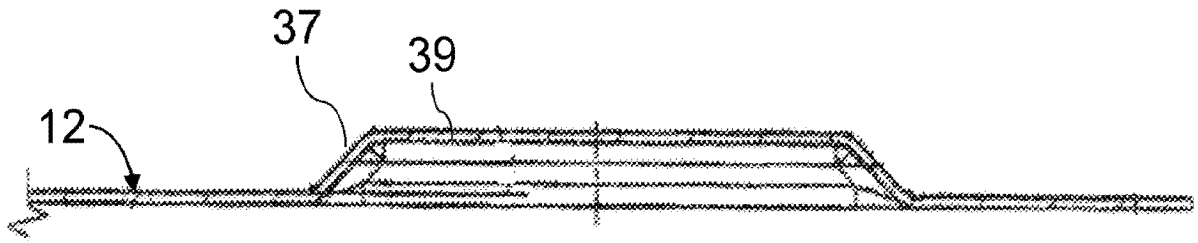


图 9

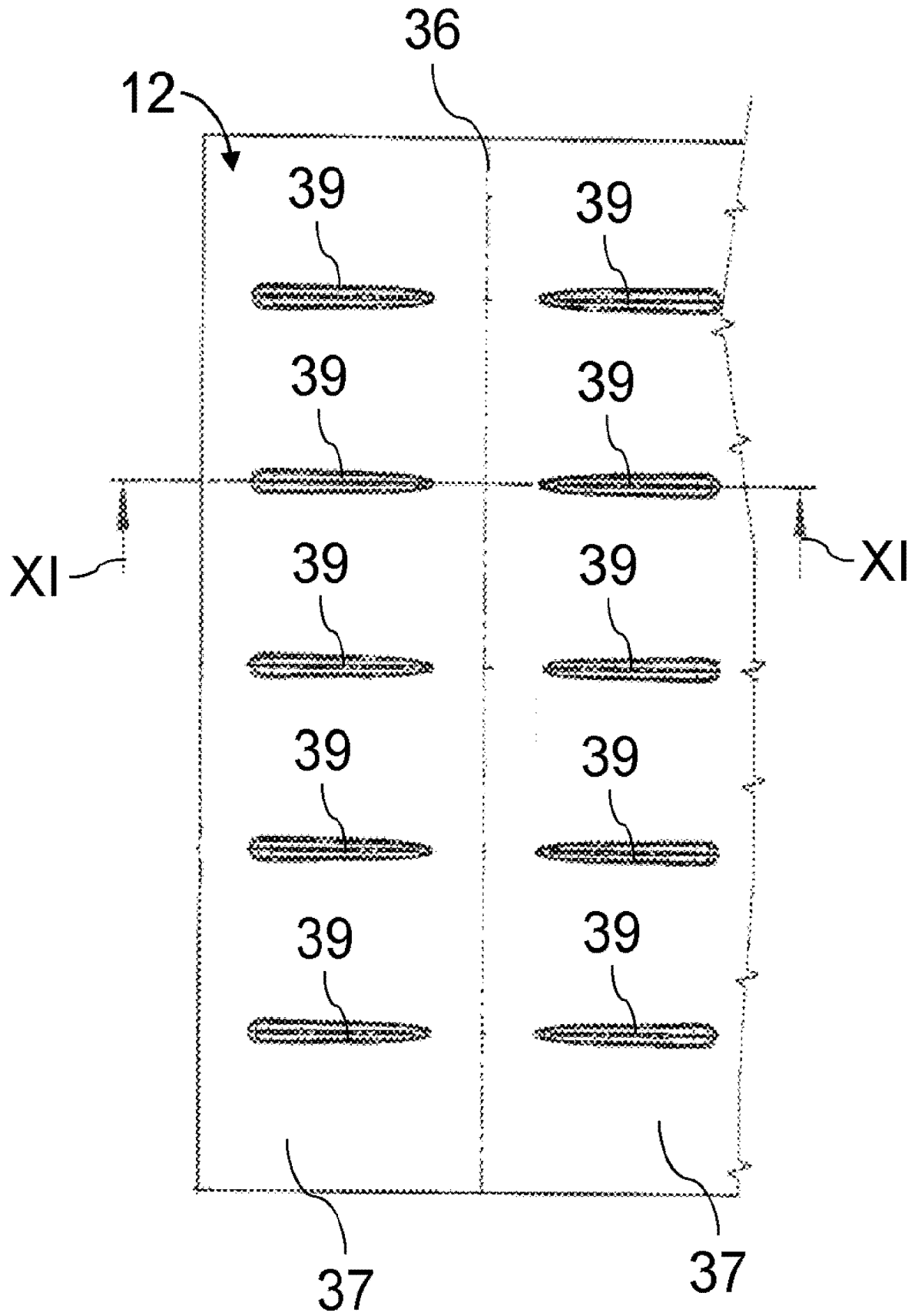


图 10

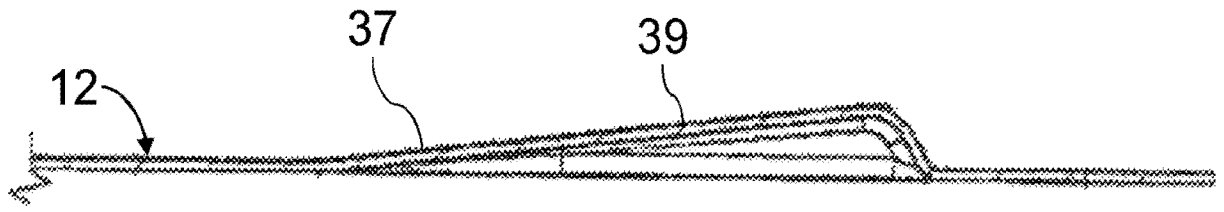


图 11