



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104109981 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201410269776. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 05. 26

D21F 3/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

12/154, 729 2008. 05. 27 US

(62) 分案原申请数据

200980127098. 4 2009. 05. 26

(71) 申请人 阿尔巴尼国际公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 凯斯·菲兹派崔克

波-克里斯特·亚伯格

麦克·G·摩理亚堤 保罗·特纳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 宋丹氢 张天舒

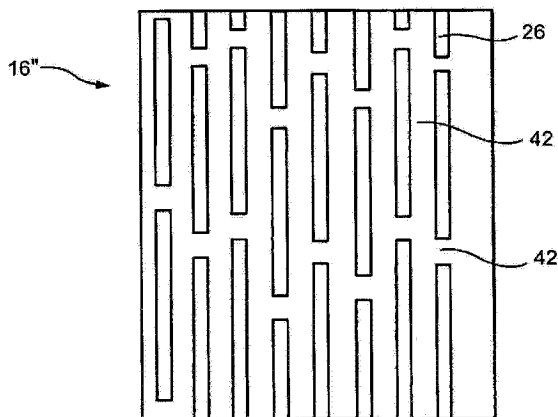
权利要求书1页 说明书9页 附图18页

(54) 发明名称

具有开槽的表面的靴形压榨带

(57) 摘要

本发明提供一种在靴形压榨机中使用以最小化进入压区喷溅的带,该带包括:底布,其具有内外表面;树脂涂层,其形成在底布的纸幅侧或外表面,以及,树脂涂层与底布具有大致相同范围;以及多个不连续的沟槽,其形成于树脂涂层中。其中,沟槽具有沿带的机器方向和/或机器横向变化的宽度和/或变化的深度。本发明还提供一种在靴形压榨带中最小化进入压区喷溅的方法,该方法包括下列步骤:提供用于压榨带的底布,底布具有内外表面;将聚合树脂沉积至底布的纸幅侧或外表面;以及在聚合树脂中形成多个不连续的沟槽。其中,沟槽具有沿带的机器方向和/或机器横向变化的宽度和/或变化的深度。



1. 一种在靴形压榨机中使用以最小化进入压区喷溅的带,所述带包括:
底布,其具有内外表面;
树脂涂层,其形成在所述底布的纸幅侧或外表面,以及,所述树脂涂层与所述底布具有大致相同范围;以及
多个不连续的沟槽,其形成于所述树脂涂层中,
其中,所述沟槽具有沿所述带的机器方向和 / 或机器横向变化的宽度和 / 或变化的深度。
2. 根据权利要求 1 所述的带,其中,所述沟槽大致在机器方向形成。
3. 根据权利要求 1 所述的带,其中,所述沟槽大致在机器横向形成。
4. 根据权利要求 1 所述的带,其中,所述沟槽相对于机器方向成一角度形成。
5. 根据权利要求 1 所述的带,其中,所述沟槽的机器方向长度小于所述靴形压榨机的靴形物部分的机器方向长度。
6. 根据权利要求 1 所述的带,其中,所述沟槽的机器横向长度小于所述靴形压榨机的靴形物部分的机器横向长度。
7. 一种在靴形压榨带中最小化进入压区喷溅的方法,所述方法包括下列步骤:
提供用于压榨带的底布,所述底布具有内外表面;
将聚合树脂沉积至所述底布的纸幅侧或外表面;以及
在所述聚合树脂中形成多个不连续的沟槽,
其中,所述沟槽具有沿所述带的机器方向和 / 或机器横向变化的宽度和 / 或变化的深度。
8. 根据权利要求 7 所述的带,其中,所述沟槽大致在机器方向形成。
9. 根据权利要求 7 所述的带,其中,所述沟槽大致在机器横向形成。
10. 根据权利要求 7 所述的带,其中,所述沟槽相对于机器方向成一角度形成。
11. 根据权利要求 7 所述的带,其中,所述沟槽的机器方向长度小于所述靴形压榨机的靴形物部分的机器方向长度。
12. 根据权利要求 7 所述的带,其中,所述沟槽的机器横向长度小于所述靴形压榨机的靴形物部分的机器横向长度。

具有开槽的表面的靴形压榨带

[0001] 本申请是分案申请,原申请的申请日为2009年5月26日,申请号为200980127098.4,发明创造名称为“具有开槽的表面的靴形压榨带”。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请基于2003年的11月18日提交的名称为“SHOE PRESSBELT HAVING A GROOVED SURFACE(具有沟槽表面的靴形压榨带)”的美国临时专利申请 No. 60/523,135 以及2004年11月15日提交的美国专利申请 No. 10/988,903,并主张上述专利申请的权利,其全部公开内容在此以引用方式并入本文。

[0004] 本发明的背景技术

1. 技术领域

[0005] 本发明涉及用于从浆料网吸水的装置,以及,更具体地,本发明涉及从纤维网中吸水的装置,该纤维网在造纸机上加工成纸制品。

2. 背景技术

[0006] 造纸过程中,在造纸机成形部,通过将纤维浆沉积到成形金属丝网上,以在其上形成纤维素纤维组成的纤维网。在成形部排出浆体中大量的水,之后,刚形成的纤维网被引导到压榨部。压榨部包括一系列压榨压区,在压区中,纤维素纤维网受到压缩力的作用,该压缩力将水从网中挤出。纸幅最终被引导到干燥部,干燥部包括加热的干燥转鼓,纸幅围绕于转鼓周围。加热的干燥转鼓通过蒸发作用将纸幅的含水量降低到所需水平,以制得纸制品。

[0007] 由于能源成本提高,越发需要在纸幅进入干燥部之前尽可能地去除水分。原因在于干燥转鼓一般由蒸汽从内部加热,与生产蒸汽相关的成本很高,特别是当需要从纸幅去除大量水分时尤其如此。

[0008] 通常,压榨部包括一系列由成对的相邻圆柱形压榨辊形成的压区。近年来,人们发现使用靴型长压榨压区优于使用由成对的相邻压榨辊形成的压区。这是因为与穿过压榨辊形成的压区相比,纸幅要用更多时间来穿过长压榨压区。纸幅在压区中承受压力的时间越长,从其中除去的水分就越多,因此,残留在纸幅中需要在干燥部中通过蒸发作用除去的水分就越少。

[0009] 本发明涉及靴型长压区压榨机。在此类型的长压区压榨机中,圆柱状压榨辊与弓形压榨靴形物之间形成压区。压榨靴形物具有圆柱状的凹表面,其曲率半径接近于圆柱状压榨辊的曲率半径。当辊和靴形物彼此紧密地贴近时,形成压区,其沿机器方向的长度可比两个压榨辊之间所形成压区的长度长5至10倍。由于这种长压区为常规双辊压榨机压区的5至10倍长,在每平方英寸维持与双辊压榨机中挤压力相同程度下,纤维网在长压区内受压的所谓停留时间相对长。因此在造纸机上,与常规压区相比,这种长压区技术得到了有益的效果,在长压区内纤维网的脱水量大幅度提高。

[0010] 靴形长压区压榨机需要特殊的带,如美国专利5,238,537中所示的皮带。这种皮带设计成保护这些压榨织物,用来支撑、运送纤维网及脱去纤维网中的水分,使这些压榨织

物不受加速磨损,加速磨损是因在固定的压榨靴形物上的直接滑动接触造成。这种皮带必须具有平顺的不渗透表面,该表面在油润滑膜上越过或滑过固定的靴形物。皮带以与压榨织物大致相同的速度移过压区,从而向压榨织物施加的对皮带表面摩擦量最小。

[0011] 美国专利 5, 238, 537 所示类型的皮带藉由将无端环形式的织造底布浸渍合成聚合树脂而制成。优选地,树脂在至少皮带内表面上形成具有一定预定厚度的涂层,籍以保护用来织造底布的纱线不会直接接触到长压区压榨机的弓形压榨靴形物组件。特别是此涂层必须具有平顺、不可渗透的表面,籍以易于在经润滑的靴形物上滑过,并避免任何润滑油穿透皮带结构而污染到一个或多个压榨织物以及纤维网。

[0012] 美国专利 5, 238, 537 所示皮带的底布可以以单层或多层织法由单丝纱线加以织造,并织造成充分开放,以让浸渍材料完全地浸渍织造物。这消除了成品皮带中形成空隙的可能性。这种空隙可使皮带与靴形物之间所用的润滑物穿过皮带,并污染到一或多个压榨织物以及纤维网。底布可为平织而成随后缝合成环状,或者环状织成管状形式。

[0013] 当浸渍材料固化为固态时,其主要藉由机械互锁结合于底布,其中使经固化的浸渍材料包围底布的纱线。此外,经固化的浸渍材料与底布的纱线材料之间可具有部分化学结合或粘合。

[0014] 诸如,美国专利 5, 238, 537 所示的长压区压榨带依据其所安装的长压区压榨机的尺寸需求而定,沿其无端环形状,纵向测量出具有大致 13 至 35 英尺(约 4 至 11 米)的长度,以及横越该无端环形状测量,横向测量出大致 100 至 450 英寸(约 250 至 1125 厘米)的宽度。应注意的是,由于底布在浸渍合成聚合树脂之前要求为环状,使得这种皮带的制造更加复杂。

[0015] 经常需要既在皮带内表面还在其外表面上对其提供具有预定厚度的树脂涂层。藉由涂覆皮带的两面,即使织造的底布与皮带的弯曲中性轴线(neutral axis)并非重合,也会与其更接近。这种情况下,当皮带穿过造纸机上的辊等周围挠曲时所产生的内应力将不容易造成涂层从皮带任一面发生脱层。

[0016] 此外,当皮带外表面具有预定厚度的树脂涂层时,可将沟槽、盲钻孔或其它腔穴或空隙形成于该表面上,而不露出织造底布的任何部分。这些特征为压榨压区中从纸幅压出的水提供暂时储存作用。事实上,对一些长压区压榨构造来说,需要由沟槽、盲钻孔等在皮带外表面上提供的空隙体积部分。

[0017] 具有多个沟槽的长压区压榨带是已知的。例如,Dutt 的美国专利 No. 4, 946, 731 中示出了这种长压区压榨带,其具有底布,该底布至少在机器方向和机器横向之一中包含有短纤维的短纤纱。当用聚合树脂材料对底布进行涂覆时,单独的短纤维从短纤纱中向外伸出而进入周围的涂层材料中。随后,在带外表面上的涂层中切入机器方向形成沟槽。可由这些短纤维将使各沟槽彼此隔开的所谓陆块区域固定于带上,而使其较不容易剥离。

[0018] 另一实例为 McGahern 等人的美国专利 No. 6, 428, 874, 该专利示出一种靴形长压区压榨机所用的树脂浸渍环状带,其具有由聚合树脂材料浸渍的基底结构,从而使该带不能渗透流体,诸如油、水和空气。聚合树脂材料在基底结构的内面和外面上形成涂层。内层是平滑的,但外层具有用于暂时储存从纸幅压出的水的主沟槽。主沟槽由陆块区域分隔开,各陆块区域具有副沟槽,副沟槽延伸横过陆块区域,以释放会引起挠曲疲劳和应力开裂的应力。

[0019] 因此,与不带有沟槽的带相比,具有沟槽表面的靴形压榨带具有许多优点,例如,改善了除水性、改善了纸张外观、改善了毛毡调整性和毛毡使用寿命。但在许多情况下,特别是在较慢速度的造纸机中,使用带有沟槽的带的优点并不明显。具体而言,在压榨机存在进入压区喷溅的情况下(特别是在倒反压榨机的情况下),在带的表面上使用盲钻圆孔会比上述的具有沟槽的带更为有利。也就是,当压榨织物进入压区时,即会造成进入压区喷溅。水分被压榨辊从纸幅压出而进入压榨织物中,随后进入沟槽内。由于沟槽连续地延伸过该带的长度,水分会压区入口端和压区出口端会发生喷溅。进入压区喷溅导致压榨织物中可利用的空隙容积损失,进而造成较低的纸幅除水效果。

[0020] 本发明针对此问题提供一种替代方案,提供一种具有沟槽表面的靴形压榨带,其中多个沟槽的长度可以为不连续的,且小于长压区压榨机弓形压榨靴形物的长度。压榨压区中具有最高压区压力(及最高除水量)的区域位于压区出口之前。由于沟槽的长度小于弓形压榨靴形物的长度并据此小于压榨压区的长度,所以,当沟槽离开压区时,在压区入口处不会出现沟槽开口,或压区入口被封堵。由于压区入口被封堵(与大气不连通),进入压区喷溅现象减少或消除,并且压榨织物内的液压增加,所以当带表面中的沟槽区段离开压区时,能有效地将纸幅中的水移除。因此,本发明的不连续沟槽可减少或消除进入压区喷溅并提高除水效率,并在机器横向表现出均匀的纸幅干燥度分布,带来了诸如节能以及提高造纸机生产率的优点。

[0021] 上述本发明的带的沟槽可在大致平行于机器方向(MD)的方向延伸。可选择地,本发明的带的沟槽可取向于带表面的机器横向(CD),以及沟槽可以为连续的或不连续的。

发明内容

[0022] 因此,本发明提供了一种用于长压区压榨机的带。该带包括可为无端环形式的至少一个层例如基底结构。长压区压榨机具有弓形压榨靴形物。聚合树脂材料浸渍或涂覆带的一层的至少一个表面,并在其上形成外层或涂层。外层具有大致在机器方向(MD)取向的多个沟槽,一些沟槽的长度小于弓形压榨靴形物的长度。

[0023] 在其他实施例中,本发明的带包括大致在机器横向(CD)取向多个连续沟槽或不连续沟槽。

[0024] 本发明另一方面提供一种在靴形压榨机中使用以最小化进入压区喷溅的带,该带包括:底布,其具有内外表面;树脂涂层,其形成在底布的纸幅侧或外表面,以及,树脂涂层与底布具有大致相同范围;以及多个不连续的沟槽,其形成于树脂涂层中。其中,沟槽具有沿带的机器方向和/或机器横向变化的宽度和/或变化的深度。

[0025] 本发明另一方面提供一种在靴形压榨带中最小化进入压区喷溅的方法,该方法包括下列步骤:提供用于压榨带的底布,底布具有内外表面;将聚合树脂沉积至底布的纸幅侧或外表面;以及在聚合树脂中形成多个不连续的沟槽。其中,沟槽具有沿带的机器方向和/或机器横向变化的宽度和/或变化的深度。

[0026] 下文将结合附图对本发明进行更具体全面的说明,在附图中,相同的附图标记代表相同的零部件,下文中将进行说明。

附图说明

- [0027] 图 1 是长压区压榨机的侧向剖视图；
- [0028] 图 2 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0029] 图 3 是图 1 的剖视图,其示出沟槽进入压区；
- [0030] 图 4 是图 1 的剖视图,其示出沟槽由压区封闭；
- [0031] 图 5 是图 1 的剖视图,其示出沟槽离开压区；
- [0032] 图 6 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0033] 图 7 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0034] 图 8 是图表,示出进入和离开压区喷溅的水量,作为具有连续沟槽的带的机器速度和压榨负载的函数；
- [0035] 图 9 是图表,示出进入压区喷溅消除时的速度,作为具有连续沟槽的压榨带的负载的函数；
- [0036] 图 10 是图表,示出进入和离开压区喷溅的水量,作为本发明带的机器速度和负载的函数；
- [0037] 图 11 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0038] 图 11a 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0039] 图 12 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0040] 图 13 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0041] 图 14 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0042] 图 15 是根据本发明一个实施例的带的俯视图；
- [0043] 图 16 是根据本发明一个实施例的沟槽的剖视图；
- [0044] 图 17 是根据本发明一个实施例的沟槽的剖视图；
- [0045] 图 18 是根据本发明一个实施例的沟槽的剖视图；
- [0046] 图 19 是根据本发明一个实施例的沟槽的剖视图；
- [0047] 图 20 是根据本发明一个实施例的沟槽的剖视图；
- [0048] 图 21 是根据本发明一个实施例的沟槽的剖视图；
- [0049] 图 22 是根据本发明又一个实施例的靴形压区压榨机和带的剖视图；
- [0050] 图 23 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0051] 图 24 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0052] 图 25 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0053] 图 26 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0054] 图 27 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0055] 图 28 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图；
- [0056] 图 29 是具有根据本发明一个实施例设置的多个沟槽的带的俯视图。

具体实施方式

[0057] 图 1 的侧向剖视图示出一种用于从造纸机上待加工成纸制品的纤维网除去水分的长压区压榨机。压榨压区 10 由平滑的圆筒形压榨辊 12 和弓形的压榨靴形物 14 构成。弓形压榨靴形物 14 具有与圆筒形压榨辊 12 大致相同的曲率半径。通过由可操作地连接于弓形压榨靴形物 14 的液压装置等,可对圆筒形压榨辊 12 与弓形压榨靴形物 14 之间的距离进

行调节,以控制压区 10 的负载。平滑的圆筒形压榨辊 12 可以为与弓形压榨靴形物 14 相匹配的受控拱辊,从而可获得均匀的(同样的)机器横向压区压力分布。

[0058] 长压区压榨带 16 以封闭环的形式延伸穿过压区 10,其将圆筒形压榨辊 12 与弓形压榨靴形物 14 隔开。如图 1 中箭头所示,压榨织物 18 和待加工成纸张的纤维网 20 一起穿过压区 10。纤维网 20 由压榨织物 18 支撑并在压区 10 内与平滑的圆筒形压榨辊 12 直接接触。可选择地,纤维网 20 可被夹在两层压榨织物 18(未示出第二压榨织物)之间来穿过压区 10。如图中箭头所示(也就是图 1 中的顺时针方向),长压区压榨带 16 也移动穿过压区 10,以保护压榨织物 18,避免其直接接触抵弓形压榨靴形物 14 滑动,压榨带 16 可在润滑油膜上来滑过弓形压榨靴形物。因此,长压区压榨带 16 可为不渗透油的,以使压榨织物 18 和纤维网 20 免受油的污染。

[0059] 图 2 是根据本发明一个实施例的带 16 的俯视图。带 16 具有外表面 24。外表面 24 设置有围绕带 16 沿机器方向延伸的多个沟槽 26,沟槽用于在压榨压区 10 中暂时储存从纤维网 20 中压出的水分。将在下文详细讨论沟槽 26。

[0060] 图 3 至图 5 示出在靴形压榨压区 10 中除水机理的三个阶段,其中一个沟槽 26 进入以及离开压榨压区 10。图 3 是沟槽 26 进入压区 10 时带 16 的剖视图。如图 3 至图 5 顺序所示,沟槽 26 在压区入口 36 处进入压区 10,并在压区出口 38 处离开压区 10。

[0061] 图 3 还示出了带 16 的横截面。带 16 包括至少一个基层 28。然而,除了聚合物树脂涂层 34 之外,带 16 还可以包括附加的层。

[0062] 层 28 可以由横向或机器横向纱线 30(从图 3 侧方观察)与纵向或机器方向纱线 32 织造而成。层 28 可这样织造,横向纱线 30 为织在纵向纱线 32 上方、下方以及纵向纱线之间的经纱,而纬纱呈单层组织。然而,应该理解,层 28 可以先平织(Flat woven),随后由接缝连接成无端环形式。还应该理解,层 28 也可以织成双层组织,或任何其他可用来制造纸机织物带的组织。

[0063] 可选择地,层 28 也可为由横向纱线和纵向纱线构成的组件形式的非织造结构,横向纱线和纵向纱线在相互交叉点处粘结在一起以形成织物。另外,层 28 可以为针织物或编织物,或为 Gauthier 的美国专利 No. 4,567,077 中所示类型的螺旋联接带,该专利的内容在此以引用方式并入本文。层 28 也可以由聚合树脂材料挤出成片或膜的形式,随后再设置孔隙。还可选择地,至少一个层 28 可包含非织造网眼织物,诸如 Johnson 的美国专利 No. 4,427,734 中所示,其内容在此以引用方式并入本文。

[0064] 此外,还可通过根据 Rexfelt 等人的美国专利 No. 5,360,656 示出的方法,通过使织造材料、非织造材料、针织材料、编织材料、挤出材料或非织造网眼材料构成的条带进行螺旋缠绕来制成层 28,该专利的内容在此以引用方式并入本文。因此,层 28 可包含螺旋缠绕条带,其中通过连续接缝将各螺旋环圈连接至下一螺旋环圈,而接缝使得基底结构 28 在纵向形成无端环形式。美国专利 No. 5,792,323 和 No. 5,837,080 披露了具有这种类型基底结构的压榨带,其内容在此以引用方式并入本文。

[0065] 将树脂诸如聚合物树脂 34 涂覆、浸渍或以其他方式布置在带 16 的至少一个表面上。将聚合物树脂 34 以涂覆或以其他方式设置在带 16 的外表面 24 上,外表面 24 为带 16 在长压区压榨机中使用时接触压榨织物 18 的表面。此外,可将聚合物树脂层 23 通过涂覆或以其他方式设置在带 16 的内表面 22 上,内表面 22 为带 16 在长压区压榨机中使用时滑过弓形压

榨靴形物 14 的表面。聚合树脂层 23 可以浸入层 28, 使带 16 不可渗透油、水等。聚合树脂涂层 34 和 23 可以为聚氨酯, 并且可以为其 100% 的固体组分。使用 100% 的固体树脂系统 (定义为没有溶剂材料) 可避免在施加于层 28 上之后所进行的固化过程中在聚合树脂内形成气泡。

[0066] 在聚合树脂固化后, 还可对内表面 22 和 / 或外表面 24 进行研磨及抛光处理, 以使聚合树脂涂层具有平滑、均匀的表面。

[0067] 在聚合树脂固化后, 可在带 16 的外表面 24 上刻入沟槽 26。可选择地, 也可在聚合树脂固化之前使用压型装置将沟槽 26 压入外表面 24, 或者可在外表面 24 中模压沟槽 26 (例如使用模压法加工带 16 时)。应理解的是, 本领域技术人员可容易地采用其他形成沟槽 26 的方式。

[0068] 此外, 在本发明的至少一个实施例中, 沟槽 26 为不连续的。即, 沟槽 26 由陆块区域 42 隔开, 陆块区域 42 为相邻 (以及由此为延续的 (and for that matter successive)) 沟槽之间的非凹沟区域。沟槽 26 可形成在带的机器方向, 或形成在带的机器横向。如图 3 至图 5 所示, 在沟槽形成于机器方向的一个优选实施例中, 沟槽 26 在带的机器方向形成并具有长度 40, 该长度小于 (图 1 中的) 压榨靴形物 14 的长度, 例如, 约为压榨靴形物长度的三分之一、二分之一、三分之二等。例如, 如果常规弓形压榨靴形物的长度为大约 250mm, 则沟槽 26 的长度 40 可以为大约 125mm。类似地, 图 11 示出沟槽 26 在机器横向形成的实施例。

[0069] 根据长压区压榨机的应用和 / 或除水过程中所需的进入压区喷溅消除情况和除水效率, 沟槽 26 的形状、尺寸、间距和取向可有所不同。

[0070] 如上所述, 如图 3 所示, 沟槽 26 在压区入口 36 处进入压区 10 并在压区出口 38 处离开压区 10。压区入口 36 处为低压力区。随着纤维网 20 进入压区 10, 由压榨辊 12 和靴形物 14 施加的压力迫使纤维网 20 中包含的水分流入与带 16 接触的压榨织物 18 中。然后沟槽 26 接收来自压榨织物 18 的水分。

[0071] 图 4 是当沟槽 26 由压区 10 封闭时带 16 的剖视图。此时沟槽 26 进入静水压区域, 在该区域内, 来自纤维网 20 和压榨织物 18 的水受到压力作用。沟槽 26 用于接收水分, 直到其空隙容积完全充满。

[0072] 图 5 是沟槽 26 离开压区 10 时带 16 的剖视图。压区出口 38 处为高压力区。最高压力以及由此导致的最高除水量发生在靠近压区出口 38 之处。由于沟槽 26 为不连续的并且其长度小于弓形压榨靴形物 14 的长度, 使得沟槽不能延伸至压区入口, 或者换言之, 压区入口 36 被封堵, 使得从纤维网 20 移除并穿过压榨织物 18 进入带 16 的水分建立如上述参照图 4 讨论的流体动力压力。流体动力压力的建立使得沟槽在压区出口 38 离开压区 10 时, 迫使水分离开沟槽 26。因此, 高压驱动水分从纤维网 20 和压榨织物 18 流向此时已露出的沟槽 26。

[0073] 图 2、图 6 及图 7、图 7a 和图 7b 图示了几种沟槽布置。如图 2 所示, 沟槽 26 可布置成许多排, 各排具有相同数量的沟槽, 其中, 与一排中各沟槽端部相交的直线大致垂直于纵向。然而, 根据长压区压榨机的应用和 / 或所需的进入压区喷溅消除情况和除水加工效率, 带 16 上一排中沟槽的数量和相邻排之间在纵向的间距可以不同。如上所述, 沟槽 26 在纵向上长度可不连续并且可小于弓形压榨靴形物 14 的长度。如图 2 所示, 沟槽 26 由陆块

区域 42 彼此隔开。

[0074] 图 6 是根据本发明又一个实施例的带 16' 的俯视图。在该实施例中, MD 沟槽 26 形成为具有均等偏移量的交错排。其偏移量表示为角度 α 。角度 α 可以为例如 25° 至 30° 。

[0075] 图 7 是根据本发明又一个实施例的带 16" 的俯视图。其中, MD 沟槽 26 形成为交错的排, 具有非重复的横向图案。其他实施例还可以包括交错排的重复图案。

[0076] 图 7a 示出又一沿机器方向的沟槽图案, 其中, 多个沟槽形成为重复的组群或图案 100。如图 7a 所示, 不连续沟槽 26 的组群 100 包括例如 10 个沟槽, 大致在机器方向延伸, 但与机器方向成一角度。这些沟槽可以通过已知的“组合铣刀”以螺旋方式的常规切削来进行加工。带包括所需数量的沟槽组群 100, 以获得合适的带除水性能。虽然这些组群示出为与机器方向成一角度, 但其他取向也在本发明的范围内, 包括机器横向。另外, 虽然组群 100 示出为全部具有相同的取向, 但本发明不限于此, 在同一带上可包括以不同取向形成的组群。图 7b 示出本发明的另一实施例, 带上形成有重叠的沟槽 26。重叠的沟槽 26 导致不连续沟槽以重复图案环绕整个带。同样, 虽然图 7b 中的沟槽 26 示出为与机器方向成一角度, 但本发明不限于此, 还能形成为其他取向, 包括在机器横向。通过沿带的长度以不同间距来设置一些沟槽, 可以减少由带上不具有沟槽的部分引起的留痕。

[0077] 在本发明的一个实施例中, 沟槽 26 在机器方向的长度可以为小于大约靴形物长度的任何长度。例如, 沟槽 26 可具有大约 50mm 的长度, 以及, 沟槽 26 之间在纵向的间距可为大约 25mm。另外, 沟槽 26 和陆块区域 42 可以布置成任何能够尽量减少潜在的液压中断或纸张痕记的图案。图 2、图 6 和图 7 中示出的沟槽 26 和陆块区域 42 具有相同的宽度, 但这不是必须的。尽管如此, 陆块区域 42 可以被视为在带外表面 24 上布置于机器方向的固化聚合树脂的窄柱体。

[0078] 在上文讨论中将 MD 沟槽 26 描述为取向于机器方向或纵向。沟槽 26 也可通过在带外表面 24 上切刻呈螺旋的不连续沟槽而设置。在此情况下, 沟槽 26 的取向可以从机器方向或纵向偏离较小角度。此外, 也可以通过于外表面 24 上切刻两个或多个以相反方向 (即一个呈右手螺旋而另一个呈左手螺旋) 螺旋的相邻不连续沟槽, 来设置沟槽 26。切刀可以间歇地从带表面移开, 从而在横向形成短的陆块区域水平条 (CD 条)。根据带的长度、沟槽长度和陆块区域的长度, 可在带表面上不规则方式设置 CD 条。

[0079] 在本发明的一个优选实施例中, 沟槽 26 可具有大约 1.4mm 的深度, 且宽度范围为 0.5mm 至 2.0mm。各沟槽 26 在横向与下一沟槽相隔 1.0mm 至 2.5mm 的距离 (陆块宽度)。然而, 沟槽 26 的确切数量、深度、宽度和形状、以及陆块区域 42 的宽度可根据所需应用而不同。因此, 沟槽与陆块区域的比率可在较宽范围内。

[0080] 虽然将沟槽描述成在纵向或机器方向行进, 但本发明不限于此。也就是, 沟槽可以布置在任何其他方向, 例如在横向或 CD 方向, 或与机器方向成一角度 θ (例如 $0 < \theta < 90^\circ$) 的方向。在这种情况下, 沟槽 26 的“长度”可以短于靴形物的宽度, 例如如图 11 和图 12 所示。

[0081] 如图 11 所示, 沟槽 26 可以布置成多个列, 其中各沟槽形成在大致横向或 CD 方向。然而, 可根据应用和 / 或所需的进入压区喷溅消除状况和除水加工效率, 改变一系列中的沟槽数目以及沿带 17 上 CD 或横向相邻列之间的间距。可将这些沟槽 26 视为在横向的长度

为不连续的,并且具有小于弓形压榨靴形物 14 长度的宽度(MD 向量)。可选择地,如图 11a 所示,CD 沟槽可为连续的,其中沟槽 26 在带 17 的大致整个机器横向宽度上延伸。在另一可选实施例中,沟槽 26 可形成为交错的图案,例如图 12 中示出的带 17'。

[0082] 具有 CD 方向或横向沟槽的靴形压区压榨带具有较佳的效果,其作用类似容积真空泵的轮叶或齿轮。当沟槽 26 进入靴形物,水分从纤维网 20 压出进入带 17 的沟槽 26。因为沟槽 26 形成在不透水的树脂 34 中,水不会流出沟槽 26。随着压榨辊 12 和靴形物之间的压力增加,沟槽 26 内充满来自纤维网 20 的水分。然后带 17 的移动就携载着被迫进入沟槽 26 的水分离开纤维网 20。

[0083] 由于沟槽 26 的宽度(MD 向量)小于靴形物的长度,并且部分由于压榨辊 12 所施加的高压,使得进入沟槽的水分不会从沟槽流出,而是保持在沟槽内。已证实,此实施例在低速情况下非常有用,相比较,在低速情况下常规方法使用平坦或未设沟槽的带。然而,本发明不限于此,实际上可用于各种速度。

[0084] 另外,本发明的带可具有其他不连续沟槽图案。举例来说,参照图 13,本发明的带可具有多个第一沟槽(例如沟槽 44)和/或多个第二沟槽(例如沟槽 46)。各沟槽可具有整体长度和宽度,小于弓形压榨靴形物 14 的长度和宽度。沟槽 44、46 可具有任何形状,包括但不限于方形、矩形、三角形、锯齿形、圆形、多边形及其组合。图 23 和图 24 示出了三角形的沟槽实施例。这些沟槽的一些陆块区域可以隔开结构体的侧面并处在结构体的侧面之间,但这不是必需的,各个三角形的顶点也可连接起来,从而沿着三角形的周围形成连续的沟槽。图 25 示出了又一个实施例,其中沟槽形成为六边形或蜂窝结构。蜂窝结构的一个或多个六边形可由树脂涂料完全填满。在带的机器方向和/或机器横向,带也可具有连续沟槽和不连续沟槽的组合。图 26 示出了一个实施例,其中,连续的机器横向沟槽 101 和连续的机器方向沟槽 102 与不连续的机器方向沟槽 103 和不连续的机器横向沟槽 104 组合形成。上述形状沟槽中的任一个或全部以及上文说明的其他图案沟槽可以具有不同的深度、和/或沿带的机器方向和/或机器横向具有不同宽度。

[0085] 将带 16(图 2)与具有标准型连续沟槽的带相比,在两个带的沟槽都具有 1.4mm 的深度和 0.8mm 的宽度、且陆块区域的宽度(相邻沟槽之间的间距)为 2.1mm 的情况下,可测出进入压区喷溅和离开压区喷溅的量,并对应于机器速度和施加的压区压力取点绘制。

[0086] 由图 8 可以看出,采用标准的连续沟槽带,在机器速度高于 300 米/分(m/min)时有进入压区喷溅。此外,如图所示,随着速度增加,进入压区喷溅也增加,随后减少。同样,进入压区喷溅随着压榨负载的增加而增加。因此,存在不适宜用具有标准沟槽的靴形压榨带来操作的操作范围。

[0087] 图 9 示出了当带进入靴形压区压榨机并且进入压区喷溅基本消除时的操作速度。该图比较了具有连续沟槽的靴形压榨带中的不同压榨负载时的速度。可以看出,随着压榨负载增加,用于消除进入压区喷溅所需的速度增加。例如,在压榨负载为 600 千牛/米(kN/m)时,消除进入压区喷溅所需的速度为大约为 650m/min,相比较,在压榨负载为 1200kN/m 时,消除进入压区喷溅所需的速度为大约为 810m/min。

[0088] 如图 8 和图 9 所示,在具有标准型连续 MD 沟槽的带的长压区靴形压榨机中,当压榨负载的范围在 600kN/m 和 1200kN/m 之间进行操作的情况下,当带以大于约 650m/min 或小于 810m/min 的速度运行时,会出现进入压区喷溅。进入压区喷溅降低了纸幅的除水效

率,因此,现有技术沟槽带的特性不佳。

[0089] 相比较,如图 10 所示,以 600kN/m 至 1000kN/m 的压榨负载来操作,在 250m/min 至 1000m/min 之间的速度时,本发明的带不存在或几乎没有进入压区喷溅。因此,具有不连续沟槽的带能消减进入压区喷溅,因此可提高纤维网的除水效率。

[0090] 虽然将本发明的带描述为具有不连续沟槽,但本发明不限于此。也就是,本发明的带可以包括非标准型连续沟槽。参照图 14,举例来说,带 47 可具有多个连续沟槽 49,各沟槽具有直部 48 接以锯齿部 50,再接着是又一直部 48,以此类推。作为另一实施例,例如如图 27 所示,沟槽 49 可仅具有锯齿部 50 而不具有直部。这些锯齿部在带的机器方向和 / 或机器横向可为连续的和 / 或不连续的(图 28),或者甚至可以与带的机器方向或机器横向成一角度形成。直部和 / 或锯齿部中沟槽的长度可以各自小于弓形压榨靴形物 14 的长度。参照图 15,作为又一实施例,带 51 可具有一个或多个沟槽 52,各沟槽具有多个第一部分 54 和多个第二部分 56,第一部分 54 具有第一宽度,第二部分 56 具有第二宽度,第二宽度小于第一宽度。第二部分或窄缩部分 56 的长度可以小于弓形压榨靴形物 14 的长度。可选择地,如图 29 所示,带可具有正弦形或“S”形沟槽。请注意,这些沟槽的长度小于压榨靴形物 14 的长度。

[0091] 此外,如上所述,本发明中带使用的沟槽形状可具有多种不同的截面形状。图 16 至图 21 示出了这些截面形状的几个实施例。可以理解,本发明的带的沟槽形状不限于这些形状。

[0092] 图 22 示出了本发明的又一优选实施例。在图 22 中,沟槽 26 形成为具有变化的深度,其具有较深沟槽部分 60 和较浅沟槽部分 62。深度变化的作用实质上类似前述不连续沟槽中的沟槽端部。也就是,沟槽 26 的较浅部分 62 阻止水从沟槽较深部分 60 轻易流出,从而显著减少了水在与机器方向相反的方向流动的倾向,并随之尽量减少了压区喷溅现象。

[0093] 本实施例中的沟槽 26 为连续的,但在一个优选实施例中,沟槽 26 的较深沟槽部分 60 的长度小于靴形物压榨区的长度。这可从图 22 所示的压力曲线 64 与沟槽 26 深度进行对照而看出。在压榨辊 12 的入口处存在低压区 36,这对应于沟槽 26 的较浅部分 62。然后,压力快速升高,并且沟槽 26 的深度在此区域增加。最高压力出现在紧邻沟槽 26 的较深部分 60 端部之前的位置处。

[0094] 注意,在较浅部分 62 中,压力急剧降低。因此,在沟槽 26 中承受最高压力的最深部分中,从纤维网 20 中除去大量的水分。为清晰起见,图 22 没有示出携载纤维网 20 的压榨织物(图 1 中标号为 18),但本领域技术人员可容易地理解,该织物通常位于纤维网 20 和靴形压榨带 16 之间。

[0095] 本领域普通技术人员可以对上述实施方案进行多种修改和改进,但所有这些改动均在本发明所附权利要求的范围内。

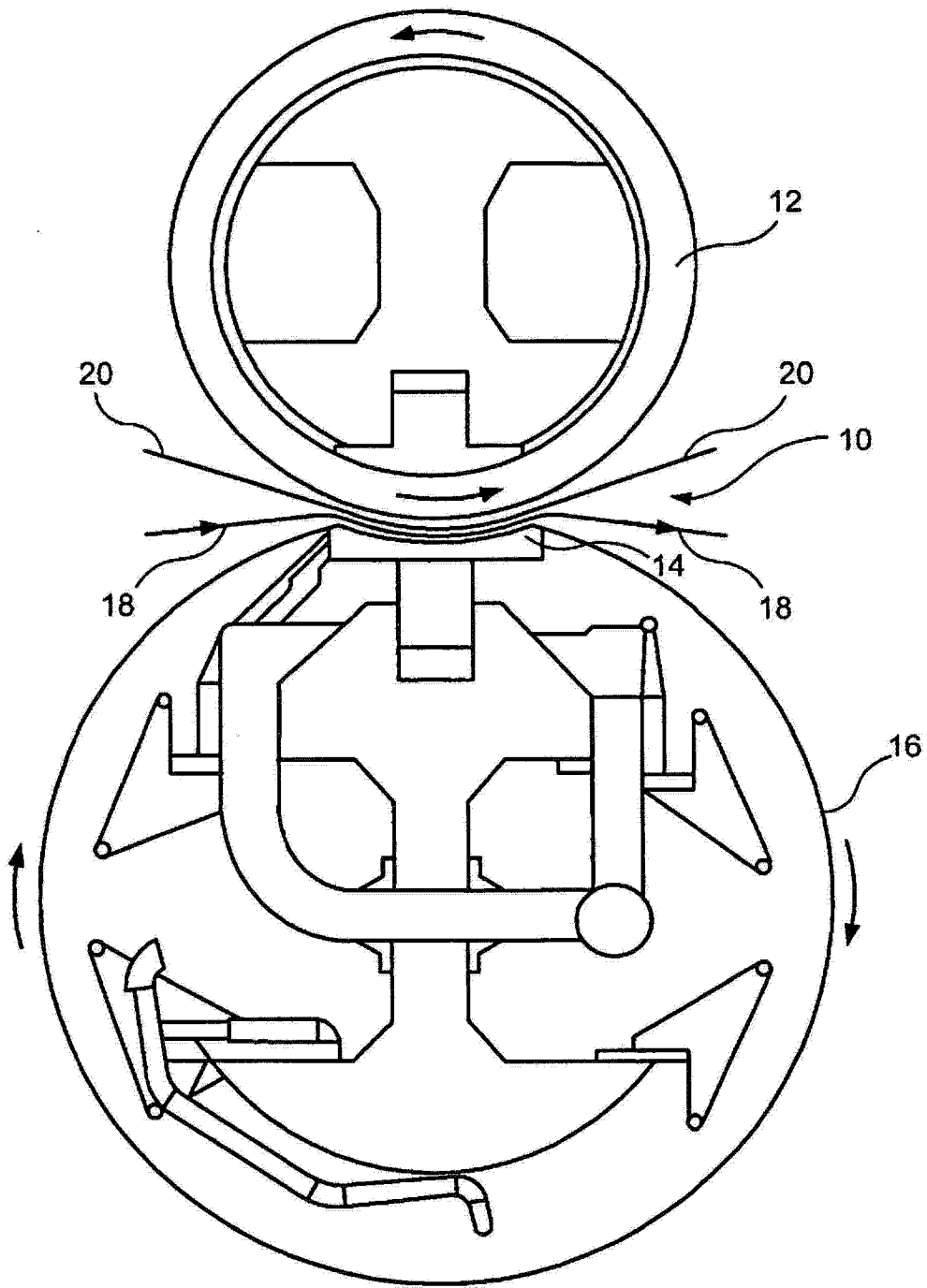


图 1

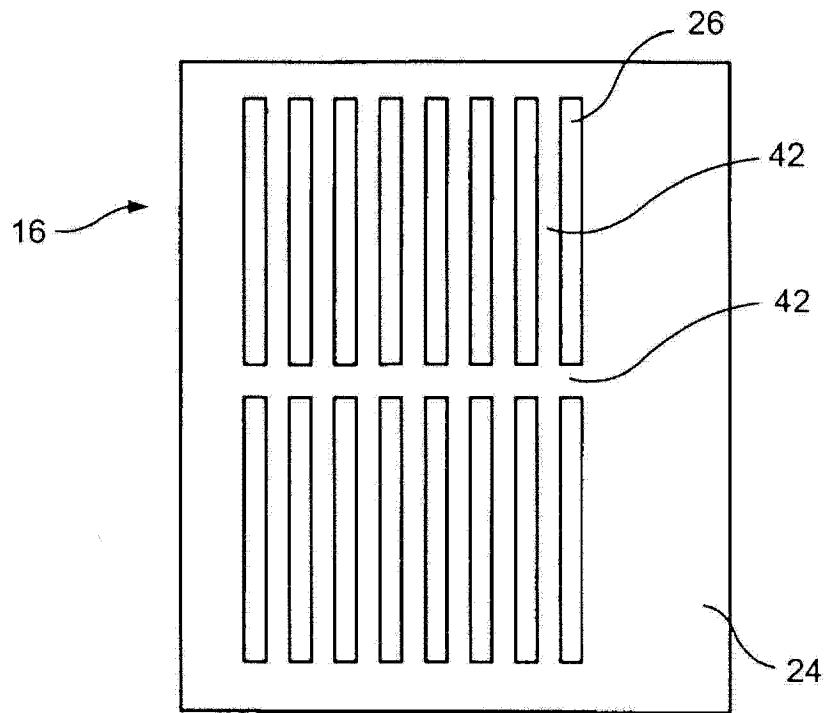


图 2

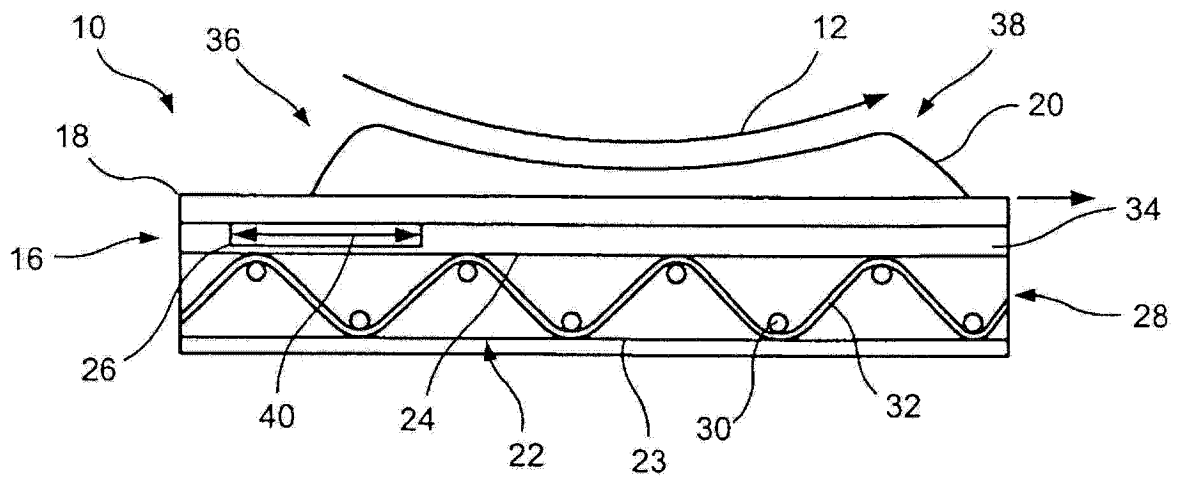


图 3

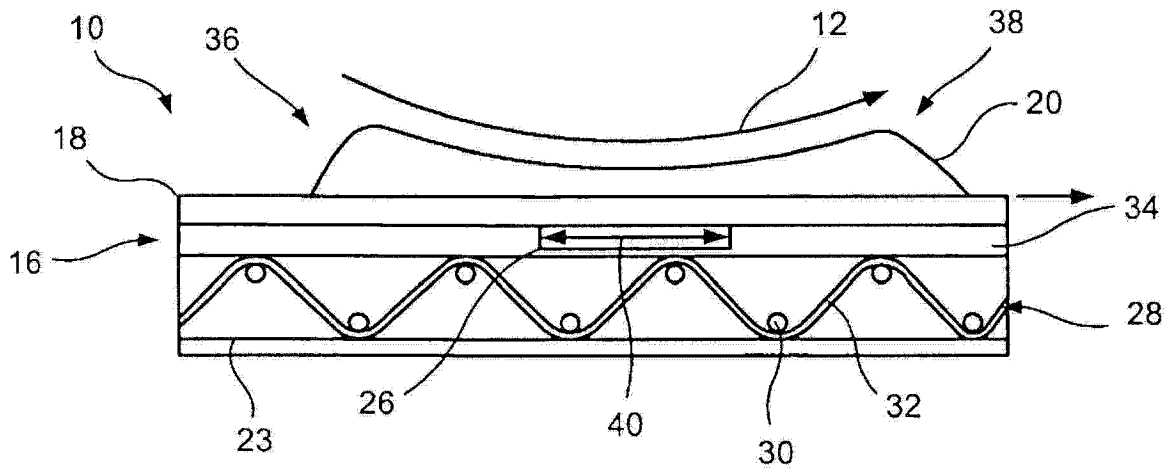


图 4

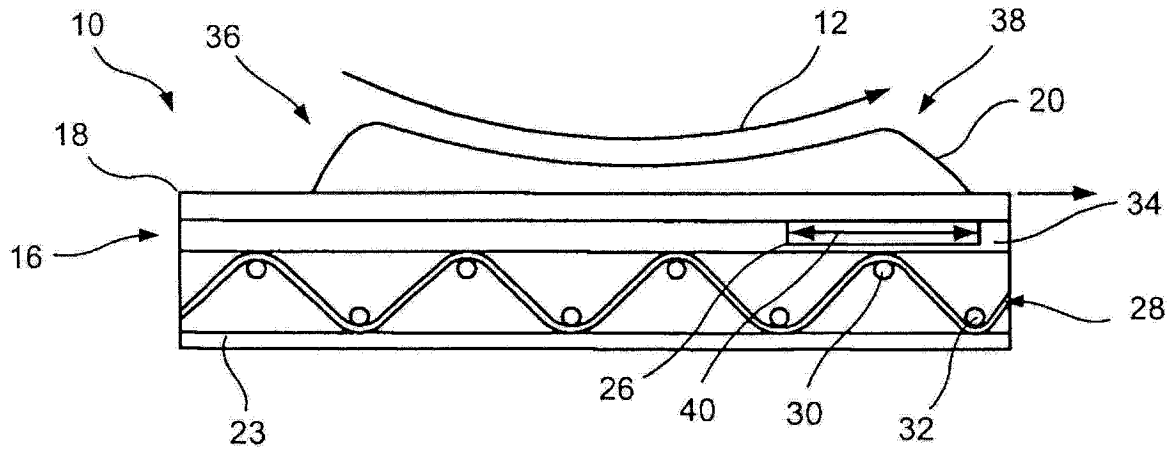


图 5

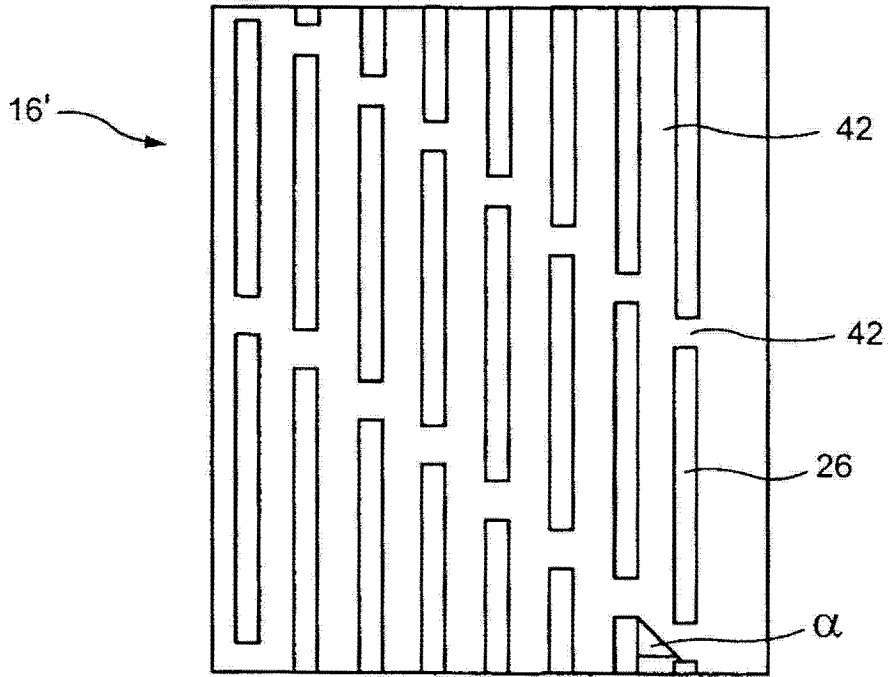


图 6

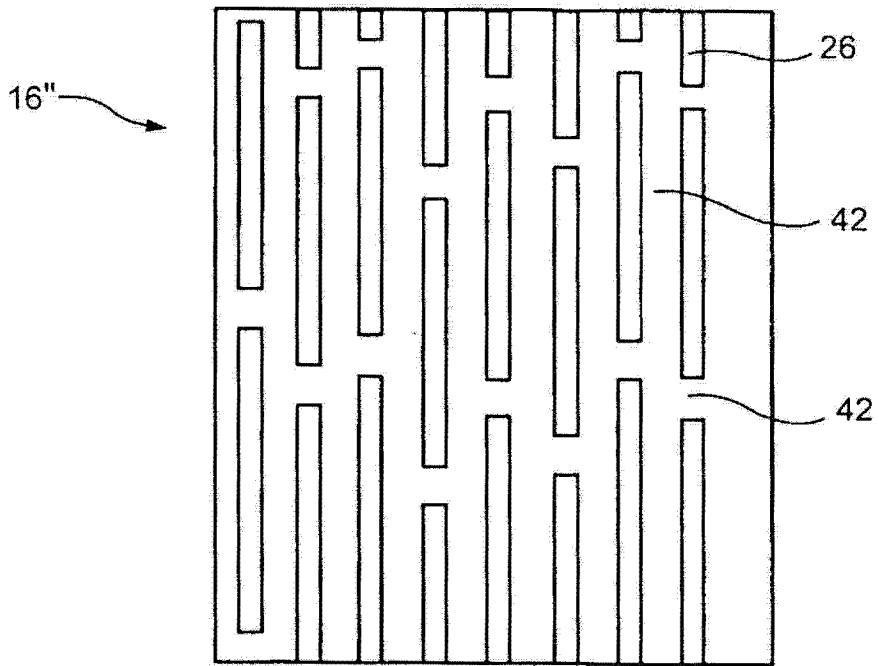


图 7

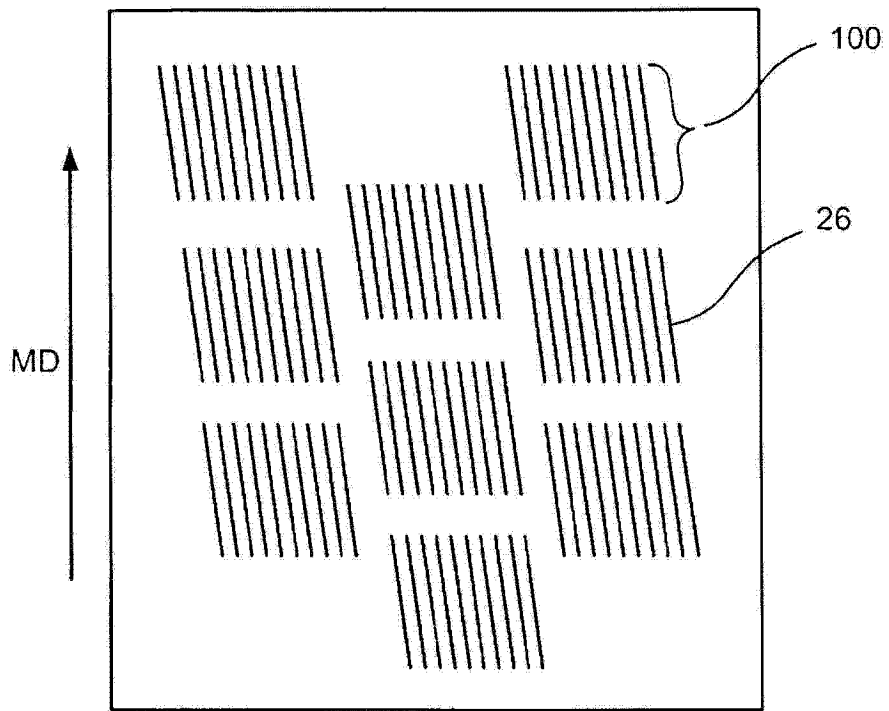


图 7a

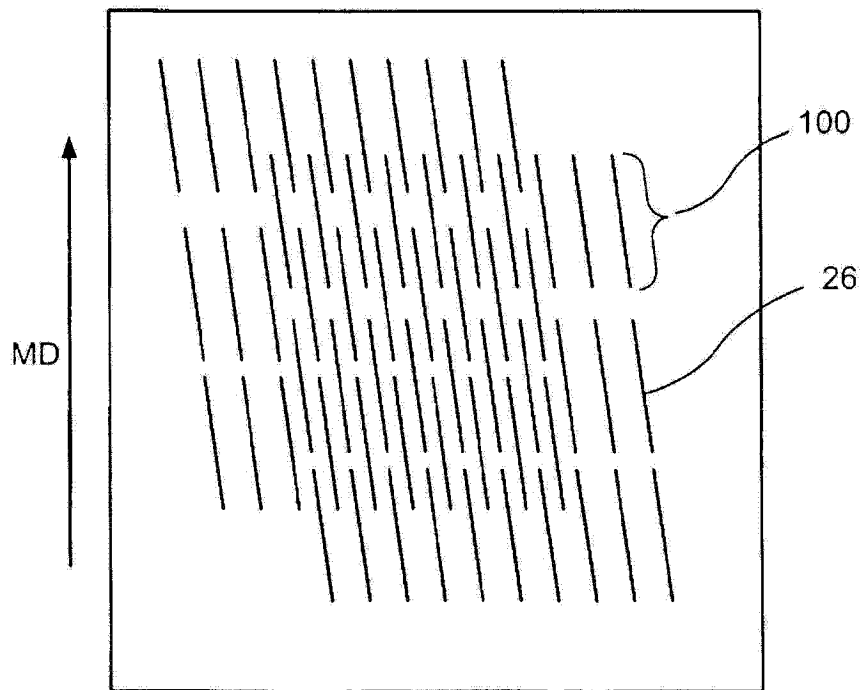


图 7b

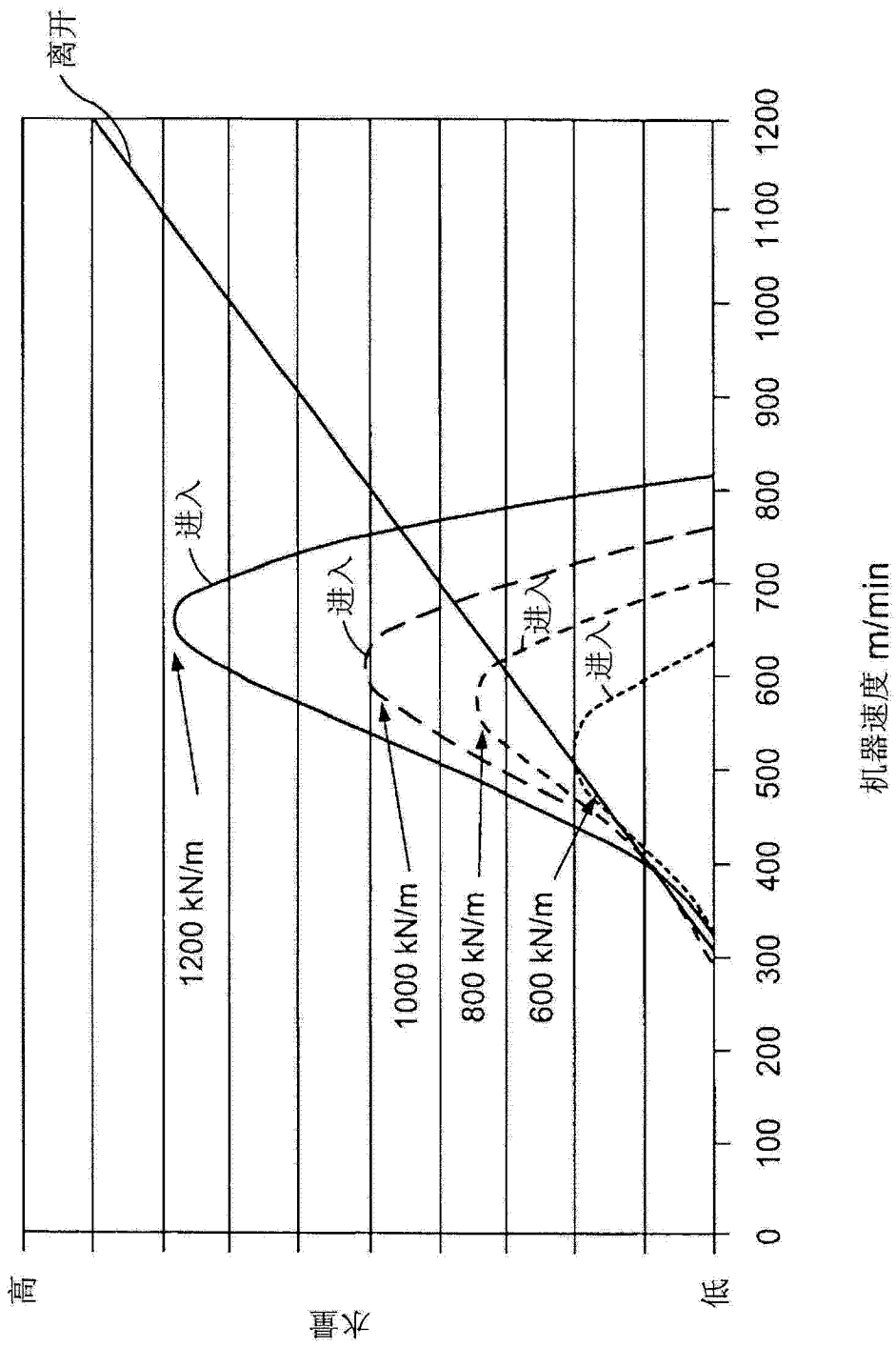


图 8

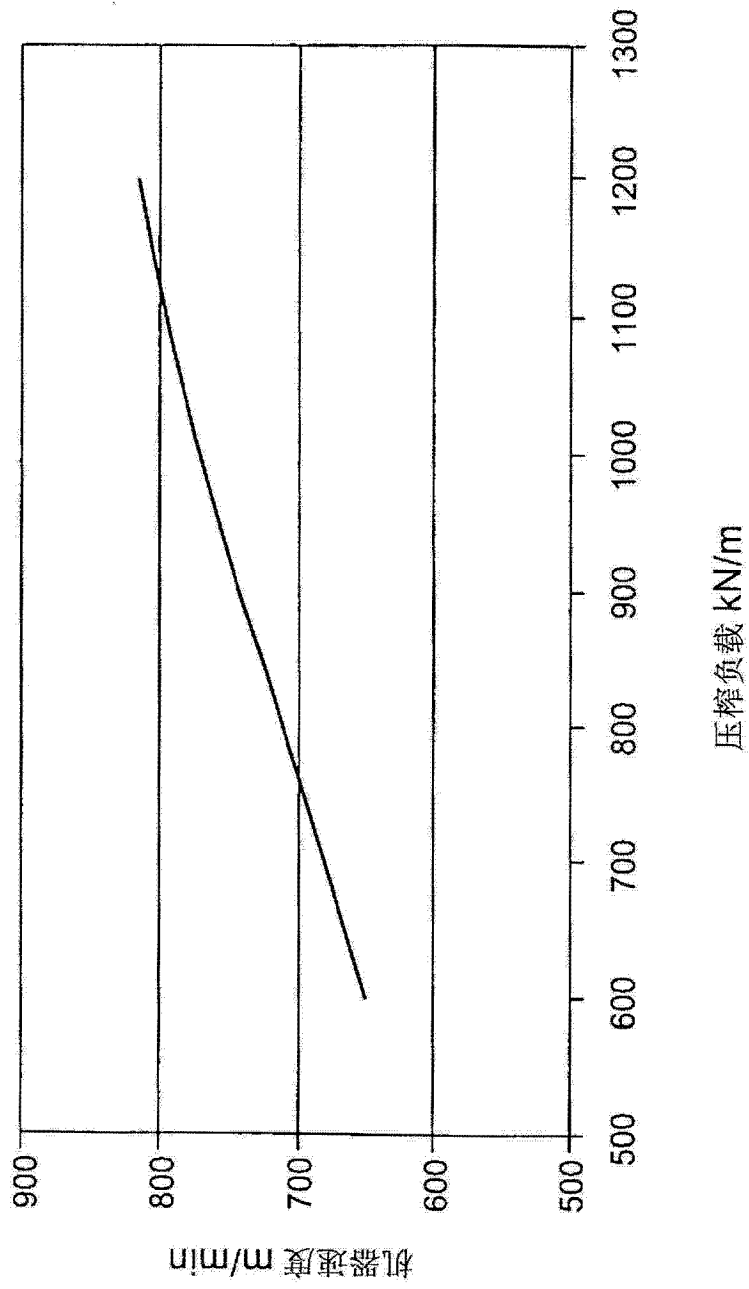


图 9

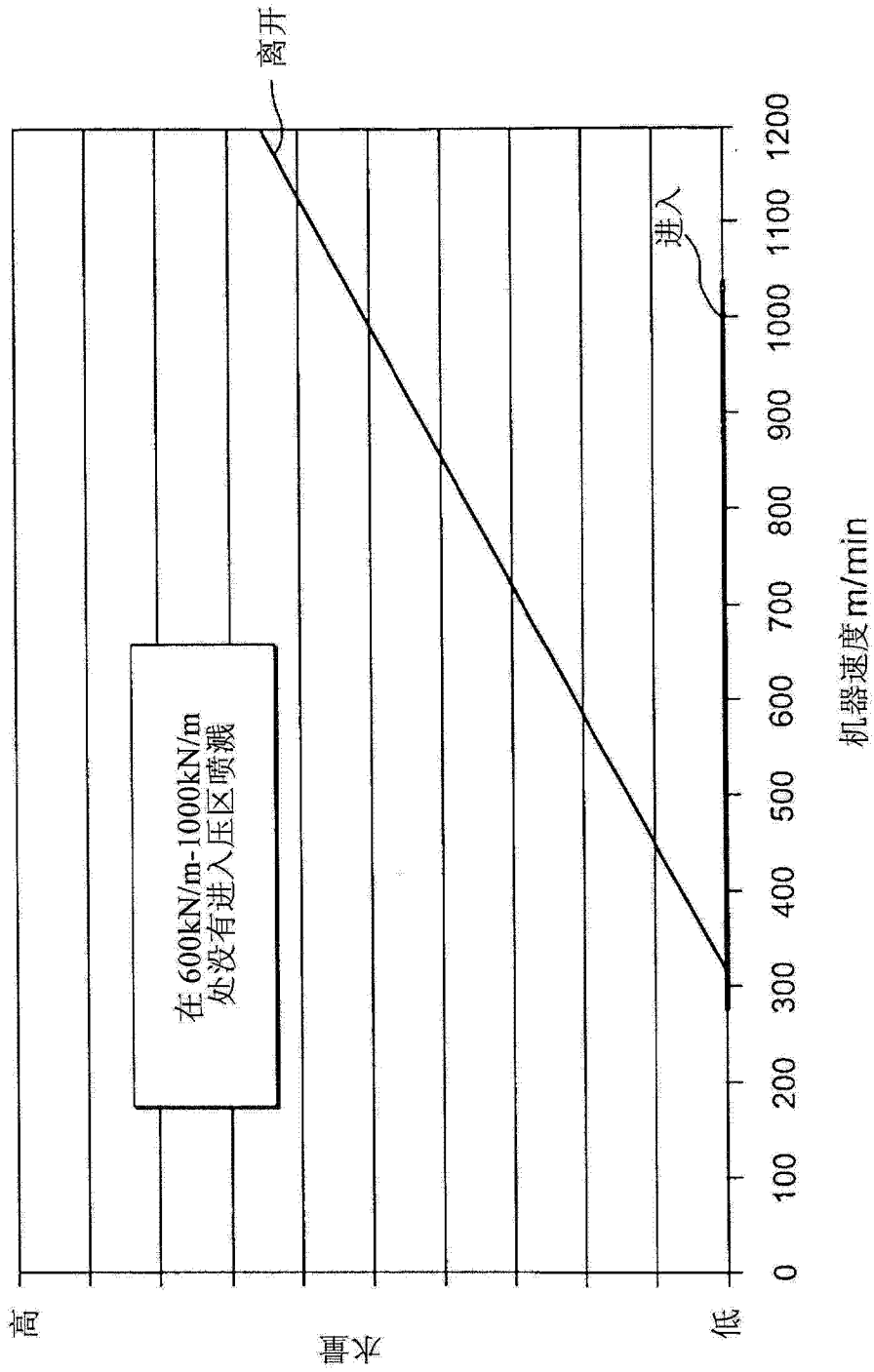


图 10

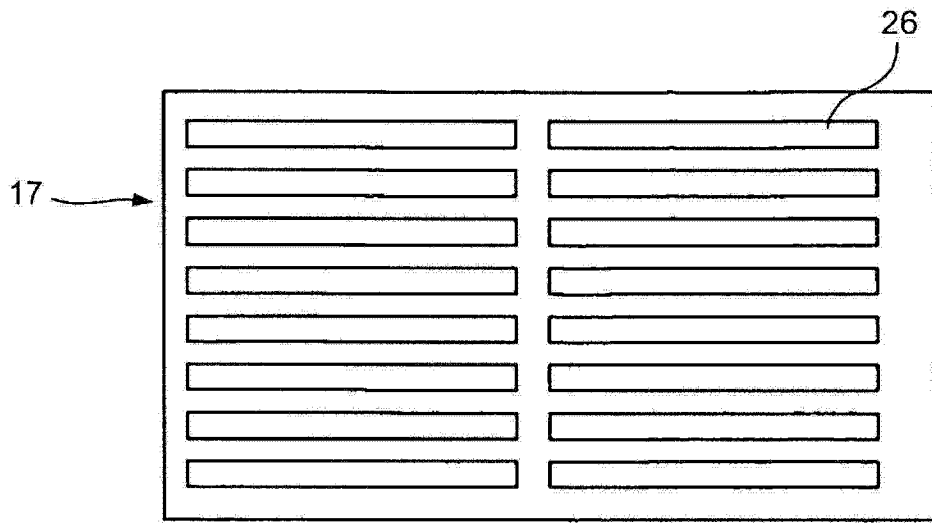


图 11

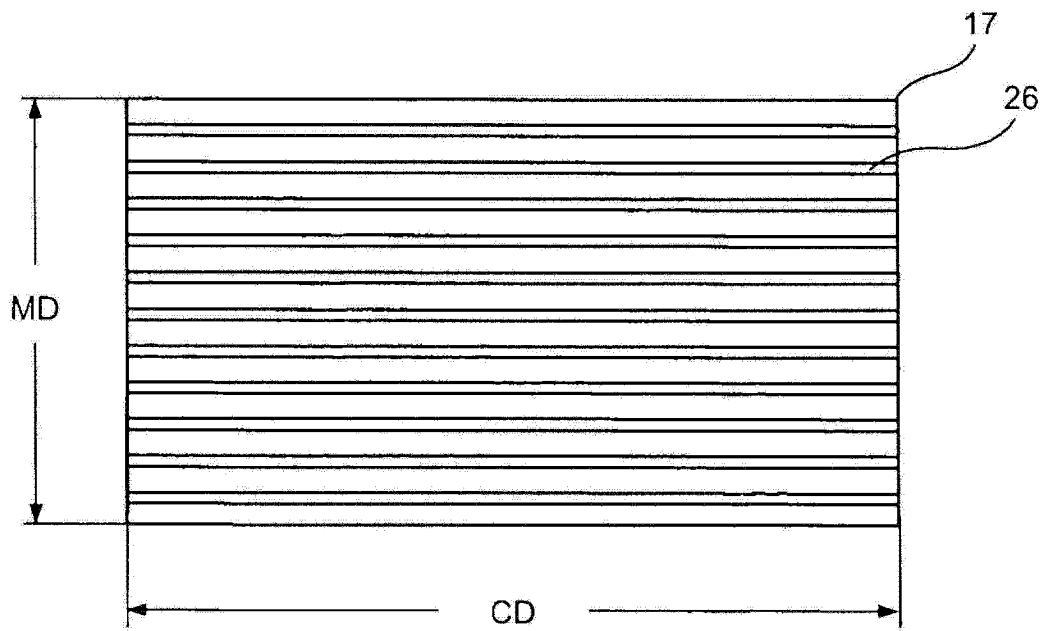


图 11a

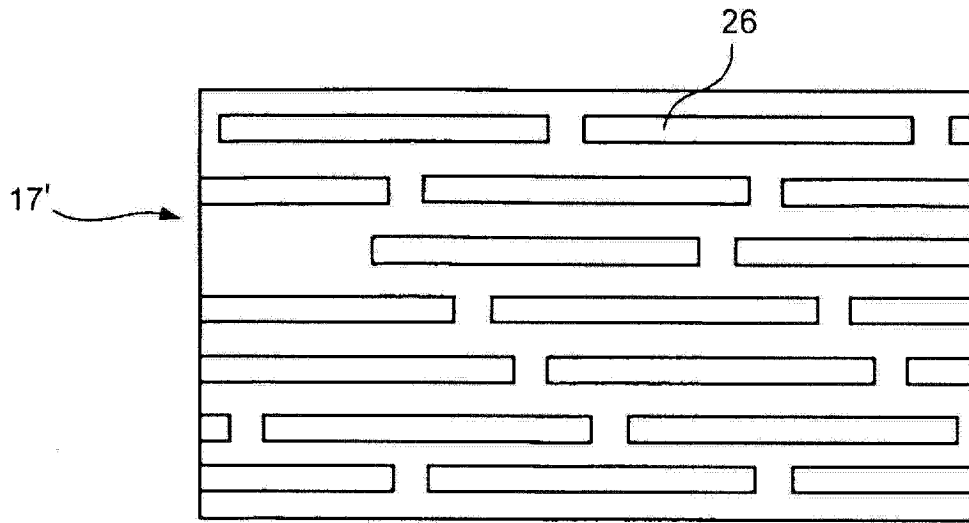


图 12

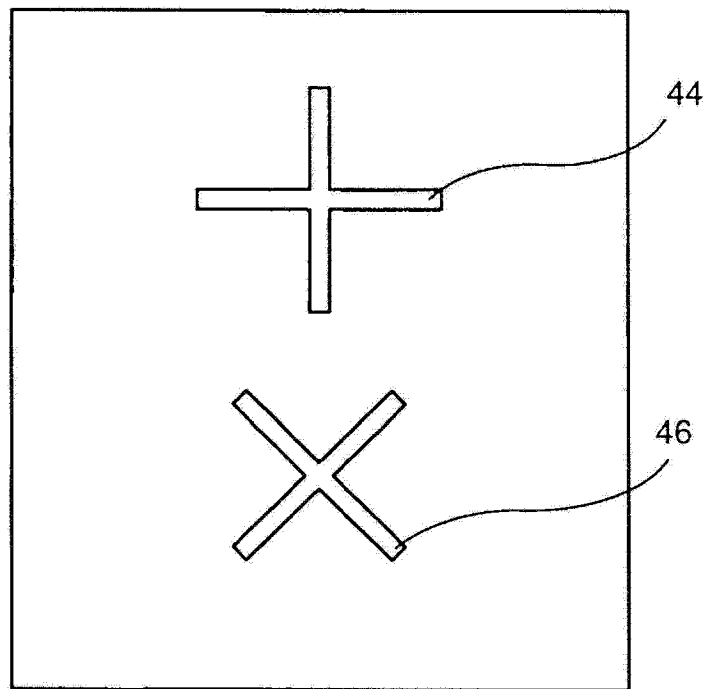


图 13

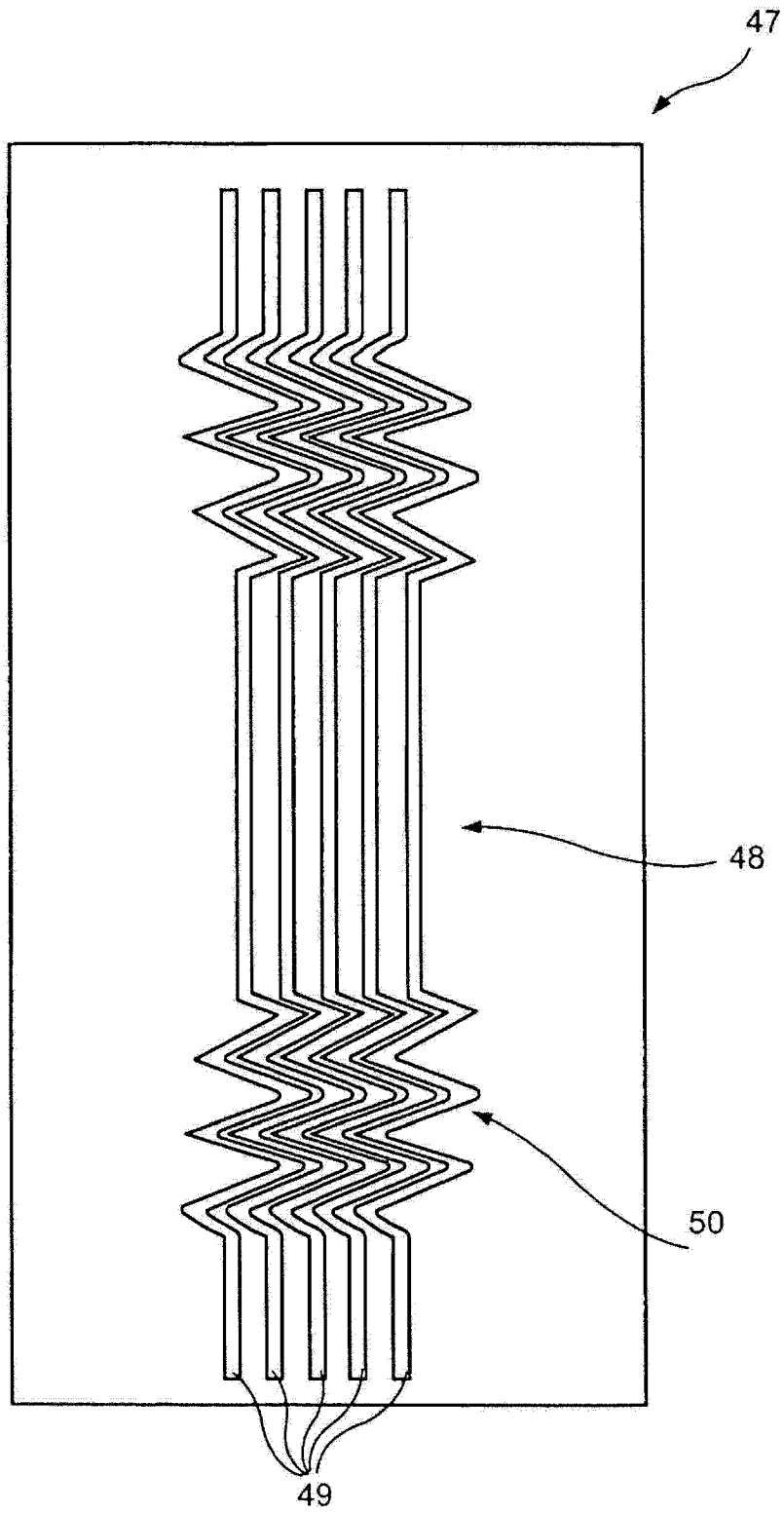


图 14

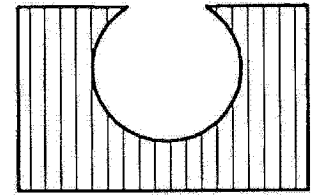
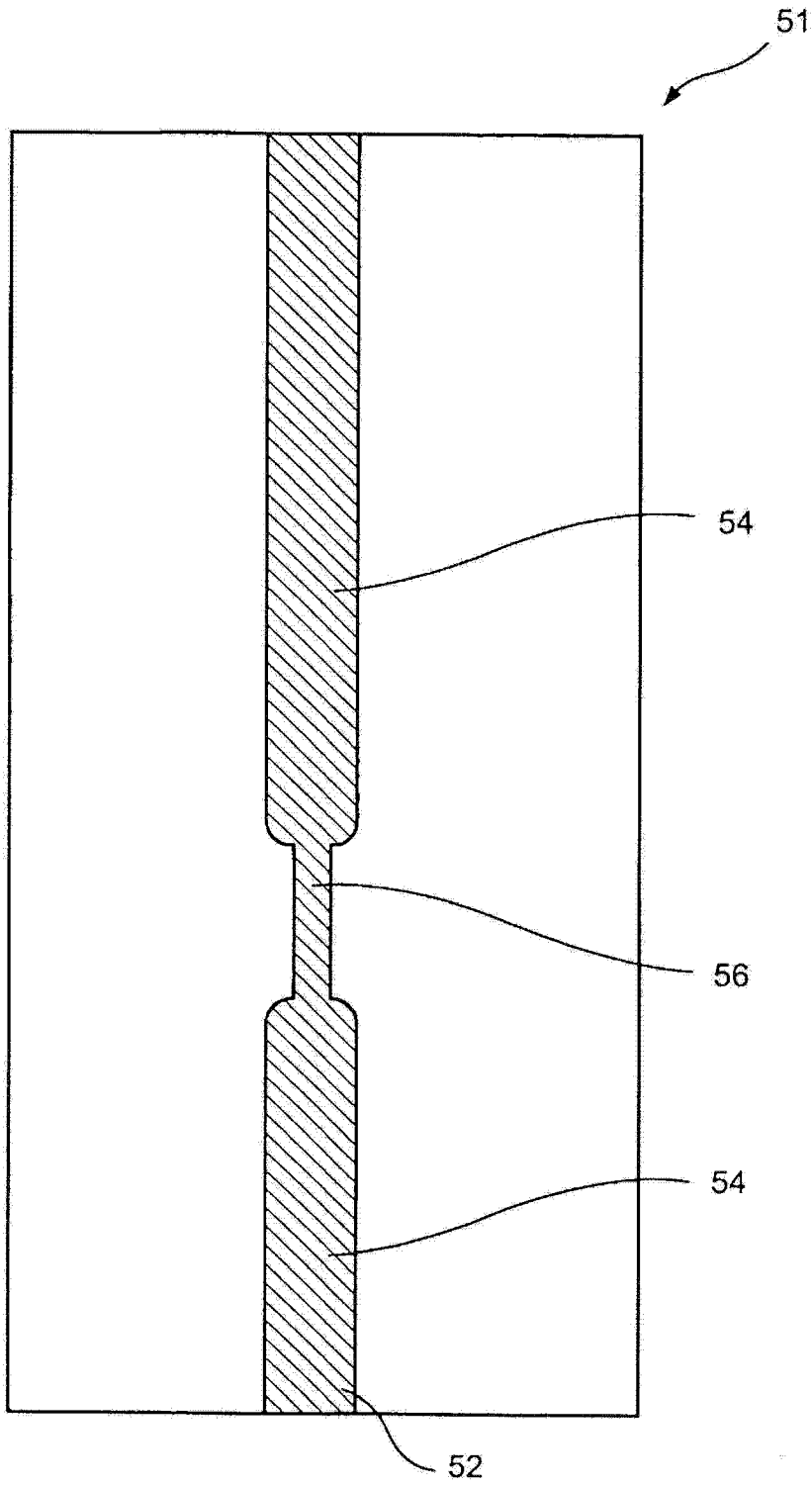


图 16

图 15

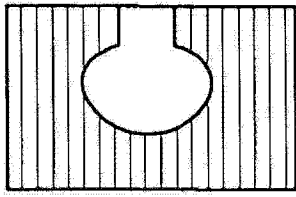


图 17

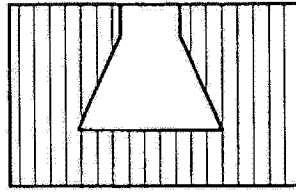


图 18

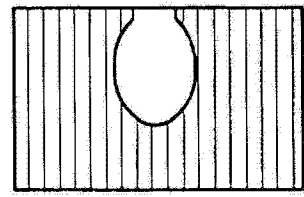


图 19

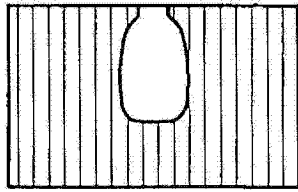


图 20

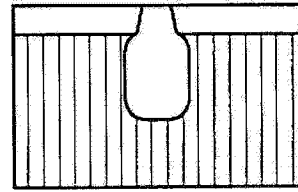


图 21

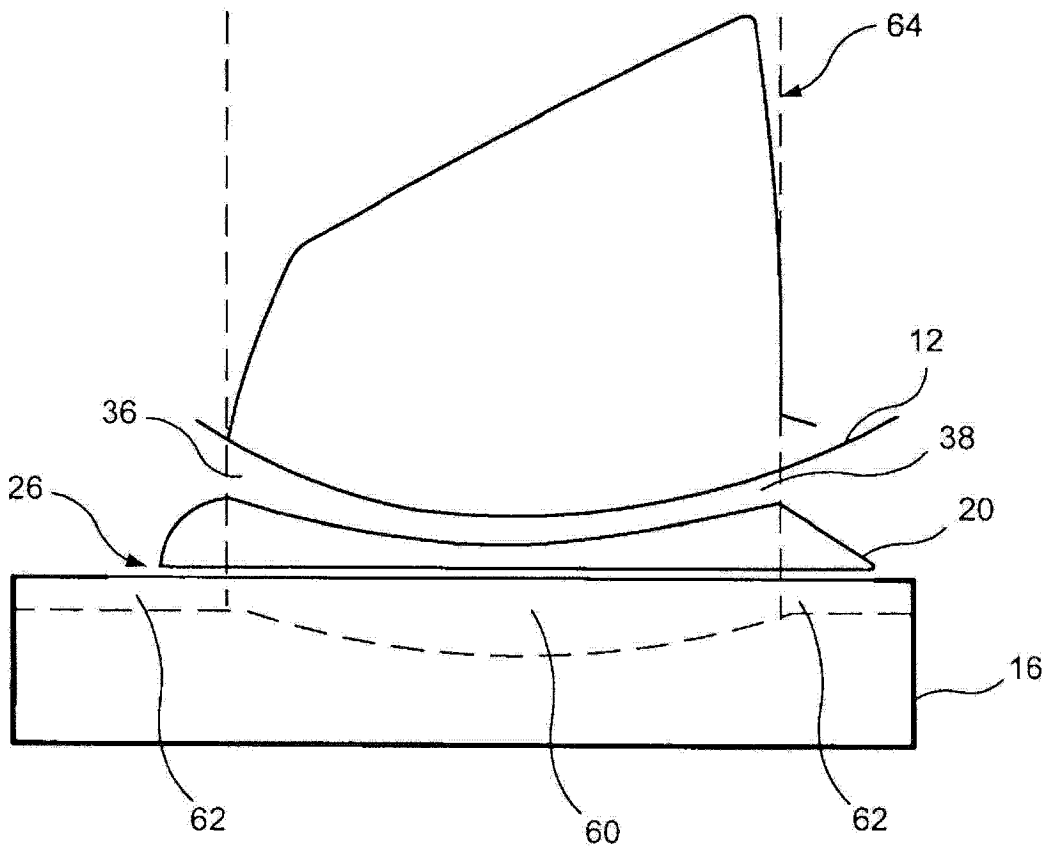


图 22

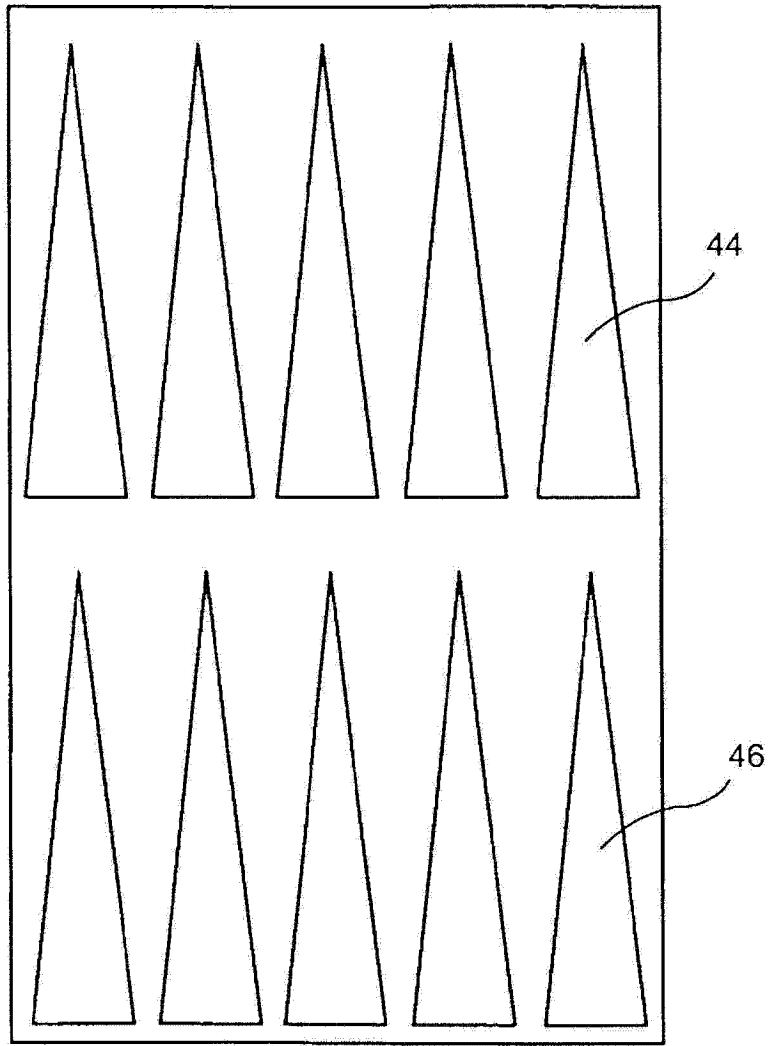


图 23

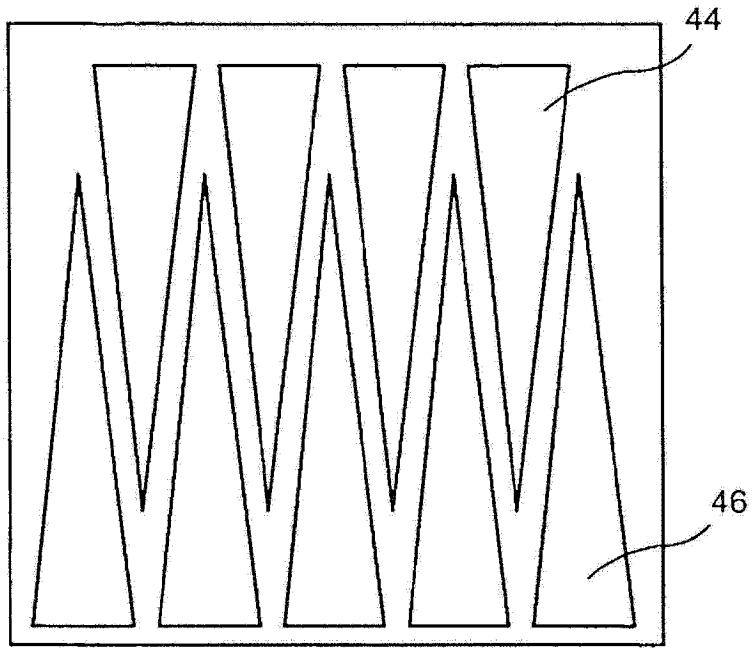


图 24

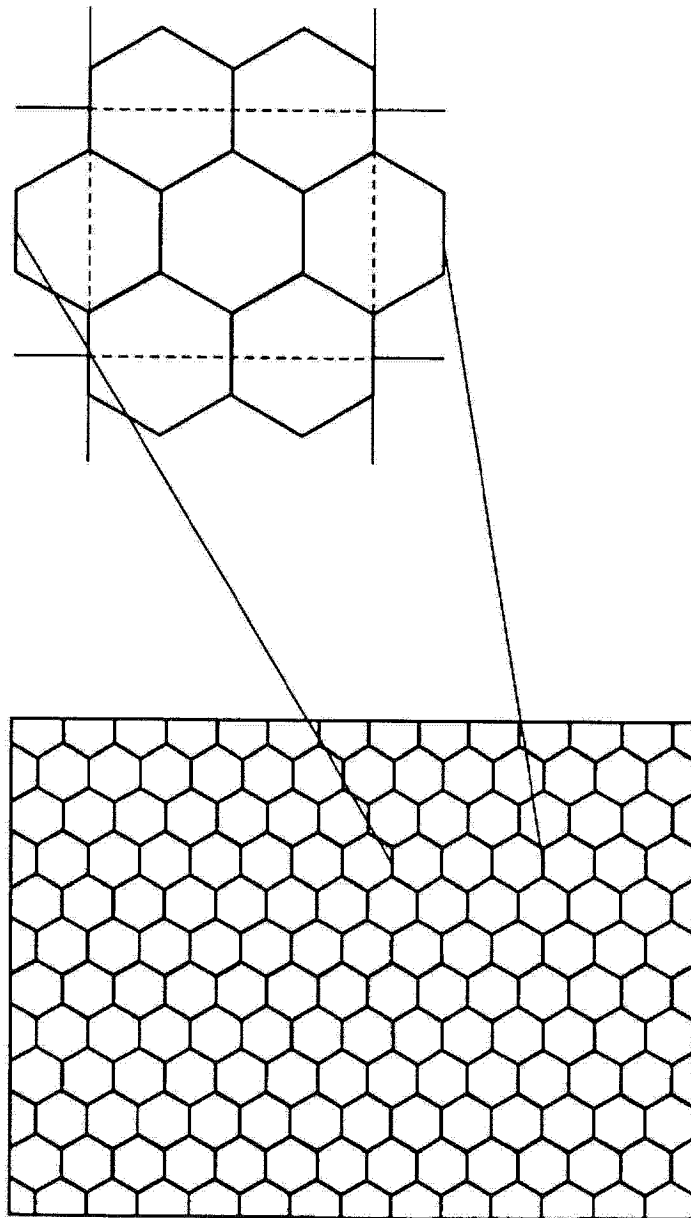


图 25

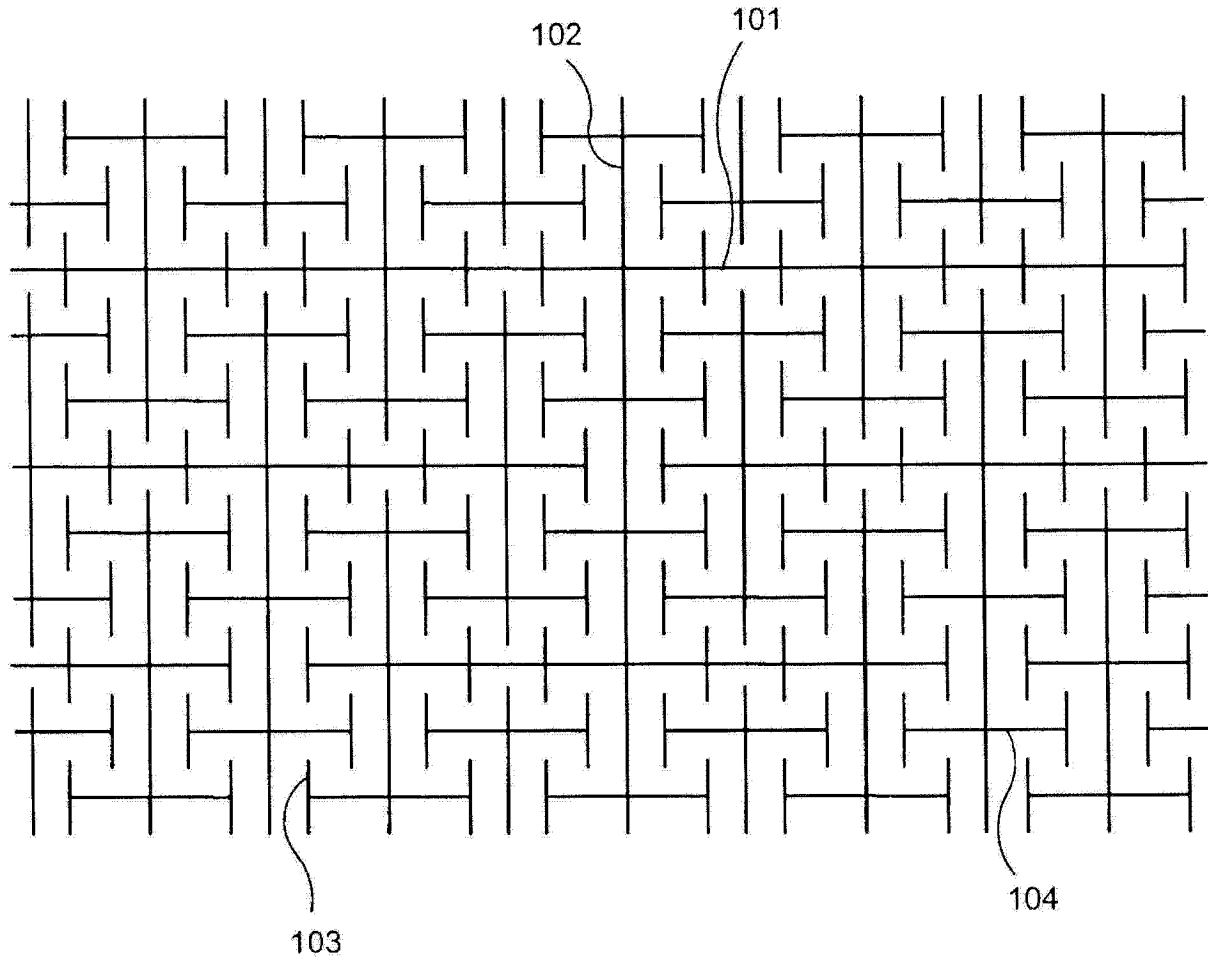


图 26

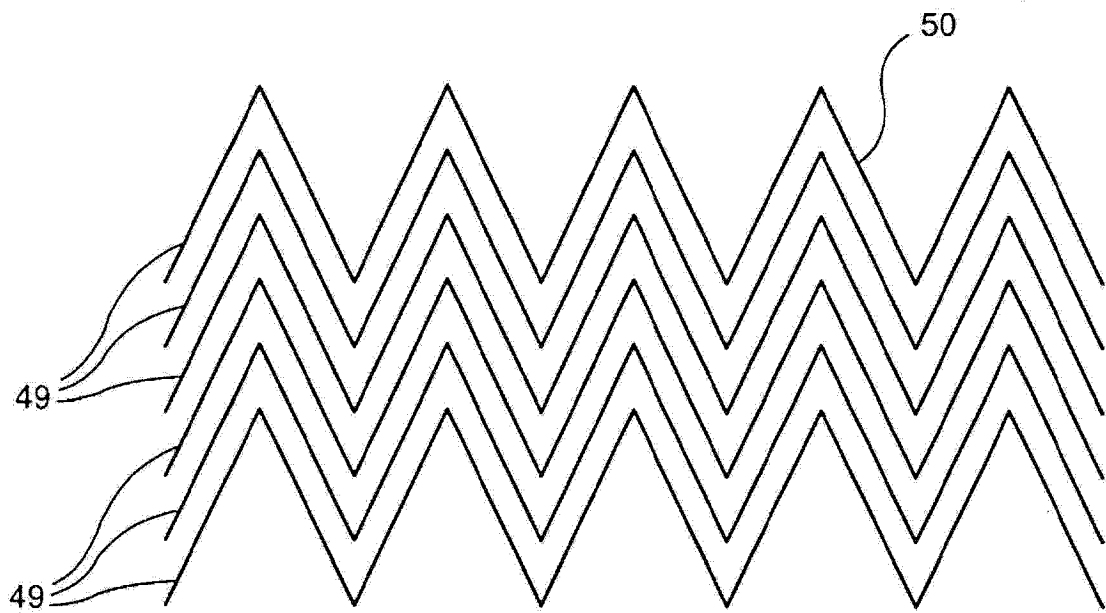


图 27

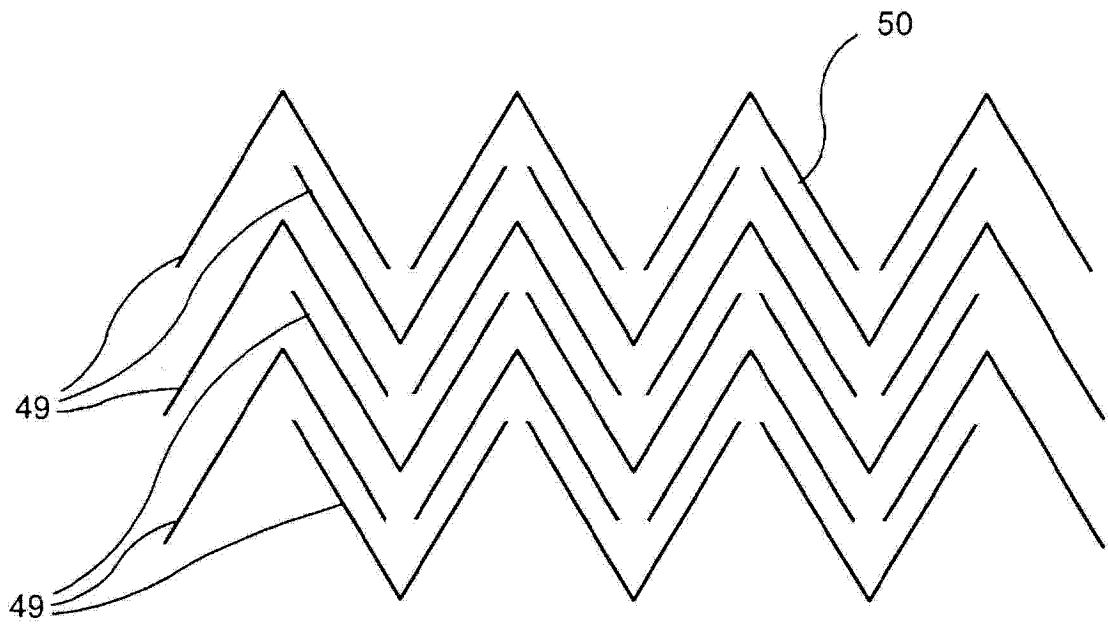


图 28

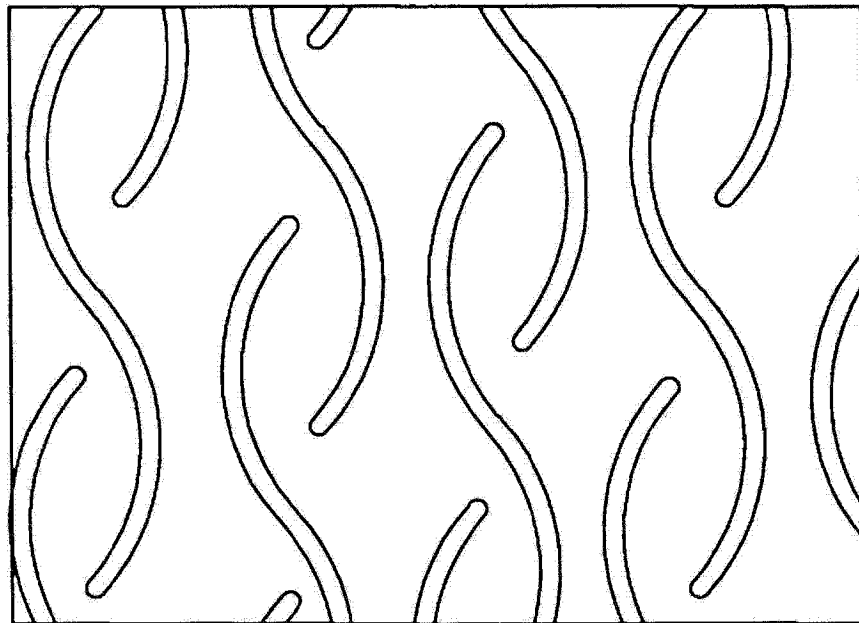


图 29