



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109940940 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201811379072.6

B32B 37/12(2006.01)

(22)申请日 2014.03.17

B32B 38/00(2006.01)

(30)优先权数据

B32B 38/18(2006.01)

61/802,009 2013.03.15 US

(62)分案原申请数据

201480016009.X 2014.03.17

(71)申请人 斯高堡德有限责任公司

地址 美国华盛顿

(72)发明人 G·格林菲尔德

(74)专利代理机构 北京中原华和知识产权代理

有限责任公司 11019

代理人 徐民 寿宁

(51)Int.Cl.

B32B 7/12(2006.01)

B32B 37/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54)发明名称

包括具有刻痕的介质的波纹板或层压板

(57)摘要

用于制作具体地但不排他地用于在波纹板领域使用的有刻痕的介质的方法和装置,以及用所述方法和装置和通过所述方法和装置制作的制造物品和组成物。当至少一个有刻痕的介质用在层状或层压制件中时,且具体地当选择性地用作波纹板中的衬里构件和/或带槽构件,作为波纹板制造物品的一部分或作为具有至少一个其他构件的层压制件时,所述物品将拥有比如果使用没有刻痕的介质原本存在的力学性质优越的力学性质。为了实现这些期望的性质,在有刻痕的介质中形成的刻痕的主轴歪斜地延伸,且优选地垂直于有刻痕的介质所关联到的任何物品或物品中间体中的梁强度的方向。

1. 一种波纹板,包括第一介质和第二介质,其中
所述第一介质和所述第二介质中的每个包括两个主表面和一个纵向方向,且
所述第一介质和所述第二介质通过胶粘剂附接至彼此,
其特征在于,
所述第一介质包括具有主轴线方向的多个刻痕,其中,每个刻痕包括沿着相应主轴线方向的伸长的非穿透变形,使得所述变形包括仅远离所述第二介质延伸的轮廓;且
所述第二介质包括具有主轴线方向和槽间距的多个槽,其中所述第一介质的刻痕的主轴线方向与所述第二介质的槽的主轴线方向不一致。
2. 根据权利要求1所述的板,其中当两种介质附接至彼此时,所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕朝向所述第二介质延伸。
3. 根据权利要求1所述的板,其中当两种介质附接至彼此时,所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕远离所述第二介质延伸。
4. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕的主轴线性质被表征为是连续的。
5. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕的主轴线性质被表征为是不连续的。
6. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕的主轴线性质被表征为是线性的且与其主轴线方向一致。
7. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕的主轴线性质被表征为是曲线的或直线的重复图案中的一种。
8. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕的主轴线性质被表征为具有大致恒定的厚度。
9. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕的主轴线性质被表征为具有大致可变的厚度。
10. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕具有恒定的间距。
11. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕具有可变的间距。
12. 根据权利要求1所述的板,其中所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕具有歪斜的间距。
13. 根据权利要求1-12中的任一项所述的板,其中当所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕与其他的第一介质刻痕比较时是大体同质的。
14. 根据权利要求1-12中的任一项所述的板,其中当所述第一介质的刻痕中的至少一些刻痕与其他的第一介质刻痕比较时是大体异质的。
15. 根据任一项前述权利要求所述的板,其中所述第一介质的刻痕的主轴线方向与所述第二介质的刻痕或槽的主轴线方向中的一个垂直。
16. 根据权利要求1-14中的任一项所述的板,还包括第三介质,所述第三介质包括具有主轴线方向和刻痕间距的多个刻痕。
17. 根据权利要求16所述的板,其中所述第一介质的刻痕的主轴线与所述第三介质的

刻痕的主轴线一致。

18. 根据权利要求16所述的板, 其中全部主轴线的总移位大体上是零。

19. 根据权利要求1-17中的任一项所述的板, 其中所述第二介质包括具有主轴线方向和刻痕间距的多个刻痕, 以及具有主轴线方向和槽间距的多个槽, 其中所述第二介质的刻痕的主轴线方向与所述第二介质的槽的主轴线方向不一致。

20. 根据任一项前述权利要求所述的板, 还包括单面波纹板, 所述单面波纹板具有带槽构件和单衬里面, 其中所述带槽构件选择性地粘附到所述第一介质或者所述单衬里面选择性地粘附到所述第二介质。

包括具有刻痕的介质的波纹板或层压板

[0001] 本申请是申请日为2014年3月17日,申请号为201480016009.X,名称为“包括具有刻痕的介质的波纹板或层压板”的发明专利申请的分案申请。

背景技术

[0002] 波纹板,还被称为波纹纸板或被俗称为纸板,代表容器领域的显著进步。单壁波纹板包括粘结到两个柔性纸衬里且将这两个柔性纸衬里分开的带槽(fluted)纸介质以创造一种工程物品,该工程物品由于由槽引起的梁强度而在强轴线或槽方向(即,平行于槽的方向)上具有异常的刚度或抗偏转阻力,且由于通过槽峰之间的拉伸阻力来抵抗偏转的片材中的一个以及通过槽峰之间的压缩阻力来抵抗偏转的相对的片材而在弱轴线或与其正交的方向(即,垂直于槽的方向)上具有良好刚度。

[0003] 通常为了增加抗偏转阻力和/或增加单壁波纹板和/或多壁波纹板的抗挠刚度,且特别地在弱轴线上,人们可以增加衬里和/或带槽介质的基本重量(basisweight);增加槽间距(pitch);修改用于衬里和/或带槽介质的材料的制浆特性;控制用于衬里和/或带槽介质的材料中的纤维定向;和/或通过涂层或其他结构修改来增加衬里和/或槽介质。此外,可以通过将单面波纹板分层放置创造的多壁波纹板(例如,双壁板和三壁板)来实现增加的抗偏转力和/或增加的抗挠刚度。

[0004] 上述用于增加抗偏转力和/或增加单壁波纹板的抗挠刚度的解决方案的共同主题是需要改进纸自身的构造,即,材料属性(诸如,基本重量、纤维定向或材料组成),或修改槽配置,即,槽频率(间距)或幅度(厚度(caliper))。在每个实例中,必须在波纹板物品形成之前作出材料构造或物品设计中的改变,这可能不适合于其他应用。因此,必须为了迥然不同的目的而存储更多的库存材料,必须为了不同的运行而改变生产线等。

[0005] 迄今为止,波纹板衬里被表征为大致平面的,其结果是在其两个主侧上具有大致平滑表面的单壁波纹板。如果期望增加的抗挠刚度,则采用过多的成形前处理和成形后处理:从简单的诸如创造多面波纹板(例如,双面板或三面板)到更复杂的诸如在物品转换过程期间层压多个单壁波纹板。

发明内容

[0006] 本发明涉及用于制作具体地但不排他地用于在波纹板领域使用的有刻痕的(scored)介质的方法和装置,以及用所述方法和装置和通过所述方法和装置制作的制造物品和组成物。当至少一个有刻痕的介质用在层状或层压制件中时,且具体地当选择性地用作波纹板中的衬里构件和/或带槽构件,作为波纹板制造物品的一部分或作为具有至少一个其他构件的层压制件时,所述物品将拥有比如果使用没有刻痕的介质原本存在的力学特性更优越的力学特性。为了实现这些期望的特性,在有刻痕的介质中形成的刻痕的主轴线(majoraxis)歪斜地延伸,且优选地垂直于与有刻痕的介质相关联的任何物品或物品中间体中的梁强度的方向。例如,带槽构件的梁强度的方向平行于其主轴线(槽方向,即,连续的峰或谷的方向);类似地,在刻痕处有刻痕的衬里的梁强度的方向平行于刻痕的主轴线(刻

痕方向,即,连续的峰或谷的方向)。

[0007] 作为根据本发明的有刻痕的介质与波纹板的集成和/或代替或在波纹板中的集成和/或代替的结果,甚至可以在使用较低基本重量材料(衬里/带槽构件)、较低特性材料(较高回收含量)和/或减小的厚度时实现与常规派生波纹板相关联的性能特点。此外,在所选择的实施方案中,发明实施方案的优先失效(preferential failure)起局部变形的作用,从而由于转换动作和在用(in-use)负载分布的均匀性和可预测性而增加总体最终物品性能。

[0008] 如在本文中使用的,“介质”指柔性、可变形的、大体平面的材料,其包括两个主表面和一个纵向方向,“片材”是“介质”的子集。该介质可以由纤维素、塑料或其组合形成,且本质上可以是高度伸长的,例如,织物(web)。该介质的优选目的在于、但不限于用作波纹板、层压板以及其组合中的元件、构件或部件。

[0009] 如在本文中使用的,术语“波纹板”指具有至少一个带槽元件或部件(“元件或部件”在本文中还被称作“构件”)以及附接至该至少一个带槽元件或部件的至少一个衬里构件(带槽构件和衬里构件的组合常规地被称作单面波纹板)的单面工程板、单壁工程板或多壁工程板。

[0010] 如在本文中使用的,术语“层压板”指具有以重叠样式至少部分地粘附至彼此的至少两个片材的工程板。层压板可以被单独地使用或被用作波纹板中的构件。

[0011] 在本文中在单数意义上使用的术语“刻痕”指被表征为在介质中形成的伸长的、非穿透变形的一种类型的表面特征,其中变形可以是塑性的、非塑性的或其组合。塑性变形的实施例包括压纹(embossing)、压制(pressing)和环境改进(例如,提高的湿度和温度环境);非塑性变形的实施例包括常规辊轧成形(例如,常规刻痕)、弯曲和折叠。对于许多包括本文中所公开的有刻痕的介质的制造物品或组合物,在刻痕形成期间的塑性变形是优选的。

[0012] 非穿透变形或刻痕在其最初形成之后建立在介质中,即,不作为介质的先天形成过程的一部分,诸如,将是在挤压形成过程期间的情况。如下文将更详细讨论的,在创造介质之后建立刻痕对于创造包括有刻痕的介质(诸如,用于波纹板的衬里构件)的制造物品和组成物提供了异常的经济性和灵活性。

[0013] 一旦被建立,刻痕优选地是永久的,意味着刻痕的形迹(evidence)将至少保持直到与其他物品元件集成且优选地在与其他物品元件集成之后——如果有刻痕的介质是衬里构件,则大体上所有刻痕在其附接至带槽构件之后存在。此外,每个刻痕限定对应于其主要伸长方向的主轴线,且可以限定一个比标称短轴线(minor axis)大的轴线。

[0014] 根据本发明的有刻痕的介质包括多个间隔开的刻痕,其中刻痕中的至少一些刻痕的主轴线优选地被表征为大致彼此平行。

[0015] 根据实施方案,每个刻痕将具有某些刻痕属性,也就是,横截面轮廓、与介质相关的方向定向,以及主轴线性质,主轴线性质包括连续性性质。这些属性中的每个单独地且组合地影响该介质和/或包括该介质的制造物品和组成物的机械性质。如下文将更详细地描述的,某些属性可以具有与作为结果的物品和组成物相关的实质性影响。

[0016] 关于刻痕的横截面轮廓,存在三种主要类型,也就是,直线的(“V”或“|_|”)、曲线的(例如,半圆的)和混合的(例如“U”)。这些轮廓中的每个依次具有相对于介质的方向定向,即,当从其一侧观看时是正的(突出或凸起(land))或负的(凹处或凹槽)。因为在介质的

一侧上的凸起通常构成介质的另一侧上的凹槽,命名是内在不确定的除非仅介质的一侧被考虑。因此,当描述刻痕轮廓的方向定向时,有必要维持参考介质的单侧。

[0017] 刻痕的主轴线性质考虑刻痕沿着其延伸长度的特性。这样的特性包括平面定向,即,相对于介质的主轴线的方向定向(例如,平行或非平行),和/或从刻痕的标称主轴线(例如,正弦的、正方形的或锯齿状的几何结构)的偏差;以及刻痕深度沿着刻痕的延伸长度相对于无刻痕的介质的邻近表面的一致性或可变性。刻痕深度可以具有恒定的厚度或可变的厚度且可以包括无深度,从而创造无刻痕的部分或分段刻痕。如果以分段形式,则此特性的主轴线性质可以被表征为在分段长度和/或间距上图案化的或随机的。作为必然的结果,刻痕不必延伸介质的大部分,虽然在许多实施方案应用中它确实如此。

[0018] 根据实施方案,多个刻痕将具有可以以某些方式表征的某些群组性质或属性。关于刻痕属性,具有相同的刻痕属性的两个邻近刻痕将被认为是同质的刻痕;具有相同的刻痕属性的多个邻近刻痕将被认为是同质的刻痕组。于是反过来也成立:具有不同的刻痕属性的两个邻近刻痕将被认为是异质的刻痕;具有不同的刻痕属性的多个邻近刻痕将被认为是异质的刻痕组(虽然多个刻痕中的刻痕子集可以具有相同的刻痕属性且因此该子集将被认为是同质刻痕)。

[0019] 关于刻痕间距,(优选地在每个刻痕的延伸长度上)具有相同的横向间隔的多个邻近刻痕将被认为具有恒定的刻痕间距,而具有不相同的横向间隔的多个邻近刻痕将被认为具有可变的刻痕间距(虽然这样的多个刻痕中的刻痕子集可以具有恒定的间隔且因此所述子集将具有恒定的刻痕间距)。

[0020] 前述定义假定多个刻痕中的刻痕彼此平行。然而,为了落入本发明的范围内,这样的几何关系是没有必要的。在这样的实例中,相对的刻痕间距是沿着邻近刻痕的延伸长度可变的,且在本文中被称为歪斜的刻痕间距。此外,在延伸长度上的相对的收敛度/发散度在邻近刻痕之间可以是恒定的或可以是可变的。

[0021] 本发明的波纹物品实施方案包括与其匹配构件结合的至少一个带刻痕的构件。换句话说,如果有刻痕的构件是衬里构件,则匹配构件是带槽构件;如果有刻痕的构件是带槽构件,则匹配构件是衬里构件。以此基本形式,该物品被认为是有刻痕的单面波纹板。当一个附加衬里构件被附接至带槽构件时,作为结果的物品被认为有刻痕的单壁波纹板。本发明的波纹物品实施方案还包括单壁波纹板,该单壁波纹板包括两个有刻痕的衬里构件,纳入或未纳入有刻痕的带槽构件。相关地,双壁波纹板可以包括一个、两个或三个有刻痕的衬里构件(纳入或未纳入一个或两个有刻痕的带槽构件),并且三壁波纹板可以包括一个、两个、三个或四个有刻痕的衬里构件(纳入或未纳入一个、两个或三个有刻痕的带槽构件)。

[0022] 首先转到本发明的有刻痕的衬里构件实施方案,对于最大性能(例如,刚度),有刻痕的衬里构件的总体刻痕延伸方向/轴线被建立为垂直于带槽构件轴线,从而创造衬里构件中的平行于带槽构件的弱轴线的梁强度。然而衬里构件刻痕的方向定向可以是关于单面波纹板的暴露侧或外(无槽的)侧为正的和/或负的,所述刻痕优选地被表征为负的。以此方式,正的表面特征朝向带槽构件的峰延伸且延伸到带槽构件的峰内。因为衬里构件的暴露侧或外侧仅具有负的表面特征,包括这样的有刻痕的衬里构件的波纹板的厚度保持不受其内含物的影响。此外,当从衬里构件的内表面观看时,呈现带槽构件的峰的正表面特征与其机械地相互作用,当与胶粘剂的使用结合时,这增加其间粘结的强度。

[0023] 替代地,如果使衬里构件中的刻痕的方向定向反向,则可以在带槽构件的槽峰与衬里构件的内表面的负特征之间的界面处创建一个胶水袋(gluepocket)。如果将胶水施加到与槽峰相对的衬里构件,内表面负的特征可以接收附加的胶水且从而在其固化之后增强结构属性。此外,因为这样的实施方案中的有刻痕的衬里构件将具有存在于其外表面上的负表面特征,所以这样的衬里构件的摩擦系数将被更改,这在某些应用中可以具有功能益处。

[0024] 最终,有刻痕的衬里构件可以具有刻痕定向的异质混合,从而可能实现上文描述的两个定向的益处。在这样的实施方案中,刻痕中的至少一些刻痕具有与至少一些其他刻痕的方向定向大体上相反的方向定向。所述混合可以呈现一种伪正弦图案(即,邻近刻痕具有相反的方向)、分组定向图案和/或随机定向图案。

[0025] 包括有刻痕的介质的波纹板还包括一些实施方案,其中带槽构件包括多个刻痕。与有刻痕的衬里构件实施方案的情况一样,总体刻痕延伸方向/轴线被建立为垂直于带槽构件主轴线,从而创建带槽构件中的平行于带槽构件的弱轴线的梁强度。应当理解,这样的刻痕的短轴线宽度以及它们的间距将可能比衬里构件的更大。虽然此优选差异是由优化带槽构件的形成造成的,但是它对于多个发明实施方案的功能是不必要的。

[0026] 因为根据本发明的有刻痕的衬里构件可以被用于增强单面波纹板的结构属性,所以本发明的许多实施方案将包括具有多个恒定间距的衬里构件、形成在其内的同质线性刻痕,其中当确定有刻痕的衬里构件的性质(也就是,刻痕幅度(即,浮雕或厚度)、刻痕间距以及刻痕位移)时考虑若干因素。优选地,还可以根据形成最终波纹板的一部分的带槽构件的性质考虑这些因素。

[0027] 用于任何衬里构件的刻痕幅度和刻痕间距的参数取决于各种因素,它们是高度应用依赖的。然而,如果有刻痕的衬里构件形成单面波纹板或类似板的一部分,则幅度和间距考虑包括但是不限于,横向拉紧量、衬里构件基本重量或衬里构件厚度,以及波纹成形环境。

[0028] 当讨论包括至少一个有刻痕的衬里的波纹板时,除了刻痕幅度和刻痕间距,相对于形成在带槽构件内的槽的主轴线的刻痕位移是另一个重要的因素。刻痕位移考虑了有刻痕的衬里构件的主导刻痕主轴线或延伸方向与槽方向(或在无波纹领域,第二有刻痕的片材的主导刻痕主轴线)之间的相对角度。一般而言,刻痕位移将相对于槽方向成 90° 以用于最大地抵抗带槽构件的弱轴线弯曲。然而,可以存在一些实例,其中与最大刚度和抗剪力相比更期望可预测的应力局部化。因此,为了在本发明的范围内,刻痕位移不必是 90° 。

[0029] 此外,应当理解,当形成任何波纹板时可以使用本文中公开的刻痕方法和作为结果的衬里构件,且不必也不应被限制于“第一面”应用以形成单面波纹板。因此,常规地形成的单面波纹板可以与有刻痕的第二衬里构件结合使用以形成单壁波纹板。此外,包括有刻痕的衬里构件的单面波纹板可以与另一个有刻痕的衬里构件结合,以形成具有两个有刻痕的衬里构件的单壁波纹板。此外,有刻痕的带槽构件可以与前述组合中的任一个结合使用。因此,本发明的范围扩展到组成波纹板的一部分的任何介质。

[0030] 如在本文中使用的,术语“槽”指介质的处理(相对于修改)以将其从大致平面的几何结构转变成大致正弦几何结构,其可以具有恒定的间距,即,周期,且常规地形成单面波纹板的一部分。

[0031] 如先前提及的,根据本发明的有刻痕的介质不必与带槽构件结合用作衬里构件,无论是否有刻痕,至少一个有刻痕的介质可以与一个或多个无刻痕的构件相关联。然而,当成对的正交地定向的有刻痕的构件在层压制造物品中使用时,或者当多个有刻痕的构件被如此使用且总刻痕主轴线是最小的或零(例如, $3 \times 120^\circ$ 位移; $5 \times 72^\circ$ 位移; $6 \times 60^\circ$ 位移等)时,可以实现最佳性能。虽然未使用波纹带槽构件,但是,许多的(如果不是大多数的)相同的特性一样适用于包括带槽构件的实施方案。此外,在许多方面,有刻痕的构件可以被认为具有与波纹带槽构件的性能性质类似的性能性质。

[0032] 相关地,纳入本发明的某些制造物品包括具有层压面的波纹板,该层压面包括与无刻痕的衬里构件或另一个有刻痕的衬里构件中的一个结合的至少一个有刻痕的衬里构件。这些混合的波纹板因此具有一个或多个具有增强的厚度且优选地增强的刚度的衬里构件,这是由于至少一个有刻痕的衬里构件的存在。

[0033] 虽然可以在其制造时创建有刻痕的介质的织物,但通过从介质的通用织物现场地形成有刻痕的介质以满足任何给定生产运行的要求来实现本发明的增强益处;通过这样做,从而消除有刻痕的介质的专用织物的存储和设置。此外,用于无刻痕的介质的卷绕密度(roll density)(延伸长度)大于用于有刻痕的介质的卷绕密度。此外,如果仅在纳入例如带槽构件之前创造刻痕,能够避免表征刻痕的表面特征的无意压碎。

[0034] 或许由于其中单面波纹成形过程优选地发生的环境,同时刻痕形成和波纹成形的最大优点会出现。在此优选实施方案中,为了适当地调节最终形成带槽构件的介质,该介质被暴露到提高的温度和湿气环境。这些调节允许介质更容易地符合波纹成形辊且在从其释放之后保持正弦形状。类似地,通过在形成刻痕之前将最终形成单面衬里构件的介质暴露到这样的环境,该介质将是更顺应的,且压印的刻痕将在随后的操作和加工期间更好地保持它们的形状。类似地,在此优选的实施方案中,在最终变成带槽构件的材料中创造刻痕将与波纹成形过程同时发生,再次得益于提高的温度和湿气环境。

[0035] 容器领域经常将单壁波纹板、双壁波纹板和三壁波纹板处理成多种不同形状的容器。此处理需要将平面波纹板(即,毛坯)转换成多侧容器或箱子。转换过程尤其依赖建立起使折痕局部化作用的刻痕,折痕是当通过波纹板的弯曲或折叠形成容器边缘/拐角时产生的。作为结果的折痕是波纹板的故意失效的表现:容器或箱子的推定内衬里的压缩是在刻痕处偏置的或被偏置朝向刻痕。如本领域技术人员理解的,在创造足够有效的刻痕(高浮雕)和不破开和穿透有刻痕的衬里之间存在平衡。由刻痕轮形成的压缩太小,则刻痕效力被边缘化;由刻痕轮形成的压缩太大,则衬里可以被穿透,从而实质上弱化作为结果的边缘或拐角。

[0036] 因为根据本发明的集成的有刻痕的衬里构件通过在有刻痕的衬里内优选地与板的弱轴线相对地创造梁强度来增强波纹板物品的刚度,所以机械地破坏与引起的梁强度相关联的结构将使在这样的位置处或接近这样的位置处赋予板上的应力局部化。

[0037] 在许多本发明的波纹板实施方案中,至少一个有刻痕的衬里构件中的刻痕的主导主轴线(延伸长度)被定向为垂直于带槽构件主轴线,如先前已经描述的。因为毛坯刻痕主要平行于带槽构件主轴线(其垂直于其弱轴线)发生,这样的毛坯刻痕将有必要垂直于衬里构件刻痕延伸长度(主轴线)延伸。因此,有刻痕的衬里构件的任何重新刻痕(具体地,但不排他地,在衬里构件的正表面特征侧上)将使衬里构件刻痕的完整性折衷,从而将应力引起

的失效(诸如,由压缩转换动作造成的)引导至重新刻痕已发生的位置。以此方式且具体地相对于正特征侧刻痕的重新刻痕,仅有必要擦除最初刻痕而不是通过相对高的压缩形成的刻痕而使基体衬里构件和/或带槽构件机械地变形,以促进波纹板折叠/拐角的形成。通过使用较低基本重量的内衬里来实现此能力的附加优点:因为仅有必要擦除导致梁形成的刻痕(其自身是材料变形的结果),仅需要给予关于过度压缩和介质穿透的较少考虑。

[0038] 如上文所述且在这样的实例中为了增强失效的可能性且在一系列实施方案中为了使有刻痕的衬里的无意破坏最小化,形成拐角或折叠的内表面的毛坯的有刻痕的衬里优选地在波纹板毛坯内表面的暴露一侧(与带槽构件相反的一侧)上包括正的表面特征刻痕。通过这样做,当这样的内衬里构件通过重新刻痕而遭受压缩力时,先前的刻痕引起的梁被故意地破坏,有益地对内衬里构件的未经利用的(先前无刻痕的)部分有最小的机械影响。虽然前述实施方案目前是优选的,但是在另一系列实施方案中,有刻痕的内衬里构件将其正的表面特征呈现到波纹板毛坯的带槽构件侧。虽然在这样的实施方案中需要较大的刻痕压力,但是存在优于第一系列实施方案的某些优点:在这两个系列的实施方案中,随后的重新刻痕使内衬里构件的压缩失效偏向外衬里构件,从而在弯曲过程期间增加折叠/接合结构内的材料的密度,然而,在第二系列的实施方案中,这样的方向失效的可靠性被认为更稳健。

[0039] 应当注意,毛坯刻痕在毛坯转换过程期间可以是可选的:在波纹板(为了简单化,假定单壁板)的有刻痕的衬里构件形成转换形式的内表面的情形中,该板的简单弯曲在共同的铰链力矩轴线处引起对所有刻痕的压缩负载,这导致刻痕在它们在槽峰之间的中间点处大体一致地失效;这些点最容易受压缩失效的影响。刻痕在沿着带槽构件的此共同位置处(其对应于槽谷)的作为结果的一致“失效”允许内衬里构件移位到谷内,从而创造干净的弯曲或折叠或边缘。此外,因为该谷对应于波纹板的相反侧上的峰,所以在弯曲/折叠/边缘位置处仅存在引起到外衬里构件内的最小拉力或标称拉力。作为此优化布置的结果,弯曲/折叠/边缘的内表面沿着槽谷的长度保持干净且一致,同时弯曲/折叠/边缘的外表面保持大部分的(如果不是全部的话)原始结构完整性。此优化还允许实质上较高的物品重新使用价值:在许多循环内,通过此布置创造的铰链更少受材料退化的影响。且同时内侧有刻痕的衬里构件是优选的,也可以通过使用外侧有刻痕的衬里构件来实现类似功能,但是结果可能不是一致的或优化的。

[0040] 出于本专利的目的,如可以在本文中且以实施例的方式使用的,术语“面积”、“边界”、“部件”、“部分”、“表面”、“区域”以及它们的同义词、等同物以及复数形式意在提供相对于被描述的物品和/或过程的描述性参考或标志。这些术语以及类似术语或等同术语意在(而不应该是推断)划界或限定引用的物品和/或过程的自身元件,除非被明确地陈述为这样或从若干附图和/或使用所述术语的上下文中表面地清楚。