



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102438882 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201080021860. 3  
 (22) 申请日 2010. 04. 02  
 (30) 优先权数据  
 12/420, 406 2009. 04. 08 US  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2011. 11. 18  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/US2010/029752 2010. 04. 02  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02010/117897 EN 2010. 10. 14  
 (73) 专利权人 泽菲罗斯公司  
 地址 美国密歇根州  
 (72) 发明人 D·克瓦德勒 E·怀特  
 G·万勒博格  
 (74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285  
 代理人 郑建晖 杨勇  
 (51) Int. Cl.  
 B62D 29/04 (2006. 01)

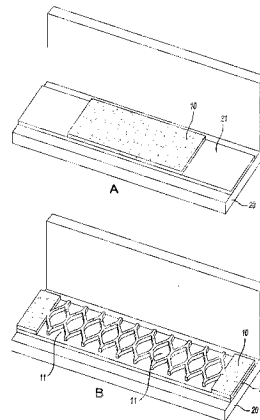
(56) 对比文件  
 US 4297154 , 1981. 10. 27,  
 US 4297154 , 1981. 10. 27,  
 US 4712868 , 1987. 12. 15,  
 US 6892507 B1, 2005. 05. 17,  
 GB 2166688 A, 1986. 05. 14,  
 CN 201068271 Y, 2008. 06. 04,  
 CN 87104555 A, 1988. 03. 02,

审查员 刘亚楠

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称  
 用于提高强化、缓冲和密封的方法

(57) 摘要  
 一种用于强化、缓冲或密封车辆结构的方法，包括提供材料 (10) 的步骤，所述材料具有形成在所述材料中的开口 (11)，以使得所述材料可以被拉伸以适合具体的车辆结构。



1. 一种用于强化、缓冲或密封车辆结构的方法,包括:  
提供热激活膨胀材料,其中所述材料具有水平轴线、至少一个终端边缘以及初始长度;  
在所述材料中形成开口,其中
  - i. 沿所述材料以重复的图案形成所述开口;
  - ii. 在所述形成的过程中没有去除材料,以使得浪费最小化;将所述材料拉伸到放置长度,所述放置长度至少为所述初始长度的 1.3 倍,其中所述放置长度相当于需要强化、缓冲、密封或其任意组合的位置的长度;  
将拉伸的所述材料施加至车辆空腔,以使得施加的材料总量少于在材料不包含开口的情况下需要的材料总量。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述材料主要由膨胀材料构成,所述膨胀材料由具有发泡特性的热激活材料形成。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述开口用冲切工艺形成。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述开口用旋转切割工艺形成。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述开口以交替方式形成,以使得包括所述开口的所述材料保持连接。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中垂直于所述材料的水平轴线形成所述开口。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中多个所述开口在所述水平轴线处切开所述材料,以使得所述材料仅在所述至少一个终端边缘处保持连接。
8. 根据权利要求 6 所述的方法,其中多个所述开口在所述至少一个终端边缘处切开所述材料,以使得所述材料仅在沿着所述水平轴线处保持连接。
9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中多个所述开口在所述至少一个终端边缘处切开所述材料,以使得所述材料仅在沿着所述水平轴线处保持连接。
10. 根据权利要求 6 所述的方法,其中所述开口交替设置,以使得每隔一个开口在所述至少一个终端边缘处切开所述材料,以及相邻的其他开口在所述水平轴线处切开所述材料,从而使所述材料的拉伸能力最大化,同时所述材料保持连接。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在应用到需要强化、缓冲、密封或其任意组合的位置时,所述材料是扭曲的。
12. 一种用于强化、缓冲或密封车辆结构的方法,包括:  
提供热激活膨胀材料,其中所述材料具有水平轴线、至少一个终端边缘以及初始长度;  
在所述材料中形成开口,其中
  - i. 垂直于所述水平轴线形成所述开口;
  - ii. 所述开口交替设置,以使得每隔一个开口在所述至少一个终端边缘处切开所述材料,以及相邻的其余开口在所述水平轴线处切开所述材料;
  - iii. 在所述形成的过程中没有去除材料,以使得浪费最小化;将所述材料拉伸到放置长度,所述放置长度至少为所述初始长度的 1.3 倍,其中所述放置长度相当于需要强化、缓冲、密封或其任意组合的位置的长度;  
将拉伸的所述材料施加至车辆空腔,以使得施加的材料总量少于在材料不包含开口的

情况下需要的材料总量。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述材料主要由膨胀材料构成,所述膨胀材料由具有发泡特性的热激活材料形成。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中相比所述膨胀材料不包含开口的情况,所述开口允许所述膨胀材料膨胀到更一致的高度和宽度。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述开口用冲切工艺形成。

16. 一种用于强化、缓冲或密封车辆结构的方法,包括:

提供热激活膨胀材料,其中所述膨胀材料具有水平轴线、两个终端边缘、以及初始长度;

在所述膨胀材料中冲切开口,其中:

i. 垂直于所述水平轴线切割所述开口;

ii. 所述开口交替设置,以使得每隔一个开口在所述两个终端边缘处切开所述膨胀材料,以及相邻的其他开口在所述水平轴线处切开所述膨胀材料,从而与所述膨胀材料不包含开口的情况相比,所述开口允许所述膨胀材料膨胀到更一致的高度和宽度;

iii. 在所述冲切过程中没有去除材料,以使得浪费最小化;

将所述膨胀材料拉伸到放置长度,所述放置长度至少为所述初始长度的 1.5 倍,其中所述放置长度相当于需要强化、缓冲、密封或其任意组合的位置的长度;

将拉伸的所述膨胀材料施加至车辆空腔,以使得施加的膨胀材料总量少于在膨胀材料不包含开口的情况下需要的膨胀材料总量。

## 用于提高强化、缓冲和密封的方法

[0001] 要求优先权

[0002] 本申请要求于 2009 年 4 月 8 日提交的美国申请序列号 12/420, 406 的申请日权益, 该申请的全部内容通过引用方式被明确地纳入本说明书中。

### 技术领域

[0003] 本发明总体涉及一种缓冲、密封或者强化构件, 该构件包括一个或多个材料, 所述一个或多个材料具有沿其自身形成的开口, 以允许所述材料拉伸。

### 背景技术

[0004] 运输业持续需要提供改善功能性的缓冲、密封和强化方法, 同时降低重量和成本。经常, 功能性的改善伴随着重量和成本的增加。例如, 提高刚性材料的强度经常需要增加材料, 而增加材料导致成本和重量都增加。或者, 许多具有提高强度的较轻材料也经常涉及成本的增加。为了降低总重量, 膨胀材料经常用于缓冲、密封和强化的目的。许多膨胀材料具有很多其他问题。具有提高的膨胀特性的材料经常难于控制, 并且通常伴随着成本增加。另外, 通常随着膨胀材料的强度增加, 重量也会增加。粘合材料也普遍用在缓冲、密封以及强化的应用中, 并且也表现出成本随着粘合的提高而增加的趋势。本发明解决对以下材料的需要: 所述材料具有提高的缓冲、密封和强化能力, 同时能够降低重量和成本。

### 发明内容

[0005] 第一方面, 本发明提出一种用于强化、缓冲或密封车辆结构的方法, 包括: 提供用于强化、缓冲或密封车辆结构的一个或多个材料, 其中所述一个或多个材料具有一个水平轴线、至少一个终端边缘 (terminating edge) 以及一个初始长度。然后可以沿所述一个或多个材料以重复的图案在所述一个或多个材料中形成多个开口, 以使得所述开口的形成没有去除材料。然后将所述材料拉伸到放置长度, 所述放置长度至少为所述初始长度的 1.3 倍, 其中所述放置长度相当于需要强化、缓冲、密封或其任意组合的位置的长度。然后将拉伸的材料施加至需要强化、缓冲、密封或其任意组合的位置, 以使得施加的材料总量少于在材料不包含开口的情况下需要的材料总量。可以垂直于所述水平轴线形成所述开口。所形成的开口可以交替设置, 以使得每隔一个开口在所述至少一个终端边缘处切开所述一个或多个材料, 以及相邻的其余开口沿所述水平轴线切开所述一个或多个材料。

[0006] 本说明书中公开的方法具有很多有益效果和优点, 这些有益效果和优点包括但不限于以下的一种或任意组合。可以减少用于有效密封或强化车辆结构所需的材料量。在使用膨胀材料的情况下, 可以提高控制膨胀方向和膨胀量的能力。可以根据位置来定制密封、缓冲或强化作用, 以及可以容易地改变材料量。

### 附图说明

[0007] 图 1A 示出了膨胀材料的示意性实施例, 所述膨胀材料没有形成开口。

- [0008] 图 1B 示出了图 1A 的膨胀材料,所述膨胀材料包括形成的开口。
- [0009] 图 2A 示出了图 1A 的膨胀材料应用到车辆结构,车辆结构包括载体。
- [0010] 图 2B 示出了图 1B 的膨胀材料应用到车辆结构,车辆结构包括载体。
- [0011] 图 3A 示出了在膨胀材料激活之后图 2A 的车辆结构。
- [0012] 图 3B 示出了在膨胀材料激活之后图 2B 的车辆结构。
- [0013] 图 4 示出了根据本发明的示意性实施例,其中载体和膨胀材料都包括互补的形成的开口。
- [0014] 图 5 示出了根据本发明的示意性实施例,其中仅载体材料包括形成的开口。
- [0015] 图 6 示出了根据本发明的示意性实施例,其中膨胀材料包括如下形成的开口,所述开口被切割以配合特定的空腔形状。
- [0016] 图 7 示出了本发明的材料应用到圆形的车辆结构。

### 具体实施方式

[0017] 本发明允许定制用于缓冲、密封或强化车辆结构的一个或多个材料。本说明书中公开的实施方案描述了一种用于在材料中形成开口的方法,以使得所述材料能够被调整至期望的长度、形状、曲率或其任意组合,以更精确地配合在车辆结构中。在本说明书中公开的材料可以被进一步定制以获得优选的膨胀特性。

[0018] 图 1A 和 1B 示出了在形成开口 11 之前(图 1A)和形成开口 11 之后(图 1B)的膨胀材料 10。开口 11a 被示为从两个终端边缘 12 切开膨胀材料 10 的两条缝,而膨胀材料在所述两条缝之间在水平轴线 13 处保持连接。开口 11b 被示为在水平轴线 13 处切开膨胀材料的一条缝,而膨胀材料在终端边缘 12 处保持连接。开口 11a 和 11b 被示为沿膨胀材料的长度交替出现。开口 11a 和 11b 被示为膨胀材料中的缝,以使得在切割过程中没有去除材料,因此使浪费最小化。开口可以沿着用于缓冲、密封或强化的材料在任意位置并以任意图案形成,只要开口允许材料被拉伸到所述材料的原始长度(例如,在材料中形成任何开口之前的材料长度)的至少 1.2 倍。所述缝可以被切割得小,以使得出现最小拉伸,或者所述缝可以是大的,以使得仅少量材料保持连接,从而允许最大拉伸。可以根据所需的拉伸量将所述缝形成为任意大小。所述开口可以被形成为彼此紧邻,如图 1B 所示。所述开口也可以被形成为在每个开口之间具有预定的间隔量,以使得在每个开口之间保留一定量的未切割材料。所述开口可以采用重复的图案形成,或者可以在随意位置无特定条理地形成。

[0019] 形成的开口的大小通常可以取决于被切割的材料的大小。关于开口的大小,开口可以被形成为材料中的缝,以使得事实上没有去除材料,并且开口的大小可以在材料中形成的缝的长度。形成的开口通常可以为至少大约 10mm。形成的开口可以小于大约 150mm。形成的开口的大小可以为至少大约 15mm。形成的开口的大小可以小于大约 30mm。然而,如果材料特别大(例如,高度(h)大于大约 200mm)或者特别小(例如,高度(h)小于大约 40mm),则开口可以根据起始材料的相对高度而更大或更小。

[0020] 在形成开口之后,材料可以放置在任意车辆结构的需要缓冲、密封或强化的任意位置内,和/或与任意车辆结构的需要缓冲、密封或强化的任意位置相接触。图 2A 示出了图 1A 中示出的膨胀材料 10 应用到包括载体 21 的车辆结构 20。示出的膨胀材料仅覆盖载体的一小部分。然而,如图 2B 所示,图 1B 示出的膨胀材料可以被拉伸并且应用到车辆结构

20 和载体 21。具有开口 11 的膨胀材料能够伸长至载体 21 的全长。图 1A 和 1B 中示出的起始膨胀材料 10 的量是相同的,但是形成的开口 11 允许延长覆盖载体 21。

[0021] 在将膨胀材料 10 应用到车辆结构中和 / 或与车辆结构接触之后,膨胀材料可以通过预先设定的条件而膨胀。例如,暴露于一定热量水平可以使得膨胀材料膨胀。图 3A 示出了在图 1A 和 2A 中示出的没有形成开口的膨胀材料 10 的膨胀特性。图 3B 示出了在图 1B 和 2B 中示出的形成有开口 11 的膨胀材料 10 的膨胀特性。图 3A 中示出的膨胀材料 10 的膨胀高度 (eh) 沿膨胀材料 10 的长度是不一致的。图 3B 中示出的膨胀材料 10 的膨胀高度 (eh) 沿着膨胀材料 10 的长度是相对一致的。较一致的膨胀高度允许提高强化、缓冲以及密封,而不一致的膨胀高度导致潜在的脆弱点和 / 或不连续的密封。

[0022] 载体 21 也可以包括形成的开口,例如,如图 4 所示。载体材料中的形成的开口 11 可以相似于在膨胀材料 10 中示出的图案,如图 4 所示。或者,载体材料中的形成的任何开口都可以采用与膨胀材料 10 中形成的图案不同的图案被切割。在另一实施方案中,形成的开口 11 可以形成于载体材料 21 中,并且该载体材料可以在不使用任何膨胀材料的情况下用来提供强化,例如,如图 5 所示。

[0023] 用于缓冲、密封和强化的材料可以具有采用特定图案形成的开口,以使得所述材料适合具体车辆空腔的形状。例如,如图 6 所示,膨胀材料 10 可以具有这样的开口,所述开口被形成为使得所述材料可以根据车辆空腔的轮廓沿两个相对的方向拉伸。另外,膨胀材料可以包括不具有开口的部分 30,以占据可能需要膨胀材料的增加的膨胀高度的车辆空腔区域。

[0024] 开口也可以被形成为所述材料可以被拉伸和弯曲以沿圆形表面安装。例如,如图 7 所示,膨胀材料 10 可以被切割,以使得较小的缝形成在所述材料的顶部 40、以及较大的缝形成在所述材料的底部 41。这允许膨胀材料 10 沿弯曲表面 42 放置在车辆结构内,同时允许所述材料齐平地靠于该表面,从而围绕所述表面保持相同覆盖范围。

[0025] 本发明的形成的开口也为紧固件和 / 或焊接点提供空间。优选地,所述材料可以应用到车辆结构,以及其他部件或材料可以与通过形成的开口而露出的紧固件连接。另外,形成的开口可以允许在车辆结构的通过形成的开口而露出的区域上进行焊接工艺。在使用已知的用于缓冲、密封和强化材料的情况下,一旦所述材料应用到车辆结构,由于所述材料的实心性质,就不能接触到下方结构。本发明的形成的开口也可以允许在应用所述材料之后,接触到下方的车辆结构。

[0026] 可以使用冲切工艺在本发明的材料中形成开口。也可以旋转切割所述开口。可以压切所述开口或者使用激光射流或水射流切割所述开口。或者,可以将所述开口模制成型在所述材料中。

[0027] 用于缓冲、密封或强化的材料可以包括用于将所述材料保持在车辆结构中和 / 或保持与车辆结构接触的装置。所述装置可以包括紧固件,诸如,树形紧固件 (tree-fastener) 或者螺钉紧固件。紧固件也可以具有各种形状和各种结构,只要所述紧固件可以将用于缓冲、密封或强化的材料固定到结构。优选地,紧固件能够将多层或多种材料固定到结构。合适的紧固件的实施例包括机械紧固件、夹子、卡扣、螺钉、钩子以及它们的组合等。为了附接到车辆结构,形成的开口也可以被切割为适合围绕车辆结构上的接头,以将所述材料保持定位。另外,想到了:所述一个或多个紧固件可以由单种材料形成并且与用于

缓冲、密封或强化的材料成一整体,或者可以由不同材料形成并且可以可拆卸地附接到载体。

[0028] 紧固件可以作为磁性材料或粘合材料提供,所述磁性材料或粘合材料可以将用于缓冲、密封或强化的材料附接(例如,粘接或磁性固定)到车辆结构。磁性材料或粘合材料可以散置有载体材料或膨胀材料。或者,磁性材料或粘性材料可以布置在载体材料和/或膨胀材料上,或者可以采用其他方式连接到载体材料和/或膨胀材料。

[0029] 用于缓冲、密封或强化的材料可以由多种材料形成,诸如聚合物、弹性体、纤维材料(例如布或编织材料)、热塑性塑料、塑料、尼龙、以及它们的组合等。所述材料也可以是由具有发泡性的热激活材料形成的膨胀材料。所述材料可以接触起来是大体干的或者发黏的,并且可以被成形为任意期望的图案、布置或厚度形式,但是优选具有基本均匀的厚度。虽然其他热激活材料可以用于膨胀材料,但是优选的热激活材料是膨胀聚合物或膨胀塑料,优选地是发泡性的热激活材料。特别优选的材料是具有聚合物配方的相对高膨胀泡沫材料,包括丙烯酸脂、醋酸酯、弹性体、以及它们的组合等中的一个或多个。例如,泡沫材料可以是 EVA/ 橡胶基材料,这包括具有  $\alpha$ -烯烃的乙烯共聚物或三元共聚物。作为共聚物或三元共聚物,所述聚合物由两种或三种不同单体组成,即具有高化学反应性的小分子,所述小分子能够与相似分子连接。美国专利 No. 7, 199, 165 和美国专利公布文本 No. 2007/0117874 中公开了优选材料。

[0030] 许多缓冲或密封泡沫材料在本领域是已知的,并且也可以用来生产泡沫材料。一般的泡沫材料包括聚合物基质材料,诸如一个或多个乙烯基聚合物,所述聚合物在与适当的组分(一般是起泡和固化剂)混合时在施加热或出现特定环境条件的情况下以可靠的、可预测的方式膨胀和固化。从热激活材料的化学观点看,结构泡沫材料通常在固化之前被初始处理为易流动的材料,并且固化的时候,所述材料一般会交联,从而使得所述材料不能进一步流动。

[0031] 虽然已公开了用于制备膨胀材料的优选材料,但是膨胀材料也可以由其他材料形成,只要所选择的材料是热激活的或者以其他方式被环境条件(例如,湿度、压力、时间等)激活以及对于所选的应用在适当的条件下固化。美国专利 No. 6, 131, 897 中公开的环氧基树脂就是这样一种材料,该美国专利的教导内容通过引用纳入本说明书中。其他一些可能的材料包括,但不限于,聚烯烃材料、具有至少一个单体型  $\alpha$ -烯烃的共聚物和三元聚合物、苯酚/甲醛材料、苯氧基材料、以及具有高玻璃转变温度的聚氨酯材料。也可以使用其他材料,诸如在美国专利 No. 5, 766, 719、No. 5, 755, 486、No. 5, 575, 526 以及 No. 5, 932, 680 中公开的材料,这些专利通过引用纳入本说明书中。

[0032] 用于缓冲、密封和强化的材料也可以包括粘合剂。粘合材料一般是可激活材料,这是指粘合材料可以被激活以熔化、粘接、发泡、膨胀、固化、热固或者其任意组合,虽然这不是必需的。这样的激活一般通过将粘合材料暴露于诸如热、辐射、水分等的条件来引起。也想到了:粘合材料可以被单独使用或者与载体材料、膨胀材料或者其他膨胀材料或者其任意组合一起使用,以形成强化、缓冲或者密封。

[0033] 粘合材料可以具有聚合物配方,所述聚合物配方包括或基于环氧树脂、丙烯酸脂、醋酸酯、乙烯聚合物(例如共聚物)、弹性体、它们的组合等中的一个或多个。粘合材料可以尤其适用于包括密封和/或结构强化和/或粘合的应用。对于结构应用,即使存在任何膨

胀,所述粘合材料的膨胀通常也是很小的。

[0034] 粘合材料可以是在施加预定压力的条件下可激活的压敏材料。在美国专利公布文本 No. 2005/0241756 中公开了一种特别有用的材料。

[0035] 在粘合材料或其他膨胀材料是热激活材料的应用中,与材料的选择和配方相关的一个重要因素是材料的固化温度,以及如果材料可膨胀的话,是材料的膨胀温度。一般,材料在较高的处理温度下变成活性的(固化、膨胀或二者都有),诸如在汽车组装厂当对材料连同汽车结构一起在高温或较高施能水平下进行处理时承受的温度,例如在涂料(例如,电泳漆、油漆、清漆层)固化步骤中。在汽车组装作业中承受的温度可能对于车身车间应用(例如,电泳漆)在约 148.89°C 到 204.44°C (约 300°F 到 400°F) 的范围内,以及对于油漆车间应用,通常为约 93.33°C (约 200°F) 或稍高(例如,120°C -150°C)。

[0036] 所述材料也可以包括膜层,诸如在美国专利公布文本 No. 2004/0076831 和 No. 2005/0260399 中公开的膜层。可以在材料中形成开口之前施加所述膜层或者可以在形成所述开口之后施加所述膜层。所述膜层可以用来覆盖接触起来发黏的材料。可以在将所述材料应用到车辆结构之前从所述材料去除膜层,以使得所述膜露出所述材料的将要粘接至所述结构的发黏表面。

[0037] 视材料的期望配置而定,形成本发明的材料可以包括多个加工步骤。优选的材料可以通过注模、挤压成型或使用小涂敷器来加工制成。通常想到了:一个或多个材料层或者一种或多种不同类型的材料(包括紧固件以及粘合剂)可以手动地相互附接、自动地相互附接或者手动和自动地相互附接。此外,诸如模制成型(例如,压缩成型、注塑成型或者其他成型)、挤压等的各种加工可以用来分别形成载体材料以及膨胀材料,并且这些加工可以用来将这些材料附接在一起。

[0038] 对于本说明书中的任一实施方案,本发明的材料厚度可以从约 0.2mm 到约 10mm,这取决于所用材料的组成。材料的厚度可以为至少大约 1mm。材料的厚度可以为小于大约 5mm。材料的厚度可以为至少大约 1.5mm。材料的厚度可以为小于大约 2.5mm。材料可以足够厚,以减小在形成开口之后的破裂风险。另外,材料不可以厚得妨碍通过本说明书中公开的切割方法形成开口。

[0039] 虽然附图未必按比例绘制,但是附图中示出的几何结构、相对比例以及尺寸也是本说明书的教导的组成部分,即使未明文记载。然而,除非另外指出,否则不能将本说明书的教导局限于附图中示出的几何形状、相对比例以及尺寸。

[0040] 除非另外指出,否则本说明书中给出各种结构的尺寸和几何形状不应对本发明造成限制,其他尺寸或几何结构也是可能的。多个结构部件可以通过单个集成结构来提供。或者,单个集成结构可以分成多个不同的部件。另外,虽然可能仅在其中一个示出的实施方案中描述了本发明的一个特征,但是对于任意给定的应用,这个特征可以与其他实施方案的一个或多个其他特征组合。从上文也应理解,本说明书中独特结构的生产以及该结构的操作也构成根据本发明的方法。

[0041] 已公开了本发明的优选实施方案。然而,本领域普通技术人员会理解,某些改进会落在本发明的教导范围内。因此,应仔细阅读所附权利要求来确定本发明的真正范围和内容。

[0042] 本说明书中给出的解释和举例旨在使本领域技术人员了解本发明、其原理以及实



际应用。本领域技术人员可以采用多种形式改型和应用本发明,使得本发明最适合具体使用的要求。相应地,列出的本发明的具体实施方案不应看作是对本发明的穷举或限制。因此,本发明的范围不应参照上面的描述来确定,而应参照所附权利要求以及参照这些权利要求的等同物的整个范围来确定。所公开的所有文章和参考文献(包括专利申请书和公开文本)都出于各种目的通过引用纳入本文。其他组合也是可能的,就如从以下的权利要求中所述的组合,这些组合特此也通过引用纳入该文字说明中。

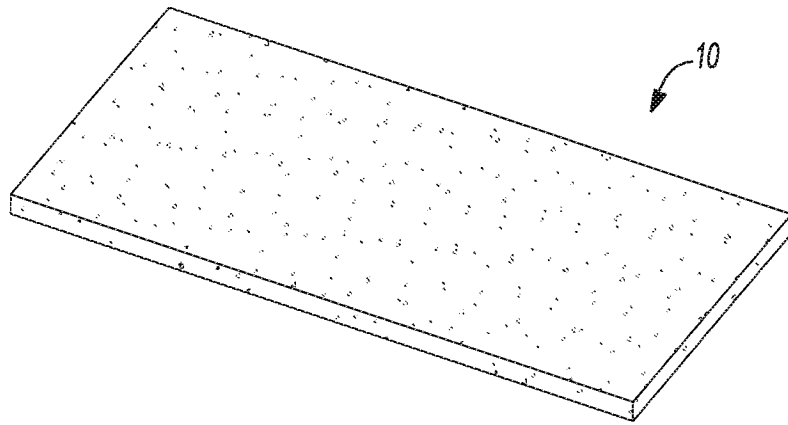


Fig-1A

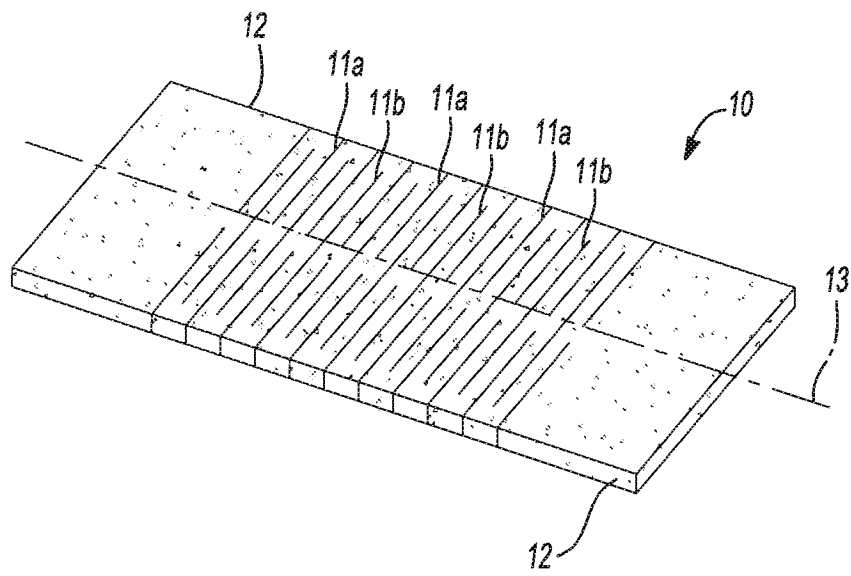
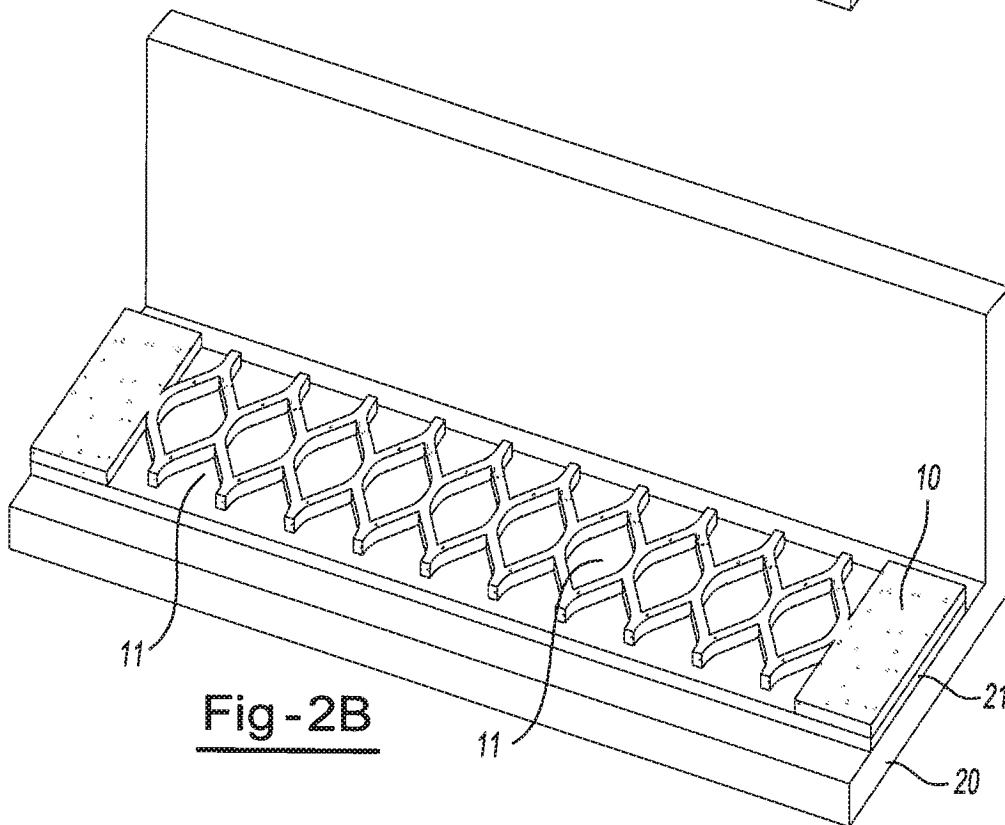
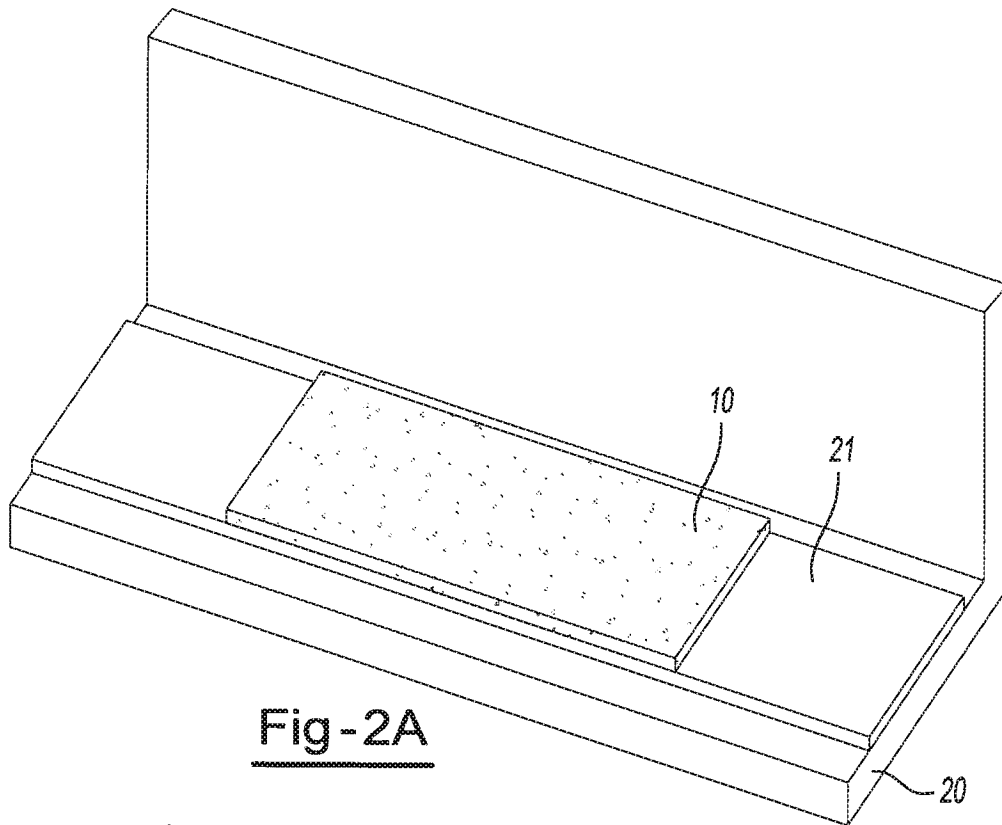


Fig-1B



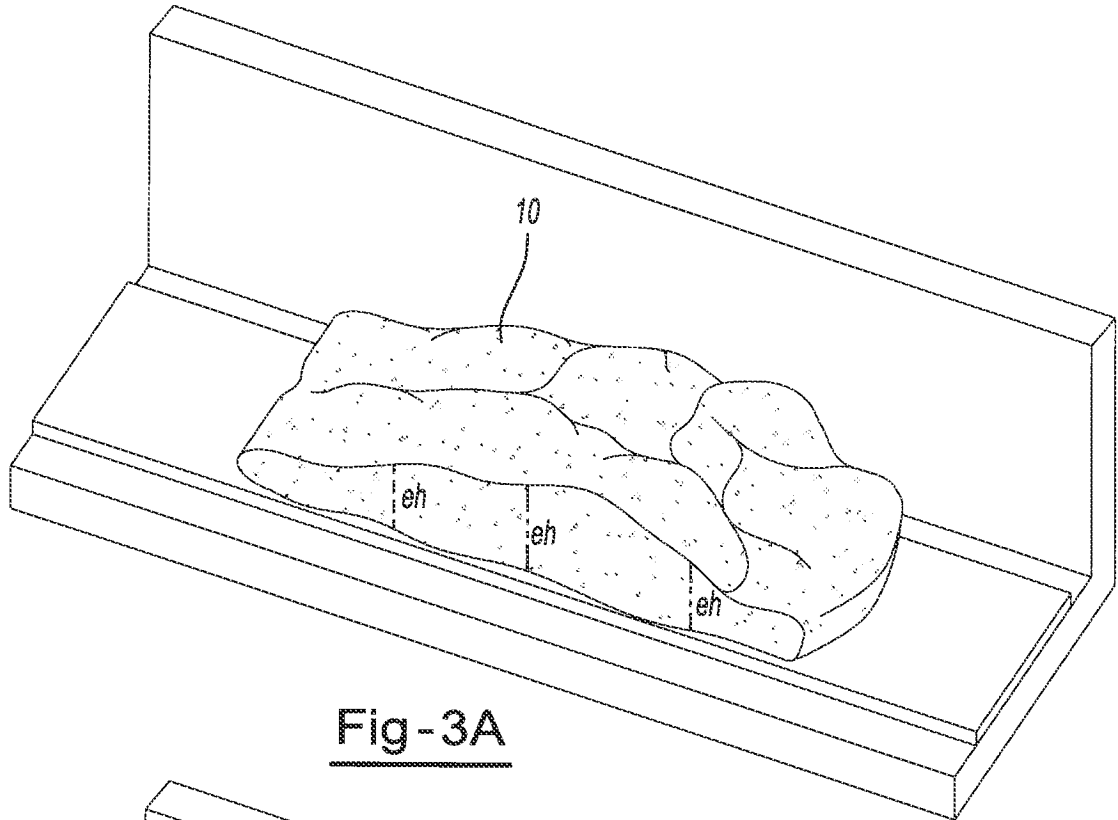


Fig-3A

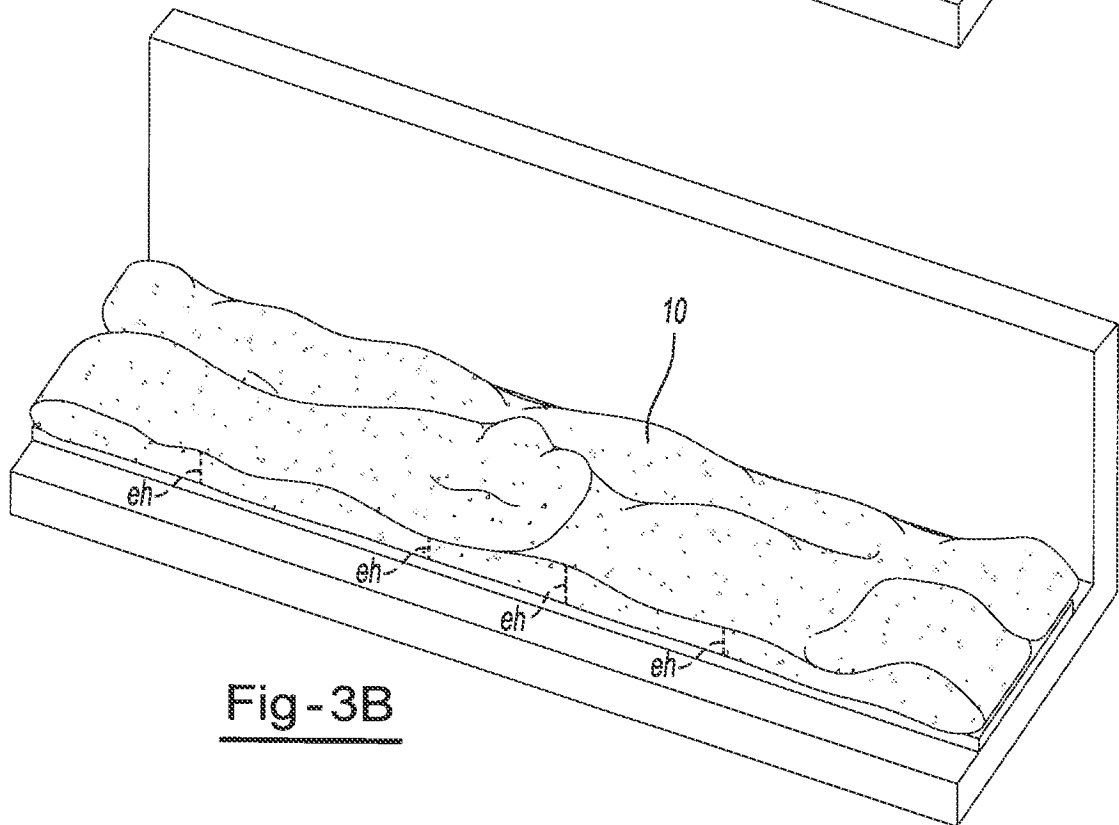
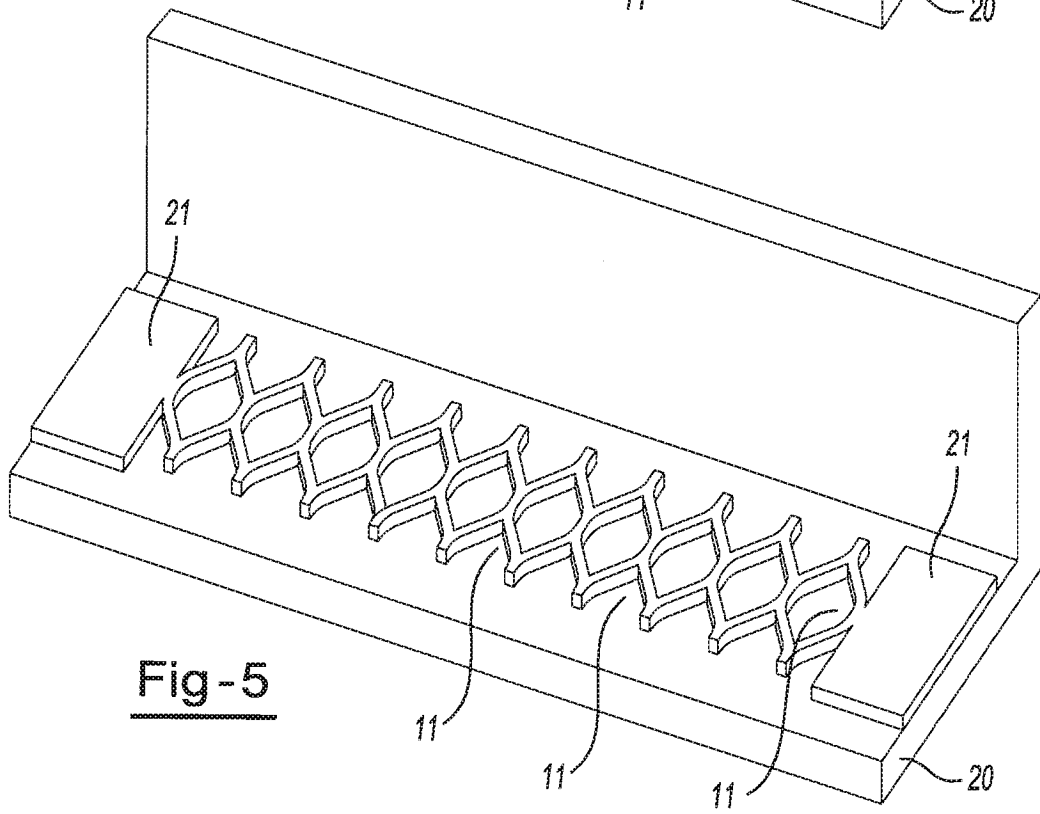
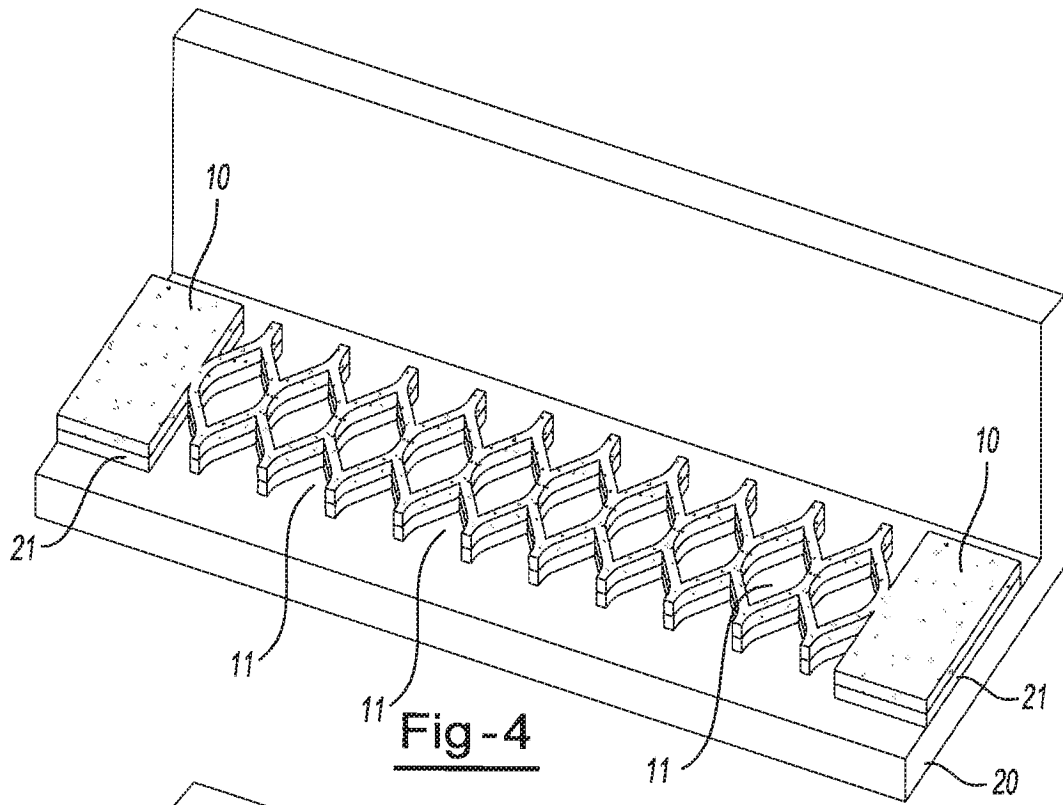


Fig-3B



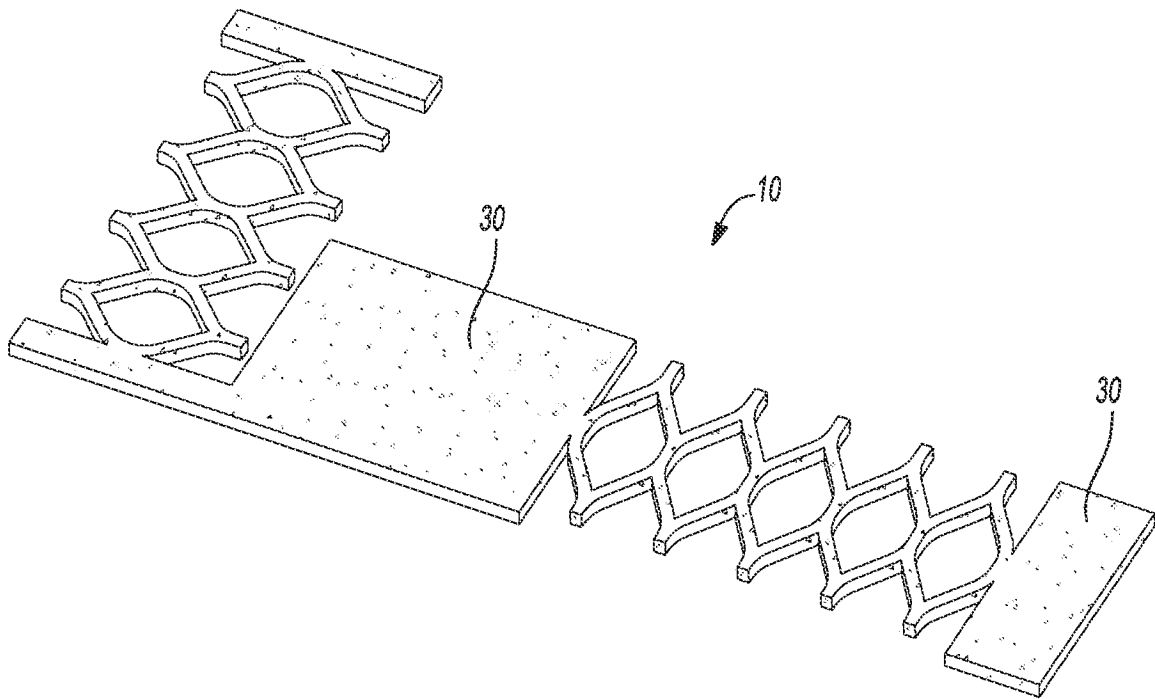


Fig-6

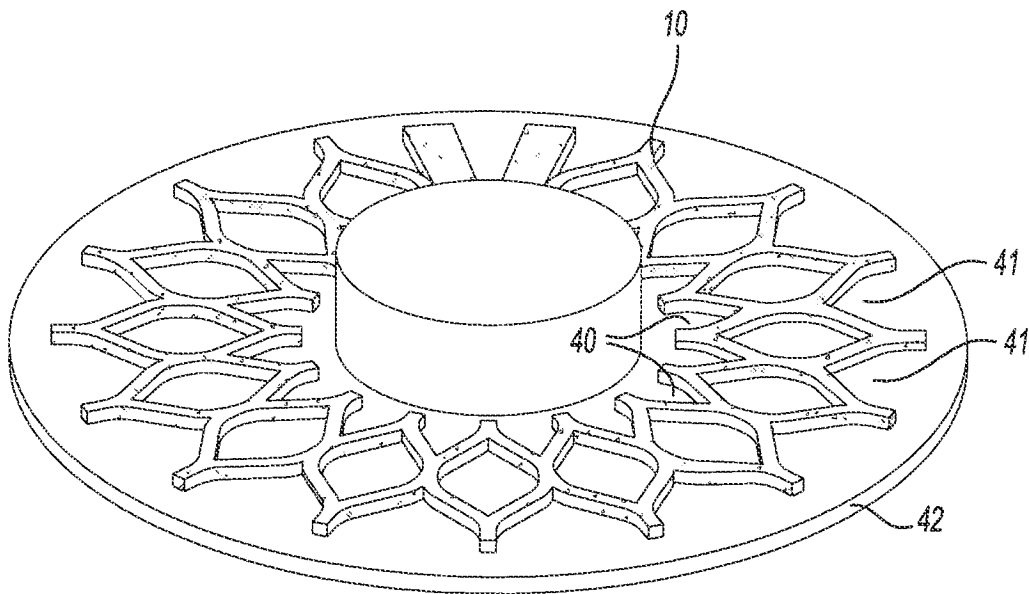


Fig-7