



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101910648 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200880124340. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 11. 11

F16B 2/20 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F16B 2/12 (2006. 01)

11/940, 514 2007. 11. 15 US

F16B 2/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 07. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/083098 2008. 11. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02009/064711 EN 2009. 05. 22

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 詹姆士·J·科贝

史蒂文·E·图尔赫

菲利普·D·布莱克

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

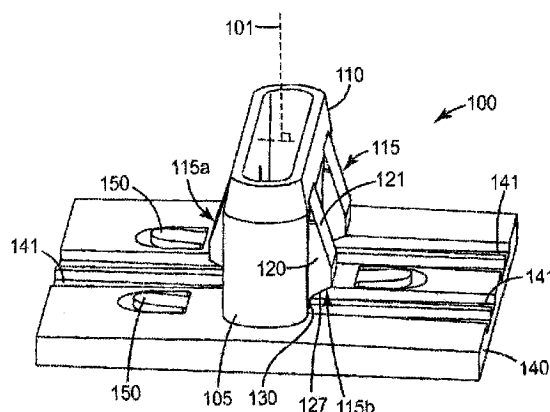
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 11 页

(54) 发明名称

多角度的卡扣式机械紧固件

(57) 摘要

本发明描述了具有至少一个锁定凸块的卡扣式机械紧固件。所述锁定凸块包括具有多个有角度挡块的锁定表面。



1. 一种卡扣式机械紧固件,其包括:连接至具有插入缘的销的基板,以及至少一个以可枢转方式连接至所述插入缘的锁定凸块,其中所述锁定凸块包括具有插入表面和锁定表面的护翼,所述锁定表面包括相对于护翼轴线形成第一角度的第一有角度挡块,以及相对于所述护翼轴线形成第二角度的第二有角度挡块,其中所述护翼轴线与插入轴线垂直,所述插入轴线垂直于所述基板,其中所述第一角度为至少 5 度,并且所述第二角度比所述第一角度大至少 5 度。

2. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述护翼还包括将所述插入表面连接至所述锁定表面的肩部,以及从所述锁定表面向所述基板延伸的端部杆。

3. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述第一角度为至少 15 度并且不大于 40 度。

4. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述第二角度为至少 25 度并且不大于 65 度。

5. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述第一角度在 20 度和 30 度之间,并且所述第二角度在 40 度和 50 度之间。

6. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述锁定表面由所述第一有角度挡块和所述第二有角度挡块组成。

7. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述锁定表面还包括所述第一有角度挡块与所述第二有角度挡块之间的台阶。

8. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述插入表面相对于所述插入轴线形成插入角度,并且所述插入角度不大于 45 度。

9. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述插入角度在 20 度和 25 度之间。

10. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述锁定表面包括第三有角度挡块。

11. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述紧固件包括至少三个凸块。

12. 根据权利要求 11 所述的卡扣式机械紧固件,其中至少一个凸块与至少一个其他凸块位于所述杆的相对侧。

13. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其还包括一半配合机械紧固件,所述配合机械紧固件粘附至与所述销相背的所述基板的暴露主表面上。

14. 根据权利要求 1 所述的卡扣式机械紧固件,其还包括具有基板和销的第二卡扣式机械紧固件,其中所述卡扣式机械紧固件的基板彼此粘附。

15. 一种卡扣式机械紧固件,其包括:连接至具有插入缘的销的基板,以及至少一个以可枢转方式连接至所述插入缘的锁定凸块,其中所述锁定凸块包括具有插入表面和锁定表面的护翼,所述锁定表面包括相对于所述基板为凹型的弧形挡块。

16. 根据权利要求 15 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述护翼还包括将所述插入表面连接至所述锁定表面的肩部,以及从所述锁定表面向所述基板延伸的端部杆。

17. 根据权利要求 15 所述的卡扣式机械紧固件,其中所述锁定表面还包括至少一个相对于护翼轴线形成角度的有角度挡块,其中所述护翼轴线与插入轴线垂直,所述插入轴线垂直于所述基板。

18. 一种在零件上提供附接位置的方法,其包括:

将卡扣式机械紧固件的插入缘插入到所述零件的锁定孔内,其中所述卡扣式机械紧固件包括连接至具有所述插入缘的销的基板以及至少一个以可枢转方式连接至所述插入缘的锁定凸块,其中所述锁定凸块包括具有插入表面和锁定表面的护翼,所述锁定表面包括相对于护翼轴线形成第一角度的第一有角度挡块以及相对于所述护翼轴线形成第二角度的第二有角度挡块,其中所述护翼轴线与插入轴线垂直,所述插入轴线垂直于所述基板,其中所述第一角度为至少 5 度,并且所述第二角度比所述第一角度大至少 5 度;

将所述卡扣式机械紧固件按压至所述孔内,使得所述凸块挠曲到所述销内;

并且将所述卡扣式机械紧固件进一步地按压至所述孔内,直至所述凸块从所述销内弹出并且所述孔的周边与所述凸块的锁定表面的至少一部分相接触。

多角度的卡扣式机械紧固件

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于 2007 年 11 月 15 日提交的美国专利申请号 11/940,514 的优先权,该专利的公开内容以引用方式全文并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及卡扣式 (pop-in) 机械紧固件。所述机械紧固件包括具有至少两个有角度挡块的锁定表面。

发明内容

[0004] 简而言之,在一个方面,本发明提供了具有连接至销的基板的卡扣式机械紧固件。销包括插入缘以及至少一个以可枢转方式连接至插入缘的锁定凸块。锁定凸块包括具有插入表面和锁定表面的护翼,所述锁定表面包括相对于护翼轴线形成第一角度的第一有角度挡块,以及相对与护翼轴线形成第二角度的第二有角度挡块,其中所述护翼轴线与插入轴线垂直,所述插入轴线垂直于基板。一般来讲,第一角度为至少 5 度,并且第二角度相比第一角度大至少 5 度。

[0005] 根据本发明的各种实施例,可单独或联合包括下述附加特征以便提供卡扣式机械紧固件。

[0006] 在一些实施例中,卡扣式机械紧固件还包括将插入表面连接至锁定表面的肩部以及从锁定表面向基板延伸的端部杆。

[0007] 在一些实施例中,锁定表面由第一有角度挡块和第二有角度挡块组成。在一些实施例中,锁定表面还包括第一有角度挡块和第二有角度挡块之间的台阶。在一些实施例中,锁定表面包括三个或更多个有角度挡块。在一些实施例中,第一角度为至少 15 度,并且在一些实施例中,可不大于 40 度。在一些实施例中,第二角度为至少 25 度,并且在一些实施例中,可不大于 65 度。在一些实施例中,第一角度在 20 度和 30 度之间,并且第二角度在 40 度和 50 度之间。

[0008] 在一些实施例中,插入表面相对于插入轴线形成插入角度并且插入角度不大于 45 度,在一些实施例中,插入角度在 20 度和 25 度之间。

[0009] 在一些实施例中,本发明的卡扣式机械紧固件具有至少三个凸块。在一些实施例中,相对与至少一个其他凸块,至少一个凸块位于杆的相对侧。

[0010] 在一些实施例中,根据本发明的卡扣式机械紧固件还包括连接至与销相背的基板的一半配合机械紧固件。在一些实施例中,第二卡扣式机械紧固件的基板连接至第一卡扣式机械紧固件的基板。

[0011] 在另一方面,本发明提供了具有连接至销的基板的卡扣式机械紧固件,所述销包括插入缘以及至少一个以可枢转方式连接至插入缘的锁定凸块,其中所述锁定凸块包括具有插入表面和锁定表面的护翼,锁定表面包括相对于基板为凹型的弧形挡块。在一些实施例中,护翼还包括将插入表面连接至锁定表面的肩部以及从锁定表面向基板延伸的端部

销。在一些实施例中,锁定表面由弧形挡块组成,而在一些实施例中,锁定表面还包括至少一个相对于护翼轴线形成角度的有角度挡块,其中所述护翼轴线与插入轴线垂直,所述插入轴线垂直于基板。

[0012] 在另一方面,本发明提供了零件上形成附接位置的方法,根据本发明,所述方法包括提供卡扣式机械紧固件;将卡扣式机械紧固件的插入缘插入到所述零件中的锁定孔内,将卡扣式机械紧固件按压至孔内,使得凸块挠曲到销内,并且将卡扣式机械紧固件进一步地按压到孔内直至凸块从销内弹出并且孔的周边与凸块的锁定表面的至少一部分相接触。

[0013] 本发明的上述发明内容并不旨在描述本发明的每一个实施例。本发明的一个和多个实施例的细节还在下面的描述中给出。从所述描述和权利要求中很容易看出本发明的其他特征、目标和优点。

附图说明

[0014] 图 1 示出了配合机械紧固件。

[0015] 图 2a 示出了根据本发明的一些实施例的示例性卡扣式机械紧固件。

[0016] 图 2b 示出了将图 2a 的示例性卡扣式机械紧固件插入到零件中的图示。

[0017] 图 2c 示出了当图 2a 的示例性卡扣式机械紧固件被进一步插入到零件中时其凸块的挠曲。

[0018] 图 2d 示出了将图 2a 的示例性卡扣式机械紧固件完全插入零件之后的图示。

[0019] 图 3a 示出了现有技术的锁定凸块。

[0020] 图 3b 示出了图 3a 的现有技术的锁定凸块的锁定表面。

[0021] 图 4a 示出了厚零件与图 3b 的现有技术的锁定凸块的锁定表面的相互作用。

[0022] 图 4b 示出了中等厚度的零件与图 3b 的现有技术的锁定凸块的锁定表面的相互作用。

[0023] 图 4c 示出了薄零件与图 3b 的现有技术的锁定凸块的锁定表面的相互作用。

[0024] 图 5 示出了根据本发明的一些实施例的示例性双角度锁定凸块。

[0025] 图 6a 示出了中等到厚零件与图 5 的示例性锁定凸块的锁定表面的相互作用。

[0026] 图 6b 示出了中等到薄零件与图 5 的示例性锁定凸块的锁定表面的相互作用。

[0027] 图 7 示出了根据本发明的一些实施例的示例性多角度锁定凸块。

[0028] 图 8 示出了另一个根据本发明的一些实施例的示例性多角度锁定凸块。

具体实施方式

[0029] 一般来讲,诸如钩环产品和 3M™ DUAL LOCK™可重新闭合紧固件之类的配合机械紧固件为诸如粘结剂和焊接之类的常规连接方式提供了替代形式。示例性的配合机械紧固件示于图 1 中。配合机械紧固件的第一半 11 包括粘附至第一零件 21 的第一基板 15 以及第一组杆 13(如,具有蘑菇头的杆)。配合机械紧固件的第二半 12 包括粘附至第二零件 22 的第二基板 16 以及第二组杆 17。一般来讲,当第一组杆 13 与第二组杆 17 进行配合以将第一零件 21 机械连接至第二零件 22 时,选择第一组杆 13 和第二组杆 17 的杆设计(如,头和杆的形状、空间分布以及取向)以实现所需的咬合和移除力。

[0030] 这种配合机械紧固件提供了有效方式以用于将一个零件以可脱开和可复位的方式

式机械连接至另一零件。一般来讲,在连接各半以完成将一个零件附接至另一零件之前,要将这种配合机械紧固件的两个配合半附接至其各自的部分。通常使用粘结剂将配合机械紧固件的每一半附接至其各自的零件,这样使得当将一个零件通过配合机械紧固件以可脱开和可复位的方式连接至另一零件时,这两半保持固定到其各自的零件上。

[0031] 作为使用粘结剂等将配合机械紧固件的一部分直接粘附至零件上的替代形式,已使用卡扣式机械紧固件来提供锚定点以便配合机械紧固件可进行附接,如粘附。根据本发明的一些实施例,示例性卡扣式机械紧固件示于图 2a-2d 中。

[0032] 参见图 2a,示例性卡扣式机械紧固件 100 包括基板 140 以及连接至基板的销 105。销 105 包括插入缘 110 以及至少一个相对于插入轴线 101 向外延伸的锁定凸块 115,其中插入轴线通常垂直于基板 140,但其他取向也是可以的。锁定凸块 115 以可枢转方式连接至插入缘 110,并且包括护翼 120 以及端部杆 130。护翼 120 包括插入表面 121 和锁定表面 127。

[0033] 在一些实施例中,卡扣式机械紧固件包括至少两个锁定凸块,并且在一些实施例中,包括至少三个锁定凸块。在一些实施例中,至少一个锁定凸块(如锁定凸块 115a)设置在销 105 的旁边,与至少一个其他锁定凸块(如锁定凸块 115b)相对。

[0034] 参见图 2b,可通过将销 105 插入到锁定孔 165 中使卡扣式机械紧固件 100 连接至零件 160。当插入缘 110 已穿过锁定孔 165 后,锁定孔 165 的周边 166 接触插入表面 121。

[0035] 参见图 2c,施加插入力以将销 105 持续插入到锁定孔 165 内。一般来讲,插入力的大小取决于当将凸块按压至销 105 的中心开口内从而允许销 105 穿过锁定孔 165 时,围绕插入缘 110 枢转一个或多个锁定凸块 115 所需的力。

[0036] 参见图 2d,当基板 140 与零件 160 接触时,卡扣式机械紧固件 100 则已完全插入。一般来讲,相对锁定孔 165 和零件 160 的尺寸来选择卡扣式机械紧固件 100 的设计,以使得锁定凸块 115 从销 105 的中心弹出。在一些实施例中,锁定孔 165 的周边将接触护翼 120 的锁定表面 127,从而将卡扣式机械紧固件 100 牢固地固定至零件 160 上。

[0037] 现有技术的锁定凸块 315 的横截面示于图 3a 中。锁定凸块 315 包括从插入缘 310 向端部杆 330 延伸的护翼 320,其中端部杆与卡扣式机械紧固件的基板 340 相邻。护翼 320 包括插入表面 321、肩部 322 以及锁定表面 327。锁定表面 327 由第一有角度挡块 323、第二有角度挡块 325 以及连接它们的台阶 324 组成。

[0038] 相对垂直于基板 340 的插入轴线 301 插入表面 321 形成角度 A。角度 A 越大,则将卡扣式机械紧固件按压到位所需的插入力就越大。另外,角度 A 越大,锁定凸块 315 的最大宽度 W 就越大。

[0039] 参见图 3b,第一有角度挡块 323 和第二有角度挡块 325 均相对垂直于插入轴线 301 的护翼轴线 302a 和 302b 形成相同的角度 B。角度 B 越小,则移除卡扣式机械紧固件所需的拔出力就越大。然而,随着角度 B 的变小,用于为第一有角度挡块 323 提供相同范围的高度 H1 以及为第二有角度挡块 325 提供相同范围的高度 H2 所需的护翼 320 的宽度 W 则越大。此外,如上所述,随着护翼 320 宽度的增加,则对于固定高度的紧固件而言,则所需角度 A 越大,从而导致插入力不利的增加。

[0040] 参见图 4a,零件 390a 具有位于距离 422 和距离 423 之间的厚度 Ta。当第二表面 397a 接触基板 340(即,卡扣式机械紧固件已完全插入)时,第一表面 396a 已越过肩部 322 并且直到第一表面 396a 与第一有角度挡块 323 接合时锁定凸块 315 才弹入到位,从而将零

件 390a 固定在适当位置。

[0041] 参见图 4b, 零件 390b 具有位于距离 423 和距离 424 之间的厚度 T_b 。当第二表面 397b 接触基板 340 时, 第一表面 396b 已越过肩部 322 并且锁定凸块 315 弹入到位。由于零件 390b 的厚度 T_b 小于距离 423, 因此第一表面 396b 不与第一有角度挡块 323 接合; 相反, 锁定凸块 315 向外弹出直至台阶 324 遇到锁定孔 365b 的周边。零件 390b 被固定在靠近基板 340 的适当位置, 但可发生一些垂直于基板 340 的不利的移动, 移动距离等于零件 390b 的厚度 T_b 与距离 423 之间的差值。

[0042] 参见图 4c, 零件 390c 具有位于距离 424 和距离 425 之间的厚度 T_c 。当将卡扣式机械紧固件按压至锁定孔 395c 中时, 第一表面 396c 越过肩部 322 并且锁定凸块 315 开始弹入到位。最初, 当台阶 324 遇到锁定孔 395c 的周边时凸块的运动停止。在施加额外的插入力时, 第二表面 397c 与基板 340 接触, 并且第一表面 396c 越过台阶 324, 使得直到顶部第一表面 396c 与第二有角度挡块 325 接合时锁定凸块 315 才完成弹入到位, 从而将零件 390c 固定在适当位置。

[0043] 本发明人已指出采用现有技术锁定凸块的卡扣式机械紧固件的多种缺陷。例如, 对于某些零件厚度, 可在垂直于基板的方向上发生显著的以及不利的移动。另外, 在两个有角度挡块之间存在台阶可导致不适当的插入, 这是因为凸块可粘在或挂在台阶上, 而不是穿过台阶到达第二有角度挡块。这可导致松配合、小拔出力并且甚至失效。最后, 使用两个分别具有相同角度的有角度挡块可限制在保持可接受水平的插入力条件下的合适零件厚度的范围。

[0044] 根据本发明的一些实施例的锁定凸块 515 的横截面示于图 5 中。锁定凸块 515 包括从插入缘 510 向端部杆 530 延伸的护翼 520, 其中端部杆邻近卡扣式机械紧固件的基板 540。护翼 520 包括插入表面 521、肩部 522 以及锁定表面 527。锁定表面 527 由第一有角度挡块 523 和第二有角度挡块 525 组成。

[0045] 插入表面 521 相对于插入轴线 501 形成角度 C 。角度 C 越大, 则当将卡扣式机械紧固件按压到位所需的插入力就越大。

[0046] 第一有角度挡块 523 相对于垂直于插入轴线 501 的护翼轴线 502a 形成角度 D 。相似地, 第二有角度挡块 525 相对于护翼轴线 502b 形成角度 E 。角度 D 和 E 越小, 则当移除卡扣式机械紧固件时所需的拔出力就越大。然而, 随着角度 D 的降低, 用于为第一有角度挡块 523 提供相同范围的高度 H_1 所需的护翼 520 的宽度 W 则越大。相似地, 尽管可期望较小的角度 E 来增加拔出力, 但随着角度 E 的降低, 用于为第二有角度挡块 525 提供相同范围的高度 H_2 所需的护翼 520 的宽度 W 则越大。此外, 如上所述, 随着护翼 520 宽度的增加, 则对于固定高度的紧固件而言, 所需角度 C 则越大, 从而导致插入力不利的增加。

[0047] 在一些实施例中, 角度 E 大于角度 D , 从而为第二有角度挡块 525 提供了较陡的斜坡。本发明人已发现, 对于将与第二有角度挡块接合的较薄零件而言, 较陡的角度仍提供了足够高的移除力。在一些实施例中, 可需要较小的角度 D , 以用于为将通过第一有角度挡块 523 固定在适当位置的较厚零件保持足够的移除力。因此, 通过将较陡角度的第二台阶与较缓角度的第一台阶进行组合, 可适用于较大范围的零件厚度, 而无需使护翼 520 宽度 W 不利地增加以及使插入力相应地不利增加 (由于角度 C 增加)。

[0048] 参见图 6a, 零件 590a 具有位于最大挡块高度 622 (在此实施例中对应于第一有角

度挡块和肩部的交接点)和第一中间挡块高度 623(对应于基板 540 和第一有角度挡块 523 之间的最小距离)之间的厚度 T_a 。当第二表面 597a 与基板 540 接触(即,卡扣式机械紧固件已完全插入)时,第一表面 596a 已越过肩部 522 并且直到第一表面 596a 与第一有角度挡块 523 接合,锁定凸块 515 才弹入到位,从而将零件 590a 牢固地固定在适当位置。因此,对于厚度在第一中间挡块高度 623 和最大挡块高度 622 之间的零件而言,通过第一有角度挡块 523 将卡扣式机械紧固件牢固地固定在适当位置,并且紧固件基本上没有(如,根本没有)垂直移动。

[0049] 参见图 6b,零件 590b 具有位于第二中间挡块高度 624(对应于基板 540 和第二有角度挡块 525 之间的最大距离)和最小挡块高度 625(对应于基板 540 和第二有角度挡块 525 之间的最小距离,在此实施例中对应于第二有角度挡块与端部杆的交接点)之间的厚度 T_b 。当将卡扣式机械紧固件按压到锁定孔 595 中时,第一表面 596b 越过肩部 522 并且锁定凸块 515 开始弹入适当位置。

[0050] 最初,凸块的运动可通过其与第一有角度挡块的接触进行引导。与在第一成角度表面和第二成角度表面之间包括台阶的现有技术锁定凸块不同,在第一有角度挡块 523 和第二有角度挡块 525 之间的转折点处需要较少的或者不需要额外的插入力。由于在第一有角度挡块 523 和第二有角度挡块 525 之间不存在这种台阶,因此第一中间挡块高度 623(对应于基板和第一有角度挡块之间的最小距离)等于第二中间挡块高度 624(对应于基板和第一有角度挡块之间的最大距离)。在一些实施例中,如,由于制造精度的变化,可在第一有角度挡块和第二有角度挡块之间存在微小的台阶。在这种实施例中,第一中间挡块高度将超过第二中间挡块高度,超出数量等于它们之间的台阶高度。

[0051] 当第二表面 597b 与基板 540 接触时,直到第一表面 596b 与第二有角度挡块 525 接合时锁定凸块 515 才完成弹入到所需位置内,从而将零件 590b 固定在适当位置。

[0052] 适用于某些卡扣式机械紧固件的零件厚度的范围部分地取决于锁定表面的设计。具体地讲,零件厚度的范围通常等于最大挡块高度 622 和最小挡块高度 625 之间的差值。一般来讲,实际的最大零件厚度和最小零件厚度将会受到端部杆和基板之间的间隙以及端部杆高度的影响;然而,零件高度的范围(即,最大挡块高度和最小挡块高度之间的差值)将不会受到这些参数的影响。

[0053] 因此,在不改变锁定表面的设计以及不影响可适用的零件高度的范围的情况下,根据本发明,可通过调整端部杆和基板之间的间隙和/或端部杆的长度容易地修改卡扣式机械紧固件,以便用于不同的最小和最大零件高度。例如,可设计具有锁定表面的卡扣式机械紧固件,其提供的最大挡块高度和最小挡块高度之间的差值为 1.2mm。通过将间隙和端部杆长度的和选定为 1mm,这种紧固件将适用于厚度在约 1mm 和约 2.2mm 之间的零件。通过将间隙和端部杆长度的和简单地选定为 3mm,相同的紧固件设计将会适用于厚度范围在约 3mm 和约 4.2mm 之间的零件。

[0054] 参见图 2a,对于特定的锁定表面设计,使用弹簧凸块 150 可扩展零件厚度的可用范围。一般来讲,将弹簧凸块 150 以可枢转方式连接到基板 140 的顶部表面上。在插入之前,弹簧凸块从基板的表面向上成一定角度;然而,在弹簧凸块下方具有空间,允许弹簧凸块偏到基板内,以使得它们与基板的顶部表面是齐平的。

[0055] 参见图 6b,当零件厚度超过最小挡块高度 625 时,零件 590b 的顶部将与锁定表面

527 接合,此时零件的底部表面压贴在基板 540 上。然而,如果零件厚度小于最小挡块高度,那么零件的顶部将位于锁定表面下方的某个位置,从而允许出现一些不利的垂直移动。由于包括弹簧凸块 150,较薄的零件将处于弹簧凸块的顶部上,此时弹簧凸块高于基板的顶部表面。因而这些较薄的零件将与锁定表面接触并且消除了垂直移动。由于弹簧凸块可挠曲到基板内并且变得与基板齐平,因此弹簧凸块的存在不会改变可被使用的零件厚度的上限。另外,当弹簧凸块挠曲以适用于较厚零件时,弯曲弹簧凸块的阻力可提供一些向上的力,以将零件挤压至锁定表面上,这进一步使任何的垂直移动降至最低。

[0056] 尽管在一些情况中上述的双角度凸块是足够的,但可能有利的是包括多于两个角度的挡块,如三个或者甚至四个或更多个角度的挡块。极端情况下,锁定表面可包括具有无限多个有角度挡块的弯曲挡块。这种实施例示例于图 7 和图 8 中,如下所述。

[0057] 根据本发明的一些实施例的锁定凸块 715 的横截面示于图 7 中。锁定凸块 715 包括从插入缘 710 向端部杆 730 延伸的护翼 720,其中端部杆邻近卡扣式机械紧固件的基板 740。护翼 720 包括插入表面 721、肩部 722 和锁定表面 727。锁定表面 727 由第一有角度挡块 723、第二有角度挡块 725 以及第三有角度挡块 726 组成。

[0058] 插入表面 721 相对于插入轴线 701 形成角度 J。角度 J 越大,则当将卡扣式机械紧固件按压到位所需的插入力就越大。

[0059] 第一有角度挡块 723 相对于垂直于插入轴线 701 的护翼轴线 702a 形成角度 K。相似地,第二有角度挡块 725 相对于护翼轴线 702b 形成角度 L,第三有角度挡块 726 相对于护翼轴线 702c 形成角度 M。角度 K、L 和 M 越小,则当移除卡扣式机械紧固件时所需的拔出力就越大。然而,当上述角度减小时,必须增加护翼 720 的宽度 W,以用于为各个有角度挡块中的每一个提供相同范围的高度。此外,随着护翼 720 宽度的增加,则对于固定高度的紧固件而言,所需的角度的 J 就越大,从而导致插入力的不利增加,如上所述。

[0060] 在一些实施例中,角度 L 大于角度 K,从而为第二有角度挡块 725 提供了较陡的斜坡。在一些实施例中,角度 M 大于角度 L,从而为第三有角度挡块 726 提供了较陡的斜坡。在一些实施例中,无论有角度挡块的数量如何,挡块的角度随着挡块从凸块的肩部向端部杆行进而增加。参见图 7,这将导致角度 L 大于角度 K,并且角度 M 大于角度 L。一般来讲,本发明人已发现,对于将与较陡的有角度挡块接合的较薄零件而言,较陡的角度提供了足够高的移除力。在一些实施例中,可需要较缓的角度,以便为较厚的零件保持足够的移除力,这些零件将会被逐渐变缓的有角度挡块保持在适当位置。因此,通过提供逐步变化的有角度挡块,可适用于较大范围的零件厚度,而无需使护翼 720 宽度 W 不利地增加以及使插入力相应地不利增加(由于角度 J 增加)。

[0061] 可将此发现扩展至如图 8 所示的具有弯曲锁定表面的卡扣式机械紧固件。一般来讲,任何点沿曲线的切线限定了有角度挡块;因此,可将弯曲表面考虑为具有无限数量的有角度挡块。尽管图 8 示出了由单一曲线组成的锁定表面,但可使用将线性和弯曲挡块进行组合的锁定表面以及复合的弯曲锁定表面。

[0062] 参见图 8,锁定凸块 815 包括从插入缘 810 向端部杆 830 延伸的护翼 820,其中端部杆与卡扣式机械紧固件的基板 840 相邻。护翼 820 包括插入表面 821、肩部 822 和弯曲的锁定表面 827。

[0063] 插入表面 821 相对于插入轴线 801 形成角度 P。角度 P 越大,则当将卡扣式机械紧

固件按压到位所需的插入力就越大。

[0064] 线 803a 为邻近肩部 822 的锁定表面 827 的切线,并且相对于垂直于插入轴线 801 的护翼轴线 802a 形成角度 Q。相似地,线 803c 为邻近端部杆 830 的锁定表面 827 的切线,并且相对于护翼轴线 802c 形成角度 S。可在线 803a 和 803c 之间绘制出无限数量的切线,每条切线相对垂直于插入轴线 801 的护翼轴线形成角度。例如,线 803b 为锁定表面 827 在线 803a 和 803c 之间的任意位置处的切线,并且相对于护翼轴线 802b 形成角度 R。在一些实施例中,锁定表面 827 为凹型的,即,与锁定表面 827 相切的线的角度沿锁定表面 827 从肩部 822 到端部杆 830 的路径而增加。

[0065] 可根据包括(如)注模法的任何已知方法来制造卡扣式机械紧固件。可利用标准工艺生产注模以完成所需的零件设计。一般来讲,可利用任何合适的材料(包括(如)热塑性材料、弹性体、热塑性弹性体、固化性树脂(如,热固性、湿固化性以及辐射固化性树脂)等)来形成卡扣式机械紧固件(如,注模的)。在一些实施例中,可使用具有良好的弹性恢复性和抗拉强度的材料(如,热塑性聚合物)。在一些实施例中,可使用对湿度相对不敏感并且在高达 120 摄氏度(°C)(250 °F)下具有合适拉伸特性的聚合物。可使用的合适热塑性树脂的实例包括:聚丙烯、诸如聚烯烃和聚烯烃共聚物(如,基于具有 2 到 8 个碳原子的单体,例如聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等)之类的半结晶性聚合物树脂、聚酯、共聚酯、尼龙、聚酰胺、共聚酰胺、氟化的均聚物和共聚物、聚环氧烷(如,聚氧化乙烷和聚环氧丙烷)、离聚物(如,利用碱或盐中和的乙烯-甲基丙烯酸共聚物)、醋酸纤维素、聚丙烯腈、聚氯乙烯、热塑性聚氨酯、环氧树脂(如,芳族环氧树脂)、聚碳酸酯、无定形聚酯、无定形聚酰胺、ABS 共聚物、以及聚苯醚合金。在一些实施例中,聚丙烯可为优选的。

[0066] 一般来讲,一旦形成卡扣式机械紧固件后,就可将其附接到任何具有供销插入的合适开口的零件上。然后将基板与销相背的主表面用于任何所需的用途,包括(如)通过粘结剂附接到另一个零件上。

[0067] 在一些实施例中,可将一半配合机械紧固件附接到基板的暴露主表面上。用于附接机械紧固件的合适方法包括粘结剂(如,压敏粘结剂)、超声焊接、嵌件成型以及将紧固件粘结至基板的熔融聚合物层的挤出。一般来讲,优选配合机械紧固件到基板的粘结强于卡扣式机械紧固件的分离强度(即,移除(或在尝试移除期间破坏)卡扣式机械紧固件所需的力)。

[0068] 在一些实施例中,将两个具有相同或不同设计的卡扣式机械紧固件进行组合可为有用的。例如,当将两个零件粘结在一起时,设计可用于第一零件的典型厚度范围内的第一卡扣式机械紧固件可为有用的。然后可设计适用于第二零件的典型厚度范围的第二卡扣式机械紧固件。可将这两个卡扣式机械紧固件的基板彼此进行直接或间接地(如,通过使用粘接剂)粘结。在使用时,将第一卡扣式机械紧固件的杆插入到第一零件的适当孔洞中,使第二卡扣式机械紧固件的杆暴露在外边。然后,可将第二零件的适当孔洞与第二杆对齐,并且将第二零件按压到由第二卡扣式机械紧固件固定的适当位置。通过适当选择基板的厚度,可在两个零件之间获得所需程度的抵消。另外,通过适当设计这两个卡扣式机械紧固件,可将一定厚度范围内的零件牢固地固定在适当位置,且具有最少的垂直移动或者无垂直移动。

[0069] 一般来讲,本发明的机械紧固件可进行连续或单独制造。在一些实施例中,将卡扣

式机械紧固件对齐并且送入层合机中,层合机将一半配合机械紧固件的连续条带层合至基板的暴露主表面上。然后可将各个卡扣式机械紧固件分离成一半配合机械紧固件与其附接的单个卡扣式机械紧固件。

[0070] 一般来讲,根据本发明的卡扣式机械紧固件的各个部分的尺寸将取决于多个因素,包括:卡扣式机械紧固件可适用于的零件的厚度范围以及零件中允许销插入所需的孔的容许尺寸。

[0071] 尽管未限定下述尺寸,但描述了特定应用的设计标准以引导本领域的普通技术人员来选择尺寸。在汽车工业中,大多数的零件(如,面板)厚度在 0.70mm 到 1.20mm 之间变化。因此,对于卡扣式机械紧固件而言,能够适用于面板厚度的整个范围而且不具有目前设计中通常的垂直或侧向移动可能是有利的。在(如)汽车工业中机械紧固件的移动可引起不可接受的碰撞声以及噪声。

[0072] 通常,基板的尺寸并非关键性的,并且可根据熟知的标准(例如,粘结所需的表面积、机械强度和成本)来进行选择。一般来讲,销的尺寸将会根据其他标准进行选择,因为这些尺寸中的多个是相互关联的并且一个尺寸(如,销宽度)的选择可限制其他尺寸(如,插入角度)的选择。

[0073] “销的总高度”被定义为从基板的顶部表面到销的顶部边缘之间的距离。一般来讲,由于成本和空间考虑的原因希望使该尺寸减到最小。例如,销将从孔中穿出,因此在面板后面必须具有足够的空间以容纳销。然而,最小的销总高度应适用于可能遇到的面板厚度的全部范围。在一些实施例,销总高度可为最大预计面板厚度的至少五倍,如,最大面板厚度的至少六倍或甚至七倍。在一些实施例,销总高度可不大于最大预计面板厚度的十倍,如,不大于九倍或甚至不大于八倍。例如,对于上述的汽车应用而言,在最大预计面板厚度为 1.2mm 时可使用 8 到 9mm(如,8.55mm)的销总高度。

[0074] 一般来讲,销壁包封了销的中心开口并且定义了销的形状。平行于凸块来测量销的宽度。销厚度被定义为销壁的厚度。在一些实施例,销壁在沿销高度方向上具有固定的厚度。在一些实施例,销壁在插入边缘附近为锥形的。一般来讲,需要销紧密贴合在零件的孔内以避免移动或使移动最小化。然而,可能有利的是使插入边缘逐渐变细以使其较容易开始将销插入到孔内。

[0075] 如此前所述,凸块的宽度取决于下述因素中的至少一个:销高度、插入角度、有角度挡块的高度以及有角度挡块的相对角度。另外,最大销宽度受到销内可用开放空间的影响。

[0076] 销宽度和销厚度控制销内开口的宽度,其中销内开口的宽度限定了凸块的尺寸。具体地讲,当将销插入到零件的孔内时,凸块偏到销的中心开口内。当凸块遇到销的相对内表面时,它们可不再进行挠曲。因此,最大凸块宽度受到销内与凸块偏离平行的开放区域的影响。

[0077] 可根据(如)销高度、凸块的所需宽度、销内用于偏离的可用空间以及所需的插入力来选择插入角度。在一些实施例,插入角度不大于 45 度,如,不大于 30 度、或甚至不大于 25 度。在一些实施例,插入角度为至少 13 度,如,至少 18 度。在一些实施例,插入角度在 20 度和 25 度之间,如,23 度。

[0078] 一般来讲,可根据插入角度、第一有角度挡块的所需高度以及销内可用的偏离空

间来选择第一有角度挡块的角度。在一些实施例中,第一角度为至少 1 度,如,至少 5 度、或甚至至少 15 度。在一些实施例中,第一角度不大于 45 度,如,不大于 40 度。在一些实施例中,第一角度在 20 度和 30 度之间,如 27 度。相似地,可根据插入角度、第二有角度挡块的所需高度以及销内可用的偏离空间来选择第二有角度挡块的角度。第二角度大于第一角度,但小于 90°。在一些实施例中,第二角度比第一角度大至少 5 度,如,至少 10 度、或甚至至少 20 度。在一些实施例中,第二角度为至少 25 度,如,至少 35 度。在一些实施例中,第二角度不大于 70 度,如,不大于 65 度。在一些实施例中,第二角度在 27 度和 65 度之间,如,在 40 度和 50 度之间,如,47 度。

[0079] 通常根据销总高度、销内可用的偏离空间、第一有角度挡块的角度和第二有角度挡块的角度、以及零件厚度的所需范围来选择第一有角度挡块的高度。相似地,通常根据销总高度、销内可用的偏离空间、第一有角度挡块的角度和第二有角度挡块的角度、以及零件厚度的所需范围来选择第二有角度挡块的高度。

[0080] 对于此前所述的汽车实例,第一有角度挡块的高度可在 0.25mm 和 0.35mm 之间,如,0.31mm。第二有角度挡块的高度可在 0.75mm 和 0.9mm 之间,如,在 0.8mm 和 0.85mm 之间,如,0.82mm。

[0081] 一般来讲,有角度挡块的总高度(即,第一有角度挡块与第二有角度挡块的高度和)应大于最大的预计零件厚度,并且应足以适用于所需范围的零件厚度。对于其中预计面板厚度在 0.70mm 到 1.20mm 的范围内的汽车实例,有角度挡块的总高度应跨越 0.50mm。例如,1.13mm 的总高度已显示涵盖了 0.65mm 到 1.30mm 的零件厚度范围、或 0.65mm 的总范围。

[0082] 实例:根据表 1 所示的尺寸设计卡扣式机械紧固件。该紧固件包括三个具有基本相同尺寸的凸块。将两个凸块设置在销的一侧并且将第三凸块设置在销的相对侧。这种示例性卡扣式机械紧固件示于图 2a 中并且凸块示于图 5 中。

[0083] 表 1:卡扣式机械紧固件的尺寸。

[0084]

零件说明	尺寸	
	(mm)	(英寸)
基板厚度 (标称*)	2.00	0.079
销高度	8.55	0.337
插入边缘顶部的销宽度	4.22	0.166
插入边缘末端的销宽度 (即, 在凸块的枢转点处)	5.00	0.197
插入角度-23 度	--	--
护翼宽度	3.23	0.127
肩部高度	0.41	0.016
第一有角度挡块		
高度	0.82	0.032
宽度	1.61	0.063
角度-27 度	--	--
第二有角度挡块		
高度	0.31	0.012
宽度	0.29	0.012
角度-47 度	--	--
端部杆高度	0.54	0.021
基板的顶部和端部杆下边缘之间的间隙	0.04	0.002

[0085] * 基板从销下方的 2mm 厚到边缘处的 1.77mm 而逐渐变细。

[0086] 将聚丙烯树脂 (得自 Himont U.S.A. 公司 (Wilmington, Delaware) 的 PROF-FAX 6523 聚丙烯树脂) 利用 2 份黑色母料 (得自 Clariant 公司 (Charlotte, North Carolina) 的 CBK 00010)/100 份聚丙烯树脂进行着色。根据所需的尺寸将着色树脂进行注塑。参见图 2a, 在基板 140 的顶部表面中提供凹槽 141 以允许材料在用于产生卡扣式机械紧固件的注塑工艺期间进行流动。这种凹槽在为设计用于非常薄的零件厚度 (如, 小于 1mm) 的卡扣式机械紧固件形成锁定凸块时可能是有利的。其他的形成方法或紧固件设计可不需要这种凹槽。

[0087] 将配合机械紧固件 (3M™ Dual Lock™) 的一半按如下所述附接到卡扣式机械紧固件的暴露基板上。利用 4298UV 促进剂 (得自 3M 公司 (St. Paul, Minnesota)) 对卡扣式机械紧固件的基板的暴露表面进行涂底漆, 并且将 25.4mm×26mm 的透明 Dual Lock™ SJ3560 (得自 3M 公司) 片粘附至基板的涂底漆表面上。应当注意以确保足够的 / 大量的粘结剂接触并且使任何的空气驻留最小化。测试前将样品在室温下放置约 16 小时。

[0088] 在各种厚度的金属面板中研磨出三个椭圆形的孔。每个孔具有 21.5mm 的长轴

(即,孔的长度)。孔的短轴(即,孔的宽度)为 5.25mm、5.75mm 以及 6.25mm。一般来讲,较薄的面板需要较窄宽度的孔以便使垂直移动以及侧向移动均降到最小或者避免这些移动。较厚的面板需要较宽的孔,以便凸块展开。对于较厚的面板,通过将凸块展开并且卡在该面板上消除了垂直以及侧向移动或者使这些移动降到最小。

[0089] 一般来讲,利用实例的这种设计,其对于 5.25mm 的孔宽度,最小面板厚度为 0.65mm。这导致最小的垂直和侧向移动。当面板厚度增加而超过约 1.0mm 时,孔的宽度需从 5.25mm 增加到 5.75mm 以便于凸块离开该孔以及插入后快速打开。对于 6.25mm 的孔宽度,最大的面板厚度为 1.35mm。在这种厚度下,需要侧向移动面板以用于凸块弹开。期望拔出性能降低,因为仅有少量/面积的凸块将卡在孔的周边上。

[0090] 根据下述的测试工序,利用实例中的卡扣式机械紧固件来进行插入和拔出力的测量。

[0091] 插入力的测试方法:将一半配合机械紧固件粘附到卡扣式机械紧固件的基板的暴露表面上,如实例中所述。将配合机械紧固件的第二半以可拆卸方式附接到第一半上,以便在插入力测试期间帮助保持卡扣式机械紧固件相对孔的所需取向。

[0092] 当卡扣式机械紧固件的销与测试面板的孔垂直对齐后,利用 Chatillon 张力检验器(型号 UTSM,得自 John Chatillon Sons(NewYork))将卡扣式机械紧固件插入。卡扣式机械紧固件的插入速率为约 3.8 厘米/分钟(1.5 英寸/分钟)并且利用设置在其“峰值压缩模式”的 Chatillon 数字测力仪(型号 DFGS100)来测量峰值插入力。

[0093] 贴合性测试:一旦卡扣式机械紧固件完全插入到孔内后,就对相对贴合性进行定性评价。垂直移动(即,垂直于零件的移动)以及水平移动(即,平行于销宽度的移动)均进行评价。应当注意,平行于销长度的移动将取决于相对销长度尺寸的孔尺寸,且并未进行评价。

[0094] 拔出力的测试方法:将热熔粘结剂涂布至配合机械紧固件(得自 3M 的 SJ3221)附加的第二半上。将该附加的一半与粘附至卡扣式机械紧固件的基板的配合机械紧固件的第一半进行机械接合。粘接剂将零件牢固地固定在一起,以使得它们在拔出测试期间将不会脱离。

[0095] 然后利用 Chatillon 张力检验器以及设置在“峰值压缩模式”的 Chatillon 数字测力仪在销与金属测试面板的孔对齐的情况下以 30 厘米/分钟(12 英寸/分钟)的速率拔出卡扣式机械紧固件。测量最大拔出力并且记录测试终止模式。如果当从孔内移除卡扣式机械紧固件后出现峰值拔出力,那么将测试终止模式记录为“移除”。如果在未移除卡扣式机械紧固件的情况下(如,粘接剂失效)出现峰值拔出力,那么将终止模式记录为“损坏”。无论终止模式如何,所有的样品均具有至少 311N(70lbf)的拔出力并且在超过 380N(85lbf)的拔出力下,大部分样品被破坏而不是被移除。

[0096] 这些测试的结果概述于表 2 中。所记录的数值为两次重复测试的平均值。

[0097] 表 2:测试结果

[0098]

零件厚度	孔宽度	插入力	移动	拔出力	终止模式

0.71mm	5.25mm	46N(10.31bf)	最小	372N(83.71bf)	损坏
0.71mm	5.75mm	37N(8.31bf)	最小	380N(85.11bf)	损坏
0.78mm	5.25mm	31N(7.01bf)	无	398N(89.51bf)	损坏
0.87mm	5.25mm	57N(12.81bf)	无	393N(88.31bf)	损坏
0.98mm	5.25mm	36N(8.21bf)	无	388N(87.21bf)	损坏
1.18mm	5.75mm	46N(10.31bf)	最小	316N(71.11bf)	损坏 / 移除
1.18mm	6.25mm	43N(9.71bf)	无	334N(75.11bf)	移除

[0099] 在不脱离本发明范围和精神的前提下,对本发明进行的各种修改和更改对本领域内的技术人员来说是显而易见的。

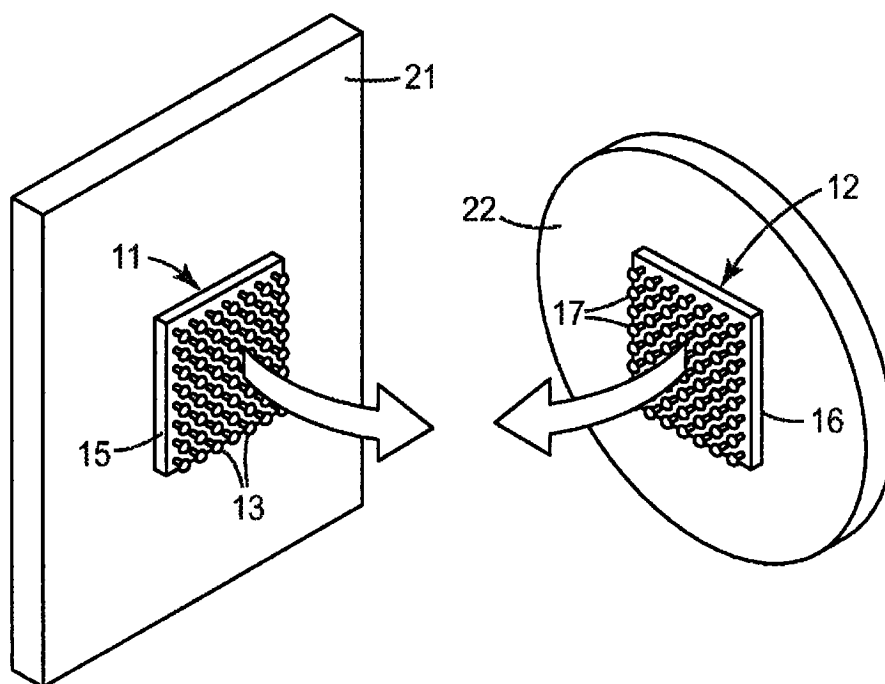


图 1

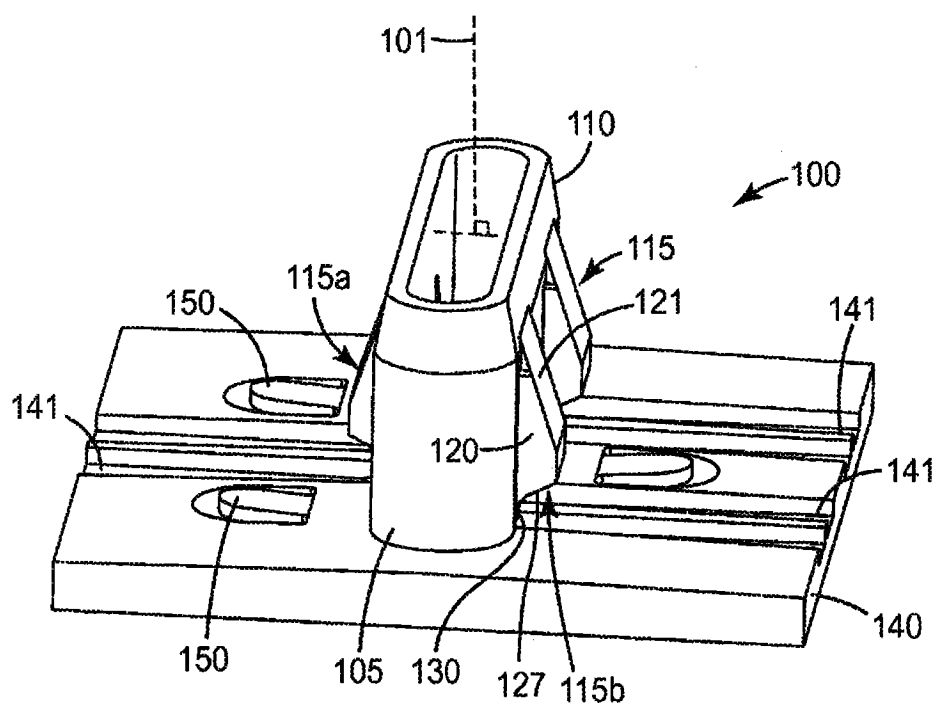


图 2a

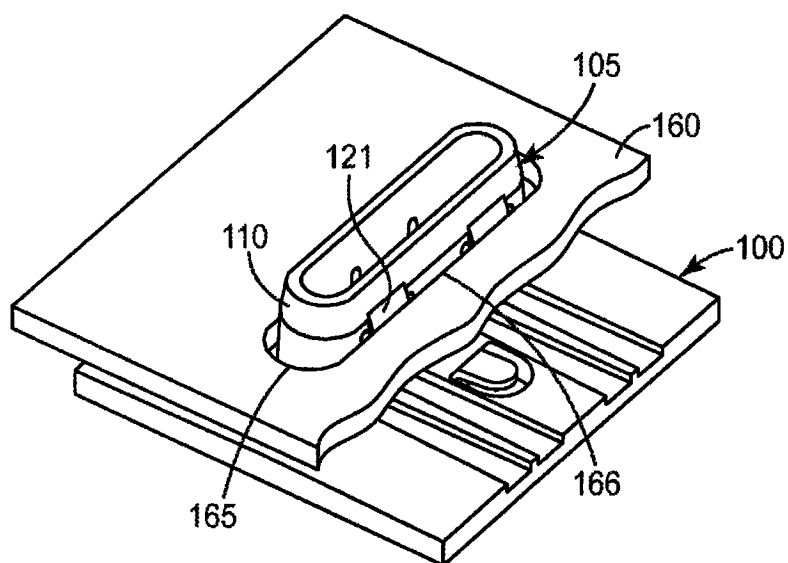


图 2b

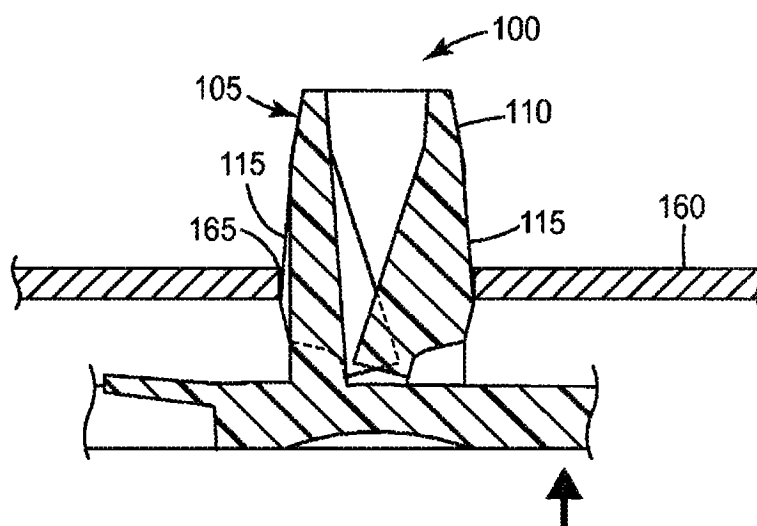


图 2c

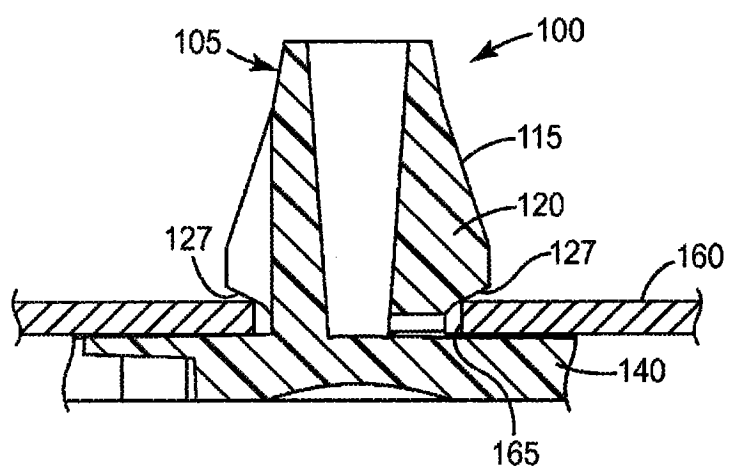
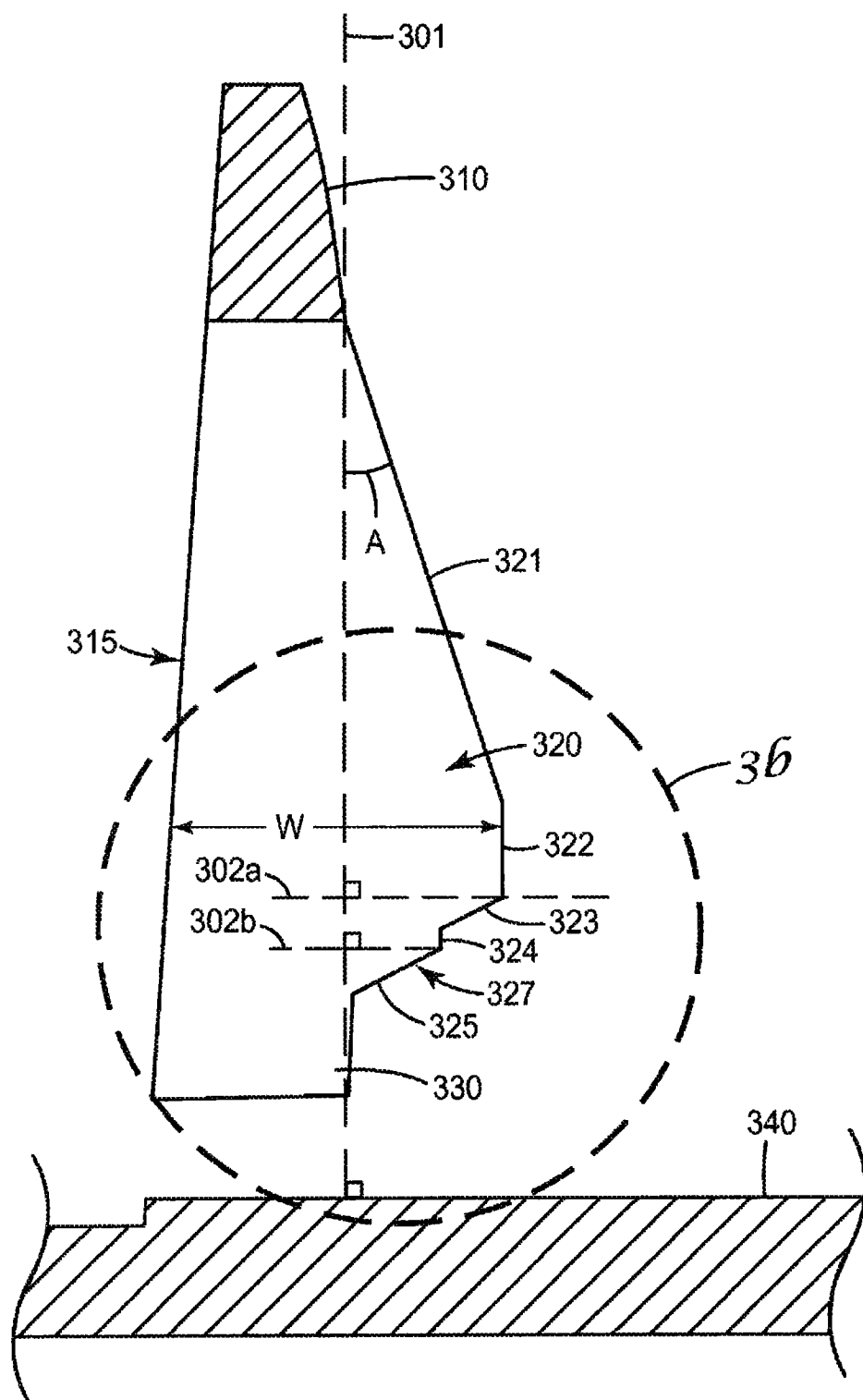


图 2d



现有技术

图 3a

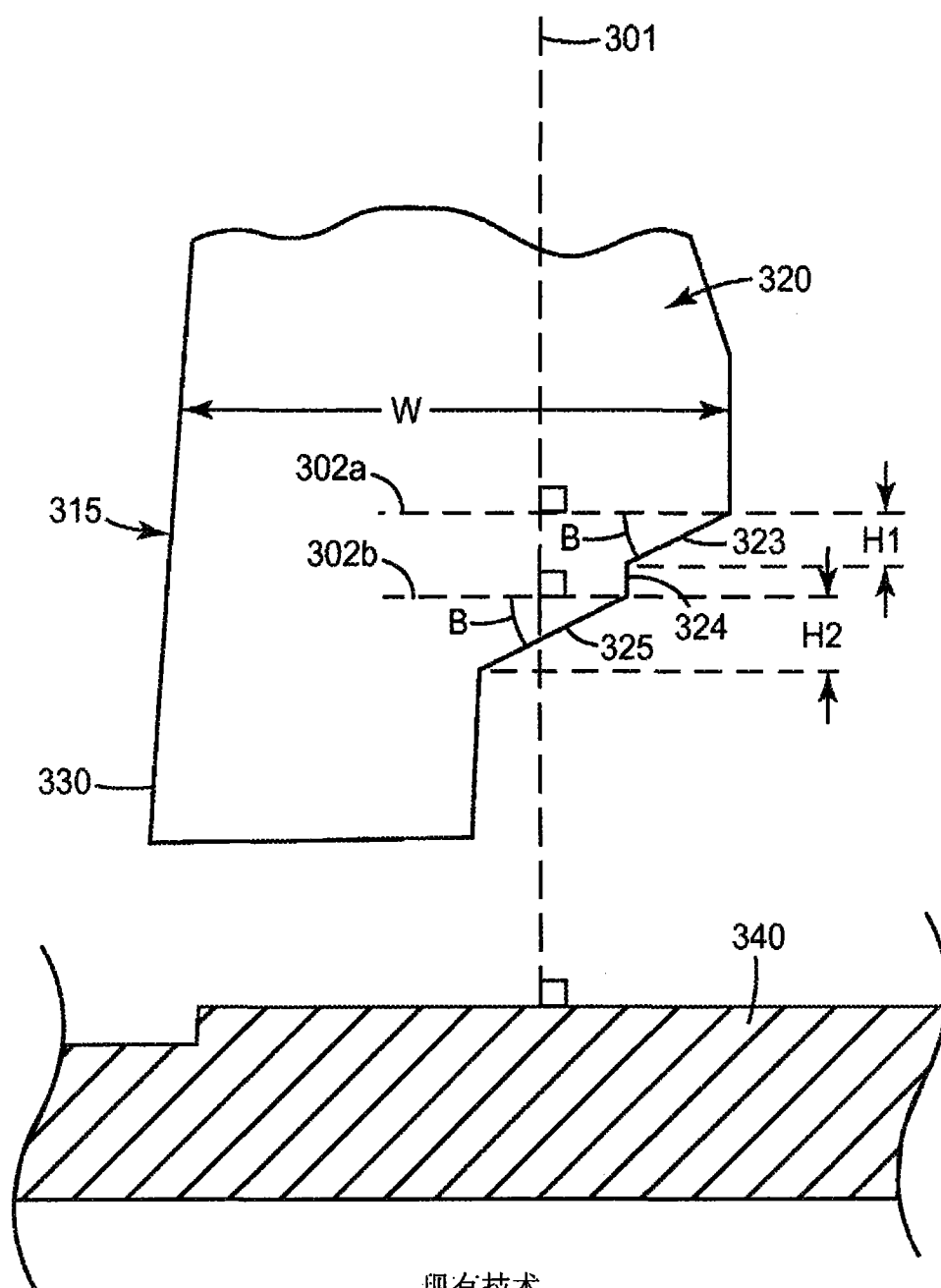


图 3b

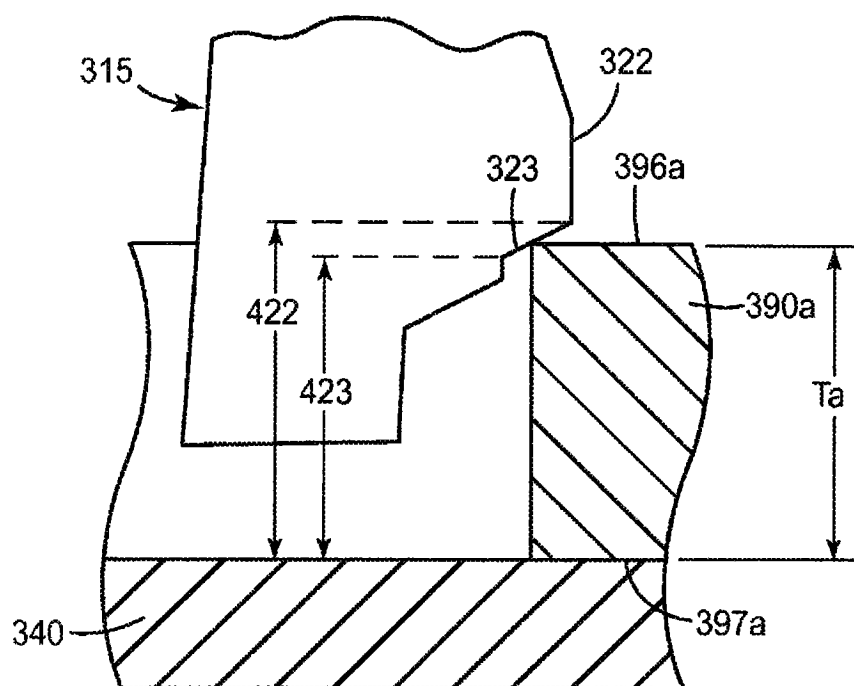


图 4a

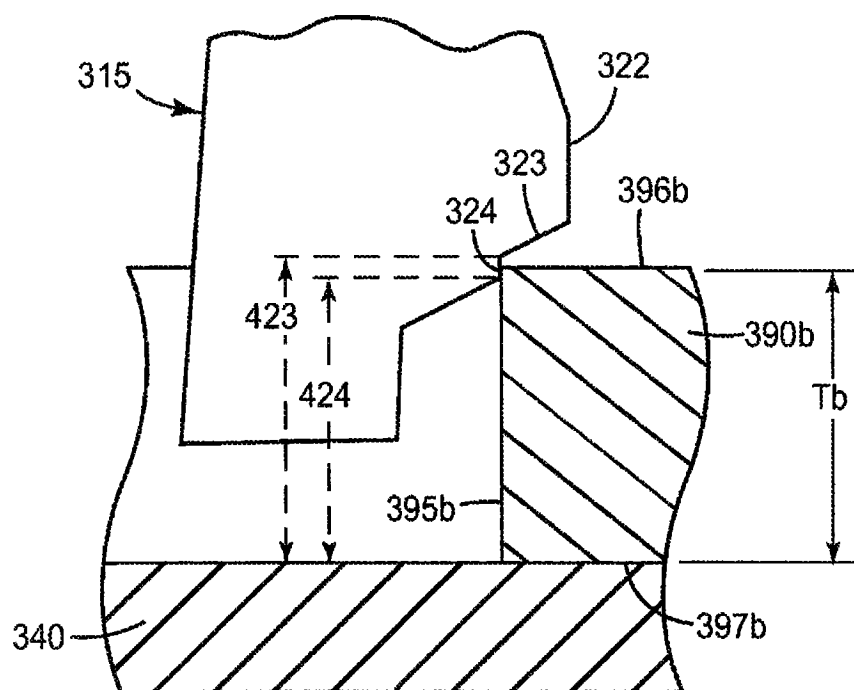


图 4b

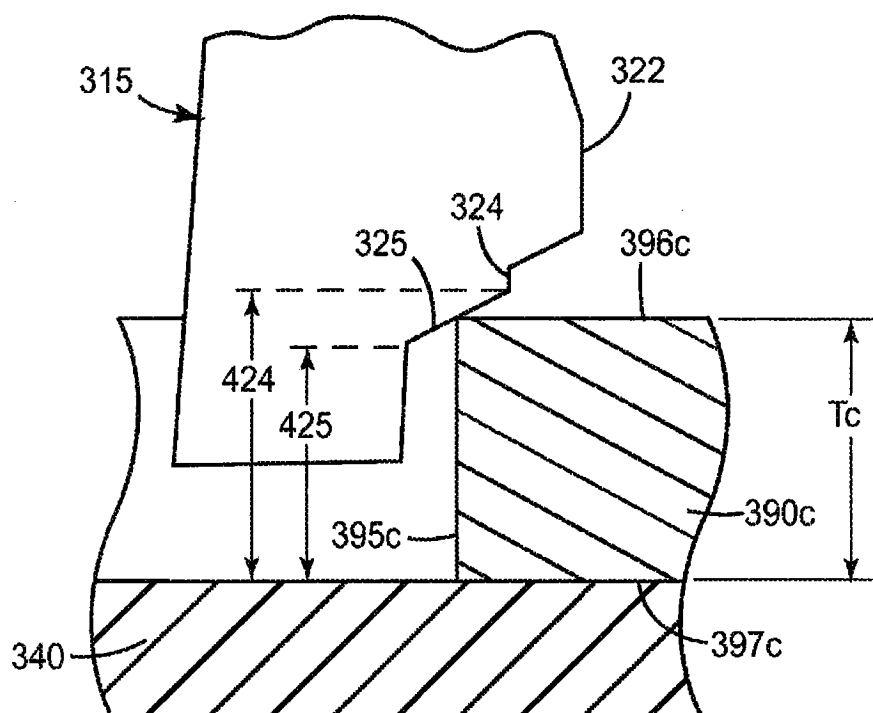


图 4c

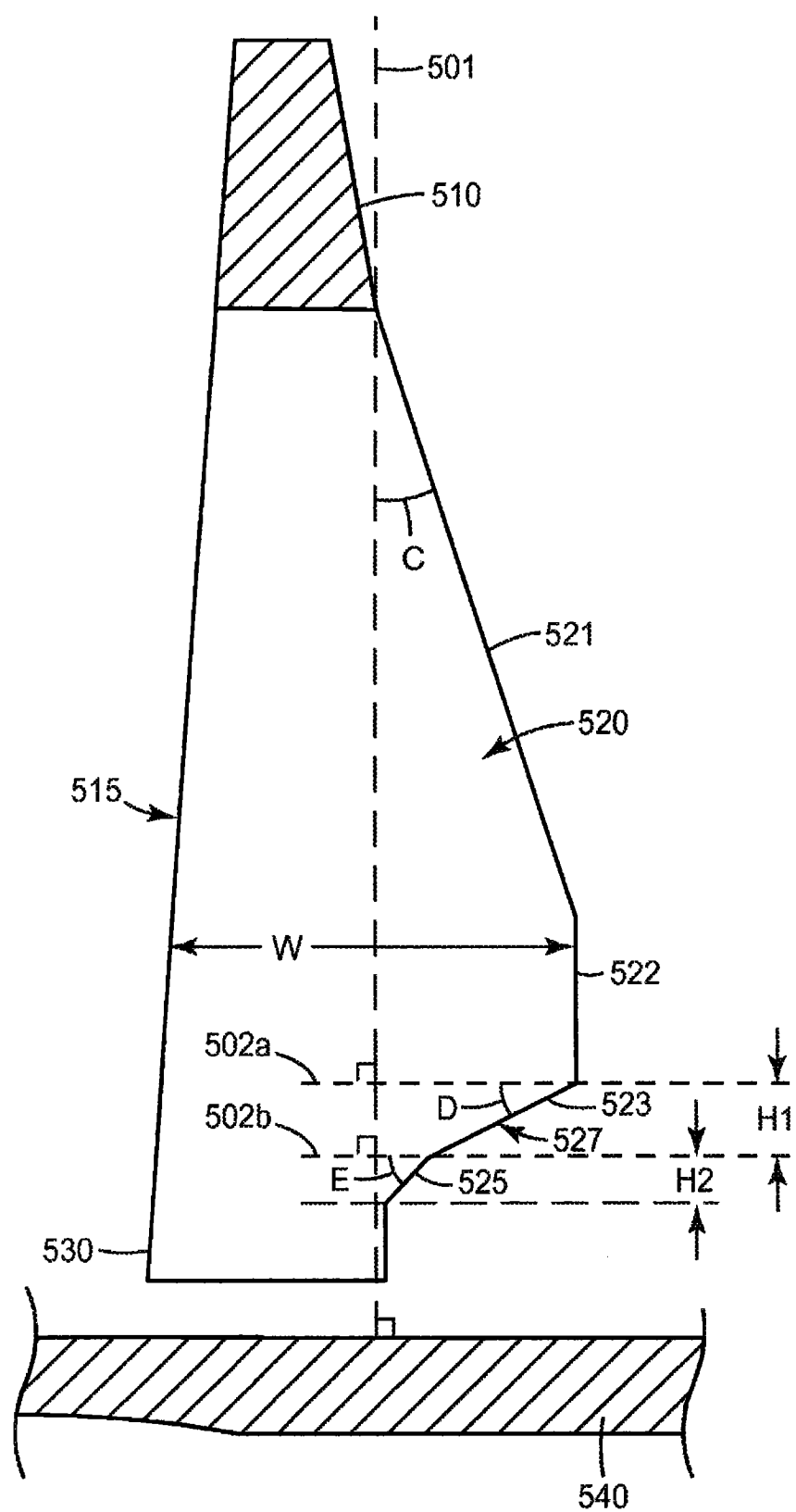


图 5

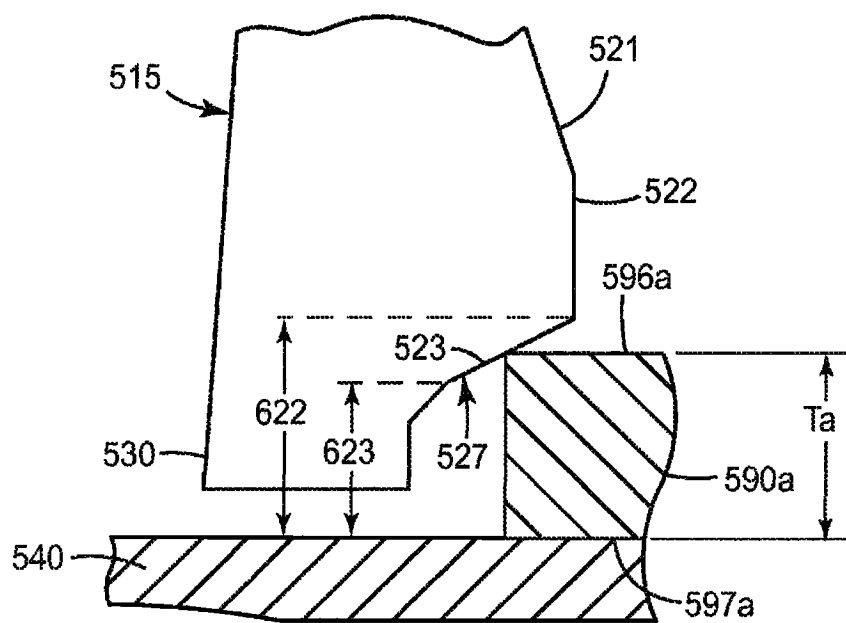


图 6a

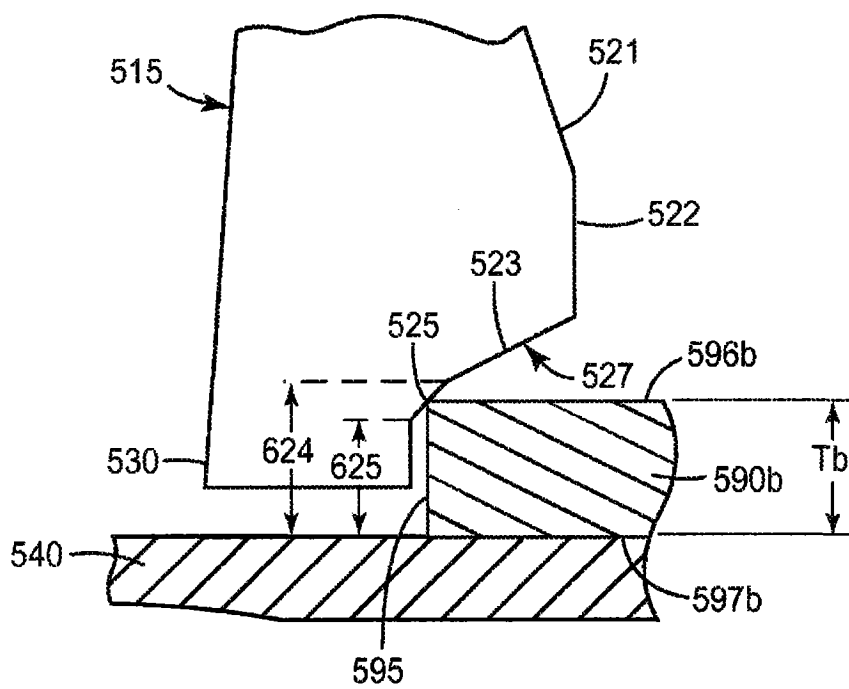


图 6b

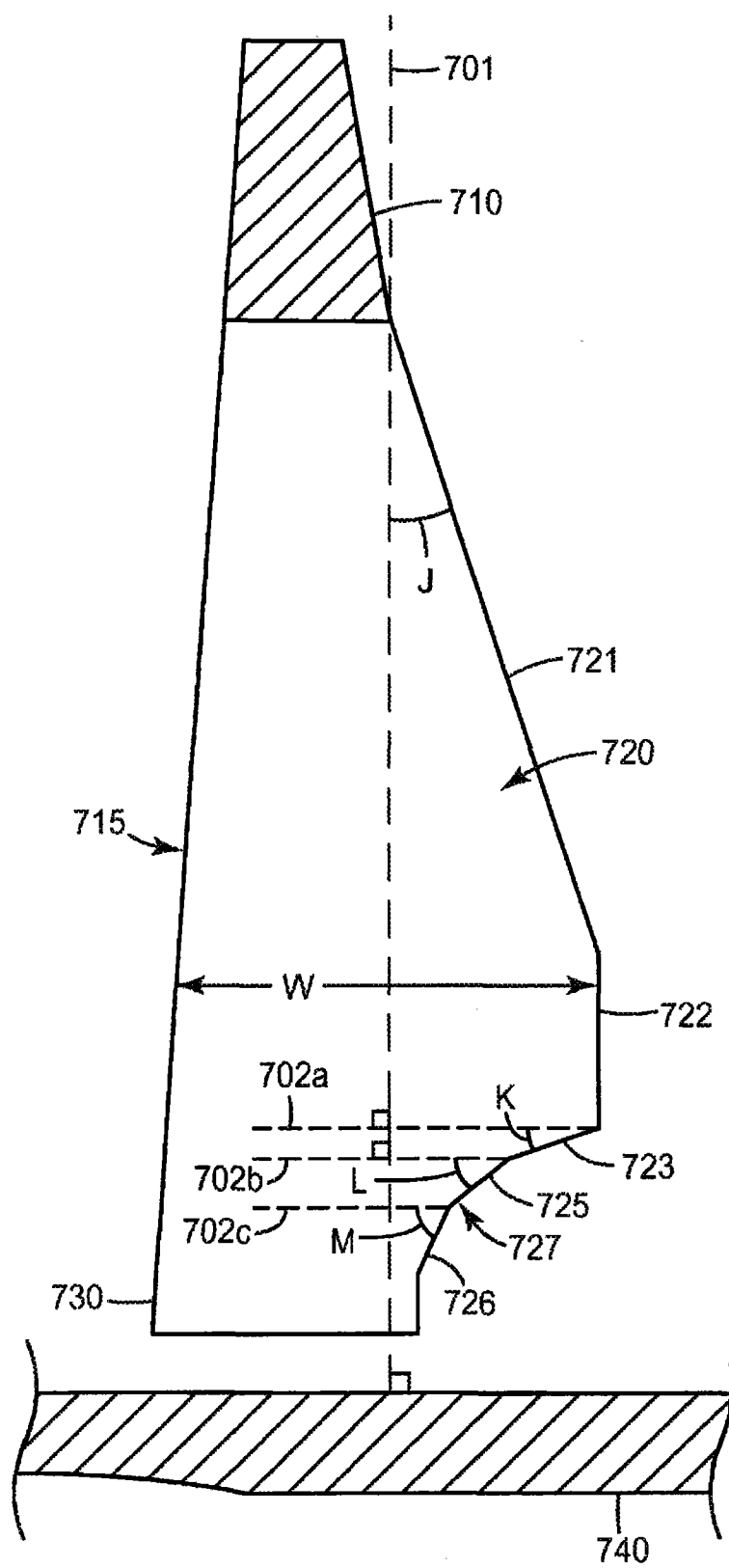


图 7

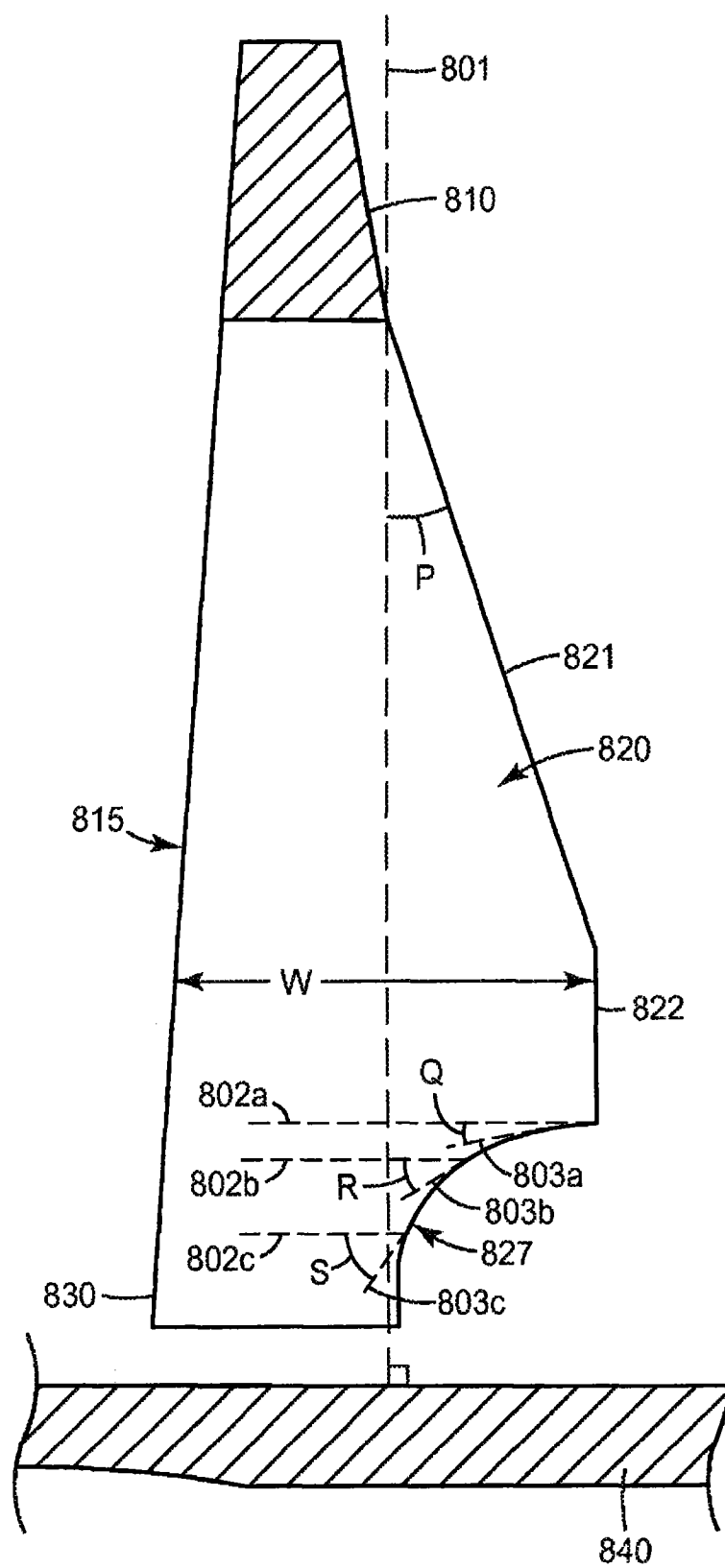


图 8