



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103506544 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201310250352. 8

JP 2009-280199 A , 2009. 12. 03,

(22) 申请日 2013. 06. 21

JP 4414688 B2 , 2010. 02. 10,

(30) 优先权数据

JP 57-103969 A , 1982. 06. 28,

2012-139551 2012. 06. 21 JP

US 4793219 A , 1988. 12. 27,

审查员 安超

(73) 专利权人 高周波热鍊株式会社

地址 日本国东京都品川区东五反田 2 丁目
17 番 1 号

(72) 发明人 野村圣人 山胁崇 铃木亮介

(74) 专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464

代理人 吴立 邹轶蛟

(51) Int. Cl.

B21J 13/02(2006. 01)

B62D 3/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101300164 A , 2008. 11. 05,

CN 102139338 A , 2011. 08. 03,

CN 1192387 A , 1998. 09. 09,

JP 2009-264451 A , 2009. 11. 12,

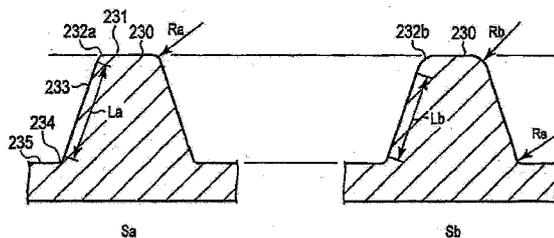
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

齿条和齿条齿成形模具

(57) 摘要

一种齿条包括 :轴部和设置于轴部上的齿条齿部。该齿条齿部包括 :多个在轴部的轴向上并排设置以与小齿轮啮合的齿条齿。每个齿条齿的都包括 :齿尖部 ;接触面,该接触面相对于轴向倾斜布置,并且构造为与小齿轮接触 ;以及圆角部,该圆角部位于齿尖部与接触面之间。限定圆角部的相对于齿宽方向上中心区的第一半径大于限定圆角部的除了中心区之外的另一个区域的第二半径。



1. 一种构造成与小齿轮啮合的齿条, 该齿条包括: 轴部和齿条齿部, 该齿条齿部设置于所述轴部上,

其中, 所述齿条齿部包括多个齿条齿, 该多个齿条齿在所述轴部的轴向上并排设置, 以与所述小齿轮啮合,

其中, 每个所述齿条齿都包括: 齿尖部; 接触面, 该接触面相对于所述轴向倾斜地布置, 并且构造成接触所述小齿轮; 以及圆角部, 该圆角部位于所述齿尖部与所述接触面之间, 其特征在于:

其中, 限定所述圆角部的在齿宽方向上的中心区的第一半径大于限定所述圆角部的除了所述中心区之外的另一区域的第二半径。

2. 根据权利要求 1 所述的齿条, 其中, 对于每个所述齿条齿, 所述第一半径和所述第二半径中至少一个半径是不同的。

3. 一种齿成形模具, 该齿成形模具构造为成形要与小齿轮啮合的齿条的齿条齿; 所述齿成形模具包括: 固定部, 该固定部构造为待固定至外部夹紧壳体; 以及设置于所述固定部上的齿条齿部转写部,

其中, 所述齿条齿部转写部包括并排设置成一行的多个齿条齿转写部,

其中, 每个所述齿条齿转写部都构造为转写每个齿条齿的轮廓, 每个所述齿条齿转写部都包括: 齿底转写部, 该齿底转写部构造为转写所述齿条齿的齿底部的轮廓; 齿尖转写部, 该齿尖转写部构造为转写所述齿条齿的齿尖部的轮廓; 接触面转写部, 该接触面转写部相对于所述齿条齿转写部并排设置的所述一行的方向倾斜地布置, 并且构造为转写要与所述小齿轮产生接触的所述齿条齿的接触面的轮廓; 以及圆角部, 该圆角部位于所述齿尖转写部与所述接触面转写部之间, 其特征在于:

其中, 限定所述圆角部的在齿宽方向上的中心区的第一半径大于限定所述圆角部的除了所述中心区之外的另一区域的第二半径。

4. 根据权利要求 3 所述的齿成形模具, 其中, 对于每个所述齿条齿转写部, 所述第一半径和所述第二半径中至少一个半径是不同的。

齿条和齿条齿成形模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于齿条与小齿轮传动装置的齿条和齿条齿成形模具,该齿条与小齿轮传动装置转而用于机动车的动力转向系统中,并且更具体地说,本发明涉及一种实现改善齿条的转向力传递效率并且延长齿条齿成形模具的寿命的技术。

背景技术

[0002] 用于使车辆转向的转向系统包括:在转向轴的一侧上的小齿轮以及在连接左前和右前车轮的横拉杆一侧上形成齿条齿的齿条。然后,从方向盘传递的旋转转向力利用转向齿轮箱转换为水平侧向力,并且然后借助于小齿轮和齿条齿,将水平侧向力传递到车轮,从而将围绕主销的旋转力施加到车轮(请参见例如 JP-2007-253190A)。

[0003] 在齿条上,从小齿轮与齿条齿的接触面传递从方向盘传递的转向力。因此,接触面越大,能够传递转向力的效率越高。

[0004] 在生产这种齿条的过程中,已知一种方法,该方法在滚压材料期间,通过实现使金属材料均匀流入到模具中的凹槽部内,提高了待生产的齿条的强度(请参见例如 JP2002-86243A)。

[0005] 上面描述的齿条具有下面的问题。即,作为形成齿条齿的方法,已知一种从管件 310 的内部 311 压锻管件 310 的方法,如图 7 所示。在该方法中,通过采用在上表面侧上具有锥状突起的芯棒 340 作为芯棒 340,进行压锻。当将芯棒 340 压配到管件 310 内时,利用芯棒 340 上的突起造成管件 310 的上表面 312 的材料凸入到在齿成形模具 350 内的凹槽部内。此后,利用具有稍大突起的芯棒 340 来替换芯棒 340,以待压配到管件 310 内。重复该过程,从而在管件 310 的上表面 312 上形成齿条齿部 320。在该过程中,辊压并且锻造上表面 312 的材料,并且因此,特别是转写 (transfer) 齿条齿部 320 在相对于齿宽度方向上的中心部的轮廓的齿成形模具 350 的凹槽部的部分处,产生大应力。因为该原因,当形成齿条齿部 320 的次数增大时,在齿成形模具 350 中产生微小裂纹。特别是在产生大应力的中心部中,产生这些裂纹。然后,材料进入裂纹,从而产生毛刺。在发生这种情况时,由于从管件 310 产生的齿条成为瑕疵产品,所以齿成形模具 350 需要替换为另一个没有这种裂纹的齿成形模具。

[0006] 图 8 是以放大方式示出普通齿条齿的一个例子的透视图,图 9 是以放大方式示出普通齿条齿的另一个例子的透视图,以及图 10 是示出图 8 和图 9 所示齿条齿的截面形状的比较的说明图。

[0007] 在图 8 中,参考编号 321 表示普通齿条齿的一个例子,322 表示齿条齿 321 的齿尖部,323 表示齿尖圆角部,324 表示齿面或者接触面,325 表示齿底圆角部,以及 326 表示齿底部。此外,在图 10 中,S1 表示图 8 所示齿条齿 321 的截面形状,L1 表示接触面 324 的齿面长度(直线长度),以及 R1 表示限定齿尖圆角部 323 的半径。齿尖部 322 和接触面 324 沿着齿尖圆角部 323 的 R 形状彼此连接,并且接触面 324 和齿底部 326 沿着齿底圆角部 325 的 R 形状彼此连接。由于经过锻造形成齿条齿 320 而产生借助于 R 形状的这些连接,并且意在

增加齿成形模具的寿命。

[0008] 如图 10 中的 S1 所示, 尽管当限定齿尖圆角部 323 的半径 R1 大时, 能够延长齿成形模具的寿命, 但是直线长度 L1 变短。由于接触面 324 是从小齿轮的每个齿的齿面直接传递转向力的部分, 所以在直线长度 L1 短的情况下, 接触面 324 的面积变小, 并且因此, 耐久性和强度以及与齿条齿 321 的小齿轮的转向力传递效率变得不足。

[0009] 另一方面, 在图 9 中, 参考编号 331 表示普通齿条齿的另一个例子, 332 表示齿条齿 331 的齿尖部, 333 表示齿尖圆角部, 334 表示齿面或者接触面, 335 表示齿底圆角部, 以及 336 表示齿底部。此外, 在图 10 中, S2 表示图 9 所示齿条齿 331 的截面形状, L2 表示接触面 334 的齿面长度(直线长度), 以及 R2 表示限定齿尖圆角部 333 的半径。齿尖部 332 和接触面 334 沿着齿尖圆角部 333 的 R 形状彼此连接, 并且接触面 334 和齿底部 336 沿着齿底圆角部 335 的 R 形状彼此连接。

[0010] 如图 10 中的 S2 所示, 当直线长度 L2 变长时, 接触面 334 的面积变大, 并且因此, 能够提高耐久性和强度以及与齿条齿 331 的小齿轮的转向力传递效率。另一方面, 当直线长度 L2 变长时, 限定齿尖的圆角部的半径 R2 变小, 并且齿成形模具的寿命变得不足。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种齿条和一种用于在齿条上转写齿条齿的长寿命齿条齿成形模具, 该齿条具有接触面大的齿条齿, 从而具有与小齿轮足够的转向力传递效率以及足够的耐久性和强度。

[0012] 根据本发明的一个方面, 提供了一种齿条。该齿条构造为与小齿轮啮合。该齿条包括: 轴部和设置于轴部上的齿条齿部。齿条齿部包括: 多个齿条齿, 该齿条齿构造为与小齿轮啮合。所述齿条齿在轴部的轴向上并排设置。每个齿条齿都包括: 齿尖部; 接触面, 该接触面相对于轴向倾斜布置, 并且构造为与小齿轮接触; 以及圆角部, 该圆角部位于齿尖部与接触面之间。限定圆角部的在齿宽方向上的中心区的第一半径大于限定圆角部的除了中心区之外的另一区域的第二半径。

[0013] 根据本发明, 提供了一种齿成形模具。齿成形模具构造为使要与小齿轮啮合的齿条的齿条齿成形。齿成形模具包括: 固定部, 该固定部构造为待固定至外部夹紧壳体; 以及齿条齿转写部, 该齿条齿转写部设置于固定部上。齿条齿转写部包括: 多个齿条齿转写部, 该齿条齿转写部并排设置成一行。每个齿条齿转写部都构造为转写每个齿条齿的轮廓。每个齿条齿转写部都包括: 齿底转写部, 该齿底转写部构造为转写所述齿条齿的齿底部的轮廓; 齿尖转写部, 该齿尖转写部构造为转写齿条齿的齿尖部的轮廓; 接触面转写部, 该接触面转写部相对于并排设置齿条齿转写部的所述一行的方向倾斜布置, 并且构造为转写要与所述小齿轮产生接触的所述齿条齿的接触面的轮廓; 以及圆角部, 该圆角部位于齿尖转写部与接触面转写部之间。限定圆角部的在齿宽方向上的中心区的第一半径大于限定圆角部的除了中心区之外的另一个区域的第二半径。

附图说明

[0014] 图 1 是示出其中并入了根据本发明实施例的齿条的转向系统的透视图;

[0015] 图 2 是示出本发明实施例的齿条和齿条齿成形模具的截面的说明图;

- [0016] 图 3 是以放大方式的齿条的一部分的放大透视图；
- [0017] 图 4 是示出在比较时齿条的齿条齿的不同部分的截面形状的说明图；
- [0018] 图 5 是齿条齿成形模具的一部分的放大透视图；
- [0019] 图 6 是示出在比较时齿条齿成形模具的齿条齿转写部的不同部分的截面形状的说明图；
- [0020] 图 7 是普通齿条生产系统的例子的局部剖面前视图；
- [0021] 图 8 是普通齿条的齿条齿的第一例子的放大透视图；
- [0022] 图 9 是普通齿条的齿条齿的第二实施例的透视图；以及
- [0023] 图 10 是示出在普通齿条的齿条齿的顶部处的圆角部的轮廓的说明图。

具体实施方式

[0024] 图 1 是示出其中并入了根据本发明实施例的齿条 200 的转向系统 10 的透视图，图 2 是示出齿条 200 的截面的说明图和转写齿条 200 的齿条齿部 220 的轮廓的齿成形模具 250 的前视图，图 3 是以放大方式示出齿条 200 的齿条齿 230 的透视图，图 4 是示出在比较时齿条齿 230 的不同部分的截面形状的说明图，以及图 5 是以放大方式示出齿条齿成形模具 250 的齿条齿转写部 280 的局部剖面透视图。在图 2 中，C 表示齿条 200 的轴，并且在图 5 中，K 表示齿成形模具 250 的齿宽方向。

[0025] 如图 1 所示，转向系统 10 包括：转向轴 12，该转向轴 12 连接到方向盘(转向件)11；小齿轮轴 13，该小齿轮轴 13 连接到转向轴 12 并且在其末端具有小齿轮 13a；以及齿条 200，该齿条 200 与小齿轮 13a 啮合。齿条 200 还经由横拉杆 30、30 连接到左前和右前车轮 WR、WL。

[0026] 图 2 示出齿条 200 的截面和转写齿条 200 的齿条齿部 220 的轮廓的齿成形模具 250 的前视图。

[0027] 如图 2 所示，齿条 200 包括：轴部 210，该轴部 210 从空心圆棒形成；以及齿条齿部 220，该齿条齿部 220 设置于轴部 210 的中心处。齿条齿部 220 具有多个构造为与小齿轮 13 啮合的齿条齿 230，该齿条齿 230 沿着齿条 200 的轴 C 并排设置。齿条齿的接触面 233 (接触区域) 相对于轴 C 倾斜布置。

[0028] 齿成形模具 250 具有大致长方体形状，并且包括：固定部 260，该固定部 260 适用于被固定至外部夹紧壳体；以及齿条齿部转写部 270，该齿条齿部转写部 270 形成于固定部 260 的一个表面上，并且转写齿条齿部 220 的轮廓。在齿条齿部转写部 270 中，沿着固定部 260 的纵向方向平行设置多个齿条齿转写部 280。

[0029] 如图 3 所示，齿条齿 230 包括：齿尖部 231，该齿尖部 231 在其末端具有平坦平面形状；齿尖圆角部 232，该齿尖圆角部 232 由半径 R 限定；齿面或者接触面 233，该齿面或者接触面 233 与小齿轮 13a 产生接触，从而传递转向力；齿底圆角部 234，该齿底圆角部 234 由 R_s 限定；以及齿底部 235，该齿底部 235 具有平坦平面形状。齿尖圆角部 232 每个都位于齿尖部 231 与接触面 233 之间，并且齿底圆角部 234 每个都位于接触面 233 与齿底部 235 之间。

[0030] 图 4 是示出在比较时齿条齿 230 的不同部分的截面形状的说明图。在图 4 中，在左侧示出：在齿条齿 230 的齿宽方向 H 上，齿条齿 230 的在该齿条齿 230 的端部附近的部分

的截面 Sa,并且在右侧示出:齿条齿 230 的相对于该齿条齿 230 的齿宽方向 H 的中心部的截面 Sb。此外,在图 4 中,La 表示 Sa 中的接触面的齿面长度,Lb 表示 Sb 中的接触面的齿面长度,Ra 表示限定 Sa 中的齿尖圆角部 232a 的半径,以及 Rb 表示限定 Sb 中的齿尖圆角部 232b 的半径。如图 4 所示,半径 Ra 形成得比半径 Rb 小。例如,半径 Ra 与半径 Rb 之比是 1 至 1.1。通过这样的方式形成半径,直线长度 La 形成为大于直线长度 Lb。对于每个齿条齿 230,半径 Ra 和半径 Rb 中的至少一个可以是不同的。

[0031] 图 5 是以放大方式示出齿条齿成形模具 250 的齿条齿转写部 280 的局部剖开透视图。齿条齿转写部 280 包括:齿尖转写部 281,该齿底转写部 281 具有平坦平面形状,并且构造为转写齿尖部 231 的轮廓;齿尖圆角部转写部 282,该齿底圆角部转写部 282 由半径 R 限定,并且构造为转写齿尖圆角部 232 的轮廓;接触面转写部 283,该接触面转写部 283 具有平坦平面形状,并且构造为转写接触面 233 的轮廓;齿底圆角部转写部 284,该齿底圆角部转写部 284 由半径 Rt 限定,并且构造为转写齿底圆角部 234 的轮廓;以及齿底转写部 285,该齿底转写部 285 具有平坦平面形状,并且构造为转写齿底部 235 的轮廓。齿尖圆角部转写部 282 位于齿尖转写部 281 与接触面转写部 283 之间,并且齿底圆角部转写部 284 位于接触面转写部 283 与齿底转写部 285 之间。

[0032] 图 6 是示出在比较时齿条齿转写部 280 的不同部分的截面形状的说明图。在图 6 中,在左侧示出:在齿成形模具 250 的齿宽方向 K 上,齿条齿转写部 280 的在该齿条齿转写部 280 的端部附近的部分的截面 Sc,并且在右侧示出:齿条齿转写部 280 的相对于该齿条齿转写部 280 的齿宽方向 K 的中心部的截面 Sd。此外,在图 6 中,Lc 表示 Sc 中的接触面转写部 283 的直线长度,Ld 表示 Sd 中的接触面转写部 283 的直线长度,Rc 表示限定 Sc 中的齿尖圆角部转写部 282c 的半径,以及 Rd 表示限定 Sd 中的齿尖圆角部转写部 282d 的半径。如图 6 所示,半径 Rc 形成得比半径 Rd 小。例如,当半径 Ra 与半径 Rb 之比是 1 至 1.1 时,半径 Rc 与半径 Rd 之比也是 1 至 1.1。通过这样的方式形成半径,直线长度 Lc 形成为大于直线长度 Ld。对于每个齿条齿转写部 280,半径 Rc 和半径 Rd 中的至少一个可以是不同的。

[0033] 当以这样的方式形成齿条齿转写部 280 时,半径 Rd 形成得大,该半径 Rd 限定了在齿尖圆角部转写部 282 的方向 K 上位于中心部 282d 附近的部分,因此使得能够延长齿成形模具 250 的寿命。此外,在利用齿成形模具 250 形成的齿条 200 中,齿条齿部 230 的直线长度 L 在齿宽方向上的中心部处形成为短直线长度 Lb,并且在齿宽方向上的端部处形成为长直线长度 La。通过采用这种构造,能够将齿条齿 230 的耐久性和强度以及转向力传递效率维持在足够程度,而无需大量减小与小齿轮 13a 的接触面 233 的面积。

[0034] 因此,如上所述,根据本发明,齿条能够具有足够的转向力传递效率和足够的耐久性和强度,并且能够延长齿条齿成形模具的寿命。

[0035] 尽管参考本发明的特定典型实施例已经描述了本发明,但是本发明的范围并不局限于上述典型实施例,并且本领域技术人员理解,在不脱离所附权利要求限定的本发明的范围的情况下,可以进行各种变化和修改。

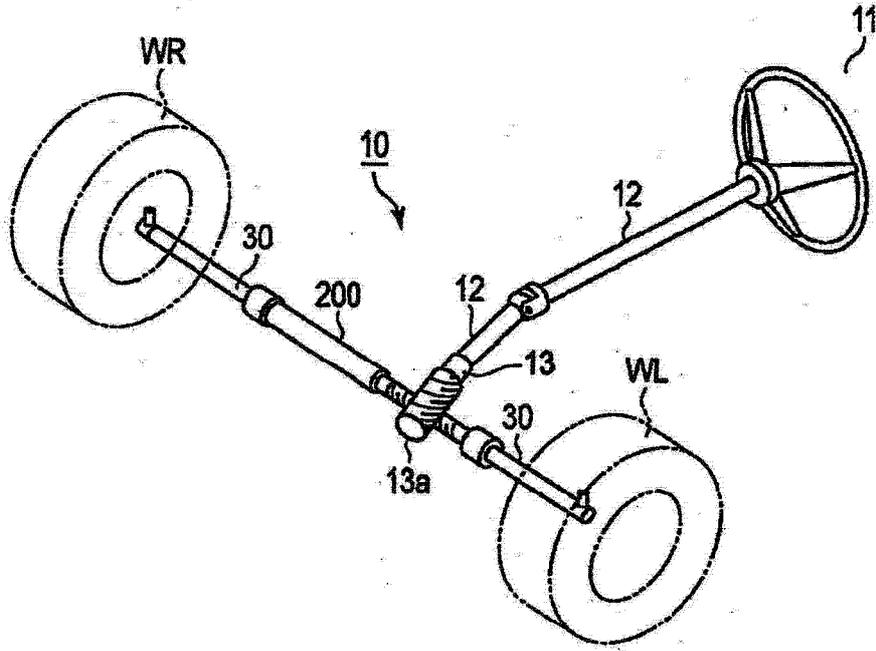


图 1

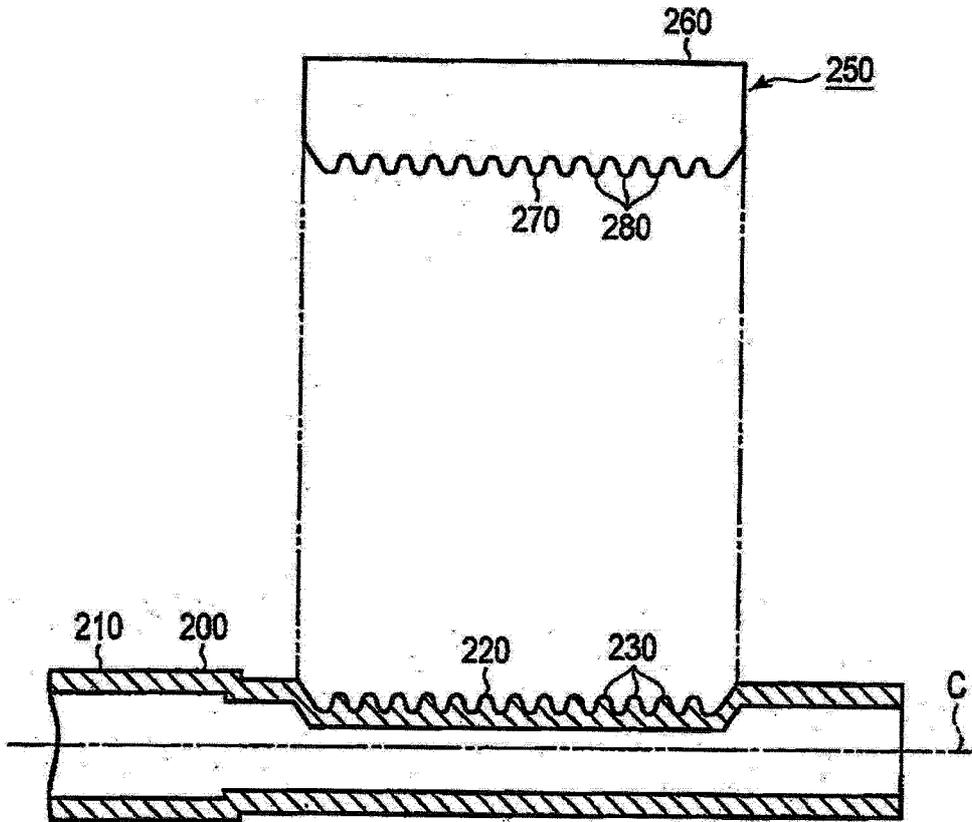


图 2

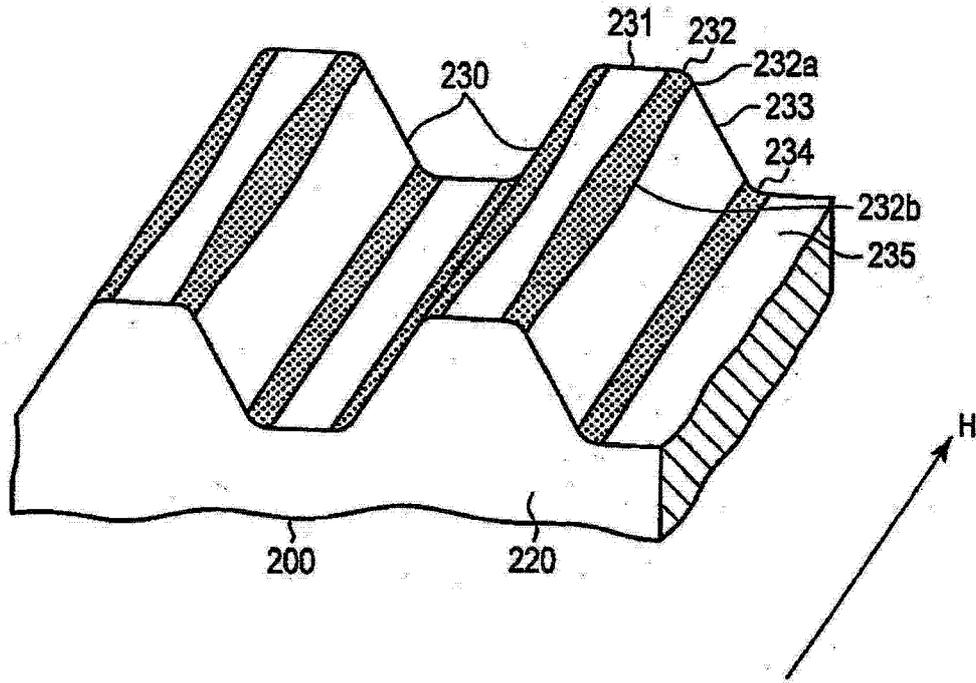


图 3

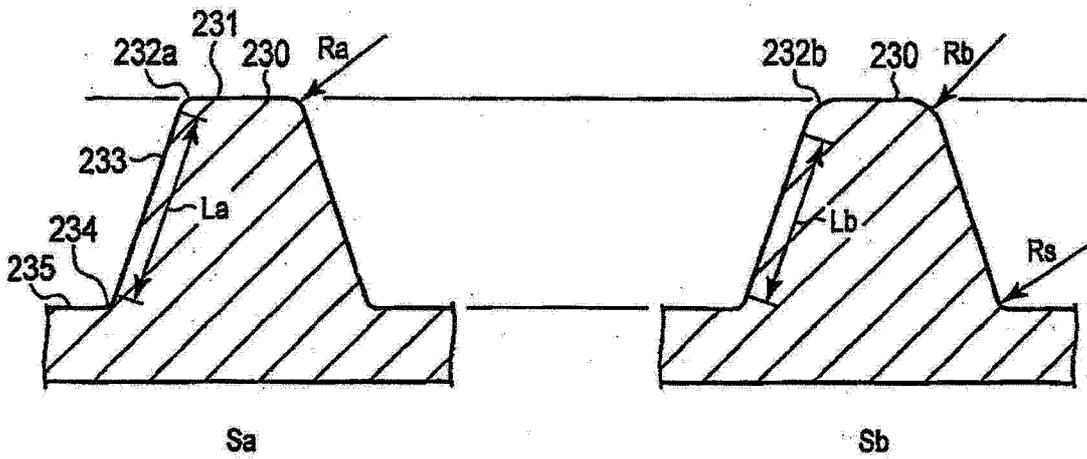


图 4

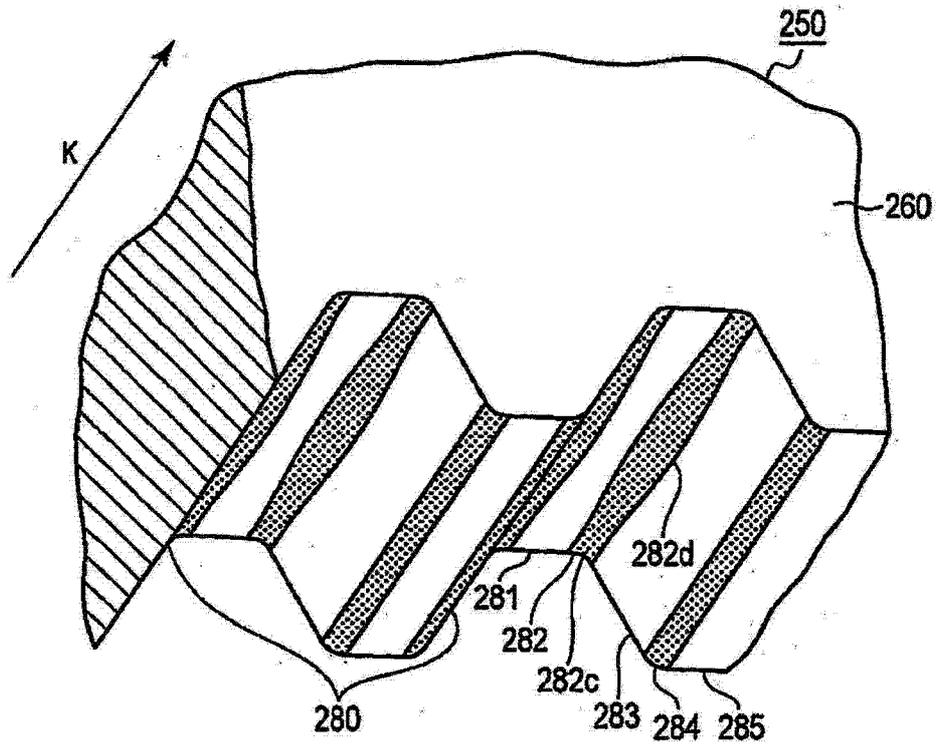


图 5

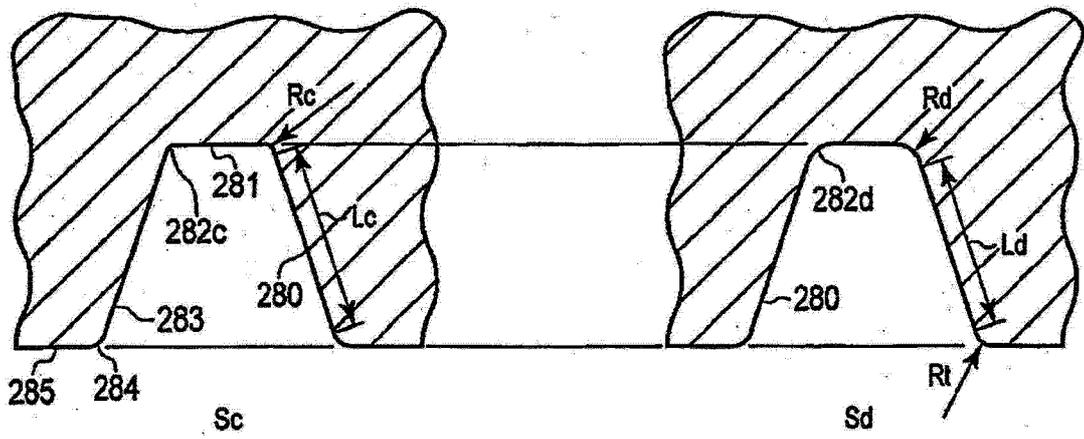


图 6

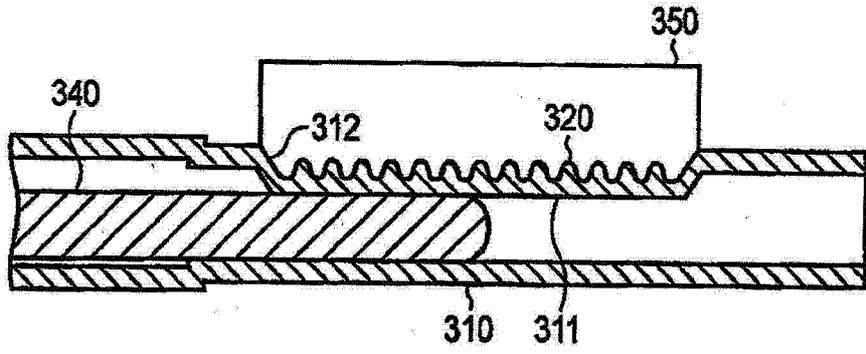


图 7

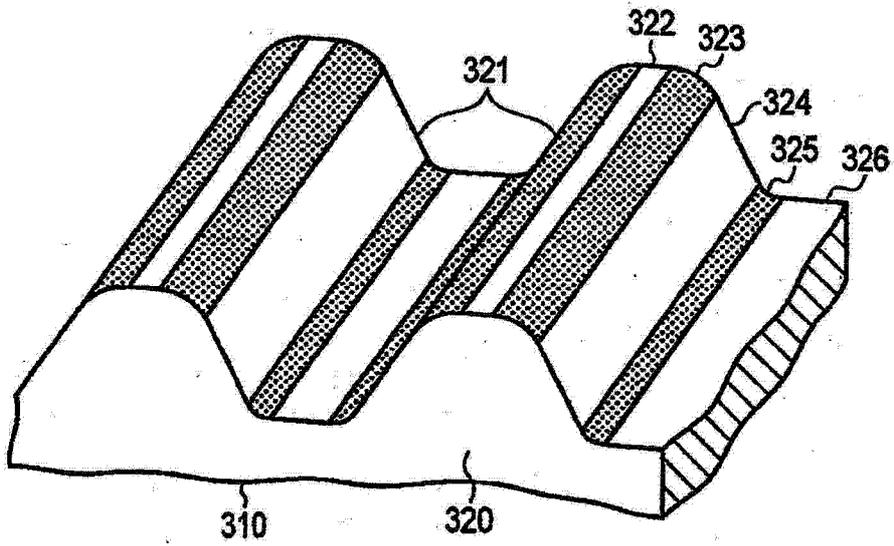


图 8

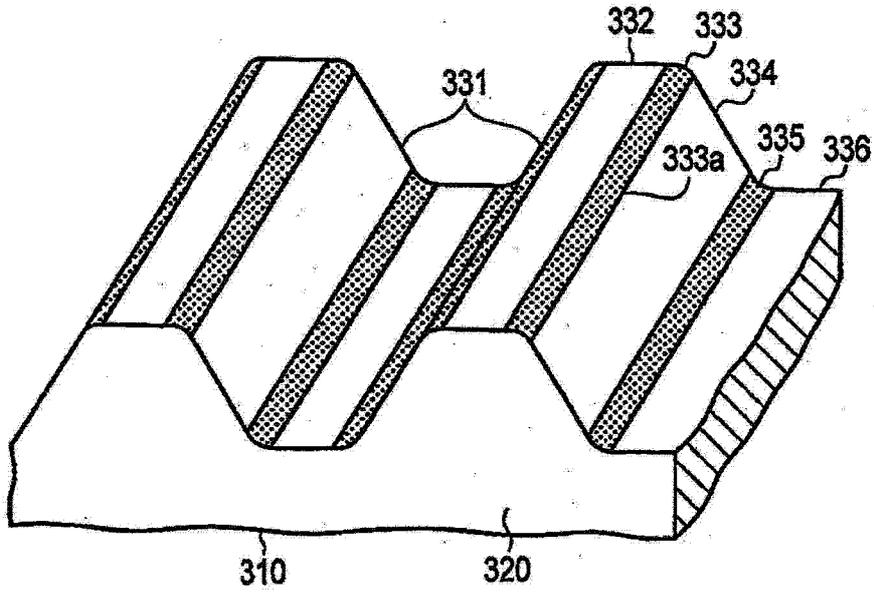


图 9

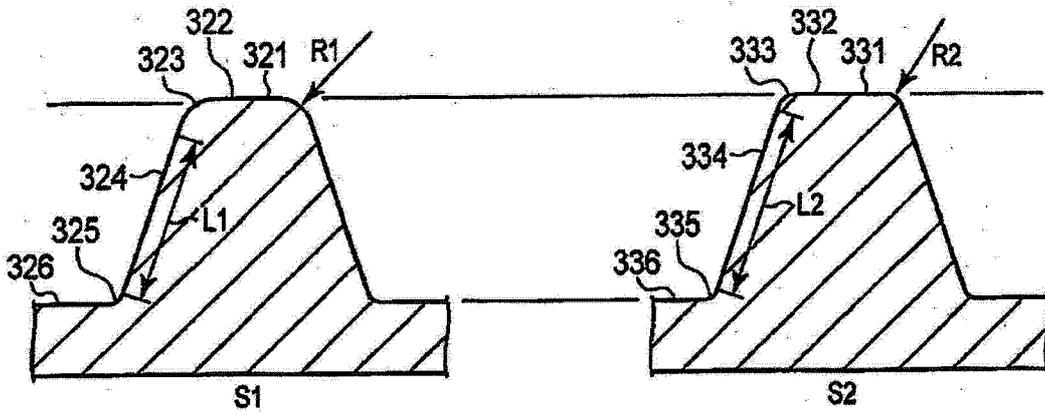


图 10