



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106461003 B

(45)授权公告日 2018.06.01

(21)申请号 201580030353.9

(22)申请日 2015.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106461003 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据
14/303,074 2014.06.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/035574 2015.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/192012 EN 2015.12.17

(73)专利权人 戴科知识产权控股有限责任公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 S·曼苏尔 W·J·皮尔森

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

代理人 郝文博 李够生

(51)Int.Cl.
F16F 15/12(2006.01)

(56)对比文件
US 6171194 B1,2001.01.09,
US 2012/0231909 A1,2012.09.13,
US 2013/0095964 A1,2013.04.18,
JP 特开2007-255432 A,2007.10.04,
CN 101506542 A,2009.08.12,
CN 201377542 Y,2010.01.06,

审查员 孙磊

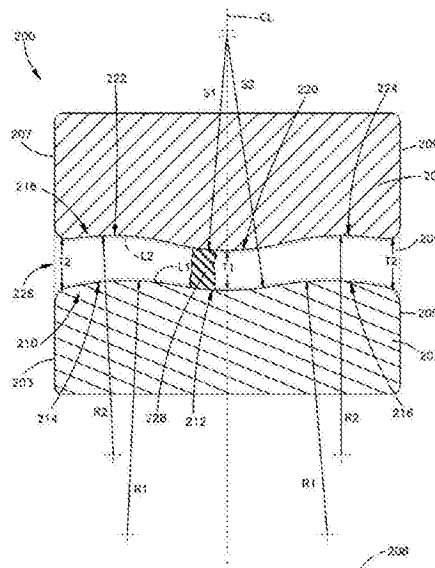
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

扭转振动减震器

(57)摘要

一种扭转振动减震器被公开,扭转振动减震器包括第一构件,其具有径向外表面,该径向外表面包括轴向设置于凸部之间的中凹部;第二构件,其具有径向内表面,该径向内表面包括轴向设置于凹部之间的中凸部并且与径向外表面相对。径向外表面和径向内表面通过径向缝隙分开,其中该径向缝隙限定具有轴向中心和轴向端部的横截面轮廓,并且其中径向缝隙厚度从轴向中心至横截面轮廓的每个轴向端部增加。可替换的,第一构件包括轴向设置于凹部之间的中凸部,并且第二构件可包括在凸部之间的中凹部。



1. 一种扭转振动减震器,包括:

第一构件,其具有径向外表面,所述径向外表面包括轴向设置于凸部之间的中凹部;

第二构件,其具有径向内表面,所述径向内表面包括轴向设置于凹部之间的中凸部并且与所述径向外表面相对,其中所述径向外表面和所述径向内表面通过径向缝隙分开,其中该径向缝隙限定具有轴向中心和轴向端部的横截面轮廓,并且其中所述径向缝隙的厚度沿所述径向缝隙的长度从所述轴向中心至所述横截面轮廓的每个所述轴向端部逐渐连续地增加;和

橡胶插入件,其配适于所述径向缝隙中,

其中所述径向外表面和所述径向内表面具有不平行的曲线关系。

2. 根据权利要求1所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是毂并且所述第二构件是环。

3. 根据权利要求1所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是环并且所述第二构件是毂。

4. 一种扭转振动减震器,包括:

第一构件,其具有径向外表面,所述径向外表面包括轴向设置于凹部之间的中凸部;

第二构件,其具有径向内表面,所述径向内表面包括轴向设置于凸部之间的中凹部并且与所述径向外表面相对,其中所述径向外表面和所述径向内表面通过径向缝隙分开,其中该径向缝隙限定具有轴向中心和轴向端部的横截面轮廓,并且其中所述径向缝隙的厚度沿所述径向缝隙的长度从所述轴向中心至所述横截面轮廓的每个所述轴向端部逐渐连续地增加;和

橡胶插入件,其配适于所述径向缝隙中,

其中所述径向外表面和所述径向内表面具有不平行的曲线关系。

5. 根据权利要求4所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是毂并且所述第二构件是环。

6. 根据权利要求4所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是环并且所述第二构件是毂。

7. 一种扭转振动减震器,包括:

第一构件,其具有中心线和轴以及径向外表面,所述径向外表面具有在相反端部之间轴向延伸的第一长度;

第二构件,其具有第二中心线和与所述径向外表面相对的径向内表面,其中所述径向内表面具有在相反端部之间轴向延伸的第二长度;

缝隙,其具有在所述相反端部之间延伸的缝隙长度以及在所述相对表面之间径向延伸的厚度,所述长度和厚度限定横截面轮廓,其中所述厚度沿所述缝隙长度从所述构件的所述中心线处的第一厚度逐渐连续地增加至所述相反端部的每一个处的第二厚度;和

橡胶插入件,其配适于所述径向缝隙中;

其中所述径向外表面和所述径向内表面是相互凹凸的波状表面,所述波状表面具有所述中心线轴向左侧的至少一个凹凸对以及所述中心线轴向右侧的至少一个凹凸对,

并且其中所述径向外表面和所述径向内表面具有不平行的曲线关系。

8. 根据权利要求7所述的扭转振动减震器,其中所述径向外表面包括中凸部和轴向相

邻的凹部,并且其中所述径向内表面包括中凹部和轴向相邻的凸部。

9. 根据权利要求8所述的扭转振动减震器,其中所述轴向相邻的凹部具有第一半径,并且所述轴向相邻的凹部具有第二半径,其中所述第二半径大于所述第一厚度的一部分与所述第一半径之和。

10. 根据权利要求8所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是毂并且所述第二构件是环。

11. 根据权利要求8所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是环并且所述第二构件是毂。

12. 根据权利要求7所述的扭转振动减震器,其中所述径向外表面包括中凹部和轴向相邻的凸部,并且其中所述径向内表面包括中凸部和轴向相邻的凹部。

13. 根据权利要求12所述的扭转振动减震器,其中所述轴向相邻的凸部具有第一半径,并且所述轴向相邻的凹部具有第二半径,其中所述第二半径大于所述第一厚度的一部分与所述第一半径之和。

14. 根据权利要求12所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是毂并且所述第二构件是环。

15. 根据权利要求12所述的扭转振动减震器,其中所述第一构件是环并且所述第二构件是毂。

16. 根据权利要求7所述的扭转振动减震器,其中所述径向外表面和所述径向内表面是互为凹凸的。

17. 根据权利要求7所述的扭转振动减震器,其中所述厚度以N阶多项式关系连续地增加。

扭转振动减震器

技术领域

[0001] 本发明一般关于扭转振动减震器,并且更尤其关于具有波状或曲线状轮廓的扭转振动减震器,其中该轮廓具有从其中心轴向地朝向周边沿任一方向增加的厚度。

背景技术

[0002] 扭转振动减震器常具有直的或平行曲线的轮廓,该轮廓通过减震器环的最内直径和减震器毂的最外直径(外质量减震器)、或减震器毂的最内直径和减震器环(内质量减震器)的最外直径限定,其接受橡胶条或环。具有直的或平行曲线的轮廓使减震器易受到配适于轮廓的橡胶的每个轴向周边处高泪滴型主应变增强的影响。这个不规则(或不均匀)的应变增强不是设计所期望的。此外,虽然长方形轮廓相较于平行曲线轮廓可具有更好的应变响应,但是缺少减震器的轴向完整性,这通常是不理想的。因此,减震器的轴向完整性和高主应变增强的平衡是被追求的。因此,具有不平行的曲线轮廓的扭转振动减震器是理想的,其提供减震器的轴向完整性和橡胶条或环内的主应变增强之间合适的平衡。

发明内容

[0003] 在一方面,此处公开的扭转振动减震器包括第一构件,其具有径向外表面,该径向外表面包括轴向设置于凸部之间的中凹部。进一步,扭转振动减震器包括第二构件,其具有径向内表面,该径向内表面包括轴向设置于凹部之间的中凸部,并且与所述径向外表面相对,其中所述径向外表面和所述径向内表面通过径向缝隙分开,其中该径向缝隙限定具有轴向中心和轴向端部的横截面轮廓,并且其中所述径向缝隙厚度从轴向中心至横截面轮廓的每个轴向端部增加。橡胶插入件配适于所述径向缝隙。

[0004] 在另一方面,此处公开的扭转振动减震器包括第一构件,其具有径向外表面,该径向外表面包括轴向设置于凹部之间的中凸部。进一步地,扭转振动减震器包括第二构件,其具有径向内表面,该径向内表面包括轴向设置于凸部的中凹部,并且与所述径向外表面相对,其中所述径向外表面和所述径向内表面通过径向缝隙分开,其中该径向缝隙限定具有轴向中心和轴向端部的横截面轮廓,并且其中所述径向缝隙厚度从轴向中心至横截面轮廓的每个轴向端部增加。橡胶插入件配适于所述径向缝隙。

[0005] 在另一方面,此处公开的扭转振动减震器包括第一构件,其具有中心线和轴以及径向外表面,该径向外表面具有在相反端部之间轴向延伸的第一长度。扭转振动减震器进一步包括第二构件,其具有第二中心线和与所述径向外表面相对的径向内表面,其中所述径向内表面具有在相反端部之间轴向延伸的第二长度。缝隙具有在所述相反端部之间延伸的缝隙长度以及在所述相对表面之间径向延伸的厚度,缝隙长度和厚度限定横截面轮廓,其中所述厚度从所述构件中心线处的第一厚度增加至所述相反端部处的第二厚度。橡胶插入件配适于所述径向缝隙。

附图说明

[0006] 本发明以上和其它的特征、其本质以及各种优势在考虑下述详细描述结合附图时将更明显。

[0007] 图1A-1B是扭转振动减震器的等距视图。

[0008] 图2是扭转振动减震器部分的截面图。

[0009] 图3是扭转振动减震器部分的另一个截面图。

[0010] 图4是扭转振动减震器缝隙的厚度的曲线图。

[0011] 图5-7描述橡胶插入件主应变。

具体实施方式

[0012] 接下的详细描述将描述本发明一般概念,其中的例子额外描述于附图中。

[0013] 图1A描述扭转振动减震器100的等距视图。扭转振动减震器100包括毂102和环104,它们被配适于橡胶插入件106的缝隙径向分开。环104包括带径向外凹槽的表面107,其被配置为接收类蛇形带或类似物。毂102包括中心孔108,该中心孔具有轴向中心线轴110。孔108被配置为牢固地附接于转动系统的轴(未示出),例如,内燃引擎的转动轴。图1B描述另一个扭转振动减震器150的等距视图。扭转振动减震器150包括环152和毂154,它们被配适于橡胶插入件156的缝隙径向地隔开。环152包括具有轴向中心线轴160的中心孔158。孔158被配置为附接于上述的轴(未示出)。

[0014] 在橡胶插入件配适入缝隙前,橡胶插入件具有装配前的厚度,其中该厚度大于缝隙轮廓的横截面厚度,从而使橡胶插入件在插入或配适的过程中经受压缩。这个弹性体施加于环和毂的压缩力使扭转振动减震器100保持在一起。

[0015] 图2描述扭转振动减震器200的一部分的横截面。扭转振动减震器200包括第一构件202和第二构件204,它们被径向缝隙206分开。第一构件202和第二构件204绕扭转振动减震器200的轴208(例如,水平轴)转动,并且第二构件204从第一构件202径向向外设置。如图1A-1B中的描写和描述,第一构件202和第二构件204可分别是圆周延伸环和圆周延伸毂,它们被配适于橡胶插入件的缝隙分开。可替换地,第一构件202和第二构件204可以分别是圆周延伸毂和圆周延伸环,它们被配适于橡胶插入件的缝隙分开。

[0016] 在描述的实施例中,第一构件202包括径向外表面210,其中该外表面具有第一长度L1,该长度在第一构件202的相反的轴向端部203和205之间延伸。径向外表面210包括中凹部212和轴向相邻的凸部214和216。换言之,中凹部212轴向设置于凸部214与216之间。进一步在描述的实施例中,第二构件204包括径向内表面218,其中该内表面218具有第二长度L2,该长度在第二构件204的相反的轴向端部207和209之间延伸。径向内表面218包括中凸部220和凹部222和224。中凸部220轴向设置于凹部222与224之间。径向外表面210和径向内表面218是相互凹凸的波状表面,例如,凸部径向相对于相对表面的凹部和/或凹部径向相对于相对表面的凸部。

[0017] 在描述的实施例中,径向外表面210和径向内表面218是被径向缝隙206分开的径向相对的表面。径向缝隙206具有在第一和第二构件的相反轴向端部之间延伸的缝隙长度,并且在相对的表面210和218之间径向延伸,由此限定了横截面轮廓226(以虚线示出)。径向缝隙206的厚度从第一和第二构件的中心线CL处的第一厚度T1持续增加至构件202和204的每个相反端部处的第二厚度T2。径向外表面210和径向内表面218具有不平行的曲线关系。

换言之,第一厚度T1是在横截面轮廓226的轴向中心处并且第二厚度T2与横截面轮廓226的轴向中心轴向隔开,例如,第二厚度T2在横截面轮廓226的轴向端部处或其附近与横截面轮廓226的轴向中心轴向隔开。在所描述的实施例中,第一厚度T1小于第二厚度T2,从而使径向缝隙206的厚度在从第一厚度T1到第二厚度T2的轴向位置之间持续增加。在另一个实施例中,径向缝隙的厚度以n阶多项式关系(例如,二阶多项式关系)在第一厚度T1到第二厚度T2之间增加。在另一个实施例中,径向缝隙的厚度以倾斜的关系(inclined relationship)在第一厚度T1到第二厚度T2之间增加。在另一个实施例中,径向缝隙的厚度在第一径向厚度T1到第二径向厚度T2之间增加来使其不会有厚度的一步式增加。

[0018] 在所描述的实施例中,被横截面轮廓226限定的径向缝隙配适于橡胶插入件228(只部分示出),其中插入件径向整体配适于第一构件202和第二构件204各自的径向外表面210和径向内表面218之间。橡胶插入件228可以是条或环并且由弹性材料(例如,丁基橡胶或类似物)制成。

[0019] 在所描述的实施例中,外凸部214和216具有第一半径R1,并且外凹部222和224具有第二半径R2。第二半径R2大于第一半径R1加上径向缝隙206的第一径向厚度T1的部分F1(未示出),例如,部分F1可以是在第一厚度T1的厚度的10-90%范围内。进一步描述于实施例中,中凸部220具有第三半径S1,并且中凹部212具有第四半径S2。

[0020] 图3描述扭转振动减震器300的另一个横截面。扭转振动减震器300包括被径向缝隙306分开的第二构件304和第一构件302。第一构件302和第二构件304绕扭转振动减震器300的轴308转动,并且第二构件304从第一构件302径向向外设置。如上所述,第一和第二构件绕轴308圆周延伸。

[0021] 在所描述的实施例中,第一构件302包括径向外表面310,其中该外表面310具有第一长度L1,该长度在第一构件302的相反轴向端部303和305之间延伸。径向外表面310具有中凸部312和轴向邻近的凹部314和316。换言之,中凸部312轴向设置于凹部314和316之间。进一步描述于实施例中,第二构件304包括径向内表面318,其中该内表面318具有第二长度L2,该长度在第二构件304的相反轴向端部307和309间延伸。径向内表面318包括中凹部320和凸部322和324。中凹部320轴向设置于凸部322与324之间。径向外表面310和径向内表面318是相互凹凸的波状表面,例如,凸部径向相对于相对表面的凹部,并且凹部径向相对于相对表面的凸部。

[0022] 在描述的实施例中,径向外表面310和径向内表面318是被径向缝隙306分开的径向相对表面。径向缝隙306具有在第一和第二构件的相反轴向端部之间延伸的缝隙长度,并且在相对的表面310和318之间径向延伸,由此限定了横截面轮廓326(以虚线示出)。径向缝隙306的厚度从第一和第二构件的中心线CL处的第一厚度TT1持续增加至构件302和304的每个相反端部处的第二厚度TT2。径向外表面310和径向内表面318具有不平行的曲线关系。换言之,第一厚度TT1设置于横截面轮廓326的轴向中心处,并且第二厚度TT2与横截面轮廓326的轴向中心轴向隔开,例如,第二厚度TT2在横截面轮廓326的轴向端部处与横截面轮廓326的轴向中心轴向隔开。在所描述的实施例中,第一厚度TT1小于第二厚度TT2来使缝隙306(例如,径向缝隙)的厚度在第一厚度TT1至第二厚度TT2的轴向位置之间的厚度持续增加。

[0023] 在所描述的实施例中,被横截面轮廓限定的径向缝隙配适于橡胶插入件328(只部

分示出),其中插入件径向整体配适于径向外表面310和径向内表面318之间。橡胶插入件328可以是条或环并且由弹性材料(例如,丁基橡胶或类似物)制成。

[0024] 在所描述的实施例中,外凸部322和324具有第一半径R1,并且外凹部314和316具有第二半径R2。第二半径R2大于第一半径R1加上径向缝隙306的第一厚度TT1的部分F1(未示出),例如,部分F1可以是在第一厚度T1的厚度的10-90%的范围内。进一步描述于实施例中,中凹部320具有第三半径S1并且中凸部312具有第四半径S2。

[0025] 图4描述了三种扭转振动减震器轮廓从中心线CL到轴向边缘AE的缝隙厚度图的曲线图400。此处描述的扭转振动减震器的径向缝隙不具有恒定的厚度。例如,缝隙厚度图402被示出为在轴向长度(在横轴上从0至20)上具有恒定的缝隙厚度4.0。进一步,此处描述的扭转振动减震器的径向缝隙不具有只在一处的缝隙厚度的一步式增加。例如,缝隙厚度图404被示出为具有沿着其轴向长度只在一处的一步式增加的缝隙厚度,即,缝隙厚度图404被示出为具有从4.0直到某一点的缝隙厚度,其中在该点处,缝隙厚度只在一个位置处一步式增加至5.2。此处描述的扭转振动减震器具有连续增加的缝隙厚度,该厚度从中心线CL处或其附近至每根轴向边缘AE持续地增加,例如,缝隙厚度图406描述了缝隙厚度在中心线CL和轴向边缘AE之间从4.0持续增加到4.6。如以上所描述,连续增加的缝隙厚度可具有n阶多项式关系、和斜线性关系,和类似关系。

[0026] 图5-7描述配适于扭转振动减震器缝隙中的橡胶插入件的主应变(只有半个插入件被示出,从中心线CL到轴向边缘AE)。应变标记511-520代表主应变的范围。如图5-7右边的主应变表详细示出,标记511代表最低主应变,并且标记520代表最大主应变。具体地,图5描述橡胶插入件506的应变分布情况的例子,其中该插入件设置于如现有技术中典型的具有直的缝隙轮廓的第一构件502和第二构件504之间。图6描述示例性橡胶插入件606的应变分布情况,其中该插入件设置于与上述图3中示例实施例相似的第一构件602和第二构件604之间。图7描述示例性橡胶插入件706的应变分布情况,其中该插入件设置于与上述图2中的示例实施例相似的第一构件702和第二构件704之间。

[0027] 图5描述了现有技术的直缝隙轮廓设计显示出朝向轴向端部AE的更大的主应变,其中泪滴型的主应变值520被示出。朝向轴向端部的高的主应变可能不是理想的设计,因为它将导致扭转振动减震器中橡胶插入件的磨损。图6-7描述了上述图2和3中的扭转振动减震器的实施例(波状径向内表面和径向外表面,或者具有不平行曲线关系的表面)减小橡胶插入件的最大主应变,这很大程度上减少了扭转振动减震器的橡胶插入件的磨损。

[0028] 附图中示出和上述的本发明中的实施例是可由所附权利要求范围做出的多个实施例的示例。应注意多个其它的配置可通过已公开的方法产生。简而言之,申请人意愿在于,从此处授权的专利的范围只被所附的权利要求的范围限制。

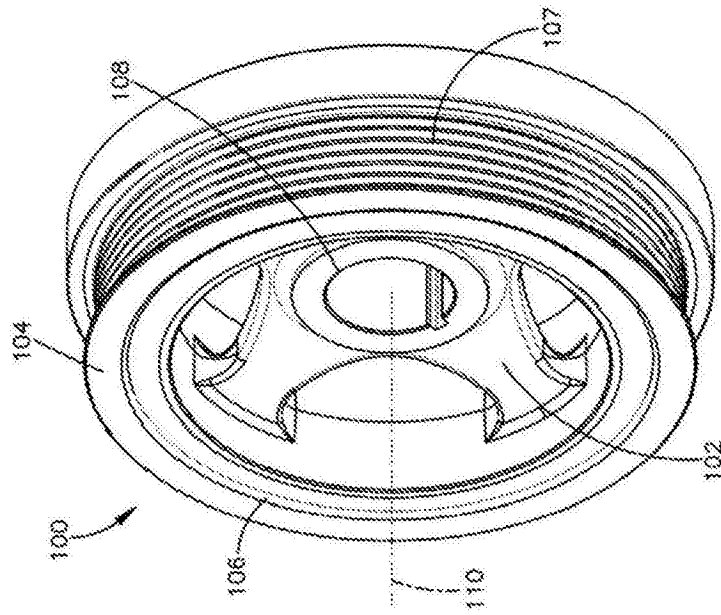


图1A

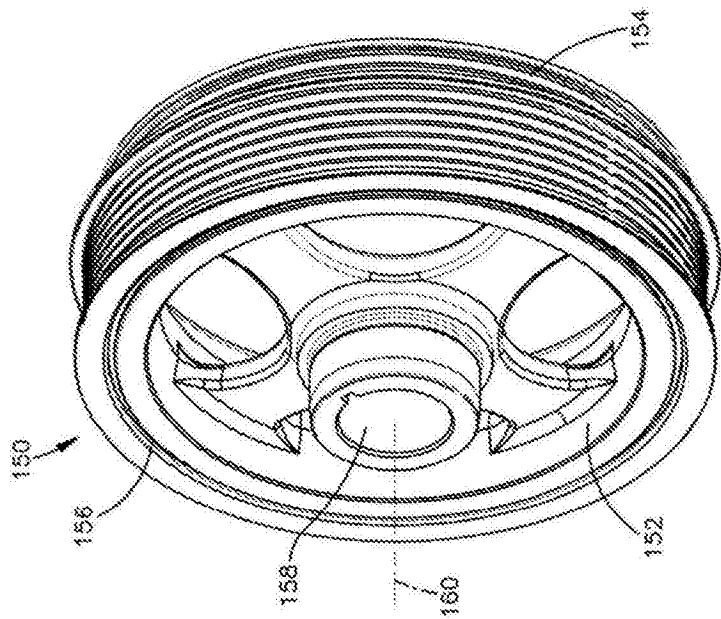


图1B

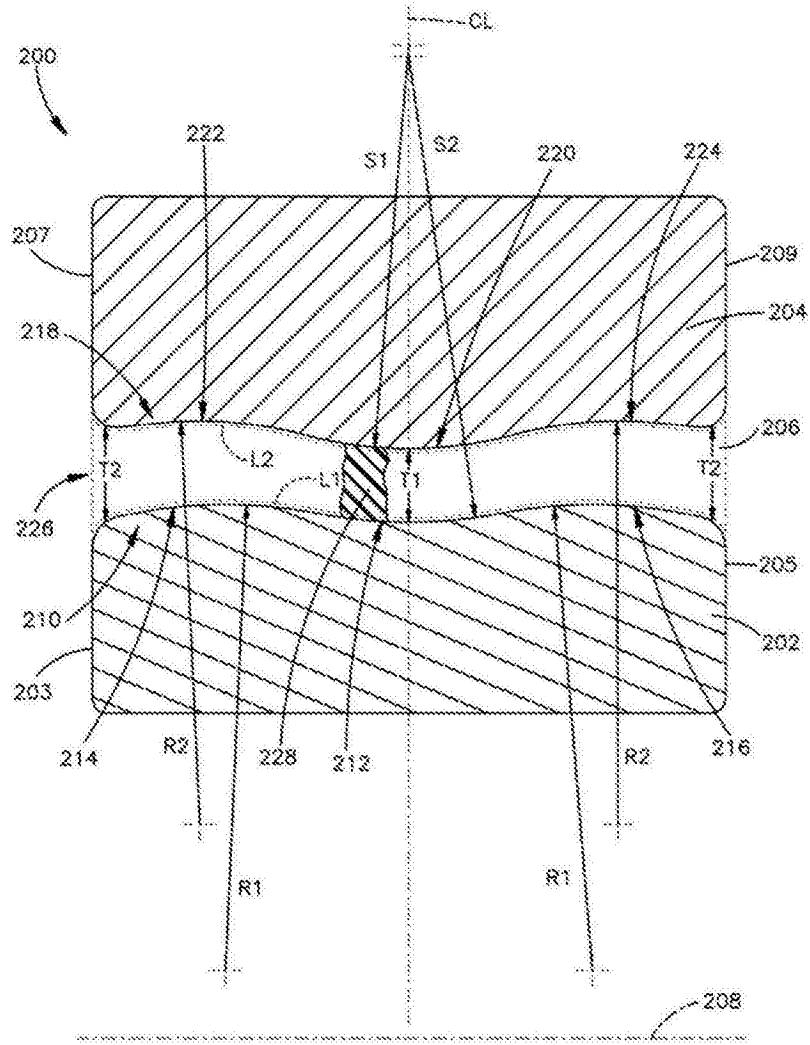


图2

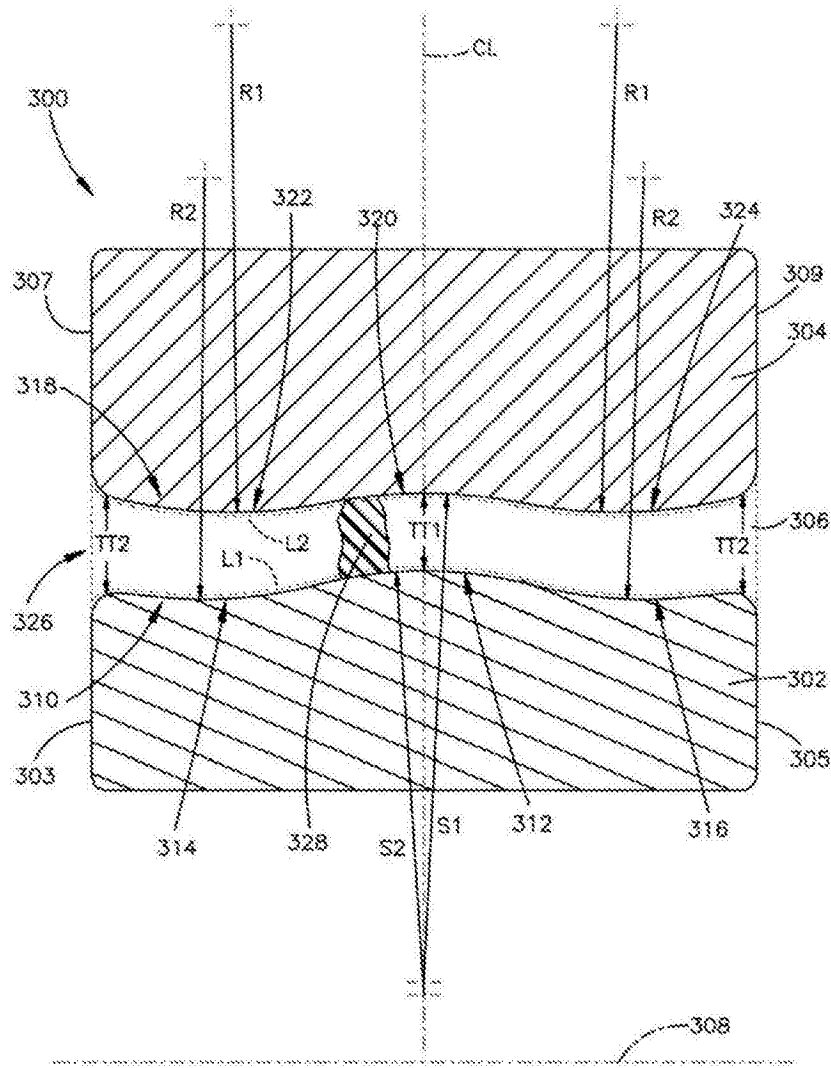


图3

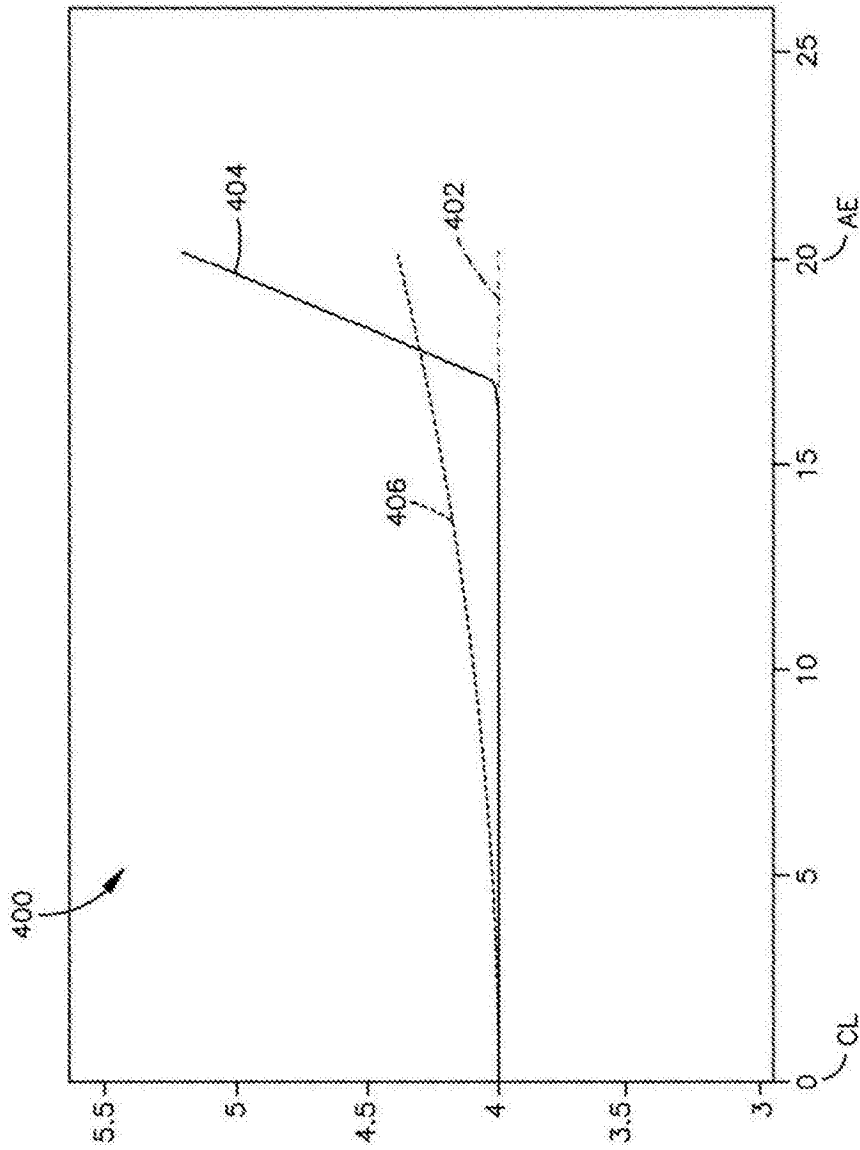


图4

主应变表

511	.005497
512	.062807
513	.119718
514	.176828
515	.233936
516	.291046
517	.348155
518	.405265
519	.462375
520	.519484
520	.540000

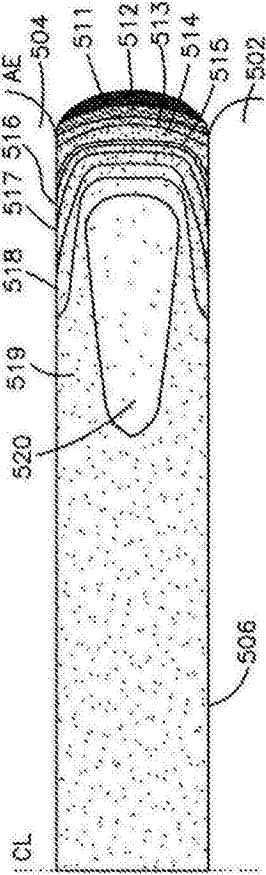


图 5

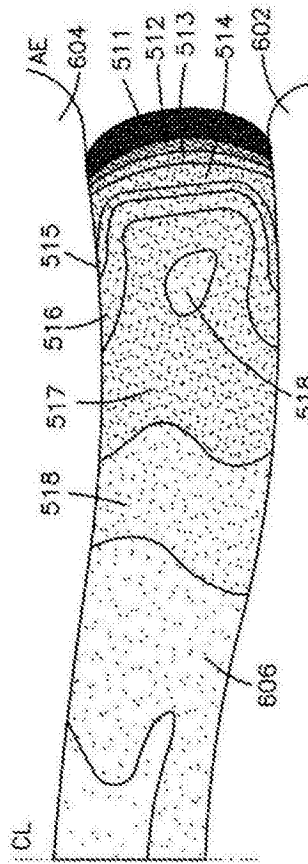


图 6

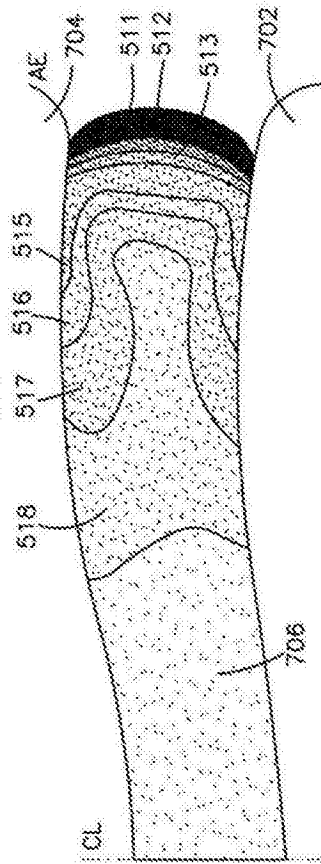


图 7