



(45)授权公告日 2020.01.07

权利要求书1页 说明书7页 附图4页

Fig. 1 is a schematic diagram of a semiconductor device. It consists of a top view and a cross-sectional view. The top view shows a substrate with a central region 'S' containing a circular feature 'f1'. Surrounding 'S' are regions 'A1', 'A2', and 'A3'. A dashed line 'DC' indicates a cross-section. The cross-sectional view shows the substrate '1' with a central region 'S' containing a circular feature 'f2'. The cross-section is labeled with 'C1', 'C2', 'S', 'STc', 'STi', and 'DC'.

1. 一种传动装置,其传动路径中包括:能够旋转的传动部件(DC),其在外周部一体地具有凸缘部(1);齿圈(R),其焊接于所述传动部件(DC)的凸缘部(1)且在外周部形成有斜齿轮部(Rg),所述传动装置的特征在于,

在所述凸缘部(1)的外周面(A)形成有:第一外周部(A1),其与所述齿圈(R)的内周部(Ri)嵌合且焊接在一起;直径比所述第一外周部(A1)小的第二外周部(A2),其隔着第一连接面(f1)而与第一外周部(A1)相邻;以及直径比所述第二外周部(A2)小的第三外周部(A3),其在第一外周部(A1)的相反侧隔着第二连接面(f2)而与第二外周部(A2)相邻,

在所述齿圈(R)上,在齿圈(R)的轴向上的至少在所述第一外周部(A1)与所述第三外周部(A3)之间的位置,形成有空间形成部(Ris),在所述空间形成部(Ris)与所述凸缘部(1)之间划分出面对所述第一外周部(A1)与所述齿圈(R)之间的焊接部(W)的内端(We)的空间(S),

所述空间(S)形成为自所述焊接部(W)的内端(We)向径向内侧以及外侧扩展得较长,以使得在所述斜齿轮部(Rg)处产生推力载荷时,作用于所述第一连接面(f1)与所述第二外周部(A2)之间的边界角部(8)及其附近的应力比作用于所述焊接部(W)的内端(We)及其附近的应力大,

止挡部(ST)形成于所述齿圈(R)且内周面(STi)被压入到第三外周部(A3)上,所述止挡部(ST)的侧面(STs)与所述第二连接面(f2)抵接。

2. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,

所述第一连接面(f1)与所述齿圈(R)是非接触的。

3. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,

所述齿圈(R)的面对所述空间(S)的面(Risf)、和所述止挡部(ST)的与所述第二连接面(f2)抵接的侧面(STs)平滑地连续。

4. 根据权利要求2所述的传动装置,其特征在于,

所述齿圈(R)的面对所述空间(S)的面(Risf)、和所述止挡部(ST)的与所述第二连接面(f2)抵接的侧面(STs)平滑地连续。

5. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,

在形成于所述第二连接面(f2)与所述第三外周部(A3)的边界部的角部(7)、和所述止挡部(ST)的与所述角部(7)对置的部分(STc、STC')之间,形成有第二空间(S')。

6. 根据权利要求2所述的传动装置,其特征在于,

在形成于所述第二连接面(f2)与所述第三外周部(A3)的边界部的角部(7)、和所述止挡部(ST)的与所述角部(7)对置的部分(STc、STC')之间,形成有第二空间(S')。

7. 根据权利要求3所述的传动装置,其特征在于,

在形成于所述第二连接面(f2)与所述第三外周部(A3)的边界部的角部(7)、和所述止挡部(ST)的与所述角部(7)对置的部分(STc、STC')之间,形成有第二空间(S')。

8. 根据权利要求4所述的传动装置,其特征在于,

在形成于所述第二连接面(f2)与所述第三外周部(A3)的边界部的角部(7)、和所述止挡部(ST)的与所述角部(7)对置的部分(STc、STC')之间,形成有第二空间(S')。

传动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及传动装置,特别是涉及在传动路径中包括能够旋转的传动部件和齿圈的、差动装置之外的传动装置,所述传动部件在外周部一体地具有凸缘部,所述齿圈焊接于传动部件的凸缘部且在外周部形成有斜齿轮部。

背景技术

[0002] 以往,作为这样的传动装置已知有如下的差动装置,例如包括:作为能够旋转的传动部件的差速器壳体,其在外周部一体地具有凸缘部;以及齿圈,其一部分被压入到差速器壳体的凸缘部且另一部分焊接于差速器壳体的凸缘部,该差动装置将从驱动源传递至齿圈并且传递至差速器壳体的动力经由差速器壳体内部的差动机构分配并传递至左右一对输出轴(例如,参照下述专利文献),在该差动装置中,在差速器壳体与齿圈之间形成兼用于压入时的应力集中的缓和与焊接时的排气的空隙部。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:日本特许第5614054号公报

[0005] 专利文献2:日本特开2012-189116号公报

[0006] 然而,在上述现有装置中,差速器壳体的凸缘部与齿圈的轴向相对置面间对接焊接在一起。因此,特别是在通过斜齿轮构成齿圈的外周齿轮部的情况下,由于在斜齿轮的啮合部产生较大的推力载荷,作用于差速器壳体与齿圈间的焊接部的应力变大,可能对该焊接部的耐久性造成影响。

[0007] 因此,作为该应力集中的对策,考虑了如下内容:例如将焊接部周边的凸缘部等形成得特别厚或者将焊接部的焊接深度设定得深,但是该情况下,存在导致装置的重量增加和成本增加这种不良。

[0008] 并且,在现有装置中,也存在将差速器壳体的凸缘部与齿圈的径向相对置面间对接焊接的技术,但是在该技术中,没有进行如下目的特别的考虑:减轻因较大的推力载荷作用于焊接部的较大的应力。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于这样的事情而完成的,其目的在于提供一种能够解决上述问题的传动装置。

[0010] 为了达成上述目的,本发明涉及的传动装置在传动路径中包括:能够旋转的传动部件,其在外周部一体地具有凸缘部;齿圈,其焊接于所述传动部件的凸缘部且在外周部形成有斜齿轮部,所述传动装置的特征在于,在所述凸缘部的外周面形成有:第一外周部,其与所述齿圈的内周部嵌合并焊接在一起;直径比所述第一外周部小的第二外周部,其隔着第一连接面而与第一外周部相邻;以及直径比所述第二外周部小的第三外周部,其在第一外周部的相反侧且隔着第二连接面而与第二外周部相邻,在所述齿圈上,在齿圈的轴向向上的至少在所述第一外周部与所述第三外周部之间的位置,形成有空间形成部,在所述空间

形成部与所述凸缘部之间划分出面对所述第一外周部与所述齿圈之间的焊接部的内端的内端的空间,所述空间形成为自所述焊接部的内端向径向内侧以及外侧扩展得较长,以使得在所述斜齿轮部处产生推力载荷时,作用于所述第一连接面与所述第二外周部之间的边界角部及其附近的应力比作用于所述焊接部的内端及其附近的应力大,止挡部形成于所述齿圈且内周面被压入到第三外周部上,所述止挡部的侧面与所述第二连接面抵接(此为第一特征)。

[0011] 优选的是,所述第一连接面与所述齿圈是非接触的(此为第二特征)。

[0012] 并且,优选的是,所述齿圈的面对所述空间的面、和所述止挡部的与第二连接面抵接的侧面平滑地连续(此为第三特征)。

[0013] 并且,优选的是,在形成于所述第二连接面与所述第三外周部的边界部的角部、和所述止挡部的与角部对置的部分之间形成有第二空间(将此设为第四特征)。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的第一特征,在传动部件上的凸缘部外周面形成有:第一外周部,其具有在外周部具有斜齿轮部的齿圈的内周部嵌合并焊接在一起;直径小的第二外周部,其隔着第一连接面与第一外周部相邻;以及直径更小的第三外周部,其在第一外周部的相反侧且隔着第二连接面与第二外周部相邻,在齿圈上,形成有在与凸缘部之间划分出面对第一外周部以及齿圈间的焊接部的内端的内端的空间的空间形成部,上述空间形成为自焊接部的内端向径向内侧以及外侧扩展得较长,以使得在斜齿轮部处产生推力载荷时,作用于第一连接面与第二外周部之间的边界角部及其附近的应力比作用于焊接部的内端及其附近的应力大,因此即使在斜齿轮部的啮合部产生大的推力载荷而作用于齿圈,通过向焊接部的内端的径向内侧和外侧分别扩展的空间的特别设置,能够有效地使应力分散至焊接部的周边部分,从而能够缓和焊接部的应力集中。并且,止挡部形成于齿圈且内周面被压入到第三外周部上,该止挡部的侧面与第二以及第三外周部之间的第二连接面抵接,通过该抵接部也能够使推力载荷的一部分由凸缘部侧承受,因此,能够实现因推力载荷产生的应力的进一步的分散,从而能够有效地缓和焊接部处的应力集中。其结果为,无需作为应力集中对策而使焊接部的周边部分加厚或者将焊接深度设得特别深,因此,能够大大地有助于装置的重量减轻和成本节约。并且上述止挡部兼具向第三外周部压入时规定压入深度的止挡功能以及推力载荷产生时的应力分散功能,因此相应地达成了装置的结构简化,有助于进一步的成本节约。

[0016] 并且,特别是根据第二特征,由于第一以及第二外周部之间的第一连接面与齿圈是非接触的,因此能够通过第二连接面与止挡部的抵接部高效地承受从齿圈输入到凸缘部侧的推力载荷,能进一步有效地缓和焊接部的应力集中。

[0017] 并且,特别是根据第三特征,由于齿圈的面对空间的面、和止挡部的与第二连接面抵接的侧面平滑地连续,因此通过将功能不同的两个面设为连续面,从而相应地实现了齿圈内周部的构造简化,加工也变得容易,加工作业性良好。

[0018] 并且,特别是根据第四特征,由于在形成于第二连接面与第三外周部的边界部的角部、和止挡部的与角部对置的部分之间形成有第二空间,因此能够有效地抑制起因于止挡部向第三外周部的压入而在角部产生应力集中从而产生形变,实现了角部周边的耐久性提升。

附图说明

[0019] 图1是本发明的一实施方式涉及的差动装置的主要部分剖视图。

[0020] 图2是表示齿圈与差速器壳体的焊接压入部的放大剖视图(图1的箭头2部的放大剖视图)。

[0021] 图3是表示齿圈与差速器壳体的焊接压入部的其他实施方式组的图2对应剖视图。

[0022] 图4是表示齿圈与差速器壳体的焊接压入部的另外其他实施方式组的图2对应剖视图。

[0023] 标号说明

[0024] A:凸缘部的外周面

[0025] A1~A3:第一~第三外周部

[0026] D:差动装置(传动装置)

[0027] DC:差速器壳体

[0028] f1:第一连接面

[0029] f2:第二连接面

[0030] G、G':侧面齿轮

[0031] J、J':输出轴

[0032] R:齿圈

[0033] Rg:斜齿轮部

[0034] Ri:齿圈的内周部

[0035] Ris:空间形成部

[0036] Risf:齿圈的面对空间的面

[0037] Riw:被焊接部

[0038] S:空间

[0039] S':第二空间

[0040] ST:止挡部

[0041] STc、STc':止挡部的与角部对置的部分

[0042] STi:止挡部的内周面

[0043] STs:止挡部的侧面

[0044] W:焊接部

[0045] We:焊接部的内端

[0046] 1:凸缘部

[0047] 7:角部

具体实施方式

[0048] 以下,根据附图所示的本发明的最佳实施例来说明本发明的实施方式。

[0049] 首先,在图1中,作为传动装置的差动装置D通过将搭载于汽车的未图示的发动机输出的旋转驱动力分配并传递到与左右一对车轴连接的左右一对输出轴J、J',来允许左右车轴的差动旋转地驱动左右车轴,差动装置D被收纳、支承在例如配置于车体前部的发动机旁的变速箱4内。

[0050] 差动装置D例如在传动路径中具有:作为终减速被动齿轮的齿圈R;作为传动部件的差速器壳体DC,其在外周部一体地具有与齿圈R的内周部Ri结合的凸缘部1;以及差动机构DM,其收纳于差速器壳体DC,将从齿圈R传递至差速器壳体DC的旋转力分配并传递给左右一对输出轴J、J'。作为齿圈R的内周部Ri与差速器壳体DC的凸缘部1的结合手段,像后面叙述那样兼用压入与焊接。

[0051] 齿圈R在外周部一体地具有斜齿轮部Rg。斜齿轮部Rg与通过发动机的动力而被驱动旋转且同样由斜齿轮构成的驱动齿轮(未图示)啮合来接收旋转驱动力,将接收到的旋转驱动力直接传递至差速器壳体DC侧。

[0052] 差速器壳体DC内的差动机构DM与以往众所周知的差动机构相同,具有:多个小齿轮P、作为小齿轮支承部的小齿轮轴PS,其将小齿轮支承为旋转自如;以及左右一对侧面齿轮G、G',其从左右两侧与小齿轮P啮合且分别花键嵌合于左右一对输出轴J、J'。小齿轮轴PS的外端部嵌合支承于差速器壳体DC,在小齿轮轴PS以及差速器壳体DC之间设置有一体地结合他们之间的结合单元(在图示例中,为贯通小齿轮轴PS并压入到差速器壳体DC中的止脱销2)。

[0053] 差速器壳体DC经由左右的轴承3旋转自如地支承于变速箱4。并且,在嵌合插入各输出轴J、J'的贯通孔(该贯通孔形成于变速箱4)的内周与各输出轴J、J'的外周之间,插装有对它们之间进行密封的环状密封部件5,所述环状密封部件5防止变速箱4内的润滑油向外部泄漏。

[0054] 接下来,参照图2,对齿圈R的内周部Ri与差速器壳体DC的凸缘部1之间的结合构造进行说明。

[0055] 在凸缘部1的外周面A上形成有:第一外周部A1,其与形成于齿圈R的内周部Ri的被焊接部Riw嵌合且焊接在一起;直径比第一外周部A1小的第二外周部A2,其与第一外周部A1相邻;和直径比第二外周部A2小的第三外周部A3,其第一外周部A1的相反侧与第二外周部A2相邻。并且,在凸缘部1的外周面A上形成有:连接第一以及第二外周部A1、A2之间的第一连接面f1,其是第一以及第二外周部A1、A2之间的阶梯面;以及连接第二以及第三外周部A2、A3之间的第二连接面f2,其是第二以及第三外周部A2、A3之间的阶梯面。

[0056] 在齿圈R的内周部Ri上,在齿圈R的轴向上的至少在第一外周部A1与第三外周部A3之间的位置,形成有环状槽状的空间形成部Ris,在所述环状槽状的空间形成部Ris与凸缘部1(在图示例中,为第二外周部A2以及第一连接面f1)之间划分出面对第一外周部A1以及齿圈R之间的焊接部W的内端且向焊接部W的径向内侧以及外侧扩展的环状的空间S。并且,空间S形成自焊接部内端We向径向内侧以及外侧扩展得较长,以使得在斜齿轮部Rg处产生推力载荷时,作用于第一连接面f1与第二外周部A2之间的边界角部8及其附近的应力比作用于焊接部W的内端We及其附近的应力大。并且,连接第一以及第二外周部A1、A2之间的第一连接面f1、以及第二外周部A2面对空间S且与齿圈R处于非接触状态。

[0057] 在连接第二以及第三外周部A2、A3之间的第二连接面f2上以面接触状态抵接有环状的止挡部ST的侧面STs,所述环状的止挡部ST突出设置在齿圈R的内周部Ri上且与空间形成部Ris相连。并且,止挡部ST的内周面STi被压入到第三外周部A3上。通过该压入,进行齿圈R相对于差速器壳体DC的凸缘部1的轴向以及径向的定位和固定。

[0058] 并且,齿圈R的面对空间S的面,即空间形成部Ris的表面(特别是在轴向远离焊接

部W的一侧的内侧面Risf)、和止挡部ST的与第二连接面f2抵接的侧面STs平滑地连续,在图示例中形成了单一的平面。像这样将功能不同的(即,分别具有空间形成功能与推力载荷承受功能)两个面Risf、STs形成为平滑的连续面,实现了齿圈内周部Ri的构造的简化,加工也容易进行,加工作业性良好。

[0059] 并且,在第二连接面f2与第三外周部A3的边界部形成有横截面为圆弧状的实施了圆角(R)处理的角部7,通过圆角实现了角部7周边的应力分散。另一方面,止挡部ST的、与角部7对置的部分STc形成为大致平坦的倒角面。因此,在倒角面STc、和与倒角面STc对置的横截面为圆弧状的角部7之间形成有环状的空间S'。

[0060] 并且,也可以代替将止挡部ST的、与角部7对置的部分形成为上述那样的大致平坦的倒角面STc,而像图2的双点划线所示那样,将止挡部ST的、与角部7对置的部分形成为向从角部7离开的方向凹陷完全的横截面为圆弧状的圆角面STc'。并且,在该情况下,也可以将角部7形成为大致平坦的倒角面。

[0061] 接下来,对实施方式的作用进行说明。本实施方式的差动装置D在齿圈R从发动机接收到旋转力的情况下,在小齿轮P不绕小齿轮轴PS自转而与差速器壳体DC一起绕差速器壳体DC的轴线L公转时,左右的侧面齿轮G、G'以相同速度被旋转驱动,该驱动力均等地传递至左右输出轴J、J'。并且,在因汽车的转向行驶等在左右输出轴J、J'产生旋转速度差时,小齿轮P自转并且公转,由此,从小齿轮P对左右侧面齿轮G、G'以允许左右侧面齿轮G、G'的差动旋转的方式传递旋转驱动力。以上,与现有众所周知的差动装置的动作相同。

[0062] 然而,在本实施方式中,在与差速器壳体DC的外周为一体的环状的凸缘部1上,兼用压入以及焊接来安装和固定齿圈R的内周部Ri。

[0063] 在进行该安装固定作业时,首先,相对于凸缘部1的第一外周部A1以比较小的压入载荷轻压入齿圈内周部Ri的被焊接部Riw,并且相对于凸缘部1的第三外周部A3以较大的压入载荷来正式压入止挡部ST的内周面STi。并且,为了形成像这样的压入方式,压入工序前的第一外周部A1的外径与被焊接部Riw的内径的尺寸差、以及第三外周部A3的外径与止挡部ST的内径的尺寸差不同而被适当设定。

[0064] 上述压入的作业结束后,将凸缘部1的第一外周部A1与齿圈内周部Ri的被焊接部Riw的、基于轻压入形成的嵌合部从其外侧进行对接焊接。

[0065] 例如,如图2点划线所示,焊接作业这样进行:通过从配备于凸缘部1以及齿圈R的外侧的焊接用激光焊枪T朝向对接抵接部的外端照射激光,且使差速器壳体DC以及齿圈R的压入结合体绕其旋转轴线L缓缓旋转。通过此时的激光的能量,能够将凸缘部1的第一外周部A1与齿圈内周部Ri的被焊接部Riw遍及整周地彼此对接焊接。并且,也可以使焊接部W只设置于周向的一部分。

[0066] 并且,在本实施方式中,作为传动部件的差速器壳体DC的凸缘部1的外周面A具有:第一外周部A1,其与齿圈R的内周部Ri的被焊接部Riw嵌合且焊接在一起;直径小的第二外周部A2,其与第一外周部A1相邻;以及直径更小的第三外周部A3,其在第一外周部A1的相反侧与第二外周部A2相邻,在齿圈R的内周部Ri上形成有空间形成部Ris,在空间形成部Ris与凸缘部1之间划分出面对第一外周部A1以及被焊接部Rie之间的焊接部W的内端We的环状的空间S,并且环状的空间S成为自焊接部内端We向径向内侧以及外侧扩展得较长,以使得在斜齿轮部Rg处产生推力载荷时,作用于第一连接面f1与第二外周部A2之间的边界角部8

及其附近的应力比作用于焊接部W的内端We及其附近的应力大。因此,在从发动机向差速器壳体DC侧的动力传递过程中,即使在斜齿轮Rg的啮合部产生较大的推力载荷而作用于齿圈R(因此,作用于焊接部W),也能够通过空间S的特设使应力有效地分散至焊接部W的周边部分,因此,焊接部W的应力集中得以缓和。

[0067] 并且,形成于齿圈R且内周面STi被压入到第三外周部A3上的止挡部ST的侧面STs与第二和第三外周部A2、A3之间的第二连接面f2抵接,即使通过该抵接部也能够使推力载荷的一部分作用于凸缘部1侧,因此实现了由推力载荷引起产生的应力的进一步分散,焊接部W处的应力集中能够更有效地缓和。这些结果为,不需要作为应力集中对策而使焊接部W的周边部分特别地加厚或者将焊接深度设得特别深,因此,有利于实现装置的重量减轻和成本节约。

[0068] 接下来,对于上述应力分散效果,参照图2的局部放大图来进行补充说明。例如,当在传动过程中齿圈R相对于差速器壳体DC的凸缘部1承受了向图2左方的较大的推力载荷时,如图2的局部放大图简略所示,在远离焊接部W的位置,在第二外周部A2与第一连接面f1之间的边界角部8及其附近,产生了第一应力集中部位C1,并且,在第三外周部A3与第二连接面f2之间的角部7及其附近,产生了第二应力集中部位C2。并且,这样,因推力载荷而产生的应力集中部位C1、C2不是仅仅集中于焊接部W及其附近,而分散到了远离焊接部W的部位,由此,能够有效地抑制在焊接部W的内端We及其附近产生大的应力集中。

[0069] 并且,上述的止挡部ST兼具向第三外周部A3的压入时规定压入深度的止挡功能以及推力载荷产生时的应力分散功能,有助于装置结构的简化。

[0070] 并且,连接第一和第二外周部A1、A2之间的第一连接面f1与齿圈R处于非接触状态。因此,从齿圈R输入到凸缘部1侧的推力载荷通过第二和第三外周部A2、A3之间的第二连接面f2的、与止挡部ST的抵接部而被高效地承受,因此,焊接部W的应力集中进一步有效地缓和。

[0071] 并且,在本实施方式中,在形成于第二连接面f2与第三外周部A3的边界部的角部7、和止挡部ST的与角部7对置的部分STc(或者STc')之间形成有第二空间S'。因此,能够有效地抑制因止挡部压入第三外周部A3而在角部7及其附近产生应力集中而发生形变。

[0072] 此外,在上述实施方式中,示出了将通过齿圈R的内周的空间形成部Ris与凸缘部1的外周(特别是第一连接面f1以及第二外周部A2)而划分出的环状的空间S设为在横截面观察时在径向上纵长的大致长方形形状的空间,但是空间S的横截面形态以及划分方式可如接下来所例示那样选择各种实施方式。

[0073] 例如,在图3的(A)所例示的实施方式中,将环状的空间S相对于焊接部W偏向配置于径向内侧。

[0074] 并且,在图3的(B)以及图4的(C)分别所例示的实施方式中,将环状的空间S形成横截面为三角形形状。

[0075] 并且,在图4的(D)所例示的实施方式中,将用于划分环状的空间S的空间形成部Ris的槽宽度设定得比第二外周部A2的轴向宽度短,从而在空间形成部Ris的内侧面Risf与止挡部ST的侧面STs之间产生了阶梯。

[0076] 并且,在图4的(E)所例示的实施方式中,将用于划分环状的空间S的空间形成部Ris的槽宽度设定得比第二外周部A2的轴向宽度长。因此在空间形成部Ris的内侧面Risf与

止挡部ST的侧面STs之间产生与图 (D) 的实施方式的阶梯反向的阶梯。

[0077] 以上,说明了本发明的实施方式,但是本发明并非限定于上述实施方式,在不脱离其主旨的范围内能够进行各种设计变更。

[0078] 例如,在上述实施方式中,作为传动装置例示了搭载于汽车的差动装置D,但是本发明能够适用于汽车以外的各种机械的传动系统所使用的差动装置。并且,差动装置以外的各种传动装置(至少在传动路径中包括:能够旋转的传动部件,其在外周部至少一体地具有凸缘部;以及齿圈,其焊接于传动部件的凸缘部且在外周部形成有斜齿轮部)中也能够实施本发明。

[0079] 并且,在上述实施方式中,作为传动装置的差动装置允许左右车轴的旋转差,而在吸收前轮与后轮的旋转差的中央差速器中也能够实施。

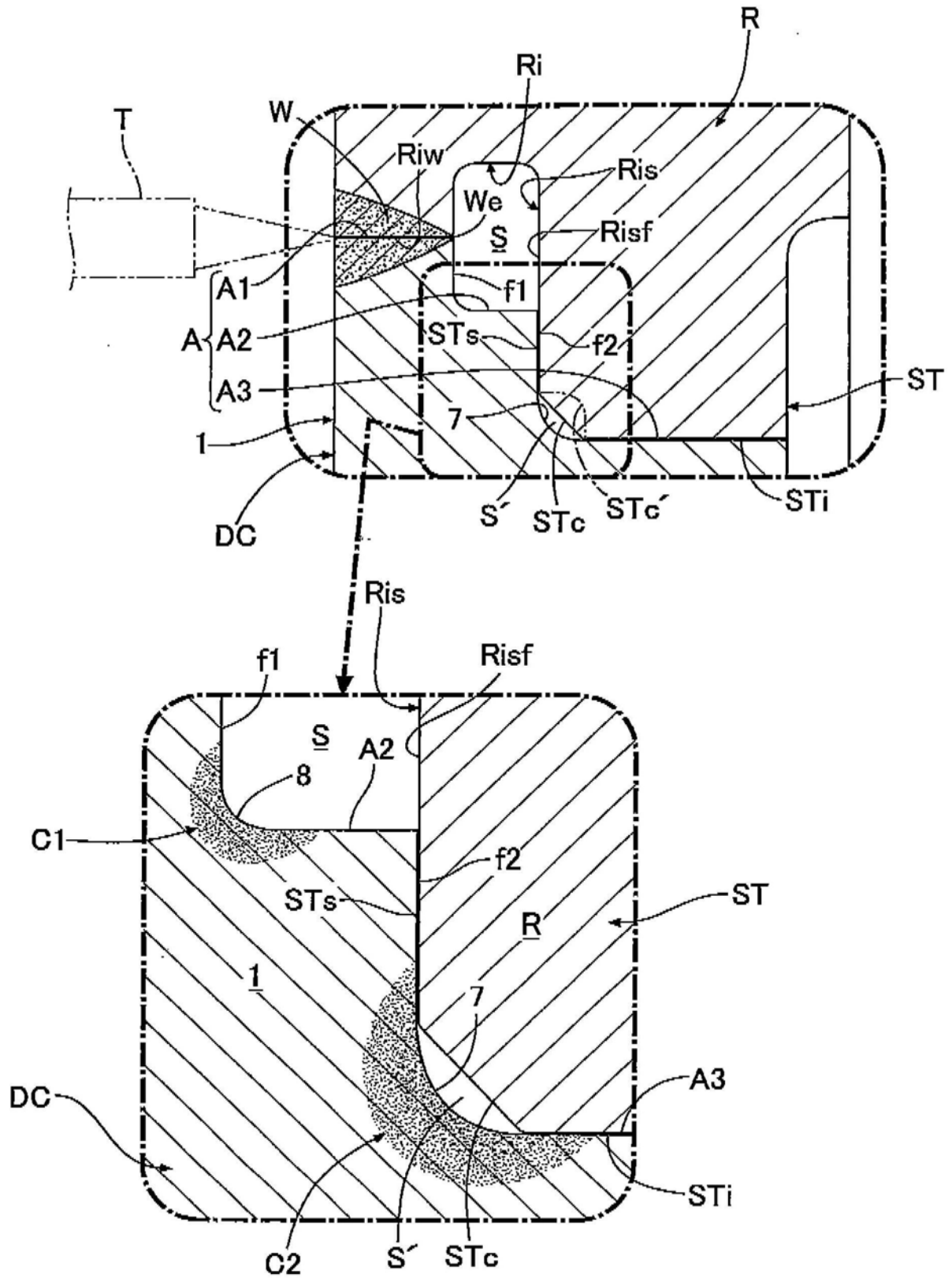


图2

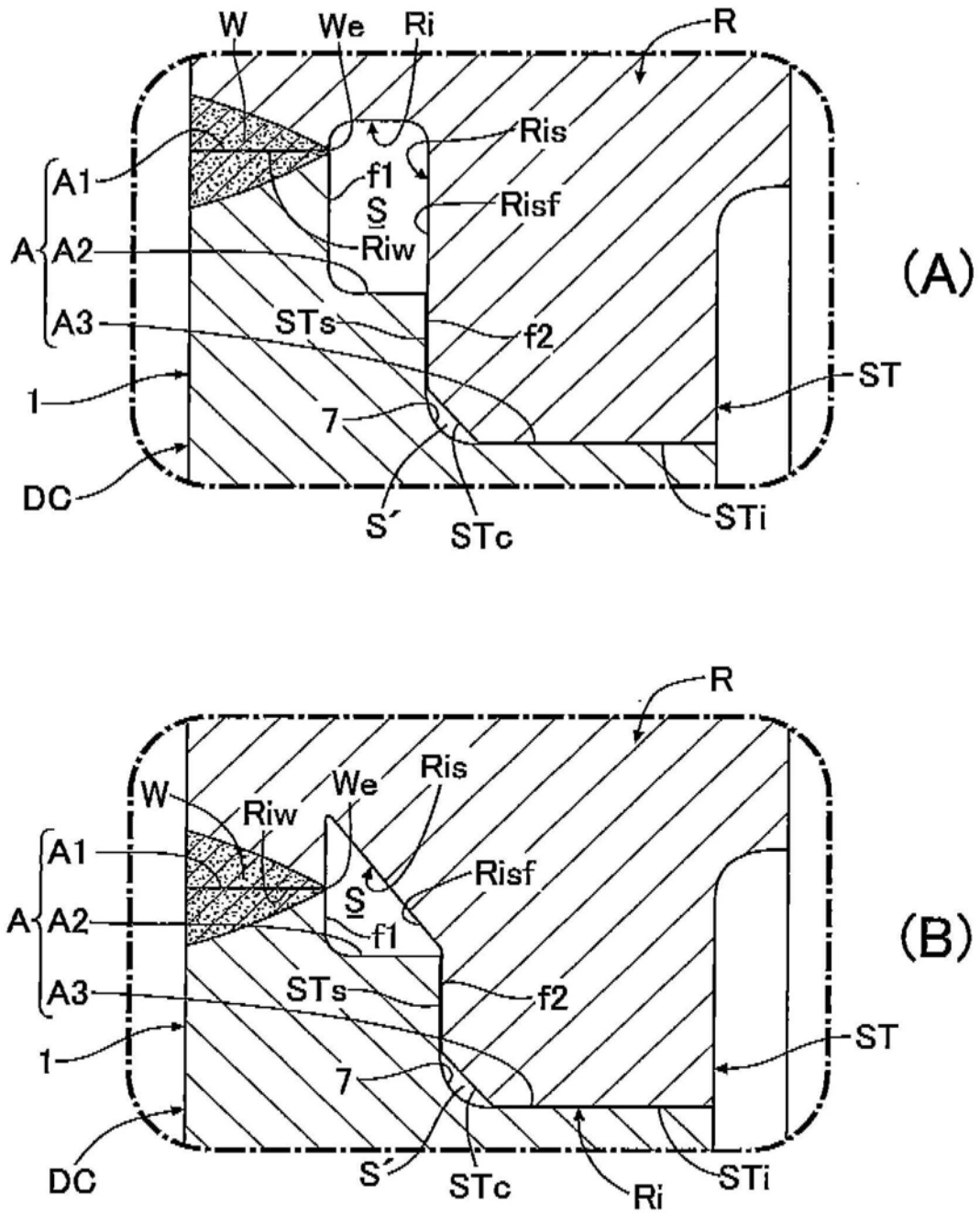


图3

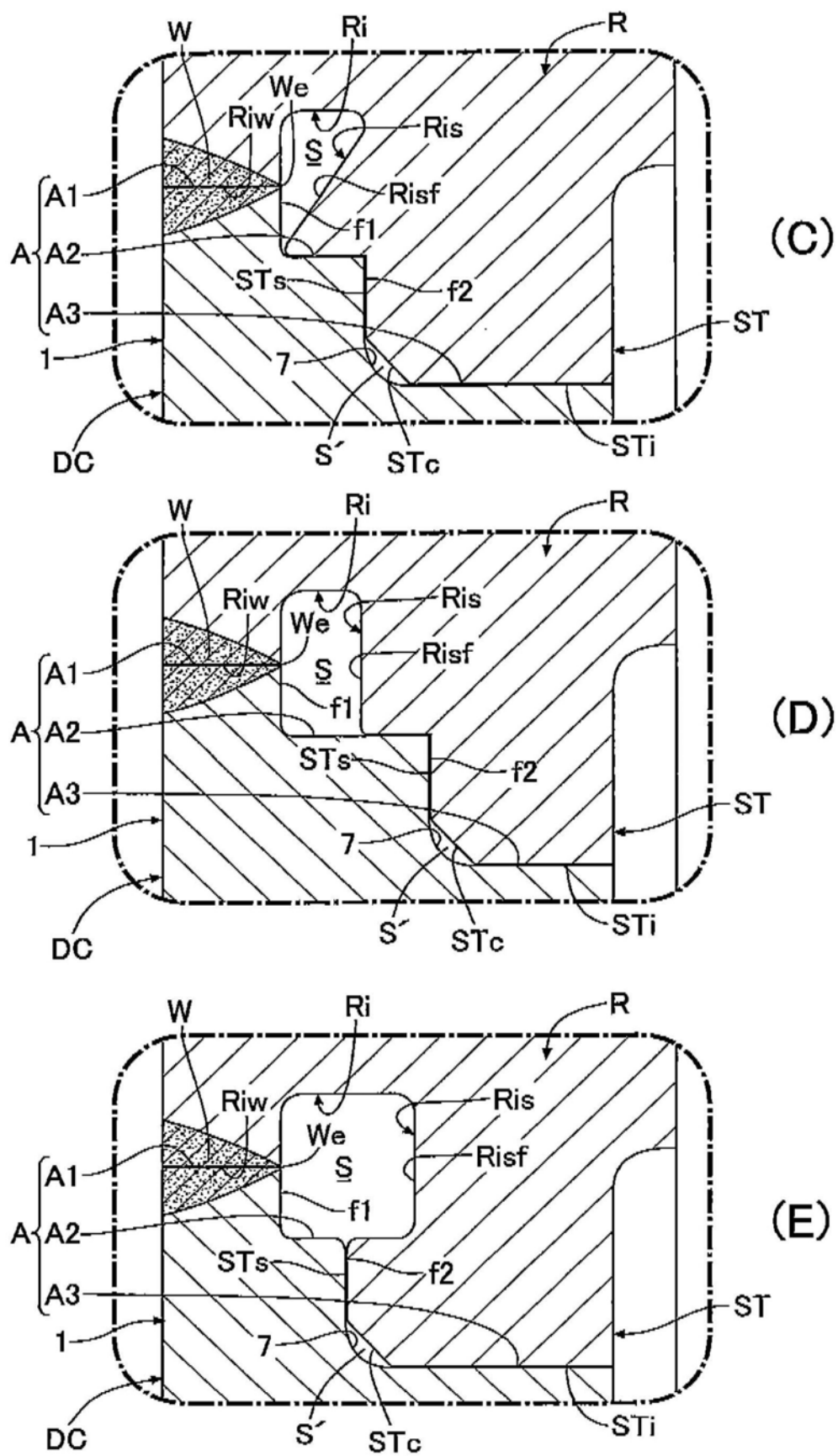


图4