



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107208678 B

(45)授权公告日 2018. 10. 30

(21)申请号 201580074086.5

(22)申请日 2015.01.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107208678 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/051608 2015.01.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/117062 JA 2016.07.28

(73)专利权人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 森雅稔 大久保洋志

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.
F16B 5/02(2006.01)
B29C 65/56(2006.01)

(56)对比文件
JP H03272828 A,1991.12.04,
JP H03272828 A,1991.12.04,
JP 2002036286 A,2002.02.05,
CN 1268211 A,2000.09.27,
JP 2007332980 A,2007.12.27,
JP 2007332983 A,2007.12.27,

审查员 石伟

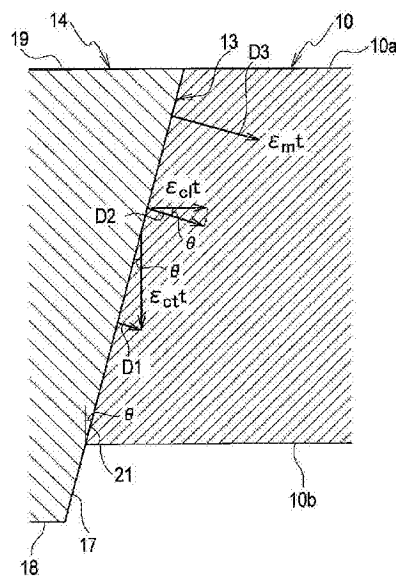
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

碳纤维强化树脂材料的紧固构造

(57)摘要

金属制的垫圈(14)的外周具有相对于垫圈(14)的中心轴线(CL)倾斜的锥形部(17)。碳纤维强化树脂(以下称为“CFRP”)材料(10)中的贯通孔(13)的内周面具有隔着具有电绝缘性的粘接剂(20)与垫圈(14)的锥形部(17)抵接的抵接部(21)。垫圈(14)的锥形部(17)和CFRP材料(10)的抵接部(21)的倾斜角度被设定成与如下平衡的角度相等的角度,在该平衡的角度时,由随着温度变化而产生的热变形导致的、CFRP材料(10)的与抵接部(21)表面垂直的方向的位移和垫圈(14)的与锥形部(17)表面垂直的方向的位移平衡。



1. 一种碳纤维强化树脂材料的紧固构造, 在作为紧固物的碳纤维强化树脂材料形成贯通表面和背面的贯通孔, 将形成为筒状的金属制的垫圈插入该贯通孔而安装固定, 在将被紧固物与该垫圈重叠了的状态下, 在将紧固件插入所述垫圈的内侧后对紧固件进行紧固, 从而将所述碳纤维强化树脂材料和所述被紧固物紧固, 该碳纤维强化树脂材料的紧固构造的特征在于,

所述金属制的垫圈的外周具有相对于所述垫圈的中心轴线倾斜的锥形部,

所述碳纤维强化树脂材料中的所述贯通孔的内周面具有隔着具有电绝缘性的粘接剂与所述垫圈的锥形部抵接的抵接部,

所述垫圈的锥形部和所述碳纤维强化树脂材料的抵接部的倾斜角度被设定成与如下的平衡的角度相等的角度, 在该平衡的角度时, 由随着温度变化而产生的热变形导致的、所述碳纤维强化树脂材料的与抵接部表面垂直的方向的位移和所述垫圈的与锥形部表面垂直的方向的位移平衡,

使所述垫圈中的靠所述被紧固物侧的端部相对于所述碳纤维强化树脂材料的所述表面和所述背面中的与所述被紧固物相对的面朝向所述被紧固物侧突出, 并且使所述被紧固物与突出来的该垫圈的端部抵接, 从而使所述被紧固物与所述碳纤维强化树脂材料分开地配置。

2. 根据权利要求1所述的碳纤维强化树脂材料的紧固构造, 其特征在于,

所述垫圈的锥形部和所述碳纤维强化树脂材料的抵接部在通过所述垫圈的中心轴线的截面中形成为随着远离所述被紧固物侧而与所述中心轴线正交的径向上的距离慢慢地变大的扇子形状。

碳纤维强化树脂材料的紧固构造

技术领域

[0001] 本发明涉及碳纤维强化树脂(以下称为“CFRP”)材料的紧固构造。

背景技术

[0002] 以往以来,公知有使用紧固件来将CFRP材料和被紧固物紧固的CFRP材料的紧固构造(参照例如专利文献1)。在专利文献1中公开了一种使用螺栓和螺母来将CFRP材料和支架紧固的技术。

[0003] 构成CFRP的树脂具有蠕变变形的性质,因此,在将高强度的螺栓用作紧固件的情况下,有时将金属制的垫圈安装固定于CFRP材料,螺栓的轴向力由金属制的垫圈承受。通过如此设置,能够抑制随着时间变化构成CFRP材料的树脂材料因蠕变变形等而产生变薄、螺栓的轴向力降低而产生螺栓的松弛。

[0004] 在这样的紧固构造中,在液体(例如、雨水、海水等)进入CFRP材料与金属制的垫圈之间的间隙、而液体附着到CFRP材料与金属制的垫圈接触的部分的情况下,存在金属制的垫圈电蚀、产生腐蚀的可能性。因此,优选的是,将例如具有电绝缘性的粘接剂涂敷于安装固定金属制的垫圈的CFRP材料的预留孔的内周面,预先使CFRP材料和金属制的垫圈电绝缘。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2007-292106号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,在前述的紧固构造中,存在如下问题:在将金属制的垫圈插入到设置于CFRP材料的预留孔之际,粘接剂被垫圈的角部向预留孔之外刮出,金属制的垫圈的外周与设置于CFRP材料的预留孔的内周面存在电接触的可能性。

[0010] 因此,本发明目的在于提供一种能够通过抑制金属制的垫圈的外周与设置于CFRP材料的预留孔的内周面电接触、来抑制金属制的垫圈的电蚀的CFRP材料的紧固构造。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 在本发明的CFRP材料的紧固构造中,金属制的垫圈的外周具有相对于垫圈的中心轴线倾斜的锥形部,CFRP材料中的贯通孔的内周面具有隔着具有电绝缘性的粘接剂与垫圈的锥形部抵接的抵接部。垫圈的锥形部和CFRP材料的抵接部的倾斜角度被设定成与如下平衡的角度相等的角度,在该平衡的角度时,由随着温度变化而产生的热变形导致的、CFRP材料的与抵接部表面垂直的方向的位移和垫圈的与锥形部表面垂直的方向的位移平衡。

[0013] 发明的效果

[0014] 能够在不将粘接剂向设置于CFRP材料的预留孔(贯通孔)之外刮出的情况下将金属制的垫圈插入贯通孔,能够抑制金属制的垫圈的外周与CFRP材料的贯通孔的内周面电接

触。另外,通过如前述那样设定锥形部和抵接部的倾斜角度,即使温度变化,锥形部表面与抵接部表面之间的垂直间距离也保持恒定。因此,能够抑制由因CFRP材料与金属制的垫圈的热膨胀差或热收缩差导致的变形而使由粘接剂形成的粘接剂层破损的情况。因而,根据本发明的CFRP材料的紧固构造,通过抑制金属制的垫圈的外周与设置于CFRP材料的预留孔的内周面电接触,能够抑制金属制的垫圈的电蚀。

附图说明

[0015] 图1是表示本发明的实施方式的CFRP材料的紧固构造的剖视图。

[0016] 图2是本发明的实施方式的CFRP材料的紧固构造的局部放大图。

具体实施方式

[0017] 以下,将本发明的实施方式与附图一起详细论述。

[0018] 基于图1和图2说明本发明的实施方式的CFRP材料10的紧固构造。

[0019] 图1所示的CFRP材料10形成为平板状,但CFRP材料10整体也可以不形成为平板状,只要至少与被紧固物11紧固的紧固部形成为平板状即可。另外,方便起见将CFRP材料10的图中的上下两面中的图中上侧的面10a称为“表面”,方便起见将图中下侧的面10b称为“背面”。这些“表面”和“背面”不是用于确定被固定于CFRP材料10的垫圈14的朝向,表示任一个面。

[0020] 如图1所示,本实施方式的CFRP材料10的紧固构造是使用紧固件(本实施方式中为螺栓12)将作为紧固物的CFRP材料10和被紧固物11紧固而成的。在本实施方式的CFRP材料10的紧固构造中,在CFRP材料10形成贯通表面10a和背面10b的贯通孔(预留孔)13,将形成筒状的金属制的垫圈(金属垫圈)14插入贯通孔13而安装固定于贯通孔13。并且,在将被紧固物11重叠到垫圈14的状态下,在将螺栓12插入到垫圈14的内侧之后,通过将螺栓12向设置于被紧固物11的螺栓孔15拧入,从而将CFRP材料10和被紧固物11紧固。

[0021] CFRP材料10能够适用于例如罩(引擎盖)、车门板、保险杠、后车厢盖、后栏板、挡泥板、侧围板、车身顶盖等车辆用构成构件。另外,CFRP材料10并不限定于车辆用构成构件,可适用于各种构成构件。

[0022] CFRP材料10能够使用热冲压成形法、高压釜成形法等公知的方法来成形。具体而言,例如按照各层准备预先使基体树脂浸渗于纤维材而成的预浸料,层叠预定张数将该预浸料裁断成预定形状而成的构件,通过在加热压力机、高压釜内进行加压和加热,来对CFRP材料10进行成形。另外,也可以以如下方法(树脂传递成型法)来对CFRP材料10进行成形:将沿着预定的取向方向排列各纤维材而成的纤维预成形封入模具,将基体树脂向模具内加压注入。

[0023] 所述基体树脂并没有特别限定,能够使用例如环氧树脂、苯酚树脂、不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂、聚酰亚胺树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚苯硫醚(PPS)树脂等公知的热固化性树脂、热塑性树脂。另外,构成所述纤维材的碳纤维并没有特别限定,能够使用例如PAN类碳纤维、沥青类碳纤维、人造丝类碳纤维。

[0024] 金属制的垫圈14的内周具有螺栓12可贯穿的螺栓贯穿孔16。另外,金属制的垫圈14的外周具有相对于垫圈14的中心轴线CL倾斜的锥形部17。也就是说,垫圈14被设定成外

径在中心轴线CL方向的一侧的端部与另一侧的端部不同的锥形状。垫圈14整体上形成为圆台状或棱台状,在小径侧端部形成有供被紧固物11抵接的第1平面部18,并且在在大径侧端部形成有供螺栓12的头部抵接的第2平面部19。

[0025] 另一方面,CFRP材料10的贯通孔13的内周面具有隔着具有电绝缘性的粘接剂20与垫圈14的锥形部17抵接的抵接部21。也就是说,贯通孔13被设定成内径在CFRP材料10的表面10a侧的端部与背面10b侧的端部不同的锥形状。CFRP材料10的抵接部21(贯通孔13)整体上形成为圆锥形状或棱锥形状的孔,在整周上由粘接剂20形成的粘接剂层夹设于CFRP材料10的抵接部21与垫圈14的锥形部17之间。

[0026] 在本实施方式的CFRP材料10的紧固构造中,使垫圈14中的靠被紧固物11侧的端部(小径侧端部)相对于CFRP材料10的表面10a和背面10b中的与被紧固物11相对的面朝向被紧固物11侧突出,并且通过使被紧固物11与突出来的该垫圈14的端部抵接,从而使被紧固物11与CFRP材料10分开地配置。也就是说,在CFRP材料10与被紧固物11之间设有适度的间隙22,以使得在CFRP材料10沿着厚度方向产生了热膨胀的情况下CFRP材料10与被紧固物11不发生干涉。另外,垫圈14的锥形部17和CFRP材料10的抵接部21在通过垫圈14的中心轴线CL的截面中形成为随着远离被紧固物11侧而与中心轴线CL正交的径向上的距离慢慢地变大的扇子形状。

[0027] 所述粘接剂20是具有电绝缘性的粘接剂即可,能够使用例如环氧树脂类粘接剂、聚氨酯树脂类粘接剂。另外,该粘接剂20既可以是热固化性的粘接剂,也可以是热塑性的粘接剂。

[0028] 被紧固物11的材质并没有特别限定,能够使用金属材料、树脂材料等。螺栓12(紧固件)的材质也没有特别限定,能够使用金属材料、树脂材料等。另外,用于将CFRP材料10与被紧固物11紧固的紧固件并不限定于螺栓12,也能够使用例如螺栓和螺母的组合、销、铆钉、自攻螺丝、双头螺栓等。

[0029] 接着,基于图2对决定垫圈14的锥形部17和CFRP材10的抵接部21的相对于垫圈14的中心轴线CL的倾斜角度(锥角)的方法进行说明。此外,在图2中,为了图示的简化,省略了由粘接剂20形成的粘接剂层。

[0030] 在由随着温度变化产生的热变形(热膨胀或热收缩)导致的CFRP材料10的与抵接部21表面垂直的方向的位移和垫圈14的与锥形部17表面垂直的方向的位移满足以下的公式(1)所示的关系的情况下,即使温度变化,锥形部17表面与抵接部21表面之间的垂直间距离(由粘接剂20形成的粘接剂层的厚度)也保持恒定。

$$[\text{0031}] \quad (\varepsilon_{ct}\sin\theta + \varepsilon_{cl}\cos\theta) t = \varepsilon_m t \cdots (1)$$

[0032] 公式(1)中, ε_{ct} 是CFRP材料的面直方向(面外方向)的热膨胀率, ε_{cl} 是CFRP材料的面内方向的热膨胀率, ε_m 是垫圈的热膨胀率, t 是温度变化, θ 是锥形部的倾斜角度。

[0033] 在此,“面直方向”和“面外方向”是指与CFRP材料10的表面10a和背面10b垂直的方向,“面内方向”是指与面直方向(面外方向)垂直的方向。

[0034] 从所述的公式(1)导出来以下的公式(2)。

$$[\text{0035}] \quad \varepsilon_{ct}\sin\theta + \varepsilon_{cl}\cos\theta = \varepsilon_m \cdots (2)$$

[0036] 该公式(2)是使所述的公式(1)的两边除以温度变化 t 而成的。

[0037] 垫圈14的热膨胀率 ε_m 能够使用构成垫圈14的金属材料的目录值或测

定值。另外,CFRP材料10的热膨胀率 ε_{ct} 、 ε_{c1} 能够使用构成CFRP材料10的CFRP的热膨胀率的目录值或测定值。在构成CFRP材料10的CFRP的面直方向的热膨胀率 ε_{ct} 没有有用的目录值等情况下,能够以构成CFRP材料10的树脂材料的目录值进行代用。

[0038] 通过将锥形部17和抵接部21的倾斜角度设定成满足所述的公式(1)或(2)的角度 θ ,即使温度变化,锥形部17表面与抵接部21表面之间的垂直间距离也保持恒定。因此,能够抑制因由CFRP材料10与金属制的垫圈14之间的热膨胀差或热收缩差导致的变形而使由粘接剂20形成的粘接剂层破损的情况。

[0039] 锥形部17的倾斜角度和抵接部21的倾斜角度设定成彼此相等的角度。另外,锥形部17和抵接部21的倾斜角度被设定成与满足所述的公式(1)或(2)的角度 θ 相等的角度。

[0040] 换言之,锥形部17和抵接部21的倾斜角度被设定成与角度 θ 相等的角度,在角度 θ 时,由随着温度变化而产生的热变形导致的CFRP材料10的与抵接部21表面垂直的方向的位移(D1+D2)和垫圈14的与锥形部17表面垂直的方向的位移D3平衡。

[0041] 更优选的是,锥形部17和抵接部21的倾斜角度被设定成满足所述的公式(1)或(2)的角度 θ 以下的角度(锐角)。通过将锥形部17和抵接部21的倾斜角度设定成这样的角度,与设定成比满足所述的公式(1)或(2)的角度 θ 大的角度(钝角)的情况相比,CFRP材料10与金属制的垫圈14之间的因温度变化产生的相对位移变小,由粘接剂20形成的粘接剂层更难以破损。

[0042] 以下,说明本实施方式的作用效果。

[0043] (1)在本实施方式的CFRP材料10的紧固构造中,金属制的垫圈14的外周具有相对于垫圈14的中心轴线CL倾斜的锥形部17。CFRP材料10中的贯通孔13的内周面具有隔着具有电绝缘性的粘接剂20与垫圈14的锥形部17抵接的抵接部21。垫圈14的锥形部17和CFRP材料10的抵接部21的倾斜角度被设定成与如下平衡的角度相等的角度,在该平衡的角度时,由随着温度变化而产生的热变形导致的、CFRP材料10的与抵接部21表面垂直的方向的位移和垫圈14的与锥形部17表面垂直的方向的位移平衡。

[0044] 能够在不将粘接剂20向设置于CFRP材料10的预留孔(贯通孔13)之外刮出的情况下将金属制的垫圈14插入贯通孔13,能够抑制金属制的垫圈14的外周与CFRP材料10的贯通孔13的内周面进行电接触。另外,通过如前述那样设定锥形部17和抵接部21的倾斜角度,即使温度变化,锥形部17表面与抵接部21表面之间的垂直间距离也保持恒定。因此,能够抑制因由CFRP材料10与金属制的垫圈14之间的热膨胀差或热收缩差导致的变形而使由粘接剂20形成的粘接剂层破损的情况。因而,根据本实施方式的CFRP材料10的紧固构造,通过抑制金属制的垫圈14的外周与CFRP材料10的贯通孔13的内周面电接触,能够抑制金属制的垫圈14的电蚀。

[0045] (2)使垫圈14中的靠被紧固物11侧的端部相对于CFRP材料10的表面10a或背面10b中的与被紧固物11相对的面朝向被紧固物11侧突出、并且使被紧固物11抵接于突出来的该垫圈14的端部,从而使被紧固物11与CFRP材料10分开地配置。

[0046] 在作为紧固物的CFRP材料10与被紧固物11之间存在间隙22,因此,即使是在CFRP材料10沿着厚度方向产生了热膨胀的情况下,也能够抑制CFRP材料10与被紧固物11发生干涉。

[0047] (3)垫圈14的锥形部17和CFRP材料10的抵接部21在通过垫圈14的中心轴线CL的截

面中形成随着远离被紧固物11侧而与中心轴线CL正交的径向上的距离慢慢地变大的扇子形状。

[0048] 即使是在例如粘接剂20的粘接强度降低了的情况下,能够防止金属制的垫圈14与被紧固物11一起从CFRP材料10脱落。

[0049] 以上,按照实施例说明了本发明的内容,但本发明并不限于这些记载,能够进行各种变形和改良对本领域技术人员来说是不言而喻的。

[0050] 附图标记说明

[0051] 10、CFRP材料(碳纤维强化树脂材料);11、被紧固物;12、螺栓(紧固件);13、贯通孔;14、垫圈;17、锥形部;20、粘接剂;21、抵接部。

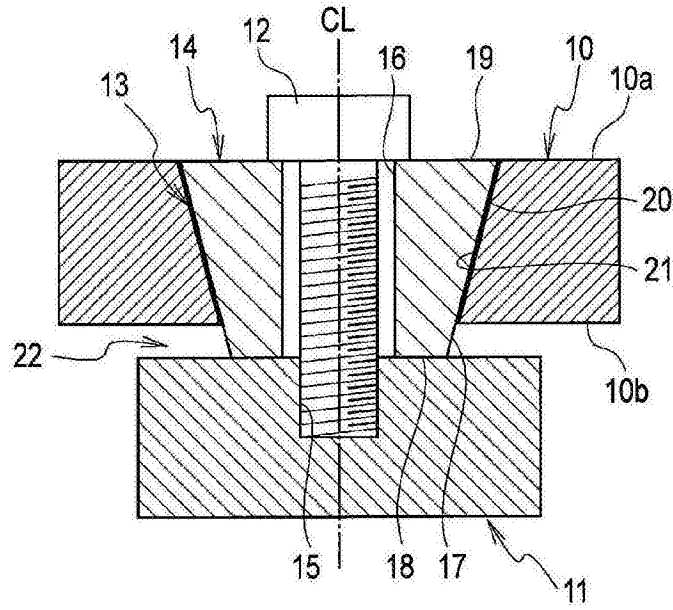


图1

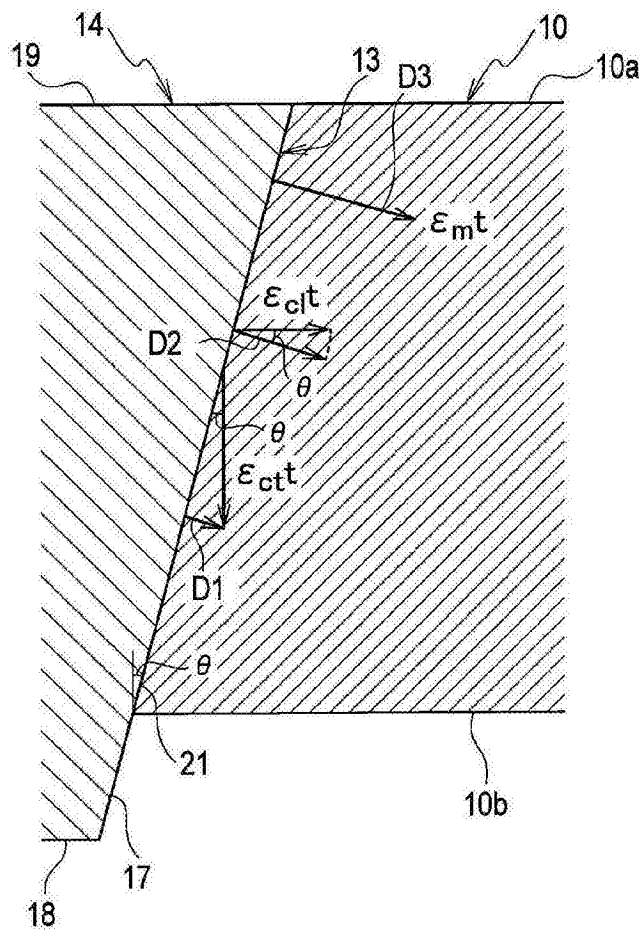


图2