



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110291239 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201880009765.8

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22)申请日 2018.01.23

代理人 王玮 苏琳琳

(30)优先权数据

2017-021130 2017.02.08 JP

(51)Int.Cl.

D03D 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B29B 11/16(2006.01)

2019.08.01

D03D 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

D03D 11/00(2006.01)

PCT/JP2018/001963 2018.01.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/147072 JA 2018.08.16

(71)申请人 株式会社丰田自动织机

地址 日本爱知县

(72)发明人 河原真梨

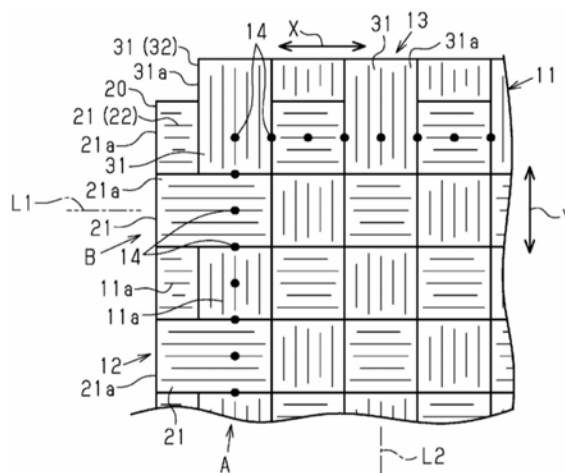
权利要求书1页 说明书6页 附图4页  
按照条约第19条修改的权利要求书1页  
按照条约第19条修改的声明或说明1页

## (54)发明名称

纤维结构体以及纤维增强复合材料

## (57)摘要

本发明的纤维结构体在第1织端部以及第2织端部具备填缝部。填缝部通过将纤维结构体的层叠方向上互相重叠的纱的非连续纤维彼此缠绕而形成。另外,针对经纱的最外经纱以及纬纱的最外纬纱形成填缝部。



1. 一种纤维结构体,由多层织物组成,所述多层织物具有由增强纤维束组成且排列于互相正交的方向的第1纱以及第2纱,所述纤维结构体的特征在于,

具有:沿着所述第1纱的纱主轴方向的所述第1纱的端部所在的所述多层织物的第1织端部、和沿着所述第2纱的纱主轴方向的所述第2纱的端部所在的所述多层织物的第2织端部,并且在所述第1织端部以及所述第2织端部的至少一方具备填缝部,

所述填缝部通过在所述第1纱以及所述第2纱中在所述多层织物的层叠方向上互相重叠的纱彼此间缠绕所述增强纤维而形成,

所述填缝部形成于沿着形成所述织端部的一方的纱的纱主轴方向排列的另一方的纱中的在最靠所述一方的纱的端部的位置排列的最外纱、和位于比所述最外纱更靠所述一方的纱的纱主轴方向的端的位置的所述一方的纱的所述端部中的至少一方。

2. 根据权利要求1所述的纤维结构体,其中,

只在所述最外纱具备所述填缝部。

3. 根据权利要求1或2所述的纤维结构体,其中,

所述第1纱以及所述第2纱由非连续纤维形成。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的纤维结构体,其中,

所述填缝部通过针刺形成。

5. 一种纤维增强复合材料,是在纤维结构体制的增强基材中含浸了基质树脂而成的纤维增强复合材料,其特征在于,

所述纤维结构体为权利要求1~权利要求4中任一项所述的纤维结构体。

## 纤维结构体以及纤维增强复合材料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有由增强纤维束组成的第1纱以及第2纱的多层织物制的纤维结构体、以及纤维增强复合材料。

### 背景技术

[0002] 纤维增强复合材料作为轻量的结构材料被广泛使用。作为纤维增强复合材料用的增强基材,存在纤维结构体,在该纤维结构体中将树脂作为基质的纤维增强复合材料作为飞机、汽车以及建筑物等的结构材料被使用。另外,作为纤维结构体,使用多层织物。

[0003] 作为多层织物的层叠织物是将例如通过平织而形成的单层织物多个层叠而形成的。除此之外,也有通过将这些多个层叠的织物在层叠方向上结合而形成的情况。此外,在纤维结构体的搬运时、成型时,在纤维结构体的织端部中,有例如沿着经纱的纱主轴方向的该经纱的端部所在的织端部脱散的情况。于是,存在与经纱正交延伸的纬纱从脱散的织端部脱落的担忧。因此,为了抑止纤维结构体的织端部的脱散,例如,在专利文献1中,在纤维结构体的织端部粘贴胶带。

[0004] 专利文献1:日本特开2002-249957号公报

[0005] 然而,在专利文献1中,为了抑止纤维结构体的织端部的脱散,需要与纤维结构体为不同部件的胶带,纤维结构体的制造成本增加。并且,存在为了抑止脱散而使用的胶带对与基质的复合化产生不良影响的担忧。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供能够不需要追加其他部件而抑止织端部的脱散的纤维结构体以及纤维增强复合材料。

[0007] 用于解决上述问题的纤维结构体的主要内容为:是由具有由增强纤维束组成且排列于互相正交的方向上的第1纱以及第2纱的多层织物所组成的纤维结构体,具有:沿着上述第1纱的纱主轴方向的上述第1纱的端部所在的上述多层织物的第1织端部;和沿着上述第2纱的纱主轴方向的上述第2纱的端部所在的上述多层织物的第2织端部,并且在上述第1织端部以及上述第2织端部的至少一方具备填缝部,上述填缝部通过在上述第1纱以及上述第2纱中在上述多层织物的层叠方向上互相重叠的纱彼此间缠绕上述增强纤维而形成,上述填缝部形成于沿着形成上述织端部的一方的纱的纱主轴方向排列的另一方的纱中的排列于最接近上述一方的纱的端部的位置的最外纱、以及位于比上述最外纱更接近上述一方的纱的纱主轴方向的端的位置的上述一方的纱的上述端部中的至少一方。

[0008] 由此,在最外纱形成有填缝部的情况下,相对于最外纱在层叠方向上重叠的纱彼此间增强纤维互相缠绕,抑止最外纱从织端部的脱落。另外,在一方的纱的端部形成有填缝部的情况下,在比最外纱更靠近一方的纱的纱主轴方向端的位置,在一方的纱的端部彼此间缠绕增强纤维,抑止最外纱从一方的纱的端部彼此之间脱离。因此,通过形成填缝部,能够抑止织端部的脱散。并且,填缝部通过在层叠方向上重叠的纱彼此间缠绕增强纤维而形

成。因此,为了抑止织端部的脱散,不需要其他部件。

[0009] 另外,对于纤维结构体,也可以构成为只在上述最外纱具备上述填缝部。

[0010] 由此,在纤维结构体中,在比沿着一方的纱的纱主轴方向的最外纱靠内侧的位置不形成填缝部。因此,能够使因形成填缝部而产生的增强纤维的蜿蜒为最小限度。

[0011] 另外,对于纤维结构体,也可以构成为上述第1纱以及上述第2纱由非连续纤维形成。

[0012] 由此,在填缝部,在层叠方向上互相重叠的纱彼此之间非连续纤维互相缠绕,能够形成多个纤维互相缠绕的部位,能够有效地抑止脱散。

[0013] 用于解决上述问题点的纤维增强复合材料的主要内容为:是在纤维结构体制的增强基材中含浸了基质树脂而成的纤维增强复合材料,上述纤维结构体为权利要求1~权利要求3中的任一项所记载的纤维结构体。

[0014] 由此,通过填缝部能够抑止纤维结构体的织端部的脱散。填缝部通过使在层叠方向上重叠的纱彼此间缠绕增强纤维而形成。因此,为了抑止织端部的脱散,不需要其他部件。因此,在纤维结构体中含浸了基质树脂而成的纤维增强复合材料中,不存在其他部件对基质树脂的复合化产生不良影响的情况。

[0015] 根据本发明,能够不追加其他部件就抑止织端部的脱散。

## 附图说明

[0016] 图1是示意性地表示实施方式的纤维增强复合材料的图。

[0017] 图2是表示实施方式的纤维结构体的局部俯视图。

[0018] 图3是从图2的箭头A观察的实施方式的纤维结构体的图。

[0019] 图4是从图2的箭头B观察的实施方式的纤维结构体的图。

[0020] 图5是表示填缝部的放大图。

[0021] 图6是示意性地表示通过多层编织形成的纤维结构体的图。

[0022] 图7是表示填缝部的其他例的图。

[0023] 图8是表示填缝部的其他例的图。

## 具体实施方式

[0024] 以下,根据图1~图5对将纤维结构体以及纤维增强复合材料具体化而成的一实施方式进行说明。

[0025] 如图1所示,纤维增强复合材料10通过在多层织物制的纤维结构体11中含浸基质树脂Ma而构成。作为基质树脂Ma,例如使用热固性树脂的环氧树脂。纤维结构体11通过将多个织物20层叠而构成。

[0026] 如图2所示,各织物20是使作为第1纱的多个经纱21与作为第2纱的多个纬纱31相互交织而成的,俯视呈方形。各织物20通过平织经纱21与纬纱31而形成。经纱21与纬纱31互相正交排列。经纱21以及纬纱31由非连续纤维11a形成。作为非连续纤维11a,也可以使用作为增强纤维的有机纤维或无机纤维,作为有机纤维,例举出芳纶纤维、聚对苯撑苯并双恶唑纤维、超高分子量聚乙烯纤维等,作为无机纤维,例举出碳纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维等。作为由非连续纤维11a形成的纱束的形态,例举出纺织纱、牵切纱等。

[0027] 以经纱21的纱主轴L1延伸的方向为纤维结构体11的第1方向X,以纬纱31的纱主轴L2延伸的方向且与第1方向X正交的方向为纤维结构体11的第2方向Y。在纤维结构体11,多个经纱21互相平行地排列于纤维结构体11的第2方向Y上。此外,在纤维结构体11,多个纬纱31互相平行地排列于纤维结构体11的第1方向X上。如图3所示,在纤维结构体11,在层叠方向上互相重叠的织物20彼此间,一方的织物20的经纱21与互相重叠的另一方的织物20的纬纱31互相重叠。并且,在层叠方向上互相重叠的织物20彼此通过未图示的捆束纱在层叠方向上被约束。

[0028] 如图2所示,纤维结构体11在沿着经纱21的纱主轴方向(第1方向X)的经纱21的各端部21a所在的部分具备第1织端部12。在第1织端部12,在比各经纱21的端部21a更靠第1方向X的内侧(靠纤维结构体11的中央)的位置配置有纬纱31。在纬纱31,以在排列于第1方向X上的多个纬纱31中的离经纱21的端部21a最近并且排列在最外的纬纱31为作为最外纱的最外纬纱32。这种情况下,经纱21为一方的纱且纬纱31为另一方的纱,最外纬纱32为排列于靠近经纱21的端部21a的位置。因此,在第1织端部12,最外纬纱32位于比各经纱21的端部21a更靠纤维结构体11的中央的位置。

[0029] 纤维结构体11在沿着纬纱31的纱主轴方向(第2方向Y)的纬纱31的各端部31a所在的部分具备第2织端部13。在第2织端部13,在比各纬纱31的端部31a更靠第2方向Y的内侧(靠纤维结构体11的中央)的位置配置有经纱21。在经纱21,以排列于第2方向Y的多个经纱21中的排列在最外的经纱21为作为最外纱的最外经纱22。在第2织端部13,最外经纱22位于比各纬纱31的端部31a更靠纤维结构体11的中央的位置。这种情况下,纬纱31为一方的纱且经纱21为另一方的纱,最外经纱22靠近纬纱31的端部31a排列。

[0030] 纤维结构体11在第1织端部12以及第2织端部13具备填缝部14。设置于第1织端部12的填缝部14通过对最外纬纱32施行针刺而形成。

[0031] 如图3或图4所示,设置于第1织端部12的填缝部14在各织物20,通过最外纬纱32和与该最外纬纱32在层叠方向上互相重叠的经纱21由彼此的非连续纤维11a互相缠绕而形成。另外,设置于第1织端部12的填缝部14通过在层叠方向上互相重叠的织物20彼此之间,一方的织物20的最外纬纱32与另一方的织物20的经纱21由彼此的非连续纤维11a互相缠绕而形成。另外,虽然未图示,但在针N通过并刺入各经纱21的宽度方向的两侧的情况下,填缝部14通过在层叠方向上互相重叠的纬纱31彼此间非连续纤维11a互相缠绕而形成。

[0032] 如图2所示,设置于第2织端部13的填缝部14通过对最外经纱22施行针刺从而形成。在各织物20,最外经纱22和与该最外经纱22在层叠方向上互相重叠的纬纱31通过彼此的非连续纤维11a互相缠绕,从而形成设置于第2织端部13的填缝部14。另外,在层叠方向上互相重叠的织物20彼此之间,一方的织物20的最外经纱22与另一方的织物20的纬纱31通过彼此的非连续纤维11a互相缠绕,从而形成设置于第2织端部13的填缝部14。另外,虽然未图示,但在针N通过并刺入各纬纱31的宽度方向的两侧的情况下,填缝部14通过非连续纤维11a在层叠方向上互相重叠的纬纱31彼此间互相缠绕而形成。

[0033] 如图5所示,在上述构成的填缝部14,在层叠方向上互相重叠的经纱21与纬纱31间、经纱21彼此间、以及纬纱31彼此间,非连续纤维11a蜿蜒并复杂地互相缠绕。经纱21以及纬纱31由非连续纤维11a形成,因此在填缝部14,非连续纤维11a在很多地方互相缠绕。

[0034] 如上述那样构成的多层织物制的纤维结构体11含浸基质树脂Ma并使其固化,成为

纤维增强复合材料10。基质树脂Ma的含浸硬化例如通过RTM(Resin Transfer Molding)法进行。通过使基质树脂Ma含浸在纤维结构体11中并硬化,使得纤维结构体11的经纱21以及纬纱31与基质树脂Ma复合化而成为纤维增强复合材料10。

[0035] 接下来,对纤维结构体11以及纤维增强复合材料10的作用进行记载。

[0036] 通过纤维结构体11所具备的填缝部14,抑止第1织端部12以及第2织端部13的脱散。

[0037] 根据上述实施方式,能够获得如下效果。

[0038] (1) 填缝部14通过使在层叠方向上互相重叠的纱的增强纤维彼此缠绕而形成。因此,能够不追加其他部件而抑止第1织端部12以及第2织端部13的脱散,能够抑制制造成本的增加。

[0039] 另外,在使用了纤维结构体11的纤维增强复合材料,能够不设置其他零件而抑止脱散。因此,不会产生像追加其他零件抑止脱散的情况那样,因其他零件而导致的基质树脂Ma的含浸不良(对基质树脂Ma的复合化的不良影响),也不会产生因其他零件而导致的纤维增强复合材料10的强度下降。

[0040] (2) 设置于第1织端部12的填缝部14通过对最外纬纱32施行针刺而形成。因此,能够使存在从第1织端部12脱纱的担忧的最外纬纱32与经纱21缠绕,抑止最外纬纱32的脱纱。并且,设置于第2织端部13的填缝部14通过对最外经纱22施行针刺而形成。因此,能够使有从第2织端部13脱纱的担忧的最外经纱22与纬纱31缠绕,抑止最外经纱22的脱纱。

[0041] (3) 设置于第1织端部12的填缝部14通过对最外纬纱32施行针刺而形成,设置于第2织端部13的填缝部14通过对最外经纱22施行针刺而形成。因此,在纤维结构体11中,在比第1方向X的最外纬纱32更内侧(靠纤维结构体11的中央)不存在填缝部14,在比第2方向Y的最外经纱22更内侧(靠纤维结构体11的中央)不存在填缝部14。其结果是,在获得的纤维增强复合材料10,能使由形成填缝部14而产生的非连续纤维11a的蜿蜒为最小限度,使由非连续纤维11a的蜿蜒而产生的强度下降为最小限度。

[0042] (4) 经纱21以及纬纱31由非连续纤维11a形成。因此,在填缝部14,形成多个非连续纤维11a在层叠方向上互相重叠的经纱21与纬纱31之间、经纱21彼此之间、以及纬纱31彼此之间互相缠绕的部位。因此,能够抑止在填缝部14的脱散,能够有效地抑止第1织端部12以及第2织端部13的脱散。

[0043] 并且,上述实施方式也可以改变为以下那样。

[0044] ○经纱21以及纬纱31也可以不由非连续纤维11a形成,也可以是几百~几万根连续纤维集束而形成的连续纱。

[0045] ○如图6所示,纤维结构体40也可以是通过多层编织而形成的多层织物。纤维结构体40具备作为第1纱的经纱21互相平行地排列而成的经纱层41、43、45、和作为第2纱的纬纱31互相平行地排列而成的纬纱层42、44、46。具体而言,纤维结构体40具备:第1经纱层41;配置于比第1经纱层41靠下方的第1纬纱层42;配置于比第1纬纱层42靠下方的第2经纱层43;配置于比第2经纱层43靠下方的第2纬纱层44;配置于比第2纬纱层44靠下方的第3经纱层45;以及配置于比第3经纱层45靠下方的第3纬纱层46。

[0046] 对纤维结构体40而言,第1经纱层41、第1纬纱层42、第2经纱层43、第2纬纱层44、第3经纱层45、以及第3纬纱层46通过捆束纱48在层叠方向受到约束。捆束纱48用于纤维结构

体40的形状保持,是经纱之一。

[0047] 纤维结构体40在沿着经纱21的纱主轴方向的经纱21的各端部21a所在的第1织端部51具备填缝部14。此外,虽未图示,但纤维结构体40在沿着纬纱31的纱主轴方向的纬纱31的各端部31a所在的第2织端部具备填缝部14。

[0048] ○如图7所示,在第1织端部12,也可以对比最外纬纱32更靠第1方向X的内侧的纬纱31施行针刺,沿着第1方向X设置多个填缝部14。同样地,在第2织端部13,也可以对比最外经纱22更靠第2方向Y的内侧的经纱21施行针刺,沿着第2方向Y设置多个填缝部14。

[0049] ○如图8所示,在第1织端部12,也可以只在位于比最外纬纱32更靠第1方向X的外侧的经纱21的端部21a设置填缝部14。即,也可以在位于比最外纬纱32更靠作为一方的纱的经纱21的纱主轴方向(第1方向X)的端的位置的经纱21的端部21a设置填缝部14。同样地,在第2织端部13,也可以只在位于比最外经纱22更靠第2方向Y的外侧的位置的纬纱31的端部31a设置填缝部14。即,也可以在位于比最外经纱22更靠作为一方的纱的纬纱31的纱主轴方向(第2方向Y)的端的位置的纬纱31的端部31a设置填缝部14。

[0050] 在这样构成的情况下,在第1织端部12,在比最外纬纱32更靠经纱21的纱主轴方向端的端部21a,在层叠方向上重叠的经纱21彼此间非连续纤维11a互相缠绕,抑止最外纬纱32从经纱21的端部21a彼此之间脱离。同样地,在第2织端部13,在比最外经纱22更靠纬纱31的纱主轴方向端的端部31a,在层叠方向上重叠的纬纱31彼此间非连续纤维11a互相缠绕,抑止最外经纱22从纬纱31的端部31a彼此之间脱离。因此,通过形成填缝部14,从而能够抑止织端部12、13的脱散。而且,填缝部14通过在层叠方向上重叠的经纱21彼此间以及纬纱31彼此间使非连续纤维11a缠绕而形成。因此,为了抑止织端部12、13的脱散,并不需要其他部件。

[0051] 另外,也可以在第1织端部12对最外纬纱32施行针刺而追加填缝部14,也可以在第2织端部13对最外经纱22施行针刺而追加填缝部14。由此,在第1织端部12能够通过位于最外纬纱32的填缝部14、与位于经纱21的端部21a的填缝部14,有效地抑止第1织端部12的脱散。同样地,在第2织端部13能够通过位于最外经纱22的填缝部14、与位于纬纱31的端部31a的填缝部14,有效地抑止第2织端部13的脱散。

[0052] ○填缝部14也可以只设置于纤维结构体11、40的第1织端部12、51以及第2织端部13中的任意一方。这种情况下,位于织造纤维结构体11、40的方向的上流侧以及下流侧的端部在纤维结构体11、40制造后被切断,因此也可以在切断端部设置填缝部14,而纺宽方向的两端部不设置填缝部14。

[0053] ○作为形成填缝部14的方法采用了针刺,但也可以采用簇绒形成填缝部14,除此之外,只要是能使层间的增强纤维(非连续纤维11a)彼此缠绕的方法,也可以采用任意方法。

[0054] ○在实施方式中,通过平织而形成织物20,但也可以通过缎纹织、或斜纹织而形成织物20。

[0055] ○在纤维结构体40,也可以适当改变层叠的纬纱层以及经纱层的数量。

[0056] ○在将纤维结构体11、40作为纤维增强复合材料10的增强基材使用的情况下,对基质树脂的种类、纤维增强复合材料10的制造方法没有特别的限制。

[0057] 接下来,对能够从上述实施方式以及其他例中理解的技术思想在下面进行补充。

[0058] (1) 上述填缝部是通过针刺而形成的纤维结构体。

[0059] 附图标记说明：

[0060] Ma…基质树脂；10…纤维增强复合材料；11、40…纤维结构体；11a…非连续纤维；12、51…第1织端部；13…第2织端部；14…填缝部；20…织物；21…作为第1纱的经纱；21a、31a…端部；22…作为最外纱的最外经纱；31…作为第2纱的纬纱；32…作为最外纱的最外纬纱。

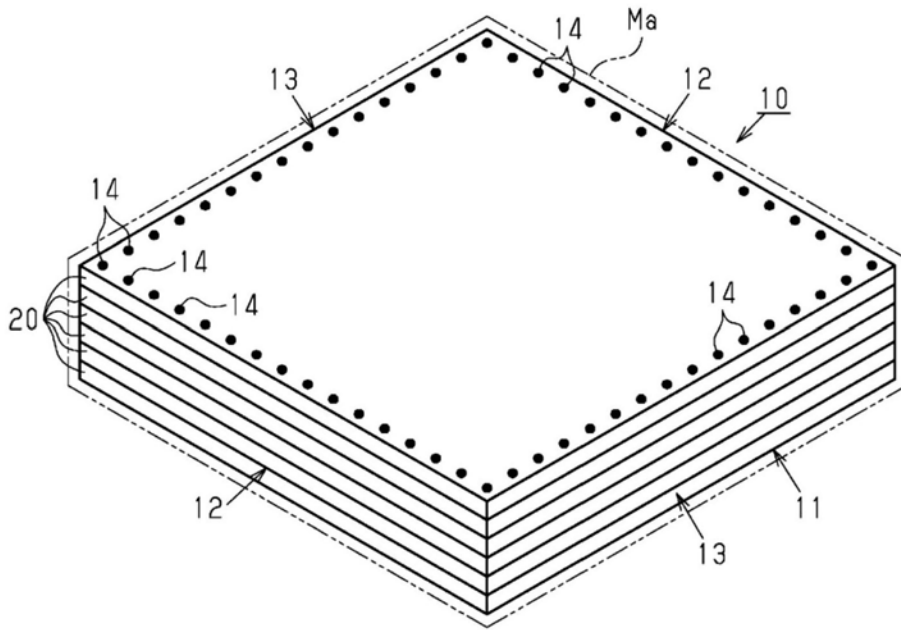


图1

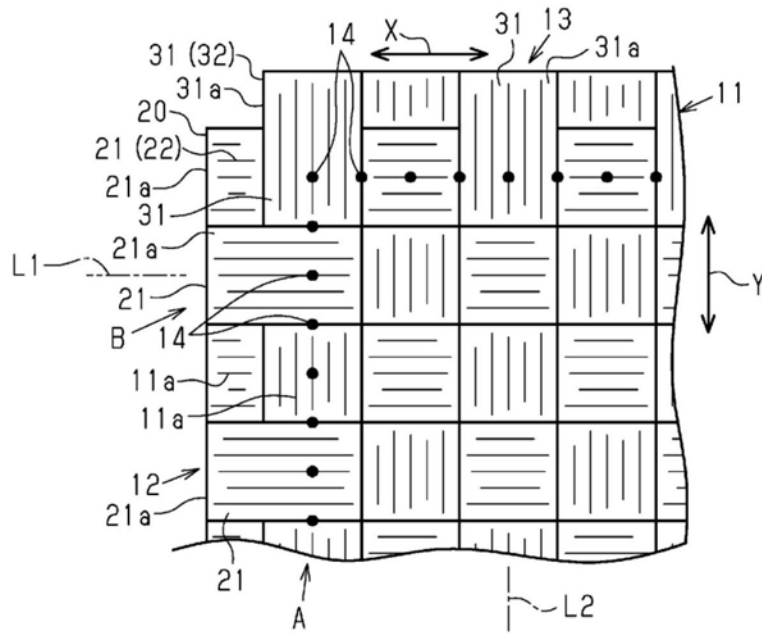


图2

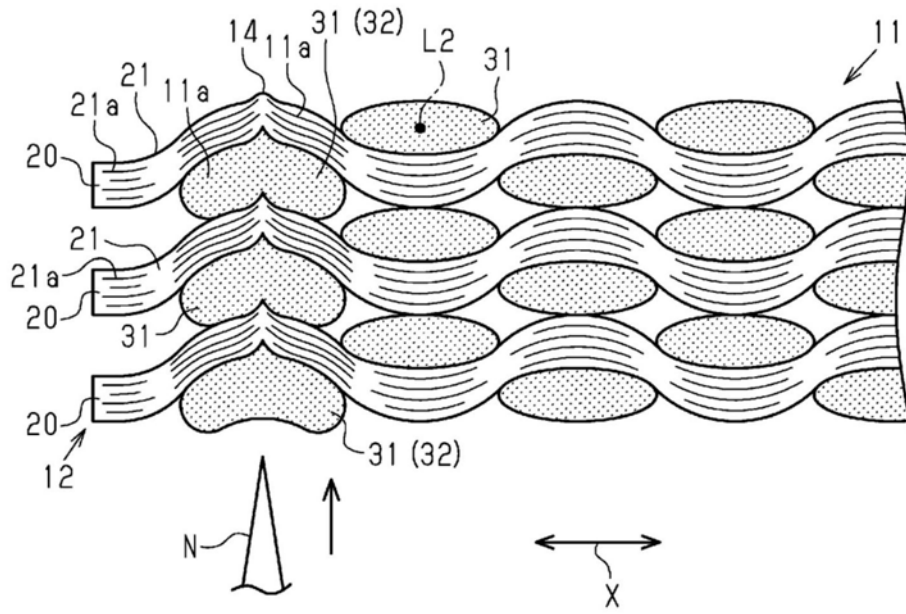


图3

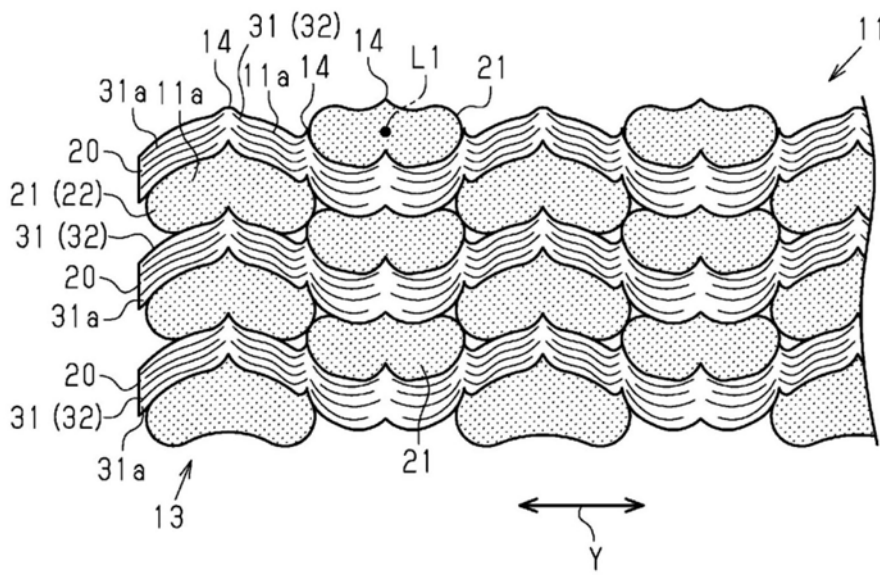


图4

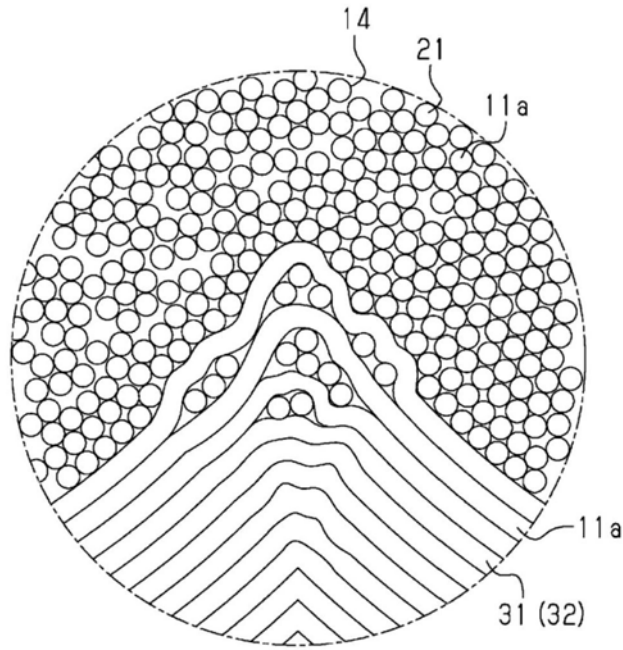


图5

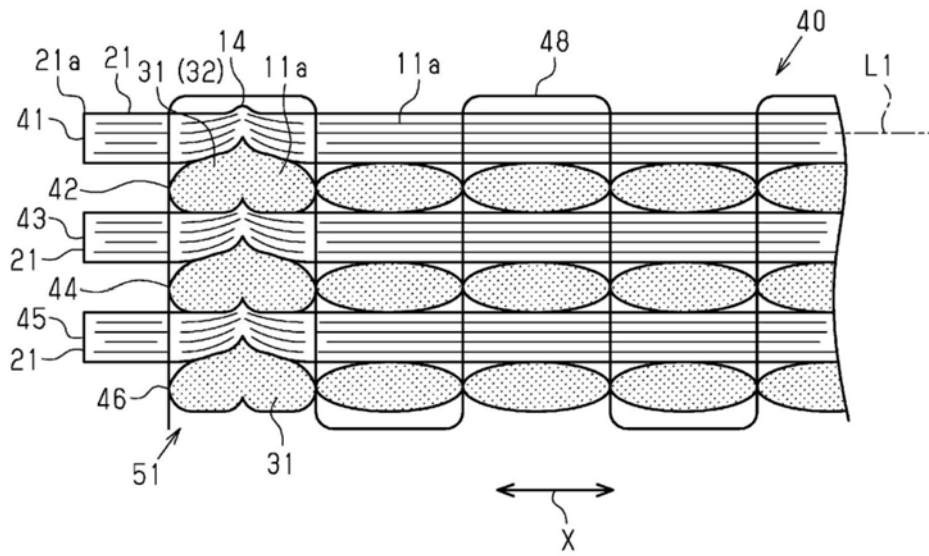


图6



1. (修改后) 一种纤维结构体, 由多层织物组成, 所述多层织物具有由增强纤维束组成且排列于互相正交的方向的第1纱以及第2纱, 所述纤维结构体的特征在于,

具有: 沿着所述第1纱的纱主轴方向的所述第1纱的端部所在的所述多层织物的第1织端部、和沿着所述第2纱的纱主轴方向的所述第2纱的端部所在的所述多层织物的第2织端部, 并且只在所述第1织端部以及所述第2织端部的一方具备填缝部、或者只在所述第1织端部以及所述第2织端部具备填缝部,

所述填缝部通过在所述第1纱以及所述第2纱中在所述多层织物的层叠方向上互相重叠的纱彼此间缠绕所述增强纤维而形成,

所述填缝部形成于沿着形成所述织端部的一方的纱的纱主轴方向排列的另一方的纱中的在最靠所述一方的纱的端部的位置排列的最外纱、和位于比所述最外纱更靠所述一方的纱的纱主轴方向的端的位置的所述一方的纱的所述端部中的至少一方。

2. 根据权利要求1所述的纤维结构体, 其中,

只在所述最外纱具备所述填缝部。

3. 根据权利要求1或2所述的纤维结构体, 其中,

所述第1纱以及所述第2纱由非连续纤维形成。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的纤维结构体, 其中,

所述填缝部通过针刺形成。

5. 一种纤维增强复合材料, 是在纤维结构体制的增强基材中含浸了基质树脂而成的纤维增强复合材料, 其特征在于,

所述纤维结构体为权利要求1~权利要求4中任一项所述的纤维结构体。

[0001] 权利要求1明确了纤维结构体只在第1织端部以及第2织端部的一方具备填缝部、或者只在第1织端部以及上述第2织端部具备填缝部。

[0002] 对比文件1涉及纤维状预制件的发明,并且同样被施行了针刺。

[0003] 对比文件2涉及纤维结构体的发明,并且同样被施行了针刺。

[0004] 对比文件1以及2没有公开本申请权利要求1的纤维结构体只在第1织端部以及第2织端部的一方具备填缝部、或者只在第1织端部以及上述第2织端部具备填缝部。

[0005] 本发明涉及纤维结构体的发明,纤维结构体由具有第1纱和第2纱的多层织物组成,具有沿着第1纱的纱主轴方向的第1纱的端部所在的第1织端部、和沿着上述第2纱的纱主轴方向的第2纱的端部所在的第2织端部。只在第1织端部以及上述第2织端部的一方具备填缝部、或者只在上述第1织端部以及上述第2织端部具备填缝部,在纤维结构体的内侧(靠中央的部位)不存在填缝部。通过只在织端部形成这样的填缝部,从而相对于形成第1纱与第2纱的增强纤维,能够使因形成填缝部而产生的增强纤维的蜿蜒为最小限度,使因增强纤维的蜿蜒而产生的强度下降为最小限度。