



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110760990 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911084546.9

(22)申请日 2019.11.08

(66)本国优先权数据

201921285786.0 2019.08.09 CN

(71)申请人 泰安市新锐特复合材料有限公司

地址 271000 山东省泰安市岱岳区山口镇  
山口南村

(72)发明人 李玉强

(74)专利代理机构 济南誉丰专利代理事务所

(普通合伙企业) 37240

代理人 王舵

(51)Int.Cl.

D04C 1/02(2006.01)

D04C 1/06(2006.01)

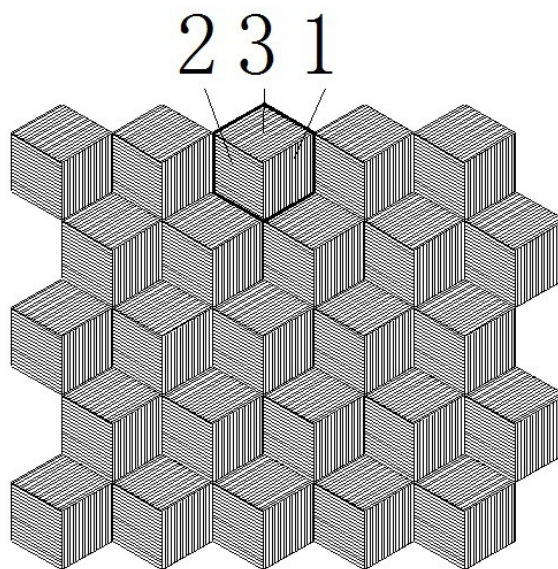
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

碳纤维平面三轴向织物及其编织方法

(57)摘要

本发明涉及一种碳纤维平面三轴向织物及其编织方法,包括若干由碳纤维纱束组编织成的正六边形单元,所述正六边形单元平均分割成三个菱形单元;所述碳纤维纱束组包括第一纱束、与第一纱束呈 $60^\circ$ 夹角的第二纱束,以及与第一纱束呈 $-60^\circ$ 夹角的第三纱束;在第一个菱形单元内,第一纱束位于上层、第二纱束位于中层、第三纱束位于下层;在第二个菱形单元内,第二纱束位于上层、第三纱束位于中层、第一纱束位于下层;在第三个菱形单元内,第三纱束位于上层、第一纱束位于中层、第二纱束位于下层。本发明沿三个轴向编织而成,增大了碳纤维织物的抗撕裂能力,减小了纱束的弯曲度,降低了碳纤维织物的形变,延长了碳纤维织物的使用寿命。



1. 一种碳纤维平面三轴向织物,其特征在於:包括若干由碳纤维纱束组编织成的六边形单元,所述六边形单元分割成三个菱形单元,各六边形单元内的三个菱形单元排列顺序相同;

所述碳纤维纱束组包括第一纱束(1)、与第一纱束(1)呈 $60^{\circ}$ 夹角的第二纱束(2),以及与第一纱束(1)呈 $-60^{\circ}$ 夹角的第三纱束(3),所述第一纱束(1)、第二纱束(2)和第三纱束(3)的宽度相等;

在第一个菱形单元内,第一纱束(1)位于上层、第二纱束(2)位于中层、第三纱束(3)位于下层;

在第二个菱形单元内,第二纱束(2)位于上层、第三纱束(3)位于中层、第一纱束(1)位于下层;

在第三个菱形单元内,第三纱束(3)位于上层、第一纱束(1)位于中层、第二纱束(2)位于下层。

2. 根据权利要求1所述的碳纤维平面三轴向织物,其特征在於:所述的第一纱束(1)、第二纱束(2)和第三纱束(3)均为 $3k-24k$ , $1k$ 为1000根碳纤维单丝。

3. 根据权利要求1所述的碳纤维平面三轴向织物,其特征在於:各六边形单元内的三个菱形单元按顺时针顺序排列。

4. 一种碳纤维平面三轴向织物的编织方法,其特征在於:包括以下步骤:

步骤一:将若干相互平行且相互紧密排布的第一纱束(1)放置在平面上;将与第一纱束(1)呈 $60^{\circ}$ 夹角的若干相互平行且相互紧密排布的第二纱束(2)压在第一纱束(1)上;将与第一纱束(1)呈 $-60^{\circ}$ 夹角的若干相互平行且相互紧密排布的第三纱束(3)压在第二纱束(2)上;

步骤二:将位于最上层的第三纱束(3)的一端固定在第二纱束(2)和第一纱束(1)上,避免第一纱束(1)、第二纱束(2)和第三纱束(3)的夹角发生变化;

步骤三:从第一根第三纱束(3)开始,将第三纱束(3)从第一纱束(1)和第二纱束(2)之上穿入第一纱束(1)和第二纱束(2)之间,再穿入第一纱束(1)和第二纱束(2)之下,再穿入第一纱束(1)和第二纱束(2)之间,再穿出到第一纱束(1)和第二纱束(2)之上;

步骤四:按照第三纱束(3)的排列顺序依次重复步骤三,使各第三纱束(3)分别按照步骤三中上、中、下、中、上的循环顺序编织,从而编织出立体效果的碳纤维织物。

## 碳纤维平面三轴向织物及其编织方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及碳纤维织物领域,具体是指一种碳纤维平面三轴向织物及其编织方法。

### 背景技术

[0002] 碳纤维织物由于其存在的优异性能,被广泛的应用在运动领域的高端产品以及航空航天工业领域,传统的碳纤维平面织物是由两组相互垂直的呈两个轴向的纱线在同一面交织形成的,仅在沿纱线的方向具备较强的抗撕裂能力,在大多数方向上承受载荷的能力较弱,并且沿两个轴向编织的经纬纱线的弯曲度较大,当织物受到载荷时形变较大,经纬纱线之间摩擦较为频繁,降低了碳纤维织物的使用寿命;现有碳纤维织物的图案大多呈现为平面效果,产品单一,达不到立体的效果,难以满足部分用户对立体图案的要求。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,提供一种碳纤维平面三轴向织物及其编织方法,沿三个轴向编织而成,增大了碳纤维织物的抗撕裂能力,减小了纱束的弯曲度,降低了碳纤维织物的形变,延长了碳纤维织物的使用寿命。

[0004] 本发明是通过如下技术方案实现的,提供一种碳纤维平面三轴向织物,包括若干由碳纤维纱束组编织成的正六边形单元,所述正六边形单元平均分割成三个菱形单元,各正六边形单元内的三个菱形单元排列顺序相同;

所述碳纤维纱束组包括第一纱束、与第一纱束呈 $60^\circ$ 夹角的第二纱束,以及与第一纱束呈 $-60^\circ$ 夹角的第三纱束,所述第一纱束、第二纱束和第三纱束的宽度相等;

第一纱束、第二纱束和第三纱束按照其对应的夹角相互覆盖叠加,形成三层结构,位于最前方的一层为上层、位于最后方的一层为下层,位于上层与下层之间的为中层;

在第一个菱形单元内,第一纱束位于上层、第二纱束位于中层、第三纱束位于下层;

在第二个菱形单元内,第二纱束位于上层、第三纱束位于中层、第一纱束位于下层;

在第三个菱形单元内,第三纱束位于上层、第一纱束位于中层、第二纱束位于下层。

[0005] 本方案的各正六边形单元由碳纤维纱束组编织成,每个正六边形单元的六条边沿均连接有沿周向分布的六个正六边形单元,正六边形单元的边与边相互重合。正六边形单元平均分割成三个形状大小完全相等菱形单元,各正六边形单元内的三个菱形单元排列顺序相同,即每个正六边形单元内处于同一位置的菱形单元的方向和角度完全相同。

[0006] 碳纤维纱束组包括第一纱束、与第一纱束呈 $60^\circ$ 夹角的第二纱束,以及与第一纱束呈 $-60^\circ$ 夹角的第三纱束,第一纱束、第二纱束和第三纱束的宽度相等,通过第一纱束、第二纱束和第三纱束相互编织出菱形单元,每三个菱形单元构成一个正六边形单元,每个正六边形单元的厚度均为第一纱束、第二纱束和第三纱束编织后叠加的厚度。

[0007] 在第一个菱形单元内,第一纱束压在第二纱束上,且第一纱束压住两条并列且相邻的第二纱束,且两条第二纱束各占菱形单元的一半,第二纱束压在第三纱束上;

在第二个菱形单元内,第二纱束压在第三纱束上,且第二纱束压住两条并列且相邻的第三纱束,且两条第三纱束各占菱形单元的一半,第三纱束压在第一纱束上;

在第三个菱形单元内,第三纱束压在第一纱束上,且第三纱束压住两条并列且相邻的第一纱束,且两条第一纱束各占菱形单元的一半,第一纱束压在第二纱束上。

[0008] 即第一纱束从第二纱束和第三纱束之上穿入第二纱束和第三纱束之间,再穿入第二纱束和第三纱束之下,再穿入第二纱束和第三纱束之间,再穿出到第二纱束和第三纱束之上,依次循环编织;

第二纱束从第一纱束和第三纱束之上穿入第一纱束和第三纱束之间,再穿入第一纱束和第三纱束之下,再穿入第一纱束和第三纱束之间,再穿出到第一纱束和第三纱束之上,依次循环编织;

第三纱束从第一纱束和第二纱束之上穿入第一纱束和第二纱束之间,再穿入第一纱束和第二纱束之下,再穿入第一纱束和第二纱束之间,再穿出到第一纱束和第二纱束之上,依次循环编织;

第一纱束、第二纱束和第三纱束分别按照上、中、下、中、上的循环顺序编织,从而能编织出立体效果的碳纤维织物。

[0009] 作为优选,所述的第一纱束、第二纱束和第三纱束均为3k-24k,1k为1000根碳纤维单丝。在碳纤维的利用领域,通常用k表示碳纤维单丝的数量,1k为1000根碳纤维单丝,常用的碳纤维规格有1k、3k、6k、12k、24k、48k,第一纱束、第二纱束和第三纱束均是由3k-24k规格之间的碳纤维组成的扁平带,可以根据实际的需求选用碳纤维的规格。

[0010] 作为优选,各正六边形单元内的三个菱形单元按顺时针顺序排列。本方案的正六边形单元仅在沿主视图方向时,各正六边形单元内的三个菱形单元按顺时针顺序排列,即菱形单元内的第一纱束、第二纱束和第三纱束按顺时针顺序排列;当正六边形单元在沿后视图方向时,各正六边形单元内的三个菱形单元按逆时针顺序排列,即菱形单元内的第一纱束、第二纱束和第三纱束按逆时针顺序排列,这样编织成的立体花纹方向更加符合众人的审美,使用户感到更加舒适。

[0011] 一种碳纤维平面三轴向织物的编织方法,包括以下步骤:

步骤一:将若干相互平行且相互紧密排布的第一纱束放置在平面上;将与第一纱束呈 $60^\circ$ 夹角的若干相互平行且相互紧密排布的第二纱束压在第一纱束上;将与第一纱束呈 $-60^\circ$ 夹角的若干相互平行且相互紧密排布的第三纱束压在第二纱束上;

步骤二:将位于最上层的第三纱束的一端固定在第二纱束和第一纱束上,避免第一纱束、第二纱束和第三纱束的夹角发生变化;

步骤三:从第一根第三纱束开始,将第三纱束从第一纱束和第二纱束之上穿入第一纱束和第二纱束之间,再穿入第一纱束和第二纱束之下,再穿入第一纱束和第二纱束之间,再穿出到第一纱束和第二纱束之上;

步骤四:按照第三纱束的排列顺序依次重复步骤三,使各第三纱束分别按照步骤三中上、中、下、中、上的循环顺序编织,从而编织出立体效果的碳纤维织物。

[0012] 本发明的有益效果为:本发明沿三个轴向编织而成,相对于两个轴向编织的碳纤维织物来说,两个轴向的碳纤维织物仅在两个轴线上的抗撕裂能力较强,而本发明的三轴织物是由三组纱线在同一面内相互交织成 $60^\circ$ 角而成的织物,因此具有较好的织物组织结

构稳定性和各向受力相同的力学特性,从而使作用于织物上的力分散在三个轴线上,大大增强了碳纤维织物承受负荷的能力,增大了碳纤维织物的破裂强度、抗撕裂强度和断裂强度等性能指标,在任何方向上均有均匀的受力,耐斜拉伸、可挠性大、抗疲劳性更好。并且本发明的碳纤维纱束均是沿直线相互叠加编织,在最大程度上维持了纱束的平直,避免了纱束曲折的编织手法,减小了纱束的弯曲度,从而减小了纱束从弯曲状态变成平直状态的形变量,降低了碳纤维织物的形变,因此减少了碳纤维织物在形变时的相互摩擦,降低了碳纤维织物的磨损,延长了碳纤维织物的使用寿命。同时,本发明的碳纤维织物在三个轴向上进行编织,使本发明的碳纤维平面织物呈现出了立体效果,进一步扩大了用户对碳纤维织物的选择范围。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明的实际效果图;

图中所示:

1、第一纱束,2、第二纱束,3、第三纱束。

## 具体实施方式

[0014] 为能清楚说明本方案的技术特点,下面通过具体实施方式,对本方案进行阐述。

[0015] 一种碳纤维平面三轴向织物,如图所示,包括若干由碳纤维纱束组编织成的正六边形单元,所述正六边形单元平均分割成三个菱形单元,各正六边形单元内的三个菱形单元排列顺序相同;

所述碳纤维纱束组包括第一纱束1、与第一纱束1呈 $60^\circ$ 夹角的第二纱束2,以及与第一纱束1呈 $-60^\circ$ 夹角的第三纱束3,所述第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3的宽度相等;

第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3按照其对应的夹角相互覆盖叠加,形成三层结构,位于最前方的一层为上层、位于最后方的一层为下层,位于上层与下层之间的为中层;

在第一个菱形单元内,第一纱束1位于上层、第二纱束2位于中层、第三纱束3位于下层;

在第二个菱形单元内,第二纱束2位于上层、第三纱束3位于中层、第一纱束1位于下层;

在第三个菱形单元内,第三纱束3位于上层、第一纱束1位于中层、第二纱束2位于下层。

[0016] 作为优选方案,所述的第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3均为 $3k-24k$ , $1k$ 为1000根碳纤维单丝。在碳纤维的利用领域,通常用 $k$ 表示碳纤维单丝的数量, $1k$ 为1000根碳纤维单丝,常用的碳纤维规格有 $1k$ 、 $3k$ 、 $6k$ 、 $12k$ 、 $24k$ 、 $48k$ ,第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3均是由 $3k-24k$ 规格之间的碳纤维组成的扁平带,可以根据实际的需求选用碳纤维的规格。

[0017] 作为优选方案,各正六边形单元内的三个菱形单元按顺时针顺序排列。本实施例的正六边形单元仅在沿主视图方向时,各正六边形单元内的三个菱形单元按顺时针顺序排列,即菱形单元内的第一纱束、第二纱束和第三纱束按顺时针顺序排列;当正六边形单元在沿后视图方向时,各正六边形单元内的三个菱形单元按逆时针顺序排列,即菱形单元内的第一纱束、第二纱束和第三纱束按逆时针顺序排列,这样编织成的立体花纹方向更加符合众人的审美,使用户感到更加舒适。

[0018] 本实施例的各正六边形单元由碳纤维纱束组编织成,每个正六边形单元的六条边

沿均连接有沿周向分布的六个正六边形单元,正六边形单元的边与边相互重合。正六边形单元平均分割成三个形状大小完全相等菱形单元,各正六边形单元内的三个菱形单元排列顺序相同,即每个正六边形单元内处于同一位置的菱形单元的方向和角度完全相同。

[0019] 碳纤维纱束组包括第一纱束1、与第一纱束1呈 $60^\circ$ 夹角的第二纱束2,以及与第一纱束1呈 $-60^\circ$ 夹角的第三纱束3,第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3的宽度相等,通过第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3相互穿插编织出菱形单元,每三个菱形单元构成一个正六边形单元,每个正六边形单元的厚度均为第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3编织后叠加的厚度。

[0020] 在第一个菱形单元内,第一纱束1压在第二纱束2上,且第一纱束1压住两条并列且相邻的第二纱束2,且两条第二纱束2各占菱形单元的一半,第二纱束2压在第三纱束3上;

在第二个菱形单元内,第二纱束2压在第三纱束3上,且第二纱束2压住两条并列且相邻的第三纱束3,且两条第三纱束3各占菱形单元的一半,第三纱束3压在第一纱束1上;

在第三个菱形单元内,第三纱束3压在第一纱束1上,且第三纱束3压住两条并列且相邻的第一纱束1,且两条第一纱束1各占菱形单元的一半,第一纱束1压在第二纱束2上。

[0021] 即第一纱束1从第二纱束2和第三纱束3之上穿入第二纱束2和第三纱束3之间,再穿入第二纱束2和第三纱束3之下,再穿入第二纱束2和第三纱束3之间,再穿出到第二纱束2和第三纱束3之上,依次循环编织;

第二纱束2从第一纱束1和第三纱束3之上穿入第一纱束1和第三纱束3之间,再穿入第一纱束1和第三纱束3之下,再穿入第一纱束1和第三纱束3之间,再穿出到第一纱束1和第三纱束3之上,依次循环编织;

第三纱束3从第一纱束1和第二纱束2之上穿入第一纱束1和第二纱束2之间,再穿入第一纱束1和第二纱束2之下,再穿入第一纱束1和第二纱束2之间,再穿出到第一纱束1和第二纱束2之上,依次循环编织;

第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3分别按照上、中、下、中、上的循环顺序编织,从而能编织出立体效果的碳纤维织物。

[0022] 一种碳纤维平面三轴向织物的编织方法,包括以下步骤:

步骤一:将若干相互平行且相互紧密排布的第一纱束1放置在平面上;将与第一纱束1呈 $60^\circ$ 夹角的若干相互平行且相互紧密排布的第二纱束2压在第一纱束1上;将与第一纱束1呈 $-60^\circ$ 夹角的若干相互平行且相互紧密排布的第三纱束3压在第二纱束2上;

步骤二:将位于最上层的第三纱束3的一端固定在第二纱束2和第一纱束1上,避免第一纱束1、第二纱束2和第三纱束3的夹角发生变化;

步骤三:从第一根第三纱束3开始,将第三纱束3从第一纱束1和第二纱束2之上穿入第一纱束1和第二纱束2之间,再穿入第一纱束1和第二纱束2之下,再穿入第一纱束1和第二纱束2之间,再穿出到第一纱束1和第二纱束2之上;

步骤四:按照第三纱束3的排列顺序依次重复步骤三,使各第三纱束3分别按照步骤三中上、中、下、中、上的循环顺序编织,从而编织出立体效果的碳纤维织物

本发明沿三个轴向编织而成,相对于两个轴向编织的碳纤维织物来说,两个轴向的碳纤维织物仅在两个轴线上的抗撕裂能力较强,而本发明的三轴织物是由三组纱线在同一面内相互交织成 $60^\circ$ 角而成的织物,因此具有较好的织物组织结构稳定性和各向受力相同的

力学特性,从而使作用于织物上的力分散在三个轴线上,大大增强了碳纤维织物承受负荷的能力,增大了碳纤维织物的破裂强度、抗撕裂强度和断裂强度等性能指标,在任何方向上均有均匀的受力,耐斜拉伸、可挠性大、抗疲劳性更好。并且本发明的碳纤维纱束均是沿直线相互叠加编织,在最大程度上维持了纱束的平直,避免了纱束曲折的编织手法,减小了纱束的弯曲度,从而减小了纱束从弯曲状态变成平直状态的形变量,降低了碳纤维织物的形变,因此减少了碳纤维织物在形变时的相互摩擦,降低了碳纤维织物的磨损,延长了碳纤维织物的使用寿命。同时,本发明的碳纤维织物在三个轴向上进行编织,使本发明的碳纤维平面织物呈现出了立体效果,进一步扩大了用户对碳纤维织物的选择范围。

[0023] 当然,上述说明也并不仅限于上述举例,本发明未经描述的技术特征可以通过或采用现有技术实现,在此不再赘述;以上实施例及附图仅用于说明本发明的技术方案并非是对本发明的限制,参照优选的实施方式对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换都不脱离本发明的宗旨,也应属于本发明的权利要求保护范围。

2 3 1

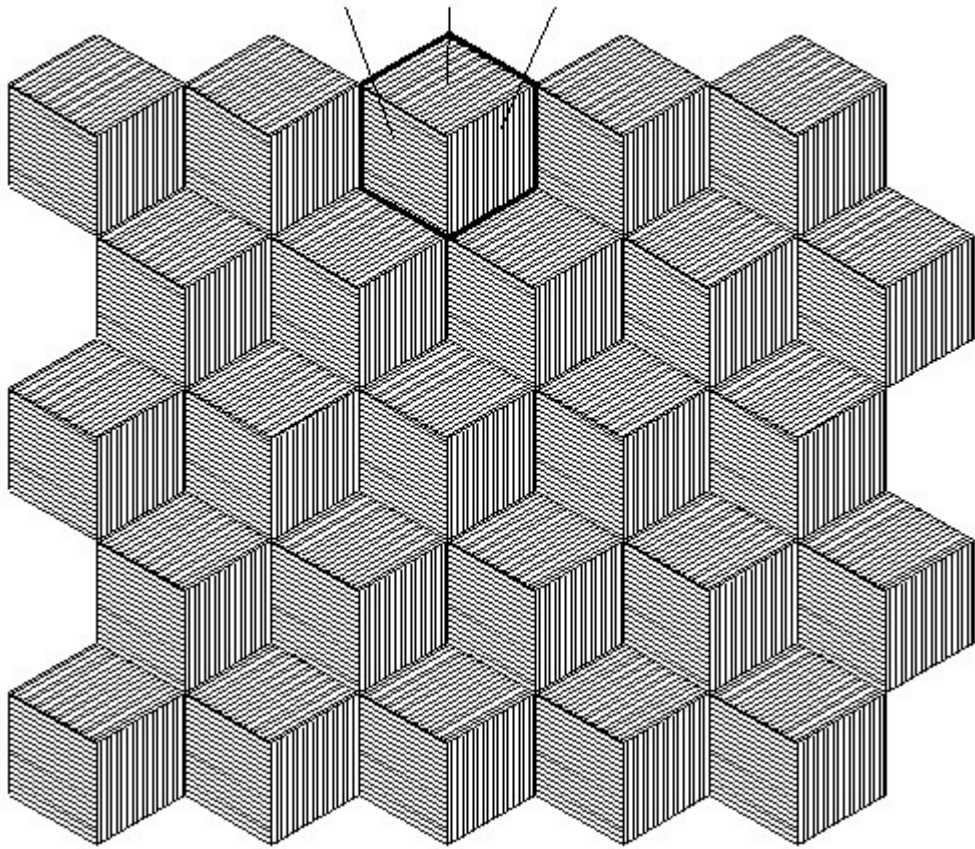


图1



图2