

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4349577号
(P4349577)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月31日(2009.7.31)

(51) Int.Cl.	F I
B 3 2 B 5/06 (2006.01)	B 3 2 B 5/06 Z
B 3 2 B 5/12 (2006.01)	B 3 2 B 5/12
D 0 6 M 17/00 (2006.01)	D 0 6 M 17/00 L
	D 0 6 M 17/00 M

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-145808 (P2004-145808)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成16年5月17日(2004.5.17)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-324473 (P2005-324473A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年11月24日(2005.11.24)	(74) 代理人	100096884
審査請求日	平成18年10月6日(2006.10.6)		弁理士 末成 幹生
		(72) 発明者	中尾 和人
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	斉藤 和美
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	平脇 聡志
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維マット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方向に延びる複数本の繊維が並列されてなる複数の繊維シートが、それぞれの繊維シートの繊維の配向角度を略60°ずつずらした状態で、かつ、繊維の配向が、積層方向の中心を対称面として対称の状態に積層され、これら繊維シートが、ステッチ系で積層方向に縫い合わせられることによって一体化されていることを特徴とする樹脂強化用繊維マット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂強化材として用いられる樹脂強化用繊維マットに関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂に強化材として繊維が混入された繊維強化樹脂(FRP)は、軽量でありながら非常に高い比強度および比弾性率を有する材料として、広い分野で採用されている。この繊維強化樹脂は、織物状の繊維シートやチョップドストランドマット等の形態にされた繊維マットに、熱硬化性樹脂あるいは熱可塑性樹脂を含浸させ、必要に応じて熟成工程を経たものを中間基材とされ、この中間基材を硬化あるいは塑性変形させることにより、所望の形状に成形される。

【 0 0 0 3 】

ところで、繊維強化樹脂は、強化材を繊維とすることから、物性の異方性が強いことを1つの特性としている。このため、使用状態において入力方向が限られている場合には、その異方性を生かした設計によって効果的に強度を得ることができる。しかしながら、入力方向が不定であったり多方向であったりする場合には、異方性が打ち消された等方性を有していることが要求される。

【 0 0 0 4 】

繊維強化樹脂に等方性を持たせるには、繊維を多方向に配向させることで達成することができる。例えば、上記チョップドストランドマットの場合であれば、非連続的なチョップド繊維をランダムに配置し、また、織物の場合には、繊維の方向を変えて織物を積層させるといった手段で、等方性が備わる。特に、連続繊維を備えた繊維シートを積層した繊維マットでは、繊維の配向角度をある条件に規定することにより、強度は異方性を示しながらも弾性率が等方性を示す疑似等方と呼ばれる状態を作り出すことができる。

10

【 0 0 0 5 】

等方性または疑似等方性を有する繊維マットは、繊維の形態によって次の特性の違いがある。上記チョップドストランドマット等の非連続的なチョップド繊維を用いた繊維マットでは、一度に高目付の中間基材を得ることができ、物性は比較的低いとされている。これは、ガラス繊維強化樹脂 (G F R P) で多く用いられている。また、連続繊維を備えた繊維シートを積層した繊維マットでは、低い目付の織物等を、繊維の配向角度を変えて積層させており、物性は比較的高いとされている。これは、炭素繊維強化樹脂 (C F R P)

20

【 0 0 0 6 】

さて、従来において高い物性の F R P を得るには、上記のように、目付の低い連続繊維の織物等の繊維シートを積層させた繊維マットが好適であった。ところが、このような繊維マットでは、物性を疑似等方化させるにあたっては繊維シートを多層に積層する必要があり、その結果、工程数が多く生産性に劣るという課題があった。また、繊維シートを積層させる際の繊維の配向角度の管理が難しく、積層作業は、熟練者による手作業に頼るか、あるいは高価な設備を用いることになるといった問題があった。さらに、繊維を織って織物を製造する工程と、この織物を積層する工程が別であるため、歩留まりの悪化を招くという問題もあった。

30

【 0 0 0 7 】

そこで、これらの問題点を解決できるものとして、特許文献 1 には、一方向に延びる炭素繊維が並列された複数の繊維シートが、炭素繊維の方向を 0° 、 90° 、 α° として積層され、ステッチ系によって積層方向に縫い合わせられた繊維マット (補強用多軸ステッチ基材) が記載されている。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】 W O 0 1 / 6 3 0 3 3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

40

上記特許文献に記載の繊維マットによれば、予め 1 枚の繊維マットとして製造されるので、成型型上で F R P を成型する際には、その繊維マットを成型型上にセットするだけで積層工程は終了する。したがって、織物を 1 枚 1 枚、繊維の配向角度を変えながら積層する手間が省け、また、配向角度にずれが生じにくく、また、積層とステッチングを同時に行うため歩留まりが高く、さらに、付形性が良好であるといった長所を有している。

【 0 0 1 0 】

ところが、繊維シートの繊維の配向角度が 0° 、 90° を含むことにより、有効な疑似等方性を持たせるには、それらの角度の中間の角度である $\pm 45^{\circ}$ の配向角度の追加が必要となる。例えば、繊維の配向角度が、 0° 、 $+45^{\circ}$ 、 -45° 、 90° 、 -45° 、 $+45^{\circ}$ 、 0° といった積層順で繊維シートを積層することになる。すなわち、最低 7 層の

50

繊維シートの積層が必要であり、このため、板厚の薄い繊維強化樹脂を製造する場合には不利である。また、層構成が複雑になるため、製造設備も複雑化し、コストの増大を招くものであった。

【0011】

よって本発明は、繊維強化樹脂の板厚の薄化に有効であるとともに、構成が簡素となり、これに伴って製造上のコストの低減を図ることができる樹脂強化用繊維マットを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の樹脂強化用繊維マットは、一方向に延びる複数本の繊維が並列されてなる複数の繊維シートが、それぞれの繊維シートの繊維の配向角度を略60°ずつずらした状態で、かつ、繊維の配向が、積層方向の中心を対称面として対称の状態に積層され、これら繊維シートが、ステッチ系で積層方向に縫い合わせられることにより一体化されていることを特徴としている。

10

【0013】

本発明によれば、繊維シートの繊維の配向角度が、0°、+60°、-60°、-60°、+60°、0°といった積層順で構成される6層によって、疑似等方性を得ることができる。また、積層中心の-60°、-60°の2枚を1枚で構成することにより、5層で構成することができる。すなわち、従来よりも層数を少なくしながら、疑似等方性を確保することができる。このため、繊維強化樹脂の板厚の薄化に有効である。また、構成が簡素になるので、製造コストの低減を図ることができ、廉価で得ることができる。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、一方向に延びる複数本の繊維が並列されてなる複数の繊維シートが、それぞれの繊維シートの繊維の配向を略60°ずつずらした状態で、かつ、繊維の配向が、積層方向の中心を対称面として対称の状態に積層され、これら繊維シートが、ステッチ系で積層方向に縫い合わせられることにより一体化されていることを特徴とすることから、従来よりも繊維シートの層数を少なくすることができながら、疑似等方性を確保することができ、その結果、繊維強化樹脂の板厚の薄化に有効であるとともに、構成が簡素になるので製造コストの低減を図ることができるといった種々の効果を奏する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

図1は、一実施形態に係る帯状の樹脂強化用繊維マット10の構造を示す斜視図である。この繊維マット10は、6枚の繊維シート20が積層され、これら繊維シート20が、積層方向に貫通するステッチ系30によって縫い合わせられることにより一体化されて構成されている。

【0016】

各繊維シート20は、一方向に延びる多数の繊維（ガラス繊維、炭素繊維等）21が並列されてなるもので、この場合の繊維21は、例えば、径が数μmの繊維を千～10万本程度束ねたトウである。用いられる繊維21の具体例としては、多数本のフィラメントが収束されたトータル繊維度が70～6400Texの比較的太イトウ状のフィラメント束が挙げられる。繊維シート20は、このような繊維21が、積層されない状態で一面に並列されて構成される。繊維シート20を製造する方法としては、繊維21が巻かれて蓄積されたポビンから繊維21を引き出し、これを所定のスパンで往復させ、並列させるといった方法が挙げられる。

40

【0017】

繊維マット10においては、繊維シート20の繊維21の配向角度が、60°ずつずらして積層されている。具体的には、図2に示すように、繊維マット10の長手方向を基準とすると、最も外側の2枚の繊維シート20Aの繊維21は、その基準方向に対して90

50

°の方向に延び、この繊維シート20Aの内側の2枚の繊維シート20Bの繊維は、30°の方向に延び、最も内側の2枚の繊維シート20Cの繊維21は、-30°の方向に延びている。このような繊維シート20A~20Cの積層状態により、繊維21の配向は、繊維シート20A~20Cの積層方向の中心、すなわち真ん中の2枚のシート20Cの間を対称面として、対称となっている。

【0018】

上記のように、6枚の繊維シート20が、それぞれの繊維シート20の繊維21の配向を60°ずつずらした状態で、かつ、繊維21の配向が、積層方向の中心を対称面として対称の状態に積層されていることにより、図3に示すように、繊維マット10は、疑似等方性を有する構造となっている。

10

【0019】

各繊維シート20を一体化させるステッチ系30は、例えば、ステッチ用ニードルを用いて、鎖編み、あるいはトリコット編み等の編み方により、各繊維シート20を貫通して縫い込まれる。図1に示すように、ステッチ系30は、複数列が繊維マット10の長手方向に沿って縫い込まれる。その配列の数および相互間隔は任意であるが、これらの条件は、繊維シート20が強固に一体化され、形態安定性が向上することと、樹脂の含浸のし易さを鑑みて適宜に設定される。

【0020】

ステッチ系30の繊維の種類は特に限定されないが、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、ポリアラミド繊維等が用いられる。またステッチ系30は、伸縮性を有していることが好ましく、捲縮加工系が好適に用いられる。また、繊維シート20の目付は、例えば50~300g/m²程度の目付であることが好ましい。

20

【0021】

上記繊維マット10は、通常知られるプロセスにより、得るべき樹脂製品用の成型型上にセットされ、熱硬化性樹脂が含浸されて製品形状に整えられるか、あるいはこの逆の手順、すなわち熱硬化性樹脂が含浸されてから、成型型上にセットされ製品形状に整えられる。

【0022】

上記一実施形態の繊維マット10によれば、繊維シート20の繊維21の配向角度が、繊維マット10の長手方向を基準とした場合、積層方向の上から下に向かって、90°、+30°、-30°、-30°、+30°、90°となるように、繊維シート20が積層されている。このような積層順と繊維21の配向角度との組み合わせにより、疑似等方性を得ている。したがって、従来よりも層数を少なくしながら、疑似等方性を確保することができ、このため、繊維強化樹脂の板厚を薄くすることに寄与する。また、層数の減少により構成が簡素になるので、製造コストの低減を図ることができ、廉価で得ることができるものである。

30

【0023】

上記繊維マット10では、6枚の繊維シート20で疑似等方性を持たせているが、繊維21の配向角度が-30°に設定された真ん中の2枚の繊維シート20Cを、2枚分の目付を有する1枚の繊維シートに代えてもよい。その場合には5層で構成することができ、構成を一層簡素化できる。

40

【0024】

また、繊維の配向角度が60°ずつのずれで、繊維シート20が6枚(真ん中を上記のように1枚とするなら5枚)の6層構成を有する上記一実施形態は、必須の最小構成であり、これよりも繊維シート20を増やす場合には、8層、10層、12層といった構成となる。その場合、真ん中の2枚の繊維シート20を2倍の目付の1枚にする手段を採ると、それぞれ7層、9層、11層となる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係る樹脂強化用繊維マットの構造を示す斜視図である。

50

【図 2】一実施形態の繊維マットの層構成を示す模式図である。

【図 3】一実施形態の繊維マットが疑似等方性を有することを示す平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

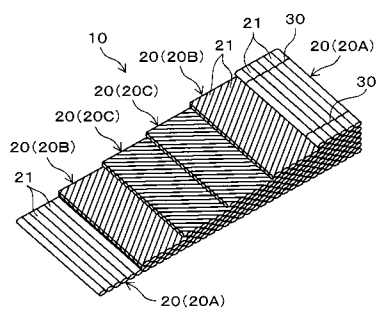
1 0 ... 樹脂強化用繊維マット

2 0 (2 0 A , 2 0 B , 2 0 C) ... 繊維シート

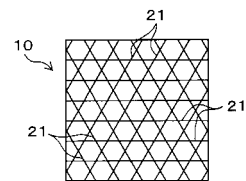
2 1 ... 繊維

3 0 ... ステッチ糸

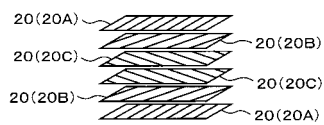
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 保夫
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 常見 優

(56)参考文献 実開平04-096331(JP,U)
特開昭51-014969(JP,A)
特開2004-114586(JP,A)
特開2002-264235(JP,A)
特開平09-001713(JP,A)
特開平09-169070(JP,A)
国際公開第01/063033(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B32B1/00-43/00
D06M17/00-17/10