

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-115995

(P2004-115995A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int.Cl.⁷

D04H 3/14

D04H 3/00

D04H 3/04

F I

D04H 3/14

D04H 3/00

D04H 3/04

テーマコード (参考)

4 L O 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-402177 (P2003-402177)
 (22) 出願日 平成15年12月1日 (2003.12.1)
 (62) 分割の表示 特願平11-367325の分割
 原出願日 平成11年12月24日 (1999.12.24)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-191719
 (32) 優先日 平成11年7月6日 (1999.7.6)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000238957
 福井漁網株式会社
 愛知県豊橋市中原町字岩西5-1
 (71) 出願人 599138870
 濱田 泰以
 滋賀県滋賀郡志賀町大字木戸1706-7
 (74) 代理人 100059281
 弁理士 鈴木 正次
 (72) 発明者 濱田 泰以
 滋賀県滋賀郡志賀町大字木戸1706番地の7
 (72) 発明者 福井 英輔
 豊橋市中原町字岩西5-1 福井漁網株式会社内

最終頁に続く

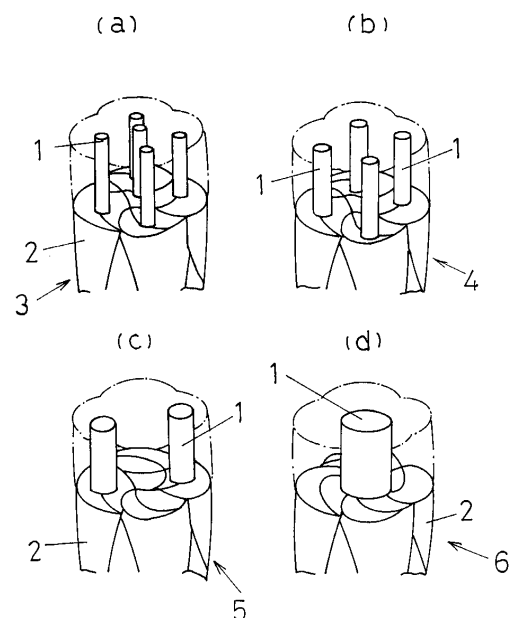
(54) 【発明の名称】 複合強化原糸を用いた編成物

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、合成樹脂繊維よりなる編組織織中に、単数又は複数の強化繊維を長手方向に挿入して、複合強化原糸を得ることを目的としたものである。

【解決手段】 この発明は、複数本の合成樹脂繊維と、熱融着性合成樹脂繊維の単独又は両方の編組織織織中に、単数又は複数の強化繊維を長手方向に挿入した複合強化原糸を縦糸及び／又は横糸に使用して編織し、前記縦糸と横糸の交叉部を接着又は熱融着固定したことを特徴とする複合強化原糸を用いた編成物により目的を達成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の合成樹脂繊維と、熱融着性合成樹脂繊維の単独又は両方の編組織繊維中に、単数又は複数の強化繊維を長手方向に挿入した複合強化原糸を縦糸及び／又は横糸に使用して編網し、前記縦糸と横糸の交叉部を接着又は熱融着固定したことを特徴とする複合強化原糸を用いた編成物。

【請求項 2】

強化繊維は、アラミド繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、炭素繊維、又は超高分子量ポリエチレン繊維としたことを特徴とする請求項 1 記載の複合強化原糸を用いた編成物。

【請求項 3】

熱融着性合成樹脂繊維は、熱融着性に優れたポリアミド、ポリスチール、ポリプロピレン、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエチレン樹脂繊維としたことを特徴とする請求項 1 記載の複合強化原糸を用いた編成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、軽量・強靱であってリサイクル性を備えることを目的とした複合強化原糸を用いた編成物に関する。

【背景技術】

【0002】

従来複合材料としては、熱硬化性複合材料が主流とされているが、熱硬化性複合材料は、その成形性の簡易さ、力学的特性の優れた点において注目されている反面、近年の環境への配慮、リサイクル性から熱可塑性複合材料への関心が高まっている。

【0003】

現在製品化されている熱可塑性マトリックス成形材料としては炭素繊維と PEEK を組み合わせた一方向プリプレグ材があり、航空機材料などの大型成形に応用が進められているが、前記プリプレグ材は板状で固く、粘着性がないため積層しにくいなどの問題点がある。従って製造が難しいことにより、成形コストが高くつき、複雑形状形成品への応用が困難とされている。そこでドレープ性を改善するための開発研究が行われ、一方のプリプレグ材を短冊状にした含浸プリプレグテープや、未含浸の強化材とフィルム状の高分子シートを積層し、プレスする成形方法、フィルムスタッキング法が開発された。例えば積層材とした含浸プリプレグテープは、熱可塑性樹脂が含浸してあるため、成形品作成時に強化繊維への含浸が不必要であり、成形サイクルの短縮において有利ではあるものの、二次加工性に乏しくプリフォーミング時に問題となり、一方向プリプレグ材のように板状でないにしても、ドレープ性に関しては低いものとなっている。

【0004】

前記のように、ドレープ性に優れた繊維状の高含浸材料の開発が行われた。繊維状の含浸材料を用いることにより、テキスタイル成形品を作製し、それをプリフォームとすることで、ドレープ性の改善が行われた。繊維状含浸材料の問題点は、フィルムスタッキング法の際にも問題点に上ったように、マトリックス樹脂の強化繊維への含浸である。熱可塑性樹脂の溶融粘度は、硬化前の熱硬化性樹脂と比較して、極めて高いことが知られている。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、熱可塑性樹脂としては、PA6 樹脂を例にとると、前者は数十ポイズ(Poise)なのに対し、後者は数百～数千ポイズである。前記のように高い溶融粘度が熱可塑性複合材料における低い含浸性のもととなっている。

【0005】

熱可塑性複合材料の含浸性の改善のためには、マトリックス樹脂と強化繊維が近くに存在することが望まれる。前記により、マトリックスを繊維状にし、強化繊維と混合したカミングレッドヤーン(Commingled yarn)やマトリックス樹脂を粉末状にし、強化繊維に均一にまぶしたパウダーイムプレグネーテッドヤーン(Powder Impregnated yarn)の開発が行われた。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平11-293535

【特許文献2】特開平5-106116

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記熱可塑性複合材料は、樹脂の溶融粘度が高い為に繊維束への含浸が困難なこと、及び成形温度が高いなどの問題点があった。

【0007】

前記フィルムスタッキング法は、未含浸のプリフォームを積層しているため複雑形状への適用は困難なもの、曲面の追従性はこれまでのプリプレグ材と比較すると向上している。しかし未含浸のプリフォームを使用しているため含浸性に乏しく、含浸には高温、高圧のもと形成に長時間を要する問題点がある。 10

【0008】

またパウダーインプレグネーテッドヤーンは、熱可塑性樹脂を粉末化し、強化繊維にまぶすことにより含浸性の向上をねらったものであるが、樹脂パウダーの付着が不均一となり、それをコントロールするのが困難であるという問題点を有する。また樹脂パウダーがこぼれ落ちるため作業性が悪いが、これを防止する為に、前記樹脂パウダーと同じ樹脂からなる外殻で覆うことによって作業性を向上させた材料も開発されている。

【0009】

次にカミングレッドヤーンは2種類の繊維を混織したもので、含浸性には優れているが、強化繊維と、マトリックス樹脂を混織する技術を完成するには、該ヤーンの製造工程で繊維の損傷度をいかに低くするか、特性の大きく異なる繊維をいかにそれぞれ同時に分散し均一に混合するかという問題を解決しなければならない。特に炭素繊維を強化繊維とするカミングレッドヤーンの作製時は、炭素繊維の損傷が顕著であり、繊維の損傷をなくし、また炭素繊維とマトリックス繊維を分散させ均一に混合するには高度な技術を必要とすることも問題点となっている。 20

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明は、複数本の熱可塑性合成樹脂繊維よりなる編組繊維中に強化繊維を挿入した複合強化繊維を利用した材料、並びにこの繊維に使用した板材などを得ることにより、前記従来の問題点を解決したのである。 30

【0011】

即ちこの発明は、複数本の合成樹脂繊維と、熱融着性合成樹脂繊維の単独又は両方の編組繊維中に、単数又は複数の強化繊維を長手方向に挿入した複合強化原糸を縦糸及び／又は横糸に使用して編網し、前記縦糸と横糸の交叉部を接着又は熱融着固定したことを特徴とする複合強化原糸を用いた編成物であり、強化繊維は、アラミド繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、炭素繊維、又は超高分子量ポリエチレン繊維としたことを特徴とするものであり、熱融着性合成樹脂繊維は、熱融着性に優れたポリアミド、ポリスチール、ポリプロピレン、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエチレン樹脂繊維としたことを特徴とするものである。 40

【0012】

前記発明において使用する原糸は、この発明に使用する新規な強化繊維入りの糸であって、この発明の編組材の構成材であり、構造材などの補強材として使用する。

【0013】

前記原糸は、そのままでは相互間の接着性が小さいので、融着性合成樹脂を組み込み、又は熱融着性合成樹脂を付着させることにより、この発明の原糸を使用した編組材等の一体化を向上させたものである。

【0014】

前記融着性合成樹脂としては、例えばチーグラール糸又はフィリップス糸触媒を用いて重合し、触媒除去工程を経ずに製造された熱融着性に優れたポリエチレン樹脂繊維など（特 50

開平 4-293944 号) が知られているが、これに限定されるものではない。要は複合強化繊維及び他の繊維との親和性がある、加熱接着強度の大きい材質が使用される。

【0015】

前記編網又は織成に際しては、例えば縦原糸と横原糸の一方又は両方に熱融着糸を入れて、縦原糸と横原糸の交差部を熱融着する。この場合に、全網又は織布を加熱すると、交差部以外の原糸も熱融着するので、網体又は織布などの剛性が向上し、取扱いが容易になるのみならず、構造体に介装した際に所定の位置を正しく保つことができる。

【0016】

前記における熱融着糸を編入することなく、各原糸に熱融着性樹脂粉末を付着させ、又は被覆し、或いは噴霧するなどの手段も考えられるが、用途に応じ適宜選定使用する。

10

【0017】

前記発明において、合成樹脂繊維の中央糸又は中心糸として強化繊維を長手方向に挿入することは従来の機械により容易に達成できる。また前記強化繊維入りの合成樹脂繊維を複数本編組（捩り合せ、その他）することも従来公知の機械を使用することにより達成することができるが、複合強化繊維としての提案はない。

【0018】

前記編組時に、強化合成樹脂繊維のみを使用し、又は普通の合成樹脂繊維と強化合成樹脂を使用し、更に合成樹脂繊維の編組時に、その中央糸又は中心糸として比較的直径の大きい強化繊維を編み込むことも従来の機械により容易に実施することができる。

【0019】

前記発明の繊維を、前記発明の材料にするには、従来知られている編機を使用することが出来るが、この発明の繊維は大径であるから、前記編機の各部寸法を大径の繊維に適合すべく改善しなければならない。

20

【0020】

前記発明において、中央糸とは、複数本の繊維を編組した組糸の中に挿入される糸をいう。また中心糸とは、丸打組物の芯となり、又は撚糸状にカバリングされた紐の芯となり、周りに組物が形成されるように芯として挿入する糸をいう。

【0021】

従って図 1 の (a)、(b)、(c) は中央糸の例であり、図 1 の (d) は中心糸の例である。何れにしても中央糸と中心糸は、丸打組機などにより、編組する際に入れることができる。

30

【0022】

この発明における強化繊維は、前記中央糸又は中心糸の他に、他の繊維束と共に撚り合せて紐とする場合もある。

【0023】

前記発明における複数の合成樹脂繊維は、同一種の合成樹脂繊維でも、異種の合成樹脂繊維でもよく、強化繊維との組合せについても原則として制約はない。要するに材質の選択と組合せは自由である。

【0024】

この発明の材料は、ボード等船舶のボディー、バス、トラック、列車輦等のボディー、コンテナ、スノーボード、サーフィンボード、スキー板、自動車のフロアパネル及びサイドドア、風車の羽根、航空機の胴体、海底油田基地のフレーム、橋脚の補強材など、各種板材であって、従来熱硬化性板として使用されていた板材に使用することができる。

40

【0025】

この発明の原糸を用いて編組した編体又は織布は、各種構造材の補強材（例えば鉄筋又は金網、パンチングメタルなど）として使用することができる。

【0026】

特に軽量であり（比重 1 前後）引張強度が大きく、構造材（例えばセメントモルタル）との接着性も良好であり、耐候性、耐化学性も大きいので、建材はもとより、コンクリート建造物の補強にも有効である。

50

【0027】

然して繊維層を多層にすれば、所望の強度に成形できるので、目的と強度に合致した板材とすることができる。

【発明の効果】

【0028】

この発明は、複数本の合成樹脂繊維よりなる編組繊維中に強化繊維を長手方向に挿入したので、きわめて強靱な複合強化繊維となるので、この複合強化繊維を用い網状物又は布状物に編成し、加熱溶融して一体化するので、この網状物又は布状物をそのまま使用し（例えば脆弱法面被覆）、又は土中、コンクリート中に埋設して使用すれば、補強力は抜群であって、土木工事、建材その他各種構造材として、きわめて優れている。

10

【0029】

前記複合強化繊維は外側が合成樹脂であるから、編組材を加熱することによって、当接部が融着するので、従来行われていたような編組後の合成樹脂含浸作業は不必要になる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

この発明は熱可塑性合成樹脂繊維よりなる編組繊維中に強化繊維を長手方向に挿入（強化繊維を中央糸又は中心糸とし、又は撚り込む）した原糸である。また前記原糸に熱融着性合成樹脂繊維を編組した複合強化原糸である。前記複合強化原糸を用いた編成物である。

20

【0031】

この発明は、合成樹脂繊維の編組して、そのままへ強化繊維を長手方向に挿入したので、熱可塑性合成樹脂であっても、含浸性が改善され、一体化することができる。

【0032】

また強化繊維としては、アラミド繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、炭素繊維、又は超高分子量ポリエチレン繊維などである。

【0033】

また合成樹脂繊維としては、PEEK繊維、アクリル繊維、ナイロン繊維、ポリウレタン繊維、ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維、又はレーヨンなどである。

【0034】

前記繊維の複数本を丸打組機で編組するか、又はカバリングヤーン中に強化繊維を中央糸又は中心糸として組み込み一体化した組糸とし、又は撚り糸の繊維の一つとして強化繊維を用いる。

30

【実施例1】

【0035】

この発明で使用するマイクロブレイデッドヤーン（Micro-braided yarn、以下M. b. yという）を図1、2に基づいて説明する。このM. b. yは、図1（a）のように、ガラス繊維束1の5本と、PA6繊維束2の8本よりなる組紐3（タイプM5）である。前記各繊維束は、夫々40～60本のフィラメントを束ねたものである。また図1（b）は、ガラス繊維束1の4本と、PA6繊維束2の8本よりなる組紐4（タイプM）である。次に図1（c）は、ガラス繊維束1の2本と、PA6繊維束2の8本よりなる組紐5（タイプS）である。更に図1（d）は、ガラス繊維束1の1本（中心部へ太く）入っており、組紐6（タイプA）である。

40

【0036】

前記実施例における含浸距離は0.16mm、0.20mm、0.24mm、0.4mmである。前記含浸距離とは、マトリックス樹脂が繊維束に含浸するために移動する最大距離であって、前記実施例では強化繊維束の半径とした。

【0037】

前記タイプM5、M、S、Aの含浸時間はグラフの通りである（図11）。即ち含浸時間が10分以上になると、曲げ強度はほぼ一定になる。

50

【0038】

[応用例1]

この発明の他の実施例を図3(a)に基づいて説明する。前記実施例により製造した組紐4、4を縦横に上下に並列すれば、この発明のノンクリンプ織物7ができる。図中2は強化繊維束(グラスファイバー束)である。前記ノンクリンプ織物7を170℃～200℃(合成樹脂の低融点以上で、高融点以下の温度)に加熱して紐4、4の合成樹脂を溶解し、全体を一体化すれば、この発明の板状の複合材料ができる(図3(b))。

【0039】

[応用例2]

この発明の網材料の実施例を図4、5、6に基づいて説明する。図4について、5本の強化繊維束10a、10aを編組した組紐10を所定間隔に縦に並列すると共に、これと直角に二本の強化繊維束11a、11aを近接並列した横繊維束11を、所定間隔で前記組紐10に重ね合せた後、そのまま加熱溶解し、恰も帯状繊維を用いた網材料12を構成した。

【0040】

次に図5、6の実施例は、前記図4の実施例の繊維束を増加したものに相当する。即ち11本の強化繊維束13a、13aを編組した組紐13を、所定間隔で縦に並列すると共に、これと直角に三本の強化繊維束14a、14aを近接並列した横繊維束14を所定間隔で重ね合わせ、そのまま加熱溶解して網材料15を構成した。

【0041】

また図7の実施例は、強化繊維束16、16を合成樹脂繊維束17、17で結着し、布状に織成して強化布18とし、これを上下に角度をつけて重ね加熱溶解して板18aとすることもできる(図8)。

【0042】

前記実施例の網は、そのまま展開被覆して開削した法面の保護にし、又は地盤の補強用に埋設して使用し、又はコンクリート内に埋設して補強網にするなど、各種用途がある。

【0043】

[応用例3]

この発明の複合材料の実施例を図9(a)、(b)、10(a)、(b)について説明する。この発明の強化繊維束21、21を並列してなる上層22に、同様の強化繊維束21a、21aを並列してなる下層22aを、前記上層22に対し、45度の角度で重ねるようにして、編成糸23で布状に編成して複合強化材料24を得た。

【0044】

前記上下層は、互に角度を変えて三層とすることができる。前記角度は、30度、45度、90度(図3)など自由に選定できる。

【0045】

前記実施例において、上層22と下層22aを編成糸23で縫着後170℃～200℃に短時間加熱すれば、前記上層と下層の当接部が融着して、図10(b)の如く板状に一体化して、更に強固な複合強化板25とすることができる。

【0046】

前記実施例においては、三層とした場合について説明したが、六層まで同時織成できると共に、各層の角度も自由である。但し実用上は前後左右(又は斜方向)の何れの引張力に対してもほぼ均等の耐力を有するように角度を調整する。前記織成と同時に布状の基布及び矩繊維(チョップドストランドマット)状マットなども同時に編網出来る。

【0047】

[応用例4]

この発明の他の実施例を図に基づいて説明する。複合強化繊維原糸28を熱融着性繊維27とからめ糸29でまとめた縦糸30と、複合強化繊維原糸26の2本よりなる横糸31とにより網体32を編網し、該網体32を加熱して熱融着性繊維27を加熱溶解して、縦糸30と、横糸31の交叉部はもとより、縦糸30の交叉部以外も加熱融着する。従っ

10

20

30

40

50

て網体 3 2 は全体的に剛性が向上した。

【0048】

前記網体 3 2 を所定の大きさの補強材 3 4 としてモルタル層 3 3 中へ埋設して使用すれば、強化モルタルパネル 3 5 を構成することができる。

【0049】

前記における補強材 3 4 の埋設位置は強化モルタルパネルの使用目的により選定する。

【0050】

[応用例 5]

この発明における紐の実施例を図に基づいて説明する。この発明の強化繊維を編組する実施例については説明したが、編組において、M. b. y を中央糸又は中心糸として用いるのではなく、公知の撚り糸を作る際に M. b. y を入れる構成である（図 1 4 は一本の経糸の拡大図を示したもの）。 10

【0051】

図 1 4 によれば、鎖糸としての熱融着性の合成樹脂繊維（680d）37 と M. b. y 38 とにより撚り糸 36 を作る場合に、熱融着性の合成樹脂繊維（680d）39 を介装した場合を拡大、かつゆめめて図示したものである。この場合に、一定距離毎に M. b. y 40、40a 二本を並列して直角に通し、編組した場合の一部を示している。この場合に、M. b. y 38 は経、M. b. y 40、40a は緯である。

【0052】

前記編組における繊維の編組は一般的であるが、前記のような繊維の組合せにした構成は新規であり、強度が著しく異なる。 20

【0053】

次に図 1 5 は、二本の経糸を熱融着性合成樹脂繊維でからめた実施例を示すものである。即ち熱融着性合成樹脂繊維 37 を鎖糸とし、これに M. b. y 38 を撚り合せた撚り糸 36 二本に、熱融着性合成樹脂繊維 39 をからみ合せて紐 41 を形成し、この紐 41、41 を所定間隔で並列し、これと直角に M. b. y 40、40a 二本を並列して、編組 42 を形成したものである。

【0054】

また図 1 6（a）、（b）、（c）は、代表的ロープ A、B、C を示すもので、複数（10～30 本）の繊維束 43、43a、43b とし、この繊維束 43、43a、43b を三子撚したものである（図 1 6（a）、（b））。 30

【0055】

更にロープ等の撚り方としては、三つ打、四つ打、バラ打、三つ打 C. P. R.、四つ打 C. P. R.、三つ打 C. B. R.、四つ打 C. B. R.、六つ打 C. B. R.、六つ打 C. P. R. など各種あるが、何れにも応用できる。

【0056】

前記における繊維は素糸 44 の複数本を一本の原糸 45 として作ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】（a）この発明で使用する強化繊維束 5 本を用いた実施例の一部拡大斜視図、（b）同じく 4 本用いた実施例の一部拡大斜視図、（c）同じく 2 本用いた実施例の一部拡大斜視図、（d）同じく 1 本用いた実施例の一部拡大斜視図。 40

【図 2】同じく合成樹脂繊維束（強化繊維入り）の編組例を示す一部拡大斜視図。

【図 3】同じく強化繊維束を用いたノンクリンプ材の実施例の一部拡大斜視図。

【図 4】同じく網材の実施例の一部拡大平面図。

【図 5】同じく網材の他の実施例の一部拡大図。

【図 6】（a）同じく図 5 中 A-A 断面拡大図、（b）同じく図 5 中 B-B 断面拡大図、（c）同じく（b）を溶融した場合の一部断面拡大図。

【図 7】（a）同じく織布の実施例の一部拡大平面図、（b）同じく一部拡大裏面図。

【図 8】同じく織布を重ねて加熱溶融した場合の一部拡大斜視図。 50

【図 9】 (a) 同じく他の複合材料の実施例の一部拡大平面図、(b) 同じく一部拡大裏面図。

【図 10】 (a) 同じく一部拡大斜視図、(b) 同じく外側合成樹脂を融着して板状とした一部拡大斜視図。

【図 11】 この発明の実施繊維束の含浸時間と曲げ強度を示すグラフ。

【図 12】 (a) 同じく網の一部拡大平面図、(b) 同じく横糸と縦糸との関係を示す図、(c) 同じく縦糸の断面拡大図。

【図 13】 (a) 同じくモルタルパネルの一部を省略した平面図、(b) 同じく断面図。

【図 14】 同じく撚り紐の一部拡大図。

【図 15】 同じく撚り紐を用いた編物の一部拡大図。

10

【図 16】 (a) 同じく撚り紐の一部拡大斜視図、(b) 同じく他の撚り紐の一部拡大斜視図、(c) 同じく他の撚り紐の一部拡大斜視図。

【符号の説明】

【0058】

1 ガラス繊維束

2 PA6 繊維束

3、4、5、6、10、13 組紐

7 ノンクリン繊維物

11、14 横繊維束

12、15 網材料

20

16、21、21a 強化繊維束

17 合成樹脂繊維束

18 強化布

22 上層

22a 下層

23 編成糸

24 複合強化材料

25 複合強化板

27 熱融着性繊維

26、28 複合強化繊維原糸

30

29 からめ糸

30 縦糸

31 横糸

32 網体

33 モルタル層

34 補強材

35 強化モルタルパネル

36 撚り糸

37、39 合成樹脂繊維

38、40、40a M. b. y

40

41 紐

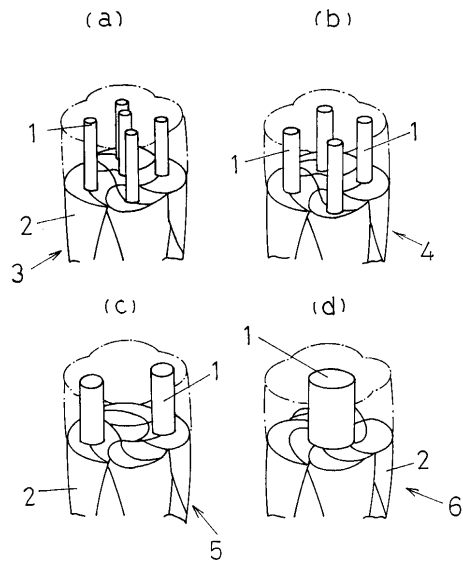
42 編網

43、43a、43b 繊維束

44 素糸

45 原糸

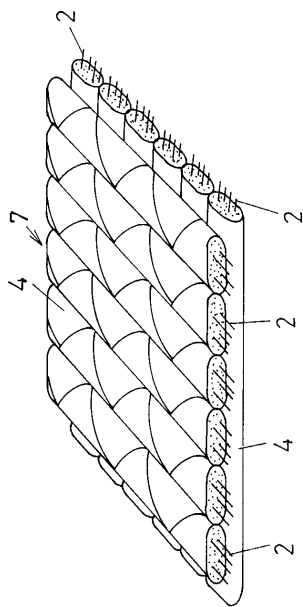
【図 1】



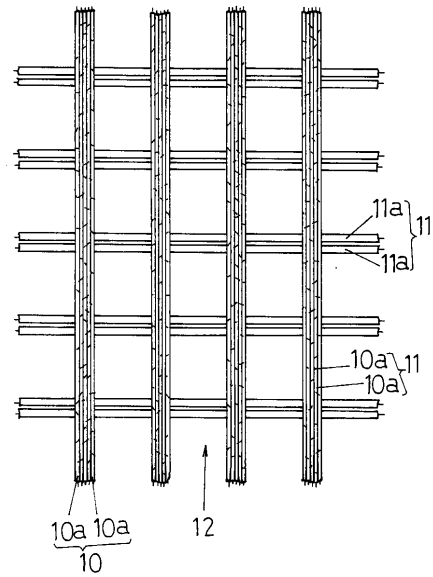
【図 2】



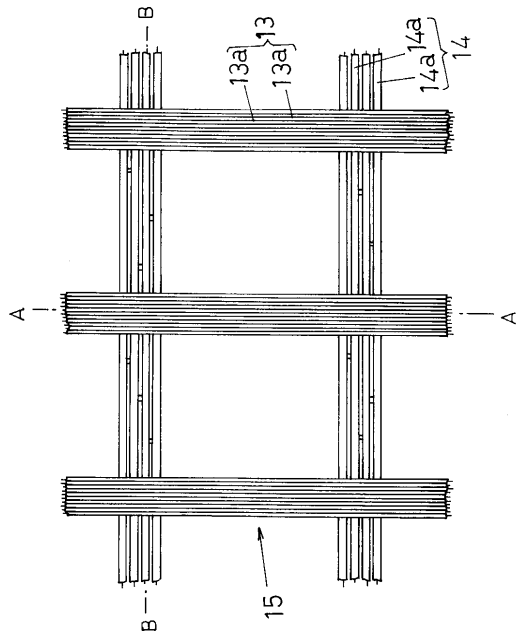
【図 3】



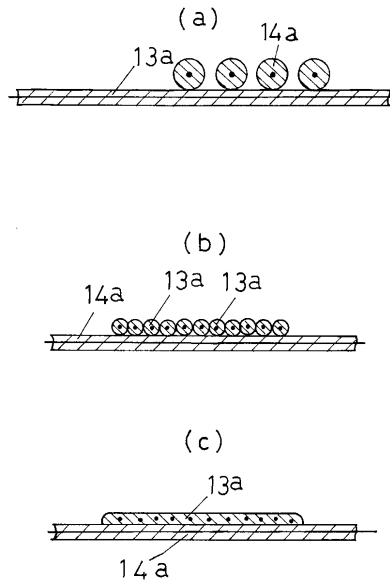
【図 4】



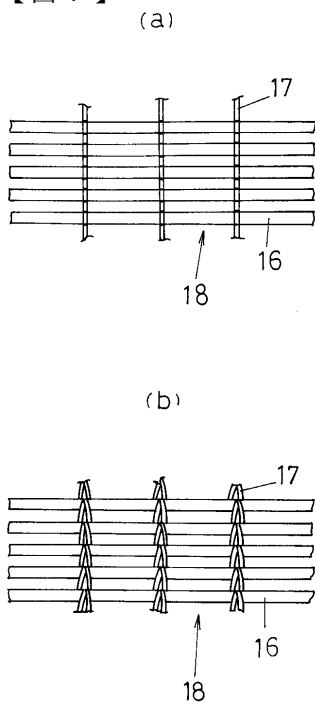
【図 5】



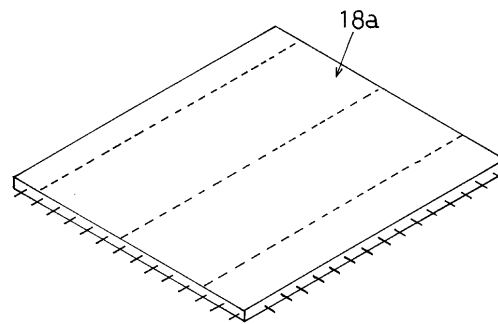
【図 6】



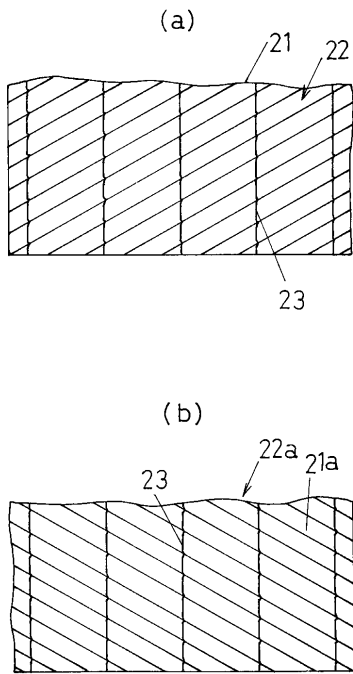
【図 7】



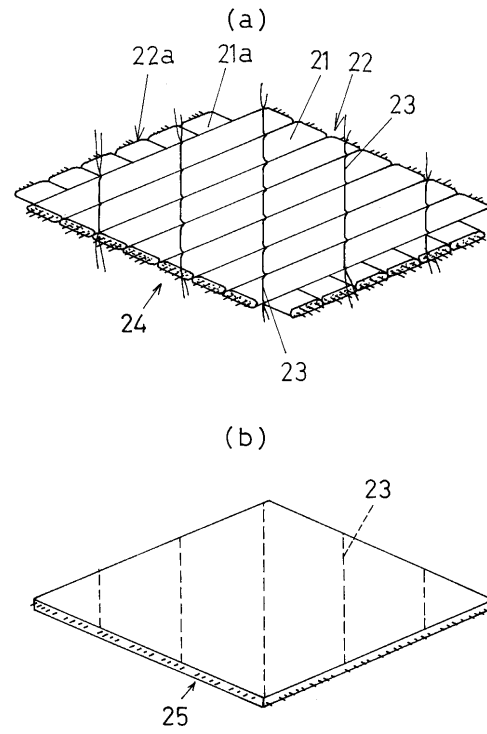
【図 8】



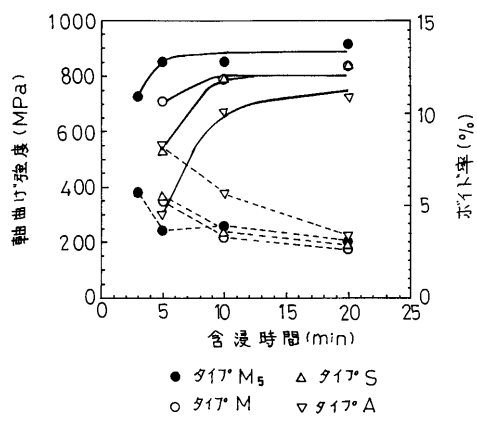
【図 9】



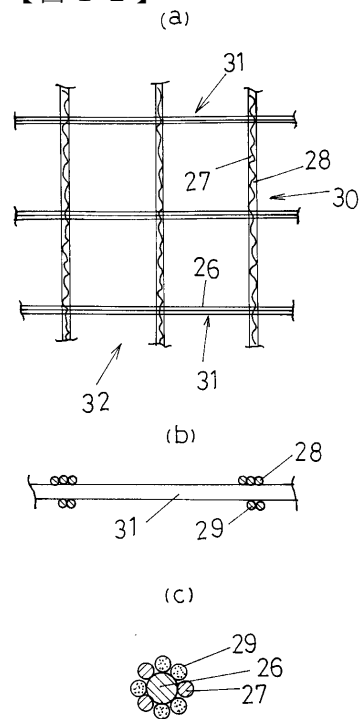
【図 10】



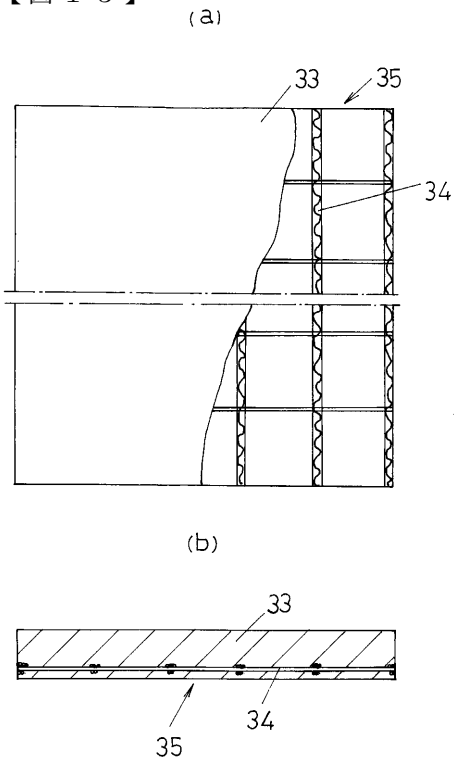
【図 11】



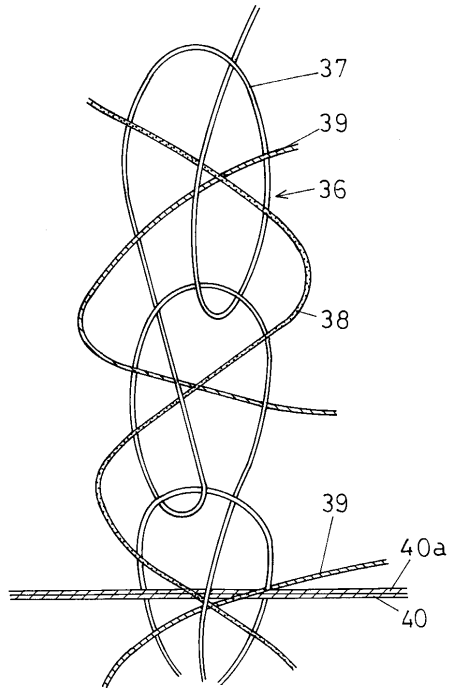
【図 12】



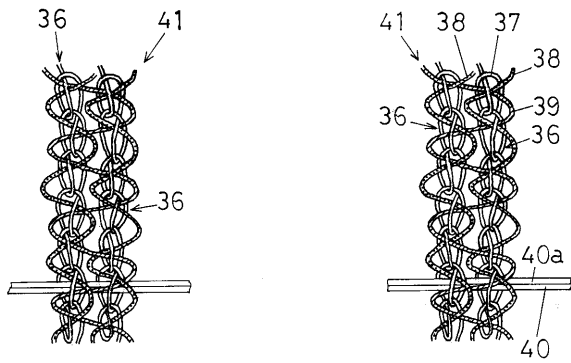
【図 13】



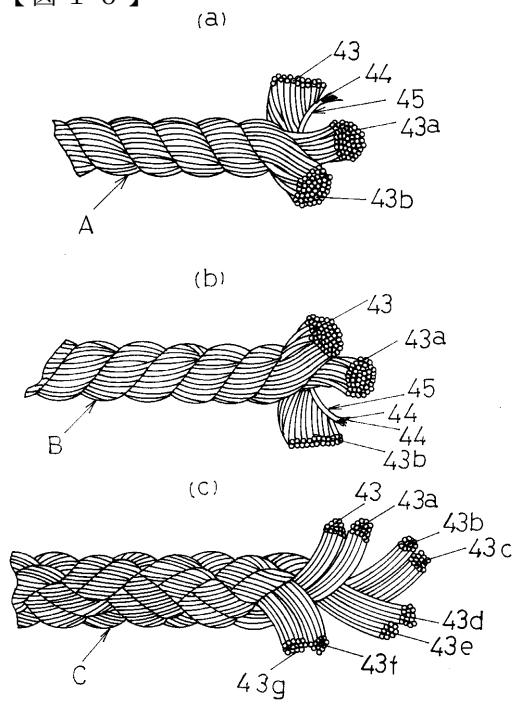
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4L047 AA03 AA04 AA05 AA14 AA24 AB03 BA09 BB01 BB02 BB04
BB07 BD02 CB10 CC13