(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年6 月26 日 (26.06.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/052185 A1

(51) 国際特許分類[7]: D03D 1/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/11141

(22) 国際出願日: 2001 年12 月19 日 (19.12.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒103-8666 東京都 中央区 日本橋室町２丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本間 清 (HOMMA,Kiyoshi) [JP/JP]; 〒523-0041 滋賀県 近江八幡市 中小森町３３３番１０号 Shiga (JP). 西村 明 (NISHIMURA,Akira) [JP/JP]; 〒791-3120 愛媛県 伊予郡 松前町 大字筒井１４５５ Ehime (JP).

(74) 代理人: 佐藤 謙二 (SATO,Kenji); 〒520-8558 滋賀県 大津市 園山１丁目１番１号 株式会社東レアイ・ピー・イー 滋賀支所内 Shiga (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

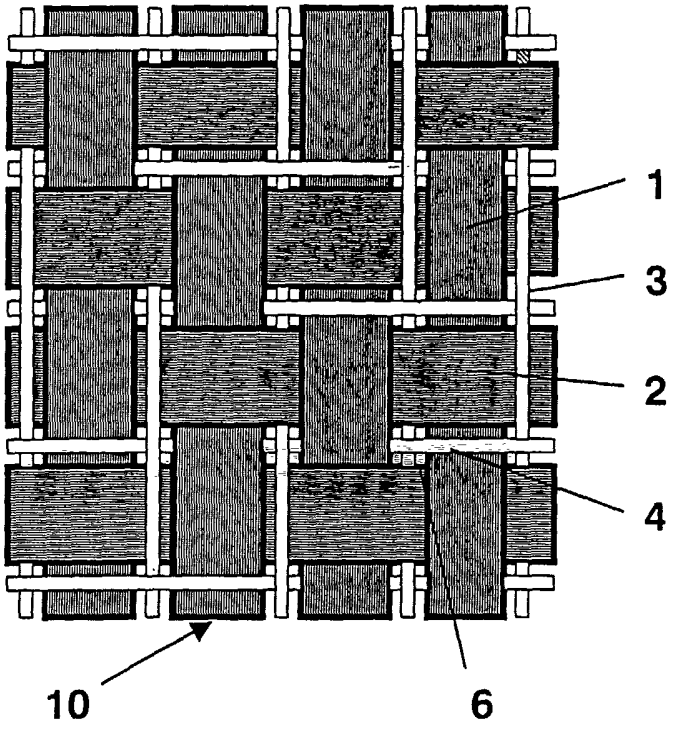
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CARBON FIBER-MADE REINFORING WOVEN FABRIC AND PREPREG AND PREPREG PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 炭素繊維製補強用織物並びにプリプレグ及びプリプレグの製造方法



(57) Abstract: A carbon fiber-made reinforcing woven fabric comprising a carbon-fiber woven fabric formed from warps consisting of carbon fibers and wefts consisting of carbon fibers, and auxiliary yarns arranged along at least either warps or wefts, the auxiliary yarns being passed over and under other yarns differently from associated warps or wefts. When prepreg is produced by applying matrix resin to this woven fabric by a wet/prepreg processing method before drying, the presence of auxiliary yarns in gaps in the vicinities of warp-weft intersections on the woven fabric allows matrix resin to remain around auxiliary yarns to produce no apertures in the obtained prepreg, whereby the woven fabric is suitable for a prepreg production by wet/prepreg processing.

[続葉有]

WO 03/052185 A1

(57) 要約:

炭素繊維から成る経糸と炭素繊維から成る緯糸とから形成された炭素繊維織物と、該経糸及び該緯糸の少なくとも一方に沿って配列された補助糸とからなる炭素繊維製補強用織物において、該補助糸が、配列相手の経糸あるいは緯糸の浮沈みとは異なる浮沈み関係を持って配列される炭素繊維製補強織物。この織物にマトリックス樹脂をウエット・プリプレグ加工法により付与、乾燥しプリプレグを製造する場合、織物の経糸と緯糸との交差部近傍の空隙部に補助糸が存在するため、マトリックス樹脂が補助糸の周りに残存し、得られるプリプレグに目開きが生じることがない為、該織物は、ウエット・プリプレグ加工によるプリプレグの製造に適する。

明　細　書

炭素繊維製補強用織物並びにプリプレグ及びプリプレグの製造方法

技術分野

本発明は、炭素繊維製補強用織物並びにプリプレグ及びプリプレグの製造方法に関する。

本発明に係る炭素繊維製補強用織物は、繊維強化プラスチック等の繊維強化複合材料の補強材として使用される。また、本発明に係る炭素繊維製補強用織物は、マトリックス樹脂と補強用繊維とから繊維強化複合材料を形成する際のプリプレグの構成素材として使用される。

背景技術

従来、炭素繊維を強化繊維とした炭素繊維強化プラスチック（以下、ＣＦＲＰと云う）は、比強度、比弾性率に優れることから、軽量化による燃費が大幅に向上する航空機部材に使われている。特に、航空機のフラップ、フェアリングやエルロンなどの２次構造材や化粧室、天井パネルや荷物入れなどの内装材として、ハニカム構造の芯材とその表面に接合された板状のスキン材とからハニカムサンドイッチ構造体が用いられるが、ＣＦＲＰは、この板状のスキン材の構成部材として多用されている。

ハニカムサンドイッチ構造体は、ハニカム構造の芯材にスキン材となる炭素繊維織物からなるプリプレグを重ね合わせ、加熱及び加圧することにより、プリプレグの熱硬化性樹脂の硬化と、ハニカムとＣＦＲＰとの接着とを同時に行うことにより成形される。この製造方法は、通常、ハニカム・コキュア法と云われている。

このハニカム・コキュア法において用いられるプリプレグの構成部材である炭素繊維織物として、従来、第５図に示す炭素繊維織物が使用されていた。第５図に示す炭素繊維織物５０は、炭素繊維から成るたて糸５１と炭素繊維から成るよこ糸５２とからなり、たて糸５１とよこ糸５２とが交差する近傍に炭素繊維が存在しない大きな目開き部（空隙部）５６を有する。プリプレグは、この炭素繊維織物５０にマトリックス樹脂を含浸させることにより形成される。

このプリプレグを用いてハニカムサンドイッチ構造体を成形する際、ハニカムのコアに接している箇所においては、プリプレグは加圧されるが、コアに接していない箇所は加圧されない。この製造過程において、炭素繊維織物５０の空隙部５６において、樹脂の欠落が生じ易い。樹脂の欠落が生じると、成形されたハニカムサンドイッチ構造体のスキン材に穴が開く問題があった。このような欠陥のあるハニカムサンドイッチ構造体は、その使用時に、穴からハニカムの空洞内に水が入り込み、その水が凍って膨張することによって、ハニカムサンドイッチ構造体が壊れると云う重大な問題引き起こす可能性を有していた。

この問題を避けるために、ハニカム・コキュア用の織物として、フィラメント数が３，０００本、繊度が１，８００デニールと云う比較的細い炭素繊維糸条を用いた織物を用いることが行われている。この炭素繊維織物は、目開き部の大きさが小さい織物である。

しかし、この様な細い炭素繊維糸条は、それ自体の生産性が低く、また、それを用いた織物の生産速度が遅いので、この織物が用いられたハニカムサンドイッチ構造体は、上記問題はないとしても、高価であると云う問題がある。

一方、生産性を上げ、安価なＣＦＲＰを得るには、太い炭素繊維糸条を製造し、それを織物に用いるのが得策である。しかし、太い炭素繊維

糸条から低目付の薄い織物を製造する場合、製造される織物は、たて糸とよこ糸の交錯部の近傍に大きな炭素繊維が存在しない空隙部を有するものになると云う問題を有する。

また、太い炭素繊維糸条でありかつそれを構成する炭素繊維が均一に扁平に分散した織物が、特開平７－３００７３９号公報に提案されている。この織物は、たて糸とよこ糸に用いられている炭素繊維糸条の横断面が扁平の状態で、たて糸とよこ糸とが交錯しているので、たて糸及びよこ糸のクリンプが小さく、それを用いたＣＦＲＰの機械的特性は極めて優れている。

しかし、この炭素繊維扁平糸織物におけるたて糸とよこ糸とは、ほとんどクリンプすることなく交錯しているので、交錯部におけるたて糸あるいはよこ糸の位置を拘束する力は極端に小さい。この織物を用いて、ウエット・プリプレグ加工を行うと、溶媒を乾燥させる際に、樹脂の表面張力で、扁平状のたて糸及びよこ糸は、その扁平状態を崩し、丸く集束する。その結果、目開き部の大きさが大きなプリプレグが製造されると云う問題に当面する。

そこで、炭素繊維糸条のたて糸又はよこ糸に、低熱収縮性の糸に接着性ポリマーが被覆された補助糸を炭素繊維糸条に引き揃えて位置せしめ、接着性ポリマーによりたて糸とよこ糸との交点を接着させた織物が、特開平１０－３１７２５０号公報に提案されている。このように、たて糸とよこ糸との交点を接着させておくことにより、ウェット・プリプレグ加工工程における溶媒乾燥時の糸幅集束の度合は、軽減する。

しかし、接着性ポリマーが被覆された補助糸は、炭素繊維糸条と平行に引き揃えられているので、補助糸が炭素繊維糸条内に潜り込み、たて糸とよこ糸との全ての交点を安定的に接着することが出来ず、ウェット・プリプレグ加工において、部分的に、大きく目開きする問題がある。

また、接着剤となるポリマーは、たて糸とよこ糸との糸幅方向のほぼ中央部には存在するが、たて糸とよこ糸との交錯によって生じる空隙部５６の近傍には接着剤が存在しないので、ウェット・プリプレグ加工によって、当初はその大きさが小さい空隙部５６が拡大し易い問題がある。

上記したように、炭素繊維扁平糸織物は、性能、コスト面で優れているが、従来、ウェット・プリプレグ加工で目開きを確実に防ぐ方法がなかった。すなわち、上記の従来技術は、ウェット・プリプレグの目開きの問題を解決するものではなかった。

本発明は、上記従来技術における問題点を解決することを目的とする。すなわち、炭素繊維から成るたて糸と炭素繊維から成るよこ糸とで形成された炭素繊維織物の平面方向における炭素繊維の分散が実質的に均一で、たて糸とよこ糸との交錯部近傍に生じる空隙が小さく、カバーファクターの大きい炭素繊維製補強用織物を提供することを目的とする。

また、本発明は、上記本発明に係る炭素繊維製補強用織物をウエット・プリプレグ加工して得られるプリプレグ、並びに、その製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の炭素繊維製補強用織物は、炭素繊維から成るたて糸と炭素繊維から成るよこ糸とから形成された炭素繊維織物と、該たて糸及び該よこ糸の少なくとも一方に沿って配列された補助糸とからなる炭素繊維製補強用織物において、該補助糸が、配列相手のたて糸あるいはよこ糸の浮き沈みとは異なる浮き沈み関係を持って配列されていることを特徴とする。

前記補助糸が、隣り合う前記たて糸の間あるいは隣り合う前記よこ糸

の間に配列されていることが好ましい。

前記補助糸は、低熱収縮性繊維糸条の表面に低融点ポリマーが付着した糸からなり、かつ、前記補助糸と前記たて糸あるいは前記よこ糸との交差部が、該低融点ポリマーにより接着されていることが好ましい。

前記低熱収縮繊維糸条は、繊度が５００デニール以下のガラス繊維糸条であることが好ましい。

前記低融点ポリマーの付着量は、前記補強用織物に対して０．５乃至１０重量％の範囲にあることが好ましい。

前記低融点ポリマーが、前記低熱収縮性繊維糸条の表面に、Ｓ方向及びＺ方向の少なくとも一方向の螺旋形状をもって付着していることが好ましい。

前記低融点ポリマーは、アルコールに難溶解性のポリマーであることが好ましい。

前記たて糸及び前記よこ糸のそれぞれの繊度が、３，０００乃至９０，０００デニールの範囲にあり、前記炭素繊維織物の目付が、１００乃至６００ｇ／ｍ^{2}の範囲にあり、かつ、前記補強用織物のカバーファクターが、９０％以上であることが好ましい。

前記たて糸及び前記よこ糸の少なくとも一方において、その長手方向に、低融点ポリマーが点状又は線状に付着し、前記たて糸と前記よこ糸との交差部が、該低融点ポリマーにより接着されていることが好ましい。

前記たて糸と前記よこ糸とが、平織組織を形成していることが好ましい。

前記たて糸と前記よこ糸とが、２／２の綾織組織を形成していることが好ましい。

前記たて糸と前記よこ糸とが平織組織を形成し、前記補助糸が隣り合

う前記たて糸の間に配列され、該補助糸はガラス繊維糸条から成り、該ガラス繊維糸条の表面にＳ方向及びＺ方向の少なくとも一方向の螺旋形状をもって低融点ポリアミドが付着され、前記補助糸は、前記よこ糸に対して少なくとも２本の連続浮きを有していることが好ましい。

前記補助糸が、前記よこ糸と２：２の浮き沈み関係を有することが好ましい。

前記よこ糸上に沿って配列された補助糸が、表面にＳ方向及びＺ方向の少なくとも一方向の螺旋形状に低融点ナイロンポリマーが付着したガラス繊維糸条から成り、該よこ糸上に沿って配列された補助糸と前記たて糸との交差部が該低融点ナイロンポリマーで接着されていることが好ましい。

前記よこ糸の長手方向に低融点ナイロンポリマーが点状又は線状に付着し、前記たて糸と前記よこ糸との交差部が、該低融点ナイロンポリマーにより接着されていることが好ましい。

本発明のプリプレグは、本発明の炭素繊維製補強用織物に、樹脂が３０乃至５０重量％の範囲で含浸され、カバーファクターが９０％以上であることを特徴とする。

本発明のプリプレグの製造方法は、本発明の炭素繊維製補強用織物に、溶剤で希釈した樹脂を含浸させた後に、該溶剤を乾燥させてプリプレグを製造することを特徴とする。

前記溶剤を乾燥させた後、更に、カレンダーローラ掛けを行うことが好ましい。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る炭素繊維製補強用織物の実施例の平面図である。

第２図は、本発明に係る炭素繊維製補強用織物の他の実施例の平面図である。

第３図は、本発明に係る炭素繊維製補強用織物の更に他の実施例の平面図である。

第４図は、本発明に係る炭素繊維製補強用織物の更に他の実施例の平面図である。

第５図は、従来の炭素繊維製補強用織物の平面図である。

第６図は、本発明に係るプリプレグの製造方法を実施するための製造装置の一例の概略側面図である。

図面中の符号の説明：１：たて糸、２：よこ糸、３：たて糸に沿って配列された補助糸、４：よこ糸に沿って配列された補助糸、５：低融点ポリマー、６：空隙部、１０：本発明に係る炭素繊維製補強用織物、２０：本発明に係る炭素繊維製補強用織物、３０：本発明に係る炭素繊維製補強用織物、４０：本発明に係る炭素繊維製補強用織物、５０：従来の炭素繊維製補強用織物、５１：たて糸、５２：よこ糸、５６：空隙部、６０：本発明に係る炭素繊維製補強用織物、６１：樹脂バス、６２：シート、６３：ヒータ、６４：プリプレグ。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、本発明の具体的態様を用いて、図面を参照しながら説明する。

第１図に、本発明に係る炭素繊維製補強用織物１０の平面図が示される。炭素繊維製補強用織物１０は、炭素繊維から成る糸たて糸１と炭素繊維から成るよこ糸２とから形成された炭素繊維織物と、たて糸１に沿って配列されたたて方向補助糸３と、よこ糸２に沿って配列されたよこ方向補助糸４とから成る。

たて糸１とよこ糸２とは、平織組織で交錯している。それぞれのたて糸１に並行して、たて方向補助糸３が配列されている。また、それぞれのよこ糸２に並行して、よこ方向補助糸４が配列されている。

たて方向補助糸３は、それと直交するよこ糸２と、２：２の関係で浮き沈みしている。また、よこ方向補助糸４は、それと直交するたて糸１と、２：２の関係で浮き沈みしている。

すなわち、よこ糸２に対するたて糸１の浮き沈みの関係とよこ糸２に対するたて方向補助糸３の浮き沈み関係とが異なり、また、たて糸１に対するよこ糸２の浮き沈み関係とたて糸１に対するよこ方向補助糸４の浮き沈み関係とが異なっている。

このような糸の配列は、たて方向補助糸３が隣り合うたて糸１の間に必ず位置することをもたらし、また、よこ方向補助糸４が隣り合うよこ糸２の間に必ず位置することをもたらす。その結果、たて糸１とよこ糸２との交錯によって生じる交錯部の近傍の空隙部６の中央に、たて方向補助糸３とよこ方向補助糸４とが位置し、空隙部６を塞ぐ状態が形成される。

したがって、この炭素繊維製補強用織物１０は、これに溶剤で希釈された低粘度の樹脂を付けその後溶剤を乾燥させる際に、樹脂に表面張力が作用しても、空隙部６の位置に、たて方向補助糸３とよこ方向補助糸４とが交差した状態で存在するので、樹脂は補助糸３、４の周りに残存し、その樹脂が橋掛けの役目を果たす。その結果、空隙部６の位置における樹脂の欠落は防止される。すなわち、空隙部６の位置において、樹脂が欠落して生じる穴の発生が防止される。

たて糸１及びよこ糸２に用いられる炭素繊維糸条は、特に限定されるものでない。しかし、ポリアクリルニトリル系炭素繊維糸条あるいはピッチ系炭素繊維糸条が好ましい。高強度が発揮されるポリアクリルニト

リル系炭素繊維糸条がより好ましい。

この炭素繊維糸条の繊度は、特に限定されない。しかし、炭素繊維糸条は、３，０００デニール以上の太い糸であって、糸条横断面が扁平状であることが好ましい。なぜならば、扁平状の太い炭素繊維糸条から成るたて糸１とよこ糸２とが、その扁平状が実質的に維持された状態で交錯することにより、たて糸１とよこ糸２の交錯により生じるたて糸１とよこ糸２のクリンプを小さくすることが出来、炭素繊維の有する高強度、高弾性率を余すこと無く発現させることが出来るからである。

逆に、繊度が３，０００デニール未満の細い炭素繊維糸条からなる織物は、たて糸及びよこ糸の配列密度が大きいので、炭素繊維糸条間に出来る空隙部の１個当たりの面積が小さい。したがって、樹脂を付けても、空隙部において樹脂が欠落することはない。しかし、この様な細い炭素繊維糸条は、その生産性が低く、また、織糸の配列密度が大きいので、織物の生産性も低い。従って、このような炭素繊維織物は、非常に高価な材料となり、材料の低コスト化指向が叫ばれている最近の情勢に合致しないものである。

よって、炭素繊維糸条の繊度が太いほど、炭素繊維糸条及びそれから成る織物の生産性が高く、安価な材料になり得るので、好ましい。しかし、余りに太い炭素繊維糸条を用い、低目付で高いカバーファクターの織物を得ようとすると、糸条の幅を極端に拡幅させる必要があるが、実際問題として、糸条の幅を大きく、かつ、均一に拡幅させることは、製造上難しい。従って、炭素繊維糸条の繊度は、９０，０００デニール以下であることが好ましい。

結局、炭素繊維糸条の好ましい繊度は、３，０００乃至９０，０００デニールの範囲であり、より好ましくは、７、０００乃至１５，０００デニールの範囲である。また、炭素繊維糸条の扁平度としては、糸幅／糸

厚み比で５以上が好ましい。扁平度が５未満では、既に糸幅が集束された状態であるので、本発明によりもたらされる効果は、低減する。

たて方向補助糸３あるいはよこ方向補助糸４は、低熱収縮性繊維糸条であることが好ましい。その理由は、本発明の炭素繊維製補強用織物１０に、溶剤で希釈した樹脂を含浸させ、溶剤を乾燥させてプリプレグを製造するウェット・プリプレグ加工工程における乾燥工程で熱が加わった際に、補助糸３あるいは補助糸４が熱収縮を起こすと、炭素繊維糸条から成るたて糸１あるいはよこ糸２は、熱収縮しないので、たて糸１あるいはよこ糸２が屈曲する問題が起こるからである。

低熱収縮性繊維としては、アラミド繊維、ガラス繊維などであって、特に、糸値が安価で、熱収縮率が小さいガラス繊維が最も好ましい。

補助糸３あるいは補助糸４の糸形態としては、通常のフィラメント糸でも良いが、加圧空気噴流ノズルによる嵩高加工などの処理をした捲縮加工糸や紡績糸のような嵩高の形態を有する糸が好ましい。嵩高な糸であると、空隙部６を覆う面積が増大し、また、樹脂含浸時に樹脂を多く含み易く、空隙部６に樹脂が残存し易いからである。

補助糸３あるいは補助糸４は、織物の目付アップを極力抑える意味から、繊度で５００デニール以下の細い糸であることが好ましく、２５０デニール以下のより細い糸が更に好ましい。補助糸３あるいは補助糸４が、５００デニールを越えるような太い糸であると、空隙部６を覆う面積は増大するが、これは織物目付の増大に繋がるし、また、織物表面において、補助糸３あるいは補助糸４の部分が盛り上がる問題が生じる。

本発明の炭素繊維製補強用織物における炭素繊維織物は、たて糸１とよこ糸２のそれぞれの浮き沈みの数が織物の表裏で同じである織物であることが好ましい。その理由は、織物の表裏で浮き沈みの数が異なる織物に樹脂を含浸させてプリプレグを成形する場合、織物の厚みの中心面

からみて炭素繊維の配向が非対称であるから、樹脂の硬化、収縮により表裏で収縮応力の作用する方向が異なり、成形されたＣＦＲＰ（プリプレグ）に反りが生じる問題があるからである。

この場合、これらＣＦＲＰが偶数枚積層される場合には、鏡面対称にすることにより反りの問題を解消することは可能であるが、いちいち表裏を確認しながら積層する必要があり、非常に面倒である。

織物の織り糸の表裏の浮き沈みが同じであれば、これらＣＦＲＰをどのように積層しても必ず鏡面対称になり、積層作業が非常に容易になり、また、積層構成の自由度も高くなる。

たて糸１とよこ糸２の浮き沈みの数とは、織物の片側面から見た際、たて糸１又はよこ糸２が、これと交差するよこ糸２又はたて糸１の上を連続して浮いて通過するよこ糸２又はたて糸１の数と沈んで通過するよこ糸２又はたて糸１の数を意味する。例えば、平織組織、２／２の綾織組織、バスケット組織などが表裏で同じ浮き沈みの数となる織物である。

本発明の炭素繊維製補強用織物においては、補助糸３、４は、たて糸１及び／又はよこ糸２に沿って配列され、配列相手のたて糸１あるいはよこ糸２の浮き沈みとは異なる浮き沈みの関係で、たて糸１あるいはよこ糸２と交錯している。

ここで、配列相手のたて糸１あるいはよこ糸２の浮き沈みとは異なる浮き沈みの関係とは、第１図において、例えば、たて方向補助糸３がよこ糸２に対して２本連続で浮いている箇所について注目すると、したから１本目のよこ糸２に対するたて方向補助糸３の浮き方は、たて方向補助糸３の右側のたて糸１と同じであるが、二本目のよこ糸２に対しては、右側のたて糸１とは異なって、左側のたて糸１と同じ浮き方になっており、たて方向補助糸３がよこ糸２の下に沈んでいる箇所でも、同様

の浮き沈みの関係になっている状態を意味する。すなわち、補助糸３、４の浮き沈みが、両隣のたて糸１あるいはよこ糸２の浮き沈みと異なっていることを言う。

逆に、補助糸３、４が、配列相手のたて糸１あるいはよこ糸２の内のどちらかの糸と同じ浮き沈みの関係で交錯していると、補助糸３は同じ浮き沈みのたて糸１側に、また、補助糸４は同じ浮き沈みのよこ糸２側に寄り添ってしまう現象が生じる。ひどい場合には、たて糸１あるいはよこ糸２を構成する炭素繊維糸条の内方に補助糸３あるいは補助糸４が潜り込んでしまい、空隙部６の位置に的確に配置されない現象が生じる。

そのような織物は、たて糸５１とよこ糸５２の交錯によって生じる空隙部５６に繊維が存在しない第５図に示される織物５０と類似のものとなる。このような織物においては、それに樹脂を付けて溶剤を乾燥させる際に、空隙部６にも残存していた樹脂は、表面張力によりたて糸１あるいはよこ糸２の側に引き寄せられて、空隙部６の位置に穴が開き、その後、更に、たて糸１あるいはよこ糸２の断面が丸く集束し、細くなる現象が生じる。

本発明の炭素繊維製補強用織物に用いられる炭素繊維織物は、たて糸１及び／又はよこ糸２が、太い炭素繊維糸条から成ることが好ましいが、更に、その炭素繊維糸条の断面が扁平状の状態で、たて糸１とよこ糸２とが交錯した低目付の薄い織物（扁平糸織物）であることが好ましい。この扁平糸織物では、たて糸とよこ糸の交錯による空隙部の面積が大きくなり易い傾向にあるが、上記条件を満足する補助糸が配置されるので、空隙部の問題は、実質的に解消される。

補助糸３、４の織り組織としては、第１図に示す実施態様においては、交差するたて糸１あるいはよこ糸２に対して、２：２の浮き沈みと

されているが、例えば、１：２や、１：３の浮き沈みであっても良い。なお、１：１の浮き沈み組織（平織）は、あまり好ましくない。

浮き沈みが２：２であることは、補助糸３の左右のたて糸１と同じ浮き又は沈みになるのが交互、すなわち、補助糸３が右側のたて糸１と同じ浮きであると次は左側のたて糸１と同じ浮きになるので、左右どちらかのたて糸１側に寄ることがなく、隣り合うたて糸１の間に補助糸３を配列することが出来、好ましい。

補助糸は、たて方向とよこ方向の両方向に配列してよいが、たて方向、又は、よこ方向のどちらか一方向であっても構わない。なお、よこ方向に配列する場合は、製織工程において、よこ糸として補助糸を余分に挿入することになり、織物の生産性が低下するので、たて方向のみに配列するのが好ましい。

たて糸１とよこ糸２との交錯部近傍における空隙部６が小さい織物においては、補助糸３、４として接着性ポリマーが付着した糸を用い、補助糸３、４とたて糸１と、よこ糸２を形成している炭素繊維とを接着させて、炭素繊維糸条の糸幅の集束を抑制できれば十分であり、補助糸３、４の配列を全部のたて糸１あるいは全部のよこ糸２に沿って配列させる必要はない。例えば、たて糸１あるいはよこ糸２の１本又は数本おきに配列させても目的を達成することができる。

第２図に、本発明に係る炭素繊維製補強用織物２０の平面図が示される。第２図において、炭素繊維製補強用織物２０は、炭素繊維から成る糸たて糸１と炭素繊維から成るよこ糸２とから形成された炭素繊維織物と、たて糸１に沿って配列されたたて方向補助糸３と、よこ糸２に沿って配列されたよこ方向補助糸４とから成る。

たて糸１とよこ糸２とが、織物の表裏で同じ浮き沈みの数である２／２の綾織組織で交錯している。隣り合うたて糸１の間に、たて方向補助

糸３が配列され、たて方向補助糸３と交差するよこ糸２に対して、３：１の関係で浮き沈みし、この浮き沈みは、配列相手のたて糸１の浮き沈みとは異なっている。

たて方向補助糸３は、必ず隣り合うたて糸１の間に位置し、たて糸１とよこ糸２との交錯部近傍の空隙部６を埋める形になっている。この織り組織、すなわち、たて方向補助糸３をよこ糸２に対して３：１の関係で浮き沈みさせることにより、たて方向補助糸３がよこ糸２の長い浮きの中央部上に位置することが避けられる。これにより、織物表面の平滑性の阻害が防止されている。

たて糸１とよこ糸２との交錯部近傍の空隙部６が補助糸３で覆われていることにより、炭素繊維製補強用織物２０をウェット・プリプレグ加工しても、空隙部６において樹脂が欠落して目開きが生じることが防止される。

たて糸１とよこ糸２は、２／２の綾織組織をなしているので、織物の表裏でたて糸１とよこ糸２とは同じ浮き沈みの関係にあり、この織物を用いて成形されたＣＦＲＰに反りが発生することはない。

炭素繊維製補強用織物２０においては、たて糸１とよこ糸２とが２本ずつ交互に交錯しているので、これらが１本ずつ交互に交錯した平織組織を有する炭素繊維製補強用織物１０の場合よりも、炭素繊維製補強用織物２０におけるたて糸１及びよこ糸２のクリンプは一層小さい。また、炭素繊維製補強用織物２０は、剪断変形し易い織物構造であるから、賦形性に優れる。

なお、炭素繊維製補強用織物２０は、補助糸をたて糸方向にのみ配列したものであるが、補助糸は、よこ方向にも配列しても構わない。

ところで、第１図あるいは第２図に示した炭素繊維製補強用織物が、太い炭素繊維糸条から成るたて糸１及びよこ糸２で形成され、かつ、炭

素繊維糸条の横断面が扁平の状態を有する場合には、剪断変形に対する自由度が大きく、複雑な形状に賦形できる特徴を有している。しかし、補助糸３、４の交錯のさせ方によっては、その賦形性が阻害される場合がある。それを防止するには、補助糸が、浮きの長い状態で織り込まれた織り組織を選択することが好ましい。例えば、浮き沈みの関係を２：２、３：１、あるいは３：３とするのが好ましい。

また、補助糸３、４は、低熱収縮性繊維であることが好ましく、その表面に低融点ポリマーが付着されているものが好ましい。この補助糸３、４を用い、補助糸３、４と直交するたて糸１あるいはよこ糸２との交差部で、これらを低融点ポリマーにより接着させておくことにより、ウェット・プリプレグ加工工程におけるたて糸１あるいはよこ糸２の糸幅の集束を防ぐことができる。

補助糸３、４の表面に付着させておく低融点ポリマーとしては、融点が９０乃至２００℃の共重合ナイロン、共重合ポリエステル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、ポリプロピレン等がある。特に、共重ナイロンは、プリプレグ成形用の樹脂との接着性に優れているので、好ましい。

また、この接着剤として作用する低融点ポリマーは、アルコールに難溶解性のポリマーから選ばれたポリマーであることが好ましい。その理由は、ウェット・プリプレグ加工において、樹脂の希釈剤としてメタノールが、価格が安く、沸点が低くて乾燥が容易であることから多用されているが、この場合、特に、ナイロン系のポリマーはアルコールに溶解され易く、簡単に溶解されるようでは、接着剤としての作用が発揮されないからである。

ここで、アルコールに難溶解性のポリマーとは、室温（２５℃程度）において、ポリマーが付着した織物をメタノールに１０分間浸積した後

においても、ポリマーが塊として残存し、接着機能が消滅されない程度のものを云う。

低融点ポリマーが低熱収縮性繊維糸条の表面に付着した補助糸としては、例えば、低熱収縮性繊維糸条の表面に溶融された低融点ポリマーをコーテングして製造されるコーテング糸、あるいは、低熱収縮性繊維糸条の表面を低融点ポリマーからなる繊維でカバーリングして製造されるカバーリング糸がある。

カバーリング糸は、例えば、低熱収縮性繊維糸条であるガラス繊維糸条を芯にして、その上から低融点ポリマーからなる繊維をＳ又はＺ方向に２００乃至１０００回／ｍの撚数で巻き付けることにより、製造される。なお、Ｓ方向に巻き付けた上から、更に、Ｚ方向にも巻き付けたダブルカバーリングであっても良い。この構造は、低融点ポリマーからなる繊維のＳ撚りとＺ撚りによるトルクが互いに打ち消し合う関係をもたらすので、補助糸にビリ（ねじれ）が生じることが無く、より好ましい。

カバーリング糸を用いる場合、低熱収縮性繊維糸条の表面に低融点ポリマーが螺旋状に存在するので、補助糸と炭素繊維糸条との交差部でのこれらの接触面において、低融点ポリマーが存在しない箇所が出来る可能性がある。この問題を防ぐには、低融点ポリマーからなる繊維の撚数を出来るだけ大きくしてことが好ましい。ただし、撚数を余り大きくすると、カバーリングの生産性が低下し、加工費が高騰する問題がある。よって、好ましい撚数は、２００乃至８００回／ｍの範囲である。

低融点ポリマーが表面に付着している補助糸が用いられた炭素繊維製補強用織物を、低融点ポリマーの軟化点以上に加熱することによって、補助糸と炭素繊維糸条との間の接着が形成される。

補助糸に付着している低融点ポリマーは、炭素繊維製補強用織物の重

量に対して、０．５乃至１０重量％の範囲であることが好ましい。付着量が０．５重量％より少ないと、補助糸と炭素繊維糸条との接着が不十分となり、低融点ポリマーを用いる効果が発揮されない。付着量が１０重量％を越えると、炭素繊維製補強用織物の重量が増大する。また、低融点ポリマーが炭素繊維糸条の中に入り込むために、プリプレグ成形用の樹脂の織物への含浸性が阻害され、得られるＣＦＲＰの物性の低下に繋がる問題がある。このようなことから、更に好ましい付着量は、１乃至５重量％の範囲である。

また、炭素繊維製補強用織物の目付は、１００乃至６００ｇ／m^2の範囲が好ましく、より好ましくは、１９０乃至４００ｇ／m^2の範囲である。この目付範囲は、特に、航空機用途に適した範囲でもある。

この範囲が好ましい理由は、例えば、繊度が３，０００デニール以上の太い炭素繊維糸条が用いられている場合、織物目付が１００ｇ／m^2未満になると、炭素繊維糸条の間隔が極端に大きくなる。そのような場合には、炭素繊維糸条の間隔を均一に拡げることが難しく、結局、目開きが存在した織物になり易い。この場合に、例え均一な織物が得られても、織物形態が不安定であるため、取扱い中に繊維がずれて目開きすると云う問題がある。

逆に、織物目付が６００ｇ／m^2を超える織物では、炭素繊維が高密度に充填されているので、たて糸とよこ糸の交錯部近傍の空隙部の面積が小さいばかりか、たて糸とよこ糸とが強固に拘束されているので、ウェット・プリプレグ加工での糸幅集束が少なく、本発明における補助糸の存在効果が発揮されない。

炭素繊維製補強用織物のカバーファクターは、９０％以上であることが好ましく、より好ましくは、９５％以上である。

炭素繊維製補強用織物が、太い炭素繊維糸条で形成され、しかも、低

目付の薄い織物である場合には、炭素繊維糸条から成るたて糸とよこ糸の交錯部近傍の空隙部の個数は非常に少なく、また、空隙部に補助糸が配置されているので、高いカバーファクターが期待できるが、炭素繊維糸条の間隔が大きいので、炭素繊維糸条の糸幅の変動により、空隙部１個当たりの面積が大きくなり易い。たて糸とよこ糸の交錯部近傍の空隙部の面積が余りにも大きいと、空隙部に補助糸が配置されていても空隙を覆いきれず、ウェット・プリプレグ加工での目開きを防ぐことが困難になる場合がある。よって、炭素繊維製補強用織物のカバーファクターは、９０％以上であることが好ましい。

ここで、カバーファクター（Ｃｆ）（単位：％）は、織物の繊糸間に形成される空隙部に関する要素で、織物において設定した領域の面積をＳ１とし、この面積（Ｓ１）内において繊糸によって形成される空隙部の面積をＳ２とすると、次式で定義される値を云う。

Ｃｆ（％）＝［(Ｓ１－Ｓ２)／Ｓ１］×１００

第３図に、本発明に係る炭素繊維製補強用織物３０の平面図が示される。第３図において、炭素繊維製補強用織物３０は、炭素繊維から成る糸たて糸１と炭素繊維から成るよこ糸２とから形成された炭素繊維織物と、たて糸１に沿って配列されたたて方向補助糸３と、よこ糸２の長手方向に、当該よこ糸２に点状あるいは線状に付着された低融点ポリマー５とから成る。なお、第３図では、線状の場合が示されている。

たて糸１とよこ糸２とは、平織組織をなして交錯している。隣り合うたて糸１の間にのみ、たて方向補助糸３が配列されている。たて方向補助糸３は、第１図に示したたて方向補助糸３と同様に、よこ糸２に対して、２：２の関係で浮き沈みしている。

更に、よこ糸２の上に、低融点ポリマー５が、点状又は線状に付着され、よこ糸２の上で交差するたて糸１とよこ糸２とは、それらの交差部

で、互いに接着されている。これにより、たて糸１の糸幅の集束が抑制されている。

よこ糸２上に低融点ポリマー５を点状又は線状に付着させる方法としては、織物の製織工程において、挿入されるよこ糸２の上に位置するように、低融点ポリマー５からなる繊維糸条を、挿入されるよこ糸２に引き揃えて供給し、織機上において、例えば、遠赤外線ヒータにより低融点ポリマー５の融点以上の温度に、低融点ポリマー５を加熱することにより行う方法がある。これにより、低融点ポリマー５をよこ糸２に付着させることが出来、また、たて糸１とよこ糸２との交差部を、低融点ポリマー５で接着させることができる。

この炭素繊維製補強用織物３０は、たて糸１がよこ糸２との交差部でよこ糸２と接着されているので、この炭素繊維製補強用織物３０を用いてウェット・プリプレグ加工を行っても、たて糸１の糸幅が集束し、細くなる現象は現れない。

第４図に、本発明に係る炭素繊維製補強用織物４０の平面図が示される。第４図において、炭素繊維製補強用織物４０は、炭素繊維から成るたて糸１と炭素繊維から成るよこ糸２とから形成された炭素繊維織物と、たて糸１に沿って配列されたたて方向補助糸３と、よこ糸２に沿って配列されたよこ方向補助糸４とから成る。

たて糸１とよこ糸２とは、平織組織をなして交錯している。隣り合うたて糸１の間に、たて方向補助糸３が配列され、隣り合うよこ糸２の間に、よこ方向補助糸４が配列されている。

たて方向補助糸３及びよこ方向補助糸４は、それぞれ低熱収縮性繊維からなり、それぞれの表面には、低融点ポリマーが付着されている。たて方向補助糸３は、交差するよこ糸２に対して、８：１の関係で浮き沈みし、よこ方向補助糸４は、交差するたて糸１に対して、よこ糸２と

同じ浮き沈みを有している。

通常、たて方向補助糸３がよこ糸２と交錯することにより、交錯部近傍の空隙部６が拡大され易い。しかし、この態様では、たて方向補助糸３の浮きを長くして、交錯点の数を減少させ、かつ、交錯部をランダムに位置させることより、よこ糸２の全体の配置間隔が狭まり、空隙部６が大きくなることが抑制されている。

よこ方向補助糸４についても、交差するたて糸１に対して、浮きを長くすることは好ましいが、この場合、織物の製織工程において、よこ方向補助糸４とよこ糸２とを別々に挿入させる必要が生じる。そのため、この手法は、織物の生産性が半分になる問題を有する。したがって、よこ方向補助糸４は、生産性の面から、単に、よこ糸２に引き揃えて製織する方がが好ましい。

たて方向補助糸３は、隣り合うたて糸１の間に配列されることが好ましい。しかし、隣接するたて糸１のどちらか側にたて方向補助糸３が移動し、たて糸１上にたて方向補助糸３が位置することが生じても、たて方向補助糸３とたて糸１とのよこ糸２に対する浮き沈み関係が異なるために、たて方向補助糸３は、必ず、直行するよこ糸２の上に位置する箇所が存在する。従って、たて糸１内に連続して潜り込むことがなく、かつ、低融点ポリマーが付着されたたて方向補助糸３が用いられていることにより、たて方向補助糸３とこれに直行するよこ糸２とが確実に接着される。従って、この炭素繊維製補強用織物４０がウェット・プリプレグ加工に用いられても、たて糸１及びよこ糸２の糸幅が集束し、細くなる現象は生じない。

本発明に係るプリプレグは、本発明に係る炭素繊維製補強用織物に、樹脂が３０乃至５０重量％の範囲で含浸され、カバーファクターが９０％以上であることを特徴とする。

この樹脂（マトリックス樹脂）は、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和エステル樹脂、ビニルエステルである。

第６図に、本発明に係るプリプレグの製造方法を実施するための製造装置の一例の概略側面図が示される。この製造装置自体は、ウエット・プリプレグの製造に通常用いられているものである。

第６図において、ロール状に巻き上げられ、引き出し可能に支持された本発明に係る炭素繊維製補強用織物６０は、引き出され、溶剤で希釈されている樹脂が収容されているバス６１の樹脂中を通過する。次いで、樹脂が浸された炭素繊維製補強用織物６０からなるシート６２は、ヒータ６３に囲まれた乾燥炉を通過する。この間に、溶剤が除去され、シート６２は、乾燥したプリプレグ６４となる。得られたプリプレグ６４は、ロール状に巻き取られる。

乾燥条件は、加工されたプリプレグ６４内に溶剤が２乃至８重量％残存する程度になるように設定されるのが好ましい。この条件は、乾燥温度と乾燥炉を通過するシート６２の速度を選定することにより調整される。

得られたプリプレグ６４を、８０乃至１５０℃に加熱されたホットニップローラでカレンダー加工する工程を付加したプリプレグの製造方法は、たて糸１及びよこ糸２を構成する炭素繊維糸条の糸幅を拡幅する作用、効果を有する。これにより、炭素繊維糸条の交錯部近傍の空隙部６が殆どない状態にすることができる。

実施例及び比較例

以下に、本発明の実施例と比較例を説明する。

実施例

この実施例における本発明に係る炭素繊維製補強用織物は、第３図に示した炭素繊維製補強用織物３０である。

たて糸１及びよこ糸２は、それぞれ、フィラメント数が１２，０００本、繊度が７，２００デニールの炭素繊維糸条（東レ（株）製：“トレカ”Ｔ７００）である。

たて糸１及びよこ糸２から成る炭素繊維織物におけるたて糸１及びよこ糸２のそれぞれの配列密度は、１．２０本／ｃｍ、この炭素繊維織物の目付は、１９３ｇ／ｍ^{2}で、織り組織は、平織である。

たて方向補助糸３は、繊度が２０３デニールのガラス繊維糸条である。このガラス繊維糸条には、融点が１４５℃、繊度が７０デニールの低融点ナイロン繊維糸条（富士紡績（株）製：“ジョイナー”）が、Ｓ／Ｚ方向に、２５０回／ｍの撚り数でダブルカバーリングされている。

たて方向補助糸３は、隣り合うたて糸１の間に配列されている。たて方向補助糸３とこれと交差するよこ糸２とは、２／２の綾織組織を形成している。

よこ糸２上の低融点ポリマー５は、融点が１４５℃、繊度が７０デニールの低融点ナイロン繊維糸条からなる。この低融点ナイロン繊維糸条をよこ糸２に引き揃えられて製織されている。

この織物を、遠赤外線ヒータで、前記双方の低融点ナイロン繊維の融点以上の温度である１６０℃で加熱して、双方の低融点ナイロン繊維を溶融させ、たて方向補助糸３とよこ糸２、並びに、たて糸１とよこ糸２を接着させて、炭素繊維製補強用織物３０を製造した。炭素繊維製補強用織物３０のカバーファクターは９９．５％であった。

次いで、炭素繊維製補強用織物３０から、たて２００ｍｍ×よこ１５０ｍｍサイズの試験片を採取した。この試験片をフェノール樹脂（昭和高分子（株）製：“ショウノール”ＢＲＳ３３０）を比重で０．９６となるようメタノールで希釈させた溶液に浸した後に吊り下げ、ヒートガンにより、ヒートガンと試験片との距離を２００ｍｍに保ちながら、メ

タノールを乾燥させて、プリプレグを得た。ヒートガンからの吹き出し熱風温度は、ヒートガンの先端から２００ｍｍの距離における温度が１６２℃となるような温度とした。

得られたプリプレグのカバーファクターは９６．０％で、元の炭素繊維製補強用織物３０のそれより若干小さくなった。この値は、プリプレグとして実用上問題のないレベルである。

比較例

比較例として、上記実施例の織物における補助糸３並びに低融点ポリマー５が用いられていない他は上記実施例と同じ条件の織物を用意した。すなわち、この織物は、炭素繊維から成るたて糸１と炭素繊維から成るよこ糸２とのみから形成された炭素繊維織物である。この織物のカバーファクターは９９．１％であった。この織物から、上記実施例と同じ方法で、プリプレグを作成した。

プリプレグの作成過程において、メタノールを乾燥させる際、織物内のメタノールが沸騰して炭素繊維が頻繁に動きながらその糸幅が序々に収束することが観察された。得られたプリプレグのカバーファクターは８１．７％であり、炭素繊維糸条の交差部近傍の空隙部が大きな、すなわち、目開きが大きいプリプレグであった。このプリプレグは、実用性がないものであった。

産業上の利用の可能性

本発明の炭素繊維製補強織物は、炭素繊維から成るたて糸と炭素繊維から成るよこ糸とから形成された炭素繊維織物と、該たて糸及び該よこ糸の少なくとも一方に沿って配列された補助糸とからなる炭素繊維製補強用織物において、該補助糸が、配列相手のたて糸あるいはよこ糸の浮き沈みとは異なる浮き沈み関係を持って配列されていることを特徴とし

ている。これにより、織物のたて糸とよこ糸との交差部近傍における空隙部が補助糸で覆われた構造の織物が提供される。

この織物にマトリックス樹脂をウエット・プリプレグ加工法により付与し次いで乾燥してプリプレグを製造する場合、織物のたて糸とよこ糸との交差部近傍における空隙部に補助糸が存在するため、マトリックス樹脂が補助糸の周りに残存する。これにより、目開きが実質的にないプリプレグが提供される。

補助糸として低熱収縮性繊維糸条の表面に低融点ポリマーが付着された糸が用いられている場合は、低融点ポリマーにより、この補助糸と炭素繊維とが接着される。これにより、炭素繊維糸条の糸幅の変化が実質的にない、高いカバーファクターを有するプリプレグが提供される。

本発明の炭素繊維製補強織物は、上記構成から成るため、炭素繊維糸条として、横断面が扁平状の太い炭素繊維糸条を使用することが可能である。そのため、炭素繊維糸条並びにそれから成る織物の生産性を高め、かつ、織り糸のクリンプが小さい織物の製造が可能となる。これにより、安価で、かつ、炭素繊維本来の特性である高強度、高弾性率が余すことなく発揮された高品質のＣＦＲＰが提供される。

請　求　の　範　囲

１．炭素繊維から成るたて糸と炭素繊維から成るよこ糸とから形成された炭素繊維織物と、該たて糸及び該よこ糸の少なくとも一方に沿って配列された補助糸とからなる炭素繊維製補強用織物において、該補助糸が、配列相手のたて糸あるいはよこ糸の浮き沈みとは異なる浮き沈み関係を持って配列されていることを特徴とする炭素繊維製補強用織物。

２．前記補助糸が、隣り合う前記たて糸の間あるいは隣り合う前記よこ糸の間に配列されていることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の炭素繊維製補強用織物。

３．前記補助糸は、低熱収縮性繊維糸条の表面に低融点ポリマーが付着した糸からなり、かつ、前記補助糸と前記たて糸あるいは前記よこ糸との交差部が、該低融点ポリマーにより接着されていることを特徴とする請求の範囲第１又は２項に記載の炭素繊維製補強用織物。

４．前記低熱収縮繊維糸条は、繊度が５００デニール以下のガラス繊維糸条であることを特徴とする請求の範囲第３項に記載の炭素繊維製補強用織物。

５．前記低融点ポリマーの付着量は、前記補強用織物に対して０．５乃至１０重量％の範囲にあることを特徴とする請求の範囲第３又は４項に記載の炭素繊維製補強用織物。

６．前記低融点ポリマーが、前記低熱収縮性繊維糸条の表面に、Ｓ方向

及びＺ方向の少なくとも一方向の螺旋形状をもって付着していることを特徴とする請求の範囲第３乃至５項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物。

７．前記低融点ポリマーは、アルコールに難溶解性のポリマーであることを特徴とする請求の範囲第３乃至６項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物。

８．前記たて糸及び前記よこ糸のそれぞれの繊度が、３，０００乃至９０，０００デニールの範囲にあり、前記炭素繊維織物の目付が、１００乃至６００ｇ／ｍ^{2}の範囲にあり、かつ、前記補強用織物のカバーファクターが、９０％以上であることを特徴とする請求の範囲第１乃至７項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物。

９．前記たて糸及び前記よこ糸の少なくとも一方において、その長手方向に、低融点ポリマーが点状又は線状に付着し、前記たて糸と前記よこ糸との交差部が、該低融点ポリマーにより接着されていることを特徴とする請求の範囲第１乃至８項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用物。

１０．前記たて糸と前記よこ糸とが、平織組織を形成していることを特徴とする請求の範囲第１乃至９項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物。

１１．前記たて糸と前記よこ糸とが、２／２の綾織組織を形成していることを特徴とする請求の範囲第１乃至９項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物。

１２．前記たて糸と前記よこ糸とが平織組織を形成し、前記補助糸が隣り合う前記たて糸の間に配列され、該補助糸はガラス繊維糸条から成り、該ガラス繊維糸条の表面にＳ方向及びＺ方向の少なくとも一方向の螺旋形状をもって低融点ポリアミドが付着され、前記補助糸は、前記よこ糸に対して少なくとも２本の連続浮きを有していることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の炭素繊維製補強用織物。

１３．前記補助糸が、前記よこ糸と２：２の浮き沈み関係を有することを特徴とする請求の範囲第１２項に記載の炭素繊維製補強用織物。

１４．前記よこ糸上に沿って配列された補助糸が、表面にＳ方向及びＺ方向の少なくとも一方向の螺旋形状に低融点ナイロンポリマーが付着したガラス繊維糸条から成り、該よこ糸上に沿って配列された補助糸と前記たて糸との交差部が該低融点ナイロンポリマーで接着されていることを特徴とする請求の範囲第１２又は１３項に記載の炭素繊維製補強用織物。

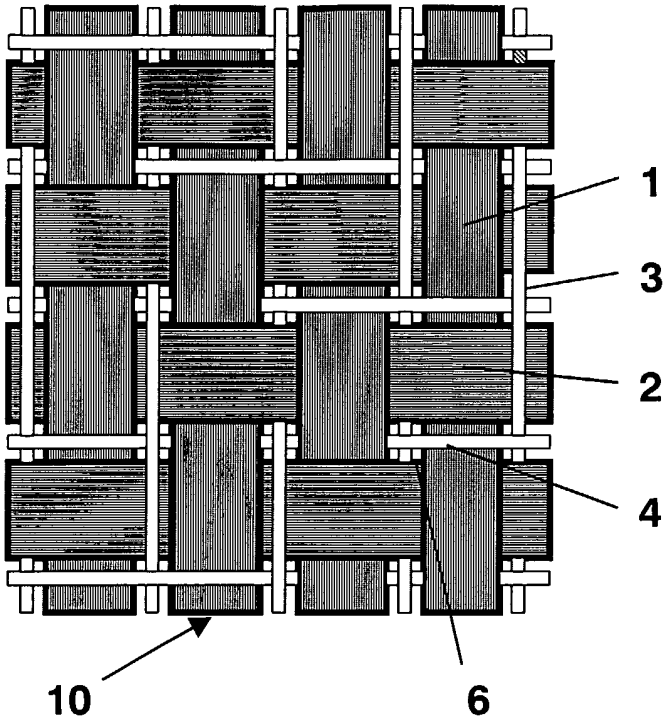
１５．前記よこ糸の長手方向に低融点ナイロンポリマーが点状又は線状に付着し、前記たて糸と前記よこ糸との交差部が、該低融点ナイロンポリマーにより接着されていることを特徴とする請求の範囲第１２又は１３項に記載の炭素繊維製補強用織物。

１６．請求の範囲第１乃至１５項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物に、樹脂が３０乃至５０重量％の範囲で含浸され、カバーファクターが９０％以上であることを特徴とするプリプレグ。

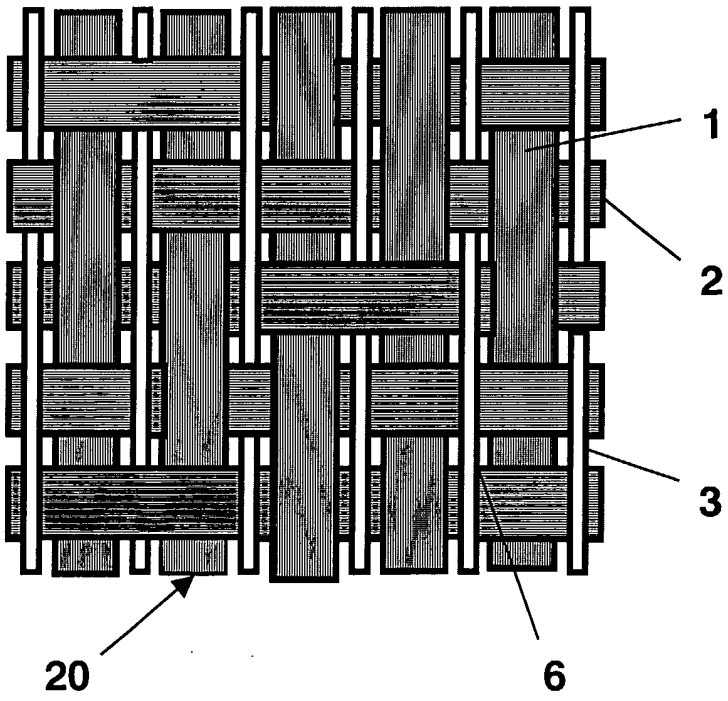
１７．請求の範囲第１乃至１５項のいずれかに記載の炭素繊維製補強用織物に、溶剤で希釈した樹脂を含浸させた後に、該溶剤を乾燥させてプリプレグを製造することを特徴とするプリプレグの製造方法。

１８．前記溶剤を乾燥させた後、更に、カレンダーローラ掛けを行うことを特徴とする請求の範囲第１７項に記載のプリプレグの製造方法。

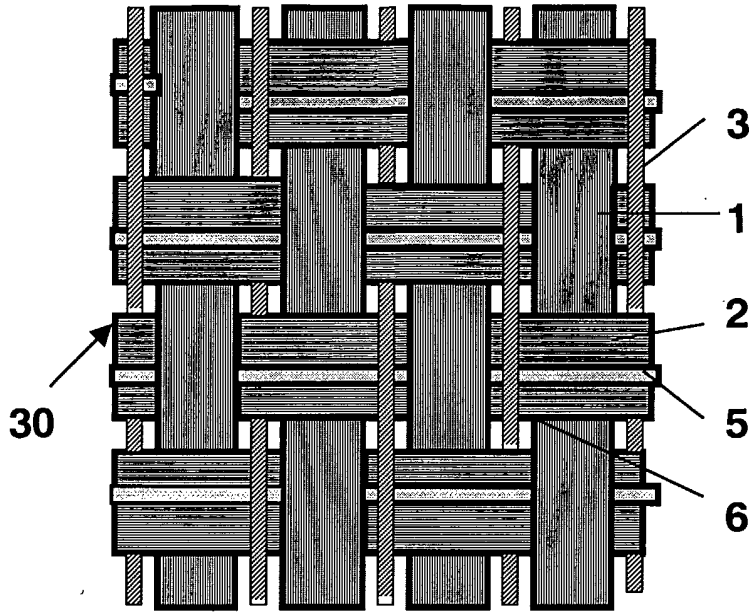
第1図



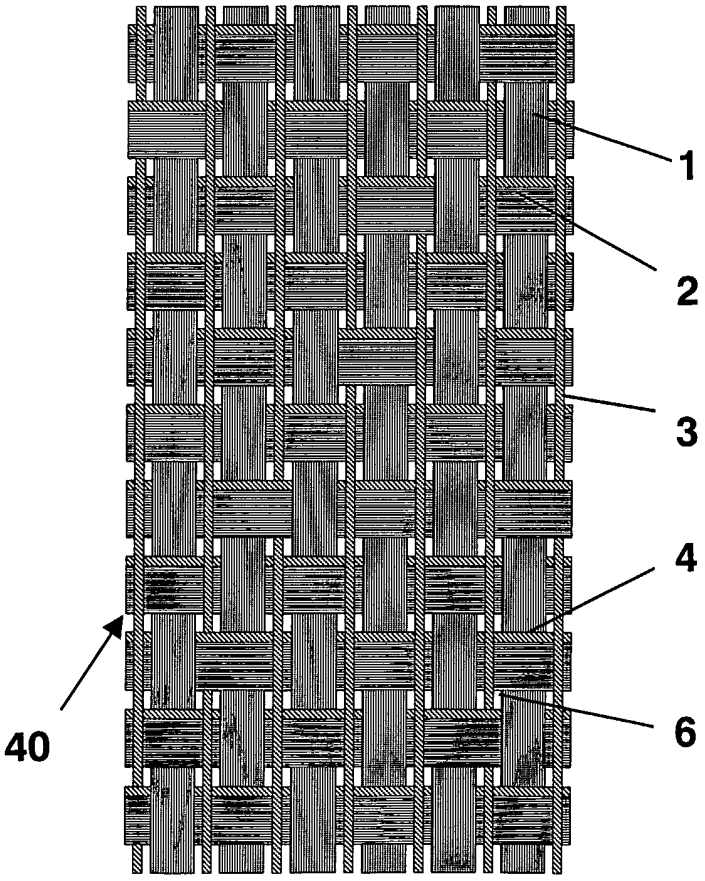
第2図



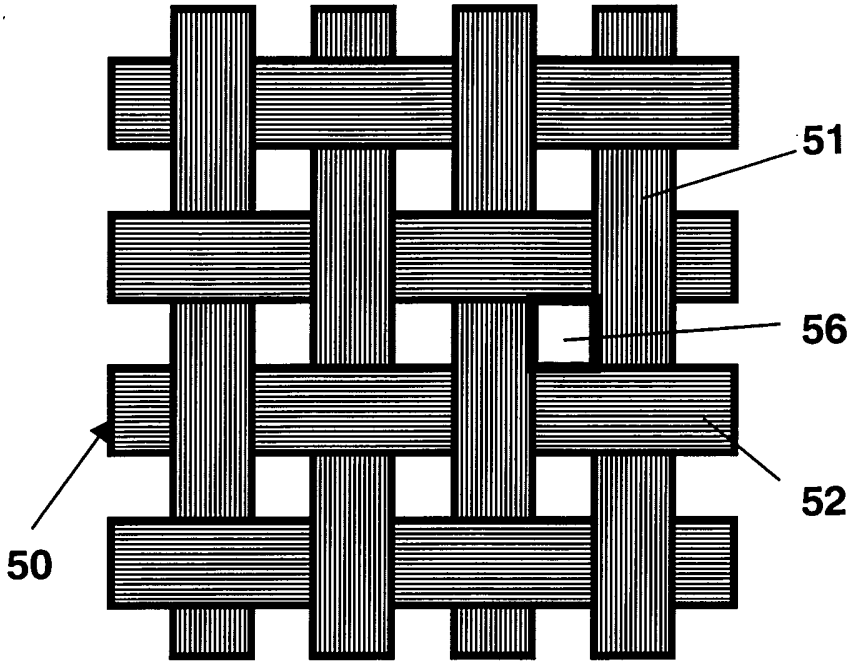
第3図



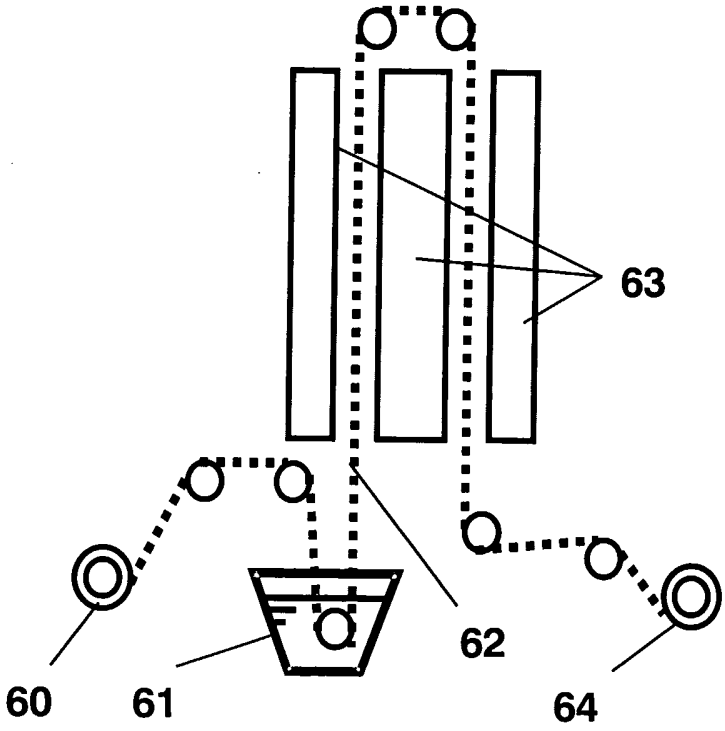
第4図



第5図



第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/11141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] D03D1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] D03D1/00, 15/02, 15/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB, 2091633, A (General Electric Co.), 04 August, 1982 (04.08.82), Full text & JP 57-129737 A	1-18
A	JP, 10-317250, A (Toray Industries, Inc.), 02 December, 1998 (02.12.98), Full text (Family: none)	1-18
A	EP, 144939, A (Kurashiki Boseki K.K.), 19 June, 1985 (19.06.85), Full text & JP 60-119250 A	1-18
A	JP, 62-6932, A (Toray Industries, Inc.), 13 January, 1987 (13.01.87), Full text (Family: none)	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 02 April, 2002 (02.04.02)	Date of mailing of the international search report 09 April, 2002 (09.04.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/11141

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	JP, 2002-13040, A (Toray Industries, Inc.), 18 January, 2002 (18.01.02), (Family: none)	1-18

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／１１１４１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ.Ｃｌ⁷　Ｄ０３Ｄ１/００

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ.Ｃｌ⁷　Ｄ０３Ｄ１/００，１５／０２，１５／１２

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報　　1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＧＢ　２０９１６３３　Ａ（General　Electric　Company）１９８２．０８．０４　全文献　＆　ＪＰ　５７－１２９７３７　Ａ	１－１８
Ａ	ＪＰ　１０－３１７２５０　Ａ（東レ株式会社）１９９８．１２．０２全文献（ファミリーなし）	１－１８
Ａ	ＥＰ　１４４９３９　Ａ（Kurashiki　Boseki　Kabushiki　Kaisha）１９８５．０６．１９　全文献　＆　ＪＰ　６０－１１９２５０　Ａ	１－１８

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０２．０４．０２	09.04.02

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	渕野留香	４Ｓ　９０４８
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／１１１４１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ　６２－６９３２　Ａ（東レ株式会社）１９８７．０１．１３　全文献（ファミリーなし）	１－１８
Ｅ	ＪＰ　２００２－１３０４０　Ａ（東レ株式会社）２００２．０１．１８（ファミリーなし）	１－１８