

(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  
2015年7月16日(16.07.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/105021 A1

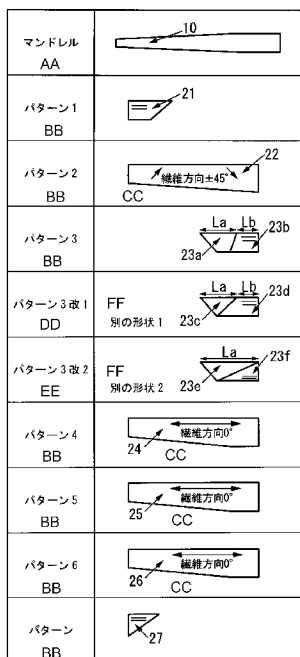
- (51) 国際特許分類:  
A63B 53/10 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084475
- (22) 国際出願日: 2014年12月26日(26.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-001896 2014年1月8日(08.01.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱レイヨン株式会社 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008253 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渥美 哲也 (ATSUMI Tetsuya); 〒4408601 愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 エムアールシーコンポジットプロダクツ株式会社内 Aichi (JP). 金子 崇 (KANEKO Takashi); 〒4408601 愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 エムアールシーコンポジットプロダクツ株式会社内 Aichi (JP). 下野 智史 (SHIMONO Satoshi); 〒4408601 愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 エムアールシーコンポジットプロダクツ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: GOLF CLUB SHAFT AND GOLF CLUB

(54) 発明の名称: ゴルフクラブ用シャフト及びゴルフクラブ

[図1]



- AA Mandrel
- BB Pattern
- CC Fiber direction
- DD Pattern 3, improvement 1
- EE Pattern 3, improvement 2
- FF Different shape

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a golf club shaft that makes it possible to: maintain ease of swing even when a heavy head is mounted thereto; obtain an agreeable feel whether the golfer using said golf club shaft is a professional golfer or a normal advanced player; and increase the distance that a hit golf ball travels. This golf club shaft is configured from a plurality of fiber-reinforced resin layers and comprises a heavy substance having a specific gravity of 7 or higher within a range of 0-400 mm from the grip-side end of the golf club shaft. When the total length of the golf club shaft is denoted by  $L_s$  and the distance from the head-side end to the center of gravity of the golf club shaft is denoted by  $L_g$ ,  $L_g/L_s$  is in the range of 0.54-0.65.

(57) 要約: 高重量ヘッドを装着しても振り易さを保つことができ、対象ゴルファーがプロゴルファーや一般上級者である場合でも好ましいフィーリングを得ることができ、打球の飛距離を増大できるゴルフクラブ用シャフトを提供することを目的とする。複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、前記ゴルフクラブ用シャフトのグリップ側端から0~400mmの範囲内に、比重7以上の重物質を含有し、前記ゴルフクラブ用シャフトの全長を  $L_s$ 、ヘッド側端から前記ゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離を  $L_g$  とした際に、 $L_g/L_s$  が0.54~0.65の範囲である、ゴルフクラブ用シャフトである。

WO 2015/105021 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：ゴルフクラブ用シャフト及びゴルフクラブ

### 技術分野

[0001] 本発明は、ゴルフクラブ用シャフト及びゴルフクラブに関する。

本願は、2014年1月8日に、日本に出願された特願2014-1896号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] スイング中のシャフトの挙動は飛距離とゴルファーが感じるフィーリングに大きな影響を与える。このため従来から飛距離増大と好ましいフィーリングを得るためのゴルフクラブ用シャフトの研究が行われてきた。一般に、ゴルフの打球の飛距離は、ボールの初速、打ち出し角度、スピン量で決定することが知られている。飛距離の増大を得るためには適正且つ安定した打ち出し角度とスピン量を備え、さらにボールの初速を増加させることが必要である。

[0003] そこで、特許文献1ではゴルフシャフト細径端側の剛性を高め、それに近接した太径側の剛性を低めにすることで安定した打ち出し角度とスピン量を得ている。しかしながら、この方法では、飛距離増大を得るには至っていない。

上述のように、打球の飛距離増大の達成のためには、ボールの初速の増加が必要であるが、その手段として、ヘッド重量を大きくすることが考えられる。しかし、単にヘッド重量を大きくすると、ゴルフクラブの慣性モーメントが増大し、スイング時に重さを感じるために、ゴルフクラブの振り易さが低下する。

そこで、この問題点を解消するために、いわゆるハイバランスシャフトと呼ばれる、重心を手元側に寄せたシャフトが提案されている。

これは、シャフトとしての重心を手元側に近づけることにより、ヘッド重量を増加させた場合でも、スイング時に感じる重さを軽減させるものである

。特許文献2には、シャフト全長を $L_s$ 、シャフトのチップ端からシャフト重心 $G$ までの距離を $L_g$ とした時の比( $L_g/L_s$ )が0.52以上0.65以下ある、ハイバランス化されたシャフトが提案されている。

しかし、特許文献2におけるハイバランス化は、シャフトのグリップ側の肉厚化によるものと推定され、この場合、シャフトのグリップ側の曲げ剛性の増加も伴うため、シャフト設計に制約が生じ、スイングのフィーリングの最適化が難しいことがあった。また、この肉厚化はシャフトの重量増も伴うため、シャフト全体の重量増を避けるためには、ヘッド側の薄肉化が必要であるが、これがシャフトの強度低下の原因となることがあった。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-189554

特許文献2：特開2012-239574

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、装着するヘッドの特性やゴルファーのレベル・嗜好等に幅広く対応することができ、高重量ヘッドを装着した場合でも振り易さを保つことができ、対象ゴルファーがプロゴルファーや一般上級者である場合でも好ましいフィーリングを得ることができ、打球の飛距離を増大できるゴルフクラブ用シャフトを提供することを課題としている。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を達成するために、本発明の実施態様は以下の構成を採用した。

(1) 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、前記ゴルフクラブ用シャフトのグリップ側(太径)端から0~400mmの範囲内に、比重7以上の重物質を含有し、前記ゴルフクラブ用シャフ

トの全長を $L_s$ 、ヘッド側（細径）端から前記ゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離を $L_g$ とした際に、 $L_g/L_s$ が0.54～0.65の範囲である、ゴルフクラブ用シャフト。

(2) 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、前記重物質を充填物として含有する長さ20～400mmの充填物含有樹脂層Wを有する、上記(1)に記載のゴルフクラブ用シャフト。

(3) 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、前記充填物含有樹脂層Wの目付が500g/m<sup>2</sup>以上である、上記(2)に記載のゴルフクラブ用シャフト。

(4) 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、グリップ側端部の外径が14.5mm～15.7mmの範囲である、上記(1)～(3)のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

(5) 前記ゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、前記充填物含有樹脂層Wを10質量%未満の範囲で有する、上記(2)～(4)のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

(6) 前記ゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、前記充填物含有樹脂層Wを4質量%以上の範囲で有する、上記(2)～(5)のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

(7) 前記充填物含有樹脂層Wよりもグリップ端（太径端）側に、前記充填物含有樹脂層Wと隣接して、前記充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が $-70\mu\text{m} \sim +110\mu\text{m}$ である繊維強化樹脂層Xを有する、上記(2)～(6)のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

[0007] (8) 前記重物質がタングステンである、上記(1)～(7)のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

(9) 下記式で表されるキックポイントが45.0%未満である、上記(1)～(8)のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

$$\text{キックポイント (\%)} = (L_K / L_B) \times 100$$

$L_K$  : シャフトの両端に、該両端の直線距離がシャフト長の98.5～

99.5%となるように圧縮荷重をかけることで湾曲させた際の、該両端同士を結ぶ直線に、前記湾曲の頂点から垂線を引いた際の交点とシャフトのチップ端部との距離

LB：シャフトの両端に該両端の直線距離がシャフト長の98.5～99.5%となるように圧縮荷重をかけることで湾曲させた際のシャフトの両端同士の直線距離

(10) 前記キックポイントが44.0%未満である、上記(9)に記載のゴルフクラブ用シャフト。

(11) 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトを備えるゴルフクラブであって、前記ゴルフクラブ用シャフトは、グリップ側端から0～400mmの範囲内に、比重7以上の重物質を含有し、ゴルフクラブ用シャフトの全長を $L_s$ 、ヘッド側端から前記ゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離を $L_g$ とした際に、 $L_g/L_s$ が0.54～0.65の範囲であるゴルフクラブ用シャフトを装着したゴルフクラブ。

(12) 前記充填物含有樹脂層Wが、長さ20～355mmであり、かつ前記ゴルフクラブ用シャフトのグリップ側端から0～355mmの範囲内に存在する、上記(11)に記載のゴルフクラブ。

## 発明の効果

[0008] 本発明のゴルフクラブ用シャフトを用いることによって、高重量ヘッドを装着しても振り易さを保つことができ、対象ゴルファーがプロゴルファーや一般上級者である場合でも好ましいフィーリングを得ることができ、打球の飛距離を増大させることができる。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明のゴルフクラブ用シャフトの一実施形態例について、これを構成するプリプレグの裁断形状と、巻き付け順序とを示す説明図である。

[図2]本発明の一実施例で使用したマンドレルの概略説明図である。

[図3]本発明の一実施例でゴルフクラブ用シャフトの製作に用いたプリプレグの裁断形状と、マンドレルへの巻き付け順序とを示す説明図である。

[図4]本発明の別の一実施例でゴルフクラブ用シャフトの製作に用いたプリプレグの裁断形状と、マンドレルへの巻き付け順序とを示す説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一実施形態に係るゴルフクラブ用シャフトは、複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、前記ゴルフクラブ用シャフトのグリップ側端（実施例では太径端が該当）から0～400mmの範囲内に、比重7以上の重物質を含有し、ゴルフクラブ用シャフトの全長を $L_s$ 、ヘッド側端（実施例では細径端が該当）からゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離を $L_g$ とした際に、 $L_g/L_s$ が0.54～0.65の範囲であるゴルフクラブ用シャフトである。

[0011] 本実施形態における「ゴルフクラブ用シャフト」、又は、特に別記がない限り「シャフト」とは、ゴルフクラブに組む前のシャフト（ゴルフクラブの部品）と、ゴルフクラブの各部品をゴルフクラブに組み立てた際の、前記ゴルフクラブにおけるシャフト部分の両方を意味する。なお、ゴルフクラブにおけるシャフト部分の方がより本願発明の効果を発現する。

[0012] [比重7以上の重物質]

本実施形態のゴルフクラブ用シャフトにおいては、比重7以上の物質である重物質を含有させる必要がある。これによって、ゴルフクラブ用シャフト総重量を過度に増加させることなく、また、しなり（曲げ剛性）や強度の設計に制約を与えることなく、ゴルフクラブ用シャフトの重心位置をコントロールすることが可能となる。一方、比重が7未満の物質を用いた場合でも、これを大量に使用すれば、重心位置をコントロールすることは可能である。しかし、これはシャフトの曲げ剛性の局所的な増大や無用な太径化の原因となり、シャフト設計の障害となる傾向にある。重物質の好ましい比重は10以上であり、さらに好ましくは15以上である。

なお、ここで定義される比重は、対象物質の4℃における密度と4℃における水の密度との比である。

本実施形態のゴルフクラブ用シャフトに使用することのできる比重7以上

の重物質としては、特に限定されるものではなく、例えば、クロム（比重7）、亜鉛（比重7.1）、マンガン（比重7.2）、鉄（比重7.9）、コバルト（比重8.9）、ニッケル（比重8.9）、銅（比重8.9）、ビスマス（比重9.8）、モリブデン（比重10.2）、銀（比重10.5）、鉛（比重11.3）、水銀（比重13.6）、タングステン（比重19.3）、金（比重19.3）、若しくは白金（比重21.4）等の金属やこれらを含む合金類、ゴム、又は樹脂等を挙げることができる。

これらは、単独又は二種類以上を適宜選択して使用することができるが、価格や人体への影響や法規制などの観点から鉄、タングステンが好ましく、特に好ましくはタングステンである。

また、これら重物質の形状は、特に限定されるものではなく、粒子状、粉末状、針状、繊維状、織物状、板状、又は液状等から適宜選択することができるが、シャフトを構成する樹脂への分散性を均一にでき、シャフトへの優れた強度や耐久性の付与も期待できることから、平均外径が0.4  $\mu\text{m}$ ~10  $\mu\text{m}$ の粒子状であるのが好ましく、平均外径が2  $\mu\text{m}$ ~4  $\mu\text{m}$ の粉末状であるのがより好ましい。

さらに、この重物質の少なくとも一部、好ましくは全部は、シャフトのグリップ側端から0~400 mmの範囲内に存在させる必要がある。

これは、重物質の位置がシャフトのグリップ側端から離れすぎるとゴルフシャフトの重心を十分にグリップ側端に位置させることができなくなり、本実施形態の目的の達成が困難となるためである。好ましくはシャフトのグリップ側端から360 mm以下の範囲内であり、より好ましくは320 mm以下の範囲内である。

また、比重7以上の重物質の位置は、グリップ側端から少し離れた方が、ゴルファーがスイングする際に安定したスイングが得られ良好なフィーリングが得られる傾向にある。つまりゴルファーが把持した時に右打ちであれば、重物質が右手近傍に位置しているのが好ましい。

従って、重物質は、シャフトのグリップ側端から50 mm以上の範囲内に

位置するのが好ましい。より好ましくは70mm以上の範囲内である。

[0013] [L<sub>g</sub>/L<sub>s</sub>]

本実施形態においては、ゴルフクラブ用シャフトの全長をL<sub>s</sub>、ヘッド側端からゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離をL<sub>g</sub>とした際に、L<sub>g</sub>/L<sub>s</sub>を0.54~0.65の範囲とする必要がある。これは、L<sub>g</sub>/L<sub>s</sub>が0.54未満だと、ヘッドを高重量化した時にこれをより重く感じるために、クラブを振り難くなるためである。好ましくは0.55以上であり、より好ましくは0.56以上である。また、L<sub>g</sub>/L<sub>s</sub>が0.65を超えると、ヘッド重量を過度に大きくしなければ従来と同程度のスイングバランスが確保できずクラブ総重量が増してしまい、やはりクラブを振り難くなるためである。好ましくは0.61以下であり、より好ましくは0.60以下である。

[0014] [充填物含有樹脂層W]

充填物含有樹脂層Wは、上述の重物質を充填物として含有するものであり、グリップ側端から0~400mmの範囲の部位に存在させることによって、ゴルフクラブ用シャフトの重心を十分にグリップ側端に位置させることができるものであり、本実施形態の目的達成のために好適に利用できるものである。

この充填物含有樹脂層Wの長さは、20~400mmの範囲であるのが好ましい。これは、充填物含有樹脂層Wの長さを20mm以上とすることによって、ゴルフクラブ用シャフトの重心を十分にグリップ端側に位置させることができる傾向にあるためである。より好ましくは50mm以上、特に好ましくは100mm以上である。また、充填物含有樹脂層Wの長さを400mm以下とすることによって、シャフトの質量が重くなり過ぎないようにできる傾向にあるためである。より好ましくは355mm以下であり、さらに好ましくは300mm以下であり、特に好ましくは200mm以下である。なお、充填物含有樹脂層Wの長さとは、シャフトに巻く際の長手方向の最大長をいう。

また、充填物含有樹脂層Wの目付は、 $500\text{ g/m}^2$ 以上であることが好ましい。これは、この目付を $500\text{ g/m}^2$ 以上とすることによって、ゴルフクラブ用シャフトの重心を十分にグリップ端側に位置させることができる傾向にあるためである。より好ましくは、 $550\text{ g/m}^2$ 以上であり、さらに好ましくは $600\text{ g/m}^2$ 以上である。

さらに、充填物含有樹脂層Wの目付は、 $900\text{ g/m}^2$ 以下とするのが好ましい。これは、この目付を $900\text{ g/m}^2$ 以下とすることによって、シャフトの高重量化やシャフトの外径の増大を回避できる傾向にあるためである。より好ましくは $800\text{ g/m}^2$ 以下であり、さらに好ましくは $750\text{ g/m}^2$ 以下である。

[0015] 充填物含有樹脂層Wとしては、上述の重物質を充填物として上述の条件で含有し、その長さが $20\sim 400\text{ mm}$ の範囲であるものであれば、特に限定されるものではない。充填物含有樹脂層Wに使用されるマトリックス樹脂としては、特に限定されないが、通常エポキシ樹脂が用いられる。エポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、イソシアネート変性エポキシ樹脂、又は脂環式エポキシ樹脂などを使用し得る。これらのエポキシ樹脂は、液状のものから固体状のものまで使用できる。更に、単一種類のエポキシ樹脂又は2種類以上のエポキシ樹脂をブレンドして使用することもできる。又エポキシ樹脂には、硬化剤を配合して用いることが多い。

[0016] 充填物含有樹脂層Wの形状としては、図1の23aのような台形状や23cや23eのような三角形状等が挙げられ、シャフト円周方向の異方性を防ぎ効果的に重心をグリップ端側へ寄せるという観点から台形状が好ましい。

[0017] なお、本実施形態において「充填物含有樹脂層Wを有する」範囲は、充填物含有樹脂層Wがその層数を問わずに一部でも存在するシャフトの長手方向の全範囲をいう。充填物含有樹脂層Wの厚みは、 $70\sim 160\text{ }\mu\text{m}$ の範囲で

あることが好ましい。より好ましくは80～130 $\mu$ mの範囲であり、さらに好ましくは85～110 $\mu$ mの範囲である。

[0018] さらに、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、上記の充填物含有樹脂層Wは、10質量%未満の範囲で有するのが好ましい。これは、この充填物含有樹脂層Wの含有比率を10質量%未満とすることによって、シャフトの高重量化を避けるとともに、クラブの振りやすさと飛距離を両立できる傾向にあるためである。より好ましくは9質量%以下であり、さらに好ましくは8質量%以下である。

[0019] さらに、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、上記の充填物含有樹脂層Wは、4質量%以上の範囲で有するのが好ましい。これは、この充填物含有樹脂層Wの含有比率を4質量%以上とすることによって、ゴルフクラブ用シャフトの重心を十分にグリップ端側に位置させることができる傾向にあるためである。より好ましくは5質量%以上であり、さらに好ましくは6質量%以上である。

[0020] よって、例としては、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトの充填物含有樹脂層Wの含有量は、ゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、4～10質量%が好ましく、5～9質量%がより好ましく、6～8質量%がさらに好ましい。

[0021] [太径端部の外径]

本実施形態のゴルフクラブ用シャフトのグリップ側端部の外径は14.5mm～15.7mmの範囲とするのが好ましい。ここでグリップ側端部の外径とは、グリップ側端部周辺の外見で最も大きい径を指す。これは、グリップ側端部の外径を14.5mm以上とすることによって、対象ゴルファーがプロゴルファーや一般上級者である場合であっても、十分な曲げ剛性が得られ且つ握りやすいクラブが得られる傾向にあるためである。より好ましくは14.8mm以上であり、さらに好ましくは15.0mm以上である。また、これは、グリップ側太径端部の外径を15.7mm以下とすることによって、握りやすいクラブが得られる傾向にあるためである。より好ましくは1

5. 6 mm以下であり、さらに好ましくは15.5 mm以下である。

[0022] [繊維強化樹脂層X]

本実施形態においては、ゴルファーが把持する範囲で外径差や剛性差を感じることなく良好なフィーリングを得るという観点から、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、充填物含有樹脂層Wよりも太径端側に、充填物含有樹脂層Wと隣接して、充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が $-70\mu\text{m}\sim+110\mu\text{m}$ である繊維強化樹脂層Xを有するのが好ましい。

[0023] 繊維強化樹脂層Xは、好ましくはマトリックス樹脂と強化繊維とを含有する。

繊維強化樹脂層Xに使用されるマトリックス樹脂としては、特に限定されないが、通常エポキシ樹脂が用いられる。エポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、イソシアネート変性エポキシ樹脂、又は脂環式エポキシ樹脂などを使用し得る。これらのエポキシ樹脂は、液状のものから固体状のものまで使用できる。更に、単一種類のエポキシ樹脂又は2種類以上のエポキシ樹脂をブレンドして使用することもできる。又エポキシ樹脂には、硬化剤を配合して用いることが多い。

[0024] また、繊維強化樹脂層Xに使用される強化繊維としては金属繊維、ボロン繊維、炭素繊維、ガラス繊維、若しくはセラミクス繊維などの無機系繊維、アラミド繊維、又はその他の高強力合成繊維等が挙げられ、曲げ剛性設計の自由度の観点からガラス繊維、ボロン繊維、又は炭素繊維が好ましく、特に好ましくは炭素繊維である。

[0025] 本実施形態において、「充填物含有樹脂層Wよりもグリップ端側に、充填物含有樹脂層Wと隣接して繊維強化樹脂層Xを有する」とは、充填物含有樹脂層Wのグリップ端側に繊維強化樹脂層Xを重ねあわせることなく且つ隙間なく突き合わせて配置させることを意味する。充填物含有樹脂層Wよりもグ

リップ端側に、充填物含有樹脂層Wと隣接して繊維強化樹脂層Xを有することにより、本願発明のゴルフクラブ用シャフトはゴルファーが把持した際に段差による凹凸感を感じることなく良好なフィーリングが得られる。

[0026] 繊維強化樹脂層Xと充填物含有樹脂層Wとの厚みの差は、充填物含有樹脂層Wの厚みに対する繊維強化樹脂層Xの厚みを示しており、充填物含有樹脂層Wの厚みに対して繊維強化樹脂層Xの厚みが薄すぎても厚すぎてもゴルファーが把持した際に外径差による違和感を感じてしまう。繊維強化樹脂層Xと充填物含有樹脂層Wとの厚みの差は、好ましくは $-50\mu\text{m}\sim+90\mu\text{m}$ の範囲であり、より好ましくは $-30\mu\text{m}\sim+60\mu\text{m}$ の範囲である。

[0027] 以下本実施形態をより具体的に説明するが、本実施形態は以下の記載に限定されるものではない。

[0028] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、例えば、図1のパターン1~7に示すような裁断形状を有するプリプレグ21~27を、パターン1~7の順番でマンドレル10に巻き付けて積層した後、加熱硬化した複数の繊維強化樹脂層で構成されるものであって、少なくとも充填物含有樹脂層Wを有し、好ましくは、それに近接したグリップ端側に繊維強化樹脂層Xを有する。

[0029] この例では、充填物含有樹脂層Wは充填物含有樹脂層23aから形成され、シャフトのグリップ端から0~400mmの範囲内に、長さ20~400mmで存在する。充填物含有樹脂層Wよりもグリップ端側に、充填物含有樹脂層Wと隣接して、充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が $-70\mu\text{m}\sim+110\mu\text{m}$ である繊維強化樹脂層Xが23bから形成される。

[0030] 以下、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトに積層される各層について説明する。

[充填物含有樹脂層W]

充填物含有樹脂層Wは、長さLa $20\sim400\text{mm}$ である。充填物含有樹脂Wの長さは、好ましくは20mm以上、より好ましくは50mm以上、特に好ましくは100mm以上であり、好ましくは355mm以下、より好ましくは300mm以下、特に好ましくは200mm以下である。充填物含有

樹脂Wの形状としては、図1の23aのような台形状や23cや23eのような三角形が挙げられ、シャフト円周方向の異方性を防ぎ効果的に重心をグリップ側へ寄せるための観点から台形状が好ましい。

[0031] 充填物含有樹脂Wは、シャフトのグリップ端から0~400mmの範囲内に位置している必要がありL<sub>a</sub>+L<sub>b</sub>が400mm以下である。

[0032] [繊維強化樹脂層X]

本実施形態においては、ゴルファーが把持する範囲であり外径差や剛性差を感じることなく良好なフィーリングを得る観点から、充填物含有樹脂層Wよりもグリップ端側に、充填物含有樹脂層Wと隣接して、充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が-70 $\mu$ m~+110 $\mu$ mである繊維強化樹脂層Xを有することが好ましい。繊維強化樹脂層Xの形状としては、図1の23bのような台形状や23dや23fのような三角形が挙げられる。繊維方向は目的に応じて適宜設定できる。これらは重ならない限り、例えば、製造上不可避な程度の間隔を有して配置されていてもよい。

[0033] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、上述したような充填物含有樹脂層W等の採用により、上述の重物質を有する限り、他の層を有していてもよい。例えば、図示例のように、内側から先端補強層とバイアス層と、ストレート層とが順次形成され、さらに、他のストレート層が複数形成された層が好適である。

[0034] 以上説明したように、このようなゴルフクラブ用シャフトは、複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであって、炭素繊維がシャフト軸方向に対して+30~+70°に配向された層と、-30~-70°に配向された層とからなるバイアス層と、炭素繊維がシャフト軸方向に配向されたストレート層とを有している。そして、充填物含有樹脂層Wは、当該ゴルフクラブ用シャフトの少なくともグリップ側端部0~400mmに亘る部分に配置され、長さ20~400mmで存在し、さらに好ましくは、それに隣接したグリップ側に凹凸緩和を観点に充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が-70 $\mu$ m~+110 $\mu$ mである繊維強化樹脂層Xから構成される。

- [0035] 本実施形態の構成は、長さが1041mm~1219mm、シャフトの質量が40g~85gのいわゆるウッド用のゴルフクラブ用シャフトに適用することで、その効果がより十分に発揮される。
- [0036] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、大型ヘッドとの組み合わせにも好適である。大型ヘッドとしては、体積が380cm<sup>3</sup>~460cm<sup>3</sup>、慣性モーメント3500g・cm<sup>2</sup>~5900g・cm<sup>2</sup>の大型ヘッドが挙げられる。本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、このような大型ヘッドを装着しても、好ましいフィーリングを得られ打球の飛距離を増大できる。
- [0037] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトを構成する繊維強化樹脂は、シート形状を形成する繊維にマトリックス樹脂を予め含浸させたもので、一般に繊維プリプレグと呼ばれているものを使用すればよい。
- [0038] 本実施形態の繊維強化樹脂を構成するマトリックス樹脂には、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を使用することができるが、好ましくは熱硬化性樹脂が用いられる。熱可塑性樹脂としては、ポリアミド系樹脂、ポリアクリレート系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、又はこれらの混合樹脂を用いることができる。一方、熱硬化性樹脂としては、エポキシ系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、フェノール系樹脂、ユリア系樹脂、メラミン系樹脂、ジアリルフタレート系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリイミド系樹脂、又はこれらの混合樹脂を使用することができる。中でも、エポキシ系樹脂は硬化収縮率が少なく、高い剛性と靱性値を有するので、最も好ましく使用される。
- [0039] 本実施形態の繊維強化樹脂を構成する繊維は、金属繊維、ボロン繊維、炭素繊維、ガラス繊維、若しくはセラミクス繊維などの無機系繊維、アラミド繊維、又はその他の高強力合成繊維などを使用することができる。無機繊維は軽量、かつ高強力であることから好ましく使用される。中でも炭素繊維が比強度、比剛性に優れるので最適である。
- [0040] これらの繊維は、単独又は混合して使用できる。また、長繊維、短繊維又はこれらの混合繊維など、どのような長さの繊維を用いてもよい。
- [0041] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、繊維強化樹脂を積層してなるゴ

ルフシャフトであり、その層構成を以下説明する。

[0042] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、充填物含有樹脂層Wを有するのが好ましく、さらにそれに隣接する繊維強化樹脂層を有するのが好ましい。この充填物含有樹脂層Wとそれに隣接する繊維強化樹脂層により、特に対象ゴルファーがプロゴルファーや一般上級者である場合、好ましいフィーリングを得られ飛距離の増大という効果を生み出すことができる。充填物含有樹脂層Wは、重心を手元側に寄せることを観点にシャフトの太径端から0~400mmの範囲内に位置しているのが好ましく、充填物含有樹脂層Wの位置がシャフトのグリップ側端から離れすぎるとゴルフシャフトの重心を十分にグリップ側に位置させることが難しい。充填物含有樹脂層Wの位置は、シャフトのグリップ側端から好ましくは50mm以上、より好ましくは70mm以上である。グリップ側端から70mm以上離れた方がゴルファーがスイングする際、安定したスイングが得られ良好なフィーリングが得られる。充填物含有樹脂層Wの長さは好ましくは360mm以下、より好ましくは320mm以下である。次いで充填物含有樹脂層Wに隣接する繊維強化樹脂層Xはゴルファーが把持するグリップ部分での外径差からくる凹凸感をなくすために有用である。充填物含有樹脂層Wよりもグリップ端側に、充填物含有樹脂層Wと隣接して、充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が $-70\mu\text{m}\sim+110\mu\text{m}$ である繊維強化樹脂層Xを有することが好ましい。充填物含有樹脂層Wに隣接した形態で繊維強化樹脂層Xを配置することによって、ゴルファーが把持した時の違和感を取り除き良好なフィーリングを得ることができる。

[0043] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、上記の位置において、充填物含有樹脂層Wを1層以上有していればよく、通常は1~3層、好ましくは1~2層有している。層の数が多すぎると成形性が悪くなり易く質量も重くなり本来得たいフィーリングや飛距離増大の発現を制限することになってしまう。充填物含有樹脂層Wと繊維強化樹脂層Xを2層以上積層する場合は、充填物含有樹脂層Wとそれに隣接する繊維強化樹脂層Xを予め個別に準備しておいてそれぞれを積層すればよい。

[0044] 上記充填物含有樹脂層Wとそれに隣接する繊維強化樹脂層Xは、最外層よりも1層以上内側に積層していることが好ましい。両層を最外層に配置するとシャフトの表面研磨時に削られて両層自体が削り取られてしまう。よって、最外層以外において適宜積層する。

[0045] 充填物含有樹脂層Wの目付は、好ましくは $550\text{ g/m}^2$ 以上、より好ましくは $600\text{ g/m}^2$ 以上であり、好ましくは $800\text{ g/m}^2$ 以下、より好ましくは $750\text{ g/m}^2$ 以下である。充填物含有樹脂層Wとしては、上記の目付範囲を満たすものであれば何でもよい。充填物含有樹脂層Wに使用されるマトリックス樹脂としては、特に限定されないが、通常エポキシ樹脂が用いられる。また、充填物としては鉄、タングステンが好ましく、特に好ましくはタングステンである。これら充填物の形状としては粒子状が挙げられるが、樹脂への分散性を均一にするためには粉末状のものが好ましい。

繊維強化樹脂層Xを形成する繊維の引張弾性率は特に限定をしないが、把持した部分の剛性を制御するため適宜選択する。強化繊維の配向角度も曲げ剛性を向上させる場合には $0^\circ$ 、ねじり剛性を向上させる場合は $45^\circ$ 、潰し剛性を高める場合は $90^\circ$ など目的に応じて適宜設計する。

本実施形態のゴルフクラブ用シャフトの好ましい実施形態としては、繊維強化樹脂を積層してなるゴルフクラブ用シャフトであって、充填物含有樹脂層Wとそれに隣接する繊維強化樹脂層Xを有し、ゴルフクラブ用シャフトの全長を $L_s$ 、細径端からゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離を $L_g$ とした際に、 $L_g/L_s$ が $0.54\sim 0.65$ であり、かつ太径端部の外径が $14.5\text{ mm}\sim 15.7\text{ mm}$ であるゴルフクラブ用シャフトである。

充填物含有樹脂層Wや繊維強化樹脂層X以外に、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトを構成する繊維強化樹脂層としては、例えば、シャフトの長手方向に対して配向角度 $+45^\circ$ 及び/又は $-45^\circ$ に強化繊維が配向されたバイアス層、シャフトの長手方向に対して配向角度 $0^\circ$ に強化繊維が配向されたストレート層、シャフトの長手方向に対して配向角度 $90^\circ$ に強化繊維が配向されたフープ層を挙げることができる。

- [0046] 繊維強化樹脂からなるバイアス層、ストレート層、及びフープ層を構成するマトリックス樹脂及び繊維は、上述の繊維強化樹脂の説明のとおりである。また、バイアス層及びストレート層、フープ層の繊維の配向度は、 $\pm 5^\circ$ 程度まで許容できる。
- [0047] バイアス層には、主にねじり剛性やねじり強度を高める効果がある。バイアス層を形成する繊維の引張弾性率は240～550 GPaが好ましい。繊維の引っ張り弾性率が低すぎるとねじり剛性が下がり、ボールインパクト時にヘッドフェース面の返りが遅れ方向性が悪くなる。一方、繊維の引っ張り弾性率が高すぎるとねじり強度が低下する。
- [0048] バイアス層1層の厚さは0.05 mm以上0.125 mmが好ましい。重量が1168 mm換算で60 g以上の比較的高重量な場合、バイアス層の厚みが薄すぎると積層数が多くなり、皺等が発生し易く成形性が悪くなる。一方、厚すぎると端数で構成する場合に周方向で外径や曲げ剛性が不均一になり易い。
- [0049] ストレート層には、主に曲げ剛性や曲げ強度を高める効果がある。ストレート層を形成する繊維の引張弾性率は50～400 GPaが好ましい。繊維の引張弾性率が低すぎると、曲げ剛性が低下して柔らかすぎるためスイングリズムを乱す。一方、繊維の引張弾性率が高すぎると、曲げ剛性は高くなるが曲げ強度の低下を引き起こす。
- [0050] ストレート層1層の厚さは0.05 mm以上0.150 mm以下が好ましい。ストレート層の厚みが薄すぎると積層数が多くなるために生産性が低く、取扱い性が難しくなるために皺等が発生し易く成形性が悪くなる。一方、厚すぎると周方向で外径や曲げ剛性が不均一になり品質が劣る。フープ層には、主に潰し剛性や潰し強度を高める効果がある。フープ層を形成する繊維の引張弾性率は240～400 GPaが好ましい。繊維の引張弾性率が低すぎると、潰し剛性が低下して潰し変形によってスイングリズムを乱す。一方、繊維の引張弾性率が高すぎると、潰し剛性は高くなるが潰し強度の低下を引き起こす。

- [0051] フープ層には、主にシャフト周方向の潰し剛性や潰し強度を高める効果がある。フープ層1層の厚さは0.02mm以上0.100mm以下が好ましい。フープ層の厚みが厚すぎと取扱い性が難しくなり皺等が発生し易く成形性が悪くなる。一方、薄すぎると周方向で十分な潰し剛性が得られない。
- [0052] 更に、上記バイアス層や上記ストレート層に加え、部分的なバイアス層や部分的なストレート補強層を存在させても良い。部分的に補強層を設けることでねじり剛性や曲げ剛性を部分的に制御できる。繊維の引張弾性率や厚さは上述の範囲が好ましい。
- [0053] 本実施形態のゴルフクラブ用シャフトの製造方法として特に制限はないが、未硬化のマトリックス樹脂を強化繊維に含浸したシート状のプリプレグを用意し、このプリプレグを棒状の芯金（マンドレル）に巻回した後、硬化させ、芯金を抜き取るシートラップ法が挙げられる。
- [0054] シートラップ法では、プリプレグとして、面積や含有する強化繊維の配向角が異なる複数種のものを用意し、これらを1枚ずつ順次芯金に巻回し、多層構造のシャフトを製造することが一般的である。各プリプレグの面積、各プリプレグが含有する強化繊維の配向角、各プリプレグが含有する強化繊維の引張弾性率、各プリプレグを巻回す位置などを調整したり、プリプレグの層数を変更したりすることにより、本実施形態のシャフトを製造することができる。また、この際に、シャフトのテーパ度やシャフトの外径を適宜調整することも有効である。
- [0055] また、本実施形態のゴルフクラブ用シャフトは、シャフト設計上の制約が少なく、上述のバイアス層、ストレート層、フープ層等を適宜組み合わせることが可能であるため、 $L_g/L_s$ を0.54~0.65の範囲としながら、種々のキックポイントを設定することができ、装着するヘッドの特性やゴルファーのレベル・嗜好等に幅広く対応することができる。
- このキックポイントとは、シャフトの最もしなりやすい位置のことであり、シャフトを両端から圧縮したときに、シャフトが湾曲する頂点とヘッド側端部からの距離をシャフト全長との比率で表したものであり、具体的には下

記の式から求められる値である。

$$\text{キックポイント (\%)} = (L K / L B) \times 100$$

L K : シャフトの両端に、該両端の直線距離がシャフト長の98.5～99.5%となるように圧縮荷重をかけることで湾曲させた際の、該両端同士を結ぶ直線に、前記湾曲の頂点から垂線を引いた際の交点とシャフトのヘッド側端部との距離

L B : シャフトの両端に該両端の直線距離がシャフト長の98.5～99.5%となるように圧縮荷重をかけることで湾曲させた際のシャフトの両端同士の直線距離

そして、一般的に、このキックポイントの値に応じて、シャフトは以下の3種類に分類することができる。

- ・ローキックポイント（先調子）：44.0%未満
- ・ミドルキックポイント（中調子）：44.0%以上45.0%未満
- ・ハイキックポイント（元調子）：45.0%以上

本実施形態によって、ハイキックポイントだけでなく、ローキックポイントやミドルキックポイントのシャフトも得ることができる。

## 実施例

[0056] 次に、実施例に基づいて本発明の実施形態を更に具体的に説明する。

[0057] 実施例および比較例で作製したゴルフクラブ用シャフトの材料を表1に示す。

[0058]

[表1]

呼称	商品名
プリプレグ1	三菱レイヨン株式会社製 TR350E125S (CF弾性率: 235GPa、CF目付け: 125g/m <sup>2</sup> レジコンテント: 30% プリプレグ厚さ: 0.113mm)
プリプレグ2	三菱レイヨン株式会社製 HRX350C100S (CF弾性率: 395GPa、CF目付け: 92g/m <sup>2</sup> レジコンテント: 25% プリプレグ厚さ: 0.076mm)
プリプレグ3	三菱レイヨン株式会社製 MRX350C125R (CF弾性率: 295GPa、CF目付け: 125g/m <sup>2</sup> レジコンテント: 25% プリプレグ厚さ: 0.106mm)
プリプレグ4	三菱レイヨン株式会社製 TR350E100R (CF弾性率: 235GPa、CF目付け: 100g/m <sup>2</sup> レジコンテント: 30% プリプレグ厚さ: 0.095mm)
プリプレグ5	三菱レイヨン株式会社製 MRX350C100R (CF弾性率: 295GPa、CF目付け: 100g/m <sup>2</sup> レジコンテント: 25% プリプレグ厚さ: 0.084mm)
プリプレグ6	三菱レイヨン株式会社製 TR350C150S (CF弾性率: 235GPa、CF目付け: 150g/m <sup>2</sup> レジコンテント: 25% プリプレグ厚さ: 0.127mm)
充填物含有樹脂層	三菱レイヨン株式会社製 TP013G-E3417 (タングステン含有プリプレグ、プリプレグ目付け: 670g/m <sup>2</sup> プリプレグ厚さ: 0.090mm)

なお、上記の充填物含有樹脂層には、平均外径が3 μmであるタングステン粉末（比重19.3）が均一に分散されている。

[0059] (実施例1)

<マンドレル>

図2に示す形状のマンドレルHを用意した。このマンドレルHは、鉄製の円筒体からなり、外径、長さ、テーパー度は以下のとおりである。P1の外径=5.10mm、P2の外径=6.10mm、P3の外径=8.00mm、P4およびP5の外径=13.40mm、P1~P2の距離(l1)=200mm、P2~P3の距離(l2)=120mm、P1~P4の距離(l3)=975mm、P1~P5の距離(l4)=1500mm、P1~P2

のテーパー度=5.00/1000、P3~P4のテーパー度=8.24/1000である。

[0060] <プリプレグの裁断および巻き付け>

マンドレルHにおけるプリプレグを巻き付ける位置は、細径端側から測って70mmから1260mmまでの部分とした。次いで、このマンドレルHに図3に示した形状に裁断されたプリプレグ（パターン1~8）を順次巻き付け、その上に20mm幅のポリプロピレン製収縮テープをピッチ2mmで巻き付けた。

図3中の各パターンの各部位の長さは以下のとおりである。

$\alpha 1 = 250 \text{ mm}$ 、 $\alpha 2 = 53 \text{ mm}$ 、 $\alpha 3 = 130 \text{ mm}$ 、 $\alpha 4 = 65 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 5 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 6 = 145 \text{ mm}$ 、 $\alpha 7 = 65 \text{ mm}$ 、 $\alpha 8 = 300 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 9 = 29 \text{ mm}$ 、 $\alpha 10 = 200 \text{ mm}$ 、 $\alpha 11 = 22 \text{ mm}$ 、 $\alpha 12 = 150 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 13 = 150 \text{ mm}$ 、 $\alpha 14 = 46 \text{ mm}$ 、 $\alpha 15 = 200 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 16 = 50 \text{ mm}$ 、 $\alpha 17 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 18 = 113 \text{ mm}$ 、 $\alpha 19 = 45 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 20 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 21 = 57 \text{ mm}$ 、 $\alpha 22 = 23 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 23 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 24 = 58 \text{ mm}$ 、 $\alpha 25 = 24 \text{ mm}$ 、 $\alpha 26 = 130 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 27 = 80 \text{ mm}$

パターン1は表1記載のプリプレグ1を用い、ヘッド側先端部に配置し炭素繊維がマンドレルの軸方向に対して $0^\circ$ とし先端部分補強層とした。パターン2は表1記載のプリプレグ2を用いバイアス層とした。炭素繊維がマンドレルの軸方向に対して $+45^\circ$ に配向したプリプレグ2と $-45^\circ$ に配向したプリプレグ2を2枚重ね合せたものである。また、パターン2は図3のパターン2の左側（細径側）において、2枚の巻き始め端部（プリプレグ図中上端）が端部にて10mmずれるように重ねられ、図3右側端部（太径側）において、2枚の巻き始め端部が22mmずれるように重ねられている。パターン3は表1記載のプリプレグ3をパターン1同様に巻き付け先端補強層とした。パターン4は表1記載のタングステンを含有した充填物含有樹脂層Wと表1記載のプリプレグ4で構成された繊維強化樹脂層Xを隣接させて

太径側に配置し、繊維強化樹脂層Xの炭素繊維をマンドレルの軸方向に対して $0^{\circ}$ とした。次いで重ならないようにして巻き付けた。パターン5~7は表1記載のプリプレグを用いシャフト全長に配置し、炭素繊維がマンドレルの軸方向に対して $0^{\circ}$ としてストレート層とした。パターン8は表1記載のプリプレグ1を用い、ヘッド側先端部に配置し、炭素繊維がマンドレルの軸方向に対して $0^{\circ}$ とし先端部分補強層とした。

[0061] <樹脂の硬化、およびゴルフクラブ用シャフト素管表面の研磨>

上記で得られたプリプレグ巻き付け体を硬化炉に入れ、 $145^{\circ}\text{C}$ で2時間加熱してプリプレグの樹脂の硬化処理を行った後、ポリプロピレンテープとマンドレルHとを取り除いた。

[0062] 得られたゴルフクラブ用シャフト素管の両端を各々 $10\text{mm}$ カットして、全長を $1170\text{mm}$ とした。

[0063] 研磨前のシャフトの片持ちフレックス（細径端から $920\text{mm}$ の位置を固定して、シャフト細径端から $10\text{mm}$ の位置に $3\text{kg}$ の錘を掛けたときのシャフト細径端のたわみ量）は $140\text{mm}$ であった。また研磨前のゴルフクラブ用シャフト素管の細径端の外径は $8.75\text{mm}$ 、太径端の外径は $15.40\text{mm}$ であった。

[0064] このゴルフクラブ用シャフト素管を、全長 $1168\text{mm}$ 、ヘッド側端の外径が $8.50\text{mm}$ 、グリップ側端の外径が $15.45\text{mm}$ 、片持ちフレックスが $150\text{mm}$ となるよう、円筒研磨機で表面の研磨仕上げを行い、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

[0065] 実施例1のゴルフクラブ用シャフトの質量は $61.5\text{g}$ 、 $L_g/L_s$ は $0.553$ 、シャフトのねじれ角（シャフト細径端から $1035\text{mm}$ の位置を固定し、シャフトヘッド側端~シャフトヘッド側端から $50\text{mm}$ の位置に、 $138.5\text{kgf}\cdot\text{mm}$ のトルクを掛けたとき、シャフトがねじれた角度。）は $3.7$ 度であった。

得られたシャフトは、グリップ側端から $140\sim 290\text{mm}$ の位置に、タングステン粉末が充填物として均一に分散された、長さ $150\text{mm}$ 、目付6

70 g/m<sup>2</sup>、シャフトの総質量に対して4.4%の質量を構成する充填物含有樹脂層を有するとともに、このグリップ側端と充填物含有樹脂層Wの間には、充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が+5 μmである繊維強化樹脂層Xを有していた。

また、得られたシャフトのキックポイントは44.5%であった。

[0066] (実施例2)

マンドレルHに図4に示した形状に裁断されたプリプレグ（パターン1～8）を順次巻き付け、実施例1と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

ここで、図4中の各パターンの各部位の長さは以下のとおりであり、パターン4の充填物含有樹脂層Wのグリップ側端からの間隔は150mmである。

$\alpha 1 = 250 \text{ mm}$ 、 $\alpha 2 = 53 \text{ mm}$ 、 $\alpha 3 = 130 \text{ mm}$ 、 $\alpha 4 = 65 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 5 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 6 = 145 \text{ mm}$ 、 $\alpha 7 = 65 \text{ mm}$ 、 $\alpha 8 = 300 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 9 = 29 \text{ mm}$ 、 $\alpha 10 = 200 \text{ mm}$ 、 $\alpha 11 = 22 \text{ mm}$ 、 $\alpha 12 = 150 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 14 = 45 \text{ mm}$ 、 $\alpha 16 = 50 \text{ mm}$ 、 $\alpha 17 = 1190 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 18 = 113 \text{ mm}$ 、 $\alpha 19 = 45 \text{ mm}$ 、 $\alpha 20 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 21 = 57 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 22 = 23 \text{ mm}$ 、 $\alpha 23 = 1190 \text{ mm}$ 、 $\alpha 24 = 58 \text{ mm}$ 、  
 $\alpha 25 = 24 \text{ mm}$ 、 $\alpha 26 = 130 \text{ mm}$ 、 $\alpha 27 = 80 \text{ mm}$

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0067] (実施例3)

パターン4の $\alpha 12$ と $\alpha 16$ の長さをそれぞれ、 $\alpha 12 = 200 \text{ mm}$ 、 $\alpha 16 = 100 \text{ mm}$ に変更し、グリップ側端からの間隔を100mmとした以外は、実施例2と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0068] (実施例4)

パターン4の $\alpha 12$ と $\alpha 16$ の長さをそれぞれ、 $\alpha 12 = 250 \text{ mm}$ 、 $\alpha 16 = 150 \text{ mm}$ に変更し、グリップ側端からの間隔を50mmとした以外

は、実施例2と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0069] (実施例5)

実施例2において、パターン3のプリプレグ3の種類をプリプレグ4と同じTR350E100Rに変更し、 $\alpha 8$ と $\alpha 10$ の長さをそれぞれ、 $\alpha 8 = 180\text{ mm}$ 、 $\alpha 10 = 100\text{ mm}$ に変更すると、キックポイントが43.5%のゴルフクラブ用シャフトが得られる。

このゴルフクラブ用シャフトの特性を表2に示す。

[0070] (実施例6)

実施例2において、パターン3の $\alpha 8$ と $\alpha 10$ の長さをそれぞれ、 $\alpha 8 = 480\text{ mm}$ 、 $\alpha 10 = 380\text{ mm}$ に変更すると、キックポイントが45.5%のゴルフクラブ用シャフトが得られる。

このゴルフクラブ用シャフトの特性を表2に示す。

[0071] (比較例1)

パターン4の $\alpha 12$ と $\alpha 16$ の長さをそれぞれ、 $\alpha 12 = 430\text{ mm}$ 、 $\alpha 16 = 380\text{ mm}$ に変更し、グリップ側端からの間隔を0mmとした以外は、実施例2と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0072] (比較例2)

パターン4の充填物含有樹脂層Wを使用しなかった以外は、実施例2と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0073] (比較例3)

パターン4の充填物含有樹脂層Wのグリップ側端からの間隔を430mmに変更した以外は、実施例2と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0074] (比較例4)

パターン4の充填物含有樹脂層Wの代わりに、ガラス繊維含有プリプレグ（三菱レイヨン株式会社製、GE352G135S、プリプレグ目付200g/m<sup>2</sup>、プリプレグ厚さ0.110mm）を用いた以外は、実施例2と同様にして、ゴルフクラブ用シャフトを得た。

得られたゴルフクラブ用シャフトの評価結果を表2に示す。

[0075]

[表2]

	全長 (mm)	ヘッド 側端 外径 (mm)	グリッ プ側端 外径 (mm)	片持ち フレッ クス (mm)	重量 (g)	Lg/Ls	ねじれ 角 (°)	Wの位置 (mm)	Wの 長さ (mm)	Wの目付 (g/m <sup>2</sup> )	Wの比 率 (wt%)	繊維強 化 樹脂層 X	キック ポイント (%)
実施例 1	1168	8.50	15.45	150	61.5	0.553	3.7	140~290	150	670	4.4	有り	44.5
実施例 2	1168	8.50	15.30	150	61.0	0.546	3.8	140~290	150	670	4.4	無し	44.4
実施例 3	1168	8.50	15.30	150	62.5	0.555	3.8	90~290	200	670	6.5	無し	44.5
実施例 4	1168	8.50	15.30	150	64.5	0.563	3.7	40~290	250	670	8.4	無し	44.6
比較例 1	1168	8.50	15.45	151	68.5	0.578	3.7	0~420	420	670	15.4	無し	44.6
比較例 2	1168	8.50	15.30	150	59.5	0.535	3.8	-	-	-	-	無し	44.5
比較例 3	1168	8.50	15.25	151	61.0	0.537	3.7	420~570	150	670	4.1	無し	44.4
比較例 4	1168	8.50	15.30	151	59.0	0.538	3.7	140~290(GF)	150	200	1.3	無し	44.4
実施例 5	1168	8.50	15.30	150	60.5	0.545	3.8	140~290	150	670	4.4	無し	43.8
実施例 6	1168	8.50	15.30	150	62.0	0.542	3.7	140~290	150	670	4.2	無し	45.3

[0076] <ゴルフクラブヘッド、およびグリップの取り付け>

実施例1～4、及び比較例1～4で製造したシャフトのグリップ側端部を切断して全長1100mmとした後、ヘッド側にヘッド（195.7g、440ml、ロフト9.5°）、ソケット（5.7g）、グリップ側に市販のグリップ（50g）を装着し、長さ45.25インチ（1149mm）の試験用のドライバーゴルフクラブを製作した。次いでそれぞれ各ゴルフクラブにおいて同じスイングバランスが得られるようにそれぞれのゴルフクラブのヘッドソール部分に適量の鉛を貼付した。

得られたゴルフクラブの特性を表3に示す。

また、実施例5と実施例6で得られるシャフトから上記と同様に製作されるドライバーゴルフクラブに表3記載の量の鉛を貼付することで、表3記載のゴルフクラブの特性が得られる。

[表3]

	クラブ総重量 (g)	クラブ振動数 (cpm)	クラブバランス	鉛貼付量 (g)
実施例 1	311.5	258	C9	1.93
実施例 2	311.6	260	C9	0.94
実施例 3	312.6	257	C9	0.82
実施例 4	316.2	255	C9	2.43
比較例 1	317.9	259	C9	2.42
比較例 2	308.0	260	C9	0
比較例 3	309.3	258	C9	0
比較例 4	308.0	257	C9	0
実施例 5	311.1	260	C9	0.92
実施例 6	312.0	260	C9	0.85

[0077] <官能評価>

実施例 1～4、及び比較例 1～4 それぞれのゴルフクラブを上級者ゴルファー 3 名に 5 球ずつ試打してもらい感想を聴取した。最も振り易い、最も安心感がある、最も好感があるものを 5 点として 5 点満点の評価を行った。全テストの平均値を表 4 に示す。

また、実施例 5 と実施例 6 から製作されるゴルフクラブに対して、同様な官能評価を行うと、表 4 記載の結果が得られる。

[表4]

	振り易さ	安心感	好み	感想のコメント
実施例 1	4.3	4.5	4.5	タングステンの段差を感じる事がないので握り感良好
実施例 2	3.8	3.5	3.4	
実施例 3	3.9	3.5	3.6	
実施例 4	4.0	3.7	3.5	
比較例 1	3.0	3.2	2.8	クラブ総重量が重くなって振り難い
比較例 2	3.5	3.2	3.2	平均点
比較例 3	2.8	2.8	2.7	しなりに悪影響
比較例 4	3.6	3.1	3.3	平均点
実施例 5	3.9	3.5	3.2	打ち出し角度がやや高くなる
実施例 6	4.0	3.7	4.3	打ち出し角度が低くなる

[0078]

〈弾道計測評価〉

実施例1～4、及び比較例1～4それぞれのゴルフクラブをテスター（人間）が試打し、弾道を計測した。下記TrackMan社製弾道計測装置「TrackMan Pro2」を用い各クラブ5球ずつ試打した。5球のデータから平均値を弾道計測結果とした。

[0079] 弾道の計測はTrackMan社製弾道計測装置「TrackMan Pro2」を用いて計測する。測定結果を表5に示す。表5中の評価項目について内容を以下に示す。

Club Speedはインパクトまでの速度。

Ball Speedはインパクト後のボールの速度。

Vertical Angleはインパクト直後の水平方向の打ち出し角度（上下の打ち出し角度）。

Horizontal Angleはインパクト直後のターゲットラインからの打ち出し角度（左右の打ち出し角度） +は右方向、-は左方向。

Spin Rateはインパクト直後のボールの回転数。

Spin Axisはボールのスピン軸。+はスライス回転、-はフック回転。

縦方向飛距離はトータル飛距離。

横方向飛距離はターゲットラインからの横方向の差。+は右方向、-は左方向。

また、実施例5と実施例6から製作されるゴルフクラブに対して、同様な弾道計測評価を行うと、表5記載の結果が得られる。

[0080]

[表5]

	Club Speed (m/sec)	Ball Speed (m/sec)	Vertical Angle (deg)	Horizontal Angle (deg)	Spin Rate (rpm)	Spin Axis (deg)	縦方向飛距離 (yds)	横方向飛距離 (yds)
実施例 1	45.7	68.7	8.5	-1.2	2434	-1.3	272.2	-8.1
実施例 2	47.0	70.6	8.4	0.5	1534	2.7	281.8	6.2
実施例 3	46.7	69.7	9.9	2.3	2484	15.9	277.3	40.8
実施例 4	47.1	69.2	8.7	0.0	2701	5.7	273.8	22.0
比較例 1	46.2	67.9	12.2	0.6	3460	4.4	263.0	13.1
比較例 2	45.9	67.9	11.0	4.1	3362	9.1	263.5	39.5
比較例 3	46.1	69.3	8.1	-1.6	4627	2.0	249.0	-2.1
比較例 4	46.1	68.8	8.4	-1.8	3189	-3.1	267.1	-14.8
実施例 5	45.7	68.9	11.0	0.8	2900	3.0	273.0	-2.0
実施例 6	47.0	69.3	8.1	0.3	2300	2.0	278.0	8.0

[0081] 表2～5から明らかなように実施例のシャフトから得られたゴルフクラブによれば、上級者ゴルファーにとって良好なフィーリングと飛距離増大が得られるゴルフクラブ用シャフトを提供することができる。

### 産業上の利用可能性

[0082] 本発明のゴルフクラブ用シャフトを用いることによって、高重量ヘッドを装着しても振り易さを保つことができ、対象ゴルファーがプロゴルファーや一般上級者である場合でも好ましいフィーリングを得ることができ、打球の飛距離を増大させることができる。

### 符号の説明

- [0083]
- 10 マンドレル
  - 21 プリプレグ（先端補強層）
  - 22 プリプレグ（バイアス層）
  - 23 a 充填物含有樹脂層
  - 23 b 繊維強化樹脂層
  - 23 c 充填物含有樹脂層（別の形状1）
  - 23 d 繊維強化樹脂層（別の形状1）
  - 23 e 充填物含有樹脂層（別の形状2）
  - 23 f 繊維強化樹脂層（別の形状2）
  - 24 プリプレグ（第1のストレート層）
  - 25 プリプレグ（第2のストレート層）
  - 26 プリプレグ（第3のストレート層）
  - 27 プリプレグ（先端外径調整層）

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであつて、
- 前記ゴルフクラブ用シャフトのグリップ側端から0～400mmの範囲内に、比重7以上の重物質を含有し、
- 前記ゴルフクラブ用シャフトの全長を $L_s$ 、ヘッド側端から前記ゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離を $L_g$ とした際に、 $L_g/L_s$ が0.54～0.65の範囲である、ゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項2] 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであつて、前記重物質を充填物として含有する長さ20～400mmの充填物含有樹脂層Wを有する、請求項1記載のゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項3] 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであつて、前記充填物含有樹脂層Wの目付が $500\text{ g/m}^2$ 以上である、請求項2記載のゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項4] 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトであつて、グリップ側端部の外径が14.5mm～15.7mmの範囲である、請求項1～3にいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項5] 前記ゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、前記充填物含有樹脂層Wを10質量%未満の範囲で有する、請求項2～4のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項6] 前記ゴルフクラブ用シャフトの総質量に対して、前記充填物含有樹脂層Wを4質量%以上の範囲で有する、請求項2～5のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項7] 前記充填物含有樹脂層Wよりもグリップ端側に、前記充填物含有樹脂層Wと隣接して、前記充填物含有樹脂層Wとの厚みの差が $-70\mu\text{m}$ ～ $+110\mu\text{m}$ である繊維強化樹脂層Xを有する、請求項2～6のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。
- [請求項8] 前記重物質がタングステンである、請求項1～7のいずれかに記載

のゴルフクラブ用シャフト。

[請求項9] 下記式で表されるキックポイントが45.0%未満である、請求項1～8のいずれかに記載のゴルフクラブ用シャフト。

$$\text{キックポイント (\%)} = (\text{LK} / \text{LB}) \times 100$$

LK：シャフトの両端に、該両端の直線距離がシャフト長の98.5～99.5%となるように圧縮荷重をかけることで湾曲させた際の、該両端同士を結ぶ直線に、前記湾曲の頂点から垂線を引いた際の交点とシャフトのチップ端部との距離

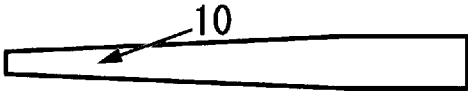

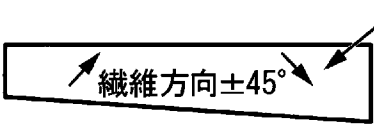
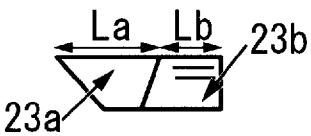
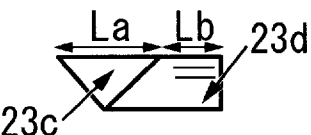
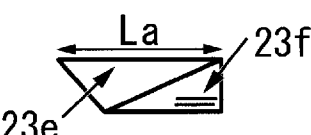




LB：シャフトの両端に該両端の直線距離がシャフト長の98.5～99.5%となるように圧縮荷重をかけることで湾曲させた際のシャフトの両端同士の直線距離

[請求項10] 前記キックポイントが44.0%未満である、請求項9に記載のゴルフクラブ用シャフト。

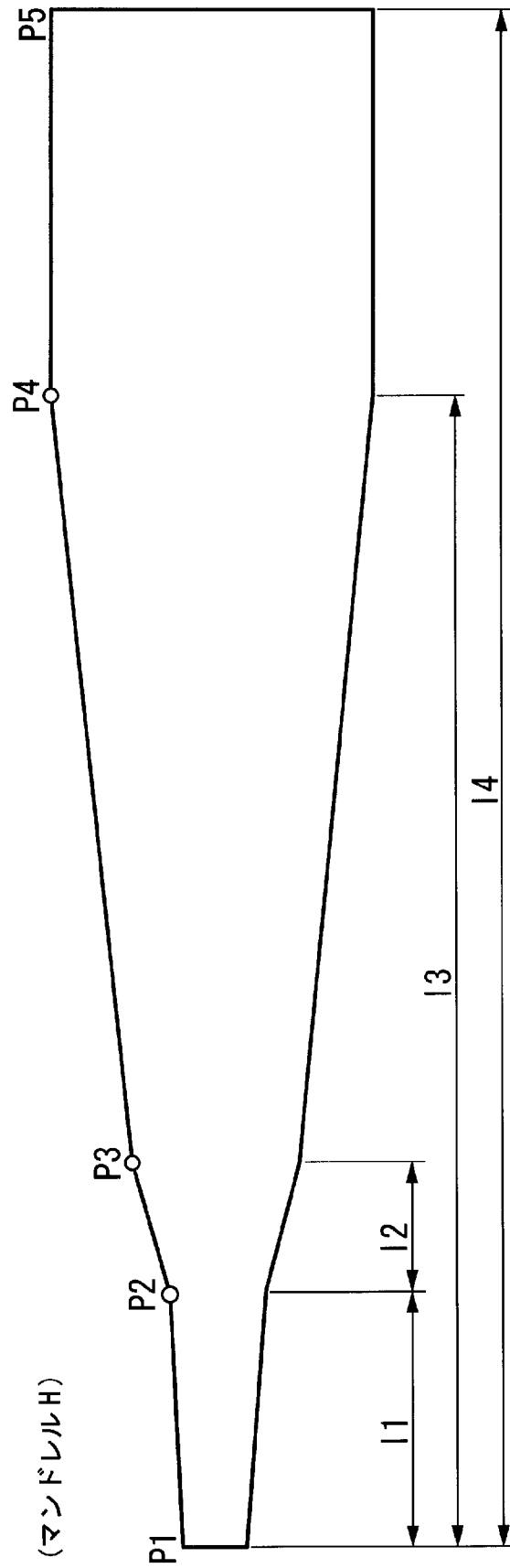
[請求項11] 複数の繊維強化樹脂層で構成されるゴルフクラブ用シャフトを備えるゴルフクラブであって、前記ゴルフクラブ用シャフトは、グリップ側端から0～400mmの範囲内に、比重7以上の重物質を含有し、前記ゴルフクラブ用シャフトの全長をL<sub>s</sub>、ヘッド側端から前記ゴルフクラブ用シャフトの重心までの距離をL<sub>g</sub>とした際に、L<sub>g</sub>/L<sub>s</sub>が0.54～0.65の範囲である前記ゴルフクラブ用シャフトを装着したゴルフクラブ。

[請求項12] 前記充填物含有樹脂層Wが、長さ20～355mmであり、かつ前記ゴルフクラブ用シャフトのグリップ側端から0～355mmの範囲内に存在する、請求項11に記載のゴルフクラブ。

[図1]

マンドレル	
パターン1	
パターン2	
パターン3	
パターン3改1	別の形状1 
パターン3改2	別の形状2 
パターン4	
パターン5	
パターン6	
パターン	

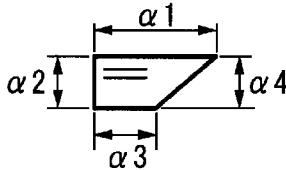
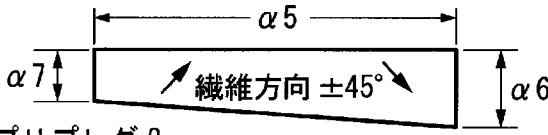
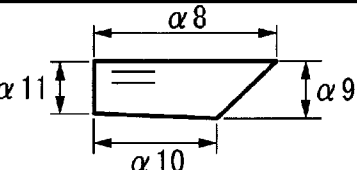
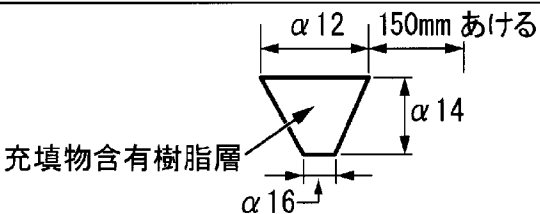
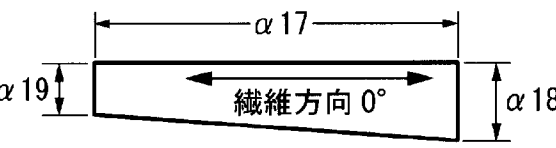
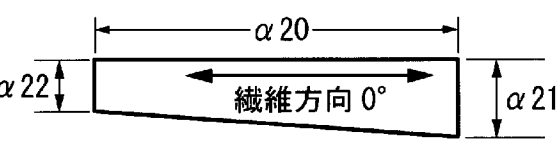
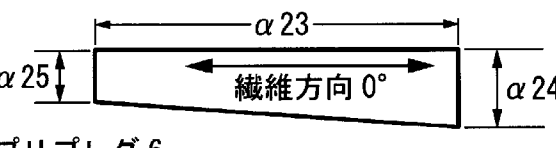
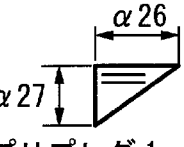
[図2]



[図3]

パターン1	<p>プリプレグ1</p>
パターン2	<p>プリプレグ2</p>
パターン3	<p>プリプレグ3</p>
パターン4	<p>充填物含有樹脂層</p> <p>繊維強化樹脂層 (プリプレグ4)</p>
パターン5	<p>プリプレグ5</p>
パターン6	<p>プリプレグ1</p>
パターン7	<p>プリプレグ6</p>
パターン8	<p>プリプレグ1</p>

[図4]

パターン1	 <p>プリプレグ1</p>
パターン2	 <p>プリプレグ2</p>
パターン3	 <p>プリプレグ3</p>
パターン4	 <p>充填物含有樹脂層</p> <p>150mm あける</p>
パターン5	 <p>プリプレグ5</p>
パターン6	 <p>プリプレグ1</p>
パターン7	 <p>プリプレグ6</p>
パターン8	 <p>プリプレグ1</p>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/084475

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
A63B53/10(2015.01) i

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)  
A63B53/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2012-239574 A (Dunlop Sports Co., Ltd.), 10 December 2012 (10.12.2012), claims 1, 3 & US 2012/0295734 A1 & CN 102784464 A & KR 10-2012-0129799 A	1-12
Y	JP 2012-147982 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 6-344519 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 20 December 1994 (20.12.1994), paragraph [0010] (Family: none)	3

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 March 2015 (13.03.15)	Date of mailing of the international search report 24 March 2015 (24.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084475

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 7-116289 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 09 May 1995 (09.05.1995), claims 1 to 2; paragraph [0019]; fig. 2 (Family: none)	4 8
Y	JP 9-206413 A (Daiwa Seiko Inc.), 12 August 1997 (12.08.1997), claim 1; paragraphs [0003] to [0004] & US 5947839 A	9-10
A	JP 2013-138703 A (Dunlop Sports Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), claim 1; paragraph [0044]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 10-155952 A (Daiwa Seiko Inc.), 16 June 1998 (16.06.1998), claim 3; paragraphs [0008], [0013] (Family: none)	9
A	JP 2001-346925 A (Daiwa Seiko Inc.), 18 December 2001 (18.12.2001), claims 1 to 2; paragraphs [0014], [0018], [0022]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 68202/1992 (Laid-open No. 29559/1994) (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 19 April 1994 (19.04.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A63B53/10(2015.01)i		
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.Cl. A63B53/10		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 請求項の番号
Y	JP 2012-239574 A（ダンロップスポーツ株式会社） 2012.12.10, 請求項 1, 3 & US 2012/0295734 A1 & CN 102784464 A & KR 10-2012-0129799 A	1-12
Y	JP 2012-147982 A（三菱レイヨン株式会社） 2012.08.09, 全文全図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 6-344519 A（三菱レイヨン株式会社） 1994.12.20, 段落 [0010]（ファミリーなし）	3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 13.03.2015	国際調査報告の発送日 24.03.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 岡崎 彦哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3277	2 N   3 9 1 9

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 請求項の番号
Y A	JP 7-116289 A (日立化成工業株式会社) 1995.05.09, 請求項 1-2, 段落 [0019], 図 2 (ファミリーなし)	4 8
Y	JP 9-206413 A (ダイワ精工株式会社) 1997.08.12, 請求項 1, 段落 [0003] - [0004] & US 5947839 A	9-10
A	JP 2013-138703 A (ダンロップスポーツ株式会社) 2013.07.18, 請求項 1, 段落 [0044], 図 1 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 10-155952 A (ダイワ精工株式会社) 1998.06.16, 請求項 3, 段落 [0008], [0013] (ファミリーなし)	9
A	JP 2001-346925 A (ダイワ精工株式会社) 2001.12.18, 請求項 1-2, [0014], [0018], [0022], 図 1 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願 4-68202 号(日本国実用新案登録出願公開 6-29559 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (横浜ゴム株式会社) 1994.04.19, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12