

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4403084号
(P4403084)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 3 B 53/04 (2006.01) A 6 3 B 53/04 A

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2005-13117 (P2005-13117)	(73) 特許権者	504017809
(22) 出願日	平成17年1月20日(2005.1.20)		S R I スポーツ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-296626 (P2005-296626A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号
(43) 公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)	(74) 代理人	100104134
審査請求日	平成19年3月28日(2007.3.28)		弁理士 住友 慎太郎
(31) 優先権主張番号	特願2004-78811 (P2004-78811)	(72) 発明者	山本 晃生
(32) 優先日	平成16年3月18日(2004.3.18)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		S R I スポーツ株式会社内

審査官 郡山 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属材料からなりかつクラウン部又はソール部の少なくとも一方に、開口部が設けられたヘッド殻部と、前記開口部に配された繊維強化樹脂からなる樹脂部材とを含み、内部に中空部が設けられたゴルフクラブヘッドであって、

前記樹脂部材は、前記開口部を閉塞しうる大きさを具えた複数枚のプリプレグを用いて形成され、

かつ前記プリプレグは、規定のライ角及びロフト角で水平面に接地させた基準状態における平面視においてヘッド重心からフェース面に下ろした垂線に沿った方向であるヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に0°の角度をなす少なくとも1枚の0°方向プリプレグと、

前記ヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に90°の角度をなす少なくとも2枚の90°方向プリプレグと、

繊維が交差する向きで織成された少なくとも1枚のクロスプリプレグとを含み、

しかも前記90°方向プリプレグの枚数が、前記0°方向プリプレグの枚数よりも大であり、

0°方向プリプレグの内、外には、90°方向プリプレグが配され、

前記クロスプリプレグは、最外層に用いられるとともに、該クロスプリプレグの繊維のヘッド前後方向線に対する角度の絶対値は30°以上60°以下であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

10

20

【請求項 2】

前記 0° 方向プリプレグの繊維の弾性率が、前記 90° 方向プリプレグの繊維の弾性率と実質的に同一であることを特徴とする請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記 0° 方向プリプレグの繊維の目付量が、前記 90° 方向プリプレグの繊維の目付量と実質的に同一であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記 0° 方向プリプレグの繊維の弾性率が、前記 90° 方向プリプレグの繊維の弾性率よりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5】

1 枚のプリプレグの繊維の目付量と該繊維の弾性率との積を剛性指数 GP とするとき、前記 0° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP0 と、前記 90° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP90 との比 $GP0 / GP90$ は 0.2 以上かつ 0.6 以下である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 6】

前記樹脂部材は、前記 90° 方向プリプレグの枚数 N90 と、前記 0° 方向プリプレグの枚数 N0 との差 (N90 - N0) が 2 ~ 4 枚であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 7】

前記ヘッド殻部は、前記開口部がクラウン部のみに設けられ、前記樹脂部材は、クラウン部の一部を形成するとともに、

前記基準状態の平面図において、クラウン部に設けられた開口部の面積 S1 と、ヘッド輪郭線で囲まれる面積 S との比 (S1 / S) は 0.5 以上 0.8 以下である請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 8】

金属材料からなりかつクラウン部又はソール部の少なくとも一方に、開口部が設けられたヘッド殻部と、前記開口部に配された繊維強化樹脂部材とを含み、内部に中空部が設けられたゴルフクラブヘッドであって、

前記樹脂部材は、前記開口部を閉塞しうる大きさを具えた複数枚のプリプレグを用いて形成され、

かつ前記プリプレグは、規定のライ角及びロフト角で水平面に接地させた基準状態における平面視においてヘッド重心からフェース面に下ろした垂線に沿った方向であるヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に 0° の角度をなす少なくとも 1 枚の 0° 方向プリプレグと、

前記ヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に 90° の角度をなす少なくとも 1 枚の 90° 方向プリプレグとを含むとともに、

1 枚のプリプレグの繊維の目付量と該繊維の弾性率との積を剛性指数 GP とするとき、前記 0° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP0 と、前記 90° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP90 との比 $GP0 / GP90$ は、0.2 以上かつ 0.6 以下であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項 9】

前記剛性指数 GP0 の値は、15000 (GPa · g / m²) 以上、かつ、30000 (GPa · g / m²) 以下である請求項 5 又は 8 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 10】

前記剛性指数 GP90 の値は、30000 (GPa · g / m²) 以上、かつ、90000 (GPa · g / m²) 以下である請求項 5、8 又は 9 記載のゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属材料からなるヘッド殻部と繊維強化樹脂からなる樹脂部材とで構成され

10

20

30

40

50

たゴルフクラブヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、図13に示されるように、金属材料からなりかつ例えばクラウン部に開口部dが設けられたヘッド殻部bと、前記開口部dに配された繊維強化樹脂からなる樹脂部材cとで構成されたいわゆる複合型のゴルフクラブヘッドaが提案されている（例えば下記特許文献1参照）。繊維強化樹脂は、金属材料に比べると比重が小さいため重量を削減するのに役立つ。削減された重量は、例えばヘッドの大型化に消費されたり、トゥ又はヒールといったヘッドのサイド部分やバックフェースへと配分することができる。従って、このような複合ヘッドは、重量配分設計の自由度が高いという利点がある。

10

【0003】

前記樹脂部材cは、例えば予め所定の形状に切断されたプリプレグの複数枚を重ね、かつ熱と圧力の下で所定の形状へと成形することで形成される。

【0004】

【特許文献1】特開平2003-250933号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年の多くのゴルファは、打球の飛距離の向上をゴルフクラブヘッドに期待している。このため、ヘッドの反発性能は重要であるが、従来の複合型のヘッドは、反発性能に関してさらなる改善の余地がある。

20

【0006】

本発明は、以上のような問題点に鑑み案出なされたもので、樹脂部材のヘッド前後方向の剛性を相対的に低下させることで高反発化を図り、ひいては飛距離を増大させるのに役立つゴルフクラブヘッド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】

【0007】

本発明のうち請求項1記載の発明は、金属材料からなりかつクラウン部又はソール部の少なくとも一方に、開口部が設けられたヘッド殻部と、前記開口部に配された繊維強化樹脂からなる樹脂部材とを含み、内部に中空部が設けられたゴルフクラブヘッドであって、前記樹脂部材は、前記開口部を閉塞しうる大きさを具えた複数枚のプリプレグを用いて形成され、かつ前記プリプレグは、規定のライ角及びロフト角で水平面に接地させた基準状態における平面視においてヘッド重心からフェース面に下ろした垂線に沿った方向であるヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に 0° の角度をなす少なくとも1枚の 0° 方向プリプレグと、前記ヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に 90° の角度をなす少なくとも2枚の 90° 方向プリプレグと、繊維が交差する向きで織成された少なくとも1枚のクロスプリプレグとを含み、しかも前記 90° 方向プリプレグの枚数が、前記 0° 方向プリプレグの枚数よりも大であり、 0° 方向プリプレグの内、外には、 90° 方向プリプレグが配され、前記クロスプリプレグは、最外層に用いられるとともに、該クロスプリプレグの繊維のヘッド前後方向線に対する角度の絶対値は 30° 以上 60° 以下であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

30

40

【0008】

また請求項2記載の発明は、前記 0° 方向プリプレグの繊維の弾性率が、前記 90° 方向プリプレグの繊維の弾性率と実質的に同一であることを特徴とする請求項1記載のゴルフクラブヘッドである。

【0009】

また請求項3記載の発明は、前記 0° 方向プリプレグの繊維の目付量が、前記 90° 方向プリプレグの繊維の目付量と実質的に同一であることを特徴とする請求項1又は2記載のゴルフクラブヘッドである。

【0010】

50

また請求項 4 記載の発明は、前記 0° 方向プリプレグの繊維の弾性率が、前記 90° 方向プリプレグの繊維の弾性率よりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載のゴルフクラブヘッドである。

【0011】

また請求項 5 記載の発明は、1 枚のプリプレグの繊維の目付量と該繊維の弾性率との積を剛性指数 GP とするとき、前記 0° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP0 と、前記 90° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP90 との比 GP0 / GP90 は 0.2 以上かつ 0.6 以下である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッドである。

【0012】

また請求項 6 記載の発明は、前記樹脂部材は、前記 90° 方向プリプレグの枚数 N90 と、前記 0° 方向プリプレグの枚数 N0 との差 (N90 - N0) が 2 ~ 4 枚であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッドである。

【0013】

また請求項 7 記載の発明は、前記ヘッド殻部は、前記開口部がクラウン部のみに設けられ、前記樹脂部材は、クラウン部の一部を形成するとともに、前記基準状態の平面図において、クラウン部に設けられた開口部の面積 S1 と、ヘッド輪郭線で囲まれる面積 S との比 (S1 / S) は 0.5 以上 0.8 以下である請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッドである。

【0014】

また請求項 8 記載の発明は、金属材料からなりかつクラウン部又はソール部の少なくとも一方に、開口部が設けられたヘッド殻部と、前記開口部に配された繊維強化樹脂部材とを含み、内部に中空部が設けられたゴルフクラブヘッドであって、前記樹脂部材は、前記開口部を閉塞しうる大きさを具えた複数枚のプリプレグを用いて形成され、かつ前記プリプレグは、規定のライ角及びロフト角で水平面に接地させた基準状態における平面視においてヘッド重心からフェース面に下ろした垂線に沿った方向であるヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に 0° の角度をなす少なくとも 1 枚の 0° 方向プリプレグと、前記ヘッド前後方向線に対して繊維が実質的に 90° の角度をなす少なくとも 1 枚の 90° 方向プリプレグとを含むとともに、1 枚のプリプレグの繊維の目付量と該繊維の弾性率との積を剛性指数 GP とするとき、前記 0° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP0 と、前記 90° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP90 との比 GP0 / GP90 は、0.2 以上かつ 0.6 以下であることを特徴とするゴルフクラブヘッドである。

【0015】

また請求項 9 記載の発明は、前記剛性指数 GP0 の値は、15000 (GPa · g / m²) 以上、かつ、30000 (GPa · g / m²) 以下である請求項 5 又は 8 に記載のゴルフクラブヘッドである。

【0016】

また請求項 10 記載の発明は、前記剛性指数 GP90 の値は、30000 (GPa · g / m²) 以上、かつ、90000 (GPa · g / m²) 以下である請求項 5、8 又は 9 記載のゴルフクラブヘッドである。

【発明の効果】

【0018】

請求項 1 又は請求項 8 のゴルフクラブヘッドは、樹脂部材が、複数枚のプリプレグを用いて形成されるが、繊維がヘッド前後方向線に対して実質的に 90° の角度で配向された 90° 方向プリプレグの枚数を、繊維がヘッド前後方向線に対して実質的に 90° の角度で配向された 0° 方向プリプレグの枚数よりも大とすることにより、樹脂部材のヘッド前後方向の剛性が、それと直角方向の剛性に比して相対的に低下する。このため、打球時にはクラウン部又はソール部に配された樹脂部材の前後方向のたわみ量が相対的に増すことでヘッドの反発性能が向上する。これにより、打球の飛距離を増大できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施の一形態を図面に基づき説明する。

図1は本実施形態のゴルフクラブヘッド(以下、単に「ヘッド」ということがある。)1を規定のライ角及びロフト角として水平面に接地させた基準状態の斜視図、図2はその平面図、図3は図2のA-A拡大断面図、図4はヘッドの分解斜視図をそれぞれ示している。

【0021】

本実施形態のヘッド1は、ボールを打球する面であるフェース面2を有するフェース部3と、前記フェース部3に連なりヘッド上面をなすクラウン部4と、前記フェース部3に連なりヘッド底面をなすソール部5と、前記クラウン部4とソール部5との間を継ぎかつ前記フェース部3のトゥ3aからバックフェースを通りヒール3bに至ってのびるサイド部6と、クラウン部4のヒール側に設けられかつシャフト(図示せず)の一端が装着されるネック部7とを具え、内部に中空部iが設けられた中空構造のドライバー(#1)又はフェアウェイウッドといったウッド型のものが例示されている。

10

【0022】

またヘッド1は、金属材料からなるヘッド殻部Mと、繊維強化樹脂からなる樹脂部材FRとを用いて形成される。

【0023】

本実施形態の樹脂部材FRは、クラウン部4の一部を構成するクラウン側の樹脂部材FR1からなるものが例示される。該クラウン側の樹脂部材FR1は、マトリックス樹脂とその補強材である繊維との複合材料であって、金属材料に比べると比重が小さい。従って、クラウン部4の一部を樹脂部材FRで構成することにより、ヘッド上部側で比較的大きな重量削減効果を得ることができる。削減された重量は、既述の通り例えばヘッド殻部Mの大型化に消費されたり、またヘッド殻部Mの適所に配分されることで重心位置や慣性モーメントを調整でき、重量配分設計の自由度を高める。また本実施形態のように、クラウン部に樹脂部材FRを設けた場合には、ヘッド重心をより低く設定するのに有効である。

20

【0024】

前記マトリックス樹脂としては、特に限定はされないが、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂や、ナイロン樹脂、ポリカーボネート樹脂などの熱可塑性樹脂が挙げられる。前者のマトリックス樹脂は安価でかつ繊維との接着性も良くかつ成形時間も比較的短い点で好ましい。また補強材としての繊維も特に限定はされないが、例えば炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維又はポリフェニレンベンズオキサゾール樹脂繊維(PBO繊維)といった有機繊維や、アモルファス繊維又はチタン繊維等の金属繊維などを用いることができ、とりわけ比重が小さくかつ引張強度が大きい炭素繊維が好適である。

30

【0025】

また前記繊維の弾性率については特に限定されないが、小さすぎると樹脂部材FRの剛性を確保できず耐久性が低下する傾向があり、逆に大きすぎるとコストを上昇させるほか引張強度を低下させる傾向がある。このような観点より、繊維の弾性率は、50GPa以上、より好ましくは100GPa以上、さらに好ましくは150GPa以上、特に好ましくは200GPa以上が望ましく、上限については好ましくは450GPa以下、より好ましくは350GPa以下が望ましい。また繊維の弾性率は引張弾性率であって、JISR7601の「炭素繊維試験方法」に準じて測定された値とする。また2種以上の繊維が含まれている場合には、下記式(1)で表されるように、それぞれの繊維の弾性率を、その重量比で重み付けして計算した平均弾性率とする。

40

$$\text{平均弾性率} = (E_i \cdot V_i) / V_i \quad (i = 1, 2 \dots)$$

(ここで、 E_i は繊維*i*の弾性率、 V_i は繊維*i*の総重量とする。)

【0026】

またヘッド殻部Mは、クラウン部4又はソール部5の少なくとも一方に、開口部が設けられるもので、本実施形態では、図4に示されるように、クラウン部4に開口部O1が設けられたものが例示される。即ち、ヘッド殻部Mは、フェース部3、ソール部5、サイド

50

部 6、ネック部 7 及びクラウン側の樹脂部材 F R 1 が接合されしかも前記開口部 O 1 の周りを形成するクラウン縁部 1 0 を含んで構成される。ヘッド殻部 M は、例えば鋳造等で前記各部を当初から一体に形成されても良いし、また鍛造、鋳造、プレス又は圧延等の加工法により 2 以上のパーツで成形された後、これらを溶接等により一体に接合して形成することもできる。本実施形態では、前記開口部 O 1 は、図 2 に示されるように、基準状態の平面視においてヘッド重心 G を含む輪郭形状を持っている。

【 0 0 2 7 】

ヘッド殻部 M を形成する金属材料については特に限定されるものではないが、例えばステンレス鋼、マレージング鋼、チタン、チタン合金、アルミ合金、マグネシウム合金又はアモルファス合金などを用いることができ、とりわけ比強度の大きいチタン合金、アルミ合金又はマグネシウム合金が望ましい。またヘッド殻部 M は、1 種の金属材料のみならず、2 種以上の金属材料を用いて形成されたものでも良い。本例では、ヘッド殻部 M にチタン合金が採用される。

10

【 0 0 2 8 】

ヘッド殻部 M の前記クラウン縁部 1 0 は、図 3 ないし図 4 に示されるように、本実施形態では、クラウン部 4 の外面部分を形成し開口部 O 1 の周りを環状にのびているクラウン面部 1 0 a と、表面がクラウン面部 1 0 a から段差を有して中空部 i 側に凹んだ受け部 1 0 b とを含む。受け部 1 0 b は、クラウン側の樹脂部材 F R 1 の内面側かつその周縁部を保持することができる。また受け部 1 0 b は、前記段差によって、クラウン側の樹脂部材 F R 1 の厚さを吸収し、クラウン面部 1 0 a と、クラウン側の樹脂部材 F R 1 とを面一に仕上げるのに役立つ。

20

【 0 0 2 9 】

前記受け部 1 0 b とクラウン側の樹脂部材 F R 1 との間は接着されている。本実施形態の受け部 1 0 b は、開口部 O 1 の周りの全周に連続して環状に設けられているが、一部で途切れるものでも良い。好ましい態様としては、受け部 1 0 b は開口部 O 1 に沿った開口長さ L の 5 0 % 以上、より好ましくは 6 0 % 以上、さらにこのましくは 7 0 % 以上の長さで形成されるのが望ましい。これにより、クラウン側の樹脂部材 F R 1 とヘッド殻部 M との接合面積を十分に確保し、より大きな接着強度を得るのに役立つ。

【 0 0 3 0 】

また開口部 O 1 の縁から直角方向に測定される受け部 1 0 b の幅 W a も特に限定されないが、小さすぎるとヘッド殻部 M とクラウン側の樹脂部材 F R 1 との接合面積が小さくなるため接合強度が低下しやすく、逆に大きすぎると開口部 O 1 の面積が十分に確保できず重量削減効果が低下する場合がある。このような観点より、前記幅 W a は、例えば 5 mm 以上、より好ましくは 1 0 mm 以上が望ましく、上限については 3 0 mm 以下、より好ましくは 2 0 mm 以下、特に好ましくは 1 5 mm 以下が望ましい。なお受け部 1 0 b の幅 W a は一定であっても良いしまた変化させることもできる。

30

【 0 0 3 1 】

クラウン側の樹脂部材 F R 1 は、本実施形態ではクラウン部 4 の一部を形成するものが例示される。つまり、クラウン側の樹脂部材 F R 1 は、クラウン部 4 の全部を形成する必要はなく、少なくともその一部を構成するもので足りる。しかしながら、クラウン側の樹脂部材 F R 1 (換言すれば開口部 O 1) の面積が小さすぎると、ヘッド 1 において十分な重量削減効果が得られない傾向がある。このため、図 2 に示した前記基準状態の平面図において、クラウン部 4 に設けられた開口部 O 1 の面積 S 1 と、ヘッド輪郭線で囲まれる面積 S との比 (S 1 / S) は、好ましくは 0 . 5 以上、より好ましくは 0 . 6 以上が望ましく、上限については例えば 0 . 9 以下、好ましくは 0 . 8 以下が望ましい。このような好ましい数値範囲は、樹脂部材 F R がソール部に向けられている場合にも同様に適用できる。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態において、前記樹脂部材 F R は、前記開口部 O 1 を閉塞しうる大きさを具えた複数枚のプリプレグ 1 1 を用いて形成される。図 5 には、前記プリプレグ 1 1 が平面図

50

として例示され、また図6には、樹脂部材FRに用いられたプリプレグ11の積層体Pが分解して示される。前記プリプレグ11は、同図(A)及び(B)に示される一方向プリプレグ12と、同図(C)に示される1枚のクロスプリプレグ13とから構成される。

【0033】

この実施形態の一方向プリプレグ12には、図5(A)に示されるように、ヘッド前後方向線BLに対して実質的に0°で配向された前後方向の繊維f_lを有する少なくとも1枚の0°方向プリプレグ12Aと、同図(B)に示されるように、前記ヘッド前後方向線BLに対して実質的に90°の角度で配向された横方向の繊維f_tを有する少なくとも1枚の90°方向プリプレグ12Bとだけが用いられ、これら以外のプリプレグは含まれていないものが例示される。各プリプレグ12Aないし12Bは、いずれも前記開口部O1を覆い得る大きさを持っている。

10

【0034】

本実施形態において、前記0°方向プリプレグ12A及び90°方向プリプレグ12Bは、いずれも同じ弾性率を有する炭素繊維が同じ目付量で同じ樹脂材料に含浸されて形成されたものが例示される。このようなプリプレグ12A、12Bは、例えば長尺かつ幅広のプリプレグシート基体から繊維f(総称するとき、単に繊維fと表示する。)の角度をそれぞれ0°及び90°となるように抜き型等を用いて打ち抜くことにより簡単に準備することができる。従って1種類のプリプレグシート基体から0°方向プリプレグ12A及び90°方向プリプレグ12Bを準備することができ、生産性が良い点で好ましいものとなる。各プリプレグの輪郭形状は、例えば開口部O1に合わせて適宜限定することができる。

20

【0035】

発明者らは、複合型ヘッドにおいて反発性能を高めるべく種々の実験を行った結果、一方向プリプレグ12において90°方向プリプレグ12Bの枚数を0°方向プリプレグ12Aの枚数よりも大とすることにより、樹脂部材FRの全体的な強度を実用上問題のないレベルに維持しつつ打球時に該樹脂部材FRをヘッド前後方向で大きく撓ませ得ることを知見した。そして、このような樹脂部材FRのヘッド前後方向の撓みの復元力は、ボールを打ち返す際の反発力としてボールに加わる。これにより、ヘッド1の反発係数が高められ、打球の飛距離を向上させる。このような知見に基づき、本実施形態の前記一方向プリプレグ12は、90°方向プリプレグの枚数が前記0°方向プリプレグの枚数よりも大で

30

【0036】

また本実施形態のように、クラウン部4だけに樹脂部材FRが設けられたヘッド1では、ヘッド前後方向の撓みはソール部5に比してクラウン部4の方が相対的に大きくなる。このため、ボールのインパクト時にフェース面2が後傾し見かけ上のロフト角が増大する。これは、ボールの打ち出し角度を高めるのに役立つ。またインパクト時におけるフェース面2のロフト角の増大により、ボールにはいわゆる縦方向のギア効果が生じる。これは、ボールのバックspin量を低下させ、結果として吹け上がりの少ない高打ち出し角かつ低バックspinという飛距離の向上に適した好ましい弾道を得るのに役立つ。この意味では、樹脂部材FRは、クラウン部4だけに設けられ、ソール部5には設けられていない態

40

【0037】

また、前記「ヘッド前後方向線BL」は、ヘッド1を規定のライ角及びロフト角(リアルロフト角)で水平面HPに接地させた基準状態における平面視(図2)において特定される方向であり、該方向はヘッド重心Gからフェース面2に下ろした垂線Nに沿った方向である。また前記前後方向の繊維f_lは、繊維が厳密にヘッド前後方向線BLに対して0°である必要はなく、前記ヘッド前後方向BLに対して-10°~+10°(即ち±10°)、より好ましくは-5°~+5°(即ち±5°)のバラツキを含むことができる。同様に、前記横方向の繊維f_tは、前記ヘッド前後方向BLに対して80°~110°(即ち±10°のバラツキ)、より好ましくは85°~95°(即ち±5°のバラツキ)のも

50

のを含む。

【0038】

また一方向プリプレグ12において、90°方向プリプレグ12Bの枚数N90と、0°方向プリプレグ12Aの枚数N0との差(N90 - N0)は特に限定はされないが、その値が小さすぎると樹脂部材FRにおいてヘッドの前後方向の撓みを大きく確保するのが困難となりひいては高反発化の効果が低下しやすく、逆に大きすぎても樹脂部材FRのヘッド前後方向の剛性が著しく低下して耐久性を損ねる傾向がある。このような観点より、前記枚数の差(N90 - N0)は、好ましくは1~4枚、より好ましくは2~4枚、さらに好ましくは2~3枚が望ましい。この例では、N90が3、N0が1、従って(N90 - N0)が2に設定されたものが示されている。

10

【0039】

また好ましくは、図6に示されるように、0°方向プリプレグ12Aの内、外に90°方向プリプレグ12Bを配すること、つまり0°方向プリプレグ12Aを90°方向プリプレグ12Bで挟み込むことが望ましい。これは使用枚数が少ない0°方向プリプレグ12Aの内、外に使用枚数の多い90°方向プリプレグ12Bを配することで、樹脂部材FRの厚さ方向における剛性バランスを均一化させ、打球時の変形応力に対して好ましい耐久性を発揮させるのに役立つ。

【0040】

また一方向プリプレグ12の総枚数は繊維の弾性率などに応じて適宜変更できるため特に限定はされないが、総枚数が少なすぎると樹脂部材の剛性が過度に低下する傾向があり、逆に多すぎても剛性が過度に高められ撓みにくくなるほか重量増加をも招きやすくなる。このような観点より、例えば炭素繊維を用いる場合の例としては、前記総枚数は、好ましくは4枚以上、より好ましくは5枚以上が望ましく、同上限については好ましくは8枚以下、より好ましくは7枚以下が望ましい。この例では、一方向プリプレグ12が4枚使用された例が図6に示される。

20

【0041】

また本実施形態では、0°方向プリプレグ12A及び90°方向プリプレグ12Bは、いずれも同じ弾性率の繊維fが用いられたものを例示するが、例えば0°方向プリプレグ12Aの繊維f1の弾性率を、90°方向プリプレグ12Bの繊維ftの弾性率よりも小さくすることもできる。この実施形態では、さらに樹脂部材FRのヘッド前後方向の剛性を低下させることができるため、より大きく樹脂部材FRを撓ませて高反発化が期待できる。

30

【0042】

この場合、0°方向プリプレグ12Aの前後方向の繊維f1の弾性率が小さすぎると基本的な剛性が低下し耐久性を損ねるおそれがあり、逆に大きすぎると前記作用を期待できなくなる。このような観点より、前後方向の繊維f1の弾性率は、好ましくは245GPa以下、より好ましくは150GPa以下、さらに好ましくは100GPa以下が望ましく、下限については50GPa以上が望ましい。また前記前後方向の繊維f1の弾性率E0と、前記横方向の繊維ftの弾性率E90との差が大きすぎても、プリプレグ層間の界面に大きなせん断力が生じやすくなる。このため前記弾性率の比(E0 / E90)は、0.50以上、より好ましくは0.60以上、さらに好ましくは0.70以上が望ましく、かつ、上限については、好ましくは0.95以下、さらに好ましくは0.90以下、より好ましくは0.85以下が望ましい。なお本実施形態では、0°方向プリプレグ12Aが1枚で用いられているが、複数枚の場合には、少なくともその1枚の繊維の弾性率を小さくすることで効果を得ることができるが、好ましくは全ての枚数の繊維fの弾性率を低下させることが望ましい。

40

【0043】

また本実施形態では、樹脂部材FRを構成するプリプレグ11には、一方向プリプレグ12以外のプリプレグとして、1ないし複数枚(本例では1枚)のクロスプリプレグ13が用いられている。クロスプリプレグ13は、繊維fが交差する向きに織成されているた

50

め、例えばプリプレグの一方の面から圧力をかけて引き延ばす際に満遍なく均一な伸びが得られやすい。これは、後に述べる内圧成形法によって樹脂部材FRを成型する際に、プリプレグを金型のキャビティに沿って滑らかに変形させるのに役立つ。従って、一方向プリプレグ12の積層体の最外側に1ないし2枚のクロスプリプレグ13を配置するのが望ましい。またこれに加えて、最内層にクロスプリプレグ13を用いることもできる。

【0044】

またクロスプリプレグ13を用いる場合、その繊維fのヘッド前後方向線BLに対する角度の絶対値は 30° 以上、より好ましくは 40° 以上として用いられるのが望ましい。前記角度が 30° 未満であると樹脂部材FRのヘッド前後方向の剛性が高められてしまい反発性能が低下する傾向がある。なお、この例のクロスプリプレグ13は繊維fが通常 90° で交差して織成されているため、前記角度の上限は 60° 以下、より好ましくは 50° 以下とするのが好適である。

10

【0045】

また、他の実施形態として、樹脂部材FRが、少なくとも1枚の 0° 方向プリプレグ12Aと、少なくとも1枚の 90° 方向プリプレグ12Bとを含む場合、1枚のプリプレグの繊維の目付量(g/m^2)と該繊維の弾性率(GPa)との積を剛性指数GPとすると、前記 0° 方向プリプレグの剛性指数の合計値GP0は、前記 90° 方向プリプレグの剛性指数の合計値GP90よりも小さく設定されることが有効である。なお、1枚のプリプレグの中に弾性率が異なる2種以上の繊維を含む場合、前記弾性率には前記平均弾性率が用いられる。この実施形態においても、上記実施形態と同様、樹脂部材FRは、ヘッド前後方向の剛性が、それと直角な横方向の剛性よりも小さくなり、打球時に該樹脂部材FRをヘッド前後方向で大きく撓ませてヘッド1の反発係数を高めることができる。

20

【0046】

ここで、前記作用をより確実なものとするため、前記剛性指数の比($GP0/GP90$)は、好ましくは0.9以下、より好ましくは0.8以下、さらに好ましくは0.6以下が望ましい。他方、前記比($GP0/GP90$)が小さすぎると、樹脂部材FRのヘッド前後方向の剛性が著しく低下して耐久性を損ねる傾向がある。このような観点より、前記比($GP0/GP90$)の下限については、好ましくは0.1以上、より好ましくは0.2以上、さらに好ましくは0.3以上が望ましい。

【0047】

また、前後方向の繊維f1に関する前記剛性指数GP0の値は、特に限定されるものではないが、小さすぎると樹脂部材FRの耐久性が低下しやすく、逆に大きすぎるとヘッド1の反発係数を十分に高めることが難しい。このような観点より、前記剛性指数GP0は、好ましくは $10000(GPa \cdot g/m^2)$ 以上、より好ましくは $15000(GPa \cdot g/m^2)$ 以上、さらに好ましくは $17000(GPa \cdot g/m^2)$ 以上が望ましく、上限については、好ましくは $40000(GPa \cdot g/m^2)$ 以下、より好ましくは $35000(GPa \cdot g/m^2)$ 以下、さらに好ましくは $30000(GPa \cdot g/m^2)$ 以下が望ましい。

30

【0048】

また、横方向の繊維ftに関する前記剛性指数GP90の値も、特に限定されるものではないが、小さすぎると樹脂部材FRの耐久性が低下しやすく、逆に大きすぎるとヘッド1の反発係数を十分に高めることが難しい。このような観点より、前記剛性指数GP90の値は、好ましくは $20000(GPa \cdot g/m^2)$ 以上、より好ましくは $30000(GPa \cdot g/m^2)$ 以上、さらに好ましくは $34000(GPa \cdot g/m^2)$ 以上が望ましく、上限については、好ましくは $150000(GPa \cdot g/m^2)$ 以下、より好ましくは $100000(GPa \cdot g/m^2)$ 以下、さらに好ましくは $90000(GPa \cdot g/m^2)$ 以下が望ましい。

40

【0049】

また、各プリプレグ11において、繊維fの目付量(糸目付)は特に限定はされないが、小さすぎると必要な強度を得るためにプリプレグの枚数を増す必要があり生産性やコス

50

トが上昇しやすく、逆に大きすぎると成形が困難となり不良率を増加させる傾向がある。このような観点より、前記プリプレグ 1 1 の繊維 f の目付量は、好ましくは 20 (g/m^2) 以上、より好ましくは 30 (g/m^2) 以上、さらに好ましくは 40 (g/m^2) 以上、特に好ましくは 55 (g/m^2) 以上が望ましく、かつ、上限については、好ましくは 200 (g/m^2) 以下、より好ましくは 150 (g/m^2) 以下、さらに好ましくは 125 (g/m^2) 以下が望ましい。

【0050】

また、上記実施形態では、プリプレグに着目して樹脂部材 FR のヘッド前後方向の剛性を相対的に低下させるものを示したが、本発明はこのような実施形態に限定されるわけではない。例えば、硬化後の樹脂部材 FR に残存している前記前後方向の繊維 f_l 及び前記横方向の繊維 f_t のそれぞれの相対関係を下記 (a) ~ (c) のパラメータで規制することでも良い。

- (a) 樹脂部材の単位体積に含まれる繊維の総重量
- (b) 樹脂部材の単位体積に含まれる弾性率の総和
- (c) 樹脂部材の繊維の総重量とその平均弾性率との積

【0051】

上記 (a) のパラメータに関して、樹脂部材 FR は、その単位体積に当たりにおいて、前記前後方向の繊維 f_l の総重量 w_l が前記横方向の繊維 f_t の総重量 w_t よりも小さく設定されるのが有効である。ここで、前記樹脂部材 FR の単位体積は、樹脂部材の全厚さを含む単位領域の体積とする (以下、同様である。)。これは、繊維 f_l 、 f_t の比重及び弾性率が近似している場合に、樹脂部材 FR の前後方向剛性を低下させるのに役立つ。

【0052】

また、上記 (b) のパラメータに関して、樹脂部材 FR は、その単位体積に当たりにおいて、前記前後方向の繊維 f_l の弾性率の総和が前記横方向の繊維 f_t の総和よりも小さく設定されることが有効である。これにより、樹脂部材 FR は、ヘッド前後方向の剛性が、それと直角な横方向の剛性よりも小さくできる。なお、前記繊維の弾性率の総和とは、文字通り、前記単位体積に含まれる繊維の弾性率を全て加算したものである。

【0053】

また、上記 (c) のパラメータに関して、樹脂部材 FR は、前記前後方向の繊維 f_l の総重量 W_l とその平均弾性率 E_l との積 ($W_l \times E_l$) が、前記横方向の繊維の総重量 W_t とその平均弾性率 E_t との積 ($W_t \times E_t$) よりも小さく設定されることが有効である。なお繊維の平均弾性率については先に述べた通りである。

【0054】

上記 (a)、(b) 及び / 又は (c) の少なくとも一つのパラメータを規制することにより、前記実施形態と同様、樹脂部材 FR は、ヘッド前後方向の剛性が、それと直角な横方向の剛性よりも小さくなり、打球時に該樹脂部材 FR をヘッド前後方向で大きく撓ませてヘッド 1 の反発係数を高めることができる。また、各パラメータの調節は、前記 0° 方向プリプレグ 12 A 及び 90° 方向プリプレグ 12 B の枚数、繊維の弾性率及び / 又は目付量を調節することによって容易になし得るのは言うまでもない。

【0055】

以上のような樹脂部材 FR は、種々の方法で成形することができる。例えば前記複数枚からなるプリプレグ 1 1 を重ね、例えば金型の中で熱と圧力とを作用させ所望の形状の樹脂部材 FR を成形することができる。そして、成形された樹脂部材 FR は、前記開口部 O 1 の受け部 10 b に例えば接着剤等を用いて一体に固着される。

【0056】

また樹脂部材 FR は、例えば図 7 に示されるように、いわゆる内圧成形法を用いて成形することもできる。内圧成形法は、図 7 (A) に示されるように、先ずヘッド殻部 M の前記開口部 O 1 に、該開口部 O 1 を覆うように前記複数枚からなるプリプレグ 1 1 の積層体 P を配してヘッド基体 1 A が予備形成される。このとき、プリプレグの繊維がヘッド前後

10

20

30

40

50

方向に対して所定の角度となるように配置される。またプリプレグの積層体Pと受け部10bとの間には、例えば熱硬化型の接着剤や樹脂プライマーなどを予め塗布しておくことによって、ヘッド基体1Aにおいて両部材の位置ずれ等を防ぎ、成形精度を高めるのに役立つ。

【0057】

予備成形されたヘッド基体1Aは、例えば一对の分離可能な上型20a及び下型20bからなる金型20に投入される。予備成形は、例えば下型20bにヘッド殻部Mを予め装着した状態で行うこともできる。またヘッド殻部Mには、予め中空部iに通じる透孔22を設けておくことが望ましい。この例では、透孔22が例えばサイド部6に設けられたものを示すが、この態様に限定されるものではない。そして、透孔22から中空部iの中にブラダーBが挿入される。ブラダーBは、加圧された流体の出入りによって膨張及び収縮が可能に構成されている。

10

【0058】

しかる後、図7(B)に示されるように、金型20を加熱するとともにブラダーBを中空部iの中で膨張変形させる内圧成形工程が行われる。これにより、熱とブラダーBからの圧力とを受けたプリプレグシートの積層体Pは上型20aのキャビティCに沿って変形し、所望のクラウン側の樹脂部材FR1へと成形されるとともに、その周縁部は受け部10bに一体に接着される。なおプリプレグの成形後、ブラダBは収縮させられ、前記透孔22から取り出される。また透孔22は、後にヘッドの商品名や装飾的な模様などを付したバッジ、カバー等によって閉塞することができる。

20

【0059】

また内圧成形法を用いる場合、例えば図8及び図9(A)に示されるように、ヘッド殻部Mの開口部O1において、受け部10bの中空部側を向く内面10biに補助のプリプレグ15を予め貼り付けておくことが望ましい。補助のプリプレグ15は、前記開口部O1の縁から開口部O1側にはみ出すはみ出し部15bを持って受け部10bの内面10biに貼り付けされる。また、補助のプリプレグ15は、例えば前記開口部O1の周囲の少なくとも一部に設けられるが、好ましくは開口部O1の周囲に環状で連続的に貼り付けされることが望ましい。

【0060】

次に図9(B)に示されるように、前記と同様、開口部O1を覆うようにプリプレグの積層体Pを受け部10bに貼り付けするが、この際、例えば補助のプリプレグ15のはみ出し部15bをプリプレグの積層体Pの内面に仮接着しても良い。そして、図9(C)に示されるように、金型20で内圧成形を行うことにより、樹脂部材FRの周縁部は、受け部10bの外面側をのびる外片部16aと、受け部10bの内面側をのびる内片部16bとを有する二股部16として成形できる。このように、複合ヘッドを製造するに際して、受け部10bの内面側にはみ出し部15bを有する補助のプリプレグ15を予め配する工程を含ませることにより、簡単な手順にて樹脂部材FRとヘッド殻部Mとの接合面積を増加させ強固な接合強度を具えたヘッド1を製造するのに役立つ。

30

【0061】

なお補助のプリプレグ15は、ブラダーBと接触して柔軟に変形させる必要があるため、その繊維fの弾性率は、245GPa以下、より好ましくは200GPa以下、さらに好ましくは150GPa以下が望ましく、下限については、50GPa以上が望ましい。また補助のプリプレグ15の繊維fの角度についても特に限定はされないが、前記ヘッド前後方向線BLに対して30~60°程度とするのが好適である。

40

【0062】

プリプレグ11は、上述のような各種の成形によって樹脂部分が相互に一体化する。しかし、繊維fが残存するため、完成したヘッド1からプリプレグの枚数及び各繊維の角度を特定することは十分に可能である。これは、例えば90°方向プリプレグ12Bが2枚重なっている場合においても同様である。また、通常、樹脂部材FRが曲面をなしているため、各プリプレグの繊維fの角度は前記水平面HPに投影して得るものとする。

50

【 0 0 6 3 】

本実施形態のヘッド1は、樹脂部材FRを用いたことにより軽量化できる。これに伴い、ヘッド体積を好ましくは 200 cm^3 以上、より好ましくは 300 cm^3 以上、さらに好ましくは 380 cm^3 以上で形成することができる。これにより、構えた際の安心感が増し、かつスイートエリア及び慣性モーメントを増大させることができる。なおヘッド体積の上限は特に規制されないが、例えば 500 cm^3 以下が望ましく、またR & AやUSGAのルール規制に基づく場合には 470 cm^3 以下に抑えるのが良い。また特に限定はされないが、好ましくは前記基準状態において、ヘッド重心を通る垂直周りの慣性モーメント $2000\text{ (g}\cdot\text{cm}^2)$ 以上、より好ましくは $3000\text{ (g}\cdot\text{cm}^2)$ 以上、さらに好ましくは $3500\text{ (g}\cdot\text{cm}^2)$ 以上が望ましい。また前記基準状態において、ヘッド重心を通るトウ、ヒール方向の水平軸周りの慣性モーメントが $1500\text{ (g}\cdot\text{cm}^2)$ 以上、より好ましくは $2000\text{ (g}\cdot\text{cm}^2)$ 以上が望ましい。

10

【 0 0 6 4 】

以上本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば中空構造を有するアイアン型やユーティリティ型、さらにはパター型のゴルフクラブヘッドに適用することができる。また上記実施形態では、繊維強化樹脂からなる樹脂部材が、クラウン側の樹脂部材FR1からなる態様を示したが、ヘッド殻部Mの開口部O1の一部が、例えば図10に示されるように、クラウン部4とバックフェース側のサイド部6とにそれぞれ跨って設けられても良いのは言うまでもない。またヘッド1は、図11に示されるように、クラウン側の樹脂部材FR1に代えて、又はクラウン側の樹脂部材FR1とともにソール部5に、開口部O2を設けそこにソール側の樹脂部材FR2を設けることもできる。後者の実施形態では、ヘッドの垂直軸周りの慣性モーメントをより一層増大することができる。

20

【実施例】

【 0 0 6 5 】

本発明の効果を確認するために、図1～3及び表1の仕様に基つきヘッド体積が 420 cm^3 のウッド型のドライバーヘッドを試作した。前述した開口部の面積S1とヘッド面積Sとの比($S1/S$)は0.7とした。ヘッド殻部や樹脂部材については、図1～図4に示される形状とした。また樹脂部材を構成するプリプレグ(補助のプリプレグを除く)は、図12(A)ないし(C)をベースとした。図では、左方がヘッド内側、右方がヘッド外側を示している。各プリプレグの繊維の角度は図示及び表1の通りである。またプリプレグの繊維はいずれも炭素繊維である。

30

【 0 0 6 6 】

ヘッド殻部は、バラツキをなくすためにTi-6Al-4Vを用いて一体鋳造した後、開口部にはNC加工を施して形状を統一した。また実施例6については、ヘッド殻部に予め図9に示したような幅 20 mm の補助のプリプレグシートを2枚重ねて用い 10 mm のはみ出し部を形成した。そして、予備成形工程、内圧成形工程を経て複合ヘッドを試作し、各ヘッドについて、反発係数と耐久性とについてそれぞれテストした。なお樹脂部材は、成形後、実質的に 0.8 mm の厚さで仕上げられた。

テスト方法は次の通りである。

40

【 0 0 6 7 】

<反発係数>

U.S.G.A.のProcedure for Measureing the Velocity Ratio of a Club Head for Conformance to Rule 4-1e, Revision 2 (February 8, 1999)に準拠して行い、反発係数を算定した。数値が大きいほど良好である。

【 0 0 6 8 】

<耐久性>

各供試ヘッドをSRIスポーツ社製のカーボンシャフトMP-200に装着して45インチのウッド型クラブを試作し、これをミヤマエ社製のスイングロボット(ショットロボ4)に取り付けてヘッドスピード 51 m/s 、フェースセンター位置でゴルフボールを打

50

撃し、ヘッドが破損するまでの打撃数（上限を5000発とする。）を計測した。数値が大きいほど良好である。テストの結果等を表1に示す。

【0069】

【 表 1 】

開口部を覆う一方向プリプレグの総枚数 (枚)	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 3
	4									
4 枚目の繊維の角度 [deg]	90	-45	90	90	90	—	90	90	90	3
3 枚目の繊維の角度 [deg]	0	+45	90	90	90	90	90	90	90	—
2 枚目の繊維の角度 [deg]	90	-45	0	0	0	0	0	0	0	0
1 枚目 (最内層) の繊維の角度 [deg]	0	+45	90	90	90	90	90	90	90	90
繊維の弾性率 [GPa]	294	294	294	294	235	294	294	235	294	294
・ 0° 方向プリプレグ	294	294	294	235	294	294	294	235	294	294
・ 90° 方向プリプレグ										
繊維の目付量 [g/m ²]	58	—	58	58	125	58	58	125	58	58
・ 0° 方向プリプレグ	58	—	58	125	58	58	58	125	58	58
・ 90° 方向プリプレグ										
0° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP0	34104	—	17052	17052	29375	17052	17052	29375	17052	34104
90° 方向プリプレグの剛性指数の合計値 GP90	34104	—	51156	88125	51156	34104	51156	88125	51156	17052
比 (GP0/GP90)	1.0	—	0.3	0.2	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	2.0
クロスプリプレグの枚数 (枚)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
クロスプリプレグの繊維の角度 [deg]	±45									
補助のプリプレグの有無	無し									
テ	0.841	0.841	0.852	0.852	0.858	0.851	0.853	0.858	0.852	0.840
ス	3450	3410	3400	3420	3420	2800	3100	3420	5000	3400
ト									(損傷丸)	
結										
果										

(注) 繊維の弾性率が 2.35 GPa のプリプレグには、三菱レーヨン社製のプリプレグ TRC350C-12.5S (目付量 12.5 g/m²、樹脂含有率 25%) を、同 2.94 GPa のプリプレグには同社製の MR350C-050S (目付量 5.8 g/m²、樹脂含有率 25%) をそれぞれ使用した。

テストの結果、実施例のヘッドは、耐久性を損ねることなく高反発化されていることが確認できた。従って、本発明のヘッドは、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】

【0071】

【図1】本発明の実施形態を示すヘッドの基準状態の斜視図である。

【図2】その平面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】ヘッドの分解斜視図である。

【図5】プリプレグの一例を示す平面図である。

【図6】プリプレグの積層体を例示する分解斜視図である。

10

【図7】(A)、(B)は内圧成形法を説明する断面図である。

【図8】内圧成形法の他の実施形態を示すヘッド殻部の平面図である。

【図9】(A)~(C)は内圧成形法の他の実施形態を示す部分断面図である。

【図10】(A)、(B)は本発明の他の実施形態を示すヘッドの平面図及びバックフェース側から見た背面図である。

【図11】本発明の他の実施形態を示すヘッドのバックフェース側から見た背面図である。

【図12】(A)~(C)は実施例、比較例のプリプレグの積層体を分解して示す展開図である。

【図13】従来のヘッドの斜視図である。

20

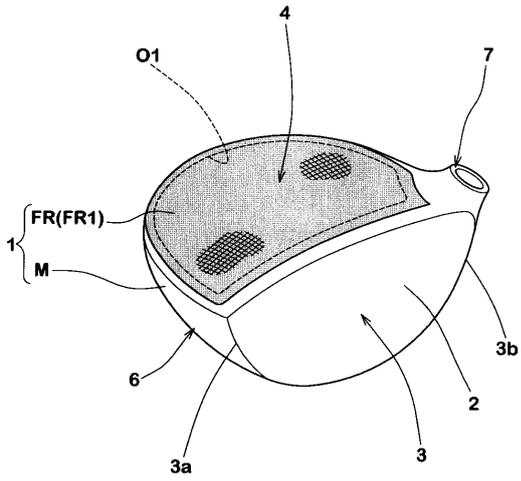
【符号の説明】

【0072】

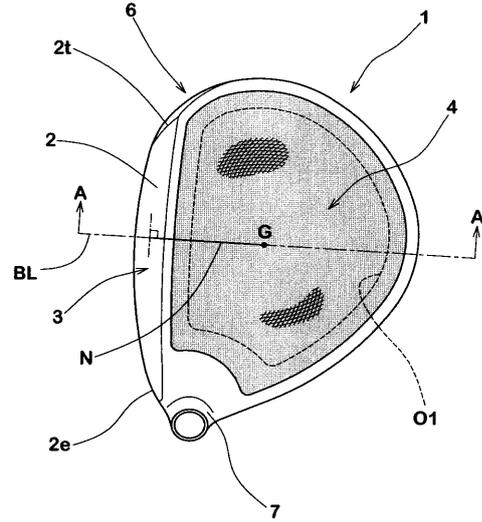
- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェース面
- 3 フェース部
- 4 クラウン部
- 5 ソール部
- 6 サイド部
- 7 ネック部
- 10 クラウン縁部
- 11 プリプレグ
- 12 一方向プリプレグ
- 12A 0°方向プリプレグ
- 12B 90°方向プリプレグ
- 13 クロスプリプレグ
- FR 樹脂部材
- FR1 クラウン側の樹脂部材

30

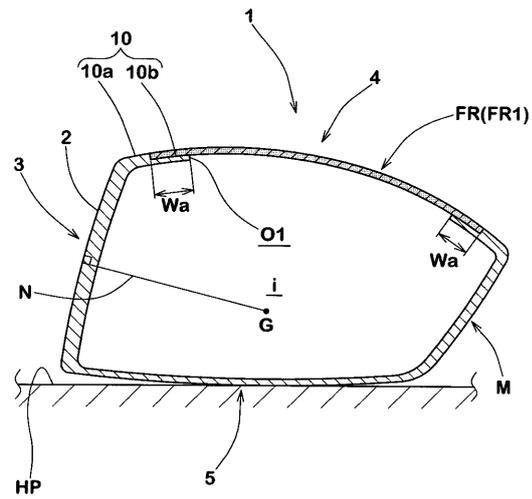
【 図 1 】



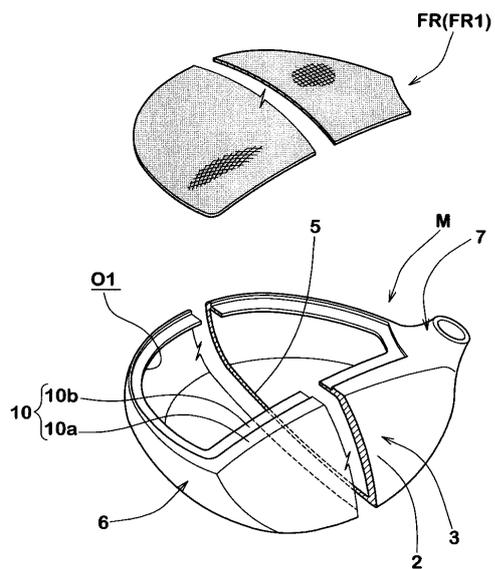
【 図 2 】



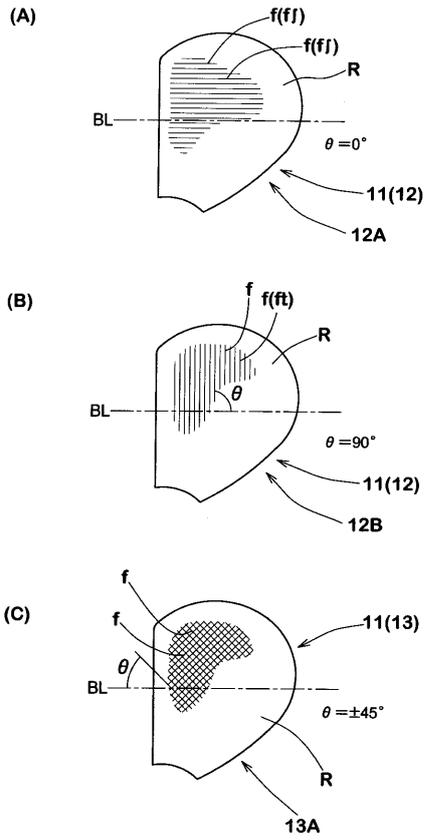
【 図 3 】



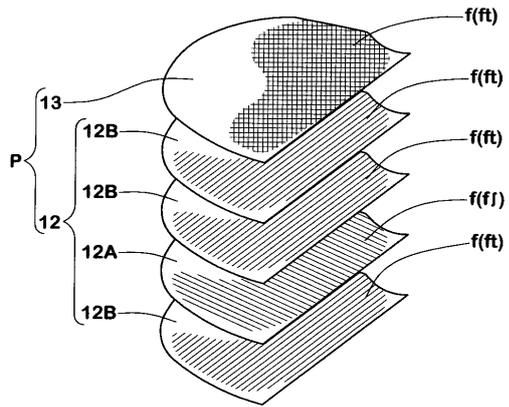
【 図 4 】



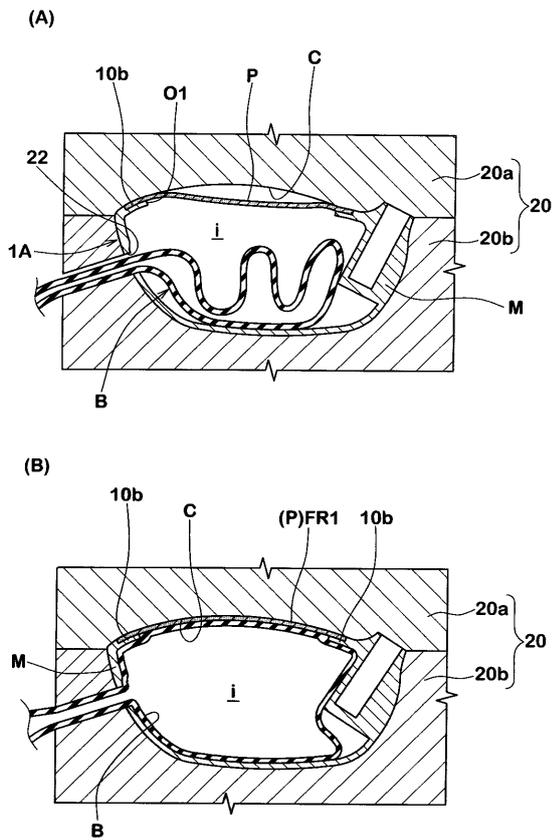
【 図 5 】



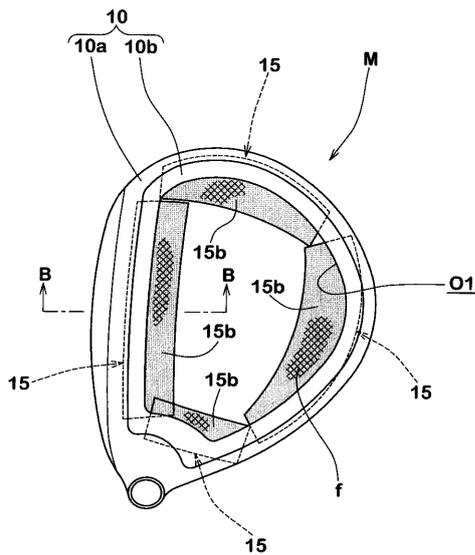
【 図 6 】



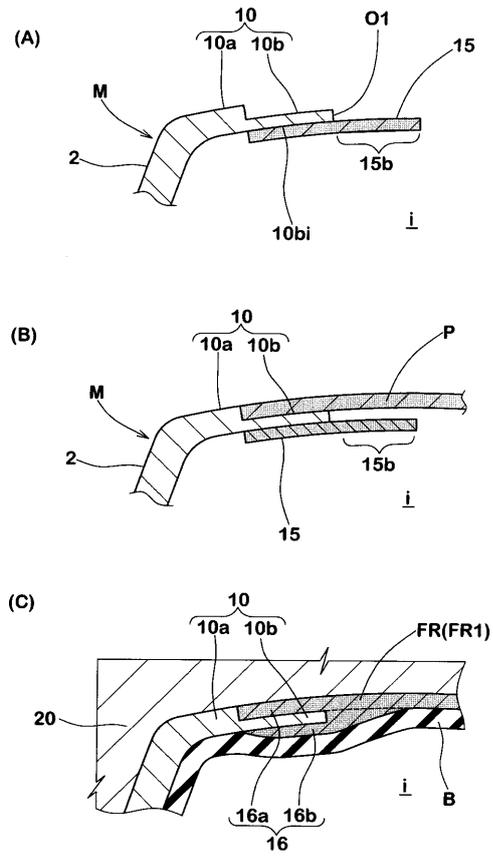
【 図 7 】



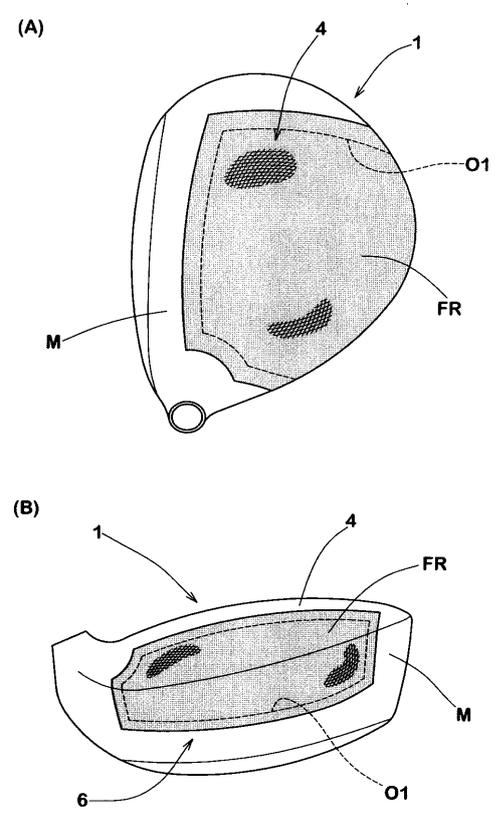
【 図 8 】



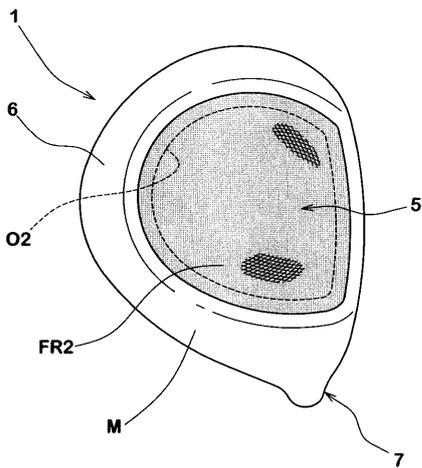
【 図 9 】



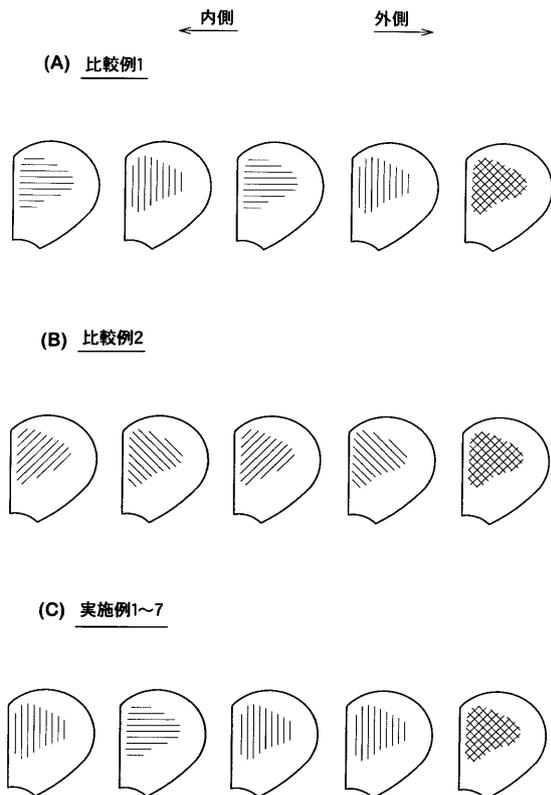
【 図 10 】



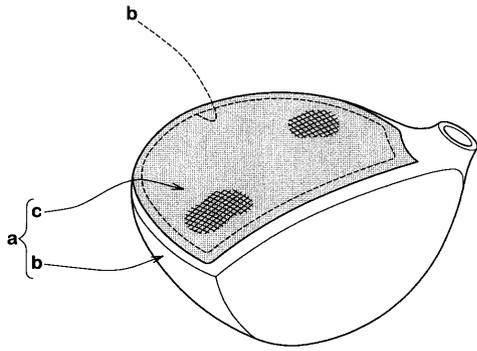
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 13 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-016654(JP,A)
特開平07-016317(JP,A)
特開2003-199848(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A63B 53/04