

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4222119号  
(P4222119)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月28日(2008.11.28)

(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 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-173667 (P2003-173667)	(73) 特許権者	592014104 ブリヂストンスポーツ株式会社 東京都品川区南大井6丁目2番7号
(22) 出願日	平成15年6月18日(2003.6.18)	(74) 代理人	100086911 弁理士 重野 剛
(65) 公開番号	特開2005-6836 (P2005-6836A)	(72) 発明者	山岸 久 東京都品川区南大井6丁目2番7号 ブリヂストンスポーツ株式会社内
(43) 公開日	平成17年1月13日(2005.1.13)	(72) 発明者	今本 泰範 東京都品川区南大井6丁目2番7号 ブリヂストンスポーツ株式会社内
審査請求日	平成17年12月14日(2005.12.14)	審査官	林 晴男

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】

中空の殻体構造のゴルフクラブヘッドであって、  
 フェース部及びフェース部に連なる前縁部は、一体のチタン系金属材料よりなる前面体にて構成されているゴルフクラブヘッドにおいて、

ヘッド体積  $V$  (cc) と重心高さ  $H$  (mm) とが

$$H = 0.05V + 7.5$$

の関係にあり、

該前面体の前縁部は、該ゴルフクラブヘッドのうちソール部の前縁部を構成する金属ソール部と、サイド部の前縁部を構成する金属サイド部と、クラウン部の前縁部を構成する金属クラウン部とを有しており、

ソール部には、該前面体とは別体であり、前後方向に延在する金属製ソールプレートが配置され、

前記前面体及び該ソールプレート以外の殻体部分は繊維強化樹脂製であるゴルフクラブヘッドであって、

該金属製ソールプレートは、該チタン系金属材料よりも高比重である四角形の金属材料よりなり、

該金属製ソールプレートが、該繊維強化樹脂体の下半側の外側面に、該金属製ソールプレートの前辺よりも該繊維強化樹脂体の前縁が前方に延出するようにして重ね合わせられて固着されており、

10

20

該繊維強化樹脂体の前縁が、該前面体の前縁部に重ね合わせられて固着されており、該金属製ソールプレートの前辺と該金属ソール部との間に4～12mmの間隔があいており、該間隔に該繊維強化樹脂体が存在しており、

該金属ソール部は、トウ・ヒール方向の中央部がトウ側及びヒール側よりも前後幅が小さくなっており、

該金属製ソールプレートの前辺の長さは、該中央部のトウ・ヒール方向長さの50～75%であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

請求項1において、重心高さHが20～28mmであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

10

【請求項3】

請求項1又は2において、該金属ソール部の中央部のトウ・ヒール方向長さが該前面体の最大幅の55～80%であり、

該金属製ソールプレートの後辺の長さが前辺の長さの50～80%であり、

該金属製ソールプレートの前後方向長さが該ゴルフクラブヘッドの前後方向長さの65～90%であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか1項において、該前面体の重量がゴルフクラブヘッドの重量の20～60%であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれか1項において、該ソールプレートは、該チタン系金属材料よりも高比重のステンレスよりなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

20

【請求項6】

請求項1ないし5のいずれか1項において、該フェース部と一体にホゼル部が設けられていることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項7】

請求項1ないし6のいずれか1項において、該ソールプレートの後部にウェイト材が固着されていることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項8】

請求項1ないし7のいずれか1項において、ゴルフクラブヘッドの体積が300～470ccであり、重量が180～240gであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

30

【請求項9】

請求項8において、ゴルフクラブヘッドの体積が300～350ccであり、重心高さHが20～23.5mmであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項10】

請求項8において、ゴルフクラブヘッドの体積が350～400ccであり、重心高さHが20～25.5mmであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項11】

請求項8において、ゴルフクラブヘッドの体積が400～470ccであり、重心高さHが20～28mmであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中空ゴルフクラブヘッドに係り、特にウッド型又はそれに近似した形状のゴルフクラブヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ドライバーやフェアウェーウッドなどのウッド型ゴルフクラブヘッドとして、中空の殻体構造の金属製のものが広く用いられている。一般に、中空のウッド型のゴルフクラブヘッドは、ボールをヒットするためのフェース部と、ゴルフクラブヘッドの上面部を構成する

50

クラウン部と、ゴルフクラブヘッドの底面部を構成するソール部と、ゴルフクラブヘッドのトゥ側、リヤ側及びヒール側の側面部を構成するサイド部と、ホゼル部とを有している。このホゼル部にシャフトが挿入され、接着剤等によって固定される。なお、最近では、ユーティリティクラブと称されるゴルフクラブも多く市販されており、このユーティリティゴルフクラブの1種として、上記ウッド型ゴルフクラブヘッドに類似した(即ち、フェース部、ソール部、サイド部及びクラウン部並びにホゼル部を有した)ヘッドを有するゴルフクラブも各種市販されている。

【0003】

この中空ゴルフクラブヘッドを構成する金属としては、アルミニウム合金、ステンレスやチタン合金が用いられているが、近年は特にチタン合金が広く用いられている。

10

【0004】

一般に、中空ゴルフクラブヘッドの体積を大きくすることにより、スイートスポットを拡大することが可能となる。体積を大きくすると、それに伴ってゴルフクラブヘッドの重量が増加しがちとなる。そこで、この重量増加を防ぐために、ゴルフクラブヘッドの構成材として、上記金属よりもさらに比重が小さい繊維強化樹脂を採用することが考えられている。

【0005】

特開2001-340499号には、フェース部及びソール部を金属製とし、その他のクラウン部と、トゥ側及びヒール側のサイド部とを炭素繊維強化熱硬化性樹脂(CFRP)製としたゴルフクラブヘッドが記載されている。しかしながら、このゴルフクラブヘッドにあっては、CFRPよりなるクラウン部及びサイド部と、フェース部の周縁との継目が突き合わせ状となっている。このクラウン部及びサイド部とフェース部との継目部分には、ボールヒット時に著しく大きな応力が生じ、繰り返し使用しているとこの接合部が剥れるおそれがある。

20

【0006】

特開2003-62130号には、クラウン前縁部、ソール前縁部及び両サイド前縁部をフェース部と一体にチタンにて鍛造してフェース要素とし、このチタン製フェース要素に連なるように樹脂材料よりなるボディを結合し、ソール部にアルミプレートを配置してなるゴルフクラブヘッドが記載されている。このフェース要素は、クラウン前縁部、ソール前縁部及び両サイド前縁部を含んでいるので、フェース要素と該樹脂製ボディとの結合力を、前記特開2001-340499号におけるCFRP製クラウン部と金属製フェース部との継目よりも大きくすることが可能であろう。

30

【0007】

【特許文献1】

特開2001-340499号公報

【特許文献2】

特開2003-62130号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、重心高さが適切であるゴルフクラブヘッドを提供することを目的とする。

40

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のゴルフクラブヘッドは、中空の殻体構造のゴルフクラブヘッドであって、フェース部及びフェース部に連なる前縁部は、一体のチタン系金属材よりなる前面体にて構成されているゴルフクラブヘッドにおいて、ヘッド体積 $V$ ( $cc$ )と重心高さ $H$ ( $mm$ )とが $H = 0.05V + 7.5$ の関係にあり、該前面体の前縁部は、該ゴルフクラブヘッドのうちソール部の前縁部を構成する金属ソール部と、サイド部の前縁部を構成する金属サイド部と、クラウン部の前縁部を構成する金属クラウン部とを有しており、ソール部には、該前面体とは別体であり、前後方向に延在する金属製ソールプレートが配置され、前記前面体及び該ソールプレート以外の殻体部分は繊維強化樹脂製であるゴルフクラブヘッドで

50

あって、該金属製ソールプレートは、該チタン系金属材よりも高比重である四角形の金属材よりなり、該金属製ソールプレートが、該繊維強化樹脂体の下半側の外側面に、該金属製ソールプレートの前辺よりも該繊維強化樹脂体の前縁が前方に延出するようにして重ね合わせられて固着されており、該繊維強化樹脂体の前縁が、該前面体の前縁部に重ね合わせられて固着されており、該金属製ソールプレートの前辺と該金属ソール部との間に4～12mmの間隔があいており、該間隔に該繊維強化樹脂体が存在しており、該金属ソール部は、トゥ・ヒール方向の中央部がトゥ側及びヒール側よりも前後幅が小さくなっており、該金属製ソールプレートの前辺の長さは、該中央部のトゥ・ヒール方向長さの50～75%であることを特徴とするものである。なお、重心高さHは20～28mmであることが好ましい。

10

**【0010】**

かかる本発明のゴルフクラブヘッドは、重心が低いため、ボールの打ち出し角が高くなる。

**【0011】**

このように重心高さを低くするために、ソール部には金属製ソールプレートを配置することが好ましく、またこのソールプレートにウェイト材を設けることが好ましい。前面体及びソールプレート以外は軽量化のために繊維強化樹脂製としている。

**【0012】**

本発明のゴルフクラブヘッドにあっては、前面体の重量を20～60%とすることが好ましい。前面体以外の残余の重量をソールプレートや、ソールプレート後部に配置されるウェイト材に割り当てることにより、ゴルフクラブヘッドの重心位置を低くしたり、後側に下げたりするなど所望通りに設計することが容易となる。

20

**【0013】**

本発明は、体積が300～470cc程度の大型でありながら、重量を180～210g程度に押えることが必要な大型ドライバーヘッドに適用するのに好適である。

**【0014】**

本発明では、ゴルフクラブヘッドの体積が300～350ccの場合、重心高さHは20～23.5mmが好適であり、ゴルフクラブヘッドの体積が350～400ccの場合、重心高さHは20～25.5mmが好適であり、ゴルフクラブヘッドの体積が400～470ccの場合、重心高さHは20～28mmが好適である。

30

**【0015】****【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。第1図は実施の形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図、第2図はこのゴルフクラブヘッドの前面体及びソールプレートの前からの斜視図、第3図は前面体の後からの斜視図、第4図(a)はこのゴルフクラブヘッドの平面図、同(b)はこのゴルフクラブヘッドの底面図、第5図(a)は第4図(a)のV-V線断面図、第5図(b)、(c)は第5図(a)のB部分及びC部分の拡大図、第6図はこのゴルフクラブヘッドの製造方法を示す断面図、第7図はこのゴルフクラブヘッドのFRP体の製造に用いられるプリプレグシートの説明図である。

**【0016】**

このゴルフクラブヘッド1は、フェース部2、ソール部3、サイド部4、クラウン部5及びホゼル部6を有した中空殻体構造のウッド型ゴルフクラブヘッドである。

40

**【0017】**

フェース部2はボールをヒットする面であり、図示はしないが溝(スコアライン)が設けられている。ソール部3はゴルフクラブヘッドの底面部を構成し、サイド部4はトゥ側及びヒール側並びに後面側の側面部を構成している。クラウン部5はゴルフクラブヘッドの上面部を構成している。ホゼル部6には、シャフトが差し込まれ、接着剤により該シャフトが固着される。

**【0018】**

このゴルフクラブヘッド1は、チタン系金属材(チタン合金又は純チタン)よりなる前面

50

体10と、繊維強化樹脂体(以下、FRP体という。)20と、金属製のソールプレート30と、ウェイト材40とからなる。この前面体の重量は、ゴルフクラブヘッドの重量の20~70%、好ましくは30~60%である。

【0019】

第2, 3図に明示の通り、前面体10は、フェース部2と、金属ソール部13と、金属サイド部(トゥ)14と、金属クラウン部15と、金属サイド部(ヒール)16と、ホゼル部6とを有する。

【0020】

金属ソール部13はソール部3の前縁部を構成する。金属サイド部14, 16はサイド部4の前縁部を構成する。金属クラウン部15はクラウン部5の前縁部を構成する。金属クラウン部15は、金属サイド部(トゥ)14及び金属サイド部(ヒール)16に連なっている。金属サイド部(トゥ)14及び金属サイド部(ヒール)16はそれぞれ金属ソール部13に連なっている。該金属サイド部14, 16及び金属ソール部13はフェース部2に連なっている。

10

【0021】

この金属ソール部13及び金属クラウン部15は、トゥ側及びヒール側において前後幅(フェース部2と直交方向の幅)が大であり、それ以外の中央部13a, 15aは前後幅が小さい。これにより、ゴルフクラブヘッドの慣性モーメントが大きくなっている。なお、トゥ側及びヒール側から該中央部13a, 15aにかけて、この前後幅は徐々に小さくなっている。

20

【0022】

前後幅の小さい該中央部13a, 15aのトゥ・ヒール方向の長さは、クラウン部にあっては前面体10の最大幅の50~85%程度が好ましく、ソール部にあっては前面体10の最大幅の55~80%程度が好ましい。

【0023】

金属クラウン部15の該中央部15aの前後幅は、前面体10の最大の前後幅の50~95%特に55~70%程度が好ましく、金属ソール部13の該中央部13aの前後幅は、前面体10の最大の前後幅の50~95%特に50~65%程度が好ましい。

【0024】

この前面体10はとりわけ鍛造又は鑄造により一体に成形されたものが好ましい。なお、鍛造の場合、ホゼル部は機械加工により形成される。ただし、前面体は別個に成形された複数部分を溶接等により接合することによっても構成できる。

30

【0025】

第5図に明示の通り、ソールプレート30の前辺31と金属ソール部13との間には、平均して、4~12mm特に7~9mm程度の間隔があいている。両者の間にはFRP体20が存在している。ソールプレート30の後辺34は、ゴルフクラブヘッド1の最後部近くに位置しているが、ゴルフクラブヘッド1の最後端よりも若干前方に位置している。

【0026】

ソールプレート30は、ソール部13のトゥ・ヒール方向の中央部付近一帯に配置されている。第2図の通り、このソールプレート30は、該金属ソール部13に対峙する前辺31と、該前辺31の両端から後方に延在する側辺32, 33と、後辺34とを有した略四角形のものである。前辺31は後辺34よりも長く、側辺32, 33は後方ほど接近するものとなっており、従ってソールプレート30は平面視形状が略台形である。ソールプレート30は、ゴルフクラブヘッド1のソール面に倣って湾曲している。

40

【0027】

ソールプレート30の前辺31の長さは、金属ソール部13の前記中央部13aのトゥ・ヒール方向長さの50~75%であり、特に60~75%程度が好ましく、後辺34の長さは該前辺31の長さの50~80%特に55~75%程度が好ましい。

【0028】

ソールプレート30の前後方向の長さは、ゴルフクラブヘッド1の前後方向の最大長さの

50

65～90%特に75～85%程度が好ましい。

【0029】

このソールプレート30は、ステンレス、アルミニウム、銅合金、チタン系金属材料などの金属材料よりなる。

【0030】

このソールプレート30の後部には円筒部35がゴルフクラブヘッド1内に向かって立設されており、この円筒部35の内孔にウェイト材40が螺じ込みにより固着される。

【0031】

このウェイト材40の下端にはフランジ部41が設けられており、前記円筒部35の内孔の下縁には、このフランジ部41を受け入れる段部35aが設けられている。

10

【0032】

円筒部35の周囲にあつては、ソールプレート30は若干凹陷している。

【0033】

ウェイト材40は、ソールプレート30よりもさらに比重の大きな金属、例えばタングステン又はタングステン合金よりなる。ウェイト材40の比重は10以上特に10～13程度が好ましい。ウェイト材40の中心位置は、ゴルフクラブヘッド1の前後方向の中央よりも後部側に位置する。

【0034】

このゴルフクラブヘッド1は、重心高さ $H$ (mm)が体積 $V$ (cc)と $H = 0.05V + 7.5$ の関係にある。なお、以下、 $0.05V + 7.5$ の値を $Q$ 値ということがある。

20

【0035】

このゴルフクラブヘッドの製造方法について次に説明する。

【0036】

このゴルフクラブヘッド1を製造するには、金属製の前面体10及びソールプレート30と、複数枚のプリプレグシートとを用いる。

【0037】

第7図はこの実施の形態で採用されるプリプレグシートを示す平面図である。第7図(a)のプリプレグシート51は炭素繊維のクロスに熱硬化性合成樹脂を含浸させたものであり、第7図(b), (c), (d), (e)のプリプレグシート52, 53, 54, 60は炭素繊維を一方方向に引き揃えて熱硬化性合成樹脂を含浸させたものである。プリプレグシート51～55は、FRP体20の下半側を構成するものであり、ソールプレート30の円筒部35を通すための円形の開口50がそれぞれ設けられている。

30

【0038】

プリプレグシート51はソールプレート30上に直に重ね合わされるものであり、該ソールプレート30よりも一回り大きい大きさの略々台形状のものである。

【0039】

プリプレグシート52, 53, 54は、この順にプリプレグシート51上に重ね合わされるものである。これらのプリプレグシート52～54は、FRP体20の下半分を構成するために、FRP体20の下半分を展開した大きさとなっている。これらのプリプレグシート52～54の両サイド及び後縁には、所定間隔をおいて複数の切目55が切り込まれており、プリプレグシート52～54の両サイド及び後縁が成形用金型の内面に沿って容易に湾曲するように構成されている。

40

【0040】

プリプレグシート52は、炭素繊維がトゥ・ヒール方向に配列されている。プリプレグシート53は、炭素繊維がトゥ・ヒール方向に対し時計回り方向に60°斜交するように配向している。プリプレグシート54は、炭素繊維がトゥ・ヒール方向に対し反時計回り方向に60°斜交するように配向している。

【0041】

プリプレグシート60は、FRP体20の上面側を構成するためのものであり、ホゼル部6に係合する略半円形の切欠状部61が設けられている。

50

## 【 0 0 4 2 】

ゴルフクラブヘッド1を製造するに際しては、まずソールプレート30をゴルフクラブヘッド1のソール及びサイド形状のキャビティ面を有した金型に装着し、プリプレグシート51～54をこの順に重ね合わせる。そして、短時間加熱して、まずこれらのプリプレグシート51～54を半硬化させ、第6図の通りFRP体20のソール部22の形状に賦形すると共に、ソールプレート30と一体化させる。

## 【 0 0 4 3 】

プリプレグシート60についても、クラウン部の形状のキャビティ面を有した金型に装着し、短時間加熱して半硬化させ、第6図の通り、FRP体20のクラウン部21の形状に賦形する。

10

## 【 0 0 4 4 】

その後、これらのプリプレグシート60と、ソールプレート付きプリプレグシート51～54と、金属製前面体10とをゴルフクラブヘッド1の成形用金型(図示略)に装着する。

## 【 0 0 4 5 】

この際、プリプレグシート60よりなるクラウン部21の前縁を金属クラウン部15の下面(ヘッド内側面)に重ね合わせる。また、プリプレグシート51～54よりなるソール部22の前縁を金属ソール部13の上面(ヘッド内側面)に重ね合わせる。なお、第6図の通り、ソール部22の前縁は、ソールプレート30の前辺31よりも前方に延出しており、ソール部22の後縁は、ソールプレート30の後辺34よりも後方に延出している。

20

このソール部22の後縁の外面对し、クラウン部21の後縁を重ね合わせる。

## 【 0 0 4 6 】

次いで、成型型を加熱すると共に、円筒部35を通して成型型内に空気等のガス圧を導入し、半硬化プリプレグシートよりなるクラウン部21及びソール部22を成型型内面に押し付け、プリプレグシートを十分に硬化させ、且つクラウン部21及びソール部22を前面体10に固着させ、またクラウン部21とソール部22とを結合させる。

## 【 0 0 4 7 】

その後、脱型し、ウェイト材40を円筒部35に螺着し、バリ取り、塗装等の仕上げ処理を施すことにより製品ゴルフクラブヘッド1とする。

## 【 0 0 4 8 】

このように構成されたゴルフクラブヘッドにあっては、前面体10、FRP体20、ソールプレート30及びウェイト材40を組み合わせており、その重心設計が容易である。

30

## 【 0 0 4 9 】

この実施の形態にあっては、前面体10に引き続く部分がソールプレート30との間の部分を含めてすべてFRPとなっているので、ボールヒット時にヘッドがたわみ易く、高反発とすることができる。特に、この実施の形態にあっては、FRP体20のクラウン部がたわみ易いので、打ち出し角を大きくし、飛距離を増大させることが可能である。

## 【 0 0 5 0 】

## 【 実施例 】

## 実施例1

図に示す実施の形態において前面体10を重量100gのチタン合金製とし、ソールプレート30を重量34gのステンレス製とし、ウェイト材を重量24gのタングステン合金製とし、容積370cc、総重量198gのゴルフクラブヘッド1を製作したところ、その重心高さは21mm、反発係数は0.86であった。

40

## 【 0 0 5 1 】

なお、実施例1では、 $Q = 0.05V + 7.5 = 0.05 \times 370 + 7.5 = 26 \text{ mm}$ である。

## 【 0 0 5 2 】

## 実施例2

実施例1において、前面体の重量を90gとし、ウェイト材を23gとし、ヘッド重量を

50

190 gとし、ヘッド体積を390 ccとしたところ、重心高さは22 mm、反発係数は0.87であった。なお、この実施例2では、 $Q = 0.05V + 7.5 = 0.05 \times 390 + 7.5 = 27 \text{ mm}$ である。

【0053】

比較例1

体積350 ccのゴルフクラブヘッドをCFRPにて製造し、10 gの真鍮製ウェイト材装着して185 gのゴルフクラブヘッドとしたところ、重心高さは26 mm、Q値は25 mm、反発係数は0.82であった。

【0054】

比較例2

全体がチタン合金よりなる360 cc、160 gのゴルフクラブヘッドを製作し、ウェイト材は10 gのタングステン合金と同様としたところ、重心高さは26 mm、Q値は25.5 mm、反発係数は0.85であった。このゴルフクラブヘッドは耐久性が低かった。

【0055】

比較例3

実施例1において、ヘッド体積を375 cc、前面体重量を150 gとし、ソールプレートを省略し、20 gのタングステン合金製ウェイト材を装着したところ重心高さは31 mm、Q値は26.25 mm、反発係数は0.8であった。

【0056】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によると、重心高さが適切なゴルフクラブヘッドが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図である。

【図2】第1図のゴルフクラブヘッドの前面体及びソールプレートの前方向からの斜視図である。

【図3】第1図のゴルフクラブヘッドの前面体の後方向からの斜視図である。

【図4】(a)図はゴルフクラブヘッドの平面図、(b)図はゴルフクラブヘッドの底面図である。

【図5】(a)図は第4図(a)のV-V線断面図、(b)、(c)図は(a)図のB部分及びC部分の拡大図である。

【図6】本発明のゴルフクラブヘッドの製造方法を示す断面図である。

【図7】本発明のゴルフクラブヘッドのFRP体の製造に用いられるプリプレグシートの説明図である。

【符号の説明】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェース部
- 3 ソール部
- 4 サイド部
- 5 クラウン部
- 6 ホゼル部
- 10 前面体
- 13 金属ソール部
- 14 金属サイド部
- 15 金属クラウン周部
- 17 金属バック部
- 20 FRP体
- 30 ソールプレート
- 40 ウェイト材
- 51, 52, 53, 54, 55 プリプレグシート

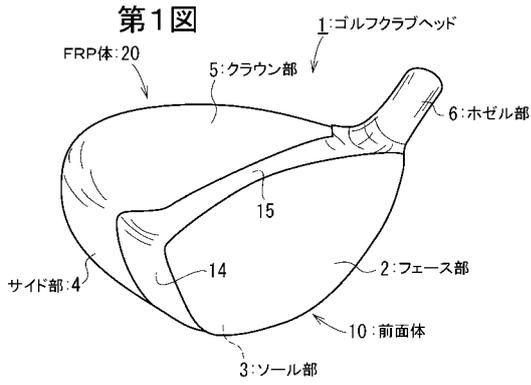
10

20

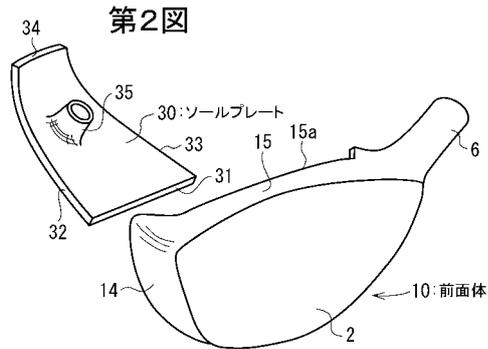
30

40

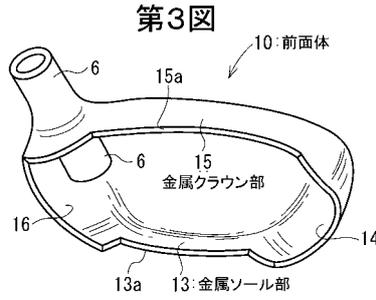
【図1】



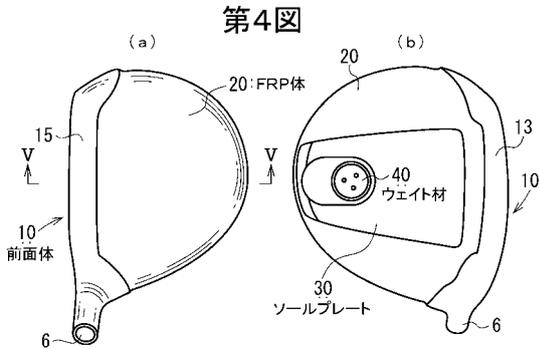
【図2】



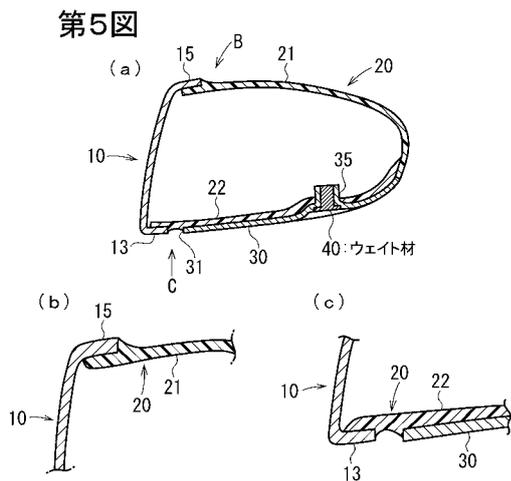
【図3】



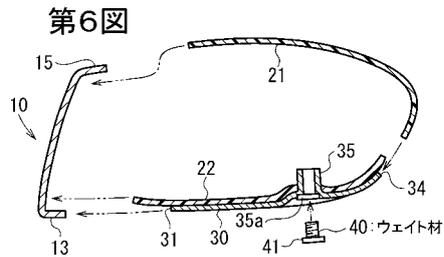
【図4】



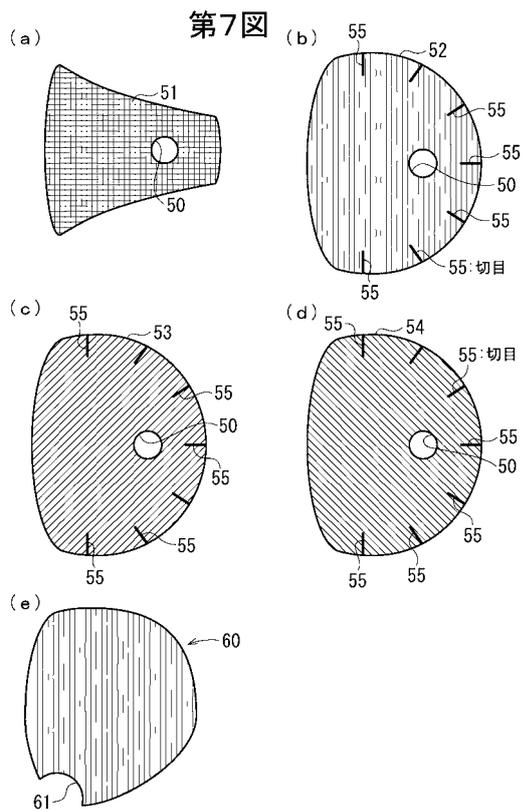
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-062130(JP,A)  
特開2003-111874(JP,A)  
特開2002-017909(JP,A)  
実開平07-000406(JP,U)  
特開平09-215786(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A63B 53/04