

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4741388号
(P4741388)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

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

請求項の数 4 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-58232 (P2006-58232) (22) 出願日 平成18年3月3日(2006.3.3) (65) 公開番号 特開2007-229391 (P2007-229391A) (43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13) 審査請求日 平成19年10月19日(2007.10.19)</p>	<p>(73) 特許権者 504017809 S R I スポーツ株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号 (74) 代理人 100104134 弁理士 住友 慎太郎 (72) 発明者 西尾 公良 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 S R I スポーツ株式会社内 審査官 大澤 元成</p>
---	--

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】

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、
 金属材料からなりかつボールを打球するフェースの少なくとも一部を形成するフェース部材と、繊維強化樹脂からなりかつ前記フェース部材に固着されるヘッド本体とを含み、
前記フェース部材は、前記フェースの全域を形成するフェース基部と、前記フェースの周縁の少なくとも一部からヘッド後方にのびている折返し部とを一体に含み、
 前記ヘッド本体は、フェース部材の裏面の実質的全域と重ねられかつ固着される前側部分と、
 前記フェース部材の外表面と実質的に連なるとともにヘッド後方にのびている後側部分とを一体に具え、
 前記前側部分は、前記フェース基部の裏面と固着される前壁部と、前記折返し部の裏面と固着される周囲壁部とを一体に具え、
前記フェース基部の裏面と前記前壁部の外表面とは、互いに噛み合う凹凸表面を有し、
前記フェース基部の最大の厚さt1は2.2~2.7mmかつ最小の厚さt2は1.3~1.8mmであり、
前記前壁部の厚さが0.6~2.0mmであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

前記フェース基部は、該フェース基部の中央部からその周縁に向かって放射状にのびている複数本の厚肉リブと、該厚肉リブ間に設けられかつ前記厚肉リブよりも小さい厚さを

有する薄肉部と、前記厚肉リブと薄肉部との間を継ぎかつ薄肉部から厚肉リブに向かって厚さが漸増する厚さ変化部とを含む請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記フェース基部は、前記最大の厚さ t_1 と、前記最小の厚さ t_2 との比 (t_1 / t_2) が $1.2 \sim 1.7$ である請求項 1 又は 2 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記フェース基部の最大の厚さ t_1 は $2.4 \sim 2.7$ mm かつ最小の厚さ t_2 は $1.3 \sim 1.6$ mm である請求項 1 又は 2 記載のゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、金属材料と繊維強化樹脂とで構成された複合タイプのゴルフクラブヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、金属材料と繊維強化樹脂とで構成されたいわゆる複合タイプの中空ゴルフクラブヘッドが種々提案されている。このようなヘッドは、繊維強化樹脂の小さい比重によって大きな重量マージンが得られる。このため、例えば重心をより低く位置させること等が可能となり、重心設計の自由度が高められる。

【0003】

20

例えば図 9 に示されるように、上記複合タイプのゴルフクラブヘッド c として、金属材料からなるフェース部材 a と、繊維強化樹脂からなるヘッド本体 b とで構成されたものが知られている（下記特許文献 1 参照）。このゴルフクラブヘッド c は、ヘッド本体 b のフェース側に開口部が設けられており、フェース部材 a はこの開口部を閉じるように配されている。具体的に述べると、この例では、ヘッド本体 b の開口縁部が二股状をなし、その間にフェース部材 a の折返し部 a が差し込まれて固着されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 339920 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、上述のクラブヘッド c は、ヘッド本体 b の開口縁部の剛性が小さいため、フェース部材 a とヘッド本体 b との接合部近傍での強度が低下しやすく、ひいては耐久性においてはさらなる改善の余地があった。

【0006】

本発明は、以上のような実情に鑑み案出なされたもので、ヘッド本体に、フェース部材の裏面の実質的全域と重ねられかつ固着される前側部分と、フェース部材の外面に実質的に連なるとともにヘッド後方にのびている後側部分とを一体に具えることを基本として、フェース部材とヘッド本体との接合部付近での強度を高め、ひいては耐久性を向上しうる複合タイプのゴルフクラブヘッドを提供することを目的としている。

40

【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、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、金属材料からなりかつボールを打球するフェースの少なくとも一部を形成するフェース部材と、繊維強化樹脂からなりかつ前記フェース部材に固着されるヘッド本体とを含み、前記フェース部材は、前記フェースの全域を形成するフェース基部と、前記フェースの周縁の少なくとも一部からヘッド後方にのびている折返し部とを一体に含み、前記ヘッド本体は、フェース部材の裏面の実質的全域と重ねられかつ固着される前側部分と、前記フェース部材の外表面と実質的に連なるとともにヘッド後方にのびている後側部分とを一体に具え、前記前側部分は、前記フェース基部の裏面と固着される前壁部と、前記折返し

50

部の裏面と固着される周囲壁部とを一体に具え、前記フェース基部の裏面と前記前壁部の外面とは、互いに噛み合う凹凸表面を有し、前記フェース基部の最大の厚さ t_1 は $2.2 \sim 2.7$ mm かつ最小の厚さ t_2 は $1.3 \sim 1.8$ mm であり、前記前壁部の厚さが $0.6 \sim 2.0$ mm であることを特徴とする。

【0008】

また請求項2記載の発明は、前記フェース基部は、該フェース基部の中央部からその周縁に向かって放射状にのびている複数本の厚肉リブと、該厚肉リブ間に設けられかつ前記厚肉リブよりも小さい厚さを有する薄肉部と、前記厚肉リブと薄肉部との間を継ぎかつ薄肉部から厚肉リブに向かって厚さが漸増する厚さ変化部とを含む請求項1記載のゴルフクラブヘッドである。

10

【0009】

また請求項3記載の発明は、前記フェース基部は、前記最大の厚さ t_1 と、前記最小の厚さ t_2 との比 (t_1 / t_2) が $1.2 \sim 1.7$ である請求項1又は2記載のゴルフクラブヘッドである。

【0010】

また請求項4記載の発明は、前記フェース基部の最大の厚さ t_1 は $2.4 \sim 2.7$ mm かつ最小の厚さ t_2 は $1.3 \sim 1.6$ mm である請求項1又は2記載のゴルフクラブヘッドである。

【発明の効果】

【0011】

本発明のゴルフクラブヘッドは、ヘッド本体が、フェース部材の裏面の実質的全域と重なりかつ固着される前側部分を具える。このようなゴルフクラブヘッドは、フェース部材とヘッド本体との接合面積が大きくなるため、接合強度を高め得る。また、ヘッド本体は、従来のようにフェース部材側に大きな開口部を持たないことに加え、フェース部材の外面と実質的に連なりかつヘッド後方にのびている後側部分を前側部分と一体に具えている。従って、ヘッド本体は、フェース部材の端部近傍での強度に優れ、ひいては耐久性が向上される。さらに、ヘッド本体の前側部分、軽量化を図りつつもフェース部材の強度を高めるとともに、打球時のフェース部材の振動を吸収して良好な打球感をプレーヤに与えることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

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」又は「クラブヘッド」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X-X拡大断面図、図4はヘッドを分解した斜視図をそれぞれ示す。

30

【0013】

本明細書中で特に断りがない場合、ヘッド1は、上記基準状態に置かれているものとして説明される。また、クラブヘッド1に関して上下ないし高さ方向とは、前記基準状態のヘッド1に関しての上下ないし高さ方向を意味する。またヘッド1に関して前後方向とは、図2に示されるように、ヘッド重心Gからフェース2に立てた法線Nを水平面HP(図3に示す)に投影された直線と平行な方向とし、相対的なものとして、フェース2側を前側、バックフェースBF側を後側とする。

40

【0014】

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2を有するフェース部3と、前記フェース2の上縁2aに連なりかつバックフェースBF側にのびてヘッド上面を形成するクラウン部4と、前記フェース2の下縁2bに連なりかつバックフェースBF側にのびてヘッド底面を形成するソール部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2のトゥ側縁2cからバックフェースBFを通りヒール側縁2dにのびるサイド部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

50

が装着されるシャフト差込孔 7 a を有するホーゼル部 7 とを具える。また、クラブヘッド 1 は、図 3 に示されるように、内部に中空部 i が設けられた中空構造をなし、本実施形態ではドライバー（# 1）又はフェアウェイウッドといったウッド型のものが示される。

【 0 0 1 5 】

前記クラブヘッド 1 は、好ましくは 360 cm^3 以上、より好ましくは 380 cm^3 以上の体積を有するものが望ましい。このような大きな体積は、ヘッド 1 の慣性モーメントや重心深度を大きくするのに役立つ。他方、クラブヘッド 1 の体積が大きすぎても、ヘッド重量の増加、スイングバランスの悪化、耐久性の低下及びゴルフ規則違反等の問題があるため、好ましくは 470 cm^3 以下、より好ましくは 460 cm^3 以下が望ましい。

【 0 0 1 6 】

また、クラブヘッド 1 の全重量は、スイングバランスなどを考慮し、好ましくは 170 g 以上、より好ましくは 180 g 以上が望ましく、他方、上限については、好ましくは 250 g 以下、より好ましくは 240 g 以下に調整されるのが望ましい。とりわけ、ドライバーヘッドの場合には、 200 g 以下が望ましい。クラブヘッド 1 の全重量が小さすぎると、スイング中にヘッドの重みを感じられ難く、タイミングが取り難くなるなるとともに、反発性が低下し飛距離が小さくなる傾向がある。逆にヘッドの全重量が大きくなりすぎると、クラブが振り切れなくなり、飛距離や方向安定性が悪化しやすい。

【 0 0 1 7 】

また、ヘッド 1 は、金属材料からなるフェース部材 1 A と、該フェース部材 1 A に固着される繊維強化樹脂からなるヘッド本体 1 B とを含んで構成される。

【 0 0 1 8 】

前記フェース部材 1 A は、図 3 又は図 4 に示されるように、ボールを打球する前記フェース 2 を形成するフェース基部 8 と、この基部 8 と一体に連なり前記フェース 2 の周縁の少なくとも一部からヘッド後方にのびている折返し部 9 とを一体に含む。

【 0 0 1 9 】

この実施形態において、フェース基部 8 は、実質的にフェース 2 の全域を形成している。即ち、フェース 2 の上縁 2 a、下縁 2 b、トゥ側縁 2 c 及びヒール側縁 2 d を含んでいる。

【 0 0 2 0 】

また、図 5 (A) にはフェース部材 1 A をその裏面 8 i 側から見た裏面図が、同図 (B) にはその A - A 部分断面図がそれぞれ示される。ここで、フェース部材 1 A の裏面 8 i とは、フェース部材 1 A において中空部 i 側を向く面（言い換えると、フェース 2 とは反対側の面）とし、中空部 i と反対側を向く面は外面とする。なお、以後、任意の部材の裏面とは、特に断りが無い場合、上記定義に従って当該部材の中空部 i 側を向く面を表すものとする。

【 0 0 2 1 】

本実施形態のフェース基部 8 は、フェース基部 8 の中央部 8 C からその周縁に向かって放射状にのびている複数本の厚肉リブ 8 A と、該厚肉リブ 8 A、8 A 間に設けられかつ前記厚肉リブ 8 A よりも小さい厚さ t_2 を有する薄肉部 8 B と、前記厚肉リブ 8 A と薄肉部 8 B との間を継ぎかつ薄肉部 8 B から厚肉リブ 8 A に向かって厚さが漸増する厚さ変化部 8 C とを含んで構成されたものが例示される。なお、フェース基部 8 は、そのフェース 2 がスコアラインやパンチマーク（いずれも図示省略）を除いて滑らかな面で形成されるので、その裏面 8 i が凹凸化されることによって、上述の厚肉リブ 8 A、薄肉部 8 B 及び厚さ変化部 8 C が形成される。

【 0 0 2 2 】

このようなフェース基部 8 は、打球時、厚肉リブ 8 A によって十分に高い曲げ強度を有するとともに、薄肉部 8 B によってフェース部 3 を適度に撓ませ得る。これによって、フェース基部 8 の強度及びヘッドの反発性能が高い次元で両立される。また、厚さ変化部 8 C は、厚肉リブ 8 A と薄肉部 8 B との間に大きな剛性段差が形成されるのを抑制し、両部分 8 A、8 B 間での応力集中を緩和して耐久性をより一層向上させ得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

前記フェース基部 8 の中央部 8 C は、一定の面積を持っており、少なくともその中にスイートスポット S S が含まれる。なお、スイートスポット S S とは、図 2 及び図 3 に示されるように、前記法線 N がフェース 2 と交わる点である。

【 0 0 2 4 】

また、本実施形態の厚肉リブ 8 A は、実質的に一定の厚さ t_1 及び一定の幅 LW で形成され、中央部 8 C から放射状に 6 本設けられたものが示される（この実施形態では、見方を変えると、直線状の 3 本のリブが中央部 8 C で交差するように配されたものと言うこともできる。）。このような放射状にのびる厚肉リブ 8 A は、フェース基部 8 を薄肉化しつつ多方向に関する曲げ強度を向上できる。従って、フェース基部 8 の軽量化に大いに役立つ。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 及び図 5 に示されるように、フェース部材 1 A の前記折返し部 9 は、ヘッド本体 1 B のホーゼル部 7 に面する部分を除いて、フェース 2 の周縁の周りをほぼ環状に連続して一体に設けられる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態において、折返し部 9 とフェース基部 8 とは、プレス、鋳造又は鍛造（本実施形態では鍛造）により、同一材料から一体に形成され、溶接やロウ付けにて固着されたものではない。よって、両部材の境界部において高い強度が得られる。

【 0 0 2 7 】

また、フェース 2 の周縁とは、フェース 2 の前記上縁 2 a、下縁 2 b、トゥ側縁 2 c 及びヒール側縁 2 d から構成される。従って、本実施形態の折返し部 9 は、フェース 2 の上縁 2 a からヘッド後方にのびているクラウン側の折返し部 9 a と、フェース 2 の下縁 2 b からヘッド後方にのびているソール側の折返し部 9 b と、フェース 2 のトゥ側縁 2 c からヘッド後方にのびているトゥ側の折返し部 9 c と、フェース 2 のヒール側縁 2 d からヘッド後方にのびているヒール側の折返し部 9 d とを含み、ほぼカップ状の形状を呈する。

20

【 0 0 2 8 】

このような折返し部 9 は、フェース部材 1 A の裏面 1 A i の面積を増大させることにより、ヘッド本体 1 B との接合面積を増加させ、ひいては両部材 1 A 及び 1 B の接合強度を向上しうる。また、折返し部 9 は、フェース部材 1 A の端部 1 A e をフェース 2 の周縁からヘッド後方へと遠ざけることができる。フェース部材 1 A の端部 1 A e には、打球時の大きな応力が作用するので、これをフェース 2 の周縁から遠ざけることにより、ヘッド 1 の耐久性が向上する。なお、本実施形態の折返し部 9 は、フェース 2 の周縁でほぼ連続して設けられているが、その一部だけに設けられたものでも良いのは言うまでもない。

30

【 0 0 2 9 】

上述のような作用をより効果的に発揮させるために、前記折返し部 9 a のヘッド前後方向の長さ L_1 は、好ましくは 10 mm 以上、より好ましくは 15 mm 以上が望ましい。他方、前記長さ L_1 が大きすぎても、ヘッド重量が増加するおそれがあるので、好ましくは 30 mm 以下、より好ましくは 26 mm 以下が望ましい。

【 0 0 3 0 】

前記フェース部材 1 A に用いられる金属材料としては、特に制限はないが、好ましくはチタン合金、アルミニウム合金、純チタン、ステンレス鋼などが好適である。また、前記チタン合金としては、 α 系や β 系のチタン合金が好適である。より具体的には、Ti - 6 Al - 4 V（比重 4.42）、Ti - 10 V - 2 Fe - 3 Al（比重 4.65）、Ti - 15 V - 3 Cr - 3 Sn - 3 Al（比重 4.76）、Ti - 4.5 Al - 3 V - 2 Fe - 2 Mo（比重 4.60）、Ti - 5.5 Al - 1 Fe（比重 4.38）、Ti - 15 Mo - 5 Zr - 3 Al（比重 4.95）、Ti - 2.2 V - 4 Al（比重 4.69）、Ti - 15 V - 6 Cr - 4 Al（比重 4.72 ~ 4.74）などが好ましい。

40

【 0 0 3 1 】

前記ヘッド本体 1 B は、フェース部材 1 A の裏面 1 A i の実質的全域と重ねられかつ固

50

着される前側部分 10 と、フェース部材 1 A の外面と実質的に連なるとともにヘッド後方にのびている後側部分 11 とを一体に具えている。即ち、前側部分 10 はフェース部材 1 A の裏面にいわゆる裏打ち状に配された部分であり、また後側部分 11 は、フェース部材 1 A とは重ねられることなくフェース部材 1 A の端部 1 A e と繋がってヘッド後方にのびる部分である。

【0032】

また前側部分 10 は、本実施形態では、フェース部材 1 A のフェース基部 8 の裏面 8 i と固着された前壁部 10 a と、この前壁部 10 a からヘッド後方にのびかつ前記折返し部 9 の裏面 9 i と固着される周囲壁部 10 b とを含んでいる。

【0033】

本実施形態の前壁部 10 a は、その外面 10 a o がフェース基部 8 の裏面 8 i と実質的に重なり合うように、その裏面 8 i と実質的に同じ三次元形状をなす凹凸化された表面を持っている。このため、前壁部 10 a は、直接又は接着層などを介してフェース基部 8 の裏面 8 i と実質的に隙間なく密に重ねられて固着される。

【0034】

また、前壁部 10 a の裏面 10 a i は、本実施形態では、フェース 2 とほぼ平行な滑らかな面で形成される。この結果、フェース基部 8 と前壁部 10 a とで形成されるフェース部 3 は、本実施形態では、実質的に一定の厚さ T S で形成される。従って、本実施形態の前壁部 10 a は、フェース基部 8 の厚肉リブ 8 A に面する領域で小さい厚さで形成される一方、フェース基部 8 の薄肉部 8 B に面する領域では相対的に大きな厚さで形成される。

【0035】

また、前記周囲壁部 10 b は、図 4 に示されるように、前記クラウン側の折返し部 9 a、前記ソール側の折返し部 9 b、前記トゥ側の折返し部 9 c 及び前記ヒール側の折返し部 9 d にそれぞれ重ねられて固着されるクラウン側の周囲壁部 10 b a、ソール側の周囲壁部 10 b b、トゥ側の周囲壁部 10 b c 及びヒール側の周囲壁部 10 b d を含んでおり、これら各周囲壁部は、ホーゼル部 7 を除いてほぼ環状に形成される。従って、周囲壁部 10 b と折返し部 9 a とは隙間なく密に重ねられて固着される。

【0036】

さらに、前記周囲壁部 10 b は、後側部分 11 の外面からステップ状で中空部 i 側に凹むように設けられている。そして、その凹み量を前記折返し部 9 の厚さに実質的に等しくすることによって、フェース部材 1 A の折返し部 9 の外面を後側部分 11 の外面と滑らかに連続させることができる。

【0037】

ヘッド本体 1 B の後側部分 11 は、前側部分 10 に一体に連なってヘッド後方にのびており、本実施形態では、クラウン側の周囲壁部 10 b a に連なってバックフェース B F 側にのびるクラウン主部 11 a と、ソール側の周囲壁部 10 b b に連なってバックフェース B F 側にのびるソール主部 11 b と、前記クラウン主部 11 a とソール主部 11 b との間を接続するとともにトゥ側の周囲壁部 10 b c からバックフェース B F を通ってヒール側の周囲壁部 10 b d に至るサイド主部 11 c と、前記ネック部 7 とを含んでいる。従って、後側部分 11 もバックフェース B F 側が実質的に閉じられている。

【0038】

ここで、前側部分 10 と後側部分 11 とが一体に形成されるとは、両者が接着等によって接続されたものではなく、当初から連続して成形されていることを意味する。本実施形態のヘッド本体 1 B は、後述の内圧成形法によって前側部分 10 及び後側部分 11 の各部分が当初から一体に成形される。

【0039】

また、後側部分 11 の厚さ t b は、好ましくは 0.3 mm 以上、より好ましくは 0.5 mm 以上、さらに好ましくは 0.8 mm 以上が望ましい。後側部分 11 は、クラウン部 4、ソール部 5 及びサイド部 6 の主要部を構成するため、その厚さ t b が小さくなると、ヘッドの耐久性が悪化する傾向がある。他方、前記厚さ t b が過度に大きくなると、ヘッド重量が

10

20

30

40

50

増加して複合ヘッドのメリットを十分に活用することができない。このような観点より、後側部分 1 1 の厚さ t_b は、好ましくは 3 . 5 mm 以下、より好ましくは 3 . 2 mm 以下、さらに好ましくは 3 . 0 mm 以下が望ましい。勿論、前記厚さ t_b は、一定でも良いし、各部で異なっても良い。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態の後側部分 1 1 には、少なくとも一つの小孔 1 3 が設けられる。本実施形態では、該小孔 1 3 は、ソール主部 1 1 b に設けられるが、ソール主部 1 1 b 以外の任意の位置に設けられても良い。該小孔 1 3 は、ヘッド本体 1 B を後述する内圧成形法に従って製造する際に、ブラダーをヘッド本体 1 B の内部から抜き取るために用いられる。従って、ブラダーがヘッド本体 1 B から抜き取られた後は、図 3 に示されるように、小孔 1 3 は、適宜のキャップ部材 1 4 で閉塞される。このキャップ部材 1 4 は、必ずしも繊維強化樹脂である必要はなく、ゴム、金属材料又は樹脂材料等各種の材料が使用できる。

10

【 0 0 4 1 】

このように、ヘッド本体 1 B の後側部分 1 1 には、ブラダー抜き取り用の孔部 1 3、装飾マーク装着用の孔部（図示省略）、さらには補強材等を固着するための開口（図示省略）などに、非繊維強化樹脂材料が配されても良い。しかし、ヘッド本体 1 B は、より多くの部分が繊維強化樹脂で形成されたものが軽量化等の観点より好ましいので、ヘッド本体 1 B の全表面積（ホーゼル部のシャフト差込孔 7 a を埋めて特定する）に対して、前記非繊維強化樹脂の占める表面積は 3 0 % 以下、より好ましくは 2 0 % 以下が望ましい。

【 0 0 4 2 】

好ましい実施形態において、ヘッド本体 1 B は、ホーゼル部 7 のシャフト差込孔 7 a 及びブラダー抜き取り用の前記小孔 1 3 を除いて、実質的に閉じた殻状（いわゆるモノコックボディ）で形成されたものが望ましい。このようなヘッド本体は、打球時の応力を全体で吸収ないし緩和でき、ひいては歪の集中を防止してヘッドの強度及び耐久性をより一層向上させることができる。

20

【 0 0 4 3 】

本実施形態のヘッド本体 1 B は、内圧成形法によって製造される。この製法では、先ず図 6 に示されるように、内部に空気を封入した膨張可能な所定形状を有するゴム風船状のブラダー B の外周面に、これを覆うように 1 ないし複数枚のプリプレグシート P 1、P 2 ... が貼り付けられる。この際、各プリプレグシートの繊維が互いに交差するように積層されるのが望ましい。なおブラダー B のくびれ部分 B n には、プリプレグシートは貼り付けられていない。

30

【 0 0 4 4 】

次に、図 7 に示されるように、プリプレグシート P 1、P 2 を貼り付けたブラダー B が金型 M に挿入される。金型 M は、例えば上下に分離可能な上型 M u 及び下型 M d を含み、かつ、ヘッド 1 の外面形状に等しい三次元の成形面 F が内部に設けられる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態の成形法では、金型 M の内部には、別工程で準備されたフェース部材 1 A が予め嵌め込まれている。また、このフェース部材 1 A の裏面 1 A i には、接着剤、とりわけ熱硬化型の接着剤が予め塗布されている。

40

【 0 0 4 6 】

そして、金型 M を加熱するとともに、ブラダー B にも熱媒等を供給してさらに膨張させる。これにより、ブラダー B と成形面 F とで挟まれたプリプレグシートは可塑化し、前記成形面 F へと強く押し当てられる。そして、プリプレグシートは、各層が相互に一体化しかつ所望の形状へと成形硬化することにより、ヘッド本体 1 B を形成しうる。

【 0 0 4 7 】

そして、ブラダー B 内部の空気を外部へと排出することによりブラダー B を収縮させ、該ブラダー B をヘッド本体 1 B に設けられた小孔 1 3 から抜き去る。これによって、内部に中空部 i が設けられたモノコック状のヘッド本体 1 B を容易に成形することができる。このような成形法は、ブラダー B の変形に自由度があるため、ヘッド本体 1 B 各部の厚さ

50

を違えた場合でも内圧を均一にプリプレグシートに作用させて精密に成型できる点で特に好ましい。

【0048】

前記成形法では、予めフェース部材1Aを金型内に仕込んだ態様を示したが、ヘッド本体1Bだけを成形し、両者を後の工程で接着等しても良いのは言うまでもない。このように、フェース部材1Aとヘッド本体1Bとをそれぞれ別成形した場合、両部材は、各種の接着剤を用いて固着されることが望ましい。

【0049】

前記接着剤としては、例えば2液室温硬化型エポキシ接着剤（例えば住友スリーエム（株）製の「DP-420」）、一液性加熱硬化型エポキシ接着剤（例えば同社製の「EW2050」）、2液変性アクリレート系接着剤（例えば電気化学工業（株）製の「ハードロック」）及び/又は2液アクリル系接着剤（例えばセメダイン（株）の「Y-620」）等を挙げることができる。とりわけ、優れたせん断強度及び剥離強度を有する2液室温硬化型エポキシ接着剤が望ましい。

【0050】

また、図示していないが、樹脂マトリックス中に繊維、その他必要な配合剤を混練した液状のコンパウンド材料を、中子を用いた金型内に直接射出等によりチャージして成形することもできる。

【0051】

ヘッド本体1Bに用いられる繊維強化樹脂の補強繊維は、例えば炭素繊維が好ましく、とりわけ引張弾性率が200GPa以上、より好ましくは240GPa以上、さらに好ましくは290GPa以上、特に好ましくは290～500GPaのものが望ましい。なお炭素繊維の引張弾性率は、JIS R7601:1986「炭素繊維試験方法」に準拠して測定された値とする。具体的には、表1に示す繊維が好適である。

【0052】

10

20

【表 1】

製造メーカー	炭素繊維種	引張弾性率	
		ton/mm ²	GPa
三菱レイヨン	TR50S	24.5	240.3
	MR40	30.0	294.2
	HR40	40.0	392.3
東レ	T700S	23.5	230.5
	T300	23.5	230.5
	T800H	30.0	294.2
	M30SC	30.0	294.2
	M40J	38.5	377.6
	M46J	46.0	451.1
	T700G	25.5	249.9
	M30S	30.0	294.2
東邦テナックス	UT500	24.5	240.3
	HTA	24.0	235.4
	IM400	30.0	294.2
日本グラファイトファイバー	YS-80	80.0	784.5

10

20

30

【0053】

これらの繊維は、ランダムに分散されたり、或いは織物状とされたり、さらには一方向に配向されたもののいずれでも良い。従って、繊維には、短繊維及び/又は長繊維を用いることができる。また、プリプレグシートに用いられる樹脂としては、例えばエポキシ系の熱硬化性樹脂が望ましい。さらに、繊維強化樹脂の成形性と強度を維持するために、プリプレグの樹脂含有率は、好ましくは20～25%が望ましい。

【0054】

以上のようなヘッド本体1Bは、前記前壁部10a及び周囲壁部10bによって実質的にその前面が閉塞される。従って、図9に示したように、フェース部材によって閉じられる開口部が少なくともフェース部側には設けられていない。従って、ヘッド本体1Bの前側部分10は、従来の複合型ヘッドのヘッド本体1Bに比べて高い剛性を持つことができるのでヘッドの耐久性が向上する。また、ヘッド本体1Bの前側部分10が、フェース部材1Aの裏面の実質的全域と重なりかつ固着されるため、フェース部材1Aとヘッド本体1Bとの接合面積が従来に比して大きくなる。従って、両部材1A、1Bの接合強度が向上し、さらに耐久性を向上しうる。

40

【0055】

また、本実施形態では、フェース部3やその周囲部分が、金属材料とその裏側に配された比重の小さい繊維強化樹脂との積層構造を有するため、耐外傷性及び軽量化を図りつつフェース部3の強度を高め得る。さらに、打球時に生じるフェース部材1Aの振動が、織

50

維強化樹脂からなる前壁部 10 a によって効果的に吸収されるので、良好な打球感をプレーヤに与えることができる。

【0056】

さらに、フェース基部 8 の裏面 8 i と前壁部 10 a の外面とは、先に述べたように、互いに噛み合う凹凸表面を有することにより、単一平面上に比べて、両者の接合面積が増加し、さらに接合強度が向上される。また、上述のような厚さが種々変化するフェース基部 8 及び前壁部 10 a は、様々な振動モードや振動周波数に対して衝撃吸収性を発揮できる。また、本実施形態のフェース部 3 は、厚さが大きい前壁部 10 a によって薄肉部 8 B が補強される結果、該薄肉部 8 B の打球時の撓みが適度に抑制され、ひいては耐久性の悪化が防止される。

10

【0057】

ここで、フェース基部 8 の前記厚肉リブ 8 A の厚さ（厚さが異なる場合には最大の厚さ） t_1 は、2.2 mm 以上が望ましい。厚肉リブ 8 A の厚さ t_1 が 2.2 mm 未満の場合、該フェース基部 8 の強度を十分に高めることができず、フェース部 3 に割れ等の損傷が生じるおそれがある。他方、前記厚さ t_1 が大きすぎると、フェース部 3 の重量が大きくなり、スイングバランスが悪化する傾向があるため、2.7 mm 以下、より好ましくは 2.6 mm 以下、さらに好ましくは 2.5 mm 以下が望ましい。

【0058】

また、厚肉リブ 8 A の本数（これは、中央部 8 C からフェース 2 の周縁に向かってのびる部分を 1 本として数えることとする。）は、フェース基部 8 の強度を十分に確保するために、好ましくは 4 本以上、より好ましくは 6 本以上が望ましい。その本数の上限については特に定めないが、実用上、10 本以下が好適である。

20

【0059】

また、上述のフェース基部 8 の補強効果を十分に高めるために、厚肉リブ 8 A の前記幅 LW （これは、リブがのびる方向と直角方向に測定される。）は、好ましくは 6 mm 以上、より好ましくは 8 mm 以上が望ましく、また上限に関しては、好ましくは 17 mm 以下、より好ましくは 15 mm 以下が望ましい。

【0060】

また、薄肉部 8 B の最小厚さ（厚さが異なる場合には最小の厚さ） t_2 は、1.8 mm 以下、さらに好ましくは 1.7 mm 以下が望ましい。前記厚さ t_2 が 1.8 mm を超える場合、打球時にフェース基部 8 を十分に撓ませることができず、ひいては反発性能が悪化する傾向がある。他方、前記厚さ t_2 が小さすぎると、強度が低下しフェース部 3 の耐久性を悪化させるおそれがある。このような観点より、薄肉部 8 B の厚さ t_2 は、1.3 mm 以上とするが、好ましくは 1.4 mm 以上、より好ましくは 1.5 mm 以上、さらに好ましくは 1.6 mm 以上が望ましい。

30

【0061】

なお、フェース基部 8 の強度をバランス良く維持するために、前記厚肉リブ 8 A の厚さ t_1 と薄肉部 8 B の厚さ t_2 との平均厚さ t_3 ($= (t_1 + t_2) / 2$) は、好ましくは 1.70 mm 以上、より好ましくは 1.75 mm 以上、さらに好ましくは 1.80 mm 以上が望ましく、また上限に関しては、好ましくは 2.1 mm 以下、より好ましくは 2.05 mm 以下、さらに好ましくは 2.0 以下が望ましい。

40

【0062】

さらに、前記厚肉リブ 8 A の厚さ t_1 と、薄肉部 8 B の厚さ t_2 との比 (t_1 / t_2) は、好ましくは 1.2 ~ 1.7 が望ましい。これによって、フェース基部 8 と前壁部 10 a との接合面積がより一層増加するとともに、反発性能及び強度をバランス良く両立することができる。さらに、フェース基部 8 の厚肉リブ 8 A 及び薄肉部 8 B の各厚さが最適化されることにより、フェース基部 8 の振動特性が多様化し、該フェース基部 8 と前壁部 10 a との接合面に生じる振動及び応力が小さくなる。従って、耐久性が向上する。

【0063】

ここで、前記比 (t_1 / t_2) が 1.2 未満の場合、厚肉リブ 8 A と薄肉部 8 B との厚

50

さの差が小さくなるので、反発性能を向上させるためには厚肉リブ 8 A の厚さが小さくなって強度が不足しやすい一方、強度を高めるには、薄肉部 8 B の厚さ t_2 が大きくなり、反発性能の悪化及び重量増加を招きやすくなる。つまり、反発性能及び強度の両立が困難になる傾向がある。さらに、前記比 (t_1 / t_2) が 1.2 未満の場合、フェース基部 8 の裏面 8 i と前壁部 10 a との接合面積の増加度合いが小さく、接合強度のさらなる向上が期待できなくなる。また、前記比 (t_1 / t_2) が 1.7 を超える場合、厚肉リブ 8 A の厚さ t_1 が大きくなりすぎて反発性能の悪化や重量増加が生じるおそれがあり、逆に薄肉部 8 B の厚さ t_2 が小さくなりすぎて強度が低下するおそれがある。

【0064】

また、ヘッド本体 1 B における前側部分 10 の厚さ t_f は、少なくとも 0.6 mm 以上、より好ましくは 0.8 mm 以上、さらに好ましくは 1.0 mm 以上が望ましい。該厚さ t_f が 0.6 mm 未満の場合、前壁部 10 a や周囲壁部 10 b の剛性が著しく小さくなり、フェース部材 1 A との接合部の強度を十分に高めることができない。他方、前記厚さ t_f が大きすぎると、ヘッド重心 G がフェース部側に寄るため重心距離が小さくなって打球の方向性が悪化しやすくなる。このような観点より、前記厚さ t_f は、2.0 mm 以下が望ましい。

10

【0065】

また、フェース部 3 の全厚さ (フェース基部 8 の厚さと前壁部 10 a の厚さとの和) T S は、特に限定されないが、好ましくは 4.5 mm 以下、より好ましくは 4.3 mm 以下、さらに好ましくは 4.1 mm 以下が望ましい。該厚さ T S が 4.5 mm を超える場合、フェース部 3 の重量が大きくなってスイングバランスが悪化し、振り難くなる。他方、前記厚さ T S が小さすぎると、フェース部 3 に十分な強度が得られない傾向がある。このような観点より、前記厚さ T S は、好ましくは 2.6 mm 以上、より好ましくは 2.8 mm 以上、さらに好ましくは 3.0 mm 以上が望ましい。

20

【0066】

図 8 には、参考例の実施形態が示されている。この実施形態のクラブヘッド 1 も、フェース部材 1 A とヘッド本体 1 B とを含んで構成される。

【0067】

前記フェース部材 1 A は、フェース 2 の一部を形成するフェース基部 8 だけから構成される。また、このフェース基部 8 は、フェース 2 の周縁よりも小さい輪郭形状で形成される。従って、この実施形態のフェース部材 1 A は、前記折返し部 9 を含んでいない。

30

【0068】

前記ヘッド本体 1 B は、フェース部材 1 A の裏面 1 A i の実質的全域と重ねられかつ固着される前側部分 10 と、前記フェース部材 1 A の外面 1 A o と実質的に連なるとともにヘッド後方にのびている後側部分 11 とを一体に具える。この実施形態の後側部分 11 は、フェース部材 1 A の周囲を囲んでフェース 2 の周縁部を形成するフェース縁部分 11 d を含んでいる。

【0069】

以上本発明の実施形態について説明したが、本発明は図示の具体的な実施形態に限定されるものではなく、種々の実施形態に変更して実施しうるのは言うまでもない。例えば、本発明は、内部に中空部を有するものであれば、例えばアイアン型でも良く、またウッド型とアイアン型との中間的な形状を持ったいわゆるユーティリティクラブヘッド等にも採用できる。

40

【実施例】

【0070】

表 2 の仕様に基づいたウッド型のゴルフクラブヘッド (ヘッド体積 460 cm^3) について、耐久性及び反発性能がテストされた。各クラブヘッドの仕様は概ね次の通りである。

【0071】

(実施例 1 ~ 4、比較例 4 ~ 6)

これらのクラブヘッドは、図 1 ~ 4 に示されるように、フェース基部と折返し部とを含むフェース部材を具える。フェース部材は、新日本製鐵株式会社の Super TI-X 51AF (T

50

i - 5 . 5 A 1 - 1 F e) の鍛造品からなる。また、比較例 4では、フェース基部の厚さを一定としたが、比較例 5、6、実施例 1 ~ 4のフェース基部は、図 5に示されるように、6本の厚肉リブと薄肉部と厚さ変化部とが形成された。

【 0 0 7 2 】

また、実施例 1 ~ 7のヘッド本体は、三菱レイヨン（株）製の炭素繊維 T R 5 0 S（引張弾性率：2 4 0 . 3 G P a）と、同社製のエポキシ樹脂「3 5 0 樹脂」とを含むプリプレグシートをブラダーの回りに5層構造となるように貼り付け、上で述べた内圧成形法によって金型内でフェース部材と一体固着かつ成型された。前壁部は、実質的に一定の厚さで形成された。また、ヘッド本体の成形後、ブラダー抜き取り用の小孔は、バジジ部材によって閉塞した。該バジジ部材は、本例では樹脂型としたが、金属や、金属と樹脂との複

10

【 0 0 7 3 】

（参考例）

参考例は、図 8に示したように、フェース部材がフェース基部（図 8）のみから構成される。フェース部材及びヘッド本体の材料、製造法は実施例 1 ~ 7と同様である。

【 0 0 7 4 】

（比較例 1 及び 2）

比較例 1及び2は、図 9に示されるように、フェース側に大きな開口部を有する繊維強化樹脂からなるヘッド本体と、前記開口部を閉じる金属材料からなるフェース部材とからなる構造とした。フェース基部の厚さはいずれも一定とした。また、フェース部材及びヘッド本体の材料、製造法は実施例 1 ~ 7と同様である。

20

【 0 0 7 5 】

（比較例 3）

比較例 3は、図 1 0に示されるように、予め金型で成形した繊維強化樹脂板 e にプレス成形された金属板 f を接着剤で固着した複合フェースプレート g と、フェース側に開口部を有する繊維強化樹脂からなるヘッド本体 h とを具える構造とした。開口部の周りにはフェース部材の周縁部を受ける受け部が設けられており、該受け部とフェースプレート g とは接着剤にて固着された。

またテスト方法は、次の通りである。

【 0 0 7 6 】

< 耐久性 >

各供試ヘッドに F R P 製の同一のシャフトとグリップとを装着して 4 5 インチのウッド型ゴルフクラブが試作された。そして、各テストクラブをスイングロボットに取り付け、ヘッドスピード 5 0 m / s かつフェースの中央でゴルフボールを 1 0 0 0 球打撃した。評価として、途中でヘッドが破損して打撃不能になったものについては、それまでの打球数が記載された。また、1 0 0 0 球の打撃でヘッドが破損しなかったものについては、フェース面を肉眼で観察し、亀裂等の損傷があったものは「 」、損傷が全く無かったものは「 」がそれぞれ記載されている。

30

【 0 0 7 7 】

< 反発係数 >

U . S . G . A . の Procedure for Measuring the Velocity Ratio of a Club Head for Conformance to Rule 4-1e, Revision 2 (February 8, 1999) に準拠し、各ヘッドの反発係数が計算された。数値が大きいほど良好である。

テストの結果等は表 2 に示される。

40

【 0 0 7 8 】

【表 2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 6	参考例
ヘッド形状図	図9	図9	図10	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図3	図8
フェース部材の形状	カップ状	カップ状	フルート状	カップ状	カップ状	カップ状	カップ状	カップ状	カップ状	カップ状	フルート状
フェース基部の最大厚さ t1 [mm]	2.8	2.3	2.0	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	3.0	2.0
フェース基部の最小厚さ t2 [mm]	2.8	2.3	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.0	2.0
厚さの比 (t1/t2)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	2.1	3.0	1.0
前壁部 (CFRP) の厚さ tf [mm]	—	—	1.0※	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
フェース部の最大厚さ [mm]	2.8	2.3	3.0	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	4.0	3.0
フェース部の最小厚さ [mm]	2.8	2.3	2.0	3.0	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	2.0	3.0
ヘッド重量 [g]	210	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
〈テスト結果〉 反発性能 耐久性	0.802 500	0.860 100	0.841 300	0.848 900	0.850 △	0.851 ○	0.852 ○	0.853 ○	0.853 ○	0.854 △	0.842 800

※ 受け部の厚さとした。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

テストの結果、実施例のクラブヘッドは、比較例に比べて高い耐久性を有していることが確認できた。また、フェース部材に折返し部が設けられた実施例 1 ~ 4 は、参考例に比べてさらに高い耐久性と反発性能を有することが確認できた。さらに、フェース基部に厚肉リブを設けた実施例 1 ~ 4 は、比較例 4に比べて、耐久性と反発性能とをより高い次元で両立していることが確認できた。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【図 1】本発明の実施形態を示すクラブヘッドの基準状態の斜視図である。

【図 2】図 1 のクラブヘッドの平面図である。

10

【図 3】図 2 の X - X 断面図である。

【図 4】図 1 のクラブヘッドの分解斜視図である。

【図 5】(A) はフェース部材を裏面側からみた裏面図、(B) はその A - A 断面図である。

【図 6】ヘッド本体の製造方法を説明する断面図である。

【図 7】ヘッド本体の製造方法を説明する金型の断面図である。

【図 8】本発明の他の実施形態を示すクラブヘッドの断面図である。

【図 9】従来 of クラブヘッドの断面図である。

【図 10】比較例 of クラブヘッドの断面図である。

20

【 符号の説明 】

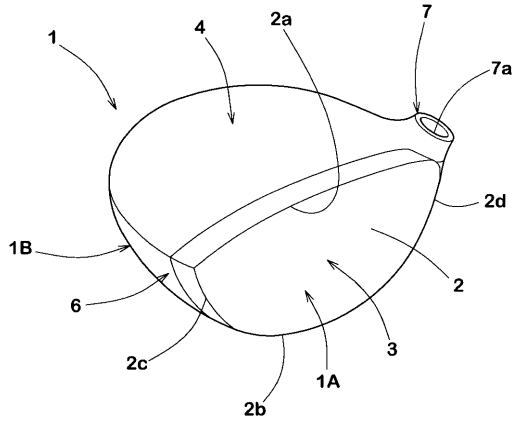
【 0 0 8 1 】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 1 A フェース部材
- 1 A i フェース部材の裏面
- 1 B ヘッド本体
- 2 フェース
- 3 フェース部材
- 4 クラウン部
- 5 ソール部
- 6 サイド部
- 8 フェース基部
- 8 i フェース基部の裏面
- 9 折返し部
- 10 前側部分
- 10 a 前壁部
- 10 b 周囲壁部
- 11 後側部分
- 11 a クラウン主部
- 11 b ソール主部
- 11 c サイド主部
- i 中空部

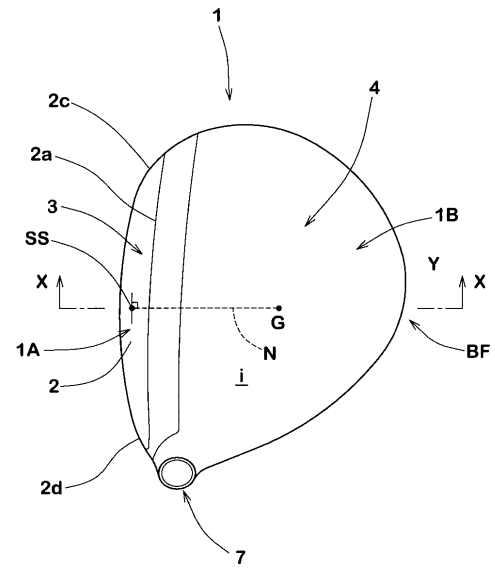
30

40

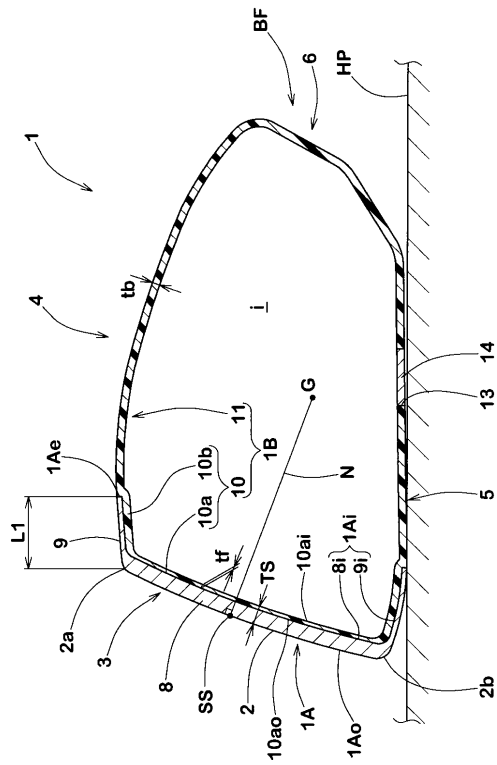
【 図 1 】



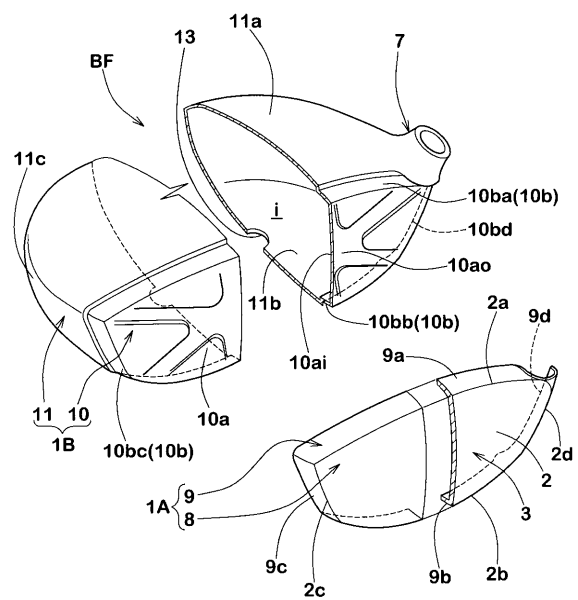
【 図 2 】



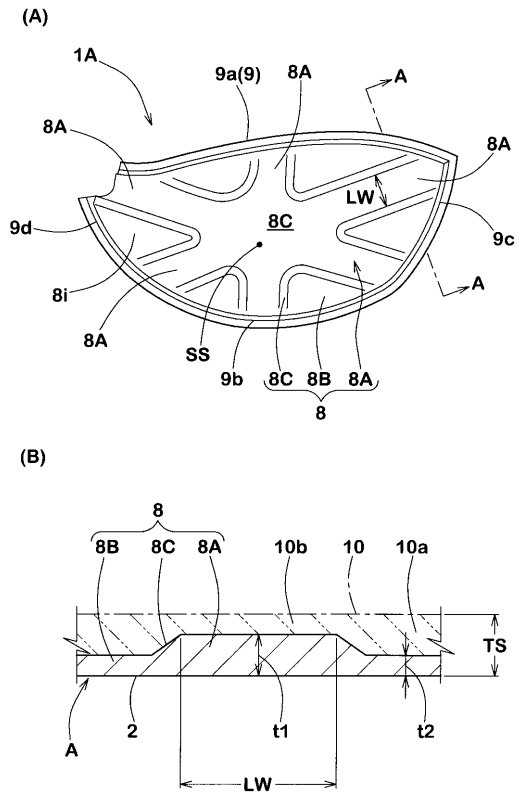
【 図 3 】



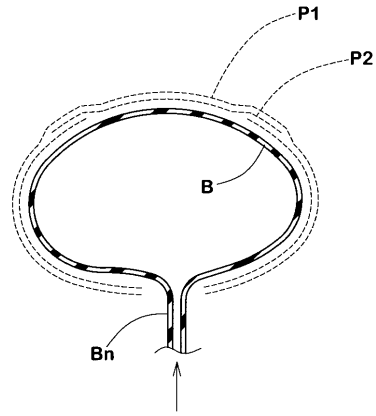
【 図 4 】



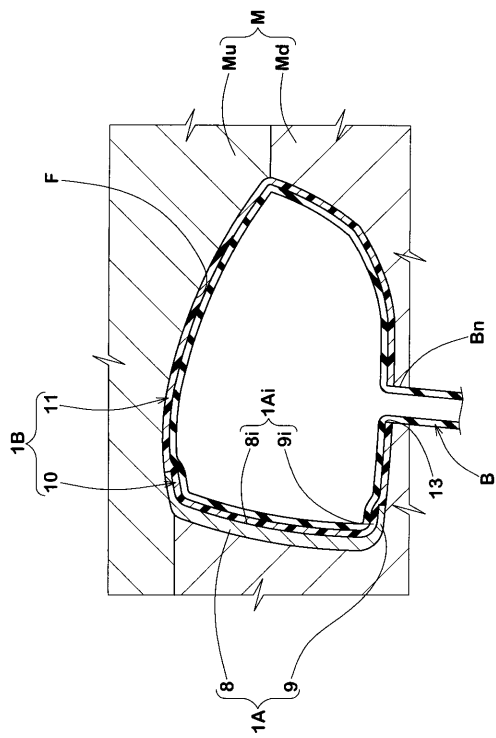
【 図 5 】



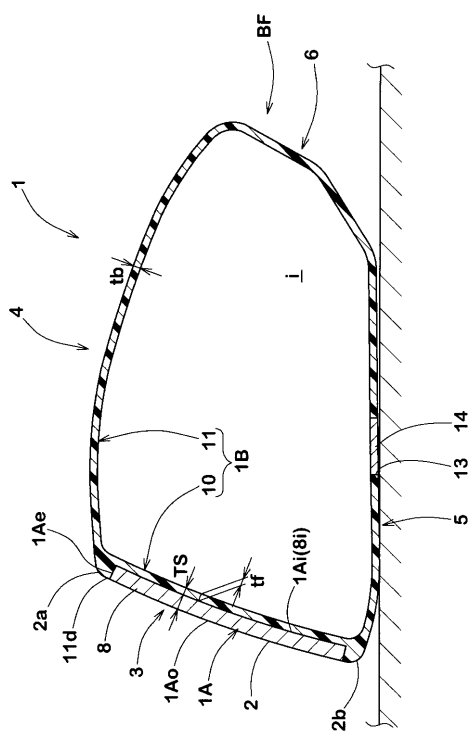
【 図 6 】



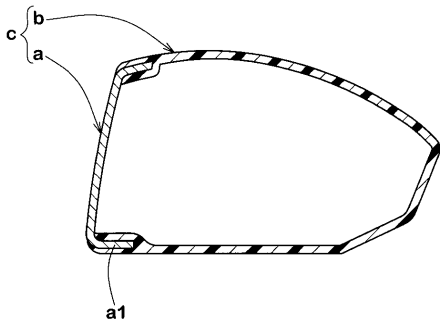
【 図 7 】



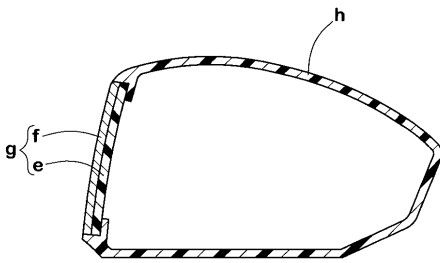
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平07 - 000406 (JP, U)
特開2003 - 144590 (JP, A)
特開2005 - 137494 (JP, A)
特開2003 - 180887 (JP, A)
特開2003 - 290398 (JP, A)
特開平6 - 007487 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A63B 53/04