

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-5177

(P2010-5177A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.
A63B 53/04 (2006.01)F I
A63B 53/04テーマコード (参考)
2C002

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-168569 (P2008-168569)
(22) 出願日 平成20年6月27日 (2008. 6. 27)(71) 出願人 000006035
三菱レイヨン株式会社
東京都港区港南一丁目6番41号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100107836
弁理士 西 和哉
(74) 代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

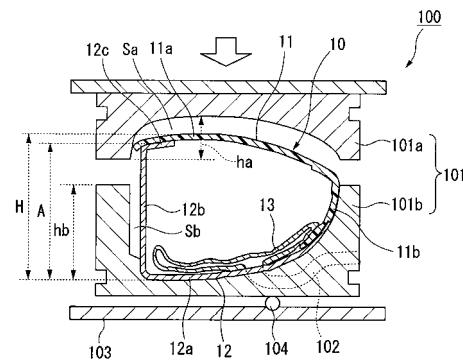
(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッドの製造装置およびゴルフクラブヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】金属材料と繊維強化樹脂材とを一体成形して中空とする場合であっても、意匠性に優れたゴルフクラブヘッドを、装置を複雑化することなく安定して成形でき、かつ、歩留まりを向上することが可能なゴルフクラブヘッドの製造装置および製造方法の提供。

【解決手段】上型101a及び下型101bの上部空間Sa及び下部空間Sbにクラウン部11a及びバック部11bを有する繊維強化樹脂材11とソール部12a、フェース部12b及びフランジ部12cを有する金属材料12とがフランジ部12cの外側にクラウン部11aを重ねた状態で配置され、上型101a及び下型101bを近接させて繊維強化樹脂材11及び金属材料12を接合する装置で、上部空間Sa及び下部空間Sbの高さha, hbの合計がソール部12aからクラウン部11aまでの高さHよりも小さく設定され下型101bを上型101aに対して傾くように揺動可能とする支持部104を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上部空間が形成された上型と下部空間が形成された下型とを有し、
これら上部空間及び下部空間に、クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とが、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で配置され、
前記上型及び前記下型を近接させて前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造装置であって、
前記上部空間及び前記下部空間の高さの合計が、前記ソール部から前記クラウン部までの高さよりも小さく設定されており、
前記下型の、前記フェース部が配置される位置より前記バック部側に、該下型を前記上型に対して傾くように揺動可能とする支持部が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置。

10

【請求項 2】

上部空間が形成された上型と下部空間が形成された下型とを有し、
これら上部空間及び下部空間に、クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とが、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で配置され、
前記上型及び前記下型を近接させて前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造装置であって、
前記上部空間及び前記下部空間の高さの合計が、前記ソール部から前記クラウン部までの高さよりも小さく設定されており、
前記上型の、前記フェース部が配置される位置より前記バック部側に、該上型を前記下型に対して傾くように揺動可能とする支持部が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置。

20

【請求項 3】

クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とを、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で上型及び下型からなる金型内に配置し、これら上型及び下型で押圧して接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造方法であって、
前記上型及び前記下型が互いに密着しない範囲で前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を押圧し、
該押圧に応じて前記下型を前記上型に対して傾けるゴルフクラブヘッドの製造方法。

30

【請求項 4】

クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とを、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で上型及び下型からなる金型内に配置し、これら上型及び下型で押圧して接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造方法であって、
前記上型及び前記下型が互いに密着しない範囲で前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を押圧し、
該押圧に応じて前記上型を前記下型に対して傾けるゴルフクラブヘッドの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ゴルフクラブヘッドの製造装置およびゴルフクラブヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

ゴルフクラブには、ゴルフボールを打撃したときに、ゴルフボールがよく飛ぶこと、また、ゴルフボールの飛びの方向安定性に優れていることが要求される。そのためには、ゴ

50

ゴルフクラブに、低重心で軽量かつ強度の高いゴルフクラブヘッドを装着するのが望ましい。低重心で軽量かつ強度の高いゴルフクラブヘッドとしては、金属材と繊維強化樹脂材とを一体成形した中空のゴルフクラブヘッド（以下、単にゴルフクラブヘッドと略する。）が提案されている。また、意匠性の観点から、クラウン部に段差のないゴルフクラブヘッドが望まれている。

【0003】

ゴルフクラブヘッドは、例えば図6に示すゴルフクラブヘッドの製造装置200で製造される。ゴルフクラブヘッドの製造装置200には、上型201aと下型201bとからなる金型201が備えられている。上型201a上には、上型201aを上下させて、金型201の開閉を行うための荷重手段（不図示）が設けられている。また、上型201aと下型201bとには、上型201aおよび下型201bを加熱する加熱手段（不図示）が設けられている。

10

【0004】

ゴルフクラブヘッドの製造に際しては、この金型201内に、未硬化状態で予備成形された繊維強化樹脂材51（プリフォーム）と、荷重バッグ53（ブラダー）を取付けた金属材52とを配置する。

ここで、繊維強化樹脂材51は、クラウン部51aとバック部51bとを有する。また、金属材52は、ソール部52aとフェース部52bとクラウン部51aの端縁に接合されるフランジ部52cとを有している。また、クラウン部51aの端縁とフランジ部52cとの間、およびバック部51bとソール部52aとの間には、不図示の接着剤層が設けられている。また、荷重バッグ53は、下型201bを貫通して設けられた空気供給孔202に接続される。

20

【0005】

型締めの際には、上型201aを下げて金型201を閉じ、繊維強化樹脂材51と金属材52とに荷重を掛ける。また、空気供給孔202に接続された不図示の空気ポンプから、荷重バッグ53に対して空気を送り、図7に示すように、膨張した荷重バッグ53によって繊維強化樹脂材51に金型201の側に向けた荷重を掛ける。また、金型201を加熱し、繊維強化樹脂材51に含まれるマトリックス樹脂を硬化させる。このようにして、クラウン部51aの端縁とフランジ部52cが接合されるとともに、バック部51bの端縁とソール部52aの端縁とが接合され、繊維強化樹脂材51と金属材52とが一体成形されたゴルフクラブヘッドが得られる。その後、このゴルフクラブヘッドには、フェース部52bとフランジ部52cの角に沿って、フランジ部52cからはみ出た繊維強化樹脂材51を切除するなどの仕上げが行われることで、クラウン部51aに段差のない、意匠性に優れたゴルフクラブヘッドを得ることができる。

30

【0006】

型締めは、この例のように、金型201を完全に閉じる、または上型201aを定位置まで下げて行われる（特許文献1，2参照）。このため、金属材52には、適正な荷重が掛かるように、高い寸法精度が求められる。しかし、金属材52は、鋳造、鍛造、またはそれらの組み合わせなどによって成形されるが、その形状が一定とは限らず、金型201の形状と一致しないことがある。そこで、金属材52の形状の矯正が行われる。具体的には、ソール部52aに対するフェース部52bの角度（ロフト角）の矯正、フェース部52bに対するフランジ部52cの角度の矯正、図6，7中のAで示されるフェース部52bの高さの矯正などが行われる。

40

ロフト角は、ゴルフボールの軌道の高さに大きく影響するので、正確な角度が要求される。フェース部52bに対するフランジ部52cの角度は、クラウン部51aとフランジ部52cとを面接合させ、十分な接合強度を得るのに重要である。これらの角度の矯正は、治具を用いて行われる。

【0007】

フェース部52bの高さは、繊維強化樹脂材51と金属材52との接合強度やロフト角などに影響を及ぼす。例えば、フェース部52bの高さが所定の寸法より高い場合、型締

50

めの際にクラウン部 5 1 a の端縁とフランジ部 5 2 c との接合部分が過荷重され、フランジ部 5 2 c とクラウン部 5 1 a との間に設けられた接着剤が流出し、クラウン部 5 1 a の端縁とフランジ部 5 2 c との接合強度が低下する恐れがある。さらに、図 7 に示すように、フェース部 5 2 b が過荷重によって内側に傾斜し、ロフト角が変調する恐れがあり、段差のない意匠性に優れたゴルフクラブヘッドを安定して成形できなかった。また、フェース部 5 2 b の高さが所定より低い場合、端縁 5 1 c とフランジ部 5 2 c との接合において荷重不足が生じ、端縁 5 1 c とフランジ部 5 2 c との接合強度が低下する恐れがあり、段差のない意匠性に優れたゴルフクラブヘッドを安定して成形できなかった。

【 0 0 0 8 】

また、フェース部 5 2 a の高さの矯正には、バック部やフランジ部の切削、またはフェース部 5 2 b の肉盛などが必要となるが、これら切削や肉盛は多大な労力を要するものであった。そのため、フェース部 5 2 a の高さが所定の寸法の範囲外であった金属材 5 2 は、その多くが不良金属材として処分せざるを得なかった。したがって、歩留まりの向上が望まれていた。

【 0 0 0 9 】

そこで、金型の内部に弾性体を配置した金型を用いて型締めを行うゴルフクラブヘッドの製造方法が開示されている（特許文献 3 参照）。特許文献 3 の方法によると、金属材の形状に応じて前記弾性体に変形することで、クラウン部の端縁とフランジ部との接合部分の過荷重または荷重不足が生じにくくなり、クラウン部の端縁とフランジ部との接合の強度を改善することができるとされている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 4 4 5 9 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 3 2 6 2 7 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 8 0 7 7 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 3 の方法では、クラウン部 5 1 a の端縁とフランジ部 5 2 c との接合部分と、それ以外の部分との荷重が均等であるため、該接合部分以外に荷重不足が生じ、ゴルフクラブヘッドを安定して成形できない可能性がある。また、特許文献 3 の方法では、弾性体を配置した金型側からは加熱が行えず、型締め時の加熱が不十分となり、繊維強化樹脂を用いたゴルフクラブヘッドの製造には適切でない。

該接合部分以外の荷重不足を解消するには、複数の荷重手段を用いて、前記接合部分とそれ以外の部分への荷重配分を調整するなどの対策が挙げられるが、この方法では、荷重手段の増設が必要であり、製造装置の複雑化を招く。

本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであって、金属材と繊維強化樹脂材とを一体成形して中空とする場合であっても、意匠性に優れたゴルフクラブヘッドを、装置を複雑化することなく安定して成形でき、かつ、歩留まりを向上することが可能なゴルフクラブヘッドの製造装置、およびゴルフクラブヘッドの製造方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

前記の課題を解決するために、本発明は以下の構成を採用した。

(1) 上部空間が形成された上型と下部空間が形成された下型とを有し、

これら上部空間及び下部空間に、クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とが、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で配置され、

前記上型及び前記下型を近接させて前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造装置であって、

前記上部空間及び前記下部空間の高さの合計が、前記ソール部から前記クラウン部までの高さよりも小さく設定されており、

前記下型の、前記フェース部が配置される位置より前記バック部側に、該下型を前記上

10

20

30

40

50

型に対して傾くように揺動可能とする支持部が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置。

(2) 上部空間が形成された上型と下部空間が形成された下型とを有し、

これら上部空間及び下部空間に、クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とが、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で配置され、

前記上型及び前記下型を近接させて前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造装置であって、

前記上部空間及び前記下部空間の高さの合計が、前記ソール部から前記クラウン部までの高さよりも小さく設定されており、

前記上型の、前記フェース部が配置される位置より前記バック部側に、該上型を前記下型に対して傾くように揺動可能とする支持部が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置。

(3) クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とを、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で上型及び下型からなる金型内に配置し、これら上型及び下型で押圧して接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造方法であって、

前記上型及び前記下型が互いに密着しない範囲で前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を押圧し、

該押圧に応じて前記下型を前記上型に対して傾けるゴルフクラブヘッドの製造方法。

(4) クラウン部及びバック部を有する繊維強化樹脂材と、ソール部、フェース部及びフランジ部を有する金属材とを、前記フランジ部の外側に前記クラウン部を重ねた状態で上型及び下型からなる金型内に配置し、これら上型及び下型で押圧して接合する中空のゴルフクラブヘッドの製造方法であって、

前記上型及び前記下型が互いに密着しない範囲で前記繊維強化樹脂材及び前記金属材を押圧し、

該押圧に応じて前記上型を前記下型に対して傾けるゴルフクラブヘッドの製造方法。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、金属材と繊維強化樹脂材とを一体成形して中空とする場合であっても、意匠性に優れるゴルフクラブヘッドを、装置を複雑化することなく安定して成形でき、かつ、歩留まりを向上することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照しながら、本発明のゴルフクラブヘッドの製造装置およびゴルフクラブヘッドの製造方法について説明する。

<ゴルフクラブヘッドの製造装置>

図1に示すように、本発明の一実施形態例であるゴルフクラブヘッドの製造装置100は、繊維強化樹脂材11と金属材12とを一体化して中空のゴルフクラブヘッド10を製造するものである。繊維強化樹脂材11は、硬化されて、上面を形成するクラウン部11aと後面を形成するバック部11bとを有する形状に形成されており、金属材12は、下面を形成するソール部12aと打撃面を形成するフェース部12bとフェース部12bの上端縁から後方に延びてクラウン部11aと接合されるフランジ部12cを有する形状に形成されている。製造装置100は、繊維強化樹脂材11と金属材12とを一体化するための金型101を備えている。

【0014】

金型101は、上型101aと下型101bとから構成されている。

上型101aの下部には、繊維強化樹脂材11のクラウン部11aを全体的に覆うことが可能な上部空間Saが、下面から上方に凹んで形成されている。この上部空間Saはゴルフクラブヘッド10の上部側と略同形状をなしている。

また、上型 101a の上部には、繊維強化樹脂材 11 と金属材料 12 とに荷重を掛けて、両者を型締めする不図示の荷重手段が設けられている。荷重手段が上型 101a を下げることで、金型 101 が閉方向に移動し、繊維強化樹脂材 11 と金属材料 12 とに荷重を掛けるとともに、荷重手段が金型 101a を上げることで、金型 101 が開方向に移動する。

また、上型 101a および下型 101b には、繊維強化樹脂材 11 と金属材料 12 とを型締めする際、繊維強化樹脂材 11 に含まれるマトリックス樹脂を硬化させるための加熱手段（不図示）が設けられている。

【0015】

下型 101b の上部には、金属材料 12 と繊維強化樹脂材 11 とが組み合わされた状態で配置される下部空間 S b が、上面から下方に凹んで形成されている。この下部空間 S b はゴルフクラブヘッド 10 の下部側と略同形状をなしている。

また、下型 101b の下部には、下型 101b を貫通するように空気供給孔 102 が設けられている。空気供給孔 102 は、その一端が金属材料 12 に取付けられた荷重バッグ 13（ブラダー）に接続されているとともに、その他端が荷重バッグ 13 に空気を送り込む空気ポンプ（不図示）に接続されている。

【0016】

下型 101b の、ゴルフクラブヘッド 10 のフェース部 12b が配置される位置よりバック部 11b 側、かつバック部 11b よりフェース部 12b 側には、下型 101b を上型 101a に対して傾くように揺動可能とする支軸（支持部）104 が、ゴルフクラブヘッド 10 の幅方向に沿って設けられている。より具体的に、支軸 104 は、下型 101b の重心位置よりもバック部 11b 側に設けられている。説明の便宜上、フェース部 12b 側を前側とし、バック部 11b を後側とする。

そして、下型 101b の下部空間 S b の底面から上面までの高さ h b と、上型 101a の上部空間 S a の下面から天井面までの高さ h a との合計が、ゴルフクラブヘッド 10 のソール部 12a からクラウン部 11a までの高さ H よりも小さく設定されている。

【0017】

なお、図 2 に示される型締め時において、支軸 104 からフェース部 12b までの距離を距離 a、支軸 104 から上型 101a と下型 101b との当接部 C までの距離を距離 b、上型 101a による荷重の大きさを F、フェース部 12b に掛かる荷重を F1、当接部 C に掛かる荷重を F2 としたとき、 $F = F1 + F2$ であり、 $F1 : F2 = b : a$ の関係にある。このことから、支軸 104 の位置を調整することで、フェース部 12b に掛かる荷重 F1、および当接部 C に掛かる荷重 F2 を適宜調整できる。

【0018】

< ゴルフクラブヘッドの製造方法 >

次にゴルフクラブヘッドの製造装置 100 を使用した本発明のゴルフクラブヘッドの製造方法について説明する。

本発明のゴルフクラブヘッドの製造方法は、金型 101 内に、クラウン部 11a とバック部 11b とを有した繊維強化樹脂材 11 と、ソール部 12a とフェース部 12b とフランジ部 12c とを有した金属材料 12 とを、フランジ部 12c の外側にクラウン部 11a を重ねた状態で配置する配置工程と、金型 101 で繊維強化樹脂材 11 と金属材料 12 とを型締めする型締め硬化工程とを有する。

【0019】

配置工程で配置される繊維強化樹脂材 11 および金属材料 12 は、例えば以下のようにして得られる。

繊維強化樹脂材 11 としては、繊維強化樹脂からなるプリプレグを複数枚積層し、プリプレグの有する粘着力で積層したプリプレグを一体化した後、予備賦形したプリフォームが挙げられる。ここで、予備賦形とは、複数のプリプレグを積層し、一体化されたプリプレグを、クラウン部およびバック部に近い形状に賦形することである。

【0020】

繊維強化樹脂としては、炭素繊維、アラミド繊維、ポリエステル繊維、鉱物繊維（ガラ

10

20

30

40

50

ス繊維、バサルト繊維など)などの強化繊維に、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂などのマトリックス樹脂を含浸させたものが挙げられる。強度の点では、強化繊維に炭素繊維を用いることが好ましい。マトリックス樹脂は、強度と成型性の点からエポキシ樹脂が好ましい。

【0021】

金属材12としては、金属材料を、鑄造、鍛造、またはその組み合わせなどにより加工したものが挙げられる。また、金属材12には、必要に応じて、ソール部12aに対するフェース部12bの角度(ロフト角)、およびフェース部12bに対するフランジ部12cの角度などの矯正が施される。

【0022】

金属材料としては、チタン合金、アルミニウム高力合金、ステンレス鋼などが挙げられる。ドライバーウッドではチタン合金が好ましく、フェアウェイウッドではステンレス鋼が強度と比重のバランスの点で好ましい。また、金属材12は、部位によって異なる金属材料で構成してもよい。異なる金属材料を組み合わせた金属材12の一例としては、ソール部12aにステンレス鋼を用い、フェース部12bにチタン合金を用いた金属材が挙げられる。

【0023】

配置工程では、図1に示すように、フランジ部12cとクラウン部11aの端縁とを、クラウン部11aを外側(上側)にして、不図示の接着剤層を介して重ね合わせるとともに、ソール部12aの端縁とバック部11bの端縁を、ソール部12aを外側にして、不図示の接着剤層を介して重ね合わせた上で、繊維強化樹脂材11と金属材12とを、下型101bの下部空間Sb内に配置する。

【0024】

接着剤層の材料としては、フィルム状接着剤、液状接着剤が挙げられる。フィルム状接着剤は、均一の厚みを有するので、厚み斑が生じにくく、安定した接着強度を得やすい。フィルム状接着剤を構成する樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂などが挙げられ、接着強度の点でエポキシ樹脂が好ましい。液状接着剤は、フィルム状接着剤に比べて塗布斑、厚み斑が生じやすく、接着強度の不足を引き起こす可能性がある。塗布斑、厚み斑が生じないように十分に注意して塗布する必要がある。フィルム状接着剤、液体接着剤としては、所望の接着強度を得られるものであれば特に限定されない。

【0025】

型締め硬化工程では、図2に示すように、不図示の荷重手段によって上型101aを水平状態を維持しつつ下型101bに近接させるように所定の位置まで下げる。なお、上型101aの下降前の状態で、下型101bは支軸104の位置が重心よりも後側にあることから、水平に対して前下がりに傾斜する姿勢となっている。上記のように上型101aを下げると、その初期に、上型101aは、その上部空間Saで繊維強化樹脂材11のクラウン部11aの全体を覆うことになり、その後、上型101aは、上部空間Saの天井面をクラウン部11aに、下面の後部を下型101bの上面の後部に当接させて、繊維強化樹脂材11と金属材12とに荷重を掛けてこれらを押圧する。また、不図示の空気ポンプを作動させ、空気供給孔102から荷重バッグ13に空気を送り込んで膨張させ、膨張した荷重バッグ13によって繊維強化樹脂材11に金型101の側に向けた荷重を、例えば3kg/cm²の内圧で掛けるとともに、不図示の加熱手段によって、金型101をマトリックス樹脂の硬化温度に応じた温度に加熱して、マトリックス樹脂を熱硬化させる。この型締め硬化工程により、クラウン部11aの端縁とフランジ部12cとが接合されるとともに、バック部11bの端縁とソール部12aの端縁とが接合され、繊維強化樹脂材11と金属材12とを一体成形したゴルフクラブヘッド10を得る。その際の型締め力としては、例えば780kgf(プレス機のφ63シリンダに25kg/cm²の油圧)程度の力が掛けられるようになっている。

【0026】

型締め硬化工程において、上型 101a によって繊維強化樹脂材 11 に掛けられた荷重がフェース部 12b に伝わる。そして、フェース部 12b に掛かる荷重によって下型 101b が押される。ここで、下型 101b の下部空間 S b の高さ h b 及び上型 101a の上部空間 S a の高さ h a の合計が、接合後のソール部 12a からクラウン部 11a までの高さ H よりも小さく設定されていて、上型 101a 及び下型 101b が互いに密着しない範囲で、繊維強化樹脂材 11 及び金属材 12 を押圧することになることと、下型 101b の、ゴルフクラブヘッド 10 のフェース部 12b が配置される位置よりバック部 11b 側に、下型 101b を上型 101a に対して傾くように揺動可能とする支軸 104 が設けられていることから、フェース部 12b に掛かる荷重に応じた角度で、下型 101b は、水平に対して、そのフェース部 12b 側が上型 101a から離れる方向に、上型 101a に対して傾いた状態となる。

10

【0027】

このように、型締めによる押圧に応じて下型 101b を傾ける事で、ゴルフクラブヘッド 10 に掛かる荷重のバランスの釣り合いを取ることができる。これにより、フェース部 12b の高さにはばらつきがあっても、クラウン部 11a の端縁とフランジ部 12c との接合部分に掛かる荷重を一定に保つことができ、過荷重や荷重不足が生じることがない。そのため、クラウン部 11a の端縁とフランジ部 12c との接合強度が十分に確保される。

【0028】

型締め硬化工程の後、ゴルフクラブヘッド 10 を金型 101 から取り出す。そして、荷重バッグ 13 をソール部 12a に設けられた孔から抜き出してから、この孔に合金製のネジなどを螺合して、孔を塞ぐ。さらに、クラウン部 11a に段差を有さないように、フェース部 12b とフランジ部 12c の角に沿って、フランジ部 12c からはみ出た繊維強化樹脂材 11 を切除する。さらに必要に応じて、形状の修正、研磨処理などをゴルフクラブヘッド 10 に施す。

20

【0029】

以上のように、本発明のゴルフクラブヘッドの製造装置 100 を用いたゴルフクラブヘッドの製造方法では、クラウン部 11a の端縁とフランジ部 12c との接合部分に掛かる荷重を、下型 101b に支軸 104 を設けるという簡単な構成によって一定に保つことができるとともに、上型 101a および下型 101b による加熱が可能なることから、繊維強化樹脂材 11 に含まれるマトリックス樹脂を十分に硬化させることができる。これにより、装置を複雑化することなく、意匠性に優れたゴルフクラブヘッドを安定して成形できる。また、金属材 12 のフェース部 12b の高さのばらつきの許容範囲が広がるので、従来は不良金属材とされていたものを型締めを用いることができる。これにより、ゴルフクラブヘッド 10 の歩留まりの向上が可能である。

30

【0030】

なお、この形態例では、支軸 104 を円柱状としたが、これに限らず、支軸は、例えば断面半球状の棒でもよく、角棒でもよい。また、支軸は、金型または台座と一体化されていてもよい。また、例えば、金型または台座に 2 箇所以上の突起を設け、これらを支軸としてもよい。なお、3 箇所以上の突起を設ける場合、下型 101b を揺動可能にすることを鑑みて、突起は直線上に配置されていることが必要である。

40

【0031】

また、下型 101b の、フェース部 12b が配置される位置よりバック部 11b 側に、下型 101b を上型 101a に対して傾くように揺動可能とする支軸 104 が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置に限らず、上型 101a の、フェース部 12b が配置される位置よりバック部 11b 側に、上型 101a を下型 101b に対して傾くように揺動可能とする支軸 104 が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置であってもよい。なお、この製造装置を用いたゴルフクラブヘッドの製造方法の場合、型締めによる押圧に応じて、上型 101a が、水平に対して、そのフェース部 12b 側が下型 101b から離れる方向に、下型 101b に対して傾いた状態となる。

【0032】

50

また、上型 101a にクラウン部 11a が接し、下型にソール部 12a が接する金型 101 に限らず、上型 101a にソール部 12a が接し、下型にクラウン部 11a が接する金型を備えたゴルフクラブヘッドの製造装置であってもよい。さらに、上型 101a の、フェース部 12b が配置される位置よりバック部 11b 側に、上型 101a を下型 101b に対して傾くように揺動可能とする支軸 104 が設けられているゴルフクラブヘッドの製造装置においても、上型 101a にソール部 12a が接し、下型にクラウン部 11a が接する金型を備えていてもよい。

【0033】

また、ゴルフクラブヘッド 10 の製造に用いる繊維強化樹脂材 11 は、複数のプリフォームを組み合わせて構成されてもよい。

また、荷重バッグ 13 の取付け位置は特に限定されず、繊維強化樹脂材 11 に孔を設け、その孔に取付けられてもよい。

また、台座 103 は、図示したような平板状に限らず、型締め時に金型 101 と接触しない形状であれば、どのような形状であっても構わない。

【0034】

本形態例によれば、金属材 12 と繊維強化樹脂材 11 とを一体成形して中空とする場合であっても、意匠性に優れるゴルフクラブヘッド 10 を、装置 100 を複雑化することなく安定して成形でき、かつ、歩留まりを向上することが可能となる。

【実施例】

【0035】

次に実施例を用いて、本発明をさらに詳細に説明する。

(実施例 1)

図 3 に示すような、上型 101a と、下型 101b とを有し、下型 101b の底面に支軸 104 が設けられた金型 101 を用いた。ここで支軸 104 は、幅 10 mm、高さ 3 mm で、紙面垂直方向に延びる角棒である。フェース部 12b から支軸 104 のフェース部側の端部までの距離 a を 75 mm とし、支軸 104 のフェース部側の端部から当接部 C までの距離 b は 45 mm とした。なお、図 3 において、図 1 と同様の機能を有する構成要素には、同じ符号を付して説明を省略する。

【0036】

金型 101 内に配置する繊維強化樹脂材 11 としては、炭素繊維にエポキシ系のマトリックス樹脂を含浸したプリプレグ（三菱レイヨン社製 TR350H175S）を 0°/90°/0°/90°/0°/90° 方向に 6 枚積層し、予備賦形したプリフォームを用いた。また、金属材 12 としては、チタン合金によって成形した金属材を用いた。次いで、金属材 12 に、荷重バッグ 13 を取付けた後、フランジ部 12c とクラウン部 11a の端縁とを不図示の接着剤層を介して重ね合わせ、かつソール部 12a の端縁とバック部 11b の端縁とを不図示の接着剤層を介して重ね合わせた後、繊維強化樹脂材 11 と金属材 12 とを金型 101 内に配置した。

【0037】

次いで、図 4 に示すように、上型 101a を押し下げて、繊維強化樹脂材 11 と金属材 12 とを荷重しつつ、不図示の空気ポンプから空気供給孔 102 を通じて荷重バッグ 13 に空気を送り、膨張した荷重バッグ 13 によって、繊維強化樹脂材 11 に金型 101 の側に向けた荷重を 3 kg/cm² の内圧で掛けた。また、金型 101 を不図示の加熱手段によってマトリックス樹脂の硬化温度に応じた温度に加熱し、マトリックス樹脂を熱硬化させた。このようにして、繊維強化樹脂材 11 と金属材 12 とが一体成形されたゴルフクラブヘッド 10 を得た。この型締めにおいて、下型 101b と台座 103 とのフェース部 12b 側の隙間 D、および下型 101b と台座 103 とのバック部 11b 側の隙間 E を測定した。結果を表 1 および図 8 に示す。

【0038】

(実施例 2)

距離 a を 70 mm、距離 b を 50 mm にした以外は実施例 1 と同様にして、フェース部

10

20

30

40

50

1 2 b 側の隙間 D およびバック部 1 1 b 側の隙間 E を測定した。結果を表 1 および図 8 に示す。

(実施例 3)

距離 a を 6 5 m m 、距離 b を 5 5 m m にした以外は実施例 1 と同様にして、フェース部 1 2 b 側の隙間 D およびバック部 1 1 b 側の隙間 E を測定した。結果を表 1 および図 8 に示す。

(実施例 4)

図 5 に示すように、1 m m 厚のシリコンゴム 1 0 5 をソール部 1 2 a と下型 1 0 1 b との間に挟むことで、フェース部 1 2 b の高さを 1 m m 高くした以外は実施例 3 と同様にして、フェース部 1 2 b 側の隙間 D およびバック部 1 1 b 側の隙間 E を測定した。結果を表 1 および図 8 に示す。

【 0 0 3 9 】

【 表 1 】

	距離b[mm]	シリコンゴム	第2金型と台座との隙間[mm]	
			フェース部側の隙間D	バック部側の隙間E
実施例1	45	無	1. 4	3. 3
実施例2	50	無	1. 6	3. 2
実施例3	55	無	2. 2	3. 1
実施例4	55	有	1. 7	3. 25

【 0 0 4 0 】

表 1 および図 8 の実施例 1 ～ 3 に示すように、距離 b を変えることで、型締めの際のフェース部側 1 2 b の隙間 D およびバック部 1 1 b 側の隙間 E が変化した。これにより、支軸 1 0 4 が設けられていることで、下型 1 0 1 b が傾くことが示され、かつ支軸 1 0 4 を設置する距離 b の調整で、フランジ部 1 2 c とクラウン部 1 1 a の端縁との接合部分と、その他の部分に掛かる荷重を調整可能であることが示された。

また、表 1 および図 8 に示すように、実施例 4 は実施例 3 に比較して、フェース部 1 2 b 側の隙間 D が短くなるとともに、バック部 1 1 b 側の隙間 E が広がった。これにより、フェース部 1 2 b の高さに対応して、下型 1 0 1 b が傾くことが確認され、フェース部 1 2 b の高さにはばらつきがあっても、フランジ部 1 2 c とクラウン部 1 1 a の端縁との接合部分の荷重を一定にできることが示された。なお、実施例 3 と実施例 4 の高さの差（シリコンゴム 1 0 5 の 1 m m 厚分）に比して、フェース部 1 2 b 側の隙間 D の変化が 0 . 5 m m と小さいのは、荷重によってシリコンゴム 1 0 5 が変形したためと思われる。

【 0 0 4 1 】

フランジ部 1 2 c と繊維強化樹脂材 1 1 との接合部には、支軸 1 0 4 が無い従来の型締めの場合、3 0 k g / c m 2 の過度な外圧が加わることになる。これに対して、支軸 1 0 4 がある場合、この接合部の外圧は 3 0 k g / c m 2 よりも低くなる。好ましい接合部の外圧は、内圧と同等であれば 3 k g / c m 2 であるが、上型 1 0 1 a とフランジ部 1 2 c の形状の不整合を勘案して 1 0 ～ 2 0 k g / c m 2 とするのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

ここで、フェース部 1 2 b から支軸 1 0 4 のフェース部側の端部までの距離 a と、支軸 1 0 4 のフェース部側の端部から当接部 C までの距離 b とを変化させた場合の接合部の外圧を測定した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 4 3 】

【表 2】

a + b (mm)	a (mm)	b (mm)	a 側加重比 b / (a + b)	接合部外圧 (kg/cm ²)
120	108	12	0.10	3.00
120	80	40	0.33	10.00
120	75	45	0.38	11.25
120	70	50	0.42	12.50
120	65	55	0.46	13.75
120	60	60	0.50	15.00
120	40	80	0.67	20.00

10

【0044】

表 2 に示すように、距離 $a = 108 \text{ mm}$ 、距離 $b = 12 \text{ mm}$ 、 a 側加重比 $b / (a + b) = 0.1$ の場合、接合部外圧は 3 kg/cm^2 と、上記した好ましい範囲である $10 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ よりも不足する。これに対して、 $a = 80 \text{ mm}$ 、 $b = 40 \text{ mm}$ 、 $b / (a + b) = 0.33$ の場合、接合部外圧は 10 kg/cm^2 となり、 $a = 75 \text{ mm}$ 、 $b = 45 \text{ mm}$ 、 $b / (a + b) = 0.38$ の場合、接合部外圧は 11.25 kg/cm^2 となり、 $a = 70 \text{ mm}$ 、 $b = 50 \text{ mm}$ 、 $b / (a + b) = 0.42$ の場合、接合部外圧は 12.5 kg/cm^2 となり、 $a = 65 \text{ mm}$ 、 $b = 55 \text{ mm}$ 、 $b / (a + b) = 0.46$ の場合、接合部外圧は 13.75 kg/cm^2 となり、 $a = 60 \text{ mm}$ 、 $b = 60 \text{ mm}$ 、 $b / (a + b) = 0.5$ の場合、接合部外圧は 15 kg/cm^2 となり、 $a = 40 \text{ mm}$ 、 $b = 80 \text{ mm}$ 、 $b / (a + b) = 0.67$ の場合、接合部外圧は 20 kg/cm^2 となって、いずれも、上記した好ましい範囲 $10 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ となる。よって、接合部外圧は、 $10 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ とするのが好ましく、これを得るための a 側加重比 $b / (a + b)$ は、 $0.33 \sim 0.67$ とするのが好ましい。上記した実施例 1～4 は、いずれも、接合部外圧および a 側加重比が上記した好ましい範囲に入ることになる。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明のゴルフクラブヘッドの製造装置の一実施形態例を示す断面図である。

【図 2】図 1 のゴルフクラブヘッドの製造装置の型締め時を示す断面図である。

【図 3】本発明のゴルフクラブヘッドの他の製造装置の実施形態例を示す断面図である。

【図 4】図 3 のゴルフクラブヘッドの製造装置の型締め時を示す断面図である。

【図 5】本発明のゴルフクラブヘッドの製造装置の他の実施形態例を示す断面図である。

【図 6】従来のゴルフクラブヘッドの製造装置を示す断面図である。

【図 7】図 6 のゴルフクラブヘッドの製造装置の型締め時を示す断面図である。

【図 8】台座と金型との隙間と、当接部から支軸までの距離 b との関係を示す図である。

40

【符号の説明】

【0046】

10 ゴルフクラブヘッド

11 繊維強化樹脂材

11a クラウン部

11b バック部

12 金属材

12a ソール部

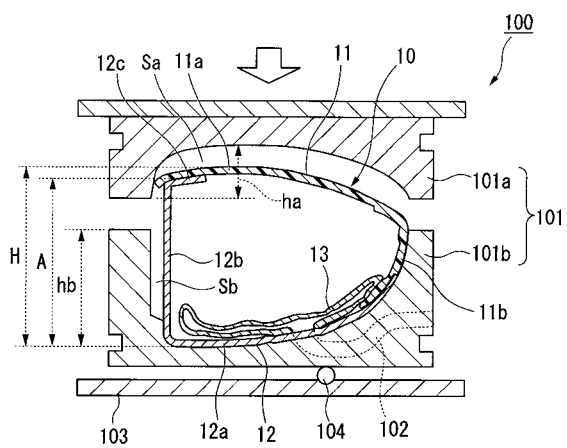
12b フェース部

12c フランジ部

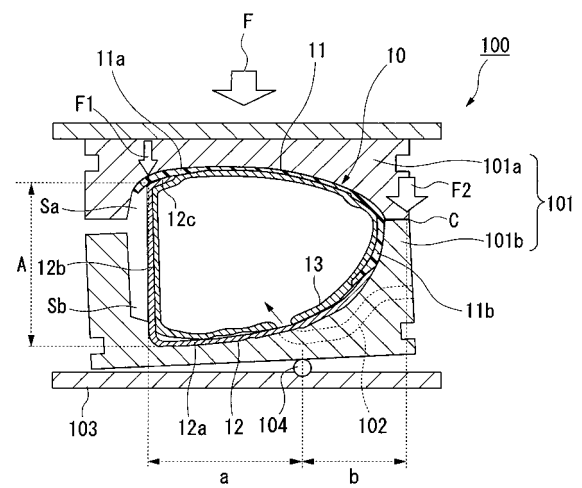
50

1 0 0 ゴルフクラブヘッドの製造装置
 1 0 1 金型
 1 0 1 a 上型
 1 0 1 b 下型
 1 0 4 支軸（支持部）
 S a 上部空間
 S b 下部空間

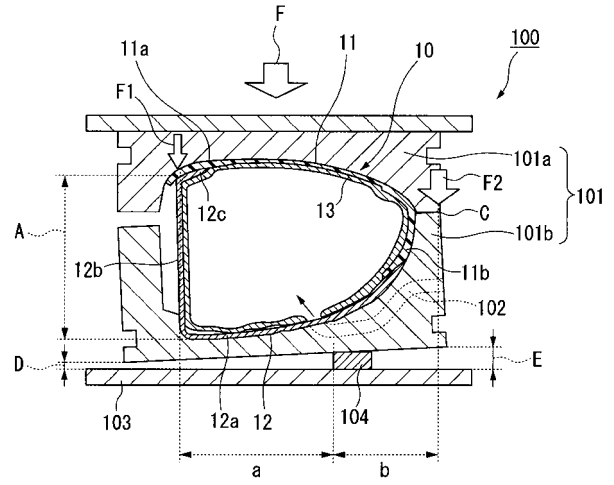
【図 1】



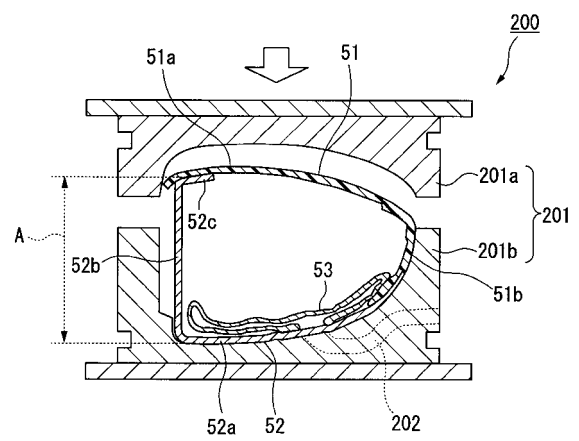
【図 2】



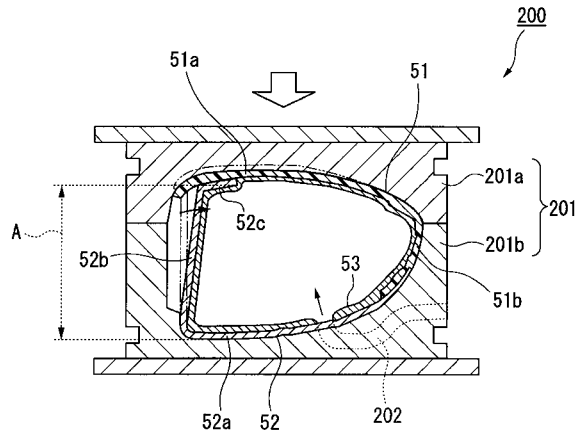
【 図 4 】



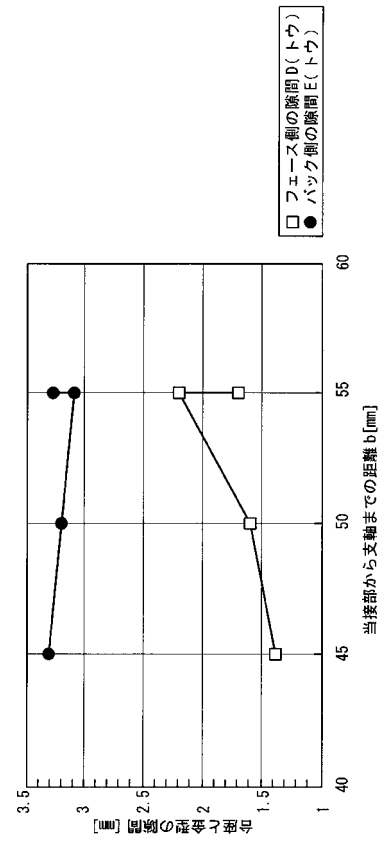
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 高野 恒男

愛知県豊橋市牛川通四丁目 1 番地の 2 三菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

(72)発明者 柿本 佳秀

愛知県豊橋市牛川通四丁目 1 番地の 2 三菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

F ターム(参考) 2C002 AA02 CH06 MM02 MM04 PP05