

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3980317号

(P3980317)

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 3 B 45/00 (2006.01)	A 6 3 B 45/00 B
B 2 9 C 43/18 (2006.01)	B 2 9 C 43/18
B 2 9 K 21/00 (2006.01)	B 2 9 K 21:00
B 2 9 L 31/54 (2006.01)	B 2 9 L 31:54

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2001-307829 (P2001-307829)	(73) 特許権者	504017809
(22) 出願日	平成13年10月3日(2001.10.3)		S R I スポーツ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-111873 (P2003-111873A)		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15年4月15日(2003.4.15)	(74) 代理人	100107940
審査請求日	平成16年8月20日(2004.8.20)		弁理士 岡 憲吾
		(72) 発明者	遠藤 誠一郎
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	大濱 啓司
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内
		審査官	赤坂 祐樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフボール製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材ゴムと架橋剤とを混練してゴム組成物を得る混練工程と、
このゴム組成物からハーフシェルを成形する予備成形工程と、
このハーフシェルに粒状固形物を埋め込む埋設工程と、
センターを2枚のハーフシェルで被覆する被覆工程と、
上型及び下型からなる成形型の球状キャビティにセンターと一体となったハーフシェル
とを投入して成形型でハーフシェルを加圧し、余剰のゴム組成物を上型と下型との合わせ
目から流出させて中間層を成形する成形工程とを含んでおり、

その粒度Dの中間層厚みTに対する比(D/T)が0.3以上である粒状固形物が中間
層に6個以上含まれるように調整されたゴルフボール製造方法。 10

【請求項2】

基材ゴムと架橋剤とを混練してゴム組成物を得る混練工程と、
このゴム組成物からハーフシェルを成形する予備成形工程と、
このハーフシェルに粒状固形物を埋め込む埋設工程と、
センターを2枚のハーフシェルで被覆する被覆工程と、
上型及び下型からなる成形型の球状キャビティにセンターと一体となったハーフシェル
とを投入して成形型でハーフシェルを加圧し、余剰のゴム組成物を上型と下型との合わせ
目から流出させて中間層を成形する成形工程とを含んでおり、

その半径方向幅Wの中間層厚みTに対する比(W/T)が0.3以上1.0以下である 20

粒状固形物が中間層に6個以上含まれるように調整されたゴルフボール製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はゴルフボールに関し、詳細には架橋ゴムからなるコアと樹脂組成物からなるカバーとを備えたソリッドゴルフボールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ゴルフ場でのプレーに用いられるゴルフボールは、糸ゴムが巻かれなるコアを有する糸巻きゴルフボールと、ソリッドゴムからなるコアを有するソリッドゴルフボール（ツーピースゴルフボール、スリーピースゴルフボール等）とに大別される。糸巻きゴルフボールは古くから使用されており、ほぼ全ての一級品ゴルフボールが糸巻きゴルフボールである時代もあった。しかし、その後開発されたソリッドゴルフボールは製造が容易であり低コストで得られることから、最近では糸巻きゴルフボールよりもソリッドゴルフボールの方がより多く市場に供給されている。概してソリッドゴルフボールは、糸巻きゴルフボールに比して打球感が硬いという欠点を有する。一方、一般的なソリッドゴルフボールは、飛距離の点では糸巻きゴルフボールよりも優れている。

10

【0003】

打球感の改良又は飛行性能の更なる向上を意図して、センターと中間層との2層からなるコアを備えたソリッドゴルフボールが提案され、市販されている。このゴルフボールの製造には、ハーフシェル方式が採用されることが多い。ハーフシェル方式では、まず中間層用のゴム組成物からドーム形状のハーフシェルが成形される。次に、センターが2個のハーフシェルで被覆される。このセンター及びハーフシェルが成形型の球状キャビティに投入され、成形型が締められる。型締めにより、余剰のゴム組成物が成形型のパーティング面から流れ出す。こうして、中間層が成形される。このようなハーフシェル方式のゴルフボール製造方法は、特開平10-24124号公報、特開平10-99470号公報及び特開平10-108921号公報に開示されている。

20

【0004】

ところで近年、ゴルフボールのコアに架橋ゴム又は合成樹脂からなる粒子（固形物）を配合する技術が種々提案されている。例えば、特開昭61-94666号公報には、高硬度ゴムであるエポナイトの粒子が配合されたコアが開示されている。特開平6-91019号公報には、ショアD硬度が約65である高分子量ポリエチレン（商品名「ミペロンXM220」）が配合されたコアが開示されている。特開平7-185039号公報には、粒径が0.8mmから7.0mmである加硫ゴム粉末がコアに配合されることで打球時の衝撃力が緩和されたゴルフボールが開示されている。特開平10-314342号公報には、中心コア層、外側コア層、内側カバー層（この内側カバー層は、コアの最外層とも見なされうる）及び外側カバー層を備えており、コアにポリプロピレン粉末が配合されたゴルフボールが開示されている。

30

【0005】

特開2001-583号公報には、コアの表面硬度よりも高硬度である粒子がコアに配合されたゴルフボールが開示されている。特開2001-584号公報には、コアとの比重差が小さな粒子がコアに配合されたゴルフボールが開示されている。特開2001-587号公報には、コアに粒子が配合され、かつこの粒子がコア表面に露出していないゴルフボールが開示されている。特開2001-29511号公報には、熱可塑性樹脂中にゴム粒子が分散してなる中間層を備えたゴルフボールが開示されている。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前述のハーフシェル方式で中間層が成形される際、センターは支持・固定されてはいない。従って、中間層用のゴム組成物の流動・流出によりセンターがキャビティ内で移動し、センター中心とキャビティ中心とが位置ズレを起こすことがある。位置ズレが起こると中

50

間層に偏肉（肉厚のバラツキ）が生じ、ゴルフボールのスピンの量、打ち出し角度、初速、飛距離、弾道及び打球感が打点によって異なってしまう。偏肉は、ゴルフボールの耐久性及び直進飛行性にも悪影響を与える。

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、中間層の偏肉が生じにくいゴルフボール製造方法の提供をその目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るゴルフボール製造方法は、以下の（A）及び（B）の工程を含む。

（A）基材ゴムと架橋剤と粒状固形物とを混練してゴム組成物を得る混練工程。

（B）上型及び下型からなる成形型の球状キャビティにセンターとこのセンターの周りに配置された該ゴム組成物とを投入して成形型でゴム組成物を加圧し、余剰のゴム組成物を上型と下型との合わせ目から流出させて中間層を成形する成形工程。

各工程は、その粒度D（mm）の中間層厚みT（mm）に対する比（D/T）が0.3以上である粒状固形物が中間層に6個以上含まれるように調整される。又は、各工程は、その半径方向幅W（mm）の中間層厚みT（mm）に対する比（W/T）が0.3以上1.0以下である粒状固形物が中間層に6個以上含まれるように調整される。

【 0 0 0 9 】

このゴルフボール製造方法では、粒状固形物がキャビティ面及びセンター表面に当接し、あたかも橋脚のごとく作用して、センターの移動が阻止される。この製造方法は、中間層の偏肉を抑制する。

【 0 0 1 0 】

他の発明に係るゴルフボール製造方法は、以下の（C）から（G）の工程を含む。

（C）基材ゴムと架橋剤とを混練してゴム組成物を得る混練工程。

（D）このゴム組成物からハーフシェルを成形する予備成形工程。

（E）このハーフシェルに粒状固形物を埋め込む埋設工程。

（F）センターを2枚のハーフシェルで被覆する被覆工程。

（G）上型及び下型からなる成形型の球状キャビティにセンターと一体となったハーフシェルとを投入して成形型でハーフシェルを加圧し、余剰のゴム組成物を上型と下型との合わせ目から流出させて中間層を成形する成形工程。

各工程は、その粒度Dの中間層厚みTに対する比（D/T）が0.3以上である粒状固形物が中間層に6個以上含まれるように調整される。又は、各工程は、その半径方向幅Wの中間層厚みTに対する比（W/T）が0.3以上1.0以下である粒状固形物が中間層に6個以上含まれるように調整される。

【 0 0 1 1 】

このゴルフボール製造方法でも、粒状固形物がキャビティ面及びセンター表面に当接し、あたかも橋脚のごとく作用して、センターの移動が阻止される。この製造方法は、中間層の偏肉を抑制する。この製造方法では、ハーフシェルの所定位置に粒状固形物を配置することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【 0 0 1 3 】

図1は、本発明の一実施形態にかかるゴルフボール1が示された一部切り欠き断面図である。このゴルフボール1は、コア2とカバー3とを備えている。コア2は、センター4と中間層5との2層からなる。カバー3の表面には、多数のディンプル6が形成されている。このゴルフボール1は、カバー3の外側にペイント層及びマーク層を備えているが、これらの図示は省略されている。このゴルフボール1の直径は40mmから45mm、特に42mmから44mmとされている。米国ゴルフ協会（USGA）の規格を満たす範囲

10

20

30

40

50

で空気抵抗を低減するという観点から、直径は42.67mm以上42.80mm以下とされるのが好ましい。また、このゴルフボール1の質量は44gから46g、特には45.00g以上45.93g以下とされている。

【0014】

図2は、図1のゴルフボール1の製造方法の一例が示されたフローチャートである。この製造方法では、まず基材ゴム、架橋剤、添加剤等が混練され(STP1)、ゴム組成物が得られる。次に、このゴム組成物が成形型の球状キャビティに投入され、加圧・加熱される。これにより、球状のセンター4が成形される(STP2)。通常は、加熱によって架橋反応が起こり、ゴム組成物が硬化する。

【0015】

次に、他の基材ゴム、架橋剤、添加剤、粒状固形物等が混練され(STP3)、ゴム組成物が得られる。次に、このゴム組成物から、図3に示されたハーフシェル7が成形される(STP4)。ハーフシェル7の成形には、半球状キャビティと半球状凸部とを備えた成形型が用いられる。ハーフシェル7には、粒状固形物が分散している。

【0016】

次に、2枚のハーフシェル7がセンター4に被せられ、このハーフシェル7及びセンター4が成形型に投入される(STP5)。成形型は、図3に示されるように、互いに半球状のキャビティ面8を備えた上型9及び下型10からなる。次に、成形型が締められる(STP6)。この際、上型9と下型10との間に微小な間隙が生じるように、型締め圧が調節される。型締めによりゴム組成物(ハーフシェル7)が加圧される。通常は加圧とともに成形型が昇温され、ゴム組成物が加熱される。加圧と加熱により、キャビティ内のゴム組成物が流動し、余剰のゴム組成物が上型9と下型10との間隙から流出する(STP7)。

【0017】

余剰のゴム組成物の流出がほぼ完了した段階で、型締め圧が高められる(STP8)。これにより、上型9と下型10とがほぼ完全に合わされる。その後は、ゴム組成物はほとんど流出しない。この状態が保たれることでゴム組成物の架橋反応が進行し、ゴム組成物が硬化して中間層5が成形される。この中間層5では、ゴムマトリクス中に粒状固形物が分散している。成形型が開けられ(STP9)、センター4及び中間層5からなるコア2がキャビティから取り出される。このコア2の周りに既知の手段(例えば射出成形法)によってカバー3が成形され(STP10)、ゴルフボール1が得られる。

【0018】

図4は、図3の製造方法におけるゴム組成物流出工程(STP7)の様子が示された断面図である。この図において符号11で表されているのは上型9が組み込まれた上プレートであり、符号12で表されているのは下型10が組み込まれた下プレートである。この図4には、加圧されたゴム組成物13(ハーフシェル7を形成するゴム組成物)が上型9と下型10との間隙から流出しつつある状態が示されている。

【0019】

前述のように、ハーフシェル7には粒状固形物14が分散している。この粒状固形物14は、センター4とキャビティ面8との間に介在する。ゴム組成物13の流動に伴ってセンター4がキャビティ面8に近づく方向に移動しようとしても、粒状固形物14がこの移動を阻止する。これにより、中間層5の偏肉が防止される。偏肉のない中間層5を備えたゴルフボール1は、いかなる箇所がゴルフクラブで打撃された場合でも、ほぼ同等のスピンの量、打ち出し角度、初速、飛距離、弾道及び打球感を呈する。このゴルフボール1は、耐久性及び直進飛行性にも優れる。

【0020】

ハーフシェル7が、センター4に被せられる前の段階で、半加硫状態とされてもよい。半加硫状態の達成はハーフシェル7の成形(STP4)と同時でもよく、成形後に別の工程で達成されてもよい。

【0021】

10

20

30

40

50

ハーフシェル7がセンター4に被覆された後、これらの成形型への投入(STP5)の前に、これらに予備成形が施されてもよい。この場合は、予備成形によって得られた成形体が、成形型に投入される。予備成形に供されるハーフシェル7は未加硫状態でもよく、半加硫状態でもよい。

【0022】

ハーフシェル7ではなく、円盤状又は板状のゴム片がセンター4と共に成形型に投入されてもよい。この場合も、ゴム片に分散している粒状固形物14によってセンター4の移動が阻止される。粒状固形物14が分散しないハーフシェルが成形され、このハーフシェルに粒状固形物14が埋め込まれてもよい。この手法であれば、ハーフシェルの意図した位置に粒状固形物14を配置することができる。

10

【0023】

本明細書において粒状固形物14とは、ゴム組成物流出工程(STP7)においても流動性を呈さない物質からなる粒子を意味する。粒状固形物14の好ましい材質としては、架橋ゴムが挙げられる。この場合、後に詳説される中間層5ゴムマトリクスと同等の材料が好適に用いられる。特に、粒状固形物14の基材ポリマーとゴムマトリクスの基材ポリマーとが同一とされるのが、コア2の物性均一化の観点から好ましい。

【0024】

粒状固形物14が、合成樹脂を主成分としてもよい。センター4の移動を阻止する観点から、ゴム組成物流出工程(STP7)におけるゴム組成物の温度よりも軟化点が高い合成樹脂が好適である。特に好ましい合成樹脂としては、アイオノマー樹脂及び熱可塑性エラストマー並びにこれらの混合物が例示される。

20

【0025】

アイオノマー樹脂の中でも、 α -オレフィンと炭素数が3以上8以下の、 β -不飽和カルボン酸との共重合体におけるカルボン酸の一部が金属イオンで中和されたものが好適である。 α -オレフィンとしては、エチレン及びプロピレンが好ましい。 β -不飽和カルボン酸としては、アクリル酸及びメタクリル酸が好ましい。中和のための金属イオンとしては、ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン等のアルカリ金属イオン；亜鉛イオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン等の2価金属イオン；アルミニウムイオン、ネオジウムイオン等の3価金属イオン等が挙げられる。中和が、2種以上の金属イオンでなされてもよい。ゴルフボール1の反発性能及び耐久性の観点から特に好適な金属イオンは、ナトリウムイオン、亜鉛イオン、リチウムイオン及びマグネシウムイオンである。

30

【0026】

好適なアイオノマー樹脂の具体例としては、三井デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン1555」、「ハイミラン1557」、「ハイミラン1601」、「ハイミラン1605」、「ハイミラン1652」、「ハイミラン1705」、「ハイミラン1706」、「ハイミラン1707」、「ハイミラン1855」、「ハイミラン1856」；デュポン社の商品名「サーリン9945」、「サーリン8945」、「サーリンAD8511」、「サーリンAD8512」；エクソン社の商品名「IOTEK7010」、「IOTEK8000」等が挙げられる。2種以上のアイオノマー樹脂が併用されてもよい。

40

【0027】

好ましい熱可塑性エラストマーとしては、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマー、末端にOH基を備えた熱可塑性エラストマー等が挙げられる。2種以上の熱可塑性エラストマーが併用されてもよい。ゴルフボール1の反発性能の観点から、ポリエステル系熱可塑性エラストマー及びスチレン系熱可塑性エラストマーが特に好適である。

【0028】

スチレン系熱可塑性エラストマー（スチレンブロックを含有する熱可塑性エラストマー）には、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体(SBS)、スチレン-イソプ

50

レン - スチレンブロック共重合体 (S I S)、スチレン - イソプレン - ブタジエン - スチレンブロック共重合体 (S I B S)、S B Sの水添物、S I Sの水添物及びS I B Sの水添物が含まれる。S B Sの水添物としては、スチレン - エチレン - ブチレン - スチレンブロック共重合体 (S E B S) が挙げられる。S I Sの水添物としては、スチレン - エチレン - プロピレン - スチレンブロック共重合体 (S E P S) が挙げられる。S I B Sの水添物としては、スチレン - エチレン - エチレン - プロピレン - スチレンブロック共重合体 (S E E P S) が挙げられる。

【0029】

ポリウレタン系熱可塑性エラストマーの具体例としては、B A S Fポリウレタンエラストマーズ社の商品名「エラストラン」が挙げられ、詳細には「エラストラン E T 8 8 0」が挙げられる。ポリアミド系熱可塑性エラストマーの具体例としては、東レ社の商品名「ペバックス」が挙げられ、詳細には「ペバックス 2 5 3 3」が挙げられる。ポリエステル系熱可塑性エラストマーの具体例としては、東レ・デュポン社の商品名「ハイトレル」が挙げられ、詳細には「ハイトレル 3 5 4 8」及び「ハイトレル 4 0 4 7」が挙げられる。スチレン系熱可塑性エラストマーの具体例としては、三菱化学社の商品名「ラバロン」が挙げられ、詳細には「ラバロン S R 0 4」が挙げられる。

10

【0030】

粒状固形物 1 4 に、ジエン系ブロック共重合体が配合されてもよい。ジエン系ブロック共重合体は、ブロック共重合体又は部分水添ブロック共重合体の共役ジエン化合物に由来する二重結合を有する。ブロック共重合体は、少なくとも 1 種のビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックと、少なくとも 1 種の共役ジエン系化合物を主体とする重合体ブロックとを有する。部分水添ブロック共重合体は、上記ブロック共重合体が水素添加されることによって得られる。

20

【0031】

ブロック共重合体を構成するビニル芳香族化合物としては、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、p - t - ブチルスチレン及び 1, 1 - ジフェニルスチレンが挙げられ、これらの中から 1 種又は 2 種以上が選択される。特にスチレンが好適である。共役ジエン系化合物としては、ブタジエン、イソプレン、1, 3 - ペンタジエン及び 2, 3 - ジメチル - 1, 3 - ブタジエンが挙げられ、これらの中から 1 種又は 2 種以上が選択される。特にブタジエン及びイソプレン並びにこれらの組み合わせが好適である。

30

【0032】

好ましいジエン系ブロック共重合体としては、エポキシ基を含有するポリブタジエンブロックを有する S B S (スチレン - ブタジエン - スチレン) 構造のもの、及びエポキシ基を含有するポリイソプレンブロックを有する S I S (スチレン - イソプレン - スチレン) 構造のものが挙げられる。ジエン系ブロック共重合体の具体例としては、ダイセル化学社の商品名「エポフレンド」が挙げられ、詳細には「エポフレンド A 1 0 1 0」が挙げられる。

【0033】

粒状固形物 1 4 には、必要に応じ充填剤が配合されてもよい。好適な充填剤としては、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の無機塩、及びタングステン、モリブデン等の高比重金属の粉末が挙げられる。2 種以上の充填剤が併用されてもよい。

40

【0034】

図 5 は、図 4 の一部が示された拡大図である。この図 5 において両矢印 W で示されているのは、粒状固形物 1 4 の半径方向 (ゴルフボール 1 の半径の方向) における幅である。この幅 W は、ゴルフボール 1 が切断されて得られる試験片の実測によって決定される。この半径方向幅 W の中間層厚み T に対する比 (W/T) は、0.3 以上 1.0 以下が好ましい。比 (W/T) が上記範囲未満であると、キャビティ面 8 に近づこうとするセンター 4 の移動が十分には阻止されない。この観点から、比 (W/T) は 0.5 以上がより好ましく、0.7 以上が特に好ましい。比 (W/T) が上記範囲を超えると、粒状固形物 1 4 がセンター 4 をキャビティ面 8 から遠ざけ、偏肉が助長される。中間層 5 の表面のシーム (パ

50

ーティングラインに相当する大円)上に等間隔で4箇所の測定点が選択され、さらにこのシームが地球儀の赤道と仮定されたときの両極も測定点とされて、合計6箇所の測定点で中間層の厚みが測定される。6個のデータの平均値が、中間層厚みTとされる。

【0035】

比(W/T)が上記範囲内である粒状固形物14を中間層5が6個以上含むことが好ましい。粒状固形物14の数が上記範囲未満であると、偏肉が十分には抑制されにくい。この観点から、粒状固形物14は8個以上がより好ましく、18個以上が特に好ましい。粒状固形物14が多すぎるとゴルフボール1の物性、打球感及び耐久性に悪影響を与えるおそれがあるので、その個数は100個以下、さらには80個以下、特に60個以下が好ましい。

10

【0036】

粒状固形物14の粒度Dの中間層厚みTに対する比(D/T)は、0.3以上が好ましい。比(D/T)が上記範囲未満であると、キャピティ面8に近づこうとするセンター4の移動が十分には阻止されない。この観点から、比(D/T)は0.5以上がより好ましく、0.7以上が特に好ましい。粒状固形物14がセンター4をキャピティ面8から遠ざけることを抑制する観点から、比(D/T)は1.0以下が好ましい。粒度Dは、「JIS Z 8801」に規定された篩が用いられ、「JIS K 6316」の規定に準拠して測定される。

【0037】

比(D/T)が上記範囲内である粒状固形物14を中間層5が6個以上含むことが好ましい。粒状固形物14の数が上記範囲未満であると、偏肉が十分には抑制されにくい。この観点から、粒状固形物14は8個以上がより好ましく、18個以上が特に好ましい。粒状固形物14が多すぎるとゴルフボール1の物性、打球感及び耐久性に悪影響を与えるおそれがあるので、その個数は100個以下、さらには80個以下、特に60個以下が好ましい。偏肉抑制の観点から、全ての粒状固形物14の粒度Dが同一であるのが好ましい。

20

【0038】

粒状固形物14の体積は、 0.06 mm^3 以上 550 mm^3 以下が好ましい。体積が上記範囲未満であると、偏肉が十分には抑制されないことがある。この観点から、体積は 0.1 mm^3 以上がより好ましく、 0.5 mm^3 以上がさらに好ましく、 4 mm^3 以上が特に好ましい。体積が上記範囲を超えると、粒状固形物14がゴルフボール1の物性、打球感及び耐久性に悪影響を与えるおそれがある。この観点から、体積は 280 mm^3 以下がより好ましく、 50 mm^3 以下が特に好ましい。体積が上記範囲内にある粒状固形物14の数は、6個以上100個以下が好ましい。

30

【0039】

粒状固形物14の総体積は、中間層5の体積の50%以下が好ましい。これにより、ゴルフボール1の物性、打球感及び耐久性への粒状固形物14の悪影響が抑制される。この観点から、総体積は中間層5の体積の40%以下がより好ましく、35%以下が特に好ましい。

【0040】

粒状固形物14の形状の例としては、球、立方体、直方体及び円柱が挙げられる。偏肉抑制の観点から、実質的に球状の粒状固形物14が好適である。粒状固形物14の比重は、通常は0.8以上1.5以下とされる。

40

【0041】

粒状固形物14のJIS-C硬度は、30以上が好ましい。硬度が上記範囲未満であると、ゴム組成物流出工程(STP7)において粒状固形物14が変形し、センター4のキャピティ面8への移動を十分には阻止できない。この観点から、硬度は35以上がより好ましく、40以上が特に好ましい。硬度があまりに高いと、粒状固形物14がゴルフボール1の物性、打球感及び耐久性に悪影響を与えるおそれがある。この観点から、硬度は98以下が好ましく、95以下がより好ましく、90以下が特に好ましい。硬度は、JIS-K 6301の規定に準拠して、スプリング式硬度計C型によって測定される。

50

【0042】

架橋ゴムからなる粒状固形物14は、圧縮成形法、射出成形法等の既知の手段で成形される。通常は、成形と同時にゴムの架橋反応が起こる。一般的な成形温度は120 ~ 180 であり、成形時間は10分間 ~ 60分間である。未架橋の粒体が成形され、この粒体が120 以上の高温下に保持されることで、架橋反応を起こさせてもよい。一般的な保持時間は、30分間 ~ 12時間である。熱可塑性樹脂を主成分とする粒状固形物14は、圧縮成形法、射出成形法、押出成形法等の既知の手段で成形される。

【0043】

センター4の基材ゴムには、ポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレン-ブタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体(EPM)、天然ゴム等が好適である。これらのゴムの2種以上が併用されてもよい。反発性能の観点からは、ポリブタジエンが好ましい。ポリブタジエンと他のゴムとが併用される場合でも、ポリブタジエンが主成分とされるのが好ましい。具体的には、全基材ゴムに占めるポリブタジエンの比率が50質量%以上、特に80質量%以上とされるのが好ましい。ポリブタジエンのなかでも、シス-1,4結合の比率が40%以上、特に80%以上であるハイスポリブタジエンが好ましい。

10

【0044】

センター4の架橋形態は特に制限されない。架橋剤としては、共架橋剤、有機過酸化物、硫黄等が用いられる。反発性能を高めようとする理由から、共架橋剤と有機過酸化物とが好ましい。反発性能の観点から好ましい共架橋剤は、炭素数が2から8である、不飽和カルボン酸の、1価又は2価の金属塩が好ましい。好ましい共架橋剤の具体例としては、アクリル酸亜鉛、アクリル酸マグネシウム、メタクリル酸亜鉛及びメタクリル酸マグネシウムが挙げられる。特に、高い反発性能が得られるアクリル酸亜鉛が好ましい。

20

【0045】

共架橋剤として、炭素数が2から8である、不飽和カルボン酸と酸化金属とが配合されてもよい。好ましい、不飽和カルボン酸としてはアクリル酸及びメタクリル酸が挙げられ、特にアクリル酸が好ましい。好ましい酸化金属としては亜鉛の酸化物及びマグネシウムの酸化物が挙げられ、特に亜鉛の酸化物が好ましい。

【0046】

共架橋剤の配合量は、基材ゴム100部に対して10部以上40部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、センター4が軟らかくなって反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は15部以上がより好ましく、20部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、センター4が硬くなって打球感がソフトでなくなることがある。この観点から、配合量は35部以下がより好ましく、30部以下が特に好ましい。本明細書において用いられる「部」という用語は、質量比(パーツ パイ ウェイト)を意味する。

30

【0047】

センター4に用いられるゴム組成物には、有機過酸化物が配合されるのが好ましい。有機過酸化物は、前述の、不飽和カルボン酸金属塩とともに架橋剤として機能し、また、硬化剤として機能する。有機過酸化物の配合により、センター4の反発性能が高められる。好適な有機過酸化物としては、ジクミルパーオキシド、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン及びジ-t-ブチルパーオキシドが挙げられる。特に汎用性の高い有機過酸化物は、ジクミルパーオキシドである。

40

【0048】

有機過酸化物の配合量は、基材ゴム100部に対して0.1部以上3.0部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、センター4が軟らかくなって反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は0.2部以上がより好ましく、0.5部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、センター4が硬くなって打球感がソフトでなくなることがある。この観点から、配合量は2.8部以下がより好ましく、2.5部以下

50

が特に好ましい。

【0049】

ゴム組成物には、比重調整等の目的で充填剤が配合されてもよい。好適な充填剤としては、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の無機塩、及びタンゲステン、モリブデン等の高比重金属からなる粉末が挙げられる。充填剤の配合量は、意図されるセンター4の比重が達成されるように適宜決定される。単なる比重調整のみならず架橋助剤としても機能するという理由から、好ましい充填剤は酸化亜鉛である。

【0050】

ゴム組成物には、老化防止剤、着色剤、可塑剤、分散剤等の各種添加剤が、必要に応じて適量配合されてもよい。

10

【0051】

通常センター4の比重は、1.05以上1.25以下とされる。通常センター4の直径は、15mm以上38mm以下とされる。センター4が2以上の層から構成されてもよい。

【0052】

一般的には、センター4は成形工程(STP2)での加熱により架橋される。成形工程後のセンター4が未架橋状態又は半架橋状態とされ、後の工程(例えば中間層5のための架橋工程)で架橋されてもよい。

【0053】

中間層5のマトリクスには、センター4と同様のゴム組成物が用いられうる。中間層厚みTは、0.5mm以上10mm以下が好ましい。厚みTが上記範囲未満である中間層5は、成形に困難が伴う。この観点から、厚みTは0.6mm以上がより好ましく、1.0mm以上がさらに好ましく、2.0mm以上が特に好ましい。厚みTが上記範囲を超えると、偏肉抑制のためには極めて大きな粒状固形物14が必要となる。このような粒状固形物14は、ゴルフボール1の物性、打球感及び耐久性に悪影響を与えるおそれがある。この観点から、厚みTは9.0mm以下がより好ましく、6.0mm以下が特に好ましい。

20

【0054】

このコア2は、センター4と中間層5とからなるので、単一層からなるコア2に比べて硬度分布及び質量分布の設計自由度が高い。例えば、センター4の硬度よりも中間層5の硬度が大きなコア2、センター4の硬度よりも中間層5の硬度が小さなコア2、センター4の比重よりも中間層5の比重が大きなコア2、及びセンター4の比重よりも中間層5の比

30

【0055】

カバー3は通常、樹脂組成物から形成されている。この樹脂組成物の基材ポリマーには、上記粒状固形物14の基材ポリマーと同様のアイオノマー樹脂、熱可塑性エラストマー及びジエン系ブロック共重合体が好適である。カバー3には、必要に応じ、二酸化チタン等の着色剤、硫酸バリウム等の充填剤、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、蛍光剤、蛍光増白剤等が適量配合されてもよい。カバー3の比重は、通常は0.9以上1.4以下である。

【0056】

カバー3の厚みは、0.5mm以上2.5mm以下が好ましい。厚みが上記範囲未満であるカバー3は成形に困難を伴い、しかもゴルフボール1の耐久性低下を招来するおそれがある。この観点から、厚みは1.0mm以上がより好ましく、1.1mm以上が特に好ましい。厚みが上記範囲を超えると、打球感が悪くなることがある。この観点から、厚みは2.4mm以下が特に好ましい。2以上の層からカバー3が構成されてもよい。カバー3と中間層5との間に他の中間層が形成されてもよい。

40

【0057】

カバー3の成形には、射出成形法、圧縮成形法等の既知の手段が用いられうる。成形型のキャピティ面8に多数の凸部が設けられることにより、この凸部が反転された形状のディンプル6がカバー3の表面に形成される。ディンプル6の平面形状(無限遠からゴルフボール1の中心を見た場合のディンプル6の輪郭)は通常は円形であるが、非円形(楕円、

50

長円、多角形、星形、涙形等)であってもよい。円形ディンプル6の場合の断面形状は、シングルラジラス形状(円弧状)であってもよく、ダブルラジラス形状(台皿状)であってもよい。飛行性能の観点から、ディンプル6の総数は、340個から540個、特に360個から500個が好ましい。飛行性能の観点から、ディンプル容積の総和は、300mm³以上700mm³以下、特に400mm³以上600mm³以下が好ましい。ディンプル容積とは、ディンプル6の表面とボール仮想球面とに囲まれた空間の容積を意味する。飛行性能の観点から、ディンプル6による表面積占有率は65%以上90%以下が好ましく、70%以上85%以下が特に好ましい。表面積占有率とは、ディンプル6の平面形状面積の総和の、ボール仮想球の表面積に対する比率(%)である。

【0058】

10

【実施例】

以下、実施例に基づいて本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【0059】

[粒状固形物の成形]

ポリブタジエン100部、アクリル酸亜鉛34部、酸化亜鉛18.5部及びジクミルパーオキサイド1.1部を密閉式混練機で混練し、ゴム組成物を得た。このゴム組成物を球状キャビティを備えた成型型に投入し、151に21分間保持して、球状であり、体積が33.5mm³であり、粒度Dが4.0である粒状固形物Aを得た。

【0060】

20

成型型を変更した他は粒状固形物Aの場合と同様にして、粒状固形物BからDを得た。また、配合量と成型型とを変更した他は粒状固形物Aの場合と同様にして、粒状固形物Eを得た。

【0061】

ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを成型型に射出し、球状であり、体積が11.5mm³であり、粒度Dが2.8である粒状固形物Fを得た。また、アイオノマー樹脂70部とスチレン系熱可塑性エラストマー30部とからなる樹脂組成物を成型型に射出し、球状であり、体積が11.5mm³であり、粒度Dが2.8である粒状固形物Gを得た。

【0062】

【表1】

30

表 1 粒状固形物

種別	A	B	C	D	E	F	G
ポリブタジエン *1	100	100	100	100	100	—	—
アクリル酸亜鉛	34	34	34	34	25	—	—
酸化亜鉛	18.5	18.5	18.5	18.5	22	—	—
ジクミルパーオキサイド	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	—	—
ポリウレタン系熱可塑性エラストマー *2	—	—	—	—	—	100	—
アイオノマー樹脂 *3	—	—	—	—	—	—	70
スチレン系熱可塑性エラストマー *4	—	—	—	—	—	—	30
体積 (mm ³)	33.5	4.2	0.5	0.1	130.9	11.5	11.5
粒度D (mm)	4.0	2.0	1.0	0.6	6.3	2.8	2.8
比重	1.143	1.143	1.143	1.143	1.145	1.110	0.935

* 1 : ジェイエスアール社の商品名「BR01」

* 2 : BASFポリウレタンエラストマーズ社の商品名「エラストランET880」

* 3 : 三井デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン1605」

* 4 : 三菱化学社の商品名「ラバロンSR04」

【0063】

[実施例1]

ポリブタジエン100部、アクリル酸亜鉛25部、酸化亜鉛22部及びジクミルパーオキサイド1.0部を密閉式混練機で混練し、ゴム組成物を得た。このゴム組成物を球状キャビティを備えた成型型に投入し、142 に23分間保持し、さらに168 に昇温して6分間保持し、直径が30.2mmのセンターを得た。

【0064】

次に、ポリブタジエン（BR01）80部、他のポリブタジエン（BR10）20部、アクリル酸亜鉛34部、酸化亜鉛18.5部及びジクミルパーオキサイド1.1部を密閉式混練機で混練し、さらに粒状固形物Bを投入して混練し、ゴム組成物を得た。このゴム組成物を成型型に投入して加圧し、ハーフシェルを得た。このハーフシェル2枚をセンターに被覆し、センター及びハーフシェルを成型型に投入して、151 に21分間保持した。こうして、中間層厚みTが4.0mmであり、直径が38.2mmであるコアを得た。この中間層には、比（D/T）が0.5である60個の粒状固形物が分散している。

【0065】

次に、アイオノマー樹脂（ハイミラン1605）63部、他のアイオノマー樹脂（ハイミラン1706）37部及び硫酸バリウム2.2部を混練し、樹脂組成物を得た。一方、球状キャビティを備えた成型型にコアを投入し、このコアの周りに加熱によって熔融した樹脂組成物を射出して厚みが2.2mmのカバーを成形した。このカバーの周りに塗装を施し、ゴルフボールを得た。

10

【0066】

[実施例2～6及び比較例1～2]

センター及び中間層の配合、成型型及び成型条件を下記の表2に示される通りとし、粒状固形物の種類と個数とを下記の表3に示される通りとした他は実施例1と同様にして、ゴルフボールを得た。

【0067】

【表2】

20

表2 センター及び中間層マトリクスの仕様

	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例2
セ	100	100	100	100	100	100	100	100
ン	25	25	34	25	25	25	25	25
タ	22	22	18.5	22	22	22	22	22
ー	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	142*23	142*23	158*22	142*23	142*23	142*23	155*30	142*23
	168*6	168*6	—	168*6	168*6	168*6	—	168*6
	30.2	30.2	21.0	30.2	30.2	30.2	37.0	30.2
	1.145	1.145	1.143	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145
中	80	80	80	80	80	80	80	80
間	20	20	20	20	20	20	20	20
層	34	34	33	34	34	34	34	34
マ	18.5	18.5	18.9	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
ト	1.1	1.1	0.6	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
リ	151*21	152*21	160*20	152*21	152*21	151*21	160*20	151*21
ク	38.2	38.2	39.0	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2
ス	4.0	4.0	9.0	4.0	4.0	4.0	0.6	4.0
	1.143	1.143	1.144	1.143	1.143	1.143	1.143	1.143

* 1 : ジェイエスアール社の商品名「BR01」

* 5 : ジェイエスアール社の商品名「BR10」

【0068】

[偏肉の評価]

中間層の表面のシーム上に等間隔で4箇所の測定点を選択し、さらにこのシームが地球儀の赤道と仮定されたときの両極も測定点として、合計6箇所で中間層の厚みを測定した。6個のデータの最大値をTmaxとし、最小値をTminとし、(Tmax - Tmin)を偏肉値とした。10個のゴルフボールの偏肉値の平均と、偏肉値が最大であるゴルフボールの偏肉値とが、下記の表3に示されている。

【0069】

[半径方向幅の測定]

実施例3のゴルフボールをカットし、粒状固形物の半径方向幅Wを測定したところ、2 .

9 mmであった。このゴルフボールにおける比(W/T)は、0.73である。同様に、実施例4のゴルフボールにおける粒状固形物の半径方向幅Wを測定したところ、3.0 mmであった。このゴルフボールにおける比(W/T)は、0.75である。

【0070】

[飛距離試験]

[W1での評価]

スイングマシン(ツルテンパー社製)にメタルヘッドを備えたドライバー(W1)を装着し、ヘッド速度が40 m/sとなるようにマシンコンディションを調整して、各実施例及び各比較例のゴルフボールを20個ずつ打撃した。そして、打ち出し角度及びキャリーを測定した。打ち出し角度とは打撃直後のゴルフボールの弾道軌跡の水平方向に対する角度(deg)のことであり、キャリーとは打撃地点からゴルフボールが落下した地点までの距離(m)のことである。打ち出し角度及びキャリーの平均値とバラツキ(最大値から最小値を減じた値)とが、下記の表3に示されている。計測中の風向きはほぼ向かい風であり、風速は約2 m/sであった。この結果が、下記の表3に示されている。

10

【0071】

[I5での評価]

一方、スイングマシンに5番アイアンを取り付け、ヘッド速度が34 m/sとなるようにマシンコンディションを調整した。そして、ドライバーでの計測と同様にして、打ち出し角度及びキャリーの平均値とバラツキとを計測した。この結果が、下記の表3に示されている。

20

【0072】

[打球感の評価]

上級ゴルファー10名にメタルヘッドが装着されたドライバーを持たせ、各実施例及び各比較例のゴルフボールを15球ずつ打撃させた。そして、打球感のバラツキについて評価させた。バラツキがないものを「○」とし、あるものを「×」とした。「○」と「×」とのうち、より多くのゴルファーの評価となった方が、下記の表3に示されている。

【0073】

【表3】

表3 評価結果

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 2
	C	B	E	F	G	A	D	—
中間層粒状固形物種類 (D/T)	0.25	0.5	0.7	0.7	0.7	1.0	1.0	—
中間層粒状固形物個数	8	60	6	18	24	8	100	—
平均偏肉値 (mm)	1.7	0.8	0.6	0.5	0.4	0.05	0.02	1.7
最大偏肉値 (mm)	2.5	1.2	1.0	0.8	0.7	0.1	0.08	2.6
飛離	11.8	11.8	11.7	11.9	12.1	11.8	11.8	11.8
テスト	1.0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	1.0
キャリー平均 (m)	202.0	202.0	200.5	202.5	202.0	202.0	201.0	202.0
キャリーバラツキ (m)	6.5	3.0	3.5	3.0	3.0	2.0	2.0	7.0
打ち出し角平均 (°)	16.2	16.4	16.0	16.5	16.4	16.2	16.1	16.4
打ち出し角バラツキ (°)	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.9
キャリー平均 (m)	154.0	153.5	152.0	154.0	154.0	154.0	153.0	153.5
キャリーバラツキ (m)	4.5	2.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	4.5
打球感のバラツキ	×	○	○	○	○	○	○	×

【0074】

表3に示されているように、各実施例のゴルフボールは、比較例1及び2のゴルフボールに比べて偏肉が少なく、打ち出し角度及びキャリーのバラツキが少なく、しかも打球感のバラツキも少ない。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。

【0075】

【発明の効果】

以上説明されたように、本発明の製造方法によれば、中間層の偏肉が抑制される。この製造方法によって、ゴルフボールの品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施形態にかかるゴルフボールが示された一部切り欠き断面図である。

【図2】図2は、図1のゴルフボールの製造方法の一例が示されたフローチャートである。

【図3】図3は、図2のゴルフボール製造方法の投入工程が示された分解斜視図である。

【図4】図4は、図3の製造方法におけるゴム組成物流出工程の様子が示された断面図である。

【図5】図5は、図4の一部が示された拡大図である。

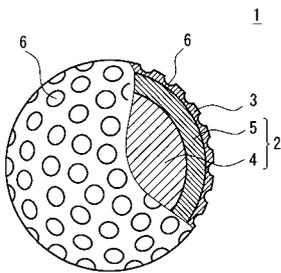
【符号の説明】

- 1・・・ゴルフボール
- 2・・・コア
- 3・・・カバー
- 4・・・センター
- 5・・・中間層
- 6・・・ディンプル
- 7・・・ハーフシェル
- 8・・・キャビティ面
- 9・・・上型
- 10・・・下型
- 13・・・ゴム組成物
- 14・・・粒状固形物

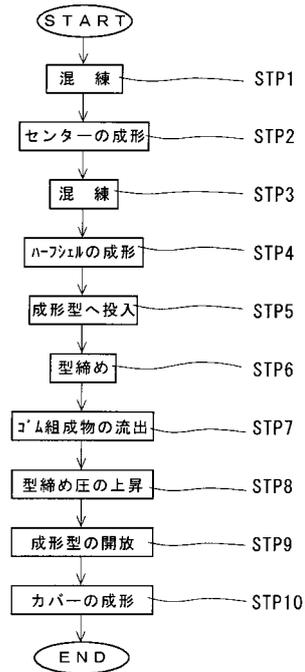
10

20

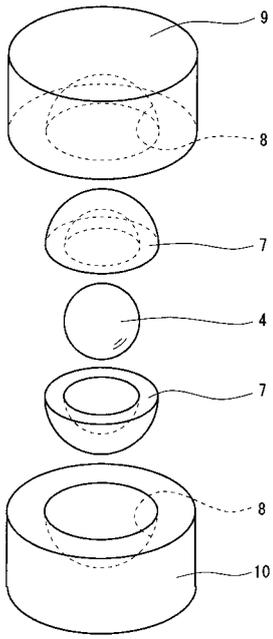
【図1】



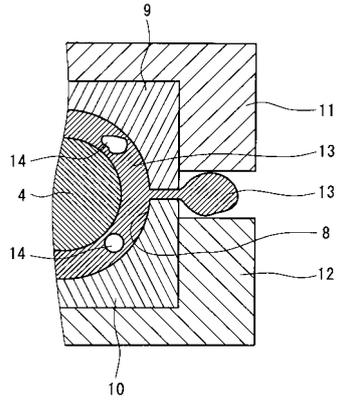
【図2】



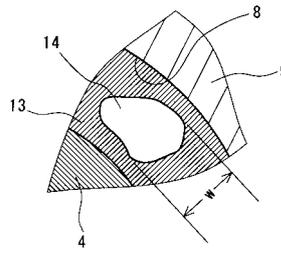
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-007481(JP,A)
特開2001-029511(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 45/00

B29C 43/18

B29K 21/00

B29L 31/54