

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5309604号
(P5309604)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int.Cl. F I
A 6 3 B 37/00 (2006.01) A 6 3 B 37/00 F
 A 6 3 B 37/00 L

請求項の数 13 (全 21 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-42679 (P2008-42679) | (73) 特許権者 | 592014104 |
| (22) 出願日 | 平成20年2月25日(2008.2.25) | | ブリヂストンスポーツ株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2008-212666 (P2008-212666A) | | 東京都港区浜松町二丁目4番1号 |
| (43) 公開日 | 平成20年9月18日(2008.9.18) | (74) 代理人 | 100079304 |
| 審査請求日 | 平成23年1月17日(2011.1.17) | | 弁理士 小島 隆司 |
| (31) 優先権主張番号 | 11/713, 634 | (74) 代理人 | 100114513 |
| (32) 優先日 | 平成19年3月5日(2007.3.5) | | 弁理士 重松 沙織 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100120721 |
| | | | 弁理士 小林 克成 |
| | | (74) 代理人 | 100124590 |
| | | | 弁理士 石川 武史 |
| | | (72) 発明者 | 佐藤 克典 |
| | | | 埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂスト ンスポーツ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフボール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コアと、カバーと、これらの間に中間層を介在させた球体の表面に多数の非円形ディンプルが存在するゴルフボールにおいて、上記カバーが上記中間層よりも硬く形成されるとともに、上記球体表面における陸部間隔が0.05~1.0mmであり、その陸部の外表面がボールの最外周面を形成するようにし、上記非円形ディンプルの非円形の内角が湾曲されてなり、更に下記の条件(I)~(IV)の条件を満たすことを特徴とするゴルフボール。

(I) コア初速 - ボール初速 0.2 m/s

(II) 0.87 中間層を被覆した球体のたわみ量 / コアたわみ量 0.93

(III) 中間層とカバーとの総厚 3.0 mm

(IV) ボールのたわみ量 / 中間層を被覆した球体のたわみ量 0.98

【請求項2】

上記コアが、基材ゴム100質量部と、硫黄0.05~0.5質量部と、有機硫黄化合物0.05~5質量部とを含むゴム組成物から形成され、かつ上記有機硫黄化合物と上記硫黄とが、 1 有機硫黄化合物量 / 硫黄量 30 である請求項1記載のゴルフボール。

【請求項3】

円形ディンプルと非円形ディンプルとを混在させた請求項1又は2記載のゴルフボール。

【請求項4】

全ディンプル数に占める円形ディンプルの割合が30%以上である請求項1、2又は3記載のゴルフボール。

【請求項5】

ディンプル数が250～350個である請求項1～4のいずれか1項記載のゴルフボール。

【請求項6】

上記コアの表面が上記中間層よりも軟らかい請求項1～5のいずれか1項記載のゴルフボール。

【請求項7】

上記コア表面とコア中心の硬度差が、タイプDデュロメータ硬度で12以上30以下である請求項1～6のいずれか1項記載のゴルフボール。

10

【請求項8】

上記カバーと上記中間層の硬度差が、タイプDデュロメータ硬度で30以下である請求項1～7のいずれか1項記載のゴルフボール。

【請求項9】

カバーの厚さが0.5～2.0mm、カバーのタイプDデュロメータ硬度が52以上62以下、中間層の厚さが0.5～1.6mm、中間層のタイプDデュロメータ硬度が40以上60以下、かつボール初速が76.5m/s以上である請求項1～8のいずれか1項記載のゴルフボール。

【請求項10】

20

上記(IV)条件について、0.85 ボールのたわみ量/中間層を被覆した球体のたわみ量 0.95である請求項1～9のいずれか1項記載のゴルフボール。

【請求項11】

中間層が、(a-1)オレフィン-不飽和カルボン酸2元ランダム共重合体及び/又はオレフィン-不飽和カルボン酸2元ランダム共重合体の金属イオン中和物と(a-2)オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル3元ランダム共重合体及び/又はオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル3元ランダム共重合体の金属イオン中和物とを(a-1)/(a-2)=100/0～0/100(質量比)の割合で含む(A)アイオノマー樹脂と、(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを(A)/(B)=100/0～50/50(質量比)の割合で含む請求項1～10のいずれか1項記載のゴルフボール。

30

【請求項12】

上記中間層が、上記(A)アイオノマー樹脂と上記(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを(A)/(B)=100/0～50/50(質量比)の割合で含む樹脂成分100質量部に対し、(C)分子量が280～1500の有機脂肪酸及び/又はその誘導体5～80質量部と、(D)上記樹脂成分及び上記(C)成分中の未中和の酸基を中和可能な塩基性無機金属化合物0.1～10質量部とを配合してなる混合物により形成されることを特徴とする請求項11記載のゴルフボール。

【請求項13】

ボール表面積に対するディンプルの表面占有率が75%以上である請求項1～12のいずれか1項記載のゴルフボール。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コアとカバーとそれらの間に中間層を具備し、ボール表面に多数のディンプルを有するゴルフボールに関し、更に詳述すると、特異な形状を有するディンプルにより空気力学的性能を向上させ、低スピン構造により飛距離の増大を実現したゴルフボールに関する。

【背景技術】

【0002】

50

通常、ゴルフボールの表面には多数のディンプルが配置されるが、円形ディンプルの中に非円形ディンプルを配置させることにより、ディンプルが占めるボール表面占有率を向上させ、空気力学的性能を向上させる技術が多数提案されている（特開2005-305152号公報、特開2006-095281号公報、特開2006-116308号公報、特開2002-315848号公報、特開2002-000764号公報、特開2002-000765号公報、特許第3685248号公報及び特許第3505922号公報）。

【0003】

しかしながら、真上から視たときに平面形状として映し出される多角形等を有する非円形ディンプルについては、鋭角又は鈍角の角部が多数存在することから、空気との摩擦抵抗が大きくなってしまい、その結果、空気力学的性能が阻害されていた。また、ゴルフボールの内部構造について、スピン量が多くなるように内部構造を設計すると、ディンプルが有効に作用せず、飛距離が伸び悩むことがあった。

10

【0004】

【特許文献1】特開2005-305152号公報

【特許文献2】特開2006-095281号公報

【特許文献3】特開2006-116308号公報

【特許文献4】特開2002-315848号公報

【特許文献5】特開2002-000764号公報

【特許文献6】特開2002-000765号公報

20

【特許文献7】特許第3685248号公報

【特許文献8】特許第3505922号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、新規なディンプルの外観と、それに適したスピン性能、反発性との融合により更なる飛びを追求したゴルフボールを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討を重ねた結果、美的で斬新な外観を維持しつつ、高弾道タイプのディンプルをボール表面に形成すると共に、このディンプルを低スピン構造のボールに導入することにより、飛距離を増大させることを知見し、本発明のゴルフボールを完成したものである。

【0007】

一般的には、飛びには、ディンプルの表面占有率が寄与し、その表面占有率が大きいほど空気力学的性能が良いとされている。本発明においては、ディンプルの表面占有率を増大させるために陸部の形状に着目し、その最適化により空気力学的性能を向上させるものである。従来より、ボール表面に円形ディンプルのみを用いる限り、球面の面積全体に対する総ディンプル面積の占有率は75%前後（又は陸部面積の占有率は25%前後）が実用上限度であった。また、本発明に用いるディンプルの形状では、高スピン化の場合には飛行性能に不安定な部分があったが、本発明では、安定して低スピンになる構造を導入することによりそのディンプルの性能を十分に発揮させることができる。即ち、本発明に用いられる高弾道に設計されたディンプルは吹け上がりやすいため、低スピンのタイプの構造のボールには適するが、スピンがかかり易いようなボールには、本発明に用いるディンプルには不適であり、飛距離の低下を招くこととなる。

40

したがって、本発明では、ディンプル形状による空気抵抗低減と、低スピン構造を組み合わせることによって飛距離の増大をもたらす、その飛び性能が安定する。

【0008】

本発明は、下記のゴルフボールを提供する。

50

〔1〕コアと、カバーと、これらの間に中間層を介在させた球体の表面に多数の非円形ディンプルが存在するゴルフボールにおいて、上記カバーが上記中間層よりも硬く形成されるとともに、上記球体表面における陸部間隔が0.05～1.0mmであり、その陸部の外表面がボールの最外周面を形成するようにし、上記非円形ディンプルの非円形の内角が湾曲されてなり、更に下記の条件(I)～(IV)の条件を満たすことを特徴とするゴルフボール。

(I) コア初速 - ボール初速 0.2 m/s

(II) 0.87 中間層を被覆した球体のたわみ量 / コアたわみ量 0.93

(III) 中間層とカバーとの総厚 3.0 mm

(IV) ボールのたわみ量 / 中間層を被覆した球体のたわみ量 0.98

10

〔2〕上記コアが、基材ゴム100質量部と、硫黄0.05～0.5質量部と、有機硫黄化合物0.05～5質量部とを含むゴム組成物から形成され、かつ上記有機硫黄化合物と上記硫黄とが、 1 有機硫黄化合物量 / 硫黄量 30 である〔1〕記載のゴルフボール。

〔3〕円形ディンプルと非円形ディンプルとを混在させた〔1〕又は〔2〕記載のゴルフボール。

〔4〕全ディンプル数に占める円形ディンプルの割合が30%以上である〔1〕、〔2〕又は〔3〕記載のゴルフボール。

〔5〕ディンプル数が250～350個である〔1〕～〔4〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

〔6〕上記コアの表面が上記中間層よりも軟らかい〔1〕～〔5〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

20

〔7〕上記コア表面とコア中心の硬度差が、タイプDデュロメータ硬度で12以上30以下である〔1〕～〔6〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

〔8〕上記カバーと上記中間層の硬度差が、タイプDデュロメータ硬度で30以下である〔1〕～〔7〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

〔9〕カバーの厚さが0.5～2.0mm、カバーのタイプDデュロメータ硬度が52以上62以下、中間層の厚さが0.5～1.6mm、中間層のタイプDデュロメータ硬度が40以上60以下、かつボール初速が76.5m/s以上である〔1〕～〔8〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

〔10〕上記(IV)条件について、 0.85 ボールのたわみ量 / 中間層を被覆した球体のたわみ量 0.95 である〔1〕～〔9〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

30

〔11〕中間層が、(a-1)オレフィン-不飽和カルボン酸2元ランダム共重合体及び/又はオレフィン-不飽和カルボン酸2元ランダム共重合体の金属イオン中和物と(a-2)オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル3元ランダム共重合体及び/又はオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル3元ランダム共重合体の金属イオン中和物とを(a-1)/(a-2)=100/0～0/100(質量比)の割合で含む(A)アイオノマー樹脂と、(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを(A)/(B)=100/0～50/50(質量比)の割合で含む〔1〕～〔10〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

〔12〕上記中間層が、上記(A)アイオノマー樹脂と上記(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを(A)/(B)=100/0～50/50(質量比)の割合で含む樹脂成分100質量部に対し、(C)分子量が280～1500の有機脂肪酸及び/又はその誘導体5～80質量部と、(D)上記樹脂成分及び上記(C)成分中の未中和の酸基を中和可能な塩基性無機金属化合物0.1～10質量部とを配合してなる混合物により形成されることを特徴とする〔11〕記載のゴルフボール。

40

〔13〕ボール表面積に対するディンプルの表面占有率が75%以上である〔1〕～〔12〕のいずれか1項記載のゴルフボール。

【発明の効果】

【0009】

本発明のゴルフボールによれば、ディンプル形状による空気抵抗低減と低スピン構造と

50

を組み合わせることによって飛距離の増大をもたらし、その飛び性能が安定する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明は、上記のとおり、コアと、カバーと、それらの間に中間層とを介在させたゴルフボールであり、ボール表面に多数のディンプルが存在する。その一例として、図4には、コア1と、多数のディンプルDを具備したカバー3と、これらの間に中間層2を介在させたマルチピースソリッドゴルフボールGが示される。

【0011】

本発明におけるコアは、例えば、基材ゴムに、共架橋剤、有機過酸化物、不活性充填剤、有機硫黄化合物等を含有するゴム組成物を用いて形成することができる。該ゴム組成物の基材ゴムとしては、公知のポリブタジエンを主材とするものが好ましく用いられる。

【0012】

本発明では、基材ゴムに硫黄を配合することが好ましく、その硫黄の配合量は基材ゴム100質量部に対して0.05~0.5質量部、好ましくは0.07~0.3質量部、更に好ましくは0.09~0.2質量部である。この配合量が少なすぎるとコアの表面と中心の硬度差が十分に作り出せなくなることがある。逆に、この配合量が多すぎると、コアの反発が低くなりすぎて、ボールとしての反発も低くなり飛距離が出なくなることがある。

【0013】

また、本発明では、基材ゴムに有機硫黄化合物を配合することが好ましく、その有機硫黄化合物の配合量は、基材ゴム100質量部に対して0.05~5質量部、好ましくは0.1~4質量部、更に好ましくは0.2~2質量部である。有機硫黄化合物のコアへの配合量が少なすぎると、コアの反発が低くなりすぎて、ボールとしての反発も低くなり飛距離が出なくなることがある。逆に、その配合量が多すぎると、コアの硬度が軟らかくなり過ぎて、フィーリングが悪くなり、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が悪くなることある。

【0014】

更には、上記の有機硫黄化合物と硫黄との配合比率を適正化することがコア成形物の反発性を高める点から好ましく、具体的には、有機硫黄化合物量/硫黄量で1以上30以下の値とすることであり、より好ましくは3以上25以下、更に好ましくは5以上20以下である。上記の値が小さすぎると、ボールの反発が低くて飛距離が出なくなることがある。逆に、値が大きすぎると、ボール硬度が軟らかくなりすぎたり、コアの表面と中心の硬度差が十分でなくなりスピンの増えすぎでしまい本発明の効果を損なうおそれがある。

【0015】

コアの直径は、36.8mm以上41.8mm以下であり、好ましくは37.2mm以上40.8mm以下、更に好ましくは37.6mm以上38.8mm以下である。

【0016】

上記コアのたわみ量、即ち、初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの圧縮たわみ量は、2.5~5.5mm、好ましくは3.0~4.5mm、更に好ましくは3.3~4.0mmである。上記範囲よりもコアが硬すぎると、スピンが増えすぎでしまい、本発明のディンプルに不適となる。逆に、上記範囲よりもコアが軟らかすぎると、反発性が低くなりすぎて飛ばなくなったり、打感が軟らかくなりすぎたり、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が悪くなることある。

【0017】

コア表面硬度は中間層硬度より軟らかいことが望ましい。コア表面が中間層表面より硬すぎると、スピンの増えでしまい、本発明に用いられるディンプルに不適となる。

【0018】

コア表面硬度は、ASTM D2240に基づくタイプDデュロメータによる測定値(以下、「タイプDデュロメータ硬度」と言う。)で、45以上65以下、好ましくは50

10

20

30

40

50

以上62以下、更に好ましくは53以上60以下である。上記範囲よりもコア表面が硬すぎると、スピンの増えすぎてしまい、本発明のディンプルに不適となる。逆に、上記範囲よりもコア表面が軟らかすぎると、反発性が低くなりすぎて飛ばなくなったり、打感が軟らかくなりすぎたり、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が悪くなることもある。

【0019】

コア中心硬度は、タイプDデュロメータ硬度で30以上50以下、好ましくは33以上45以下、更に好ましくは35以上40以下である。上記範囲よりもコア中心が硬すぎると、スピンの増えすぎてしまい、本発明のディンプルに不適となる。逆に、上記範囲よりもコア中心が軟らかすぎると、反発性が低くなりすぎて飛ばなくなったり、打感が軟らかくなりすぎたり、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が悪くなることもある。

10

【0020】

コア表面とコア中心との硬度差、即ち、コア表面 - コア中心の値は、タイプDデュロメータ硬度で好ましくは12以上30以下、より好ましくは13以上25以下、更に好ましくは15以上23以下である。この硬度差が、上記範囲よりも小さすぎると、ボールにスピンの掛かりすぎてしまい、本発明のディンプルには不適となる。逆に、上記硬度差が大きすぎると、繰り返しした時の割れ耐久性が悪くなったり、W#1で打撃した時の初速が低くなり飛距離が出なくなることがある。

【0021】

本発明では、上記コアの上に中間層が覆われることになる。そして、この中間層は、後述する1又は2以上のカバー層を有するカバーにより覆われている。

20

【0022】

中間層材料は、タイプDデュロメータ硬度で40以上60以下、好ましくは45以上55以下、更に好ましくは48以上52以下のものを用いることができる。中間層材料が上記範囲よりも軟らかすぎると、ボールスピンの量が増えすぎたり、ボールとしての反発が低下し本発明のディンプルに不適となる。逆に、中間層材料が上記範囲よりも硬すぎると、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなることもある。また、中間層材料が上記範囲よりも硬すぎても軟らかすぎても、W#1打撃時のスピンの量が増えてしまい、本発明のディンプルに不適となる。

【0023】

本発明における中間層の材料としては、特に制限はないが、(a-1)オレフィン - 不飽和カルボン酸2元ランダム共重合体及び/又はオレフィン - 不飽和カルボン酸2元ランダム共重合体の金属イオン中和物と、(a-2)オレフィン - 不飽和カルボン酸 - 不飽和カルボン酸エステル3元ランダム共重合体及び/又はオレフィン - 不飽和カルボン酸 - 不飽和カルボン酸エステル3元ランダム共重合体の金属イオン中和物とを、(a-1)/(a-2) = 100/0 ~ 0/100 (質量比)の割合で含む(A)アイオノマー樹脂と、(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを、(A)/(B) = 100/0 ~ 50/50 (質量比)の割合で含むものであることが好ましく、更には、上記(A)アイオノマー樹脂と上記(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを(A)/(B) = 100/0 ~ 50/50 (質量比)の割合で含む樹脂成分100質量部に対し、(C)分子量が280 ~ 1500の有機脂肪酸及び/又はその誘導体5 ~ 80質量部と、(D)上記樹脂成分及び上記(C)成分中の未中和の酸基を中和可能な塩基性無機金属化合物0.1 ~ 10質量部とを配合してなる混合物であることがより好適である。

30

40

【0024】

上記(a-1)成分及び上記(a-2)成分におけるオレフィンとしては、炭素数が2以上、上限として8以下、特に6以下のオレフィンが好ましく用いられる。このようなオレフィンとしてより具体的には、エチレン、プロピレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン、ヘプテン、オクテン等を挙げることができ、特にエチレンが好ましく用いられる。

【0025】

また、不飽和カルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸等を挙げることができ、特にアクリル酸、メタクリル酸が好ましく用いられる。

50

【 0 0 2 6 】

上記 (a - 2) 成分における不飽和カルボン酸エステルとしては、例えば上述した不飽和カルボン酸の低級アルキルエステルを挙げることができ、より具体的には、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル等が挙げられ、特にアクリル酸ブチル (n - アクリル酸ブチル、 i - アクリル酸ブチル) が好ましく用いられる。

【 0 0 2 7 】

上記 (a - 1) 成分のオレフィン - 不飽和カルボン酸 2 元ランダム共重合体及び (a - 2) 成分のオレフィン - 不飽和カルボン酸 - 不飽和カルボン酸エステル 3 元ランダム共重合体 (以下、これらを総称して「ランダム共重合体」と略記することがある) は、それぞれ上述したオレフィン、不飽和カルボン酸、及び必要に応じて不飽和カルボン酸エステルを公知の方法によりランダム共重合させて得ることができる。

10

【 0 0 2 8 】

上記ランダム共重合体は、不飽和カルボン酸の含量 (酸含量) が調整されたものであることが好ましい。この場合、 (a - 1) 成分に含まれる不飽和カルボン酸の含量は、4 質量 % 以上、好ましくは 6 質量 % 以上、より好ましくは 8 質量 % 以上、更に好ましくは 1 0 質量 % 以上、上限として 3 0 質量 % 以下、好ましくは 2 0 質量 % 以下、より好ましくは 1 8 質量 % 以下、更に好ましくは 1 5 質量 % 以下である。また、 (a - 2) 成分に含まれる不飽和カルボン酸の含量は、4 質量 % 以上、好ましくは 6 質量 % 以上、より好ましくは 8 質量 % 以上、上限として 1 5 質量 % 以下、好ましくは 1 2 質量 % 以下、より好ましくは 1 0 質量 % 以下である。上記 (a - 1) 成分及び / 又は (a - 2) 成分に含まれる不飽和カルボン酸の含量が少なすぎると反発性が低下する場合があります、多すぎると加工性が低下する場合があります。

20

【 0 0 2 9 】

上記 (a - 1) 成分のオレフィン - 不飽和カルボン酸 2 元ランダム共重合体の金属イオン中和物及び (a - 2) 成分のオレフィン - 不飽和カルボン酸 - 不飽和カルボン酸エステル 3 元ランダム共重合体の金属イオン中和物 (以下、これらを総称して「ランダム共重合体の金属イオン中和物」と略記することがある) は、それぞれ上記ランダム共重合体中の酸基の一部又は全部を金属イオンで中和することにより得ることができる。

30

【 0 0 3 0 】

上記ランダム共重合体中の酸基を中和する金属イオンとしては、例えば、 Na^+ 、 K^+ 、 Li^+ 、 Zn^{++} 、 Cu^{++} 、 Mg^{++} 、 Ca^{++} 、 Co^{++} 、 Ni^{++} 、 Pb^{++} 等を挙げることができ、中でも Na^+ 、 Li^+ 、 Zn^{++} 、 Mg^{++} が好適であり、特に、反発性を改良する観点から、 Na^+ を用いることが好適である。

【 0 0 3 1 】

このような金属イオンを用いて上記ランダム共重合体の金属イオン中和物を得る方法としては、酸基を有する上記ランダム共重合体に対して、例えば上記金属イオンのギ酸塩、酢酸塩、硝酸塩、炭酸塩、炭酸水素塩、酸化物、水酸化物及びアルコキシド等を添加して中和すればよい。なお、これら金属イオンによる上記酸基に対する中和度としては、本発明において特に限定されない。

40

【 0 0 3 2 】

上記 (a - 1) 成分、及び上記 (a - 2) 成分としては市販品を用いることができ、例えば、上記 (a - 1) 成分のランダム共重合体として、例えばニユクレル 1 5 6 0、同 1 2 1 4、同 1 0 3 5 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、E S C O R 5 2 0 0、同 5 1 0 0、同 5 0 0 0 (いずれも EXXONMOBIL CHEMICAL 社製) 等を、上記 (a - 1) 成分のランダム共重合体の金属イオン中和物として、例えばハイミラン 1 5 5 4、同 1 5 5 7、同 1 6 0 1、同 1 6 0 5、同 1 7 0 6、同 A M 7 3 1 1 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、サーリン 7 9 3 0 (米国デュポン社製)、アイオテック 3 1 1 0、同 4 2 0 0 (EXXONMOBIL CHEMICAL 社製) 等を、上記 (a - 2) 成分のランダム共重合体

50

として、例えばニユクレルAN4311、同AN4318（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）、ESCORA TX325、同ATX320、同ATX310（いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製）等を、上記（a - 2）成分のランダム共重合体の金属イオン中和物として、例えばハイミラン1855、同1856、同AM7316（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）、サーリン6320、同8320、同9320、同8120（いずれも米国デュポン社製）、アイオテック7510、同7520（いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製）等を、それぞれ挙げるができる。これらは各々の成分として1種を単独で、又は2種以上を併用してもよい。なお、上記ランダム共重合体の金属イオン中和物として好適なナトリウム中和型アイオノマー樹脂としては、ハイミラン1605、同1601、サーリン8120を挙げるができる。

10

【0033】

また、上記（a - 2）成分が、上記（a - 1）成分と上記（a - 2）成分の総量に占める割合としては、0質量%以上、好ましくは50質量%以上、上限として100質量%以下である。

【0034】

上記（B）非アイオノマー系熱可塑性エラストマーは、ゴルフボール打撃時のフィーリング、反発性をより一層向上させる観点から好適に配合される成分である。本発明においては、上記（A）アイオノマー樹脂と（B）非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを総称して「樹脂成分」と略記することがある。

【0035】

このような（B）非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとしてより具体的には、例えばオレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ウレタン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー等を挙げることができ、反発性を更に高める観点から、特にオレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマーが好適に用いられる。

20

【0036】

このような（B）成分としては市販品を用いてもよく、オレフィン系エラストマーとしてダイナロン（JSR社製）、ポリエステル系エラストマーとしてハイトレル（東レ・デュポン社製）等を挙げるができる。これらは1種を単独で、又は2種以上を併用してもよい。

30

【0037】

上記（B）成分が上記樹脂成分中に占める割合としては、0質量%以上、好ましくは15質量%以上、上限として50質量%以下、好ましくは40質量%以下である。上記（B）成分が上記樹脂成分中に占める割合が50質量%を超えると、各々の成分の相溶性が低下し、ゴルフボールの耐久性が著しく低下する可能性がある。

【0038】

本発明における上記（C）成分は、分子量280以上1500以下の有機脂肪酸及び/又はその誘導体であり、上記樹脂成分と比較して分子量が極めて小さく、混合物の溶融粘度を適度に調整し、特に流動性の向上に寄与する成分であるため好適に配合される。

【0039】

上記（C）成分の有機脂肪酸の分子量としては、280以上、好ましくは300以上、より好ましくは330以上、更に好ましくは360以上、上限として1500以下、好ましくは1000以下、より好ましくは600以下、更に好ましくは500以下である。分子量が少なすぎると耐熱性に劣る場合があり、多すぎると流動性が改善できない場合がある。

40

【0040】

このような（C）成分の有機脂肪酸としては、例えば、アルキル基中に二重結合又は三重結合を含む不飽和有機脂肪酸や、アルキル基中の結合が単結合のみで構成される飽和有機脂肪酸を好適に用いることができる。

【0041】

50

上記有機脂肪酸の1分子中の炭素数としては18以上、好ましくは20以上、より好ましくは22以上、更に好ましくは24以上、上限として80以下、好ましくは60以下、より好ましくは40以下、更に好ましくは30以下である。炭素数が少なすぎると、耐熱性に劣る結果となる場合があるのみならず、酸基の含有量が相対的に多すぎて樹脂成分に含まれる酸基との相互作用が過剰となり、流動性の改善効果が小さくなってしまう場合がある。一方、炭素数が多すぎる場合には、分子量が大きくなるために、流動性改質の効果が顕著に現れない場合がある。

【0042】

本発明における(C)成分の有機脂肪酸としてより具体的には、例えば、ステアリン酸、12-ヒドロキシステアリン酸、ベヘニン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキジン酸、リグノセリン酸等が挙げられ、中でもステアリン酸、アラキジン酸、ベヘニン酸、リグノセリン酸、特にベヘニン酸が好適に用いられる。

10

【0043】

上記(C)成分の有機脂肪酸の誘導体としては、上述した有機脂肪酸の酸基に含まれるプロトン金属イオンにより置換した金属せっけんを例示できる。この場合、金属イオンとしては、例えば、 Na^+ 、 Li^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 、 Zn^{++} 、 Mn^{++} 、 Al^{+++} 、 Ni^{++} 、 Fe^{++} 、 Fe^{+++} 、 Cu^{++} 、 Sn^{++} 、 Pb^{++} 、 Co^{++} 等を用いることができ、特に Ca^+ 、 Mg^{++} 、 Zn^{++} が好ましい。

【0044】

(C)成分の有機脂肪酸の誘導体としてより具体的には、例えばステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、12-ヒドロキシステアリン酸マグネシウム、12-ヒドロキシステアリン酸カルシウム、12-ヒドロキシステアリン酸亜鉛、アラキジン酸マグネシウム、アラキジン酸カルシウム、アラキジン酸亜鉛、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸亜鉛、リグノセリン酸マグネシウム、リグノセリン酸カルシウム、リグノセリン酸亜鉛等を挙げることができ、中でもステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、アラキジン酸マグネシウム、アラキジン酸カルシウム、アラキジン酸亜鉛、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸亜鉛、リグノセリン酸マグネシウム、リグノセリン酸カルシウム、リグノセリン酸亜鉛を好適に使用することができる。これらは1種を単独で、又は2種以上を併用してもよい。

20

30

【0045】

また、この様な(C)成分の配合量としては、(A)と(B)とよりなる上記樹脂成分100質量部に対し、5質量部以上、好ましくは10質量部以上、より好ましくは15質量部以上、更に好ましくは18質量部以上、上限として80質量部以下、好ましくは40質量部以下、より好ましくは25質量部以下、更に好ましくは22質量部以下である。(C)成分の配合量が少なすぎると溶融粘度が低くなり過ぎて加工性が低下する場合があり、多すぎると耐久性が低下する場合がある。

【0046】

なお、発明においては上記(A)アイオノマー樹脂と上記(C)成分とを混合したものとして、公知の金属せっけん変性アイオノマー(USP5312857, USP5306760, WO98/46671公報等)を使用することも可能である。

40

【0047】

本発明における上記(D)成分は、上記樹脂成分及び上記(C)成分中の未中和の酸基を中和可能な塩基性無機金属化合物である。(D)成分が配合されず、例えば金属せっけん変性アイオノマー樹脂が単独で使用された場合には、加熱混合時に金属せっけんアイオノマー樹脂に含まれる未中和の酸基との交換反応が生じて多量の脂肪酸が発生気化し、成形不良や塗膜密着性の低下、得られる成形体の反発性低下等の不具合が生じる場合がある。このような点に鑑み、本発明においては(D)成分が好適に配合される。

【0048】

上記(D)成分としては、樹脂成分との反応性が高く、反応副生成物に有機酸を含むこ

50

とがないものであることが好適である。

【0049】

上記(D)成分中の金属イオンとしては、例えば、 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 、 Zn^{++} 、 Al^{+++} 、 Ni^{++} 、 Fe^{++} 、 Fe^{+++} 、 Cu^{++} 、 Mn^{++} 、 Sn^{++} 、 Pb^{++} 、 Co^{++} 等を挙げることができ、これらは1種を単独で、又は2種以上併用しても良い。(D)成分としては、これら金属イオンを含む公知の塩基性無機充填剤を使用することができ、より具体的には、例えば酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、酸化亜鉛、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化リチウム、炭酸リチウム等を挙げることができる。特に水酸化物、または一酸化物であることが推奨され、ベース樹脂との反応性の高い水酸化カルシウム、酸化マグネシウムが好適に使用される。

10

【0050】

上記(D)成分の上記樹脂成分100質量部に対する配合量としては、0.1質量部以上、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは1質量部以上、更に好ましくは2質量部以上、上限として10質量部以下、好ましくは8質量部以下、より好ましくは6質量部以下、更に好ましくは5質量部以下である。(D)成分の配合量が少なすぎると熱安定性、反発性の向上が見られない場合があり、多すぎると過剰の塩基性無機金属化合物によりゴルフボール用材料の耐熱性が却って低下する場合がある。

【0051】

なお、上記(A)~(D)成分を混合して得られる混合物の中和度としては、混合物中の酸基の総量を基準として50モル%以上、好ましくは60モル%以上、より好ましくは70モル%以上、更に好ましくは80モル%以上である。このような高中和化により、例えば金属せっけん変性アイオノマー樹脂を使用する場合であっても、加熱混合時に金属せっけんとアイオノマー樹脂に含まれる未中和の酸基との交換反応が生じにくく、熱的安定性、成形性、反発性を損なうおそれが低減される。

20

【0052】

本発明における上記中間層の材料には、上記(A)~(D)成分の各成分に加え、更に顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤等の添加剤を配合することができる。その配合量としても特に制限されるものではないが、上記(A)成分と上記(B)成分とよりなる上記樹脂成分100質量部に対し、0.1質量部以上、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは1質量部以上、上限として10質量部以下、好ましくは6質量部以下、より好ましくは4質量部以下である。

30

【0053】

中間層の厚さ(ゲージ)は、0.5~1.7mmであり、好ましくは0.8~1.4mm、更に好ましくは1.1~1.3mmである。上記範囲よりも中間層厚さが薄すぎると、ボールの繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなったり、反発が低下して飛距離がなくなることがある。上記範囲よりも中間層厚さが厚すぎるとスピンの増えがしまい、本発明のディンプルに不適となる。

【0054】

次に、カバーについては以下に詳述する。

40

カバー材料については、特に制限はないが、例えば、上述した中間層材料と同じものを使用することができる。

【0055】

カバーの材料硬度は、タイプDデュロメータ硬度で52以上62以下であることが好ましく、より好ましくは55以上61以下、更に好ましくは57以上60以下である、カバー材料が上記範囲よりも軟らかすぎると、ボールのスピンのかかりすぎたり、ボールの反発が不足して本発明のディンプルに不適となる。また、この場合、ボールの耐擦過傷性も悪くなることがある。逆に、カバー材料が上記範囲よりも硬すぎると、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなったり、ショートゲーム、パターの打感が悪くなったり、アプローチでのコントロール性が不足することがある。

50

【0056】

本発明では、上記カバーは上記中間層よりも硬く形成されることが必要である。即ち、上記カバーと上記中間層との硬度差は、タイプDデュロメータ硬度で0より大きく、好ましくは30以内、より好ましくは3～20、更に好ましくは5～15の範囲内とすることである。この硬度差が小さすぎたり大きすぎたりすると、ボールのスピんがかかりすぎてしまい、本発明に用いられるディンプルには不適となってしまう。

【0057】

上記カバーは、少なくとも1層有するものであり、2層以上の複数層に形成することができる。本発明において、上記カバーのうち最も外側にあたるカバー層（「最外層」という。）の厚さについては、0.5mm以上2.0mm以下であることが好ましく、より好ましくは0.9mm以上1.6mm以下、更に好ましくは1.1mm以上1.3mm以下である。

10

【0058】

上記カバー材料のメルトフローレート（MFR）については、好ましくは1.5以上、より好ましくは2.2以上、更に好ましくは2.6以上である。MFRが上記範囲よりも低すぎると、成型が難しくなったり、ボールの真球度が低下して飛びのばらつきが大きくなることもある。なお、上記のメルトフローレート（「MFR」と略記することがある）とはJIS-K6760に準拠し、試験温度190、試験荷重21.18N（2.16kgf）にて測定した値であり、本発明において同様である。

【0059】

また、上記中間層又はカバーの製法については特に制限はなく、例えば、上記材料を配合してカバー材を得るには、加熱混合条件として、例えば、加熱温度150～250、混合機として、例えば、混練型二軸押出機、パンバリー、ニーダー等のインターナルミキサーなどを用いて混練する。この場合、カバー材料は、樹脂材料以外の各種添加剤を配合する方法について制限はなく、上記樹脂材料と共に配合して同時に加熱混合する方法、上記必須成分を予め加熱混合をした後、任意の添加剤を加えて更に加熱混合する方法等を挙げることができる。

20

【0060】

そして、中間層、カバーの形成方法については、公知の射出成形やコンプレッション成形等により形成することができる。射出成形法を採用する場合には、射出成形用金型の所定位置に予め作製したソリッドコアを配備した後、上記材料を該金型内に導入する方法が採用できる。また、コンプレッション成形法を採用する場合には、上記材料で一对のハーフカップを作り、このカップでコアを直接又は中間層を介してくるみ、金型内で加圧加熱する方法を採用できる。

30

【0061】

ここで、本発明において、更に、下記の（I）～（IV）の条件が必要とされる。

（I）コア初速 - ボール初速 0 m/s

（II） 0.87 中間層を被覆した球体のたわみ量 / コアたわみ量 0.97

（III）中間層とカバーとの総厚 3.0 mm

（IV）ボールのたわみ量 / 中間層を被覆した球体のたわみ量 0.98

40

【0062】

条件（I）について

コア初速 - ボール初速の値が 0.2 m/s 以上であり、好ましくは 0.4 m/s 以上である。このように、コア初速の方がボール初速より大きいということは、ゴム製コアによる反発性が大きく、ソフトなフィーリングを与えやすいということである。上記の値が小さすぎると、反発性、コントロール性とソフトフィーリングを両立するボールが作れなくなることがある。

【0063】

上記のコア及びボールの初速度（ m/s ）については、R&Aの承認する装置であるUSGAのドラム回転式の初速度計と同方式の初速測定器を用いて測定した測定値である。

50

即ち、ボールを 23 ± 1 環境下で3時間以上温調した後、室温 23 ± 2 の部屋でテストしたものであり、250ポンド(113.4kg)のヘッド(ストライキングマス)を用いて打撃速度 143.8 ft/s (43.83 m/s) にてボールを打撃し、1ダースのボールを各々4回打撃して 6.28 ft (1.91 m) の間を通過する時間を測定して初速度 (m/s) を算出したものである。なお、約15分間でこのサイクルを行なう。

【0064】

なお、ボール初速は、好ましくは 76.5 m/s 以上、より好ましくは 76.8 m/s 以上、更に好ましくは 77.1 m/s 以上であり、上限としては、好ましくは 77.724 m/s 以下である。これらの値よりも低すぎると飛距離が出なくなるおそれがある。また、上限値 77.724 m/s を超えてしまうと、R & A (USGA) の定める規格NG 10
となり公認球として登録できなくなる。

【0065】

条件(II)について

中間層を被覆した球体のたわみ量/コアたわみ量の値が 0.87 以上 0.93 以下であることが必要であり、下限について好ましくは 0.88 以上、更に好ましくは 0.9 以上 である。この値が小さすぎると、パターでの打感が硬くなったり、W#1打撃でのスピンの増えすぎてしまい、本発明に使用されるディンプルには不適合である。逆に、上記の値が大きすぎると、W#1打撃の際にスピンが増えて本発明のディンプルに不適合である。

【0066】

条件(III)について

(III)中間層とカバーとの総厚が 3.0 mm 以内であることが必要であり、好ましくは $0.5 \sim 3 \text{ mm}$ 、より好ましくは $1.0 \sim 2.8 \text{ mm}$ 、更に好ましくは $2.0 \sim 2.6 \text{ mm}$ の範囲内とされる。これらの合計厚さが薄すぎると、繰り返し打撃の際の割れ耐久性が悪くなる可能性がある。逆に、厚すぎるとW#1打撃の際のスピンの増えすぎてしまい、本発明に用いるディンプルにとっては不適合となる。

【0067】

条件(IV)について

ボールのたわみ量/中間層を被覆した球体のたわみ量の値については 0.98 以下であることが必要とされ、好ましくは $0.85 \sim 0.95$ 、更に好ましくは $0.88 \sim 0.92$ である。この値が小さすぎても大きすぎてもW#1でのスピンが増えすぎてしまい、本発明に用いられるディンプルには不適合となる。

【0068】

上述した内部構造を有する本発明のゴルフボールでは、そのボール表面には多数のディンプルが形成され、その中には非円形ディンプルが含まれる。このディンプルについて、隣接するディンプルの間には、略並行な輪郭線により区画された網目状又は格子状の陸部が存在することとなる。本発明では、この陸部の幅は、 0.05 mm 以上 1.0 mm 以下の範囲内に調整されるものであり、好ましくは 0.1 mm 以上 0.8 mm 以下である。上記の間隔幅が狭すぎると、打撃時にディンプルが変形しやすくなり、逆に、上記間隔幅が広すぎると、ディンプルの表面占有率が小さくなり飛びが劣ることとなる。なお、上記の間隔幅とは、図5に示したように、ボールの最外周面Xと一致する陸部Lの表面上の幅w 40
を意味する。

【0069】

また、本発明では、非円形ディンプルの非円形の内角が湾曲されることが必要である。非円形ディンプルの角部の形状については、通常その表面には滑らかさがなく、そのため空気との摩擦抵抗が大きくなってしまい、ボール飛距離が伸びなくなる。そこで、角部を特定の曲率半径Rを有した湾曲面に仕上げる。この湾曲部は一定の曲率を有するものではなく、その最小となる部分での曲率半径Rは、特に制限はないが、好ましくは $0.1 \sim 5.0 \text{ mm}$ であり、より好ましくは $1.0 \sim 3.0 \text{ mm}$ の範囲内に調整される。略並行な輪郭線により区画された陸部の外表面がボールの最外周面を形成し、ボールの最外周面が傷付きに難い点で有利となる。

【0070】

また、本発明に使用されるディンプルについては、円形ディンプルと非円形ディンプルとを混在させることが好ましい。この場合、全ディンプル数に占める円形ディンプルの割合が30%以上であることが好適である。

【0071】

ディンプル数については、空気力学的性能の点から、250～350個であり、特に、270～350個の範囲とすることが好適である。

【0072】

また、空気力学的性能の点から、ディンプルの表面占有率としては、特に75%以上とすることが好ましく、更に好ましくは80%以上、より好ましくは81%以上である。

10

【0073】

また、このボールを成型するための金型作成には、3DCAD・CAMを使用することができる。具体的には、反転用マスター型に、全表面形状を直接3次元で削り出す手法、あるいは、成型用金型のキャビティ部を直接3次元で削り出す手法により金型を作成することができる。

【0074】

また、上記ゴルフボールのたわみ量、即ち、初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの圧縮たわみ量については特に制限はないが、2.5mm以上とすることが好適であり、より好ましくは2.8mm以上である。上限値としては、好ましくは3.6mm以下、より好ましくは3.3mm以下の範囲である。上記の値が小さすぎる、即ち、ボールが硬すぎると、フィーリングが悪くなると共に、耐擦過傷性が悪くなることがある。逆に、ボールが軟らかすぎると、ドライバー打撃時にボールが変形しすぎてしまい、反発が良くない場合がある。

20

【0075】

なお、本発明のゴルフボールの直径は、通常42.67mm以上、好ましくは42.67～43.00mm、重さは通常45.0～45.93gに形成することができる。また、本発明は、その目的から、2006年のR&Aのゴルフ規則に適合するものであること、即ち、1)ボールが42.672mmのリングを通過しないこと、2)ボール重量が45.93g以下であること、及び3)ボール初速が77.724m/s以下であることが望まれる。

30

【実施例】

【0076】

以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0077】

〔実施例1, 2, 比較例1～7〕

実施例1, 2及び比較例1～7におけるゴルフボールを作成するに際し、下記表1に示す配合のゴム材料を用意した。なお、下記表中の各材料の数字は質量部で表される。

【0078】

【表 1】

| | | 実施例 | | 比較例 | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| コア配合 | ポリブタジエンA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 50 | 0 |
| | ポリブタジエンB | 100 | 100 | 100 | 100 | 85 | 100 | 50 | 50 | 100 |
| | ポリイソブレン | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | アクリル酸亜鉛 | 35.3 | 33.8 | 36.8 | 36.8 | 33.8 | 35.3 | 23.5 | 23.5 | 36.8 |
| | 過酸化物(1) ※1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0.6 | 0 |
| | 過酸化物(2) ※2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.6 | 0.6 | 3 |
| | 硫黄 ※3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 |
| | 老化防止剤 ※4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 |
| | 酸化亜鉛 | 25.2 | 25.7 | 29.5 | 29.5 | 34.0 | 25.2 | 28.4 | 28.4 | 24.6 |
| | ペンタクロロチオフェノール亜鉛塩 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.1 | 0.1 | 1.5 | 1.5 |
| 有機硫黄化合物(ペンタクロロチオフェノール亜鉛塩)/硫黄 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | - | - | 15 | |
| 加硫方法 | 温度(°C) | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 |
| | 時間(分) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

10

20

【0079】

上記の材料の説明は下記の通りである。

ポリブタジエンA： JSR社製、商品名「BR01」

ポリブタジエンB： JSR社製、商品名「BR730」

ポリイソブレン： JSR社製、商品名「IR2200」

1 過酸化物(1)：ジクミルパーオキサイド、商品名「パークミルD」(日本油脂社製)

2 過酸化物(2)：1,1-ジ(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサンとシリカの混合物、商品名「パーヘキサC-40」(日本油脂社製)

3 硫黄： 亜鉛華混合硫黄(鶴見化学工業社製)

4 老化防止剤： 商品名「ノクラックNS-6」(大内新興化学工業社製)

30

【0080】

次に、上記コアの周囲に下記表2に示す中間層材料A, C, D及びカバー材料B, Eを順次、射出成形してスリーピースソリッドゴルフボールを製造した。そして、図1~3に示されるディンプルをボール表面に形成して各実施例及び比較例のゴルフボールをそれぞれ作成した。各実施例及び比較例の内部構造(厚さ、硬度、初速など)及びディンプルの詳細について表3に示した。

40

【0081】

【表 2】

| | | A | B | C | D | E |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| AM7331 | ※8 | 85 | | | | |
| サーリン8120 | ※5 | | | | | 35 |
| AM7311 | ※6 | | 15 | | | |
| AM7317 | ※7 | | | 50 | | |
| AM7318 | ※7 | | | 50 | | |
| ハイミラン1557 | ※8 | | 35 | | | |
| ハイミラン1605 | ※8 | | 35 | | | |
| ハイミラン1855 | ※8 | | 15 | | | 35 |
| AN4318 | ※9 | | | | | 30 |
| ハイトレル3046 | ※10 | | | | 100 | |
| ダイナロンE6100P | ※11 | 15 | | | | |
| ベヘニン酸 | ※12 | 20 | | | | |
| 水酸化カルシウム | ※13 | 2.9 | 2.7 | | | |
| 酸化チタン | | | | 5 | | 5 |
| MFR | ※14 | 3.3 | 2.8 | 1.7 | 10 | 5 |

※ 数字は質量部を示す。

【 0 0 8 2 】

上記の材料の説明は下記の通りである。

- 5 : デュポン社製アイオノマー
- 6 : 三井デュポンポリケミカル社製マグネシウムアイオノマー
- 7 : 三井デュポンポリケミカル社製高剛性アイオノマー樹脂
 - AM7317 : 酸含量18%のZn系アイオノマー
 - AM7318 : 酸含量18%のNa系アイオノマー
- 8 : 三井デュポンポリケミカル社製アイオノマー
- 9 : 三井デュポンポリケミカル社製ニユクレル
- 10 : 東レデュポン社製ポリエステルエラストマー
- 11 : JSR社製水添ポリマー
- 12 : 日本油脂社製NAA222-Sビーズ指定
- 13 : 白石工業社製CLS-B指定
- 14 : MFR (メルトフローレート) JIS-K6760

(試験温度190、試験荷重21N(2.16kgf))に従い測定した材料のメルトフローレート。)

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

【 表 3 】

| | | 実 施 例 | | 比 較 例 | | | | | | |
|------------------------|---------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| コア | 外径(mm) | 37.7 | 37.7 | 36.3 | 36.3 | 37.7 | 37.7 | 37.8 | 37.8 | 37.7 |
| | 重さ(g) | 33.8 | 33.9 | 31.0 | 31.0 | 33.6 | 33.0 | 34.0 | 34.0 | 33.7 |
| | たわみ量(mm) | 3.8 | 3.7 | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 3.6 | 3.9 | 3.9 | 3.5 |
| | 初速(m/s) | 77.8 | 77.8 | 77.8 | 77.8 | 77.3 | 77.8 | 77.8 | 77.8 | 77.8 |
| | 表面硬度(D) | 55.5 | 55.1 | 57.5 | 57.5 | 55.1 | 55.5 | 50.3 | 50.3 | 57.5 |
| | 中心(D) | 37.0 | 36.5 | 37.7 | 37.7 | 36.5 | 37.0 | 39.0 | 39.0 | 37.7 |
| | コア表面(D)－中心(D) | 18.5 | 18.6 | 19.8 | 19.8 | 18.6 | 18.5 | 11.3 | 11.3 | 19.8 |
| 中間層 | 種類 | A | A | A | A | C | D | A | A | A |
| | 比重 | 0.94 | 0.94 | 0.94 | 0.94 | 0.98 | 1.07 | 0.94 | 0.94 | 0.94 |
| | シート(D)硬度 | 51 | 51 | 51 | 51 | 65 | 30 | 51 | 51 | 51 |
| | ゲージ(mm) | 1.26 | 1.25 | 1.6 | 1.6 | 1.25 | 1.26 | 1.23 | 1.23 | 1.25 |
| 中間層を被覆した球体 | 外径(mm) | 40.2 | 40.2 | 39.5 | 39.5 | 40.2 | 40.2 | 40.2 | 40.2 | 40.2 |
| | 重さ(g) | 39.5 | 39.6 | 37.8 | 37.8 | 39.5 | 39.4 | 39.6 | 39.6 | 39.5 |
| | たわみ量(mm) | 3.3 | 3.5 | 3.1 | 3.1 | 3.2 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.2 |
| カバー | 種類 | B | B | B | B | B | B | B | B | E |
| | 比重 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| | シート(D)硬度 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 48 |
| | ゲージ(mm) | 1.25 | 1.25 | 1.6 | 1.6 | 1.25 | 1.25 | 1.23 | 1.23 | 1.25 |
| ボール | 外径(mm) | 42.7 | 42.7 | 42.7 | 42.7 | 42.7 | 42.7 | 42.7 | 42.7 | 42.7 |
| | 重さ(g) | 45.5 | 45.6 | 45.5 | 45.5 | 45.5 | 45.5 | 45.6 | 45.6 | 45.5 |
| | たわみ量(mm) | 3.0 | 3.1 | 2.8 | 2.8 | 2.9 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.2 |
| | 初速度(m/s) | 77.4 | 77.4 | 77.2 | 77.2 | 77.4 | 77.4 | 77.4 | 77.4 | 76.6 |
| カバー硬度－中間層硬度 | | 8 | 8 | 8 | 8 | -6 | 29 | 8 | 8 | -3 |
| コア初速－ボール初速(m/s) | | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | -0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 1.2 |
| 中間層を被覆した球体のたわみ量/コアたわみ量 | | 0.92 | 0.93 | 0.89 | 0.89 | 0.86 | 1.03 | 0.95 | 0.95 | 0.91 |
| カバー厚さ+中間層厚さ | | 2.51 | 2.50 | 3.20 | 3.20 | 2.50 | 2.50 | 2.46 | 2.46 | 2.50 |
| ボールのたわみ硬度/中間層のたわみ硬度 | | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.91 | 0.92 | 0.91 | 0.91 | 1.00 |
| ディンプル | くぼみパターンの配置 | 図1 | 図2 | 図1 | 図3 | 図2 | 図2 | 図2 | 図3 | 図2 |
| | くぼみ総数(個) | 332 | 326 | 332 | 432 | 326 | 326 | 326 | 432 | 326 |
| | 円形 | 112 | 110 | 112 | 432 | 110 | 110 | 110 | 432 | 110 |
| | 非円形 | 220 | 216 | 220 | 0 | 216 | 216 | 216 | 0 | 216 |
| | 円比率(%) | 33.7 | 33.7 | 33.7 | 100 | 33.7 | 33.7 | 33.7 | 100 | 33.7 |

【 0 0 8 4 】

たわみ変形量

コア、コアに中間層を被覆した球体及びボールに対し、初期荷重 98 N (10 kg f) を負荷した状態から終荷重 1275 N (130 kg f) を負荷したときまでの変形量 (m

10

20

30

40

50

m) をそれぞれ計測した。

【0085】

コア表面及びコア中心のタイプDデュロメータ硬度

コア表面については、硬度計の針をコア曲面に対して垂直になるようにして、ASTM D2240に基づくタイプDデュロメータによる硬度に準じて測定した。コア中心についてはコアを2分割し、その断面の中心部分をタイプDデュロメータ硬度に準じて測定した。

【0086】

中間層及びカバーのタイプDデュロメータ硬度(材料硬度)

カバー用組成物を約2mmの厚さに熱プレスで成型し、得られたシートを23℃で2週間保存した後、ASTM D2240に基づくタイプDデュロメータによる硬度に準じて測定した。

【0087】

初速度

R & Aの承認する装置であるUSGAのドラム回転式の初速度計と同方式の初速測定器を用いて球体対象物(ボール又はコア)の初速度を測定した。ボールを23±1℃環境下で3時間以上温調した後、室温23±2℃の部屋でテストした。250ポンド(113.4kg)のヘッド(ストライキングマス)を用いて打撃速度143.8ft/s(43.83m/s)にてボールを打撃し、1ダースのボールを各々4回打撃して6.28ft(1.91m)の間を通過する時間を測定して初速度(m/s)を算出した。約15分間でこのサイクルを行なった。

【0088】

円比率(%)

円比率は、円形の個数をくぼみ総数で除して100倍した値(%)である。

【0089】

各実施例及び比較例のボールの性能評価を下記の試験法により行い、その結果を表4に示す。

飛び性能

ドライバー(W#1)を打撃ロボットにセットし、ヘッドスピード45m/sにて打撃した時の飛距離を測定した。クラブはブリヂストン社製TourStage XD 405 ロフト9°を使用した。

○ : トータル飛距離224.0m以上

× : トータル飛距離224.0m未満

【0090】

フィーリング

W#1のヘッドスピードが45~50m/sのアマチュアゴルファー10人により下記の基準で官能評価した。

○ : 10人中7人以上が良い打感

× : 良い打感と感じた人が10人中4人以下

また、パターについては、マチュアゴルファー10人により上記の基準で官能評価した。

【0091】

割れ耐久性

ドライバー(W#1)を打撃ロボットにセットし、ヘッドスピード45m/sにて繰り返し打撃した時のボール表面にひびが入り始めた時の回数で評価した。各ボールN=3としてその平均値のみをみた。実施例2のひびが入り始めた回数を100として下記の基準により判断した。

○ : 指数95以上

× : 指数95未満

【0092】

10

20

30

40

50

耐擦過傷性

ノンメッキのピッチングサンドウエッジを打撃ロボットにセットし、HS 40 m/sにて一回打撃。の表面状態にて判断した。

○：まだ使える。

×：もう使用に耐えない。

【0093】

【表4】

| | | 実施例 | | 比較例 | | | | | | |
|----------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 飛び W # 1 HS 45m/s | キャリー(m) | 218.5 | 218.3 | 216.4 | 215.4 | 217.3 | 214.0 | 214.7 | 212.7 | 212.8 |
| | トータル(m) | 225.9 | 226.1 | 222.5 | 221.7 | 224.4 | 222.1 | 223.1 | 221.3 | 219.5 |
| | スピン(rpm) | 2731 | 2622 | 3009 | 3017 | 2884 | 2867 | 2843 | 2811 | 3139 |
| | 飛距離 | ○ | ○ | × | × | ○ | × | × | × | × |
| W # 1フィーリング | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| パターフィーリング | | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 割れ耐久性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ |
| 耐擦過傷性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |

10

20

【0094】

上記表4の結果から各比較例のゴルフボールは実施例に比べて下記に示すとおりボール性能が劣る。

比較例1では、カバーゲージ総厚が厚いため、ボールの反発がやや低下するとともに、W # 1で打撃した時のスピン量が多くなるため、飛距離が出ない。

比較例2では、比較例1構造に、全て円形を使用したディンプル組み合わせにより、W # 1で打撃した時のキャリーが劣るため、飛距離が出ない。

比較例3では、(中間層のたわみ量/コアのたわみ量)の値が0.87未満であり、中間層がカバーより硬すぎるために、繰り返し打撃による割れ耐久性およびパターでのフィーリングが悪い。

比較例4では、(中間層のたわみ量/コアのたわみ量)の値が0.97を超えてしまうため、W # 1で打撃した時にスピン量が多く、飛距離が出なくなり、繰り返し打撃耐久性も悪い。

比較例5では、(コア表面D硬度 - 中心D硬度)の値が15未満であるため、低スピン効果が足りずに飛距離が出ない。

比較例6では、比較例5構造に、全て円形を使用したディンプルの組み合わせにより、W # 1で打撃した時のキャリーが劣るため、飛距離が出ない。

比較例7では、カバーが軟らかく、反発が低くなり、飛距離が出ない。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本実施例及び比較例に用いられたディンプルの配置態様を示す。

【図2】上記とは別の本実施例及び比較例に用いられたディンプルの配置態様を示す。

【図3】上記とは別の比較例に用いられたディンプルの配置態様を示す。

【図4】マルチピースソリッドゴルフボールの断面図を示す。

【図5】ボール表面とディンプルと陸部との位置関係を説明するための説明図である。

【符号の説明】

30

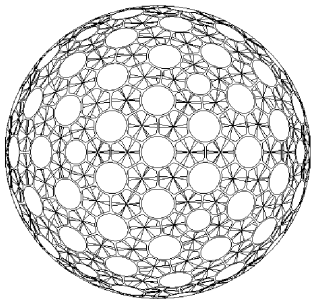
40

50

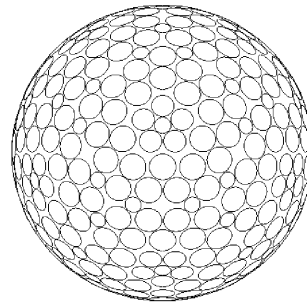
【 0 0 9 6 】

- 1 コア
- 2 中間層
- 3 カバー
- D ディンプル
- G マルチピースソリッドゴルフボール

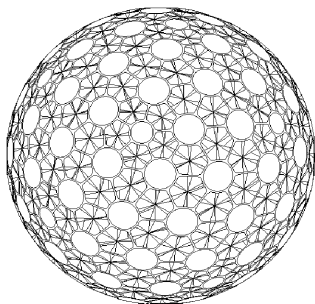
【 図 1 】



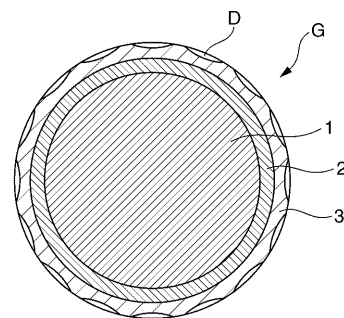
【 図 3 】



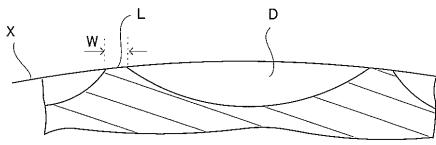
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 笠嶋 厚紀
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストンスポーツ株式会社内
- (72)発明者 渡辺 英郎
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストンスポーツ株式会社内

審査官 大澤 元成

- (56)参考文献 特開2006-095281(JP,A)
特開2005-211656(JP,A)
特開2006-230661(JP,A)
特開2005-218858(JP,A)
特開2002-355341(JP,A)
特開平11-253581(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A63B 37/00