

(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2009-195670

(P2009-195670A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.

A 6 3 B 37/00 (2006.01)

F 1

A 6 3 B 37/00

L

A 6 3 B 37/00

F

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-147530 (P2008-147530)
 (22) 出願日 平成20年6月5日 (2008.6.5)
 (31) 優先権主張番号 12/033, 466
 (32) 優先日 平成20年2月19日 (2008.2.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 592014104
 ブリヂストンスポーツ株式会社
 東京都品川区南大井6丁目2番7号
 (74) 代理人 100079304
 弁理士 小島 隆司
 (74) 代理人 100114513
 弁理士 重松 沙織
 (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 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

最終頁に続く

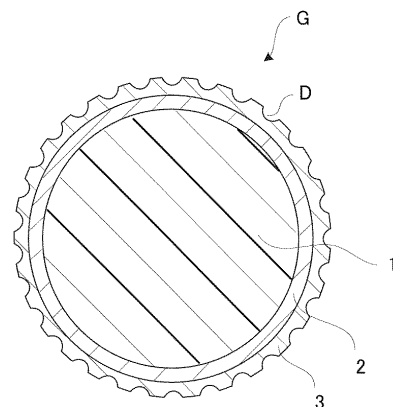
(54) 【発明の名称】 ゴルフボール

(57) 【要約】

【解決手段】本発明は、コア1と、外表面に多数のディンプルDを有するカバー3と、これらの間に配置される中間層2とを具備するゴルフボールGにおいて、上記中間層が高中和の樹脂材料にて形成され、そのショアド硬度が50未満、厚さが1.7mm以上6.0mm以下であると共に、カバーショアド硬度から中間層ショアド硬度を引いた値が13~35であり、カバーと中間層との総合厚さが3mmより大きく、ボール全体の初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの変形量が2.0mm以上、4.0mm以下であることを特徴するゴルフボールを提供する。

【効果】本発明は、低速低スピン領域において揚力を失わないディンプルと、低スピン構造を組み合わせることにより飛距離を増大させることができ、上級者やアマチュアゴルファーにとって競技上有利なゴルフボールである。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コアと、外表面に多数のディンプルを有するカバーと、これらの間に配置される中間層とを具備するゴルフボールにおいて、上記中間層が、

(a) 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、(b) 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質量比で 100 : 0 ~ 0 : 100 になるように配合したベース樹脂と、

(e) 非アイオノマー熱可塑性エラストマー

とを質量比で 100 : 0 ~ 50 : 50 になるように配合した樹脂成分 100 質量部に対して、

(c) 分子量が 228 ~ 1500 の脂肪酸及び / 又はその誘導体

15 ~ 150 質量部と、

(d) 上記ベース樹脂及び (c) 成分中の未中和の酸基を中和できる塩基性無機金属化合物 0.1 ~ 17 質量部

である加熱混合物を主材として形成されたものであり、その中間層のショア D 硬度が 50 未満、厚さが 1.7 mm 以上、6.0 mm 以下であると共に、カバーショア D 硬度から中間層ショア D 硬度を引いた値が 13 ~ 35 であり、カバーと中間層との総合厚さが 3 mm より大きく、ボール全体の初期荷重 10 kgf から終荷重 130 kgf まで負荷したときの変形量が 2.0 mm 以上、4.0 mm 以下であることを特徴するゴルフボール。

【請求項 2】

上記ディンプルの個数が 250 ~ 350 個であり、かつ上記ディンプルの総容積が 400 ~ 750 mm³ である請求項 1 記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コアに中間層及び多数のディンプルが形成されたカバーを有するゴルフボールに関し、更に詳述すると、上級者やアマチュアゴルファーにとって飛距離等において競技上有利になるゴルフボールに関する。

【背景技術】

【0002】

ゴルフボールは低スピン、高打ち出し角で打撃されると飛距離が伸びることが知られている。近年の用具（ボール、クラブ）の進化により、バックスピンの 2000 rpm という超低スピン条件で打撃されることも希ではなくなった。このような低スピン条件では、CD 値が小さくなり飛距離増に作用するが、従来のディンプルでは弾道の最高点以降の低速領域において、揚力不足によるドロップにより飛距離をロスしてしまう。

【0003】

一方、ゴルフボールの内部構造は、近年、多層構造のものが多く、コアに被覆する層としては、カバー、及びこれらに挟まれた中間層が存在する。この中間層の材料を高中和化したポリマーを基材として使用する技術が多数提案されており、例えば、特開 2006 - 087949 号公報、特開 2006 - 087948 号公報、特開 2005 - 342532 号公報、特開 2005 - 218859 号公報、特開 2005 - 218858 号公報、特開 2003 - 175129 号公報、特開 2002 - 345999 号公報、特開 2002 - 315848 号公報、特開 2002 - 085589 号公報及び特開 2001 - 218873 号公報等に記載されたゴルフボールが提案されている。

【0004】

しかしながら、このゴルフボールでは、中間層を被覆するカバー材料によっては反発性が低下することがあり、飛距離増大には未だ改良の余地がある。

【0005】

10

20

30

40

50

また、特開 2 0 0 6 - 2 3 0 6 6 1 号公報及び特開 2 0 0 5 - 2 1 1 6 5 6 号公報には、コアに中間層を被覆した球体のたわみ量や初速度に着目したゴルフボールが提案されているが、飛距離増大には未だ改良の余地がある。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 0 8 7 9 4 9 号公報
 【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 0 8 7 9 4 8 号公報
 【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 3 4 2 5 3 2 号公報
 【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 2 1 8 8 5 9 号公報
 【特許文献 5】特開 2 0 0 5 - 2 1 8 8 5 8 号公報
 【特許文献 6】特開 2 0 0 3 - 1 7 5 1 2 9 号公報
 【特許文献 7】特開 2 0 0 2 - 3 4 5 9 9 9 号公報
 【特許文献 8】特開 2 0 0 2 - 3 1 5 8 4 8 号公報
 【特許文献 9】特開 2 0 0 2 - 0 8 5 5 8 9 号公報
 【特許文献 1 0】特開 2 0 0 1 - 2 1 8 8 7 3 号公報
 【特許文献 1 1】特開 2 0 0 6 - 2 3 0 6 6 1 号公報
 【特許文献 1 2】特開 2 0 0 5 - 2 1 1 6 5 6 号公報
 【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ボールの反発性能が向上し、ドライバー打撃時のスピン量を十分に低減させて飛距離を増大させたゴルフボールを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、コアの周囲に中間層及びカバーを被覆したゴルフボールにおいて、中間層材料として反発性能の高い高中和化ポリマーを使用することによりボール全体の反発性を維持すると共に、カバー及び中間層の硬度、厚さを特定範囲に設定することにより、意外にも、中間層及びカバーとの相乗効果によりボール全体の反発性を低下させることなく、ボールの飛距離を増大させることができることを知見したものである。更には、本発明者は、上記のコア／中間層／カバーのボール内部構造の外表面に、低速低スピン領域において揚力を失わないディンプルを設計することにより、ドライバーで低スピンを実現する構造とボール弾道における揚力を上げることににより大きな飛距離を得られることを知見し、本発明を完成するに至ったものである。

30

【 0 0 0 9 】

従って、本発明は、下記のゴルフボールを提供する。

〔 1 〕コアと、外表面に多数のディンプルを有するカバーと、これらの間に配置される中間層とを具備するゴルフボールにおいて、上記中間層が、

(a) 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、 (b) 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質量比で 1 0 0 : 0 ~ 0 : 1 0 0 になるように配合したベース樹脂と、

40

(e) 非アイオノマー熱可塑性エラストマー

とを質量比で 1 0 0 : 0 ~ 5 0 : 5 0 になるように配合した樹脂成分 1 0 0 質量部に対して、

(c) 分子量が 2 2 8 ~ 1 5 0 0 の脂肪酸及び / 又はその誘導体

1 5 ~ 1 5 0 質量部と、

(d) 上記ベース樹脂及び (c) 成分中の未中和の酸基を中和できる塩基性無機金属化合物

0 . 1 ~ 1 7 質量部

50

である加熱混合物を主材として形成されたものであり、その中間層のショアD硬度が50未満、厚さが1.7mm以上、6.0mm以下であると共に、カバーショアD硬度から中間層ショアD硬度を引いた値が13～35であり、カバーと中間層との総合厚さが3mmより大きく、ボール全体の初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの変形量が2.0mm以上、4.0mm以下であることを特徴するゴルフボール。

〔2〕上記ディンプルの個数が250～350個であり、かつ上記ディンプルの総容積が400～750mm³である〔1〕記載のゴルフボール。

【発明の効果】

【0010】

本発明のゴルフボールによれば、コア、中間層及びカバーとの相乗効果によりボール全体の反発性を低下させることなく、ボールの飛距離を増大させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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1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。

【0012】

コアの材料としては、ポリブタジエンを主材とし、各種の添加剤、例えば、有機過酸化物、老化防止剤、無機充填剤、不飽和カルボン及び/又はその金属塩などを適量に配合してなるゴム組成物を採用することができる。この場合、ゴム組成物を加硫成形してゴム架橋物であるコアを製造することができ、その加硫条件、方法は公知の条件、方法に準じて行われる。

【0013】

コアの直径としては、特に制限はないが、例えば、スリーピースゴルフボールとする場合には、30mm以上、38.5mm以下の範囲とすることが好ましい。

【0014】

コアの初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの変形量が好ましくは3.0mm以上、より好ましくは3.3mm以上、さらに好ましくは3.5mm以上であり、また、上限値として、好ましくは5.0mm以下、より好ましくは4.8mm以下、より好ましくは4.3mm以下とすることができ。

【0015】

コアの表面硬度は、特に制限はないが、JIS-C硬度で60以上であることが好ましく、より好ましくは65以上、さらに好ましくは70以上であり、上限として、好ましくは85以下、より好ましくは80以下である。また、コアの中心硬度は、特に制限はないが、JIS-C硬度で50以上であることが好ましく、より好ましくは55以上であり、上限として、好ましくは65以下、より好ましくは62以下である。これらの差（コアの表面硬度-コア中心硬度）をJIS-C硬度で5以上、30以下とすることが好ましく、より好ましくはJIS-C硬度で10以上、25以下である。このようにコアの硬度分布（硬度差）を調整することにより更に低スピン化を実現することができる。

【0016】

中間層は、コアと後述するカバーとの間に配置されるものであり、反発の良い材料を用いて比較的厚めの積層体に仕上げることににより、ボールの低スピン化を十分に図ることができ、本発明の目的を達成することができる。なお、中間層は単層に限られず、複数層に形成することができる。

【0017】

上記中間層の材料については、下記の加熱混合物を主材として形成される。即ち、本発明では、以下に説明する材料を中間層に用いることにより、W#1打撃時に低スピン化することができ、大きな飛距離を得ることができる。

10

20

30

40

50

(a) 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、(b) 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質量比で 100 : 0 ~ 0 : 100 になるように配合したベース樹脂と、

(e) 非アイオノマー熱可塑性エラストマー

とを質量比で 100 : 0 ~ 50 : 50 になるように配合した樹脂成分 100 質量部に対して、

(c) 分子量が 228 ~ 1500 の脂肪酸及び / 又はその誘導体

15 ~ 150 質量部と、

(d) 上記ベース樹脂及び (c) 成分中の未中和の酸基を中和できる塩基性無機金属化合物 0.1 ~ 17 質量部

【0018】

ここでいう「主材」とは、中間層の総質量に対して 50 質量%以上、好ましくは 60 質量%以上、さらに好ましくは 70 質量%以上の材料を意味する。

【0019】

上記ベース樹脂中のオレフィンは、(a) 成分、(b) 成分のいずれであっても、炭素数が、通常 2 以上、上限として 8 以下、特に 6 以下のものが好ましく、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、特にエチレンであることが好ましい。

【0020】

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、メタクリル酸であることが好ましい。

【0021】

更に、不飽和カルボン酸エステルとしては、上述した不飽和カルボン酸の低級アルキルエステルが好適で、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を挙げることができ、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) であることが好ましい。

【0022】

(a) 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 (b) 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、(a) 成分及び (b) 成分中の共重合体を総称してランダム共重合体という) は、それぞれ、上述した材料を調整し、公知の方法によりランダム共重合させることにより得ることができる。

【0023】

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推奨される。ここで、(a) 成分のランダム共重合体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 10 質量%以上、上限としては 30 質量%以下、好ましくは 20 質量%以下、より好ましくは 18 質量%以下、更に好ましくは 15 質量%以下であることが推奨される。

【0024】

同様に (b) 成分のランダム共重合体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、上限としては 15 質量%以下、好ましくは 12 質量%以下、より好ましくは 10 質量%以下であることが推奨される。ランダム共重合体の酸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。

【0025】

(a) 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

10

20

30

40

50

及び (b) 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、(a) 成分及び (b) 成分中の共重合体の金属イオン中和物を総称してランダム共重合体の金属イオン中和物という) は、上記ランダム共重合体中の酸基を金属イオンで部分的に中和することにより得ることができる。

【0026】

ここで、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、好ましくは Na^+ 、 Li^+ 、 Zn^{++} 、 Mg^{++} 等を好適に用いることができ、更に好ましくは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。

【0027】

上記ランダム共重合体の金属イオン中和物を得るには、上記ランダム共重合体に対して、上記金属イオンで中和すればよく、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の化合物を使用して中和する方法などを採用することができる。これら金属イオンのランダム共重合体に対する中和度は特に限定されるものではない。

【0028】

上記ランダム共重合体の金属イオン中和物としては、ナトリウムイオン中和型アイオノマー樹脂を好適に使用でき、材料のメルトフローレートを増加させ、後述する最適なメルトフローレートに調整することが容易であり、成形性を改良することができる。

【0029】

上記 (a) 成分と上記 (b) 成分のベース樹脂は、市販品を使用してもよく、例えば、(a) 成分のランダム共重合体として、ニクレル 1560、同 1214、同 1035 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、ESCOR 5200、同 5100、同 5000 (いずれも EXXONMOBIL CHEMICAL 社製) 等を、(b) 成分のランダム共重合体として、例えば、ニクレル AN4311、同 AN4318 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、ESCOR ATX325、同 ATX320、同 ATX310 (いずれも EXXONMOBIL CHEMICAL 社製) 等を挙げることができる。

【0030】

また、(a) 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 1554、同 1557、同 1601、同 1605、同 1706、同 AM7311 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、サーリン 7930 (米国デュポン社製)、アイオテック 3110、同 4200 (EXXONMOBIL CHEMICAL 社製) 等を、(b) 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ことができる。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、同 1555 等を挙げることができる。

【0031】

上記ベース樹脂の調製に際しては、(a) 成分と (b) 成分との配合が質量比で通常 100 : 0 ~ 0 : 100 であり、好ましくは 100 : 0 ~ 25 : 75、より好ましくは 100 : 0 ~ 50 : 50、さらに好ましくは 100 : 0 ~ 75 : 25、最も好ましくは 100 : 0 にすることが必要である。(a) 成分の配合量が少なすぎると、材料の成形物の反発性が低下する。

【0032】

また、上記ベース樹脂は、上記調製に加えて更にランダム共重合体とランダム共重合体の金属イオン中和物との配合比を調整することにより、成形性をより良好にすることができ、ランダム共重合体 : ランダム共重合体の金属イオン中和物は、通常 0 : 100 ~ 60

10

20

30

40

50

：40、好ましくは0：100～40：60、より好ましくは0：100～20：80、更に好ましくは0：100であることが推奨される。ランダム共重合体の配合量が多すぎると、ミキシング時の成形性が低下する場合がある。

【0033】

上記ベース樹脂に下記に示す(e)成分を加えることができる。(e)成分は、非アイオノマー熱可塑性エラストマーである。この成分は、打撃時のフィーリング、反発性をより一層向上させるための成分であり、具体的には、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ことができる点から、ポリエステル系エラストマー、オレフィン系エラストマー、特に、結晶性ポリエチレンブロックを

10

【0034】

上記(e)成分は、市販品を使用してもよく、具体的には、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・デュボン社製)等を挙げることができる。

【0035】

上記(e)成分の配合量は、本発明のベース樹脂100質量部に対し、好ましくは0質量部以上、より好ましくは5質量部以上、さらに好ましくは10質量部以上、最も好ましくは20質量部以上であり、上限として、好ましくは100質量部以下、より好ましくは60質量部以下、さらに好ましくは50質量部以下、最も好ましくは40質量部以下であることが推奨される。配合量が多すぎると、混合物の相溶性が低下し、ゴルフボールの耐久性が著しく低下する可能性がある。

20

【0036】

次に、上記ベース樹脂に下記に示す(c)成分を加えることができる。(c)成分は、分子量228以上1500以下の脂肪酸又はその誘導体であり、上記ベース樹脂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。上記(c)成分は、比較的高含量の酸基(誘導体)を含み、反発性の過度の損失を抑制できる。

【0037】

上記(c)成分の脂肪酸又はその誘導体の分子量は、228以上、好ましくは256以上、より好ましくは280以上、更に好ましくは300以上、上限としては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以下であることが必要である。分子量が少なすぎる場合は耐熱性が改良できず、多すぎる場合は流動性が改善できない。

30

【0038】

上記(c)成分の脂肪酸又はその脂肪酸誘導体としては、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脂肪酸(誘導体)やアルキル基中の結合が単結合のみで構成される飽和脂肪酸(誘導体)を同様に好適に使用できるが、いずれの場合も1分子中の炭素数が、好ましくは18以上、より好ましくは20以上、さらに好ましくは22以上、特に好ましくは24以上であり、上限としては、好ましくは80以下、より好ましくは60以下、さらに好ましくは40以下、特に好ましくは30以下であることが推奨される。炭素数が少なすぎると、耐熱性の改善が達成できない上、酸基の含有量が多すぎて、ベース樹脂に含まれる酸基との相互作用により流動性の改善の効果が少な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表れない場合がある。

40

【0039】

ここで、(c)成分の脂肪酸として、具体的には、ミリスチン酸、パルミチン酸、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、リグノセリン酸などが挙げられ、好ましくは、ステアリン酸、ア

50

ラキジン酸、ベヘニン酸、リグノセリン酸、更に好ましくはベヘニン酸を挙げることができる。

【0040】

また、上記(c)成分の脂肪酸誘導体は、上述した脂肪酸の酸基に含まれるプロトンを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^{++} 等を挙げることができ、特に Ca^{++} 、 Mg^{++} 、 Zn^{++} が好ましい。

【0041】

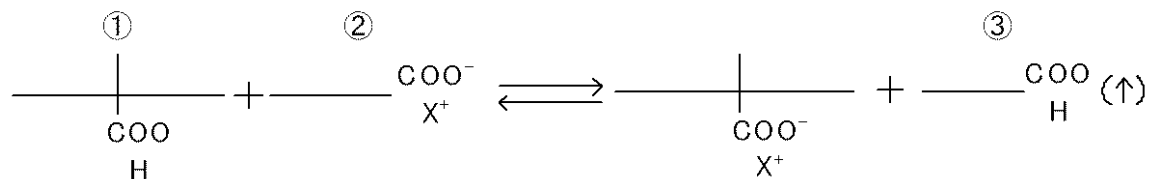
(c)成分の脂肪酸誘導体として、具体的には、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、12-ヒドロキシステアリン酸マグネシウム、12-ヒドロキシステアリン酸カルシウム、12-ヒドロキシステアリン酸亜鉛、アラキジン酸マグネシウム、アラキジン酸カルシウム、アラキジン酸亜鉛、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸亜鉛、リグノセリン酸マグネシウム、リグノセリン酸カルシウム、リグノセリン酸亜鉛等を挙げることができ、特にステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、アラキジン酸マグネシウム、アラキジン酸カルシウム、アラキジン酸亜鉛、ベヘニン酸マグネシウム、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等を好適に使用することができる。

【0042】

上記ベース樹脂及び(c)成分中の酸基を中和できる塩基性無機金属化合物として、(d)成分を加えることができる。この(d)成分が配合されないと金属せっけん変性アイオノマー樹脂(例えば、上記特許公報に記載された金属せっけん変性アイオノマー樹脂のみ)を単独で使用した場合には、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が交換反応して多量の脂肪酸を発生させ、発生した脂肪酸の熱的安定性が低く成形時に容易に気化するため、成形不良の原因をもたらし、更に成形物の表面に付着して、塗膜密着性を著しく低下させたり、または、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。

【0043】

【化1】



①アイオノマー樹脂に含まれる未中和の酸基

②金属せっけん

③脂肪酸

X 金属陽イオン

【0044】

このような問題を解決すべく、(d)成分として、上記ベース樹脂及び(c)成分中に含まれる酸基を中和する塩基性無機金属化合物を必須成分として配合し、成形物の反発性の改良を図るものである。

【0045】

即ち、(d)成分は、材料中に必須成分として配合されることにより、上記ベース樹脂と(c)成分中の酸基が適度に中和されるだけでなく、各成分の適正化による相乗効果で、混合物の熱安定性を高め、良好な成形性の付与と反発性の向上を図ることができるものである。

【0046】

ここで、(d)成分の塩基性無機金属化合物は、ベース樹脂との反応性が高く、反応生成物に有機酸を含まないため、熱安定性を損なうことなく、混合物の中和度を上げられるものであることが推奨される。

【0047】

上記(d)成分の塩基性無機金属化合物中の金属イオンは、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る。塩基性無機金属化合物としては、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、具体的には、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が、特に水酸化物、または一酸化物であることが推奨され、より好ましくは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、更に好ましくは水酸化カルシウムであることが推奨される。

【0048】

上述したように(a)成分及び(b)成分を所定量配合したベース樹脂と、任意の(e)成分を配合した樹脂成分に対し、所定量の(c)成分と(d)成分とをそれぞれ配合することにより、熱安定性、流動性、成形性に優れ、反発性の飛躍的な向上を成形物に付与できる。

【0049】

上記(c)成分と上記(d)成分の配合量は、上記(a)、(b)、(e)成分を適宜配合した樹脂成分100質量部に対して、(c)成分の配合量が、15質量部以上、好ましくは40質量部以上、より好ましくは81質量部以上、より好ましくは90質量部以上、更に好ましくは95質量部以上、上限として150質量部以下、好ましくは130質量部以下、より好ましくは120質量部以下であり、(d)成分の配合量が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、上限としては17質量部以下、好ましくは15質量部以下、より好ましくは13質量部以下、更に好ましくは10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加工性が低下し、多すぎると耐久性が低下する。(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ず、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。

【0050】

上述した樹脂成分、(c)成分、(d)成分は、それぞれ所定量配合されるものであるが、材料中の酸基の70モル%以上、好ましくは90モル%以上、より好ましくは96モル%以上、更に好ましくは100モル%が中和されていることが推奨される。このような高中和化により、上述した従来技術のベース樹脂と脂肪酸(誘導体)のみを使用した場合に問題となる交換反応をより確実に抑制し、脂肪酸の発生を防ぐことができる上、熱的安定性が著しく向上し、成形性が良好で、従来のアイオノマー樹脂と比較して反発性に非常に優れた成形物を得ることができる。

【0051】

ここで、中和度とは、ベース樹脂と(c)成分の脂肪酸(誘導体)の混合物中に含まれる酸基の中和度であり、ベース樹脂中のランダム共重合体の金属イオン中和物としてアイオノマー樹脂を使用した場合におけるアイオノマー樹脂自体の中和度とは異なる。中和度が同じ本発明の混合物と同中和度のアイオノマー樹脂のみとを比較した場合、本発明の混合物は、非常に多くの金属イオンを含むため、反発性の向上に寄与するイオン架橋が高密度化し、成形物に優れた反発性を付与できる。

【0052】

なお、高中和化と優れた流動性をより確実に両立するために、上記混合物の酸基が遷移金属イオンと、アルカリ金属及び/又はアルカリ土類金属イオンとで中和されたものを用いることができる。遷移金属イオンによる中和は、アルカリ(土類)金属イオンと比較し

10

20

30

40

50

てイオン凝集力が弱い、これら種類の異なるイオンを併用して、混合物中の酸基の中和を行うことにより、流動性の著しい改良を図ることができる。

【0053】

上記遷移金属イオンと、アルカリ金属及び/又はアルカリ土類金属イオンとのモル比は、通常10:90~90:10、好ましくは20:80~80:20、より好ましくは30:70~70:30、更に好ましくは40:60~60:40であることが推奨される。遷移金属イオンのモル比が小さすぎると流動性を改善する効果が十分に付与されない場合があり、遷移金属イオンのモル比が大きすぎると反発性が低下する場合がある。

【0054】

上記金属イオンは、遷移金属イオンとしては、亜鉛イオン等を挙げることができ、また、アルカリ金属イオン又はアルカリ土類金属イオンとしては、ナトリウムイオン、リチウムイオン及びマグネシウムイオン等から選ばれる少なくとも1種のイオンを挙げることができるが、これらは特に制限されるものではない。

10

【0055】

遷移金属イオンとアルカリ金属イオン又はアルカリ土類金属イオンとで上記所望量の酸基が中和された混合物を得るには、公知の方法を採用でき、例えば、遷移金属イオン（亜鉛イオン）により中和する方法は、上記脂肪酸誘導体に亜鉛せっけんを用いる方法、ベース樹脂として（a）成分と（b）成分とを配合する際に亜鉛イオン中和物（例えば、亜鉛イオン中和型アイオノマー樹脂）を使用する方法、（d）成分の塩基性無機金属化合物に亜鉛酸化物等の亜鉛化合物を用いる方法などを挙げることができる。

20

【0056】

上記樹脂材料は、射出成形に特に適した流動性を確保し、成形性を改良するため、メルトフローレートを調整することが好ましく、この場合、JIS-K7210で試験温度190、試験荷重21.18N(2.16kgf)に従って測定したときのメルトフローレート(MFR)が、好ましくは0.5dg/min以上、より好ましくは0.7dg/min以上、さらに好ましくは0.8dg/min以上、特に好ましくは2dg/min以上であり、上限として、好ましくは20dg/min以下、より好ましくは10dg/min以下、さらに好ましくは5dg/min以下、特に好ましくは3dg/min以下に調整されることが推奨される。メルトフローレートが、大きすぎても小さすぎても加工性が著しく低下する場合がある。

30

【0057】

中間層材料として具体的には、DuPont社製の商品名「HPF 1000」、「HPF 2000」、「HPF AD1027」、「HPF AD1035」、「HPF AD1040」、実験用HPF SEP1264-3などが挙げられる。

【0058】

中間層のショアD硬度は50未満、好ましくは46以下とすることが必要とされ、その下限値として好ましくは30以上、より好ましくは35以上である。上記中間層の硬度範囲を逸脱すると、ボールのスピン量が増えてしまい、飛距離が低減するおそれがある。

【0059】

中間層の厚さは1.7mm以上とすることが好ましく、より好ましくは2.1mm以上である。また、上限値としては6.0mm以下、好ましくは5.5mm以下、より好ましくは5.0mm以下である。このように、中間層の厚さを十分にとることによって、中間層を有する球体の反発性を十分に発現させることができると共に、ボールのスピン量を抑制して飛距離を増大させることが可能である。また、中間層の厚さが厚くなりすぎると樹脂材料の充填不良を起こし易くなってしまうため好ましくない。

40

【0060】

コアに中間層を被覆した球体の初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの変形量に関しては、特に制限ないが、好ましくは2.5mm以上、より好ましくは3.0mm以上であり、上限としては、好ましくは4.0mm以下、より好ましくは3.6mm以下である。

50

【 0 0 6 1 】

本発明のカバーは、中間層を上記加熱混合物で形成する場合、公知の材料にて形成することができ、例えば、熱可塑性樹脂等を使用することができる。

【 0 0 6 2 】

他のカバー材料として、アイオノマー樹脂、熱可塑性エラストマーなどを挙げることができ、具体的にはポリエステル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、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、オレフィン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等を使用できるが、アイオノマー樹脂、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーが好ましい。アイオノマー樹脂等の市販品としては、例えば、ハイミラン（三井・デュポンポリケミカル社製）、サーリン（デュポン社製）、アイオテック（エクスオン社製）、T - 8 1 9 0（大日本インキ化学工業社製）などを使用することができる。

10

【 0 0 6 3 】

カバーのショアD硬度については、59以上であることが好ましく、より好ましくは61以上、上限としては、70以下であることが好ましく、より好ましくは68以下である。カバーが軟らかくなりすぎると、低スピン化することができなくなることがあり、硬くなりすぎるとパターにおける打感が悪くなる傾向がある。

【 0 0 6 4 】

ここで、本発明では、カバーのショアD硬度から中間層ショアD硬度を引いた値について、下限値としては13以上であり、好ましくは15以上である。一方、その上限としては35以下であり、好ましくは30以下である。このように、カバーと中間層との硬度関係を上記のように調整することにより、ボール球体全体におけるドライバーショットによる低スピン化、ひいては飛距離の増大を図ることができる。

20

【 0 0 6 5 】

また、本発明のカバーの厚さは、0.3mm以上、好ましくは0.5mm以上、更に好ましくは0.7mm以上、上限として3.0mm以下、好ましくは2.5mm以下、更に好ましくは2.3mm以下にすることが推奨され、カバーが薄いと耐久性が劣化して、割れが発生しやすくなり、厚いと打感が悪くなる場合がある。

【 0 0 6 6 】

カバーと中間層の厚みの総和が3.0mmよりも大きくすることが必要であり、好ましくは3.2mm以上、より好ましくは3.5mm以上である。ボールの低スピン化を十分に図ることができると共に、中間層材料の有する反発特性を十分に引き出すことができるためである。

30

【 0 0 6 7 】

上記の中間層及びカバーを形成する方法は、通常のゴルフボール用カバーの成形方法と同様、射出成形やコンプレッション成形等の公知の各種方法を採用することができ、その射出温度や時間等の諸条件についても通常採用される範囲で適宜選定することにより中間層及びカバーを容易に形成することができる。

【 0 0 6 8 】

本発明では、ボール表面に形成されるディンプルの個数については、特に制限はないが、好ましくは250個以上、より好ましくは272個以上、さらに好ましくは296個以上、最も好ましくは316個以上であり、上限値としては、好ましくは350個以下、より好ましくは348個以下、さらに好ましくは342個以下、さらに好ましくは336個以下とすることにより、ボール弾道において高い揚力を得、飛距離の増大を図ろうとするものである。このディンプル個数は通常のディンプル数よりも比較的小さく設定されているが、ボールの内部構造がもたらすスピン量に応じた空気力学的性能を得ることができ、飛距離を向上させることができる。

40

【 0 0 6 9 】

ボール表面に形成されるディンプルの表面占有率は、特に制限はないが、空気力学的性能の点から75%以上とすることが好ましい。

50

【 0 0 7 0 】

ディンプルの形状については、特に制限はなく、円形、多角形、涙形、楕円型など何でもよい。また、ディンプルとディンプルとの隣接については、特に制限はないが、その間隔（土手幅）が実質的に0になるようにすれば表面占有率が高くなるので、このようにディンプルを設計することもできる。さらに、大小の異種のディンプルをボール表面に混在させることにより表面占有率を上げることもできるので、このようにディンプルを設計することもできる。或いは、輪郭長が7～20mmのディンプルを組み合わせて使用することも好適であり、形状が同じでも深さが異なるディンプルを混ぜて使用することもできる。また、シンメトリーを与えるためには、ボール表面に形成されるディンプルの種類は5種以上とすることができる。この場合、シンメトリーを与える具体的な態様としては、分割金型のパーティングラインに相応するボールのライン及びその近傍の領域におけるディンプルを5～50μm深くすること、或いは、ボールの両極及びその近傍の領域におけるディンプルを5～50μm浅くすることができる。

10

【 0 0 7 1 】

また、ディンプルの総容積については、特に制限はないが、本発明の目的を十分に達成するために、400～750mm³とすることが好ましく、より好ましくは450～700mm³の範囲内である。なお、ディンプルの総容積とは、ディンプルがない仮想球面上から底部までを深さとし、その深さ及び直径から体積を算出したものである。具体的には、ディンプル1個あたりの容積は、図4に示されるディンプルDの壁面wと、陸部曲面（1点鎖線で示した線）に囲まれた部分の容積を意味し、ディンプル総容積とは、ディンプル容積の合計を表す。なお、符号aは直径、dは深さを表す。

20

【 0 0 7 2 】

完成したゴルフボール（ディンプルを有するゴルフボール）について、そのゴルフボールの初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの変形量が2.0mm以上であることが好ましく、より好ましくは2.5mm以上、さらに好ましくは2.7mm以上である。一方、その上限値は、好ましくは4.0mm以下、より好ましくは3.5mm以下、さらに好ましくは3.4mm以下である。

【 実施例 】

【 0 0 7 3 】

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。

30

【 0 0 7 4 】

〔 実施例 1 ～ 3、比較例 1 ～ 4 〕

基材ゴムとして商品名「BR730」（JSR社製）を使用し、有機過酸化物、老化防止剤、亜鉛華、アクリル酸亜鉛及び有機硫黄化合物（ペンタクロロチオフェノール亜鉛塩又はジフェニルスルフィド）を適宜量配合し、155℃、15分間により加熱加硫することにより、それぞれ各実施例及び比較例のコアを作成した。そのコアの物性は下記表2に示すとおりである。

【 0 0 7 5 】

各例のコアに対して、下記に説明する中間層材料No. 1～No. 3のいずれかを用い、1層の中間層を射出成形により形成し、さらに全例に共通するカバー材料によりカバー層を形成した。カバーを射出成形する際、金型のキャビティ内に所定のディンプル態様を現したディンプル形成用突部により、カバー表面に所定模様のディンプルを形成した。そのディンプルの詳細は、表1及び図2、3に示した。

40

【 0 0 7 6 】

中間層材料 No. 1

商品名「HPF2000」デュボン（DuPont）社製に、商品名「ダイナロン6100P」（JSR社製）5質量%を添加した樹脂材料。

中間層材料 No. 2

商品名「HPF AD1035」デュボン（DuPont）社製。

50

中間層材料 No. 3

商品名「ハイミランAM7331」（三井・デュポンポリケミカル社製）85質量%及び商品名「ダイナロン6100P」（JSR社製）15質量%の基材樹脂100質量部に対して、ベヘニン酸20質量部、水酸化カルシウム2.9質量部、青色顔料0.3質量部を配合した。

カバー材料

商品名「ハイミラン1605」、「ハイミラン1706」及び「ハイミランAM7329」（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）を50:25:25（質量比）の割合で配合して樹脂基材とし、これにポリエチレンワックスとして商品名「サンワックス161-PKH」（三洋化成（株）製）を1質量部配合した。

【0077】

【表1】

		個数	直径 (mm)	輪郭長 (mm)	深さ (mm)	容積 (mm ³)	総数	総容積 (mm ³)	表面占有率 (%)
ディンプル I	No.1	12	4.60	14.5	0.27	2.205	330	568	81
	No.2	234	4.40	13.8	0.26	1.937			
	No.3	60	3.80	11.9	0.22	1.227			
	No.4	12	3.50	11.0	0.20	0.934			
	No.5	12	2.50	7.9	0.14	0.321			
ディンプル II	No.1	288	3.90	12.3	0.24	1.376	432	508	80
	No.2	60	3.80	11.9	0.23	1.280			
	No.3	12	2.90	9.1	0.18	0.566			
	No.4	60	2.40	7.5	0.13	0.289			
	No.5	12	3.40	10.7	0.21	0.905			

ディンプルIの配置模様は図2，ディンプルIIの配置模様は図3にそれぞれ示される。ディンプル容積は、ディンプルがない仮想球面上から底部を深さとして、その深さ及び直径から体積を算出したもの。

【0078】

【表 2】

	実 施 例			比 較 例			
	1	2	3	1	2	3	4
コア							
直径 (mm)	31.8	35	35	27.6	37.3	35	31.8
中心硬度 (JIS-C)	60	60	63	53	60	58	60
表面硬度 (JIS-C)	75	77	79	70	77	74	75
硬度差 (表面 - 中心)	15	17	16	17	17	16	15
たわみ量 (mm) A	4.1	3.9	3.6	4.8	3.7	4.1	4.1
中間層							
種類	No. 1	No. 1	No. 2	No. 1	No. 1	No. 3	No. 1
ゲージ (mm)	4.1	2.5	2.5	6.2	1.35	2.5	4.1
ショアD硬度	43	43	38	43	43	50	43
たわみ量 (mm) B	3.5	3.6	3.4	3.5	3.5	3.6	3.5
カバー							
ゲージ (mm)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
ショアD硬度	63	63	63	63	63	63	63
ボール直径 (mm)	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7
ボールのたわみ量 (mm)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
A-B	1	0.8	0.5	1.7	0.6	1	1
(カバー) - (中間層) (ショアD)	20	20	25	20	20	13	20
(中間層) + (カバー) (総厚)	5.45	3.85	3.85	7.55	2.7	3.85	5.45
ディンプル	I	I	I	I	I	I	II
W#1スピン (rpm)	2550	2600	2620	2650	2650	2850	2550
トータル飛距離 (m)	235	234	234	233	233	232	232

【 0 0 7 9 】

(1) コア及び球体のたわみ量

コア又は対象球体を硬板の上に置き、初期荷重 98 N (10 kgf) から終荷重 1, 275 N (130 kgf) に負荷したときのコアのたわみ量 (mm)。

10

20

30

40

50

(2) コアの中心硬度及び表面硬度

コアの中心については、コア球体を半分に切断して、その切断面の中心に針を当てて、J I S - C 硬度 (J I S - K 6 3 0 1 規格) により測定した。

コアの表面は球面であるが、その球面に硬度計の針をほぼ垂直になるようにセットし、J I S - C 硬度 (J I S - K 6 3 0 1 規格) により、コアの表面の 2 点をランダムに測定した値の平均値。

(3) 中間層の材料硬度

A S T M D - 2 2 4 0 の基準に従ってショア D を測定した。

(4) カバーの材料硬度

上記 (3) と同じ測定方法である。

10

(5) 飛び性能

クラブ (ブリヂストンスポーツ社製 , 「 X - D r i v e 」 (ロフト 1 0 . 5 °) を打撃ロボットに装着し、ヘッドスピード (H S) 4 0 m / s で打撃した時のキャリー及びトータルについての飛距離を測定した。その評価については下記の基準を用いた。なお、スピン量は打撃直後のボールを初期条件計測装置により測定した値である。

【 0 0 8 0 】

表 2 の結果から各比較例については下記の点で実施例よりも劣る。

比較例 1 では、中間層が厚すぎてしまい、低スピン化することができずに飛距離が落ちてしまう。

比較例 2 では、中間層とカバーとの合計長さが所定範囲よりも小さくなり、低スピン化することができずに飛距離が落ちてしまう。

20

比較例 3 では、球体 (コア - 中間層) の反発性が足りないため、中間層が所定範囲よりも硬くなり、低スピン化することができずに飛距離が落ちてしまう。

比較例 4 では、所定のディンプル構造を有しておらず、所望の空気力学的性能を得ることができず、飛距離が落ちてしまう。

【図面の簡単な説明】**【 0 0 8 1 】**

【図 1】本発明の一実施例に係るゴルフボールの内部構造を示す概略断面である。

【図 2】実施例で用いられたディンプルの態様を示す平面図である。

【図 3】比較例で用いられたディンプルの態様を示す平面図である。

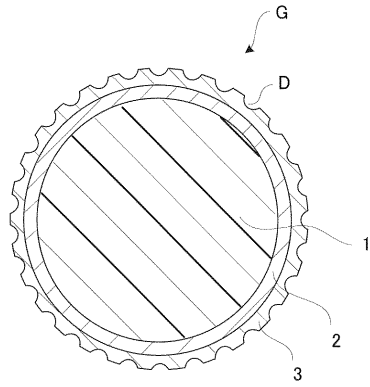
30

【図 4】本発明におけるディンプルの拡大断面図である。

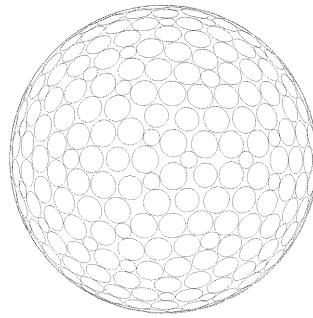
【符号の説明】**【 0 0 8 2 】**

- 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

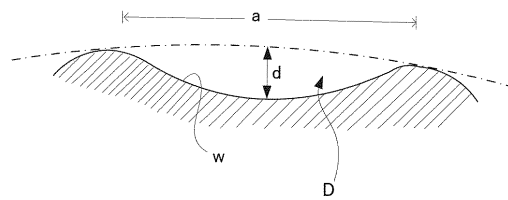
【図 1】



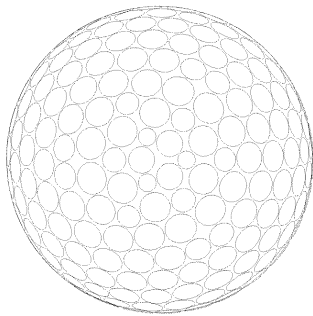
【図 3】



【図 4】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成20年7月8日(2008.7.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

【表 2】

	実 施 例			比 較 例			
	1	2	3	1	2	3	4
コア							
直径 (mm)	31.8	35	35	27.6	37.3	35	31.8
中心硬度 (JIS-C)	60	60	63	53	60	58	60
表面硬度 (JIS-C)	75	77	79	70	77	74	75
硬度差 (表面 - 中心)	15	17	16	17	17	16	15
たわみ量 (mm) A	4.1	3.9	3.6	4.8	3.7	4.1	4.1
中間層							
種類	No. 1	No. 1	No. 2	No. 1	No. 1	No. 3	No. 1
ゲージ (mm)	4.1	2.5	2.5	6.2	1.35	2.5	4.1
ショアD硬度	43	43	38	43	43	50	43
たわみ量 (mm)	3.5	3.6	3.4	3.5	3.5	3.6	3.5
カバー							
ゲージ (mm)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
ショアD硬度	63	63	63	63	63	63	63
ボール直径 (mm)	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7
ボールのたわみ量 (mm) B	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
A-B	1	0.8	0.5	1.7	0.6	1	1
(カバー) - (中間層) (ショアD)	20	20	25	20	20	13	20
(中間層) + (カバー) (総厚)	5.45	3.85	3.85	7.55	2.7	3.85	5.45
ディンプル	I	I	I	I	I	I	II
W#1スピン (rpm)	2550	2600	2620	2650	2650	2850	2550
トータル飛距離 (m)	235	234	234	233	233	232	232

フロントページの続き

(72)発明者 小松 淳志

埼玉県秩父市大野原 2 0 番地 プリヂストンスポーツ株式会社内