

(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2008-43748

(P2008-43748A)

(43) 公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 3 B 37/00 (2006.01)</b>	A 6 3 B 37/00	L
<b>A 6 3 B 37/04 (2006.01)</b>	A 6 3 B 37/04	
<b>A 6 3 B 37/12 (2006.01)</b>	A 6 3 B 37/12	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-191883 (P2007-191883)	(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
(22) 出願日	平成19年7月24日(2007.7.24)	(74) 代理人	100079304 弁理士 小島 隆司
(31) 優先権主張番号	11/503, 992	(74) 代理人	100114513 弁理士 重松 沙織
(32) 優先日	平成18年8月15日(2006.8.15)	(74) 代理人	100120721 弁理士 小林 克成
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100124590 弁理士 石川 武史
		(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

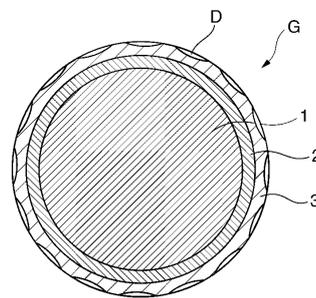
(54) 【発明の名称】 ゴルフボール

(57) 【要約】

【解決手段】本発明は、ゴム製の弾性コア1と該コアを被覆する1層以上の外層カバー3と、上記コアと上記外層カバー3との間に配置される少なくとも1層の中間層2を備えたゴルフボールGにおいて、上記外層カバー3がポリウレタンを主材として形成されると共に、上記中間層2がアイオノマーを主材として形成され、かつ上記コア1の表面硬度が、上記外層カバー3及び上記中間層2の材料硬度よりも高く形成されることを特徴とするゴルフボールを提供する。

【効果】本発明は、現在使用されている公認球よりも飛距離を抑制することができ、飛距離を抑制したゴルフボールであっても、比較的軟らかい良好なボール打感を与えると共に、耐擦過傷性に優れており、アイアンで打撃した時の飛距離の落ちる程度を可及的に抑制することにより、アマチュアユーザーに及ぼす影響を少なくした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】

ゴム製の弾性コアと該コアを被覆する 1 層以上の外層カバーと、上記コアと上記外層カバーとの間に配置される少なくとも 1 層の中間層を備えたゴルフボールにおいて、上記外層カバーがポリウレタンを主材として形成されると共に、上記中間層がアイオノマーを主材として形成され、かつ上記コアの表面硬度が、上記外層カバー及び上記中間層の材料硬度よりも高く形成されることを特徴とするゴルフボール。

## 【請求項 2】

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ゴルフボールに規定された方法でのボールの初速度 (m/s) を  $V$ 、ボールに対して初期荷重 98 N (10 kgf) を負荷した状態から終荷重 1275 N (130 kgf) を負荷したときまでのたわみ量 (mm) を  $E$  と定義したとき、 $V/E$  の値が 2.8 以下である請求項 1 記載のゴルフボール。

10

## 【請求項 3】

ボールの初速度  $V$  が 65 m/s 以上、76.3 m/s 以下である請求項 1 又は 2 記載のゴルフボール。

## 【請求項 4】

ボールのたわみ量  $E$  が 2.8 mm 以上である請求項 1、2 又は 3 記載のゴルフボール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、少なくともコアと中間層と外層カバーとの 3 層構造を有するマルチピースゴルフボールに関し、さらに詳述すると、現在使用されている公認球よりも飛距離を抑制したゴルフボールに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ゴルフ規則としては主に R & A (Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews) と USGA (United States Golf Association) との 2 つがあり、これらが数年毎に規則を改正し、ゴルフ競技の適正を図っている。これらのゴルフ規則においてゴルフボールの飛距離を抑制するための検討が少しずつ行われている。

30

## 【0003】

従来から提案されたゴルフボールの中には、飛び性能を抑制したゴルフボールや短距離用ゴルフボールがいくつかある。例えば、特開昭 60 - 194967 号公報には、発泡成型された熱可塑性樹脂重合体及び充填材料を含み、ボールがその半径に沿ってその中心からその表面に増加していく密度勾配を有することを特徴とする短距離用の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、コア材料の反発低下によりボール初速を落としたものの、コントロール性や耐擦過傷性に課題がある。

## 【0005】

40

また、米国特許第 5209485 号明細書には、反発性が低くて飛距離を落としたゴルフボールが記載されているが、このゴルフボールの硬度が高く、打感も悪いという欠点がある。

## 【0006】

さらには、米国特許第 5273287 号明細書には、外径が 1.70 ~ 1.80 インチ (43.18 ~ 45.72 mm)、重量 1.62 オンス以下、ボール球面に対するディンプル占有面積率が 70% 以上である大径のゴルフボールが記載されている。しかしながら、通常よりもボールが大きいのでプレイヤーに違和感を与え、さらには打感についての改良はなされていない。また、このような大径のボールを製造するには、通常のボール直径を有するゴルフボールの設計や生産設備を大きく変えなければならず、生産性が悪いとい

50

う欠点もある。

【0007】

また、カバーを熱可塑性ポリウレタンエラストマーにて形成すると共に、コアとカバーとの間の中間層を熱可塑性ポリエステルエラストマーや高反発のアイオノマーにて形成したマルチピースソリッドゴルフボールが、米国特許第6248028号明細書（対応する日本の公開公報：特開平11-104270号公報）、米国特許第6663507号明細書（対応する日本の公開公報：特開2004-049913号公報）、米国特許第6814676号明細書（対応する日本の公開公報：特開2003-190330号公報）、及び米国特許第6592470号明細書（対応する日本の公開公報：特開2002-315848号公報）に記載されている。これらゴルフボールは、飛びのほか、フィーリング、  
10  
コントロール性、スピン安定性、耐擦過傷性及び繰り返し打撃耐久性など総合的に優れたボール特性を有する。しかしながら、これらのマルチピースソリッドゴルフボールは、いずれも、飛びの優位性を主目的としており、将来、要求される飛距離を抑制した規格球に適さなくなる場合が多くなる。

【0008】

- 【特許文献1】特開昭60-194967号公報
- 【特許文献2】米国特許第5209485号明細書
- 【特許文献3】米国特許第5273287号明細書
- 【特許文献4】米国特許第6248028号明細書
- 【特許文献5】特開平11-104270号公報
- 【特許文献6】米国特許第6663507号明細書
- 【特許文献7】特開2004-049913号公報
- 【特許文献8】米国特許第6814676号明細書
- 【特許文献9】特開2003-190330号公報
- 【特許文献10】米国特許第6592470号明細書
- 【特許文献11】特開2002-315848号公報
- 【発明の開示】
- 【発明が解決しようとする課題】

10

20

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、現在使用されている公認球よりも飛距離を抑制することができ、飛距離を抑制したゴルフボールであっても、比較的軟らかい良好なボール打感を与えると共に、耐擦過傷性に優れており、アイアンで打撃した時の飛距離の落ちる程度をできる限り抑制することにより、アマチュアユーザーに及ぼす影響を少なくしたゴルフボールを提供することを目的とする。  
30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、最外層カバーとしてポリウレタンカバー、センターにゴム基材のコア、そして、これらの間に比較的柔軟なアイオノマー主材の中間層を挟み込むことにより、ボールコンプレッションが軟らかいととも  
40  
に、特に、W#1にて高いヘッドスピードで打撃した時の実打初速を大きく落とすことができ、プロや上級者が使用した時に、特に、W#1にて飛距離を抑制する効果が得られることを見出し、本発明をなすに至ったものである。

【0011】

即ち、本発明では、USGAやR&Aの基準により近い将来に要求されるであろう飛距離抑制のゴルフボールを課題として、そのゴルフボールの構成について鋭意検討を重ねたところ、少なくとも、(1)弾性コア、外層カバー及びこれらの間に配置される中間層の3層構造を有すること、(2)プロ・上級者でも使用可能なコントロール性を付与し、優れた耐擦過傷性を発現し得るという効果を奏する点において、外層カバーが熱可塑性ポリウレタンエラストマー等のポリウレタンを主材として形成されることが有効であること、  
50  
(3)中間層を、アイオノマー、特に低反発のアイオノマーを主材として形成することが

、打感においてゴルフプレイヤーが満足するソフトな感触を与える効果を実現できること、及び(4)コアの表面硬度を、外層カバー及び中間層の材料硬度よりも高く形成することにより、W#1打撃時での飛距離を抑制させえた割には、アイアン打撃時での飛距離低下の幅を従来よりもできる限り小さくすることが可能であり、これにより、アマチュアゴルファーが使用しても快適なゴルフプレーを維持することができること、の上記(1)~(4)の事項により、アマチュアゴルファーが使用しても快適なゴルフプレーを維持することを可能にしながら、プロや上級者が高いヘッドスピードで打撃した時には、飛距離を抑制することができるものである。

#### 【0012】

従って、本発明は、下記のゴルフボールを提供する。

〔1〕ゴム製の弾性コアと該コアを被覆する1層以上の外層カバーと、上記コアと上記外層カバーとの間に配置される少なくとも1層の中間層を備えたゴルフボールにおいて、上記外層カバーがポリウレタンを主材として形成されると共に、上記中間層がアイオノマーを主材として形成され、かつ上記コアの表面硬度が、上記外層カバー及び上記中間層の材料硬度よりも高く形成されることを特徴とするゴルフボール。

〔2〕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ゴルフボールに規定された方法でのボールの初速度(m/s)をV、ボールに対して初期荷重98N(10kgf)を負荷した状態から終荷重1275N(130kgf)を負荷したときまでのたわみ量(mm)をEと定義したとき、V/Eの値が2.8以下である〔1〕記載のゴルフボール。

〔3〕ボールの初速度Vが65m/s以上、76.2m/s以下である〔1〕又は〔2〕記載のゴルフボール。

〔4〕ボールのたわみ量Eが2.8mm以上である〔1〕、〔2〕又は〔3〕記載のゴルフボール。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明は、現在使用されている公認球よりも飛距離を抑制したものである一方、比較的軟らかい良好なボール打感を与え、コントロール性及び耐擦過傷性に優れていると共に、アイアンで打撃した時の飛距離の落ちる程度をできる限り抑制することにより、アマチュアユーザーに及ぼす影響を少なくした競技上有利なゴルフボールである。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明につきさらに詳しく説明する。

本発明のゴルフボールは、コアと該コアを被覆する1層以上の外層カバーと、上記コアと上記外層カバーとの間に配置される少なくとも1層の中間層を備えた構造を有する。具体的には、図1に示したマルチピースソリッドゴルフボールGが挙げられ、このゴルフボールは、最内芯であるコア1と最外層である外層カバー3との間に1層の中間層2を介して多層構造としたものである。また、上記外層カバー3の外表面には多数のディンプルDが形成される。なお、中間層2、外層カバー3はそれぞれ1層であっても複数層であってもよく、本発明のボール構造は図1の構造に限定されるものではない。

#### 【0015】

本発明に用いられるコア、中間層、外層カバー及び必要に応じて形成されるディンプルの詳細を構成部材ごとに以下に説明する。

#### 【0016】

コアの直径としては、好ましくは35mm以上40mm以下であり、より好ましくは36mm以上39mm以下、さらに好ましくは37mm以上38mm以下である。コア直径が上記範囲より大きすぎると、反発が高くなりすぎてしまい、W#1での打撃による飛距離が出すぎることがある。逆に、コア直径が上記範囲より小さいと、アイアン打撃時にスピンの増えすぎてしまい、飛距離が落ちすぎることがある。

#### 【0017】

コアの表面硬度については、ASTM D-2240規格のデュロメータタイプD（以下、「ショアD硬度」と言う。）で、好ましくは45以上60以下、より好ましくは50以上58以下、さらに好ましくは52以上56以下である。また、コアの中心硬度については、ショアD硬度で、好ましくは25以上50以下、より好ましくは30以上45以下、さらに好ましくは35以上40以下である。コアの表面硬度または中心硬度が、上記範囲より値が小さすぎると、フィーリング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がある。逆に、値が大きくなり過ぎるとフルショットした時の打感が硬くなりすぎたり、スピンの多くなりすぎてアイアン打撃時に飛距離が出なくなることがある。

【0018】

また、上記の両硬度差、即ち、コア表面硬度から中心硬度を引いた両硬度差の値は、ショアD硬度で好ましくは10以上30以下、より好ましくは15以上25以下、さらに好ましくは17以上20以下である。この場合、上記の硬度差が小さすぎると、W#1での打撃時のスピンの多くなりすぎて吹け上がる弾道となり、風の影響を受けやすくなりすぎることがありゴルフが難しくなってしまう場合がある。逆に、上記の硬度差が大きすぎると、反発が低くなりすぎてしまい、W#1のみならずアイアンによる打撃でも飛距離が落ちすぎたり、繰り返し打撃した時の耐久性が悪くなりすぎることがある。

【0019】

コアのたわみ変形量、即ち、コアに対し、初期荷重98N（10kgf）を負荷した状態から終荷重1275N（130kgf）を負荷したときまでのたわみ量（mm）は、好ましくは3.0mm以上5.5mm以下、より好ましくは3.4mm以上5.0mm以下、さらに好ましくは3.8mm以上4.5mm以下である。上記範囲より値が大きくなりすぎると、フィーリング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がある。逆に、上記の値が小さくなりすぎると、フルショットした時の打感が硬くなりすぎたり、スピンの多くなりすぎてアイアン打撃時に飛距離が出なくなることがある。

【0020】

また、本発明では、コアの表面硬度を、後述する中間層及び外層カバーの材料硬度よりも高く形成されることが必要とされる。その理由は、W#1で打撃された時にボールのスピンの少なくなつて飛びすぎないようにするためである。この本発明の要件については、中間層及び外層カバーの項目欄でそれぞれ詳述する。

【0021】

上記の硬度やたわみ変形量を有するコアの材料としては、ゴム製の弾性コアが用いられるものであり、特に制限されるものではないが、具体的には、ポリブタジエンゴムやポリイソプレンゴム、スチレン-ブタジエンゴムなどの各種合成ゴムを基材ゴムとし、この基材ゴムに、アクリル酸亜鉛等の不飽和カルボン酸又はその金属塩、有機過酸化物、酸化亜鉛及び硫酸バリウム等の無機充填剤、老化防止剤などの公知の配合物を配合することができる。

【0022】

また、上記基材ゴムに硫黄を含有させることが好ましい。この場合、硫黄の配合量を、基材ゴム100質量部に対して、好ましくは0.05~0.5質量部、より好ましくは0.07~0.3質量部、さらに好ましくは0.09~0.2質量部の範囲内に調整することができる。硫黄の配合量が上記範囲よりも少なすぎると、コアの表面と中心との硬度差が十分に作り出せなくなることがある。逆に、硫黄の配合量が上記範囲よりも多すぎると、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、W#1のみならずアイアンでも飛距離が出なくなることがある。

【0023】

さらに、上記基材ゴムに有機硫黄化合物を含有させることができる。この場合、有機硫黄化合物の配合量を、基材ゴム100質量部に対して、は好ましくは0.05~5質量部、より好ましくは0.1~4質量部、さらに好ましくは0.2~2質量部の範囲内で調整

10

20

30

40

50

することができる。この配合量が少なすぎると、コアの反発が低くなりすぎてしまい、ボールとしての反発も低くなりW#1のみならずアイアンでも飛距離が出なくなることがある。逆に、配合量が多すぎると、コアの硬度が軟らかくなりすぎてしまい、フィーリングが悪くなったり、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が悪くなることがある。

#### 【0024】

上述した硫黄と有機硫黄化合物とを併用して上記基材ゴムに配合することができる。この場合、有機硫黄化合物と硫黄との配合割合（有機硫黄化合物量/硫黄量）については、1以上30以下であることが好適であり、さらに好ましくは3以上25以下、さらに好ましくは5以上20以下である。上記の値が小さすぎると、反発が低くてW#1のみならずアイアンでも飛距離が出なくなることがある。また、上記の値が大きすぎると、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たりして風の影響を受けやすくなることがある。

10

#### 【0025】

上記コアを形成される方法としては、特に制限はなく公知の方法を採用することができる。例えば、通常の混練機（例えばパンバリーミキサー、ニーダー及びロール等）を用いてコア用ゴム組成物を混練し、得られたコンパウンドをコア用金型を用いて、加熱圧縮成形などにより形成することができる。また、コア用ゴム組成物の加硫条件は、例えば、加硫温度100～200、加硫時間10～40分にて実施することができる。

#### 【0026】

中間層の材料硬度は、ショアD硬度で、好ましくは40以上60以下であり、より好ましくは43以上56以下、さらに好ましくは46以上52以下である。この中間層が上記の数値範囲よりも軟らかすぎると、アイアンフルショット時にスピンの掛かりすぎて飛距離が出なくなることがある。逆に、上記数値範囲よりも硬すぎると、W#1での打撃時にスピンの減りすぎたり、反発が高くなりすぎて飛びすぎることがある。

20

#### 【0027】

なお、上記で言う「材料硬度」とは、中間層を被覆した球体の表面の硬度ではなく、中間層材料自体の硬度を意味し、具体的には、中間層材料を厚さ1～2mmの所定厚のシート状に成形し、このシート成形物の硬度を測定したシート硬度である。以下に記述する外層カバーの材料硬度についても同様の意味である。

#### 【0028】

〔中間層とコア表面との硬度関係〕

中間層の材料硬度は、コア表面の硬度より軟らかいことが必要とされる。具体的には、中間層硬度とコア表面硬度との硬度差（中間層硬度 - コア表面硬度）が、ショアD硬度で-2以下とすることが好ましく、より好ましくは-4以下である。また、上記の硬度差の下限としては、-12以上とすることが好ましく、より好ましくは-10以上、さらに好ましくは-8以上である。本発明の要件に反して、中間層がコア表面より硬いと、W#1打撃時におけるボールのスピンの減ってしまい、そのため飛びすぎてしまうことがある。また、中間層がコア表面に対して上記数値範囲よりも軟らかすぎると、W#1打撃時におけるボールのスピンの増えすぎてしまい、そのため吹き上がる弾道となり、ゴルフが難しくなる場合がある。また、アイアン打撃時においても、そのスピンの増えすぎてしまい、飛距離が落ちすぎることがある。

30

40

#### 【0029】

中間層の厚さについては、好ましくは0.7mm以上3.0mm以下であり、より好ましくは1.2mm以上2.5mm以下、さらに好ましくは1.5mm以上2.0mm以下である。中間層が上記範囲よりも薄すぎると、W#1での打撃時のボール反発抑制が足りず、飛距離が出すぎてしまうことがある。また、中間層が上記範囲よりも厚すぎると、アイアン打撃時にスピンの増えすぎてしまい、飛距離が落ちすぎることがある。なお、上述した中間層の厚さについては、1層の場合のほかに2層以上に形成した場合も含めた中間層の全体の厚さの数値範囲を意味する。

#### 【0030】

50

本発明においては、中間層は、アイオノマー材料を主材として形成される。もし、中間層材料としてポリエステルエラストマーなどの各種のエラストマー材料を使用すると、反発が高くなりすぎてしまい、W#1での打撃による飛距離抑制効果が足りなくなることがある。また、成形性や製造上の観点からもアイオノマーを採用することが好ましい。

#### 【0031】

中間層材料として用いられるアイオノマーについて詳述すると、具体的には、三井デュポンポリケミカル社製のハイミラン1554, 同1557, 同1650, 同1652, 同1702, 同1706, 同1855などの亜鉛イオン中和型のアイオノマーや、ハイミラン1555, 同1601, 同1605, 同1707, 同1856, AM7331などのナトリウムイオン中和型のアイオノマーが挙げられる。また、デュポン社製のサーリン7930などのリチウムイオン中和型のアイオノマーやサーリン8120などのナトリウムイオン中和型のアイオノマーが挙げられる。また、反発の抑制と高耐久性を与える観点から、中間層材料に三元のアイオノマーを配合することが好ましく、特に、さらに高耐久性を与える観点から、三元のアイオノマーはナトリウムイオン中和型のアイオノマーであることが好適である。この場合、上記三元アイオノマーの配合量は、中間層材料全量100質量部に対して10質量部以上とすることが好ましく、より好ましくは30質量部以上、さらに好ましくは60質量部以上である。

10

#### 【0032】

なお、上述した中間層材料には、必要に応じて種々の添加剤を配合しても良く、例えば、酸化亜鉛、硫酸バリウム、二酸化チタン等の無機充填剤や顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤などを加えることができる。

20

#### 【0033】

また、中間層は、後述する外層カバーで使用されるウレタンカバーとの密着性を高めるために、中間層表面は研磨することが好ましい。さらに、中間層表面を研磨した後に、その表面にプライマーを塗布するか、中間層材料に密着強化材を添加することが推奨される。

#### 【0034】

本発明では、外層カバーの材料硬度は、ショアD硬度で、好ましくは40以上60以下、より好ましくは43以上56以下、さらに好ましくは46以上52以下である。外層カバーが上記範囲よりも軟らかすぎると、アイアンフルショット時にスピニングが掛かりすぎてショートアイアンで飛距離が落ちすぎることがある。逆に、外層カバーが上記範囲よりも硬すぎると、W#1での打撃時のスピニングがかからずに飛距離が出すぎてしまったり、耐擦過傷性が悪くなることがある。

30

#### 【0035】

〔外層カバーとコア表面との硬度関係〕

外層カバーの材料硬度は、コア表面の硬度より軟らかいことが必要とされる。具体的には、上記の硬度差(外層硬度-コア表面硬度)は-2以下であることが好ましく、よりさらに好ましくは-4以下である。また、上記硬度差の下限としては、-1.2以上であることが好ましく、より好ましくは-1.0以上、さらに好ましくは-0.8以上である。本発明の要件に反して、外層カバーがコア表面より硬いと、W#1打撃時にはスピニングが減ってしまい、そのためボールが飛びすぎることがある。外層カバーがコア表面に対して上記数値範囲よりも軟らかすぎるとW#1打撃時にスピニングが増えすぎて吹き上がる弾道となりゴルフが難しくなり、またアイアン打撃時においてもスピニングが増えすぎてしまい、そのため飛距離が落ちすぎることがある。

40

#### 【0036】

外層カバー厚さは、好ましくは0.3~2.0mm、より好ましくは0.6~1.5mm、さらに好ましくは0.8~1.2mmである。外層カバーが上記範囲よりも厚すぎると、アイアン打撃時にスピニングが多くなりすぎ飛距離が出なくなることがある。逆に、外層カバーが上記範囲よりも薄すぎると、耐擦過傷性が悪くなったり、プロや上級者でもコントロール性が不足することがある。

50

## 【0037】

上記外層カバーの材料としては、コントロール性及び耐擦過傷性の観点からポリウレタンを主材としたものが採用される。ポリウレタンを主材としたものであれば、特に制限はないが、量産性の観点から、特に、熱可塑性ポリウレタン材料を用いることが好適である。具体的には、下記のとおりである。

## 【0038】

本発明における外層カバーの好適な例としては、下記成分(A)および(B)を主成分とするカバー成形材料(C)により形成された外層カバーが挙げられる。

(A) 熱可塑性ポリウレタン材料

(B) 1分子中に官能基として2つ以上のイソシアネート基を持つイソシアネート化合物(b-1)を、イソシアネートと実質的に反応しない熱可塑性樹脂(b-2)中に分散させたイソシアネート混合物

10

## 【0039】

本発明において、外層カバーを上述したカバー成形材料(C)によって形成した場合には、より優れたフィーリング、コントロール性、耐カット性、耐擦過傷性、繰り返し打撃したときの割れ耐久性を有するゴルフボールを得ることができる。

## 【0040】

次に、上記成分(A)~(C)について説明する。

(A) 熱可塑性ポリウレタン材料

熱可塑性ポリウレタン材料の構造は、高分子ポリオール(ポリメリックグリコール)からなるソフトセグメントと、ハードセグメントを構成する鎖延長剤及びジイソシアネートからなる。ここで、原料となる高分子ポリオールとしては、従来から熱可塑性ポリウレタン材料に関する技術において使用されるものはいずれも使用でき、特に制限されるものではないが、ポリエステル系とポリエーテル系があり、反発弾性率が高く、低温特性に優れた熱可塑性ポリウレタン材料を合成できる点で、ポリエーテル系の方がポリエステル系に比べて好ましい。ポリエーテルポリオールとしてはポリテトラメチレングリコール、ポリプロピレングリコール等が挙げられるが、反発弾性率と低温特性の点でポリテトラメチレングリコールが特に好ましい。また、高分子ポリオールの平均分子量は1000~5000であることが好ましく、特に反発弾性の高い熱可塑性ポリウレタン材料を合成するためには2000~4000であることが好ましい。

20

30

## 【0041】

鎖延長剤としては、従来から熱可塑性ポリウレタン材料に関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、例えば1,4-ブチレングリコール、1,2-エチレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、2,2-ジメチル-1,3-プロパジオール等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これら鎖延長剤の平均分子量は20~15000であることが好ましい。

## 【0042】

ジイソシアネートとしては、従来から熱可塑性ポリウレタン材料に関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、例えば4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2,4-トルエンジイソシアネート、2,6-トルエンジイソシアネートなどの芳香族ジイソシアネートや、ヘキサメチレンジイソシアネートなどの脂肪族ジイソシアネート等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。ただし、イソシアネート種によっては射出成形中の架橋反応をコントロールすることが困難なものがある。本発明では、後述するイソシアネート混合物(B)との反応性の安定性から、芳香族ジイソシアネートである4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートが最も好ましい。

40

## 【0043】

上述した材料からなる熱可塑性ポリウレタン材料としては、市販品を好適に用いることができ、例えばディーアイシーバイエルポリマー(株)製バンデックスT-8290、T-8295、T-8260や、大日精化工業(株)製レザミン2593、2597などが挙げられる。

50

## 【 0 0 4 4 】

## ( B ) イソシアネート混合物

イソシアネート混合物 ( B ) は、1 分子中に官能基として 2 つ以上のイソシアネート基を持つイソシアネート化合物 ( b - 1 ) を、イソシアネートと実質的に反応しない熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) 中に分散させたものである。ここで、上記イソシアネート化合物 ( b - 1 ) としては、従来の熱可塑性ポリウレタン材料に関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、例えば 4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート、2 , 4 - トルエンジイソシアネート、2 , 6 - トルエンジイソシアネートなどの芳香族ジイソシアネートや、ヘキサメチレンジイソシアネートなどの脂肪族ジイソシアネート等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。ただし、反応性、作業安全性の面から、4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネートが最適である。

10

## 【 0 0 4 5 】

また、上記熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) としては、吸水性が低く、熱可塑性ポリウレタン材料との相溶性に優れた樹脂が好ましい。このような樹脂として、例えばポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ABS 樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステルエラストマー ( ポリエーテル・エステルブロック共重合体、ポリエステル・エステルブロック共重合体等 ) が挙げられるが、反発弾性、強度の点からポリエステルエラストマー、中でもポリエーテル・エステルブロック共重合体が特に好ましい。

## 【 0 0 4 6 】

イソシアネート混合物 ( B ) における熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) : イソシアネート化合物 ( b - 1 ) の配合比は、質量比で 1 0 0 : 5 ~ 1 0 0 : 1 0 0、特に 1 0 0 : 1 0 ~ 1 0 0 : 4 0 であることが好ましい。熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) に対するイソシアネート化合物 ( b - 1 ) の配合量が少なすぎると、熱可塑性ポリウレタン材料 ( A ) との架橋反応に十分な添加量を得るためにはより多くのイソシアネート混合物 ( B ) を添加しなくてはならず、熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) の影響が大きく作用することでカバー成形材料 ( C ) の物性が不十分となる。熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) に対するイソシアネート化合物 ( b - 1 ) の配合量が多すぎると、イソシアネート化合物 ( b - 1 ) が混練り中にすべり現象を起こし、イソシアネート混合物 ( B ) の合成が困難となる。

20

## 【 0 0 4 7 】

イソシアネート混合物 ( B ) は、例えば、熱可塑性樹脂 ( b - 2 ) にイソシアネート化合物 ( b - 1 ) を配合し、これらを温度 1 3 0 ~ 2 5 0 のミキシングロールまたはバンパリーミキサーで十分に混練して、ペレット化または冷却後粉碎することにより得ることができる。イソシアネート混合物 ( B ) としては、市販品を好適に用いることができ、例えば大日精化工業 ( 株 ) 製クロスネット EM 3 0 などが挙げられる。

30

## 【 0 0 4 8 】

## ( C ) カバー成形材料

カバー成形材料 ( C ) は、前述した熱可塑性ポリウレタン材料 ( A ) およびイソシアネート混合物 ( B ) を主成分とするものである。カバー成形材料 ( C ) における熱可塑性ポリウレタン材料 ( A ) : イソシアネート混合物 ( B ) の配合比は、質量比で 1 0 0 : 1 ~ 1 0 0 : 1 0 0、特に 1 0 0 : 5 ~ 1 0 0 : 5 0、中でも 1 0 0 : 1 0 ~ 1 0 0 : 3 0 であることが好ましい。熱可塑性ポリウレタン材料 ( A ) に対するイソシアネート混合物 ( B ) の配合量が少なすぎると架橋効果が十分に発現せず、多すぎると未反応のイソシアネートが成形物に着色現象を起こさせるので好ましくない。

40

## 【 0 0 4 9 】

カバー成形材料 ( C ) には、上述した成分に加えて他の成分を配合することができる。このような他の成分として、例えば熱可塑性ポリウレタン材料以外の熱可塑性高分子材料を挙げることができ、例えばポリエステルエラストマー、ポリアミドエラストマー、アイオノマー樹脂、スチレンブロックエラストマー、ポリエチレン、ナイロン樹脂等を配合することができる。この場合、熱可塑性ポリウレタン材料以外の熱可塑性高分子材料の配合量は、必須成分である熱可塑性ポリウレタン材料 1 0 0 質量部に対して 0 ~ 1 0 0 質量部

50

、好ましくは10～75質量部、さらに好ましくは10～50質量部であり、カバー材の硬度の調整、反発性の改良、流動性の改良、接着性の改良などに応じて適宜選択される。さらに、カバー成形材料(C)には、必要に応じて種々の添加剤を配合することができ、例えば顔料、分散剤、酸化防止剤、耐光安定剤、紫外線吸収剤、離型剤等を適宜配合することができる。

#### 【0050】

カバー成形材料(C)を用いたカバーの成形では、例えば、熱可塑性ポリウレタン材料(A)にイソシアネート混合物(B)を添加してドライミキシングし、この混合物を用いて射出成形機によりコアの周囲にカバーを成形することができる。成形温度は熱可塑性ポリウレタン材料(A)の種類によって異なるが、通常150～250の範囲で行われる。

10

#### 【0051】

上記のようにして得られたゴルフボールカバーの反応形態、架橋形態としては、熱可塑性ポリウレタン材料の残存OH基にイソシアネート基が反応してウレタン結合を形成したり、熱可塑性ポリウレタン材料のウレタン基にイソシアネート基の付加反応が生じ、アロファネート、ピュレット架橋形態を形成したりすると考えられる。この場合、カバー成形材料(C)の射出成形直後は架橋反応が充分に進んでいないが、成形後にアニーリングを行うことにより架橋反応が進行し、ゴルフボールカバーとして有用な特性を保持するようになる。アニーリングとは、カバーを一定温度、一定時間で加熱熟成したり、室温で一定期間熟成したりすることを言う。

20

#### 【0052】

上記の中間層及び外層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外層カバーを容易に形成することができる。

#### 【0053】

本発明では、ボール全体の硬度については、初期荷重98N(10kgf)を負荷した状態から終荷重1275N(130kgf)を負荷したときまでのたわみ量(mm)が、2.8～4.0mmであることが好ましく、より好ましくは3.0～3.7mm、さらに好ましくは3.2～3.5mmである。この値が小さすぎると、W#1の打撃では飛びすぎたり、心地良い打感が得られなくなることがある。逆に、上記の値が大きすぎると、W#1のみならずアイアンでも飛距離が落ちすぎたり、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が悪くなることがある。

30

#### 【0054】

また、ゴルフボールのボール初速は、特に制限はないが、65～77m/sの範囲であることが好ましく、より好ましくは70～76.6m/s、さらに好ましくは75～76.3m/sである。上記の初速の値が上記範囲よりも大きすぎると、W#1での打撃時に十分な飛距離抑制ができなくなることがある。また、上記値が小さすぎると、W#1のみならずアイアン打撃時において飛距離が落ちすぎてしまうことがある。なお、この初速度は、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。即ち、ボールを $23 \pm 1$ 環境下で3時間以上温調した後、室温 $23 \pm 2$ 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 $143.8 \text{ ft/s}$ (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 $6.28 \text{ ft}$ (1.91m)の間を通過する時間を測定して初速度(m/s)を算出したものである。なお、約15分間でこのサイクルを行なう。

40

#### 【0055】

上記の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ゴルフボールに規定された方法でのボールの初速度(m/s)をV、ボールに対して初期荷重98N(10kgf)を負荷した状態から終荷重1275N(130kgf)を負荷した

50

ときまでのたわみ量 (mm) を E と定義とすると、本発明のゴルフボールにおいては、 $V/E$  の値が、特に制限はないが、好ましくは 2.8 以下、より好ましくは 2.5 以下、さらに好ましくは 2.3 以下であることが推奨される。この値が大きすぎると、W#1 で打撃した時に実打初速が速くなりすぎて飛距離抑制ができなくなるおそれがある。また、上記  $V/E$  の下限値としては、特に制限はないが、1.0 以上であることが好ましく、より好ましくは 1.5 以上、さらに好ましくは 2.0 以上である。この値が小さすぎると、実打初速が低くなりすぎてしまい、アイアンによる打撃でも飛距離が落ちすぎてしまう場合がある。

#### 【0056】

また、上記外層カバーの外表面には多数のディンプルを形成することができる。この外層カバーの外表面に配置されるディンプルについては、特に制限はないが、好ましくは 300 個以上 600 個以下、より好ましくは 330 個以上 500 個以下、さらに好ましくは 400 個以上 450 以下具備することができる。ディンプルの個数が上記範囲より多くなると、ボールの弾道が低くなりすぎてしまい、現在のゲームボールから移行するには、あまりにもイメージが変わりすぎてしまいプレイヤーに違和感をもたらすおそれがある。逆に、ディンプル個数が少なくなると、ボールの弾道が高くなり、風の影響を受けやすくなり、ゴルフが難しくなることがある。

10

#### 【0057】

ディンプルの形状については、円形や非円形、例えば、各種多角形、デュードロップ形、その他楕円形など 1 種類又は 2 種類以上を組み合わせる適宜使用することができる。例えば、円形ディンプルを使用する場合には、直径は、好ましくは 1.5 mm 以上 7.0 mm 以下、より好ましくは 2.0 mm 以上 6.0 mm 以下、さらに好ましくは 2.5 mm 以上 4.0 mm 以下とすることができる。また、ディンプルの縁で囲まれた平面からの深さは、好ましくは 0.05 mm 以上 0.4 mm 以下であり、より好ましくは 0.1 mm 以上 0.3 mm 以下である。

20

#### 【0058】

各々のディンプルの縁に囲まれた平面下のディンプルの空間体積を、上記平面を底面とし、かつこの底面からのディンプルの最大深さを高さとする円柱体積で除した値 ( $V_0$ ) は、ボールの弾道の適正化を図る点から 0.3 ~ 0.8 であることが好ましく、より好ましくは 0.4 ~ 0.7 とすることができる。

30

#### 【0059】

ディンプルがゴルフボールの球面に占めるディンプル占有率、具体的には、ディンプルの縁に囲まれた平面の面縁で定義されるディンプル面積の合計が、ディンプルが存在しないと仮定したボール球面積に占める比率 (SR) については、空気力学特性を十分に発揮し得る点から、好ましくは 0.6 ~ 0.9、より好ましくは 0.7 ~ 0.86 であることが望ましい。

#### 【0060】

また、ディンプルの縁に囲まれた平面から下方に形成されるディンプル容積の合計がディンプルが存在しないと仮定したボール球容積に占める値 ( $V_R$ ) は、0.6 ~ 1 であることが好ましく、より好ましくは 0.7 ~ 0.9 とすることができる。この範囲を逸脱すると、良好な弾道が得られなくなる。

40

#### 【0061】

なお、本発明のゴルフボールの直径は、通常 42.67 mm 以上、好ましくは 42.67 ~ 43.00 mm、重量は通常 45.0 ~ 45.93 g 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 42.672 mm のリングを通過しないこと、2) ボール重量が 45.93 g 以下であること、及び、3) ボール初速が 77.724 m/s 以下であることが望まれる。

#### 【実施例】

#### 【0062】

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

50

制限されるものではない。

【 0 0 6 3 】

〔実施例 1, 2、比較例 1 ~ 6〕

実施例 1, 2 及び比較例 1 ~ 6 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。このゴム組成物をニーダー又はロールにて適宜混練した後、いずれも 157、15 分にて加硫して各例のソリッドコアを作成した。なお、下記表中の各材料の数字は質量部で表される。

【 0 0 6 4 】

比較例 6 として、ブリヂストンスポーツ社製の練習向けの 2006 年モデルのゴルフボールを使用した。ボール構造は、ゴム 1 層からなるワンピース型のゴルフボールであり、これを本発明に対する比較対象品の一つとした。

10

【 0 0 6 5 】

【表 1】

		実施例		比較例				
		1	2	1	2	3	4	5
コア配合	ポリブタジエン (1)	80	80	80	80	80	80	80
	ポリブタジエン (2)	20	20	20	20	20	20	20
	アクリル酸亜鉛	30	28.5	30	30	36	30	30
	過酸化物 (1)	0	0	0	0	0	0	0
	過酸化物 (2)	3	3	3	3	3	3	3
	硫黄	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	老化防止剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	酸化亜鉛	22.1	22.5	27.2	10.7	8.7	22.1	22.1
	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	1.5	1.5
	ステアリン酸亜鉛	5	5	5	5	5	5	5
	ペンタクロロチオフェノール亜鉛塩量 ／硫黄量	15	15	15	15	15	15	15
加硫方法	温度 (°C)	157	157	157	157	157	157	157
	時間 (分)	15	15	15	15	15	15	15

20

30

40

【 0 0 6 6 】

上記の材料の説明は下記の通りである。上記の数字は質量部を示す。

- ・ポリブタジエン (1) : 商品名「BR730」(JSR社製)
- ・ポリブタジエン (2) : 商品名「BR51」(JSR社製)
- ・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)
- ・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)
- ・硫黄 : 亜鉛華混合硫黄 (鶴見化学工業社製)
- ・老化防止剤 : 2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - メチルフェノール 商品名「ノクラック200」(大内新興化学工業社製)

50

・ステアリン酸亜鉛：商品名「ジンクステアレートG」（日本油脂社製）

【0067】

次に、比較例6を除く各実施例・比較例のソリッドコアの周囲に、表2に記載されたカバー材I～IIIを射出成形して中間層を形成し、その後、さらに中間層の表面上に、表2に記載されたカバー材IV～VIを射出成形して、スリーブゴルフボールを得た。ただし、比較例3はツーピース、比較例6はワンピースのゴルフボールである。また、各例に用いられる外層カバーの射出成形と同時に外層カバーの外表面に多数のディンプルを形成した。このディンプルは、図2に示した配列模様を有するものであり、実施例及び比較例の全てに共通するディンプル態様である。その詳細を表3に示した。

【0068】

【表2】

	I	II	III	IV	V	VI
AM7331	100					
ハイミラン1605			70			
ハイミラン1855				35		
サーリン8120				35		
サーリン7930			30			
ハイトレル4767		100				
AN4311				30		
酸化チタン	0	0	0	4	3.8	3.8
トリメチロールプロパン	1.1		1.1			
パンデックスT8260						100
パンデックスT8290					50	
パンデックスT8295					50	
ポリエチレンワックス					1.4	1.4
イソシアネート化合物					18	18

上記の数字は質量部を示す。

【0069】

上記の商品名の内容は下記の通りである。

- ・AM7331, ハイミラン1605, ハイミラン1855 :  
三井デュポンポリケミカル社製のアイオノマー樹脂
- ・サーリン8120, サーリン7930 :  
デュポン社製、アイオノマー樹脂
- ・ハイトレル4767 :  
東レデュポン社製、ポリエーテルエステルエラストマー
- ・AN4311 :  
三井デュポンポリケミカル社製のニユクレル
- ・パンデックスT-8260、パンデックスT-8290、パンデックスT-8295 :  
DIC Bayer Polymer社製の商標パンデックス、MDI-PTMGタイプ熱可塑性ポリウレタン
- ・イソシアネート化合物  
商品名「クロスネットEM30」：大日精化工業（株）製のイソシアネートマスターバッチで、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを30%含有

10

20

30

40

50

( J I S - K 1 5 5 6 によるアミン逆滴定イソシアネート測定濃度 5 ~ 1 0 % )、マスターバッチベース樹脂はポリエステルエラストマー。イソシアネート化合物はインジェクションと同時に混合した。

【 0 0 7 0 】

【 表 3 】

	個数	直径 (mm)	深さ (mm)	V <sub>0</sub>	平面 S R	平面 V R	球面 V R
1	288	3.89	0.15	0.48	0.80	0.787	1.257
2	60	3.81	0.15	0.48			
3	12	2.94	0.13	0.48	平面面積 4564 mm <sup>2</sup>	平面容積 321 mm <sup>3</sup>	平面容積 512 mm <sup>3</sup>
4	60	2.38	0.10	0.48			
5	12	3.40	0.14	0.48			
合計	432						

10

【 0 0 7 1 】

20

#### ディンプルの定義

直径： ディンプルの縁に囲まれた平面の直径

深さ： ディンプルの縁に囲まれた平面からのディンプルの最大深さ

V<sub>0</sub>： ディンプルの縁に囲まれた平面下のディンプルの空間体積を、上記平面を底面とし、かつこの底面からのディンプルの最大深さを高さとする円柱体積で除した値

平面 S R： ディンプルの縁に囲まれた平面の面縁で定義されるディンプル面積の合計が、ディンプルが存在しないと仮定したボール球面積に占める比率

平面 V R： ディンプルの縁に囲まれた平面から下方に形成されるディンプル容積の合計が、ディンプルが存在しないと仮定したボール球容積に占める比率

30

球面 V R： ディンプルの縁に囲まれた球面（この場合、ディンプルが無いと仮定した球面を言う。）から下方に形成されるディンプル容積の合計が、ディンプルが存在しないと仮定したボール球容積に占める比率

【 0 0 7 2 】

得られた各実施例及び比較例のゴルフボールの諸物性及び、飛び、フィーリング及び耐擦過傷性の評価結果を表 4 に示した。

【 0 0 7 3 】

【表4】

		実施例		比較例						
		1	2	1	2	3	4	5	6	
ソリッドコア	外径：mm	37.2	37.2	37.3	37.3	38.9	37.3	37.2		
	重量：g	32.0	32.0	32.8	30.2	34.5	32.0	32.0		
	たわみ量：mm	3.9	4.1	3.9	3.9	3.2	3.9	3.9		
	コア表面硬度D	54	53	54	54	59	54	54		
	コア中心硬度D	37	36	37	37	40	37	37		
	コア表面－中心	17	17	17	17	19	17	17		
中間層材料	No.	I	I	I	II	-	III	I		
	比重	0.95	0.95	0.95	1.15	-	0.95	0.95		
	材料硬度D (シート硬度)	47	47	47	47	-	63	47		
	厚さ：mm	1.7	1.7	1.7	1.7	-	1.7	1.7		
中間層を被覆した球体	外径：mm	40.7	40.7	40.7	40.7	-	40.7	40.7		
	重量：g	39.8	39.8	40.6	39.7	-	39.8	39.8		
外層カバー材料	No.	V	V	IV	V	V	V	VI		
	種類	別材	別材	7材	別材	別材	別材	別材		
	厚さ：mm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.9	1.0	1.0		
	材料硬度D (シート硬度)	48	48	48	48	48	48	58		
ボール	外径：mm	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7		
	重量：g	45.6	45.6	45.5	45.5	45.5	45.6	45.6		
	たわみ量：mm	3.4	3.5	3.4	3.4	3.4	2.7	2.9	2.6	
	初速：m/s	76.0	75.9	75.7	76.3	76.5	77.3	76.0	73.7	
中間層材料硬度－コア表面D硬度		-7	-6	-7	-7		9	-7		
外層カバー材料硬度－コア表面D硬度		-6	-5	-6	-6	-11	-6	4		
ボール初速／ボール10-130kgfたわみ量		22.3	21.7	22.3	22.4	22.5	28.6	26.2	28.3	
飛び	W#1 HS 45m/s	キャリー：m	208.9	208.1	207.7	210.1	212.5	217.6	211.9	205.9
		トータル：m	219.6	219.1	218.4	222.2	224.5	229.7	222.6	210.5
		評価	○	○	○	×	×	×	×	○
	I#9 HS 38m/s	トータル：m	103.3	103.7	103.5	103.9	104.0	105.2	104.8	99.1
評価		○	○	○	○	○	○	○	×	
フィーリング	W#1	○	○	○	○	○	△	○	△	
	パターン	○	○	○	○	○	○	△	○	
耐擦過傷性		○	○	×	○	○	○	×	○	

10

20

30

40

## 【0074】

## たわみ量

(1) コアに対し、初期荷重98N(10kgf)を負荷した状態から終荷重1275N(130kgf)を負荷したときまでの変形量(mm)を計測した。

(2) ボール球体に対し、初期荷重98N(10kgf)を負荷した状態から終荷重12

50

75 N ( 130 kgf ) を負荷したときまでの変形量 ( mm ) を計測した。

【 0075 】

コア表面のショアD硬度 & コア中心のショアD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、それ以外は ASTM D 2240 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 ASTM D 2240 に準じて測定した。

【 0076 】

中間層の材料硬度

アイオノマーを主材とする中間層用組成物を約 2 mm の厚さに熱プレスで成型し、得られたシートを2週間保存した後、ASTM D 2240 に準じて測定した。

10

【 0077 】

外層カバーの材料硬度

ポリウレタンを主材とするカバー用組成物を射出成型にて約 2 mm 厚さのシートを成型し、得られたシートを約 2 週間保存した後、ASTM D 2240 に準じて測定した。

【 0078 】

飛び

ゴルフ打撃ロボットにクラブをセットして各条件にて打撃した時の飛距離を測定し、下記の基準に従って評価した。クラブは以下のものを使用した。

[ W # 1 , HS 45 m / s ]

ブリヂストン社製「TourStage X500」(ロフト 9 °) を使用。

：トータル 220 m 未満

x : トータル 220 m 以上

[ I # 9 , HS 38 m / s ]

ブリヂストン社製「TourStage X-Blade」を使用。

：トータル 100 m 以上

x : トータル 100 m 未満

20

【 0079 】

フィーリング

アマチュアの W # 1 打撃時の H / S が 40 ~ 45 m / s のゴルファー 20 人による官能評価。

：15人以上が軟らかくて心地良い打感と評価

：10 ~ 14人が良い打感と評価

x : 良い打感と評価する人が10人未満

30

【 0080 】

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 にて一回打撃した。そのボールの表面状態を目視により下記の基準に従って判断した。

：まだ使える

x : もう使用に耐えない

40

【 0081 】

比較例 1 では、外層カバーがアイオノマーであり、耐擦過傷性が悪かった。

比較例 2 では、中間層がアイオノマーでなくポリエステルエラストマーであり、反発が高く W # 1 での飛距離抑制が足りなかった。

比較例 3 では、中間層が存在しないウレタンカバーのツーピース構造であり、反発が高く飛距離抑制効果が足りない。

比較例 4 では、中間層がコア表面より硬く、反発が高いとともに低スピンになり飛距離が大きすぎた。

比較例 5 では、外層カバーがコア表面より硬く、W # 1 の打撃では低スピンになりすぎて飛距離が出てしまった。また、カバーが硬くなりすぎ、耐擦過傷性が悪かった。

比較例 6 では、ワンピースの練習用ゴルフボールであり、W # 1 での打撃だけでなく、

50

アイアンでの打撃でも飛距離が落ちてしまった。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明の一実施例に係るゴルフボール（3層構造）を示す概略断面図である。

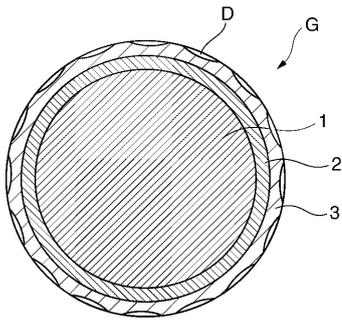
【図2】本実施例で用いたディンプルの配置を示す平面図である。

【符号の説明】

【0083】

- G ゴルフボール
- 1 コア
- 2 中間層
- 3 外層カバー
- D ディンプル

【図1】



【図2】

