

(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2007-75600

(P2007-75600A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(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 37/00	F
<b>A 6 3 B 37/12 (2006.01)</b>	A 6 3 B 37/04	
	A 6 3 B 37/12	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-222193 (P2006-222193)	(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22番7号
(22) 出願日	平成18年8月17日 (2006.8.17)	(74) 代理人	100079304 弁理士 小島 隆司
(31) 優先権主張番号	11/225,022	(74) 代理人	100114513 弁理士 重松 沙織
(32) 優先日	平成17年9月14日 (2005.9.14)	(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソリッドゴルフボール

(57) 【要約】

【解決手段】本発明は、ソリッドコアと該コアを被覆する1層又は2層以上のカバーとを備え、該カバーの表面に多数のディンプルが形成されたソリッドゴルフボールにおいて、上記ソリッドコアの直径が38.7~39.6mmであり、そのたわみ硬度が3.0~4.0mmであるとともに、上記カバーのショアD硬度が59~70、ディンプル数が313~371個、ボール初速が76.8m/s以上であり、かつレイノルズ数70000、スピン量2000rpmにてボールを打ち出した時の揚力係数(C<sub>L</sub>)が0.165以上、レイノルズ数180000、スピン量2520rpmにてボールを打ち出した時の抗力係数(C<sub>D</sub>)が0.230以下であることを特徴とするソリッドゴルフボールを提供する。

【効果】本発明のソリッドゴルフボールは、飛距離が十分に大きく競技上有利であるとともに、打感が良く、繰り返し打撃した時の割れ耐久性に優れたものである。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ソリッドコアと該コアを被覆する 1 層又は 2 層以上のカバーとを備え、該カバーの表面に多数のディンプルが形成されたソリッドゴルフボールにおいて、上記ソリッドコアの直径が 38.7 ~ 39.6 mm であり、そのたわみ硬度が 3.0 ~ 4.0 mm であるとともに、上記カバーのショア D 硬度が 59 ~ 70、ディンプル数が 313 ~ 371 個、ボール初速が 76.8 m/s 以上であり、かつレイノルズ数 70000、スピニング量 2000 rpm にてボールを打ち出した時の揚力係数 (CL) が 0.165 以上、レイノルズ数 180000、スピニング量 2520 rpm にてボールを打ち出した時の抗力係数 (CD) が 0.230 以下であることを特徴とするソリッドゴルフボール。

10

## 【請求項 2】

上記ソリッドコアの主材としてシス - 1, 4 - ポリブタジエンを用い、該ポリブタジエン 100 質量部に対してスチレンブタジエンゴムを 1 ~ 30 質量部配合する請求項 1 記載のソリッドゴルフボール。

## 【請求項 3】

上記ソリッドコアの表面における JIS - C 硬度が 78 ~ 85 であり、中心の JIS - C 硬度が 60 ~ 68 であり、かつ両差が 10 以上 19 以下である請求項 1 又は 2 記載のソリッドゴルフボール。

## 【請求項 4】

上記ソリッドコアが単層若しくは内層・外層の複数層にて形成され、コアの全ての層若しくはどちらか 1 層の材料として、希土類元素系触媒または V I I I 族金属化合物触媒で合成されたゴム材を含む請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載のソリッドゴルフボール。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ソリッドコアと該コアを被覆する 1 層又は 2 層以上のカバーとを備え、該カバーの表面に多数のディンプルが形成されたソリッドゴルフボール、特に、ソリッドコアとカバーとからなるツーピースソリッドゴルフボールに関し、更に詳述すると、優れた飛距離、フィーリング、耐久性を有するソリッドゴルフボールに関するものである。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

従来より、コアの直径やたわみ硬度を適正化すると共に、カバーのショア D 硬度及びディンプルの直径や深さを適正化したツーピースソリッドゴルフボールが種々提案されており、このようなゴルフボールとしては、米国特許第 6428428 号明細書 (特許文献 1)、米国特許第 6709348 号明細書 (特許文献 2) 及び米国特許第 5368304 号明細書 (特許文献 3) などが知られている。

## 【0003】

しかしながら、上記の提案されたソリッドゴルフボールは、高速領域では低い抗力係数を有し、かつ低速領域では高い揚力係数を有するディンプルと高い初速度を有することを特徴としたゴルフボールではない。そして、上記提案のソリッドゴルフボールでは、飛距離の面での改良が不十分であった。また、飛距離改良の面だけではなく、フィーリングの良好性や割れ耐久性を維持した競技上有利なゴルフボールを提供することが望まれる。

40

## 【0004】

【特許文献 1】米国特許第 6428428 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6709348 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 5368304 号明細書

## 【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、ディンプル数、ディンプルによる空気力学

50

的特性、カバー硬度、コア径、コア硬度、ボール初速を適正にすることにより、一般アマチュアゴルファーに対して優れた飛距離、フィーリング、耐久性を有するソリッドゴルフボールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、ソリッドコアと該コアを被覆する1層又は2層以上のカバーとを備えたツーピース以上のマルチピースゴルフボールにおいて、カバーの表面に形成される多数のディンプルが起因する空気力学特性について着目し、これに加えて、コアたわみ硬度、カバー硬度及びボールのレイノルズ数を適正化することにより、コアやカバーのボール内部構造とボール表面のディンプル特性とが相まって総合的に競技上有利なゴルフボール特性が得られることを見出した。即ち、上記ソリッドコアの直径が38.7～39.6mmであり、そのたわみ硬度(初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの变形量)が3.0～4.0mmであるとともに、上記カバーのショアD硬度が59～70、ディンプル数が313～371個であり、かつレイノルズ数70000、スピン量2000rpmにてボールを打ち出した時の揚力係数(CL)が0.165以上であり、レイノルズ数180000、スピン量2520rpmにてボールを打ち出した時の抗力係数(CD)が0.230以下とすることにより、ボール初速が76.8m/s以上となり、飛距離が増大するとともに、フィーリングの良好性や割れ耐久性を改良した競技上有利なソリッドゴルフボールを創出したものである。

10

20

【0007】

従って、本発明は、下記のソリッドゴルフボールを提供する。

〔1〕ソリッドコアと該コアを被覆する1層又は2層以上のカバーとを備え、該カバーの表面に多数のディンプルが形成されたソリッドゴルフボールにおいて、上記ソリッドコアの直径が38.7～39.6mmであり、そのたわみ硬度が3.0～4.0mmであるとともに、上記カバーのショアD硬度が59～70、ディンプル数が313～371個、ボール初速が76.8m/s以上であり、かつレイノルズ数70000、スピン量2000rpmにてボールを打ち出した時の揚力係数(CL)が0.165以上、レイノルズ数180000、スピン量2520rpmにてボールを打ち出した時の抗力係数(CD)が0.230以下であることを特徴とするソリッドゴルフボール。

30

〔2〕上記ソリッドコアの主材としてシス-1,4-ポリブタジエンを用い、該ポリブタジエン100質量部に対してスチレンブタジエンゴムを1～30質量部配合する上記記載のソリッドゴルフボール。

〔3〕上記ソリッドコアの表面におけるJIS-C硬度が78～85であり、中心のJIS-C硬度が60～68であり、かつ両差が10以上19以下である上記記載のソリッドゴルフボール。

〔4〕上記ソリッドコアが単層若しくは内層・外層の複数層にて形成され、コアの全ての層若しくはどちらか1層の材料として、希土類元素系触媒又はVII族金属化合物触媒で合成されたゴム材を含む上記記載のソリッドゴルフボール。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明のソリッドゴルフボールは、ソリッドコア及びカバーの硬度等の内部構造とボール表面に形成されるディンプルに基づく空気力学性能の適正化との相乗効果により、ボール初速が76.8m/s以上となり、飛距離が増大するとともに、フィーリングの良好性や割れ耐久性を改良した競技上有利なボールである

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明のソリッドゴルフボールは、ソリッドコアと該コアを被覆する1層又は2層以上のカバーとを備えたものであり、好適には、ツーピースソリッドゴルフボールが採用され

50

る。

【0010】

上記コアの直径は、通常38.7~39.6mm、好ましくは38.9~39.5mm、さらに好ましくは39.1~39.3mmである。コア直径が小さすぎると、W#1でスピンの増えたり反発が低下して飛距離が出なくなることがある。コア直径が大きすぎると繰り返し打撃した時の耐久性が低下することがある。

【0011】

上記コアは、上記直径範囲において、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(硬度10-130kgf)が通常3.0mm以上、好ましくは3.2mm以上で、更に好ましくは3.4mm以上で、4.0mm以下、好ましくは3.8mm以下、特に3.6mm以下の範囲であることがよい。値が小さすぎると、打感が硬くなってしまい、また、球離れが速くなり過ぎてコントロール性が悪なることがある。逆に、値が大きすぎると、打感が軟らかくなり過ぎたり、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなると共に、反発が低下して飛距離が出なくなることがある。

10

【0012】

また、上記コアの表面硬度としては、JIS-C硬度で78以上、好ましくは79以上、更に好ましくは80以上、上限として85以下、好ましくは83以下、更に好ましくは82以下である。また、コアの中心硬度としては60以上、好ましくは62以上、更に好ましくは63以上、上限として68以下、好ましくは66以下、更に好ましくは65以下である。上記コア表面硬度又は上記コア中心硬度の値が大きすぎると打感が硬くなり過ぎたり球離れが速くなり過ぎることがあり、値が小さすぎると、打感が軟らかくなり過ぎたり、繰り返し打撃時の割れ耐久性が低下したり、反発が低下して飛距離が出なくなる事がある。

20

【0013】

上記コアにおいて、コア表面硬度からコア中心硬度を差し引いた値は、JIS-C硬度で10以上、好ましくは13以上、より好ましくは15以上、上限として19以下、好ましくは18以下、より好ましくは17以下である。コア表面硬度からコア中心硬度を差し引いた値が小さ過ぎると、ドライバー(W#1)打撃時にスピンが増えすぎて所望の飛距離が得られなくなり、またフルショット時に打感が硬くなり過ぎることがある。一方、コア表面硬度からコア中心硬度を差し引いた値が大き過ぎると、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなり、反発が低下して飛距離が出なくなることがある。

30

【0014】

上述した所望の硬度を有するためには、ソリッドコアの配合材料の種類と量とをバランスよく適宜調整することが大事であるが、ソリッドコアの配合材料については下記の記述した公知の材料を採用することができ、これらの記述に限定されるものではない。

【0015】

なお、本発明におけるコアは、単層であっても2層以上の複数層にて形成されてもよい。

【0016】

基材ゴムとしては、天然ゴム又は合成ゴムの公知の基材ゴムを使用することができ、より具体的には、ポリブタジエン、特にシス構造を少なくとも40%以上有するシス-1,4-ポリブタジエンを主に使用することが推奨される。また、基材ゴム中には、所望により上述したポリブタジエンと共に、天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンブタジエンゴムなどを併用配合することができる。

40

【0017】

また、低コストにゴルフボールを作ること及びゴルフボールとしての反発をR&Aルール範囲内に収める観点から、ポリブタジエンゴム100質量部に対してスチレンブタジエンゴムを1~30質量部、好ましくは2~20質量部、さらに好ましくは5~15質量部を配合することが望ましい。

【0018】

50

また、基材ゴムはコストと反発性を両立する観点から希土類元素系触媒又はV I I I族金属化合物触媒で合成されたものであることが望ましい。

【0019】

一方、上記カバーについては、ショアD硬度で59以上、好ましくは60以上、更に好ましくは62以上、上限として70以下、好ましくは65以下、更に好ましくは63以下である。カバー硬度が軟らかすぎると、スピニングが掛かりすぎたり反発が不足して飛距離が落ちてしまったり、耐擦過傷性が悪くなることがある。逆に、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することがある。なお、カバーのショアDはASTM D2240に基づくタイプDデュロメーターによる測定値である。

10

【0020】

また、上記カバーの厚さについては、下限値が1.5mm、好ましくは1.6mm、更に好ましくは1.7mmとするものである。また、上記カバー厚さの上限値については、2.1mmであり、好ましくは1.9mm、更に好ましくは1.8mmとするものである。カバーの厚さが薄すぎると、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなったり、射出成型により頂点部分に樹脂が回りにくくなり真球度が悪くなることもある。逆に、カバーが厚過ぎると、W#1で打撃した時にスピニングが増えて飛距離が出なくなったり、打感が硬くなってしまうことがある。

【0021】

なお、本発明におけるカバーについては、単層であっても2層以上の複数層として形成してもよい。カバーが複数層に形成される場合、外側カバーの硬度及びカバー総厚さを前記範囲内にすることが必要となる。また、その形成方法は、直接コアに射出成形する方法や、或いは、予め半球殻状の2個のハーフカップを形成し、これらカップでコアを被覆し、加圧加熱成形する方法等の公知の方法を採用することができる。

20

【0022】

このようにして得られたゴルフボールは、常法に従って上記カバー表面に多数ディンプルを成形することができる。また、ディンプルを成形した後、その表面に対してバフ研磨、塗装、スタンプ等の完成作業を行なうことができる。

【0023】

上記多数のディンプルについて詳述する。

30

上記ディンプルの総数は、下限値として、通常313個以上、好ましくは320個以上、さらに好ましくは325個以上であり、上限値としては、371個以下、好ましくは358個以下、さらに好ましくは340個以下である。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飛距離が出なくなることがある。ディンプル個数が少なくなると弾道が高くなり、飛距離が伸びなくなる場合がある。

【0024】

また、ディンプルの種類数は、通常、3種以上、好ましくは5種以上であることが推奨される。なお、上限として30種以下、特に20種以下であることが推奨される。ディンプルの形状については、特に制限はないが、円形、各種多角形、デュードロップ形、その他楕円形などの形状を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2.5~6.5mm程度、深さは0.08~0.30mmのものを用いることができる。上記各ディンプルの縁部に囲まれた平面下のディンプル空間体積を前記平面を底面とし、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、即ち、 $V_0$ 値は0.35~0.80の範囲であることが好ましい。

40

【0025】

上記各ディンプルの縁部によって囲まれる仮想球面の総面積が占める割合（ディンプル表面占有率）SR値（%）としては、60~90%の範囲内でディンプルが適宜選択される。また、ディンプルがないものと仮定した仮想ゴルフボール体積に対する、ゴルフボール表面ディンプルの容積が占める割合（体積占有率）をVR（単位は%）と定義すると、

50

そのVR値(%)は通常0.6~1の範囲内でディンプルが適宜選択される。これらVR値及びSR値が上記範囲を外れると、適正な弾道が得られず、飛距離が低下する場合がある。

【0026】

また、ボールの飛距離の向上について、一般には、高速条件での低CD、低速条件での高CLが良いことが分かった。

【0027】

ウッドクラブ#1(ドライバー)など距離を出すためのクラブによる打球につき、飛距離が大きく、特に風に強く、ランがよく出るボールを得るには打球の揚力と抗力のバランスが適切であり、ボールの構造、使用材料と共に、特に、使用されるディンプルの種類、総数、表面占有率、総体積等に依存するものである。

10

【0028】

また、クラブにより打撃された飛行中のゴルフボールGは、図1に示したように、重力6、空気による抵抗(抗力)7、更にボールがスピンを有するためにマグヌス効果による揚力8を受けることが知られている。なお、図中の符号9は飛行方向を示し、ボールGは11方向に回転している。

【0029】

この場合、ゴルフボールに働く力は下記弾道方程式(1)で表される。

$$F = F_L + F_D + M g \quad (1)$$

F : ゴルフボールに働く力

F<sub>L</sub> : 揚力

F<sub>D</sub> : 抗力

M g : 重力

20

【0030】

また、上記弾道方程式(1)の揚力F<sub>L</sub>、抗力F<sub>D</sub>はそれぞれ下記数式(2)、(3)で表される。

$$F_L = 0.5 \times C_L \times \rho \times A \times V^2 \quad (2)$$

$$F_D = 0.5 \times C_D \times \rho \times A \times V^2 \quad (3)$$

C<sub>L</sub> : 揚力係数

C<sub>D</sub> : 抗力係数

ρ : 空気密度

A : ゴルフボール最大断面積

V : ゴルフボール対空気速度

30

【0031】

打球の飛距離を向上させるには、抗力又は抗力係数CDのみを小さくしてもあまり効果がない。抗力係数のみ小さくした場合、打球の最高点の位置は伸びるが、最高点以降の低速度域において、揚力不足に基づくドロップにより飛距離をロスする傾向がある。

【0032】

そこで、本発明のゴルフボールにおいては、低速CL値はUBL(Ultra Ball Launcher)を用いて打ち出し直後の軌道上のボールからレイノルズ数70000、スピン量2000rpmにて打ち出した時の揚力係数が0.165以上、好ましくは0.170以上、さらに好ましくは0.180以上である。高速CD値については、同様に、レイノルズ数180000、スピン量2520rpmにて打ち出した時の抗力係数が0.230以下、好ましくは0.225以下、さらに好ましくは0.220以下である。この範囲を逸脱すると、良好な飛距離が得られなくなるおそれが十分にある。なお、UBLとは、上下に2対のドラムを設置して、上同士、下同士のドラムにベルトをかけ、それらを回転させその間にボールを挿入することによりボールを所望の条件にて打ち出す装置であり、UBLは、例えば、Automated Design Corporation製を用いることができる。なお、打球の打ち出し直後におけるレイノルズ数180000はボールの速度において凡そ64m/sに対応し、レイノルズ数70000は凡そ25

40

50

m / s の速度に対応する。

【0033】

上記ボールの初速度については、76.8 m / s 以上、好ましくは77.0 m / s 以上、上限値としては77.724 m / s 以下に調整されるものである。ボールの初速度が低すぎると、ヘッドスピード全般において目標とする飛距離が十分に得られなくなるおそれがある。上限値を超えるとR & A ( U S G A ) の定める規格NGとなり公認球として登録できなくなる。

【0034】

なお、上記の初速度については、R & A が承認する装置、U S G A のドラム回転式の初速計と同方式の初速測定器を用いて測定する。ボールは $23 \pm 1$  の温度で3時間以上温調し、室温 $23 \pm 2$  の部屋でテストする。250ポンド(113.4 kg)のヘッド(ストライキングマス)を使って打撃速度143.8 ft / s (43.83 m / s) にてボールを打撃する。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計測し、ボールの初速度を計算する。約15分間でこのサイクルを行う。

10

【0035】

なお、本発明のソリッドゴルフボールは、競技用としてゴルフ規則に従うものとすることができ、ボール外径としては42.672 mm 内径のリングを通過しない大きさを42.80 mm 以下、重量としては通常45.0 ~ 45.93 g に形成することができる。

【実施例】

20

【0036】

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、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0037】

[実施例, 比較例]

下記表1に示した材料にてコア配合を行い、160 , 13分間の条件で加硫し、各実施例及び比較例のソリッドコアを作成した。なお、比較例3のゴルフボールは、市販の「Wilson Staff DX2 ボール」(Wilson社製)を使用した。

【0038】

【表 1】

質 量 部	実 施 例		比 較 例						
	1	2	1	2	4	5	6	7	8
BR ※1	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
SBR ※2	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
アクリル酸亜鉛	23	21	23	23	23	23	23	26.4	15.6
過酸化物(1)※3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
過酸化物(2)※4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
老化防止剤 ※5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
酸化亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5
硫酸バリウム	17.9	18.8	17.7	17.7	17.7	19.8	16.8	16.4	21.2

10

20

注：

※1 ブタジエンゴム 商品名「BR730」(JSR社製)

※2 スチレンブタジエンゴム 商品名「SBR1507」(JSR社製)

※3 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」(日本油脂製)

※4 過酸化物(2) 1,1ビス(t-ブチルパーキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサン 商品名「パーヘキサ3M-40」(日本油脂製)

※5 商品名「ノクラックNS-6」(大内新興化学工業社製)

30

## 【0039】

次に、各実施例及び比較例の各ソリッドコアに、表2に示す各組成のカバー樹脂組成物からなる所定厚のカバーを被覆してツーピースソリッドゴルフボールを得た。

## 【0040】



【表 2】

質 量 部	実 施 例		比 較 例						
	1	2	1	2	4	5	6	7	8
ハイミラン1706 ※1	50	50	50	50		50	50	50	50
ハイミラン1605 ※2	50	50	50	50		50	50	50	50
ハイミラン1557 ※3					50				
ハイミラン1856 ※4					50				
ポリエチレンワックス	2	2	2	2	0	2	2	2	2
酸化チタン	5	5	5	5	5	5	5	5	5
シート硬度(ショアD)	62	62	62	62	58	62	62	62	62

10

注：

20

- ※1 アイオノマー樹脂（三井・デュポンポリケミカル社製、Zn 中和アイオノマー）
- ※2 アイオノマー樹脂（三井・デュポンポリケミカル社製、Na 中和アイオノマー）
- ※3 アイオノマー樹脂（三井・デュポンポリケミカル社製、Zn 中和アイオノマー）
- ※4 アイオノマー樹脂（三井・デュポンポリケミカル社製、Na 中和アイオノマー）

## 【0041】

30

上記ゴルフボールにつき、重量、硬度等の諸物性飛び性能、フィーリング及び耐久性を下記方法に従って測定した。その結果を表3に示す。

## 【0042】

コア全体及びボールのたわみ硬度

硬板上で対象球状物に対して98N(10kgf)荷重を加えた状態から1275N(130kgf)荷重を増加させた時に生じるたわみ量である。

## 【0043】

コアの硬度(中心と表面)

コア表面硬度については、硬度計をコア表面(球面部)に垂直になるように設置し、JIS K6301-1993に準じて計測した。コア中心硬度については、コアを2個にカットしてコア断面を平らになるようにした後にその中心部の硬度をJIS K6301-1993に準じて計測した。

40

## 【0044】

ボールの初速

初速は、R&Aの承認する装置であるUSGAのドラム回転式の初速計と同方式の初速測定器を用いて測定した。ボールは $23 \pm 1$ の温度で3時間以上温調し、室温 $23 \pm 2$ の部屋でテストされた。250ポンド(113.4kg)のヘッド(ストライキングマス)を使って打撃速度 $143.8 \text{ ft/s}$ ( $43.83 \text{ m/s}$ )にてボールを打撃した。1ダースのボールを各々4回打撃して $6.28 \text{ ft}$ ( $1.91 \text{ m}$ )の間を通過する時間を計測し、初速を計算した。約15分間でこのサイクルを行った。

50

## 【 0 0 4 5 】

空気力学特性 ( 低速 C L 値・高速 C D 値 )

低速 C L 比は、U B L ( U l t r a B a l l L a u n c h e r ) を用いて打ち出し直後の軌道上のボールからレイノルズ数 7 0 0 0 0 , スピン量 2 0 0 0 r p m にて打ち出した時の揚力係数 C L を算出した。同様に、高速 C D 値は、レイノルズ数 1 8 0 0 0 0 , スピン量 2 5 2 0 r p m にてボールを打出した時の抗力係数を求めたものである。

U B L とは上下に 2 対のドラムを設置し上同士、下同士のドラムにベルトをかけ、それらを回転させその間にボールを挿入することによりボールを所望の条件にて打出す装置である。U B L は A u t o m a t e d D e s i g n C o r p o r a t i o n 製

## 【 0 0 4 6 】

飛び性能

打撃ロボットにクラブを取り付け、ヘッドスピードとして H S = 4 5 m / s の条件で各ボールを打撃してトータル飛距離を計測した。トータル飛距離は、1 0 個のボールの平均値として算出した。クラブは、W # 1、T o u r S t a g e X - D r i v e T y p e 3 0 0 ロフト 9 ° , シャフトフレックス X を使用した。

- ・・・トータル飛距離が 2 2 9 . 0 m 以上
- x ・・・トータル飛距離が 2 2 9 . 0 m 未満

## 【 0 0 4 7 】

フィーリング

W # 1 のヘッドスピードが 4 2 ~ 4 8 m / s のアマチュアゴルファー 1 0 人により下記の基準に従って官能評価を行った。

- ・・・1 0 人中 7 人以上が良い打感
- x ・・・良い打感と感じた人が 1 0 人中 4 人以下

## 【 0 0 4 8 】

繰り返し打撃耐久性

ゴルフ打撃ロボットに W # 1 を付けてヘッドスピード 4 5 m / 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るまでの回数で評価。各ボール N = 3 としてその平均値でみた。実施例 2 のボール表面にひびが入り始めた時の回数を指数表示で 1 0 0 として右の指標により判断。

- ・・・指数 1 0 0 以上
- x ・・・指数 1 0 0 未満

## 【 0 0 4 9 】

10

20

30

【表 3】

		実施例		比較例							
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
コア	外径(mm)	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	38.5	39.8	39.3	39.3
	質量(g)	36.9	36.9	36.9	36.9	37.3	36.9	35.0	38.1	36.9	36.9
	たわみ硬度(mm)	3.4	3.7	3.4	3.4	3.2	3.4	3.4	3.4	2.8	4.7
	コア表面C硬度	82	80	82	82	84	82	82	82	86	72
	コア中心C硬度	65	63	65	65	65	65	65	65	66	55
	コア表面-中心	17	17	17	17	19	17	17	17	20	17
カバー	シートD硬度	62	62	62	62	60	58	62	62	62	62
	厚さ(mm)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	2.1	1.45	1.7	1.7
デインプル	種類	I	I	II	III	—	I	I	I	I	I
	SR	79.8	79.8	75.9	76.6	85.1	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
	VR	0.757	0.757	0.778	0.799	0.718	0.757	0.757	0.757	0.757	0.757
	体積(mm <sup>3</sup> )	308.4	308.4	317.3	325.7	292.1	308.4	308.4	308.4	308.4	308.4
	デインプル数	330	330	432	420	312	330	330	330	330	330
ボール	外径(mm)	42.70	42.70	42.70	42.70	42.72	42.70	42.70	42.70	42.70	42.70
	質量(g)	45.40	45.40	45.40	45.40	45.33	45.40	45.40	45.40	45.40	45.40
	たわみ硬度(mm)	2.9	3.1	2.9	2.9	2.9	3.2	2.7	3.0	2.5	3.8
	初速(m/s)	77.3	77.3	77.3	77.3	77.1	76.6	77.2	77.3	77.3	77.3
空気力学特性	低速CD	0.233	0.233	0.233	0.228	0.232	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233
	低速CL	0.191	0.191	0.154	0.159	0.161	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191
	高速CD	0.218	0.218	0.219	0.216	0.221	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218
	高速CL	0.166	0.166	0.164	0.163	0.173	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166
飛び	キャリア(m)	219.3	217.8	216.7	217.2	215.8	215.2	218.1	218.4	219.5	215.8
	トータル(m)	230.1	229.4	228.4	228.3	223.3	225.3	228.1	229.5	231.4	226.9
	スピン(rpm)	2630	2558	2633	2635	2753	2795	2703	2628	2752	2397
	判定	○	○	×	×	×	×	×	○	○	×
打感	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
繰り返し打撃した時の 割れ耐久性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×

10

20

30

40

※ 表中の比較例 3 については、Wilson社製のWilson Staff DX 2 ボールであり、各々の諸元データはボールを解剖して計測した。

【0050】

なお、各実施例、比較例のデインプルの性状については下記の表 4 に示す。

【0051】

【表 4】

	No.	個数	直径 (mm)	深さ (mm)	$V_0$	SR (%)	VR (%)	ディンプル 総体積 ( $\text{mm}^3$ )	配列	
I	1	12	4.573	0.138	0.481	79.8	0.757	308	図2	10
	2	198	4.370	0.135	0.487					
	3	36	3.799	0.127	0.480					
	4	6	3.450	0.135	0.472					
	5	12	2.687	0.110	0.453					
	6	36	4.406	0.171	0.479					
	7	24	3.822	0.161	0.468					
	8	6	3.278	0.132	0.460					
	計	330								
II	1	240	3.883	0.154	0.494	75.9	0.778	317	図3	20
	2	48	3.310	0.131	0.483					
	3	72	2.461	0.095	0.450					
	4	42	3.865	0.172	0.498					
	5	24	3.282	0.141	0.475					
	6	6	3.391	0.175	0.502					
	計	432								
III	1	114	4.0268	0.162	0.474	76.6	0.799	326	図4	30
	2	174	3.6382	0.147	0.470					
	3	60	2.4872	0.105	0.430					
	4	42	4.0273	0.195	0.472					
	5	24	3.6148	0.180	0.466					
	6	6	3.4545	0.219	0.493					
	計	420								

## 【0052】

## 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

$V_0$ ：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、前記平面を底面とし、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

SR：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

VR：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

## 【0053】

表3の結果から、本実施例1, 2のゴルフボールは、飛距離が十分に大きく競技有利であるとともに、打感が良く、繰り返し打撃した時の割れ耐久性に優れている。

## 【0054】

これに対して、比較例1では、ディンプル数が多く、低速（レイノルズ数70000 / スピン2000rpm）時のCLが低すぎるため、飛距離が劣る。

10

20

30

40

50

比較例 2 では、ディンプル数が多いとともに低速（レイノルズ数 70000 / スピン 20000 rpm）時の CL が低すぎるため、飛距離が劣る。

比較例 3 では、ディンプル数が少ないとともに低速（レイノルズ数 70000 / スピン 20000 rpm）時の CL が低すぎるため、飛距離が劣る。

比較例 4 では、カバーが軟らかいとともに、ボール初速が低すぎるため飛距離が劣る。

比較例 5 では、コア径が小さ過ぎて、W # 1 でスピンの多過ぎ飛距離が出ない。

比較例 6 では、コア径が大き過ぎて、カバーが薄くなり過ぎ、繰り返し打撃した時の割れ耐久性が劣る。

比較例 7 では、コア硬度が硬過ぎて、打感が硬過ぎる。

比較例 8 では、コア硬度が軟らか過ぎて、打感が鈍くなり過ぎるとともに、飛距離と繰り返し打撃した時の割れ耐久性に劣る。

【図面の簡単な説明】

【0055】

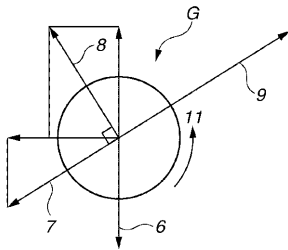
【図 1】 飛行中のゴルフボールの揚力と抗力の関係を説明するための説明図である。

【図 2】 実施例で使用したディンプルを示したボールの平面図である。

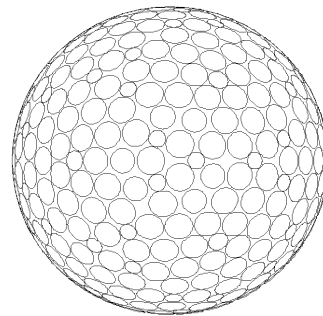
【図 3】 比較例 1 で使用したディンプルを示したボールの平面図である。

【図 4】 比較例 2 で使用したディンプルを示したボールの平面図である。

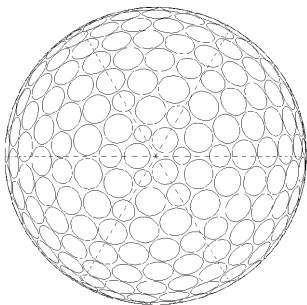
【図 1】



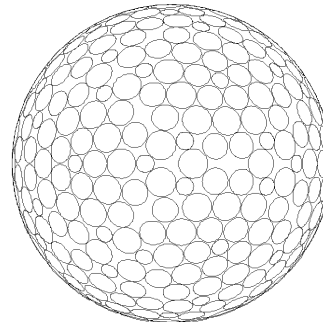
【図 3】



【図 2】



【図 4】



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