

(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2017-6403

(P2017-6403A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 3 B 37/00</b> (2006.01)	A 6 3 B 37/00	5 1 2
<b>A 6 3 B 45/00</b> (2006.01)	A 6 3 B 37/00	5 4 4
	A 6 3 B 45/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-125323 (P2015-125323)	(71) 出願人	592014104 ブリヂストンスポーツ株式会社 東京都港区浜松町二丁目4番1号
(22) 出願日	平成27年6月23日 (2015.6.23)	(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
		(74) 代理人	100157831 弁理士 正木 克彦
		(72) 発明者	中島 烈士 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

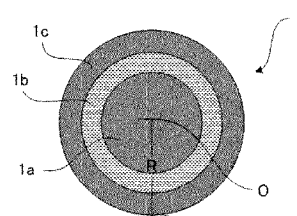
(54) 【発明の名称】 ゴルフボール及びその製造方法

(57) 【要約】

【解決手段】 コアとカバーとを有するゴルフボールであって、コアはゴム組成物により形成され、コアの中心部分及び表面部分是非発泡領域であり、コアの中間部分には発泡領域が含まれることを特徴とするゴルフボール、及び、加硫成形物であるコアを作製するに際し、発泡剤を含むゴム組成物を第1の加硫金型に注入し、所定の温度、圧力及び時間により加圧加熱する第1加硫工程と、該加硫工程の後、半加硫状態のゴム成形物を取り出して、第2の加硫金型に移し、所定の温度及び時間により加圧加熱する第2加硫工程とを有するものであり、中心部分及び表面部分是非発泡領域であり、中間部分には発泡領域が含まれる加硫成形物を得ることを特徴とするゴルフボールの製造方法。

【効果】 本発明によれば、打撃時にコアの発泡部分が所定度に変形して、ゴルフボールの回転半径が小さくなり低スピン化を実現し得、発泡に起因する反発性低下を最小限に抑えることができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コアと、該コアを被覆する 1 層または 2 層以上のカバーとを有するゴルフボールにおいて、上記コアは基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、発泡剤からなるゴム組成物から形成され、上記コアの中心部分及び表面部分是非発泡領域であると共に、上記コアの中間部分には発泡領域が含まれることを特徴とするゴルフボール。

## 【請求項 2】

上記の発泡剤の分解温度が、有機過酸化物の 1 分間半減期温度よりも低い請求項 1 記載のゴルフボール。

## 【請求項 3】

上記の発泡領域は、コア中心を中心として、同心円状に環状に形成される請求項 1 又は 2 記載のゴルフボール。

## 【請求項 4】

上記の発泡領域は、コア中心を始点として、コア半径の 30 ~ 90 % の距離の位置に形成される請求項 1、2 又は 3 記載のゴルフボール。

## 【請求項 5】

上記の発泡領域の比重は、上記の非発泡領域の比重より 5 % 以上小さい請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載のゴルフボール。

## 【請求項 6】

上記の発泡領域における材料の平均孔径は 500  $\mu\text{m}$  未満である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のゴルフボール。

## 【請求項 7】

コアと、該コアを被覆する 1 層または 2 層以上のカバーとを有するゴルフボールの製造方法であって、加硫成形物であるコアを作製するに際し、第 1 の加硫金型及び第 2 の加硫金型を用い、第 1 加硫金型のキャピティの内径  $d_1$  と第 2 加硫金型のキャピティの内径  $d_2$  とは、 $d_1 < d_2$  の関係を有し、

発泡剤を含むゴム組成物を第 1 の加硫金型に入れ、所定の温度及び時間により加圧加熱する第 1 加硫工程と、

該加硫工程の後、半加硫状態のゴム成形物を取り出して、第 2 の加硫金型に移し、所定の温度及び時間により加圧加熱する第 2 加硫工程

とを有することにより、中心部分及び表面部分是非発泡領域であり、中間部分には発泡領域が含まれる加硫成形物を得ることを特徴とするゴルフボールの製造方法。

## 【請求項 8】

第 1 加硫工程における加硫時間が、第 1 加硫工程における加硫時間と第 2 加硫工程における加硫時間の合計に対して、33 ~ 60 % の範囲となる請求項 7 記載のゴルフボールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、発泡剤を含むゴム組成物を加硫したコアを有するゴルフボール及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、ゴルフボールの材料としては、ポリブタジエン等の合成ゴムや各種の熱可塑性樹脂を基材とするゴム又は樹脂組成物が使用されているが、飛距離性能や打感を改善する目的で、構成部分の一部が発泡形態であるゴルフボールがいくつか提案されている。

## 【0003】

例えば、米国特許第 6688991 号明細書には、ボールの慣性モーメントを調整するために、高中和樹脂材料を含むコアであって、該高中和樹脂材料を発泡させる技術が提案されている。しかしながら、この提案は樹脂を発泡させたものであり、一般的に樹脂はゴ

10

20

30

40

50

ムより反発が悪く、更には上記樹脂材料を発泡させることによる反発の低下も加わることになり、ゴルフボールの飛距離が大きく低下する欠点がある。

【0004】

また、特許第3958833号公報には、2層コアのうちセンターコアが、発泡剤を含有させたゴム組成物により製造した技術が提案されている。しかしながら、この技術は、コア単層中の目的の範囲のみを発泡させることができず、また、コアが二層構造であるために製造コストが高くなる。

【0005】

更に、米国特許第5688192号明細書には、内部に圧縮性ガス状材料を分散させたゴルフボールが提案されている。また、特許第5166056号公報には、コア用ゴム組成物に、多量の気体を内包した熱膨張性マイクロカプセルを配合させた技術が提案されている。しかしながら、これらの提案では、圧縮性ガス状材料や熱膨張性マイクロカプセルがゴム加硫時の圧力により潰れてしまったり、うまく膨らまない場合があり製造上に困難性を伴うものであった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第6688991号明細書

【特許文献2】特許第3958833号公報

【特許文献3】米国特許第5688192号明細書

【特許文献4】特許第5166056号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ゴルフボールの諸物性向上および調整のためにコアを発泡剤により所定範囲に発泡させることができ、製造過程において困難性を伴うことなくコアを円滑に効率良く生産することができるゴルフボール、及びその製造方法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】

【0008】

本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、発泡剤を含むゴム組成物からコアを製造するに際して、コア内部の所定の領域を発泡させることを容易に行うことができることを知見した。そして、打撃時に、コアの発泡部分が所定度に変形することにより、ゴルフボールの回転半径を小さくすることができ、低スピン化を実現し得ることを知見したものである。また、発泡部分はコア内部の全部ではなく一部であるため、発泡に起因する反発性低下を最小限に抑えることが可能となる。

【0009】

従って、本発明は、下記のゴルフボール及びその製造方法を提供する。

[1] コアと、該コアを被覆する1層または2層以上のカバーとを有するゴルフボールにおいて、上記コアは基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物、発泡剤からなるゴム組成物から形成され、上記コアの中心部分及び表面部分是非発泡領域であると共に、上記コアの中間部分には発泡領域が含まれることを特徴とするゴルフボール。

[2] 上記の発泡剤の分解温度が、有機過酸化物の1分間半減期温度よりも低い[1]記載のゴルフボール。

[3] 上記の発泡領域は、コア中心を中心として、同心円状に環状に形成される[1]又は[2]記載のゴルフボール。

[4] 上記の発泡領域は、コア中心を始点として、コア半径の30～90%の距離の位置に形成される[1]、[2]又は[3]記載のゴルフボール。

[5] 上記の発泡領域の比重は、上記の非発泡領域の比重より5%以上小さい[1]～[4]のいずれか1項記載のゴルフボール。

10

20

30

40

50

[ 6 ] 上記の発泡領域における材料の平均孔径は500 μm未満である[ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれか1項記載のゴルフボール。

[ 7 ] コアと、該コアを被覆する1層または2層以上のカバーとを有するゴルフボールの製造方法であって、加硫成形物であるコアを作製するに際し、第1の加硫金型及び第2の加硫金型を用い、第1加硫金型のキャビティの内径 1 と第2加硫金型のキャビティの内径 2 とは、 $1 < 2$  の関係を有し、

発泡剤を含むゴム組成物を第1の加硫金型に入れ、所定の温度及び時間により加圧加熱する第1加硫工程と、

該加硫工程の後、半加硫状態のゴム成形物を取り出して、第2の加硫金型に移し、所定の温度及び時間により加圧加熱する第2加硫工程

とを有することにより、中心部分及び表面部分是非発泡領域であり、中間部分には発泡領域が含まれる加硫成形物を得ることを特徴とするゴルフボールの製造方法。

[ 8 ] 第1加硫工程における加硫時間が、第1加硫工程における加硫時間と第2加硫工程における加硫時間の合計に対して、33 ~ 60 % の範囲となる[ 7 ] 記載のゴルフボールの製造方法。

【発明の効果】

【0010】

本発明のゴルフボール及びその製造方法によれば、打撃時に、コアの発泡部分が所定度に変形することにより、ゴルフボールの回転半径が小さくなり低スピン化を実現し得る。また、コアの発泡部分はコア内部の全部ではなく一部であり、発泡に起因する反発性低下を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施例を示したコアの発泡部分を示す概略断面図である。

【図2】実施例、比較例におけるコア内部の硬度分布を示すグラフである。

【図3】光学顕微鏡により観察される発泡領域（発泡セル）を示す写真である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明につき、更に詳しく説明する。

本発明のゴルフボールは、コアと、該コアを被覆する1層または2層以上のカバーとを有するものである。コアは、発泡領域と非発泡領域とから構成される。

【0013】

上記コアはゴム組成物により形成され、ポリブタジエンゴム等の基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物を含むものである。

【0014】

上記ゴム組成物の基材ゴムとしては、ポリブタジエンを使用したものが好ましい。このポリブタジエンとしては、そのポリマー鎖中に、シス-1,4-結合を好ましくは80質量%以上、より好ましくは90質量%以上、更に好ましくは95質量%以上有するものを好適に使用することができる。分子中の結合に占めるシス-1,4-結合が少なすぎると、反発性が低下する場合がある。また、上記ポリブタジエンに含まれる1,2-ビニル結合の含有量は、そのポリマー鎖中に好ましくは2質量%以下、より好ましくは1.7質量%以下、更に好ましくは1.5質量%以下である。1,2-ビニル結合の含有量が多すぎると、反発性が低下する場合がある。

【0015】

上記ポリブタジエンとしては、良好な反発性を有するゴム組成物の加硫成形物を得る観点から、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ものを配合することが好ましく、中でも特に希土類元素系触媒で合成されたものであることが好ましい。

【0016】

なお、上記のゴム組成物には、上記ポリブタジエン以外にも他のゴム成分を本発明の効果を損なわない範囲で配合し得る。上記ポリブタジエン以外のゴム成分としては、上記ポ

10

20

30

40

50

リブタジエン以外のポリブタジエン、その他のジエンゴム、例えばスチレンブタジエンゴム、天然ゴム、イソプレングム、エチレンプロピレンジエンゴム等を挙げることができる。

【0017】

共架橋剤としては、例えば不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸の金属塩等が挙げられる。不飽和カルボン酸として具体的には、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、メタクリル酸が好適に用いられる。不飽和カルボン酸の金属塩としては、特に限定されるものではないが、例えば上記不飽和カルボン酸を所望の金属イオンで中和したものが挙げられる。具体的にはメタクリル酸、アクリル酸等の亜鉛塩やマグネシウム塩等が挙げられ、特にアクリル酸亜鉛が好適に用いられる。

10

【0018】

上記不飽和カルボン酸及び/又はその金属塩は、上記基材ゴム100質量部に対し、好ましくは5質量部以上、より好ましくは10質量部以上、更に好ましくは15質量部以上とすることができ、配合量の上限は好ましくは60質量部以下、より好ましくは50質量部以下、更に好ましくは45質量部以下、とすることができ、配合量が多すぎると、硬くなりすぎて耐え難い打感になる場合があり、配合量が少なすぎると、反発性が低下してしまう場合がある。

【0019】

上記有機過酸化物としては市販品を用いることができ、例えば、日油社製パークミルD(175.2)、パーヘキサ3M(149.0)、パーヘキサC(153.8)、パーブチルL(159.4)などを例示することができる。なお、かっこ内はメーカーが公表しているそれぞれの有機過酸化物の1分間半減期温度である。これらは1種を単独で用いることが好ましい。有機過酸化物の配合量は、上記基材ゴム100質量部に対し、好ましくは0.1質量部以上、より好ましくは0.3質量部以上、更に好ましくは0.5質量部以上、最も好ましくは0.7質量部以上とすることができ、配合量の上限は好ましくは5質量部以下、より好ましくは4質量部以下、更に好ましくは3質量部以下、最も好ましくは2質量部以下とすることができ、配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると好適な打感、耐久性及び反発性を得ることができない場合がある。

20

【0020】

上記成分以外にも、不活性充填剤を配合することができ、例えば酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の不活性充填剤を好適に用いることができる。これらは1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。不活性充填剤の配合量は、上記基材ゴム100質量部に対し、好ましくは1質量部以上、より好ましくは5質量部以上とすることができ、配合量の上限は好ましくは100質量部以下、より好ましくは80質量部以下、更に好ましくは60質量部以下とすることができ、配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると適正な重量、及び好適な反発性を得ることができない場合がある。

30

【0021】

更に、必要に応じて老化防止剤を配合することができ、例えば、市販品としてはノクラックNS-6、同NS-30、同200(大内新興化学工業社製)、ヨシノックス425(吉富製薬社製)等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。該老化防止剤の配合量は0超とすることができ、好ましくは基材ゴム100質量部に対して0.05質量部以上、特に0.1質量部以上とすることができ、また、配合量の上限は特に制限されないが、基材ゴム100質量部に対して、好ましくは3質量部以下、より好ましくは2質量部以下、更に好ましくは1質量部以下、最も好ましくは0.5質量部以下とすることができ、配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると、適正なコア硬度傾斜が得られずに好適な反発性、耐久性及びフルショット時の低スピン効果を得ることができない場合がある。

40

【0022】

また、必要に応じて、コアの反発性向上を目的として、上記ゴム組成物に有機硫黄化合

50

物を配合することができる。有機硫黄化合物を配合する場合、その配合量は、基材ゴム 100 質量部に対して、好ましくは 0.05 質量部以上、より好ましくは 0.1 質量部以上、配合量の上限は、好ましくは 5 質量部以下、より好ましくは 4 質量部以下、更に好ましくは 2 質量部以下とすることができる。有機硫黄化合物の配合量が少なすぎると、コアの反発性向上効果が十分に得られない場合があり、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すぎて、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がある。

#### 【0023】

本発明では、上記ゴム組成物に発泡剤を配合させることにより、コアの所定部分を発泡領域とすることができる。発泡剤としては、特に制限されるものではないが、例えば、三協化成社製セルマイク A (205)、同 C (206)、同 CE (208)、同 C2 (204)、同 S (158) および、永和化成工業社製セルラー GX (123)、同 D (205)、ビニホール AC (208)、同 FE (140)、ネオセルボン S B (165)、同 N (160) などを使用することができる。なお、括弧内は各メーカーが公表しているそれぞれの発泡剤の分解温度である。これらは 1 種を単独で用いてもよいし、2 種以上を併用してもよい。また、分解温度を調節するために発泡助剤を添加することも可能であり、例えばサリチル酸や尿素化合物を使用することができる。具体的には、セルトン NP (三協化成社製)、セルペースト 101、同 K (永和化成工業社製) などを使用することができる。上記の発泡剤の分解温度は、有機過酸化物の 1 分間半減期温度よりも低いものであることが好ましい。これは、発泡剤の温度が有機過酸化物の 1 分間半減期温度より高いと、発泡剤が分解する前に有機過酸化物の反応による架橋が完了してしまい、第 1 加硫工程で金型から取り出した際に発泡領域が形成されなくなるためである。なお、発泡剤の配合量は、ゴム組成物中の基材ゴム 100 質量部に対して、好ましくは 0.1 質量部以上、より好ましくは 0.3 質量部以上、配合量の上限は好ましくは 5 質量部以下、より好ましくは 4 質量部以下とすることができる。配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると好適な発泡領域、発泡孔径及び発泡密度を得ることができない場合がある。

#### 【0024】

本発明においては、上記のゴム組成物を加硫成形してコアを作製する。通常、コアの製造方法は、常法に従って、140 以上 180 以下、10 分以上 60 分以下の加硫条件で加熱圧縮し、球状成形物 (コア) を成形することができるものであるが、発泡領域と非発泡領域とから構成されるコアを得るためには、例えば、第 1 の加硫金型及び第 2 の加硫金型を用い、第 1 加硫金型のキャピティの内径  $d_1$  は第 2 加硫金型のキャピティの内径  $d_2$  よりも小さく設定されるものであり、且つ、下記の第 1 及び第 2 の加硫工程を含む製造方法を採用することができる。

##### 〔第 1 加硫工程〕

発泡剤を含むゴム組成物を第 1 の加硫金型に入れ、所定の温度、及び時間により加圧加熱する第 1 加硫工程

##### 〔第 2 加硫工程〕

上記加硫工程の後、半加硫状態のゴム成形物を取り出して、第 2 の加硫金型に移し、所定の温度、圧力及び時間により加圧加熱する第 2 加硫工程

#### 【0025】

第 1 加硫工程における加硫時間が、第 1 加硫工程における加硫時間と第 2 加硫工程における加硫時間の合計に対して、好ましくは 20 ~ 75 %、更には 33 ~ 60 % の範囲となることが好適である。ゴム組成物を加熱する際に、球状ゴム組成物の表面から中心に向かって熱が伝わっていくため、上記のように加硫時間を調節することで、コア表面から内側に向かって温度が到達する距離を調節することができ、それによって発泡領域をより好ましい位置に設けることができる。

#### 【0026】

上記加硫工程においては、第 1 加硫金型のキャピティの内径  $d_1$  と第 2 加硫金型のキャピティの内径  $d_2$  とは、 $d_1 < d_2$  の関係を有するものであり、それによって発泡領域と

10

20

30

40

50

非発泡領域とから構成されるコアを得ることができる。すなわち、上記第1加硫工程では発泡剤が分解する温度までゴム組成物を加熱し、第1加硫金型から取り出した際に発泡剤が分解することで発生したガスが膨張し、半加硫状態のゴム組成物内に発泡領域が作り出される。それを第2加硫金型に入れ、再加熱することで過酸化物の分解反応が進み、発泡部分を残したまま加硫を完了させることができる。また、発泡部分はコア中心から同心円状の環状に存在する場合が多い。これは、ゴム組成物を加熱する際に、球状ゴム組成物の表面から中心に向かって熱が伝わっていき、熱が到達し発泡剤が分解する温度となった領域は、金型から取り出した際に分解ガスの膨張によって発泡部分が形成されることに起因する。この際、上記発泡部分より表面側では発泡はほとんど起こっていない。これは、その領域では発泡剤に加えて過酸化物の分解反応も起こり、それによって架橋が完了してしまっており、金型から取り出しても発泡剤の分解ガスが膨張する余地がないためである。また、上記発泡部分より中心側でも発泡は起こっていないが、この領域ではゴム組成物の温度が上がっておらず、発泡剤の分解が起こっていないためである。

10

20

30

40

50

#### 【0027】

上記加硫工程を有することにより、中心部分及び表面部分は非発泡領域であり、中間部分には所定の発泡領域が含まれる加硫成形物（コア）を得ることができる。次に、上記コアの内部における発泡領域と非発泡領域について詳述する。

#### 【0028】

本発明において、上記コアの中心部分及び表面部分は非発泡領域であると共に、上記コアの中間部分には発泡領域が含まれることを特徴とする。例えば、図1に示されるように、上記コア1の中心部分1a及び表面部分1cは非発泡領域であるが、コア中心Oから所定距離離れた中間部分1bには、同心円状及び環状の発泡領域が存在している。

#### 【0029】

上記の発泡領域は、コア中心を始点として、コア半径Rの30～90%、好ましくは40～80%、より好ましくは50～80%の距離の位置に形成される。このようにコア中心から所望の距離の位置を、発泡部分とすることにより、打撃時に最も変形する部分を十分にたわませることができ、低スピン化効果を最大限に発揮することができる。例えば、コア直径が36mmの場合、コア中心から5.4～16.2mmの範囲の中に発泡部分であることが好適である。

#### 【0030】

なお、本発明における発泡領域の判定は以下のように行われる。コアを半球状に切断し、光学顕微鏡等を用いてコア断面をコア中心から表面に向かって1mmずつ観察していき、観察画像内の1mm角の範囲内に占める発泡セルの面積の合計が5%以上である場合、その部分は発泡していると判断する。この場合、詳細な観察を行うために観察倍率は100倍率以上が好ましい。さらに、発泡セルの面積の合計を求める際には画像解析ソフト等を使用することもできる。図3は、光学顕微鏡により観察される発泡領域（発泡セル）を示す写真である。当該写真において、丸い部分が発泡部分であり、この面積を測定して、上記の5%以上であると本発明における「発泡領域」と判定している。

#### 【0031】

発泡領域の比重は、非発泡領域の比重より小さいことが好適である。特に、発泡領域の比重は、非発泡領域の比重より5%以上小さく調整することが好適である。具体的には、加硫時間、加硫温度、発泡剤添加量などの条件を適宜コントロールすることにより、上記の比重関係を調整することができる。

#### 【0032】

なお、発泡領域および非発泡領域の比重は以下のようにして求める。  
コアをその幾何学的中心を通るように厚さ2mmの円状平板に切り出し、発泡領域および非発泡領域を段落[0030]に記載の上記内容のとおり判断し、該当領域のサンプルを打ち抜き器を使用して3mmに打ち抜く。それぞれの領域で3か所ずつサンプルの取得を行う。取得したサンプルを光学顕微鏡で観察し、体積を求める。同時にサンプルの重量を電子天秤で測定し、重量を体積で除することで実測比重を計算する。3か所とも同

様に実測比重を求め、それらを平均し該当領域の実測比重とする。発泡範囲が広範囲に及ぶ場合は、中間付近をサンプルとすることが好ましい。打ち抜いたサンプルは2つ円錐台が上下に隣接しているような形をしているため、2つの円錐台の体積を求めて合計することで全体の体積を求めることができる。但し、前述の体積計算手法はあくまで測定方法の一例であり、この手法に限定されるものではない。

【0033】

また、発泡領域の硬度は、発泡剤を配合せずに作成した同たわみ量コアで測定したコア中心から同距離の内部硬度分布値と比較した場合、JIS-C硬度で1ポイント以上軟らかいことが好ましく、3ポイント以上軟らかいことがより好ましい。発泡領域の硬度が軟らかくなることにより、所望のコア硬度分布を実現させ、発泡部分の変形によって起こる回転半径の縮小、それによるボール打撃時の低スピン化を実現させることができる。

10

【0034】

発泡領域における発泡平均孔径は、使用される発泡剤の種類にも因るが、500 $\mu$ m未満であることが好適である。発泡領域の材料の平均孔径を500 $\mu$ m未満とすることにより、打撃時のひずみを均一に分散させることができ、著しい耐久性の低下を抑制することができる。

【0035】

コアのたわみ量、即ち、コアを硬板の上に置き、初期荷重98N(10kgf)を負荷した状態から終荷重1275N(130kgf)に負荷したときまでのたわみ量は、特に制限はないが、好ましくは2.5mm以上、より好ましくは2.8mm以上、更に好ましくは3.0mm以上であり、上限としては、好ましくは8.0mm以下、より好ましくは7.8mm以下、更に好ましくは7.5mm以下であることが推奨される。

20

【0036】

次に、本発明のゴルフボールに用いられるカバーについて説明する。カバーは、コアを被覆する部材であり、少なくとも1層有し、例えば、2層カバーや3層カバー等のものが挙げられる。2層カバーの場合、各層は、内側を中間層、外側を最外層と称することができる。また、3層カバーの場合、各層は、内側から順に、包囲層、中間層及び最外層と称することができる。

【0037】

上記カバーを形成する樹脂材料としては、公知の樹脂を用いることができ特に制限されるものではないが、アイオノマー樹脂や、ウレタン系、アミド系、エステル系、オレフィン系、スチレン系等の熱可塑性エラストマーよりなる群から選択される1種又は2種以上を使用することができる。また、上記カバーを形成する樹脂材料としては、ポリウレタン又はポリウレア等の樹脂材料を採用することもできる。

30

【0038】

上記アイオノマー樹脂としては、特に制限はなく、公知のものを用いることができる。該アイオノマー樹脂としては、市販品を用いることができ、例えば、三井・デュポンポリケミカル社製のH1706、H1605、H1557、H1601、AM7329、AM7317及びAM7318等を挙げることができる。

【0039】

熱可塑性エラストマーとしては、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、ポリウレタンエラストマーなどの熱可塑性エラストマーが挙げられ、特にポリウレタンエラストマーが好ましく用いられる。

40

【0040】

上記ポリウレタンエラストマーとしては、ポリウレタンを主成分とするエラストマーであれば特に限定されるものではないが、ソフトセグメントを構成する高分子ポリオール化合物と、ハードセグメントを構成するジイソシアネート及び単分子鎖延長剤とから構成されていることが好ましい。

【0041】

高分子ポリオール化合物としては、特に制限されるものではないが、例えばポリエステ

50

ル系ポリオール、ポリエーテル系ポリオール等が挙げられ、反発弾性の観点あるいは低温特性の観点から、ポリエーテル系が好ましく用いられる。ポリエーテル系ポリオールとしては、例えば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、特に、ポリテトラメチレングリコールが好ましく用いられる。また、これらの数平均分子量は好ましくは1000～5000、より好ましくは1500～3000である。

【0042】

ジイソシアネートとしては、特に制限されるものではないが、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が挙げられる。本発明では、後述するイソシアネート混合物を配合した場合の、イソシアネート混合物との反応安定性の観点から、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートが好ましく用いられる。

10

【0043】

単分子鎖延長剤としては、特に制限されないが、通常が多価アルコール、アミン類を用いることができ、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-プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,6-ヘキシレングリコール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、1,3-ブチレングリコール、ジシクロヘキシルメチルメタンジアミン(水添MDA)、イソホロンジアミン(IPDA)などが挙げられる。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。

【0044】

このようなポリウレタンエラストマーとしては、市販品を用いることができ、例えばバンデックスT7298、同TR3080、同T8230、同T8290、同T8295、同T8260(ディーアイシーパイルポリマー社製)やレザミン2593、同2597(大日精化工業社製)などが挙げられる。これらは一種を単独で用いても良いし、二種以上を併用しても良い。

20

【0045】

また、上記カバーを形成する材料としては、下記(A)～(D)成分、  
 (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  
 質量比で100:0～0:100になるように配合した(A)ベース樹脂と、  
 (B)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 5～120質量部と、  
 (D)上記(A)成分及び(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質量部と  
 を必須成分として配合してなる樹脂組成物を例示することができる。

30

【0046】

上記(A)～(D)成分については、例えば、特開2011-120898号公報に記載される樹脂材料(A)～(D)成分を好適に採用することができる。

40

【0047】

なお、カバー形成用の材料には、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。

【0048】

上記カバーの各層の形成方法としては、公知の方法を用いることができ、特に限定されるものではないが、例えば、予め作製したコアまたは各層を被覆した被覆球体を金型内に配置し、上記で調製した樹脂材料を射出成形する方法等を採用できる。また、上記カバー

50

の最外層の表面には、ペイント層を設けることができる。

【0049】

上記カバー（最外層）の外表面には、空気力学的性能の点から、通常多数のディンプルを形成することができる。また、ディンプルの形状については、円形、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。

【0050】

なお、本発明のゴルフボールは、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42.672mm内径のリングを通過しない大きさを42.80mm以下、重さとしては好ましくは45.0～45.93gに形成することができる。

10

【実施例】

【0051】

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。

【0052】

〔実施例1～4、比較例1〕

コアの形成

下記表1に示したゴム組成物を調製した後、155 の下、36.40mmの第1加硫金型、37.10mmの第2加硫金型を使用し、下記表3に示す加硫時間で加硫成形を行った。冷却後、コアと包囲層の密着性を上げるためにコア表面の研磨を行い、各実施例、比較例のソリッドコアとした。

20

【0053】

30

【表1】

(質量部)	I	II
ポリブタジエンゴム	100	100
酸化亜鉛	4	4
硫酸バリウム	19.07	34.53
老化防止剤	0.1	0.1
発泡剤		1
アクリル酸亜鉛	36.5	39.25
有機過酸化物	1	1

40

【0054】

なお、表1に記載した各成分の詳細は以下の通りである。

- ・ポリブタジエンゴム：商品名「BR01」（JSR社製）
- ・酸化亜鉛：商品名「三種酸化亜鉛」（堺化学工業社製）
- ・硫酸バリウム：商品名「バリコ#100」（ハクスイテック社製）
- ・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）
- ・発泡剤：商品名「セルラーGX」（永和化学工業社製）

50

- ・アクリル酸亜鉛：日本触媒社製
- ・有機過酸化物：商品名「パークミルD」（日油社製）

【0055】

#### カバーの形成

上記で得たコアの周囲に、下記表2に示した性状を有する3層のカバー（包囲層、中間層及び最外層）を用い、射出成形法により、コアの周囲に、順に、包囲層、中間層及び最外層を被覆した4層構造のマルチピースソリッドゴルフボールを作製した。この際、全ての実施例及び比較例のボールのカバー表面には、特に図示してはいるが、所定パターンの共通のディンプルが形成される。

【0056】

【表2】

最外層	材料	アイオノマー <sup>*1</sup>
	厚み	1.28 mm
中間層	材料	アイオノマー <sup>*2</sup>
	厚み	1.27 mm
包囲層 (コア隣接層)	材料	ポリエステルエラストマー <sup>*3</sup>
	厚み	1.10 mm

【0057】

上記表中の各カバー層の材料の詳細は、以下のとおりである。

- \*1 ... 三井デュポンポリケミカル社製の「ハイミラン1605」及び「同AM7329」を1：1の割合で配合したコンパウンド
- \*2 ... Dupont社製の「HPF1000」
- \*3 ... 東レ・デュポン社製の「ハイトレル3046」

【0058】

得られた各ゴルフボールにつき、各層の厚さ及び材料硬度、各被覆球体の表面硬度等の諸物性を下記の方法で評価した。また、各ゴルフボールの飛び性能（W#1及びI#6のバックスピン量）を下記の方法で評価した。その結果を表3に示す。

【0059】

#### コア及びボールのたわみ量

コア又はボールを硬板の上に置き、初期荷重98N（10kgf）を負荷した状態から終荷重1275N（130kgf）に負荷したときまでのたわみ量をそれぞれ計測した。なお、上記のたわみ量はいずれも23.9に温度調整した後の測定値である。

【0060】

#### 実測比重

コアをその幾何学的中心を通るように厚さ2mmの円状平板に切り出し、コアの発泡領域および非発泡領域のサンプルについては、打ち抜き器を使用して3mmに打ち抜いたものを使用した。それぞれの領域で3か所ずつサンプルの取得を行った。取得したサンプルをキーエンス社製デジタルマイクロスコープVHX-2000で観察し、体積を求めた。同時にサンプルの重量を電子天秤で測定し、重量を体積で除することで実測比重を計算した。3か所とも同様に実測比重を求め、それらを平均し該当領域の実測比重とした。

【0061】

#### コア硬度分布

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、JIS K6301-1975規格に従ってJIS-C硬度でコア表面硬度を計測した。コアの中心及び所定位置における断面硬度については、コアを半球状にカットして断面を平面にして測定部分に硬度計の針を垂直に押し当てて測定した。JIS-C硬度の値で示される。各例のコア硬度分布を表3及び図2のグラフに示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 2 】

## ボールのスピンの量 ( r p m )

ゴルフ打撃ロボットにドライバー ( W # 1 )、ブリヂストンスポーツ社製、「TourStage ViQ (2012モデル)」(ロフト角: 11.5°)を装着し、ヘッドスピード ( H S ) 45 m / s で打撃した時、および同社製 6 番アイアン ( I # 6 ) [Tourstage ViQ (2012モデル)]を装着しヘッドスピード ( H S ) 38 m / s で打撃した時、その直後のボールのバックスピンの量を初期条件計測装置によりそれぞれ測定した。

## 【 0 0 6 3 】

## 【表 3】

		比較例	実施例			
		1	1	2	3	4
ゴム配合	種類 No.	I	II	II	II	II
加硫時間 (分)	第1工程	-	5	7	8	9
	第2工程	15	10	8	7	6
コア	外径 (mm)	35.44	35.43	35.44	35.42	35.42
	重量 (g)	27.96	27.76	27.85	27.90	28.14
	たわみ量 (mm)	4.23	4.35	4.42	4.26	4.08
発泡範囲(コア中心から) mm			13~16	11~14	10~14	8~12
比重	発泡部分		1.036	1.015	0.951	0.985
	非発泡部分		1.124	1.124	1.123	1.124
	比重比率 ** (%)		7.8	9.7	15.3	12.4
コア内部 硬度分布 (JIS-C)	0 mm	60	60	60	60	60
	2 mm	61	61	61	61	61
	4 mm	62	62	62	62	62
	6 mm	62	62	62	62	62
	8 mm	63	63	63	63	62
	10 mm	63	63	63	61	60
	12 mm	66	66	64	63	63
	14 mm	70	67	68	68	70
	16 mm	72	71	72	72	72
	表面	74	74	74	74	74
ボール・たわみ量 (mm)		3.20	3.30	3.35	3.22	3.09
W#1 バックスピンの量 (rpm)		3100	3080	3050	3060	3080
I#6 バックスピンの量 (rpm)		6100	6040	5890	5910	6020

\*\* 比重比率 … (非発泡部分-発泡部分) / 非発泡部分 × 100 (%)

## 【 0 0 6 4 】

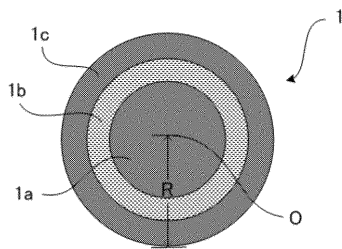
表 3 から分かるように、実施例 1 ~ 4 は、コアの中間分の所定位置に発泡部分を有するものであり、その結果、いずれの実施例においても比較例 1 に比べて、ゴルフボールのドライバー ( W # 1 ) 及び 6 番アイアン ( I # 6 ) のバックスピンの量が小さく、打撃時の低スピンの化を実現し得るものである。

【符号の説明】

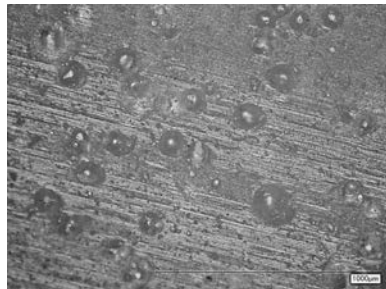
【 0 0 6 5 】

- 1 コア
- O コア中心
- 1 a コア中心部分（非発泡領域）
- 1 b コア中間部分（発泡領域）
- 1 c コア表面部分（非発泡領域）

【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】

