

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6425398号
(P6425398)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 3 B 37/00 (2006.01) A 6 3 B 37/00 5 1 2

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2014-68846 (P2014-68846)	(73) 特許権者	000183233 住友ゴム工業株式会社
(22) 出願日	平成26年3月28日 (2014. 3. 28)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(65) 公開番号	特開2015-188636 (P2015-188636A)	(74) 代理人	100125184 弁理士 二口 治
(43) 公開日	平成27年11月2日 (2015. 11. 2)	(74) 代理人	100188488 弁理士 原谷 英之
審査請求日	平成28年12月15日 (2016. 12. 15)	(72) 発明者	三倉 千恵美 兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	郷司 翔 兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
		審査官	吉田 英一

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】

(a) 基材ゴムと、共架橋剤として、(b) 炭素数が3～8個の、不飽和カルボン酸の金属塩と、(c) 架橋開始剤とを含有するゴム組成物から形成された構成部材を有するゴルフボールであって、

(b) 前記炭素数が3～8個の、不飽和カルボン酸の金属塩として、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、以下の(1)～(3)の条件を満足するものを使用することを特徴とするゴルフボール。

(1) 対数プロットの粒子径0.02 μm～2000 μmを100分割して得られる体積基準頻度分布グラフから得られるモード径が、10 μmよりも大きく、50 μm以下であり、

(2) 粒子径が6 μm～300 μmの粒子の体積比率が、60%以上であり、

(3) d10が、6 μm以上であり、粒子径が200 μm以下の粒子の体積比率が75%以上、98%以下である。

【請求項2】

共架橋剤として、(b) 前記炭素数が3～8個の、不飽和カルボン酸の金属塩が、高級脂肪酸および/またはその塩で処理されたものを使用する請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項3】

(b) 前記炭素数が3～8個の、不飽和カルボン酸の金属塩は、アクリル酸亜鉛

である請求項 1 または 2 に記載のゴルフボール。

【請求項 4】

前記ゴム組成物は、(a) 基材ゴム 100 質量部に対して、(b) 炭素数が 3 ~ 8 個の、不飽和カルボン酸の金属塩を 15 質量部 ~ 50 質量部含有するものである請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のゴルフボール。

【請求項 5】

前記ゴム組成物は、さらに (e) 有機硫黄化合物を含有する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のゴルフボール。

【請求項 6】

(e) 前記有機硫黄化合物は、チオフェノール類、ジフェニルポリスルフィド類、チオナフトール類、チウラムジスルフィド類、および、これらの金属塩よりなる群から選択される少なくとも 1 種の化合物である請求項 5 に記載のゴルフボール。

10

【請求項 7】

(e) 前記有機硫黄化合物は、1 - チオナフトールおよび / または 2 - チオナフトールである請求項 5 に記載のゴルフボール。

【請求項 8】

前記ゴム組成物は、(a) 基材ゴム 100 質量部に対して、(e) 有機硫黄化合物を 0.05 質量部 ~ 5 質量部含有するものである請求項 5 ~ 7 のいずれか一項に記載のゴルフボール。

【請求項 9】

20

前記構成部材からなる球状コアと、前記球状コアを被覆する少なくとも一層のカバーとを有する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に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、ドライバーショットの飛距離が大きいゴルフボールに関するものであり、より詳細には、ゴルフボールの構成材料の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ドライバーショットのゴルフボールの飛距離を伸ばす方法として、例えば、コアの中心から表面に向かって、硬度が高くなる硬度分布を有するコアを採用する方法が知られている。前記硬度分布を有するコアは、打出角を高くして、スピン量を低下させる。高打出角および低スピンのゴルフボールは、飛距離が大きくなる。

30

【0003】

例えば、特許文献 1 ~ 3 は、硬度分布を有するコアを開示する。特許文献 1 には、基材ゴム、共架橋剤および有機過酸化物を含有するゴム組成物から形成されたコアと、カバーとからなるツーピースゴルフボールにおいて、該コアが JIS - C 型硬度計による表示において、中心硬度 1 : 58 ~ 73、中心から 5 ~ 10 mm での硬度 2 : 65 ~ 75、中心から 15 mm での硬度 3 : 74 ~ 82、表面硬度 4 : 76 ~ 84 の硬度分布を有し、硬度 2 が硬度範囲内でほぼ一定で、かつ、その他が $1 < 2 < 3 < 4$ なる関係を満足するツーピースゴルフボールが開示されている。

40

【0004】

特許文献 2 には、ソリッドコアと、これを被覆するカバー層とを具備するソリッドゴルフボールにおいて、上記ソリッドコアが、シス - 1, 4 - 結合を 60% 以上含有し、希土類元素系触媒を用いて合成されたポリブタジエンゴムを 60 ~ 100 質量% 含むゴム基材 100 質量部に対して、有機硫黄化合物 0.1 ~ 5 質量部、不飽和カルボン酸又はその金属塩、無機充填剤及び老化防止剤を含むゴム組成物から形成されると共に、ソリッドコアの初期荷重 10 kgf から終荷重 130 kgf まで負荷したときの変形量が 2.0 ~ 4.0 mm であり、かつソリッドコアが下記表の硬度分布を有するゴルフボールが開示されている。

50

【 0 0 0 5 】

【表 1】

ソリッドコア硬度分布	ショアD硬度
中心	30~48
中心から4mm離れた部分	34~52
中心から8mm離れた部分	40~58
中心から12mm離れた部分(Q)	43~61
表面から2~3mm内側の部分(R)	36~54
表面(S)	41~59
硬度差[(Q)-(S)]	1~10
硬度差[(S)-(R)]	3~10

10

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 には、コアと、これを被覆する包囲層と、これを被覆する該中間層と、これを被覆し、表面に多数のディンプルが形成されたカバーとを備えたマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、上記コアがゴム材を主材として形成され、コアの中心からコア表面まで硬度が漸次増加し、コア中心とコア表面との硬度差が J I S - C 硬度で 15 以上であり、かつコア中心から約 15 mm 離れた位置とコア中心との断面硬度の平均値を (I)、コア中心から約 7.5 mm 離れた位置の断面硬度を (I I) とした場合、両硬度差 (I) - (I I) が J I S - C 硬度で ± 2 以内であると共に、上記の包囲層、中間層及びカバーの硬度が、カバー硬度 > 中間層硬度 > 包囲層硬度の条件を満たすことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールが開示されている。

20

【 0 0 0 7 】

ところで、ゴルフボールのコアには、共架橋剤としてアクリル酸またはアクリル酸亜鉛が配合されている。共架橋剤に関する改良技術として、例えば、特許文献 4 ~ 7 がある。

30

【 0 0 0 8 】

特許文献 4 には、1 種または 2 種以上の高級脂肪酸で表面被覆されたアクリル酸亜鉛を共架橋剤として用いたゴム組成物から形成したコアを用いたことを特徴とするゴルフボールが開示されている。特許文献 5 には、1 種または 2 種以上の高級脂肪酸の金属塩で表面被覆されたアクリル酸亜鉛を共架橋剤として用いたゴム組成物から形成したコアを用いたことを特徴とするゴルフボールが開示されている。

【 0 0 0 9 】

特許文献 6 には、乾式法による粒子径が 300 μm 以上であるアクリル酸亜鉛粒子の占める比率が全粒子の 20 質量% 以下であり、乾式法によるアクリル酸亜鉛粒子径の中央値が 10 ~ 300 μm であり、かつ湿式法によるアクリル酸亜鉛粒子径の中央値 (B) に対する乾式法によるアクリル酸亜鉛粒子径の中央値 (A) の比が 2 を超えるアクリル酸亜鉛及びアニオン界面活性剤を含有してなるアクリル酸亜鉛組成物が開示されている。

40

【 0 0 1 0 】

特許文献 7 には、(a) 脂肪族炭化水素系溶媒、(b) 脂肪族炭化水素系溶媒と芳香族炭化水素系溶媒との混合溶媒、または (c) 芳香族炭化水素系溶媒とアルコールとの混合溶媒のいずれかに酸化亜鉛を分散させ、該溶媒中でアクリル酸と該酸化亜鉛とを反応させることを特徴とするアクリル酸亜鉛の製造方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 5 4 3 5 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 1 9 4 4 7 1 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 0 - 2 5 3 2 6 8 号公報

【特許文献 4】特開昭 5 9 - 1 4 1 9 6 1 号公報

【特許文献 5】特開昭 6 0 - 9 2 7 8 1 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 3 - 1 2 6 0 0 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 4 - 1 6 1 6 4 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 1 2 】

本発明は、ドライバーショットの飛距離が大きい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】

【 0 0 1 3 】

前記課題を解決することができた本発明のゴルフボールは、(a) 基材ゴムと、共架橋剤として、(b) 炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩と、(c) 架橋開始剤とを含有するゴム組成物から形成された構成部材を有するゴルフボールであって、(b) 前記炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩として、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、以下の(1) ~ (2)の条件を満足するものを使用することを特徴とする。

20

(1) モード径が、10 μ m よりも大きく、50 μ m 以下であり、(2) 粒子径が 6 μ m ~ 300 μ m の粒子の体積比率が、60% 以上である。

【 0 0 1 4 】

すなわち、本発明は、ゴルフボールの構成部材を形成するゴム組成物に添加する炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩として、特定の粒子径分布を有するものを使用するところに要旨がある。斯かる炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩は、ゴム組成物の混練性に優れる。また、斯かるゴム組成物から形成された球状コアは、外剛内柔構造の度合いが高くなる。そして、外剛内柔構造の度合いが高いコアは、ドライバーショットのスピン量が低下し、飛距離の大きなゴルフボールを与える。

30

【 0 0 1 5 】

(b) 前記炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩は、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、さらに(3)の条件を満足することが好ましい。

(3) d₁₀が、6 μ m 以上であり、粒子径が 200 μ m 以下の粒子の体積比率が 75% 以上である。

【 0 0 1 6 】

共架橋剤として、(b) 前記炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩が、高級脂肪酸および/またはその塩で処理されたものを使用することが好ましい。ゴム組成物の加工性が向上する。

40

【 0 0 1 7 】

(b) 前記炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩としては、例えば、アクリル酸および/またはアクリル酸亜鉛を挙げることができる。

【 0 0 1 8 】

前記ゴム組成物は、(a) 基材ゴム 100 質量部に対して、(b) 炭素数が 3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩を 15 質量部 ~ 50 質量部含有することが好ましい。

【 0 0 1 9 】

50

前記ゴム組成物は、さらに(e)有機硫黄化合物を含有することが好ましい。(e)前記有機硫黄化合物は、チオフェノール類、ジフェニルポリスルフィド類、チオナフトール類、チウラムジスルフィド類、および、これらの金属塩よりなる群から選択される少なくとも1種の化合物であることが好ましく、1-チオナフトールおよび/または2-チオナフトールであることがより好ましい。前記ゴム組成物は、(a)基材ゴム100質量部に対して、(e)有機硫黄化合物を0.05質量部~5質量部含有することが好ましい。

【0020】

本発明のゴルフボールとしては、前記構成部材からなる球状コアと、前記球状コアを被覆する少なくとも一層のカバーとを有するゴルフボールを挙げることができる。

【発明の効果】

10

【0021】

本発明によれば、ドライバーショットの飛距離が大きいゴルフボールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施形態に係るゴルフボールが示された一部切り欠き断面図。

【図2】コアの硬度分布を示したグラフ。

【図3】コアの硬度分布を示したグラフ。

【図4】コアの硬度分布を示したグラフ。

【図5】コアの硬度分布を示したグラフ。

20

【図6】コアの硬度分布を示したグラフ。

【図7】コアの硬度分布を示したグラフ。

【図8】コアの硬度分布を示したグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明のゴルフボールは、(a)基材ゴムと、共架橋剤として、(b)炭素数が3~8個の、不飽和カルボン酸および/またはその金属塩と、(c)架橋開始剤とを含有するゴム組成物から形成された構成部材を有するゴルフボールであって、(b)前記炭素数が3~8個の、不飽和カルボン酸および/またはその金属塩として、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、以下の(1)~(2)の条件を満足するものを使用することを特徴とする。

30

(1)モード径が、10 μ mよりも大きく、50 μ m以下であり、

(2)粒子径が6 μ m~300 μ mの粒子の体積比率が、60%以上である。

【0024】

まず、本発明で使用する(a)基材ゴムについて説明する。(a)基材ゴムとしては、天然ゴムおよび/または合成ゴムを使用することができ、例えば、ポリブタジエンゴム、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンポリブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPDM)などを使用できる。これらは単独で用いても良いし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、特に、反発に有利なシス-1,4-結合を、40質量%以上、好ましくは80質量%以上、より好ましくは90質量%以上有するハイシスポリブタジエンが好適である。

40

【0025】

前記ハイシスポリブタジエンは、1,2-ビニル結合の含有量が2質量%以下であることが好ましく、より好ましくは1.7質量%以下、さらに好ましくは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。

【0026】

前記ハイシスポリブタジエンは、希土類元素系触媒で合成されたものが好適であり、特に、ランタン系列希土類元素化合物であるネオジウム化合物を用いたネオジウム系触媒の使用が、1,4-シス結合が高含量、1,2-ビニル結合が低含量のポリブタジエンゴムを優れた重合活性で得られるので好ましい。

50

【0027】

前記ハイスポリブタジエンは、ムーニー粘度（ $ML_{1+4}(100)$ ）が、30以上であることが好ましく、より好ましくは32以上、さらに好ましくは35以上であり、140以下が好ましく、より好ましくは120以下、さらに好ましくは100以下、最も好ましくは80以下である。なお、本発明でいうムーニー粘度（ $ML_{1+4}(100)$ ）とは、JIS K6300に準じて、ローターを使用し、予備加熱時間1分間、ローターの回転時間4分間、100の条件下にて測定した値である。

【0028】

前記ハイスポリブタジエンとしては、分子量分布 M_w/M_n （ M_w ：重量平均分子量、 M_n ：数平均分子量）が、2.0以上であることが好ましく、より好ましくは2.2以上、さらに好ましくは2.4以上、最も好ましくは2.6以上であり、6.0以下であることが好ましく、より好ましくは5.0以下、さらに好ましくは4.0以下、最も好ましくは3.4以下である。ハイスポリブタジエンの分子量分布（ M_w/M_n ）が小さすぎると作業性が低下し、大きすぎると反発性が低下するおそれがある。なお、分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（東ソー社製、「HLC-8120GPC」）により、検知器として示差屈折計を用いて、カラム：GMHXL（東ソー社製）、カラム温度：40、移動相：テトラヒドロフランの条件で測定し、標準ポリスチレン換算値として算出した値である。

【0029】

次に、(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩について説明する。(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩は、共架橋剤として、ゴム組成物に配合されるものであり、基材ゴム分子鎖にグラフト重合することによって、ゴム分子を架橋する作用を有する。本発明で使用するゴム組成物が、共架橋剤として炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸のみを含有する場合、ゴム組成物は、(d)金属化合物をさらに含有することが好ましい。ゴム組成物中で炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸を金属化合物で中和することにより、共架橋剤として炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸の金属塩を使用する場合と実質的に同様の効果が得られるからである。また、共架橋剤として、炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸とその金属塩とを併用する場合においては、任意成分として(d)金属化合物を用いてもよい。

【0030】

炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 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、フマル酸、マレイン酸、クロトン酸等を挙げることができる。これらの中でも、アクリル酸、メタクリル酸が好ましい。

【0031】

炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸の金属塩を構成する金属としては、ナトリウム、カリウム、リチウムなどの1価の金属イオン；マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、カドミウムなどの二価の金属イオン；アルミニウムなどの3価の金属イオン；錫、ジルコニウムなどのその他のイオンが挙げられる。前記金属成分は、単独または2種以上の混合物として使用することもできる。これらの中でも、前記金属成分としては、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、カドミウムなどの二価の金属が好ましい。炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸の二価の金属塩を用いることにより、ゴム分子間に金属架橋が生じやすくなるからである。特に、二価の金属塩としては、亜鉛塩が好ましく、アクリル酸亜鉛が、得られるゴルフボールの反発性が高くなるということから、より好ましい。なお、炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩は、単独でもしくは2種以上を組み合わせ使用しても良い。

【0032】

本発明では、(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3\text{H}_5\text{CO}_2\text{R}$ - 不飽和カルボン酸および/またはその金属塩として、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、以下の(1)～(2)の条件を満足するものを使用する。

10

20

30

40

50

- (1) モード径が、 $10\ \mu\text{m}$ よりも大きく、 $50\ \mu\text{m}$ 以下であり、
 (2) 粒子径が $6\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ の粒子の体積比率が、60%以上である。

【0033】

前記(1)～(2)の条件を満足する(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ -不飽和カルボン酸および/またはその金属塩を採用することにより、ゴム組成物を均一に混練することができる。また、前記ゴム組成物から形成した球状コアは、外剛内柔構造の度合いが強くなる。その結果、ドライバーショットのスピン量が低下し、飛距離が大きいゴルフボールが得られる。

【0034】

前記モード径は、体積基準の頻度分布グラフにおいて、極大値(最頻値)を有する粒子径である。前記モード径は、 $10\ \mu\text{m}$ 超が好ましく、 $13\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $15\ \mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。また、前記モード径は、 $50\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $45\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $40\ \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。モード径が前記範囲内であれば、混練性が良く、また、ゴルフボールの構成部材(特に、球状コアとする場合)の外剛内柔構造の度合いがより高くなる。その結果、ドライバーショットのスピン量が低下し、飛距離がより大きいゴルフボールが得られる。

【0035】

粒子径が $6\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ の粒子が占める体積比率は、体積基準の累積分布グラフ(小粒子径側を0%とし、大粒子径側を100%とする)において、粒子径が $300\ \mu\text{m}$ における累積% $V(300\ \mu\text{m})$ から粒子径が $6\ \mu\text{m}$ における累積% $V(6\ \mu\text{m})$ を差し引いた値である。前記粒子径が $6\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ の粒子径の体積比率は、60%以上が好ましく、65%以上がより好ましい。粒子径が $6\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ の粒子の体積比率が60%未満であると、粒子径が $6\ \mu\text{m}$ 未満の微粒子や、 $300\ \mu\text{m}$ 超の粗粒子の割合が多くなる。その結果、ゴム組成物を均一に混練できないおそれがある。また、ゴム組成物から球状コアを形成したときに、外剛内柔度合いが低下する。

【0036】

本発明の好ましい態様では、(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ -不飽和カルボン酸および/またはその金属塩として、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、さらに下記(3)の条件を満足するものを使用する。

- (3) d_{10} が、 $6\ \mu\text{m}$ 以上であり、粒子径が $200\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の体積比率が75%以上である。

【0037】

d_{10} とは、体積基準の累積分布グラフにおいて、累積%が10%であるときの粒子径(μm)である。 d_{10} は、 $6\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $6.5\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましい。 d_{10} が $6\ \mu\text{m}$ 未満であると、粒子径が $6\ \mu\text{m}$ 未満の微粒子が多くなるので、外剛内柔度合いが低下するからである。 d_{10} の上限は、特に限定されないが、 $15\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $12\ \mu\text{m}$ がより好ましい。

【0038】

また、粒子径が $200\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の体積比率は、75%以上が好ましく、76%以上がより好ましい。粒子径が $200\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の体積比率が、75%以上であれば、 $200\ \mu\text{m}$ 超の粗粒子の体積比率が低くなるので、ゴム組成物を均一に混練しやすくなる。粒子径が $200\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の体積比率は、特に限定されないが、98%以下が好ましく、95%以下がより好ましい。

【0039】

(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ -不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の粒子は、ゴム組成物中での加工性を改善するために、高級脂肪酸および/またはその塩で処理されていることがある。このような場合、本発明では、高級脂肪酸および/またはその塩で処理される前の(b)炭素数が3～8個の、 $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ -不飽和カルボン酸および/またはその金属塩が、(1)～(3)の各条件を満足することが好ましい。

【0040】

10

20

30

40

50

前記粒子径は、下記の方法により測定または計算したものである。すなわち、ドライ粉末の試料をレーザー回折粒子径測定装置（株式会社セイシン企業製、LMS-2000e型）の乾式ユニット中にセットし、試料屈折率を1.52として測定する。得られた体積基準頻度分布グラフおよび累積分布グラフから、モード径および粒子の体積比率を求める。

【0041】

以下、前記(1)～(3)の要件を満足し、本発明で使用する(b)炭素数が3～8個の、 α -不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の製造方法について、アクリル酸亜鉛の態様に基づいて説明する。アクリル酸亜鉛の製造方法は、特に限定されないが、例えば、(x)脂肪族炭化水素溶媒、(x)脂肪族炭化水素溶媒と(y)芳香族炭化水素溶媒との混合溶媒、または(y)芳香族炭化水素溶媒と(z)アルコールとの混合溶媒のいずれかに酸化亜鉛を分散させ、前記溶媒中でアクリル酸と酸化亜鉛とを反応させることにより得られる。

10

【0042】

前記(x)脂肪族炭化水素溶媒としては、例えば、ペンタン、イソペンタン、ヘキサン、イソヘキサン、ヘプタン、イソヘプタン、オクタン、イソオクタン、ノナン、イソノナン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン等の環状または鎖状のアルカンである。この中でも炭素数6～8のアルカンであるヘキサン、ヘプタン、オクタンを使用することが好ましい。その理由は、共沸により、反応によって生成する水の系外への除去が容易になるからである。特に、水との界面張力が55 dy n / cm以下のものを使用することが好ましい。得られるアクリル酸亜鉛が、トルエンを溶媒として用いた場合に比べて、太く長い結晶となるからである。前記脂肪族炭化水素溶媒は、単独で反応溶媒として使用することができ、または後記する芳香族炭化水素溶媒と混合し混合溶媒として使用してもよい。

20

【0043】

(y)芳香族炭化水素系溶媒は、トルエン、キシレン、シメチレン、クメン、シメン、スチレン、ベンゼン、エチルベンゼンから選ばれる少なくとも1種であり、この中でもトルエン、キシレンを使用することが好ましい。その理由は、共沸により、反応によって生成する水の系外への除去が容易になるからである。脂肪族炭化水素溶媒と芳香族炭化水素溶媒との混合比は任意であるが、アクリル酸亜鉛の二次凝集を抑制する観点からは、脂肪族炭化水素溶媒と芳香族炭化水素溶媒との質量比は、10:0から6:4、より好ましくは10:0から8:2であることが好ましい。芳香族炭化水素系溶媒と、脂肪族炭化水素系溶媒との配合量によって、結晶形が変化し、ヘプタンなどの脂肪族炭化水素系溶媒の配合量が多いと結晶が太く、芳香族炭化水素系溶媒の配合量が多いと、細長くなる。

30

【0044】

前記(z)アルコールとしては、炭素数1～8のアルコールが好ましい。例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノールが挙げられる。これらの中でもイソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、イソペンタノールを使用することが好ましい。その理由は、共沸により、反応によって生成する水の系外への除去が容易になるからである。前記アルコールは、前記芳香族炭化水素溶媒と混合して使用する。前記アルコールと芳香族炭化水素溶媒との混合比は任意であるが、該アルコールと芳香族炭化水素溶媒との質量比は、10:0から1:9、より好ましくは10:0から3:7であることが好ましい。アルコールの配合量が多くなると、合成反応以外に溶媒中でも結晶が成長し、結晶形を太く折れにくくすることができる。

40

【0045】

前記製造方法では、酸化亜鉛を反応溶媒中に分散させながら、アクリル酸と反応させることによって、アクリル酸亜鉛を得るものである。前記反応溶媒には、さらに、炭素数12～30の高級脂肪酸を共存させて、アクリル酸と酸化亜鉛とを反応させてもよい。

【0046】

50

具体的には、十分な攪拌能力を有する攪拌機及び加熱冷却器を備えた反応器中に、所定量の溶媒を仕込んで、攪拌しながら酸化亜鉛を仕込み懸濁液を調製する。

【0047】

また、酸化亜鉛は、高純度のものが好ましいが、水酸化亜鉛を不純物として含んでもよい。反応溶媒量は、使用する溶媒の種類によっても異なるが、質量換算で酸化亜鉛の1～7倍であることが好ましく、より好ましくは1～5倍、特に好ましくは1.3～4.5倍である。溶媒量が多い場合には、未反応物が反応液上部に同化してしまうため、純度低下する場合がある。溶媒量を低下させると、反応液の粘度が上昇するため、反応液が均一化し、攪拌効率が上がり、アクリル酸亜鉛の純度が向上する。しかも、粘度上昇し、かつ、粘度が均一になるため、混練の際の攪拌翼への付着も減少する。なお、溶媒量が酸化亜鉛の5倍量を超えるとこのような純度向上効果が減少し、一方、1倍量を下回ると、攪拌が困難となる場合がある。

10

【0048】

次いで、この反応液に、必要ならば冷却して10～70℃、好ましくは15～50℃を維持しながら、アクリル酸を添加・反応させてアクリル酸亜鉛を生成させる。アクリル酸の使用量は、酸化亜鉛と十分反応する量であれば特に制限されないが、酸化亜鉛100質量部に対して、通常、50～250質量部、好ましくは50～200質量部である。なお、アクリル酸を過剰に使用した場合には、アクリル酸亜鉛の分離・回収の際に、有機溶媒および反応生成水と共に過剰なアクリル酸を留去、乾燥してもよい。使用するアクリル酸は、いずれの形態で使用してもよく、また、若干量の水を含んでもよいが、好ましくは水で希釈されていないアクリル酸である。また、ハイドロキノンやハイドロキノンモノメチルエーテル等の重合防止剤を、アクリル酸中に含ませてもよい。なお、アクリル酸の添加および反応時間もまた、その反応温度に応じて0.5～10時間、好ましくは2～7時間の範囲で適宜選択することができる。

20

【0049】

また、アクリル酸の添加に先立ち、反応溶媒に酸化亜鉛を分散させた懸濁液に、10～70℃、好ましくは30～50℃の温度を維持しながら、高級脂肪酸を添加・反応して、予め高級脂肪酸亜鉛を生成させてもよい。この際、高級脂肪酸の添加および反応時間はその反応温度に応じて0.5～10時間、好ましくは1～5時間の範囲で適宜選択することができる。高級脂肪酸の存在下にアクリル酸亜鉛を合成する場合には、アクリル酸亜鉛の含量が60～98質量%、好ましくは70～95質量%となるようにアクリル酸と高級脂肪酸の使用量を調整する。より具体的には、高級脂肪酸の使用量は、酸化亜鉛と十分反応する量であれば特に制限されず、アクリル酸亜鉛の使用目的の範囲内で決めることができるが、酸化亜鉛100質量部に対して、通常、0～150質量部、好ましくは10～100質量部である。高級脂肪酸の使用量が150質量部を超える場合には、アクリル酸亜鉛の特性を減耗させ、好ましくない。

30

【0050】

前記高級脂肪酸としては、炭素数が12～30の高級脂肪酸が好ましい。前記炭素数12～30の高級脂肪酸としては、例えば、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、オレイン酸及びリノール酸などが挙げられる。これらの高級脂肪酸は、単独で使用されても、あるいは、2種以上の混合物の形態で使用されてもよい。これらの高級脂肪酸のうち、パルミチン酸およびステアリン酸が好ましく使用される。また、高級脂肪酸は、そのまま使用し、または反応に用いるのと同じ有機溶媒若しくはアクリル酸に予め溶解した後使用してもよく、また、必要により加熱溶解して用いてもよい。

40

【0051】

前記製造方法では、さらに高級脂肪酸と共にアニオン界面活性剤やノニオン系界面活性剤を添加してもよい。配合するアニオン界面活性剤やノニオン系界面活性剤の使用量は、特に制限されないが、酸化亜鉛100質量部に対して、0～15質量部、好ましくは0.03～6質量部の範囲である。なお、このような界面活性剤を使用する場合には、反応に用いる有機溶媒に予め添加、混合して使用すればよい。

50

【0052】

このようにして得られたアクリル酸亜鉛は、公知の方法、例えば、反応器内の反応生成水と有機溶媒とを濾過により分離して10～70の温度で乾燥することによって、分離・回収できる。また、反応器がかき取り翼を有する攪拌機付きのニーダーブレンダー等である場合には、反応液をそのまま攪拌しながら、10～70、好ましくは15～50の温度で、必要により減圧して過剰なアクリル酸、有機溶媒および反応生成水を留去乾燥することによって、アクリル酸亜鉛を分離・回収する方法が、設備上の簡略化である点から好ましく使用される。なお、この場合の留去乾燥時間はその温度に応じて1～20時間の範囲で適宜選択することができる。

【0053】

(b)炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の粒子径および粒子径分布は、粒度に応じて、粉碎、或いは、分級することにより、前記(1)～(3)の条件を満たすように制御できる。粉碎方法は、特に限定されず、ジェットミル、ボールミル、スタンプミルなどが挙げられる。また、分級方法としては、例えば、気流による分級、篩による分級などが挙げられる。

【0054】

本発明では、共架橋剤として、(b)炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩が高級脂肪酸および/または高級脂肪酸塩で処理されているものを使用することが好ましく、(b)炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の粒子表面が、高級脂肪酸および/または高級脂肪酸塩で被覆されているものを使用することがより好ましい。(b)炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩が、高級脂肪酸および/または高級脂肪酸塩で処理されることによって、ゴム組成物の加工性が向上する。前記高級脂肪酸としては、特に限定されないが、炭素数が10～30の脂肪酸が好ましく、炭素数が10～20の脂肪酸がより好ましい。前記脂肪酸は、飽和脂肪酸または不飽和脂肪酸のいずれであってもよい。

【0055】

前記飽和脂肪酸の具体例(IUPAC名)としては、デカン酸(C10)、ウンデカン酸(C11)、ドデカン酸(C12)、トリデカン酸(C13)、テトラデカン酸(C14)、ペンタデカン酸(C15)、ヘキサデカン酸(C16)、ヘプタデカン酸(C17)、オクタデカン酸(C18)、ノナデカン酸(C19)、イコサン酸(C20)、ヘン

【0056】

イコサン酸(C21)、ドコサン酸(C22)、トリコサン酸(C23)、テトラコサン酸(C24)、ペンタコサン酸(C25)、ヘキサコサン酸(C26)、ヘプタコサン酸(C27)、オクタコサン酸(C28)、ノナコサン酸(C29)、トリアコンタン酸(C30)などを挙げるることができる。

【0057】

前記脂肪酸の具体例(慣用名)としては、例えば、カプリン酸(C10)、ラウリン酸(C12)、ミリスチン酸(C14)、ミリストレイン酸(C14)、ペンタデシル酸(C15)、パルミチン酸(C16)、パルミトレイン酸(C16)、マルガリン酸(C17)、ステアリン酸(C18)、エライジン酸(C18)、バクセン酸(C18)、オレイン酸(C18)、リノール酸(C18)、リノレン酸(C18)、12-ヒドロキシステアリン酸(C18)、アラキジン酸(C20)、ガドレイン酸(C20)、アラキドン

10

20

30

40

50

酸（C20）、エイコセン酸（C20）、ベヘニン酸（C22）、エルカ酸（C22）、リグノセリン酸（C24）、ネルボン酸（C24）、セロチン酸（C26）、モンタン酸（C28）、メリシン酸（C30）などを挙げることができる。前記脂肪酸は、単独または2種以上の混合物として使用することもできる。これらの中でも、前記脂肪酸として好ましいのは、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘニン酸、または、オレイン酸である。

【0058】

前記脂肪酸の塩のカチオン成分としては、例えば、金属イオン、アンモニウムイオン、および、有機陽イオンを挙げることができる。金属イオンとしては、例えば、ナトリウム、カリウム、リチウム、銀などの1価の金属イオン；マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、カドミウム、銅、コバルト、ニッケル、マンガンなどの二価の金属イオン；アルミニウム、鉄などの3価の金属イオン；錫、ジルコニウム、チタンなどのその他のイオンが挙げられる。これらのなかでも、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、カドミウム、銅、コバルト、ニッケル、マンガンなどの二価の金属イオンが好ましい。前記カチオン成分は、単独または2種以上の混合物として使用することもできる。

10

【0059】

高級脂肪酸塩および/またはその塩としては、ステアリン酸、オレイン酸、ステアリン酸亜鉛、オレイン酸亜鉛が好適である。

【0060】

高級脂肪酸および/またはその塩で処理した（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩中、高級脂肪酸および/またはその塩の含有率は、1質量%以上が好ましく、5質量%以上がより好ましく、10質量%以上がさらに好ましく、20質量%以下が好ましく、15質量%以下がより好ましい。

20

【0061】

未処理の（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩を高級脂肪酸および/またはその塩で処理する方法は、特に限定されず、例えば、特開昭59-21640号公報、特開昭60-92781号公報に記載の方法を挙げることができる。具体的には、高級脂肪酸および/またはその塩をトルエン、キシレン、ベンゼンなどの有機溶媒に加熱溶解したものと、粒子状の（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩とをかき混ぜて、スラリー状態にして、未処理の（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の粒子表面を被覆する方法が挙げられる。

30

【0062】

ゴム組成物中における（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の含有量は、（a）基材ゴム100質量部に対して、15質量部以上が好ましく、20質量部以上がより好ましく、50質量部以下が好ましく、45質量部以下がより好ましく、35質量部以下がさらに好ましい。（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の含有量が15質量部未満では、ゴム組成物から形成される部材を適度な硬さとするために、後述する（c）架橋開始剤の量を増加しなければならず、ゴルフボールの反発性が低下する傾向がある。一方、（b）炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩の含有量が50質量部を超えると、ゴム組成物から形成される部材が硬くなりすぎて、ゴルフボールの打球感が低下するおそれがある。

40

【0063】

（c）架橋開始剤は、（a）基材ゴム成分を架橋するために配合されるものである。（c）架橋開始剤としては、有機過酸化物が好適である。前記有機過酸化物は、具体的には、ジクミルパーオキシド、1,1-ビス（t-ブチルパーオキシ）-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ（t-ブチルパーオキシ）ヘキサン、ジ-t-ブチルパーオキシドなどの有機過酸化物が挙げられる。これらの有機過酸化物は、単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でもジクミルパーオキシドが好ましく用いられる。

50

【 0 0 6 4 】

(c) 架橋開始剤の含有量は、(a) 基材ゴム 100 質量部に対して、0.2 質量部以上が好ましく、より好ましくは 0.5 質量部以上であって、5.0 質量部以下が好ましく、より好ましくは 2.5 質量部以下である。0.2 質量部未満では、ゴム組成物から形成される部材が柔らかくなりすぎて、ゴルフボールの反発性が低下する傾向があり、5.0 質量部を超えると、ゴム組成物から形成される部材を適切な硬さにするために、前述した (b) 共架橋剤の使用量を減少する必要がある、ゴルフボールの反発性が不足したり、耐久性が悪くなるおそれがある。

【 0 0 6 5 】

本発明に用いられるゴム組成物が、共架橋剤として炭素数が 3 ~ 8 個の、 C_nH_m - 不飽和カルボン酸のみを含有する場合、ゴム組成物は、(d) 金属化合物をさらに含有することが好ましい。(d) 前記金属化合物としては、ゴム組成物中において (b) 炭素数が 3 ~ 8 個の、 C_nH_m - 不飽和カルボン酸を中和することができるものであれば、特に限定されない。(d) 前記金属化合物としては、例えば、水酸化マグネシウム、水酸化亜鉛、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カリウム、水酸化銅などの金属水酸化物；酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、酸化銅などの金属酸化物；炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸ナトリウム、炭酸リチウム、炭酸カリウムなどの金属炭酸化合物が挙げられる。(d) 前記金属化合物として好ましいのは、二価金属化合物であり、より好ましくは亜鉛化合物である。二価金属化合物は、炭素数が 3 ~ 8 個の、 C_nH_m - 不飽和カルボン酸と反応して、金属架橋を形成するからである。また、亜鉛化合物を用いることにより、反発性の高いゴルフボールが得られる。これらの (d) 金属化合物は単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。

【 0 0 6 6 】

本発明に用いられるゴム組成物は、さらに (e) 有機硫黄化合物を含有することが好ましい。(e) 有機硫黄化合物としては、分子内に硫黄原子を有する有機化合物であれば、特に限定されず、例えば、チオール基 (-SH)、または、硫黄数が 2 ~ 4 のポリスルフィド結合 (-S-S-、-S-S-S-、または、-S-S-S-S-) を有する有機化合物、あるいはこれらの金属塩 (-SM、-S-M-S-、-S-M-S-S-、-S-S-M-S-S-、-S-M-S-S-S- など、M は金属原子) を挙げることができる。金属塩としては、例えば、ナトリウム、リチウム、カリウム、銅 (I)、銀 (I) などの 1 価の金属塩、亜鉛、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、チタン (II)、マンガン (II)、鉄 (II)、コバルト (II)、ニッケル (II)、ジルコニウム (II)、スズ (II) 等の 2 価の金属塩が挙げられる。また、(e) 前記有機硫黄化合物は、脂肪族化合物 (脂肪族チオール、脂肪族チオカルボン酸、脂肪族ジチオカルボン酸、脂肪族ポリスルフィドなど)、複素環式化合物、脂環式化合物 (脂環式チオール、脂環式チオカルボン酸、脂環式ジチオカルボン酸、脂環式ポリスルフィドなど)、および、芳香族化合物のいずれであってもよい。(e) 有機硫黄化合物としては、例えば、チオール類 (チオフェノール類、チオナフトール類)、ポリスルフィド類、チオカルボン酸類、ジチオカルボン酸類、スルフェンアミド類、チウラム類、ジチオカルバミン酸塩類、チアゾール類などを挙げることができる。(e) 前記有機硫黄化合物は、単独もしくは 2 種以上を混合して使用することができる。

【 0 0 6 7 】

チオフェノール類としては、例えば、チオフェノール；2-フルオロチオフェノール、4-フルオロチオフェノール、2,4-ジフルオロチオフェノール、2,5-ジフルオロチオフェノール、2,6-ジフルオロチオフェノール、2,4,5-トリフルオロチオフェノール、2,4,5,6-テトラフルオロチオフェノール、ペンタフルオロチオフェノールなどのフルオロ基で置換されたチオフェノール類；2-クロロチオフェノール、4-クロロチオフェノール、2,4-ジクロロチオフェノール、2,5-ジクロロチオフェノール、2,6-ジクロロチオフェノール、2,4,5-トリクロロチオフェノール、2,4,5,6-テトラクロロチオフェノール、ペンタクロロチオフェノールなどのクロロ基

10

20

30

40

50

で置換されたチオフェノール類；2 - ブロモチオフェノール、4 - ブロモチオフェノール、2, 4 - ジブロモチオフェノール、2, 5 - ジブロモチオフェノール、2, 6 - ジブロモチオフェノール、2, 4, 5 - トリブロモチオフェノール、2, 4, 5, 6 - テトラブロモチオフェノール、ペンタブロモチオフェノールなどのプロモ基で置換されたチオフェノール類；2 - ヨードチオフェノール、4 - ヨードチオフェノール、2, 4 - ジヨードチオフェノール、2, 5 - ジヨードチオフェノール、2, 6 - ジヨードチオフェノール、2, 4, 5 - トリヨードチオフェノール、2, 4, 5, 6 - テトラヨードチオフェノール、ペンタヨードチオフェノールなどのヨード基で置換されたチオフェノール類；または、これらの金属塩が挙げられる。金属塩としては、亜鉛塩が好ましい。

【0068】

チオナフトール類としては、例えば、2 - チオナフトール、1 - チオナフトール、2 - クロロ - 1 - チオナフトール、2 - ブロモ - 1 - チオナフトール、2 - フルオロ - 1 - チオナフトール、2 - シアノ - 1 - チオナフトール、2 - アセチル - 1 - チオナフトール、1 - クロロ - 2 - チオナフトール、1 - ブロモ - 2 - チオナフトール、1 - フルオロ - 2 - チオナフトール、1 - シアノ - 2 - チオナフトール、1 - アセチル - 2 - チオナフトール、またはこれらの金属塩を挙げることができ、1 - チオナフトール、2 - チオナフトール、または、これらの亜鉛塩が好ましい。

【0069】

ポリスルフィド類とは、ポリスルフィド結合を有する有機硫黄化合物であり、例えば、ジスルフィド類（例えば、ジフェニルポリスルフィド類）、トリスルフィド類、テトラスルフィド類が挙げられる。チオカルボン酸類としては、例えば、ナフタレンチオカルボン酸が挙げられる。ジチオカルボン酸類としては、例えば、ナフタレンジチオカルボン酸が挙げられる。スルフェンアミド類としては、例えば、N - シクロヘキシル - 2 - ベンゾチアゾールスルフェンアミド、N - オキシジエチレン - 2 - ベンゾチアゾールスルフェンアミド、N - t - ブチル - 2 - ベンゾチアゾールスルフェンアミドが挙げられる。

【0070】

チウラム類としては、例えば、テトラメチルチウラムモノスルフィドなどのチウラムモノスルフィド類；テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィドなどのチウラムジスルフィド類；ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィドなどのチウラムテトラスルフィド類；が挙げられる。ジチオカルバミン酸塩類としては、例えば、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジブチルジチオカルバミン酸亜鉛、エチルフェニルジチオカルバミン酸亜鉛、ジメチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジメチルジチオカルバミン酸銅（II）、ジメチルジチオカルバミン酸鉄（III）、ジエチルジチオカルバミン酸セレン、ジエチルジチオカルバミン酸テルルなどを挙げることができる。チアゾール類としては、例えば、2 - メルカプトベンゾチアゾール（MBT）、ジベンゾチアジルジスルフィド（MBTS）、2 - メルカプトベンゾチアゾールのナトリウム塩、亜鉛塩、銅塩、または、シクロヘキシルアミン塩、2 - (2, 4 - ジニトロフェニル)メルカプトベンゾチアゾール、2 - (2, 6 - ジエチル - 4 - モリホリノチオ)ベンゾチアゾールなどを挙げることができる。

【0071】

(e) 前記有機硫黄化合物としては、チオフェノール類、ジフェニルポリスルフィド類、チオナフトール類、チウラムジスルフィド類、および、これらの金属塩よりなる群から選択される少なくとも1種の化合物が好ましく、より好ましくは1 - チオナフトールおよび/または2 - チオナフトールである。

【0072】

(e) 有機硫黄化合物の含有量は、(a) 基材ゴム100質量部に対して、0.05質量部以上が好ましく、より好ましくは0.1質量部以上であって、5.0質量部以下が好ましく、より好ましくは2.0質量部以下である。0.05質量部以上配合することにより、ゴルフボールの反発性が向上する。しかし、5.0質量部を超えると、得られるゴル

10

20

30

40

50

フボールの圧縮変形量が大きくなって、反発性が低下するおそれがある。

【0073】

本発明に用いられるゴム組成物は、必要に応じて、顔料、重量調整などのための充填剤、老化防止剤、しゃく解剤、軟化剤などの添加剤を含有してもよい。また上述したように、本発明で使用するゴム組成物が、共架橋剤として炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸のみを含有する場合、ゴム組成物は(d)金属化合物をさらに含有することが好ましい。

【0074】

ゴム組成物に配合される顔料としては、例えば、白色顔料、青色顔料、紫色顔料などを挙げることができる。前記白色顔料としては、酸化チタンを使用することが好ましい。酸化チタンの種類は、特に限定されないが、隠蔽性が良好であるという理由から、ルチル型を用いることが好ましい。また、酸化チタンの含有量は、(a)基材ゴム100質量部に対して、0.5質量部以上が好ましく、より好ましくは2質量部以上であって、8質量部以下が好ましく、より好ましくは5質量部以下である。

10

【0075】

ゴム組成物が白色顔料と青色顔料とを含有することも好ましい態様である。青色顔料は、白色を鮮やかに見せるために配合され、例えば、群青、コバルト青、フタロシアニンブルーなどを挙げることができる。また、前記紫色顔料としては、例えば、アントラキノンバイオレット、ジオキサジンバイオレット、メチルバイオレットなどを挙げることができる。

20

【0076】

前記青色顔料の含有量は、(a)基材ゴム100質量部に対して、0.001質量部以上が好ましく、より好ましくは0.05質量部以上であって、0.2質量部以下が好ましく、より好ましくは0.1質量部以下である。0.001質量部未満では、青みが不十分で、黄色味がかかった色に見え、0.2質量部を超えると、青くなりすぎて、鮮やかな白色外観ではなくなる。

【0077】

ゴム組成物に用いる充填剤としては、主として最終製品として得られるゴルフボールの重量を調整するための重量調整剤として配合されるものであり、必要に応じて配合すれば良い。前記充填剤としては、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム、タングステン粉末、モリブデン粉末などの無機充填剤を挙げることができる。前記充填剤として特に好ましいのは、酸化亜鉛である。酸化亜鉛は、加硫助剤として機能して、構成部材全体の硬度を高めるものと考えられる。前記充填剤の含有量は、基材ゴム100質量部に対して、0.5質量部以上が好ましく、より好ましくは1質量部以上であって、30質量部以下が好ましく、25質量部以下がより好ましく、20質量部以下がさらに好ましい。充填剤の含有量が0.5質量部未満では、重量調整が難しくなり、30質量部を超えるとゴム成分の重量分率が小さくなり反発性が低下する傾向があるからである。

30

【0078】

前記老化防止剤の含有量は、(a)基材ゴム100質量部に対して、0.1質量部以上、1質量部以下であることが好ましい。また、しゃく解剤の含有量は、(a)基材ゴム100質量部に対して、0.1質量部以上、5質量部以下であることが好ましい。

40

【0079】

本発明で使用するゴム組成物は、(a)基材ゴム、(b)炭素数が3～8個の、-不飽和カルボン酸および/またはその金属塩、(c)架橋開始剤、および、必要に応じてその他の添加剤などを混合して、混練することにより得られる。混練の方法は、特に限定されず、例えば、混練ロール、バンバリーミキサーなどの公知の混練機を用いて行えばよい。

【0080】

本発明のゴルフボールが有する構成部材は、混練後のゴム組成物を金型内で成形することにより得ることができる。混練後のゴム組成物を構成部材に成形する温度は特に限定さ

50

れないが、例えば、球状コアに成形する温度は、120 以上が好ましく、150 以上がより好ましく、160 以上がさらに好ましく、170 以下が好ましい。成形温度が170 を超えると、コアの表面硬度が低下する傾向がある。また、成形時の圧力は、2.9MPa ~ 11.8MPa が好ましい。成形時間は、10分間 ~ 60分間が好ましい。

【0081】

本発明のゴルフボールは、前記ゴム組成物から形成された構成部材を有するものであれば、特に限定されない。例えば、ワンピースゴルフボール本体、球状コアと、前記球状コアを被覆する少なくとも一層以上のカバーとを有するゴルフボールにおける任意の構成部材であればよい。本発明の好ましい態様では、球状コアと、前記球状コアを被覆する少なくとも一層のカバーとを有するゴルフボールにおいて、前記球状コアが、前記ゴム組成物から形成されることが好ましい。前記ゴム組成物から形成した球状コアは、外剛内柔構造の割合が高くなる。その結果、ドライバーショットのスピン量が低下して飛距離が大きくなる。

10

【0082】

以下、本発明を、球状コアと、球状コアを被覆する少なくとも一層のカバーとを有するゴルフボールにおいて、前記球状コアが、前述したゴム組成物から形成される態様に基づいて詳述するが、本発明は、斯かる態様に限定されるものではない。

【0083】

本発明のゴルフボールの球状コアは、コア半径を12.5%間隔で等分した9点で測定した硬度と、コア中心からの距離とをプロットしたときに、最小二乗法によって求めた線形近似曲線の R^2 が0.90以上であることが好ましい。 R^2 が0.90以上であれば、コア硬度分布の直線性が高まり、ドライバーショットのスピン量が低下し、飛距離性能が向上する。

20

【0084】

球状コアの硬度は、球状コアの任意の半径を12.5%間隔で等分した9点でJIS-C硬度を測定する。すなわち、コア中心からの距離が0%(コア中心)、12.5%、25%、37.5%、50%、62.5%、75%、87.5%、100%(コア表面)の9点において、JIS-C硬度を測定する。次に、上記のように測定されたJIS-C硬度を縦軸とし、コア中心からの距離(%)を横軸として、測定結果をプロットしてグラフを作成する。本発明では、このプロットから最小二乗法により求めた線形近似曲線の R^2 が、0.90以上であることが好ましい。最小二乗法によって求めた線形近似曲線の R^2 は、得られたプロットの直線性を指標するものである。本発明において、 R^2 が0.90以上であれば、球状コアの硬度分布が略直線であることを意味する。硬度分布が略直線状である球状コアを用いたゴルフボールは、ドライバーショットのスピン量が低下する。その結果、ドライバーショットの飛距離が大きくなる。前記線形近似曲線の R^2 は、0.91以上がより好ましい。直線性が高まることによって、ドライバーショットの飛距離がより大きくなる。

30

【0085】

前記球状コアの表面硬度 H_s と中心硬度 H_o との硬度差($H_s - H_o$)は、JIS-C硬度で、12以上が好ましく、16以上がより好ましく、20以上がさらに好ましく、80以下が好ましく、70以下がより好ましく、60以下がさらに好ましい。前記硬度差が大きいと、高打出角および低スピンの飛距離が大きいゴルフボールが得られる。

40

【0086】

前記球状コアの中心硬度 H_o は、JIS-C硬度で、30以上であることが好ましく、より好ましくは40以上、さらに好ましくは45以上である。球状コアの中心硬度 H_o がJIS-C硬度で30未満であると、軟らかくなりすぎて反発性が低下する場合がある。また、球状コアの中心硬度 H_o は、JIS-C硬度で70以下であることが好ましく、より好ましくは65以下であり、さらに好ましくは60以下である。前記中心硬度 H_o がJIS-C硬度で70を超えると、硬くなり過ぎて、打球感が低下する傾向があるからである。

【0087】

50

前記球状コアの表面硬度 H_s は、JIS-C 硬度で、65 以上が好ましく、70 以上がより好ましく、100 以下が好ましく、95 以下がより好ましい。前記球状コアの表面硬度を、JIS-C 硬度で65 以上とすることにより、球状コアが軟らかくなり過ぎることがなく、良好な反発性が得られる。また、前記球状コアの表面硬度をJIS-C 硬度で100 以下とすることにより、球状コアが硬くなり過ぎず、良好な打球感が得られる。

【0088】

前記球状コアの直径は、34.8 mm 以上が好ましく、より好ましくは36.8 mm 以上、さらに好ましくは38.8 mm 以上であり、42.2 mm 以下が好ましく、41.8 mm 以下がより好ましく、さらに好ましくは41.2 mm 以下であり、最も好ましくは40.8 mm 以下である。前記球状コアの直径が34.8 mm 以上であれば、カバーの厚みが厚くなり過ぎず、反発性がより良好となる。一方、球状コアの直径が42.2 mm 以下であれば、カバーが薄くなり過ぎず、カバーの機能がより発揮される。

10

【0089】

前記球状コアは、直径34.8 mm ~ 42.2 mm の場合、初期荷重98 N を負荷した状態から終荷重1275 N を負荷したときまでの圧縮変形量（圧縮方向にセンターが縮む量）が、2.0 mm 以上が好ましく、2.8 mm 以上がより好ましく、6.0 mm 以下が好ましく、5.0 mm 以下がより好ましい。前記圧縮変形量が、2.0 mm 以上であれば打球感がより良好となり、6.0 mm 以下であれば、反発性がより良好となる。

【0090】

本発明のゴルフボールのカバーは、樹脂成分を含有するカバー用組成物から形成されることが好ましい。前記カバー用組成物が含有する樹脂成分としては、例えば、アイオノマー樹脂、BASF ジャパン（株）から商品名「エラストラン（登録商標）」で市販されている熱可塑性ポリウレタンエラストマー、アルケマ（株）から商品名「ペバックス（登録商標）」で市販されている熱可塑性ポリアミドエラストマー、東レ・デュボン（株）から商品名「ハイトレル（登録商標）」で市販されている熱可塑性ポリエステルエラストマー、三菱化学（株）から商品名「ラバロン（登録商標）」で市販されている熱可塑性スチレンエラストマーなどが挙げられる。

20

【0091】

前記アイオノマー樹脂としては、例えば、オレフィンと炭素数3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸との二元共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和したもの、オレフィンと炭素数3 ~ 8 個の、 - 不飽和カルボン酸と、 - 不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体のカルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和したもの、あるいは、これらの混合物を挙げることができる。前記オレフィンとしては、炭素数が2 ~ 8 個のオレフィンが好ましく、例えば、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い。前記炭素数が3 ~ 8 個の、 - 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、フマル酸、マレイン酸、クロトン酸等が挙げられ、特にアクリル酸またはメタクリル酸が好ましい。また、 - 不飽和カルボン酸エステルとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸等のメチル、エチル、プロピル、n - ブチル、イソブチルエステル等が用いられ、特にアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステルが好ましい。これらのなかでも、前記アイオノマー樹脂としては、エチレン - （メタ）アクリル酸二元共重合体の金属イオン中和物、エチレン - （メタ）アクリル酸 - （メタ）アクリル酸エステル三元共重合体の金属イオン中和物が好ましい。

30

40

【0092】

前記アイオノマー樹脂の具体例としては、三井デュボンポリケミカル（株）から市販されている「ハイミラン（Himilan）（登録商標）」、デュボン社から市販されている「サーリン（Surlyn）（登録商標）」、エクソンモービル化学（株）から市販されている「アイオテック（Iotek）（登録商標）」などが挙げられる。

【0093】

本発明のゴルフボールのカバーを構成するカバー用組成物は、樹脂成分として、熱可塑

50

性ポリウレタンエラストマーまたはアイオノマー樹脂を含有することが好ましい。アイオノマー樹脂を使用する場合には、熱可塑性スチレンエラストマーを併用することも好ましい。カバー用組成物の樹脂成分中のポリウレタンまたはアイオノマー樹脂の含有率は、50質量%以上が好ましく、60質量%以上がより好ましく、70質量%以上がさらに好ましい。

【0094】

前記カバー用組成物は、上述した樹脂成分のほか、白色顔料（例えば、酸化チタン）、青色顔料、赤色顔料などの顔料成分、酸化亜鉛、炭酸カルシウムや硫酸バリウムなどの重量調整剤、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、蛍光材料または蛍光増白剤などを、カバーの性能を損なわない範囲で含有してもよい。

10

【0095】

前記白色顔料（例えば、酸化チタン）の含有量は、カバーを構成する樹脂成分100質量部に対して、0.5質量部以上が好ましく、より好ましくは1質量部以上であって、10質量部以下が好ましく、より好ましくは8質量部以下である。白色顔料の含有量を0.5質量部以上とすることによって、カバーに隠蔽性を付与することができる。また、白色顔料の含有量が10質量部超になると、得られるカバーの耐久性が低下する場合があるからである。

【0096】

前記カバー用組成物のスラブ硬度は、所望のゴルフボールの性能に応じて適宜設定することが好ましい。例えば、飛距離を重視するディスタンス系のゴルフボールの場合、カバー用組成物のスラブ硬度は、ショアD硬度で50以上が好ましく、55以上がより好ましく、80以下が好ましく、70以下がより好ましい。カバー用組成物のスラブ硬度を50以上にすることにより、ドライバーショットおよびアイアンショットにおいて、高打出角で低スピンのゴルフボールが得られ、飛距離が大きくなる。また、カバー用組成物のスラブ硬度を80以下とすることにより、耐久性に優れたゴルフボールが得られる。また、コントロール性を重視するスピン系のゴルフボールの場合、カバー用組成物のスラブ硬度は、ショアD硬度で、50未満が好ましく、20以上が好ましく、25以上がより好ましい。カバー用組成物のスラブ硬度が、ショアD硬度で50未満であれば、ドライバーショットでは、本発明のコアにより、高飛距離化がはかれるとともに、アプローチショットのスピン量が高くなり、グリーン上で止まりやすいゴルフボールが得られる。また、スラブ硬度を20以上とすることにより、耐擦過傷性が向上する。複数のカバー層の場合は、各層を構成するカバー用組成物のスラブ硬度は、上記範囲内であれば、同一あるいは異なっても良い。

20

30

【0097】

本発明のゴルフボールのカバーを成形する方法としては、例えば、カバー用組成物から中空殻状のシェルを成形し、コアを複数のシェルで被覆して圧縮成形する方法（好ましくは、カバー用組成物から中空殻状のハーフシェルを成形し、コアを2枚のハーフシェルで被覆して圧縮成形する方法）、あるいは、カバー用組成物をコア上に直接射出成形する方法を挙げることができる。

【0098】

ハーフシェルを圧縮成形してカバーに成形する条件としては、例えば、0.5MPa以上、2.5MPa以下の成形圧力で、カバー用組成物の流動開始温度に対して、-20以上、70以下の成形温度を挙げることができる。前記成形条件とすることによって、均一なカバー厚みを有するゴルフボールカバーを成形できる。

40

【0099】

カバー用組成物を射出成形してカバーを成形する場合、押出して得られたペレット状のカバー用組成物を用いて射出成形しても良いし、あるいは、基材樹脂成分や顔料などのカバー用材料をドライブレンドして直接射出成形してもよい。カバー成形用上下金型としては、半球状キャピティを有し、ピンプル付きで、ピンブルの一部が進退可能なホールピンを兼ねているものを使用することが好ましい。射出成形によるカバーの成形は、ホール

50

ドピンを突き出し、コアを投入してホールドさせた後、カバー用組成物を注入して、冷却することによりカバーを成形することができ、例えば、9 MPa ~ 15 MPaの圧力で型締めした金型内に、200 ~ 250 に加熱したカバー用組成物を0.5秒 ~ 5秒で注入し、10秒 ~ 60秒間冷却して型開きすることにより行う。

【0100】

前記カバーの厚みは、4.0 mm以下が好ましく、より好ましくは3.0 mm以下、さらに好ましくは2.0 mm以下である。カバーの厚みが4.0 mm以下であれば、得られるゴルフボールの反発性や打球感がより良好となる。前記カバーの厚みは、0.3 mm以上が好ましく、0.5 mm以上がより好ましく、さらに好ましくは0.8 mm以上、特に好ましくは1.0 mm以上である。カバーの厚みが0.3 mm未満では、カバーの耐久性や耐摩耗性が低下する場合がある。複数のカバー層の場合は、複数のカバー層の合計厚みが上記範囲であることが好ましい。

10

【0101】

ゴルフボールの表面には、通常、表面にディンプルと呼ばれるくぼみが形成される。ディンプルの総数は、200個以上500個以下が好ましい。ディンプルの総数が200個未満では、ディンプルの効果が得られにくい。また、ディンプルの総数が500個を超えると、個々のディンプルのサイズが小さくなり、ディンプルの効果が得られにくい。形成されるディンプルの形状(平面視形状)は、特に限定されるものではなく、円形；略三角形、略四角形、略五角形、略六角形などの多角形；その他不定形状；を単独で使用してもよいし、2種以上を組合せて使用してもよい。

20

【0102】

カバーが成形されたゴルフボールは、金型から取り出し、必要に応じて、バリ取り、洗浄、サンドブラストなどの表面処理を行うことが好ましい。また、所望により、塗膜やマークを形成することもできる。前記塗膜の膜厚は、特に限定されないが、5 μm以上が好ましく、7 μm以上がより好ましく、50 μm以下が好ましく、40 μm以下がより好ましく、30 μm以下がさらに好ましい。膜厚が5 μm未満になると継続的な使用により塗膜が摩耗消失しやすくなり、膜厚が50 μmを超えるとディンプルの効果が低下してゴルフボールの飛行性能が低下するからである。

【0103】

本発明のゴルフボールは、直径40 mm ~ 45 mmの場合、初期荷重98 Nを負荷した状態から終荷重1275 Nを負荷したときの圧縮変形量(圧縮方向に縮む量)は、2.0 mm以上であることが好ましく、より好ましくは2.4 mm以上であり、さらに好ましくは2.5 mm以上であり、最も好ましくは2.8 mm以上であり、5.0 mm以下であることが好ましく、より好ましくは4.5 mm以下である。前記圧縮変形量が2.0 mm以上のゴルフボールは、硬くなり過ぎず、打球感が良い。一方、圧縮変形量を5.0 mm以下にすることにより、反発性が高くなる。

30

【0104】

本発明のゴルフボールの構造は、前記ゴム組成物から形成された構成部材を有するものであれば、特に限定されない。図1は、本発明の一実施形態に係るゴルフボール2が示された一部切り欠き断面図である。ゴルフボール2は、球状コア4と、球状コア4を被覆するカバー12とを有する。このカバーの表面には、多数のディンプル14が形成されている。このゴルフボール2の表面のうち、ディンプル14以外の部分は、ランド16である。このゴルフボール2は、カバー12の外側にペイント層およびマーク層を備えているが、これらの層の図示は省略されている。

40

【0105】

前記球状コアは、単層構造であることが好ましい。単層構造の球状コアは、多層構造の界面における打撃時のエネルギーロスがなく、反発性が向上するからである。また、カバーを有する場合、カバーは、一層以上の構造であればよく、単層構造、あるいは、少なくとも二層以上の多層構造を有していてもよい。本発明のゴルフボールの好適な態様としては、例えば、球状コアと前記球状コアを被覆するように配設された単層のカバーとからな

50

るツーピースゴルフボール；球状コアと前記球状コアを被覆するように配設された二層以上のカバーを有するマルチピースゴルフボール（スリーピースゴルフボールを含む）；球状コアと前記球状コアの周囲に設けられた糸ゴム層と、前記糸ゴム層を被覆するように配設されたカバーとを有する糸巻きゴルフボールなどを挙げることができる。上記いずれの構造のゴルフボールにも本発明を好適に利用できる。

【実施例】

【0106】

以下、本発明を実施例によって詳細に説明するが、本発明は、下記実施例によって限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲の変更、実施の態様は、いずれも本発明の範囲内に含まれる。

【0107】

[評価方法]

(1) 圧縮変形量 (mm)

コアまたはゴルフボールに初期荷重 98 N を負荷した状態から終荷重 1275 N を負荷したときまでの圧縮方向の変形量（圧縮方向にコアまたはゴルフボールが縮む量）を測定した。

【0108】

(2) スラブ硬度 (ショア D 硬度)

カバー用組成物を用いて、射出成形により、厚み約 2 mm のシートを作製し、23 で 2 週間保存した。このシートを、測定基板などの影響が出ないように、3 枚以上重ねた状態で、ASTM - D 2240 に規定するスプリング式硬度計ショア D 型を備えた高分子計器社製自動ゴム硬度計 P 1 型を用いて測定した。

【0109】

(3) コア硬度分布 (JIS - C 硬度)

スプリング式硬度計 JIS - C 型を備えた高分子計器社製自動ゴム硬度計 P 1 型を用いて、コアの表面部において測定した JIS - C 硬度をコア表面硬度とした。また、コアを半球状に切断し、切断面の中心、および、中心から所定の距離において硬度を測定した。なお、コア硬度は、コア断面の中心から所定の距離の 4 点で硬度を測定して、これらを平均することにより算出した。

【0110】

(4) ドライバー飛距離 (m) およびスピン量 (rpm)

ゴルフラボラトリー社製のシングロボット M / C に、メタルヘッド製 W # 1 ドライバー（ダンロップスポーツ社製、XXIO S ロフト 11°）を取り付け、ヘッドスピード 40 m / 秒でゴルフボールを打撃し、打撃直後のゴルフボールのスピン速度、ならびに飛距離（発射始点から静止地点までの距離）を測定した。測定は、各ゴルフボールについて 12 回ずつ行って、その平均値をそのゴルフボールの測定値とした。なお、打撃直後のゴルフボールのスピン速度は、打撃されたゴルフボールを連続写真撮影することによって測定した。ドライバー飛距離およびスピン量は、表 3、4 において、ゴルフボール No. 6 との差で示した。

【0111】

(5) 粒子径測定

ドライ粉末の試料をレーザー回折粒子径測定装置（株式会社セイシン企業製、LMS - 2000e 型）の乾式ユニット中にセットし、試料屈折率を 1.52 として粒子径を測定した。得られた体積基準頻度分布グラフ（対数プロットの粒子径 0.02 μm ~ 2000 μm を 100 分割して得られる頻度分布）からモード径を求めた。また、同様にして得られた体積基準累積分布グラフから、粒子径が 6 μm ~ 300 μm の粒子の体積比率 %、d₁₀、および、粒子径が 200 μm 以下の粒子の体積比率 % をそれぞれ求めた。なお、累積 % V (300 μm) としては、粒子径が 300 μm 以上の最も近い測定値を採用し、累積 % V (6 μm) としては、粒子径が 6 μm 以下の最も近い測定値を採用した。また、粒子径が 200 μm 以下の粒子径の体積比率 % は、粒子径が 200 μm 以下の最も近い測定値

10

20

30

40

50

を採用した。

【 0 1 1 2 】

[アクリル酸亜鉛の合成]

Z D A - 1

ジャケット付ニーダーに溶媒 1 1 4 0 g と、酸化亜鉛 5 モルを加えて攪拌し、懸濁液を作製した。ニーダー内部の温度を 5 ~ 4 0 に保ちながら、この懸濁液にアクリル酸 1 0 モルを約 3 時間かけて徐々に添加し、反応させて、ニーダー内部の温度を 4 0 にした。添加終了後、さらに 4 0 で 4 時間反応を続けた。その後、減圧下 2 0 T o r r に達するように 5 0 まで徐々に昇温させながら、反応生成水および溶媒の留去乾燥を 5 時間かけて行い、アクリル酸亜鉛 5 モルを得た。これを気流分級して、モード径 2 2 . 9 μ m、6 μ m ~ 3 0 0 μ m の粒子の体積比率が約 7 0 % のアクリル酸亜鉛 (Z D A - 1) を得た。気流分級には、以下の装置を用いた。

供給機 ; テーブルフィーダー Z G J - 2 0 0

分級機 ; クラッシール N - 5 (セイシン企業 (株) 製)

捕集機 ; バグフィルター T D - 2 7 0 (セイシン企業 (株) 製)

【 0 1 1 3 】

Z D A - 2

前記で得られた分級前のアクリル酸亜鉛を、気流分級して、モード径 2 0 . 0 μ m、6 μ m ~ 3 0 0 μ m の体積比率が約 9 3 % のアクリル酸亜鉛 (Z D A - 2) を得た。気流分級には、以下の装置を用いた。

供給機 ; テーブルフィーダー Z G J - 2 0 0

分級機 ; クラッシール N - 5 (セイシン企業 (株) 製)

捕集機 ; バグフィルター T D - 2 7 0 (セイシン企業 (株) 製)

【 0 1 1 4 】

Z D A - 3

特開 2 0 0 4 - 1 6 1 6 4 0 号公報に記載された方法により、モード径が 1 0 μ m で、6 μ m ~ 3 0 0 μ m の粒子の体積比率が約 7 6 % のアクリル酸亜鉛 (Z D A - 3) を得た。

【 0 1 1 5 】

Z D A - 4

Z D A - 1 で得られた分級前のアクリル酸亜鉛を気流分級して、モード径が 1 8 . 7 μ m、6 μ m ~ 3 0 0 μ m の粒子の体積比率が約 8 5 % のアクリル酸亜鉛 (Z D A - 4) を得た。

気流分級には、以下の装置を用いた。

供給機 ; テーブルフィーダー Z G J - 2 0 0

分級機 ; クラッシール N - 0 1 (セイシン企業 (株) 製)

捕集機 ; バグフィルター T D - 2 7 0 (セイシン企業 (株) 製)

Z D A - 1 ~ Z D A - 4 の性状を表 2 にまとめた。

【 0 1 1 6 】

10

20

30

【表 2】

原料粒子	モード径 (μm)	d10 (μm)	6 μm ~300 μm 粒子の体積比率 (%)	200 μm 以下の 粒子の体積比率 (%)
ZDA-1	22.9	7.0	69.95	76.6
ZDA-2	20.0	10.4	93.46	92.0
ZDA-3	10.0	3.1	75.74	99.7
ZDA-4	18.7	10.5	85.48	81.5
サンセラ-SR	4.5	2.0	51.76	97.89
ZN-DA90S	5.6	2.1	57.82	98

10

【0117】

得られたZDA-1~ZDA-4のそれぞれに対して、ステアリン酸亜鉛を添加してかき混ぜて、アクリル酸亜鉛粒子の表面をステアリン酸亜鉛（ステアリン酸亜鉛処理量：10質量%）で処理した。

【0118】

20

[ゴルフボールの作製]

(1) コアの作製

表3、4に示す配合のゴム組成物を混練ロールにより混練し、半球状キャビティを有する上下金型内で170、20分間加熱プレスすることにより直径39.8mmの球状コアを得た。

【0119】

【表3】

ゴルフボールNo.		1	2	3	4	5
ゴム組成物 (質量部)	BR730	100	100	100	100	100
	ZDA-1(ステアリン酸亜鉛被覆)	39	-	-	-	-
	ZDA-2(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	39	37	-	-
	ZDA-3(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	-	-	-	38
	ZDA-4(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	-	-	41	-
	サンセラ-SR	-	-	-	-	-
	ZN-DA90S	-	-	-	-	-
	酸化亜鉛	5	5	5	5	5
	硫酸バリウム	適量	適量	適量	適量	適量
	2-チオナフトール	0.1	0.1	-	0.1	0.1
	ジクミルパーオキサイド	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
コア硬度分布 (JISC)	コア中心硬度	60.3	59.8	60.0	62.3	65.1
	12.5%地点硬度	65.9	65.2	65.7	67.2	68.1
	25%地点硬度	69.1	68.5	69.5	69.8	71.7
	37.5%地点硬度	70.1	69.6	70.9	71.3	73.5
	50%地点硬度	70.2	69.8	71.6	71.6	73.8
	62.5%地点硬度	71.1	71.1	72.1	73.1	74.1
	75%地点硬度	78.0	77.5	78.6	78.4	79.6
	87.5%地点硬度	81.4	80.9	81.3	84.3	85.2
	表面硬度	87.9	87.3	87.8	91.2	90.5
	表面硬度-中心硬度	27.6	27.5	27.8	28.9	25.4
	近似曲線のR ²	0.91	0.92	0.94	0.91	0.92
近似曲線の勾配	0.23	0.24	0.24	0.25	0.23	
コア圧縮変形量(mm)		3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
カバー硬度(シヨアD)		65	65	65	65	65
カバー厚み(mm)		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ボール	ドライバースピン量(rpm)	-110	-100	-100	-80	-5
	ドライバー飛距離(m)	2.5	2.0	3.0	2.0	0.0
	圧縮変形量(mm)	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7

【0120】

10

20

30

40

【表 4】

ゴルフボールNo.		6	7
ゴム組成物 (質量部)	BR730	100	100
	ZDA-1(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	-
	ZDA-2(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	-
	ZDA-3(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	-
	ZDA-4(ステアリン酸亜鉛被覆)	-	-
	サンセラ-SR	30	-
	ZN-DA90S	-	30
	酸化亜鉛	5	5
	硫酸バリウム	適量	適量
	2-チオナフトール	0.1	0.1
	ジクミルパーオキサイド	0.8	0.8
コア硬度分布 (JISC)	コア中心硬度	62.8	63.1
	12.5%地点硬度	69.5	69.0
	25%地点硬度	72.6	73.3
	37.5%地点硬度	73.8	74.8
	50%地点硬度	74.0	74.5
	62.5%地点硬度	73.1	73.2
	75%地点硬度	77.2	79.2
	87.5%地点硬度	80.8	81.8
	表面硬度	86.8	87.8
	表面硬度-中心硬度	24.0	24.7
	近似曲線のR ²	0.87	0.88
近似曲線の勾配	0.18	0.20	
コア圧縮変形量(mm)		3.1	3.1
カバー硬度(ショアド)		65	65
カバー厚み(mm)		1.5	1.5
ボール	ドライバースピン量(rpm)	0	5
	ドライバー飛距離(m)	0	0
	圧縮変形量(mm)	2.7	2.7

10

20

30

40

【0121】

BR730: JSR社製、ハイシスポリブタジエン(シス-1,4-結合含有量=96質量%、1,2-ビニル結合含有量=1.3質量%、ムーニー粘度(ML₁₊₄(100))=55、分子量分布(Mw/Mn)=3)

サンセラ-SR: 三新化学工業社製アクリル酸亜鉛(10質量%ステアリン酸コーティング品)

ZN-DA90S: 日本触媒製アクリル酸亜鉛(10質量%ステアリン酸亜鉛コーティング品)

酸化亜鉛: 東邦亜鉛社製「銀嶺R」

硫酸バリウム: 堺化学社製「硫酸バリウムBD」、最終的に得られるゴルフボールの質量

50

が45.4gとなるように調整した。

2-チオナフトール：東京化成工業社製

ジクミルパーオキサイド：日油社製、「パークミル（登録商標）D（ジクミルパーオキサイド）」

【0122】

（2）カバーの作製

次に、表5に示した配合のカバー用材料を、二軸混練型押出機により押し出して、ペレット状のカバー用組成物を調製した。押出は、スクリュー径45mm、スクリュー回転数200rpm、スクリューL/D=35で行った。配合物は、押出機のダイの位置で150～230℃に加熱された。得られたカバー用組成物を上述のようにして得られた球状コア上に射出成形して、球状コアと前記コアを被覆するカバーを有するゴルフボールを作製した。

10

【0123】

【表5】

カバー用組成物の配合	質量部
ハイミラン1605	50
ハイミラン1706	50
酸化チタン	4
スラブ硬度(ショアD)	65

20

【0124】

ハイミラン1605：三井デュポンポリケミカル社製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

ハイミラン1706：三井デュポンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

【0125】

表3、4の結果から、（a）基材ゴムと、共架橋剤として、（b）炭素数が3～8個の不飽和カルボン酸および/またはその金属塩と、（c）架橋開始剤とを含有するゴム組成物から形成された構成部材を有するゴルフボールであって、（b）前記炭素数が3～8個の不飽和カルボン酸および/またはその金属塩として、レーザー回折粒子径測定装置にて粒子径を測定したときに、体積基準分布において、以下の（1）～（2）の条件を満足するものを使用する本発明のゴルフボール（No.1～4）は、いずれも、以下の（1）～（2）の条件を満足しないものを使用するゴルフボール（No.5～7）に比べて、ドライバーショットの飛距離が大きいことが分かる。

30

（1）モード径が、10μmよりも大きく、50μm以下であり、

（2）粒子径が6μm～300μmの粒子の体積比率が、60%以上である。

40

【産業上の利用可能性】

【0126】

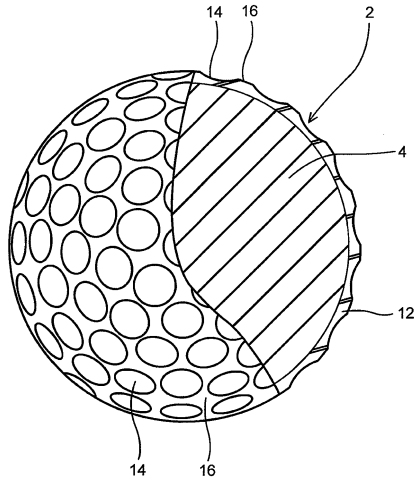
本発明のゴルフボールは、ドライバーショットの飛距離が大きい。

【符号の説明】

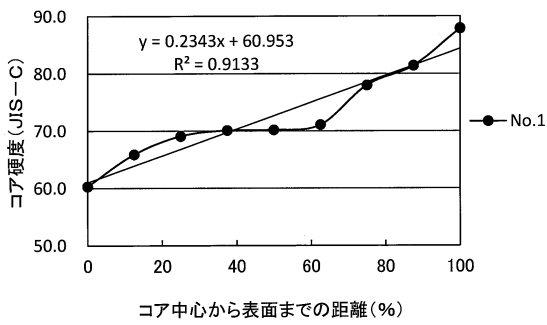
【0127】

2：ゴルフボール、4：球状コア、12：カバー、14：ディンプル、16：ランド

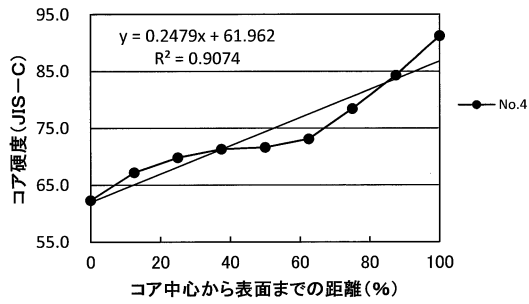
【 図 1 】



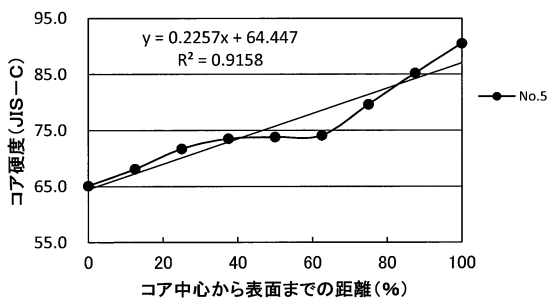
【 図 2 】



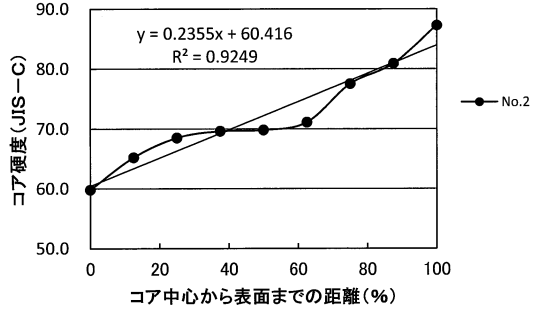
【 図 5 】



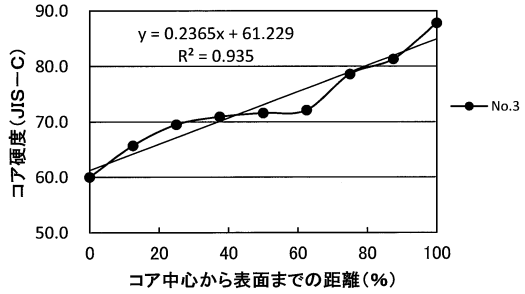
【 図 6 】



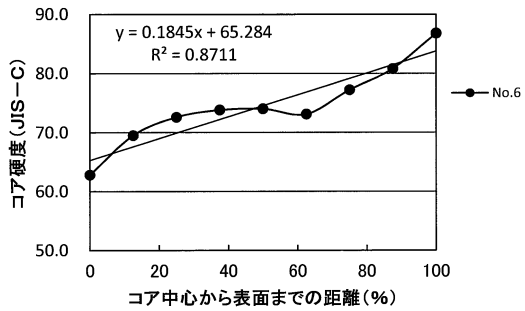
【 図 3 】



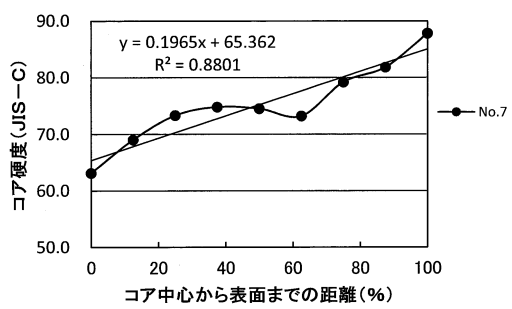
【 図 4 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第06278010(US, B1)
特開2013-042960(JP, A)
特開2002-119613(JP, A)
特開昭59-141961(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B	37/00 - 47/04
C07B	31/00 - 63/04
C07C	1/00 - 409/44
C07F	1/00 - 5/06
C08K	3/00 - 13/08
C08L	1/00 - 101/14