

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4964921号
(P4964921)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月6日(2012.4.6)

(51) Int.Cl.		F 1	
A 6 3 B 37/00	(2006.01)	A 6 3 B 37/00	L
A 6 3 B 37/12	(2006.01)	A 6 3 B 37/12	

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2009-154269 (P2009-154269)	(73) 特許権者	504017809
(22) 出願日	平成21年6月29日 (2009.6.29)		S R I スポーツ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-5195 (P2011-5195A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号
(43) 公開日	平成23年1月13日 (2011.1.13)	(73) 特許権者	000183233
審査請求日	平成23年3月16日 (2011.3.16)		住友ゴム工業株式会社
			兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号
		(74) 代理人	100075409
			弁理士 植木 久一
		(74) 代理人	100115082
			弁理士 菅河 忠志
		(74) 代理人	100125243
			弁理士 伊藤 浩彰
		(74) 代理人	100129757
			弁理士 植木 久彦

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】

コアと前記コアを被覆するカバーとを有するゴルフボールであって、
前記カバーが、分子鎖に2級または3級アミン構造を有し、該2級または3級アミン構造が陽イオン化されているポリウレタン樹脂と、単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩の層剥離物を含有し、X線回折測定において、前記層状珪酸塩に由来するピークが観察されないことを特徴とするゴルフボール。

【請求項 2】

前記カバー中の前記層状珪酸塩の層剥離物の含有率が、0.05質量%以上7.5質量%以下である請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項 3】

前記2級または3級アミン構造を有するポリウレタン樹脂中の2級アミンまたは3級アミン構造含有量が $1 \times 10^{-5} \text{ mmol/g}$ 以上 $2 \times 10^{-1} \text{ mmol/g}$ 以下である請求項1または2に記載のゴルフボール。

【請求項 4】

コアと前記コアを被覆するカバーとを有するゴルフボールの製造方法であって、
分子内に2級または3級アミン構造を有するポリオールを陽イオン化する陽イオン化工程；

単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩を、前記陽イオン化されたポリオールに分散して、ポリオール複合化珪酸塩を得る複合化工程；

10

20

前記ポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を混合して、カバー用組成物を調製する調製工程；および、

前記カバー用組成物を用いてカバーを成型する成型工程；を含むことを特徴とするゴルフボールの製造方法。

【請求項 5】

前記陽イオン化工程において、分子内に 2 級または 3 級アミン構造を有するポリオールを、酸を用いて陽イオン化する請求項 4 に記載のゴルフボールの製造方法。

【請求項 6】

前記調製工程において、前記ポリオール複合化珪酸塩を前記ポリオール成分に分散させて超音波処理した後、前記ポリイソシアネート成分を混合する請求項 4 または 5 に記載のゴルフボールの製造方法。

10

【請求項 7】

前記 2 級または 3 級アミン構造を有するポリオールが、2 級または 3 級アミン構造を有するウレタンポリオールである請求項 4 ~ 6 のいずれか一項に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、ポリウレタンカバーを有するゴルフボール及びその製造方法に関するものであり、より詳細には、ゴルフボールのカバーの耐擦過傷性およびコントロール性の改良技術に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

ゴルフボールのカバーを構成する基材樹脂として、アイオノマー樹脂やポリウレタン樹脂が使用されている。アイオノマー樹脂を使用したカバーは、反発性や耐久性、加工性などに優れることから広く使用されている。アイオノマー樹脂カバーは、高い剛性と硬度を有するために打球感が悪く、また、スピン性能も十分なものが得られず、コントロール性が劣るなどの問題が指摘されている。一方、アイオノマー樹脂に比べて打球感やスピン特性が向上することから、カバーを構成する基材樹脂として、ポリウレタン樹脂が使用されている。しかしながら、近年、ゴルフボールのカバーの厚みを薄くしたり（薄カバー化）、ゴルフクラブの進化（高反発化、低スピン化、フェースの溝形状の変化）にともなって、ゴルフボールのカバー性能を一層向上させることが求められ、従来のポリウレタン樹脂を使用したカバーの耐擦過傷性やスピン性能は満足できるレベルではなくなっている。

30

【0003】

このような状況に鑑みて、例えば、特許文献 1 ~ 5 には、カバーを構成する基材樹脂に有機短繊維、ガラス、金属、粘土鉱物などの充填剤を配合して、カバーの特性を改善することが提案されている。また、ポリウレタンの機械的特性を向上する技術として、例えば、特許文献 6 および特許文献 7 がある。さらに、特許文献 8 には、カバーが層状珪酸塩と分子鎖に 2 級または 3 級アミン構造を有するポリウレタン樹脂とを含有するゴルフボールが開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 136618 号公報

【特許文献 2】特表 2002 - 539905 号公報

【特許文献 3】特表 2003 - 511116 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 43447 号公報

【特許文献 5】特表 2004 - 504900 号公報

【特許文献 6】特開平 10 - 168305 号公報

50

【特許文献7】韓国公開特許第2005-0112693号公報

【特許文献8】特開2008-289674号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来、ポリウレタンカバーに層状珪酸塩を配合することにより、耐擦過傷性やコントロール性を改良する技術は知られていた。しかしながら、配合する層状珪酸塩については、十分に検討されておらず、いまだ改良の余地があった。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、層状珪酸塩および/またはその層剥離物を含むポリウレタンカバーを有するゴルフボールについて、耐擦過傷性およびスピン性能をより向上することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上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、コアと前記コアを被覆するカバーとを有するゴルフボールであって、前記カバーが、分子鎖に2級または3級アミン構造を有し、該2級または3級アミン構造が陽イオン化されているポリウレタン樹脂と、単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩および/またはその層剥離物とを含むことを特徴とする。単一層のアスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩は、単一層の面積が小さく容易に単葉状態にまで剥離されたため、静電相互作用点

20

【0008】

前記カバーは、X線回折測定において、前記層状珪酸塩に由来するX線回折ピークが観察されないことが好ましい。前記カバー中の前記層状珪酸塩および/またはその層剥離物の含有率は、0.05質量%以上7.5質量%以下が好ましい。前記2級または3級アミン構造を有するポリウレタン樹脂中の2級アミンまたは3級アミン構造含有量は $1 \times 10^{-5} \text{ mmol/g}$ 以上 $2 \times 10^{-1} \text{ mmol/g}$ 以下が好ましい。

【0009】

また本発明のゴルフボールの製造方法は、コアと前記コアを被覆するカバーとを有するゴルフボールの製造方法であって、分子内に2級または3級アミン構造を有するポリオールを陽イオン化する陽イオン化工程；単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩を、前記陽イオン化されたポリオールに分散して、ポリオール複合化珪酸塩を得る複合化工程；前記ポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を混合して、カバー用組成物を調製する調製工程；および、前記カバー用組成物を用いてカバーを成型する成型工程；を含むことを特徴とする。

30

【0010】

前記陽イオン化工程においては、分子内に2級または3級アミン構造を有するポリオールを、酸を用いて陽イオン化することが好ましい。前記調製工程においては、前記ポリオール複合化珪酸塩を前記ポリオール成分に分散させて超音波処理した後、前記ポリイソシアネート成分を混合することが好ましい。前記2級または3級アミン構造を有するポリオールは、2級または3級アミン構造を有するウレタンポリオールが好適である。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、層状珪酸塩および/またはその層剥離物を含むポリウレタンカバーを有するゴルフボールについて、耐擦過傷性およびスピン性能をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】単一層のアスペクト比が10以上50以下の層状珪酸塩による架橋作用を示す模式図である。

50

【図2】単一層のアスペクト比が50を超える層状珪酸塩による架橋作用を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明は、コアと前記コアを被覆するカバーとを有するゴルフボールであって、前記カバーが、分子鎖に2級または3級アミン構造を有し、該2級または3級アミン構造が陽イオン化されているポリウレタン樹脂と、単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩とを含有することを特徴とする。以下、2級または3級アミン構造が陽イオン化される前のポリウレタン樹脂を「アミン導入ポリウレタン樹脂」、2級または3級アミン構造が陽イオン化されているポリウレタン樹脂を「陽イオン化ポリウレタン樹脂」と称する場合がある。

10

【0014】

前記カバーが層状珪酸塩を有するゴルフボールにおいて、単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩を用いることにより耐擦過傷性およびスピン性能がより向上する理由は必ずしも明らかでないが、以下のように考えられる。以下、図1および図2を参照して説明する。図1は、単一層のアスペクト比が10以上50以下の層状珪酸塩による架橋作用を示す模式図である。図2は、単一層のアスペクト比が50を超える層状珪酸塩による架橋作用を示す模式図である。

【0015】

すなわち、図2に示すように、層状珪酸塩1の単一層のアスペクト比が50を超える場合には、単一層の面積が大きいため、層間の静電相互作用が大きい。そのため、層状珪酸塩1は陽イオン化ポリウレタン樹脂2中でも層状構造を維持することとなり、複数層が大きな塊となって陽イオン化ポリウレタン樹脂2との静電相互作用点として働くこととなる。従って、配合される層状珪酸塩1に対して、陽イオン化ポリウレタン樹脂2中の静電相互作用点数は比較的少なくなる。

20

【0016】

これに対して、層状珪酸塩1の単一層のアスペクト比が10以上50以下である場合、単一層の面積が小さいため、層間の静電相互作用が小さい。そのため、層状珪酸塩1は、陽イオン化ポリウレタン樹脂2中で容易に単葉状態にまで剥離されることとなり、図1に示すように、各々の単一層が1つの静電相互作用点として働くこととなる。従って、陽イオン化ポリウレタン樹脂2中の静電相互作用点数が多くなり、耐擦過傷性がより向上すると考えられる。

30

【0017】

(1) 層状珪酸塩

前記単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩および/またはその層剥離物(以下、単に「層状珪酸塩」と称する場合がある)について説明する。前記層状珪酸塩の単一層の平均アスペクト比は、10以上、好ましくは20以上であり、50以下、より好ましくは40以下、さらに好ましくは30以下である。前記平均アスペクト比が10未満では、各々の単一層による静電相互作用が弱くなり、耐擦過傷性向上効果が小さくなる、一方、50を超えると、層状珪酸塩を構成する単一層が剥離し難くなって静電相互作用点数が少なくなるため、耐擦過傷性向上効果が小さくなる。前記単一層のアスペクト比とは、層状珪酸塩を構成する各単一層の平均幅と厚みの比(幅/厚み)である。

40

【0018】

前記単一層の平均幅は、各単一層の最大幅の平均値であり、後述する方法により求める。前記単一層の平均幅は10nm以上が好ましく、より好ましくは20nm以上であり、50nm以下が好ましく、より好ましくは40nm以下である。前記単一層の平均幅が10nm以上であれば、各々の単一層による静電相互作用が大きくなり、耐擦過傷性向上効果がより向上する、また、50nm以下であれば、層状珪酸塩を構成する単一層が剥離しやすくなり、耐擦過傷性向上効果がより向上する。

【0019】

50

前記単一層の厚みは、層状珪酸塩を構成する単結晶の結晶間隔とする。単結晶の間隔は結晶の種類によって決まるものであり、例えば、ヘクトライトであれば0.92 nm、モンモリロナイトであれば1.17 nm、白雲母であれば1.00 nmである。

【0020】

本発明で使用する「層状珪酸塩」は、単一層の平均アスペクト比が10以上50以下であればよく、例えば、カオリナイト、デッカナイト、ハロイサイト、クリソタイル、リザーダイト、アメサイトなどのカオリナイト族；モンモリロナイト、バイデライト、ノントロナイト、サポナイト、鉄サポナイト、ヘクトライト、ソーコナイト、スチブンサイトなどのスメクタイト族；2八面体型パーミキュライト、3八面体方パーミキュライトなどのパーミキュライト族；白雲母、パラゴナイト、金雲母、黒雲母、レピドライトなどの雲母族；マーガライト、クリントナイト、アナンダイトなどの脆雲母族；クッケアイト、スターアイト、クリノクロア、シャモサイト、ニマイトなどの緑泥石族；などを挙げることができる。これらの中でも、好ましくは、ヘクトライト、モンモリロナイト、バイデライト、ノントロナイト、サポナイト、鉄サポナイト、ソーコナイト、スチブンサイトなどのスメクタイト族；2八面体型パーミキュライト、3八面体方パーミキュライトなどのパーミキュライト族である。これらのスメクタイト族、パーミキュライト族は、層間隔の拡大および/または層の剥離が可能であり、かつ、層が電荷を持つため得られるゴルフボールの耐擦過傷性をより向上させることができる。

10

【0021】

また、本発明では、「層状珪酸塩」として、合成品（例えば、合成ヘクトライト）を使用することが好ましい。合成品であれば、層状珪酸塩の平均アスペクト比を制御しやすい。前記合成ヘクトライトとしては、例えば、Southern Clay Products社製の「Laponite RD」などが挙げられる。

20

【0022】

前記層状珪酸塩のBET比表面積は300 m²/g以上が好ましく、より好ましくは350 m²/g以上である。前記層状珪酸塩のBET比表面積が300 m²/g以上であれば、ポリウレタン樹脂中の陽イオン化された2級または3級アミン構造との静電相互作用点が多くなり、得られるゴルフボールの耐擦過傷性がより向上する。なお、層状珪酸塩のBET比表面積の上限は特に限定されないが、500 m²/g程度である。

【0023】

(2) 陽イオン化ポリウレタン樹脂

次に、陽イオン化ポリウレタン樹脂について説明する。陽イオン化ポリウレタン樹脂は、分子鎖（特に主鎖）に「2級または3級アミン構造」と複数のウレタン結合とを有し、前記「2級または3級アミン構造」が陽イオン化されている樹脂であれば、特に限定されず、例えば、2級または3級アミン構造を含有する化合物を、ポリイソシアネート成分および/またはポリオール成分と反応させることにより得られるものである。また、必要に応じて、さらに低分子量ポリオール成分やポリアミン成分などにより鎖長延長反応させてもよい。また、本発明で使用するアミン導入ポリウレタン樹脂は、例えば、分子鎖に2級アミン構造を有するポリウレタン樹脂、分子鎖中に3級アミン構造を有するポリウレタン樹脂、分子鎖に2級および3級アミン構造を有するポリウレタン樹脂のいずれであっても良い。なお、本発明において、「2級または3級アミン構造」には、ポリウレタン樹脂のウレタン結合やウレア結合などのカルボニル基に結合する窒素原子を有する構造は含まれず、炭化水素基や水素原子に結合する窒素原子を有する構造を意味する。

30

40

【0024】

(2-1) ポリイソシアネート成分

前記陽イオン化ポリウレタン樹脂を構成するポリイソシアネート成分としては、通常のポリウレタン樹脂を構成するポリイソシアネートが挙げられる。ポリイソシアネート成分としては、例えば、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、2,4-トルエンジイソシアネートと2,6-トルエンジイソシアネートの混合物(TDI)、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、1,5-ナフチレン

50

ジイソシアネート (NDI)、3,3'-ビトリレン-4,4'-ジイソシアネート (ODI)、キシリレンジイソシアネート (XDI)、テトラメチルキシリレンジイソシアネート (TMXDI)、パラフェニレンジイソシアネート (PPDI) などの芳香族ポリイソシアネート; 4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート (H_{12} MDI)、水素添加キシリレンジイソシアネート (H_6 XDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI)、イソホロンジイソシアネート (IPDI)、ノルボルネンジイソシアネート (NBDI) などの脂環式ポリイソシアネートまたは脂肪族ポリイソシアネートなどのうちの1種、または、2種以上の混合物などである。

【0025】

耐擦過傷性を向上するという観点からは、陽イオン化ポリウレタン樹脂のポリイソシアネート成分として、芳香族ポリイソシアネートを使用することが好ましい。芳香族ポリイソシアネートを使用することにより、得られる陽イオン化ポリウレタンの機械的特性が向上し、耐擦過傷性に優れるカバーが得られる。また、耐候性を向上するという観点からは、陽イオン化ポリウレタン樹脂のポリイソシアネート成分として、非黄変性のポリイソシアネート (TMXDI、XDI、HDI、 H_6 XDI、IPDI、 H_{12} MDI、NBDI など) を使用することが好ましく、さらに好ましくは4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート (H_{12} MDI) を使用する。4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート (H_{12} MDI) は剛直な構造を有しており、得られる陽イオン化ポリウレタン樹脂の機械的特性が向上し、耐擦過傷性に優れるカバーが得られるからである。

【0026】

(2-2) ポリオール成分

前記陽イオン化ポリウレタン樹脂を構成するポリオール成分としては、通常のポリウレタン樹脂を構成するポリオールが挙げられる。ポリオール成分としては、例えば、低分子量ポリオールや高分子量ポリオールなどを挙げることができる。低分子量ポリオールとしては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサジオール等のジオール; グリセリン、トリメチロールプロパン、ヘキサントリオールなどのトリオールが挙げられる。高分子量ポリオールとしては、例えば、ポリオキシエチレングリコール (PEG)、ポリオキシプロピレングリコール (PPG)、ポリオキシテトラメチレングリコール (PTMG) 等のポリエーテルポリオール; ポリエチレンアジベート (PEA)、ポリブチレンアジベート (PBA)、ポリヘキサメチレンアジベート (PHMA) などの縮合系ポリエステルポリオール; ポリ-ε-カプロラクトン (PCL) などのラクトン系ポリエステルポリオール; ポリヘキサメチレンカーボネートなどのポリカーボネートポリオール; 及びアクリルポリオールなどが挙げられ、上述したポリオールの少なくとも2種以上の混合物であってもよい。

【0027】

前記高分子量ポリオールの数平均分子量は、例えば、400以上が好ましく、より好ましくは1000以上である。高分子量ポリオールの数平均分子量が小さくなりすぎると、得られるポリウレタンが硬くなり、ゴルフボールの打球感が低下するからである。高分子量ポリオールの数平均分子量の上限は、特に限定されるものではないが、10000以下、より好ましくは8000以下である。なお、ポリオール成分の数平均分子量は、例えば、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ (GPC) により、標準物質としてポリスチレン、溶離液としてテトラヒドロフラン、カラムとしてTSK-GEL SUPERH2500 (東ソー株式会社製) 2本を用いて測定すればよい。

【0028】

(2-3) 2級または3級アミン構造を含有する化合物

前記2級または3級アミン構造を含有する化合物 (以下、「アミン含有化合物」と称する場合がある) とは、分子中に2級または3級アミン構造を有し、かつ、水酸基 (OH基) および/またはアミノ基 (NH_2 基) を1以上有する化合物である。アミン含有化合物としては、例えば、ジエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-イソブチ

10

20

30

40

50

ルジエタノールアミン、ジエタノールアミノプロピルアミン、2-ヒドロキシ-5-ピリジンメタノールなどの複数の水酸基を有する化合物；イミノビスプロピルアミン、メチルイミノビスプロピルアミン、1,4-(ビスアミノプロピル)ピペラジン、2-アミノ-5-アミノメチルピリジンなどの複数のアミノ基を有する化合物；N-ベンジル-N-メチルエタノールアミン、N,N-ジベンジルエタノールアミン、N-ヒドロキシエトキシエチルピペラジン、2-アミノ-5-ピリジンメタノールなどの水酸基を1つ有する化合物；N-アミノエチルピペラジン、N-アミノプロピルピペラジン、N-アミノエチル-4-ピペコリン、N-アミノプロピル-2-ピペコリン、N-アミノプロピル-4-ピペコリン、N-アミノエチルモルフォリン、N-アミノプロピルモルフォリンなどのアミノ基を1つ有する化合物；などを挙げることができる。また、前記化合物は、2種以上の混合物として使用することもできる。これらの化合物は、ポリイソシアネートとの反応性を考慮しながら適宜使用することによって、得られるポリウレタン樹脂の分子鎖（特に主鎖）に2級アミン構造または3級アミン構造を導入することができる。

10

【0029】

例えば、N-メチルジエタノールアミンおよびN-イソブチルジエタノールアミンなどの3級アミン構造を有するポリオールは、ポリイソシアネート成分と反応させることによって、得られるポリウレタン樹脂分子鎖中に3級アミン構造を容易に導入することができる。また、2級アミン構造の導入は、イミノ基（2級アミン構造）とアミノ基（1級アミン構造）とのイソシアネート基に対する反応性の差を利用して適宜導入することができる。例えば、イミノビスプロピルアミンは、イミノ基と2つのアミノ基とを有しており、アミノ基の方がイミノ基よりイソシアネート基に対する反応性が高いので、ポリイソシアネート成分のイソシアネート基とアミノ基とのモル比を適宜制御することによって、イソシアネート基とアミノ基とを選択的に反応させて、得られるポリウレタン樹脂分子鎖中にイミノ基（2級アミン構造）を導入することができる。また、例えば、ジエタノールアミンは、イミノ基（2級アミン構造）と1つの水酸基とを有しており、イミノ基を予め中和して陽イオン化しておけば、水酸基をイソシアネート成分のイソシアネート基と選択的に反応させることができる。

20

【0030】

ポリウレタン樹脂の分子鎖の末端に2級または3級アミン構造を導入する場合には、例えば、N,N-ジベンジルエタノールアミン、N-ヒドロキシエトキシエチルピペラジン、N-ベンジル-N-メチルエタノールアミン、ジエタノールアミノプロピルアミン、N-アミノエチルピペラジン、N-アミノエチル-4-ピペコリン、N-アミノプロピルピペラジン、N-アミノプロピル-2-ピペコリン、N-アミノプロピル-4-ピペコリン、N-アミノエチルモルフォリン、N-アミノプロピルモルフォリンなどの化合物を用いれば良い。

30

【0031】

また、必要に応じて使用されるポリアミンは、少なくとも2以上のアミノ基を有するものであれば特に限定されない。前記ポリアミンとしては、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなどの脂肪族系ポリアミン、イソホロンジアミン、ピペラジンなどの脂環式系ポリアミン、および、芳香族ポリアミンなどが挙げられる。

40

【0032】

前記芳香族ポリアミンは、少なくとも2以上のアミノ基が芳香環に直接または間接的に結合しているものであれば、特に限定されない。ここで、間接的に結合しているとは、アミノ基が、例えば低級アルキレン基を介して芳香環に結合していることをいう。前記芳香族ポリアミンとしては、例えば、1つの芳香環に2以上のアミノ基が結合している単環式芳香族ポリアミンでもよいし、少なくとも1つのアミノ基が1つの芳香環に結合しているアミノフェニル基を2個以上含む多環式芳香族ポリアミンでもよい。

【0033】

前記単環式芳香族ポリアミンとしては、例えば、フェニレンジアミン、トルエンジアミ

50

ン、ジエチルトルエンジアミン、ジメチルチオトルエンジアミンなどのアミノ基が芳香環に直接結合しているタイプ；キシリレンジアミンのようなアミノ基が低級アルキレン基を介して芳香環に結合しているタイプなどが挙げられる。また、前記多環式芳香族ポリアミンとしては、少なくとも2つのアミノフェニル基が直接結合しているポリ（アミノベンゼン）でもよいし、少なくとも2つのアミノフェニル基が低級アルキレン基やアルキレンオキシド基を介在して結合している。これらのうち、低級アルキレン基を介して2つのアミノフェニル基が結合しているジアミノジフェニルアルカンが好ましく、4,4'-ジアミノジフェニルメタンおよびその誘導体が特に好ましい。

【0034】

アミン導入ポリウレタン樹脂の構成態様としては、例えば、ポリイソシアネート成分とアミン含有化合物成分から構成される態様；ポリイソシアネート成分と高分子量ポリオール成分とアミン含有化合物成分から構成される態様；ポリイソシアネート成分と高分子量ポリオール成分と低分子量ポリオール成分とアミン含有化合物成分から構成される態様；ポリイソシアネート成分と高分子量ポリオール成分と低分子量ポリオール成分とポリアミン成分とアミン含有化合物成分とから構成される態様；ポリイソシアネート成分と高分子量ポリオール成分とポリアミン成分とアミン含有化合物成分とから構成される態様などが挙げられる。

【0035】

前記ポリウレタン樹脂が有する2級または3級アミン構造の含有量（単位質量当たり含有される2級アミンまたは3級アミン構造のmol数）は、 $1 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ 以上が好ましく、より好ましくは $5 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ 以上、さらに好ましくは $1 \times 10^{-4} \text{ mol/g}$ 以上であり、 $2 \times 10^{-1} \text{ mol/g}$ 以下が好ましく、より好ましくは $5 \times 10^{-2} \text{ mol/g}$ 以下、さらに好ましくは $2 \times 10^{-2} \text{ mol/g}$ 以下である。前記2級または3級アミン構造の含有量が上記範囲内であれば、陽イオン化ポリウレタン樹脂と層状珪酸塩との静電相互作用が大きくなり、得られるゴルフボールの耐擦過傷性がより向上する。

【0036】

本発明において、「陽イオン化」とは、2級または3級構造のアミンが、アンモニウム塩（2級アンモニウム塩、3級アンモニウム塩、あるいは、4級アンモニウム塩）とされていることを示す。前記陽イオン化ポリウレタン樹脂は、ポリウレタン樹脂が有する2級または3級アミン構造の70mol%以上が陽イオン化されていることが好ましく、より好ましくは85mol%以上、さらに好ましくは100mol%である。

【0037】

(3) その他の成分

本発明のゴルフボールのカバーは、本発明の効果を損なわない程度に、樹脂成分として、前記陽イオン化ポリウレタン樹脂に加えて、他の樹脂成分を含有することができる。なお、本発明のカバーに他の樹脂成分を含有させる場合には、全樹脂成分中の陽イオン化ポリウレタン樹脂の含有率は50質量%以上が好ましく、より好ましくは60質量%以上、さらに好ましくは70質量%以上である。さらに、前記樹脂成分が、実質上、前記陽イオン化ポリウレタン樹脂のみからなることも好ましい態様である。

【0038】

前記他の樹脂成分としては、アイオノマー樹脂、熱可塑性エラストマーなどを挙げることができる。前記アイオノマー樹脂としては、例えば、エチレンと（メタ）アクリル酸との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の、エチレンと（メタ）アクリル酸と（メタ）アクリル酸エステルとの三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の、またはこれらの混合物などを挙げることができる。前記金属イオンとしては、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2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が、特にナトリウム、亜鉛、マグネシウムイオンが反発性、耐久性などから好

10

20

30

40

50

ましく用いられる。前記(メタ)アクリル酸エステルとしては、例えば(メタ)アクリル酸のメチル、エチル、プロピル、n-ブチル、イソブチルエステルなどが用いられる。

【0039】

前記アイオノマー樹脂の具体例としては、三井・デュポンポリケミカル(株)から市販されている「ハイミラン(登録商標)」など；デュポン(株)から市販されている「サーリン(登録商標)」、「HPF1000」、「HPF2000」など；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(登録商標)」などを挙げるができる。

【0040】

前記熱可塑性エラストマーとしては、例えばアルケマ(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・デュポン(株)から商品名「ハイトレル(登録商標)」で市販され、また三菱化学(株)から商品名「プリマロイ(登録商標)」で市販されている熱可塑性ポリエステル系エラストマー；三菱化学(株)から商品名「ラパロン(登録商標)」で市販されている熱可塑性ポリスチレンエラストマー；三井・デュポン・ポリケミカル社から商品名「ニクレル(登録商標)」で市販されているエチレン-メタクリル酸共重合体；ダウケミカル社から商品名「PRIMACOR(登録商標)」で市販されているエチレン-アクリル酸共重合体；BASFジャパン社から商品名「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；などが挙げられる。

【0041】

本発明において、前記カバーは、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比重調整剤；分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、蛍光材料、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。

【0042】

前記白色顔料の含有量は、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質量部以上であり、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。白色顔料の含有量が0.5質量部以上であれば、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質量部以下であれば、得られるカバーの耐久性がより良好となる。

【0043】

(4)カバーについて

本発明のゴルフボールのカバーは、樹脂成分として、上述した陽イオン化ポリウレタン樹脂および層状珪酸塩を含有するカバー用組成物を用いて成形する方法；陽イオン化ポリウレタン樹脂を溶融して、予め水に分散させて調製した層状珪酸塩のスラリーを注入し混練することで、陽イオン化ポリウレタン樹脂と層状珪酸塩とを含有するペレット状のカバー用組成物を調製し、これを用いてカバーを成形する方法(スラリー法)；などにより作製できる。また、後述する本発明のゴルフボールの製造方法のように、2級または3級アミン構造を有するポリオールで処理されたポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を含有するカバー用組成物を用いて成形することも好ましい態様である。

【0044】

また、カバーを成形する際には、通常、表面にディンプルと呼ばれるくぼみが形成される。さらに、カバーが形成されたゴルフボール本体は、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 μ m以上が好ましく、より好ましくは7 μ m以上であり、25 μ m以下が好ましく、より好ましくは18 μ m以下である。膜厚が5 μ m未満では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25 μ m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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

前記カバー中の前記層状珪酸塩および/またはその剥離物の含有率は、0.05質量%以上が好ましく、より好ましくは0.25質量%以上、さらに好ましくは0.5質量%以上、特に好ましくは0.75質量%以上であり、7.5質量%以下が好ましく、より好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは4質量%以下、特に好ましくは2質量%以下である。カバー中の層状珪酸塩の含有率が上記範囲内であれば、得られるゴルフボールの耐擦過傷性およびスピン性能がより良好となる。

【 0 0 4 6 】

前記カバーは、X線回折測定により得られる層状珪酸塩の層間隔が2.7nm以上が好ましく、より好ましくは5nm以上、さらに好ましくは9.4nm以上であることが好ましい。また前記カバーは、層状珪酸塩が単葉化されて、X線回折測定において、層状珪酸塩に由来するピークが観察されないことが特に好ましい。なお、後述する本発明のゴルフボールの製造方法のように、2級または3級アミン構造を有するポリオールで処理されたポリオール複合化珪酸塩を用いる場合には、該ポリオール複合化珪酸塩についてのX線回折で得られる層状珪酸塩の層間隔をカバー中の層間隔とみなすことができる。

10

【 0 0 4 7 】

前記カバーの厚みは、0.3mm以上が好ましく、より好ましくは0.4mm以上、さらに好ましくは0.5mm以上であり、2.0mm以下が好ましく、より好ましくは1.6mm以下、さらに好ましくは1.2mm以下である。カバーの厚みが0.3mm以上であれば、カバーの成形がより容易となり、2.0mm以下であれば、相対的にコアが大径化されることとなり、得られるゴルフボールの反発性が良好となる。なお、カバーの厚みとは、ディンプルが形成されていない部分、すなわち、ランドの直下におけるカバーの厚みを、少なくとも4点測定して得られる平均値である。

20

【 0 0 4 8 】

前記カバーのスラブ硬度は、ショアD硬度で、30以上が好ましく、より好ましくは40以上、さらに好ましくは45以上であり、60以下が好ましく、より好ましくは55以下、さらに好ましくは50以下である。カバー硬度が30以上であれば、ゴルフボールの反発性が向上し、飛距離がより向上する。また、カバー硬度が60以下であれば、得られるゴルフボールの耐久性がより良好となる。ここで、カバーのスラブ硬度とは、カバー用組成物をシート状に成形して測定した硬度であり、後述する測定方法により測定する。

30

【 0 0 4 9 】

(5) ゴルフボール構造

(5 - 1) コア

本発明のゴルフボールの構造は、コアと、このコアを被覆するカバーとを有するものであれば特に限定されず、種々のコアが採用できる。コアとしては、単層のコア；センターと前記センターを被覆する単層の中間層とからなる2層コア；センターと前記センターを被覆する複数片もしくは複数層（特に3以上の片もしくは層）の中間層とからなる多層コア；糸巻きコアなどを挙げられる。単層コア、2層コア、多層コアまたは糸巻きコアを用いたゴルフボールは、それぞれ、ツーピースゴルフボール、スリーピースゴルフボール、マルチピースゴルフボールまたは糸巻きゴルフボールと呼ばれる。いずれの場合であっても、本発明を好適に適用できる。好ましいコアは、単層コア、2層コア、多層コアである。

40

【 0 0 5 0 】

コアの形状としては、球状であることが好ましい。コアの形状が球状でない場合には、カバーの厚みが不均一になる。その結果、部分的にカバー性能が低下する箇所が生じる。一方、センターの形状としては、球状が一般的であるが、球状センターの表面を分割するように突条が設けられていても良く、例えば、球状センターの表面を均等に分割するように突条が設けられていても良い。前記突条を設ける態様としては、例えば、球状センターの表面にセンターと一体的に突条を設ける態様、あるいは、球状センターの表面に突条の中間層を設ける態様などを挙げることができる。

50

【0051】

前記突条は、例えば、球状センターを地球とみなした場合に、赤道と球状センター表面を均等に分割する任意の子午線とに沿って設けられることが好ましい。例えば、球状センター表面を8分割する場合には、赤道と、任意の子午線（経度0度）、および、斯かる経度0度の子午線を基準として、東経90度、西経90度、東経（西経）180度の子午線に沿って設けるようにすれば良い。突条を設ける場合には、突条によって仕切られたそれぞれの凹部を、複数片の中間層によって別々に充填するようにして、コアの形状を球形とすることが好ましい。あるいは、単層の中間層によって、突条によって仕切られた全ての凹部を充填し、かつ突条を被覆することにより、コアの形状を球形とすることが好ましい。前記突条の縦断面形状は、特に限定されることなく、例えば、円弧状、あるいは、略円弧状（例えば、互いに交差あるいは直交する部分において切欠部を設けた形状）などを挙げることができる。

10

【0052】

本発明のゴルフボールのコアまたはセンターには、従来公知のゴム組成物（以下、単に「コア用ゴム組成物」という場合がある）を、例えば、基材ゴム、架橋開始剤、共架橋剤、および、必要により充填剤を含むゴム組成物を採用することができ、この組成物を加熱プレスすることでコアやセンターを成形することができる。

【0053】

前記基材ゴムとしては、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。これらの中でも、特に、反発に有利なシス結合が40質量%以上、好ましくは70質量%以上、より好ましくは90質量%以上のハイシスポリブタジエンを用いることが好ましい。

20

【0054】

前記架橋開始剤は、基材ゴム成分を架橋するために配合されるものである。前記架橋開始剤としては、ジクミルパーオキシド、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,5-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、これらのうちジクミルパーオキシドが好ましく用いられる。架橋開始剤の配合量は、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0.3質量部以上であって、3質量部以下が好ましく、より好ましくは2質量部以下である。架橋開始剤の配合量が0.2質量部以上であれば、コアが柔らかくなりすぎず反発性がより良好となり、3質量部以下であれば、共架橋剤の使用量を過剰にすることなく所望の硬度が得られるため、コアの反発性がより良好となる。

30

【0055】

前記共架橋剤としては、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ものであれば特に限定されず、例えば、炭素数が3~8個の、不飽和カルボン酸またはその金属塩を使用することができ、好ましくは、アクリル酸、メタクリル酸、または、これらの金属塩を挙げることができる。前記金属塩を構成する金属としては、例えば、亜鉛、マグネシウム、カルシウム、アルミニウム、ナトリウムなどを挙げることができ、反発性が高くなるということから、亜鉛を使用することが好ましい。前記共架橋剤の使用量は、基材ゴム100質量部に対して、10質量部以上が好ましく、より好ましくは20質量部以上であり、50質量部以下が好ましく、より好ましくは40質量部以下である。共架橋剤の使用量が10質量部以上であれば、架橋開始剤の使用量を過剰にすることなく所望の硬度が得られるため、コアの反発性がより良好となる。また、共架橋剤の使用量が50質量部以下であれば、コアが硬くなりすぎず打球感がより良好となる。

40

【0056】

コア用ゴム組成物に含有される充填剤は、主として最終製品として得られるゴルフボールの比重を1.0~1.5の範囲に調整するための比重調整剤として配合されるものであ

50

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。前記充填剤の配合量は、基材ゴム100質量部に対して、2質量部以上が好ましく、より好ましくは3質量部以上であり、50質量部以下が好ましく、より好ましくは35質量部以下である。充填剤の配合量が2質量部以上であれば、比重調整がより容易となり、50質量部以下であれば、コア全体に占めるゴム成分の質量分率が大きくなりコアの反発性がより向上する。

【0057】

前記コア用ゴム組成物には、さらに、有機硫黄化合物、老化防止剤、しゃく解剤などを適宜配合できる。前記有機硫黄化合物としては、ジフェニルジスルフィド類を好適に使用することができる。前記ジフェニルジスルフィド類としては、例えば、ジフェニルジスルフィド；ビス(4-クロロフェニル)ジスルフィド、ビス(3-クロロフェニル)ジスルフィド、ビス(4-プロモフェニル)ジスルフィド、ビス(3-プロモフェニル)ジスルフィド、ビス(4-フルオロフェニル)ジスルフィド、ビス(4-ヨードフェニル)ジスルフィド、ビス(4-シアノフェニル)ジスルフィドなどのモノ置換体；ビス(2,5-ジクロロフェニル)ジスルフィド、ビス(3,5-ジクロロフェニル)ジスルフィド、ビス(2,6-ジクロロフェニル)ジスルフィド、ビス(2,5-ジプロモフェニル)ジスルフィド、ビス(3,5-ジプロモフェニル)ジスルフィド、ビス(2-クロロ-5-プロモフェニル)ジスルフィド、ビス(2-シアノ-5-プロモフェニル)ジスルフィドなどのジ置換体；ビス(2,4,6-トリクロロフェニル)ジスルフィド、ビス(2-シアノ-4-クロロ-6-プロモフェニル)ジスルフィドなどのトリ置換体；ビス(2,3,5,6-テトラクロロフェニル)ジスルフィドなどのテトラ置換体；ビス(2,3,4,5,6-ペンタクロロフェニル)ジスルフィド、ビス(2,3,4,5,6-ペンタプロモフェニル)ジスルフィドなどのペンタ置換体などが挙げられる。これらのジフェニルジスルフィド類はゴム加硫体の加硫状態に何らかの影響を与えて、反発性を高めることができる。これらの中でも、特に高反発性のゴルフボールが得られるという点から、ジフェニルジスルフィド、ビス(ペンタプロモフェニル)ジスルフィドを用いることが好ましい。有機硫黄化合物の配合量は、基材ゴム100質量部に対して、0.1質量部以上が好ましく、より好ましくは0.3質量部以上であり、5.0質量部以下が好ましく、より好ましくは3.0質量部以下である。

【0058】

前記老化防止剤の配合量は、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、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。

【0059】

前記コア用ゴム組成物の加熱プレス成形条件は、ゴム組成に応じて適宜設定すればよいが、通常、130～200で10分間～60分間加熱するか、あるいは130～150で20分間～40分間加熱した後、160～180で5分間～15分間の2段階で加熱することが好ましい。

【0060】

前記コアの直径は、39.0mm以上が好ましく、より好ましくは39.5mm以上、さらに好ましくは40.8mm以上であり、42.2mm以下が好ましく、より好ましくは42.0mm以下、さらに好ましくは41.8mm以下である。コアの直径が39.0mm以上であれば、得られるゴルフボールの反発性がより向上する。また、コアの直径が42.2mm以下であれば、相対的にカバーが厚くなり、カバーによる保護効果がより向上する。

【0061】

前記コアとして、その中心と表面で硬度差を有するものを使用することも好ましい態様であり、ショアD硬度による表面硬度と中心硬度との差は、20以上が好ましく、25以上がより好ましく、40以下が好ましく、35以下がより好ましく、30以下が更に好ま

10

20

30

40

50

しい。前記硬度差が20以上であれば打球感がより良好となり、40以下であれば耐久性がより良好となる。前記コアの表面硬度と中心硬度との差は、コアの加熱成形条件を適宜選択することによって調節できる。

【0062】

なお、前記コアの表面硬度は、ショアD硬度で、45以上が好ましく、より好ましくは50以上、さらに好ましくは55以上であり、65以下が好ましく、より好ましくは62以下、さらに好ましくは60以下である。コア表面のショアD硬度が45以上であれば、柔らかくなり過ぎずコアの反発性がより良好となり飛距離がより向上し、また、ショアD硬度が65以下であれば、硬くなり過ぎず打球感がより良好となる。

【0063】

前記コアの中心硬度は、ショアD硬度で、45以上が好ましく、より好ましくは50以上、さらに好ましくは55以上であり、65以下が好ましく、より好ましくは62以下、さらに好ましくは60以下である。前記コア中心のショアD硬度が45以上であれば、柔らかくなり過ぎず耐久性より良好となり、ショアD硬度が65以下であれば、硬くなり過ぎず打球感がより良好となる。

【0064】

(5-2) センター

本発明のゴルフボールのコアが、前記2層コアまたは多層コアの場合、前記センターの直径は、30mm以上が好ましく、より好ましくは32mm以上であり、41mm以下が好ましく、より好ましくは40.5mm以下である。前記センターの直径が30mm以上であれば、中間層またはカバー層の厚みが厚くなり過ぎず、その結果反発性がより良好となる。また、センターの直径が41mm以下であれば、中間層またはカバー層が薄くなり過ぎず、中間層またはカバー層の機能がより発揮される。

【0065】

(5-3) 中間層

前記中間層を形成する樹脂成分としては、例えば、前記カバーの樹脂成分として例示したアイオノマー樹脂、熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。また前記中間層には、前記樹脂成分に加えてさらに、硫酸バリウム、タングステン等の比重調整剤、老化防止剤、顔料などが配合されていてもよい。

【0066】

前記中間層のスラブ硬度は、ショアD硬度で、50以上が好ましく、より好ましくは55以上、さらに好ましくは60以上であり、75以下が好ましく、より好ましくは72以下、さらに好ましくは70以下である。中間層のスラブ硬度が、ショアD硬度で、50以上であれば、得られるゴルフボールの反発性が向上し、飛距離がより向上する。また、中間層のスラブ硬度が、ショアD硬度で、75以下であれば、優れた打球感が得られると共に、繰り返し打撃による耐久性の低下をより抑制することができる。ここで、中間層のスラブ硬度とは、中間層用組成物をシート状に成形して測定した硬度であり、後述する測定方法により測定する。

【0067】

中間層を形成する方法は、特に限定されないが、例えば、中間層用組成物を予め半球殻状のハーフシェルに形成し、それを2枚用いてセンターを包み、加圧成形する方法、または、前記中間層用組成物を直接センター上に射出成形してセンターを包み込む方法などを採用できる。

【0068】

本発明のゴルフボールが、糸巻きゴルフボールの場合、コアとして糸巻きコアを用いれば良い。斯かる場合、糸巻きコアとしては、例えば、上述したコア用ゴム組成物を硬化させてなるセンターとそのセンターの周囲に糸ゴムを延伸状態で巻き付けることによって形成した糸ゴム層とから成るものを使用すればよい。また、前記センター上に巻き付ける糸ゴムは、糸巻きゴルフボールの糸巻き層に従来から使用されているものと同様のものを使用することができ、例えば、天然ゴムまたは天然ゴムと合成ポリイソブレンに硫黄、加硫

10

20

30

40

50

助剤、加硫促進剤、老化防止剤などを配合したゴム組成物を加硫することによって得られたものを用いてもよい。糸ゴムはセンター上に約10倍に引き伸ばして巻きつけて糸巻きコアを作製する。

【0069】

(6) ゴルフボールの製造方法

次に、本発明のゴルフボールの好ましい製造方法について説明する。本発明のゴルフボールの製造方法は、コアと前記コアを被覆するカバーとを有するゴルフボールの製造方法であって、分子内に2級または3級アミン構造を有するポリオールを陽イオン化する陽イオン化工程；単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩を、前記陽イオン化されたポリオールに分散して、ポリオール複合化珪酸塩を得る複合化工程；前記ポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を混合して、カバー用組成物を調製する調製工程；および、前記カバー用組成物を用いてカバーを成型する成型工程；を含むことを特徴とする。

10

【0070】

(6-1) 陽イオン化工程

前記陽イオン化工程では、分子内に2級または3級アミン構造を有するポリオール（以下、「アミン導入ポリオール」と称する場合がある）について、分子内の2級または3級アミン構造を陽イオン化する。前記「アミン導入ポリオール」は、分子内に2級または3級アミン構造と複数の水酸基とを有している。このような化合物には、例えば、前記アミン含有化合物として例示したものが挙げられる。

20

【0071】

また、前記アミン導入ポリオールとしては、2級または3級アミン構造を有するウレタンポリオール（以下、「アミン導入ウレタンポリオール」と称する場合がある）が好ましい。ここで、「アミン導入ウレタンポリオール」とは、分子内に2級または3級アミン構造、ウレタン結合および複数の水酸基を有する化合物である。

【0072】

前記アミン導入ウレタンポリオールは、例えば、前記ポリイソシアネート成分と前記アミン導入ポリオールとを、アミン導入ポリオール成分の水酸基がポリイソシアネート成分のイソシアネート基に対して過剰となるような条件で反応させることにより合成される。前記アミン導入ウレタンポリオールの合成には、前記ポリイソシアネート成分とアミン導入ポリオールに加えて、他のポリオールを使用することが好ましい。他のポリオールとしては、例えば、通常のポリウレタン樹脂を構成するポリオール成分が挙げられる。前記他のポリオール成分としては、重量平均分子量50～2,000を有するもの、特に100～1,000を有するものが好ましい。

30

【0073】

前記他のポリオール成分を使用する場合、アミン導入ポリオールとポリイソシアネートとを、ポリイソシアネート基が過剰な条件で反応させて、イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーを得、次いで、このイソシアネート基末端ウレタンプレポリマーにポリオール成分の水酸基がイソシアネート基に対して過剰になるように他のポリオールを加えて反応させる2段階合成；および、ポリイソシアネートとアミン導入ポリオールと他のポリオールを加えて、一括で反応させる1段階合成；のいずれでもアミン導入ウレタンポリオールを製造できる。前記アミン導入ウレタンポリオールを2段階で合成する場合、必要に応じて、他のポリオール成分やポリイソシアネート成分を滴下しながら加えても良い。

40

【0074】

前記アミン導入ウレタンポリオールの合成に際しては、溶剤や触媒（ジブチル錫ジラウリレートなど）を使用することができる。また、通常のウレタン化条件でウレタンポリオールを合成すれば良く、例えば、乾燥窒素雰囲気下で20～100で合成できる。

【0075】

前記アミン導入ウレタンポリオールの重量平均分子量は、特に限定されるものではないが、50,000～200,000程度が好ましい。なお、アミン導入ウレタンポリオー

50

ル成分の重量平均分子量は、例えば、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）により、標準物質としてポリスチレン、溶離液としてテトラヒドロフラン、カラムとして TSK-GEL SUPERH2500（東ソー株式会社製）2本を用いて測定すればよい。

【0076】

アミン導入ポリオールは、例えば、酢酸、塩酸、硫酸などの酸を用いて2級または3級アンモニウム塩を形成することにより、またはメチルクロライド、メチルブロマイド、メチルヨウダイド、エチルクロライド、エチルブロマイド、エチルヨウダイドなどのハロゲン化アルキル、ジメチル硫酸、ジエチル硫酸などの4級化剤を用いて4級アンモニウム塩を形成することにより、2級または3級アミン構造を陽イオン化できる。これらの中でも、酸を用いて2級または3級アンモニウム塩を形成するのが好ましい。なお、酸や4級化剤の使用量は、所望の陽イオン化の程度により、適宜調節すればよい。

10

【0077】

（6-2）複合化工程

前記複合化工程では、単一層の平均アスペクト比が10以上50以下である層状珪酸塩を、前記陽イオン化されたポリオールに分散して、ポリオール複合化珪酸塩を得る。

【0078】

分子内の2級または3級アミン構造が陽イオン化されたポリオール（以下、「陽イオン化ポリオール」と称する場合がある）に層状珪酸塩を分散する方法は、特に限定されるものではないが、例えば、5～75の温度で24時間～72時間攪拌することにより行われる。ここで、層状珪酸塩の陽イオン交換容量（meq）と、陽イオン化ポリオール中の陽イオン化された2級または3級アミン構造の含有量（mmol）との当量比（陽イオン交換容量/陽イオン化アミン構造含有量）は1以上5以下が好ましい。

20

【0079】

前記陽イオン化ポリオールとして、陽イオン化ウレタンポリオールを使用する場合、ウレタンポリオールの合成に使用するポリオール成分を適宜選択することによって、得られるポリオール複合化珪酸塩の層間隔を制御できる。ポリオール複合化珪酸塩の層間隔が大きくなると、後述する成型工程において、陽イオン化されたウレタンポリオールとポリイソシアネート成分との反応性が高くなり、層状珪酸塩の補強効果が一層高まる。例えば、ウレタンポリオールのポリオール成分として疎水性の高いポリオキシテトラメチレングリコールを使用すれば、得られるウレタンポリオール複合化珪酸塩の層間隔は大きくなり、親水性の高いポリオキシエチレングリコールを使用すれば、得られるウレタンポリオール複合化珪酸塩の層間隔は小さくなる。

30

【0080】

層状珪酸塩と陽イオン化ポリオールとを複合化した後、分離、洗浄して、ポリオール複合化珪酸塩を精製する。すなわち、ポリオール複合化珪酸塩から、複合化されていない陽イオン化ポリオール、または、必要に応じて加えた溶媒、酸などを除去する。分離の方法としては、例えば、遠心分離が挙げられる。洗浄の方法は、例えば、分離されたポリオール複合化珪酸塩をイオン交換水に分散して洗浄する方法が挙げられる。分離および洗浄して得られたポリオール複合化珪酸塩を、凍結乾燥、粉碎、乾燥することも好ましい態様である。凍結乾燥は、1日間～7日間行うことが好ましい。粉碎の方法は、特に限定されず、乳鉢ですりつぶすなどの方法で行うことができ、平均粒子径を0.1μm～100μm程度にすることが好ましい態様である。

40

【0081】

粉碎して得られたポリオール複合化塩は、必要に応じて、再度、乾燥される。水分が存在すると、成型工程におけるポリイソシアネート成分との反応の際に、ポリイソシアネート成分と水分とが反応して発泡の原因となる。乾燥条件は、特に限定されるものではなく、例えば、80の真空オーブンで1日乾燥すれば良い。

【0082】

前記ポリオール複合化珪酸塩は、層状珪酸塩の層間に陽イオン化ポリオールが挿入して

50

いるので、層間距離が広がっているか、あるいは、層状珪酸塩の層状構造が崩れて単葉状に層剥離物になっている。ポリオール複合化珪酸塩をX線回折で計測したときに、得られる層状珪酸塩の層間隔は、2.7nm以上が好ましく、より好ましくは5nm以上、さらに好ましくは9.4nm以上であるか、若しくは、層状珪酸塩に由来するX線回折ピークが観察されないことが好ましい。

【0083】

(6-3) 調製工程

前記調製工程では、前記ポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を混合して、カバー用組成物を調製する。カバー用組成物は、ポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を未硬化の状態で含有するものでもよいし；ポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分を予め反応させて、層状珪酸塩と陽イオン化ポリウレタン樹脂とを含有するペレット状としてもよい。なお、カバー用組成物を調製する際は、前記ポリオール複合化珪酸塩を前記ポリオール成分に分散させて超音波処理した後、ポリイソシアネート成分を混合することが好ましい。

10

【0084】

カバー用組成物中のポリオール複合化珪酸塩、ポリオール成分およびポリイソシアネート成分との仕込み比は、ポリオール複合化珪酸塩およびポリオール成分の有する水酸基(OH)に対するポリイソシアネート成分の有するイソシアネート基(NCO)のモル比(NCO/OH)を1.00以上とすることが好ましく、より好ましくは1.02以上、さらに好ましくは1.04以上であり、1.10以下が好ましく、より好ましくは1.08以下、さらに好ましくは1.06以下である。

20

【0085】

また、ウレタン化反応を行う際の温度は、70以上が好ましく、より好ましくは75以上であり、90以下が好ましく、より好ましくは85以下である。また、反応時間は10時間以上が好ましく、より好ましくは12時間以上、さらに好ましくは15時間以上であり、30時間以下が好ましく、より好ましくは25時間以下、さらに好ましくは20時間以下である。

【0086】

(6-4) 成型工程

前記成型工程では、前記カバー用組成物を用いてカバーを成型する。前記ペレット状のカバー用組成物を使用する態様では、例えば、カバー用組成物を予め半球殻状のーフシエルに成形し、それを2枚用いてコアを包み、130~170で1~5分間加圧成形するか、または上記カバー用組成物を直接コア上に射出成形してコアを包み込む方法が用いられる。前記未硬化のカバー用組成物を使用する態様では、例えば、前記組成物を注入した半球状の金型にコアを保持し、前記組成物を硬化させて半球状のカバーを作製し、次いで、これを反転させて、前記組成物が注入された別の半球状金型と合せて、前記組成物を硬化させてカバーを作製する。

30

【実施例】

【0087】

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。

40

【0088】

[評価方法]

(1) 耐擦過傷性

ゴルフラボラトリー社製のスイングロボットに市販のサンドウェッジを取り付け、ヘッドスピード36m/秒でボールの2箇所を各1回打撃し、各打撃部を観察して下記評価基準に基づいて評価した。2箇所の評価結果の平均値を、そのゴルフボールの評価とした。

評価基準

50

- 0点：打撃痕が判別できない。
- 1点：点（最大幅3mm未満）でめくれている。
- 2点：点（最大幅3mm以上5mm未満）でめくれている。
- 3点：線（最大幅5mm以上）で、めくれている。
- 4点：線（最大幅5mm以上）で、しっかりめくれている。
- 5点：線（最大幅5mm以上）で、深く、広くめくれている。
- 6点：深く、広くめくれており、面になりかけている。
- 7点：面で削れている（ディンプル底までめくれている状態）。

【0089】

(2) スピン速度 (rpm)

ゴルフラボトリー社製スイングロボットにSRIスポーツ社製アプローチウエッジ (SRIXON I-302、シャフトS) を取付け、ヘッドスピード21m/秒でゴルフボールを打撃し、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求めた。測定は、5回行い、その平均値で示した。

10

【0090】

(3) カバーのスラブ硬度 (ショアD硬度)

カバー用組成物を用いて、熱プレス成形により、厚み約2mmのシートを作製し、23で2週間保存した。このシートを、測定基板等の影響が出ないように、3枚以上重ねた状態で、ASTM-D2240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P1型を用いて測定した。

20

【0091】

(4) 球状コア (センター) 硬度

ASTM-D2240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P1型を用いて、センター、および、球状コアの表面部において測定したショアD硬度をそれぞれ、センター、および、球状コアの表面硬度とし、センターを半球状に切断し、切断面の中心において測定したセンター (球状コア) の中心硬度とした。

【0092】

(5) 層状珪酸塩の含有率の測定方法 (TGAおよび蛍光X線回折)

ティーエーインスツルメンツ社製TGA2950を用いて、カバー用組成物10mgを窒素雰囲気下、下記条件で昇温して25の重量に対する650 1.5分放置後の重量変化を測定することにより、カバー用組成物中の無機成分の含有率を求めた。

30

昇温条件：25 ~ 650 (昇温速度：50 /分、650 にて1.5分放置)

同時に、カバー用組成物のX線回折ピークより、カバー用組成物中の無機成分に含まれる各元素 (Ti、Si、Al、その他の無機元素) の重量比を求め、Tiを酸化チタン (TiO₂)、SiおよびAlをクレー成分、その他の無機元素をその他の無機成分として、カバー用組成物中の層状珪酸塩の含有率を求めた。

なお、X線回折の測定は、以下の条件で行った。

装置名：SEA1200VX

製造元：SII社

X線源 (X線管球ターゲット)：ロジウム (Rh)

40

管電圧：50kV、15kV

管電流：自動調整

管冷却方式：空冷式

検出器：Si半導体検出器

分析領域 (コリメーター直径)：8mm

試料温度：室温 (23)

試料室雰囲気：真空

測定範囲：0KeV ~ 40keV (測定元素：11 (Na) ~ 92 (U))

測定時間：200秒

【0093】

50

(6) X線回折によるウレタンポリオール複合化珪酸塩の層間隔

マックサイエンス社製X線回折装置MXP3を用いて、ウレタンポリオール複合化珪酸塩の層間隔(d)を求めた。

X線源：CuK線(波長 = 1.5418)

印加電圧：40kV

印加電流：30mA

測定範囲： $2\theta = 0.01^\circ \sim 10^\circ$

取り込み幅： 0.01°

計算式： $2d\sin\theta = 1.5418$ (θ：ピークの角度(2θ)の半分の値)

【0094】

10

(7) 層状珪酸塩の単一層平均幅の測定

まず、TEM試料前処理装置(Leica社製、クライオマイクロトームEMUC6)を用いて、切片切り出し温度：サンプル-130、ナイフ-140、雰囲気-140、切片切り出し速度：1mm/秒、切り出し切片設定厚み：40nmの条件で、ゴルフボールからカバーの一部を切り出して試料を作製した。得られた試料について、透過型電子顕微鏡(日立製作所製、「H7100」)を用いて、以下の測定条件で試料を観察し、視野内に存在する全ての層状珪酸塩の最大幅を測定し、その平均値を単一層の平均幅とした。なお、最大幅の測定は、層状珪酸塩が剥離している場合には、各剥離物の最大幅を測定し、層状構造を維持している場合には、層状構造の幅方向の最大値を測定した。

TEM観察条件 加速電圧：100kV

倍率：5000倍～10万倍

視野：20μm×20μm

20

【0095】

(A) ウレタンポリオール複合化珪酸塩の作製

(A1) 3級アミン構造を有するウレタンポリオールの合成

ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)53.6gを、30乾燥窒素気流下にて攪拌状態にしておき、そこに、3級アミン構造を有するポリオールとして、19.0gのN-メチルジエタノールアミン(MDEA)を20分間かけて滴下後、約2時間攪拌することにより、イソシアネート基末端MDEAを得た。なお、反応の終点は、反応物についてJIS規定の滴定を行い、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)が理論量反応したか否かを確認することにより判断した。

30

【0096】

次いで、表1に示すようにポリオールとジブチル錫ジラウレート(DBTDL)とを配合して、65、乾燥窒素気流下で攪拌しておき、ここに、上記イソシアネート基末端MDEAを30分かけて滴下し、その後、30分反応して、3級アミン構造を有するウレタンポリオールを合成した。尚、反応の終点は、IRにてイソシアネート基に由来するピーク(約2270 cm^{-1})が存在しないことを確認することで行った。

【0097】

【表1】

40

3級アミン構造を有する ウレタンポリオールの配合(g)	
HDI	53.6
MDEA	19.0
PTMG2000	637
DBTDL	0.1

HDI：和光純薬製 ジイソシアン酸ヘキサメチレン

PTMG2000：保土谷化学工業製ポリテトラメチレンエーテルグリコール分子量20

50

00

【0098】

(A2) 3級アミン構造を有するウレタンポリオール陽イオン化

上記で得られた3級アミン構造を有するウレタンポリオール354.9gにイオン交換水とイソプロピルアルコールとの混合物1000g(イオン交換水:イソプロピルアルコール=3:7(体積比))を添加して、65℃にして分散液を作製した。このウレタンポリオール分散液に、6N-HClを、分散液のpHが3になるまで滴下し3級アミン構造を陽イオン化して、陽イオン化ウレタンポリオールの分散液を得た。

【0099】

(A3) 陽イオン化ウレタンポリオールと層状珪酸塩の複合化

2.3Lのイオン交換水とイソプロピルアルコールとの混合物(イオン交換水:イソプロピルアルコール=4:6(体積比))に、表2に示す層状珪酸塩35gを分散して、層状珪酸塩の分散液を得た。この層状珪酸塩の分散液を陽イオン化ウレタンポリオールの分散液に加えて、65℃で2日間攪拌して、ウレタンポリオール複合化珪酸塩の分散液を得た。

【0100】

その後、ウレタンポリオール複合化珪酸塩の分散液を、遠心分離、イオン交換水への分散を繰り返して、複合化されていない陽イオン化ポリオール、遊離の塩酸を系中から取り除いた。遊離の塩酸が系中から取り除けたかどうかの判断は、ウレタンポリオール複合化珪酸塩の分散液の上澄み液と硝酸銀とを反応させることにより確認した。塩化銀の析出が認められた場合には、ウレタンポリオール複合化珪酸塩の分散液に遊離の塩酸が存在するものと判断して、再度、遠心分離、イオン交換水への分散を繰り返した。得られたウレタンポリオール複合化珪酸塩を1日間凍結乾燥して、乾燥物を乳鉢にてすりつぶし、ふるいにて200μm以下のもののみを採取した。得られたウレタンポリオール複合化珪酸塩の性状を併せて表2に示した。

【0101】

【表2】

ウレタンポリオール複合化珪酸塩No.		1	2	3	
仕込み量 (g)	層状珪酸塩	Laponite RD (平均アスペクト比:27)	35	-	-
		クロイサイトNa (平均アスペクト比:85)	-	35	-
		Benton EW (平均アスペクト比:109)	-	-	35
	3級アミン構造を有するウレタンポリオール	354.9	354.9	354.9	
評価	層間距離(nm)	観測されず	9.4	9.8	

Laponite RD: Southern Clay Products社製、合成ヘクトライト(平均アスペクト比27(単結晶の結晶間隔0.92nm、単一層の平均幅25nm)、陽イオン交換容量50meq/100g、BET比表面積370m²/g(カタログ値))

クロイサイト(Cloisite)Na⁺: Southern Clay Products社製、天然モンモリロナイト(平均アスペクト比85(単結晶の結晶間隔1.17nm、単一層の平均幅100nm)、陽イオン交換容量92.6meq/100g)

Benton EW: Elementis社製、天然ヘクトライト(平均アスペクト比109(単結晶の結晶間隔0.92nm、単一層の平均幅100nm)、陽イオン交換容量50meq/100g)

【0102】

(B) 上記粉末状のウレタンポリオール複合化珪酸塩をPTMG1000に添加して、65℃にて1時間攪拌し、その後ソニックアンドマテリアルズ社製ビブラセルVC505に

て1時間超音波処理することにより、ウレタンポリオール複合化珪酸塩をポリオールに分散させた。得られたポリオール分散液の組成を表3に示した。

【0103】

【表3】

ポリオール分散液No.		1	2	3
配合 (質量部)	ウレタンポリオール複合化珪酸塩No.1 (Laponite RD)	2	-	-
	ウレタンポリオール複合化珪酸塩No.2 (クロイサイトNa)	-	2	-
	ウレタンポリオール複合化珪酸塩No.3 (Benton EW)	-	-	2
	PTMG1000	100	100	100

10

PTMG1000：保土谷化学工業社製、ポリテトラメチレンエーテルグリコール（数平均分子量1000）

【0104】

(C)カバー用組成物の調製

(C1)4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを用いた場合

乾燥窒素気流下において、上記ウレタンポリオール複合化珪酸塩のポリオール分散液18gを65℃に昇温して、65℃に昇温した4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)19.0g添加し、65℃にて1分間攪拌した後、約40℃まで冷却した。その後、40℃のブタンジオール(BD)を4.9g投入し、45℃にて30秒間攪拌して、室温まで冷却し、室温にて30秒間減圧することにより、脱気処理を行った。得られた生成物をバットに延展後、窒素雰囲気下80℃にて1時間反応させて、その後、110℃で6時間保存することにより、ウレタン化反応を行った。ウレタン化反応終了後、得られた生成物をペレット状に粉碎して、層状珪酸塩および/またはその層剥離物がポリウレタン樹脂に複分散されたポリウレタン樹脂組成物を得た。

20

【0105】

(C2)4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートを用いた場合

乾燥窒素気流下において、フラスコに4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート(H₁₂MDI)19.6g、ジブチル錫ジラウレート0.002gを投入し、60℃に昇温した。そこに、ポリオール分散液18.0gを約45分かけて滴下ロートより滴下し、滴下終了後、60℃で2時間反応を行った。次いで、60℃のブタンジオール(BD)4.9gを添加して、約1分間攪拌して室温まで冷却し、室温にて30秒間減圧することにより、脱気処理を行った。得られた生成物をバットに延展後、窒素下80℃にて48時間保存することによりウレタン化反応を行った。ウレタン化反応終了後、得られた生成物をペレット状に粉碎して、層状珪酸塩および/またはその層剥離物がポリウレタン樹脂に複分散されたポリウレタン樹脂組成物を得た。

30

【0106】

(D)ゴルフボールの作製

(D1)センターの作製

表4に示す配合のセンター用ゴム組成物を混練し、半球状キャビティを有する上下金型内で170℃、15分間加熱プレスすることにより直径38.5mm、質量34.9gの球状のセンターを得た。

40

【0107】

【表4】

センター配合	質量部
ポリブタジエンゴム	100
アクリル酸亜鉛	35
酸化亜鉛	5.0
ジフェニルジスルフィド	0.5
ジクミルパーオキサイド	1
センター(コア)の中心硬度(ショアD)	40

10

ポリブタジエンゴム：J S R社製、「BR730（ハイスポリブタジエン）」

アクリル酸亜鉛：日本蒸溜工業社製、「Z N D A - 9 0 S」

酸化亜鉛：東邦亜鉛社製、「銀嶺（登録商標） R」

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」

ジフェニルジスルフィド：住友精化社製

【0108】

(D2) 中間層材料、カバー用組成物の配合

次に、表5および表6に示した配合の中間層材料およびカバー用組成物を、二軸混練型押出機によりミキシングして、ペレット状の中間層材料およびカバー用組成物を調製した。押出は、スクリー径45mm、スクリー回転数200rpm、スクリー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。

20

【0109】

【表5】

中間層配合	質量部
ハイミラン1605	50
ハイミランAM7329	50
中間層のスラブ硬度(ショアD)	64

30

ハイミラン1605：三井・デュポン・ポリケミカル社製、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AM7329：三井・デュポン・ポリケミカル社製、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

【0110】

得られた中間層用材料を上述のようにして得られたセンター上に射出成形して、センターと前記センターを被覆する中間層（厚み1.6mm）とを有するコアを作製した。

【0111】

(D3) ハーフシェルの成形

ハーフシェルの圧縮成形は、前述のようにして得たペレット状のカバー用組成物をハーフシェル成形用金型の下型の凹部ごとに1つずつ投入し、加圧してハーフシェルを成形した。圧縮成形は、成形圧力2.94MPa、MDI系ポリウレタン樹脂の場合180×5分、H₁₂MDI系ポリウレタン樹脂の場合160×5分間の条件で行った。

40

【0112】

(D4) カバーの成形

(D2)で得られたコアを(D3)で得られた2枚のハーフシェルで同心円状に被覆して、圧縮成形によりカバー（厚み0.5mm）を成形した。圧縮成形は、成形温度150、成形時間2分、成形圧力9.8MPaで行った。

【0113】

50

得られたゴルフボール本体の表面をサンドブラスト処理して、マーキングを施した後、クリアペイントを塗布し、40のオープンで塗料を乾燥させ、直径42.7mm、質量45.3gのゴルフボールを得た。得られたゴルフボールの耐擦過傷性、及び、スピン性能について評価した結果を併せて表6に示した。

【0114】

【表6】

ゴルフボールNo.		1	2	3	4	5
カバ-用組成物	配合					
	ポリオ-ル分散液No.1 (Laponite RD)	43	42.4	-	-	-
	ポリオ-ル分散液No.2 (クロロサイトNa)	-	-	43	42.4	-
	ポリオ-ル分散液No.3 (Benton EW)	-	-	-	-	43
	MDI	45.3	-	45.3	-	45.3
	H ₁₂ MDI	-	46.1	-	46.1	-
	BD	11.7	11.5	11.7	11.5	11.7
	酸化チタン	3	3	3	3	3
評価	ウレタンポリ-ル複合化層状珪酸塩の層間隔 (nm)	観測されず	観測されず	9.4	9.4	9.8
	層状珪酸塩またはその剥離物の単一層の平均幅 (nm)	25	25	100	100	100
物性	スラブ硬度 (シヨアド)	47	47	47	47	47
	カバ-中の珪酸塩含有率 (質量%)	1	1	1	1	1
	ホ-ウレタン樹脂中のアミン構造含有量 (mmol/g)	5.0×10^{-3}	5.0×10^{-3}	9.3×10^{-3}	9.3×10^{-3}	5.0×10^{-3}
	耐擦過傷性	2	1	4	3	4
	スピン量 (rpm)	6800	6700	6800	6700	6800

配合:質量部

【0115】

ゴルフボールNo. 1は、ポリウレタン樹脂を構成するポリイソシアネート成分としてMDIを使用し、かつ、平均アスペクト比が10以上50以下の層状珪酸塩を含有する場

10

20

30

40

50

合である。このゴルフボールNo. 1は、同様のポリイソシアネート成分を使用し、平均アスペクト比が50を超える層状珪酸塩を含有するゴルフボールNo. 3、5に比べて、高いスピニング量を維持したまま、耐擦過傷性が向上していることがわかる。

【0116】

また、ゴルフボールNo. 2は、ポリウレタン樹脂を構成するポリイソシアネート成分としてH₁₂MDIを使用し、かつ、平均アスペクト比が10以上50以下の層状珪酸塩を含有する場合である。このゴルフボールNo. 2は、同様のポリイソシアネート成分を使用し、平均アスペクト比が50を超える層状珪酸塩を含有するゴルフボールNo. 4に比べて、高いスピニング量を維持したまま、耐擦過傷性が向上していることがわかる。

【産業上の利用可能性】

10

【0117】

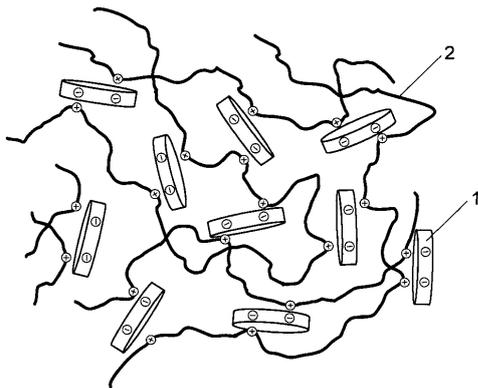
本発明は、ゴルフボールのカバーの耐擦過傷性およびコントロール性の改良に有用である。

【符号の説明】

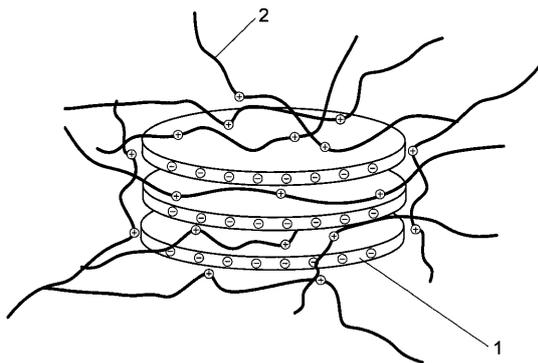
【0118】

1：層状珪酸塩、2：陽イオン化ポリウレタン樹脂

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 志賀 一喜
兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
- (72)発明者 佐々木 隆
兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

審査官 大澤 元成

- (56)参考文献 特開2008-289674(JP,A)
特開平09-183910(JP,A)
特開平08-302068(JP,A)
特開2005-106859(JP,A)
特開平09-124836(JP,A)
特表2008-521752(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A63B 37/00