

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-1555
(P2023-1555A)

(43)公開日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 6 3 B 37/00 (2006.01)	A 6 3 B 37/00 2 1 2	4 J 0 3 4
C 0 8 G 18/73 (2006.01)	A 6 3 B 37/00 2 1 4	
C 0 8 G 18/79 (2006.01)	C 0 8 G 18/73	
C 0 8 G 18/10 (2006.01)	C 0 8 G 18/79 0 2 0	
	C 0 8 G 18/10	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全24頁)		

(21)出願番号	特願2021-102359(P2021-102359)	(71)出願人	592014104 ブリヂストンスポーツ株式会社 東京都中央区京橋3丁目1番1号
(22)出願日	令和3年6月21日(2021.6.21)	(74)代理人	110002240 弁理士法人英明国際特許事務所
		(72)発明者	篠原 宏隆 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
		(72)発明者	清水 拓市 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
		(72)発明者	山邊 将大 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
		Fターム(参考)	4J034 BA08 CA04 CA14 CA15 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴルフボール

(57)【要約】

【課題】ゴルフボールの外表面(塗料層)にシリコン系添加剤を含有しても、ウエット時のみならずドライ時(通常時)のアプローチスピン性能が良好となり、撥水性能と摩擦性能との両立が可能であるゴルフボールを提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、コアとカバーと塗料層とを具備するゴルフボールであって、上記塗料層は、沸点80以下の有機溶剤とシリコン系添加剤とを含むウレタン塗料により形成され、該ウレタン塗料は、硬化剤としてポリイソシアネートを含み、ポリイソシアネートが、ヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)のアダクト体とイソシアヌレート体とを含むことを特徴とするゴルフボールを提供する。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コアとカバーと塗料層とを具備するゴルフボールであって、上記塗料層は、沸点 80 以下の有機溶剤とシリコン系添加剤とを含むウレタン塗料により形成され、該ウレタン塗料は、硬化剤としてポリイソシアネートを含み、ポリイソシアネートが、ヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)のアダクト体とイソシアヌレート体とを含むことを特徴とするゴルフボール。

【請求項 2】

沸点 80 以下の上記有機溶剤の塗料組成物全量に対する配合割合が 20 質量%以上である請求項 1 記載のゴルフボール。

10

【請求項 3】

上記ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体(A)とアダクト体(B)との混合比率(A)/(B)が質量比で、85/15~15/85である請求項 1 又は 2 記載のゴルフボール。

【請求項 4】

上記カバーの少なくとも 1 層が、下記の(I)成分及び(II)成分

(I)ポリウレタン又はポリウレア

(II)芳香族ビニル系エラストマー

を含有した樹脂組成物により形成され、上記(II)成分の芳香族ビニル系エラストマーは、ショアD硬度が30以下であり、反発弾性率が30%以下である請求項 1~3のいずれか 1 項記載のゴルフボール。

20

【請求項 5】

上記(II)成分の配合量が、上記(I)成分 100 質量部に対して 5~20 質量部である請求項 1~4のいずれか 1 項記載のゴルフボール。

【請求項 6】

上記樹脂組成物には、更に、(III)熱可塑性ポリエステルエラストマーを含有し、該(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーは、ショアD硬度が45以下であり、反発弾性率が74%以下であり、200・剪断速度243(1/sec)における溶融粘度が 1.5×10^4 (dPa·s)以下である請求項 4 又は 5 記載のゴルフボール。

【請求項 7】

水平方向に対し58度で傾斜した衝突面に対して、上方に3m離れた高さ位置からゴルフボールを自由落下させた際、衝突面上でゴルフボールのすべりが開始してからすべりが停止するまでのゴルフボール鉛直方向の変位量をゴルフボールのすべり量(Ds)と定義するとき、Dsが2.0mm以下であると共に、衝突面上でゴルフボールのすべりが停止してから衝突面から離間するまでの時間をすべり後接触時間(Tc)と定義するとき、Tcが400µs以上である請求項 1~6のいずれか 1 項記載のゴルフボール。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コアとカバーと塗料層とを具備するゴルフボールに関し、特に、カバーがポリウレタン樹脂組成物にて形成され、塗料層がウレタン塗料組成物からなるゴルフボールに関する。

40

【背景技術】

【0002】

ゴルフボールの表面を保護する目的で、又は美的外観を良好に維持する目的により、該ボール表面部分に塗料組成物による塗装が施されていることが多い。このようなゴルフボール用塗料組成物としては、大きな変形及び衝撃、摩擦に耐え得るなどの理由から、ポリオールとポリイソシアネートとを使用直前に混合して用いる2液硬化型ポリウレタン塗料が好適に使用されている。

【0003】

50

特表 2014-524335 号公報（特許文献 1）には、軟質表面コーティングに「低エネルギー」組成物を組み込むゴルフボールが記載されており、この低エネルギー組成物は、摩擦係数を低下させるもので、製造中の取り扱いが容易となり、ボールに泥が固着する傾向を低下させるなどの目的で行われる。低エネルギー組成物には、シリコン系添加剤が使用されることが記載されている。

【0004】

また、特開 2019-10190 号公報（特許文献 2）には、ゴルフボールの表面に撥水性を持たせることで、ゴルフボールの表面の摩擦係数を低下させ、雨天時でのプレーにおいてドライバーの飛距離が落ちるのを防ぐことが記載されている。撥水性の添加剤としては、シリコン樹脂、シリコンオイル、シリコンゴム等のシリコン系添加剤が例示されている。

10

【0005】

更に、特開 2021-53367 号公報（特許文献 3）には、接触角が 90°以上の材料で外表層を形成することにより、ゴルフボールの表面が撥水性となり、ゴルフボールの表面の摩擦係数が低下し、雨天時でのプレーにおいてドライバーの飛距離が落ちるのを防ぐことができることが記載されている。撥水性の添加剤としては、シリコン樹脂、シリコンオイル、シリコンゴム等のシリコン系添加剤が例示されている。

【0006】

しかしながら、上記提案のゴルフボールでは、シリコン系添加剤を使用すると、撥水性能が得られ、ウエット時のスピン性能が上がる反面、ドライ時（通常時）のアプローチスピン性能が低下してしまう傾向にあった。

20

【0007】

このため、上述した特許文献 3 には、ゴルフボールの外表層に、撥水添加剤と、ヘキサメチレンジイソシアネート（HMDI）とを含む材料により形成され、更に、該 HMDI は、アダクト体とイソシアヌレート体とを含むことも提案されている。しかしながら、この提案のゴルフボールであっても、アプローチ時のスピン性能が十分に満足できるものではなかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

30

【特許文献 1】特表 2014-524335 号公報

【特許文献 2】特開 2019-10190 号公報

【特許文献 3】特開 2021-53367 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ゴルフボールの外表面（塗料層）にシリコン系添加剤を含有しても、ウエット時のみならずドライ時（通常時）のアプローチスピン性能が良好となり、撥水性能と摩擦性能との両立が可能であるゴルフボールを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、通常、ゴルフボールの外表面部分に相当する塗料層を形成するウレタン塗料組成物において、硬化剤としてポリイソシアネートを含み、該ポリイソシアネートが、ヘキサメチレンジイソシアネート（HMDI）のアダクト体とイソシアヌレート体とを含むと共に、主剤または硬化剤に用いられる有機溶剤として比較的到低沸点のものを選択することにより、塗装時にシリコン成分が外表面に浮き上がる前に塗膜表面部分の有機溶剤が揮発し、塗料組成物の硬化が行われるように調製することで、撥水性能と摩擦性能との両立が可能となり、ウエット時のみならずドライ時（通常時）のアプローチスピン性能が良好となることを知見し、本発明を

50

なすに至ったものである。特に、ゴルフボールのカバー材料として、低反発性能のウレタン樹脂組成物を用いることにより、アプローチ時のコントロール性がより一層改善されることになり、本発明の作用効果を十分に発揮することができる。

【0011】

従って、本発明は、下記のゴルフボールを提供する。

1. コアとカバーと塗料層とを具備するゴルフボールであって、上記塗料層は、沸点80以下の有機溶剤とシリコン系添加剤とを含むウレタン塗料により形成され、該ウレタン塗料は、硬化剤としてポリイソシアネートを含み、ポリイソシアネートが、ヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)のアダクト体とイソシアヌレート体とを含むことを特徴とするゴルフボール。

10

2. 沸点80以下の上記有機溶剤の塗料組成物全量に対する配合割合が20質量%以上である上記1記載のゴルフボール。

3. 上記ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体(A)とアダクト体(B)との混合比率(A)/(B)が質量比で、85/15~15/85である上記1又は2記載のゴルフボール。

4. 上記カバーの少なくとも1層が、下記の(I)成分及び(II)成分

(I) ポリウレタン又はポリウレア

(II) 芳香族ビニル系エラストマー

を含有した樹脂組成物により形成され、上記(II)成分の芳香族ビニル系エラストマーは、ショアD硬度が30以下であり、反発弾性率が30%以下である上記1~3のいずれかに記載のゴルフボール。

20

5. 上記(II)成分の配合量が、上記(I)成分100質量部に対して5~20質量部である上記1~4のいずれかに記載のゴルフボール。

6. 上記樹脂組成物には、更に、(III)熱可塑性ポリエステルエラストマーを含有し、該(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーは、ショアD硬度が45以下であり、反発弾性率が74%以下であり、200・剪断速度243(1/sec)における溶融粘度が 1.5×10^4 (dPa·s)以下である上記4又は5記載のゴルフボール。

7. 水平方向に対し58度で傾斜した衝突面に対して、上方に3m離れた高さ位置からゴルフボールを自由落下させた際、衝突面上でゴルフボールのすべりが開始してからすべりが停止するまでのゴルフボール鉛直方向の変位量をゴルフボールのすべり量(Ds)と定義するとき、Dsが2.0mm以下であると共に、衝突面上でゴルフボールのすべりが停止してから衝突面から離間するまでの時間をすべり後接触時間(Tc)と定義するとき、Tcが400μs以上である上記1~6のいずれかに記載のゴルフボール。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明のゴルフボールによれば、ゴルフボールの外表面(塗料層)にシリコン系添加剤を含有しても、ウェット時のみならずドライ時(通常時)のアプローチスピン性能が良好となり、撥水性能と摩擦性能とを十分に両立させることができる。

【0013】

以下、本発明につき、更に詳しく説明する。

40

本発明のゴルフボールは、コアとカバーと塗料層とを具備するゴルフボールである。

【0014】

上記コアは、公知のゴム材料を基材として形成することができる。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、ポリイソプレンゴム、スチレンブタジエンゴムなどを併用することができる。

【0015】

また、ポリブタジエンは、Nd触媒の希土類元素系触媒、コバルト触媒及びニッケル触

50

媒等の金属触媒により合成することができる。

【0016】

上記の基材ゴムには、不飽和カルボン酸及びその金属塩等の共架橋剤、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の無機充填剤、ジクミルパーオキサイドや1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン等の有機過酸化物等を配合することができる。また、必要により、市販品の老化防止剤等を適宜添加することができる。

【0017】

上記コアは、上記各成分を含有するゴム組成物を加硫硬化させることにより製造することができる。例えば、パンパリーミキサーやロール等の混練機を用いて混練し、コア用金型を用いて圧縮成形又は射出成型し、有機過酸化物や共架橋剤が作用するのに十分な温度として、100～200、好ましくは140～180、10～40分の条件にて成形体を適宜加熱することにより、該成形体を硬化させて製造することができる。

10

【0018】

本発明のゴルフボールは、コアに単層又は複数層のカバーが被覆される。このようなゴルフボールの態様としては、例えば、コアに単層のカバーを有するゴルフボールや、コアと、該コアを被覆する中間層と、該中間層を被覆する最外層を有するゴルフボールが挙げられる。

【0019】

本発明では、上記カバーの少なくとも1層の樹脂材料としては、下記(I)成分及び(II)成分、

20

(I) ポリウレタン又はポリウレア

(II) 芳香族ビニル系エラストマー

を含有した樹脂組成物により形成されることが好適である。

【0020】

(I) ポリウレタンまたはポリウレア

ポリウレタンまたはポリウレアは、上記カバー材料(樹脂組成物)の主材またはベース樹脂となり得るものである。この成分であるポリウレタン(I-a)またはポリウレア(I-b)の詳細は以下のとおりである。

【0021】

(I-a) ポリウレタン

ポリウレタンの構造は、長鎖ポリオールである高分子ポリオール(ポリメリックグリコール)からなるソフトセグメントと、ハードセグメントを構成する鎖延長剤及びポリイソシアネートからなる。ここで、原料となる高分子ポリオールとしては、従来からポリウレタン材料に関する技術において使用されるものはいずれも使用でき、特に制限されるものではない。例えば、ポリエステル系ポリオール、ポリエーテル系ポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリエステルポリカーボネートポリオール、ポリオレフィン系ポリオール、共役ジエン重合体系ポリオール、ひまし油系ポリオール、シリコン系ポリオール、ビニル重合体系ポリオールなどを挙げることができる。ポリエステル系ポリオールとしては、具体的には、ポリエチレンアジペートグリコール、ポリプロピレンアジペートグリコール、ポリブタジエンアジペートグリコール、ポリヘキサメチレンアジペートグリコール等のアジペート系ポリオールやポリカプロラクトンポリオール等のラクトン系ポリオールを採用することができる。ポリエーテルポリオールとしては、ポリ(エチレングリコール)、ポリ(プロピレングリコール)及びポリ(テトラメチレングリコール)、ポリ(メチルテトラメチレングリコール)等が挙げられる。これらは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

30

40

【0022】

上記高分子ポリオールとしては、ポリエーテル系ポリオールを用いることが好適である。

【0023】

上記の長鎖ポリオールの数平均分子量は、1,000～5,000の範囲内であること

50

が好ましい。かかる数平均分子量を有する長鎖ポリオールを使用することにより、上記した反発性や生産性などの種々の特性に優れたポリウレタン組成物からなるゴルフボールを確実に得ることができる。長鎖ポリオールの数平均分子量は、1,500~4,000の範囲内であることがより好ましく、1,700~3,500の範囲内であることが更に好ましい。

【0024】

なお、上記の数平均分子量とは、JIS-K1557に準拠して測定した水酸基価に基づいて算出した数平均分子量である(以下、同様。)

【0025】

鎖延長剤としては、従来のポリウレタンに関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、特に制限されるものではない。本発明では、イソシアネート基と反応し得る活性水素原子を分子中に2個以上有し、かつ分子量が2,000以下である低分子化合物を用いることができ、その中でも炭素数2~12の脂肪族ジオールを好適に用いることができる。具体的には、1,4-ブチレングリコール、1,2-エチレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、2,2-ジメチル-1,3-プロパジオール等を挙げることができ、その中でも特に1,4-ブチレングリコールを好適に使用することができる。

10

【0026】

ポリイソシアネートとしては、従来のポリウレタンに関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、特に制限はない。具体的には、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、p-フェニレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ナフチレン1,5-ジイソシアネート、テトラメチルキシレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ノルボルネンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1,4-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン、ダイマー酸ジイソシアネートからなる群から選択された1種又は2種以上を用いることができる。ただし、イソシアネート種によっては射出成形中の架橋反応をコントロールすることが困難なものがある。

20

【0027】

また、上記ポリウレタン形成反応における活性水素原子：イソシアネート基の配合比は適宜好ましい範囲にて調整することができる。具体的には、上記の長鎖ポリオール、ポリイソシアネート化合物及び鎖延長剤を反応させてポリウレタンを製造するに当たり、長鎖ポリオールと鎖延長剤とが有する活性水素原子1モルに対して、ポリイソシアネート化合物に含まれるイソシアネート基が0.95~1.05モルとなる割合で各成分を使用することが好ましい。

30

【0028】

ポリウレタンの製造方法は特に限定されず、長鎖ポリオール、鎖延長剤及びポリイソシアネート化合物を使用して、公知のウレタン化反応を利用して、プレポリマー法、ワンショット法のいずれで製造してもよい。そのうちでも、実質的に溶剤の不存在下に熔融重合することが好ましく、特に多軸スクリュウ型押出機を用いて連続熔融重合により製造することが好ましい。

40

【0029】

上述したポリウレタンとしては、熱可塑性ポリウレタン材料を用いることが好ましく、特にエーテル系熱可塑性ポリウレタン材料であることが好適である。熱可塑性ポリウレタン材料としては、市販品を好適に用いることができ、例えば、ディーアイシーコベストロポリマー社製の商品名「パンデックス」や、大日精化工業社製の商品名「レザミン」などを挙げることができる。

【0030】

(I-b) ポリウレア

50

ポリウレアは、(i) イソシアネートと(ii) アミン末端化合物との反応により生成するウレア結合を主体にした樹脂組成物である。この樹脂組成物について以下に詳述する。

【0031】

(i) イソシアネート

イソシアネートは、従来のポリウレタンに関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、特に制限はなく、上記ポリウレタン材料で説明したものと同様のものを用いることができる。

【0032】

(ii) アミン末端化合物

アミン末端化合物は、分子鎖の末端にアミノ基を有する化合物であり、本発明では、以下に示す長鎖ポリアミン及び/又はアミン系硬化剤を用いることができる。

【0033】

長鎖ポリアミンは、イソシアネート基と反応し得るアミノ基を分子中に2個以上有し、かつ数平均分子量が1,000~5,000であるアミン化合物である。本発明では、より好ましい数平均分子量は1,500~4,000であり、更に好ましくは1,900~3,000である。上記長鎖ポリアミンの具体例としては、アミン末端を持つ炭化水素、アミン末端を持つポリエーテル、アミン末端を持つポリエステル、アミン末端を持つポリカーボネート、アミン末端を持つポリプロラクトン、及びこれらの混合物を挙げることができるが、これらに限定されない。これらの長鎖ポリアミンは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0034】

一方、アミン系硬化剤は、イソシアネート基と反応し得るアミノ基を分子中に2個以上有し、かつ数平均分子量が1,000未満であるアミン化合物である。本発明では、より好ましい数平均分子量は800未満であり、更に好ましくは600未満である。上記アミン系硬化剤の具体例としては、エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、1-メチル-2,6-シクロヘキシルジアミン、テトラヒドロキシプロピレンエチレンジアミン、2,2,4-及び2,4,4-トリメチル-1,6-ヘキサレンジアミン、4,4'-ビス-(sec-ブチルアミノ)-ジシクロヘキシルメタン、1,4-ビス-(sec-ブチルアミノ)-シクロヘキサン、1,2-ビス-(sec-ブチルアミノ)-シクロヘキサン、4,4'-ビス-(sec-ブチルアミノ)-ジシクロヘキシルメタンの誘導体、4,4'-ジシクロヘキシルメタンジアミン、1,4-シクロヘキサン-ビス-(メチルアミン)、1,3-シクロヘキサン-ビス-(メチルアミン)、ジエチレングリコールジ-(アミノプロピル)エーテル、2-メチルペンタメチレンジアミン、ジアミノシクロヘキサン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、プロピレンジアミン、1,3-ジアミノプロパン、ジメチルアミノプロピルアミン、ジエチルアミノプロピルアミン、ジプロピレントリアミン、イミド-ビス-プロピルアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、イソホロンジアミン、4,4'-メチレンビス-(2-クロロアニリン)、3,5-ジメチルチオ-2,4-トルエンジアミン、3,5-ジメチルチオ-2,6-トルエンジアミン、3,5-ジエチルチオ-2,4-トルエンジアミン、3,5-ジエチルチオ-2,6-トルエンジアミン、4,4'-ビス-(sec-ブチルアミノ)-ジフェニルメタン及びその誘導体、1,4-ビス-(sec-ブチルアミノ)-ベンゼン、1,2-ビス-(sec-ブチルアミノ)-ベンゼン、N,N'-ジアルキルアミノ-ジフェニルメタン、N,N,N',N'-テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミン、トリメチレングリコール-ジ-p-アミノベンゾエート、ポリテトラメチレンオキシド-ジ-p-アミノベンゾエート、4,4'-メチレンビス-(3-クロロ-2,6-ジエチレンアニリン)、4,4'-メチレンビス-(2,6-ジエチルアニリン)、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、及びこれらの混合物を挙げることができるが、これらに限定されない。これらのアミン系硬化剤は1種単独

10

20

30

40

50

で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0035】

(iii) ポリオール

ポリウレアには、必須成分ではないが、上述した(i)成分及び(ii)成分に加えて更にポリオールを配合することができる。このポリオールとして、従来のポリウレタンに関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、特に制限はないが、具体例として、以下に示す長鎖ポリオール及び/又はポリオール系硬化剤を例示することができる。

【0036】

長鎖ポリオールとしては、従来からポリウレタンに関する技術において使用されるものはいずれも使用でき、特に制限されるものではないが、例えば、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリエステルポリカーボネートポリオール、ポリオレフィン系ポリオール、共役ジエン重合体系ポリオール、ひまし油系ポリオール、シリコン系ポリオール、ビニル重合体系ポリオールなどを挙げることができる。これらの長鎖ポリオールは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

10

【0037】

上記長鎖ポリオールの数平均分子量は、1,000~5,000であることが好ましく、より好ましくは1,700~3,500である。この数平均分子量の範囲であれば、反発性及び生産性等がより一層優れるものとなる。

20

【0038】

ポリオール系硬化剤としては、従来のポリウレタンに関する技術において使用されるものを好適に用いることができ、特に制限されるものではない。本発明では、イソシアネート基と反応し得る活性水素原子を分子中に2個以上有し、かつ分子量が1000未満である低分子化合物を用いることができ、その中でも炭素数2~12の脂肪族ジオールを好適に用いることができる。具体的には、1,4-ブチレングリコール、1,2-エチレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール等を挙げることができる。また、上記ポリオール系硬化剤の、好ましい数平均分子量は800未満であり、より好ましくは600未満である。

30

【0039】

上記ポリウレアの製造方法については、公知の方法を採用し得、プレポリマー法、ワンショット法等の公知の方法を適宜選択すればよい。

【0040】

上記(I)成分の材料硬度については、ゴルフボールとして得られるスピン特性や耐擦過傷性の点から、ショアD硬度で52以下であることが好ましく、より好ましくはショアD硬度で50以下、更に好ましくは48以下である。また、その下限値としては、成型性の点からショアD硬度で38以上が好ましく、より好ましくはショアD硬度で40以上である。

【0041】

上記(I)成分の反発弾性率は、アプローチスピン量の向上の点から、55%以上であることが好ましく、より好ましくは57%以上、更に好ましくは59%以上である。上記の反発弾性率は、JIS-K6255:2013規格に基づいて測定される。

40

【0042】

上記(I)成分は樹脂組成物の主材であり、ウレタン樹脂が有する耐擦過傷性を十分に付与する点から、樹脂組成物の50質量%以上、好ましくは60質量%以上、より好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上、最も好ましくは90質量%以上である。

【0043】

(II) 芳香族ビニル系エラストマー

50

次に(II)芳香族ビニル系エラストマーについて説明する。

(II)芳香族ビニル系エラストマーは、後述するように一定以下の少量の配合により、ベース樹脂である上記(I)成分との相溶性が良く、また、後述する(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーとの相溶性は良好であり、ゴルフボール及びその製造方法において、耐擦過傷性及び成形性を良好に維持できる。

【0044】

芳香族ビニル系エラストマーは、芳香族ビニル化合物を主体とする重合体ブロック、および、芳香族ビニル化合物と共役ジエン化合物とのランダム共重合体ブロックからなる重合体(エラストマー)である。すなわち、芳香族ビニル系エラストマーは一般的に、SEBS等に代表されるように、ハードセグメントとして芳香族ビニル化合物の成分からなるブロックを両末端に、ソフトセグメントとして共役ジエン化合物の成分からなるブロックを中間に有している。最近の研究では、中間ブロックに、共役ジエン化合物の成分に加えて、芳香族ビニル系の成分をランダムに組み込んだポリマーも報告されている。芳香族ビニル系エラストマーの硬度は一般的に、ハードセグメントとなる芳香族ビニル含有量が減少するほど硬度が低下し、ソフトセグメント成分が増大するため反発弾性が上昇する。その一方、中間ブロックのソフト成分に対し芳香族ビニル成分をランダムに組み込んだ場合、硬度はあまり上昇せずに反発弾性が低下する。また、中間ブロックにランダムに組み込む芳香族ビニル化合物の代わりに、高Tgを示す共役ジエン化合物を用いることによって同様な効果が得られる。特に、本発明では、上述した作用効果を十分に発揮させるために、(III)成分として、上記重合体(エラストマー)を水素添加処理されたものを用いることが好適である。

10

20

【0045】

上記重合体中の芳香族ビニル化合物としては、例えば、スチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、ジビニルベンゼン、1,1-ジフェニルエチレン、N,N-ジメチル-*p*-アミノエチルスチレン、N,N-ジエチル-*p*-アミノエチルスチレン等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらの群の中では、スチレンが好ましい。

【0046】

上記重合体中の共役ジエン化合物としては、例えば、ブタジエン、イソプレン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、1,3-ペンタジエン、2-メチル-1,3-ペンタジエン、1,3-ヘキサジエン等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらの群の中では、ブタジエン、イソプレンが好ましく、ブタジエンがより好ましい。

30

【0047】

なお、上記共役ジエン化合物に由来する単位、例えば、ブタジエンに由来する単位は、水素添加処理が施されることにより、エチレン単位又はブチレン単位となる。例えば、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体(SBS)に対して、水素添加処理が施されることにより、スチレン-エチレン・ブチレン-スチレンブロック共重合体(SEBS)となる。

【0048】

上述したように(II)成分である芳香族ビニル系エラストマーとしては、水素添加処理されたもの、すなわち、水添芳香族ビニル系エラストマーを採用することが好適である。水添芳香族ビニル系エラストマーとしては、芳香族ビニル化合物を主体とする重合体ブロック、および、芳香族ビニル化合物と共役ジエン化合物とのランダム共重合体ブロックからなる重合体を水添して得られるエラストマーが好ましく、スチレンを主体とする重合体ブロックおよびスチレンとブタジエンとのランダム共重合体ブロックからなる重合体を水添して得られるエラストマーがより好ましく、スチレンを主体とする重合体ブロックおよびスチレンとブタジエンとのランダム共重合体ブロックからなり、特に、両末端にスチレンを主体とする重合体ブロック(特に両末端にスチレンのみから重合体ブロック)、中間にランダム共重合体ブロックを有する重合体を水添して得られるエラストマーが好まし

40

50

い。この構造を有する共重合体を使用することで、低硬度化と低反発化を共に具備し、且つ成形後の固化速度が早いためタックが少なく、主成分である（I）ポリウレタンまたはポリウレアとの相溶性に優れるためブレンドによる物性低下を最小限に抑制することができると考えられる。

【0049】

上記水添芳香族ビニル系エラストマーの具体例としては、例えば、スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレン・イソブチレン・スチレンブロック共重合体（SIBS）、スチレン・イソプレン・スチレンブロック共重合体（SISS）、スチレン・イソブチレンブロック共重合体（SIB）、スチレン・エチレン・プロピレン・スチレンブロック共重合体（SEPS）、スチレン・エチレン・エチレン・プロピレン・スチレンブロック共重合体（SEEPS）、スチレン・ブタジエン・ブチレン・スチレンブロック共重合体（SBS）、スチレン・エチレン・プロピレンブロック共重合体（SEP）等が挙げられる。

10

【0050】

上記芳香族ビニル系エラストマーにおいて、芳香族ビニル化合物に由来する単位がその共重合体に占める割合（即ち、芳香族ビニル化合物含有量、好ましくはスチレン含有量）については、30質量%以上であることが好ましく、より好ましくは40質量%以上、さらに好ましくは50質量%以上、最も好ましくは60質量%以上である。このように、芳香族ビニル化合物含有量、好ましくはスチレン含有量を多く設定することで、（I）成分であるポリウレタンまたはポリウレアとの相溶性が良好となり、且つ、所望の硬度と成形性の悪化を防ぐことができる。なお、上記の芳香族ビニル化合物に由来する単位の含有量（好ましくはスチレン含有量）の測定は、 H^1 -NMR測定により算出することができる。

20

【0051】

また、上記芳香族ビニル系エラストマーにおいて、動的粘弾性測定（DMA）により得られるtanピーク温度で示されるガラス転移温度（Tg）が-20～50であることが好ましく、より好ましくは0以上、更に好ましくは5以上である。即ち、上記tanピーク温度が、ゴルフボールが通常使用される温度付近に有することにより、ゴルフボールが通常使用される温度領域において樹脂組成物全体の反発弾性を低く抑えて本発明の所望の効果を高めることができると考えられる。

30

【0052】

（II）成分である芳香族ビニル系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、市販品としては、旭化成社製の「S.O.E.（商標名）」、「タフテック」及び「タフブレン」、或いは、DIC社製の「ディックスチレン」等を挙げることができる。

【0053】

（II）成分の材料硬度については、アプローチスピンの向上の点から、ショアD硬度で30以下であり、より好ましくはショアD硬度で28以下、更に好ましくは26以下である。また、その下限値としては、ショアD硬度で18以上が好ましく、より好ましくはショアD硬度で20以上である。

【0054】

（II）成分の反発弾性率は、アプローチスピンの量を維持且つアプローチでの反発性を低く抑えてコントロール性を得る点から、30%以下であることが好ましく、より好ましくは25%以下、更に好ましくは22%以下である。このように反発弾性率を非常に低く抑えることにより、少ない添加量でゴルフボール物性に悪影響を及ぼすことなく、アプローチショット時のボール初速低下が実現できる。但し、その反発弾性率の下限値は、ドライバースhots時の反発低下及び飛距離の低減への影響をできるだけ抑制するために15%以上が好ましく、より好ましくは20%以上である。上記の反発弾性率は、JIS-K6255：2013規格に基づいて測定される。

40

【0055】

（II）成分の配合量は、上記（I）成分100質量部に対して30質量部以下であり

50

、好ましくは20質量部以下であり、より好ましくは15質量部以下である。また上記配合量の下限值としては、好ましくは5質量部以上、より好ましくは10質量部以上である。(II)成分の配合量が多くなると、耐擦過傷性や成型性が悪化するおそれがある。一方、(II)成分の配合量があまりにも少ないと、カバー樹脂材料として低硬度且つ所望の反発弾性が得られなくなり、アプローチショット時のボール初速低下効果も少なくなる場合がある。

【0056】

上記(I)成分及び(II)成分を含有する樹脂組成物には、更に(III)熱可塑性ポリエステルエラストマーを配合することができる。(III)成分については、以下に説明する。

【0057】

(III)熱可塑性ポリエステルエラストマー

(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーは、樹脂組成物に一定以上の反発性を付与し、この反発性付与と相まってアプローチ時のスピニング量を一定以上に高く維持できるものである。また、(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーは、ベース樹脂である上記(I)成分との相溶性が良く、特に、従来から用いられる熱可塑性ポリエステルエラストマーよりも相溶性が良好となり、その結果、耐擦過傷性を良好に付与し得る。さらに、樹脂組成物に上記熱可塑性ポリエステルエラストマーを必須成分とする配合することにより、一定以上の溶融粘度を有することで、樹脂組成物の成型後に固化性を付与し、即ち、ベース樹脂である上記(I)成分が軟らかいことにより樹脂組成物全体の粘度が下がることを抑制し、成型性(生産性)低下や、成型後のゴルフボールの外観不良増加の防止、冷却時間の増大による生産コスト高を抑制することができる。

【0058】

(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーは、(b-1)ポリエステルブロック共重合体と(b-2)硬質樹脂とからなる樹脂組成物である。更に、上記(b-1)成分は、(b-1-1)高融点結晶性重合体セグメントと、(b-1-2)低融点重合体セグメントとを構成成分とする。

【0059】

上記(b-1)成分のポリエステルブロック共重合体を構成する(b-1-1)高融点結晶性重合体セグメントは、芳香族ジカルボン酸又はそのエステル形成性誘導体、ジオール又はそのエステル形成性誘導体よりなる群から選択される1種又は2種以上で形成されるポリエステルである。

【0060】

まず、芳香族ジカルボン酸の具体例としては、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレン-2,6-ジカルボン酸、ナフタレン-2,7-ジカルボン酸、アントラセンジカルボン酸、ジフェニル-4,4'-ジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、4,4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、5-スルホイソフタル酸、及び3-スルホイソフタル酸ナトリウム等が挙げられる。本発明においては、芳香族ジカルボン酸を主に用いるが、必要に応じてこの芳香族ジカルボン酸の一部を、1,4-シクロヘキサジカルボン酸、シクロペンタンジカルボン酸、及び4,4'-ジシクロヘキシルジカルボン酸等の脂肪族ジカルボン酸や、アジピン酸、コハク酸、シュウ酸、セバシン酸、ドデカンジオン酸、及びダイマー酸等の脂肪族ジカルボン酸に置換してもよい。また、ジカルボン酸のエステル形成性誘導体の具体例としては、上述したジカルボン酸の低級アルキルエステル、アリアルエステル、炭酸エステル及び酸ハロゲン化物等を挙げることができる。

【0061】

次に、ジオールとしては、分子量400以下のジオールを好適に用いることができる。具体的には、1,4-ブタンジオール、エチレングリコール、トリメチレングリコール、ペンタメチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、及びデカメチレングリコール等の脂肪族ジオール、1,1-シクロヘキサジメタノール、1,4-ジシクロヘキサジメタノール、及びトリシクロデカンジメタノール等の脂環族ジ

10

20

30

40

50

オール、キシリレングリコール、ビス(p-ヒドロキシ)ジフェニル、ビス(p-ヒドロキシ)ジフェニルプロパン、2,2'-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]プロパン、ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]スルホン、1,1-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]シクロヘキサン、4,4'-ジヒドロキシ-p-ターフェニル、及び4,4'-ジヒドロキシ-p-クオーターフェニル等の芳香族ジオールを例示することができる。また、ジオールのエステル形成性誘導体の具体例としては、上述したジオールのアセチル体、アルカリ金属塩等を挙げる事ができる。

【0062】

上記の芳香族ジカルボン酸、ジオール、並びにこれらの誘導体は、1種を単独で使用しても2種以上を併用してもよい。

10

【0063】

上記(b-1-1)成分としては、特にテレフタル酸及び/又はジメチルテレフタレートと1,4-ブタジオールから誘導されるポリブチレンテレフタレート単位からなるものや、イソフタル酸及び/又はジメチルイソフタレートと1,4-ブタンジオールから誘導されるポリブチレンテレフタレート単位からなるもの、更には、その両者の共重合体を好適に用いることができる。

【0064】

上記(b-1-2)低融点重合体セグメントは、脂肪族ポリエーテル及び/又は脂肪族ポリエステルである。

【0065】

脂肪族ポリエーテルとしては、ポリ(エチレンオキシド)グリコール、ポリ(プロピレンオキシド)グリコール、ポリ(テトラメチレンオキシド)グリコール、ポリ(ヘキサメチレンオキシド)グリコール、エチレンオキシドとプロピレンオキシドの共重合体、ポリ(プロピレンオキシド)グリコールのエチレンオキシド付加重合体、エチレンオキシドとテトラヒドロフランの共重合体グリコール等が挙げられる。また、脂肪族ポリエステルとしては、ポリ(-カプロラクトン)、ポリエナントラクトン、ポリカプロラクトン、ポリブチレンアジペート、ポリエチレンアジペート等が挙げられる。本発明では、弾性特性の観点から、ポリ(テトラメチレンオキシド)グリコール、ポリ(プロピレンオキシド)グリコールのエチレンオキシド付加物、エチレンオキシドとテトラヒドロフランの共重合体グリコール、ポリ(-カプロラクトン)、ポリブチレンアジペート、及びポリエチレンアジペート等を好適に使用することができる。更には、これらの中でも特にポリ(テトラメチレンオキシド)グリコール、ポリ(プロピレンオキシド)グリコールのエチレンオキシド付加物、及びエチレンオキシドとテトラヒドロフランの共重合体グリコールを使用することが推奨される。また、これらのセグメントの数平均分子量としては、共重合された状態において300~6000程度であることが好ましい。

20

30

【0066】

上記(b-1)成分は公知の方法で製造することができる。具体的には、ジカルボン酸の低級アルコールジエステル、過剰量の低分子量グリコール及び低融点重合体セグメント成分を触媒の存在下でエステル交換反応させ、得られる反応生成物を重縮合する方法や、ジカルボン酸と過剰量のグリコール及び低融点重合体セグメント成分を触媒の存在下でエステル化反応させ、得られる反応生成物を重縮合する方法等を採用することができる。

40

【0067】

(b-1)成分において上記(b-1-2)成分が占める割合は30~60質量%である。この場合、好ましい下限値は35質量%以上とすることができ、好ましい上限値は55質量%以下とすることができる。(b-1-2)成分の割合が少なすぎると、(特に低温時における)耐衝撃性や相溶性が不足するおそれがある。一方、(b-1-2)成分の割合が多すぎると、樹脂組成物(及び成形体)の剛性が不足することがある。

【0068】

(b-2)成分の硬質樹脂は、特に限定されるものではないが、例えば、ポリカーボネート、アクリル系樹脂、ABS樹脂やポリスチレン等のスチレン系樹脂、ポリエステル樹

50

脂、ポリアミド樹脂、ポリ塩化ビニル、及び変性ポリフェニレンエーテルよりなる群から選択される1種又は2種以上を用いることができる。本発明では、相溶性の点からポリエステル樹脂を好適に使用することができ、更に好ましくは、ポリブチレンテレフタレート及び/又はポリブチレンナフタレートを使用することが推奨される。

【0069】

上記の(b-1)成分及び(b-2)成分の配合比率[(b-1):(b-2)]は、特に制限されるものではないが、質量比で50:50~90:10とすることが好ましく、より好ましくは55:45~80:20である。(b-1)成分の割合が少なすぎると、(低温時における)耐衝撃性が不足するおそれがある。一方、(b-1)成分の割合が多すぎると、組成物(及び成形体)の剛性及び成形加工性が不足するおそれがある。

10

【0070】

このような(III)熱可塑性ポリエステル系エラストマーとしては、市販品を用いることができ、具体例としては、東レ・デュポン社製の“ハイトレル”を挙げることができる。

【0071】

上記(III)成分の材料硬度については、アプローチスピン量の向上の点から、ショアD硬度で45以下であり、より好ましくはショアD硬度で43以下、更に好ましくは41以下である。また、その下限値としては、ショアD硬度で36以上が好ましく、より好ましくはショアD硬度で38以上である。

【0072】

(III)成分の反発弾性率は、アプローチ初速低下の点からの点から、74%以下であることが好ましく、より好ましくは73%以下、更に好ましくは72%以下である。また、上記反発弾性率の下限値は、好ましくは50%以上、より好ましくは52%以上、さらに好ましくは60%以上である。上記の反発弾性率は、JIS-K 6255:2013規格に基づいて測定される。

20

【0073】

(III)成分の熱可塑性ポリエステルエラストマーの熔融粘度は、 1.5×10^4 (dPa·s)以下であり、好ましくは 1.45×10^4 (dPa·s)以下、より好ましくは 1.0×10^4 (dPa·s)以下、さらに好ましくは 0.8×10^4 (dPa·s)以下であり、下限値は、 0.4×10^4 (dPa·s)以上とすることが好ましく、より好ましくは 0.5×10^4 (dPa·s)以上である。この熔融粘度を有することにより、樹脂組成物の成型後に固化性を付与し、成型性(生産性)を良好に維持することができる。この熔融粘度は、ISO 11443:1995に準じて、温度条件200にてキャピログラフで測定したとき、せん断速度243(1/sec)における熔融粘度を示す。

30

【0074】

(III)成分の配合量については、上記(I)成分100質量部に対して、20質量部以下であり、好ましくは15質量部以下であり、この値を超えると、擦過傷性が低下するおそれがある。なお、上記の配合量の下限値は、上記(I)成分100質量部に対して、3質量部以上であることが好ましく、さらに5質量部以上であることが好適である。

【0075】

上記(I)~(III)を含有する樹脂組成物には、上述した樹脂成分以外には、他の樹脂材料を配合してもよい。その目的は、ゴルフボール用樹脂組成物の更なる流動性の向上や反発性、割れ耐久性などの諸物性を高めるなどの点からである。

40

【0076】

他の樹脂材料としては、具体的には、ポリアミドエラストマー、アイオノマー樹脂、エチレン-エチレン-ブチレン-エチレンブロック共重合体又はその変性物、ポリアセタール、ポリエチレン、ナイロン樹脂、メタクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド及びポリアミドイミドから選ばれ、その1種又は2種以上を用いることができる。

50

【 0 0 7 7 】

また、上記樹脂組成物には、更に、活性のあるイソシアネート化合物を含むことができる。この活性イソシアネート化合物は、主成分であるポリウレタン又はポリウレアと反応して、樹脂組成物全体の耐擦過傷性を更に向上させることができるほか、イソシアネートの可塑化効果により流動性を向上させて成型性を向上させることができる。

【 0 0 7 8 】

上記のイソシアネート化合物としては、通常のポリウレタンに使用されているイソシアネート化合物であれば特に制限なく用いることができ、例えば芳香族イソシアネート化合物としては、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又はこれら両者の混合物、4, 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート、m - フェニレンジイソシアネート、4, 4' - ビフェニルジイソシアネートなどが挙げられ、これら芳香族イソシアネート化合物の水添物、例えばジシクロヘキシルメタンジイソシアネートなどを用いることもできる。また、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI)、オクタメチレンジイソシアネート等の脂肪族ジイソシアネート、キシレンジイソシアネート等の脂環族ジイソシアネートなどが挙げられる。更に、末端に2個以上のイソシアネート基を有する化合物のイソシアネート基と活性水素を有する化合物とを反応させたブロックイソシアネート化合物や、イソシアネートの二量化によるウレチジオン体などが挙げられる。

【 0 0 7 9 】

上記のイソシアネート化合物の配合量は、(I)成分であるポリウレタンまたはポリウレア樹脂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0.5質量部以上であり、また、上限値としては、好ましくは30質量部以下、より好ましくは20質量部以下である。この配合量が少なすぎると、十分な架橋反応が得られず、物性の向上が認められない場合がある。一方、この配合量が多すぎると、経時、熱や紫外線による変色が大きくなり、あるいは、熱可塑性を失ってしまったり、反発の低下等の問題が生じる場合がある。

【 0 0 8 0 】

更に、上記樹脂組成物には、任意の添加剤を用途に応じて適宜配合することができる。任意の添加剤としては、例えば、充填剤(無機フィラー)、有機短繊維、補強剤、架橋剤、顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤などが挙げられる。これら添加剤を配合する場合、その配合量としては、基材樹脂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0.5質量部以上、上限として、好ましくは10質量部以下、より好ましくは4質量部以下である。

【 0 0 8 1 】

上記樹脂組成物の反発弾性率については、アプローチスピン量の向上のために、JIS - K 6255: 2013規格の測定で50%以上であることが必要とされ、好ましくは52%以上、さらに好ましくは54%以上であり、上限値は72%以下であり、好ましくは70%以下、より好ましくは68%以下である。

【 0 0 8 2 】

また、上記樹脂組成物の材料硬度については、アプローチスピン量の向上の点から、ショアD硬度で49以下であることが必要とされ、好ましくは48以下、より好ましくはショアD硬度で47以下である。その下限値としては、成型性の点からショアD硬度で30以上が好ましく、より好ましくはショアD硬度で35以上である。

【 0 0 8 3 】

上記樹脂組成物の各成分の調製方法については、例えば、混練型(単軸又は)二軸押出機、バンバリー、ニーダー、ラボプラストミル等の各種の混練機を用いて混合することができ、或いは、樹脂組成物の射出成形時にドライブレンドにより各成分を混合しても良い。更に、上記の活性イソシアネート化合物を用いる場合には、各種混練機を用いて樹脂混合時に含有させてもよく、または、予め活性イソシアネート化合物やその他の成分を含有したマスターバッチを別途用意し、樹脂組成物の射出成形時にドライブレンドすることに

10

20

30

40

50

より、各成分を混合しても良い。

【0084】

例えば、上記樹脂組成物によりカバーを成形する方法としては、例えば、射出成形機に上述の樹脂組成物を供給し、コアの周囲に溶融した樹脂組成物を射出することによりカバーを成形することができる。この場合、成形温度としては、主成分である(I)ポリウレタン又はポリウレア等の種類によって異なるが、通常150～270の範囲である。

【0085】

カバーの厚さは、好ましくは0.4mm以上、より好ましくは0.5mm以上、さらに好ましくは0.6mm以上であり、上限として、好ましくは3.0mm以下、より好ましくは2.0mm以下である。

【0086】

上記コアと上記との間に少なくとも1層の中間層を介在させる場合、中間層の材料としては、ゴルフボールのカバー材で使用される各種の熱可塑性樹脂、特にアイオノマー樹脂を採用することが好適であり、アイオノマー樹脂としては市販品を用いることができる。この場合、中間層の厚さは、上記カバーの厚さと同様の範囲内で設定することができる。

【0087】

本発明のゴルフボールには、空気力学的性能の点から、最外層の表面に多数のディンプルが設けられる。上記最外層表面に形成されるディンプルの個数については、特に制限はないが、空気力学的性能を高め飛距離を増大させる点から、好ましくは250個以上、より好ましくは270個以上、さらに好ましくは290個以上、最も好ましくは300個以上であり、上限値として、好ましくは400個以下、より好ましくは380個以下、さらに好ましくは360個以下である。

【0088】

本発明では、カバー表面には塗料層が形成される。この塗料層は、沸点80以下の有機溶剤とシリコン系添加剤とを含むウレタン塗料により形成される。ウレタン塗料としては、2液硬化型ウレタン塗料を採用することが好適であり、具体的には、ポリオール樹脂を主成分とする主剤と、ポリイソシアネートを主成分とする硬化剤とを含むものである。

【0089】

上記ポリオールとしては、特に制限はないが、1種又は2種類以上のポリエステルポリオールを用いることが好適である。例えば、ポリエステルポリオール(A)とポリエステルポリオール(B)との2種類のポリエステルポリオールを主剤として用いることができる。これらの2種類のポリエステルポリオールは、重量平均分子量(Mw)が異なるものであり、(A)成分の重量平均分子量(Mw)が20,000～30,000であり、且つ、(B)成分の重量平均分子量(Mw)が800～1,500であることが好適である。(A)成分の重量平均分子量(Mw)のより好ましくは、22,000～29,000であり、さらに好ましくは23,000～28,000である。一方、(B)成分の重量平均分子量(Mw)のより好ましくは、900～1200であり、さらに好ましくは1,000～1,100である。

【0090】

上記2種類のポリエステルポリオールは、ポリオールと多塩基酸との重縮合により得られる。このポリオールとしては、例えば、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ヘキシレングリコール、ジメチロールヘプタン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のジオール類、トリオール、テトラオール、脂環構造を有するポリオールが挙げられる。多塩基酸としては、例えば、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ダイマー酸等の脂肪族ジカルボン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、シトラコン酸等の脂肪族不飽和ジカルボン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等の芳香族多価カルボン酸、テトラヒドロフ

10

20

30

40

50

タル酸、ヘキサヒドロフタル酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸等の脂環構造を有するジカルボン酸、トリス-2-カルボキシエチルイソシアヌレートが挙げられる。特に、(A)成分のポリエステルポリオールとしては、樹脂骨格に環状構造が導入されたポリエステルポリオールを採用することができ、例えば、シクロヘキサンジメタノール等の脂環構造を有するポリオールと多塩基酸との重縮合、或いは、脂環構造を有するポリオールとジオール類又はトリオールと多塩基酸との重縮合により得られるポリエステルポリオールが挙げられる。一方、(B)成分のポリエステルポリオールとしては、多分岐構造を有するポリエステルポリオールを採用することができ、例えば、東ソー社製の「NIPPOLAN 800」等の枝分かれ構造を有するポリエステルポリオールが挙げられる。

10

【0091】

また、上記2種類のポリエステルポリオールからなる主剤の全体の重量平均分子量(Mw)は、好ましくは13,000~23,000であり、より好ましくは15,000~22,000である。また、上記2種類のポリエステルポリオールからなる主剤の全体の数平均分子量(Mn)は、好ましくは1,100~2,000であり、より好ましくは1,300~1,850である。これらの平均分子量(Mw及びMn)が上記範囲を逸脱すると、塗膜の耐摩耗性が低下するおそれがある。なお、重量平均分子量(Mw)及び数平均分子量(Mn)は、示差屈折率計検出によるゲルパーミエーションクロマトグラフィー(以下、GPCと略称する)測定による測定値(ポリスチレン換算値)である。

【0092】

20

上記2種類のポリエステルポリオール(A)、(B)成分の配合量は、特に制限はないが、(A)成分の配合量が、主剤全量に対して20~30質量%であり、(B)成分の配合量が主剤全量に対して2~18質量%であることが好ましい。

【0093】

また、上記ポリオールとして1種のみ用いる場合は、上記記載のポリエステルポリオール(A)を採用することが好適である。

【0094】

一方、ポリイソシアネートについては、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体とアダクト体との2種類が含まれる。通常、イソシアネートプレポリマーは、3種の構造(アダクト体、ピュレット体、イソシアヌレート体)に分けられる。アダクト体(adduct)とは、ジイソシアネートとトリメチロールプロパンとの付加体をいう。イソシアヌレート体(isocyanurate)とは、ジイソシアネートの三量体をいう。

30

【0095】

上記ヘキサメチレンジイソシアネートには、その変性体も含まれる。ヘキサメチレンジイソシアネートの変性体としては、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネートのポリエステル変性体やウレタン変性体などが挙げられる。

【0096】

上記ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体(A)とアダクト体(B)との混合比率(A)/(B)は、アプローチ時のスピニング量を向上させる点から、質量比で、85/15~15/85であること好ましく、より好ましくは80/20~20/80でありさらに好ましくは75/25~25/75である。

40

【0097】

ヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)のヌレート体としては、例えば、商品名「コロネート2357」(東ソー社製)、「スミジュールN3300」(住化コベストロウレタン社製)、「デュラネートTPA-100」(旭化成社製)、「タケネートD170N」、「タケネートD177N」(いずれも三井化学社製)、「パーノックDN-980」(DIC社製)が挙げられる。これらの1種を単独で又は2種以上を併用して採用することができる。

【0098】

また、ヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)のアダクト体としては、例えば、

50

商品名「コロネートHL」（東ソー社製）、「タケネートD160N」（三井化学社製）、「デュラネートE402-80B」、「デュラネートE405-70B」（いずれも旭化成社製）、「バーノックDN-955」、「バーノックDN-955S」（いずれもDIC社製）が挙げられる。これらの1種を単独で又は2種以上を併用して採用することができる。

【0099】

ポリエステルポリオールが有する水酸基（OH基）とポリイソシアネートが有するイソシアネート基（NCO基）とのモル比（NCO基/OH基）については、好ましくは0.6以上、より好ましくは0.65以上であり、上限としては、好ましくは1.5以下、より好ましくは1.0以下、さらに好ましくは0.9以下である。このモル比が0.6未満の場合には未反応の水酸基が残り、ゴルフボール用塗膜としての性能及び耐水性が悪くなるおそれがある。一方、1.5を超えるとイソシアネート基が過剰となるため、水分との反応でウレア基（脆い）が生成することになり、その結果、ゴルフボール用塗膜の性能が低下するおそれがある。

10

【0100】

硬化触媒（有機金属化合物）としては、アミン系触媒や有機金属系触媒を使用することができ、この有機金属化合物としては、アルミニウム、ニッケル、亜鉛、スズ等の金属石鹸等、従来から2液硬化型ウレタン塗料の硬化剤として配合されているものを好適に使用することができる。

【0101】

本発明では、塗料組成物には、ゴルフボールの表面の摩擦係数を低下させ、撥水性を持たせるために、シリコーン樹脂、シリコーンオイル、シリコーンゴム等のシリコーン系添加剤が含まれる。シリコーン樹脂としては、シリコーン変性アクリレートを使用することができる。シリコーン変性アクリレートとは、アクリル構造とシリコーン構造を一分子中に組み込んだ表面調整剤である。アクリル骨格にポリシロキサン鎖が付いていることで、通常のポリロタキサン系のシリコーン樹脂とは異なり、シリコーン系添加剤の添加量を多くしても、スリップしにくくなり、撥水性を上げることができる。シリコーン変性アクリレートとしては、例えば、商品名「BYK3550」、「BYK3700」（いずれもビックケミー社製）がある。シリコーンオイルとしては、例えば、メチルヒドロジェンシリコーンオイルやジメチルシリコーンオイル等が挙げられる。

20

30

【0102】

シリコーン系添加剤の塗料組成物全量に対する配合割合については、ゴルフボールの表面の摩擦係数を低下させ、撥水性を十分に持たせるため、0.01質量%以上が好適であり、より好ましくは0.02質量%以上、さらに好ましくは0.03質量%以上である。また、上限値としては、0.5質量%以下である。この上限を超えると、アプローチ時に所望するコントロール性能を得られない場合がある。

【0103】

なお、塗料組成物には、必要に応じて、公知の塗料配合成分を添加してもよい。具体的には、増粘剤や紫外線吸収剤、蛍光増白剤、スリッピング剤、顔料等を適量配合することができる。

40

【0104】

塗料組成物を使用する際は、塗料組成物を塗装時に調整し、通常の塗装工程を採用してボール表面に塗布し、乾燥工程を経てボール表面に塗料層を形成することができる。この場合、塗装方法としては、スプレー塗装法、静電塗装法、ディッピング法などを好適に採用することができる。特に制限はない。

【0105】

塗料組成物は各種の有機溶剤を混合することができる。このような有機溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等の芳香族系溶剤、酢酸エチル、酢酸ブチル、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールメチルエーテルプロピオネート等のエステル系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブ

50

チルケトン、シクロヘキサン等のケトン系溶剤、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル等のエーテル系溶剤、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素系溶剤、ミネラルスピリット等の石油炭化水素系溶剤等が使用できる。

【0106】

本発明では、沸点80 以下の有機溶剤が含まれる。塗装時に表面に浮き上がるシリコン成分をできるだけ低減させるためである。沸点80 以下の有機溶剤としては、ノルマルヘキサン(68)、シクロヘキサン(80)、ベンゼン(80)等の炭化水素系溶剤、酢酸メチル(57)、酢酸エチル(77)等のエステル系溶剤、アセトン(56)、メチルエチルケトン(79)等のケトン系溶剤が挙げられる。なお、括弧内の数字は沸点を示す。上記の沸点80 以下の有機溶剤のうち、人体や環境への影響を考慮すると、エステル系溶剤、ケトン系溶剤が好適に採用することができる。

10

【0107】

沸点80 以下の上記有機溶剤が塗料組成物全量に対する配合割合については、塗装時に表面に浮き上がるシリコン成分をできるだけ低減させる効果を十分なものにするため、20質量%以上が好適であり、より好ましくは30質量%以上、さらに好ましくは40質量%以上である。また、上限値としては、80質量%以下である。この上限を超えると塗料層表面のレベリング性が高くなり、塗装表面の光沢が低下するおそれがある。

【0108】

なお、上記の乾燥工程については、公知の2液硬化型ウレタン塗料と同様にすればよく、乾燥温度が約40 以上、特に40~60 、乾燥時間20~90分、特に40~50分とすることができる。

20

【0109】

塗料層の厚さについては、特に制限はないが、好ましくは3~50 μm 、より好ましくは5~20 μm である。

【0110】

上記塗料層を有する本発明のゴルフボールにおいて、該ボールに初期荷重98N(10kgf)から終荷重1,275N(130kgf)を負荷したときまでのたわみ量は、好ましくは2.0mm以上、より好ましくは2.3mm以上、さらに好ましくは2.5mm以上であり、上限値として、好ましくは3.3mm以下、より好ましくは3.0mm以下である。この値が小さすぎると、ドライバーでのスピンの増え飛距離が低下する可能性がある。一方、上記値が大きすぎると、アプローチスピンの減りコントロール性が低下することがある。

30

【0111】

また、上記塗料層を有する本発明のゴルフボールにおいて、水平方向に対し58度で傾斜した衝突面に対して、上方に3m離れた高さ位置からゴルフボールを自由落下させた際、衝突面上でゴルフボールのすべりが開始してからすべりが停止するまでのゴルフボール鉛直方向の変位量をゴルフボールのすべり量(Ds)と定義するとき、Dsが2.0mm以下でありことが好適であり、好ましくは1.5mm以下、より好ましくは1.2mm以下である。この数値の範囲内であれば、ゴルフボールのフェースへの“食いつき感”が十分に感じられ、ゴルフボールの打感が良好なものとなる。なお、ゴルフボールのフェースへの“食いつき感”とは、ゴルファーが打撃時に、ゴルフクラブのフェースとゴルフボールとが衝突した際に、ゴルフボールが、ゴルフクラブのフェース表面をあまり滑っていない事象を指すものと推測される。この官能評価は、上記のすべり量Dsの数値を評価の指標としている。具体的には、本出願人の先行技術である特開2019-217078号公報の[0043]及び図3に説明されている。

40

【0112】

また、上記のゴルフボールについては、衝突面上でゴルフボールのすべりが停止してから衝突面から離間するまでの時間をすべり後接触時間(Tc)と定義するとき、Tcが400 μs 以上であることが好適であり、好ましくは500 μs 以上、より好ましくは54

50

0 μs 以上である。この数値の範囲内であれば、ゴルフボールのフェースへの“のり感”が十分に感じられ、ゴルフボールの打感が良好なものとなる。なお、ゴルフボールのフェースへの“のり感”とは、ゴルファーが打撃時に、ゴルフクラブのフェースとゴルフボールとが衝突した際に、ゴルフボールが、ゴルフクラブのフェースに長く接触している事象を指すものと推測される。この官能評価は、上記のすべり後接触時間(Tc)の数値を評価の指標としている。具体的には、本出願人の先行技術である特開2019-217078号公報の[0048]及び図3、図4に説明されている。上記のすべり後接触時間(Tc)は、特開2019-217078号公報に記載の「第2の接触時間」に相当する。

【0113】

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、ボール外径は42.672mm内径のリングを通過しない大きさで42.80mm以下、質量は好ましくは45.0~45.93gに形成することができる。 10

【実施例】

【0114】

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。

【0115】

[実施例1~8, 比較例1~6]

直径38.6mmのコアを作製する。コアの配合は実施例及び比較例において全て共通とした。基材ゴムとしては、ポリブタジエンA(JSR社製の商品名「BR51」)20重量部、ポリブタジエンB(JSR社製の商品名「BR730」)80重量部、アクリル酸亜鉛(和光純薬社製)29.5重量部、有機過酸化物としてジクミルパーオキサイド(日本油脂社製の商品名「パークミルD」)0.6重量部、老化防止剤として2,2-メチレンビス(4-メチル-6-ブチルフェノール)(大内新興化学工業社製の商品名「ノクラックNS-6」)0.1重量部、酸化亜鉛(堺化学工業社製の商品名「三種酸化亜鉛」)19.3重量部、有機硫黄化合物としてペンタクロロチオフェノール亜鉛塩(和光純薬社製)0.3重量部をそれぞれ配合する。ゴム組成物の加硫については、温度155、時間15分の条件で行う。配合比重は1.138である。 20

【0116】

中間層の形成

次に、直径38.6mmのコアの周囲に中間層用の樹脂材料を射出成形し、厚さ1.25mmの中間層を有する中間層被覆球体を作製する。中間層の樹脂材料については、実施例及び比較例において全て共通とするものであり、商品名「ハイミラン1605」、「ハイミラン1557」及び「ハイミラン1706」(いずれも三井・ダウポリケミカル社製のアイオノマー樹脂)をそれぞれ50:12:38(質量比)で配合し、このアイオノマー樹脂の合計100質量部に対して、トリメチロールプロパン(東京化成工業社(株)製)1.1質量部を配合する。 30

【0117】

カバー(最外層)の形成

次に、別の射出成形用金型を用いて、上記の中間層被覆球体の周囲に、下記表1に示すカバー(最外層)の樹脂材料を射出成形し、厚さ0.8mmの最外層を有する直径42.7mmのスリーピースゴルフボールを作製する。 40

【0118】

表1中のカバー材料の含有成分の詳細は、以下の通りである。

- ・「TPU 1」ディーアイシーコベストロポリマー社製の商品名「パンデックス」、エーテルタイプの熱可塑性ポリウレタン(ショアD硬度「43」及び反発弾性率「61%」)
- ・「TPU 2」ディーアイシーコベストロポリマー社製の商品名「パンデックス」、エーテルタイプの熱可塑性ポリウレタン(ショアD硬度「47」及び反発弾性率「54%」)

・「S・O・E・S1611」：旭化成社製の水添芳香族ビニル系エラストマー（スチレン含有量：60wt%、ショアD硬度「23」、及び反発弾性率「20%」）

・「ハイトレル2401」東レ・デュポン社製の熱可塑性ポリエーテルエステルエラストマー（ショアD硬度「40」、反発弾性率「67%」、溶融粘度「5700dPa・s」）

【0119】

カバーの材料硬度

樹脂材料を厚さ2mmのシート状に成形し、 23 ± 2 の温度下にて2週間放置する。測定時には3枚のシートが重ね合わされる。ASTM D2240規格に準拠したショアD硬度計にてショアD硬度を計測する。硬度の測定には、ショアD型硬度計を取り付けた

10

【0120】

塗料層（塗膜）の形成

次に、下記表1に示す塗料配合において、ディンプルが多数形成された最外層の表面に、エアースプレーガンにより下記の主剤及び硬化剤からなる塗料組成物を塗装し、厚み15 μ mの塗料層（塗膜）を形成した各例のゴルフボールを作製する。

【0121】

<主剤>

主剤のポリオールとしては、以下の方法によって合成したポリエステルポリオールを用

20

いる。
環流冷却管、滴下漏斗、ガス導入管及び温度計を備えた反応装置に、トリメチロールプロパン140質量部、エチレングリコール95質量部、アジピン酸157質量部、1,4-シクロヘキサジメタノール58質量部を仕込み、攪拌しながら200~240まで昇温させ、5時間加熱（反応）させた。その後、酸価4、水酸基価170、重量平均分子量（Mw）28,000のポリエステルポリオールを得た。

【0122】

主剤に用いる有機溶剤としては、比較例3, 5, 6以外は酢酸エチル（沸点77）を表1に示す所定量で使用し、比較例3, 5, 6は酢酸ブチル（沸点126）を表1に示す所定量で使用する。また、実施例1~8及び比較例3, 5, 6は、主剤に、シリコーン

30

系添加剤として、シリコーン変性アクリレート（商品名「BYK3700」ビッケミー社製）を表1に示す所定量で含有する。

【0123】

<硬化剤>

硬化剤Aのイソシアネートとしては、ヘキサメチレンジイソシアネート（HMDI）のヌレート体（イソシアヌレート体）である旭化成社製の商品名「デュラネートTPA-100」（NCO含有量23.1%、不揮発分100%）を用いた。硬化剤Bのイソシアネートとしては、ヘキサメチレンジイソシアネート（HMDI）のアダクト体である旭化成社製の商品名「デュラネートE402-80B」（NCO含有量7.6%、不揮発分80%）を用いる。

40

【0124】

硬化剤に用いる有機溶剤としては、全ての例において、酢酸ブチル（沸点126）を表1に示す所定量で使用する。

【0125】

得られた各例のゴルフボールについて、ボール変形量、静摩擦係数、打感、アプローチコントロール性を評価する。その結果を表1に示す。

【0126】

ボール変形量

対象球体物である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計測する。

50

なお、上記のたわみ量は 23.9 に温度調整した後の測定値である。

【0127】

静摩擦係数

ゴルフボールを治具に取り付け、下記条件で引っ張った時のゴルフボールの静摩擦係数を値とする。

<測定条件>

垂直抗力：3.5 N

フェース板：ステンレス鋼

引張速度：50 mm/min

温度：23度

10

【0128】

打感の評価

ゴルフ打撃ロボットにサンドウェッジ（ブリヂストンスポーツ社製の商品名「X-WEDGE H8101」58度）を装着し、ヘッドスピード20 m/sでゴルフボールを打撃した時のゴルフボールのすべり量 D_s (mm) と、すべり後接触時間 T_c (μs) とを指標として評価する。

<試験方法>

特開2019-217078号公報の図1と同様の評価システムを用意する。即ち、同公報の図1に示すように、評価システムは、高速カメラと評価装置と衝突部材とを有する。

20

- ・手順1・・・3mの高さからゴルフボールを自由落下させる。
- ・手順2・・・水平方向に対して58度に傾けた衝突面に対してゴルフボールを衝突させる。
- ・手順3・・・衝突面上でゴルフボールの状態を高速カメラで観察し、ゴルフボールのすべり量 D_s (mm) 及びすべり後接触時間 T_c (μs) を解析・算出する。

【0129】

<食い付き感の評価>

[判定基準]

・・・すべり量 (D_s) 1.30 mm以下

○・・・すべり量 (D_s) 1.31 ~ 2.00 mmの範囲内

x・・・すべり量 (D_s) 2.01 mm以上

30

【0130】

<のり感の評価>

[判定基準]

・・・すべり後接触時間 (T_c) 540 μs 以上

○・・・すべり後接触時間 (T_c) 500 ~ 539 μs の範囲内

x・・・すべり後接触時間 (T_c) 499 μs 以下

【0131】

アプローチコントロール性 (DRY:通常時)

ゴルフ打撃ロボットにサンドウェッジ（ブリヂストンスポーツ社製の商品名「X-WEDGE H8101」58度）を装着し、ヘッドスピード20 m/sでゴルフボールを打撃した時の初速 (m/s) 及びバックスピン量 (rpm) を計測する。コントロール性の判定には、官能評価で行った。使用したクラブは、各自のサンドウェッジ (SW) を使用し、ゴルファーが実際に打撃したとき下記の基準で評価する。

40

[判定基準]

・・・操作性に非常に優れる。

○・・・操作性に優れる。

x・・・操作性に劣る。

なお、操作性が優れるか否かの判定には、ボールのスピン量の高低だけではなく、ボール初速に起因するボールとクラブフェースとの接触時間の長さにも起因する。

50

【 0 1 3 2 】

アプローチコントロール性 (W e t 条件時)

さらに撥水性の効果確認のために、W e t 時のアプローチスピンの評価も以下のような条件で実施する。

水が入ったバケツにゴルフボールを沈ませて、水滴が付着した状態で打撃した時のバックスピンの量 (r p m) を計測し、下記基準で判定する。

[判定基準]

- ・ ・ ・ 5 7 5 0 r p m 以上
- ・ ・ ・ 5 0 0 0 ~ 5 7 4 9 r p m
- x ・ ・ ・ 4 9 9 9 r p m 以下

【 0 1 3 3 】

【 表 1 】

		実 施 例								比 較 例							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6		
コア		共 通															
中間層		共 通															
カバー (配合: 質量部)	(I) 成分	TPU 1	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100
		TPU 2								100							
	(II) 成分	S.O.E.S1611					5	10	15	5				5	5	15	
	(III) 成分	ハイレル2401	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
カバー材料硬度(シヨアド)		43	43	43	43	43	43	43	43	47	43	43	43	43	43	43	
塗料 (配合: 質量部)	主剤	ポリオール	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		酢酸ブチル(溶剤)												70		70	70
		酢酸エチル(溶剤)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70		70			
		シリコン系添加剤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05			0.05		0.05	0.05	
	硬化剤	硬化剤 A (スレート体)	18	16	10	4	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		硬化剤 B (アダクト体)	2	4	10	16	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4
		酢酸ブチル(溶剤)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
沸点80℃以下の溶剤比率 (%)		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	0	47	0	0	0	
ボール	変形量(mm)	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.56	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	
	静摩擦係数	0.40	0.46	0.50	0.53	0.46	0.46	0.46	0.46	0.40	0.52	0.35	0.52	0.35	0.35	0.35	
評価	打感	すべり量 Ds (mm)	1.43	1.35	1.30	1.29	1.13	1.35	1.52	2.05	1.44	1.35	1.53	0.96	1.68	1.62	
		くいつき感	○	○	◎	◎	◎	○	○	x	○	○	○	◎	○	○	
		接触時間 Tc (μs)	507	533	543	548	562	548	530	406	467	510	453	594	488	503	
		のり感	○	○	◎	◎	◎	◎	○	x	x	○	x	◎	x	○	
	アプローチ コントロール性	初速 (m/s)	16.11	16.12	16.12	16.14	16.07	16.06	16.05	15.99	16.12	16.13	16.03	16.09	16.07	16.1	
		スピンの量 (rpm)	6803	6835	6843	6893	6860	6842	6852	6775	6834	6860	6699	6810	6669	6611	
		判定	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	x	◎	x	x	
		Wetスピンの量 (rpm)	5580	6024	5863	6320	5790	5830	5840	6030	2950	3154	5730	3047	6240	6020	
		判定	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	x	○	x	◎	◎	

【 0 1 3 4 】

表 1 に示すように、実施例 1 ~ 4 は、塗料にシリコン系添加剤を含み、硬化剤に H M D I のアダクト体を含んでおり、アプローチ時のコントロール性(通常時、W e t 時ともに)が良好な結果となっている。また、実施例 5 ~ 7 は、さらにカバーがウレタン、ポリエステル、芳香族ビニル系エラストマーを含むものになっており、実施例 2 に比べてコントロール性が良好な結果となっている。

【 0 1 3 5 】

これに対して、比較例 1 は、塗料にシリコン系添加剤を含まず、硬化剤に H M D I の

10

20

30

40

50

アダクト体を含まないため、W e t 時のスピン量が少ない。

比較例 2 は、塗料にシリコン系添加剤を含まないため、W e t 時のスピン量が少ない。

比較例 3 は、塗料に沸点が 8 0 以下の有機溶剤を含まないため、静止摩擦係数も小さく、スピン量も少ない。

比較例 4 は、塗料にシリコン系添加剤を含まないため、W e t 時のスピン量が少ない。

比較例 5 は、塗料に沸点が 8 0 以下の有機溶剤を含まないため、静止摩擦係数も小さく、スピン量も少ない。

比較例 6 は、塗料に沸点が 8 0 以下の有機溶剤を含まないため、静止摩擦係数も小さく、スピン量も少ない。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

F ターム (参考)

CA16 CA17 CB03 CB04 CB05 CB07 CC03 CC09 CC22 CC26
CC45 CC52 CC61 CC62 CC65 CC67 CD08 CD13 DA01 DB04 DB07
DF01 DF02 DF03 DF12 DF16 DF20 DG03 DG04 DG06 DM01 DP12
DP17 DP18 DP19 EA12 HA01 HA07 HB07 HC12 HC13 HC22 HC35
HC45 HC46 HC52 HC54 HC61 HC64 HC67 HC71 HC73 JA02 QA03
QB14 RA03 RA07