

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4989064号
(P4989064)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F 1

A 63 B 45/00 (2006.01)

A 63 B 45/00

A

A 63 B 37/00 (2006.01)

A 63 B 37/00

L

請求項の数 8 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-347407 (P2005-347407)
 (22) 出願日 平成17年12月1日 (2005.12.1)
 (65) 公開番号 特開2006-150085 (P2006-150085A)
 (43) 公開日 平成18年6月15日 (2006.6.15)
 審査請求日 平成20年9月29日 (2008.9.29)
 (31) 優先権主張番号 11/001530
 (32) 優先日 平成16年12月1日 (2004.12.1)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390023593
 アクシユネット カンパニー
 ACUSHNET COMPANY
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
 2719 フェアヘイヴン ブリッジス
 トリート 333
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 宮田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ゴルフボール用の注型可能な液状ゴム組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直径が 3.94 cm (1.55 インチ) から 4.06 cm (1.60 インチ) であるソリッドゴルフボールコアを準備し、

主たるゴム成分としての注型可能な液状ポリブタジエンと、不飽和ビニル・コエージェントと、1または複数の不飽和脂肪酸またはモノメタクリル酸の金属塩を有する架橋剤と、遊離基開始剤とを有するゴム組成物を準備し、

上記注型可能な液状ポリブタジエンの分子量は少なくとも 1000 であり、さらに、上記注型可能な液状ポリブタジエンは室温で液体状態であり、

さらに、上記ゴルフボールコア上に上記ゴム組成物を注型して 0.254 cm (0.01 インチ) から 0.127 cm (0.05 インチ) の厚さの注型層を製造し、10

上記ゴルフボールコア上の上記ゴム組成物を硬化するときに、上記ゴルフボールコアは球形の成型キャビティ内においてピンにより中心に維持される、ゴルフボール製造方法。

【請求項 2】

上記注型可能な液状ポリブタジエンは官能基を有する請求項 1 記載のゴルフボール製造方法。

【請求項 3】

上記不飽和ビニル・コエージェントはトリメチロールプロパントリメタクリレートである請求項 1 記載のゴルフボール製造方法。

【請求項 4】

上記ゴム組成物はさらにペンタクロロチオフェノールを含む請求項1記載のゴルフボール製造方法。

【請求項5】

上記ゴム組成物はさらに亜鉛ペンタクロロチオフェノールを含む請求項1記載のゴルフクラブ製造方法。

【請求項6】

上記注型層の上にポリウレタンまたはポリ尿を有するカバー層を形成する請求項1記載のゴルフボール製造方法。

【請求項7】

上記カバーの厚さは0.0254cm(0.01インチ)から0.254cm(0.110インチ)である請求項6記載のゴルフボール製造方法。

【請求項8】

上記カバーの厚さは0.0762cm(0.03インチ)から0.127cm(0.05インチ)である請求項6記載のゴルフボール製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、全般的には、注型可能な液状ゴムから製造された少なくとも1つの層を具備するゴルフクラブに関する。

【背景技術】

20

【0002】

通常のソリッドゴルフボールは基本的には2つの機能部品、すなわち、コアおよびカバーを具備する。コアの基本的な目的は、ボールの「バネ」すなわち弾力性の主たるソースであることである。カバーの基本的な目的はコアを防護することである。ソリッドゴルフボールはツーピースボールおよび多層ボールを含む。ツーピースソリッドボールは単一のソリッドコアを有し、このコアは、通常、架橋ポリブタジエンゴムであり、硬いカバー材料によりカプセル化される。コアの弾力性は、コア材料の架橋密度を増加させることにより増強される。しかしながら、弾力性が増大すると、圧縮も大きくなり、これによりボールが硬くなる。硬度は、偏差あたりの荷重で定義される物理属性である。ゴルフボールの技術分野においては、硬度は一般にAttitiおよびRheline「圧縮」ゲージにより測定される。ただし、他の手法を用いても良い。多層ソリッドボールは一般に多層コア構造、または多層カバー構造、またはそれらの組み合わせを含んでいる。

30

【0003】

保護のタイプによりカバーは種々であり、またコアが異なれば異なる保護目的を伴う。例えば、ソリッドボールのポリブタジエンコアは湿気から悪影響を受け、そのカバーは良好な湿気バリア特性を有しなければならず、製造後直ちに被着しなければならない。他方、糸巻コアは空気に露出すると、巻糸が急速に酸化して弾力性を失う。その結果、糸巻ボールは酸化を防ぐカバーを必要とする。

【0004】

カバーの硬度とボールの弾力性との間には相關関係が見いだされてきた。硬度のある、すなわち硬い熱可塑性アイオノマーのカバーは、コア保護および改善された弾力性の双方を実現するフープ応力層として働く。しかしながら、フープ応力が大きくなると、ボールは硬いフィーリングを伴うようになり、グリーンサイドのブレイに都合が悪くなる。アイオノマーはE.I.DuPont社製造のSURLYN(商標)やその他として商業的に入手でき、ゴルフボールカバーとして広く利用されている。

40

【0005】

他のポリマーもカバー材料として利用できる。特許文献1は、ポリウレタンカバーを具備するゴルフボールの製造方法を開示している。詳細はこの特許を参照されたい。ポリウレタンは、ゴルフボールのカバーの有益な材料として長く認識してきた。ポリウレタン組成物は硬化剤およびポリウレタンプレポリマーの反応生成物であり、ポリウレタンプレ

50

ポリマーはポリオールおよびジイソシアネートの反応により生成される物質である。硬化剤は典型的にはジアミンまたはグリコールである。触媒をしばしば用いて硬化剤およびポリウレタンプレポリマーの反応を促進する。

【0006】

1960年から、種々の会社がポリウレタンのゴルフカバー材料としての有用性を研究してきた。はじめに商業的に成功したポリウレタンカバーのゴルフボールは、1993年にリリースされたTitleist Professional（商標）およびSpalding Executive（商標）であった。その後、Titleist Pro-V1（商標）が2000年に成功裏に導入された。これはソリッド弾力性のソリッドポリブタジエンコア、硬いアイオノマークーリングおよびポリウレタンカバーを具備していた。Pro-V1ボールはプロゴルファーおよびアマチュアゴルファーの双方にドライバーと無関係に飛距離を与え、グリーンサイドのプレイにより好ましい手加減を与えた。

【0007】

ポリウレタンをカバー層に用いる上での欠点は、芳香族ポリウレタンは紫外線照射の元で色安定性を欠くことである。他方、上述のとおり、アイオノマー樹脂はカバー層としては硬すぎ、グリーンサイドのプレイに悪影響を与える。圧縮成型されたソリッドポリブタジエンがワンピースゴルフボールに使用されており、良好な表面耐性を提供してきた。このポリブタジエン表面は、その外観や耐性を長期間に渡って保持した。ただし、ワンピースゴルフボールは、高性能のボールに要求される性能特性を実現することができない。さらに、圧縮成型されたポリブタジエンの仕上げはポリウレタンやアイオノマーカバーのようにきれいではない。

【0008】

ゴルフボールのコアとして、最も一般的に用いられるポリマーはソリッドのポリブタジエンであり、より具体的には、高シス-アイソマー密度のポリブタジエンである。1つの例においては、特許文献2が、3層複合からなる中間層とカバーとによりカプセル化されたコアを含むボールを開示している。コアおよび多層中間層はソリッドのポリブタジエンから製造され、プレイ特性、例えば、スピンドル全体のドライブ距離を改善する。液状ポリブタジエンはコア配合の一成分またはカバー配合の一成分として使用してきた。特許文献3は、ソリッドのゴムと共架橋剤のプリミックスとを含むゴルフボール組成物を開示している。プリミックスは、液状ポリマー例えばブタジエンゴム、および不飽和脂肪酸を含む。特許文献4はベースゴム、共架橋剤および有機過酸化物を含むゴルフボール配合を開示している。ベースゴムは少なくとも40%のソリッドのポリブタジエンのシス-1,4アイソマーおよび液状のポリブタジエンおよび/または液状のポリイソブレンを含む。特許文献5は、アイオノマー樹脂、ウレタン材料およびゴム状エラストマーを含むカバー配合を開示している。ゴム状エラストマーはエラストマーおよび付加的な極性担持化合物を含み、液状ポリブタジエン等のポリマーでよい。

【0009】

ただし、先行文献は、カバーまたはケーシング層のような層を注型可能な液状ポリブタジエンから製造したゴルフボールを開示していない。

【特許文献1】米国特許第6132324号

40

【特許文献2】米国特許第6302808号

【特許文献3】米国特許第5096201号

【特許文献4】米国特許第5215308号

【特許文献5】米国特許公開公報2003/0073517号

【発明の開示】

【0010】

この発明は、注型可能な液状ポリブタジエンから製造された少なくとも1つの層を具備するゴルフボールに向けられている。

【0011】

この発明は、さらに、注型可能な液状ポリブタジエンから製造された1または複数のコ

10

20

30

40

50

ア、中間、またはカバー層を具備するゴルフボールに向けられている。

【0012】

この発明は、ゴム組成物から製造された1つの層を具備するゴルフボールであって、当該ゴム組成物が、基本的なゴム成分として注型可能な液状ポリブタジエンを含み、当該注型可能な液状ポリブタジエンの分子量が少なくとも約1000であり、当該注型可能な液状ポリブタジエンは室温で液体状態であるゴルフボールに向けられている。注型可能な液状ポリブタジエンは好ましくは30重量%未満のビニル-1,2アイソマーを含む。分子量は好ましくは少なくとも2000であり、より好ましくは少なくとも5000である。1実施例における液状ポリブタジエンは実質的には単一のゴム成分である。

【0013】

注型可能な液状ポリブタジエンは、エポキシ、(メタ)アクリレート、水酸基、ビニル、イソシアネート、エステル、カルボキシル、またはカルボニル基を官能基として含む。注型可能な液状ポリブタジエンは紫外線または光重合により重合されてよい。ゴム成分は反応性コエージェント、架橋剤、シス-トランス触媒および/または遊離基開始剤を含んでも良い。

10

【0014】

注型可能な液状ポリブタジエンの層は、中間層、コア層またはカバー層であってよい。この層は、水蒸気バリア層であってもよいし、層の特性を変更するためのフィラーを含んでも良い。この層はその厚さが非均一でも良く、測地形状(geodesic shape)でも良く、細かな開口を含んでも良い。この層は非均一な厚さの層をカプセル化してもよい。この層は、液体充填または空洞のコアをカプセル化してもよい。注型可能な液状ポリブタジエンの層は注型でき、または圧縮成型でき、または射出成型することができる。

20

【0015】

この発明にしたがって製造された例示的なゴルフボールを以下に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

この発明の一側面によれば、注型可能な液状ゴム組成物、例えば液状ポリブタジエンがゴルフボールに用いられる。これら組成物は、好ましくは、注型可能な液状ポリブタジエンを主たるゴム成分として有する。液状ポリブタジエン組成物は、好ましくは、注型され、反応を受け、または硬化されてゴルフボールのソリッドの層を形成する。注型可能な液状ポリブタジエンを採用するうえでの利点の1つは、幾何学的に難しい層や極めて薄い層を実現できるというものである。丈夫で見た目によい層を注型可能な液状ポリブタジエンから製造することもできる。ソリッドの最も内側のコアおよび/または中間層を注型可能な液状ポリブタジエンから製造することも可能である。

30

【0017】

液状ポリブタジエンは低分子量のポリマーであり、室温で透明な液状であり、その主鎖は、ビニル-1,2アイソマー、トランス-1,4アイソマーおよびシス-1,4アイソマーから構成される微細構造を有する。好ましくは、ビニル-1,2アイソマーの分量は30重量%より少なく注型層の低温度特性を維持する。液状ポリブタジエンの分子量は、少なくとも約1000であり、好ましくは少なくとも約2000であり、より好ましくは少なくとも約5000である。液状ポリブタジエンの好ましいムーニー粘度は約10000cpより小さく、より好ましくは約1000cpより小さい。

40

【0018】

ポリブタジエンのバックボーンの特異な化学特性により、このポリマーから硬化させた薄膜は固有の加水分解安定性、低温度での柔軟性、および低透水率の特性を有する。またこれは酸性水溶液および塩基性水溶液への耐性を有する。液状ポリブタジエンはエポキシ、(メタ)アクリレート、水酸基、ビニル、イソシアネート、エステル、カルボキシル、カルボニル基と官能化可能である。エポキシおよび(メタ)アクリレート基は、遊離基またはカチオンのメカニズムにより重合を光誘導できるので、好ましい。光重合、光硬化、

50

または架橋は、フィルムやコーティングを液状ポリウレタンから製造するのに採用することができる。

【0019】

液状ポリブタジエンとしては、(メタ)アクリレートによる液状ポリブタジエン、エポキシによる液状ポリブタジエン、液状ポリブタジエンジメタクリレート、および、Sartomer CompanyのRicacryl(商標)およびPoly BD(商標)として入手可能な液状ポリブタジエンウレタンジアクリレートが入手可能である。液状ポリブタジエンは、また、Nippon Oil CompanyからNisseki Polybutadiene B-3000として、Kuraray CompanyからKuraray LIR-300として、Idemitsu Petrochemical CompanyからRasol液状ポリブタジエンとして、またその他として入手できる。10

【0020】

一例において、(メタ)アクリレートを官能基として含む液状ポリブタジエンが注型されて約5ミルの均一の厚さとされる。この薄膜は、つぎに、水銀灯の下で硬化されて紫外線を用いてフィルムに架橋される。水銀灯の下のワット率および時間はフィルムの全体の厚さを硬化するように較正できる。硬化されたフィルムは、すぐれた加水分解安定性と小さな水蒸気透過性を示した。液状ポリブタジエンの硬化薄膜は、また酸性水溶液または塩基性溶液に対する耐性を有している。フィルムはその形状を保持するように準硬化することができ、そのち、フィルムをゴルフボール組立体に配置して圧縮成型により完全に硬化させる。準硬化フィルムは、その後、半球のシェルまたは8の字型の形状とされてゴルフボール10のコア12上に注型されて中間層14を形成する。これは図1および図2に示すとおりである。この中間層はこの例では水蒸気バリア層である。20

【0021】

中間 / 水蒸気バリア層14は水蒸気が内部コアに侵入してくるのを防止する。固体のポリブタジエンは、ゴルフボールコアのポリマーとして最も広く用いられているポリマーであるが、過酸化物および/または亜鉛ジアクリレートで架橋されたときに、その弾力性が侵入水蒸気により劣化しやすい。水蒸気バリア層14は、好ましくはカバー16の水蒸気浸透率より小さな水蒸気浸透率を有することが好ましく、ナノ粒子、フレーク金属、例えば、雲母、酸化鉄、およびアルミニウム、またはセラミック粒子を内部にブレンドして水の侵入を防止する曲がりくねった経路を形成してもよい。水蒸気バリア層は米国特許出願第09/973842号に記載されており、詳細については該当するものを参照されたい。30

【0022】

他の例においては、官能基を具備しない液状ポリブタジエン(Krasol LBとして商業的に入手できる)を反応コエージェント、過酸化物、および/または硫黄で加硫する。加硫に必要な熱は注型または射出成型過程で供給される。好ましい製造方法は、米国特許第5006297号、同第5733428号、および同第6132324号等で開示されているポリウレタンカバーの製造の注型処理と同様な注型である。40

【0023】

ここで用いられる、注型可能という用語は、ゴルフボール中の1または複数の層に注型することができるということを意味する。この発明の注型可能な液状ポリブタジエン組成物は注型、圧縮成型、または射出成型でき、同様に、他の製造手法によりゴルフボール中の1または複数の層に製造される。したがって、この発明は特定の製造方法に限定されない。

【0024】

ゴルフボールに用いられるポリブタジエンは、典型的には、硬度を増強するための少なくとも1つの反応コエージェントを一体に含む。この発明に利用して適切なコエージェントは、これに限定されないが、不飽和カルボン酸、または不飽和ビニル化合物である。液状ポリブタジエンにとって、好ましい反応コエージェントは、不飽和ビニル化合物である50

。好ましい不飽和ビニル化合物は、トリメチロールプロパントリメタクリレートで、これは Sartomer 社から SR - 350 として商業的に入手できる。トリメチロールプロパントリメタクリレートは、室温で透明な液体であり、他の液状ポリブタジエンと容易に混合できるので、とくに適切である。

【0025】

反応生成物の硬度を増強するために架橋剤を含める。適切な架橋剤は、不飽和脂肪酸またはモノカルボン酸の 1 または複数の金属塩、例えば、亜鉛、アルミニウム、ナトリウム、リチウム、ニッケル、カルシウム、またはマンガンのアクリル酸塩等およびこれらの混合物を含む。好ましいアクリレートは亜鉛アクリレート、亜鉛ジアクリレート、亜鉛メタクリレート、および亜鉛ジメタクリレートおよびこれらの混合物を含む。架橋剤は弾力性のあるポリマー成分においてポリマーの鎖部分を架橋するに足る量必要である。例えば、所望の圧縮を実現するために架橋剤の量を調整する。これは例えば架橋剤のタイプおよび量を変更して実現でき、当業者に取っては周知な手法である。架橋剤は典型的には弾力性のあるポリマー成分、すなわち注型可能な液状ポリブタジエンの約 0.1 % より大きな量だけ存在し、好ましくは弾力性のあるポリマー成分の約 10 から 40 % であり、より好ましくは弾力性のあるポリマー成分の約 10 から 30 % である。有機硫黄がシス - ツー - トランスクーリング触媒として選択されたときには、亜鉛ジアクリレートを架橋剤として選択することができ、このましくは、約 25 phr より少ない量だけ存在する。適切な、商業的に入手可能な亜鉛ジアクリレートは Sartomer 社から入手できるものである。亜鉛ジアクリレートは、液状反応コエージェント、例えば、トリメチロールプロパントリメタクリレート中に懸濁している固定粉末形態で入手でき、注型可能な液状ポリブタジエンと架橋する。10

【0026】

ここで用いる用語「パーセーパーハンドレッド」または「phr」は、全体のポリマー成分の 100 部に対する混合物中の特定の成分の重量部の数として定義される。数学的には、これはポリマーの全体の数量で、成分の重さを割ったものに 100 を掛けたものとして表現できる。この発明では、ポリマー成分は注型可能な液状ポリブタジエンを含む。

【0027】

遊離基を用いて反応コエージェントとポリブタジエンとの間の架橋反応を促進することができる。遊離基開始剤は重合開始剤としても知られ、硬化プロセスで分解する。適切な開始剤は過酸化物を含む。この発明のための過酸化物の例は、ジクミルペロキサイド、n - ブチル - 4 , 4 - ジ (t - ブチルペロキシ) - バレレート、1 , 1 - ビス (t - ブチルペロキシ) - 3 , 3 , 5 - トリメチルシクロヘキサン、' , ' - ビス (t - ブチルペロキシ) - ジイソプロピルベンゼン、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ (t - ブチルペロキシ) ヘキサン、ジ - t - ブチルペロキサイド、ジ - t - アミルペロキサイド、ジ (2 - t - ブチル - ペロキシイソプロピル) ベンゼンペロキサイド、ラウリルペロキサイド、ベンゾイルペロキサイド、t - ブチルヒドロペロキサイド、およびこれらの混合物を含む。好ましくは、過酸化物開始剤は、約 40 % から約 100 % の活性度のジクミルペロキサイドである。また、好ましくは、ポリブタジエン混合物中に、当該ポリブタジエンの重量に対して約 0.05 phr から約 1.5 phr の量だけ存在する。より好ましくは、開始剤の範囲は約 0.1 phr から約 5 phr であり、最も好ましくは約 0.25 phr から約 1.5 phr である。好ましくは、選択された過酸化物は液体形態である。用いる過酸化物の早期の反応を減じるように測定される。30

【0028】

この発明の他の側面によれば、遊離基捕捉剤 (radical scavenger) がポリブタジエンに付加されて分子量を調整する。好ましい遊離基捕捉剤は硫黄化合物、例えば液状ポリブタジエンに混合できるハロゲン化有機硫黄化合物である。ハロゲン化有機硫黄化合物は複数の有機化合物を含み、少なくとも 1 つの硫黄化合物がポリブタジエンに付加されてボールの弾力性および反発係数 (coefficient of rest interaction) を増強する。好ましい硫黄化合物は、これに限定されないが、ペンタク4050

ロロチオフェノール(P C T P)およびP C T Pの塩である。好ましいP C T Pの塩はZn P C T Pである。ゴルフボールの内部コアにP C T PおよびZn P C T Pを採用することにより柔らかくて速い内部コアを実現することについては、米国特許出願第09/951963号に開示されている。詳細は当該文献を参照されたい。適切なP C T PはStructural CompanyからA95の商標の下で販売されている。Zn P C T PはEchinchinachemから商業的に入手できる。他の適切な遊離基捕捉剤は0,0'-ジベンザミドジ-フェニルジカルフィドである。他の分子量調整剤は米国特許第4722977号に開示されており、詳細は参照されたい。

【0029】

1つの例において、コア12は、主たるゴム成分としてソリッドのポリブタジエンを用いて製造する通常のコアであり、例えば、米国特許出願第09/951963号に開示されるようなものである。好ましくは、コアの直径は約1.50インチから約1.62インチであり、より好ましくは約1.55インチから約1.60インチであり、最も好ましくは約1.55インチから約1.58インチである。中間層14は、この発明にしたがって、液状のポリブタジエン組成物から注型される。好ましくは、中間層14の厚さは約0.01インチから約0.05インチであり、より好ましくは、約0.02インチから約0.04インチであり、最も好ましくは、約0.03インチである。カバー16はアイオノマー、アイオノマーとメタローセン触媒ポリマーのブレンド、ポリ尿素、またはポリウレタンから製造できる。適切なメタローセン触媒ポリマーおよびそのブレンドは米国特許第5703166号および同第5824746号等に開示されており、詳細はこれらを参照されたい。

【0030】

他の例においては、コア12は先の例のコアと実質的に同じであり、カバー16がこの発明にしたがって液状のポリブタジエンから注型される。好ましくは、カバー16の厚さは約0.01インチから約0.1インチの間であり、より好ましくは約0.03インチから約0.05インチの間である。カバー16は好ましくは100phrの液状ポリブタジエン、15-40phrの亜鉛ジアクリレート(ZDA)、0.1-1phrのZn P C T Pおよび二酸化チタンのフィラーを含む。ZDAのより好ましい範囲は約15から約25phrであり、より好ましいZn P C T Pの範囲は約0.5phrである。

【0031】

他の例においては、コア12は実質的に先の例のコアと同じである。中間層14は熱可塑性ポリマー例えば米国特許第5885172号および同6486261号に記載されている熱可塑性ポリマーから製造される内側カバーである。カバー16は、先の例と同じ材料で同じ寸法に製造される。

【0032】

この発明の注型可能な形状ポリブタジエン組成物は、フィラーを含んでも良い。フィラーレ密度および/または比重を調整するためにポリブタジエン材料に付加される。ここで用いられるように、用語「フィラー」は対象のゴルフボールの密度および/または他の特性を調整するために用いることができる化合物または組成物を含む。適切なフィラーは、これに限定されないが、ポリマーまたは鉱物フィラー、金属フィラー、金属合金フィラー、金属酸化物フィラー、および炭質フィラーを含む。フィラーは、フレーク、ファイバ、纖維状または粉状の形態である。リグリンドは、碎いたリサイクルコア材料(例えば30メッシュ粒子サイズに碎いたもの)であるが、これを用いても良い。用いるフィラーのタイプおよび量は、ゴルフボールの最大重量が45.93g(1.62オンス)であることが合衆国ゴルフ協会(USGA)により確立されているので、ゴルフボールの他の含有物の量および重量により左右される。適切なフィラーは一般に約2から20の比重を有する。1つの好ましい例では、比重は約2から6にすることができる。

【0033】

適切なポリマーまたは鉱物フィラーは、沈降水和シリカ、クレイ、タルク、アスベスト、グラスファイバ、アラミドファイバ、マイカ、カルシウム、カルシウムメタ珪酸塩、硫

10

20

30

40

50

化バリウム、硫化亜鉛、リトポン、珪酸塩、シリコンカーバイト、珪藻土、ポリビニルクロライド、炭酸塩、例えば炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムである。適切な金属フィラーはチタン、タンクステン、アルミニウム、ビスマス、ニッケル、モリブデン、鉄、鉛、銅、ホウ素、コバルト、ベリリウム、亜鉛および錫を含む。適切な金属合金は、スチール、黄銅、青銅、ボロンカーバイドウィスカーおよびタンクステンカーバイドウィスカーを含む。適切な金属酸化物フィラーは酸化亜鉛、酸化鉄、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化マグネシウム、および酸化ジルコニアを含む。適切な微粒子炭質フィラーは、グラファイト、カーボンブラック、コットンフロック、天然セキレイ、セルロースフロック、およびレザーファイバを含む。マイクロバルーン例えばグラス、セラミックおよびフライッシュも用いることができる。ポリブタジエンは液状であるので、フィラーは容易にポリマーに混合できる。10

【0034】

1つの例では、注型液状ポリブタジエン層は高密度の金属または合金粉末フィラーを含んでゴルフボールの回転慣性モーメントを大きくして初期スピンドルを小さくしても良い。高回転慣性モーメントは米国特許第6494795号に記載されている。詳細は当該文献を参照されたい。好ましくは充填注型液状ポリブタジエン層の比重は約1.5より大きく、より好ましくは約2.5より大きく、最も好ましくは約5.0より大きい。

【0035】

注型液状ポリブタジエン層は層の曲げ弾性率または硬度を変更するフィラーやファイバを含んでも良い。20

【0036】

図3A～図3Cに示すように、金型20は、コア12のまわりに中間層14を注型するのに適したものである。コア12は図3Aに示すような糸巻コアでもよいし、図2に示すようなソリッドコアでもよいし、図7に示すように液体充填または空洞のコアでもよい。金型20は上部プレート22および下部プレート24を含み、これらがそれぞれカップ26、28を含む。各カップは複数のピンと係り受けるように適合化される。ピンは固定ピンまたは後退ピンである。ピン30はコア12を金型の中央に保持し、中間層の厚さが一定になるようにする。

【0037】

液状ポリブタジエンは参考番号32で示され、カップ26、28中にノズル34を介して注がれ、コア12を被覆する。液状ポリブタジエン32は任意の硬化剤または添加剤と事前に混合されてもよい。金型に注入されるポリブタジエンの量を測定して中間層が所望の厚さになるようにする。液状ポリブタジエンの流動特性により、金型カップをコア12を挟んで閉じたときに、液状ポリブタジエンがコアの回りを流れ中間層を形成する。カップ26、28の内部表面を平滑にことができ、また図3Cに示すように突起36を含むようにでき、この結果、層14がカバーであるときはディンプルを形成でき、また、非均一な厚さ、または通常困難な形状の中間層を以下に検討するように形成できる。さらに、金型20に複数のチャネル38を設け高温の液体を連通させてポリブタジエンを硬化させ、または、低温の液体を連通させて金型を開く前に金型を冷却させても良い。30

【0038】

代替的には、図4に示すように、他の材料例えば反応コエージェント、促進剤、遊離基開始剤、シス-トランスアイソマー触媒、およびフィラーその他を全部一緒に参考番号40で示すように液状のポリブタジエン32とミキサ42中で混合し、その後、カップ26、28に注入する。ミキサ42はオプションで絶縁スリープ44を有しても良く、これにより、混合室42内の発熱反応からの熱を保持する。この実施例は材料40が液体であることが好ましい。材料40が液状ポリブタジエンの硬化プロセスを促進するときには、材料40は事前に混合されるべきではない。また、図4に示すように、液状ポリブタジエンの少なくとも一部がコア12へと硬化され真空吸引により上部カップ26中に保持され、この後より多くの液状ポリブタジエンが下部カップ28に注入されてコア12へと硬化される。4050

【0039】

上述のとおり、液状ポリブタジエンを用いることの1つの利点は、非均一の層または幾何学的に困難な層を容易に製造できるということである。さらに、これらの層は、上述の注型／圧縮成型または当業者に周知の射出成型により、または同時注入成型（co-injection molding）により容易に製造できる。同時注入成型は米国特許第5783293号に開示されており、これを参照されたい。

【0040】

非均一な厚さの層の例を図5、図5Aおよび図5Bに、中間層14として示す。非均一な厚さの層は米国特許出願第10/293450号に記載されている。詳細については当該米国特許出願を参照されたい。非均一な厚さの層は図3Cの金型に類似した金型を用いて容易にポリブタジエンから注型できる。さらに、液状ポリブタジエン組成ブルは非均一な厚さの層の隣の層、例えば図5Bの層46を形成するのに用いることができる。

10

【0041】

幾何学的に困難な層の例は図6A、図6Bおよび図6Cに示される。このような層はコア12を周回する複数のリング48や、不連続なシェル49等を含み、このシェルは複数の開口を規定する。幾何学的に困難な層は図6Cに示すようなジオデシック層を含んでも良い。ジオデシック層はコアをカプセル化する薄い層であり、またはソリッドコアを形成しても良い。

【0042】

この発明の他の側面によれば、液状のポリブタジエン32、40は、圧縮成型プロセスにおいて、液体充填コアまたは空洞コア12のクッションとして用いられる。図7に示すように、液状ポリブタジエン32、40はカップ26、28中に注型され空洞または液体充填コア12を包み込む。コア12はシェル54および内部ボリューム52を含む。液状ポリブタジエンを成型するのに要する圧縮力は液体充填または空洞コア12の回りにソリッドのゴム層を圧縮成型するのに要する力に較べて著しく小さい。圧縮力が小さい分、コア12が損傷する可能性が小さくなる。

20

【0043】

検討したとおり、液状のポリブタジエンはカバー層16として注型することも可能である。注型可能な液状ポリブタジエンは紫外線照射時に安定しており、注型液状ポリブタジエンカバーは実効的なプレイ寿命の間に色が変化しない。ポリブタジエンカバーは、ワンピースポリブタジエンの範囲のボールの実証済みの耐久性と同様に耐久性がある。上述の注型プロセスは液状ポリブタジエンをカバー層として注型する場合にも利用できる。

30

【0044】

他の液状ゴムポリマー、例えば、液状ポリイソブレン、液状ブタジエン・イソブレンコポリマー、液状ブルブテン、その他、またはこれらの組み合わせを液状ポリブタジエンの代わりに用いることができる。

【0045】

実施例の外に、または、とくにことわらない限りは、すべての数の範囲、量、値およびパーセンテージ例えば明細書中の材料の量その他に関するそのようなものは、値、量、または範囲とともに明瞭に「約」の用語が表示されていなくてもそのような用語「約」があるものとして認識することができる。したがって、そうでないと示されない限り、明細書および特許請求の範囲の数字のパラメータは近似であり、これはこの発明により実現されることがのぞまれる所望の特性に応じて変化する。特許請求の範囲の均等理論の適応を排除する意図はないが、少なくとも、各数量のパラメータは報告された実行桁数の下で理解され、通常の丸め手法により把握すべきである。

40

【0046】

この発明の広い範囲を示す数量の範囲およびパラメータは近似であるけれども、明細書の例に示された数量の値はできる限り正確に報告されている。ただし、いずれの数量の値も、各実験の測定に見いだされる標準偏差に起因する必然的な誤差を内在する。さらに、種々のことがらについて数量の範囲が示される場合には、指摘した値の範囲で、それらを

50

組み合わせたものが利用できることを理解されたい。

【0047】

この発明の説明に用いて開示した実施例が上述の目的を実現することは明らかであるが、多数の変更や他の実施例を当業者がなしえることはもちろんある。したがって、特許請求の範囲が、この発明の趣旨に従ったかかる変更や他の実施例を含むように意図されていることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】ゴルフボールの正面図である。

【図2】この発明にしたがう実施例1のゴルフボール10の断面図であり、コア12、中間層14およびカバー16を示しものである。10

【図3A】液状ポリブタジエンからゴルフボール層を注型するプロセスを示す断面図である。

【図3B】液状ポリブタジエンからゴルフボール層を注型するプロセスを示す断面図である。

【図3C】液状ポリブタジエンからゴルフボール層を注型するプロセスを示す断面図である。

【図4】液状ポリブタジエンからゴルフボール層を注型する他のプロセスを示す断面図である。

【図5】液状ポリブタジエンから製造された非均一な厚さの層を示す断面図である。20

【図5A】液状ポリブタジエンから製造された非均一な厚さの層を示す断面図である。

【図5B】液状ポリブタジエンから製造された非均一な厚さの層を示す断面図である。

【図6A】液状ポリブタジエンにより注型できる幾何学的に困難なゴルフボール層の例を示す図である。

【図6B】液状ポリブタジエンにより注型できる幾何学的に困難なゴルフボール層の例を示す図である。

【図6C】液状ポリブタジエンにより注型できる幾何学的に困難なゴルフボール層の例を示す図である。

【図7】金型および液体充填ゴルフボールコアを示す断面図である。

【符号の説明】

【0049】

10 ゴルフボール

12 コア

14 中間層（水蒸気バリア層）

16 カバー層

20 金型

22 上部プレート

24 下部プレート

26 上部カップ

28 下部カップ

30 ピン

32 液状ポリブタジエン

34 ノズル

36 突起

38 チャネル

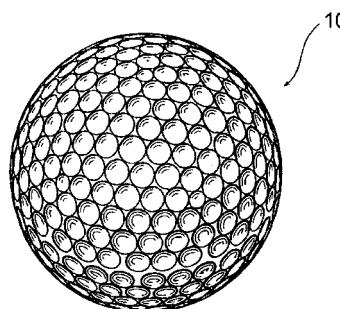
42 ミキサ

20

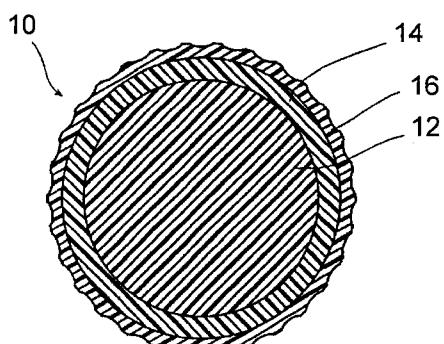
30

40

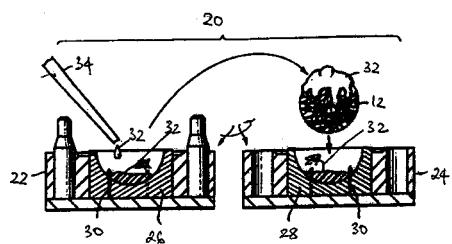
【図1】



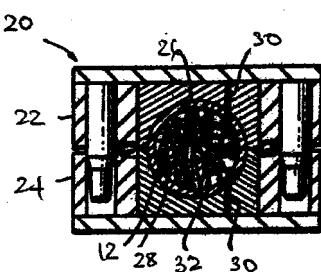
【図2】



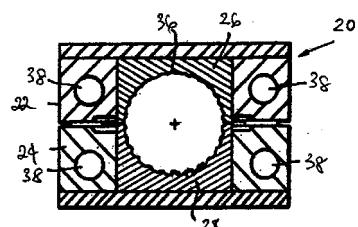
【図3A】



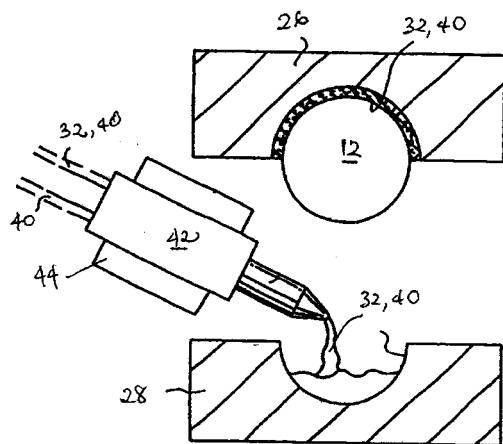
【図3B】



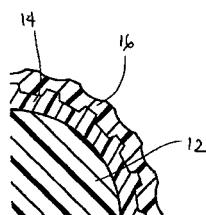
【図3C】



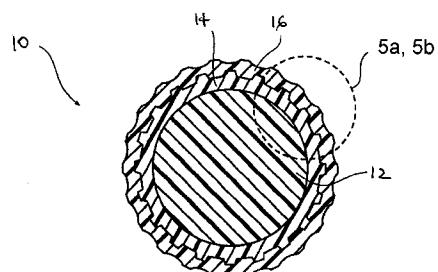
【図4】



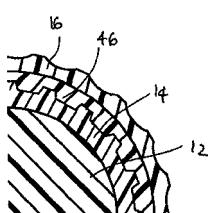
【図5A】



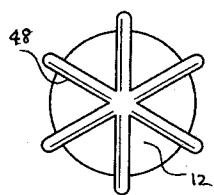
【図5】



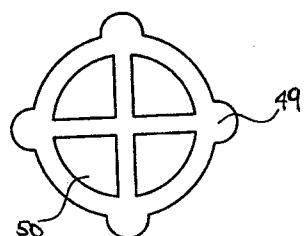
【図5B】



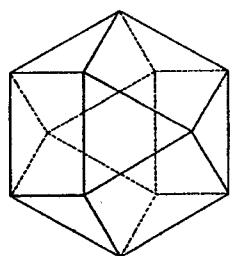
【図 6 A】



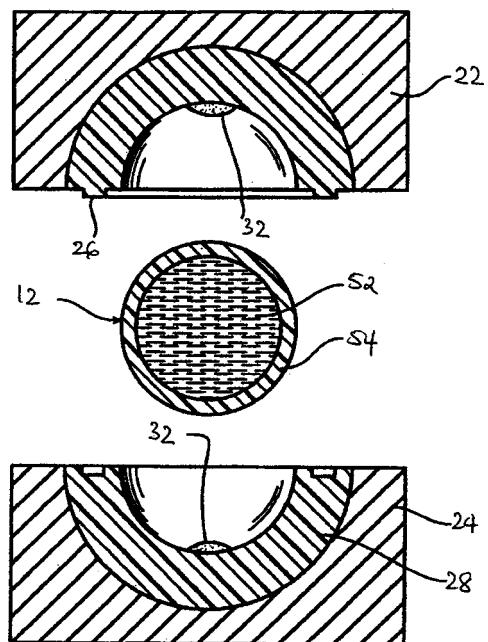
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム イー. モーガン

アメリカ合衆国、02806 ロードアイランド州、バーリントン、メドウ サークル 8

審査官 木村 励

(56)参考文献 特開2002-017900(JP,A)

特開平03-094782(JP,A)

特開2002-210042(JP,A)

特開平10-258141(JP,A)

特表2002-532280(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 45/00

A63B 37/00