

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-55173

(P2008-55173A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 3 B 37/00 (2006.01)	A 6 3 B 37/00	L
A 6 3 B 37/04 (2006.01)	A 6 3 B 37/04	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L 外国語出願 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2007-225113 (P2007-225113)	(71) 出願人	390023593
(22) 出願日	平成19年8月31日 (2007.8.31)		アクシュネット カンパニー
(31) 優先権主張番号	11/468,849		ACUSHNET COMPANY
(32) 優先日	平成18年8月31日 (2006.8.31)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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】 水蒸気透過率が小さく高度に中和した酸ポリマー組成物およびそのゴルフボールへの使用

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 湿気を吸収することによる特性及び性能の低下を防止したゴルフボールを提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの層が、耐湿性組成物から製造されるゴルフボールであり、耐湿性組成物は、水蒸気透過率が $12.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下で高度に中和された酸ポリマーを含む。耐湿性組成物は、ワンピース、ツーピース、多層および糸巻ゴルフボールのコア層、カバー層、または中間層の任意の1または複数の層に使用される。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直径が 4.01 cm (1.58 インチ) 以上で、圧縮が 50 から 85 で、耐湿性組成物から製造された単一層のコアであって、上記耐湿性組成物が 12.5 g · mil / 100 in² / 日以下の水蒸気透過率 (MVT R) を有し、高度に中和された酸ポリマーと、フィラー、添加物、およびメルトフロー改質剤からなるグループから選択されるオプションの 1 または複数の付加的な材料とから主に構成されるものと、

0.127 cm (0.05 インチ) 以下の厚さのポリウレタンまたはポリ尿素のカバーとを有することを特徴とするツーピースゴルフボール。

【請求項 2】

上記コアの直径は 4.11 cm (1.62 インチ) であり、上記カバーの厚さは 0.076 cm (0.03 インチ) である請求項 1 記載のゴルフボール。

【請求項 3】

上記耐湿性組成物中の酸基の少なくとも 80% が塩に中和される請求項 1 記載のゴルフボール。

【請求項 4】

上記耐湿性組成物中の酸基の少なくとも 50% が、Zn、Ca およびその組み合わせからなるグループから選択された対イオンを具備する塩に中和される請求項 3 記載のゴルフボール。

【請求項 5】

上記耐湿性組成物の MVT R は 4 g · mil / 100 in² / 日以下である請求項 1 記載のゴルフボール。

【請求項 6】

上記コアの COR は 0.800 以上であり、上記耐湿性組成物の MVT R は 2.5 g · mil / 100 in² / 日以下であり、上記耐湿性組成物のすべての酸官能性の 100% が中和される請求項 1 記載のゴルフボール。

【請求項 7】

直径が 4.01 cm (1.58 インチ) 以上で、圧縮が 50 から 85 で、耐湿性組成物から製造された内側コア層であって、上記耐湿性組成物が 2.5 g · mil / 100 in² / 日以下の水蒸気透過率 (MVT R) を有し、高度に中和された酸ポリマーと、有機酸およびその塩、フィラー、添加物、および非脂肪酸メルトフロー改質剤からなるグループから選択されるオプションの 1 または複数の付加的な材料とから主に構成されるものと、

0.0254 cm (0.01 インチ) から 0.0508 cm (0.02 インチ) の厚さの外側コア層と、

0.102 cm (0.04 インチ) 以下の厚さのポリウレタンまたはポリ尿素のカバーとを有することを特徴とする多層ゴルフボール。

【請求項 8】

上記外側コア層の比重が、上記内側コアの比重の少なくとも 2.5 倍である請求項 7 記載のゴルフボール。

【請求項 9】

直径が 4.11 cm (1.62 インチ) から 4.42 cm (1.74 インチ) で、圧縮が 50 から 85 で、COR が 0.800 以上で、耐湿性組成物から製造され、上記耐湿性組成物が 2.5 g · mil / 100 in² / 日以下の水蒸気透過率 (MVT R) を有し、高度に中和された酸ポリマーと、フィラー、添加物、およびメルトフロー改質剤からなるグループから選択されるオプションの 1 または複数の付加的な材料とから主に構成されることを特徴とするワンピースゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、12.5 g · mil / 100 in² / 日以下の水蒸気透過率で、高度に中

10

20

30

40

50

和された酸ポリマーを含むポリマー組成物に向けられている。この発明は、そのような組成物のゴルフ製品、とくに、コア全体の径が1.00インチ以上であってツーピースまたは多層のゴルフボールへの利用に向けられている。この発明はそのような組成物から製造されるワンピースゴルフボールにも向けられている。

【0002】

この出願は、2005年11月9日の出願の米国特許出願11/270,066の部分継続出願であり、当該出願は、2004年10月6日の出願の米国特許出願10/959,751の部分継続出願であり、これは2003年2月6日の出願で、現在、米国特許第6,939,907号となっている米国特許出願10/360,233の部分継続出願であり、これは2002年4月9日の出願で、現在、米国特許第6,756,436号とな

10

【背景技術】

【0003】

通常のゴルフボールコア材料、例えば、ポリブタジエンゴムは長期間環境密度に露出されると湿気を吸収する傾向があり、これにより、好ましくないゴルフボールの特性および性能を招来してしまう。そのため、いくつかのゴルフボール構造では、コアが環境湿度または水に露出するのを阻止するために水蒸気バリア層を必要とする。

【0004】

ウレタンは、ゴルフボールのカバー層の材料として知られている。しかし、ウレタンは大きな水蒸気透過率を有する。したがって、ウレタンカバーを具備するゴルフボールは典型的には低水蒸気透過率の下側の層を必要とする。

20

【0005】

したがって、低水蒸気透過率の組成物に対する要請が、ゴルフ業界において、依然として存在する。この発明は、そのような組成物および種々のゴルフボール層における、その使用を記述する。

【発明の開示】

【0006】

1実施例において、この発明は、直径が1.58インチ以上の単一層コアと、0.05インチ以下の厚さのポリウレタンまたはポリ尿素のカバーとから構成されるツーピースゴルフボールに向けられている。コアは、その圧縮が50から85であり、 $12.5 \text{ g} \cdot \text{m} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下の水蒸気透過率(MVTR)を有し、高度に中和された酸ポリマーを有する組成物から製造される。

30

【0007】

他の実施例において、この発明は、内側コア層、外側コア層、およびポリウレタンまたはポリ尿素のカバーからなる多層ゴルフボールに向けられている。内側コア層は、その直径が1.58インチ以上で、圧縮が50から85であり、その水蒸気透過率(MVTR)が $2.5 \text{ g} \cdot \text{m} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下であり、高度に中和された酸ポリマーを有する組成物から製造される。外側コア層の厚さは0.01インチから0.02インチである。カバー層の厚さは0.04インチ以下である。

40

【0008】

さらに他の実施例では、この発明は、その水蒸気透過率(MVTR)が $2.5 \text{ g} \cdot \text{m} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下であり、高度に中和された酸ポリマーを有する組成物から製造されるワンピースゴルフボールに向けられている。ボールの直径は1.62インチから1.74インチであり、その圧縮は50から85であり、そのCORは0.800以上である。

【発明の詳細な説明】

【0009】

従来のゴルフボールは2つの概略的なクラス、すなわちソリッドおよび糸巻に分けるこ

50

とができる。ソリッドゴルフボールは、ワンピース、ツーピース（すなわちソリッドコアおよびカバー）、および多層（すなわち、1または複数層からなるソリッドコア、および/または、1または複数層からなるカバー）ゴルフボールを含む。糸巻ゴルフボールは、典型的には、引っ張られた弾性材料により包囲されたソリッド、空洞、または液体充填のセンタと、カバーとを含む。

【0010】

この発明のゴルフボールは、ワンピース、ツーピース、多層および糸巻のゴルフボールを含み、これらは種々のコア構造、中間層、カバーおよびコーティングを有する。ゴルフボールコアは、中心から外側周囲まで至るコア全体を有する唯一の単一の層であってよく、また、センタとこれを取り巻く少なくとも1つの外側カバー層を有しても良い。センタ、コアの最内側の部分は好ましくはソリッドであるが、空洞でも、液体充填、ゲル充填、気体充填であってもよい。外側コア層は、ソリッドでも、引っ張られた弾性材料から生成された糸巻層であってもよい。ゴルフボールのカバーは1または複数の層、例えば、内側および外側のカバー層を具備する二重カバーを含んでよい。オプションとして、コアおよびカバーの間に付加的な層を配置しても良い。

10

【0011】

この発明のゴルフボールは、ここに開示されるように、高度に中和されたポリマーを有する耐湿性組成物から製造された少なくとも1つの層を具備する。好ましい実施例では、耐湿性組成物から製造された層は、ツーピースゴルフボールのコアである。他の好ましい実施例では、耐湿性組成物から製造された層は、多層ゴルフボールの内側コア層である。さらに他の好ましい実施例では、この発明は、耐湿性組成物から製造されたワンピースゴルフボールを実現する。

20

【0012】

この開示目的において、組成物の水蒸気透過率(MVTR)が $12.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下であれば、当該組成物は「耐湿性」である。好ましくは、この発明の耐湿性組成物のMVTRは、 $8.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、または、 $6.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、または、 $5.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、または、 $4.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、または、 $2.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、または、 $2.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下である。ここで用いられるように、水蒸気透過率(MVTR)は $\text{g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ で与えられ、 20°C で測定され、ASTM F1249-99に従う。

30

【0013】

この発明の耐湿性組成物は高度に中和された酸ポリマー(「HN P」)とオプションの1またはそれ以上の付加材料とを有し、付加材料は、これに限定されないが、有機酸およびその塩、フィラー、添加物、および非脂肪酸メルトフロー改質剤を含む。好ましい実施例では、耐湿性組成物は、HN Pと、有機酸およびその塩、フィラー、添加物、および非脂肪酸メルトフロー改質剤からなるグループから選択された1またはそれ以上のオプションの付加材料とから主に構成される。「主に構成される」は、ここでは、列挙された要素が基本的であり、他方、より少量の他の要素もこの発明の作用を阻害しない程度に存在して良いことを意味する。

40

【0014】

ここで用いられるように、「高度に中和された」は、その酸基の少なくとも70%、好ましくは少なくとも80%、より好ましくは少なくとも90%、さらに好ましくは少なくとも95%、またさらに好ましくは100%が中和されたのちの酸ポリマーを指す。HN Pは、カチオン、有機酸の塩、有機酸の適切な塩基、またはこれらの2以上の組み合わせにより中和してよい。

【0015】

この発明の高度に中和された酸ポリマーは、 C_2 -エチレン系の不飽和モノまたはジカルボン酸のホモポリマーおよびコポリマーの塩、およびこれらの組み合わせである。用語「コポリマー」は、ここで使用されるように、2種類のモノマーを含むポリマー、3種類

50

のモノマーを含むポリマー、4以上の種類のモノマーを含むポリマーを含む。好ましい、
 - エチレン系の不飽和のモノカルボン酸またはジカルボン酸は、(メタ)アクリル酸、
 エタクリル酸、マレイン酸、クロトン酸、フマル酸、イタコン酸である。(メタ)アクリル酸
 がとりわけ好ましい。ここで使用される「(メタ)アクリル酸」はメタアクリル酸
 および/またはアクリル酸を意味する。同様に「(メタ)アクリレート」はメタクリラ
 トおよび/またはアクリレートを意味する。好ましい酸ポリマーはC₃からC₈の、
 - エチレン系の不飽和のモノカルボン酸またはジカルボン酸およびエチレンまたはC₃
 からC₆の - オレフィンであり、オプションとして軟化用モノマーを含む。とくに好まし
 い酸ポリマーは、エチレンおよび(メタ)アクリル酸のコポリマーである。

【0016】

軟化用モノマーを含むときには、そのようなコポリマーはE/X/Yタイプのコポリマ
 ーと呼ばれ、ここで、Eはエチレン、XはC₃からC₈の、 - エチレン系の不飽和の
 モノカルボン酸またはジカルボン酸、Yは軟化用モノマーである。軟化用モノマーは典型
 的にはアルキル(メタ)アクリレートであり、ここでアルキル基は1から8個の炭素原子
 を含む。好ましいE/X/Yタイプのコポリマーは、Xが(メタ)アクリル酸および/ま
 たはYが(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)
 アクリレート、メチル(メタ)アクリレート、およびエチル(メタ)アクリレートである
 コポリマーである。より好ましいE/X/Yタイプのコポリマーは、エチレン/(メタ)
 アクリル酸/n-ブチルアクリレート、エチレン/(メタ)アクリル酸/メチルアクリレ
 ート、およびエチレン/(メタ)アクリル酸/エチルアクリレートである。

【0017】

酸コポリマー中のエチレンまたはC₃からC₆の - オレフィンの量は、典型的には、
 コポリマーの全重量を基準にして、少なくとも15wt%、好ましくは少なくとも25w
 t%、さらに好ましくは少なくとも40wt%、それよりさらに好ましくは60wt%で
 ある。酸コポリマー中のC₃からC₈の、 - エチレン系の不飽和のモノカルボン酸ま
 たはジカルボン酸の量は、典型的には、コポリマーの全重量を基準にして、1wt%、ま
 たは3wt%、または4wt%、または5wt%を下限とし、20wt%、または25w
 t%、または30wt%、または35wt%を上限とする範囲内である。酸コポリマー中
 のオプションの軟化モノマーの量は、典型的には、コポリマーの全重量を基準にして、
 0wt%、または5wt%、または10wt%、または15wt%を下限とし、20wt
 %、または30wt%、または35wt%、または40wt%、または50wt%を上限
 とする範囲内である。

【0018】

適切な酸ポリマーは、70%以上に中和されるのに先立って部分的に中和されていてよ
 い。適切な部分的に中和されている酸ポリマーは、これに限定されないが、E. I. Du
 Pont社から商業的に入手可能なSurllyn(商標)アイオノマー; Honeywe
 ll International社から商業的に入手可能なAcllyn(商標)アイオ
 ノマー; およびExxonMobile Chemical社から商業的に入手可能なI
 otek(商標)アイオノマーを含む。

【0019】

具体的な実施例では、酸コポリマーは、E. I. DuPont社から商業的に入手でき
 るNucrel(商標)酸コポリマー(例えばNucrel 960。エチレン/メタク
 リル酸コポリマー)、Dow Chemical社から商業的に入手できるPrimacor
 (商標)ポリマー(例えばPrimacor XUS 60758.08LおよびX
 US 60751.18。それぞれ13.5%および15.0%の酸を含有するエチレン
 /アクリル酸コポリマー)、およびこれらの部分的に中和したアイオノマーから選択され
 る。

【0020】

付加的な適切な酸ポリマーは例えば米国特許第6,953,820号および米国特許出
 願公開2005/0049367に記載されており、それらの記載は参照してここに組み

10

20

30

40

50

入れる。

【0021】

この発明の酸ポリマーは、すべてのモノマーを同時に添加してポリマーを重合するダイレクトコポリマーであってよく、これは例えば米国特許第4,351,931号に記載されており、参照してその内容をここに組み入れる。アイオノマーは、米国特許第3,264,272号に記載されるようにダイレクトコポリマーから製造でき、この特許の内容は参照してここに組み入れる。代替的には、この発明の酸ポリマーは、既存のポリマーにモノマーがグラフト化されるグラフトコポリマーであってよく、これは例えば米国特許出願公開2002/0013413に記載されており、その内容は参照してここに組み入れる。

10

【0022】

この発明の酸ポリマーを中和するのに適したカチオンは、シリコン、シランおよび珪酸塩誘導体および錯体配位子；希土類元素の金属イオンおよび化合物；アルカリ金属、アルカリ土類金属、および遷移金属の金属イオンおよび化合物；およびそれらの組み合わせを含む。具体的なカチオン源は、これに限定されないが、リチウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、セシウム、カルシウム、バリウム、マンガン、銅、亜鉛、錫、希土類金属、およびこれらの組み合わせの金属イオンおよび化合物である。具体的な実施例では、カチオン源は、カルシウムの金属イオンおよび化合物、亜鉛の金属イオンおよび化合物、ならびにこれらの組み合わせである。この実施例の具体的な側面では、最終的な組成物中のカルシウムおよび/または亜鉛塩の当量%は、最終的な組成物中にある塩のすべてをベースにして、50%以上、または60%以上、または70%以上、または80%以上、または90%以上であり、当量%はカチオンのモル%にカチオンの価数を掛けて決定される。他の具体的な実施例では、カチオン源は、リチウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、およびこれらの組み合わせの金属イオンおよび化合物から選択される。具体的なカリウムをベースにしたカチオン源は、E. I. Du Pont社から商業的に入手可能なOxane（商標）である。Oxaneはモノ過硫酸塩であり、ここで、モノ過硫酸カリウムは $2\text{KHSO}_5 \cdot \text{KHSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$ [カリウム水素ペルオキシモノスルフェートスルフェート(5:3:2:2)]の化学式の三塩の要素として存在する活性成分である。他の具体的な実施例では、カチオン源はリチウムの金属イオンおよび化合物、亜鉛の金属イオンおよび化合物、ならびにこれらの組み合わせから選択される。適切なカチオン源はリチウムおよび/または亜鉛の他のカチオンとの混合物をも含む。リチウムおよび/または亜鉛と混合してHNPを製造するのに適した他のカチオンは、これに限定されないが、米国特許出願公開2006/0106175に開示されている「親水性がより小さい」カチオン；通常のカチオン、例えば、米国特許第6,756,436号および同第6,824,477号に開示されているもの；および米国特許出願公開2005/026740に開示されているカチオンを含む。これらの内容は参照してここに組み入れる。この実施例の具体的な側面では、組成物中のリチウムおよび/または亜鉛の塩のパーセンテージは、組成物中にある塩のすべてをベースにして、50%以上、または55%以上、または60%以上、または65%以上、または70%以上、または80%以上、または90%以上であり、または95%以上、または100%である。使用するカチオン源の量は所望の中和のレベルに基づいて容易に決定できる。

20

30

40

【0023】

この発明の耐湿性組成物はオプションとして1またはそれ以上の有機酸および/またはその塩を有する。適切な有機酸は、脂肪族有機酸、芳香族有機酸、飽和モノ官能性有機酸、不飽和モノ官能性有機酸、マルチ不飽和モノ官能性有機酸、およびそれらのダイマー誘導体である。具体的には、脂肪族、モノ官能性有機酸が適切であり、好ましくは36個未満の炭素原子を具備するものである。適切な有機酸の具体的な例は、これに限定されないが、カプロン酸、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、エルカ酸、オレイン酸、リノール酸、ミリスチン酸、安息香酸、パルミチン酸、フェニル酢酸、ナフタレノン酸、それらのダイマー誘導体を含む。具体的な適切な有機酸塩は、バリウ

50

ム、リチウム、ナトリウム、亜鉛、ビスマス、カリウム、ストロンチウム、マグネシウム、カルシウムおよびこれらの組み合わせから選択したカチオン源により生成されたものを含む。適切な有機酸は例えば米国特許第 6,756,436 号により詳細に説明されており、その内容は参照してここに組み入れる。

【0024】

この発明の耐湿性組成物は、オプションとして、1またはそれ以上の添加物および/または1またはそれ以上のフィラーを含む。適切な添加物は、これに限定されないが、膨張および発泡剤、光学的明色化剤、着色剤、蛍光剤、白色剤、UV吸収剤、光安定剤、消泡剤、処理助剤、雲母、タルク、ナノフィラー、酸化防止剤、安定化剤、軟化剤、香料成分、可塑剤、衝撃修正剤、酸コポリマーワックス、および界面活性剤を含む。適切なフィラーは、これに限定されないが、無機フィラー、例えば、酸化亜鉛、二酸化チタン、酸化錫、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸亜鉛、炭酸バリウム、マイカ、タルク、クレイ、シリカ、鉛シリケート、その他；高比重大の金属粉末フィラー、例えば、タンゲステン粉末、モリブデン粉末、その他；リグランドすなわち粉砕しリサイクルしたコア材料；およびナノフィラーを含む。フィラー材料は、二重官能性フィラー、例えば、酸化亜鉛（これはフィラー/酸補足剤として使用できる）、および二酸化チタン（これはフィラー/明色化剤として使用される）であってよい。さらに、適切なフィラーおよび添加剤の例は、これに限定されないが、米国特許出願公開 2003/0225197 に開示されているものを含み、その内容は参照してここに組み入れる。

10

20

【0025】

この発明の耐湿性組成物は、オプションとして、1または複数の非脂肪酸メルトフロー修正剤を含む。適切な非脂肪酸メルトフロー修正剤は、ポリアミド、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリウレタン、ポリエーテル、熱可塑性ポリ尿素、多価アルコール、およびそれらの組み合わせを含む。この発明の組成物中に使用して好適な付加的な非脂肪酸メルトフロー修正剤は、米国特許出願公開 2006/0063893 および米国特許出願 11/216726 に記載されているものを含み、その開示内容は参照してここに組み入れる。

【0026】

この発明の耐湿性組成物はオプションとして HNP に 1 または複数の付加的なポリマー、例えば、熱可塑性ポリマーおよびエラストマーをブレンドして製造できる。この発明の HNP にブレンドするのに適した熱可塑性ポリマーの例は、これに限定されないが、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアセタール、ポリラクトン、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン樹脂、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンスルフィド、スチレン-アクリロニトリル樹脂、スチレンマレイン酸無水物、ポリイミド、芳香族ポリケトン、アイオノマーおよびアイオノマー先駆体、酸コポリマー、通常の HNP、ポリウレタン、グラフト化または非グラフト化メタローセン触媒ポリマー、シングルサイト触媒重合ポリマー、高結晶性酸ポリマー、カチオン性アイオノマー、およびこれらの組み合わせを含む。ブレンドの適した具体的なポリオレフィンは 1 または複数の線形または分岐または環状の $C_2 - C_{40}$ のオレフィン、具体的には、1 または複数の $C_2 - C_{40}$ のオレフィン、 $C_3 - C_{20}$ の α -オレフィン、または、 $C_3 - C_{10}$ の β -オレフィンで共重合したエチレンまたはプロピレンを含むポリマーである。ブレンドに適した具体的な従来の HNP は、これに限定されないが、米国特許第 6,756,436 号、同第 6,894,098 号、および同第 6,953,820 号に開示されている 1 または複数の HNP を含み、その開示内容は参照してここに組み入れる。この発明のポリマーにブレンドするのに適したエラストマーの例は、すべての天然および合成ゴムを含み、これに限定されないが、エチレンプロピレンゴム（「EP R」）、エチレンプロピレンジエンゴム（「EPDM」）、スチレンブロックコポリマーゴム（例えば SI、SIS、SB、SBS、SIBS 等であり、「S」はスチレン、「I」はイソブチレン、「B」はブタジエンである）、ブチルゴム、ハロブチルゴム、イソ

30

40

50

ブチレンおよびパラ-アルキルスチレンのコポリマー、イソブチレンおよびパラ-アルキルスチレンのハロゲン化コポリマー、天然ゴム、ポリイソブレン、ブタジエンのアクロニトリルによるコポリマー、ポリクロロブレン、アルキルアクリレートゴム、塩化イソブレンゴム、アクロニトリル塩化イソブレンゴム、およびポリブタジエンゴム（シスおよびトランス）を含む。さらに他の適切なブレンドポリマーは米国特許第5,981,658号、例えばその第14欄、第30-56行、および米国特許出願公開2005/026740に開示されているものを含み、参照してこれらの開示内容をここに組み入れる。ここに説明されているブレンドは、リアクターの後のブレンドにより、リアクターブレンドと直列にリアクターを結合することにより、また、同一のリアクターに複数の触媒を用いて複数種類のポリマーを製造することにより、製造できる。ポリマーは押出機に入れる前に混合してもよいし、押出機中で混合してもよい。

10

【0027】

この発明は、耐湿性組成物の具体的な製造方法または装置に限定されない。好ましい実施例においては、以下のプロセスで準備される。酸ポリマー、好ましくは、エチレン/(メタ)アクリル酸、少なくとも1つの有機酸またはその塩、およびオブションの付加的な材料、例えば添加物、フィラー、および非脂肪酸メルトフロー改質剤が、溶融押出機、例えば、シングルまたはツインスクリュウ押出機に供給される。1のカチオン源の適切な量を、溶融した酸ポリマーに添加して、酸ポリマーの酸基およびオブションの有機酸の酸基を含む、存在するすべての酸基の少なくとも70%を中和する。存在するすべての酸基のうち、好ましくは、少なくとも80%、より好ましくは、少なくとも90%、さらに好ましくは少なくとも95%、もっと好ましくは少なくとも100%を中和する。酸ポリマーは、カルシウム、マグネシウムおよび亜鉛の金属塩および化合物から選択されたカチオン源と接触する前に部分的に中和されていてもよい。酸ポリマー/カチオン混合物が、金型ヘッドからストランドとして押し出される前に集中的に混合される。この実施例の具体的な側面では、エチレン/(メタ)アクリル酸コポリマーは、E. I. Du Pont社から商業的に入手できるNucrel(商標)酸コポリマー(例えばNucrel 960。エチレン/メタクリル酸コポリマー)およびDow Chemical社から商業的に入手できるPrimacor(商標)ポリマー(例えばPrimacor XUS 60758.08LおよびXUS 60751.18。それぞれ13.5%および15.0%の酸を含有するエチレン/アクリル酸コポリマー)から選択される。

20

30

【0028】

さらに、適切な耐湿性組成物は、これに限定されないが、米国特許出願公開2006/0106175に開示された、親水性がより小さいカチオンにより中和されたHNIPを含有する組成物を含み、その開示内容は参照してここに組み入れる。

【0029】

加工可能にするために、この発明の耐湿性組成物は、少なくとも0.5g/10分(190°C、2.16kg)のメルトフローインデックスを有する。好ましくは、耐湿性組成物のメルトフローインデックスは少なくとも0.8g/10分であり、あるいは、0.8g/10分または1.0g/10分の下限と、4.0g/10分または5.0g/10分の上限とを有する範囲内にある。当該開示目的では、メルトフローインデックスはASTM D1238に従って測定される。

40

【0030】

この発明の耐湿性組成物は種々の用途に利用できる。例えば、HNIP含有耐湿性組成物はゴルフ道具に使用されて好適である。ゴルフ道具は、これに限定されないが、ゴルフボール、ゴルフシューズ、およびゴルフクラブを含む。この発明の耐湿性組成物は、ワンピースゴルフボール、および全体のコアの直径が1.00インチ以上のツーピースおよび多層ゴルフボールに使用してとくに好適である。

【0031】

この発明のゴルフボールは、糸巻、ワンピース、ツーピース、または多層ゴルフボールであってよい。ただし、少なくとも1つの層が、上述のHNIPを含有する耐湿性組成物が

50

ら製造されている。耐湿性組成物を有する2以上の層を具備するゴルフボールにおいては、1つの層の耐湿性組成物が他の層の耐湿性組成物と同じでも異なっても良い。耐湿性組成物を有する層は、コア層（例えばセンタまたは外側コア層）、中間層、またはカバー層の任意の1つまたは複数であってよい。この発明の組成物は、発泡され、または密度調整材料を充填されて所望の修正された慣性モーメントを実現してもよい。

【0032】

この発明のゴルフボールの反発係数 (Coefficient Of Restitution。COR) は一般に少なくとも0.790、好ましくは少なくとも0.800、より好ましくは少なくとも0.805、さらにより好ましくは0.810であり、その圧縮は75から110、好ましくは90から100である。

10

【0033】

この発明は、ゴルフボール層を製造する具体的な方法に限定されない。射出成型、圧縮成型、成型、および反応性射出成型を含む任意の適切な手法で層を製造してよいことに留意されたい。好ましくは、熱硬化性カバー材料が成型または反応性射出成型の手法によりゴルフボールカバーへと製造され、熱可塑性カバー材料が圧縮または射出成型の手法によりゴルフボールカバーへと製造される。

【0034】

この発明により、ここに開示される耐湿性組成物は以下のゴルフボール構造の1または複数にとくに最適であることがわかった。

- (1) ワンピースゴルフボール。
- (2) ツーピースゴルフボールのコア層として。
- (3) 多層ゴルフボールの内側コア層として。

20

【0035】

好ましい実施例では、この発明は、ここで説明される耐湿性組成物から製造されるワンピースゴルフボールを実現する。耐湿性組成物のMVRTは、 $12.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、好ましくは $8.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、より好ましくは、 $6.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $5.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $4.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $2.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、最も好ましくは、 $2.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下である。ゴルフボールの直径は、1.62インチから1.74インチ、好ましくは、1.66インチから1.70インチ、より好ましくは、1.68インチである。好ましくは、ゴルフボールの圧縮は50から85であり、かつ/あるいは、反発係数 (「COR」) は0.800以上である。

30

【0036】

他の好ましい実施例においては、この発明は、単一層コアおよび単一層カバーを有し、このカバーがここで説明される耐湿性組成物から製造されるツーピースゴルフボールを実現する。耐湿性組成物のMVRTは、 $12.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、好ましくは $8.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、より好ましくは、 $6.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $5.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $4.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $2.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、最も好ましくは、 $2.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下である。好ましくは、耐湿性組成物中にあるすべての酸官能性のうちの少なくとも80%、または少なくとも90%、または少なくとも95%、または100%が中和される。コアの直径は、1.58インチ以上、好ましくは1.62インチである。好ましくは、コアの圧縮は50から85であり、かつ/あるいは、コアのCORは0.800以上である。好ましくは、コアの比重は1.13である。カバーの厚さは0.05インチ以下であり、好ましくは、0.03インチである。適切なカバー材料は、これに限定されないが、熱硬化性および熱可塑性ポリウレタン、熱硬化性および熱可塑性ポリ尿素、熱可塑性ゴム、ポリエーテル-アミド、ポリエーテル-エステル、ポリエーテル-尿素、スチレン/ブタジエン/スチレンブロックコポリマー、アイオノマー、ポリエチレン、合成およ

40

50

び天然ゴム、およびこれらのブレンドを含む。熱可塑性ポリウレタンが好ましいカバー材料である。

【0037】

他の好ましい実施例においては、この発明は、内側コア層、外側コア層、およびカバーを有し、内側コア層が、好ましくは、ここで説明される耐湿性組成物から製造されるツーピースゴルフボールを実現する。耐湿性組成物のMVT Rは、 $12.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、好ましくは $8.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、より好ましくは、 $6.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $5.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $4.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、さらに好ましくは、 $2.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下、最も好ましくは、 $2.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / 100 \text{ in}^2 / \text{日}$ 以下である。好ましくは、耐湿性組成物中にあるすべての酸官能性のうちの少なくとも80%、または少なくとも90%、または少なくとも95%、または100%が中和される。内側コア層の直径は、1.58インチ以上、好ましくは1.62インチである。好ましくは、内側コア層の圧縮は50から85であり、かつ/あるいは、コアのCORは0.800以上である。外側コア層の厚さは0.01インチから0.02インチ、好ましくは、0.015インチである。好ましくは、内側コア層の比重は1.13であり、外側コア層の比重は、内側コア層の比重の少なくとも2.5倍である。カバーの厚さは0.04インチ以下であり、好ましくは、0.015インチである。適切なカバー材料はこの発明のツーピースゴルフボール用の材料を含む。熱可塑性ポリウレタンが好ましいカバー材料である。適切な外側コア材料は、非天然および非天然ゴム、ポリウレタン、ポリ尿素、エポキシ、ポリエステル；比重増量フィラー、ファイバ、フレークまたは粒子が組みこまれた熱可塑性ポリマー；反応性被覆または成型材料、例えば、エポキシ、スチレン化ポリエステル、ポリウレタンまたはポリ尿素、液体PBR、シリコン、珪酸塩ゲル、寒天ゲル；および非反応性被覆および成型材料、例えば、溶融または浮動可能なポリマー、揮発性溶媒中に溶解または分散された粉末から選択された、組み込み、または充填組成物を含む。適切な外側コア材料は、米国特許第6,494,795号に開示された「薄い密度の大きい層」；米国特許第6,149,535号、および同第6,152,834号に開示された熱可塑性材料；および米国特許第6,010,411号に説明されているような組み込み薄膜フィルムまたは「プレプレグ」または「高密度化組み込みフィルム」も含む。これらの開示内容は参照してここに組み入れる。

【0038】

この発明のゴルフボールは、上述した耐湿性組成物以外の組成物から製造された少なくとも1つの層を具備して良い。この発明のゴルフボールコア、中間層およびカバー層に好適な材料は、これに限定されないが、例えば低密度ポリエチレン、線形低密度ポリエチレン、および高密度ポリエチレンを含むポリエチレン；ポリプロピレン；ゴム強化オレフィンポリマー；コポリエーテル-エステル；コポリエーテル-アミド；ポリカーボネート；アイオノマー性コポリマーの部分を構成しない酸コポリマー；プラストマー；フレクソマー；ビニル樹脂、例えば、ビニルクロライドをビニルセテートで共重合させて製造したものの、アクリル酸エステル、またはビニリデンクロライド；スチレン/ブタジエン/スチレンブロックコポリマー；スチレン/エチレン-ブチレン/スチレンブロックコポリマー；動的に加硫したエラストマー；エチレンビニルアセテート；エチレンメタクリレートおよびエチレンエタクリレート；エチレンメタクリル酸、エチレンアクリル酸、およびプロピレンアクリル酸；ポリビニルクロライド樹脂；メタローセンまたは他のシングルサイト触媒を使用して製造したコポリマーおよびホモポリマー；ポリアミド、アミド-エステルエラストマー、および、アイオノマーとポリアミドのグラフトコポリマー（例えば、Arkema社から商業的に入手可能なPebax（商標）熱可塑性ポリエーテルブロックアミドを含む）；ポリフェニレン酸化物樹脂、例えば、General Electric社から商業的に入手可能なNORYL（商標）；架橋トランスポリイソブレンブレンド；ポリウレタン；ポリ尿素；ポリエステルベースの熱可塑性エラストマー、例えば、E. I. DuPont de Nemours and Companyから商業的に入手可能な

H y t e l (商 標)、および G e n e r a l E l e c t r i c 社から商業的に入手可能な L O M O D (商 標)；ポリウレタンベースの熱可塑性エラストマー、例えば、B A S F 社から商業的に入手可能な E l a s t o l l a n (商 標)；合成または天然ゴム；部分的または十分に中和されたアイオノマー；およびこれらの組み合わせを含む。適切なゴルフボール材料および構造は、これに限定されないが、米国特許第 6, 1 1 7, 0 2 5 号、同第 6, 7 6 7, 9 4 0 号および同第 6, 9 6 9, 6 3 0 号に開示されたものを含み、これらの内容は参照し得ここに組み入れる。

【 0 0 3 9 】

この発明の目的において、圧縮は、既知の手順に従って、A t t i 圧縮試験装置を用いて測定され、ここではピストンを用いてボールをスプリングに押しつける。ピストンの移動量は固定されスプリングの偏位が測定される。スプリングの偏位の測定はボールの接触時点で開始しない。むしろ、ほぼ第 1 の 1 . 2 5 m m (0 . 2 5 イ ン チ) のスプリングの偏位のオフセットがある。非常に剛性が小さなコアはスプリングを 1 . 2 5 m m より多く撓まらず、ゼロの圧縮が測定される。A t t i 圧縮テストは 4 2 . 7 m m (1 . 6 8 イ ン チ) の径の物体を測定するように設計されている。したがって、ゴルフボールコアのようなより小さな物体は隙間を埋めて 4 2 . 7 m m の高さとなるようにして正確な測定値を得るようにしなければならない。

10

【 0 0 4 0 】

この発明の目的において、C O R は既知の手順に従って決定され、ここでは、ゴルフボールまたはゴルフボールのサブアッセンブリ（例えばゴルフボールコア）を空気砲から所定の速度（この発明の目的では 3 8 . 1 m / s (1 2 5 f t / s)）で打ち出す。複数の弾道光スクリーンが空気砲およびスチール板の間に配置されてボールの速度を測定する。ボールがスチール板へ移動するときに、ボールは各光スクリーンを活性化して各光スクリーンにおける時間を測定する。これにより、ボールの入射速度に比例した入射移行時間が得られる。ボールはスチール板と衝突して複数の光スクリーンを通じてリバウンドし、これが光スクリーン間を移行するのに要する時間間隔を測定する。これにより、ボールの飛び出し速度に比例した飛び出し移行時間が得られる。C O R は飛び出し移行時間間隔の入射移行時間間隔に対する比、 $C O R = T_{out} / T_{in}$ として計算される。

20

【 0 0 4 1 】

ここで数値の下限および数値の上限が示される場合、これらの値の任意の組み合わせを採用できることに留意されたい。

30

【 0 0 4 2 】

ここに引用した、先行文献を含む、すべての特許、刊行物、テスト手順および他の参照資料は、参照して、この発明と矛盾しない範囲で、ここに完全にくみ入れる。

【 0 0 4 3 】

この発明の事例的な実施例を詳細に説明したが、種々の変更や他の実施例をこの発明の趣旨を逸脱することなく当業者が容易に想到できることに留意されたい。したがって、特許請求の範囲はここに示された例や説明に制限されるのではなく、むしろ、特許請求の範囲は、この発明に宿る特許性のある新規な特徴をすべてを包囲するように理解され、それはこの発明が関連する分野の当業者により均等なもの扱われるすべての特徴を含むことに留意されたい。

40

フロントページの続き

- (72)発明者 デレク エイ． ラッド
アメリカ合衆国、02743 マサチューセッツ州、アクシネット、レオナード ストリート 2
29
- (72)発明者 エドモンド エイ． ヘバート
アメリカ合衆国、02739 マサチューセッツ州、マタボアセット、ネッズ ポイント ロード
7
- (72)発明者 ムラリ ラジャゴパラン
アメリカ合衆国、02748 マサチューセッツ州、サウス ダートマス、フラッグシップ ドラ
イブ 11
- (72)発明者 マイケル ジェイ． サリバン
アメリカ合衆国、02806 ロードアイランド州、バーリントン、リバー オーク ロード 3

【 外国語明細書 】

HIGHLY NEUTRALIZED ACID POLYMER COMPOSITIONS HAVING A LOW MOISTURE VAPOR TRANSMISSION RATE AND THEIR USE IN GOLF BALLSFIELD OF THE INVENTION

5 The present invention is directed to compositions having a moisture vapor transmission rate of 12.5 g·mil/100 in²/day or less and comprising a highly neutralized acid polymer. The present invention is also directed to the use of such compositions in golf equipment, and particularly in two-piece and multi-layer golf balls having an overall core diameter of 1.00 inch or greater. The present invention is also directed to one-piece golf balls formed from such compositions.

10 This application is a continuation-in-part of U.S. Application No. 11/270,066, filed November 9, 2005, which is a continuation-in-part of U.S. Application No. 10/959,751, filed October 6, 2004, which is a continuation-in-part of U.S. Application No. 10/360,233, filed February 6, 2003, now U.S. Patent No. 6,939,907, which is a continuation-in-part of U.S. Application No. 10/118,719, filed April 9, 2002, now U.S. Patent No. 6,756,436, which claims
15 priority to U.S. Provisional Application No. 60/301,046, filed June 26, 2001, the entire disclosures of which are hereby incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

20 Conventional golf ball core materials, such as polybutadiene rubber, have a tendency to absorb moisture when exposed to atmospheric moisture for prolonged periods. Such moisture absorption can lead to undesirable golf ball properties and performance. Thus, in some golf ball constructions, a water vapor barrier layer is necessary to prevent exposure of the core to atmospheric moisture or water.

25 Urethane is known to be useful as a golf ball cover layer material. However, urethane has a high moisture vapor transmission rate. Therefore, golf balls having a urethane cover typically require a layer underneath having a low moisture vapor transmission rate.

A desire remains in the golf ball industry for core compositions having low moisture vapor transmission rates. The present invention describes such compositions and the use thereof in a variety of golf ball core layers.

30

B05-75

SUMMARY OF THE INVENTION

In one embodiment, the present invention is directed to a two-piece golf ball consisting of a single layer core having a diameter of 1.58 inches or greater and a polyurethane or polyurea
5 cover having a thickness of 0.05 inches or less. The core has a compression of from 50 to 85 and is formed from a composition having a moisture vapor transmission rate of 12.5 g·mil/100 in²/day or less and comprising a highly neutralized acid polymer.

In another embodiment, the present invention is directed to a multi-layer golf ball consisting of an inner core layer, an outer core layer, and a polyurethane or polyurea cover. The
10 inner core layer has a diameter of 1.58 inches or greater, a compression of from 50 to 85, and is formed from a composition having a moisture vapor transmission rate of 12.5 g·mil/100 in²/day or less and comprising a highly neutralized acid polymer. The outer core layer has a thickness of from 0.01 inches to 0.02 inches. The cover has a thickness of 0.04 inches or less.

In yet another embodiment, the present invention is directed to a one-piece golf ball
15 formed from a composition having a moisture vapor transmission rate of 2.5 g·mil/100 in²/day or less and comprising a highly neutralized acid polymer. The ball has a diameter of from 1.62 inches to 1.74 inches, a compression of from 50 to 85, and a COR of 0.800 or greater.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

20 Conventional golf balls can be divided into two general classes: solid and wound. Solid golf balls include one-piece, two-piece (*i.e.*, solid core and a cover), and multi-layer (*i.e.*, solid core of one or more layers and/or a cover of one or more layers) golf balls. Wound golf balls typically include a solid, hollow, or fluid-filled center, surrounded by a tensioned elastomeric material, and a cover.

25 Golf balls of the present invention include one-piece, two-piece, multi-layer, and wound golf balls having a variety of core structures, intermediate layers, covers, and coatings. Golf ball cores may consist of a single, unitary layer, comprising the entire core from the center of the core to its outer periphery, or they may consist of a center surrounded by at least one outer core layer. The center, innermost portion of the core is preferably solid, but may be hollow or liquid-, gel-,
30 or gas-filled. The outer core layer may be solid, or it may be a wound layer formed of a tensioned elastomeric material. Golf ball covers may also contain one or more layers, such as a

B05-75

double cover having an inner and outer cover layer. Optionally, additional layers may be disposed between the core and cover.

Golf balls of the present invention have at least one layer formed from a moisture resistant composition comprising a highly neutralized polymer as disclosed herein. In a preferred embodiment, the layer formed from the moisture resistant composition is the core of a two-piece golf ball. In another preferred embodiment, the layer formed from the moisture resistant composition is the inner core layer of a multi-layer golf ball. In yet another preferred embodiment, the present invention provides a one-piece golf ball formed from the moisture resistant composition.

For purposes of the present disclosure, a composition is "moisture resistant" if it has a moisture vapor transmission rate ("MVTR") of 12.5 g-mil/100 in²/day or less. Preferably, the moisture resistant compositions of the present invention have an MVTR of 8.0 g-mil/100 in²/day or less, or 6.5 g-mil/100 in²/day or less, or 5.0 g-mil/100 in²/day or less, or 4.0 g-mil/100 in²/day or less, or 2.5 g-mil/100 in²/day or less, or 2.0 g-mil/100 in²/day or less. As used herein, moisture vapor transmission rate (MVTR) is given in g-mil/100 in²/day, and is measured at 20°C, and according to ASTM F1249-99.

Moisture resistant compositions of the present invention comprise a highly neutralized acid polymer ("HNP") and optionally one or more additional materials including, but not limited to, organic acids and salts thereof, fillers, additives, and non-fatty acid melt flow modifiers. In a preferred embodiment, the moisture resistant compositions consist essentially of an HNP and optionally one or more additional materials selected from the group consisting of organic acids and salts thereof, fillers, additives, and non-fatty acid melt flow modifiers. Consisting essentially of, as used herein, means that the recited components are essential, while smaller amounts of other components may be present to the extent that they do not detract from the operability of the present invention.

As used herein, "highly neutralized" refers to the acid polymer after at least 70%, preferably at least 80%, more preferably at least 90%, even more preferably at least 95%, and even more preferably 100%, of the acid groups thereof are neutralized. The HNP may be neutralized by a cation, a salt of an organic acid, a suitable base of an organic acid, or any combination of two or more thereof.

B05-75

Suitable HNPs are salts of homopolymers and copolymers of α,β -ethylenically unsaturated mono- or dicarboxylic acids, and combinations thereof. The term "copolymer," as used herein, includes polymers having two types of monomers, those having three types of monomers, and those having more than three types of monomers. Preferred acids are (meth) acrylic acid, ethacrylic acid, maleic acid, crotonic acid, fumaric acid, itaconic acid. (Meth) acrylic acid is particularly preferred. As used herein, "(meth) acrylic acid" means methacrylic acid and/or acrylic acid. Likewise, "(meth) acrylate" means methacrylate and/or acrylate. Preferred acid polymers are copolymers of a C_3 to C_8 α,β -ethylenically unsaturated mono- or dicarboxylic acid and ethylene or a C_3 to C_6 α -olefin, optionally including a softening monomer. Particularly preferred acid polymers are copolymers of ethylene and (meth) acrylic acid.

When a softening monomer is included, the acid polymer is referred to herein as an E/X/Y-type copolymer, wherein E is ethylene, X is a C_3 to C_8 α,β -ethylenically unsaturated mono- or dicarboxylic acid, and Y is a softening monomer. The softening monomer is typically an alkyl (meth) acrylate, wherein the alkyl groups have from 1 to 8 carbon atoms. Preferred E/X/Y-type copolymers are those wherein X is (meth) acrylic acid and/or Y is selected from (meth) acrylate, n-butyl (meth) acrylate, isobutyl (meth) acrylate, methyl (meth) acrylate, and ethyl (meth) acrylate. More preferred E/X/Y-type copolymers are ethylene/(meth) acrylic acid/n-butyl acrylate, ethylene/(meth) acrylic acid/methyl acrylate, and ethylene/(meth) acrylic acid/ethyl acrylate.

The amount of ethylene or C_3 to C_6 α -olefin in the acid copolymer is typically at least 15 wt%, preferably at least 25 wt%, more preferably at least 40 wt%, and even more preferably at least 60 wt%, based on the total weight of the copolymer. The amount of C_3 to C_8 α,β -ethylenically unsaturated mono- or dicarboxylic acid in the acid copolymer is typically within a range having a lower limit of 1 wt%, or 3 wt%, or 4 wt%, or 5 wt%, and an upper limit of 20 wt%, or 25 wt%, or 30 wt%, or 35 wt%, based on the total weight of the copolymer. The amount of optional softening comonomer in the acid copolymer is typically within a range having a lower limit of 0 wt%, or 5 wt%, 10 wt%, 15 wt%, and an upper limit of 20 wt%, or 30 wt%, or 35 wt%, or 40 wt%, or 50 wt%, based on the total weight of the copolymer.

The acid polymer may be partially neutralized prior to being neutralized to 70% and higher. Suitable partially neutralized acid polymers include, but are not limited to, Surlyn[®] ionomers, commercially available from E. I. du Pont de Nemours and Company; AClyn[®]

B05-75

ionomers, commercially available from Honeywell International Inc.; and Iotek[®] ionomers, commercially available from ExxonMobil Chemical Company.

In a particular embodiment, the acid polymer is selected from Nucrel[®] acid copolymers, commercially available from E. I. du Pont de Nemours and Company (such as Nucrel[®] 960, an
5 ethylene/methacrylic acid copolymer); Primacor[®] polymers, commercially available from Dow Chemical Company (such as Primacor[®] XUS 60758.08L and XUS60751.18, ethylene/acrylic acid copolymers containing 13.5 wt% and 15.0 wt% acid, respectively); and partially neutralized ionomers thereof.

Additional suitable acid polymers are more fully described, for example, in U.S. Patent
10 No. 6,953,820 and U.S. Patent Application Publication No. 2005/0049367, the entire disclosures of which are hereby incorporated herein by reference.

The acid polymers of the present invention can be direct copolymers wherein the polymer is polymerized by adding all monomers simultaneously, as described in, for example, U.S. Patent No. 4,351,931, the entire disclosure of which is hereby incorporated herein by reference.
15 Ionomers can be made from direct copolymers, as described in, for example, U.S. Patent No. 3,264,272 to Rees, the entire disclosure of which is hereby incorporated herein by reference. Alternatively, the acid polymers of the present invention can be graft copolymers wherein a monomer is grafted onto an existing polymer, as described in, for example, U.S. Patent Application Publication No. 2002/0013413, the entire disclosure of which is hereby incorporated
20 herein by reference.

Cations suitable for neutralizing the acid polymers of the present invention are selected from silicone, silane, and silicate derivatives and complex ligands; metal ions and compounds of rare earth elements; metal ions and compounds of alkali metals, alkaline earth metals, and transition metals; and combinations thereof. Particular cation sources include, but are not limited to, metal ions and compounds of lithium, sodium, potassium, magnesium, cesium, calcium,
25 barium, manganese, copper, zinc, tin, rare earth metals, and combinations thereof. In a particular embodiment, the cation source is selected from metal ions and compounds of calcium, metal ions and compounds of zinc, and combinations thereof. In a particular aspect of this embodiment, the equivalent percentage of calcium and/or zinc salt(s) in the final composition is 50% or higher, or 60% or higher, or 70% or higher, or 80% or higher, or 90% or higher, based on the total salts
30 present in the final composition, wherein the equivalent % is determined by multiplying the

B05-75

mol% of the cation by the valence of the cation. In another particular embodiment, the cation source is selected from metal ions and compounds of lithium, sodium, potassium, magnesium, calcium, zinc, and combinations thereof. A particular potassium-based cation source is Oxone[®], commercially available from E. I. du Pont de Nemours and Company. Oxone[®] is a

5 monopersulfate compound wherein potassium monopersulfate is the active ingredient present as a component of a triple salt of the formula $2\text{KHSO}_5 \cdot \text{KHSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$ [potassium hydrogen peroxymonosulfate sulfate (5:3:2:2)]. In another particular embodiment, the cation source is selected from metal ions and compounds of lithium, metal ions and compounds of zinc, and combinations thereof. Suitable cation sources also include mixtures of lithium and/or zinc

10 cations with other cations. Other cations suitable for mixing with lithium and/or zinc cations to produce the HNP include, but are not limited to, the "less hydrophilic" cations disclosed in U.S. Patent Application Publication No. 2006/0106175; conventional HNP cations, such as those disclosed in U.S. Patent Nos. 6,756,436 and 6,824,477; and the cations disclosed in U.S. Patent Application Publication No. 2005/026740. The entire disclosure of each of these references is

15 hereby incorporated herein by reference. In a particular aspect of this embodiment, the percentage of lithium and/or zinc salts in the composition is preferably 50% or higher, or 55% or higher, or 60% or higher, or 65% or higher, or 70% or higher, or 80% or higher, or 90% or higher, or 95% or higher, or 100%, based on the total salts present in the composition. The amount of cation source used is readily determined based on the desired level of neutralization.

20 Moisture resistant compositions of the present invention optionally comprise one or more organic acids and/or salts thereof. Suitable organic acids are aliphatic organic acids, aromatic organic acids, saturated monofunctional organic acids, unsaturated monofunctional organic acids, multiunsaturated monofunctional organic acids, and dimerized derivatives thereof. Particularly suitable are aliphatic, monofunctional organic acids, preferably having fewer than 36

25 carbon atoms. Particular examples of suitable organic acids include, but are not limited to, caproic acid, caprylic acid, capric acid, lauric acid, stearic acid, behenic acid, erucic acid, oleic acid, linoleic acid, myristic acid, benzoic acid, palmitic acid, phenylacetic acid, naphthalenoic acid, and dimerized derivatives thereof. Particularly suitable organic acid salts include those produced by a cation source selected from barium, lithium, sodium, zinc, bismuth, potassium,

30 strontium, magnesium, calcium, and combinations thereof. Suitable organic acids are more fully

B05-75

described, for example, in U.S. Patent No. 6,756,436, the entire disclosure of which is hereby incorporated herein by reference.

Moisture resistant compositions of the present invention optionally contain one or more additives and/or one or more fillers. Suitable additives include, but are not limited to, blowing and foaming agents, optical brighteners, coloring agents, fluorescent agents, whitening agents, 5 UV absorbers, light stabilizers, defoaming agents, processing aids, mica, talc, nanofillers, antioxidants, stabilizers, softening agents, fragrance components, plasticizers, impact modifiers, acid copolymer wax, and surfactants. Suitable fillers include, but are not limited to, inorganic fillers, such as zinc oxide, titanium dioxide, tin oxide, calcium oxide, magnesium oxide, barium sulfate, zinc sulfate, calcium carbonate, zinc carbonate, barium carbonate, mica, talc, clay, silica, 10 lead silicate, and the like; high specific gravity metal powder fillers, such as tungsten powder, molybdenum powder, and the like; regrind, *i.e.*, core material that is ground and recycled; and nano-fillers. Filler materials may be dual-functional fillers, for example, zinc oxide (which may be used as a filler/acid scavenger) and titanium dioxide (which may be used as a filler/brightener material). Further examples of suitable fillers and additives include, but are not limited to, those 15 disclosed in U.S. Patent Application Publication No. 2003/0225197, the entire disclosure of which is hereby incorporated herein by reference.

Moisture resistant compositions of the present invention optionally contain one or more non-fatty acid melt flow modifiers. Suitable non-fatty acid melt flow modifiers include 20 polyamides, polyesters, polyacrylates, polyurethanes, polyethers, polyureas, polyhydric alcohols, and combinations thereof. Additional melt flow modifiers, suitable for use in compositions of the present invention, include those described in copending U.S. Patent Application Publication No. 2006/0063893 and U.S. Patent Application No. 11/216,726, the entire disclosures of which are hereby incorporated herein by reference.

Moisture resistant compositions of the present invention are optionally produced by 25 blending the HNP with one or more additional polymers, such as thermoplastic polymers and elastomers. Examples of thermoplastic polymers suitable for blending with the invention HNPs include, but are not limited to, polyolefins, polyamides, polyesters, polyethers, polyether-esters, polyether-amides, polyether-urea, polycarbonates, polysulfones, polyacetals, polylactones, 30 acrylonitrile-butadiene-styrene resins, polyphenylene oxide, polyphenylene sulfide, styrene-acrylonitrile resins, styrene maleic anhydride, polyimides, aromatic polyketones, ionomers and

B05-75

ionomeric precursors, acid homopolymers and copolymers, conventional ionomers and HNPs (e.g., ionomeric materials sold under the trade names DuPont® HPF 1000 and DuPont® HPF 2000, commercially available from E. I. du Pont de Nemours and Company), rosin-modified ionomers, bimodal ionomers, polyurethanes, grafted and non-grafted metallocene-catalyzed polymers, single-site catalyst polymerized polymers, high crystalline acid polymers, cationic ionomers, epoxy-functionalized polymers, anhydride-functionalized polymers, and combinations thereof. Particular polyolefins suitable for blending include one or more, linear, branched, or cyclic, C₂-C₄₀ olefins, particularly polymers comprising ethylene or propylene copolymerized with one or more C₂-C₄₀ olefins, C₃-C₂₀ α-olefins, or C₃-C₁₀ α-olefins. Particular conventional HNPs suitable for blending include, but are not limited to, one or more of the HNPs disclosed in U.S. Patent Nos. 6,756,436, 6,894,098, and 6,953,820, the entire disclosures of which are hereby incorporated herein by reference. Examples of elastomers suitable for blending with the invention polymers include natural and synthetic rubbers, including, but not limited to, ethylene propylene rubber ("EPR"), ethylene propylene diene rubber ("EPDM"), hydrogenated and non-hydrogenated styrenic block copolymer rubbers (such as SI, SIS, SB, SBS, SIBS, and the like, where "S" is styrene, "I" is isobutylene, and "B" is butadiene), butyl rubber, halobutyl rubber, copolymers of isobutylene and para-alkylstyrene, halogenated copolymers of isobutylene and para-alkylstyrene, natural rubber, polyisoprene, copolymers of butadiene with acrylonitrile, polychloroprene, alkyl acrylate rubber, chlorinated isoprene rubber, acrylonitrile chlorinated isoprene rubber, polybutadiene rubber, and thermoplastic vulcanizates. Additional suitable blend polymers include those described in U.S. Patent No. 5,981,658, for example at column 14, lines 30 to 56, and in U.S. Patent Application Publication No. 2005/0267240, for example at paragraph [0073], the entire disclosures of which are hereby incorporated herein by reference. The blends described herein may be produced by post-reactor blending, by connecting reactors in series to make reactor blends, or by using more than one catalyst in the same reactor to produce multiple species of polymer. The polymers may be mixed prior to being put into an extruder, or they may be mixed in an extruder.

The present invention is not limited by any particular method or any particular equipment for making the moisture resistant composition. In a preferred embodiment, the composition is prepared by the following process. An acid polymer, preferably ethylene/(meth) acrylic acid, and at least one organic acid or salt thereof, and optional additional materials, such as additive(s),

B05-75

filler(s), and non-fatty acid melt flow modifier(s), are fed into a melt extruder, such as a single or twin screw extruder. A suitable amount of a cation source is added to the molten acid polymer composition such that at least 70% of all acid groups present are neutralized, including the acid groups of the acid polymer and the acid groups of the optional organic acid. Preferably at least 80%, more preferably at least 90%, more preferably at least 95%, and even more preferably at least 100%, of all acid groups present are neutralized. The acid polymer may be partially neutralized prior to contact with the cation source, preferably with a cation source selected from metal ions and compounds of calcium, magnesium, and zinc. The acid polymer/cation mixture is intensively mixed prior to being extruded as a strand from the die-head. In a particular aspect of this embodiment, the acid polymer is an ethylene/(meth) acrylic acid polymer selected from Nucrel[®] acid copolymers, commercially available from E. I. du Pont de Nemours and Company (such as Nucrel[®] 960, an ethylene/methacrylic acid copolymer) and Primacor[®] polymers, commercially available from Dow Chemical Company (such as Primacor[®] XUS 60758.08L and XUS60751.18, ethylene/acrylic acid copolymers containing 13.5 wt% and 15.0 wt% acid, respectively).

Further examples of suitable moisture resistant compositions include, but are not limited to, compositions containing an HNP neutralized by a less hydrophilic cation source as disclosed in U.S. Patent Application Publication No. 2006/0106175, the entire disclosure of which is hereby incorporated herein by reference.

In order to be processable, the moisture resistant composition of the present invention has a melt flow index of at least 0.5 g/10 min (190°C, 2.16 kg). Preferably, the melt flow index of the moisture resistant composition is at least 0.8 g/10 min, or within the range having a lower limit of 0.8 or 1.0 g/10 min, and an upper limit of 4.0 or 5.0 or 10.0 g/10 min. For purposes of the present disclosure, melt flow index is measured according to ASTM D1238.

Moisture resistant compositions of the present invention can be used in a variety of applications. For example, moisture resistant compositions containing HNPs are suitable for use in golf equipment, including, but not limited to, golf balls, golf shoes, and golf clubs. Moisture resistant compositions containing HNPs are particularly suitable for use in one-piece golf balls, and in two-piece and multi-layer golf balls having an overall core diameter of 1.00 inch or greater.

B05-75

Golf balls of the present invention can be wound, one-piece, two-piece, or multi-layer balls, wherein at least one layer is formed from a moisture resistant composition comprising an HNP as described herein. In golf balls having two or more layers which comprise a moisture resistant composition, the moisture resistant composition of one layer may be the same or a
5 different moisture resistant composition as another layer. The layer(s) comprising the moisture resistant composition can be any one or more of a core layer (such as a center or an outer core layer), an intermediate layer, or a cover layer. Compositions of the present invention can be either foamed or filled with density adjusting materials to provide golf balls having modified moments of inertia.

10 Golf balls of the present invention generally have a coefficient of restitution ("COR") of at least 0.790, preferably at least 0.800, more preferably at least 0.805, and even more preferably at least 0.810, and a compression of from 75 to 110, preferably from 90 to 100.

The present invention is not limited by any particular process for forming the golf ball layer(s). It should be understood that the layer(s) can be formed by any suitable technique,
15 including injection molding, compression molding, casting, and reaction injection molding. Preferably, thermoset cover materials are formed into golf ball cover layers by casting or reaction injection molding and thermoplastic cover materials are formed into golf ball cover layers by compression or injection molding techniques.

By the present invention, it has been found that the moisture resistant compositions
20 described herein are particularly suitable in one or more of the following golf ball constructions:

- (1) one-piece golf balls;
- (2) as the core layer of two-piece golf balls; and
- (3) as the inner core layer of multi-layer golf balls.

In a preferred embodiment, the present invention provides a one-piece golf ball formed
25 from a moisture resistant composition described herein. The moisture resistant composition has an MVTR of 12.5 g-mil/100 in²/day or less, preferably 8.0 or less, more preferably 6.5 or less, even more preferably 5.0 or less, even more preferably 4.0 or less, even more preferably 2.5 or less, and most preferably 2.0 or less. The golf ball has a diameter of from 1.62 inches to 1.74 inches, preferably from 1.66 inches to 1.70 inches, and more preferably 1.68 inches. Preferably,
30 the golf ball has a compression of from 50 to 85 and/or a coefficient of restitution ("COR") of 0.800 or greater.

B05-75

In another preferred embodiment, the present invention provides a two-piece golf ball consisting of a single layer core and a single layer cover, wherein the core is formed from a moisture resistant composition described herein. The moisture resistant composition has an MVTR of 12.5 g·mil/100 in²/day or less, preferably 8.0 or less, more preferably 6.5 or less, even more preferably 5.0 or less, even more preferably 4.0 or less, even more preferably 2.5 or less, and most preferably 2.0 or less. Preferably, at least 80%, or at least 90%, or at least 95%, or 100%, of all acid functionalities present in the moisture resistant composition are neutralized. The core has a diameter of 1.58 inches or greater, preferably 1.62 inches. Preferably, the core has a compression of from 50 to 85 and/or a COR of 0.800 or greater. Preferably, the core has a specific gravity of 1.13. The cover has a thickness of 0.05 inches or less, preferably 0.03 inches. Suitable cover materials include, but are not limited to, thermoset and thermoplastic polyurethanes, thermoset and thermoplastic polyureas, thermoplastic rubbers, polyether-amides, polyether-esters, polyether-ureas, styrene/butadiene/styrene block copolymers, ionomers, polyethylene, synthetic and natural rubbers, and blends thereof. Thermoplastic polyurethanes are a preferred cover material.

In another preferred embodiment, the present invention provides a multi-layer golf ball comprising an inner core layer, an outer core layer, and a cover, wherein the inner core layer is preferably formed from a moisture resistant composition described herein. The moisture resistant composition has an MVTR of 12.5 g·mil/100 in²/day or less, preferably 8.0 or less, more preferably 6.5 or less, even more preferably 5.0 or less, even more preferably 4.0 or less, even more preferably 2.5 or less, and most preferably 2.0 or less. Preferably, at least 80%, more preferably at least 90%, more preferably 95%, and even more preferably 100%, of all acid functionalities present in the moisture resistant composition are neutralized. The inner core layer has a diameter of 1.58 inches or greater, preferably 1.62 inches. Preferably, the inner core layer has a compression of from 50 to 85 and/or a COR of 0.800 or greater. The outer core layer has a thickness of from 0.01 inches to 0.02 inches, preferably 0.015 inches. Preferably, the inner core layer has a specific gravity of 1.13 and the outer core layer has as a specific gravity which is at least 2.5 times the specific gravity of the inner core. The cover has a thickness of 0.04 inches or less, preferably 0.015 inches. Suitable cover materials include the materials given above for two-piece golf balls of the present invention. Thermoplastic polyurethanes are a preferred cover material. Suitable outer core materials include loaded or filled compositions selected from

B05-75

natural and non-natural rubber, polyurethane, polyurea, epoxy, polyester; thermoplastic polymers loaded with a specific gravity increasing filler, fiber, flake or particulate; reactive coating and casting materials, e.g., epoxies, styrenated polyesters, polyurethanes or polyureas, liquid PBR's, silicones, silicate gels, agar gels; and non-reactive coating and casting materials, e.g., any combination of a polymer either in melt or flowable form, powder, dissolved or dispersed in a volatile solvent. Suitable outer core materials also include a "thin dense layer" material as disclosed in U.S. Patent No. 6,494,795; a thermoplastic as disclosed in U.S. Patent Nos. 6,149,535 and 6,152,834; and a loaded thin film or "pre-preg" or a "densified loaded film," as described in U.S. Patent No. 6,010,411. The entire disclosure of each of these references is hereby incorporated herein by reference.

Golf balls of the present invention may have at least one layer formed from a composition other than the moisture resistant composition disclosed above. Suitable materials for golf ball core, intermediate and cover layers of the present invention include, but are not limited to, polyethylene, including, for example, low density polyethylene, linear low density polyethylene, and high density polyethylene; polypropylene; rubber-toughened olefin polymers; copolyether-esters; copolyether-amides; polycarbonates; acid copolymers which do not become part of an ionomeric copolymer; plastomers; flexomers; vinyl resins, such as those formed by the copolymerization of vinyl chloride with vinyl acetate, acrylic esters or vinylidene chloride; styrene/butadiene/styrene block copolymers; styrene/ethylene-butylene/styrene block copolymers; dynamically vulcanized elastomers; ethylene vinyl acetates; ethylene methacrylates and ethylene ethacrylates; ethylene methacrylic acid, ethylene acrylic acid, and propylene acrylic acid; polyvinyl chloride resins; copolymers and homopolymers produced using a metallocene or other single-site catalyst; polyamides, amide-ester elastomers, and graft copolymers of ionomer and polyamide, including, for example, Pebax[®] thermoplastic polyether block amides, commercially available from Arkema Inc; polyphenylene oxide resins or blends of polyphenylene oxide with high impact polystyrene, such as NORYL[®], commercially available by General Electric Company of Pittsfield, MA; crosslinked transpolyisoprene blends; polyurethanes; polyureas; polyester-based thermoplastic elastomers, such as Hytrel[®], commercially available from E. I. du Pont de Nemours and Company, and LOMOD[®], commercially available from General Electric Company; polyurethane-based thermoplastic elastomers, such as Elastollan[®], commercially available from BASF; natural and synthetic

B05-75

rubbers; partially and fully neutralized ionomers; and combinations thereof. Suitable golf ball materials and constructions also include, but are not limited to, those disclosed in U.S. Patent Nos. 6,117,025, 6,767,940, and 6,960,630, the entire disclosures of which are hereby incorporated herein by reference.

5 For purposes of the present invention, compression is measured according to a known procedure, using an Atti compression test device, wherein a piston is used to compress a ball against a spring. The travel of the piston is fixed and the deflection of the spring is measured. The measurement of the deflection of the spring does not begin with its contact with the ball; rather, there is an offset of approximately the first 1.25 mm (0.05 inches) of the spring's
10 deflection. Very low stiffness cores will not cause the spring to deflect by more than 1.25 mm and therefore have a zero compression measurement. The Atti compression tester is designed to measure objects having a diameter of 42.7 mm (1.68 inches); thus, smaller objects, such as golf ball cores, must be shimmed to a total height of 42.7 mm to obtain an accurate reading.

For purposes of the present invention, COR is determined according to a known
15 procedure wherein a golf ball or golf ball subassembly (e.g., a golf ball core) is fired from an air cannon at a given velocity (125 ft/s for purposes of the present invention). Ballistic light screens are located between the air cannon and the steel plate to measure ball velocity. As the ball travels toward the steel plate, it activates each light screen, and the time at each light screen is measured. This provides an incoming transit time period inversely proportional to the ball's
20 incoming velocity. The ball impacts the steel plate and rebounds through the light screens, which again measure the time period required to transit between the light screens. This provides an outgoing transit time period inversely proportional to the ball's outgoing velocity. COR is then calculated as the ratio of the incoming transit time period to the outgoing transit time period,
$$\text{COR} = T_{\text{in}}/T_{\text{out}}.$$

25 When numerical lower limits and numerical upper limits are set forth herein, it is contemplated that any combination of these values may be used.

All patents, publications, test procedures, and other references cited herein, including priority documents, are fully incorporated by reference to the extent such disclosure is not inconsistent with this invention and for all jurisdictions in which such incorporation is permitted.

30 While the illustrative embodiments of the invention have been described with particularity, it will be understood that various other modifications will be apparent to and can be

B05-75

readily made by those of ordinary skill in the art without departing from the spirit and scope of the invention. Accordingly, it is not intended that the scope of the claims appended hereto be limited to the examples and descriptions set forth herein, but rather that the claims be construed as encompassing all of the features of patentable novelty which reside in the present invention, including all features which would be treated as equivalents thereof by those of ordinary skill in the art to which the invention pertains.

5
What is claimed is:

1. A two-piece golf ball consisting of:
a single layer core having a diameter of 1.58 inches or greater, a compression of from 50 to 85, and formed from a moisture resistant composition, wherein the moisture resistant
5 composition has a moisture vapor transmission rate (MVTR) of 12.5 g·mil/100 in²/day or less and consists essentially of a highly neutralized acid polymer and optionally one or more additional materials selected from the group consisting of fillers, additives, and melt flow modifiers; and
a polyurethane or polyurea cover having a thickness of 0.05 inches or less.
10
2. The golf ball of claim 1, wherein the core has a diameter of 1.62 inches and the cover has a thickness of 0.03 inches.
3. The golf ball of claim 1, wherein at least 80% of the acid groups present in the moisture
15 resistant composition are neutralized to salts.
4. The golf ball of claim 3, wherein at least 50% of the acid groups present in the moisture resistant composition are neutralized to salts having counterions selected from the group consisting of Zn, Ca, and combinations thereof.
20
5. The golf ball of claim 1, wherein the moisture resistant composition has an MVTR of 4.0 g·mil/100 in²/day or less.
- 25 6. The golf ball of claim 1, wherein the core has a COR of 0.800 or greater and the moisture resistant composition has an MVTR of 2.5 g·mil/100 in²/day or less, and wherein 100% of all acid functionalities present in the moisture resistant composition are neutralized.
7. A multi-layer golf ball consisting of:
30 an inner core layer having a diameter of 1.58 inches or greater, a compression of from 50 to 85, and formed from a moisture resistant composition, wherein the moisture resistant

B05-75

composition has a moisture vapor transmission rate (MVTR) of 2.5 g-mil/100 in²/day or less and consists essentially of a highly neutralized acid polymer and optionally one or more additional materials selected from the group consisting of organic acids and salts thereof, fillers, additives, and non-fatty acid melt flow modifiers;

5 an outer core layer having a thickness of from 0.01 inches to 0.02 inches; and
 a polyurethane or polyurea cover having a thickness of 0.04 inches or less.

8. The golf ball of claim 7, wherein the outer core layer has a specific gravity which is at least 2.5 times the specific gravity of the inner core.

10

9. A one-piece golf ball having a diameter of from 1.62 inches to 1.74 inches, a compression of from 50 to 85, a COR of 0.800 or greater, and formed from a moisture resistant composition, wherein the moisture resistant composition has a moisture vapor transmission rate (MVTR) of 2.5 g-mil/100 in²/day or less and consists essentially of a highly neutralized acid
15 polymer and optionally one or more additional materials selected from the group consisting of fillers, additives, and melt flow modifiers.

The present invention is directed to a golf ball having at least one layer formed from a moisture resistant composition. The moisture resistant composition has a moisture vapor transmission rate of 12.5 g-mil/100 in²/day or less and comprises a highly neutralized acid polymer. Golf balls of the present invention include one-piece, two-piece, multi-layer, and wound golf balls. The composition may be present in any one or more of a core layer, a cover layer, or an intermediate layer.

2 . R e p r e s e n t a t i v e D r a w i n g

N o n e