

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4206341号
(P4206341)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 3 B 37/00 (2006.01)

A 6 3 B 37/00

F

請求項の数 2 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2003-567510 (P2003-567510)	(73) 特許権者	300044551
(86) (22) 出願日	平成15年2月10日 (2003.2.10)		キャラウェイ・ゴルフ・カンパニ
(65) 公表番号	特表2005-516746 (P2005-516746A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 920
(43) 公表日	平成17年6月9日 (2005.6.9)		08-8815, カールスバッド, ラザー
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/004012		フォード・ロード 2180
(87) 国際公開番号	W02003/068330	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開日	平成15年8月21日 (2003.8.21)		弁理士 伊東 忠彦
審査請求日	平成18年1月31日 (2006.1.31)	(74) 代理人	100091214
(31) 優先権主張番号	60/356,400		弁理士 大貫 進介
(32) 優先日	平成14年2月11日 (2002.2.11)	(74) 代理人	100107766
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	60/422,354	(72) 発明者	シャノン, ケヴィン
(32) 優先日	平成14年10月30日 (2002.10.30)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0
(33) 優先権主張国	米国 (US)		1108 スプリングフィールド ジェイ
			ムズタウン・ドライブ 65
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフボール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コアと；

前記コア上に設けられ、外表面を有し、且つ外側表面に沿って複数のディンプルを画成するカバー層を有し、前記ディンプルの少なくとも一つは前記ディンプルが前記カバー層を貫通し、第1の直径を持つ円形縁部と第1の曲率半径により画成される曲面を持つ第1の領域と、第2の直径を持つ円形縁部と第2の曲率半径により画成される曲面を持つ第2の領域を含み、前記第2の曲率半径は前記第1の曲率半径より小さいゴルフボール。

【請求項 2】

前記第1の領域の深さは、カバー層を通る前記ディンプルの全体の深さの40%から80%である請求項1に記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

関連出願のクロスリファレンス

本願は2001年12月4日出願した米国仮特許出願第60/337,123号、2002年2月11日出願した米国仮特許出願第60/356,400号、2002年10月30日出願した米国仮特許出願第60/422,354号に基づき優先権を主張するものである。

【0002】

本発明の技術分野

本発明は、ゴルフボールに係り、特に、外側カバー層を通して下にある一又は複数の層或いは構成要素に到達若しくは入り込む一又は複数のディンプルを持つゴルフボールに関する。

【 0 0 0 3 】

本発明の背景技術

これまで、多くのワンピース、ツーピース（成型されたカバーを持つソリッド弾性芯又はコア）、多層（液体又はソリッドの芯と多重のマントル又はカバー層）ゴルフボールが作られてきた。これらのボールのコア、マントル、カバー等を成型するために使用する異なる種類の材料や製造方法が使用され、これらはボール全体の性能を大きく変えてきた。

10

【 0 0 0 4 】

特定の用途のためには非常に薄いカバー層を持つゴルフボールを製造することが要求される。したがって、比較的薄いカバー層を製造する技術を提供することが有益となる。

【 0 0 0 5 】

更に、その上に外側カバー層（或いは他の層）を成型する間に芯又はコアを保持するため、引き抜き可能なピンが使用されてきた。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、引き抜き可能なピンは時には引抜き時に中心合わせの困難さとランドやディンプルにおける装飾的問題（即ち、ピンフラッシュ、ピンマーク等）を引き起こし、このことは、次に、使用や販売に適したゴルフボールを製造するために更なる工程を必要とする。更に、マントル又はカバーの材料の粘度が低くなるにつれて、引抜きピンが材料の蓄積によって動きづらくなり、停止して型を定期的に清掃する必要がでてくる。更に、ピンは、また、成型工程の間にボイドが埋められるとき、「コールドウェルド」を造る。これは、後に多くの打撃がなされたとき、充填されたピンボイドからクラックが生じるため耐久性にとって有害となる。

20

【 0 0 0 7 】

したがって、引き抜きピンを使用することなしにゴルフボールに外側カバーや中間層を形成する方法を提供することが望ましい。

【 0 0 0 8 】

本発明の概要

30

本発明の一つの態様は、2以上の異なる半径を持つ少なくとも一つの深いディンプルを持つゴルフボールを提供することである。この深いディンプルは少なくとも次の内側層又はコアまで、及び／又は内部へ延びる。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の態様は、コアとコア上に設けられたカバー層を有するゴルフボールを提供する。カバー層を外部表面を持ち、カバー層の外部表面に沿って複数のディンプルを画成する。少なくとも一つのディンプルはディンプルがカバー層を越えて延びるようにカバー層によって画成される。少なくとも一つのディンプルがカバー層を貫通して延び、第1のスパンを持つ第1の半径により画成される第1の領域と、第1の半径より小さい第2の半径により画成される第2の領域を持つ。第2の領域は、また、第2のスパンを持つ。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、また、更なる態様として、コアと、コア上に配置されるマントル層と、マントル層上に配置されるカバー層を有するゴルフボールを提供する。カバー層は外側表面を持ち、カバー層の外側表面に沿って複数のディンプルを画成する。少なくとも一つのディンプルが、カバー層を越えて延びる。カバー層を通るディンプルの少なく一つは第1のスパンを持つ第1の半径により画成される第1の領域と、第2のスパンを持つ第2の半径により画成される第2の領域を含む。

【 0 0 1 1 】

本発明の更なる態様は、複数の半径を持つ一又は複数の深いディンプルを持つカバーを有するゴルフボールを提供する。

50

【 0 0 1 2 】

ボールは好ましい操作性特性を有し、従来のボールが持つ関連した問題を持つことのないボールをよりコスト上効果的に製造することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の態様は、複数の半径を持つ複数の深いディンプルを持ち、好ましいスピンと弾力性と耐久性を兼ね備えたゴルフボールを提供することである。

【 0 0 1 4 】

本発明の更なる態様は、複数の半径を持つ一又は複数のディンプルを持ち、従来のカバー層より薄いカバー層を持つゴルフボールを提供することにある。

【 0 0 1 5 】

したがって、本発明は、複数の組成と要素及び相互に関連するステップを有する。更に、本発明は、特徴、特性を有する物品と以下に詳細に記載する例示される要素の関係に向けられる。

【 0 0 1 6 】

図面の簡単な説明

以下は図面の簡単な説明であり、これは本発明を説明するために提示するものであり、本発明を特定するためのものではない。

図 1 は本発明の好ましい実施例のゴルフボールで、コアと、単一のディンプルを持つカバー層を持ち、一又は複数のディンプルがカバーを貫通してその下のコアまで、若しくはコア内に延びている。

図 2 は図 1 に示された好適な実施例のゴルフボールの対立した断面図である。

図 3 は本発明の他の実施例のゴルフボールで、コア要素と、カバー要素を持ち、カバー要素は内側カバー層とディンプルが形成された外側カバー層を含み、外側カバー層の一又は複数のディンプルが内側カバー層まで、若しくは内側カバー層内にまで延びている。

図 4 は図 3 に示された好適な実施例のゴルフボールの対立した照断面図である。

図 5 は本発明により好適な実施例のコアとカバーを持つゴルフボールの部分的詳細断面図であり、カバーを通じてその下のコアに延びる二重半径ディンプルを示している。

図 6 は本発明の好適な実施例のコアとカバーを持つゴルフボール断面図で、カバー層を通してコアの外部表面に延びる二重半径のディンプルを示している。

図 7 は本発明の好適な実施例のコアと、内側カバー層と、外側カバー層を持つゴルフボールの部分的断面詳細図であり、外側カバー層は内側カバー層に延びる二重半径ディンプルを持っている。

図 8 は本発明の好適な実施例のコアと、内側カバー層と、外側カバー層を持つゴルフボールの部分的断面詳細図であり、ゴルフボールの外側カバー層を通して内側カバー層に延びる二重半径ディンプルを示している。

図 9 は本発明の好適な実施例のゴルフボールの平面図で、ゴルフボールのボールの周りに三角形状に配置された 3 つの深いディンプルと共に第 1 の通常のディンプルを持っている。

図 10 は本発明の好適な実施例のゴルフボールの平面図でゴルフボールのボールの周りにダイヤモンド状に 4 個の深いディンプルと共に第 1 の通常のディンプルを持っている。

図 11 は本発明の好適な実施例のコアと内側カバーとマントル層と外側カバー層を持つゴルフボールであって、外側カバー層からマントル層に延びるディンプルを示している。

図 12 は本発明の好適な実施例の 2 つのカバー層にディンプルが形成されたゴルフボールの平面図で、内側カバー層に形成されたディンプルと外側カバー層に形成された外側ディンプルを示している。

図 13 は本発明によるゴルフボール上のいくつかのディンプルの位置と成型中の自己支持キャピティにおける作用力との関係を示すグラフである。

図 14 はボールの外部表面に沿って画成された領域を示すゴルフボールの斜視図である。

図 15 は本発明による成型装置とゴルフボールコアの好適な実施例の模式図である。

【 0 0 1 7 】

好ましい実施例の詳細な説明

本発明は改良されたゴルフボールに関し、特にコアの周りに一又は複数の層のカバーを有するゴルフボールに関する。カバーは、一又は複数の、好ましくは複数の外側カバーを通して下の層まで及び／又は下の層或いは更なる下の層まで延びる深いディンプル又は穴有する。コアは糸巻き、液体、中空、金属、又はソリッドのようなものであってもよいがソリッドコアが最も好ましい。本発明のゴルフボールは標準のサイズでも大きいサイズのものでもよいが、特別のカバー層の厚さとディンプルの形状の組合せを持っている。ここに詳細に説明されるように、本発明は、また、一または複数の「深いディンプル」に係している。これらの深いディンプルはボールの他のディンプルより大きい深さを有している。このような深いディンプルは少なくとも一つの層を貫き、その下にあるボールの要素又は層まで、及び／又は内部に延びる。

10

【0018】

ディンプルの形状又は幾何学的断面に関して、本発明は以下に述べるように特別の好ましい特性の認識に基づいている。代表的には、円形のディンプルについては、ディンプルの直径がディンプルの周囲についてよりもむしろディンプルのサイズを特徴付けるのに使用される。代表的なディンプルの直径は約0.050インチから0.150インチの範囲である。代表的な好ましいディンプルの直径は約0.150インチである。深いディンプルはこれらと同じ大きさか、或いはここでより詳細に説明するような大きさとすることができる。理解されるように、ディンプルの円周は直径に を乗じることによって得ることができる。

20

【0019】

これまで商業的に使用されてきた代表的なディンプルの深さは約0.002インチから約0.020インチ、或いはカバーの厚さ及び／又は飛行特性によりそれ以上であった。約0.010インチの深さは通常のディンプルの代表的なものである。これらのディンプルは0.030から0.100インチの厚さの代表的なカバーを有するゴルフボールに使用される。

【0020】

しかしながら、ここに述べられる本発明の深いディンプルの深さは通常のディンプルの深さより深い。好ましくは深いディンプルは少なくともボールの外側のカバー層を貫通する。より好ましくは、深いディンプルは通常のディンプルの深さより0.002インチは深い。

30

【0021】

この点に関して、伝統的な従来のボールでは、通常は約0.010インチのディンプルの深さはカバーの厚さより小さく、ディンプルは次の層まで、或いは次の層の近傍まで延びる、あるいは接触することはない。したがって、所望の深さのディンプルを持たせるためには最低のカバーの厚さが存在している。本発明のゴルフボールは、一又は複数の層でディンプルを形成することができ、したがって、各層は非常に薄く(0.010インチ)とすることができるため、所望のディンプルの深さより大きいカバーの厚さを必要としない。

【0022】

特に、ディンプルの深さは少なくとも2つの流儀により画成することができる。第1のアプローチはディンプルの一方の側から他方の側に弦を伸張させ、その弦からディンプルの底までの最大の寸法を測定する。これを、ここにおいては「弦直径」という。これに代わる他のアプローチは、測定しようとするディンプル上にかかるようにボール全体の表面の曲面に対応する仮想線を延ばす方法である。次に、この仮想線からディンプルの最下部の底までの寸法を測定する。これはここでは「表面深さ」と呼ぶ。特にことわらない限り、後者のディンプル深さの決定の仕方がここでは使用される。

40

【0023】

以下により詳細に説明されるように、本発明に含まれる深いディンプルはコア又は中間ボールアセンブリの周囲に特定の層または要素を形成するとき特に有利である。ここで述

50

べられる深いディンプルの深さ（即ち、表面深さ）は約 0.002 インチから約 0.140 インチの範囲であり、より好ましくは約 0.002 インチから約 0.05 インチ、最も好ましくは、約 0.005 インチから 0.040 インチである。好ましくは、全体の深さが 0.025 インチが望ましい。ここでの深いディンプルの深さは代表的なディンプルの深さより深く、少なくともマントル又はコアの最外領域にまで延びる。

【0024】

これに代えて、深いディンプルをマントル又はコアの上の合わさった組みのディンプルの底に達するようにすることができる。このような実施例においては、深いディンプルは外側の深いディンプル領域と内側の深いディンプル領域から成る。深いディンプルは外側カバー層（即ち、外側の深いディンプル領域）を通して、また、既に形成されているマントル又はコア上の適合したディンプル内（即ち、内側の深いディンプル領域）に達して延びる。通常は、特にことわらない限り、製品のボールの外表面からの表面深さに関して与えられる。

10

【0025】

深いディンプルの直径は同様なものでなくてもよいが、好ましくはボール上の他のディンプルと同じとされ、約 0.025 インチから約 0.250 インチ、より好ましくは約 0.050 インチから 0.200 インチである。好ましい直径は約 0.150 インチである。

【0026】

更なる実施例においては、本発明は、コアとカバー層を有するゴルフボールに関し、ここではカバー層は、次の内側層又は要素にまで、或いは内部にまで延びる一又は複数の深いディンプルを含むディンプルを与えている。カバーは単一層のものでも、2 層、3 層、4 層、5 層など複数層のものでもよい。カバーが複数層カバーであれば、ディンプルは少なくとも第 1 の内側層に、又は内部に延び、また、更なる内部層やマントルや中間層、及び / 又はコアにまで貫通することもできる。もし、カバーが単一層であれば、深いディンプルはマントル層又はコアまで、あるいは内部にまで延びるようにすることができる。カバー層は、これに限定されるものではないが、アイオノマー、非アイオノマー、アイオノマーと非アイオノマーとのこんごう材を含むカバー材に使用されるいかなる材料で形成することができる。

20

【0027】

他の実施例においては、本発明は、コア、カバー層を有するゴルフボールに関連し、ここでは、カバー層はコアの外表面にまで延びるディンプルを与えている。ゴルフボールは、選択的にコアに水分が浸入するのを防ぐコアとカバーとの間の薄い障壁コーティングを持つようにすることができる。この障壁コーティングは、好ましくは、少なくとも 0.0001 インチの厚さを有する。好ましくは、この障壁層は少なくとも 0.003 インチである。ツーピースゴルフボールにおいては、コアとカバーとの間に障壁コーティングが設けられることが望ましい。

30

【0028】

更なる実施例においては、本発明は外部表面に沿って複数のディンプルを持つゴルフボールに関連する。本発明に従えば、一又は複数のこれらのディンプルは、好ましくは 2 又はそれ以上、より好ましくは 3 又はそれ以上のディンプルは、ボールのカバーを完全に貫通してボールのその下の層又は要素内に延びる深いディンプルとされる。例えば、コアとコアの周りに設けられたカバー層を有するゴルフボールに対し、深いディンプルがカバーを通してコア内に延びる。

40

【0029】

更に、コア又はマントル層は、コア又はマントル層上のディンプルが成形型から「深いディンプル」を補足し受け入れるようにディンプルが形成されてもよい。もし、中間層のような一又は複数の層がコアとカバー層の間に設けられていれば、深いディンプルは好ましくはカバー層を通して一又は複数のそれらの層まで及び / 又は内部にまで延びる。

【0030】

50

この深いディンプルは更にコアにまで延びてもよい。本発明の深いディンプルは球形であっても或いは非球形であってもよい。更に、次の内側層又は要素にまで、又はその内部にまで延びる深いディンプル部分はディンプルの外側部分と同じサイズであっても、異なったサイズであってもよい。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び 2 は本発明による好ましい実施例のゴルフボールを示す。特に、図 1 及び 2 はカバー層 30 を周りに持つコア 20 を有するゴルフボール 10 を示す。カバー層 30 は表面 35 に沿って複数のディンプル 40 を画成している。一又は複数のディンプル、好ましくは 2 又はそれ以上のディンプルがカバー層 30 の下にあるコア 20 に内に延びている。これらのディンプルはここでは深いディンプルと呼び、図ではディンプル 42 として示されている。

10

【 0 0 3 2 】

図 3 及び 4 は本発明による他の好ましい実施例のゴルフボール 110 を示す。ゴルフボール 110 コア 120 とその上に設けられる内側カバー層 150 と内側カバー層 150 の周りに形成される外側カバー層 160 を有している。カバー層 160 と 150 はカバー層 160 の外表面に沿って複数のディンプル 140 を画成している。半球毎に一又は複数のディンプル、好ましくは 2 又はそれ以上、より好ましくは 3 又はそれ以上のディンプルが完全に外側カバー層 160 を貫通して少なくとも部分的に内側カバー層 150 内に延びている。外側カバー層を貫通するこれらのディンプルは、ここでは、再び、深いディンプルと称し、図においてディンプル 142 として示されている。

20

【 0 0 3 3 】

図 11 は、コア 840 上に設けられたマントル層（又は内側カバー）830 上に配置された外側カバー層 820 に形成された深いディンプル 850 を画成するゴルフボール 810 の部分断面を示している。この深いディンプル 850 は共通の曲面を有している。これに代えて深いディンプル又は窪みは領域によって異なる曲面又は形状により画成されてもよい。このことは以下に詳細に説明する。

【 0 0 3 4 】

深いディンプルは円形でも、非円形でも、またそれらの組合せ、或いは他の形状でもよい。それらは、円形のディンプル内に小さい楕円のディンプルを持つ大きい円形のディンプルや、より大きなディンプル内に円形又は他の形状のディンプルを持つように、同一でも異なる形状のものでもよい。ディンプルは対称形である必要もない。多数層内に深いディンプルを形成することはディンプルの深さを 2 又はそれ以上の層に亘り分散させることを可能とする。図 12 は内側カバー層と外側カバー層の両方に形成されたディンプル 940 を示す。ディンプルの内側部分 946 が内側層内に形成され、ディンプルの外側部分 948 が外側カバー層に形成されている。ツーピースボールに対しては、ディンプルはすでに述べたように、コアと単一のカバー層に形成される。更に、必要であれば、ディンプルは 2 より大きいカバー及び / 又はコア層に形成される。

30

【 0 0 3 5 】

他の好ましい実施例においては、外側カバー層のような少なくとも一つの層を通してボール内に突出する一又は複数の深いディンプルを持つ多数層ゴルフボールが製造される。更なる好ましい実施例においては、深いディンプルは少なくとも 2 層を貫通して突出する。少なくとも 2 層のディンプルは同じ幾何学的座標系で形成されて（即ち、両方のディンプルの中心が同じ位置にあり、したがって、ディンプルは互いに同心状となる。）、ディンプルが形成される層に亘ってディンプルを持つゴルフボールを形成する。このことは、従来のディンプルを伴うより薄い層を可能する。一又は複数の層のディンプルを、深さ、直径、半系、更には外側層のディンプルとの整列性などを変えることができる。これは、また、ディンプル内のディンプルを可能とし、図 5 から 8 に示されるように、外側層内の大きな直径のディンプル内に少なくとも一つの内側又はマントル層内により小さいディンプルが存在している。

40

【 0 0 3 6 】

50

図5から8は、二重半径ディンプル、二重領域ディンプル、又はディンプル内ディンプル（これらの用語はここでは相互に変換可能に使用される）を示している。

【0037】

二重半径ディンプルの一つの利点は、二重半径の深い部分を塗膜や他の材料を充填することができる。これは、他のディンプルの形成方法に比べて所望のディンプルの深さを形成するための効果的な方法を提供する。ディンプルの形状は望まれるどのような形状でもよく、各ディンプルの形状は同じでも異なってもよい。ディンプルの形状とその領域はゴルフボールの直径に沿って延びる方向から観たときに与えられる。二重ディンプルの夫々の領域は、円形、楕円、正方形、三角、多角形などの種々の異なる、或いは同一形状のものとする事ができる。

10

【0038】

好ましくは、二重半径ディンプルの第2又は最も深い部分の深さはディンプルの全体の深さの割合（パーセント）で表現できる。特に、ボールの最外表面まで延びるディンプルの部分又は領域は、ここでは「メジャーディンプル」と称される。同様に、ディンプルの最も深い部分に延びるディンプルは、ここでは「マイナーディンプル」と称される。従って、メジャーディンプルの好ましい深さはディンプル全体の深さの略40%から80%である。従って、マイナーディンプルの好ましい深さはディンプル全体の深さの略20%から60%である。深さは、メジャー部分とマイナー部分との間のメジャーディンプルの弦からマイナーディンプルの底部までが測定される。ここで、より詳細に説明するように、この深さはディンプルのスパンに亘り延びる弦に関して測られるものであるから、「弦深さ」である。直径に関しては、マイナーディンプルの好ましい直径はメジャーディンプルの10%から70%である。

20

【0039】

図5は本発明の好ましい実施例のゴルフボールの部分詳細図である。この好ましい実施例のゴルフボール210はカバー層230をその上に持つコア220を有している。カバー層はその外表面235に沿って少なくとも一つのディンプル240を持つ。図1及び2に関連して述べたように、一又は複数の（好ましくは半球当たり2又はそれ以上、更に好ましくは3以上）ディンプルがカバー層を完全に貫通してカバー層の下にあるコア内に延びている。

【0040】

30

図5は、更に2つの異なる曲面を持つ深いディンプルを示している。図5を参照して、第1の半径 R_1 がゴルフボール210の外表面235から深いディンプルがカバー層の下に層まで延びる点までのディンプルの部分を描成している。この点でディンプルの曲面が変化し、半径 R_2 を確定している。

【0041】

好ましくは、 R_1 は約0.130インチから約0.190インチ、最も好ましくは、 R_1 は約0.140インチから約1.80インチである。いくつかの実施例では、 R_1 は約0.100インチから約1.000インチ、最も好ましくは約0.200インチから0.800インチである。

【0042】

40

R_2 は、好ましくは、約0.025インチから約0.075インチ、最も好ましくは R_2 は約0.050インチから約0.065インチである。ある実施例においては、 R_2 は約0.002インチから0.500インチの範囲、最も好ましくは約0.010インチから約0.200インチである。ディンプル240の全体の直径、即ち、スパンは「メジャー弦直径」と称し、ここでは D_1 として示される。外側カバーの下に層に延びるディンプルの部分の直径又はスパンは、通常は「マイナー弦直径」と称され、ここでは D_2 で示される。

【0043】

D_1 は、好ましくは、は約0.030インチから約0.250インチ、より好ましくは、約0.100インチから約0.186インチ、最も好ましくは、 D_1 は約0.140インチから約0.180インチである。

50

【 0 0 4 4 】

D_2 は、好ましくは、約 0 . 0 2 0 インチから 0 . 1 6 0 インチ、より好ましくは、約 0 . 0 3 0 インチから約 0 . 0 8 0 インチ、最も好ましくは、 D_2 は約 0 . 0 4 0 インチから約 0 . 0 6 0 インチである。

【 0 0 4 5 】

従って、 R_1 で画成される深いディンプル部分の全体の深さはここでは H_1 として示され、 R_2 で画成されるディンプル部分の深さはここでは H_2 で示される。 H_1 は、好ましくは、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 1 3 5 インチ、より好ましくは、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 0 2 5 インチ、さらに好ましくは、約 0 . 0 1 0 インチから約 0 . 0 1 5 インチ、最も好ましくは、 H_1 は約 0 . 0 1 5 インチである。ある実施例では、 H_1 はやく 0 . 0 0 5 インチから 0 . 0 1 5 インチである。 H_2 は、好ましくは、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 1 3 5 インチの範囲で、より好ましくは、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 0 5 0 インチである。 H_2 は、好ましくは、約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 0 3 0 インチの範囲である。ある実施例では、 H_2 は約 0 . 0 0 5 インチから約 0 . 0 1 5 インチである。

10

【 0 0 4 6 】

図 6 を参照すると、他の好ましい実施例のゴルフボール 3 1 0 が示される。本発明のこのバージョンでは、ゴルフボール 3 1 0 はコア 3 2 0 とその上のカバー層 3 3 0 を有している。カバー層 3 3 0 はゴルフボール 3 1 0 の最外表面に沿って一つの深いディンプル 3 4 0 を画成している。観察することができるよう、ディンプル 3 4 0 は二つの異なる曲面により画成され、夫々、図 5 に関して説明したように、半径 R_2 と R_1 により画成される。他のパラメータ D_1 , D_2 , H_1 , H_2 は図 5 に関して説明下通りである。図 6 は、ディンプル 3 4 0 がコア 3 2 0 まで延び、コアの内部にまでは延びていない実施例を示している。これとは反対に、図 5 はディンプルがコアの内部にまでかなり延びているディンプルの形状に向けられている。

20

【 0 0 4 7 】

図 7 は、コア 4 2 0、マントル、即ち内側カバー層 4 5 0、及び外側カバー層 4 6 0 を持つゴルフボール 4 1 0 の好ましい実施例を示している。外側カバー層 4 6 0 はゴルフボール 4 1 0 の最外表面に沿って少なくとも一つの深いディンプル 4 4 0 を画成している。ディンプル 4 4 0 は二つの異なる領域、即ち二つの曲面により画成され、夫々は順に半径 R_2 と R_1 で画成される。他のパラメータ D_1 , D_2 , H_1 , H_2 は図 5 に関して説明したとおりである。図 7 に見られるように、ディンプル 4 4 0 は外側カバー層 4 6 0 を貫通し、内側カバー層、即ちマントル層 4 5 0 内にまで延びている。

30

【 0 0 4 8 】

図 8 は本発明による他の好ましい実施例のゴルフボール 5 1 0 を示す。ゴルフボール 5 1 0 は内側カバー層、即ちマントル層 5 5 0 と外側カバー層 5 6 0 をその上に持つコア 5 2 0 を有する。少なくとも一つの深いディンプル 5 4 0 が、ボール 5 1 0 の周囲、即ち外周面に画成される。ディンプル 5 4 0 はゴルフボール 5 1 0 の外側表面 5 3 5 に沿って画成される。ディンプル 5 4 0 は既に述べた様に、半径 R_1 , R_2 で画成される二つの異なる領域又は曲面を持つ。他のパラメータ D_1 , D_2 , H_1 , H_2 は図 5 について述べたものと同様である。図 8 に示される変形はマントル層又は内側カバー層 5 5 0 の内部に大きく延びていないディンプル 5 4 0 を開示している。その代わりにディンプル 5 4 0 はマントル層又は内側カバー層 5 5 0 の最外周面の領域まで延びている。

40

【 0 0 4 9 】

種々の二重半径ディンプル、二重領域ディンプル、又はここで述べられるディンプル内のディンプルにおいて、本発明はいずれかの領域、又は双方の領域に種々の材料を充填することを含む。充填材料は好ましくはカバー材料と異なる材料であるが、これを含むことができる。好ましくは、充填材料は一または複数のカラーエッジントを含む。

【 0 0 5 0 】

ディンプルの形状の重要な特性は体積比である。この体積比はディンプルの頂部を横切

50

る弦から下の体積の合計をボールの全体積で徐したものである。

【 0 0 5 1 】

この体積比はボールの飛行にとって重要なパラメータである。高い体積比は通常低い飛行ボールの結果となる。低い体積比はしばしば高い飛行ボールとなる。好ましい体積比は約 1 % である。しかしながら、本発明のボールは、体積比が大きくても小さくてもよい。

【 0 0 5 2 】

ディンプルの数及び / 又は配列は必ずしもカバー範囲、即ち表面領域を変えない。本発明のゴルフボールの代表的なカバー範囲は約 6 0 % から約 9 5 %、好ましくは約 8 3 . 8 % である。他の実施例においては、好ましいカバー範囲は約 8 4 % から約 8 5 % である。これらの割合はディンプルによって占められるボールの表面領域のパーセントである。本発明のゴルフボールはその値より大きい小さいカバー範囲を示すことが理解されるであらう。

10

【 0 0 5 3 】

2 又はそれ以上の異なる曲面、即ちディンプル内ディンプル、を持つディンプルを利用する形状にとっては体積比については、深いディンプルより影響が少ない。もし、結果に影響を与えるようなディンプル内のディンプル又は深いディンプルのいずれかが十分に存在すれば、ゴルフボールの空気力学は大きく影響を受ける。

【 0 0 5 4 】

ボール当たりの好ましい、又は最適の深いディンプルの数はいろいろと変化する。好ましい数は空気力学的に悪影響を与えることなく、成形の間にコアを固定或いは中心決めするのに必要な数である。しかしながら、本発明は比較的多い深いディンプルを含むものである。即ち、本発明の照準の大部分はゴルフボール当たり少ない数の深いディンプルの使用に向けられているが、即ち、1 から 1 0、好ましくは 1 から 8、より好ましくは 1 から 6 であるが、本発明は約 5 0 から 2 5 0 のかなり多い数を用いることも含むものである。また、ある応用例では、ゴルフボールのディンプルの殆ど全て、例えば約 5 0 から 5 0 0 個を深いディンプルとして形成することが望ましいことが理解される。

20

【 0 0 5 5 】

一般的に、ディンプルを深くすると、ボールはディンプルを浅くしたものに比べて低く飛行する。深いディンプルの数が増えると、ボールは低弾道の飛行を示す。従って、深いディンプルの数を少なくすることが好ましいアプローチである。しかしながら、他の応用例では、本発明は多くの深いディンプルを有するボールを含んでいる。

30

【 0 0 5 6 】

成形の間に、深いディンプルはコアやマントルを保持することができる。通常、深いディンプルは成型型からコア内に延びてコアに接する。しかし、コアは元の形状にある程度復元し、接触する点においてディンプルの体積はそうしない場合より小さくなる。このことは、以下に詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

深いディンプルを含むディンプルの全体の形状は、いかなる形状でもよい。例えば、六角形、五角形、三角形、楕円形、円形など全てが適している。ある形状は他のものより好ましいが、形状の数については制限はない。現在においては、円形のディンプルが好ましい。断面形状については、ディンプルは如何なる幾何学的形状も使用できる。例えば、ディンプルは一定の曲率又は複数の曲率、或いは二重半径形状、楕円形、或いは水滴形状領域によって画成されてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

カバー層

カバーは少なくとも一つの層を有する。多数層カバーでは、カバーは少なくとも 2 層を有し、2、3、4、5、6 などのように所望の数の層を持つことができる。ツーピースカバーは第 1 即ち内側層プライ（また、マントル層とも称される）及び第 2 即ち外側層又はプライを有する。

【 0 0 5 9 】

50

内側層はアイオノマー、アイオノマー混合材、非アイオノマー、非アイオノマー混合材、又はアイオノマーと非アイオノマーの混合材とすることができる。また、外側層はアイオノマー、アイオノマー混合材、非アイオノマー、非アイオノマー混合材、又はアイオノマーと非アイオノマーの混合材とすることができ、内側カバー層と同じ又は異なる材料とすることができる。3又はそれ以上の層を持つ多層カバーについては、アイオノマー、アイオノマー混合材、非アイオノマー、非アイオノマー混合材、又はアイオノマーと非アイオノマーの混合材とすることができ、それらの層は同一、又は異なる材料とすることができる。

【0060】

ゴルフボールの他の好ましい実施例においては、内側層又は単一カバー層が高級酸（即ち、16重量%以上の酸）アイオノマー樹脂、又は高級酸混合材から成る。より好ましくは、内側カバー層は2又はそれ以上の異なる金属陽イオンで種々の程度に中性化された高級酸（即ち、16重量%以上の酸）アイオノマー樹脂から成る。ステアリン酸金属塩又は他の金属脂肪酸塩の目的は最終製品のゴルフボールの全体の製造費を抑えることにある。

【0061】

更なる実施例においては、内側層又は単一カバー層は低級酸（即ち、16重量%以下の酸）アイオノマー樹脂又は低級酸アイオノマー混合材からなる。好ましくは、内側層又は単一層は2以上の異なる金属陽イオンで種々の程度に中性化した低級酸（即ち、16重量%以下の酸）アイオノマー樹脂の混合材からなる。実施される高級酸内側カバーに関しては、内側カバー層はステアリン酸金属（即ち、ステアリン酸亜鉛）塩又は他の脂肪酸金属塩を含むようにしても、また含まないようにしてもよい。

【0062】

多層カバーを持つゴルフボールにおいて、硬い層及び/又は低いドライバースピンは既知の多層カバーボールより実質的に弾性（即ち、優れた飛行距離）を増加させることが解っている。より柔らかい外側層は、所望の弾性を維持しつつ望ましい感触と高いスピントを与える。より柔らかい外側層はインパクトの間カバーの大きな変形を可能とし、クラブフェースとカバーの接触面積を増加し、これにより、ボールにより大きなスピントを与える。その結果、ソフトカバーは飛距離と耐久性を維持しつつ、バラタに似た感触と操作特性を与える。従って、内側層と外側層の組合せ全体により、あらゆる状況においてのボールの操作性を維持しつつ、優れた弾性（優れた飛行距離）と耐久性（即ち、耐損傷等）特性をもたらす。

【0063】

硬い内側層と柔らかい外側層の組合せは、内側カバー層によって生み出される内側のカバー層の改良された弾性により、優れた全体の反発係数（例えば、優れた弾性）を与える。弾性についていくつかの改良が外側カバー層により生み出されるが、外側カバー層は通常は、特に、ハーフウェッジショットのような高いロフトで低いスイングスピードにおいて、より望ましい感触とスピントを与える。

【0064】

一つの好ましい実施例において、内側カバー層は外側カバー層より硬く、通常は1.68インチのボールで、0.0005から0.15インチの範囲、好ましくは0.001から0.10インチの厚さを持ち、1.72（或いはそれ以上）インチのボールでは時には少し厚くしている。コアと内側カバー層（利用可能な場合）は協働して内側、即ち、反発係数が0.780又はそれ以上、より好ましくは0.790以上で、1.68インチボール用で1.48から1.66インチの直径、1.72インチ（又はそれ以上）ボール用で1.50から1.70インチの直径を持つ内側、即ち中間ボールを形成する。

【0065】

内側カバー層は、好ましくは60以上のショアD（又は少なくとも100ショアC）の硬度を持つ。本発明のゴルフボールは内側層がショアD硬度65以上（ショアC100以上）を持つと特に有利である。これらの測定は、通常、測定がボール自体について行う場合でプラーク（plaque）についてでない場合を除き、測定はASTMに従って行う

10

20

30

40

50

もし内側層が柔らかすぎるか薄すぎるとき、層が測定の間破裂するため内側層のショアDの測定は難しくなる。そのような状況の場合は、代替的なショアC測定を利用する。更に、コア（又は内側層）が測定される層より硬い場合は、これは時には測定に影響を与える。

【0066】

更に、もし、ショアCやショアDが材料のブランクについて測定されるならば、ボールで測定されたものと異なった値をもたらす。従って、Shore硬度の測定について言及するときは、測定はボールにつて行うもので、ブランクについての測定のときは特別に言及する。

【0067】

上述の内側カバー層の特性はPGAコンプレッション100以下の内側ボールを提供する。内側ボールがPGAコンプレッション90以下であるとき、優れた操作性をもたらす。

【0068】

ここに述べられた実施例の内側層の組成はE. I. Du Pont de Nemours & Company により開発された商標Surllyn (R) 及びExxon Corporation による商標Escor (R) 又はIotek (R) のような高級酸アイオノマーを含むことができる。ここでの内側層として使用される組成の例はここに参照として組み入れられる米国特許第5,688,869号に詳細に記載されている。もちろん、高級酸アイオノマー組成の内側層は、いかなる方法においても、本特許において規定される組成を限定するものではない。それらの組成は単に例示のために組み入れたものである。

【0069】

内側層の組成を形成するのに好適に使用される高級酸アイオノマーは、2から8の炭素原子を持つオレフィンと3から8の炭素原子を持つ不飽和モノカルボキシル酸の反応生成物の金属塩（ナトリウム、亜鉛、マグネシウム等）のイオン性重合体である。好ましくは、アイオノマー樹脂はエチレンと、アクリル酸又はメタクリル酸の共重合体である。ある状況においては、付加的にアクリル酸エステル（例えば、イソ-、又はn-アクリル酸ブチル、等）のコモノマーをより柔らかいターポリマーを生成するために含ませることができる。共重合体のカルボキシル酸グループは金属イオンにより部分的（例えば略10-100%、好ましくは30-70%）中性化される。本発明の内側カバー層の組成に含まれる各高級酸アイオノマー樹脂はカルボキシル酸を16重量%より大きく、好ましくは約17から約25重量%のカルボキシル酸、より好ましくは約18.5から21.5重量%のカルボキシル酸を含む。

【0070】

Exxon からEscor又はIotekの指定で入手可能な高級酸樹脂は、商標Surllyn (R) で入手できる高級酸アイオノマー樹脂に幾分類似している。しかしながら、Escor (R) 又はIotek (R) のアイオノマー樹脂はポリ（エチレンアクリル酸）のナトリウム、亜鉛、などの塩であり、また、Surllyn (R) 樹脂はポリ（エチレン-メタクリル酸）の亜鉛、ナトリウム、マグネシウム塩であるため、特性においてははっきりした差異がある。また、例えば、エチレン/アクリル酸樹脂により変性された商業的に入手可能な樹脂の利用を考慮してもよい。

【0071】

本発明において使用するのに適した高級酸ベースのアイオノマーの例としては、Surllyn 8220 (R) 及び 8240 (共に Surllyn (R) AD-8422の組成として知られている)、Surllyn (R) 9220 (亜鉛陽イオン)、Surllyn (R) SEP-503-1 (亜鉛陽イオン)、Surllyn (R) 503-2 (マグネシウム陽イオン) があるが、これに限定されるものではない。Du Pont によれば、これらの全てのアイオノマーは約18.5から21.5重量%のメタクリル酸

10

20

30

40

50

を含んでいる。

【0072】

本発明に使用される高級酸アクリル酸ベースのアイオノマー樹脂の例として、Exxon によって製造される Ex 1001, 1002, 959, 960, 989, 990, 1003, 1004 及び 994 のような Escor (登録商標) 又は lotek (登録商標) があるが、これに限定されるものではない。これに関して、Escor (登録商標) 又は lotek (登録商標) 959 はナトリウムイオンにより中性化されるエチレン-アクリル中性化エチレンアクリル酸共重合体である。Exxon によれば、lotek (登録商標) 959 及び 960 は、略 30 から約 70 % のナトリウムと亜鉛イオンで夫々中性化された酸のグループを伴う約 19.0 から約 21.0 重量 % のアクリル酸を含ん

10

【0073】

更に、本出願人により、以前に、マンガン、リチウム、カリウム、カルシウム、及びニッケルの陽イオンのような金属陽イオンにより種々の程度に中性化された多くの高級酸アイオノマーを開発した結果として、いくつかの高級酸アイオノマー及び/又は高級酸アイオノマー混合物がナトリウム、亜鉛、及びマグネシウム高級酸アイオノマー又はアイオノマー混合物に加えてゴルフボールのカバーの製造に利用可能である。これらの追加された陽イオン中性化高級酸アイオノマー混合物は処理工程の間に生じる相互作用に基づく優れた弾性と硬度を示す内側カバー層を生み出すことが判明した。従って、これらの金属陽イオン中性化高級酸アイオノマー樹脂は現在、商業的に入手可能な低級酸アイオノマーの内側カバーの組成より実質的により高い C.O.R を生み出すために混合することができる。

20

【0074】

更に、特に、いくつかの陽イオン中性化高級酸アイオノマーが、本発明の出願人により、アルファ-オルフェン及びアルファ、ベータ-不飽和カルボキシル酸を異なる金属陽イオンの種々の範囲を使用して、種々の程度に中性化することにより製造された。この発見は、ここに参照として組み入れる米国特許第 5,688,869 号の主題である。高級酸共重合体 (即ち、16 重量 % より多い酸、好ましくは 17 から 25 重量 %、より好ましくは 20 重量 % の酸を含む共重合体) を所望の範囲まで (例えば 10 % から 90 %) イオン化又は中性化することのできる金属陽イオン塩と反応させることにより、多くの金属陽イオン中性化高級酸アイオノマーが得られることが判明した。

30

【0075】

共重合体基剤は 16 重量 % より多いアルファ、ベータ-不飽和カルボキシル酸とアルファ-オレフィンにより作られる。選択的に、モノマー柔軟剤が共重合体に含ませることができる。通常、アルファ-オレフィンは 2 から 10 炭素原子を持ち、また、好ましくは、エチレンであり、不飽和カルボキシル酸は 3 から 8 の炭素原子を持つカルボキシル酸である。このような酸の例として、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、クロロアクリル酸、クロトニック酸、マレイ酸、フマル酸、及びイタコン酸があり、アクリル酸が好ましい。

40

【0076】

本発明のゴルフボールの内側層に選択的に含ませることのできる柔軟剤モノマーは、酸が 2 から 10 の炭素原子と、アキルグループが 1 から 10 の炭素原子を含むビニルエーテルと、アルキルグループが 1 から 10 の炭素原子を含むアルキルアクリル酸かメタクリル酸である脂肪族カルボキシル酸のビニルエステルからなるグループから選択することができる。好適な柔軟剤コポリマーは、ビニルアセテート、メチルアクリル酸、メチルメタクリル酸、エチルアクリル酸、エチルメタクリル酸、ブチルアクリル酸などを含む。

【0077】

従って、本発明に含まれる高級酸アイオノマーを製造するのに使用される好適なコポリマーの多くの例には、エチレン/アクリル酸コポリマーの高級酸の実施例、エチレン/メタクリル酸コポリマー、エチレン/イタコン酸コポリマー、エチレン/マレイ酸コポリマ

50

ー、エチレン/メタクリル酸/ビニルアセテート酸コポリマー、エチレン/アクリル酸/ビニルアルコールコポリマー等が含まれるがこれらに限定されるものではない。

コポリマー基材は16重量%より大きい不飽和カルボキシル酸と、約39から89重量%のエチレンと0から約40重量%の柔軟剤コポリマーを広く含む。好ましくは、コポリマーは、約20重量%の不飽和カルボキシル酸と約80重量%のエチレンを含む。最も好ましくは、コポリマーは、約20重量%のアクリル酸と残りのエチレンを含む。

【0078】

これらに従って、上述の基準を満たす好ましい高級酸ベースのコポリマーは、ミシガン、ミッドランドのThe Dow Chemical Companyから商業的に入手できるPrimacor（登録商標）として指定されるエチレン-アクリルコポリマーのシリーズである。本発明で使用される金属陽イオン塩は、高級酸コポリマーのカルボキシルグループを種々の範囲で中性化することのできる金属陽イオンを与える塩である。これらは、リチウム、カルシウム、亜鉛、ナトリウム、カリウム、ニッケル、マグネシウム、及びマンガンの酸化アセテート又は水酸化アセテート塩を含む。

【0079】

このようなりチウムイオン源は、リチウム水酸化物モノハイドレート、水酸化リチウム、酸化リチウム、酢酸リチウムがある。カルシウムイオン源には、水酸化カルシウム、酢酸カルシウム、酸化カルシウムがある。好適な亜鉛イオン源には、二酸化亜鉛アセテート、酢酸亜鉛、酸化亜鉛と酢酸の混合物がある。ナトリウムイオン源の例には、水酸化ナトリウムと酢酸ナトリウムがある。カリウムイオン源には、水酸化カリウム、酢酸カリウムがある。好適なニッケルイオン源には酢酸ニッケル、酸化ニッケル、水酸化ニッケルがある。マグネシウム源には、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、酢酸マグネシウムがある。マンガン源には酢酸マグネシウムと酸化マグネシウムがある。

【0080】

金属イオン中性化高級酸アイオノマーは「高級酸ベースコポリマーとコポリマーの種々の金属陽イオン塩とを、約200°Fから約500°F、好ましくは約250°Fから約350°Fのような結晶化溶融点より上で、約10psiから10,000psiの圧力の高いシア(shear)条件下で反応させることにより製造される。他の良く知られたブレンド技術も、また、使用できる。この新しい金属陽イオン中性化高級酸ベースアイオノマーを生成するために使用される金属陽イオン塩の量は高級酸コポリマーのカルボキシル酸グループの所望の割合を中性化するために十分な量である。中性化の範囲は通常10%から90%である。

【0081】

金属陽イオン中性化高級酸アイオノマーの多くの異なる種類が上述の工程により生成される。これらには、マグネシウム、リチウム、カリウム、カルシウム、及びニッケル陽イオンにより種々の範囲に中性化した高級酸アイオノマーが含まれる。更に、本発明のベースコポリマー成分として高級酸エチレン/アクリル酸コポリマーが使用され、この成分が次にナトリウム、カリウム、リチウム、亜鉛、マグネシウム、マンガン、カルシウム、及びニッケルのような陽イオンにより中性化したアクリル酸ベース高級酸アイオノマーをアクリル酸を生成する金属陽イオン塩を用いて種々の範囲に中性化すると、種々の陽イオン中性化アクリル酸ベースの高級酸アイオノマー樹脂が生成される。

【0082】

同様の低級酸ベージョンの陽イオン中性化アイオノマー樹脂と比較すると、金属陽イオン中性化高級酸アイオノマー樹脂は、優れた硬度と弾性特性を示す。これらは、ゴルフボールの製造を含む多くの熱可塑性樹脂の分野で特に要望される特性である。

【0083】

発明の主題の内側層の組成を形成するために適した低級酸アイオノマーは、2から8の炭素原子を持つオレフィンと3から8の炭素原子数を持つ不飽和モノカルボキシル酸との反応性生物の金属(ナトリウム、亜鉛、マグネシウム等)塩である。好ましくは、アイオノマー樹脂はエチレンとアクリル又はメタクリル酸のコポリマーである。ある状況におい

10

20

30

40

50

ては、アクリル酸エステル（例えば、イソ - 又は n - アクリル酸ブチル、等）のような追加的モノマーをより柔らかいターポリマーを生成するために含ませることができる。コポリマーのカルボキシル酸グループは部分的に金属イオンにより中性化される（例えば、約 10 から 100 %、好ましくは 30 から 70 %）。本発明の内側カバー層成分に含まれる各低級酸アイオノマー樹脂は 16 重量 % 以下のカルボキシル酸を含む。

【0084】

内側層の成分には、E. I. Du Pont de Nemours & Company により製造販売される商標 Surllyn（登録商標）や商標 Escor（登録商標）又は Lotek（登録商標）の名称による Exxon Corporation の製造販売される低級酸アイオノマーが、本来の造られた状態で、あるいはそれらのブレンドとして含まれる。

10

【0085】

内側カバー層の一つの実施例において、高級及び低級酸アイオノマー樹脂の混合物が使用される。これらは、上述のアイオノマーを、好ましくは、高級酸と低級酸アイオノマー樹脂を 10 から 90 %、90 から 10 % の重量割合で組み合わせたものとすることができる。

【0086】

内側層の他の実施例は、非アイオノマー熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂材料を有する。好ましい非アイオノマー樹脂材料は、これに限定されないが、メタロセン触媒によるポリオレフィン又はポリアミド、ポリアミド/アイオノマーブレンド、ポリフェニレンエーテル/アイオノマーブレンド、等を含み、これらは、ショア D 硬度が少なくとも 60（即ち m ショア C 硬度で少なくとも 90）で、曲げ係数（flex modulus）が約 30,000 psi より大きく、好ましくは約 50,000 psi より大きく、これらは上述のアイオノマーの特性と比較し得る他の硬度と曲げ係数を持つ。他の好適な材料は、これらに限定されないが、熱可塑性又は熱硬化性ポリウレタン、熱可塑性ブロックポリエステル、例えば、Du Pont により商標 Hytrel（登録商標）として市場に出ているようなポリエステルエラストマー、又は、例えば、E I f A t o c h e m S . A . より商標 Pebax（登録商標）として市場にでているような熱可塑性ブロックポリアミド、これらの二つ又はそれ以上の非アイオノマー熱可塑性エラストマーの混合物、一又は複数のアイオノマーと一又は複数の非アイオノマー熱可塑性エラストマーの混合物を含む。これらの材料は、良質の特定のアイオノマーを使用するのに比較してコストを抑制するため上述のアイオノマーとブレンドすることができる。Hytrel（登録商標）や Pebax（登録商標）は、特定のアイオノマーに比較して時には高価なものとなるが、これらの材料は典型的にはアイオノマーより密度が高く、低いインパクト時においても異なる弾性特性を持ち、従って、望ましいものとなり得る。

20

30

【0087】

本発明の内側カバー層又は単一のカバー層に使用される他の好適な材料にはポリウレタンが含まれる。これらは、以下に詳細に説明される。

【0088】

あらゆる数の内側層が使用できる。各層は他の層の材料と同じ材料でも異なるものでもよく、各々は厚さが同じでも異なってもよい。もし可能であれば、一又は複数の内側層は外側層と同じでもよい。

40

【0089】

硬い内側層をその上に有するコアは、通常は、弾性と飛距離を持つ多数層ゴルフボールを提供する。一つの好ましい実施例において、外側カバー層は比較的内側カバー層より柔らかい。コアと単一のカバー層を持つゴルフボールにとっては、カバー層はカバー層はここに述べられるように、ソフトカバーとすることができる。この柔らかさはバラタ又はバラタブレンドのボールが通常もつような感触と操作性を与える。

【0090】

柔らかい外側カバー層又はブライは、比較的柔らかい、低い曲げ係数（約 500 psi

50

から約 50,000 psi、好ましくは、約 1,000 psi から約 25,000 psi、より好ましくは 5,000 psi から 20,000 psi) の材料又は混合物で形成される。外側カバー層 (又は可能であれば、単一のカバー層) は、アイオノマー、非アイオノマー、アイオノマー混合物、非アイオノマー混合物、アイオノマーと非アイオノマー混合物からなる。好ましくは、外側カバー層は、ポリウレタン、ポリユリア)、ポリウレタン/ポリウレアの 2 又はそれ以上の混合物、からなり、好ましくは、熱可塑性ポリウレタン、又は注入成形されるポリウレタン/ポリユリア (以下に詳細に説明する) からなる。

【0091】

外側層は厚さが 0.0005 から約 0.15 インチ、好ましくは約 0.001 から約 0.10 インチの厚さで、時には 1.72 インチボールでは少し厚くされるが、経費を抑制して所望の操作性を得るに必要な厚さとされる。厚さはカバー層のディンプルのない領域の平均の厚さとして決定される。外側カバー層は、好ましくは、ショア D 硬度で 60 以下 (又はショア C 硬度で 90 以下) とされ、より好ましくは、ショア D 硬度で 55 以下 (又はショア C 硬度で 80 以下) である。

【0092】

他の好ましい実施例においては、外側カバー層は内側カバー層より比較的硬い。外側カバー層は比較的硬い、高い曲げ係数 (約 40,000 psi 又はそれ以上) の材料かそれらの混合物からなる。内側カバー層はポリウレタン又は他の非アイオノマー、又はそれらの混合物のようなより柔らかい材料とすることができ、外側カバー層は、硬いアイオノマー、非アイオノマー、又はそれらの混合物のような硬い材料とすることができる。

【0093】

更に、代替の実施例において、内側及び/又は外側カバー層 (もし可能であれば、単一カバー層) のいずれも、更に 100 wt % の柔らかい、低い曲げ係数で、非アイオノマー熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を更に含ませることができる。非アイオノマー材料は、それがカバー層の特性に悪い影響を与えないで操作性と耐久性を与える限り適している。これらは、これに限定されないが、機能化されたスチレン - ブタジエン - スチレン ブロックコポリマー、Shell ChemCo, からの Kraton (登録商標) のようなスチレン - エチレン - ブタジエン - スチレン (SEBC) ブロックコポリマー、及び機能化された SEBS ブロックコポリマー; メタロシン触媒によるポリオレフィン、スポルディングの米国特許第 4,986,545 及び 5,187,013 号のようなアイオノマー/ラバー混合物、及び Dupont からの Hytrel (登録商標) ポリエステルエラストマー、EIF Attochem S.A. からの Pebax (登録商標)、を含むスチレン - ブタジエン - スチレン ブロックコポリマーを含む。

【0094】

本発明の外側カバー層はコア (及び内側カバー層又は多層カバーの層) の上に形成されて反発係数が少なくとも 0.777、より好ましくは少なくとも 0.780、最も好ましくは少なくとも 0.790 のゴルフボールが出来上がる。ボールの反発係数はコアとカバーの両方の特性に依存する。ボールの PGA コンプレッションは 100 以下で、好ましくは 90 以下である。

【0095】

一つの好ましい実施例においては、外側カバー層はポリウレタン、ポリユリア又はポリウレタン/ポリユリアの混合物である。ポリウレタンは広い範囲の製品を形成するのに使用されるポリマーである。それらは、一般に、製造工程において、二つのプライマリーイングredient (primary ingredient) を混合することにより形成する。最も、一般的に使用されるポリウレタンに対しては、二つのプライマリーイングredient はポリソチアナート (例えば、4,4 - ジフェニルメタン ジイソシアナートモノマー ("MDI") 及びトルエン ジイソシアナート ("TDI") 及びそれらの誘導体) 及びポリオール (例えば、ポリエステル ポリオール、又はポリエーテル ポリオール) である。

【0096】

ポリイソシアナートとポリオール多くの組み合わせが、他のイングredientと同様に利用できる。更に、ポリウレタンのエンドユースの特性は、材料が熱硬化性（熱により流動性とならない架橋分子構造）か又は熱可塑性（熱によって流動性となるリニア分子構造）というような、使用されるポリウレタンの種類により調整できる。

【0097】

架橋はイソシアナートグループ（-NCO）とポリオールの水酸化エンドグループ（-OH）の間で起こる。架橋は、また、アミンのNH₂グループとイソシアナートのNCOグループで起き、ポリウレタンを形成する。更に、ポリウレタンのエンドユース特性は異なる種類の「反応剤と処理パラメータにより制御できる。例えば、重合の割合を調整するために触媒が使用される。処理方法によって、反応割合を非常に速くでき（注入成形法（“RIM”）の反応の場合のように、又は数時間あるいはもっと長い時間のオーダーとすることができ（キャスト法のようないくつかの塗装方法におけるように）。従って、ポリウレタンの非常に多い変化が異なるエンドユースに好適なものとされる。

10

【0098】

ポリウレタンは代表的には熱硬化性と熱可塑性とに分類される。ポリウレタンポリマーがポリアミンやポリオールのような多官能性硬化剤により架橋されると、ポリウレタンは非可逆的に“セット”される。プレポリマーは代表的にはポリエーテル又はポリエステルにより造られる。プレポリマーは、代表的には、イソシアナートとポリエステル及び/又はポリエーテル ポリオールのような活性水酸基を持つ部分と反応させることにより生成されるイソシアナート停止ポリマーである。反応性部分は水酸基である。ジイソシアナート ポリエーテルは耐水性があるため好ましい。

20

【0099】

熱硬化性ポリウレタンの物理的特性は架橋の程度と硬化剤又は軟化剤の含量により実質的に調整できる。強固に架橋されたポリウレタンはきわめて硬く強固である。架橋が低度の場合は柔軟性と弾性を持つ材料となる。熱可塑性ポリウレタンはいくらかは架橋されるが、基本的には水酸化結合のような物理的手段によるものである。架橋結合は、成形工程や引抜工程が行われる間のように、温度を上げることにより可逆的に破壊される。この点に関して、熱可塑性ポリウレタンは注入成形ができたり、シートやブローフィルムのように押し出しが可能となる。それらは、約400°Fにまで上げて使用でき、広い範囲の硬度で利用できる。

30

【0100】

本発明に適したポリウレタン材料は、ポリイソシアナート、ポリオール、及び選択的に一又は複数の連鎖増量剤により生成される。ポリオール成分は好適なポリエーテル - 又はポリエステル ポリオールを含む。更に、代替の実施例においては、ポリオール成分はポリブタジエン ジオールである。連座増量剤は、これに限られないが、ジオール、鳥オール、及びアミン増量剤である。どの好適なポリイソシアナートが本発明によるポリウレタンを製造するのに使用できる。このポリイソシアナートは好ましくは、これに限るものではないが、4,4'-ジフェニルメタン ジイソシアナート（“XDI”）；2,4-トルエン ジイソシアナート（“TDI”）；m-キシレン ジイソシアナート（“XDI”）；メチレン bis-（4-シクロヘキシル イソシアナート）（“HMDI”）；ヘキサメチレン ジイソシアナート（“HDI”）；ナフタレン-1,5,-ジイソシアナート（“NDI”）；3,3'-ジメチル-4,4'-ピフェニル ジイソシアナート（“TODI”）；1,4-ジイソシアナート ベンゼン（“PPDI”）；フェニレン-1,4-ジイソシアナート；及び2,2,4-又は2,4,4-トリメチル ヘキサメチレン ジイソシアナート（“TMDI”）を含むジイソシアナートのグループから選ばれる。

40

【0101】

他の余り好ましくないジイソシアナートとして、これに限らないが、イソホロン ジイソシアナート（“IPDI”）；1,4-シクロヘキシル ジイソシアナート（“CHDI”）；ジフェニルエーテル-4,4'-ジイソシアナート；p,p'-ジフェニルジイ

50

ソシアナート；リシン ジイソシアナート（“LDI”）；1,3-bis（イソシアナト メチル） シクロヘキサン；及びポリメチレン ポリフェニル イソシアナート（“PMDI”）を含む。

【0102】

本発明において使用できる追加的なポリウレタン成分として、TMXDI（“META”） 脂肪酸 イソシアナート（Cytac Industries, ウェストパターソン、ニュージャージー）を組み入れている。メタ-テトラメチルキシレン ジイソシアナート（TMXDI）をベースにしたポリウレタンは全体として改善された耐紫外線安定性、耐熱安定性も及び耐水安定性を持つ。更に、TMXDI（“META”） 脂肪酸 イソシアナートは好ましい毒性に関する特性を示している。更に、低い粘土を有しているため、広い範囲のディオール（からポリウレタンまで）及びジアミン（ポリウレアまで）と使用することができる。もし、TMDXIが使用される場合は、代表的には、必ずしも必要ではないが、供給者の提言にしたがって、他の脂肪酸 イソシアナートの全てあるいは一部と直接の置換物として追加される。TMDXIの遅い反応性のため、成形品の取り出し時間を実際的なものとするために、触媒を使用することが有用である。硬度、延性強度、及び引伸ばしは供給者の指示に従い更に材料を追加して調整することができる。

10

【0103】

ゴルフボールのカバーに使用するものとして選択されるポリウレタンは、好ましくは、ソフトカバー層で、ショアD 硬度（ブランク）で約10から約55（ショアC 硬度、約15から約75）、より好ましくは、約25から55（ショアC 硬度、約40から約75）、また最も好ましくは、約30から約55（ショアC 硬度、約45から約75）、ハードカバー層で、約20から約90、好ましくは約30から約80、より好ましくは、約40から約70である。

20

【0104】

カバー層に使用されるポリウレタンは、ソフトカバー層に対して、好ましくは、約1から310Kpsiの曲げ率、より好ましくは、約3から約100Kpsi、最も好ましくは3から40310Kpsi、またハードカバー層に対して40から90Kpsiである。

【0105】

外側カバー層（又は内側カバー層）に使用される好適なポリウレタンの例として、限定されるものではないが、Bayer CorporationのTexin（登録商標）のポリエステルポリウレタン（Texin（登録商標）DP7-1097及びTexin（登録商標）285グレード）及びB.F. Goodrich CompanyのEstane（登録商標）ポリエステルポリウレタン（Estane（登録商標）X-4517のような）のような熱可塑性ポリエステルポリウレタンを含む。熱可塑性ポリウレタン材料はソフトアイオノマー又は他のアイオノマーと混合することもできる。例えば、ソフトアイオノマーと良好にブレンドされるポリアミドがある。

30

【0106】

他の柔らかい、比較的低い曲げ率の非アイオノマー熱可塑性樹脂又は熱硬化性ポリウレタンは、また、非アイオノマー材料が高級酸アイオノマー成分により得られる優れた飛距離に悪影響を与えることなく、所望の操作性と耐久性が得られる限り、外側カバー層又は他の内側カバー層を製造するのに使用できる。これらは、限定されるものではないが、Dow ChemicalのPelletthane（登録商標）熱可塑性樹脂ポリウレタンのような熱可塑性樹脂ポリウレタンを含み；限定されるものではないが、ここに参照として組み込まれる米国特許第5,334,673号に開示されているものを含む非アイオノマー熱硬化性ポリウレタンを含む。熱可塑性樹脂ポリウレタンには二つの種類；脂肪酸ポリウレタンと芳香族ポリウレタンある。脂肪酸材料はポリオール又は複数のポリオール、及びH₁₂MDI又はHDIのような脂肪酸イソシアナートから製造され、芳香族材料はMDI又はTDIのような芳香族イソシアナートとポリオール又は複数のポリオールから生成される。熱可塑性ポリウレタンは、HDI及びTDIとポリオール又は複数ポ

40

50

リオールとの混合物のような脂肪酸及び芳香族材料の混合物から生成される。

【 0 1 0 7 】

一般的に、脂肪酸熱可塑性ポリウレタンは、紫外線に曝されることにより明らかにイエロー化しないことを意味する耐光性がある。これとは逆に、芳香族熱可塑性ポリウレタンは紫外線の照射によりイエロー化しやすい。芳香族材料のイエロー化を抑える一つの方法は、紫外線がボールの表面に達しないように、ボール最終製品を、酸化チタンのような顔料でコーティングすることである。他の方法は、外側カバーのクリアーコーティング、或いは熱可塑性樹脂ポリウレタン自体にUV吸収剤、光学光沢剤及び安定剤を添加することである。熱可塑性樹脂ポリウレタン及びコーティングにUV吸収剤及び安定剤を添加することにより、芳香族ポリウレタンはゴルフボールの外側カバー層として効果的に使用することができる。これは、芳香族ポリウレタンが典型的に脂肪酸ポリウレタンに比べて優れた耐損傷性を有し、芳香族ポリウレタンは典型的に脂肪剤ポリウレタンより低コストであるから有利である。

10

【 0 1 0 8 】

本発明のゴルフボールに使用される他の好適なポリウレタン材料は注入成形反応（" R I M "）ポリウレタンを含む。R I M は高反応性液体が成形型内に注入され、通常はインピンジメントにより混合、及び又は" ピーナツ ミキサー " のようなインーライン装置において機械的に混合され、これにより、型内で主に重合され均一な成形製品が形成される。このR I M プロセスは、通常は、ポリエーテル ポリオール又はポリエステル ポリオールのような一又は複数の反応成分を活性化酸化水素、及び一又は複数のイソシアナート コーティング成分と、ときには触媒を存在させて急速に反応させることを含む。上記成分は成形前に別のタンクに貯蔵され、最初に、型の上流にある混合ヘッドにおいて混合され、ついで型内に注入される。液流は所望の重量比となるように計測され、インピンジメント混合ヘッドに供給され、例えば1, 500 p s i から3, 000 p s i の高圧の下で攪拌される。液流は混合ヘッドの混合チャンバーにおいて相互に衝突し、混合物が成形型に注入される。液流の一つは、代表的には、反应用の触媒を含んでいる。ゲル状に混合された後の成分は急速に反応してポリウレタンポリマーを形成する。ポリユリア、エポキシ、及び種々の不飽和ポリエステルがR I Mにより成形される。

20

【 0 1 0 9 】

本発明で利用できる好適なR I Mの例は、これに限定されないが、B a y e r C o r p .（ピッツバーグ）からのB a y f l e x（登録商標）エラストマーポリウレタンR I Mシステム、B a y d u r（登録商標）G S ソリッド ポリウレタンウレタンR I Mシステム、P r i s m（登録商標）ソリッド ポリウレタン R I Mシステム、及び、D o w C h e m i c a l（米国、ミッドランド、ミシガン）からのS p e c t r i m（登録商標）M M 373 - A（イソシアナート）及び373 - B（ポリオール）を含むS p e c t r i m（登録商標）反応成形可能ポリウレタン及びポリユリアシステム、

30

B A S F（パーシパニイ、ニュージャージー）からのE l a s t r i t（登録商標）S R システムがある。好ましいR I Mシステムは、増量された、又はされないB a y f l e x（登録商標）M P - 10000、B a y f l e x（登録商標）M P - 7500 B a y f l e x（登録商標）110 - 50がある。更なる好ましい例は、ポリウレタン及びポリユリアのリサイクル処理により形成されたポリオール、ポリアミン、及びイソシアナートである。更に、これらの種々のシステムはジオール剤中のブタジエン成分を組み入れることにより、変性することができる。

40

【 0 1 1 0 】

少なくとも一つの内側カバー層及び/又は外側カバー層を有するゴルフボールの好ましい実施例は、高速化学反応成分を有している。この成分は、少なくとも、ポリウレタン、ポリユリア、ポリウレタンアイオモマー、エポキシ、及び不飽和ポリエステルからなるグループより選択される少なくとも一つの材料を含み、好ましくは、ポリウレタン、ポリユリア又はポリウレタン及び/又はポリマーの混合物である。本発明の特に好ましい形態は、ポリウレタン又はポリユリア混合物からなるカバーを備えるゴルフボールである。

50

【0111】

ポリオール成分は代表的には、安定剤、流動変性剤、触媒、燃焼変性剤、ブロー剤 (blowing agent)、増量剤、顔料、光学的光沢剤、及びカバーの物理的性質を変えるリリースエイジェントなどの添加剤を含んでいる。リサイクルポリウレタンから得られたポリウレタン/ポリユリア成分の分子はポリオール成分に添加することができる。

【0112】

ポリウレタン材料から形成される本発明に従うゴルフボール内側カバー層又は単一カバー層は、代表的には0から約60重量%、より好ましくは約1から30重量%、最も好ましくは1から20重量%の増量剤を含む。

【0113】

本発明による内側カバー層及び外側カバー層には、ボールの操作特性に影響を与えない限り、追加的材料を添加することができる。このような材料は、染料及び光学的光沢剤 (例えば、サウスプレインスフィールド、ニュージャージーのWhittaker, Clark, DanielsからのUltramarine Blue (登録商標)) (米国特許第4,679,795参照); 酸化チタン、酸化亜鉛、硫化バリウム、及び硫化亜鉛のような顔料; UV吸収剤; 酸化防止剤; 帯電防止剤; 及び安定剤を含む。更に、本発明のカバー成分は、また、本発明のゴルフボールカバーにより実現される所望の特性が失われない限りにおいて、塑性化剤、ステアリン酸金属、プロセス酸のようなものを含む米国特許第5,312,857号及び5,306,857号に開示されるような柔軟剤、及びグラスファイバーや無機増量剤を含む。

【0114】

コア層

ゴルフボールのコアは、所望のCOR、コンプレッション、硬度及び他の物理的特性を持つ、コアや内側ボール (ボールが多層ボールのとき、コアと少なくとも一つのカバー層) となる、ソリッド、液体、又は他の物質により形成することができる。

【0115】

本発明のゴルフボールのコアは、代表的には、0.750以上、より好ましくは0.770以上の反発係数と90以下、好ましくは70以下のPGAコンプレッションを持つ。更に、特定の適用例では反発係数が約0.780から0.790又はそれ以上である。

【0116】

本発明のゴルフボールのコアは好ましくはソリッドであるが、この分野で知られている糸巻き、液体、中空体、金属などの他のあらゆるタイプのコアとすることができる。用語の「ソリッドコア」はここでは、ワンピースコアだけでなく、分離したソリッド層を中央コアの上で、カバーの下に持つコアに対しても用いられる。コアは通常は約25から約40グラム、好ましくは約30グラムから40グラムの重さを持つ。U.S.G.A.又はR&A基準に適合しなくてもよい場合には、重くて大きいコア、軽くて小さいコアも、また使用できる。

【0117】

本発明のゴルフボールがソリッドコアをもつとき、このコアは、高シス含有ポリブタジエン及び亜鉛モノ-又はジアクリラート又はメタクリラートのような、エチレン化不飽和カルボン酸の金属塩からなる硬化前のスラグ又は軽く硬化したエラストマー組成物から圧縮成形することができる。高い反発係数を達成するため、及び/又はコアの硬度を増すためには、製造者は少量の酸化亜鉛のような少量の金属を含むようにすることができる。更に、所望の係数を得るのに必要な量より多い酸化金属を含有させて、コア重量を増して最終製品がU.S.G.A.の1.620オンスの制限に近づくようにすることができる。

【0118】

コア組成に使用される他の材料は、これに限定されないが、両立できるゴム又はアイオノマーで、ステアリン酸のような低分子重量の脂肪酸を含む。熱と圧力の適用により硬化又は架橋反応を起こさせるために、過酸化物のようなフリーラジカル開始剤をコア組成に

10

20

30

40

50

混合してもよい。コアは当分野において知られている他のゴルフボールの成形方法により形成されてもよい。

【 0 1 1 9 】

糸巻きコアは、液体、ソリッド、ゲル又は多層の芯を有することができる。糸巻きコアは代表的には、天然又は人工のゴムの糸、又はポリウレタン、ポリエステル、ポリアミドなどの熱可塑性又は熱硬化性のエラストマーの糸を、ソリッド、液体、ゲル又はガスが充填された芯の上に巻き付け、糸ゴム層を形成し、次に一又は複数のマントル又はカバー層で覆うことにより得ることができる。更に、カバー層を適用する前に、糸巻コアは更に接着剤層、保護層、又は糸巻コアにカバーを適用する間、或いはゴルフボールとして最終的に使用される間に、糸巻きコアの結合を改善する他の材料により処理あるいはコーティングしてもよい。

10

【 0 1 2 0 】

コア材料は本発明の必須の部分ではないため、本発明のカバー組成と使用される特定のコア材料についてはここでは特に記載しない。

【 0 1 2 1 】

ゴルフボールの製造

本発明のゴルフボールは成形型内においてコア（コア又は内側カバー）を支持する引抜可能ピンの必要を減少するか、或いは取り除くものである。しかしながら、部材を型から引き出すために有用な“ロックアウト”ピンがあってもよい。先行技術においては、引抜可能ピンはコア又はコアと付加的層を支持するために使用される。このピンは、十分なカバー材料が型内に充填され、助けを必要としないようにコアを支持するまで、配置されたコアを支持し、カバー材料により支持される時点で引き抜かれる。引抜可能ピンを使用しないでゴルフボールを成形することは、ボールの製品を造るのに付随的な処理の量を減ずる。更に、引抜可能ピンにカバー材料が付着するために型を頻繁に清掃するという必要がなくなる。

20

【 0 1 2 2 】

本発明の好ましい技術によれば、一又は複数の深いディンプルが内部層又はゴルフボールの構成要素まで、或いはその内部まで延びるように形成される。特に、各層は、他の対応するディンプルが形成されたキャビティと同じ幾何学的座標のパターンを持つディンプルが形成されたキャビティにより形成されたディンプルを有する。コア又はコアと内側層は連続する層において相互に重なるようにディンプルが形成されるように整列される。

30

【 0 1 2 3 】

例えば、本発明の好ましい実施例のディンプルにとっては、外側層は深さ全体の一部について受け持ち、内側層は残りの部分について受け持つ。従来のゴルフボールにおいては、通常は約 0 . 0 1 0 インチであるディンプルの深さはカバーの厚さより通常は小さく、次の層に接触することもなく、次の層に近接することさえないものであった。従って、所望の深さのディンプルを持つためには最小のカバーの厚さが必要であった。本発明のゴルフボールは、2 以上の層がディンプルを作ることができ、従って、各層を非常に薄くすることができるため（0 . 0 1 0 インチ未満）、カバーの厚さをディンプルの深さより厚くする必要性をなくした。

40

【 0 1 2 4 】

更に、本発明のゴルフボールは、既に述べたように、深いディンプルと二重ディンプル（ディンプル内ディンプル）又は多数層内に形成されるディンプルを組み込むことができる。

【 0 1 2 5 】

本発明の好ましい実施例によるゴルフボールを製造するに当たり、単一のカバー層又は内側カバー層（又はマントル層）がコア（好ましくはソリッドコア）の周囲に形成される。カバー層はすでにこの分野で知られているあらゆる成形方法によって成形される。成形方法の例としては、これらに限定されることはないが、注入成形、トランスファー成形、反応注入成形、液体注入成形、キャストリング、圧縮成形等が含まれる。

50

【 0 1 2 6 】

図 3 及び 4 に示されるような多層ゴルフボールでは、外側層 1 6 0 は内側層 1 5 0 の回りに成形される。コア（又はコアと内側層）は、一又は複数、好ましくは 2 以上の、コア又は中間層に接する深いディンプルを形成する支持ピン又は突起により支持される。即ち、支持ピン又は突起の外側表面が深いディンプルの内側面を形成する。

【 0 1 2 7 】

コア（又はコアと内側層）はディンプルの設計によって、即ち、コア又は中間ボールアセンブリを僅かに与加重をかけることによりボールを把持するのに十分な深さとすることによって、生じる保持力により保持される。摩擦を無視すると、生じた力のみが半径方向で、半径方向の与加重は深いディンプルとコア、又はコアと内側層、との間の半径方向の干渉に比例する。

10

【 0 1 2 8 】

本発明のゴルフボールの深いディンプルの数は、所望により変化する。ある特定の数と幾何学的パターンが好ましいが、深いディンプルの数とパターンはどのようなものでもよい。幾何学的パターンは好ましくはボールの極の周りの略中央に配置されるのが好ましい。座標、即ち点の数が制限された場合、一般的には、三角のようなある形状を伴う特定の幾何学的パターンを正確に中心に配置することは通常はできない。更に、パターンをわずかに移動してボールの他の側にかかる別の力（層を形成することに起因する）を吸収することが望ましい。

【 0 1 2 9 】

20

図 9 と 1 0 はある好ましい深いディンプルの配置を持つゴルフボールの平面図（ボールの半球）である。図 9 は、極 4 4 の回りに略対称的に配置された 3 つの深いディンプルの三角状の配置を持つゴルフボールを示す。図 1 0 は極 4 4 の回りに略対称的に配置された 3 つの深いディンプルのダイヤモンド状の配置を持つゴルフボールを示す。これらの図は、説明のためのものであって、あらゆる数、即ち、1、2、3、4、5、6、などの深いディンプルが使用できる。深いディンプルは、対称形の配置が空気力学的効果はすぐれているが、対称的な配置である必要はない。このことは、外側層から次の内側層及び / 又はコアに達する深いディンプルが達する最終製品のボールをもたらすこととなる。このボールに、同じ又は異なる材料と厚さを持つ多層カバー層がこの方法を使用することにより追加されてもよい。

30

【 0 1 3 0 】

深いディンプルの位置は、各半球において約 3 0 度、4 0 から 4 5 度、5 0 から 6 0 度の緯度のように、どのような位置でもよい。即ち、深いディンプルは、一方又は両方の半球において、ボールの外側面に沿う領域内の約 3 0 度の格子から約 6 0 度の緯度に位置するようにすることができる。好ましくは、深いディンプルは各半球において、約 4 0 度から 4 5 度の緯度に位置するか或いはそれ以上とされる。ここで使用されるように、ボールのディンプルの位置に関する緯度は、赤道が緯度 0 度であり、各極が緯度 9 0 度で定義される。

【 0 1 3 1 】

図 1 3 はゴルフボール上の深いディンプルの位置とコアに対する作用力との関係を示すグラフである。以下の表 1 は図 1 3 に示されるデータを示したものである。

40

【 0 1 3 2 】

【表 1】

表 1

角度 度	横方向 %ラジアル	垂直方向 %ラジアル
0	100%	0%
5	100%	9%
10	98%	17%
15	97%	26%
20	94%	34%
25	91%	42%
30	87%	50%
35	82%	57%
40	77%	64%
45	71%	71%
50	64%	77%
55	57%	82%
60	50%	87%
65	42%	91%
70	34%	94%
75	26%	97%
80	17%	98%
85	9%	100%
90	0%	100%

備考

1. コア引抜可能でないキャビティ
2. コアはコアに達する3以上の深いディンプルにより支持される。
3. 最も深いディンプルを、コアに僅かに予加重を与える設計とすることにより力が生じる。
4. 発生した力のみが半径方向に存在する(全ての力のベクトルがボールのセンターを通る)。
5. 半径方向の予加重の力は最も深いディンプルとコアの間の半径方向の干渉に比例する。
6. コアが小さすぎると予荷重は発生しない。
7. 摩擦力は無視する。

他の好ましい実施例においては、コア又は中間ボール（コアプラスー又は複数のマントル又は内側カバー層）がコアに近接して、又はコアまで延びる一又は複数の深いディンプルにより支持される。深いディンプルの位置はボール上のどこでもよく、各半球の緯度30度、緯度40度から45度、緯度50度から60度などの位置とすることがkでいる。好ましくは、深いディンプルは、各半球について緯度40度から45度、或いはそれ以上である。深いディンプルの数は所望により種々のものとすることができる。幾何学的パターンは好ましくはボールの極の回りの略中央に位置する。三角のような特定の形状のパターンはでは正確に極の回りに配置することは難しい。更に、パターンを僅かに移動させてボールの他の側の別の力（層の形成に起因する）を吸収するようにすることが望ましい。これにより、外側層から次の内側層又はコアに延びる深いディンプルが存在する最終製品のボールが得られる。上述のように、同一の又は異なる材料と厚さを持つ多層カバー層をこの方法を用いてボールに加えることができる。

【0133】

図14は本発明による好ましい実施例のゴルフボールの外観図である。これは、ボールの外側表面に沿って画成される周辺領域を表している。この領域は、ここで説明される一又は複数の深いディンプルが画成される好ましい領域に対応している。特に、深いディンプルの好ましい位置は、緯度約30度から約60度の間で延びるボールの外側表面に沿った領域である。ボールの極は、図14でP - Pで示されるボールを通る軸である。図14

では赤道はボールの緯度 0 度の回りに延びる円周 E として示される。

【 0 1 3 4 】

多くのカバー及び/又はマントル層の数が使用でき、また、深いディンプルは所望する数の層に亘り延びる。例えば、コアと 3 層のカバー層（第 1 内側カバー層、第 2 内側カバー層、外側カバー層）を持つゴルフボールが本発明にしたがって造ることができる。深いディンプルは第 1 のカバー層を貫通するか、第 1 及び第 2 のカバー層を貫通するか、或いは深いディンプルは全てのカバー層を貫通してコアに達するようにしてもよい。

【 0 1 3 5 】

更に、もし望むのであれば、マントル層を着色するか、カバー層を通して視認することのできる、或いは化粧的な特徴を含むようにしてもよい。カバー層は、また、マントル層を引き立たせるために、透明、半透明、又は不透明としてもよい。

10

【 0 1 3 6 】

コアピンを使用しない他のゴルフボールの製造方法には、コアの赤道に設けたタブを使用し、ディンプルの形成されたキャピティが置かれたコアを支持するようにタブを受け入れるようにすることを含む。別な方法としては、ゴルフボールを一又は複数のキー溝又は開口を持たせることができる。カバー用型にキーに係合し、置かれるコアを保持するサイド引手を設ける。

【 0 1 3 7 】

ボールのコアは好ましくは、ソリッドで、約 1 . 0 から 2 . 0 インチの範囲でコアを使用することは可能であるが、約 1 . 2 から約 1 . 6 インチの直径が好ましい。もし、ボールが単一のカバー層を持つ場合には、コアサイズは約 1 . 6 6 0 インチまでにすることができる。

20

【 0 1 3 8 】

本発明はコア上に、好ましくはコア表面に隣接して配置される一又は複数の補助層を含む。例えば、ある適用例では、コアへの水分の移動を制限するための障壁コーティングを設けることが好ましい。すでに述べたように、このような障壁コーティング又は層は比較的薄い。一般に、このようなコーティングの厚さは少なくとも 0 . 0 0 0 1 インチ、好ましくは、少なくとも、0 . 0 0 3 インチである。更にカバー層及び/又はコア、若しくはカバーと上に障壁コーティングが設けられているコアとの間で、接着増強層を使用することができる。このような接着増強層は当技術分野ではよく知られおり、ここで述べられる発明の特徴と共に使用することができる。例えば、ここに参照として組み込まれる米国特許第 5 , 8 2 0 , 4 8 8 号を参照されたい。

30

【 0 1 3 9 】

コア上に成形される内側カバー層は、好ましくは、厚さが約 0 . 0 0 0 5 インチから約 0 . 1 5 インチである。コアと内側層、又はツーピースボールのコアを含む内側ボールは、好ましくは、直径が 1 . 2 5 から 1 . 6 0 インチである。カバー層は約 0 . 0 0 0 5 インチから約 0 . 1 5 インチの厚さを持つ。コア、内側カバー層及び外側カバー層（又はコアと単一のカバー層）は全体で U . S . G . A . 規則で許容される最小の直径である、直径 1 . 6 8 0 インチ、又はそれより大きい直径を持ち、重量が 1 . 6 2 オンス未満のゴルフボールを形成する。もし U . S . G . A . 規則は問題でなく、また、もし望むならば、異なる重量と直径をもつゴルフボールも形成することができる。

40

【 0 1 4 0 】

本発明の特に好ましい実施例においては、ゴルフボールはディンプルの占有率が 6 5 % 以上、好ましくは 7 5 % 以上、より好ましくは 8 0 から 8 5 % のディンプルパターンを持つ。本発明の好ましい実施例においては、3 0 0 から 5 0 0 未満、好ましくは 3 4 0 から 4 4 0 のディンプルがある。

【 0 1 4 1 】

特に、配置とディンプルの総数は決まったものではなく、よく知られた範囲内において適当に選択されればよい。例えば、ディンプルの配置は 8 角形、1 2 角形、2 0 角形の配置とすることができる。ディンプルの総数は一般に約 2 5 0 から 6 0 0、特に約 3 0 0 から

50

500である。

【0142】

好ましい実施例においては、ゴルフボールは、代表的には、必要があれば、耐久性、耐磨耗性があり、非イエロー化の仕上げコートでコーティングすることもできる。この仕上げコートは、最終製品のゴルフボールの光沢をよくするためのある光学的光沢剤及び/又は顔料を持たせてもよい。好ましい実施例においては、0.001から約10%の光学的光沢剤を一又は複数の仕上げコーティングに加えることができる。もし、望まれるのであれば、光学的光沢剤をカバー材料に添加してもよい。一つの好ましい仕上げコーティングの種類としてはこの分野ではよく知られている溶媒ベースのウレタンコーティングがある。最終製品ボールの上に透明の外側コーティングを施すこともあり得る。

10

【0143】

ゴルフボールは、代表的には、ディンプルが形成されたボールの表面に印刷されたロゴ及び他のマークを含む。代表的にはクリアペイントである塗料が、商品として完成する前に、カバーの保護と外観の改善のために施される。図11は、ゴルフボールの表面に塗装に先立って形成されたディンプルの断面を拡大した図である。最も多くの場合、ディンプルは平面形状で円である。通常、図11に示されるような深いディンプルは、凹部または窪みとして形成される。ディンプルの断面形状は、円、楕円、超楕円のような湾曲した面の一部により画成される。例えば、図11に示されたディンプルの断面形状は、円の一部である。ディンプルはディンプルが形成されていないゴルフボールの外表面のランド領域に連続して接続する上側エッジによって外接される。このエッジはディンプルを形成する急なスロープとしてランド領域から略傾斜している。エッジは塗装前は最初は通常かどばっており、塗装後ではややまるくなる。

20

【0144】

本発明の種々の組成のカバー層は、通常の溶融混合処理法やこの分野で知られている他の方法により製造することができる。例えば、カバー材料は中和に先立ち、ツーロールミル、即ちBanbury（登録商標）タイプのミキサ、又は押出し成形機内で混合することができる。混合の後、Banbury（登録商標）タイプミキサ内で溶融状態において中和が行われる。混合された組成物は、次いで、スラブ、ペレットなどに形成され、成形が必要とされるまでその状態に保たれる。それとは別に、ペレット状又は粉末状材料（もし、可能であれば必要な程度に中和されている）とカラーマスターバッチの単純ドライ混合物が準備され、注入成形機に直接供給され、そこで、型に注入されるに先立ち、パレルの攪拌部で攪拌される。必要であれば、アイオノマー増量剤、等の添加剤が添加され成形プロセスの始まる前に均一に攪拌される。

30

【0145】

本発明のゴルフボールは成形プロセスにより製造されるが、このプロセスは、これらに限定されないが、当分野で現在良く知られている方法を含む。既に述べたように、ゴルフボールは、例えば、注入成形、反応注入成形（RIM）、液体注入、圧縮成形、等により製造することができ、糸巻き、ソリッド、又は他のタイプのコアの回りの新しいカバー組成を成形し、代表的には、1.50から1.67インチの直径を持つ内側ボールを製造することにより製造される。

40

【0146】

それに代えて、キャストポリウレタンシステムなどにより、カバー層はコア又はコアと内側層の回りに注入されてもよい。外側層が、それに続いて内側層の回りに成形され、直径が1.620インチ又はそれ以上、好ましくは1.680インチ又はそれ以上のゴルフボールを製造する。これは、深いディンプルの突起の回りに材料を注入することが困難なため、現在ではあまり好ましいとされてない。ソリッドコアや糸巻コアのような種類のコアも本発明では使用できるが、低コストと操作性に優れているといことからして、ソリッド成形コアが糸巻コアより好ましい。最小の直径と最大の重量の双方についての基準は米国ゴルフ協会（U.S.G.A.）により制定されているが、全てのゴルフボールがこれらの基準に合致するように設計されてはいない。

50

【 0 1 4 7 】

圧縮成形においては、平滑な表面を持つ半球シェル（事前に成形された）が所望の内側カバー厚さを持つ型内でコアの周りに配置される。コアとシェルは次に焼く 200 ° F から 300 ° F で 2 分から 10 分間で圧縮成形を行い、シェルの溶かして単一の間ボールを形成する。更に、中間ボールは注入成形により製造することができ、ここでは、50 ° F から 100 ° F の中間ボール型内の中央に配置されたコアの周りにカバー層が直接注入される。続いて、外側カバー層がコアと内側層の周りに同様な技術により成形され 1 . 680 インチ又はそれより大きいディンプルが形成される。内側カバー層と外側カバー層の接着、又はいずれかのカバー層及びノ又はコア、との間の接着を改善するために、接着促進剤が使用されてもよい。表面研磨剤、コロナトリートメント、等のいくつかの接着促進剤はこの分野ではよく知られている。好ましい、接着促進剤は、シラン、又は好ましくは、N - (2 - アミノエチル - 3) - アミノプロプリルトリメトキシシランのような他のシリコン化合物のような、化学接着剤である。中間ゴルフボール（コアと内側カバー層）を薬剤に浸漬し、あるいは薬剤をスプレーし、次に、外側カバー層が薬剤処理された内側カバー層の上に形成される。多層カバー層では、必要であるか所望される場合は 1 回以上処理される。

10

【 0 1 4 8 】

カバーをコア又はコアと内側層の回りにキャストする代表的な方法は、約 80 から 180 ° F に加熱される二つの成形型（例えば、ブックタイプ）を使用する成形からなる。ポリウレタンのようなカバー材料は約 80 から 180 ° F に加熱される。材料ゲル時間は略 20 から 90 秒であり、成形停止時間（加熱ステップ）は約 2 から 8 分である。材料がカバーを形成した後、型は開かれ、ボールが型より取り出される。

20

【 0 1 4 9 】

成形後は、製造されたゴルフボールは、バフ、トリミング、切削、タンブリング、塗装等、ここに参照として組み込まれる米国特許第 4 , 9 1 1 , 4 5 1 号に開示されるような種々の処理のステップが行われる。

【 0 1 5 0 】

得られるボールは従来のゴルフボールより効率的に、且つ低コストで製造することができる。更に、本発明のゴルフボール多層のカバー層を持つことができ、それらのいくつかは、必要に応じて非常に薄く（0 . 0 3 インチ未満、好ましくは 0 . 0 2 インチ未満、更に好ましくは 0 . 0 1 インチ未満）でき、特別の性能を持つゴルフボールを製造することができる。例えば、より柔らかい外側カバー層と硬い内側カバー層を持つゴルフボールを製造することができる。それとは別に、硬い外側カバー層と柔らかい内側カバー層を持つゴルフボールが製造できる。更に、内側カバー層と外側カバー層とが同じ硬さを持つゴルフボールも本発明により想定できる。

30

【 0 1 5 1 】

3 以上の層を持つゴルフボールについては、層の硬さは相互に変えてよく、硬 - 柔 - 硬、柔 - 硬 - 柔のようにすることができ、また、硬度に勾配を持たせたカバーを持つゴルフボールを造ることもできる。硬度の勾配は、コアに隣接する硬い内側カバーで始まり、外側のカバーにつれて柔らかくしたり、その逆とすることができる。これにより、ゴルフボールの特性のコントロールとフレキシビリティを可能とする。既に述べたように、層は同じ材料でも、異なる材料でもよく、また、厚さが同じでも、異なるものでもよい。

40

【 0 1 5 2 】

更に、既に述べたように、内側又は外側のカバー層のいずれの層において、ポリウレタン / ポリユリア（又は他の適当な材料）を有する本発明のゴルフボールは、反応注入成形法（RIM）により製造することができる。

【 0 1 5 3 】

ゴルフボール、特にカバー層は、ここに参照として組み入れられる出願番号 No . 0 9 / 0 4 0 , 7 9 8 に開示される方法により、RIM により、又は RIM に類似の方法により好適に形成される。

50

【 0 1 5 4 】

R I Mは非 - 反応注入成形法とは多くの点で異なる。主たる違いは、R I Mにおいては成形型内で化学反応が起き、モノマー又は付加物がポリマーに変性し、組成は液体である。したがって、R I Mの成形型は通常の注入成形で生じるような圧力に耐えるように作る必要はない。

【 0 1 5 5 】

これとは別に、注入成形法は、固形の樹脂を溶かし、約 1 5 0 から 3 5 0 の温度の溶融された樹脂を使用し、成形型に供給することにより成形型キャビティ内で高い成形圧力で行われる。この高温により、溶融樹脂の粘度が通常は約 5 0 , 0 0 0 から約 1 , 0 0 0 , 0 0 0 c e n t i p o i s e , 代表的には約 2 0 0 , 0 0 0 c e n t i p o i s e である。注入成形法においては、成形品のサイズ、温度と伝熱条件及び注入成形される材料の硬度によるが、樹脂の固化は約 1 0 から 9 0 秒後に始まる。その後、成形品が成形型から取り出される。注入成形法においては、熱可塑性の樹脂が成形型内に導入されるとき、大きな化学変化を起こらない。

10

【 0 1 5 6 】

これに反して、R I M法においては、化学反応が約 5 分未満以内、しばしばは 2 分未満以内、好ましくは 1 分未満、より好ましくは 3 0 秒以内、また多くの場合では 1 0 秒以内で化学反応により材料をセットする。

【 0 1 5 7 】

触媒が結合する成分と反応しない限り、触媒を R I Mポリウレタンシステムの開始材料に添加することができる。好適な触媒には、ポリウレタンとポリユリアに有用であることが知られているものが含まれる。

20

【 0 1 5 8 】

ポリオール成分は代表的には安定剤、流動改質剤、触媒、燃焼改質剤、膨張剤、充填剤、顔料、光学的光沢剤、及び離脱剤などのカバ-の物理的特性を変えるための添加剤を含む。リサイクルポリウレタンから得られたリサイクルポリウレタン / ポリユリア成分分子をポリオール成分に添加することができる。

【 0 1 5 9 】

成形型キャビティは支持ピンを含み、また通常は、例えば、アイオノマーゴルフカバーのような熱可塑性材料を注入成形するのに使用するような成形キャビティと同様な構造とされる。しかしながら、R I Mが使用されるときは、二つの異なることがあり、一つはより厳しいピンの許容誤差が通常は要求され、また、一つは、より低い注入圧力が用いられることである。また、成形型はアルミニウムのような低い強度の材料から製造される。

30

【 0 1 6 0 】

R I Mプロセスはカバー層に対して多くの改良を与えることができる。もし、プラスチック製品がある程度、複数成分を組み合わせる製造される場合、これにより、カバーのシーム、即ち成形型の分離ラインに沿う位置に、コアピンの位置と同様に不具合が生じることがあり、これは、この部分は、カバー層の他の部分と本質的に異なり、脆弱になったり、より応力がかかったりするためである。R I Mによって製造されたカバー層は均一な、又はシームレスなものとするにより、ゴルフボールカバーの耐久性を改善し、そこでは分離ラインに沿うカバー材料の特性がカバーの極を含む他の部分のカバー材料と同じである。耐久性が増加することは、反応混合材料は密閉された型内で均一に分布する結果であると信じられている。この注入された材料の均一分布により、ニット - ラインが生じることや、温度差及び / 又は材料の反応の差により生じる成形による欠陥が生じることが抑制される。R I Mは、代表的には、通常の注入成形法に比較して、均一な分子構造、密度及び応力分布をもたらす。

40

【 0 1 6 1 】

本発明のゴルフボール、特に、カバー層は液体注入成形技術、又はこの分野で知られている他の技術により形成することができる。

【 0 1 6 2 】

50

本発明にしたがって形成されるゴルフボールは通常の2成分スプレイコーティングを使用して塗装することができ、或いは、例えば、成形型内塗装方法を使用してRIM処理の間に塗装することもできる。

【0163】

図15は、本発明に従う好ましい実施例の成形装置1000を示す。成形装置1000は二つの半方020、1040を持ち、各々は成形チャンバ1024、1040の半球部分を画成する。成形チャンバ1024の半球部分外側表面に沿って複数の隆起した突起又は支持ピン1032がある。これらの隆起した領域又は支持ピンは成形装置1000を使用して形成されるゴルフボールのカバー層にディンプルを形成する。また、半球成形チャンバ1024の外側表面に沿って複数の支持ピン1026、1028、1030がある。これらの隆起した領域は隆起した領域1032より高さが高い。特に、隆起領域1026、1028、1030はここにおいて記載された深いディンプルを形成する。これらの隆起領域は成形型内に置かれたゴルフボールコア（又は中間ボールアセンブリ）を保持するのに使用される。半型1020には理解できるように通路1022が設けられている。通路1022は連通のためのものであり、流動成形材料を成形チャンバに導入するためのものである。成形装置1000は、また、第2の成形型部分又はプレート1040を有している。プレート1040は、また、外側表面に複数の隆起領域又は支持ピンを持つ半球状成形チャンバ1044を画成している。特に、隆起領域1046、1048は既に述べた隆起領域1026、1028、1030と同様に設けられる。この成形プレート1040は、また、成形チャンバ1044から板の外側まで延びるチャンネル1042を画成している。型が閉じられて型チャンバと型の外部とを連通する単一の通路ができるとき、成形チャンネル1042は他のプレート1020のチャンネル1022と整列していることが最も好ましい。成形チャンバ1020、1040内に置かれたゴルフボールコアは、既に述べたように、種々の隆起した領域1026、1028、1030、1046、1048によって支持される。ゴルフボール1010又は要素が製造される。

【0164】

種々のゴルフボールを形成するこのに関して、本発明は、また、少なくとも一つの深いディンプルを持つゴルフボールを形成する方法を提供する。好ましくは、この方法は以下のようなものである。コア、又はコア及び/又はその上に配置された一又は複数の中間層を含むようなゴルフボールアセンブリが提供される。成形装置は、ゴルフボールの外側層上に複数のディンプルを形成するための成形型の表面に沿って画成された第1の数又は集合を持つ隆起領域を持つ球形の成形チャンバを含む。成形チャンバは、また、ゴルフボール上に形成されるカバー層の厚さより大きいか等しい高さを有する少なくとも一つの他も隆起領域を含む。この方法は、また、成形チャンバ内に中間ゴルフボールアセンブリを配置し、その成形型に流動性カバー材料のような流動性材料を供給することを含む。その材料は成形チャンバ内に配置された中間ボールアセンブリの周囲に供給されるように導入される。好ましくは、この方法は、また、流動性材料を硬化してそれにより外側カバー層を形成するステップを含む。この技術のキーとなる特徴は中間ゴルフボールアセンブリを成形型内に配置したとき、成形型チャンバの他の隆起領域が成形型チャンバ内において、その中間ゴルフボールアセンブリと接して好ましくは支持することである。

【0165】

特に、本発明のゴルフボールは構造に関して特に制限されるものではない。よく知られたボールの材料と通常の製造方法により、ワンピースゴルフボール、ツーピースゴルフボール、及び3層以上の層を持つ多層ゴルフボール及び糸巻ゴルフボールを含むソリッドゴルフボールが製造される。

【0166】

本発明は、更に、以下の実施例により説明され、ここでは特定の成分割合が重量によって与えられている。本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、種々の改良や変形が本発明の精神と範囲を離れない限りにおいて可能であることが理解されるであろう。

【0167】

実施例

本発明によるゴルフボールが製造された。ゴルフボールが、コア、マントル又は内側カバー、及び外側カバーを持つ。マントルはアイオノマー、外側カバーはR I M法で形成したポリウレタンカバーであった（ボールタイプA）。使用した成形型は、各半球において、図9に示すように三角形状に位置する深いディンプルを形成する6本の支持ピン（各半球について）を持つ。ボールは、下記に示すように、他のボールと比較してテストされた。この結果は下記の表3から5に示される。

【0168】

タイプBのボールは、二重のコア、アイオノマーのマントル、及び注入成形されたポリウレタンカバーを持つゴルフボールである。タイプCのボールは、単一のコアと、アイオノマーのマントルと、アイオノマーのカバーを持つボールである。タイプDのボールは、商業グレードのS t r a t a（登録商標）T o u r P r o f e s s i o n a l^{T M} ボールであり、タイプEのボールは商業グレードのT o p - F l i t e（登録商標）Z - B a l a t a^{T M} 90ゴルフボールであり、タイプFのボールは商業グレードのN i k e（登録商標）T o u r A c c u r a c y T W^{T M} ボールであり、タイプGのボールは商業グレードのT i t e l i s t（登録商標）P r o V I^{T M} ボールである。

10

【0169】

反発係数（C . O . R . ）がエア銃で毎秒125フィートの速度で銃口から12フィート離れた鉄板に向けて発射することにより測定された。跳ね返りの速度が測定された。跳ね返りの速度を発射した速度で割ったものが反発係数である。

20

【0170】

損傷テストが下記に示す方法で実施された。シャープな溝が形成されたサンドウエッジ（56度のロフト）が機械的スイングマシンに取り付けられた。クラブのスイングスピードは60m p hであった。ヒット毎にクラブフェースがナイロンブリストルブラシによりブラシをかけて清掃した。各ボールの最低3個のサンプルがテストされた。各ボールは3回重ならないように異なる位置でヒットした。クラブフェースの詳細は重要であり、以下のようなものである：

溝幅 - 0 . 0 2 5 インチ（ミルカッターによりカットし、シャープなエッジを溝に残す；切削のあとはサンドブラストしたり後処理を施さない）

30

溝深さ - 0 . 0 1 6 インチ

溝間隔（溝のエッジから直近のエッジまで） - 0 . 1 0 5 インチ

各打撃毎に、下記の表2に従い、最も悪い損傷についてポイント値をつけた。

【0171】

【表 2】

表2

ポイント値	シャ-損傷
0	視認傷無し
0.5	ライン
1	リフト
2	パットリフト
2	タイニイ(又はパイント)ヘア
3	パットヘア
3	シャ-(“ハートカバー”(ショ7 D65+)のラント部が除去されたとき、 損傷としてのみランク)
6(最大値)	パットシャ-(デインブルが完全になくなり、損傷のみとしてランク)

10

例-シャ-、タイニヘア、パットリフト及びラインを持つ打撃は 5 としてランクされる(シャ-に対して 3 ポイント、
タイニヘアに対して 2 ポイント)

注: 打撃当たりの最大値は 6 である。

打撃の終了後、平均のポイント値が決定された。この平均ポイント値は、即ちランクは
下記のチャートに相関される。

【 0 1 7 2 】

20

【表 3】

ランク	平均ポイント値
非常に良好	0.0 – 1.0
かなり良好	1.1 – 2.0
良好	2.1 – 3.0
普通	3.1 – 4.0
境界線上	4.1 – 5.0
不可	5.1 – 6.0

30

耐損傷性は下記の手順により測定された：ゴルフボールが毎秒 1 3 5 フィートの速度で、
リーディングエッジの曲率半径が 1 / 3 2 インチで、ロフト角が 5 1 度、ソールの曲率
半径が 2 . 5 インチ、バウンス角が 7 度のピッチングウエッジのリードエッジに向けて発
射される。

【 0 1 7 3 】

テストされるボールの耐損傷性が 1 から 5 のスケールで評価された。1 はカバーカラコ
アまで完全にカットされたものを表す。2 はカバーを完全には貫通しないが、表面を破壊
しているものを示す。3 は表面を破壊しないが、永久的な窪みを残すものを表す。4 は僅
かなひだのようなものを残すが 3 程はひどくないものを表す。5 は見ただけでは損傷が認
められないものを表す。

40

【 0 1 7 4 】

カットと擦り傷テストが本発明のゴルフボール(タイプ A のボール)と、2 つの試験的
ゴルフボール(タイプ B と C)、2 つの商業グレードのゴルフボール(タイプ F t o G)
に対して実施された。

【 0 1 7 5 】

初期速度は U . S . G . A . で規定されているテストに従い、毎秒 1 4 3 . 8 フィート

50

の速度のハンマーで打ったときのボールの速度である。

【 0 1 7 6 】

ここで、コア又はカバー要素の“ ショア D 硬度 ”、又は“ ショア C 硬度 ” は、断片ではなくて湾曲した成形要素の面で測定される場合を除いて、通常 A S T M D - 2 2 4 0 に従って測定される。更に、カバーのショア C とショア D 硬度はカバーがコア上に残っている状態で測定される。ディンプルが形成されたカバーについて測定される場合は、ショア C とショア D 硬度はディンプルの形成されたカバーのランド部分で測定される。

【 0 1 7 7 】

スピンレートテストは本発明の多層ゴルフボール製品（タイプ A ）と 2 つの他の試験的多層カバーゴルフボール（タイプ B とタイプ C ）について、ドライバー、5 アイアン、9 アイアン及びピッチングアイアンで実施した。

10

【 0 1 7 8 】

比較のため、2 つの商業グレードのゴルフボール（タイプ D と E ）につてもテストされた。ゴルフボールテストマシンが各クラブについて平均的ツアープロの打撃をエミュレートするようにセットされた。

【 0 1 7 9 】

【 表 4 】

表3 - ボール構成とテスト結果

20

<u>Ball Type</u>	<u>Size (inches)</u>	<u>Weight (grams)</u>	<u>Riehle Comp.</u>	<u>Comp. (PGA)</u>	<u>COR</u>	<u>Max Factor</u>	<u>Cut Rank</u>	<u>Scuff</u>
A	1.683	45.5	80	80	0.801	881	3	4*
B	1.684	45.5	81	79	0.808	889	3	6
C	1.685	45.4	79	81	0.808	887	3	5.8
D	1.684	45.4	80	80	0.800	880	—	—
E	—	—	—	—	—	—	5	6
F	—	—	—	—	—	—	2	2.7*

*** 損傷は塗装が剥げたもので、カバー材料ではない。**

30

タイプ A のボールは、カット及び擦り傷に対する結果は、仮によくないとしても、ほとんどの他のタイプのボールと同様であることを留意されたい。

【 0 1 8 0 】

下記はスピンレートと距離のテスト結果である。

【 0 1 8 1 】

【表 5】

表4

スピンレートデータ(ボール種類につき12ヒット)				
Club	ボール種類	打ち出し角	トータルスピンレート (rpm)	ボール速度 (ft./sec.)
Hogan Prototype Driver	A	10.3	2442	235.0
	B	10.1	2776	236.0
	C	10.1	2776	236.5
	D (Strata® Tour Professional)	10.0	2660	235.4
	E (Z-Balata 90)	10.0	2928	230.8

10

表5

距離データ(ボール種類につき12ヒット)							
クラブ	ボール種類	弾道	ピーク 時間 (sec)	フライト 時間 (sec)	キャリー (yards)	ロール (yards)	全距離 (yards)
Hogan Prototype Driver	A	29.9	1.91	6.61	254.1	6.4	260.2
	B	30.4	1.99	6.84	258.8	5.3	264.0
	C	31.3	2.04	6.91	257.2	3.4	260.3
	D	29.4	1.85	6.49	252.1	5.8	257.9
Top Flite Tour™ 5 Iron	A	46.6	1.93	6.47	176.1	3.1	179.2
	B	47.1	2.04	6.45	173.5	2.3	175.7
	C	47.4	2.08	6.51	173.5	1.6	175.1
	D	45.6	1.96	6.49	177.1	2.4	179.5

20

30

タイプ A のボールは他の種類のボールと比較し得るものであることを留意されたい。

【 0 1 8 2 】

以上の記載は、現時点において本発明の好ましい実施例と考えられるものである。しかしながら、当業者に明らかな変形と改良を本発明を離れない限りにおいてなされてよいことは理解されることである。従って、以上の記載は、本発明の精神と範囲内においてなされる均等物を含む、変形と改良の全てカバーする意図で記載されたものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 8 3 】

【図 1】本発明の好ましい実施例のゴルフボールを示し、コアと、単一のディンプルを持つカバー層を持ち、一又は複数のディンプルがカバーを貫通してその下のコアまで、若しくはコア内に延びている。

40

【図 2】図 1 に示された好適な実施例のゴルフボールの対立した断面図である。

【図 3】本発明の他の実施例のゴルフボールを示し、コア要素と、カバー要素を持ち、カバー要素は内側カバー層とディンプルが形成された外側カバー層を含み、外側カバー層の一又は複数のディンプルが内側カバー層まで、若しくは内側カバー層内にまで延びている。

【図 4】図 3 に示された好適な実施例のゴルフボールの対立した照断面図である。

【図 5】本発明により好適な実施例のコアとカバーを持つゴルフボールの部分的詳細断面図であり、カバーを通じてその下のコアに延びる二重半径ディンプルを示している。

50

【図 6】本発明の好適な実施例のコアとカバーを持つゴルフボール断面図で、カバー層を通してコアの外部表面に延びる二重半径のディンプルを示している。

【図 7】本発明の好適な実施例のコアと、内側カバー層と、外側カバー層を持つゴルフボールの部分的断面詳細図であり、外側カバー層は内側カバー層に延びる二重半径ディンプルを持っている。

【図 8】本発明の好適な実施例のコアと、内側カバー層と、外側カバー層を持つゴルフボールの部分的断面詳細図であり、ゴルフボールの外側カバー層を通して内側カバー層に延びる二重半径ディンプルを示している。

【図 9】本発明の好適な実施例のゴルフボールの平面図で、ゴルフボールのボールの周りに三角形に配置された 3 つの深いディンプルと共に第 1 の通常のディンプルを持っている。

10

【図 10】本発明の好適な実施例のゴルフボールの平面図で、ゴルフボールのボールの周りにダイヤモンド状に 4 個の深いディンプルと共に第 1 の通常のディンプルを持っている。

【図 11】本発明の好適な実施例のコアと内側カバーとマントル層と外側カバー層を持つゴルフボールを示す図であり、外側カバー層からマントル層に延びるディンプルを示している。

【図 12】本発明の好適な実施例の 2 つのカバー層にディンプルが形成されたゴルフボールの平面図で、内側カバー層に形成されたディンプルと外側カバー層に形成された外側ディンプルを示している。

20

【図 13】本発明によるゴルフボール上のいくつかのディンプルの位置と成型中の自己支持キャビティにおける作用力との関係を示すグラフである。

【図 14】ボールの外部表面に沿って画成された領域を示すゴルフボールの斜視図である。

【図 15】本発明による成型装置とゴルフボールコアの好適な実施例の模式図である。

【図 1】

【図 2】

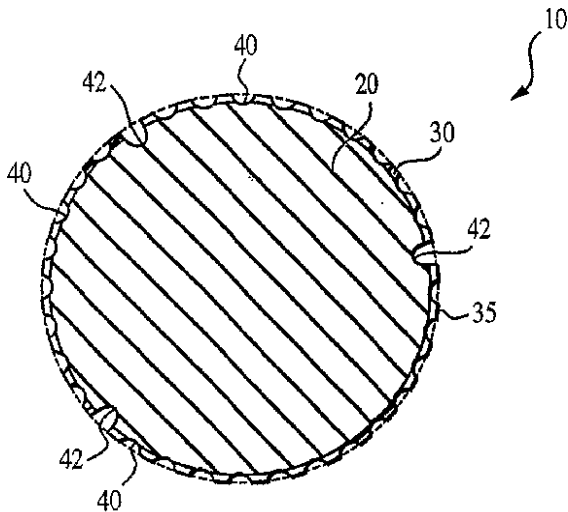


FIG. 1

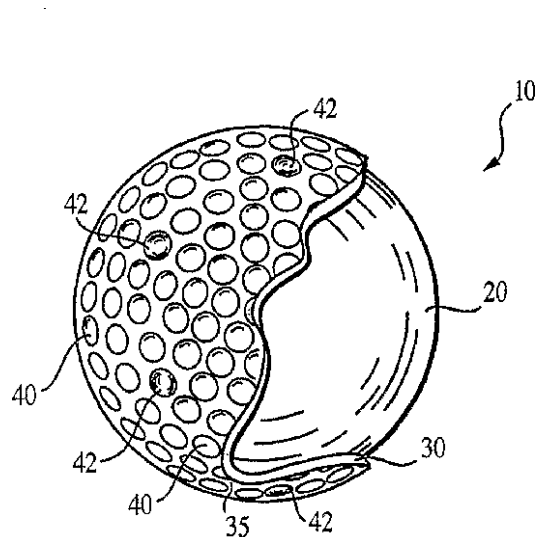


FIG. 2

【図 3】

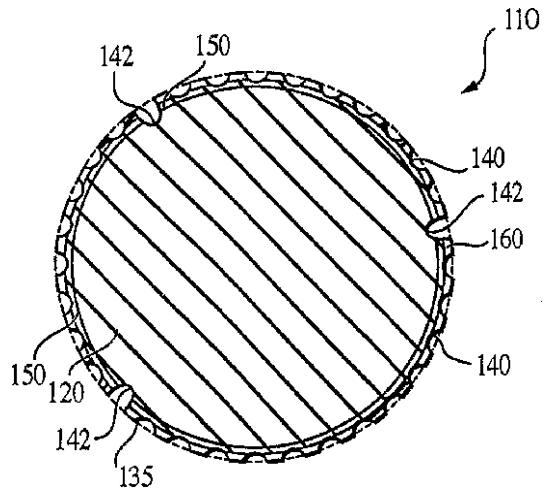


FIG. 3

【図 4】

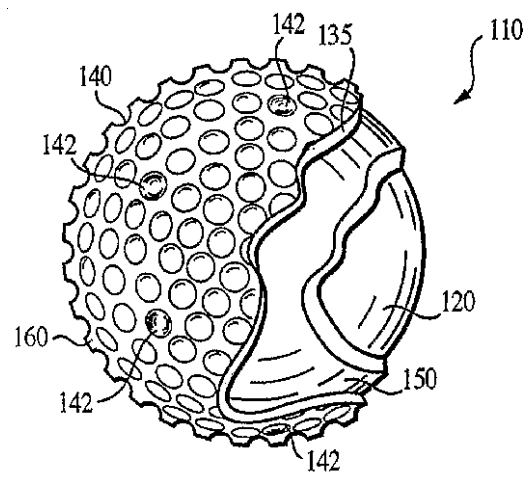


FIG. 4

【図 5】

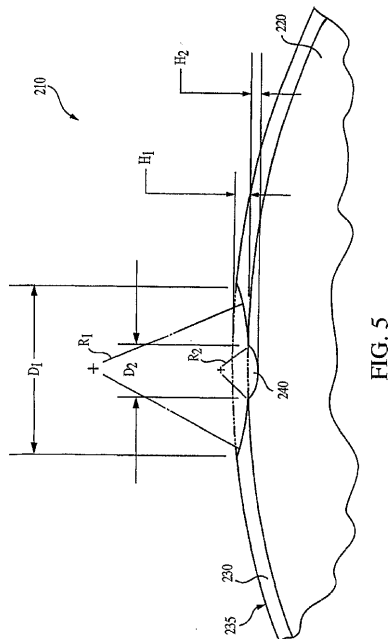


FIG. 5

【図 6】

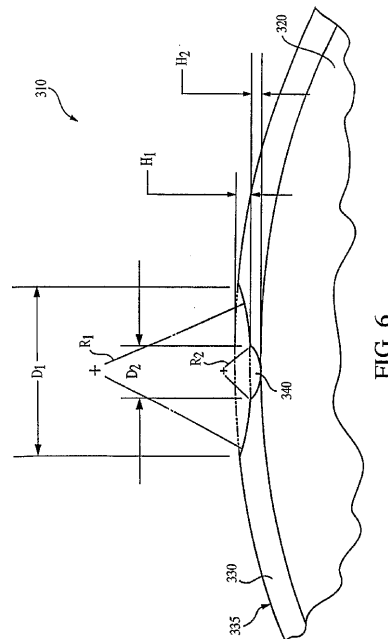


FIG. 6

【 図 7 】

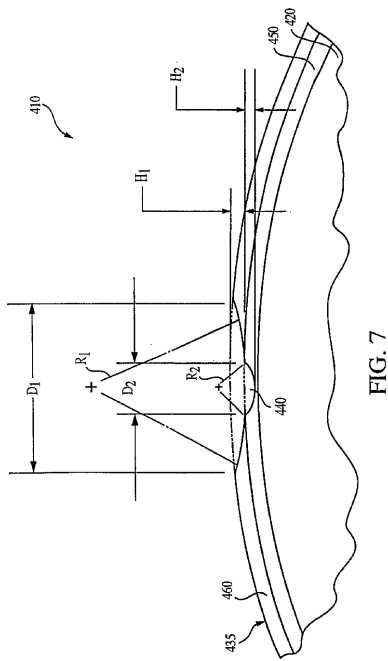


FIG. 7

【 図 8 】

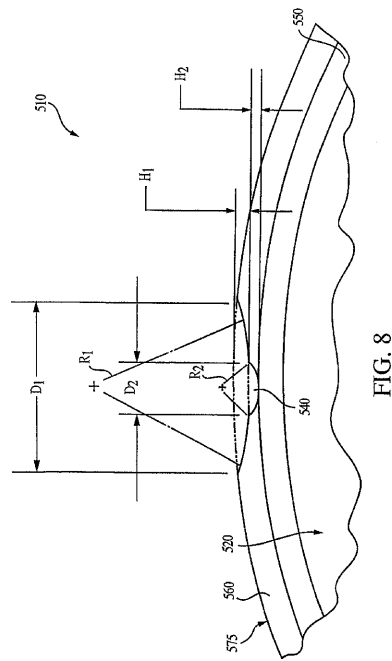


FIG. 8

【 図 9 】

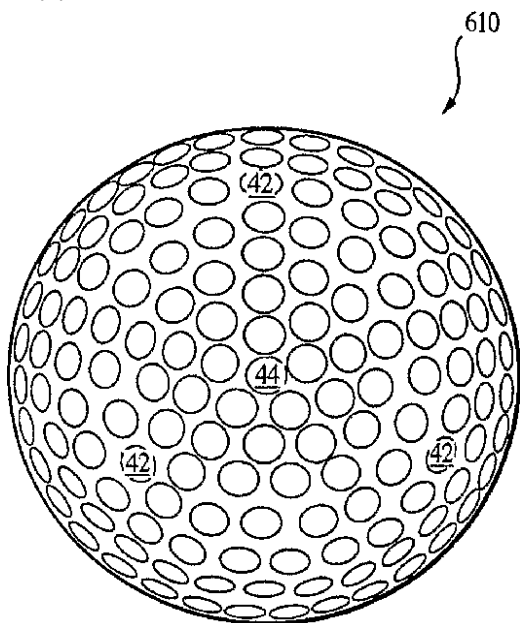


FIG. 9

【 図 10 】

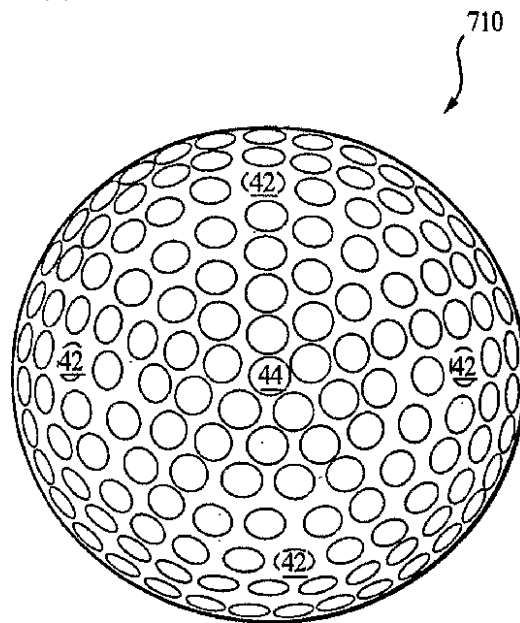


FIG. 10

【図 11】

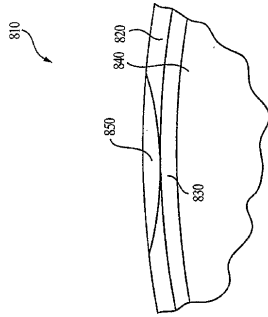


FIG. 11

【図 12】

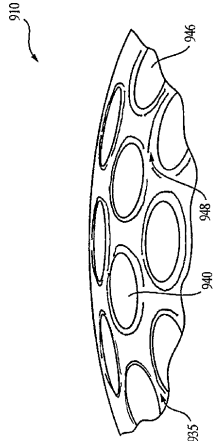


FIG. 12

【図 14】

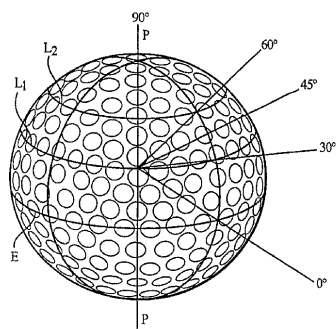
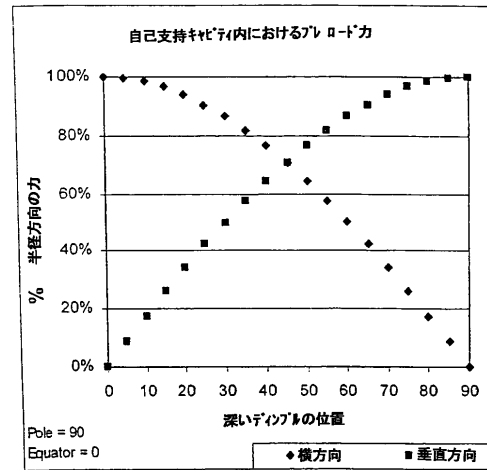


FIG. 14

【図 13】



【図 15】

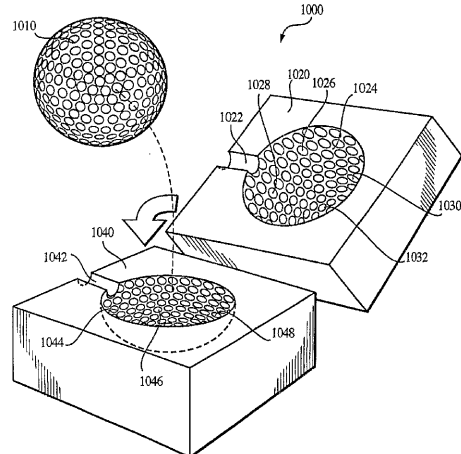


FIG. 15

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10/305,482

(32)優先日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ヴェイラー, トマス ジェイ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01507 チャールトン ラムズホーン・ロード 118

(72)発明者 シモンズ, ヴィンセント ジェイ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01010 プリムフィールド ペイジ・ヒル・ロード 96

(72)発明者 ケネディー, トマス ジェイ, ザ・サード

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01095 ウィルブラハム ミリック・レイン 3

(72)発明者 メランソン, デイヴィッド エム

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01060 ノーサンプトン バレット・ストリート 73 4122号

(72)発明者 ツィヴァニス, マイケル ジェイ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01020 チコピー トルパ・コート 36

審査官 赤坂 祐樹

(56)参考文献 米国特許第05470076(US, A)

特表2005-516748(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 37/00~37/14

A63B 45/00