

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2011年3月3日(03.03.2011)

(10) 国際公開番号  
**WO 2011/024859 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*A63B 37/00* (2006.01) *A63B 37/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/064385
- (22) 国際出願日: 2010年8月25日(25.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2009-197278 2009年8月27日(27.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 美津濃株式会社(MIZUNO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5418538 大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮田 美文(MIYATA, Yoshifumi) [JP/JP]; 〒5598510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美

津濃株式会社内 Osaka (JP). 中 裕里(NAKA, Yuri) [JP/JP]; 〒5598510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津濃株式会社内 Osaka (JP). 二宮 徳数(NINOMIYA, Norikazu) [JP/JP]; 〒5598510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津濃株式会社内 Osaka (JP). 藤川 良宏(FUJIKAWA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒5598510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津濃株式会社内 Osaka (JP). 宇田 雅史(UDA, Masashi) [JP/JP]; 〒5598510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津濃株式会社内 Osaka (JP). 和田 淳之介(WADA, Junnosuke) [JP/JP]; 〒5598510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津濃株式会社内 Osaka (JP).

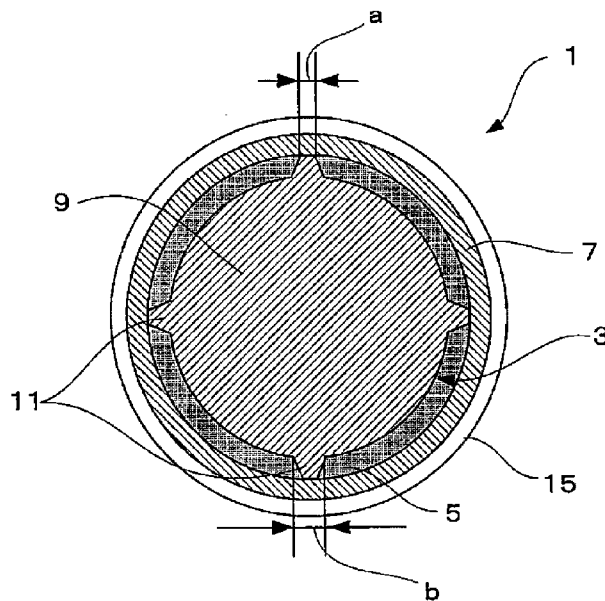
- (74) 代理人: 特許業務法人三枝国際特許事務所(Saegusa & Partners); 〒5410045 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1 北浜TNKビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: GOLF BALL

(54) 発明の名称: ゴルフボール

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a golf ball which is capable of increasing a carry with a driver and is capable of securely causing backspin in an approach shot. The golf ball is provided with: a spherical body; a plurality of ribs which are formed on the surface of the body; an intermediate layer which is charged into concave portions each surrounded by the ribs and has a hardness higher than that of the ribs; an inner cover which covers the intermediate layer; and an outer cover which covers the inner cover and has a hardness lower than that of the inner cover.

(57) 要約: ドライバーにより飛距離を得ることができるとともに、アプローチショットにおいても的確にバックスピンを生じさせることが可能なゴルフボールを提供する。本発明に係るゴルフボールは、球状の本体部と、前記本体部の表面に形成される複数のリブと、リブによって囲まれる凹部に充填され、前記リブよりも硬度の高い中間層と、中間層を覆うインナーカバーと、インナーカバーを覆い、当該インナーカバーよりも硬度の低いアウターカバーと、を備えている。

WO 2011/024859 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** ゴルフボール

### 技術分野

[0001] 本発明は、多層構造のゴルフボールに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、ゴルフボールは、高い反発性及び打撃時のソフトフィーリングを兼ね備えた種々のものが提案されており、その一種にボールを複数の層で構成する多層構造のゴルフボールがある。その一つとして、特許文献1に記載のゴルフボールがある。このゴルフボールは、球状の本体部の周囲にリブを形成し、さらにリブに囲まれた凹部に中間層を形成することで構成されている。そして、中間層の硬度をリブの硬度よりも大きくすることで、次のような効果を奏している。すなわち、一般的に、ゴルフボールとゴルフクラブとが接触すると、クラブフェース面との摩擦によりボールは周方向にねじれた状態となる。そして、ねじれたボールは弾性抵抗により元の状態に復元しつつバックspinとは反対向きの力をボールに作用させる。このとき、ねじれたボールの変形が大きいほどバックspinが抑制され飛距離を伸ばすことが可能になる。

[0003] ここで、特許文献1のゴルフボールでは、リブによってボールが元の状態に戻ろうとする弾性抵抗が助長されるため、バックspinを効果的に抑制することができる。すなわち、このゴルフボールでは、リブの硬度が中間層の硬度よりも低いため、打撃によって中間層よりもリブが大きく変形する。そして、リブは単なる突出部ではなく中間層の周囲を囲む壁のように構成されているため、リブが復元する際にこの壁全面の力が中間層の周囲から大きく作用し、これによって、バックspinと反対向きの力が助長される。その結果、飛距離を大きく伸ばすことができる。このような効果は、特にドライバーのような飛距離を狙ったクラブで打撃したときに現れる。

### 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：再公表公報2005/089883号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記ゴルフボールでは、ドライバーによる打撃には適しているものの、アイアンを用いたアプローチショットにおいては、問題がある。すなわち、アプローチショットにおいては、バックスピンを作用させ、ボールを止めることが重要であるため、上記のように、バックスピンと反対向きの力が助長されると、ボールを的確に止めることができなくなるという問題がある。

[0006] 本発明は、ドライバーにより飛距離を得ることができるとともに、アプローチショットにおいても的確にバックスピンを生じさせることが可能なゴルフボールを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るゴルフボールは、球状の本体部と、前記本体部の表面に形成される複数のリブと、前記リブによって囲まれる凹部に充填され、前記リブよりも硬度の高い中間層と、前記中間層を覆うインナーカバーと、前記インナーカバーを覆い、当該インナーカバーよりも硬度の低いアウターカバーと、を備えている。

[0008] この構成によれば、リブの硬度が中間層の硬度よりも低いため、打撃によって中間層よりもリブが大きく変形する。そして、リブは単なる突出部ではなく中間層の周囲を囲む壁のように構成されているため、リブが復元する際にこの壁全面の力が中間層の周囲から大きく作用し、これによって、バックスピンと反対向きの力が助長される。その結果、飛距離を大きく伸ばすことができる。このような効果は、特にドライバーのような飛距離を狙ったクラブで打撃したときに現れる。

[0009] 但し、中間層とアウターカバーとの間にインナーカバーが配置されている

ため、アイアンによる打撃のように、ボールの変形が小さいアプローチショットにおいては、打撃力が中間層及びリブに伝達されるのを抑制することができる。その結果、上述したバックスピンを相殺する力が助長されるのを防止することができる。したがって、本発明のゴルフボールによれば、ドライバーによる打撃時には、バックスピンを低減して飛距離を伸ばすことができる一方、アイアンによる打撃時には、バックスピンを作用させることができ、ボールを的確に止めることができる。

[0010] さらに、アウターカバーの硬度をインナーカバーの硬度よりも低くしているため、打感を柔らかくすることができる。しかも、アウターカバーの変形を大きくすることができるため、アイアンによる打撃時にバックスピンを大きく作用させることができる。さらに、インナーカバーの硬度がアウターカバーよりも高いため、アウターカバーの打感が柔らかいとしても、インナーカバーにより反発性能を向上することができる。したがって、飛距離を伸ばすことができる。例えば、インナーカバーのショアD硬度を55～70とすると、反発性能を向上することができる。また、アウターカバーのショアD硬度を54～60とすると、打感を柔らかくすることができる。

[0011] 上記ゴルフボールにおいては、インナーカバーの硬度を、中間層の硬度よりも高くすることができる。これにより、インナーカバーよりも径方向の内側の硬度が低くなり、インナーカバーによる打感の硬さを緩和することができる。

[0012] 上記ゴルフボールにおいては、インナーカバーとアウターカバーの層厚の合計が、1.9mm以上とすることができる。これは、ウェッジを用いたアプローチによる打撃でのボールの変形量は、2.0mm程度になることもあり、インナーカバーとアウターカバーの層厚の合計を、1.9mm以上としておくと、ウェッジを用いたアプローチによる打撃が中間層及びリブまで伝達されにくくなり、リブによるバックスピンの相殺を確実に低減することができる。したがって、ウェッジによるアプローチショットにおいては、的確にボールを止めることが可能になる。また、この層厚により、ボールの耐久

性も向上する。

- [0013] 上記ゴルフボールにおいては、本体部とリブとを一体化し、本体部の硬度をリブの硬度と同じにすることができる。この構成によれば、中間層の硬度が、リブの硬度だけでなく本体部の硬度よりも高いため、スピン量を抑制することができ、飛距離の向上を図ることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明に係るゴルフボールの第1実施形態を示す断面図である。  
[図2]図1のゴルフボールのコアを示す斜視図である。  
[図3]図1のゴルフボールの打撃時の状態を示す断面図である。  
[図4]図1に係るゴルフボールのコアの他の実施例を示す斜視図である。  
[図5]図1のコアの他の例を示す断面図である。  
[図6]図1のコアの他の例を示す断面図である。  
[図7]図1のコアの他の例を示す断面図である。  
[図8]図1のコアの他の例を示す断面図である。  
[図9]図1のコアの他の例を示す断面図である。  
[図10]図1に示すゴルフボールの製造方法の一例を示す図である。  
[図11]図1に示すゴルフボールの製造方法の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

- [0015] 以下、本発明に係るマルチピースゴルフボールの一実施形態を図面を参照して説明する。図1は本実施形態に係るゴルフボールの断面図である。
- [0016] 図1に示すように、本実施形態に係るゴルフボール1は、コア3を中間層5、インナーカバー及びアウターカバー15で被覆したマルチピースゴルフボールである。ゴルフボールの直径は、規則（R&A、及びUSGA参照）の定めるところにより、42.67mm以上にする必要がある。但し、空力特性等を考慮するとボール径はできるだけ小さくすることが好ましく、例えば42.7～42.9mmとすることができる。コア3は、ゴム組成物で構成され、図2に示すように、球状の本体部9と、その表面に一体形成された3本のリブ（突条）11とから構成されている。各リブ11は、本体部9の

表面に描かれ相互に直交する大円に沿って延びており、これらリブ 11 により本体部 9 の表面には 8 個の凹部 13 が形成されている。

[0017] 本体部 9 の直径は、29.5～36.7 mm にすることが好ましく、29.9～35.1 mm であることがさらに好ましい。また、リブ 11 の高さは 1.0～4.0 mm であることが好ましく、1.2～2.0 mm であることがさらに好ましい。また、コア 3 の硬度は、表面のショア D 硬度が 50～60 であることが好ましく、53～57 であることがさらに好ましい。これは、50 より小さいと反発が低下し、芯のない打感になるからであり、60 より大きいと硬すぎて打感が悪くなるからである。

[0018] 図 1 及び図 2 に示すように、各リブ 11 は、本体部 9 側にいくにしたがってその幅が増大するように断面台形状に形成されている。リブ 11 の径方向外方の上端部の幅 a は 1.5～2.5 mm にすることが好ましく、またリブ 11 の径方向内方の下端部の幅 b は 3.0～6.0 mm にすることが好ましい。この範囲外にすることもできるが、このようにリブ 11 の各端部の下限を設定することにより、製造時に中間層 5 を充填する際に、金型締め圧力からくる中間層 5 の充填圧によってリブ 11 が変形するのを防止することができる。その結果、コア 9 を金型の中心に正確に保持することができる。

[0019] 中間層 5 は、ゴム組成物又はエラストマーで構成され、コア 3 の表面を覆い、その外形が略球状をなしている。図 1 に示すように、中間層 5 は、リブ 11 の高さと同様の層厚で、リブ 11 によって囲まれる 8 つの凹部 13 に充填されており、中間層 5 の表面からリブ 11 の先端が露出している。中間層 5 の硬度は、後述するバックスピンの抑制のために、コア 3 の硬度よりも高くする必要があり、中間層 5 の表面のショア D 硬度が 53～62 であることが好ましく、56～60 であることがさらに好ましい。このとき、中間層 5 の硬度は、コア 3 の硬度よりもショア D 硬度が 1～5 高いことが好ましい。

[0020] インナーカバー 7 は、エラストマーで構成され、リブ 11 の先端部と中間層 5 とを覆っている。インナーカバー 7 の層厚は 0.9～1.7 mm とする

のが好ましく、0.9～1.5mmとするのがさらに好ましい。この範囲外も可能ではあるが、その理由は、インナーカバー7の層厚が0.9mmより小さくなると、ボールが柔らかくなりすぎて、反発性能が低下するとともに、耐久性が低下するからである。一方、1.7mmを越えると打感が硬くなり過ぎる。また、その硬度はインナーカバー7の表面のショアD硬度を55～70とするのが好ましく、58～68であることがさらに好ましく、64～68とすることが特に好ましい。

[0021] アウターカバー15は、エラストマーで構成され、インナーカバー7を覆うとともに、その表面には図示を省略する所定のディンプルが形成されている。アウターカバー15の層厚は0.8～1.3mmとするのが好ましく、0.9～1.2mmとするのがさらに好ましい。この範囲外も可能ではあるが、その理由は、アウターカバー15の層厚が0.8mmより小さくなると、アウターカバー15の耐久性が著しく低下するとともに成形が困難になる一方、1.3mmを越えると反発が低下しすぎて飛距離が伸びなくなるからである。また、その硬度はゴルフボール表面のショアD硬度が54～60とするのが好ましく、56～60であることがさらに好ましい。なお、アウターカバー15の層厚とは、ディンプルが形成されていない径方向の最も外側の任意の一点から、中間層と接する任意の一点までの距離を法線に沿って計測した値である。また、層厚に関しては、インナーカバー7とアウターカバー15との合計の層厚が1.9～3.0mmであることが好ましく、2.0～2.8mmとすることがさらに好ましく、2.0～2.6mmとすることが特に好ましい。これにより、好ましい反発性能と、耐久性を得ることができる。

[0022] 次に、アウターカバー15に形成されるディンプルについて説明する。ディンプルの形状は、円形や各種多角形や楕円形などを1種類または複数種を組み合わせて使用することができる。例えば、円形ディンプルであれば直径は、2.5～4.5mmとすることができる。また、ディンプル数は、350～450個、好ましくは、360個～410個である。ディンプルの数が多い

すぎると、ボールの弾道が低くなり飛距離が落ちるおそれがある。一方、ディンプルの数が少なすぎると、弾道が高くなり飛距離が落ちるおそれがある。また、ディンプルがゴルフボールの球面に占める面積率は、73%以上がよく、75%以上がさらに好ましい。

[0023] 続いて、上記ゴルフボールの各部材を構成する材料について詳細に説明する。コア3は、基材ゴム、架橋材、不飽和カルボン酸の金属塩、充填剤等を配合した公知のゴム組成物で製造することができる。基材ゴムとしては、天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンブタジエンゴム、EPDM等を使用できるが、シス1,4結合を80%以上を有するハイシスポリブタジエンを使用することが特に好ましい。

[0024] 架橋剤としては、例えばジクミルパーオキサイドやt-ブチルパーオキサイドのような有機過酸化物を使用することができるが、ジクミルパーオキサイドを使用するのが特に好ましい。配合量は、基材ゴム100重量部に対して0.3~5重量部であり、好ましくは0.5~2重量部である。

[0025] 不飽和カルボン酸の金属塩としては、アクリル酸又はメタクリル酸のような炭素数3~8の一価又は二価の不飽和カルボン酸の金属塩を使用することが好ましいが、アクリル酸亜鉛を使用するとボールの反発性能を向上することができ、特に好ましい。配合量は、基材ゴム100重量部に対して10~40重量部にするのが好ましい。

[0026] 充填剤は、コアに通常配合されるものを使用することができ、例えば酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等を使用することができる。配合量は、基材ゴム100重量部に対して2~50重量部にするのが好ましい。また、必要に応じて老化防止剤、またはしゃく解剤等を配合してもよい。

[0027] 中間層5は、上記のようにゴム組成物またはエラストマーで構成されるが、ゴム組成物で構成する場合には、上記したコア3と同様の成分で構成することができる。但し、コア3より硬度を上げるため、不飽和カルボン酸の配合量を多くすることが好ましい。

[0028] 中間層5をエラストマーで構成する場合には、例えばスチレン-ブタジエ

ンスチレンブロックコポリマー（SBS）、スチレンーイソプレンースチレンブロックコポリマー（SIS）、スチレンーエチレンーブチレンースチレンブロックコポリマー（SEBS）、スチレンーエチレンープロピレンースチレンブロックコポリマー（SEPS）のようなスチレン系熱可塑性エラストマー；ポリエチレンまたはポリプロピレンをハードセグメントとし、ブタジエンゴム、アクリルニトリルブタジエンゴム、エチレン・プロピレンゴムのソフトセグメントとするオレフィン系熱可塑性エラストマー；結晶ポリ塩化ビニルをハードセグメントとし、非晶ポリ塩化ビニルまたはアクリロニトリル・ブタジエンゴムのソフトセグメントとする塩化ビニル系熱可塑性エラストマー；ポリウレタンをハードセグメントとし、ポリエーテルまたはポリエステルをソフトセグメントとするウレタン系熱可塑性エラストマー；ポリエステルをハードセグメントとし、ポリエーテルまたはポリエステルをソフトセグメントとするポリエステル系熱可塑性エラストマー；ポリアミドをハードセグメントとし、ポリエーテルまたはポリエステルをソフトセグメントとするポリアミド系熱可塑性エラストマー；アイオノマー樹脂などを使用することができる。

[0029] インナーカバー7及びアウターカバー15は、公知のエラストマーで構成され、上記中間層と同じものを使用することができるが、アイオノマー樹脂が、反発性、耐久性、成形性などにより好適である。アイオノマー樹脂としては、例えば、三井デュポンポリケミカル社製ハイミラン1706、1605や、デュポン社製サーリン9910、8940、8150、8120、8320を用いることができる。また、インナーカバー7としては、例えば、デュポン社製アイオノマーHPF1000やHPF2000がソフト感と反発性の点で好適に用いることができる。また、アウターカバー15としては、例えば、デュポン社製アイオノマーHPC AD1043が、反発性、耐傷性などの点で、好適に用いることができる。

[0030] なお、これらの材料は単体で使うことはもとより、ブレンドして使い、性能を向上させることも可能である。

[0031] 以上のように、本実施形態によれば、次のような利点がある。一般的に、ゴルフボールとゴルフクラブとが接触すると、クラブフェース面との摩擦によりボールは周方向にねじれた状態となる。そして、ねじれたボールは弾性抵抗により元の状態に復元しつつバックspinとは反対向きの力をボールに作用させる。このとき、ねじれたボールの変形が大きいほどバックspinが抑制され飛距離を伸ばすことが可能になる。

[0032] ここで、本実施形態に係るゴルフボールでは、リブ 11 によってボールが元の状態に戻ろうとする弾性抵抗が助長されるため、バックspinを効果的に抑制することができる。より詳細に説明すると、図 3 (a) に示すように、このゴルフボールでは、リブ 11 の硬度が中間層 5 の硬度よりも低いため、クラブ C による打撃によって中間層 5 よりもリブ 11 が大きく変形する。この打撃によりボール自体にはバックspin B を生じさせる応力が働く。そして、ボールがクラブ C から離れる際には、図 3 (b) に示すように、硬度の低いリブ 11 の変形が復元されるため、この復元によってバックspin B を相殺する方向に力 F が作用する。その結果、spin が減り、飛び出し角度が高くなるため、飛距離をさらに伸ばすことができる。特に、本実施形態では、リブ 11 が単なる突出部ではなく、中間層 5 の周囲を囲む壁のように構成されているため、リブ 11 が復元する際の力は、この壁全面によって中間層 5 の周囲から大きく作用し、これによって、バックspin B と反対向きの力 F が助長される。したがって、バックspin量が減少し、飛距離を大きく伸ばすことが可能となる。このような効果は、特にドライバー等の飛距離を狙ったクラブを使用したときに顕著になる。なお、図 3 では、現在の状態を実線で表し、その直前の状態を破線で表している。

[0033] 但し、中間層 5 とアウターカバー 15 との間にインナーカバー 7 が配置されているため、アイアンによる打撃のように、ボールの変形が小さいアプローチショットにおいては、打撃力が中間層 5 及びリブ 11 に伝達されるのを抑制することができる。その結果、上述したバックspinを相殺する力が助長されるのを防止することができる。したがって、ドライバーによる打撃時

には、バックスピンを低減して飛距離を伸ばすことができる一方、アイアンによる打撃時には、バックスピンを作用させることができ、ボールを的確に止めることができる。

[0034] さらに、アウターカバー 15 の硬度を低くしているため、打感を柔らかくすることができる。しかも、アウターカバー 15 の硬度が低いため、変形しやすい。すなわち、最外層であるアウターカバー 15 が変形しやすいため、アイアンによる打撃時にバックスピンを大きく作用させることができる。

[0035] また、インナーカバー 7 の硬度を高くしているため、アウターカバー 15 の打感が柔らかいとしても、インナーカバー 7 により反発性能を向上することができる。これにより、クラブのヘッドスピードが低くても、高い反発性能を得ることができ、飛距離を伸ばすことができる。

[0036] 上記のように、本実施形態におけるゴルフボールでは、コア 3 にリブ 11 を形成し、中間層 5 の硬度をリブ 11 の硬度よりも高くすることで、上述したようにバックスピンを抑制する効果を得ている。このようなバックスピン抑制効果は、リブ 11 の高さ、中間層 5 とリブ 11 との高度差により調整可能であり、これによって、飛距離も調整可能である。また、ディンプルの形状などにより、ボールの揚力を調整することで、飛距離を調整することも可能である。このようなボール性能の調整は、ユーザのレベル、求められる性能によって行われる。例えば、プロなどの上級者用としては、アプローチでボールを止めたい場合には、リブによるバックスピン抑制効果を低減し、ある程度バックスピンを生じやすくしたいという要望がある。しかしながら、アプローチショットに重点をおくと、ドライバー使用時に、ボールが吹き上がりやすくなり、飛距離が伸びない。そこで、例えば、予め、ボールの揚力を低くして吹き上がりを防止するような、ディンプル設計などを施しておけば、ドライバー使用時の飛距離を伸ばすことができる。

[0037] 上記のような要望に対し、次のように、揚力を設定することができる。例えば、ドライバーでの打撃直後は、例えばボール速度 62m/s、スピン量 2400rpm で、スピンパラメータが 0.09 である。この時の揚力係数は 0.13~0.17 が好ま

しい。また、アイアンでの打撃直後は、例えばボール速度46m/s、スピン量4700rpmとなり、スピンパラメータが0.23であるが、ラフなどから打撃した時は、スピンは通常の打撃時に比べ、大幅に減少し、スピン量が2500rpm程度となる。この時のスピンパラメータは0.12である。このスピンパラメータが0.12の時の揚力係数は、0.16~0.20が好ましい。前述の通り、揚力係数が高すぎると吹き上がりなどにより、飛距離が減る。一方、揚力係数が小さすぎると、アイアンでのラフからの打撃時に、弾道が低く、落下角も低くなり、止まりが悪くなる。よって、上述したボールの構造などからして、ディンプル設計などで、揚力を上記のように設定することが好ましい。

[0038] なお、上述した揚力など、ゴルフボールに働く力は、下記弾道方程式で現される。

$$F = FL + FD + Mg$$

F: ゴルフボールに働く力

FL: 揚力(N)

FD: 抗力(N)

M: ゴルフボールの質量(kg)

g: 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)

[0039] 揚力FL、抗力FDは、それぞれ下記数式で表わされる。

$$FL = 0.5 \times CL \times \rho \times A \times V^2$$

$$FD = 0.5 \times CD \times \rho \times A \times V^2$$

CL: 揚力係数

CD: 抗力係数

$\rho$ : 空気の密度(kg/m<sup>3</sup>)

A: ゴルフボールの断面積(m<sup>2</sup>)

V: ゴルフボールの速度(m/s)

[0040] また、スピンパラメータSpは、下記数式で表される。

$$Sp = \pi \times d \times N / V$$

d : ゴルフボール直径 (m)

N : ゴルフボールの回転数 (rps)

[0041] なお、スピンパラメータ、揚力などの測定は、ゴルフロボットを用いて打撃したボールを、Interactive Sports Games Co. Ltd. 社製のTrackManを用いて計測することができる。このTrackManはレーダー・ドップラー効果を用い、飛翔しているボールの追尾計測を目的とした装置である。

[0042] ところで、上述したリブは、種々の形状にすることができるが、製造時に中間層を効率よく成形する観点からは、次のような切欠部をリブに形成することが好ましい。図4は切欠部が形成されたコアの斜視図、図5は、図4の断面図である。図4及び図5に示すように、切欠部24は、大円の交点Pを通る接平面Hに沿って延びる底面24aを有するように形成されている。すなわち、この接平面Hによってリブ11を切り取ることで切欠部24を形成している。このように切欠部24を形成することにより、大円の交点Pを中心として配置される4つの凹部13が連通し、後述するように、中間層用の材料を切欠部24を介して各凹部13に容易に行き渡らせることができる。この場合、図6に示すように、接平面Hからリブ11の中央側へ1~3°傾斜した平面H<sub>1</sub>、つまり交点Pを通る本体部9の法線nと平面視において91~93°の角度をなす平面に沿って切欠部24の底面24aを形成するようにしてもよい。このようにすると、上記傾斜が抜き勾配となり、例えば成形型が上型と下型の2つの型から構成されている場合に、コア3を成形型から容易に取り出すことができる。

[0043] また、上記のように切欠部24を形成する場合、図5に示すように、リブ11において各交点Pによって区切られた各円弧セクションSでは、切欠部24が形成されていない上端部の円弧方向の長さLを10mm以上にするのが好ましい。

[0044] また、図7に示すように、切欠部24が、リブ11の高さ方向の中間を通り、上記法線nに垂直な平面H<sub>2</sub>に沿う底面24aを有するように形成することもできる。この場合、凹部13間で中間層5をスムーズに流通させるため

、切欠部 24 がない場合の仮想的なリブ 11 の上端から底面 24 a までの距離 D を 1.2 mm 以上にして切欠部 24 を形成することが好ましい。また、長さ L は、上記と同様に 10 mm 以上にすることが好ましい。さらに、この場合も、図 6 と同様に、法線 n と  $91 \sim 93^\circ$  の角度をなす平面に沿うようにして切欠部 24 の底面 24 a を形成し、抜き勾配を形成することもできる。

[0045] また、リブ 11 の各円弧セクション S の中間に切欠部を設けることもできる。すなわち、図 8 (a) に示すように、円弧セクション S の円弧方向の中心点 Q を通る本体部 9 の法線 m 上の一点から両端の交点 P 側へ延びる 2 つの底面 25 a を有するように切欠部 25 を形成することもできる。この場合、底面 25 a と法線 m とが正面視で  $45 \sim 48$  度をなすようにすることが好ましい。このようにすると、上記したように、コア 3 を成型型から容易に抜き出すことができる。但し、上記角度が  $48$  度より大きくなると、上記したリブの円弧方向の長さ L が短くなり好ましくない。また、この場合の切欠部 25 の深さ D は、1.2 mm 以上にすることが好ましい。この範囲外も可能ではあるが、上記範囲にすることで、中間層用の材料を凹部 13 間でスムーズに流通させることができる。なお、切欠部 25 の深さ D とは、切欠部 25 がない場合の仮想的なリブ 11 の上端から切欠部 25 の最深部までの距離をいう。

[0046] 或いは、図 8 (b) に示すように、切欠部 25 が、円弧セクション S の円弧方向の中心点 Q を通る本体部 9 の法線 m 上の一点から両端の交点 P 側へ延びる 2 つの平面に沿う側面 25 b と、これら 2 つの側面 25 b を結び本体部 9 に沿う円弧状の底面 25 c とを有するように形成することもできる。側面 25 b と、法線 m とのなす角は、図 8 (a) のものと同様に、抜き勾配を考慮して平面視で  $45 \sim 48^\circ$  である。なお、上記底面 25 c は、リブ 11 の高さ方向の中間部を通るように形成することもできる。但し、この場合も切欠部の深さ D は、1.2 mm 以上にすることが好ましい。また、円弧セクション S の中間部には、型抜きが容易に行える形状であれば、2 個以上の切欠

部 25 を設けることもできる。

[0047] また、図 9 に示すように、円弧セクション S が、図 5、図 6、または図 7 に示す切欠部 24、及び図 8 に示す切欠部 25 の両方を有するようにしてもよい。なお、図 8 及び図 9 に示すように、円弧セクション S における切欠部が形成されていない部分の長さ  $L$  ( $=L_1+L_2$ ) は、10 mm 以上にするのが好ましい。

[0048] また、上記実施形態では、中間層 5 の層厚とリブ 11 の高さとを同一にしているが、必ずしも同一である必要はなく、例えば、中間層 5 の層厚をリブ 11 の高さより厚くしてもよい。但し、リブ 11 の高さより若干高い程度、例えば 0.3 mm 以内とすることが望ましい。

[0049] 次に、上記のように構成されたゴルフボールの製造方法の一例を図面を参照して説明する。以下においては、中間層をゴム組成物で形成する場合の製造方法について説明する。図 10 及び図 11 は、図 5 に示すコアを有するフォーピースのゴルフボールの製造方法を示す図である。

[0050] まず、コアを成形する。ここでは、所定量の未加硫のゴム組成物を金型に配置する。配置する。このゴム組成物は、上述したような基材ゴム、架橋剤、不飽和カルボン酸の金属塩、及び充填材等を配合し、パンバリーミキサーやロール等の混練機により混練したものである。そして、このゴム組成物を 130～180℃でプレス成形し、図 4 に示すコア 3 を形成する。

[0051] 次に、図 10 に示すように、プレス成形により中間層 5 を成形する。図 10 (a) に示すように、中間層を成形する金型は、半球状の凹部 41 を有する上型 43 及び下型 45 とから構成されている。上型 43 及び下型 45 の凹部 41 は、コア成形用の金型と同様に表面が粗く仕上げられるとともに、各凹部 41 の周囲に、複数の凹状のバリを溜める部分 49 が形成されている。

[0052] そして、図 10 (a) に示すように、下型 45 の凹部 41 に未加硫のゴム組成物 61 を挿入するとともに、上記のように形成したコア 3 の上部にゴム組成物 61 を配置し、このコア 3 を上型 43 及び下型 45 の間に配置する。続いて、図 10 (b) に示すように、上型 43 及び下型 45 を当接させ、ゴ

ム組成物 61 を 130～180℃で 5～25 分間全加硫してプレス成形を行い、中間層 5 を形成する。

[0053] このとき、コア 3 の上部及び下型 45 の凹部 41 に配置されたゴム組成物 61 は、コア 3 の表面にプレスされながら、凹部 13 に充填されていく。上記したように隣接する各凹部 13 は切欠部 24 を介して連通しているため、ゴム組成物はすべての凹部に行き渡り、均一に充填される。なお、中間層 5 は、例えば図 11 に示すような金型を用いて、射出成形により成形することもできる。この場合、切欠部がなければすべての凹部 13 に対してゲートを設けなければゴム組成物が均一に充填されないが、上記のようにリブ 11 に切欠部 24 を設けることにより、金型 47, 48 にコア 3 を挿入した後、1 箇所のゲート 50 からゴム組成物を注入しても、上記と同様に切欠部 24 を介して各凹部 13 にゴム組成物が均一に充填される。

[0054] こうして中間層 5 の成形が完了すると、中間層 5 が被覆されたコア 3 を金型から取り外す。これに続いて、中間層 5 の表面に、インナーカバー 7 をプレス成形或いは射出成形する。さらに、インナーカバーの表面に、アウターカバーをプレス成形あるいは射出成形により所定のディンプルを備えた状態に被覆すると本実施形態に係るゴルフボールを得ることができる。

[0055] このように、リブ 11 に切欠部 24 が形成され、隣接する凹部 13 が切欠部 24 を介して連通しているため、ゴム組成物 61 がコア 3 表面のいずれの位置からプレスされても、すべての凹部 13 に行き渡って充填される。したがって、1 工程のプレス成形で、中間層 5 をコア 3 に被覆することができ、その結果、製造時間を大幅に短縮することができる。

[0056] なお、上記の説明では、切欠部が形成された中間層を有するゴルフボールの製造方法について説明したが、切欠部がないものもほぼ同様の方法で製造することができる。但し、切欠部がない場合には、各凹部に中間層の材料が充填されるように材料を配置してプレス成形したり、射出成形の場合には各凹部に対応する複数のゲートを設ける必要がある。

[0057] 以上、本発明に係るゴルフボールの一実施形態を示したが、本発明に係る

ゴルフボールは、これに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態では、3つのリブを本体部の大円に沿って形成しているが、リブの形態は特には限定されず、その形状、数、位置も適宜変更可能である。すなわち、リブによって中間層が充填される凹部が形成できればよい。

### 実施例

[0058] 以下、本発明の実施例及びこれと対比する比較例を示す。ここでは、本発明の実施例に係る7種類のゴルフボールと、比較例に係る9種類のゴルフボールとを比較する。この実施例は、上記実施形態に対応するものである。以下の表1は各ゴルフボールの形状を示しており、表2は各部材の硬度を示している。これらのボールは、直径42.7mm、重量45.5gで製造された。

[0059] [表1]

|       | 形状 (mm)    |           |        |                |                |
|-------|------------|-----------|--------|----------------|----------------|
|       | 本体部の<br>直径 | リブの<br>高さ | 中間層の外径 | インナーカバー<br>の層厚 | アウターカバー<br>の層厚 |
| 実施例 1 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 実施例 2 | 29.9       | 3.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 実施例 3 | 35.1       | 1.2       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 実施例 4 | 33.1       | 2.2       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 実施例 5 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 実施例 6 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 実施例 7 | 34.7       | 1.8       | 38.3   | 1.1            | 0.9            |
| 比較例 1 | 35.9       | 0.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 比較例 2 | 29.1       | 4.2       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 比較例 3 | 34.3       | 1.6       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 比較例 4 | 33.1       | 2.2       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 比較例 5 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 比較例 6 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | 1.1            | 1.5            |
| 比較例 7 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | 1.5            | 1.1            |
| 比較例 8 | 35.3       | 1.8       | 38.9   | 0.9            | 0.9            |
| 比較例 9 | 33.9       | 1.8       | 37.5   | -              | 2.6            |

[0060] [表2]

|       | 表面硬度：D |     |          |          |
|-------|--------|-----|----------|----------|
|       | コア     | 中間層 | インナーカバーD | アウターカバーD |
| 実施例 1 | 56     | 59  | 68       | 57       |
| 実施例 2 | 56     | 58  | 68       | 57       |
| 実施例 3 | 56     | 60  | 68       | 57       |
| 実施例 4 | 54     | 56  | 58       | 56       |
| 実施例 5 | 56     | 59  | 68       | 57       |
| 実施例 6 | 56     | 59  | 64       | 60       |
| 実施例 7 | 56     | 59  | 68       | 57       |
| 比較例 1 | 56     | 60  | 68       | 57       |
| 比較例 2 | 56     | 59  | 68       | 57       |
| 比較例 3 | 56     | 62  | 68       | 57       |
| 比較例 4 | 56     | 60  | 58       | 62       |
| 比較例 5 | 56     | 59  | 68       | 52       |
| 比較例 6 | 56     | 59  | 58       | 60       |
| 比較例 7 | 56     | 60  | 53       | 51       |
| 比較例 8 | 56     | 60  | 68       | 57       |
| 比較例 9 | 56     | 60  | -        | 62       |

[0061] また、表 3 及び表 4 は、コアと中間層を構成する材料の組成を示しており、数値は重量部を示している。

[0062]

[表3]

|                     | 実施例<br>1, 2, 3, 5, 6<br>, 比較例 1<br>~7, 9 のコ<br>ア, 実施<br>例 4 の中間<br>層 | 実施例 4<br>のコア | 実施例 7<br>のコア | 比較例 8<br>のコア | 実施例 2<br>の中間層 |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| シス 1, 4-ポリブタジ<br>エン | 100.00                                                               | 100.00       | 100.00       | 100.00       | 100.00        |
| 酸化亜鉛                | 3.00                                                                 | 3.00         | 3.00         | 3.00         | 3.00          |
| 硫酸バリウム              | 26.10                                                                | 26.90        | 22.4         | 21.8         | 25.40         |
| 老化防止剤               | 0.10                                                                 | 0.10         | 0.10         | 0.10         | 0.10          |
| アクリル酸亜鉛             | 25.20                                                                | 23.20        | 25.20        | 25.20        | 27.40         |
| ジクミルパーオキサ<br>イド     | 1.50                                                                 | 1.50         | 1.50         | 1.50         | 1.50          |

[0063] [表4]

|                     | 実施例<br>1, 5, 6<br>比較例<br>2, 5, 6<br>の中間層 | 実施例 3<br>比較例<br>1, 4, 7, 9<br>の中間層 | 実施例 7<br>の中間層 | 比較例 3<br>の中間層 | 比較例 8<br>の中間層 |
|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| シス 1, 4-ポリブタジ<br>エン | 100.00                                   | 100.00                             | 100.00        | 100.00        | 100.00        |
| 酸化亜鉛                | 3.00                                     | 3.00                               | 3.00          | 3.00          | 3.00          |
| 硫酸バリウム              | 24.90                                    | 24.50                              | 21.00         | 23.50         | 20.00         |
| 老化防止剤               | 0.10                                     | 0.10                               | 0.10          | 0.10          | 0.10          |
| アクリル酸亜鉛             | 28.60                                    | 29.80                              | 28.60         | 32.40         | 29.80         |
| ジクミルパーオキサ<br>イド     | 1.50                                     | 1.50                               | 1.50          | 1.50          | 1.50          |

[0064] さらに、インナーカバー及びアウターカバーを構成する材料は以下の通りであり、表中の各数値は、材料の配合比を示している。

[0065]

[表5]

|       | インナーカバー              | アウターカバー       |
|-------|----------------------|---------------|
| 実施例 1 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 実施例 2 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 実施例 3 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 実施例 4 | HPF1000              | HPC:8150=4:1  |
| 実施例 5 | 1706:1601=1:1        | 8320:8150=3:2 |
| 実施例 6 | 1706:1601:8320=1:1:1 | HPC:8150=2:1  |
| 実施例 7 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 比較例 1 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 比較例 2 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 比較例 3 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 比較例 4 | HPF1000              | HPC:8150=4:3  |
| 比較例 5 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=9:1  |
| 比較例 6 | HPF1000              | HPC:8150=2:1  |
| 比較例 7 | 1706:8320=1:5        | HPC:8150=9:1  |
| 比較例 8 | 1706:1601=1:1        | HPC:8150=4:1  |
| 比較例 9 | —                    | HPC:8150=4:3  |

[0066] なお、上記表で、1706は、三井デュポンポリケミカル社製ハイミラン1706を示し、1601は、三井デュポンポリケミカル社製ハイミラン1601を示している。また、HPCは、デュポン社製アイオノマーHPC AD 1043、HPFは、デュポン社製アイオノマーHPF 1000、8150は、デュポン社製アイオノマーサーリン8150を示している。

[0067] 以上のように構成された実施例及び比較例に係るゴルフボールを用い、打撃ロボット（ミヤマエ株式会社製SHOT ROBO v）による1番ウッド（1W：ミズノ株式会社製MP Craft425、ロフト角9.5°、シャフト QUAD 6 Buttスタンダード長さ45インチ）、シャフト硬さS）及びサンドウェッジ（SW：ミズノ株式会社製MP Tシリーズ、56°クロムメッキ、シャフト ダイナミックゴールド Wedgeフレックス 長さ35.25インチを使用した打撃テストを行い飛距離（キャリー）を測定した。ここで、1番ウッドのヘッドスピードは45m/sとし、サンドウェッジのヘッドスピードは

35 m/sとした。また、アマチュア上級者5人による1番ウッドでの打感テストを行った。この打感テストでは、被験者に4段階評価（1：非常にソフト、2：ソフト、3：硬い、4：非常に硬い）を行ってもらい、その平均値を各例の打感値とした。さらに、耐久試験も行った。試験方法として、エアガンでボールを40 m/sで発射し、鉄板に繰り返しぶつけ、割れるまでの回数を測定した。実施例1を用いてこの試験を行い、割れるまでの回数を100として、各ボールの相対値を耐久指数として算出した。結果は、以下の表6の通りである。

[0068] [表6]

|       | 1 W : 45m/s |            | 1 W 実打 | Wedge      | 耐久指数 |
|-------|-------------|------------|--------|------------|------|
|       | Carry (y)   | spin (rpm) | 打感     | Spin (rpm) |      |
| 実施例 1 | 230         | 2490       | 2.2    | 5810       | 100  |
| 実施例 2 | 229         | 2460       | 2.0    | 5790       | 97   |
| 実施例 3 | 230         | 2530       | 2.2    | 5810       | 102  |
| 実施例 4 | 227         | 2520       | 1.2    | 5230       | 97   |
| 実施例 5 | 227         | 2420       | 2.6    | 5310       | 97   |
| 実施例 6 | 231         | 2420       | 2.6    | 5030       | 98   |
| 実施例 7 | 231         | 2280       | 2.0    | 5750       | 94   |
| 比較例 1 | 226         | 2630       | 2.2    | 5850       | 101  |
| 比較例 2 | 226         | 2330       | 2.4    | 5760       | 94   |
| 比較例 3 | 226         | 2320       | 2.2    | 5770       | 95   |
| 比較例 4 | 231         | 2350       | 2.0    | 4480       | 102  |
| 比較例 5 | 225         | 2660       | 1.8    | 6080       | 95   |
| 比較例 6 | 226         | 2360       | 2.4    | 5890       | 102  |
| 比較例 7 | 221         | 2690       | 1.2    | 6110       | 101  |
| 比較例 8 | 223         | 2490       | 1.8    | 5790       | 88   |
| 比較例 9 | 230         | 2410       | 2.9    | 4810       | 99   |

[0069] 表6に示す結果から明らかなように、実施例1～7は、いずれも良好な結果が得られている。一方、比較例1では、リブの高さが低すぎるため、バックスピン抑制効果が低くなっている。比較例2では、リブの高さが高すぎるため、また、比較例3は、コアと中間層との高度差が大きすぎてバックスピン

抑制効果が大きくなり過ぎ、飛距離が落ちている。これは、揚力が低下していることも考えられる。

[0070] 比較例 4 はアウターカバーの硬度が高いため、アウターカバーの変形が小さく、サンドウェッジ使用時のバックスピンが小さくなっており、アプローチには適していない。一方、比較例 5 のようにアウターカバーの硬度が低すぎると、ドライバー使用時においても、バックスピンが大きくなり、飛距離が伸びない。また、比較例 6 では、アウターカバーの層厚が大きいため、反発性能が低下し、飛距離が伸びていない。比較例 7 は、アウターカバーに加え、インナーカバーも柔らかいため、反発性能が低下して飛距離が伸びていない。また、比較例 8 はインナーカバーとアウターカバーの合計層厚が薄いため、耐久性が劣っている。そして、比較例 9 はカバーが 1 層であるため、ボールが硬くなり、打感が悪くなっており、またサンドウェッジ使用時のバックスピンが小さくなっている。

[0071] 以上から明らかなように、本発明に係るゴルフボールによれば、飛距離を大きく伸ばすことができるとともに、アプローチショットにおいては適度なバックスピンを生じさせることができる。

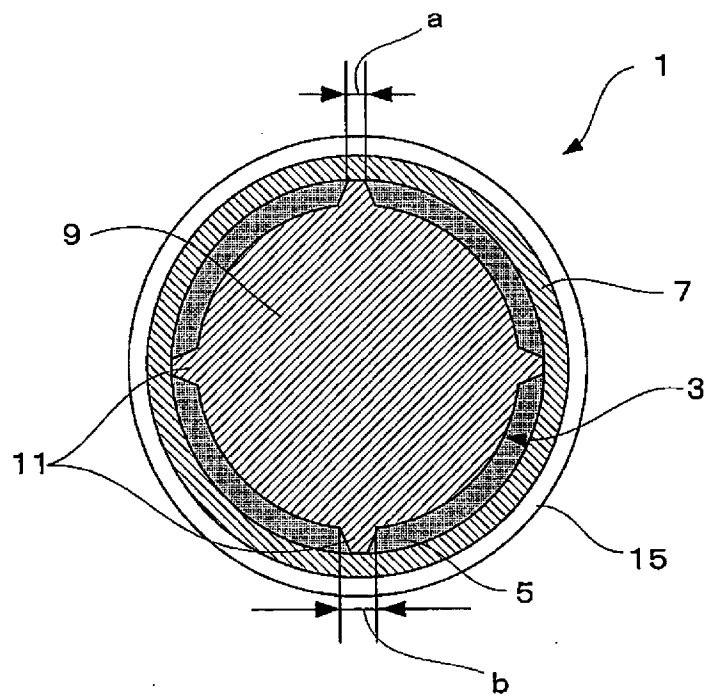
## 符号の説明

[0072] 1 ゴルフボール  
3 コア  
5 中間層  
7 インナーカバー  
9 本体部  
11 リブ  
13 凹部  
15 アウターカバー

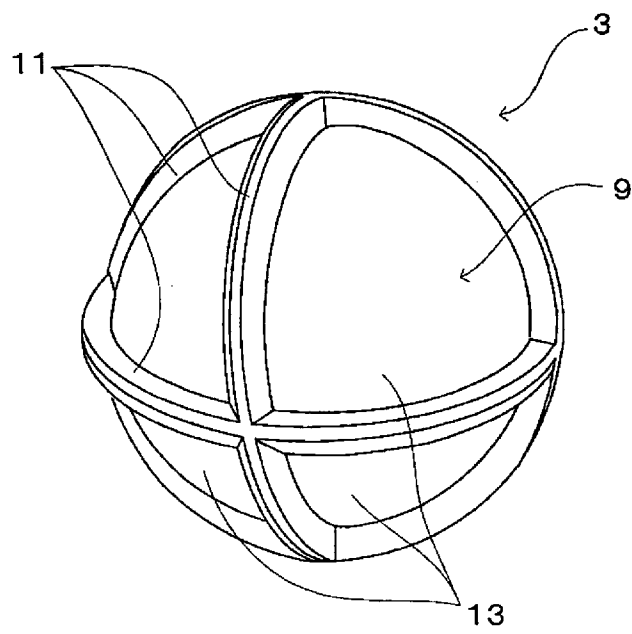
### 請求の範囲

- [請求項1] 球状の本体部と、  
前記本体部の表面に形成される複数のリブと、  
前記リブによって囲まれる凹部に充填され、前記リブよりも硬度の高い中間層と、  
前記中間層を覆うインナーカバーと、  
前記インナーカバーを覆い、当該インナーカバーよりも硬度の低いアウターカバーと、  
を備えている、ゴルフボール。
- [請求項2] 前記インナーカバーの硬度は、前記中間層の硬度よりも高い、請求項1に記載のゴルフボール。
- [請求項3] 前記インナーカバーとアウターカバーの層厚の合計が1.9mm以上である、請求項1または2に記載のゴルフボール。
- [請求項4] 前記インナーカバーのショアD硬度が55～70である、請求項1から3のいずれかに記載のゴルフボール。
- [請求項5] 前記アウターカバーのショアD硬度が54～60である、請求項1から4のいずれかに記載のゴルフボール。

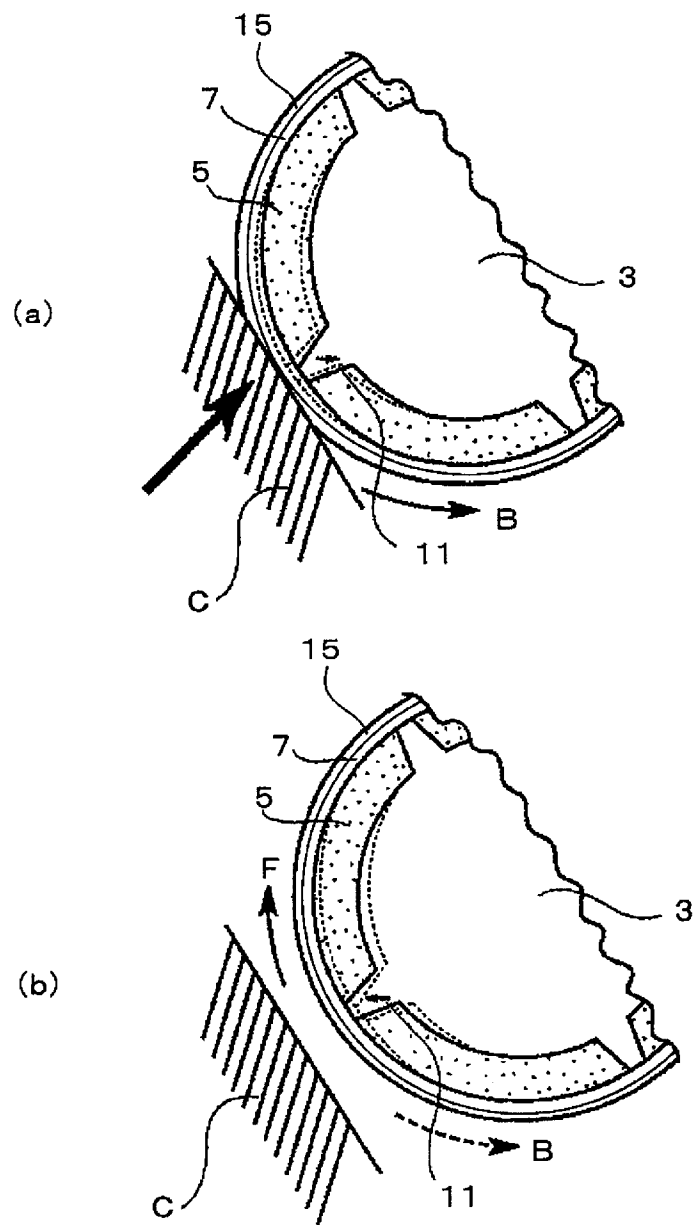
[図1]



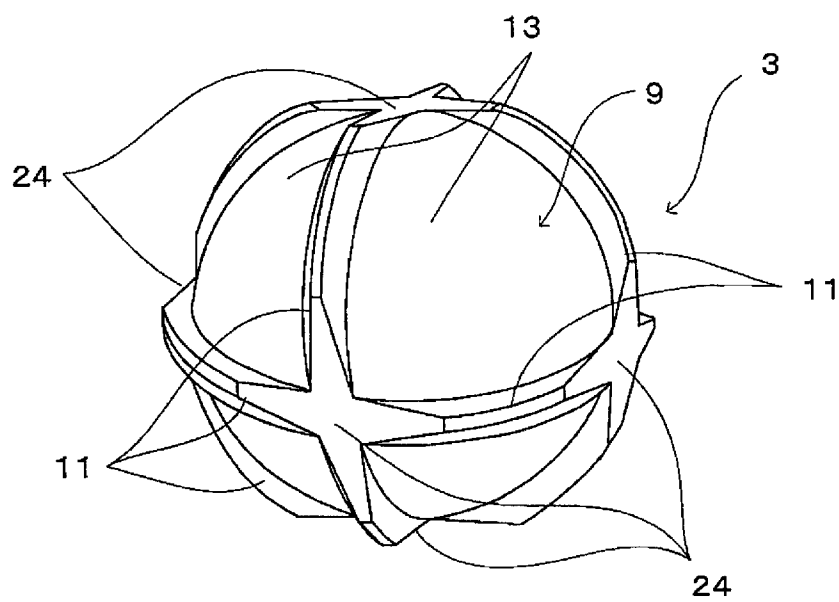
[図2]



[図3]



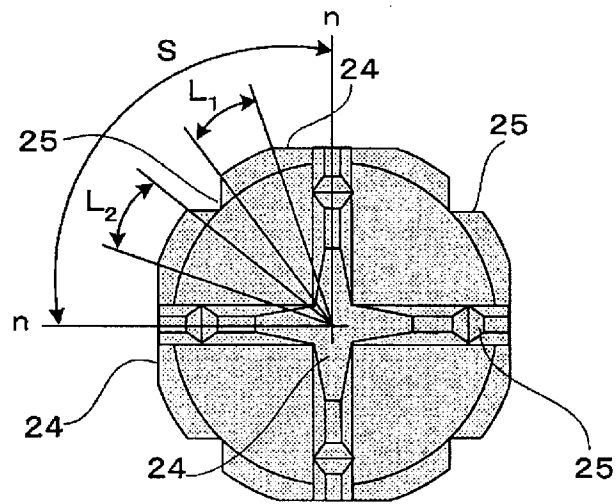
[図4]





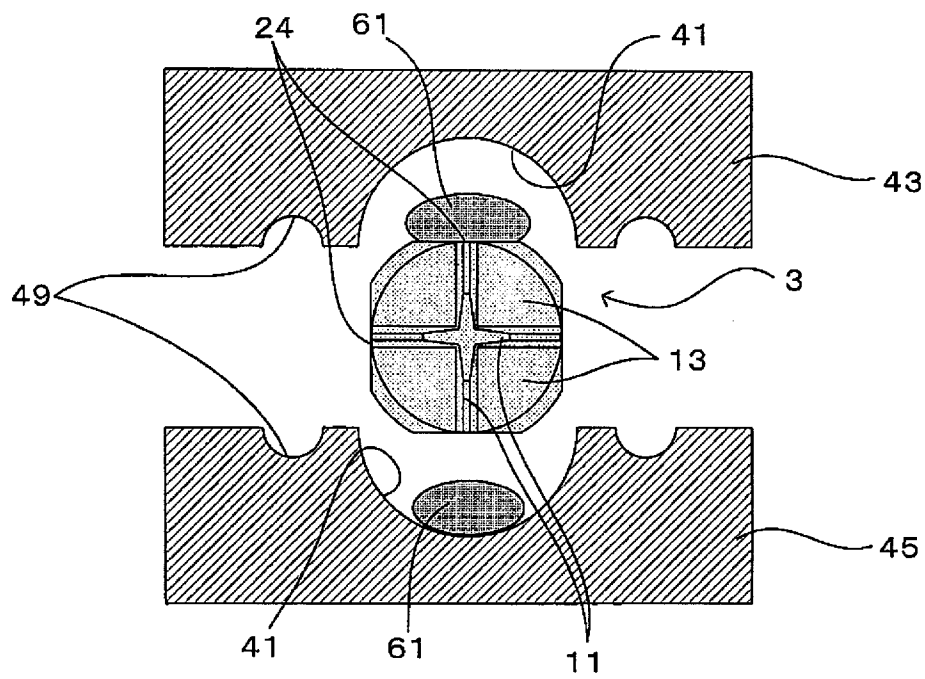


[図9]

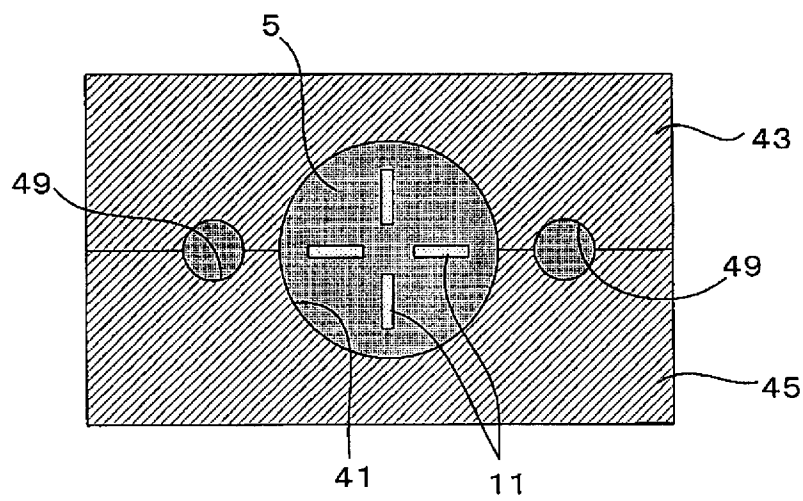


[図10]

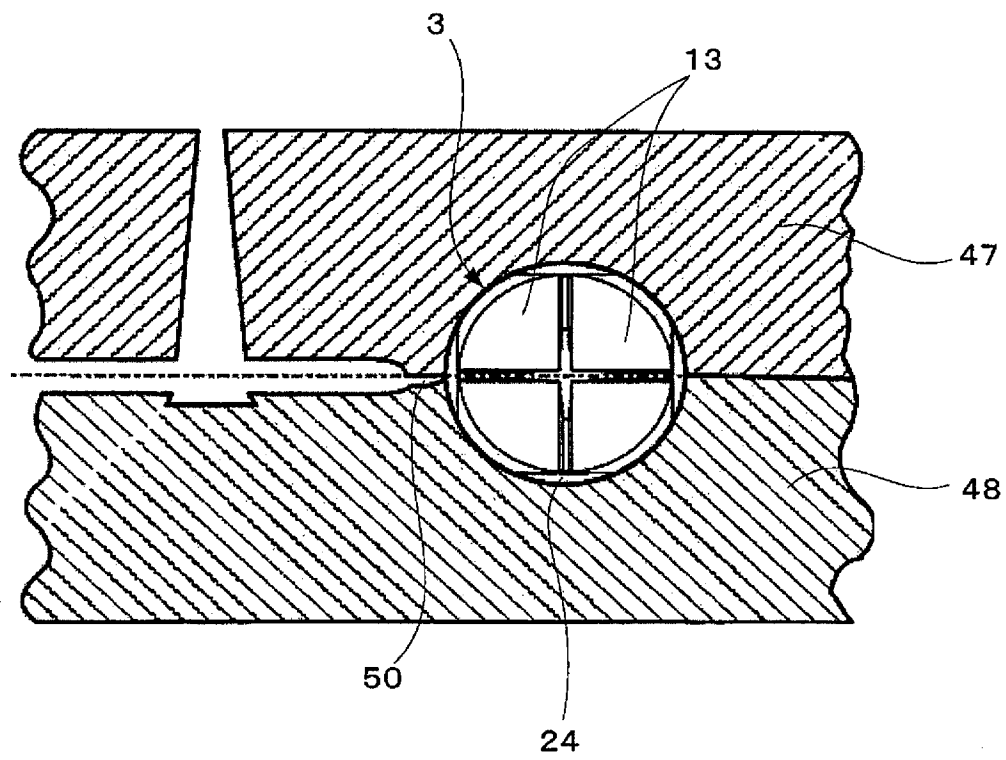
(a)



(b)



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064385

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63B37/00 (2006.01) i, A63B37/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A63B37/00, A63B37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2010 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2010 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2010 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2005/089883 A1 (MIZUNO INC.),<br>29 September 2005 (29.09.2005),<br>claim 1; paragraph [0036]; fig. 1 to 2<br>& US 2005/0255944 A1 & CN 1950130 A             | 1-5                   |
| Y         | JP 2009-34509 A (Bridgestone Sports Co., Ltd.),<br>19 February 2009 (19.02.2009),<br>paragraphs [0159] to [0165]; fig. 1<br>& US 7425182 B1 & US 2009/0036233 A1 | 1-5                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 November, 2010 (10.11.10)

Date of mailing of the international search report  
22 November, 2010 (22.11.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A63B37/00(2006.01)i, A63B37/02(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A63B37/00, A63B37/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | WO 2005/089883 A1 (美津濃株式会社)<br>2005.09.29, 請求項 1, 段落【0036】, 第 1-2 図<br>& US 2005/0255944 A1 & CN 1950130 A       | 1-5            |
| Y               | JP 2009-34509 A (ブリヂストンスポーツ株式会社)<br>2009.02.19, 段落【0159】 - 【0165】, 第 1 図<br>& US 7425182 B1 & US 2009/0036233 A1 | 1-5            |

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高 木 亨

2 N

4 4 7 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 7