

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5498121号
(P5498121)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.

A63B 37/00

(2006.01)

F 1

A 6 3 B 37/00

F

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-235070 (P2009-235070)
 (22) 出願日 平成21年10月9日 (2009.10.9)
 (65) 公開番号 特開2010-88896 (P2010-88896A)
 (43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)
 審査請求日 平成24年9月20日 (2012.9.20)
 (31) 優先権主張番号 12/249,139
 (32) 優先日 平成20年10月10日 (2008.10.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 592014104
 ブリヂストンスポーツ株式会社
 東京都港区浜松町二丁目4番1号
 (74) 代理人 10009623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男
 (74) 代理人 100114591
 弁理士 河村 英文
 (74) 代理人 100118407
 弁理士 吉田 尚美
 (74) 代理人 100125380
 弁理士 中村 純子

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】

表面に複数のディンプルを備えたゴルフボールであって、このゴルフボールに形成された全ディンプルのうち少なくとも 10 % のディンプルは、陸部とディンプルとの境界線が曲線部と直線部からなる非円形ディンプルであり、この非円形ディンプルは平坦な底面を備え、前記非円形ディンプルの底面の平面形状が、その前記境界線に対して略相似形であり、前記非円形ディンプルの底面輪郭線によって囲まれる面積 S_2 は、前記非円形ディンプルの前記境界線である最外輪郭線によって囲まれる面積 S_1 の 50 % ~ 95 % であるゴルフボール。

【請求項 2】

前記非円形ディンプルの壁面は、前記底面輪郭線と前記最外輪郭線とを最短距離で結ぶ面である請求項 1 に記載のゴルフボール。

【請求項 3】

前記非円形ディンプルの前記境界線を構成する曲線部と直線部がつながる部分が、滑らかな曲率を持っている請求項 1 又は 2 に記載のゴルフボール。

【請求項 4】

前記ゴルフボール表面における前記非円形ディンプルの占有率が、少なくとも 65 % である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のゴルフボール。

【請求項 5】

前記非円形ディンプルが少なくとも 50 個形成されている請求項 1 ~ 4 のいずれか一項

に記載のゴルフボール。

【請求項 6】

$Re = 70000 / 200 \text{ rpm}$ での揚力係数 C_L が、 $Re = 80000 / 200 \text{ rpm}$ での揚力係数 C_L の 70% 以上であり、 $Re = 180000 / 2520 \text{ rpm}$ の抗力係数 C_D が 0.225 以下である請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ゴルフボールに関し、詳しくは、飛距離が向上するようにディンプルが表面に形成されたゴルフボールに関する。 10

【背景技術】

【0002】

ゴルフボールの設計において、ゴルフボールを打った際に大きな飛距離を得るために、ゴルフボール自体に備わる高反発性と、ゴルフボール表面に配置されたディンプルによる飛行時の空気抵抗の低減が重要であることがよく知られている。通常、ゴルフボールの表面には多数のディンプルが配置されているが、空気抵抗を低減することを目的として、ディンプルを可及的に高密度に且つ均等にボール表面に配列する方法が種々提案されている。

【0003】

特開 2006 - 095281 号公報や特開 2008 - 12299 号公報には、円形のディンプル間に非円形のディンプルを配置することによって、ディンプルの表面占有率を高くして、空気力学的性能を向上させることができることが記載されている。また、特開 2007 - 21203 公報には、打球の飛距離を向上するために、ディンプルの壁面を複数の平坦な面で構成することが記載されている。 20

【0004】

しかしながら、特開 2006 - 095281 号公報や特開 2008 - 12299 号公報に記載された非円形ディンプルの底面の形状は、ディンプルの中心に向かって深くなるように湾曲しているので、ディンプルの表面占有率を上げることができるものの、ディンプルの深さが深くなってしまう傾向がある。このような形状では、ディンプルの表面占有率が高いことから、飛行中の空気抵抗が低下するものの、打球後の高速領域において揚力が過剰に働いてしまい、ゴルフボールが吹き上がる傾向があるとともに、弾道後半の低速領域において、ゴルフボールの揚力が長く持続しない傾向がある。そのため、十分な飛距離を得ることができない。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 095281 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 12299 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 21203 公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は、ディンプルの表面占有率を高くしても、ディンプルの深さを浅く維持することで、打球後の高速領域で飛行するゴルフボールに働く揚力を抑え、且つ弾道後半の低速領域で飛行するゴルフボールの揚力を長く維持し、より長い飛距離を得ることができる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】

上記の目的を達成するために、本発明は、表面に複数のディンプルを備えたゴルフボーラー

50

ルであって、このゴルフボールに形成された全ディンプルのうち少なくとも 10 % のディンプルは、陸部とディンプルとの境界線が曲線部と直線部からなる非円形ディンプルであり、この非円形ディンプルは平坦な底面を備えることを特徴とする。

【0008】

前記非円形ディンプルの底面は、その平面形状が円形または多角形などであることが好ましい。また、前記非円形ディンプルの底面の平面形状は、その前記境界線に対して略相似形になっていることがより好ましい。底面と境界線との距離を一定に保つことができるため、前記非円形ディンプルの前記境界線を構成する曲線部と直線部がつながる部分は、滑らかな曲率を持っていることが好ましい。

【0009】

前記ゴルフボール表面における前記非円形ディンプルの占有率は、少なくとも 65 % であることが好ましい。前記非円形ディンプルは、少なくとも 50 個形成されていることが好ましい。また、本発明に係るゴルフボールは、Re 70000 / 2000 rpm での揚力係数 CL が、Re 80000 / 2000 rpm での揚力係数 CL の 70 % 以上であり、Re 180000 / 2520 rpm の抗力係数 CD が 0.225 以下であることが好ましい。

10

【発明の効果】

【0010】

このように本発明によれば、ゴルフボールに形成された全ディンプルのうち少なくとも 10 % のディンプルを、陸部とディンプルとの境界線である最外輪郭線が曲線部と直線部からなる非円形ディンプルとともに、この非円形ディンプルの底面を平坦にすることで、ディンプルの深さは浅く形成されるので、ディンプルの表面占有率を高くしても、適切なディンプルの総容積を維持することができる。これにより、打球後の高速領域で飛行するゴルフボールに働く揚力を抑え、吹き上がりを抑えるとともに、且つ弾道後半の低速領域で飛行するゴルフボールの揚力を長く維持し、滞空時間が長くなり、よって、飛距離を向上することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係るゴルフボールの一実施の形態の表面を拡大して示す平面図である。

30

【図2】AA 線に沿った図1のゴルフボールの部分断面図である。

【図3】本発明に係る非円形ディンプルの一実施の形態を示す平面図である。

【図4】本発明に係る非円形ディンプルの一実施の形態を示す平面図である。

【図5】本発明に係る非円形ディンプルの一実施の形態を示す平面図である。

【図6】実施例1のゴルフボールを示す写真である。

【図7】比較例1のゴルフボールを示す写真である。

【図8】比較例2のゴルフボールを示す写真である。

【図9】比較例3のゴルフボールを示す写真である。

【図10】比較例4のゴルフボールを示す写真である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

以下、添付図面を参照して、本発明に係るゴルフボールの実施の形態について説明する。図1は、本発明に係るゴルフボールの一実施形態の表面を拡大して示す平面図である。図2は、AA 線に沿った図1のゴルフボールの部分断面図である。

【0013】

図1に示すように、本実施の形態のゴルフボールの表面には、複数のディンプルが形成されている。この複数のディンプルとしては、非円形ディンプル 10 と、円形ディンプル 20 とが形成されている。ゴルフボール表面のうちディンプルが形成されていない部分を陸部 30 と呼ぶ。非円形ディンプル 10 とは、この陸部 30 と非円形ディンプル 10 との境界線である最外輪郭線 11 が、曲線部と直線部とからなる流線型の形状であるものをいう。円形ディンプル 20 とは、その最外輪郭線が円の形状であるものをいう。

50

【0014】

本実施の形態では、1つの円形ディンプル20の周りは、図1に示すように、5つの非円形ディンプル10で囲まれており、円形ディンプル20同士が隣接することはない。非円形ディンプル10の最外輪郭線11は、円形ディンプル20に隣接する側の曲線部11aと、非円形ディンプル10に隣接する側の直線部11bとを備える。非円形ディンプル10の最外輪郭線の曲線部11aは、円形ディンプル20の最外輪郭線21と同心円状の弧の形状を有する。

【0015】

曲線部11aと直線部11bとがつながる部分Rは、半径rの円（図中の破線）の弧の形状を有する。非円形ディンプル10の角の部分が、角張った形状では、飛行中にゴルフボールが受ける抗力が大きくなってしまうものの、本実施の形態のように、角の部分Rを丸めることで、抗力が大きくなるのを抑え、飛距離を向上することができる。角の部分Rの半径rは、0.1mm以上が好ましく、0.3mm以上が好ましい。半径rが0.1mm未満であると、ボールの空気抵抗が増大する傾向がある。一方、半径rは、5mm以下が好ましく、3mm以下がより好ましい。半径rが5mmを超えると、意図したディンプルの形状とは大きく異なり、また美観も損なう。

10

【0016】

ゴルフボール表面のうちディンプルが形成されていない陸部30は、非円形ディンプル10同士の間では直線状31に形成され、非円形ディンプル10と円形ディンプル20との間では円弧状32に形成されている。そして、この1つの直線状の陸部31と2つの円弧状の陸部32とが三叉状の陸部33でつながっている。

20

【0017】

図2に示すように、非円形ディンプル10は、ゴルフボール表面に対して同心円状の湾曲した底面ではなく、平坦な底面12を備えている。また、非円形ディンプル10は、この底面12と陸部30との間に壁面13を備えている。底面12と壁面13との境界線は、底面輪郭線15と呼ぶ。壁面13は、この底面輪郭線15と最外輪郭線11とを最短距離で結ぶ面14（図中の破線）とすることもできるが、図2に示すように、この面14よりも、外側に凸となるよう湾曲した形状を有している。

【0018】

なお、壁面13を、上述した最短距離の面とした場合、ディンプル容積の算出および変更を容易に行うことができる。また、壁面13を、湾曲した形状とした場合、ディンプルの深さをより浅くすることができるとともに、ディンプルとして十分な容積を得ることができる。底面に対する壁面13の角度θは、90°以上が好ましく、100°以上がより好ましい。また、角度θは、180°以下が好ましい。なお、角度θが180°の場合は壁面がなく構成となる。

30

【0019】

最外輪郭線11により囲まれたゴルフボールの仮想の球状の表面Mから、ディンプル10の底面12と同一の平面上に対して垂直に降ろした線が、一番長くなるときの線を、中心線Lとし、この中心線Lが底面12と交差するように、ディンプルの最外輪郭線11に対して底面12の位置を配置することが好ましい。

40

【0020】

なお、非円形ディンプル10の深さdは、この中心線Lの仮想球状面Mから底面12と同一の平面までの距離をいう。ディンプルの深さdは、0.05mm以上が好ましく、0.10mm以上がより好ましい。また、ディンプルの深さdは、0.40mm以下が好ましく、0.30mm以下がより好ましく、0.25mm以下が更に好ましい。なお、円形ディンプル20の底面の形状は、従来の中央が窪んだ湾曲形状でよく、その最も深い位置での深さは、例えば、0.05mm以上が好ましく、0.10mm以上がより好ましく、一方で、0.45mm以下が好ましく、0.35mm以下がより好ましい。

【0021】

最外輪郭線11と底面輪郭線15との間の距離が、非円形ディンプル10の外周のいず

50

れの位置でも同じ長さとなるように、すなわち、底面輪郭線 15 が最外輪郭線 11 と略相似形となるように、底面 12 の位置を配置することが好ましい。これにより、ディンプルの配置をより柔軟に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

底面 12 の形状は、特に限定されないが、図 3 に示すように、底面輪郭線 15 を最外輪郭線 11 と略相似形にしたり、図 4 に示すような六角形などの多角形にしたり、図 5 に示すような円形にすることができる。これらの中でも、図 3 に示すような略相似形の底面 12 にすることが特に好ましい。底面輪郭線 15 を最外輪郭線 11 と略相似形とすることで、底面 12 との距離を適切に保つことができるため、ディンプルの深さを浅くしても、ディンプルとして十分な容積を得ることができる。

10

【 0 0 2 3 】

底面輪郭線 15 によって囲まれる面積 S_2 は、最外輪郭線 11 によって囲まれる面積 S_1 の 5 % 以上が好ましく、20 % 以上がより好ましく、50 % 以上がさらに好ましい。底面輪郭線 15 の面積 S_2 を最外輪郭線 11 の面積 S_1 の 5 % 以上にすることで、ディンプルの容積を別個のパラメータとして扱うことができる。また、底面輪郭線 15 の面積 S_2 は、最外輪郭線 11 の面積 S_1 の 100 % 以下が好ましく、95 % 以下がより好ましい。底面輪郭線 15 の面積 S_2 を最外輪郭線 11 の面積 S_1 の 100 % 以下にすることで、理想的な空気力学特性と美的外観を引き出すことができる。なお、最外輪郭線 11 によって囲まれる面積 S_1 は、最外輪郭線 11 の長さを、平面上の円の円周の長さと擬制して、この円の面積として計算する。同様に、底面輪郭線 15 によって囲まれる面積 S_2 は、底面輪郭線 15 の長さを、平面上の円の円周の長さと擬制して、この円の面積として計算する。

20

【 0 0 2 4 】

最外輪郭線 11 の長さは、3 mm 以上が好ましく、6 mm 以上がより好ましく、9 mm 以上が更に好ましい。また、最外輪郭線 11 の長さは、22 mm 以下が好ましく、19 mm 以下がより好ましく、17 mm 以下が更に好ましい。最外輪郭線の長さを上記の範囲にすることで、弾道後半の揚力の持続に有効な場合がある。

【 0 0 2 5 】

なお、上述してきた曲線部と直線部からなる最外輪郭線を有する非円形ディンプル 10 は、1つのゴルフボールに同一設計のもののみとすることが好ましいが、ゴルフボールは球状であるため、全てを同一設計のものにすることは難しく、よって、1つのゴルフボールには、多少の変形を施した類似する設計のものが含まれる場合もある。

30

【 0 0 2 6 】

本発明に係るゴルフボールは、図 1 に示した実施の形態に限定されず、曲線部と直線部からなる最外輪郭線を有する非円形ディンプルだけで、構成することもできる。また、曲線部と直線部からなる最外輪郭線を有する非円形ディンプルと組み合わせができるディンプルは、図 1 に示した円形ディンプルの他に、橢円形、多角形、デュードロップ形等の形状のディンプルを採用することができる。複数種類のディンプルを組み合わせることにより、よりディンプルの持つ機能を多機能化させることができる。

【 0 0 2 7 】

ゴルフボールに複数種類のディンプルを形成する場合、これら全ディンプル中の曲線部と直線部からなる最外輪郭線を有する非円形ディンプルの割合は、10 % 以上が好ましく、30 % 以上がより好ましく、40 % 以上がさらに好ましい。非円形ディンプルの割合が 10 % 未満と少ない場合は、適切な揚抗力を得ることができず、飛距離を増大させることができない。一方、全ディンプル中の非円形ディンプルの割合は、100 % 以下が好ましく、80 % 以下が好ましい。

40

【 0 0 2 8 】

ゴルフボールの仮想の球状表面に占めるディンプルの表面の割合、すなわち、ディンプルの表面占有率は、65 % 以上が好ましく、75 % 以上がより好ましく、85 % 以上が更に好ましい。ディンプルの表面占有率を 65 % 以上とすることで、空気抵抗を低下させる

50

ことができる。一方、ディンプルの表面占有率は、100%以下が好ましい。

【0029】

ゴルフボールの仮想の球状容積に占めるディンプルの容積の割合、すなわち、ディンプルの容積占有率は、0.9%以上が好ましく、1.0%以上がより好ましく、1.1%以上が更に好ましい。一方、ディンプルの容積占有率は、2.0%以下が好ましく、1.9%以下がより好ましく、1.8%以下が更に好ましい。ディンプルの容積占有率を上記の範囲にすることで、安定した弾道を得ることができる。

【0030】

ゴルフボール表面に形成されたディンプルの総容積は、400mm³以上が好ましく、500mm³以上がより好ましい。一方、ディンプルの総容積は、800mm³以下が好ましく、700mm³以下がより好ましい。ディンプルの総容積を上記の範囲にすることで、理想的な弾道を得ることができる。10

【0031】

ゴルフボール表面に形成されたディンプルの総数は、50個以上が好ましく、200個以上がより好ましく、250個以上が更に好ましく、300個以上がより更に好ましい。一方、ディンプルの総数は、500個以下が好ましく、400個以下がより好ましく、360個以下が更に好ましい。

【0032】

ゴルフボールの構造は、ワンピースボールであっても、2ピース以上のマルチピースのゴルフボールであっても良い。特に、低スピンドル化されたマルチピースのゴルフボールに対して、本発明のディンプルをより効果的に用いることができる。ウッドクラブ#1（ドライバー）などの長飛距離用のゴルフクラブで打球した場合に、飛距離を長くし、風に強くし、ランが長いボールを得るには、打球の揚力と抗力のバランスが適切である。この打球の揚力と抗力のバランスは、ゴルフボールの構造や使用材料と共に、特に、使用されるディンプルの種類、総数、表面占有率、総体積等に依存する。20

【0033】

ゴルフボールに働く力Fは、次の弾道方程式(1)で表される。

$$F = F_L + F_D + M g \quad (1)$$

なお、F_Lは揚力、F_Dは抗力、Mgは重力を示す。

【0034】

また、弾道方程式(1)の揚力F_Lおよび抗力F_Dは、それぞれ次の式(2)および式(3)で表される。

$$F_L = 0.5 \times C_L \times A \times V^2 \quad (2)$$

$$F_D = 0.5 \times C_D \times A \times V^2 \quad (3)$$

なお、C_Lは揚力係数、C_Dは抗力係数、Aは空気密度、Aはゴルフボールの最大断面積、Vはゴルフボールの対空気速度を示す。30

【0035】

飛距離を向上するには、高速条件では低い抗力係数C_Dとし、低速条件では高い揚力係数C_Lとすることが良い。より詳細には、本発明の非円形ディンプルを配置することによって、Re70000/2000rpmでの揚力係数C_Lが、Re80000/2000rpmでの揚力係数C_Lの70%以上となることが好ましく、75%以上となることがより好ましい。このC_Lの割合が70%を下回る場合、低速域における揚力F_Lを適切に得ることができず、打球の飛距離を十分に得ることができないことがある。40

【0036】

また、本発明の非円形ディンプルを配置することによって、Re180000/2520rpmでの抗力係数C_Dが0.225以下となることが好ましく、0.220以下となることがより好ましい。0.225よりも大きな抗力係数C_Dである場合、打球の飛距離を十分に得ることができないことがある。打球の飛距離を向上させるには、抗力F_D又は抗力係数C_Dのみを小さくしてもあまり効果がない。抗力係数C_Dのみを小さくした場合、打球の最高点の位置は伸びるが、最高点以降の低速域において、揚力F_Lの不足に基50

づくドロップによって、打球の飛距離をロスする傾向があるためである。

【0037】

本発明に係るゴルフボールは金型により製造することができる。このような金型の作成には、3D CAD又はCAMを使用し、反転用マスター型に、全表面形状を直接的に3次元で削りだす手法や、又は成型用金型のキャビティ部を直接3次元で削りだす手法を用いることができる。金型のパーティングラインがゴルフボール表面の陸部を通るように金型を設計することによって、仕上げ加工(トリミング)を容易にすることができます。また、ゴルフボールの球面に陸部を偏りなく展開するには、20面体、12面体、8面体などの多面体、3回対称、5回対称などの配置手法を利用することが好みしい。

【実施例】

10

【0038】

実施例1として図6に示す写真的ゴルフボールを作製した。先ず、このゴルフボールの代表的な非円形ディンプルの面積比の計算を説明する。この代表的な非円形ディンプルは、底面輪郭線と最外輪郭線が相似形であり、最外輪郭線の長さが15.61mm、底面輪郭線の長さが12.19mmであった。この場合、最外輪郭線で囲まれる面積 S_1 は19.39mm²、底面輪郭線で囲まれる面積 S_2 は11.82mm²であるので、面積割合(S_2 / S_1)は61.0%となる。そして、この代表的な非円形ディンプルとこれに類似する非円形ディンプルを216個、円形ディンプルを110個形成し、ディンプルの表面占有率を90%、ディンプルの容積占有率を1.68%、ディンプルの総容積を683.2mm³とした。この実施例1のゴルフボールを、ヘッドスピードが45m/s、打出し角が10°、スピンドルが2800rpmの条件で、ドライバーで打った際の飛距離を測定した。その結果を表1に示す。

20

【0039】

なお、比較例として、底面が平坦ではない非円形ディンプルと円形ディンプルを組み合わせた比較例1～3のゴルフボールと、円形ディンプルのみの比較例4のゴルフボールを作製し、これらのゴルフボールについても同様の条件で飛距離を測定した。比較例1～4のゴルフボールの写真を図7～10に示す。また、これらの設計条件および結果を表1に示す。なお、表1中の非円形ディンプルの深さは、ゴルフボール中の非円形ディンプルの平均の値である。また、比較例1～3のゴルフボールの非円形ディンプルの最外輪郭線の平均長さは、それぞれ、14.71mm、13.50mm、16.16mmとした。

30

【0040】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
ディンプルの配置	図6	図7	図8	図9	図10
ディンプルの数(個)	円形	110	110	92	116
	非円形	216	216	180	240
	総数	326	326	272	356
非円形ディンプルの割合(%)	66.26	66.26	66.18	67.42	-
非円形ディンプルの平均深さ(mm)	0.22	0.29	0.27	0.28	-
ディンプルの表面占有率(%)	90	90	88	85	76
ディンプルの容積占有率(%)	1.68	1.68	1.68	1.68	1.27
ディンプルの総容積(mm ³)	683.2	683.2	683.6	684.6	516.9
キャリー(m)	214.1	213.1	214.6	211.4	210.2
トータル(m)	225.8	223.7	224.3	222.8	220.5

40

【0041】

50

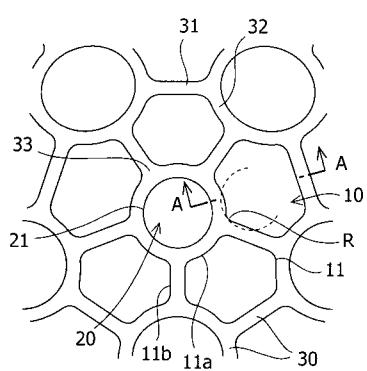
表1に示すように、非円形ディンプルの底面が平坦でない比較例1のゴルフボールと比べて、非円形ディンプルの底面が平坦とした実施例1のゴルフボールは、キャリーが約1m伸び、トータルで約2m伸びた。底面が平坦でない非円形ディンプルと円形ディンプルの配置を変更したが、比較例2、3に示すように、実施例1の飛距離を超えることはできなかった。円形ディンプルのみの比較例4のゴルフボールは、非円形ディンプルを組み合わせたいずれのゴルフボールよりも、飛距離が短かった。

【符号の説明】

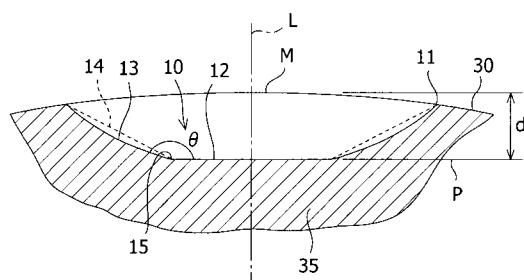
【0042】

10	非円形ディンプル	
11	最外輪郭線	10
12	底面	
13	壁面	
15	底面輪郭線	
20	円形ディンプル	
21	最外輪郭線	
30～33	陸部	
35	ゴルフボール本体	

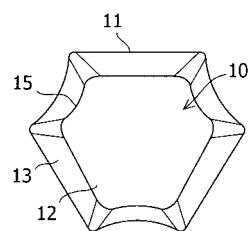
【図1】



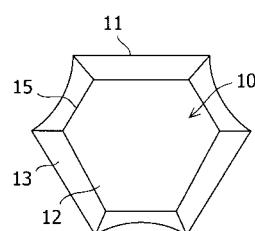
【図2】



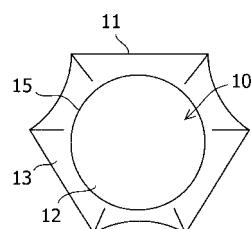
【図3】



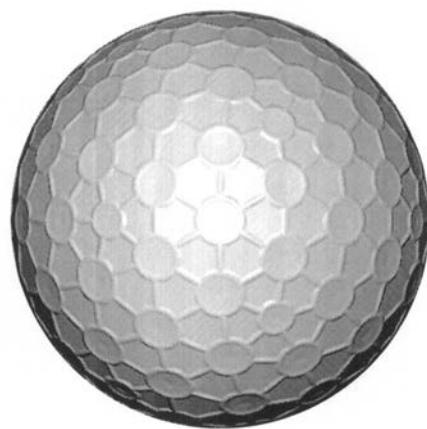
【図4】



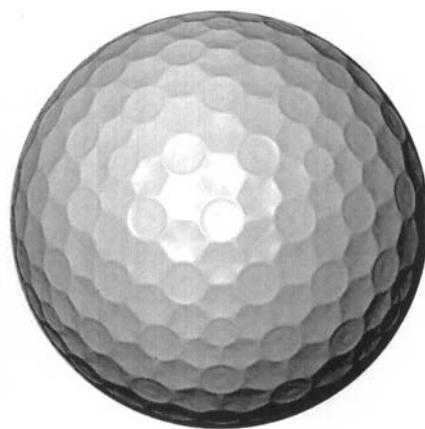
【図5】



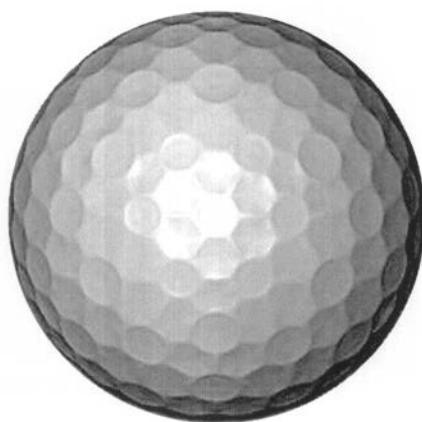
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(74)代理人 100125036
弁理士 深川 英里
(74)代理人 100142996
弁理士 森本 聰二
(74)代理人 100154298
弁理士 角田 恭子
(74)代理人 100156443
弁理士 松崎 隆
(74)代理人 100162330
弁理士 広瀬 幹規
(72)発明者 佐藤 克典
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストンスポーツ株式会社内

審査官 大澤 元成

(56)参考文献 特開2005-305152(JP,A)
特開平11-047310(JP,A)
特開2007-029744(JP,A)
特開2008-012299(JP,A)
特開2006-142012(JP,A)
特開2003-290390(JP,A)
特開2006-095281(JP,A)
特開2003-290392(JP,A)
特開2007-021203(JP,A)
特開2004-135862(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 63 B 37 / 00