

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3712991号

(P3712991)

(45) 発行日 平成17年11月2日(2005.11.2)

(24) 登録日 平成17年8月26日(2005.8.26)

(51) Int. Cl.⁷

F I

A 6 3 B 37/00

A 6 3 B 37/00

L

A 6 3 B 37/04

A 6 3 B 37/04

A 6 3 B 37/06

A 6 3 B 37/06

A 6 3 B 37/12

A 6 3 B 37/12

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-121891 (P2002-121891)	(73) 特許権者	390023593
(22) 出願日	平成14年4月24日(2002.4.24)		アクシュネット カンパニー
(65) 公開番号	特開2002-331047 (P2002-331047A)		ACUSHNET COMPANY
(43) 公開日	平成14年11月19日(2002.11.19)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
審査請求日	平成14年5月20日(2002.5.20)		2719 フェアヘイヴン ブリッジ ス
(31) 優先権主張番号	09/842574		トリート 333
(32) 優先日	平成13年4月26日(2001.4.26)	(74) 代理人	100059959
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一

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】

0.9未満の比重を持つ内部コアと、

該コアの回りに配置された高比重層と、ここで該高比重層は、0.127 mm (0.005 インチ) ~ 0.76 mm (0.03 インチ)なる範囲の厚みを有し、かつ2.0を越える比重を有し、

該高比重層の回りに配置された、少なくとも1層を含むカバーとを含み、

該内部コアが、比重-低化剤を含むことを特徴とする、ゴルフボール。

【請求項 2】

該比重-低化剤が、発泡された粒状物、フィラー、微小球、核形成され反応射出成型されたポリマー、高密度化され増量されたフィルム、ポリウレタン、エポキシ、ポリエステル、シリコン及びゴムラテックス、比重増化剤で増量された熱可塑性ポリマー、タンゲステン粉末を含むポリブタジエン、及びこれらの混合物である、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項 3】

該高比重層が、圧縮又は射出成型、反応射出成型、流し込み成型、噴霧、浸漬又は粉末被覆法によって形成される、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項 4】

該内部コアが、0.8未満の比重を持つ、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項 5】

更に、該内部コアと該カバーとの間に設けられた中間層をも含み、該中間層が、0.9未

10

20

満の比重を有し、かつ比重-低化剤を含む材料から作られたものである、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項6】

更に、該中間層と該カバーとの間に設けられた、内部カバーをも含む、請求項5記載のゴルフボール。

【請求項7】

該内部カバーが、糸巻き層である、請求項6記載のゴルフボール。

【請求項8】

該内部コアの比重が、該中間層の比重未満であり、かつ該中間層の比重が、該内部カバーの比重未満である、請求項6記載のゴルフボール。

10

【請求項9】

該内部コアの比重が、該中間層の比重を越えるものであり、かつ該中間層の比重が、該内部カバーの比重を越えるものである、請求項6記載のゴルフボール。

【請求項10】

該高比重層が、該ボールの中心及び重心半径間の、動径方向の距離に配置された、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項11】

該高比重層が、該重心半径外側の、動径方向の距離に配置された、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項12】

該高比重層が、0.25 mm (0.010 インチ) ~ 0.5 mm (0.020 インチ)なる範囲の厚みを有する、請求項1記載のゴルフボール。

20

【請求項13】

該ボールが、41.96 g (1.48 オンス) ~ 44.79 g (1.58 オンス)なる範囲の質量をもつ、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項14】

該該ボールが、45.36 g (1.60 オンス) ~ 45.93 g (1.62 オンス)なる範囲の質量をもつ、請求項1記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、ゴルフボールに関連し、またより詳しく言えば、本発明は、ゴルフボールスピン速度調節の改良及び該ゴルフボールスピン速度を変える方法に関するものである。

【0002】

【技術的背景】

ゴルフボールのスピン速度は、多くの変数の最終的な結果であり、該変数の一つは、該ボール内における密度又は比重の分布である。スピン速度は、熟練及び娯乐的ゴルファー両者用のゴルフボールにとって、重要な特性である。高いスピン速度は、より一層熟練した競技者、例えばPGAプロゴルファー及び低ハンディキャップ競技者が、該ゴルフボールを最大限制御することを可能とする。高いスピン速度を持つゴルフボールは、グリーンへのアプローチショットにとって有利である。バックスピンを発生させ、かつ調節して、該グリーン上に該ボールを停止させる能力、及びサイドスピンを発生させ、かつ調節して、ドロースピン又はフェードボールを発生させる能力は、実質的に該ボールに対する競技者の制御性を改善する。従って、より熟練した競技者は、一般にショートアイアン(7-PW)について、幾分高いスピン速度を示すゴルフボールを好む。

30

40

【0003】

他方、該ボールのスピンを意図的に制御できない、娯乐的な競技者は、一般に高スピン速度のゴルフボールを好む。これらの競技者にとっては、スライス及びフックボールの発生は、より直接的な障害となる。クラブヘッドが不適当にボールをヒットした場合、意図しないサイドスピスが、しばしば該ゴルフボールに与えられ、該ボールは意図したコースか

50

ら外れてしまう。このサイドスピンは、該ボールに対する競技者の制御性を減じ、しかも該ボールが移動するはずの直線距離を低下する。回転するゴルフボールは、ショットが該クラブフェースに対してスクエアにヒットされない場合には、方向がずれてでたらめに移動する傾向をもつ。低スピンボールは、このフック又はスライスを矯正しないが、このサイドスピンの悪影響を減じるであろう。従って、娯楽的な競技者は、典型的に低いスピン速度のゴルフボールを好む。

【0004】

ゴルフボールを構成する種々の層の比重又は密度を再配分することは、このスピン速度を調整する重要な手段となる。幾つかの例においては、該ボールの外側部分の質量を、その中心方向に再配分して、その慣性モーメントを減じ、結果として該ボールのスピン速度を高めている。例えば、米国特許第4,625,964号は、少なくとも1.50なる比重及び32 mm未満の径を持つコアと、該コアとカバーとの間に設けられた低比重の中間層を含む、慣性モーメントの低いゴルフボールを開示している。米国特許第5,104,126号は、低密度のシンタクチックフォーム組成物で覆われた、少なくとも1.25なる比重を持つ高密度内部コアを有するボールを開示している。米国特許第5,048,838号は、15-25 mmなる範囲の径及び1.2~4.0なる範囲の比重を持つ高密度内部コアと、該内部コアの比重よりも低い、0.1~3.0なる比重を持つ外部層とを含む、他のゴルフボールを開示している。米国特許第5,482,285号は、外部コアの比重を0.2~1.0に減じることによって、慣性モーメントを低下させた、もう一つのゴルフボールを開示している。

【0005】

他の例においては、該ゴルフボールの内側部分の質量を、その外側部分に再配分して、その慣性モーメントを高め、結果としてそのスピン速度を減じている。米国特許第6,120,393号は、1以上の弾性外側層を持ち、中空内部層を有し、結果として軟質のコアをゴルフボールに与える中空内部層及び硬質のカバーを有するゴルフボールを開示している。米国特許第6,142,887号は、金属、セラミック又は複合材料で作られた1以上の層、及び該層の内側に設けられたポリマー製の球状支持体を含む、慣性モーメントの高いゴルフボールを開示している。

これら及びその他の文献は、例えば様々な範囲の比重、種々の範囲のコア径及び様々な範囲の外側層厚みを持つ、高及び低スピン速度ボールの具体的な例を開示している。しかし、これらはゴルフボールのスピン速度を調節するための、汎用性ある指針を与えない。従って、当分野には、制御されたスピン速度を持つ、改良されたゴルフボールに対する需要が、依然として存在する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、制御された慣性モーメントを持つゴルフボールを提供することにある。本発明は、また制御されたスピン速度を持つゴルフボールを提供することにある。本発明は、更に制御されたスピン速度、柔和な圧縮性及び高いレジリエンシーをもつゴルフボールを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記した及び他の本発明の態様は、重心半径に対して、ゴルフボールコア内の層間で、その質量を配分して、該ボールの慣性モーメントを正確に制御するゴルフボールを実現する。本発明の一面面によれば、該ボールの最も内側のコアは、比重が減じられ、重心半径の内側又は外側に配置されて、高圧縮率かつソフトな感触を持つ、夫々高スピンボール又は低スピンボールを生成する材料を含む。このボールは、また付随的に、比重の減じられた層又は糸巻き層を持ち、結果として該ボールの競技特性を改善することができる。本発明のもう一つの局面によれば、該内部コア、該中間層及び外部コアは、該ボールの外側に向かって増大する比重勾配、又は該ボールの中心に向かって増大する比重勾配を持つことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

ゴルフボール10、20及び30が図示されている、図1、2及び3を参照すると、該ボールの全質量は、米国ゴルフ協会(United States Golf Association "USGA")によって設定された質量限界に一致するものでなければならない。該ボールの中心に向かって又は該ボールの外表面に向かって、該ボールの質量又は質量を再配分することによって、インパクトの際の又は飛翔中の該ボールの運動学的特性が変えられる。具体的には、その密度を、該ボールの中心に向かってシフト又は再分配した場合には、その慣性モーメントは減じられ、かつ該ボールがゴルフクラブを離れた際の、その初期スピン速度は、該ボールの慣性モーメントによる低い抵抗性のために、増大するであろう。逆に、該ボールの密度が、その外部カバーに向かってシフト又は再分配された場合には、その慣性モーメントは増大し、かつ該ボールがゴルフクラブを離れた際の、その初期スピン速度は、該ボールの慣性モーメントによる高い抵抗性のために、増大するであろう。質量又は質量密度の再配分によって、慣性モーメントが増大傾向から減少傾向に切り替えられる、該ボールの中心又は該外部カバーからの動径方向の距離は、ゴルフボールの設計において重要なファクタである。

10

【0009】

本発明の一局面によれば、この動径方向の距離(以下において重心半径(centroid radius)という)が与えられる。より多くの該ボールの質量又は質量を、該ボールの体積に対して、その中心から該重心半径に再配分した場合、その慣性モーメントは減少し、結果的に高スピンボールを与える。より多くの該ボールの質量又は質量を、該ボールの体積に対して、該重心半径と該外部カバーとの間に再配分した場合、その慣性モーメントは増大し、結果的に低スピンボールが得られる。

20

該重心半径は、以下の段階によって決定できる。

(a) R_0 を、平均的なサイズのボールに対する、約4.267 cm (1.68 インチ)なる径の半分に設定する。ここで、 R_0 は該ボールの外部半径である。

(b) 該ボールの質量を、USGAによる規定質量である約45.93 g (1.62 オンス)に設定する。

(c) あらゆる質量分配に先立って、均等に分配された密度を持つボールの慣性モーメントを測定する。

【0010】

この慣性モーメントは、 $(2/5) (M_t) (R_0^2)$ で表され、ここで M_t は該ボールの全質量又は質量である。本発明の目的にとって、質量及び質量は、互換性あるものとして使用する。任意の径を持つ球に対する慣性モーメントに関するこの式は、CRCスタンダードマシマティカルテーブル(CRC Standard Mathematical Tables), 第24版, 1976, 20 (以下CRC基準と呼ぶ)に与えられている。このようなボールの慣性モーメントは、約83.62 g·cm² (0.4572 オンス-インチ²)である。これが、慣性モーメント値のベースラインであろう。

30

(d) 該ボールから、均一に所定量の質量を取り出し、薄い殻として、この所定の質量を、該ボール中心近傍の位置に再配分し、この質量の再配分されたボールの慣性モーメントを計算する。

【0011】

この慣性モーメントは、該減じられた質量をもつボールの慣性モーメントと、該薄い殻の寄与による慣性モーメントとの和である。この新たな慣性モーメントは、 $(2/5) (M_r) (R_0^2) + (2/5) (M_s) (R_s^2)$ なる式で表され、ここで M_r は該質量の減じられたボールの質量であり、また M_s は該薄い殻の質量であり、 R_s は該ボールの中心から測定した該薄い殻の半径である。また、 $M_t = M_r + M_s$ である。薄い殻の慣性モーメントを表す式も、該CRC基準に与えられている。

40

(e) 該段階(d)で決定した新たな慣性モーメントと、該段階(c)において決定したベースライン慣性モーメントとを比較して、この質量の再配分により該慣性モーメントが増加又は減少するかを決定する。即ち、該新たな慣性モーメントから、該ベースライン慣性モーメントを差し引く。

【0012】

50

(f) 該所定質量が、該ボールの外側表面に達するまで、該同一の所定質量を、該ボール中心から徐々に遠方に移動させて、上記段階(d)及び(e)を繰り返す。

(g) 該重心半径を、該慣性モーメントが増加から減少に転ずる、該動径方向の位置として決定する。

(h) 上記段階(d)、(e)、(f)及び(g)を、異なる所定質量について繰り返し、各所定質量に対して、該重心半径が同一であることを確認する。

本発明の好ましい態様においては、該所定の質量を、最初極めて小さな質量、例えば約0.2835 g (0.01 オンス)に設定し、また該薄い殻の位置を、最初に該ボールの中心から動径方向に約0.254 mm (0.01 インチ)離れた位置に設定する。この約0.2835 g (0.01 オンス)の薄い殻を、次に該中心から動径方向に、かつそこから徐々に離れるように移動させる。かくして得た結果を以下の表に報告する。

10

【 0 0 1 3 】

【表 1】

表 1 : 質量約0.2835 g (0.01 オンス)

半径、mm (インチ)	慣性(質量減少)	慣性(0.01殻)	慣性(新たな)	慣性の変化
約0.254 (0.010)	0.4544	0.000001	0.4544	-0.0028
約0.508 (0.020)	0.4544	0.000003	0.4544	-0.0028
約0.635 (0.025)	0.4544	0.000004	0.4544	-0.0028
約1.27 (0.050)	0.4544	0.000017	0.4544	-0.0028
約2.54 (0.100)	0.4544	0.000067	0.4545	-0.0027
約3.81 (0.150)	0.4544	0.000150	0.4546	-0.0026
約5.08 (0.200)	0.4544	0.000267	0.4547	-0.0025
約6.35 (0.250)	0.4544	0.000417	0.4548	-0.0024
約7.62 (0.300)	0.4544	0.000600	0.4550	-0.0022
約8.89 (0.350)	0.4544	0.000817	0.4552	-0.0020
約10.2 (0.400)	0.4544	0.001067	0.4555	-0.0017
約11.4 (0.450)	0.4544	0.001350	0.4558	-0.0014
約12.7 (0.500)	0.4544	0.001667	0.4561	-0.0011
約14.0 (0.550)	0.4544	0.002017	0.4564	-0.0008
約15.2 (0.600)	0.4544	0.002400	0.4568	-0.0004
約16.5 (0.650)	0.4544	0.002817	0.4572	0.0000
約17.8 (0.700)	0.4544	0.003267	0.4577	0.0005
約19.1 (0.750)	0.4544	0.003750	0.4582	0.0010
約20.3 (0.800)	0.4544	0.004267	0.4587	0.0015
約21.3 (0.840)	0.4544	0.004704	0.4591	0.0019

10

20

30

40

【 0 0 1 4 】

これらの結果は、約4.27 cm (1.68 インチ)なる径を持つ、約45.9 g (1.62 オンス)のボールに対して、該重心半径は、該ボールの中心から約1.65 cm (約0.65インチ)動径方向に離れた位置にあり、又は該ボールの外側表面から約4.83 mm (約0.19 インチ)動径方向内側に位置する。換言すれば、該再配分質量を動径方向約1.65 cm (約0.65 インチ)なる位置に配置した場合には、該ボールの新たな慣性モーメントは、均一な密度を持つボールの、ベースライン慣性モーメントと同一である。上で議論した該重心半径を決定するための好ましい方法が、正確であるか否かを確認するために、約5.67 g (0.20 オンス)、約11.5 g (0.405 オンス) (該ボール全質量の1/4)、約23.0 g (0.81 オンス) (該ボール全質量の1/2)及び約45.6 g (1.61 オンス) (実質的に全ての質量)なる所定質量について、同一

50

の計算を繰り返した。得られたこれら結果を、以下の表に報告する。

【 0 0 1 5 】

【表 2】

表 2 : 質量約5.67 g (0.20 オンス)

半径, mm (インチ)	慣性(質量減少)	慣性(0.01殻)	慣性(新たな)	慣性の変化
約0.254 (0.010)	0.4008	0.000013	0.4008	-0.0564
約0.508 (0.020)	0.4008	0.000053	0.4008	-0.0564
約0.635 (0.025)	0.4008	0.000083	0.4009	-0.0563
約1.27 (0.050)	0.4008	0.000333	0.4011	-0.0561
約2.54 (0.100)	0.4008	0.001333	0.4021	-0.0551
約3.81 (0.150)	0.4008	0.003000	0.4038	-0.0534
約5.08 (0.200)	0.4008	0.005333	0.4061	-0.0511
約6.35 (0.250)	0.4008	0.008333	0.4091	-0.0481
約7.62 (0.300)	0.4008	0.012000	0.4128	-0.0444
約8.89 (0.350)	0.4008	0.016333	0.4171	-0.0401
約10.2 (0.400)	0.4008	0.021333	0.4221	-0.0351
約11.4 (0.450)	0.4008	0.027000	0.4278	-0.0294
約12.7 (0.500)	0.4008	0.033333	0.4341	-0.0231
約14.0 (0.550)	0.4008	0.040333	0.4411	-0.0161
約15.2 (0.600)	0.4008	0.048000	0.4488	-0.0084
約16.5 (0.650)	0.4008	0.056333	0.4571	-0.0001
約17.8 (0.700)	0.4008	0.065333	0.4661	0.0089
約19.1 (0.750)	0.4008	0.075000	0.4758	0.0186
約20.3 (0.800)	0.4008	0.085333	0.4861	0.0289
約21.3 (0.840)	0.4008	0.094080	0.4949	0.0377

10

20

30

40

【 0 0 1 6 】

【表 3】

表 3 : 質量約11.5 g (0.405 オンス)

半径, mm (インチ)	慣性(質量減少)	慣性(0.01殻)	慣性(新たな)	慣性の変化
約0.254 (0.010)	0.3429	0.000027	0.3429	-0.1143
約0.508 (0.020)	0.3429	0.000198	0.3430	-0.1142
約0.635 (0.025)	0.3429	0.000169	0.3431	-0.1141
約1.27 (0.050)	0.3429	0.000675	0.3436	-0.1136
約2.54 (0.100)	0.3429	0.002700	0.3456	-0.1116
約3.81 (0.150)	0.3429	0.006075	0.3490	-0.1082
約5.08 (0.200)	0.3429	0.010800	0.3537	-0.1035
約6.35 (0.250)	0.3429	0.016875	0.3598	-0.0974
約7.62 (0.300)	0.3429	0.024300	0.3672	-0.0900
約8.89 (0.350)	0.3429	0.033075	0.3760	-0.0812
約10.2 (0.400)	0.3429	0.043200	0.3861	-0.0711
約11.4 (0.450)	0.3429	0.054675	0.3976	-0.0596
約12.7 (0.500)	0.3429	0.067500	0.4104	-0.0468
約14.0 (0.550)	0.3429	0.081675	0.4246	-0.0326
約15.2 (0.600)	0.3429	0.097200	0.4401	-0.0171
約16.5 (0.650)	0.3429	0.114075	0.4570	-0.0002
約17.8 (0.700)	0.3429	0.132300	0.4752	0.0180
約19.1 (0.750)	0.3429	0.151875	0.4948	0.0376
約20.3 (0.800)	0.3429	0.172800	0.5157	0.0585
約21.3 (0.840)	0.3429	0.190512	0.5334	0.0762

10

20

30

40

【 0 0 1 7 】

【 表 4 】

表 4 : 質量約23.0 g (0.81 オンス)

半径, mm (インチ)	慣性(質量減少)	慣性(0.01殻)	慣性(新たな)	慣性の変化
約0.254 (0.010)	0.2286	0.000054	0.2287	-0.2285
約0.508 (0.020)	0.2286	0.000216	0.2288	-0.2284
約0.635 (0.025)	0.2286	0.000338	0.2290	-0.2282
約1.27 (0.050)	0.2286	0.001350	0.2300	-0.2272
約2.54 (0.100)	0.2286	0.005400	0.2340	-0.2232
約3.81 (0.150)	0.2286	0.012150	0.2408	-0.2164
約5.08 (0.200)	0.2286	0.021600	0.2502	-0.2070
約6.35 (0.250)	0.2286	0.033750	0.2624	-0.1948
約7.62 (0.300)	0.2286	0.048600	0.2772	-0.1800
約8.89 (0.350)	0.2286	0.066155	0.2948	-0.1624
約10.2 (0.400)	0.2286	0.086400	0.3150	-0.1422
約11.4 (0.450)	0.2286	0.109350	0.3380	-0.1192
約12.7 (0.500)	0.2286	0.135000	0.3636	-0.0936
約14.0 (0.550)	0.2286	0.163350	0.3920	-0.0652
約15.2 (0.600)	0.2286	0.194400	0.4230	-0.0342
約16.5 (0.650)	0.2286	0.228150	0.4568	-0.0004
約17.8 (0.700)	0.2286	0.264600	0.4932	0.0360
約19.1 (0.750)	0.2286	0.303750	0.5324	0.0752
約20.3 (0.800)	0.2286	0.345600	0.5742	0.1170
約21.3 (0.840)	0.2286	0.381024	0.6096	0.1524

10

20

30

40

【 0 0 1 8 】

【 表 5 】

表 5 : 質量約45.6 g (1.61 オンス)

半径, mm (インチ)	慣性(質量減少)	慣性(0.01殻)	慣性(新たな)	慣性の変化
約0.254 (0.010)	0.0028	0.000107	0.0029	-0.4543
約0.508 (0.020)	0.0028	0.000429	0.0033	-0.4539
約0.635 (0.025)	0.0028	0.000671	0.0035	-0.4537
約1.27 (0.050)	0.0028	0.002683	0.0055	-0.4517
約2.54 (0.100)	0.0028	0.010733	0.0136	-0.4436
約3.81 (0.150)	0.0028	0.024150	0.0270	-0.4302
約5.08 (0.200)	0.0028	0.042933	0.0458	-0.4114
約6.35 (0.250)	0.0028	0.067083	0.0699	-0.3873
約7.62 (0.300)	0.0028	0.096600	0.0994	-0.3578
約8.89 (0.350)	0.0028	0.131483	0.1343	-0.3229
約10.2 (0.400)	0.0028	0.171733	0.1746	-0.2826
約11.4 (0.450)	0.0028	0.217350	0.2202	-0.2370
約12.7 (0.500)	0.0028	0.268333	0.2712	-0.1860
約14.0 (0.550)	0.0028	0.324683	0.3275	-0.1297
約15.2 (0.600)	0.0028	0.386400	0.3892	-0.0680
約16.5 (0.650)	0.0028	0.453483	0.4563	-0.0009
約17.8 (0.700)	0.0028	0.525933	0.5288	0.0716
約19.1 (0.750)	0.0028	0.603750	0.6066	0.1494
約20.3 (0.800)	0.0028	0.686933	0.6898	0.2326
約21.3 (0.840)	0.0028	0.757344	0.7602	0.3030

10

20

30

40

【0019】

各場合において、該重心半径は、同一の動径方向の距離、即ち質量約45.9 g (1.62 オンス)及び径約4.27 cm (約1.68 インチ)を持つボールの中心から動径方向に約1.65 cm (約0.65 インチ)なる位置にある。図4(ここで、x-軸は動径方向の距離であり、y-軸は「慣性(モーメント)の変化」である)に示された、各所定質量における、動径方向の距離に対する「慣性(モーメント)の変化」を表すグラフは、該重心半径が、該ボール中心から動径方向に約1.65 cm (約0.65 インチ)だけ離れた位置にあることを明らかにしている。

図4から容易に導かれる、もう一つの有利な結果は、中心から約5.1 mm (0.20 インチ)未満の動径方向位置において、慣性モーメントにおける減少は、約5.1 mm (0.20 インチ)~約16.5 mm (0.65 インチ)なる範囲の、動径方向位置における慣性モーメントにおける減

50

少よりも、著しく小さい。

【 0 0 2 0 】

更に、該質量の再配分が、薄い殻ではなく、より均一な質量配分である場合、該重心半径は、同様に該慣性モーメントの変動を正確に予測する。以下の表は、該重心半径内部の該ボールの密度を、該重心半径外側の密度に対して変えた場合の、該ベースライン慣性モーメントに対する、その慣性モーメントにおける変動を示す。該重心半径の内側の、該ボールの慣性モーメントは、上に示したような球の慣性モーメントである。該重心半径外側の、該ボールの慣性モーメントは、厚い殻の慣性モーメントであり、かつCRC基準に従って、 $(2/5) (R_{\text{重心外側}} \text{のボール質量}) (R_0^5 - R_{\text{重心}}^5) / (R_0^3 - R_{\text{重心}}^3)$ によって決定される。

【 0 0 2 1 】

【表 6】

R _{重心} 内側の密度%	慣性モーメント(新たな)	慣性モーメントの変化
10%	0.5998	0.1426
20%	0.5839	0.1267
30%	0.5681	0.1109
40%	0.5522	0.0950
50%	0.5364	0.0792
60%	0.5205	0.0633
70%	0.5047	0.0475
80%	0.4888	0.0316
90%	0.4730	0.0158
100%	0.4571	0.0000
110%	0.4413	-0.0159
120%	0.4254	-0.0318
130%	0.4095	-0.0477
140%	0.3937	-0.0635
150%	0.3778	-0.0794
160%	0.3620	-0.0952
170%	0.3461	-0.1111
180%	0.3303	-0.1269
190%	0.3144	-0.1428

10

20

30

【 0 0 2 2 】

上記のように、質量を、該重心半径の外側に配分した場合、即ち該重心半径の内側における該ボールの密度が1.0未満である場合、慣性モーメントは、該ベースライン慣性モーメントに比して増大する。質量を、該重心半径の内側に配分した場合、即ち該重心半径の内側における該ボールの密度が1.0を越える場合、該慣性モーメントは減少する。

図1に示すようなボール10は、内部コア12、少なくとも2層の中間層14、16及び中実カバー18を含む。図2に示すようなボール20は、内部コア22、少なくとも1層の中間層24及び中実カバー26を含む。図3に示すようなボール30は、内部コア32、比較的薄い層34及びカバー36を含む。カバー36は、またその上に画成されたディンプル38を持つ。カバー18及び26もディンプルを持つことができる。

【 0 0 2 3 】

40

50

本発明の一態様に従えば、ボール20は、低比重の層24によって取り囲まれた、高比重の内部コア22を含む、低慣性モーメントボールである。層24の少なくとも一部は、密度低下ファイラーで作られており、あるいはまた発泡等によって密度を減じて、USGA規格の質量をもつボールを得る。ここで使用する用語「低比重層」とは、密度低下ファイラー又は他の方法により減じられた密度を持つ層、又はその一部を意味する。低比重層24は、糸巻き層を含むことができるが、好ましくは糸巻き層以外の層である。内部コア層22及び層24は、更に中実カバー26内に収容される。好ましくは、このカバーは、顔料、着色剤、安定化剤及び該カバーの密度調節以外の理由で使用される、他の添加剤を除き、密度調節要素を含まない。好ましくは、該高密度又は高比重内部コア22は、該重心半径から動径方向内側に配置される。従って、ボール20は、有利には低い慣性モーメント及び高い初期スピン速度を持つ。

10

【0024】

該コア22は、好ましくはボール20内の全ての層において、最大の比重を持つ。好ましくは、該コア22の比重は、1.8を越える。ここで使用する用語「比重」とは、その通常のかつ一般的な意味を持ち、即ち4における水の密度に対するある物質の密度の比であり、水の密度は、この温度において1 g/ccである。より好ましくは、該コア22の比重は、2.0を越え、また最も好ましくは、該コア22の比重は2.5を越える。該コアの比重は、5.0、10.0あるいはそれ以上であり得る。このコア22は、高密度金属又はポリマーバインダ中に封入された金属粉末から作ることができる。高密度金属、例えば鋼、タングステン、鉛、黄銅、青銅、銅、ニッケル、モリブデン、又は合金を使用することができる。コア22は、種々の金属又は合金製の多数の異なる層を含むことができる。コア22は、中実の金属球又は1.5 mm~20 mmより好ましくは3 mm~15 mmなる範囲の外径を持つ、中空肉厚の金属球であり得る。本出願における殆どの測定は英国単位で表されているが、幾つかの材料はより容易にSI単位で使用されることに注意すべきである。

20

【0025】

あるいはまた、該コアは球状、立方体状、ピラミッド型、ジオデシク又は任意の三次元対称形状であり得る。炭素、ステンレス又はクロム鋼製の球は、1 mm~20 mmなる範囲のサイズを持つボールベアリングとして、市販品として入手できる。英国単位による好ましいサイズは、径1/4 インチ (約0.635 cm)、3/8 インチ (約0.953 cm)、5/16 インチ (約0.794 cm)、7/16 インチ (約1.11 cm)、1/2 インチ (約1.27 cm)、3/4 インチ (約1.91 cm)又は11/16 インチ (約1.75 cm)である。軟鋼製のボールベアリングは、約7.85 g/mLなる比重を持つ。従って、約1.11 cm (7/16 インチ)径の軟鋼製のボールベアリングは、重さ約5.64 gである。該高比重コア22の重さ及び該中実カバー26の比重が既知である場合、該低比重層24の比重は、USGA規格の重さを持つボールを与えるように評価することができる。また、中空金属球を使用する場合、好ましくは、この球の内部半径は、約5.1 mm (0.20 インチ)を越え、及びより好ましくは約6.35 mm (0.25 インチ)を越える。

30

【0026】

上記のように、該層24の少なくとも一部は、密度低下ファイラー含有ポリマーを含むか、あるいは例えば該ポリマーの発泡によって低下された比重を持つ。この低比重層にとって効果的な比重は、好ましくは0.9未満であり、またより好ましくは0.8未満である。実際の比重は、該内部コア22及び該外部コア26の、比重及び物理的なサイズに応じて、決定されかつ釣り合わされる。

40

【0027】

本発明のボールは、少なくとも1層の低比重層を含むことができる。例えば、図1に示すようなボール10は、場合により、好ましくは0.9未満、より好ましくは0.8未満の比重を持つ、第一及び第二の低比重層14及び16を含むことができる。ボール10が、1層以上の低比重層を持つ場合、該層の一つは、糸巻き層であり得る。かくして、ボール10は低比重層14及び16を含むので、層16は糸巻き層であり得る。あるいはまた、層14が低比重層であり得、一方層16は比重の低下されていない層である。他方、層14が比重の低下されていない層であり得、一方層16が低比重層である。更に、これら層の一方14又は16は、反応射出成型

50

(RIM)ポリマー又は流し込み成型ポリマーから作ることができる。同様に、低比重層24及び/又はカバー18、26は、RIM又は流し込み成型ポリマーから作ることができる。

【0028】

該低比重層は、このものが耐久性に富み、かつ該ゴルフボールに望ましからぬ特性を付与しない限りにおいて、多くの適当な材料から作ることができる。好ましくは、この低比重層は、該ゴルフボールの柔和な圧縮率及び弾性に寄与する。該低比重層は、エポキシ、ウレタン、ポリエステル又は任意の適当な熱硬化性バインダを含む、ポリマーマトリックス中に、中空球フィラー又は微小球を含む、熱硬化性シタクチックフォームから作ることができる。ここで、該硬化された組成物は、0.9未満、好ましくは0.8未満の比重を持つ。適当な材料は、ポリウレタンフォーム、又はポリウレタン製の中実スキンを、同一組成の発泡された支持体上に形成する、保全性のスキン形成されたフォームを含むこともできる。あるいはまた、適当な材料は、核形成された反応射出成型ポリウレタン又はポリウレアを含むこともでき、ここではガス、典型的には窒素が、閉じられた金型内に成分を注入する前に、該ポリウレタンの少なくとも一つの成分、典型的にはプレポリマー中に、本質的に吹込まれる。この金型内で、全反応が起こり、低下された比重を持つ、硬化されたポリマーを与える。

10

【0029】

更に流し込み又はRIMポリウレタン又はポリウレアは、例えばフィラー又は中空の球を添加することにより、更に減じられた比重を持つことができる。その上、任意数の発泡又は他の比重の減じられた熱可塑性ポリマー組成物を使用することができ、その例は米国特許第5,824,746号及び同第6,025,442号に記載されているメタロセン-触媒ポリマー及びそのブレンドである。更に、低下された比重を持つ、米国特許第5,919,100号、同第6,152,834号及び同第6,149,535号並びにPCT国際公開No. WO 00/23519及びWO 00/57962に、層又はカバー層材料として記載されている、任意の材料が適当なものである。これら参考文献の開示事項を、本発明の参考とする。該低比重層は、また流し込み成型法、噴霧、浸漬、射出成型又は圧縮成型によって製造することもできる。

20

【0030】

該比重の低下されていない層は、比重の低下されていない、即ち比重が変更されていない、糸巻き層又は非-糸巻き層を含むことができる。材料、例えばメタロセン、イオノマー、又は他のポリオレフィン材料を使用した場合には、この層の比重も、0.9未満及び好ましくは0.8未満であり得る。他の適当な材料は、1.0未満の比重を持つ可能性のあるポリウレタン、ポリウレタンイオノマー、相互貫入ポリマーネットワーク、ハイトレル(HytrelTM) (ポリエステル-エーテルエラストマー)又はペバックス(PebaxTM) (ポリアミド-エステルエラストマー)等を含む。更に、適当な未変性の材料は、また米国特許第6,149,535号、同第6,152,834号、同第5,919,100号及び同第5,885,172号並びにWO 00/23519及びWO 00/57962に記載されている。これら参考文献は、既に参考として上に列挙した。該比重の低下されていない層は、流し込み成型法、反応射出成型、射出又は圧縮成型法、噴霧又は浸漬法によって製造できる。

30

【0031】

該カバー層は、弾性で比重の低下されていない層である。その適当な材料は、ボールの圧縮率、復元係数、スピン速度等の要件を満たすことを可能とする、任意の材料を含み、米国特許第6,149,535号、同第6,152,834号、同第5,919,100号及び同第5,885,172号並びにWO 00/23519に記載されている。イオノマー、イオノマーブレンド、熱硬化性又は熱可塑性ポリウレタン、メタロセンが好ましい材料である。該カバーは、流し込み成型法、反応射出成型、射出又は圧縮成型法、噴霧又は浸漬法によって製造できる。

40

本発明のもう一つの局面では、ボール30は高慣性モーメント、低初期スピン速度ボールであり、コア32、薄い高密度層34及びカバー36を含む。好ましくは、該薄い高密度層34は、外部カバー36の近傍に位置し、また好ましくは、層34はできる限り薄く作られる。この層34は、約0.025~約1.27 mm (約0.001~約0.05 インチ)、より好ましくは約0.127~約0.76 mm (約0.005~約0.030 インチ)及び最も好ましくは約0.25~約0.5 mm (約0.010~約0.02

50

0 インチ)なる範囲内の厚みを持つことができる。

【0032】

該薄い高密度層34は、好ましくは1.2を越える、より好ましくは1.5を越える、より一層好ましくは1.8を越える及び最も好ましくは2.0を越える比重を持つ。好ましくは、この薄い高密度層34は、できる限り該ボール30の外部表面、即ちカバー36のディンプルを持たない表面又は平坦表面に近接して配置される。約0.76 mm (0.030 インチ)のカバー厚みを持つゴルフボールに対して、該薄い高密度層は、上で論じた該重心半径の十分に外側の、該薄い高密度層の厚みを含む該平坦表面から、約0.79 mm~1.78 mm (0.031~0.070 インチ)離れた位置に配置されるであろう。約2.8 mm (0.110 インチ)なるカバー厚み(同一又は異なる材料製の1以上の層)を持つゴルフボールに対しては、該薄い高密度層は、同様に該重心半径の外側の、該平坦表面から、約2.82 mm~3.84 mm (0.111~0.151 インチ)離れた位置に配置されるであろう。該薄い高密度層を、できる限り動径方向外側に配置する利点は、上に詳細に論じた。しかし、該薄い高密度層を、該重心半径の外側に配置することが必要である。

10

【0033】

慣性モーメントを除き、この薄い高密度層の存在は、好ましくは全体的な該ボールの特性、例えば感触、圧縮率、復元係数及びカバーの硬さに、大きな影響を与えることはない。しかし、該内部コア34を含む、該重心半径内側の該ボールの質量は、該ボールを該USGA規格の質量に維持するために、減じられなければならない。

この薄い高密度層に対して適した材料は、上記の比重並びに厚みに関する条件を満足する、任意の材料を含む。この薄い高密度層は、好ましくは液状溶液、分散物、ラッカー、ペースト等、例えば増量した又は充填した天然又は合成のゴムラテックス、ポリウレタン、ポリウレア、エポキシ、ポリエステル、任意の反応性又は非-反応性の被覆又は注型材料として、該内部コア32に適用され、次いで硬化され、平衡な固体となるまで乾燥又は蒸発される。この薄い高密度層は、また圧縮又は射出成型、RIM、流し込み、噴霧、浸漬、粉末被覆、又は該内部コア上に材料を堆積するための任意の手段によって、製造することができる。この薄い高密度層は、また比重増加フィラー、繊維、フレーク又は粒状物質で増量した、熱可塑性ポリマーであっても良く、結果的に薄い被膜として適用でき、また上で論じた好ましい比重レベルを満足する。圧縮成型法を利用して、タングステン粉末を含む軟質ポリブタジエンから製造した、薄い高密度層の特別な例の一つは、約0.53 mm~約0.64 mm (0.021-0.025 インチ)なる厚み及び比重1.31並びにショアC硬さ約72を有する。

20

30

【0034】

反応性液体系に関連して、適当な材料は、反応して固体を生成する任意の材料、例えばエポキシ、スチレン変性ポリエステル、ポリウレタン又はポリウレア、液状PBR、シリコーン、珪酸塩ゲル、寒天ゲル等を含む。反応性の薄い高密度層を適用するのに適した方法は、流し込み、RIM、浸漬及び噴霧である。非-反応性の材料は、熔融状態又は流動状態、粉末、揮発性溶媒に溶解された又は分散された状態にある、ポリマーの任意の組み合わせを含む。適当な熱可塑性樹脂は、米国特許第6,149,535号及び同第6,152,834号に記載されている。

【0035】

あるいはまた、ゴルフボールに関連する米国特許第6,010,411号(411特許)に記載されているような、増量された薄いフィルム又は「プレプレグ」又は「高密度化増量フィルム」を、該カバー層36の内側に適用された、圧縮成型又は積層形状にある、該薄いフィルム層として使用できる。該411特許に記載されている該「プレプレグ」は、該好ましい比重及び好ましい厚みに関する要件が満たされる限りにおいて、強化繊維と共に、又はその不在下で使用できる。該増量フィルムは、段のある樹脂フィルムを含み、このフィルムは、その中に均等に分配された、密度増化剤又は質量増化剤、好ましくは銅、鉄又はタングステン粉末を含む。この樹脂を部分的に硬化して、展性のある該増量フィルムのシートを製造でき、このシートを所定のサイズに切断し、次いで該コアの外側に又は該カバーの内側に適用することができる。このようなフィルムは、CA、アナハイムのサイテック(Cytec)又はC

40

50

A、サンジョーズのブライト(Bryte)から入手できる。

【0036】

ボール30の内部コア32は、上記コア材料を含む多くの材料から製造できるが、該ボール30がUSGA規格の質量範囲内に入るように、該材料の比重が、該薄い高密度層の該高い比重を釣り合わせるものである必要がある。内部コア32は、好ましくは中実で単一の、又は中実でマルチピース型のコアであり、また糸巻き層、液体、ゲル、及び中空又は発泡層を含むことができる。このコアは、また1又は複数のポリウレタン層中に収容された、1層以上のポリブタジエン層を含むこともできる。液状の該薄い高密度の層34を、糸巻き層の次に堆積した場合、該液状材料は、該糸巻き層内に侵入することができる。米国特許第5,947,843号は、予備加硫されたラテックス材料が、約1.27 mm (0.050 インチ)の深さまで浸透可能であることを予想した。しかし、この浸透の深さは、様々なファクタ、例えば該液体の粘度及び温度、並びに該糸巻き層の間隔及び他の表面現象に依存する。

10

【0037】

該内部コア32が、中実又は非-糸巻き型コアである場合、液体状態にある該薄い高密度の層は、厚み約0.0254 mm (0.001 インチ)以上を持つフィルムを残すことができる。この液体材料は、紫外光によって、あるいは加熱乾燥又は周囲条件下で乾燥することにより、硬化することができる。この液体を加熱乾燥した場合、該内部コア材料は、好ましくは該コアの熱軟化を回避するために、熱硬化性材料で作られる。好ましいラテックスは、MA、フォールリバーのヘバテックス社(Heveatex Corporation)によって製造されている、予備加硫されたヘバテックス(Heveatex)モデルNo. 1704である。また、他のラテックス被覆コアは、米国特許第5,989,136号及び同第6,030,296号に記載されている。米国特許第5,993,968号は、熱可塑性材料を該コア上に射出成型する前に、ウレタン分散物(充填物なし)で含浸した、糸巻きコアを開示している。

20

【0038】

該ボール30用のカバーは、上記の、ボール10及び20に対するカバーと同様な材料で作ることができる。好ましくは、このコアは、約39 mm~42 mm (約1.54~1.64 インチ)及びより好ましくは約40 mm~42 mm (約1.56~1.64 インチ)なる範囲の径を有する。このコアは、好ましくは約90未満、より好ましくは約80未満及び最も好ましくは約70未満の、PGA圧縮率を持つ。

圧縮率は、NJ、ユニオンシティのアッチエンジニアリング (Atti Engインチerインチg社)により製造されている、手動の装置(アッチゲージ(Atti gauge))を用いて、バネによる力を、検討すべき該ゴルフボール中心、ゴルフボールコア又は該ゴルフボールに印加することにより測定する。フェデラルダイアルゲージ(Federal Dial Gauge)モデル(Model) D81-Cを備えたこの装置は、既知負荷の下で較正されたバネを使用する。テストすべき該球を、このバネに対して、強制的に約5 mm (0.2 インチ)移動させる。このバネが、結果的に約5 mm (0.2 インチ)縮む場合、その圧縮率を100とする。このバネが、約2.54 mm (0.1 インチ)縮む場合、その圧縮率値を0とする。かくして、より圧縮性の柔軟な材料は、より硬質の低圧縮性の材料よりも、低いアッチゲージ値を持つであろう。この装置を用いて測定した圧縮率は、PGA圧縮率とも呼ばれる。アッチ又はPGA圧縮率と、リール(Riehle)圧縮率との間に存在する、凡その関係は、以下の式で表すことができる：

30

40

【0039】

(アッチ又はPGA圧縮率) = (160 - リール圧縮率)

従って、リール圧縮率100は、アッチ又はPGA圧縮率60と等しいはずである。

本発明のもう一つの局面によれば、ボール30との関連で記載したように、該薄い高密度層は、比重が減じられた最も内側のコアを有する、多層ボール中に組み込むことができる。図5に示すように、ボール40は最も内側のコア42を有し、これは上で論じたように、減じられた比重をもつ材料から作られる。好ましくは、最も内側のコア42は、発泡された材料又は内部に配合された、中空微小球等の低比重フィラーを含む材料から作られる。好ましくは、該最も内側のコア42の比重は、0.9未満であり、より好ましくは0.8未満である。該最も内側のコア42の、実際の比重は、該ボール残部の質量分布に依存する。

50

ボール40は、最も内側のコア42内に收容された、もう一つの比重の減じられた層44を持つことができる。好ましくは、この層44の比重は、0.9未満であり、より好ましくは0.8未満である。この層44の比重は、該最内部のコア42の比重とは違っていても良い。この層44は、外部コア46及びカバー48によって包まれている。

【0040】

外部コア46は、好ましくはそこに組み込まれた薄い高密度の層を持つ。あるいはまた、図5に示すように、別の薄い高密度の層50が、層42と44との間に、あるいは層44とカバー48との間に配置される。最も好ましくは、ボール40は、ただ一つの薄い高密度の層を持つ。しかし、1層以上の薄い高密度の層を持つことが可能であり、また幾つかの例においては望ましいことである。当分野において公知であり、また米国特許第5,823,889号に記載されているように、発泡材料中にエアポケットを有するコアは、糸巻きコアの望ましいソフトな感触作用を与えるが、これは該糸巻きコア中に取り込まれたエアポケットの圧縮性によるものである。薄い高密度の層50との組み合わせで、ボール40は、所定のソフトな感触作用並びに所定のスピン速度を持つことができる。具体的には、該薄い高密度の層が、該ボールの中心と該重心半径との間に位置する場合、ボール40は、高いスピン速度を持つ。

10

【0041】

逆に、薄い高密度の層50が、該重心半径の動径方向外側に位置する場合、ボール40は、ソフトな感触と共に低いスピン速度を持つ。従って、本発明によれば、固有の特性を持つゴルフボールが得られる。更に、本発明によるゴルフボールは、特定のゴルファーの競技スタイルを考慮して、その特定のゴルファー用にボールを設計することができる。例えば、該ゴルファーの、該ボールを回転させる傾向に応じて、薄い高密度の層を、最適の動径方向位置(図4参照)に配置して、該ボールのスピンを補償し、かつ該ボールの飛距離を不必要に犠牲にしないことが可能である。また、この薄い高密度の層によって調節される慣性モーメントに関連して、該ボールの他の特性、例えばソフトな感触を、該層又はコアにエアポケットを組み込むことにより改善するために、該ボールの残りの体積を利用することができる。

20

【0042】

あるいはまた、該内部コア42、中間層44及び外部コア46は、比重が減じられた材料で作ることができる。該内部コア42は、その上に追加の層を適用するための支持体又はプレフォームとして機能し得る。あるいはまた、層44は、比重が減じられた層ではなく、あるいは該部コア46自体が、比重の減じられた層であり得る。薄い高密度の層を使用する場合、糸巻きの最外部コア層を設けて、この薄い高密度の層を收容することができる。例えば、薄い高密度の層50が、コア42、44を包む場合、外部コア46は、糸巻き層であり得る。本発明のもう一つの局面によれば、層42、44及び46の比重は、外側に向かって増大する値を持つ、比重勾配を生成することができ、即ちコア42の比重は層44の比重よりも小さく、後者の比重は更に層46の比重よりも小さい。この比重勾配は、また逆の方向を持つことも可能である。即ち、コア42の比重は層44の比重よりも大きく、後者の比重は更に層46の比重よりも大きい。

30

【0043】

上で議論した、該比重の減じられた層、該比重の減じられていない層、該外部コア、該薄い高密度の層及び該カバーの適当な材料は、同様にボール40に対しても適したものである。

40

以上、本発明について種々説明してきたが、これら本発明の様々な特徴は、単独で又は組み合わせとして利用できるものと理解すべきである。従って、本発明は、ここに記載した特に好ましい態様によって、何等制限されない。

【図面の簡単な説明】

【図1】内部コア12、少なくとも2層の中間層14、16及び外部カバー18を含む、本発明の一態様によるゴルフボール10の断面図である。

【図2】本発明の別の態様による、内部コア22、少なくとも1層の中間層24及び外部カバ

50

ー26を含む、ゴルフボール20の断面図である。

【図3】内部コア32、薄い層34及び外部カバー36を含むゴルフボール30の断面図である。

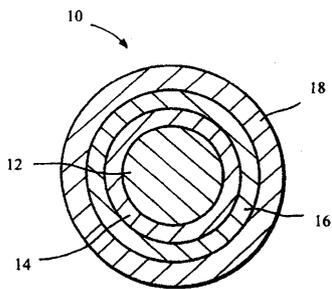
【図4】本発明の一局面に従って、重心半径を決定した例を示すグラフである。

【図5】少なくとも最内部コア42、1層以上の中間層44、46、カバー48及び薄い層50を含むゴルフボール40の断面図である。

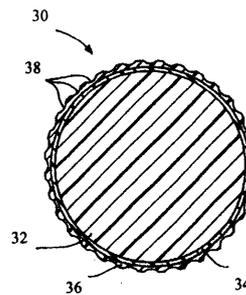
【符号の説明】

10、20、30、40・・・ゴルフボール；12、22、32・・・内部コア；14、16、24、44、46・・・中間層；18、26、36・・・外部カバー；34、50・・・薄い層；42・・・最内部コア

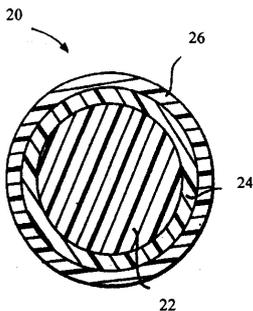
【図1】



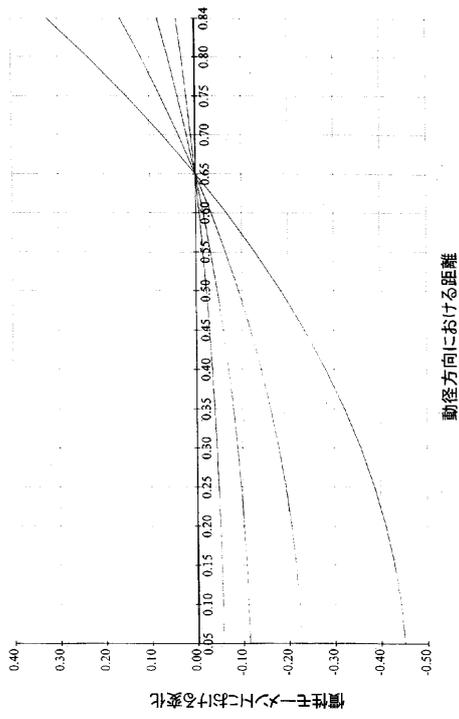
【図3】



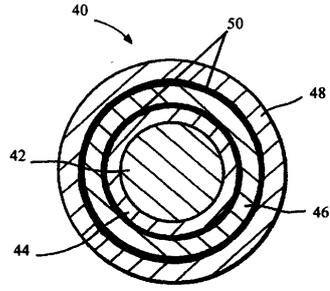
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096194
弁理士 竹内 英人
- (74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (74)代理人 100093300
弁理士 浅井 賢治
- (72)発明者 マイケル ジェイ サリヴァン
アメリカ合衆国 ロードアイランド州 02806 バーリントン リヴァー オーク ロード
3

審査官 小齊 信之

- (56)参考文献 特開平10-127821(JP,A)
特開平11-076458(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A63B 37/00-37/14