

(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
2021年8月26日(26.08.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/166519 A1

- (51) 国際特許分類:
A63B 49/00 (2015.01) A63B 102/04 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/001553
- (22) 国際出願日: 2021年1月19日(19.01.2021)
- (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 2020-025156 2020年2月18日(18.02.2020) JP
- (71) 出願人: 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 君塚 渉 (KIMIZUKA, Wataru);
〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (ARCO PATENT & TRADEMARK

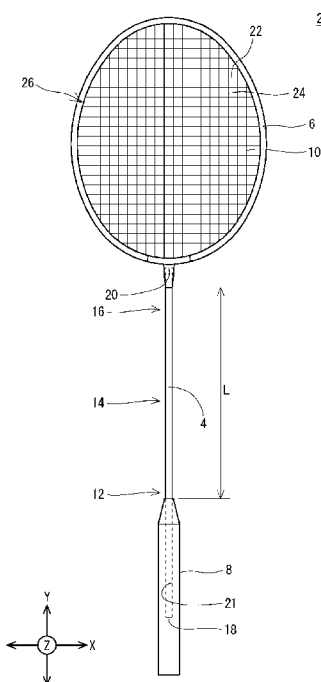
ATTORNEYS); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5階 Hyogo (JP).

- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: BADMINTON RACKET

(54) 発明の名称: バドミントンラケット

[図1]



(57) Abstract: A badminton racket 2 has a shaft 4, a frame 6, a grip 8, and strings 10. A bending stiffness value $EI(2)$ of the shaft 4 at a second measurement point at a distance of 75 mm from the grip 8 is smaller than a bending stiffness value $EI(1)$ of the shaft 4 at a first measurement point at a distance of 35 mm from the grip 8 and a bending stiffness value $EI(4)$ of the shaft 4 at a fourth measurement point at a distance of 155 mm from the grip 8. A bending stiffness value $EI(3)$ of the shaft 4 at a third measurement point at a distance of 115 mm from the grip 8 is smaller than the bending stiffness value $EI(1)$ and the bending stiffness value $EI(4)$.

(57) 要約: バドミントンラケット 2 は、シャフト 4、フレーム 6、グリップ 8 及びストリング 10 を有している。グリップ 8 からの距離が 75 mm である第二測定点におけるシャフト 4 の曲げ剛性値 $EI(2)$ は、グリップ 8 からの距離が 35 mm である第一測定点におけるシャフト 4 の曲げ剛性値 $EI(1)$ 及びグリップ 8 からの距離が 155 mm である第四測定点におけるシャフト 4 の曲げ剛性値 $EI(4)$ よりも小さい。グリップ 8 からの距離が 115 mm である第三測定点におけるシャフト 4 の曲げ剛性値 $EI(3)$ は、曲げ剛性値 $EI(1)$ 及び曲げ剛性値 $EI(4)$ よりも小さい。

WO 2021/166519 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： バドミントンラケット

技術分野

[0001] 本発明は、バドミントンラケットに関する。詳細には、本発明は、このラケットのシャフトの改良に関する。

背景技術

[0002] バドミントンのラケットは、フレーム、ストリング及びシャフトを有している。プレーヤーは、ラケットでシャトルをショットする。ショット時には、シャフトが変形する。

[0003] シャフトの変形挙動を適正にする試みが、種々なされている。特開2001-70481公報には、互いの材質が異なる2つの管を含むシャフトを有するラケットが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2001-70481公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] バドミントンのゲームでは、プレーヤーは、様々な種類のショットを行う。スマッシュ、ロビング、カット、クリア等のショットを、プレーヤーは行う。

[0006] スマッシュは、相手プレーヤーのコートへシャトルを短時間で移動させるショットである。スマッシュにおいて、シャトルを高速で飛行させる技量が、プレーヤーには必要である。スマッシュを多用するプレーヤーは、シャトルの高速飛行を望んでいる。

[0007] スマッシュでは、シャフトは、面内方向に大きく撓み、かつ面外方向にも大きく撓む。シャフトが面内方向及び面外方向の両方に撓む、スマッシュ以外のショットでも、プレーヤーは、シャトルの高速飛行を望んでいる。

[0008] 本発明の目的は、シャフトが面内方向及び面外方向の両方に大きく撓むショットに適したバドミントンラケットの提供にある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るバドミントンラケットは、

グリップ、

そのバッドエンドの近傍がグリップに挿入されたシャフト、

及び

シャフトのチップエンドの近傍に取り付けられたフレーム

を備える。グリップからの距離が75mmである第二測定点におけるシャフトの曲げ剛性値 $E I (2)$ は、グリップからの距離が35mmである第一測定点におけるシャフトの曲げ剛性値 $E I (1)$ 及びグリップからの距離が155mmである第四測定点におけるシャフトの曲げ剛性値 $E I (4)$ よりも小さい。グリップからの距離が115mmである第三測定点におけるシャフトの曲げ剛性値 $E I (3)$ は、曲げ剛性値 $E I (1)$ 及び曲げ剛性値 $E I (4)$ よりも小さい。

[0010] 好ましくは、曲げ剛性値 $E I (2)$ と曲げ剛性値 $E I (1)$ との比($E I (2) / E I (1)$)は、0.95以下である。好ましくは、曲げ剛性値 $E I (2)$ と曲げ剛性値 $E I (4)$ との比($E I (2) / E I (4)$)は、0.95以下である。

[0011] 好ましくは、曲げ剛性値 $E I (3)$ と曲げ剛性値 $E I (1)$ との比($E I (3) / E I (1)$)は、0.95以下である。好ましくは、曲げ剛性値 $E I (3)$ と曲げ剛性値 $E I (4)$ との比($E I (3) / E I (4)$)は、0.95以下上である。

[0012] 好ましくは、曲げ剛性値 $E I (2)$ と曲げ剛性値 $E I (1)$ との差($E I (2) - E I (1)$)は、 -0.30 Nm^2 以下である。好ましくは、曲げ剛性値 $E I (2)$ と曲げ剛性値 $E I (4)$ との差($E I (2) - E I (4)$)は、 -0.30 Nm^2 以下である。

[0013] 好ましくは、曲げ剛性値 $E I (3)$ と曲げ剛性値 $E I (1)$ との差($E I$

(3) $-EI(1)$ は、 -0.30Nm^2 以下である。好ましくは、曲げ剛性値 $EI(3)$ と曲げ剛性値 $EI(4)$ との差 $(EI(3) - EI(4))$ は、 -0.30Nm^2 以下である。

[0014] シャフトが、中空構造を有してもよい。好ましくは、第一測定点から第四測定点までのシャフトの内径は、実質的に均一である。

[0015] 好ましくは、第一測定点から第四測定点までのシャフトの外径は、実質的に均一である。

[0016] 好ましくは、第二測定点から第三測定点までのシャフトの質量 $W2$ と、第一測定点から第二測定点までの上記シャフトの質量 $W1$ との比 $(W2/W1)$ は、 0.95 以上 1.05 以下である。好ましくは、第二測定点から第三測定点までのシャフトの質量 $W2$ と、第三測定点から第四測定点までのシャフトの質量 $W3$ との比 $(W2/W3)$ は、 0.95 以上 1.05 以下である。

[0017] 好ましくは、シャフトは、

(1) 軸方向において第一測定点を含みかつ第三測定点を含まないゾーンに配置されており、かつ実質的に軸方向に配向する複数の強化繊維を含む繊維強化層

及び

(2) 軸方向において第二測定点を含まずかつ第四測定点を含むゾーンに配置されており、かつ実質的に軸方向に配向する複数の強化繊維を含む他の繊維強化層

を有する。

発明の効果

[0018] 本発明に係るバドミントンラケットを使用するプレーヤーは、シャフトが面内方向及び面外方向の両方に大きく撓むショットを行いやすい。このラケットは、ゲームの勝利に寄与しうる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係るバドミントンラケットが示された正

面図である。

[図2]図2は、図1のラケットが示された右側面図である。

[図3]図3は、図1のラケットのシャフトの一部が示された拡大断面図である。

[図4]図4は、図3のIV-IV線に沿った拡大断面図である。

[図5]図5は、図1のラケットのシャフトのためのプリプレグが示された展開図である。

[図6]図6は、図1のラケットのシャフトの曲げ剛性値E Iの測定方法が示された模式図である。

[図7]図7は、図1のラケットのシャフトの曲げ剛性分布が示されたグラフである。

[図8]図8は、比較例に係るラケットのシャフトの曲げ剛性分布が示されたグラフである。

[図9]図9は、本発明の実施例2に係るラケットのシャフトの曲げ剛性分布が示されたグラフである。

[図10]図10は、本発明の実施例3に係るラケットのシャフトの曲げ剛性分布が示されたグラフである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

[0021] 図1及び2に、バドミントンラケット2が示されている。このラケット2は、シャフト4、フレーム6、グリップ8及びストリング10を有している。図1及び2において、矢印Xは幅方向を表し、矢印Yは軸方向を表し、矢印Zは厚み方向を表す。

[0022] シャフト4は、バッド部12、ミドル部14及びチップ部16を有している。シャフト4はさらに、バッドエンド18及びチップエンド20を有している。シャフト4は、中空である。シャフト4は、繊維強化樹脂から形成されている。この繊維強化樹脂は、樹脂マトリックスと、多数の強化繊維とを

有している。シャフト4は、複数の繊維強化層（後に詳説）を含んでいる。

[0023] シャフト4の基材樹脂として、エポキシ樹脂、ピスマレイミド樹脂、ポリイミド及びフェノール樹脂のような熱硬化性樹脂；並びにポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリアミド及びポリプロピレンのような熱可塑性樹脂が例示される。シャフト4に特に適した樹脂は、エポキシ樹脂である。

[0024] シャフト4の強化繊維として、カーボン繊維、金属繊維、ガラス繊維及びアラミド繊維が例示される。シャフト4に特に適した繊維は、カーボン繊維である。複数種の繊維が併用されてもよい。

[0025] フレーム6は環状であり、中空である。フレーム6は、繊維強化樹脂から形成されている。この繊維強化樹脂の基材樹脂として、シャフト4の基材樹脂と同様の樹脂が用いられ得る。この繊維強化樹脂の強化繊維として、シャフト4の強化繊維と同様の繊維が用いられ得る。フレーム6は、シャフト4のチップエンド20に、堅固に結合されている。

[0026] グリップ8は、軸方向（Y方向）に延びる穴21を有している。この穴21に、シャフト4のバッドエンド18の近傍が挿入されている。穴21の内周面とシャフト4の外周面とは、接着剤で接合されている。

[0027] スtring10は、フレーム6に張られている。String10は、幅方向X及び軸方向Yに沿って張られる。String10のうち幅方向Xに沿って延在する部分は、横スレッド22と称される。String10のうち軸方向Yに沿って延在する部分は、縦スレッド24と称される。複数の横スレッド22及び複数の縦スレッド24により、フェース26が形成されている。フェース26は、概してX-Y平面に沿っている。

[0028] 図1において符号Lは、シャフト4の露出部分の長さである。長さLは、通常は、150mm以上210mm以下である。

[0029] 図3は、図1のラケット2のシャフト4の一部が示された拡大断面図である。図4は、図3のIV-IV線に沿った拡大断面図である。前述の通り、このシャフト4は中空である。図4に示されるように、このシャフト4の断面形

状は、円である。換言すれば、このシャフト4は、円筒状である。

[0030] 図3及び4において矢印D_iは、シャフト4の内径を表す。典型的な内径D_iは、3mm以上10mm以下である。図3及び4において矢印D_oは、シャフト4の外径を表す。典型的な外径D_oは、5mm以上15mm以下である。

[0031] 前述の通りシャフト4は、繊維強化樹脂から形成されている。このシャフト4は、シートワインディング法によって製造される。このシートワインディング法では、複数のプリプレグが、マンドレルに巻かれる。それぞれのプリプレグは、複数の繊維とマトリックス樹脂とを有する。このマトリックス樹脂は、硬化していない。

[0032] 図5は、図1のラケット2のシャフト4のためのプリプレグ構成が示された展開図である。このプリプレグ構成は、11のプリプレグ（シート）を有する。具体的には、このプリプレグ構成は、第一シートS1、第二シートS2、第三シートS3、第四シートS4、第五シートS5、第六シートS6、第七シートS7、第八シートS8、第九シートS9、第十シートS10及び第十一シートS11を有する。これらのプリプレグから、後述される方法にて、複数の繊維強化層が形成される。具体的には、第一シートS1から第一繊維強化層が形成され、第二シートS2から第二繊維強化層が形成され、第三シートS3から第三繊維強化層が形成され、第四シートS4から第四繊維強化層が形成され、第五シートS5から第五繊維強化層が形成され、第六シートS6から第六繊維強化層が形成され、第七シートS7から第七繊維強化層が形成され、第八シートS8から第八繊維強化層が形成され、第九シートS9から第九繊維強化層が形成され、第十シートS10から第十繊維強化層が形成され、第十一シートS11から第十一繊維強化層が形成される。

[0033] 図5における左右方向は、シャフト4の軸方向である。図5には、バッドエンド18及びチップエンド20の位置が、矢印で示されている。図5にはさらに、後述される4つの測定点P1、P2、P3及びP4の位置が、矢印で示されている。図5において、左右方向（軸方向）の縮尺は、上下方向の

縮尺と一致していない。

[0034] 第一シートS1は、シャフト4の全体に渡って存在している。第一シートS1の形状は、概ね矩形である。この第一シートS1は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に対して傾いている。このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、 30° 以上 60° 以下である。本実施形態では、この角度は 45° である。この第一シートS1では、幅は95mmであり、長さは340mmである。

[0035] 第二シートS2は、シャフト4の全体に渡って存在している。第二シートS2の形状は、概ね矩形である。この第二シートS2は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に対して傾いている。このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、 -60° 以上 -30° 以下である。本実施形態では、この角度は -45° である。この第二シートS2では、幅は95mmであり、長さは340mmである。

[0036] 第二シートS2におけるカーボン繊維の傾斜方向は、第一シートS1におけるカーボン繊維の傾斜方向とは逆である。従って、第二繊維強化層におけるカーボン繊維の傾斜方向は、第一繊維強化層におけるカーボン繊維の傾斜方向とは逆である。このシャフト4では、第一繊維強化層及び第二繊維強化層により、バイアス構造が達成されている。第一繊維強化層及び第二繊維強化層は、シャフト4の曲げ剛性及びねじり剛性に寄与する。第一繊維強化層及び第二繊維強化層は、特に、シャフト4のねじり剛性に寄与する。

[0037] 第三シートS3は、シャフト4のミドル部14に偏って存在している。第三シートS3の形状は、概ね平行四辺形である。この第三シートS3は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に対して傾いている。このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、 30° 以上 60° 以下である。本実施形態では、この角度は 45° である。この第三シートS3では、幅は25mmであり、長さは

70 mmである。

[0038] 第四シートS4は、シャフト4のミドル部14に偏って存在している。軸方向において、第四シートS4の位置は、第三シートS3の位置と一致している。第四シートS4の形状は、概ね平行四辺形である。この第四シートS4は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に対して傾いている。このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、 -60° 以上 -30° 以下である。本実施形態では、この角度は -45° である。この第四シートS4では、幅は25 mmであり、長さは70 mmである。

[0039] 第四シートS4におけるカーボン繊維の傾斜方向は、第三シートS3におけるカーボン繊維の傾斜方向とは逆である。従って、第四繊維強化層におけるカーボン繊維の傾斜方向は、第三繊維強化層におけるカーボン繊維の傾斜方向とは逆である。このシャフト4では、第三繊維強化層及び第四繊維強化層により、バイアス構造が達成されている。第三繊維強化層及び第四繊維強化層は、ミドル部14の曲げ剛性及びねじり剛性に寄与する。第三繊維強化層及び第四繊維強化層は、特に、ミドル部14のねじり剛性に寄与する。

[0040] 第五シートS5は、シャフト4のチップエンド20側に偏って存在している。第五シートS5の形状は、概ね台形である。この第五シートS5は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に一致している。換言すれば、このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、実質的に 0° である。この第五シートS5では、幅は50 mmであり、上底の長さは105 mmであり、下底の長さは115 mmである。

[0041] 前述の通り、第五シートS5に含まれるカーボン繊維は、実質的に軸方向に配向している。従って、第五繊維強化層でも、カーボン繊維は実質的に軸方向に配向している。本明細書では、カーボン繊維が実質的に軸方向に配向する構造は、「ストレート構造」と称される。第五繊維強化層は、ストレート構造を有する。シャフト4が撓んだとき、これらのカーボン繊維に大きな

張力がかかる。この張力は、シャフト4のさらなる撓みを抑制する。換言すれば、これらのカーボン繊維は、シャフト4の曲げ剛性に寄与する。図5に示されるように、第五シートS5は、軸方向において第一測定点P1及び第二測定点P2を含まずかつ第三測定点P3及び第四測定点P4を含むゾーンに、配置されている。従って、第五繊維強化層も、軸方向において第一測定点P1及び第二測定点P2を含まずかつ第三測定点P3及び第四測定点P4を含むゾーンに位置する。第五繊維強化層は、特に、チップ部16の曲げ剛性に寄与する。

[0042] 第六シートS6は、シャフト4のバッドエンド18側に偏って存在している。第六シートS6の形状は、概ね台形である。この第六シートS5は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に一致している。換言すれば、このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、実質的に0°である。この第五シートS5では、幅は50mmであり、上底の長さは155mmであり、下底の長さは165mmである。

[0043] 前述の通り、第六シートS6に含まれるカーボン繊維は、実質的に軸方向に配向している。従って、第六繊維強化層でも、カーボン繊維は実質的に軸方向に配向している。第六繊維強化層は、ストレート構造を有する。シャフト4が撓んだとき、これらのカーボン繊維に大きな張力がかかる。この張力は、シャフト4のさらなる撓みを抑制する。換言すれば、これらのカーボン繊維は、シャフト4の曲げ剛性に寄与する。図5に示されるように、第六シートS6は、軸方向において第一測定点P1及び第二測定点P2を含みかつ第三測定点P3及び第四測定点P4を含まないゾーンに、配置されている。従って、第六繊維強化層も、軸方向において第一測定点P1及び第二測定点P2を含みかつ第三測定点P3及び第四測定点P4を含まないゾーンに位置する。第六繊維強化層は、特に、バッド部12の曲げ剛性に寄与する。

[0044] 第七シートS7は、シャフト4のミドル部14に偏って存在している。第七シートS7の形状は、概ね平行四辺形である。この第七シートS7は、並

列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に対して傾いている。このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、 30° 以上 60° 以下である。本実施形態では、この角度は 45° である。この第七シートS7では、幅は25mmであり、長さは110mmである。

[0045] 第八シートS8は、シャフト4のミドル部14に偏って存在している。軸方向において、第八シートS8の位置は、第七シートS7の位置と一致している。第八シートS8の形状は、概ね平行四辺形である。この第八シートS8は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に対して傾いている。このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、 -60° 以上 -30° 以下である。本実施形態では、この角度は -45° である。この第八シートS8では、幅は25mmであり、長さは110mmである。

[0046] 第八シートS8におけるカーボン繊維の傾斜方向は、第七シートS7におけるカーボン繊維の傾斜方向とは逆である。従って、第八繊維強化層におけるカーボン繊維の傾斜方向は、第七繊維強化層におけるカーボン繊維の傾斜方向とは逆である。このシャフト4では、第七繊維強化層及び第八繊維強化層により、バイアス構造が達成されている。第七繊維強化層及び第八繊維強化層は、ミドル部14の曲げ剛性及びねじり剛性に寄与する。第七繊維強化層及び第八繊維強化層は、特に、ミドル部14のねじり剛性に寄与する。

[0047] 第九シートS9は、シャフト4のチップエンド20側に偏って存在している。第九シートS9の形状は、概ね台形である。この第九シートS9は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に一致している。換言すれば、このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、実質的に 0° である。この第九シートS9では、幅は50mmであり、上底の長さは85mmであり、下底の長さは95mmである。

[0048] 前述の通り、第九シートS9に含まれるカーボン繊維は、実質的に軸方向

に配向している。従って、第九繊維強化層でも、カーボン繊維は実質的に軸方向に配向している。第九繊維強化層は、ストレート構造を有する。シャフト4が撓んだとき、これらのカーボン繊維に大きな張力がかかる。この張力は、シャフト4のさらなる撓みを抑制する。換言すれば、これらのカーボン繊維は、シャフト4の曲げ剛性に寄与する。図5に示されるように、第九シートS9は、軸方向において第一測定点P1、第二測定点P2及び第三測定点P3を含まずかつ第四測定点P4を含むゾーンに、配置されている。従って、第九繊維強化層も、軸方向において第一測定点P1、第二測定点P2及び第三測定点P3を含まずかつ第四測定点P4を含むゾーンに位置する。第九繊維強化層は、特に、チップ部16の曲げ剛性に寄与する。

[0049] 第十シートS10は、シャフト4のバッドエンド18側に偏って存在している。第十シートS10の形状は、概ね台形である。この第十シートS10は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に一致している。換言すれば、このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、実質的に0°である。この第十シートS10では、幅は50mmであり、上底の長さは135mmであり、下底の長さは145mmである。

[0050] 前述の通り、第十シートS10に含まれるカーボン繊維は、実質的に軸方向に配向している。従って、第十繊維強化層でも、カーボン繊維は実質的に軸方向に配向している。第十繊維強化層は、ストレート構造を有する。シャフト4が撓んだとき、これらのカーボン繊維に大きな張力がかかる。この張力は、シャフト4のさらなる撓みを抑制する。換言すれば、これらのカーボン繊維は、シャフト4の曲げ剛性に寄与する。図5に示されるように、第十シートS10は、軸方向において第一測定点P1を含みかつ第二測定点P2、第三測定点P3及び第四測定点P4を含まないゾーンに、配置されている。従って、第十繊維強化層も、軸方向において第一測定点P1を含みかつ第二測定点P2、第三測定点P3及び第四測定点P4を含まないゾーンに位置する。第十繊維強化層は、特に、バッド部12の曲げ剛性に寄与する。

- [0051] 第十一シートS 1 1は、シャフト4の全体に渡って存在している。第十一シートS 1 1の形状は、概ね矩形である。この第十一シートS 1 1は、並列された複数のカーボン繊維を含んでいる。それぞれのカーボン繊維の延在方向は、軸方向に一致している。換言すれば、このカーボン繊維の延在方向の、軸方向に対する角度は、実質的に0°である。この第十一シートS 1 1では、幅は30mmであり、長さは340mmである。
- [0052] 前述の通り、第十一シートS 1 1に含まれるカーボン繊維は、実質的に軸方向に配向している。従って、第十一繊維強化層でも、カーボン繊維は実質的に軸方向に配向している。第十一繊維強化層は、ストレート構造を有する。シャフト4が撓んだとき、これらのカーボン繊維に大きな張力がかかる。この張力は、シャフト4のさらなる撓みを抑制する。換言すれば、これらのカーボン繊維は、シャフト4の曲げ剛性に寄与する。
- [0053] このシャフト4では、第一繊維強化層、第二繊維強化層及び第十一繊維強化層は、バッドエンド18からチップエンド20に渡って存在している。これらの繊維強化層は、シャフト4の耐久性に寄与しうる。
- [0054] このシャフト4の製造では、図5に示されたシートが、順次、マンドレルに巻かれる。第一シートS 1と第二シートS 2とが重ねられて、マンドレルに巻かれてもよい。第三シートS 3と第四シートS 4とが重ねられて、マンドレルに巻かれてもよい。第七シートS 7と第八シートS 8とが重ねられて、マンドレルに巻かれてもよい。これらのシートと共に、他のシートがマンドレルに巻かれてもよい。他のシートとして、ガラス繊維を含むものが例示される。
- [0055] これらのシートに、さらにラッピングテープが巻かれる。これらのマンドレル、プリプレグ（シートS 1－S 1 1）及びラッピングテープは、オーブン等で加熱される。加熱により、マトリックスの樹脂が流動する。さらなる加熱によりこの樹脂が硬化反応を起こし、成形体を得られる。この成形体に、端面の加工、研磨、塗装等の処理が施され、シャフト4が完成する。
- [0056] 図6は、図1のラケット2のシャフト4の曲げ剛性値E 1の測定方法が示

された模式図である。図6には、グリップ8からの距離がL1である測定点Pでの測定が示されている。この測定では、第一支持点28及び第二支持点30により、シャフト4が下方から支持される。第一支持点28までの、測定点Pからの距離は、30mmである。第二支持点30までの、測定点Pからの距離は、30mmである。測定は、万能材料試験機（インテスコ社の商品名「2020」）によってなされる。この試験機は、圧子32を有している。この圧子32の形状は、半球である。この半球の曲率半径は、20mmである。この圧子32が2mm/minの速度で徐々に下降する。この圧子32は測定点Pに当接し、さらにシャフト4を押す。この押しにより、シャフト4が徐々に撓む。この圧子32によるシャフト4への荷重が100Nとなった時点での、シャフト4の撓み量B（m）が、測定される。この撓み量Bが下記の数式に代入されて、曲げ剛性値EI（Nm²）が算出される。

$$EI = F \cdot L^2 / (48 \cdot B)$$

この数式において、Fは荷重（N）であり、L2は2つの支持点の間の距離（m）であり、Bは撓み量（m）である。本実施形態では、荷重Fは100Nであり、距離L2は0.06mである。グリップ8及びフレーム6が取り付けられていない状態で、シャフト4の曲げ剛性値EIが測定されてもよい。

[0057] 本実施形態では、第一測定点P1、第二測定点P2、第三測定点P3及び第四測定点P4において、曲げ剛性値EIが測定される。各測定点までのグリップ8からの距離L1は、下記の通りである。

第一測定点P1：35mm

第二測定点P2：75mm

第三測定点P3：115mm

第四測定点P4：155mm

[0058] 図5に示されたプリプレグ構成を有するシャフト4では、第一測定点P1における曲げ剛性値EI（1）は5.67Nm²であり、第二測定点P2における曲げ剛性値EI（2）は3.16Nm²であり、第三測定点P3における

曲げ剛性値 $E I (3)$ は 3.50 N m^2 であり、第四測定点 P 4 における曲げ剛性値 $E I (4)$ は 5.05 N m^2 である。このシャフト 4 の曲げ剛性分布が、図 7 のグラフに示されている。

[0059] このシャフト 4 では、第二測定点 P 2 での曲げ剛性値 $E I (2)$ は、第一測定点 P 1 での曲げ剛性値 $E I (1)$ よりも小さく、かつ第四測定点 P 4 での曲げ剛性値 $E I (4)$ よりも小さい。さらにこのシャフト 4 では、第三測定点 P 3 での曲げ剛性値 $E I (3)$ は、第一測定点 P 1 での曲げ剛性値 $E I (1)$ よりも小さく、かつ第四測定点 P 4 での曲げ剛性値 $E I (4)$ よりも小さい。このシャフトでは、下記の 4 つの数式が満たされる。

$$E I (2) < E I (1)$$

$$E I (2) < E I (4)$$

$$E I (3) < E I (1)$$

$$E I (3) < E I (4)$$

図 7 に示されるように、このシャフト 4 は、下に凸の剛性分布を有する。

[0060] 前述の通り、第五繊維強化層は、軸方向において第一測定点 P 1 及び第二測定点 P 2 を含まずかつ第三測定点 P 3 及び第四測定点 P 4 を含むゾーンに位置している。第六繊維強化層は、軸方向において第一測定点 P 1 及び第二測定点 P 2 を含みかつ第三測定点 P 3 及び第四測定点 P 4 を含まないゾーンに位置している。第九繊維強化層は、軸方向において第一測定点 P 1、第二測定点 P 2 及び第三測定点 P 3 を含まずかつ第四測定点 P 4 を含むゾーンに位置している。第十繊維強化層は、軸方向において第一測定点 P 1 を含みかつ第二測定点 P 2、第三測定点 P 3 及び第四測定点 P 4 を含まないゾーンに位置している。第一測定点 P 1 を含まずかつ第二測定点 P 2 及び第三測定点 P 3 を含むゾーンに位置し、しかもストレート構造を有する繊維強化層は、存在しない。第二測定点 P 2 及び第三測定点 P 3 を含みかつ第四測定点 P 4 を含まないゾーンに位置し、しかもストレート構造を有する繊維強化層は、存在しない。この層構造により、下に凸の曲げ剛性分布が達成されうる。

[0061] 他の層構造によっても、下に凸の曲げ剛性分布が達成されうる。ストレート

ト構造を有する繊維強化層がバッド部12及びチップ部16に偏在することで、下に凸の曲げ剛性分布が達成されうる。

- [0062] 本発明者の得た知見によれば、下に凸の曲げ剛性分布を有するシャフト4は、スマッシュに適している。このラケット2を用いてスマッシュを行うプレーヤーは、シャトルを高速で飛行させうる。
- [0063] 本発明に係るラケット2がスマッシュに適する理由は、スマッシュにおけるシャフト4の変形挙動に、図7に示された曲げ剛性分布がマッチするからである。スマッシュでは、シャフト4は、面内方向（X-Y平面に沿った方向）及び面外方向（Z方向）に大きく撓む。シャフト4が面内方向及び面外方向の両方に大きく撓む、スマッシュ以外のショットにも、本発明に係るラケット2は適する。
- [0064] プリプレグの位置、プリプレグの数、プリプレグの幅、プリプレグの長さ、繊維の角度、繊維の目付量、繊維の弾性率等の変更により、曲げ剛性分布が調整されうる。
- [0065] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E_I(2)$ と曲げ剛性値 $E_I(1)$ との比 $(E_I(2)/E_I(1))$ は0.95以下が好ましく、0.75以下がより好ましく、0.65以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この比は0.30以上が好ましい。
- [0066] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E_I(2)$ と曲げ剛性値 $E_I(4)$ との比 $(E_I(2)/E_I(4))$ は0.95以下が好ましく、0.84以下がより好ましく、0.75以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この比は0.30以上が好ましい。
- [0067] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E_I(3)$ と曲げ剛性値 $E_I(1)$ との比 $(E_I(3)/E_I(1))$ は0.95以下が好ましく、0.80以下がより好ましく、0.70以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この比は0.30以上が好ましい。
- [0068] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E_I(3)$ と曲げ剛性値 $E_I(4)$ との比 $(E_I(3)/E_I(4))$ は0.95以下が好ましく、0.89以

下がより好ましく、0.79以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この比は0.30以上が好ましい。

[0069] 比 $(E I (1) / E I (4))$ は、0.5以上2.0以下が好ましい。比 $(E I (2) / E I (3))$ は、0.5以上2.0以下が好ましい。

[0070] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E I (2)$ と曲げ剛性値 $E I (1)$ との差 $(E I (2) - E I (1))$ は -0.30 Nm^2 以下が好ましく、 -1.25 Nm^2 以下がより好ましく、 -1.75 Nm^2 以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この差は -5.0 Nm^2 以上が好ましい。

[0071] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E I (2)$ と曲げ剛性値 $E I (4)$ との差 $(E I (2) - E I (4))$ は -0.30 Nm^2 以下が好ましく、 -0.73 Nm^2 以下がより好ましく、 -1.20 Nm^2 以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この差は -5.0 Nm^2 以上が好ましい。

[0072] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E I (3)$ と曲げ剛性値 $E I (1)$ との差 $(E I (3) - E I (1))$ は -0.30 Nm^2 以下が好ましく、 -1.03 Nm^2 以下がより好ましく、 -1.50 Nm^2 以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この差は -5.0 Nm^2 以上が好ましい。

[0073] 弾道の安定性の観点から、曲げ剛性値 $E I (3)$ と曲げ剛性値 $E I (4)$ との差 $(E I (3) - E I (4))$ は -0.30 Nm^2 以下が好ましく、 -0.51 Nm^2 以下がより好ましく、 -1.00 Nm^2 以下が特に好ましい。シャフト4の製造容易の観点から、この差は -5.0 Nm^2 以上が好ましい。

[0074] 曲げ剛性値 $E I$ の好ましい範囲は、以下の通りである。

$E I (1)$: 3.5 Nm^2 以上 7.5 Nm^2 以下

$E I (2)$: 1.0 Nm^2 以上 5.0 Nm^2 以下

$E I (3)$: 1.0 Nm^2 以上 5.0 Nm^2 以下

$E I (4)$: 3.5 Nm^2 以上 7.5 Nm^2 以下

[0075] 図3には、第一測定点P1、第二測定点P2、第三測定点P3及び第四測定点P4が示されている。図3から明らかな通り、このシャフト4の内径 D_i は、第一測定点P1から第四測定点P4までにおいて、実質的に均一であ

る。このシャフト4は、シンプルな形状のマンドレルにて、製造されうる。このシャフト4の製造では、プリプレグの巻きが容易である。シャフト4が、製造上の誤差等に起因する、内径 D_i の多少のばらつきを有してもよい。第一測定点P1から第四測定点P4までにおける、最大内径 D_{i1} と最小内径 D_{i2} との比(D_{i1}/D_{i2})は、1.10以下が好ましく、1.05以下がより好ましく、1.03以下が特に好ましい。理想的な比(D_{i1}/D_{i2})は、1.00である。

[0076] 図3から明らかな通り、このシャフト4の外径 D_o は、第一測定点P1から第四測定点P4までにおいて、実質的に均一である。このシャフト4は、シンプルな形状のマンドレルにて、製造されうる。このシャフト4の製造では、プリプレグの巻きが容易である。シャフト4が、製造上の誤差等に起因する、外径 D_o の多少のばらつきを有してもよい。第一測定点P1から第四測定点P4までにおける、最大外径 D_{o1} と最小外径 D_{o2} との比(D_{o1}/D_{o2})は、1.10以下が好ましく、1.05以下がより好ましく、1.03以下が特に好ましい。理想的な比(D_{o1}/D_{o2})は、1.00である。

[0077] 第二測定点P2から第三測定点P3までのシャフト4の質量 W_2 と、第一測定点P1から第二測定点P2までのシャフト4の質量 W_1 との比(W_2/W_1)は、0.95以上1.05以下が好ましい。さらに、この質量 W_2 と、第三測定点P3から第四測定点P4までのシャフト4の質量 W_3 との比(W_2/W_3)は、0.95以上1.05以下が好ましい。このシャフト4では、質量の偏りが無い。このシャフト4を有するラケット2を、プレーヤーは、違和感なくスイングできる。この観点から、比(W_2/W_1)及び比(W_2/W_3)は0.97以上1.03以下がより好ましく、0.98以上1.02以下が特に好ましい。

[0078] このシャフト4では、肉厚の調整による曲げ剛性分布の調整は、なされていない。このシャフト4では、開口の形成による曲げ剛性分布の調整は、なされていない。さらにこのシャフト4では、互いの材質が異なる管のジョイ

ントは、存在しない。このシャフト4では、応力の集中が生じにくい。このシャフト4は、耐久性に優れる。

実施例

[0079] 以下、実施例によって本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

[0080] [実施例1]

図1-6に示されたバドミントンラケットを製作した。このラケットの曲げ剛性値E1が、下記の表1及び図7に示されている。

[0081] [実施例2及び3並びに比較例]

プリプレグ構成を変更した他は実施例1と同様にして、実施例2及び3並びに比較例のバドミントンラケットを得た。これらのラケットの曲げ剛性値E1が、下記の表1及び図8-10に示されている。

[0082] [実用テスト]

発射マシンにて、シャトルを発射した。このシャトルに対してプレーヤーにスマッシュを行わせ、シャトルの弾道を撮影した。画像を解析し、シャトルの速度を算出した。6回の測定を行い、平均Vaveを求めた。この結果が、下記の表1に示されている。

[0083]

[表1]

表1 評価結果

	比較例	実施例 2	実施例 1	実施例 3
曲げ剛性分布	図8	図9	図7	図10
EI(1) (Nm ²)	4.36	5.05	5.67	6.22
EI(2) (Nm ²)	4.45	3.80	3.16	2.72
EI(3) (Nm ²)	4.36	4.02	3.50	3.11
EI(4) (Nm ²)	4.08	4.53	5.05	5.53
EI(2) / EI(1)	1.02	0.75	0.56	0.44
EI(3) / EI(1)	1.00	0.80	0.62	0.50
EI(2) / EI(4)	1.09	0.84	0.63	0.49
EI(3) / EI(4)	1.07	0.89	0.69	0.56
EI(2) - EI(1) (Nm ²)	0.09	-1.25	-2.51	-3.50
EI(3) - EI(1) (Nm ²)	0.00	-1.03	-2.17	-3.11
EI(2) - EI(4) (Nm ²)	0.37	-0.73	-1.89	-2.81
EI(3) - EI(4) (Nm ²)	0.28	-0.51	-1.55	-2.42
Vave (m/s)	19.7	21.0	21.6	22.4

[0084] 表1から明らかな通り、各実施例のバドミントンラケットでは、スマッシュにおけるシャトルの速度が速い。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。

産業上の利用可能性

[0085] 本発明に係るバドミントンラケットは、スマッシュを多用するスタイルのプレーヤーに適している。このラケットは、他のスタイルのプレーヤーにも適している。

符号の説明

[0086] 2・・・バドミントンラケット

4・・・シャフト

6・・・フレーム

8・・・グリップ

- 10 . . . スtring
- 12 . . . バッド部
- 14 . . . ミドル部
- 16 . . . チップ部
- 18 . . . バッドエンド
- 20 . . . チップエンド
- 26 . . . フェース
- S1 . . . 第一シート
- S2 . . . 第二シート
- S3 . . . 第三シート
- S4 . . . 第四シート
- S5 . . . 第五シート
- S6 . . . 第六シート
- S7 . . . 第七シート
- S8 . . . 第八シート

請求の範囲

- [請求項1] グリップ、
 そのバッドエンドの近傍が上記グリップに挿入されたシャフト、
及び
 上記シャフトのチップエンドの近傍に取り付けられたフレーム
 を備えており、
 上記グリップからの距離が75mmである第二測定点における上記
 シャフトの曲げ剛性値 $E I (2)$ が、上記グリップからの距離が35
 mmである第一測定点における上記シャフトの曲げ剛性値 $E I (1)$
 及び上記グリップからの距離が155mmである第四測定点における
 上記シャフトの曲げ剛性値 $E I (4)$ よりも小さく、
 上記グリップからの距離が115mmである第三測定点における上
 記シャフトの曲げ剛性値 $E I (3)$ が、上記曲げ剛性値 $E I (1)$ 及
 び上記曲げ剛性値 $E I (4)$ よりも小さいバドミントンラケット。
- [請求項2] 上記曲げ剛性値 $E I (2)$ と上記曲げ剛性値 $E I (1)$ との比($E I (2) / E I (1)$)が、0.95以下である、請求項1に記載の
 ラケット。
- [請求項3] 上記曲げ剛性値 $E I (2)$ と上記曲げ剛性値 $E I (4)$ との比($E I (2) / E I (4)$)が、0.95以下である、請求項1又は2に
 記載のラケット。
- [請求項4] 上記曲げ剛性値 $E I (3)$ と上記曲げ剛性値 $E I (1)$ との比($E I (3) / E I (1)$)が、0.95以下である、請求項1から3の
 いずれかに記載のラケット。
- [請求項5] 上記曲げ剛性値 $E I (3)$ と上記曲げ剛性値 $E I (4)$ との比($E I (3) / E I (4)$)が、0.95以下である、請求項1から4
 のいずれかに記載のラケット。
- [請求項6] 上記曲げ剛性値 $E I (2)$ と上記曲げ剛性値 $E I (1)$ との差($E I (2) - E I (1)$)が、 -0.30 Nm^2 以下である、請求項1

から5のいずれかに記載のラケット。

[請求項7] 上記曲げ剛性値 $E I (2)$ と上記曲げ剛性値 $E I (4)$ との差 ($E I (2) - E I (4)$) が、 -0.30 Nm^2 以下である、請求項1から6のいずれかに記載のラケット。

[請求項8] 上記曲げ剛性値 $E I (3)$ と上記曲げ剛性値 $E I (1)$ との差 ($E I (3) - E I (1)$) が、 -0.30 Nm^2 以下である、請求項1から7のいずれかに記載のラケット。

[請求項9] 上記曲げ剛性値 $E I (3)$ と上記曲げ剛性値 $E I (4)$ との差 ($E I (3) - E I (4)$) が、 -0.30 Nm^2 以下である、請求項1から8のいずれかに記載のラケット。

[請求項10] 上記シャフトが中空構造を有しており、
上記第一測定点から上記第四測定点までの上記シャフトの内径が実質的に均一である、請求項1から9のいずれかに記載のラケット。

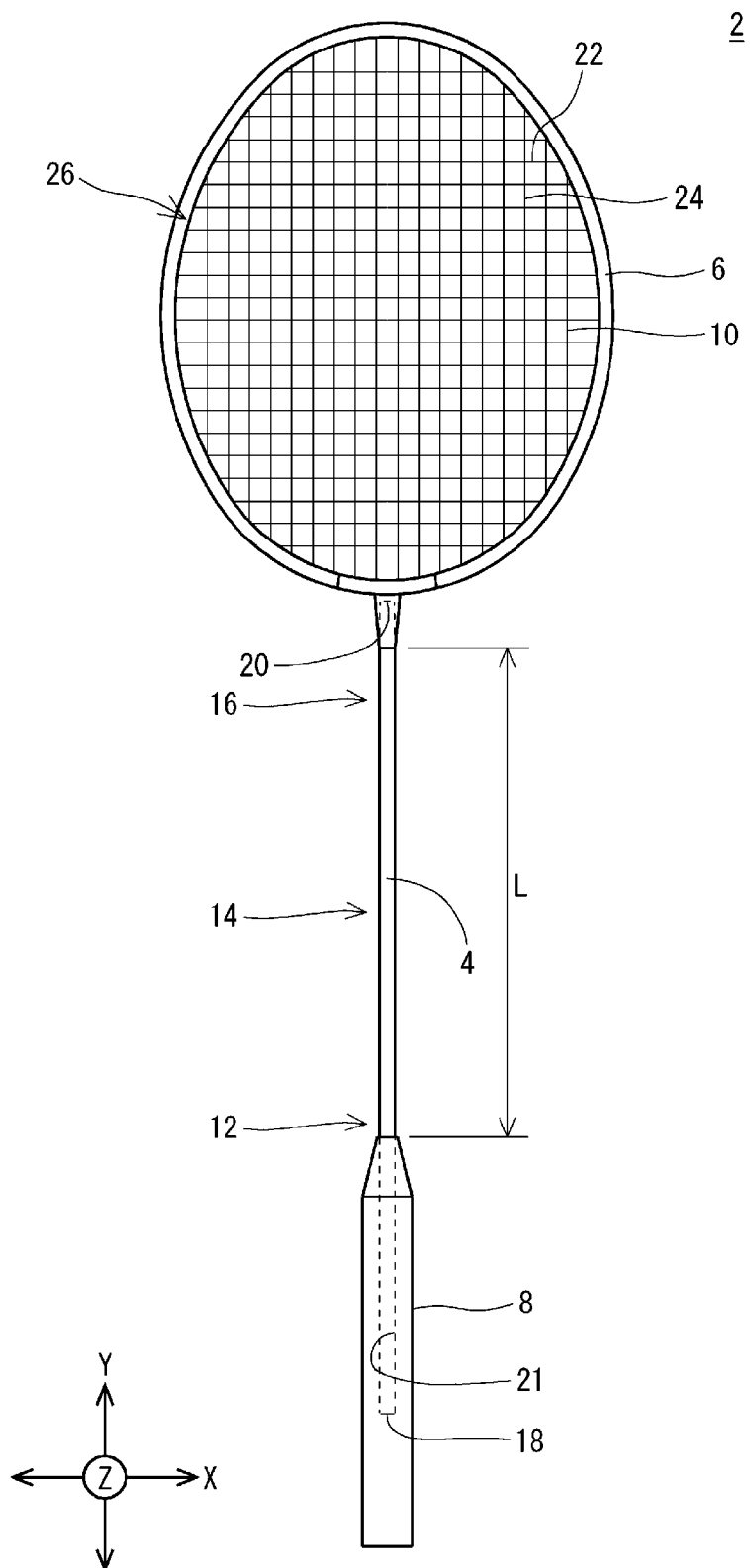
[請求項11] 上記第一測定点から上記第四測定点までの上記シャフトの外径が、実質的に均一である、請求項1から10のいずれかに記載のラケット。

[請求項12] 上記第二測定点から上記第三測定点までの上記シャフトの質量 $W 2$ と、上記第一測定点から上記第二測定点までの上記シャフトの質量 $W 1$ との比 ($W 2 / W 1$) が、 0.95 以上 1.05 以下であり、
上記第二測定点から上記第三測定点までの上記シャフトの質量 $W 2$ と、上記第三測定点から上記第四測定点までの上記シャフトの質量 $W 3$ との比 ($W 2 / W 3$) が、 0.95 以上 1.05 以下である、請求項1から11のいずれかに記載のラケット。

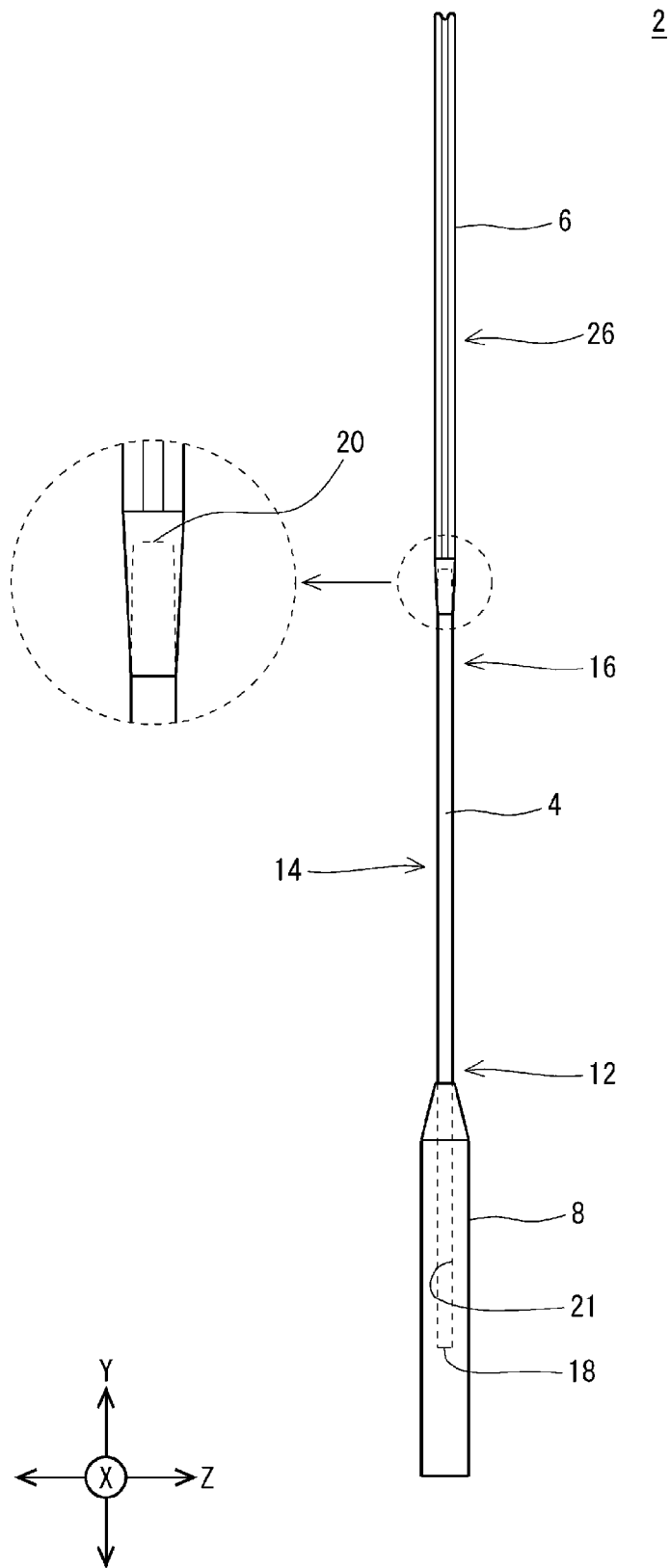
[請求項13] 上記シャフトが、
(1) 軸方向において上記第一測定点を含みかつ上記第三測定点を含まないゾーンに配置されており、かつ実質的に軸方向に配向する複数の強化繊維を含む繊維強化層及び

(2) 軸方向において上記第二測定点を含まずかつ上記第四測定点を含むゾーンに配置されており、かつ実質的に軸方向に配向する複数の強化繊維を含む他の繊維強化層を有する、請求項 1 から 12 のいずれかに記載のラケット。

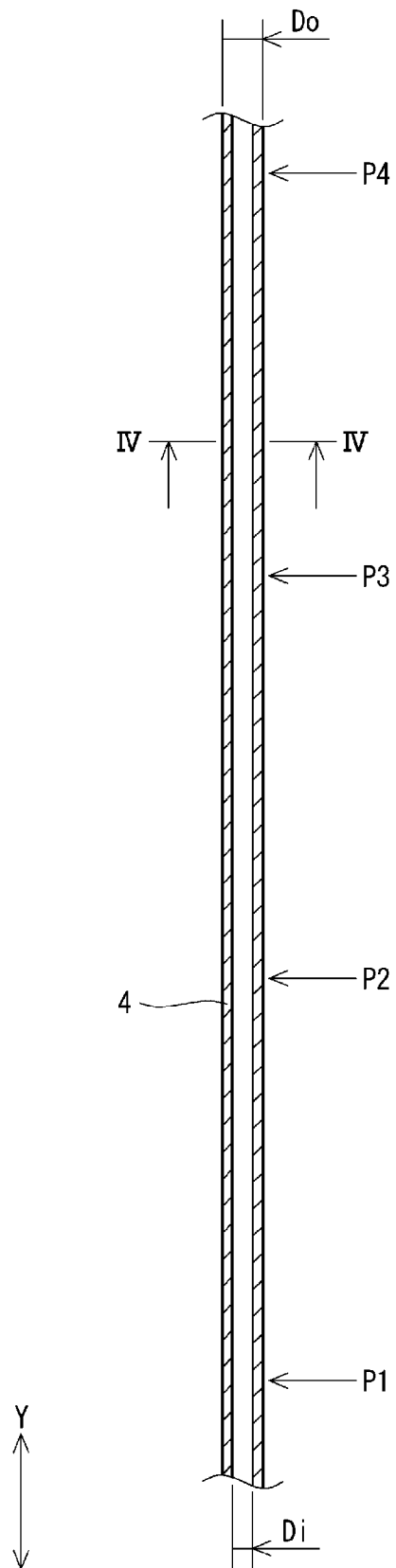
[図1]



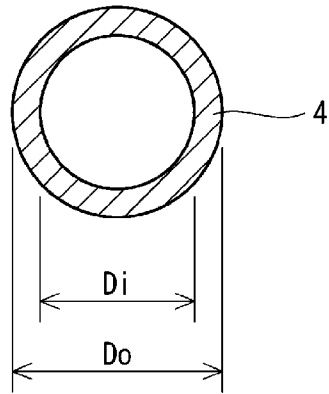
[図2]



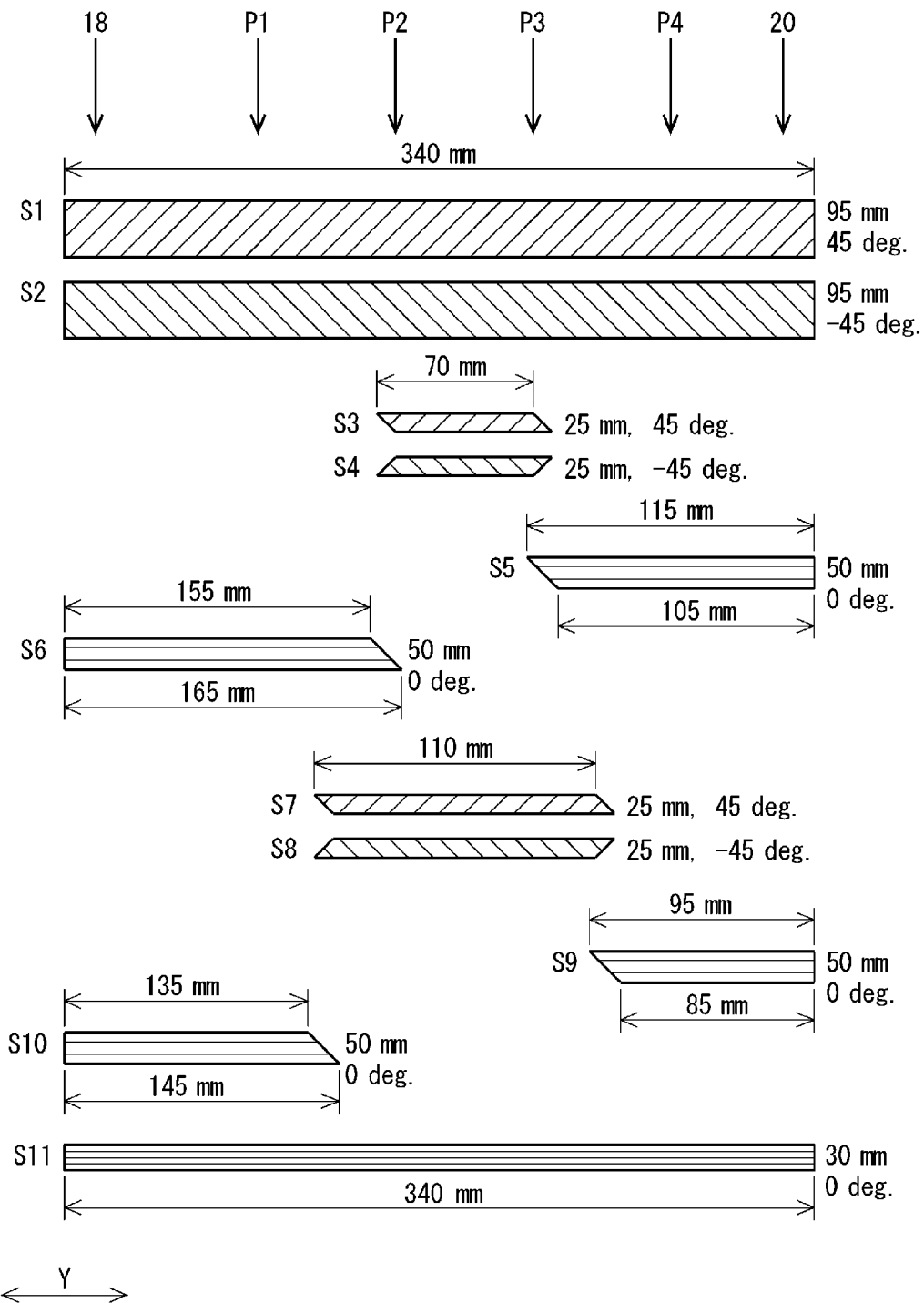
[図3]



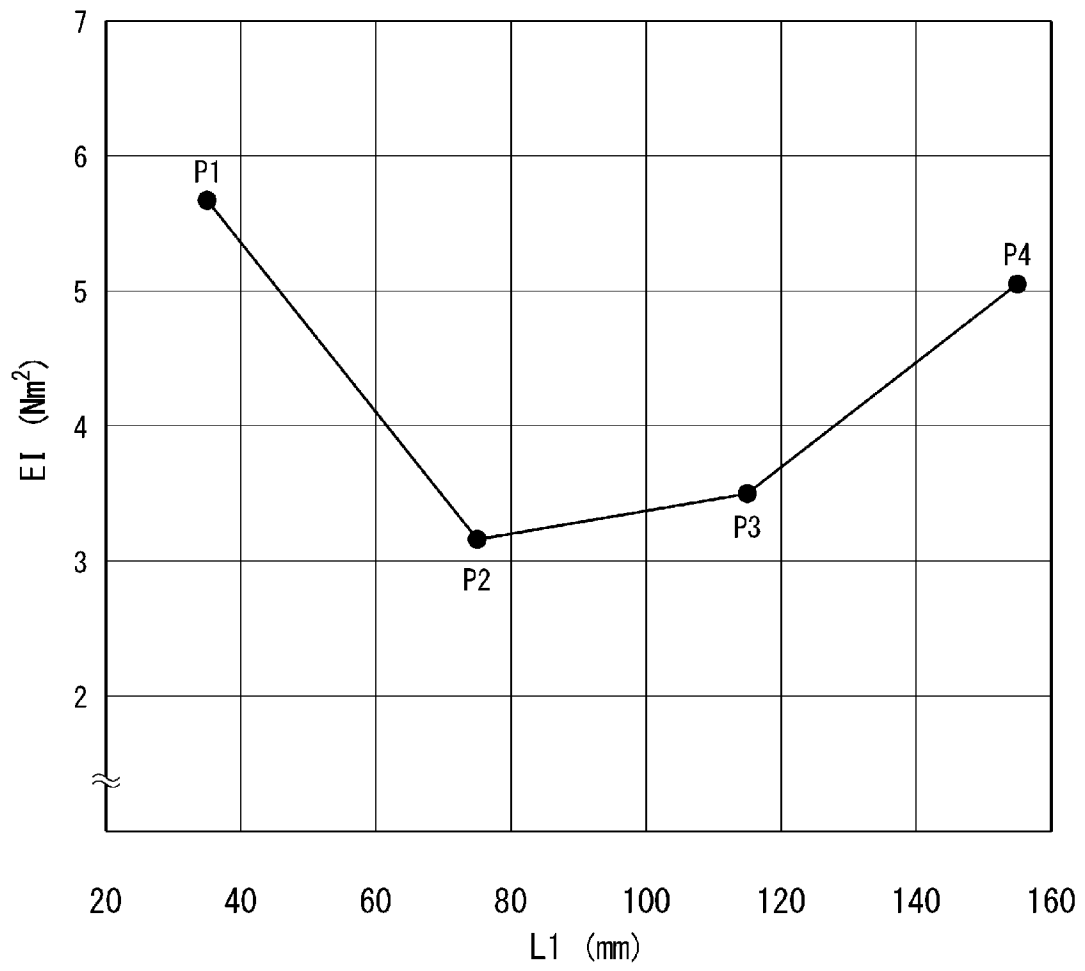
[図4]



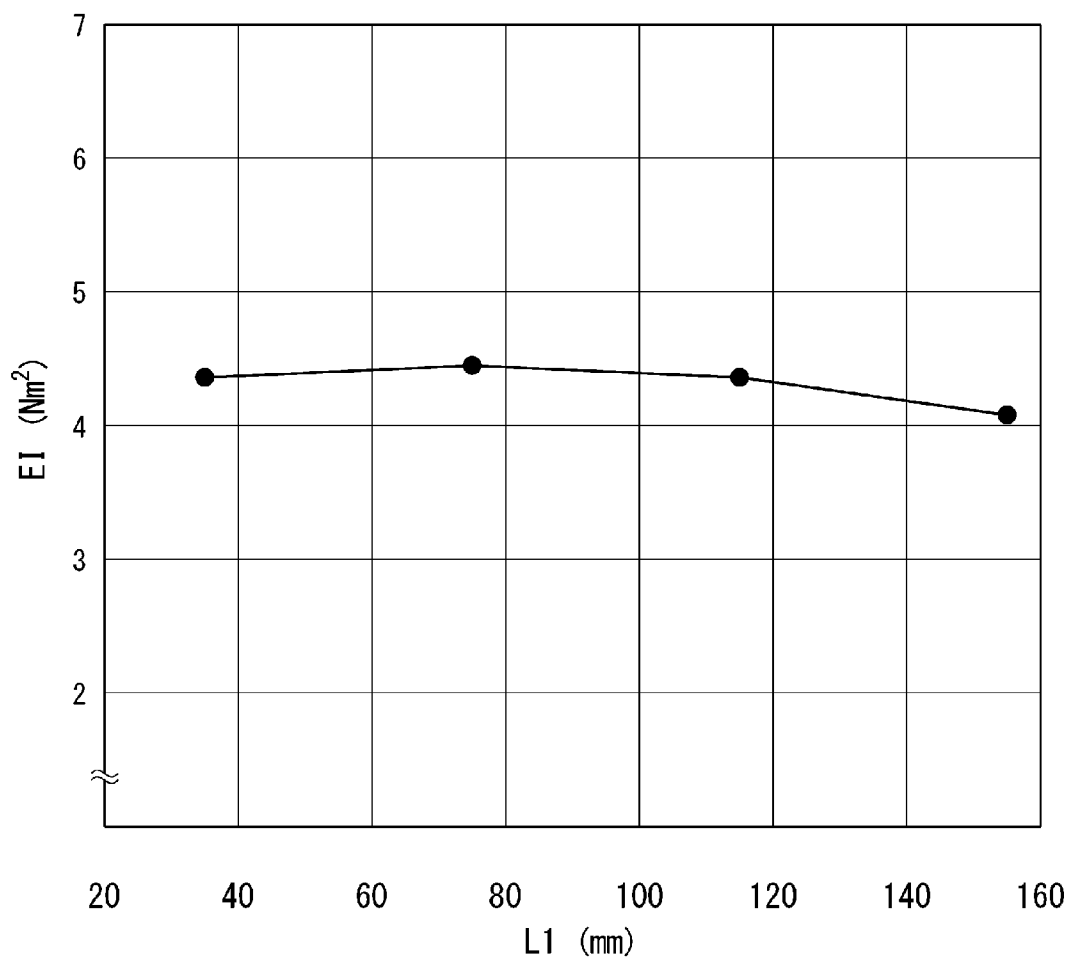
[図5]



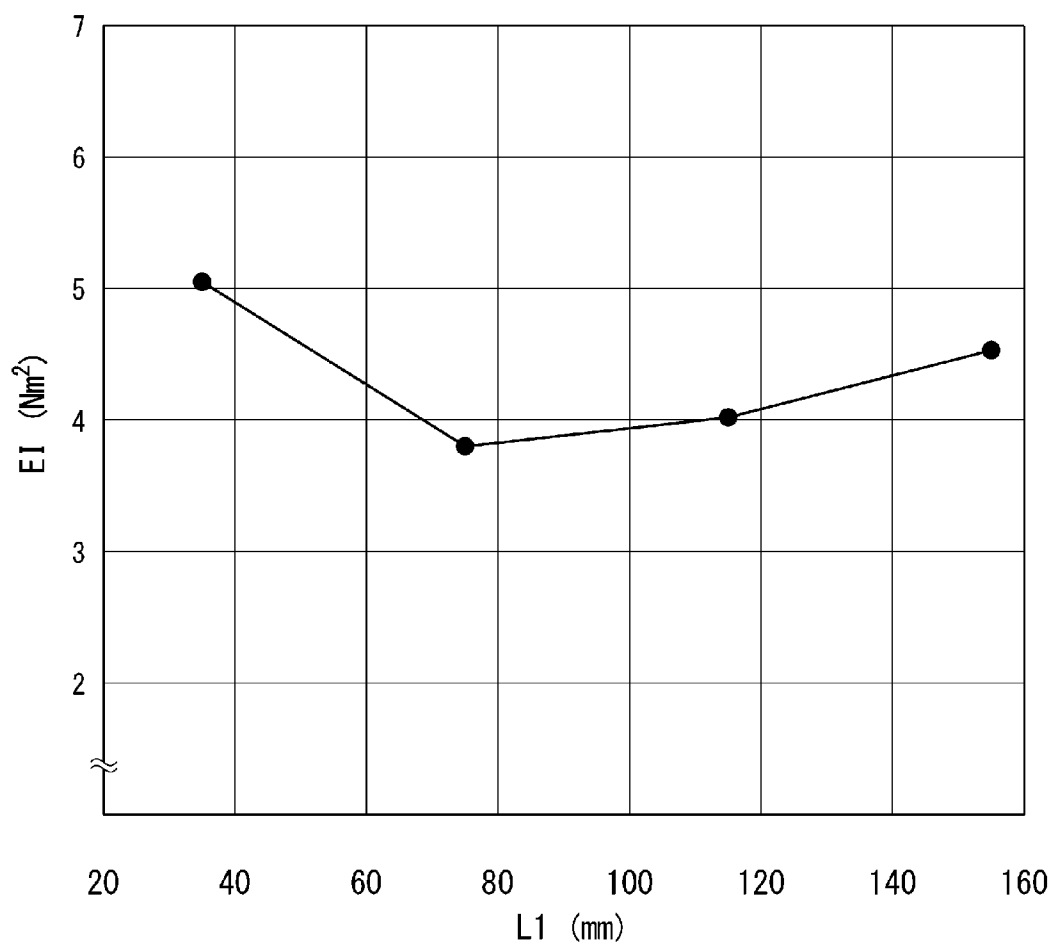
[図7]



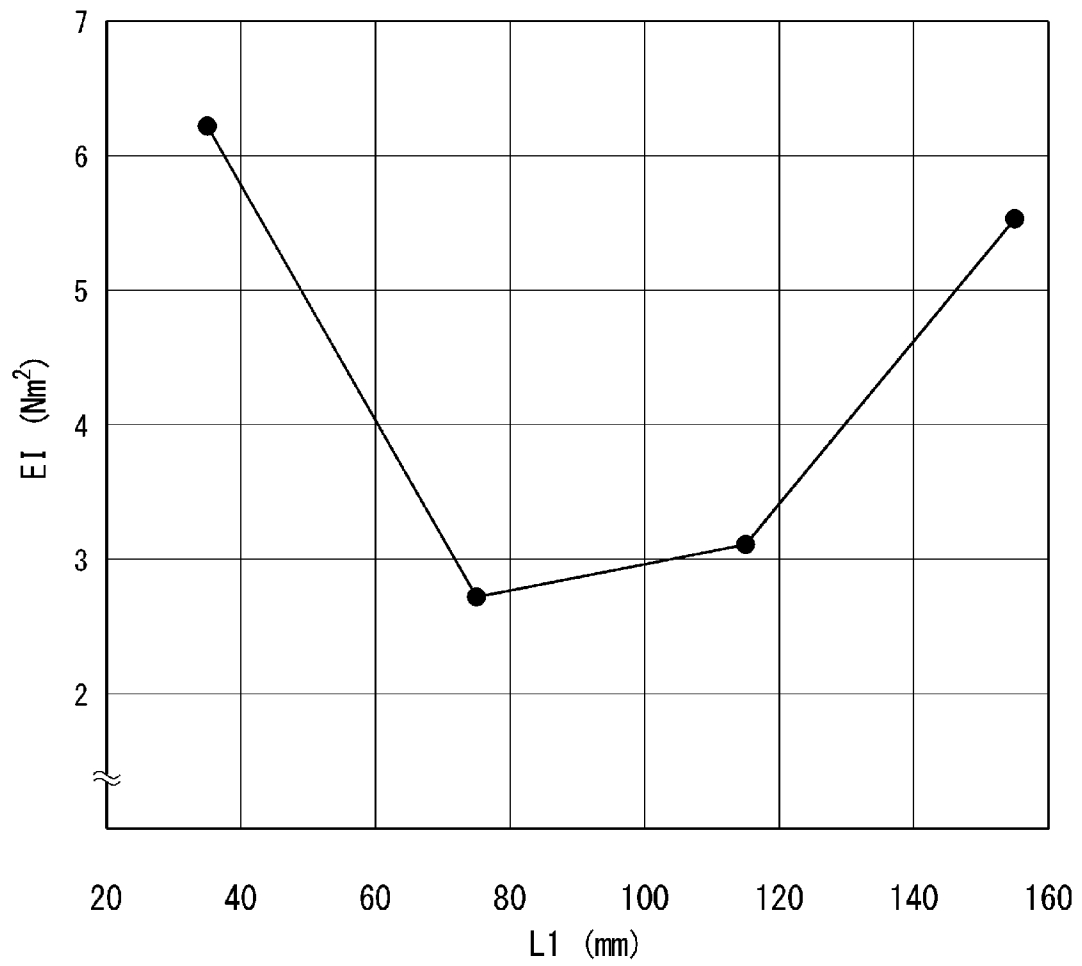
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A63B49/00 (2015.01) i, A63B102/04 (2015.01) n
 FI: A63B49/00, A63B102:04

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)

Int.Cl. A63B49/00-A63B51/16, A63B55/00-A63B60/64, A63B102/04

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
X Y	CN 205252447 U (XU, J. S.) 25 May 2016 (2016-05-25), paragraphs [0034]-[0043], fig. 1-3, 7	1-12 12-13
Y A	JP 2014-45947 A (GLOBERIDE INC.) 17 March 2014 (2014-03-17), paragraphs [0010]-[0039], fig. 4	12-13 1-11
A	JP 6-71001 A (WILSON SPORTING GOODS CO.) 15 March 1994 (1994-03-15), entire text, all drawings	1-13
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8704/1992 (Laid-open No. 68561/1993) (FUJIE SPORTING GOODS CO., LTD.) 17 September 1993 (1993-09-17), entire text, all drawings	1-13

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
 09 March 2021

Date of mailing of the international search report
 23 March 2021

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001553

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203763800 U (SHISHI GUANHAO SPORTS PRODUCTS CO., LTD.) 13 August 2014 (2014-08-13), entire text, all drawings	1-13
E, X E, A	JP 2021-23724 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 22 February 2021 (2021-02-22), paragraphs [0025]-[0032], fig. 9	1, 11 2-10, 12-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/001553

CN 205252447 U	25 May 2016	(Family: none)
JP 2014-45947 A	17 March 2014	(Family: none)
JP 6-71001 A	15 March 1994	EP 544248 A1
JP 5-68561 U1	17 September 1993	(Family: none)
CN 203763800 U	13 August 2014	(Family: none)
JP 2021-23724 A	22 February 2021	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A63B 49/00(2015.01)i; A63B 102/04(2015.01)n FI: A63B49/00; A63B102:04		
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（IPC）） A63B49/00-A63B51/16; A63B55/00-A63B60/64; A63B102/04 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 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 請求項の番号
X	CN 205252447 U (XU, Jiansheng) 25.05.2016 (2016-05-25) 段落[0034]-[0043], 図1-3, 7	1-12
Y		12-13
Y	JP 2014-45947 A (グローブライド株式会社) 17.03.2014 (2014-03-17) 段落[0010]-[0039], 図4	12-13
A		1-11
A	JP 6-71001 A (ウィルソン・スポーツ・グッズ・カンパニー) 15.03.1994 (1994-03-15) 全文, 全図	1-13
A	日本国実用新案登録出願4-8704号(日本国実用新案登録出願公開5-68561号)の願書に 添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (富傑體育用品股▲ふん▼有限公 司) 17.09.1993 (1993-09-17) 全文, 全図	1-13
A	CN 203763800 U (SHISHI GUANHAO SPORTS PRODUCTS CO., LTD.) 13.08.2014 (2014- 08-13) 全文, 全図	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、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 “&” 同一パテントファミリー文献	
“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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
09.03.2021	23.03.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田中 洋行 2D 1563 電話番号 03-3581-1101 内線 3239	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
E, X	JP 2021-23724 A (住友ゴム工業株式会社) 22.02.2021 (2021 - 02 - 22)	1, 11
E, A	段落[0025]-[0032], 図9	2-10, 12-13

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/001553

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN 205252447 U	25.05.2016	(ファミリーなし)	
JP 2014-45947 A	17.03.2014	(ファミリーなし)	
JP 6-71001 A	15.03.1994	EP 544248 A1	
JP 5-68561 U1	17.09.1993	(ファミリーなし)	
CN 203763800 U	13.08.2014	(ファミリーなし)	
JP 2021-23724 A	22.02.2021	(ファミリーなし)	