

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-42149

(P2019-42149A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 3 B 59/56 (2015.01)	A 6 3 B 59/56	
A 6 3 B 59/54 (2015.01)	A 6 3 B 59/54	
A 6 3 B 59/58 (2015.01)	A 6 3 B 59/58	
A 6 3 B 102/18 (2015.01)	A 6 3 B 102:18	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-168734 (P2017-168734)	(71) 出願人	000005935
(22) 出願日	平成29年9月1日(2017.9.1)		美津濃株式会社
		(74) 代理人	大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号 110001195 特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	田淵 規之 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
		(72) 発明者	山田 雄貴 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
		(72) 発明者	長尾 裕史 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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 野球用またはソフトボール用バット

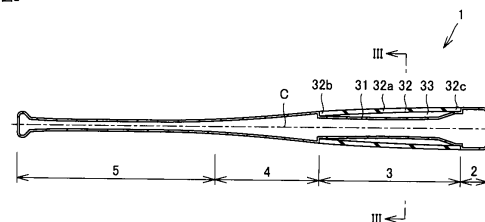
(57) 【要約】

【課題】 飛距離性能を向上させることができる野球用またはソフトボール用バットを提供する。

【解決手段】 野球用またはソフトボール用バット1は、グリップ部5と、テーパー部4と、打球部3とを備えている。打球部3は、一方向に延在する基材31と、基材31の外周面の周囲に外周面と隙間をあけて一方向に延在する筒状部32aを有する弾性体32とを含んでいる。弾性体32は、筒状部32aの一方向に直交する断面において、打球時における基材31の外周面の上端から弾性体32の内周面の上端までの上方向の第1距離が打球前における第1距離よりも大きくなるように上方向に凸状に変形可能に構成されている。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グリップ部と、

前記グリップ部に接続されたテーパ部と、

前記テーパ部に接続され、かつ前記テーパ部および前記グリップ部と一方向に並んで配置された打球部とを備え、

前記打球部は、前記一方向に延在する基材と、前記基材の外周面の周囲に前記外周面と隙間をあけて前記一方向に延在する筒状部を有する弾性体とを含み、

前記弾性体は、前記筒状部の前記一方向に直交する断面において、打球時における前記基材の前記外周面の上端から前記弾性体の内周面の上端までの上方向の第 1 距離が打球前における前記第 1 距離よりも大きくなるように前記上方向へ凸状に変形可能に構成されている、野球用またはソフトボール用バット。

10

【請求項 2】

前記弾性体は、前記筒状部に対して前記テーパ部側に配置された第 1 保持部および前記筒状部に対して前記テーパ部と反対側に配置された第 2 保持部を含み、

前記第 1 保持部および前記第 2 保持部はそれぞれ前記基材に配置されている、請求項 1 に記載の野球用またはソフトボール用バット。

【請求項 3】

前記第 1 保持部および前記第 2 保持部の少なくともいずれかは前記基材に摺動可能に配置されている、請求項 2 に記載の野球用またはソフトボール用バット。

20

【請求項 4】

前記弾性体は、非木製バットの S G 基準に定められた打球部のへん平試験の条件を適用して前記弾性体の半径方向に力を作用させた場合に、前記力が作用する方向に直交する前記弾性体の半径方向における前記基材の前記外周面から前記弾性体の外周面までの最大距離が、打球前における前記第 1 距離よりも 5 mm 以上大きくなるように構成されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の野球用またはソフトボール用バット。

【請求項 5】

複数の粒子状弾性体をさらに備え、

前記複数の粒子状弾性体は前記隙間に配置されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の野球用またはソフトボール用バット。

30

【請求項 6】

袋状体をさらに備え、

前記袋状体は前記隙間に配置されており、

前記複数の粒子状弾性体は前記袋状体に充填されている、請求項 5 に記載の野球用またはソフトボール用バット。

【請求項 7】

前記弾性体の前記内周面が前記基材の前記外周面に部分的に接することにより、前記筒状部は前記基材の前記外周面と前記隙間をあけて配置されている、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の野球用またはソフトボール用バット。

【請求項 8】

前記基材は、本体部と、前記本体部から前記弾性体の前記内周面に向かって突出する突出部とを含み、

前記突出部は前記弾性体の前記内周面に接している、請求項 7 に記載の野球用またはソフトボール用バット。

40

【請求項 9】

網状構造体をさらに備え、

前記網状構造体は前記隙間に配置されており、

前記網状構造体は、熱可塑性樹脂からなる連続線条を曲がりくねらせランダムループを形成し、夫々のループを互いに溶融状態で接触せしめて、接触部の大部分を融着させてなる 3 次元スプリング構造を有している、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の野球用また

50

はソフトボール用バット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、野球用またはソフトボール用バットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

野球またはソフトボールの打者の目標の1つとして、投げられたボールをバットで打ち返して遠くへ飛ばすことがある。ボールの大きな飛距離を実現するためのバットは、たとえば、特許第4190012号公報（特許文献1）に記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4190012号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特に、軟式野球においては、バットがボールの適切なポイントよりも少し下にインパクトするだけで、打球が簡単にフライになることが知られている。この理由として考えられているのは、打撃時につぶれるように変形したボールがバットから離れる前にバットの表面を上に向かって滑る現象である。この現象によりボールの大きな飛距離が得られないため、バットの飛距離性能が向上しないという問題がある。

20

【0005】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、飛距離性能を向上させることができる野球用またはソフトボール用バットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の野球用またはソフトボール用バットは、グリップ部と、グリップ部に接続されたテーパ部と、テーパ部に接続され、かつテーパ部およびグリップ部と一方向に並んで配置された打球部とを備えている。打球部は、一方向に延在する基材と、基材の外周面の周囲に外周面と隙間をあけて一方向に延在する筒状部を有する弾性体とを含んでいる。弾性体は、筒状部の一方向に直交する断面において、打球時における基材の外周面の上端から弾性体の内周面の上端までの上方向の第1距離が打球前における第1距離よりも大きくなるように上方向に凸状に変形可能に構成されている。

30

【0007】

本発明の野球用またはソフトボール用バットによれば、弾性体は、筒状部の一方向に直交する断面において、打球部における基材の外周面の上端から弾性体の内周面の上端までの上方向の第1距離が打球前における第1距離よりも大きくなるように上方向へ凸状に変形可能に構成されている。このため、打球時に弾性体が上方向へ凸状に変形することにより、ボールが弾性体の表面を上に向かって滑る現象を抑制することができる。これにより、バットの飛距離性能を向上させることができる。

40

【0008】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、弾性体は、筒状部に対してテーパ部側に配置された第1保持部および筒状部に対してテーパ部と反対側に配置された第2保持部を含んでいる。第1保持部および第2保持部はそれぞれ基材に配置されている。このため、第1保持部と第2保持部との間で、弾性体の筒状部を基材の外周面と隙間をあけて配置することができる。

【0009】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、第1保持部および第2保持部の少なくともいずれかは基材に摺動可能に配置されている。このため、弾性体が打

50

球時に上方向へ凸状に変形することが容易となる。

【0010】

弾性体は、非木製バットのSG基準に定められた打球部のへん平試験の条件を適用して弾性体の半径方向に力を作用させた場合に、力が作用する方向に直交する弾性体の半径方向における基材の外周面から弾性体の外周面までの最大距離が、打球前における第1距離よりも5mm以上大きくなるように構成されている。このため、打球時に弾性体が上方向へ凸状に変形することが容易となる。

【0011】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、野球用またはソフトボール用バットは、複数の粒子状弾性体をさらに備えている。複数の粒子状弾性体は隙間に配置されている。このため、複数の粒子状弾性体により打球前における基材の外周面と弾性体の内周面との隙間を保持することが容易となる。また、打球時に複数の粒子状弾性体は移動することにより基材の外周面と弾性体の内周面との隙間を変動させることが容易となる。したがって、複数の粒子状弾性体により弾性体の変形が妨げられることを抑制できる。

【0012】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、野球用またはソフトボール用バットは、袋状体をさらに備えている。袋状体は隙間に配置されている。複数の粒子状弾性体は袋状体に充填されている。このため、複数の粒子状弾性体の取扱いが容易となる。これにより、野球用またはソフトボール用バットの製造が容易となる。

【0013】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、弾性体の内周面が基材の外周面に部分的に接することにより、筒状部は基材の外周面と隙間をあけて配置されている。このため、弾性体の筒状部を基材の外周面と隙間をあけて配置することができる。

【0014】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、基材は、本体部と、本体部から弾性体の内周面に向かって突出する突出部とを含んでいる。突出部は弾性体の内周面に接している。このため、突出部により弾性体の筒状部を基材の外周面と隙間をあけて配置することができる。

【0015】

上記の野球用またはソフトボール用バットにおいて好ましくは、野球用またはソフトボール用バットは、網状構造体をさらに備えている。網状構造体は隙間に配置されている。網状構造体は、熱可塑性樹脂からなる連続線条を曲がりくねらせランダムループを形成し、夫々のループを互いに溶融状態で接触せしめて、接触部の大部分を融着させてなる3次元スプリング構造を有している。このため、網状構造体により打球前における基材の外周面と弾性体の内周面との隙間を保持することが容易となる。また、3次元スプリング構造により打球時に網状構造体が圧縮され打球後に網状構造体が復元されることにより基材の外周面と弾性体の内周面との隙間を変動させることが容易となる。

【発明の効果】

【0016】

以上説明したように、本発明によれば、野球用またはソフトボール用バットの飛距離性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施の形態における野球用またはソフトボール用バットの構成を概略的に示す斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】本発明の一実施の形態における野球用またはソフトボール用バットの打撃時の状態を概略的に示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】本発明の一実施の形態の変形例 1 における野球用またはソフトボール用バットの構成を概略的に示す断面図である。

【図 6】本発明の一実施の形態の変形例 2 における野球用またはソフトボール用バットの構成を概略的に示す断面図である。

【図 7】本発明の一実施の形態の変形例 2 における野球用またはソフトボール用バットの粒子状弾性体が充填された袋状体の構成を概略的に示す平面図である。

【図 8】本発明の一実施の形態の変形例 3 における野球用またはソフトボール用バットの構成を概略的に示す断面図である。

【図 9】本発明の一実施の形態の変形例 4 における野球用またはソフトボール用バットの構成を概略的に示す断面図である。

【図 10】本発明の一実施の形態の変形例 5 における野球用またはソフトボール用バットの構成を概略的に示す断面図である。

【図 11】実施例としての Sample L および比較例としての Sample S を示す図である。

【図 12】実施例としての Sample L の打球時の打球部の様子を示す図である。

【図 13】CAE 解析の条件を説明するための図である。

【図 14】CAE 解析におけるバットおよびボールを示す図である。

【図 15】図 14 の X V - X V 線に沿う断面図である。

【図 16】初期隙間が 0 mm の場合の打撃時の状態を示す断面図である。

【図 17】初期隙間が 2.5 mm の場合の打撃時の状態を示す断面図である。

【図 18】初期隙間が 0 mm および 2.5 mm の場合におけるオフセットとボール飛び出し角度との関係を示す図である。

【図 19】初期隙間が 0 mm および 2.5 mm の場合におけるオフセットと壁高さとの関係を示す図である。

【図 20】圧縮前のバットの状態を説明するための断面図である。

【図 21】圧縮後のバットの状態を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、特に言及しない限り、以下の図面において同一または対応する部分には同一の参照符号を付し、その説明を繰り返さない。

【0019】

図 1 ~ 図 3 を参照して、本発明の一実施の形態における野球用またはソフトボール用バットの構成について説明する。図 1 に本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 は、野球またはソフトボールに用いられるバットである。

【0020】

図 1 および図 2 に示されるように、本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 は、先端側から先端部 2、打球部 3、テーパー部 4 およびグリップ部 5 を主に備えている。

【0021】

先端部 2 は野球用またはソフトボール用バット 1 の先端に配置されている。打球部 3 は先端部 2 に接続されている。打球部 3 はボールを打つための部分である。打球部 3 はテーパー部 4 に接続されている。テーパー部 4 は打球部 3 からグリップ部 5 に向かって徐々に径が細くなっている。テーパー部 4 はグリップ部 5 に接続されている。グリップ部 5 は打者が野球用またはソフトボール用バット 1 を握るための部分である。打球部 3 は、先端部 2、テーパー部 4 およびグリップ部 5 と一方向に並んで配置されている。この一方向は野球用またはソフトボール用バット 1 の中心軸 C が延在する方向である。

【0022】

図 2 および図 3 に示されるように、打球部 3 は、基材 31 と、弾性体 32 とを含んでいる。基材 31 は一方向に延在するように構成されている。基材 31 は、野球用またはソフト

10

20

30

40

50

トボール用バット 1 の径方向の中心部、つまりバット 1 の中心軸 C に対して垂直な断面における中心部に位置している。基材 3 1 の径は、たとえば、15 mm 以上 50 mm 以下である。基材 3 1 の径は、特に、35 mm 以上 40 mm 以下であることが好ましい。

【0023】

弾性体 3 2 は、基材 3 1 の外周面の周囲を囲むように配置されている。弾性体 3 2 の全体は略円筒形状である。弾性体 3 2 は、筒状部 3 2 a と、第 1 保持部 3 2 b と、第 2 保持部 3 2 c とを有している。筒状部 3 2 a は、基材 3 1 の外周面の周囲に外周面と隙間 3 3 をあけて一方向に延在するように構成されている。第 1 保持部 3 2 b は筒状部 3 2 a に対してテーパ部 4 側に配置されている。第 2 保持部 3 2 c は筒状部 3 2 a に対してテーパ部 4 と反対側に配置されている。言い換えると、第 2 保持部 3 2 c は筒状部 3 2 a に対して先端部 2 側に配置されている。つまり、第 1 保持部 3 2 b と第 2 保持部 3 2 c とは筒状部 3 2 a を挟んでいる。第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c はそれぞれ基材 3 1 に配置されている。本実施の形態では、第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c の少なくともいずれかは基材 3 1 に摺動可能に配置されている。つまり、第 1 保持部 3 2 b および／または第 2 保持部 3 2 c は基材 3 1 に摺動可能に配置されている。例えば第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c はそれぞれ基材 3 1 に摺動可能に外嵌めされている。弾性体 3 2 は、第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c が基材 3 1 に摺動することにより基材 3 1 に対して回転可能に構成されている。第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c はそれぞれ基材 3 1 に固着されていない。このため、基材 3 1 と弾性体 3 2 との間の隙間 3 3 は気密に密封されていない。

【0024】

第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c が基材 3 1 に接しており、筒状部 3 2 a は基材 3 1 に接していない。つまり、弾性体 3 2 の内周面が基材 3 1 の外周面に部分的に接している。弾性体 3 2 の内周面が基材 3 1 の外周面に部分的に接することにより、筒状部 3 2 a は基材 3 1 の外周面と隙間 3 3 をあけて配置されている。

【0025】

図 3 および図 4 に示されるように、弾性体 3 2 は、筒状部 3 2 a の一方向に直交する断面において、打球時における基材 3 1 の外周面の上端から弾性体 3 2 の内周面の上端までの上方向の第 1 距離 D 1 が打球前における第 1 距離 D 1 よりも大きくなるように上方向へ凸状に変形可能に構成されている。この上方向は、断面の面内方向において上に向かう方向である。この上方向は、野球用またはソフトボール用バット 1 の中心軸 C が水平となる状態において、鉛直の反対方向となる。また、第 1 距離 D 1 は基材 3 1 の外周面の上端から弾性体 3 2 の内周面の上端までの高さ方向の距離である。

【0026】

言い換えると、弾性体 3 2 は、弾性体 3 2 の上側の半径方向での打球前における基材 3 1 の外周面と弾性体 3 2 の内周面との最大距離よりも打球時における該最大距離が大きくなるように上側へ凸状に変形可能に構成されている。この弾性体 3 2 の上側の半径方向は、弾性体 3 2 の中心軸 C よりも上側の領域での半径方向である。

【0027】

弾性体 3 2 は、筒状部 3 2 a の一方向に直交する断面において、打球時における基材 3 1 の外周面の下端から弾性体 3 2 の内周面の下端までの下方向の第 2 距離 D 2 が打球前における第 2 距離 D 2 よりも大きくなるように下方向へ凸状に変形可能に構成されている。この下方向は、断面の面内方向において下に向かう方向である。この下方向は、野球用またはソフトボール用バット 1 の中心軸 C が水平となる状態において、鉛直の方向となる。また、第 2 距離 D 2 は基材 3 1 の外周面の下端から弾性体 3 2 の内周面の下端までの高さ方向の距離である。

【0028】

言い換えると、弾性体 3 2 は、弾性体 3 2 の下側の半径方向での打球前における基材 3 1 の外周面と弾性体 3 2 の内周面との最大距離よりも打球時における該最大距離が大きくなるように下側へ凸状に変形可能に構成されている。この弾性体 3 2 の上側の半径方向は

、弾性体 3 2 の中心軸 C よりも下側の領域での半径方向である。

【0029】

弾性体 3 2 は、打球時にボールと衝突することにより、一時的に弾性体 3 2 の外周面に壁状構造が形成されるように構成されている。これにより、打球がポップフライおよびゴロになり難くなる。

【0030】

弾性体 3 2 は、たとえば、発泡ウレタンからなる。弾性体 3 2 の材料は、これに限定されず、たとえば、発泡ラバー、発泡 EVA (Ethylene Vinyl Acetate) 等であってもよい。

【0031】

弾性体 3 2 の厚みは、たとえば、3 mm 以上 25 mm 以下である。弾性体 3 2 の厚みは、特に、10 mm 以上 20 mm 以下であることが好ましい。この弾性体 3 2 の厚みは、弾性体 3 2 の弾性体 3 2 の半径方向の最大の厚みである。なお、弾性体 3 2 の厚みは全体に均一であることが好ましい。

【0032】

弾性体 3 2 の硬度は、たとえば、アスカー C 硬度 5 以上 85 以下である。弾性体 3 2 の硬度は、特に、アスカー C 硬度 20 以上 80 以下であることが好ましい。

【0033】

隙間 3 3 は、たとえば、0.5 mm 以上 20 mm 以下である。隙間 3 3 は、特に、1 mm 以上 5 mm 以下であることが好ましい。この隙間 3 3 の寸法は、弾性体 3 2 の半径方向における基材 3 1 の外周面から弾性体 3 2 の内周面までの最大の寸法である。

【0034】

次に、本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 の製造方法について説明する。打球部 3 に凹部を形成したバット 1 の全体は、従来の素材を用いて、木製、金属製、繊維強化プラスチック製のいずれでも形成することができる。なお、先端部 2 およびグリップ部 5 のグリップエンドは、バット全体として一体に形成することもできるが、別体に形成し取付けるようにしても良い。打球部 3 の形成方法は、弾性体 3 2 を、上述した材料を射出成形ないし注型成形により成型し、これをグリップ部 5 側より挿入して、基材 3 1 に嵌め込めばよい。

【0035】

次に、本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 の作用効果について説明する。

【0036】

本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 によれば、弾性体 3 2 は、筒状部 3 2 a の一方向に直交する断面において、打球部 3 における基材 3 1 の外周面の上端から弾性体 3 2 の内周面上端までの上方向の第 1 距離 D 1 が打球前における第 1 距離 D 1 よりも大きくなるように上方向へ凸状に変形可能に構成されている。このため、打球時に弾性体 3 2 が上方向へ凸状に変形することにより、ボールが弾性体 3 2 の表面を上に向かって滑る現象を抑制することができる。これにより、バットの飛距離性能を向上させることができる。

【0037】

本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 においては、第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c はそれぞれ基材 3 1 に配置されている。このため、第 1 保持部 3 2 b と第 2 保持部 3 2 c との間に、弾性体 3 2 の筒状部 3 2 a を基材 3 1 の外周面と隙間 3 3 をあけて配置することができる。

【0038】

本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット 1 においては、第 1 保持部 3 2 b および第 2 保持部 3 2 c の少なくともいずれかは基材 3 1 に摺動可能に配置されている。したがって、弾性体 3 2 が基材 3 1 に固着されていないため、弾性体 3 2 が打球時に上方向へ凸状に変形することが容易となる。

10

20

30

40

50

【0039】

本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット1においては、弾性体32は、非木製バットのSG基準に定められた打球部のへん平試験の条件を適用して弾性体32の半径方向に力を作用させた場合に、力が作用する方向に直交する弾性体32の半径方向における基材31の外周面から弾性体32の内周面までの最大距離が、打球前における第1距離D1よりも5mm以上大きくなるように構成されている。このため、打球時に弾性体32が上方向へ凸状に変形することが容易となる。

【0040】

本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット1においては、弾性体32の内周面が基材31の外周面に部分的に接することにより、筒状部32aは基材31の外周面と隙間33をあけて配置されている。このため、弾性体32の筒状部32aを基材31の外周面と隙間33をあけて配置することができる。

10

【0041】

本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット1においては、弾性体32は、筒状部32aの一方向に直交する断面において、基材31の外周面の下端から筒状部32aの内周面の下端までの下方向の第2距離D2が打球前における第2距離D2よりも大きくなるように下方向へ凸状に変形可能に構成されている。このため、打球時に弾性体32が下方向へ凸状に変形することにより、ボールが弾性体32の表面を下に向かって滑る現象を抑制することができる。これにより、打球がゴロになることを抑制することができる。

20

【0042】

本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット1においては、弾性体32は発泡ウレタンからなる。このため、打球部3が金属からなる場合と比べて、バットの飛距離性能を向上させることができる。

【0043】

次に、図5～図10を参照して、本発明の一実施の形態の変形例における野球用またはソフトボール用バット1について説明する。なお、特に言及しない限り、各変形例における野球用またはソフトボール用バット1は、上記の本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット1と同様の構成を備えている。また、各変形例における野球用またはソフトボール用バット1によっても上記の本実施の形態における野球用またはソフトボール用バット1と同様の作用効果を奏することができる。

30

【0044】

図5に示されるように、本実施の形態の変形例1における野球用またはソフトボール用バット1は、本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット1に比べて、複数の粒子状弾性体6を備えている点で主に異なっている。

【0045】

本実施の形態の変形例1における野球用またはソフトボール用バット1は、複数の粒子状弾性体6を備えている。複数の粒子状弾性体6は隙間33に配置されている。複数の粒子状弾性体6の材料は、たとえば、ポリウレタン、ポリエチレン、ゴム等である。複数の粒子状弾性体6の直径は、たとえば、0.1mm以上10mm以下である。複数の粒子状弾性体6の直径は、特に、1mm以上5mm以下であることが好ましい。

40

【0046】

本実施の形態の変形例1における野球用またはソフトボール用バット1においては、複数の粒子状弾性体6は隙間33に配置されている。このため、複数の粒子状弾性体6により打球前における基材31の外周面と弾性体32の内周面との隙間33を保持することが容易となる。また、打球時に複数の粒子状弾性体6が移動することにより基材31の外周面と弾性体32の内周面との隙間33を変動させることが容易となる。したがって、複数の粒子状弾性体6により弾性体32の変形が妨げられることを抑制できる。

【0047】

図6および図7に示されるように、本実施の形態の変形例2における野球用またはソフト

50

トボール用バット 1 は、本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット 1 に比べて、複数の粒子状弾性体 6 および袋状体 7 を備えている点で主に異なっている。

【0048】

本実施の形態の変形例 2 における野球用またはソフトボール用バット 1 は、複数の粒子状弾性体 6 と、袋状体 7 とを備えている。袋状体 7 は隙間 33 に配置されている。複数の粒子状弾性体 6 は袋状体 7 に充填されている。袋状体 7 は基材 31 の周方向に基材 31 に沿うように配置されている。袋状体 7 は、図 6 に示されるように、たとえば 2 つであってもよい。この場合、2 つの袋状体 7 の各々はそれぞれ基材 31 の外周面を半周ずつ覆うように配置されている。なお、袋状体 7 の数は 2 つに限定されず、1 つまたは 3 つ以上であってもよい。

10

【0049】

袋状体 7 は、内部を密閉するように構成されていてもよい。袋状体 7 の材料は、たとえば、ナイロン、ポリエステル、ポリエチレン、ポリウレタン等である。袋状体 7 は、透明な材料からなってもよい。袋状体 7 の素材の厚みは、たとえば、0.01 mm 以上 1 mm 以下である。袋状体 7 の素材の厚みは、たとえば、0.02 mm 以上 0.3 mm 以下であることが好ましい。

【0050】

本実施の形態の変形例 2 における野球用またはソフトボール用バット 1 においては、複数の粒子状弾性体 6 は袋状体 7 に充填されている。このため、複数の粒子状弾性体 6 の取扱いが容易となる。これにより、野球用またはソフトボール用バット 1 の製造が容易となる。

20

【0051】

図 8 に示されるように、本実施の形態の変形例 3 における野球用またはソフトボール用バット 1 は、本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット 1 に比べて、基材 31 の構造が主に異なっている。

【0052】

本実施の形態の変形例 3 における野球用またはソフトボール用バット 1 では、基材 31 は外側に凸となる形状を有している。つまり、基材 31 は、本体部 31a と、本体部 31a から弾性体 32 の内周面に向かって突出する突出部 31b とを含んでいる。突出部 31b は弾性体 32 の内周面に接している。突出部 31b は弾性体 32 の先端部 2 側およびテーパ部 4 側の両端にそれぞれ配置されている。

30

【0053】

本実施の形態の変形例 3 における野球用またはソフトボール用バット 1 においては、基材 31 の突出部 31b は弾性体 32 の内周面に接している。このため、突出部 31b により弾性体 32 の筒状部 32a を基材 31 の外周面と隙間 33 をあけて配置することができる。

【0054】

図 9 に示されるように、本実施の形態の変形例 4 における野球用またはソフトボール用バット 1 は、本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット 1 に比べて、基材 31 の構成が主に異なっている。

40

【0055】

本実施の形態の変形例 4 における野球用またはソフトボール用バット 1 では、基材 31 は外側に凸となる形状を有している。基材 31 は、本体部 31a と、本体部 31a から弾性体 32 の内周面に向かって突出する突出部 31b とを含んでいる。突出部 31b は弾性体 32 の内周面に接している。突出部 31b は弾性体 32 の先端部 2 側およびテーパ部 4 側の両端から弾性体 32 の中央部側に配置されている。

【0056】

本実施の形態の変形例 4 における野球用またはソフトボール用バット 1 においては、基材 31 の突出部 31b は弾性体 32 の内周面に接している。このため、突出部 31b により弾性体 32 の筒状部 32a を基材 31 の外周面と隙間 33 をあけて配置することができ

50

る。

【0057】

図10に示されるように、本実施の形態の変形例5における野球用またはソフトボール用バット1は、本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット1に比べて、弾性体32の構成が主に異なっている。

【0058】

本実施の形態の変形例5における野球用またはソフトボール用バット1においては、弾性体32は、少なくとも2本のリブ32dを有している。本実施の形態では、弾性体32は、2本のリブ32dを有している。リブ32dは弾性体32の長手方向（軸方向）に沿って延びている。リブ32dは弾性体32の内周側に配置されている。リブ32dは弾性体32の内周側に突出している。2本のリブ32dは、互いに弾性体32の径方向に向かい合うように配置されている。2本のリブ32dの間に基材31が配置されている。リブ32dは、基材31上に支持されている。

10

【0059】

本実施の形態の変形例5における野球用またはソフトボール用バット1においては、リブ32dは、基材31上に支持されている。このため、リブ32dにより、弾性体32が基材31上に支持されるとともに、基材31と弾性体32との間に隙間33を設けることができる。

【0060】

また、本実施の形態6における野球用またはソフトボール用バット1は、本実施の形態の野球用またはソフトボール用バット1に比べて、網状構造体を備えている点で主に異なっている。

20

【0061】

本実施の形態の変形例6における野球用またはソフトボール用バット1は、網状構造体を備えている。網状構造体は隙間33に配置されている。網状構造体は、熱可塑性樹脂からなる連続線条を曲がりくねらせランダムループを形成し、夫々のループを互いに溶融状態で接触せしめて、接触部の大部分を融着させてなる3次元スプリング構造を有している。このため、網状構造体により打球前における基材31の外周面と弾性体32の内周面との隙間33を保持することが容易となる。また、3次元スプリング構造により打球時に網状構造体が圧縮され打球後に網状構造体が復元されることにより基材31の外周面と弾性体32の内周面との隙間を変動させることが容易となる。

30

【0062】

なお、上記の本実施の形態および各変形例における野球用またはソフトボール用バット1は適宜組み合わせることができる。

【実施例】

【0063】

以下、本発明の実施例について説明する。

（実験1）

バットスイングロボットで軟式野球用ボールを打ち出して、打球の飛距離を測定した。図11を参照して、本発明の実施例としてSample Lを作成し、比較例としてSample Sを作成した。Sample LおよびSample Sはいずれも打球部の円筒部が基材に接着しないように嵌め込まれている。Sample LおよびSample Sはいずれも基材の最大径は40mmである。Sample LおよびSample Sはいずれも円筒部の材料は発泡ウレタンであり、具体的にはBASF INOAC ポリウレタン社製チェラストである。Sample LおよびSample Sはいずれも円筒部の形状はストレート形状であり、円筒部の長さは140mmである。Sample Lの内径は45mmであり、肉厚は12mmである。Sample Sの内径は40mmであり、肉厚は12mmである。Sample LおよびSample Sはいずれも長さ84cmであり、重さ650gである。

40

【0064】

50

ボールの打ち出しはティー上のボールを打撃することが可能な専用のバットスイングロボット（ミズノ社製）を用いて行った。バットスイングロボットに固定されたグリップ部を中心にバットを地面に平行な平面内で高速度に回転させ、ティー上に置かれたボールを打撃した。バット先端から15cmの位置でボールを打撃した。回転するバットの中心の高さよりもティー上のボールの中心の高さが上方に位置し、回転するバットの中心の高さとティー上のボールの中心の高さの差（オフセット）は20mmとした。

【0065】

バットのヘッドスピードの測定はゴルフの打球分析システム（ミズノ社製、Pythagoras）のレーザー遮蔽検出型の速度センサを用いて行った。バットの打撃点のインパクト時の速度は42m/sとした。

10

【0066】

打球の飛距離は、ティーから打球が最初にバウンドした地点までの距離とし、レーザー式の飛距離測定器（Nikon社製、Laser800）を用いて測定した。

【0067】

ボールは一般軟式野球用A号球（ナガセケンコー社製）を使用した。

Sample LおよびSample Sの各々につき10球ずつ飛距離を計測した。Sample Lの飛距離の平均値は97.1mであり、Sample Sの飛距離の平均値は94.1mであった。これにより、実施例としてのSample Lの飛距離は、比較例としてのSample Sの飛距離よりも大きくなることがわかった。

20

【0068】

図12を参照して、Sample Lの打球部の挙動を撮影した。高速度カメラ（Photon社製、FASTCAM-MAX 120KC）で4000フレーム/秒にてバット先端側の方向から撮影した。コンタクト（0ms）から1.5msでの打球部の挙動を撮影した。図12中楕円で囲まれた領域に示すように、打球時にボールと衝突することにより、弾性体の外周面に壁状構造が形成された。

【0069】

（実験2）

CAE（Computer Aided Engineering）解析により、基材と弾性体との隙間と、ボール飛び出し角度および壁高さとの関係を検討した。

【0070】

図13を参照して、CAE解析の条件をさらに詳しく説明する。解析ソルバーは、汎用FEMソフトウェア：LS-DYNA（Livermore Software Technology Corporation社製）とした。材料物性はそれぞれの材料カードにて表現した。基材はMAT1：ELASTICとし、打球部はMAT57：LOW DENSITY FORMとし、軟式ボールはMAT77：HYPERELASTIC RUBBERとした。境界条件は以下の通りとした。解析は静止したバットにボールを衝突させる条件で行った。バットの基材はZ軸方向の変位およびX軸まわりの回転を拘束した。打球部を拘束しなかった。基材および打球部の摩擦係数はゼロとした。ボールの入射速度は150km/hとし、入射方向は+Y方向とした。

30

【0071】

図14および図15を参照して、バット1およびボール10の断面を示す。図15は、基材31と弾性体32との初期隙間（衝突前の隙間）が0mmの場合を示す。基材31の上端の点P2はZ方向へ移動はなく、X軸まわりの回転もないため、点P1はY方向への移動およびZ軸まわりの回転のみとした。

40

【0072】

図16は初期隙間が0mmの場合の衝突後の状態を示す。図16では、基材31の外径は40mmであり、弾性体32の内径は40mmであり、弾性体32の厚み（肉厚）は12mmである。

【0073】

図17は初期隙間が2.5mmの場合の衝突後の状態を示す。この初期隙間は半径方向

50

における基材 3 1 と弾性体 3 2 との隙間である。基材 3 1 の外径は 4 0 mm であり、弾性体 3 2 の内径は 4 5 mm であり、弾性体 3 2 の厚み（肉厚）は 1 2 mm である。

【0074】

図 1 6 および図 1 7 に示すように、基材 3 1 の上端の点 P 2 から弾性体 3 2 の上端の点 P 1 までの高さ方向の寸法を壁高さ H とした。

【0075】

図 1 8 を参照して、ボール飛び出し角度は、バットに衝突したボールが水平に対して上方に飛び出す角度である。ボール飛び出し角度は初期隙間（隙間）が 0 mm の場合よりも 2 . 5 mm の場合の方が同等以下になった。これにより、初期隙間（隙間）が大きい方がボール飛び出し角度が小さくなることがわかった。

10

【0076】

図 1 9 を参照して、壁高さは初期隙間（隙間）が 0 mm の場合よりも 2 . 5 mm の場合の方が大きくなった。これにより、壁高さは、初期隙間（隙間）の大きい方が大きくなることがわかった。

【0077】

（実験 3）

「非木製バットの S G 基準（C P S A 0 0 2 4）」の打球部のへん平試験を参考にして弾性体の変形のし易さを評価した。「非木製バットの S G 基準（C P S A 0 0 2 4）」は一般財団法人製品安全協会が定めるものであり、軟式野球用バットの安全性の基準である。打球部のへん平試験は、「非木製バットの S G 基準（C P S A 0 0 2 4）」の強度試験の 1 つである。

20

【0078】

本発明の実施例として S a m p l e A および S a m p l e B を作成し、比較例として S a m p l e C を作成した。S a m p l e A ～ B の材料は、上記の S a m p l e S および L の材料と同じである。S a m p l e A ～ C の各々を島津製作所製のオートグラフ A G - X p l u s を用いて、1 8 0 0 N の圧力で圧縮し、その変形を確認した。

【0079】

図 2 0 および図 2 1 を参照して、圧縮前および圧縮後の S a m p l e A 、 S a m p l e B 、 S a m p l e C の各々について、各部の寸法を測定した。その測定結果を表 1 に示す。

30

【0080】

【表 1】

	Sample A		Sample B		Sample C	
	圧縮前	圧縮後	圧縮前	圧縮後	圧縮前	圧縮後
全体幅(S1-S8)	63.5 mm	77.3 mm	69.1 mm	85.5 mm	65.3 mm	66.8 mm
左隙間(S2-S3)	1.4 mm	9.1 mm	3.1 mm	12.6 mm	0.0 mm	0.0 mm
基材外径(S3-S6)	37.2 mm	39.0 mm	38.3 mm	38.8 mm	39.3 mm	40.3 mm
弾性体内径(S2-S7)	40.9 mm	57.1 mm	45.1 mm	64.4 mm	39.3 mm	40.3 mm
右隙間(S6-S7)	2.4 mm	9.1 mm	3.8 mm	12.9 mm	0.0 mm	0.0 mm
弾性体幅(S1-S2, S7-S8 の合計)	22.6 mm	20.2 mm	24.0 mm	21.1 mm	26.0 mm	26.5 mm
左壁高さ(S1-S3)	12.8 mm	18.9 mm	15.2 mm	22.7 mm	13.0 mm	13.2 mm
右壁高さ(S6-S8)	13.6 mm	19.5 mm	15.6 mm	23.9 mm	13.0 mm	13.3 mm
壁高さ(左右平均)	13.2 mm	19.2 mm	15.4 mm	23.3 mm	13.0 mm	13.2 mm
壁高さの増大(圧縮前-圧縮後)	-	6.0 mm	-	7.9 mm	-	0.2 mm

【0081】

Sample Aは、バットの先端から15cmの点を中心として、全長5cmの幅を長軸方向に切り出したものであり、Sample Bに対して相対的に小さい隙間を設定したものである。圧縮前の弾性体32の内径（図中S2-S7）は40.9mmであり、弾性体32の外径（図中S1-S8）は63.5mmであり、基材31の外径（図中S3-S6）は37.2mmである。

【0082】

Sample Bは、バットの先端から15cmの点を中心として、全長5cmの幅を長軸方向に切り出したものであり、Sample Aに対して相対的に大きい隙間を設定したものである。圧縮前の弾性体32の内径（図中S2-S7）は45.1mmであり、

弾性体 3 2 の外径（図中 S 1－S 8）は 6 9．1 mm であり、基材 3 1 の外径（図中 S 3－S 6）は 3 8．3 mm である。

【0083】

S a m p l e C は、内側の基材 3 1 と外側の弾性体 3 2 との間に空隙がなく接着されている市販のバットの先端から 1 5 c m の点を中心として、全長 5 c m の幅を長軸方向に切り出したものである。打球部 3 の材料は S a m p l e A ～ B と同じである。

【0084】

打球部 3 の変形は、S a m p l e A ～ C の各々の正面に設置されたデジタルカメラ（C A S I O E X－Z R 7 0 0）で撮影した画像から算出した。打球部 3 の変形量の大きさは以下のとおり定義した。

10

【0085】

圧縮前、1 8 0 0 N の圧力で圧縮した時の各時点において基材 3 1 の外側が最も左右方向に長くなる高さを基準とした。各時点において、左右それぞれの基材 3 1 の外側から弾性体 3 2 の外側までの長さ（図中 S 1－S 3、S 6－S 8）を算出した。この左右の長さの平均を壁高さとして、壁高さの圧縮後の長さから圧縮前の長さを引いた値を打球部 3 の変形量とした。

【0086】

S a m p l e A の圧縮前の壁高さは 1 3．2 mm であり、圧縮後の壁高さは 1 9．2 mm となった。これより、S a m p l e A では、圧縮時に壁高さは 6．0 mm 増大した。S a m p l e B の圧縮前の壁高さは 1 5．4 mm であり、圧縮後の壁高さは 2 3．3 mm となった。これより、S a m p l e B では、圧縮時に壁高さは 7．9 mm 増大した。S a m p l e C の圧縮前の壁高さは 1 3．0 mm であり、圧縮後の壁高さは 1 3．2 mm となった。これより、S a m p l e C では、圧縮時に壁高さは 0．2 mm 増大した。S a m p l e A ～ B の方が S a m p l e C よりも壁高さが広がる、つまり変形が大きくなった。

20

【0087】

S a m p l e A ～ B では、非木製バットの S G 基準に定められた打球部のへん平試験の条件を適用して弾性体 3 2 の半径方向に力を作用させた場合に、力が作用する方向に直交する弾性体 3 2 の半径方向における基材 3 1 の外周面から弾性体 3 2 の外周面までの最大距離は 5 mm 以上となることがわかった。そのため、本発明の構造では、壁高さの増大が 5 mm を超えるものと考えられる。したがって、当該最大距離は、打球前における第 1 距離 D 1 よりも 5 mm 以上大きくなるものと考えられる。

30

【0088】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることを意図される。

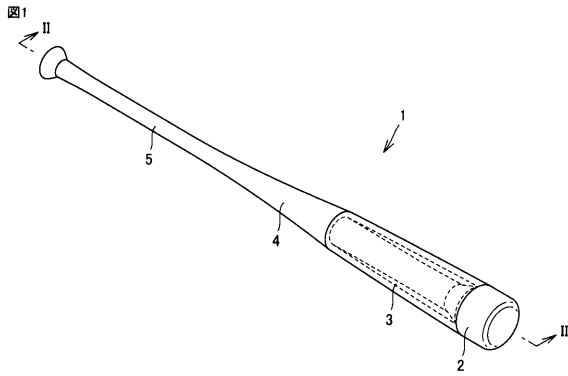
【符号の説明】

【0089】

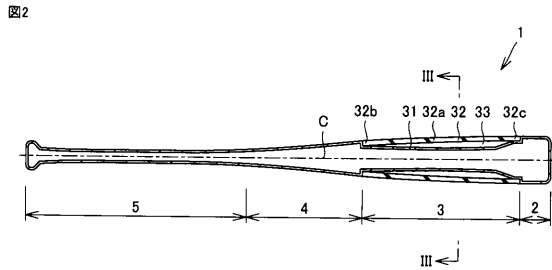
1 野球用またはソフトボール用バット、2 先端部、3 打球部、4 テーパ部、5 グリップ部、6 粒子状弾性体、7 袋状体、1 0 ボール、3 1 基材、3 1 a 本体部、3 1 b 突出部、3 2 弾性体、3 2 a 筒状部、3 2 b 第 1 保持部、3 2 c 第 2 保持部、3 3 隙間、C 中心軸、D 1 第 1 距離、D 2 第 2 距離、P 1 弾性体上端点、P 2 基材上端点。

40

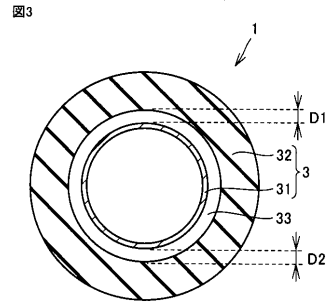
【図 1】



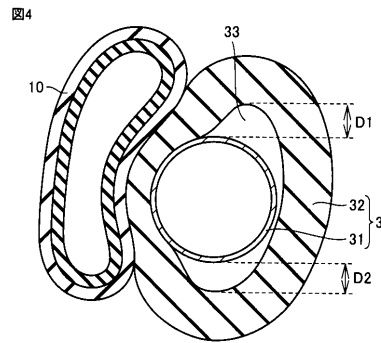
【図 2】



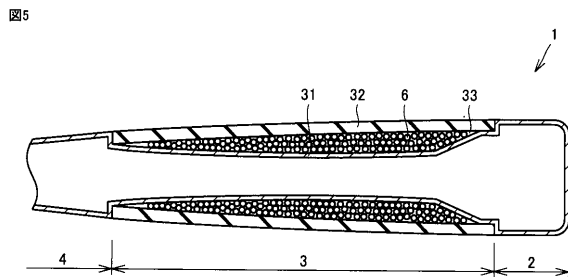
【図 3】



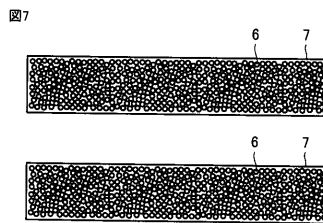
【図 4】



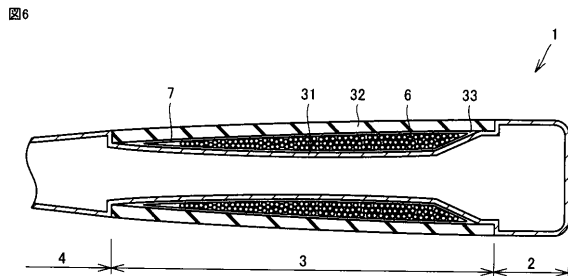
【図 5】



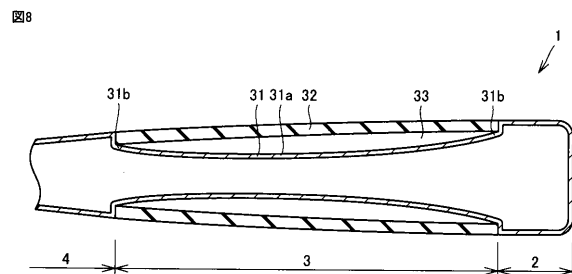
【図 7】



【図 6】

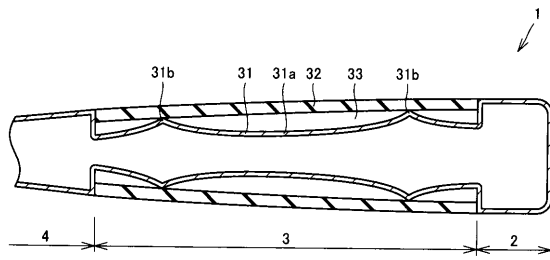


【図 8】



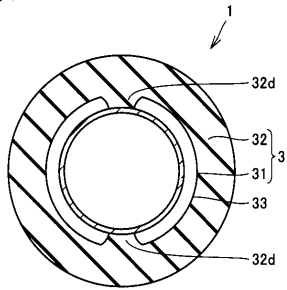
【図 9】

図9



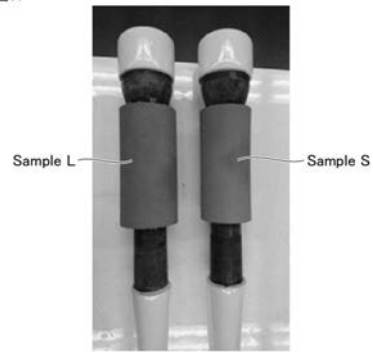
【図 10】

図10



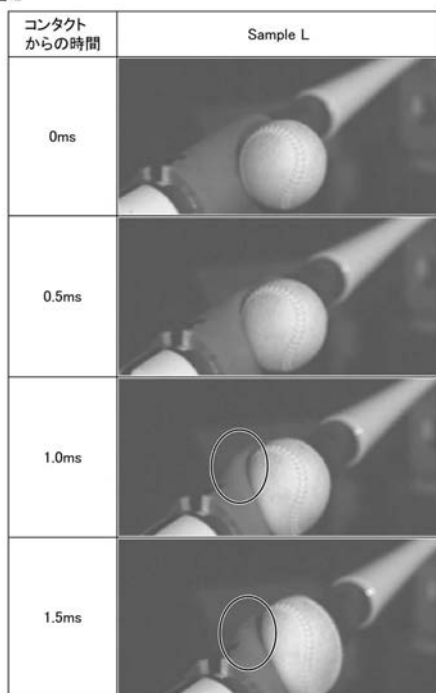
【図 11】

図11



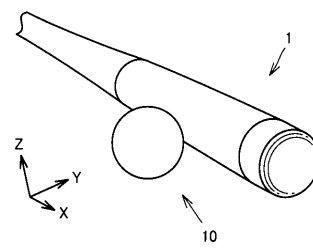
【図 12】

図12



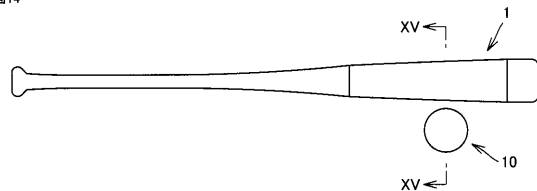
【図 13】

図13

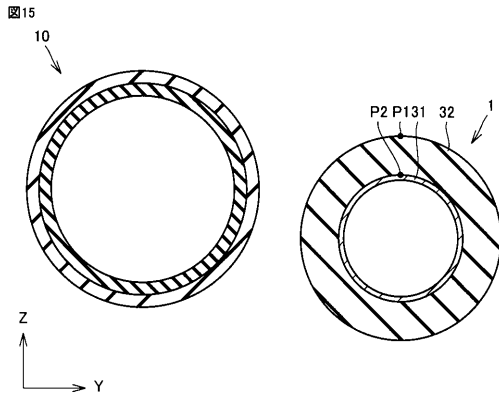


【図 14】

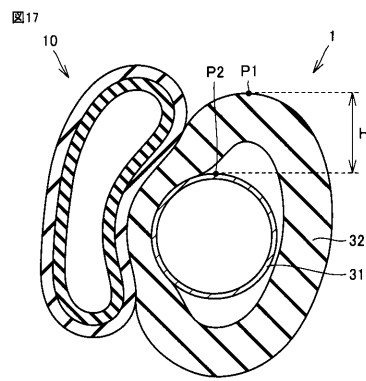
図14



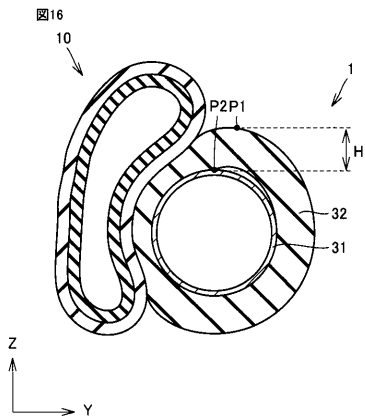
【図 15】



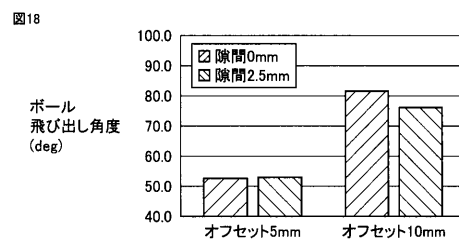
【図 17】



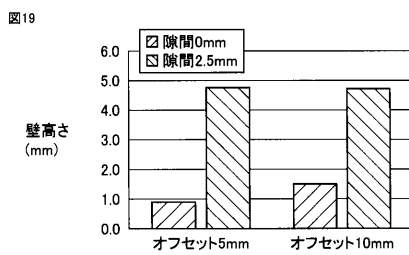
【図 16】



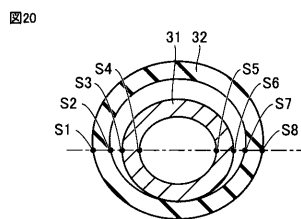
【図 18】



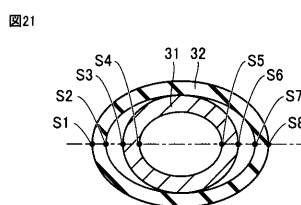
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 城市 直也

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