53 A 22①,②

特　許　庁

特　許　公　報

特許出願公告
昭44−2361
公告　昭44. 1.31
（全8頁）

ブッシュ

特　　願　昭　39−950
出 願 日　昭　39. 1. 11
発 明 者　出願人に同じ
出 願 人　須田稔
東京都世田谷区玉川等々力町1の19の3
代 理 人　弁理士　石山博

図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は本発明ブッシュの部分的に断面で示す側面図、第2図は同じく部分的に断面で示すその正面図で、第3図は本発明ブッシュの構成の説明に便利なように該ブッシュを分解した際の球を除く構成部品のおのおのを成るものは一部を切欠いて斜視図によつて示したものである。

発明の詳細な説明

本発明は多くの機械類でみうけられる嵌合状態で相互に軸方向の往復動をする丸軸を支持し、案内するブッシュに関するもので、本発明のブッシュが通常のメタルブッシュと異なる点は、ブッシュと軸との間に両者との同時接触を保つて軸方向に連続して循回転動する多数の球を、ブッシュ内壁の周辺方向の3乃至数個所に配していることで、この種ブッシュを機械類に採用した場合には、軸とブッシュとの間の辷り摩擦を転り摩擦にかえて摩擦力を僅少にすると共に、軸とブッシュとの摩耗量を減少させて機械類の精度を長時間にわたつて維持することができる。またこの種ブッシュを用いればブッシュの耐荷重性を増し、軸とブッシュとの間の遊隙をせばめ、場合によつては若干の締代を与えて遊隙を皆無にして、機械類の精度と性能を向上することができる。さらにこのようなブッシュは広範囲の機械類に適用し得るので、精密機械部品として多量生産をし、価格を低廉になし得るので、最近ではこの種ブッシュが盛んに開発されて実用に供されるようになつた。

例えば米国トムソン社製ボール・ブッシング（Ball Bushing）はこのような目的でつくられたブッシュであり、米国で盛んに用いられ、またわが国でも該トムソン社製のボール・ブッシングと同一構造のブッシュがつくられている。またスイス国では上記トムソン社製のボール・ブッシングとは構造を異にした独自の製品がつくられ、Sferax、あるいはRorax等の商品名で市販されている。しかし外国で開発されたこの種ブッシュはいまだ充分な性能を具備していないばかりでなく、価格も普通のラジアル球軸受に比べて極めて高価であり広範囲の需要に応じることができない状態にある。従つて本発明者はさきに球保持部が薄肉円筒形状であることを主要な特徴とする、新しいこの種ブッシュを考案し、市販に供したのであるが、本発明ではこれ等の従来品に比べさらに高性能であり、かつ安価に製作し得るこの種ブッシュを実現して、多くの機械類の性能の向上に役立たせようとするものである。

すなわち従来のこの種ブッシュについておのおのその得失の概要について述べると、

(1) はじめに米国トムソン社の創案になるボールブッシングでは、球を外筒内壁と軸との同時接触を保たせ、軸の往復動に従い軸方向に繰返し循回転動させ得るように、該ブッシュ外筒を外周よりプレス加工により凹ませて、内壁に軸方向の凸部を周辺方向の3乃至数個所に成形し、同じくプレス加工により、上記球の循回転動用長円形案内溝を成形した板金を案内溝に球を供給した後、該外筒内壁の軸方向凸部毎に、周辺方向に隣接して配置し、さらに外筒と球保持部用板金とを一体にするため、外筒軸方向の両端部で該球保持部用板金を介して輪金を圧入したもので、このような構造、ならびに構成部品より成るブッシュでは、外筒についてはプレス加工に伴う残留した内部応力による爾後の変形、ならびに外筒外周における軸方向の凹部が形状、寸法精度を高度に確保することを阻害し、球保持用板金についても加工方法がプレス加工であるために、球の循回転動用の案内溝の形状精度を充分に成形することが困難である。また構造上外筒と球保持部用板金とを強固に一体とすることができないので、高荷重の作用状態でこれ等の構成部品は相互に分離して破損することも珍らしくない。さらに外筒両端部で上記球保持部用板金の端部を介して輪金を圧入した際に、薄肉の外筒端部は変形し、組立時に外筒

の寸法、形状精度は著しく低下し、高精度を要する精密機械部品として使用に耐えないことも珍しくない。

(2) 次にスイス国で上記S ferax等の商品名で市販されているこの種ブッシュについては、米国トムソン社の創案になるブッシュと異なり、外筒内壁にそつて球を循回転動させるための外筒内壁の凸部は、該外筒内壁の残余をあらかじめ切削加工方法により削除して成形したもので、爾後の精密加工を阻害する外周の軸方向の凹溝が成形されることはなく、加工の際の残留応力を伴うこともないので、焼入熱処理後の研削加工によつて得られる外筒の寸法、形状精度は良好である。また球保持部に関しては、円筒形素材の外周に球の循回転動用軸方向の長円形案内溝を、フライス加工により逐一削除し成形した後、該球の案内溝に球を供給して、外筒内周に嵌合する。

次に外筒に対する球保持部用内筒の軸方向と周辺方向への位置ぎめ、ならびに固定は、軸方向端部において両者間に圧入嵌合した輪金によつてなされている。従つてこのブッシュでは外筒と球保持部とをプレス加工によることなく、切削加工によつて成形し、ブッシュとしての所要の寸法、形状精度を確保することは容易であるが、加工に伴う経費の増大は不可避的である。特に球保持用円筒における球の循回転動用の長円形溝は、該球保持用円筒の周辺方向で、半径方向へ逐一溝の深さを異にしているので、フライス加工に極めて長時間を要することはもとより、該案内溝の高精度の加工は容易ではない。また上記外筒と、球保持用円筒とを一体にするため、軸方向端部で両者間に輪金を圧入した際には、外筒と内筒との形状、ならびに寸法精度は阻害せられるばかりでなく、このような方法によつては両者の高精度での強固な一体構造を期待することも困難であつて、高性能で耐荷重性に勝れたブッシュを実現することはできない。

(3) さきに本発明者が考案したこの種ブッシュは、球の軸方向の循回転動を可能にするための、上記外筒内壁の軸方向の凸部を、周辺方向の残余の部分を切削加工方法によつて削除して成形し、外筒の高度の寸法、形状精度を確保し、球保持部については円筒形状の板金の周辺に球の循回転動用の案内溝を成形し、該案内溝に球を供給し、外筒と嵌合させる際には外筒と球保持部の両者に、あらかじめ成形した軸方向の凹凸の部分によつて係合し、強固な一体構造を得ることを主眼としたものであるが、薄肉円筒形素材より成形される球保持部では、高度の性能を具備し、かつ安価なこの種ブッシュを実現することは困難である。すなわち該球保持部を薄肉円筒形素材の周辺に球の循回転動用の案内溝を、バルヂ加工法等によつて成形する際に、変形の度合よりして材料の伸び率が不足し、多くの場合球の案内溝を完全に成形するまでには至らないので、軸との嵌合状態での球の正常な循回転動を実現することが困難になる。また、上記球保持部用の円筒形素材は大きな伸び率を必要とするため、バルヂ加工を行う以前に深絞り用鋼板をあらかじめプレスの深絞りによつて、円筒形状に成形したものを焼なまして用い、また、該球保持部が薄肉円筒であるためバルヂ加工後に滲炭焼入を行つて、強度を増す必要がある等、加工上多くの工数を要するので所要の経費も大になる。特に球が軸とブッシュ外筒内壁の凸部に同時接触を保つ範囲での球保持部の球の循回転動用の案内溝に対する、軸方向長孔の打抜加工は作動内径１０粍以下の小型のブッシュにおいて、工具の製作ならびに強度保持が極めて困難になる。

本発明はこれ等従来品の欠点を是正し、高性能で安価なこの種ブッシュを実現することを目的としたもので、図面中、第1図、第2図は本発明ブッシュの構成を側面図と、正面図により、おのおの１部分を断面図によつて示した。

図において1は球、2は外筒、3は球保持部用内筒、4は外筒2と球保持部用内筒3とを相互に軸方向の位置ぎめをし、同時に両者を一体にするための輪金である。第3図は本発明のブッシュをさらに詳細に説明するため、球を除いて該ブッシュを構成する外筒2、球保持部用内筒3、ならびに輪金4を分解し斜視図によつて示したもので、従来のこの種ブッシュに比べて次のような特徴を有している。すなわち

(a) 新たな着想にもとずいて構造を合理的でしかも簡略なものとしたこと。

(b) 構造が上記のように合理的な上にさらに性能の優れたこの種ブッシュを実現するために、球保持部を粉末冶金法により製作することである。

従つて本発明ブッシュについて、はじめに構造上の特徴につき、球を除く構成各部分の形状より説明すれば、

(イ) 外筒：第1図乃至第3図によつて明らかなよ

うに、図示の外筒2は外周が円筒形状をなし、必要に応じて軸方向の両端部に近く、機械類に対するブッシュ固定のためのスナップ・リング用の溝5が加工されている。内周は同じく図示のように周辺方向の3乃至数個所に軸方向への凸部6、および凹部7が成形され、さらに軸方向の両端部では該凸部に対するおのおの図示のように球の循回転動に必要な僅かに傾斜した逃げ8と、輪金4を止めるための周辺方向の溝9が成形されている。

(ロ) 内筒：内筒3は第3図で明らかに認められるように、周辺の3乃至数個所に軸方向の凹所10と凸部11、ならびに球の循回転動用長円形案内溝が成形され、該球の案内溝には球が外筒内壁6と軸13との同時接触を保つて、軸方向に転動し、かつ循回するために必要な長孔14が加工されている。内周については上記軸方向の長孔14が成形される外は、簡純な円筒面より成つている。しかしこのような球保持部としての内筒を上述したように、粉末冶金法によつて製作する場合には、粉体加圧成形方法によつては、外周の形状に順応し些少の凹凸を残すこともある。

(ハ) 輪金：輪金4は薄板を皿ばね状に成形後焼入硬化したものである。

次に、上記各構成部品相互の組立に際しては、外筒2に対して内筒3を、該外筒内壁の軸方向凹部7と、内筒外周の同じく軸方向の凸部11を合わせて係合し、かつ内筒3に成形されている球の案内溝12に球1を適宜供給しながら嵌合する。ついで上記外筒2と内筒3との嵌合状態で外筒の軸方向両端部の溝9に皿ばね状の輪金9を係合させて組立を終了する。その際ブッシュに供給された球は、内筒に成形された球の循回転動用の長円形案内溝と、外筒内壁との間に、該球の循回転動と組立時に球を上記案内溝に供給するために必要な僅かな遊隙を保つて転動することができる。

このような構成より成る本発明ブッシュを、従来のこの種ブッシュと比較した場合の構造上の主要な特徴は、上述したように球保持部を、球の外径にほぼ等しい肉厚の円筒とし、かつ球の循回転動のために不可欠な外筒内周における軸方向の凹部に対し、組立時にこれと係合する軸方向の凸部を、該内筒周辺に成形したことで、それによつて得られる効果の概要について述べれば次のごとくである。

(1) 外筒の寸法、形状精度を害することなく、極めて簡単な構成により外筒と、球保持部用内筒とを一体にすることができる。すなわち図面において内筒3は、組立時に外筒2に対し、上記おのおのの軸方向の凸部11と凹部7を係合することにより、相互の周辺方向への位置ぎめが確実に、しかも強固になされ、従つて軸方向に対する相互の位置ぎめは軸方向の両端で、外筒内周、または内筒外周の周辺方向に溝、あるいはねじ部を成形し、これと適宜係合するスナップ・リング、皿ばね状輪金、外周、または内周にねじ部を成形した輪金等により、容易に行い得る。その際これ等の軸方向位置ぎめ用の輪金は、従来品のブッシュのように球保持部を外筒の内周に対して、軸方向と同時に周辺方向に位置ぎめする必要はなく、また本発明のブッシュでは球保持部が肉厚の円筒であるために、従来品のブッシュの中で球保持部を板金、または薄肉の円筒により製作した場合のように、該球保持部を輪金によつて固定する際に球保持部を補強し、あるいは特に薄肉円筒形球保持部の場合のように変形の補正、ならびに外周との同心度の確保等に留意することも必要がないので、従来品のブッシュのように軸方向に一定範囲内での肉厚を有している輪金を圧入することなく、上記スナップ・リング、あるいは皿ばね状の板金のように、極めて薄肉の輪金によつて目的を達成することができ、しかも組立時と組立後において輪金により外筒の半径方向に力が作用することはないので、球保持部と外筒とを一体にするために、従来品にみうけられたような、外筒の寸法、形状精度が害せられることはない。

次に上記外筒に対して球保持部用内筒の軸方向への位置ぎめを行うに際し、図面に示したような皿ばね状輪金を用いる方法について説明を加える。第1図において皿ばね状輪金4は、内筒3を案内溝に球を挿入して外筒2に嵌合した後、外筒軸方向両端部の周辺方向の溝の個所に供給し、円錐面を形成する側面をブッシュの軸方向に僅かに反転させて図示の状態にした場合、反転に伴う外周の拡がりはほとんどそのままの状態に保たれて、周辺方向の溝9と係合し、反転後の皿ばね状輪金の爾後の変形は、該外筒周辺方向の溝9の側面と内筒3の軸方向側面とによつて阻止される。従つて組立後の内筒3は、外筒2に対して輪金4により正確に位置ぎめがなされるばかりでなく、絶えず輪金により軸方向に作用する弾性力により、遊隙を伴うことな

く一体にすることができる。また球を介し内筒3に軸方向の力が作用した場合には、該内筒は肉厚の円筒であるために、軸方向端面を図示のように僅かな円錐形状にしておくことにより、軸方向の力を該内筒の円錐形状側面の外周に近接した個所で集中して輪金4に作用させることになり、挺子の原理に従つて極めて強力な軸方向の力が作用しない限り、輪金4が軸方向に変形して旧に復することはない。特にこの種ブッシュでは球の循回転動により、軸保持部に軸方向の過大な力の作用することは考えられないので、このような薄肉の輪金を用いた簡単な方法によつて、外筒と内筒との完全な一体構造を実現することができる。

(2) 従来品のこの種ブッシュに比べ、外筒内壁と軸との同時接触を保つて、荷重を支えて軸方向に転動する球の有効数を10乃至20％程度増加することができるので、それによつてブッシュに軸を嵌合した際の軸の運動をより安定させブッシュの耐荷重性を増大し得る。すなわち本発明のブッシュは上記外筒に対する球保持用内筒の軸方向の位置ぎめを、スナップ・リング、または皿ばね状の輪金等の薄肉の輪金によつて行い得るので、球保持部用内筒において、第3図における内筒3に成形した球の循回案内溝12の軸方向直線送行案内部の長さを、外筒の軸方向の寸法が等しい従来品のブッシュに比べて長くすることができる。例えば従来品のこの種ブッシュでは外筒軸方向の両端部で輪金を圧入して、球保持用板金、あるいは円筒を外筒内周の周辺方向と軸方向の位置ぎめ、ならびに固定を行つている場合が多いので、圧入嵌合に伴う輪金の強度保持と、外筒に対する球保持部の充分な摩擦力を伴つた状態での位置ぎめと固定を実現するためには、輪金の軸方向の厚さは大となり、従つて球保持部における球の循回転動のための案内溝はそれだけ軸方向に短縮しなければならない。また本発明者がさきに発明したブッシュにおいても球保持部が薄肉の円筒であるために、外筒の周辺方向に対しては相互に係合する軸方向の凹部と凸部によつて、位置ぎめと固定がなされているが、該球保持部の変形防止と、半径方向に外筒との同心度を確保した適正な位置ぎめの必要性から、輪金は外筒に対して球保持用円筒を介し、しかも組立に伴う外筒の変形を回避するためにねじ嵌合等によつて押入し、固定しなければならないので、本発明の場合のように薄肉の輪金によつて目的を達成することはできない。

(3) 球保持部における球の循回転動用の案内溝を深くし、かつ高精度に成形することができ、従つて作動中の球は案内溝の中で溝の中心線に従い蛇行することなく転動する。特にこの種ブッシュでは、これと嵌合する往復動との摺動摩擦を転り摩擦にかえ、摩擦力を著しく減少し得ることが特徴であつて、そのためには循回転動中の球の蛇行によつて生じる抵抗を是非共排除しなければならない。従来品のこの種ブッシュでは構造上、ならびに加工上球保持部の溝が浅く、従つて外筒内壁との組合わせ状態ではじめて球の循回転動用の溝が形造られる。しかし球保持部に対する該球の循回転動用の溝形状の加工精度は劣り、さらに外筒内壁と球保持部との組合精度を向上することも極めて困難な状態にあるので、上記作動状態での球の循回転動が円滑に行われることは希である。本発明のブッシュでは第2図の一部断面図によつても分るように、溝の深さは溝の全域にわたり、ほぼ球の直径に等しくなるように成形することができ、しかも外筒に対する球保持用内筒の嵌合精度は、周辺方向に対しても、軸方向に対しても、おのおのの内外周における凹凸に対応して極めて高精度で組合わせることができる。従つて従来品の中で球保持部を板金または薄肉円筒形素材よりプレス加工により球の循回転動案内溝を成形して得られる場合の、素材の伸び率の限界に支配され溝の深さを部分的には球の直径の三分の一程に留め、しかも板金縁球保持部で顕著に認められるような外筒内壁の凹凸に対する該球保持部の組合わせ精度の不良なブッシュ、あるいはスイス国スフエラックス社の製品にみられるように、円筒の周辺にフライス加工により球の循回転動用溝を成形した球保持部で、溝の深さはある程度深くすることはできるが、溝の寸法、形状精度の確保が困難であり、また外筒との組合わせ精度が本発明ブッシュのようにあらかじめ軸方向の凹部と凸部によつて係合し得るように、成形されていないので極めて不充分なブッシュと異なり、作動中における球の循回転動を上記従来品のブッシュに比べて最も円滑に行い得る。

(4) ブッシュを構成する球保持部用円筒の肉厚を大にし、耐荷重性にすぐれた製品を実現することができる。すなわち従来のこの種ブッシュでは球保持部として板金、または薄肉の円筒形素

材より、球の循回転動用の案内溝を成形して得られた球保持部によつて構成されたものが実用に供せられている製品の大部分であり、このような球保持部ではブッシユに高荷重が作用した場合に変形し、球が脱落してブッシユの破損を来たすことも珍らしくない。本発明のブッシユでは、従来のこの種ブッシユのいずれの製品と比べても、球保持部の肉厚が最も大であり、しかも外筒とは軸方向の凸部により係合した状態で組合わせられるので、球保持部に外力が作用した破損の恐れのないことはもとより、外筒に対する相互のずれを生じ、球の循回転動作用が阻害され、ひいてはブッシユ破損の原因になるようなことはない。

次に本発明では球保持部用内筒を粉末冶金法により、金属粉体を加圧成形後、焼結して得ようとするものである。すなわちこの種ブッシユでは、球保持部の形状がかなり複雑であり、成形に困難を伴うので、製品の性能を左右する球保持部に理想的な形状と寸法、形状精度を具えたものが得られなかつた。本発明のブッシユにおける球保持部も図面に示し、また上記本発明ブッシユの形状の特徴に関する説明でも詳記したように、かなり複雑な形状であつて、このような球保持部を一般に切削加工方法によつて得ることは容易ではない。しかし粉末冶金方法によれば、粉体の加圧成形型と、粉体の加圧方法に留意し、若干の工夫を加えることにより容易に目的を達成することができ、それに伴う製品の製作上、ならびに性能の向上に関して得られる効果を挙げると次のごとくである。

(A)　従来品に比べて寸法、ならびに形状精度のすぐれた球保持部を得ることができる。すなわちこの種ブッシユでは、球保持部はプレス加工、または切削加工によつて行われてきたが、プレス加工では薄肉素材の伸び率に限界があるために球の循回転動用の案内溝を充分に成形することができず、一般に溝の深さは浅く、加えて型の損耗も大であるり、製品1個当たりの型の経費も無視できないこと、および案内溝が浅いために外筒内壁の凸凹に合わせて型を製作しなければならない等の理由のため、プレス型の寸法、形状精度を高度に加工し、さらに型の製作時における精度を多数個の加工に対して維持することが困難である。また球の転動案内溝を切削加工によつて成形する場合には、該溝加工が個々の球保持部でその都度繰返されるのであるから、加工費を低減させるためにも製作公差は許し得る範囲でできるだけ大きくする必要があり、また一般に円筒形素材の周辺にこのような球の循回転動用の溝加工をする際に、溝の深さが周辺方向、軸方向、半径方向において一定していないのでおのおのの溝形状を同一寸法形状に、しかも高精度に切削加工を繰返すことは極めて困難である。本発明ブッシユの図面に示したような球保持部の形状についてあらかじめ粉体の加圧成形型の製作を容易に、しかも高精度に行い得るように配慮され、また粉体の加圧成形型は普通の機械プレス型と異なり、破損、ならびに消耗の度合が少ないので、極めて多数個の製作を前提とし、加工費に拘束されることなく極めて高精度の型の製作を行うことができ、従つてこのような加圧成形型によつて得られる球保持部の寸法、形状精度は良好であり、特にこの種ブッシユ用球保持部の材質として適当な鉄、または銅系の金属粉体による際には、加圧成形後焼結時の収縮率が超硬合金、あるいはサーメット類での約20％前後に比べ、1乃至2％に留めることができ、さらに焼結後のサイジングにより再度の加圧を行えば寸法精度で0.01粍程度まで高精度に成形することができる。

(B)　球保持部を安価に製作することができる。上述したように粉末冶金法では型の破損、ならびに損耗の度合が少ないので同一の型によつて極めて多数個の製品をつくることができるので、型の製作費用は1個当たりの球保持部の加工に対してほとんど無視し得る程度であり、球保持部1個に要する金属粉体の価格も、材料の歩止りを考慮に入れた場合に、鋼板、または鋼管類を用いて製作する球保持部の場合に比べてむしろ安価である。さらに粉末冶金法によれば本発明のブッシユ球保持部では、外周と軸方向両側面との成形を粉体の加圧成形に同時に行うことができ、焼結後の加工は内周の切削加工を残すのみであり、また粉体の加圧成形は容易に自動化して量産態勢における経費の低減を期待することができる。従つてこれ等の理由により粉末冶金法によつて製作することを特徴とする本発明ブッシユの球保持部は、従来のこの種ブッシユにおける球保持部に比べ安価に製作することができる。

(C)　球保持部の球の循回転動用の案内溝において、球を軸と接触させて転動するための該球の循回転動用案内溝に対する、軸方向長孔の成形のための工程を要しない。すなわち従来のこの種ブ

ッシユのうち、球保持部を板金、または薄肉の円筒形素材に球の循回転動用の案内溝を成形した後、上記球が軸と接触を保つための長孔を加工して製作する場合には、該球保持部における長孔成形用の抜型、ならびに抜型を用いた加工工程が必要である。その際該長孔用の抜型は加工範囲の長孔にあわせて製作する必要があり、型の製作が容易でないばかりでなく、それを用いた打抜作業には熟練を要する。特に薄肉円筒形状より成る球保持部では、ブッシユの作動内径が10粍以下の小径の場合に抜型の製作が、型の強度保持を考慮した場合に極めて困難である。本発明ブッシユの球保持部では、粉末冶金法での焼結後内周の切削時に同時に成形されるので、打抜加工を必要としないばかりでなく、ブッシユの作動内径が3粍程度の極めて小径の場合の球保持部についても製作を容易なものとなし得る。

(D) 作動中のブッシユの騒音を少なくすることができる。この種ブッシユでは球が案内溝中を連続して循回転動する際に、球相互の衝突、ならびに球と案内溝、外筒内壁との断続的な接触に伴い騒音を発生する。その際球相互の衝突にもとづいた音よりも、球保持部の案内溝との間に生じる音の方が大になる場合がある。すなわち球保持部を薄肉の板金、または円筒形素材より製作したブッシユでは、このような傾向が顕著に認められる。球保持部を上記粉末冶金法により製作する本発明ブッシユでは、範肉厚の球保持部より成るブッシユに比べ騒音の発生が著しく少なくなり、この種ブッシユの使用において音の発生を好まない場合、例えば事務用機械類、医療機械、放送用機器において使用に耐え、従来品において期待し得なかつた成果をおさめることができる。

(E) 球保持部中に潤滑油を含ませることができるので、長時間にわたり給油の必要がない。すなわち一般に軸受、ならびにブッシユ類では、軸の作動中運動を円滑にし、摩耗を防止するために潤滑油を供給しなければならない。

本発明ブッシユの粉末冶金によつて得られる球保持部では、成形後潤滑油を含油させることもできるので、その場合には長時間にわたつて給油の必要がない。従つて本発明ブッシユを使用した場合の機械類の構成、ならびに操作を容易なものとし、特に給油が困難な使用例に対して極めて効果的である。

その他球保持部を粉末冶金によつて製作した場合には、成形前の金属粉体の材質が鉄系において熱処理に伴う変形が僅かであるため容易に滲炭、焼入により強度、ならびに硬度を増して強力な球保持部を実現することができ、また耐蝕性を要する仕様に対しては、適宜金属粉末の材質を選定して目的を達成することもできる。

これを要するに本発明は図面に例示したように軸方向に往復動をする軸13を周辺方向の3乃至数個所で、外筒2の内壁と、軸13との同時接触を保つて、軸方向に繰り返し循回転動をする多数の球1を介在させることを目的としたブッシユにおいて、一定肉厚の円筒形外筒2の内周には、円周方向の3乃至数個所に、軸直角断面形状で周辺方向に円弧状の曲線に従つて半径方向の深さを増減する。軸方向の凹部7と軸方向の両端に近く、軸方向の端部に向かい僅かに傾斜したテーパー状の斜面8を成形し、ついで外筒2の内周に嵌合する同じく円筒形内筒3の外周には、上記外筒内周の軸方向の凹部に係合し得る。周辺方向の3乃至数個所で、周辺方向に対し円弧状の曲線に従つて高さを増減する、軸方向に一定した凸部11と、同じく周辺方向の3乃至数個所に外筒内壁の軸方向凸部6、斜面8と、凹部7の周辺方向に半径方向の深さを増す範囲にそつて、僅かな遊隙を保ちながら球1が循回転動をし、かつ、球1が外筒内壁の軸方向凸部6の範囲で、軸13との同時接触を保つて転動し得るための、軸方向両端で彎曲している長孔14が内周に対して形成されるような長円形の案内溝12が成形され、このような形状より成る外筒と内筒を、上記内筒に成形された球の案内溝12に球を挿入しながら、両者を嵌合させ、外筒軸方向の両端に成形した周辺方向の溝9に、皿ばね状の輪金4を係合させて軸方向に対する両者の位置ぎめをすることを特徴とするブッシユを発明したもので、さらに本発明ブッシユの製作に当たつては球保持用内筒を粉末冶金法によつて実現することが特徴であつて、従来のこの種ブッシユに比較し、高精度、高性能であり、しかも安価に製作し得るので、この種ブッシユを必要とする工業の各分野に供給して、機械類の性能の向上に寄与しようとするものである。

特許請求の範囲

1　往復動する軸を循回転動する球を介して支持するブッシユにおいて、外筒内周に漸次半径方向の深さを増減する軸方向の凹部と、同じく軸方向の残余の凸部に両端に近く、軸方向の端部に向か

い僅かに傾斜した逃げとを成形し、ついで該外筒に嵌合する内筒の外周には、上記外筒内周の軸方向の凹部に係合し得る軸方向の凸部と、外筒内壁の軸方向の凸部では、球が軸との同時接触を保つて転動するための軸方向の長孔を有し、さらに外筒内壁に成形した上記軸方向凸部両端の斜面、ならびに凹部の周辺方向に対し半径方向の深さを増す範囲にそつて、僅かな遊隙を保つて球が循回転動をなし得るように、直線と円弧状より成る軸方向長円形状の球の案内溝を成形し、これ等の外筒と内筒とを、外筒内壁の軸方向の凹部と、内筒外周の同じく軸方向の凸部とを係合させ、かつ内筒外周に成形した上記球の案内溝中に球を装入した状態で、相互に嵌合した後、外筒、または内筒の軸方向両端部において輪金を適宜嵌合させて、該ブッシュ外筒と球保持内筒と関係位置を固定するようにしたことを特徴とするブッシュ。

2　往復動する軸を循回転動する球を介して支持するブッシュにおいて、外筒内周に漸次半径方向の深さを増減する軸方向の凹部と、同じく軸方向の残余の凸部に両端に近く、軸方向の端部に向かい僅かに傾斜した逃げとを成形し、ついで該外筒に嵌合する内筒の外周には、上記外筒内周の軸方向の凹部に係合し得る軸方向の凸部と、外筒内壁の軸方向の凸部では、球が軸との同時接触を保つて転動するための軸方向の長孔を有し、さらに外筒内壁に成形した上記方向凸部両端の斜面、ならびに凹部の周辺方向に対し半径方向の深さを増す範囲にそつて、僅かな遊隙を保つて球が循回転動をなし得るように、直線と円弧状より成る軸方向長円形状の球の案内溝を成形し、これ等の外筒と内筒とを、外筒内壁の軸方向の凹部と、内筒外周の同じく軸方向の凸部とを係合させ、かつ内筒外周に成形した上記球の案内溝中に球を装入した状態で、相互に嵌合した後、外筒、または内筒の軸方向両端部において輪金を適宜嵌合させて、該ブッシュ外筒と球保持内筒との関係位置を固定するようにしたものにおいて、球保持部用内筒を粉末冶金法により、金属粉体を加圧成形後焼結して製作したことを特徴とするブッシュ。

引用文献
特　　公　昭36－10856
機械設計　第5巻第12号　昭36年12．1
第24頁　日刊工業新聞社発行

第 1 図

第 2 図

第 3 図