(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2017-166524
(P2017-166524A)
(43)公開日　平成29年9月21日(2017.9.21)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16C 11/06	(2006.01)	F16C	11/06	R	3D301
F16C 11/10	(2006.01)	F16C	11/10	F	3J105
B60G 7/00	(2006.01)	B60G	7/00		

審査請求 有　請求項の数 8　ＯＬ　（全 21 頁）

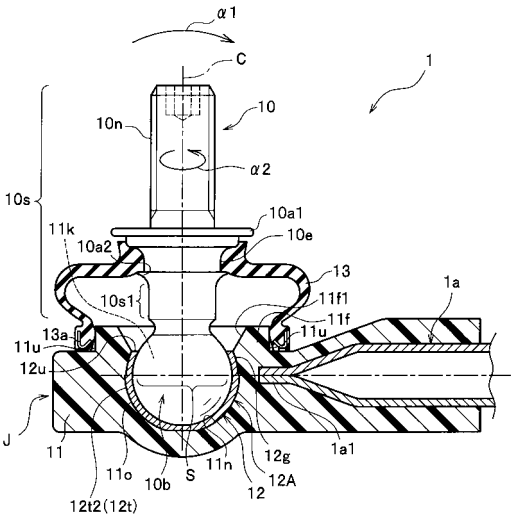
(21)出願番号　特願2016-50213(P2016-50213)
(22)出願日　平成28年3月14日(2016.3.14)

(71)出願人　000004640
日本発條株式会社
神奈川県横浜市金沢区福浦３丁目１０番地
(74)代理人　110001807
特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72)発明者　黒田　茂
神奈川県横浜市金沢区福浦３丁目１０番地
日本発條株式会社内

Ｆターム(参考)　3D301 AA78 CA09 DA74 DB09
3J105 AA23 AA33 AB41 AC03 AC04 CA05 CA22 CB33 CB43 CC05 CC33

(54)【発明の名称】ボールジョイントおよびこれを用いたスタビリンク

(57)【要約】
【課題】ボールシートとハウジングとが強固に結合されるボールジョイント及びスタビリンクを提供する。
【解決手段】本発明のボールジョイントＪは、スタッド部１０ｓとボール部１０ｂとが形成されるボールスタッド１０と、ボールスタッド１０のボール部１０ｂを揺動および回転可能に支持するとともに、スタッド部１０ｓが貫通する開口を有し、かつ開口を除いて他の開口がない状態に樹脂で一体に成形されているハウジング１１と、ハウジング１１とボール部１０ｂとの間に配置されるボールシート１２とを有し、ボールシート１２は、ハウジング１１側の表面に凹部または凸部１２ｔ１、１２ｔ２のうちの少なくとも何れかが形成され、ハウジング１１は、凹部または凸部１２ｔ１、１２ｔ２とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部１１ｏのうちの少なくとも何れかが形成される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、
当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有するハウジングと、
当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、
前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、
前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、
前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、
前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されている
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項２】
請求項１に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、線状に形成されている
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記ボールシートの支持部にある
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項４】
請求項１または請求項２に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記ボールシートの底部にある
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項５】
請求項１または請求項２に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記ボールシートの南半球にある
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項６】
請求項１または請求項に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記他端部側の前記ボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状である
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項７】
車両のサスペンションとスタビライザとを連結するスタビリンクであって、
請求項１から請求項６のうちの何れか一項に記載のボールジョイントと、
長手方向の端部に前記ボールジョイントが形成される棒状のサポートバーとを備え、
前記ボールジョイントは、前記サスペンションまたは前記スタビライザに接続されている
ことを特徴とするスタビリンク。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両のサスペンションとスタビライザとを連結するスタビリンク等を構成するボールジョイントおよびこれを用いたスタビリンクに関する。

【背景技術】
【０００２】
車両におけるスタビリンクは、スタビライザとストラットやアーム類等を連結する部品である。
ストラットとはサスペンションとも称され、車輪に接続され路面から車輪を介して車体に伝わる衝撃、振動等を吸収して軽減する。
【０００３】
スタビライザは、車輪の上下動によって車体に生じる変位に起因する車体のロール剛性（捩れに対する抵抗）を高める。
スタビライザとストラットやアーム類とは、スタビリンクの両端部のボールジョイントを介して連結されている。スタビリンクは、サポートバーとサポートバーの両端部のボールジョイントとで構成される。
【０００４】
特許文献１には、ボールジョイントの構造の一例が記載されている。
【０００５】
特許文献２には、下記のボールジョイントの構成が記載されている。
ボール部となる鋼球を金型内にインサートした状態で合成樹脂の射出成形を行う。その後、ボールシートの樹脂ライナが周囲に形成されたボール部となる鋼球の周りに、ハウジングをアルミニウム合金又は亜鉛合金のダイカスト鋳造により一体に成形する。その後、スタッド部をボール部となる鋼球に抵抗溶接にて接合し、ボール部とすることが記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２０１３２４７３３８号公報
【特許文献２】特開２００５－２６５１３５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ところで、特許文献２に記載があるように、ボール部を中子として、ボールシートを樹脂でインサートインジェクションする場合、ボールシートの外周面は通常は円滑な球面である。
ボールシートが形成されたボール部を中子として、ハウジングを樹脂でインサート成形する場合、ハウジングを成形する樹脂とボールシートを成形する樹脂とがハウジング成形時に強く接合されれば、ボール部が揺摺動した際、ハウジング、ボールシート間の接合力によりハウジング、ボールシート間で滑らない。
【０００８】
しかし、接合が弱い場合、ボール部側からの回転力がかかると、ハウジング、ボールシート間で滑ることがある。
そのため、ボールシートが適正位置からずれたり、摩耗が生じるおそれがある。
【０００９】
本発明は上記実状に鑑み創案されたものであり、ボール部が摺動するボールシートとハウジングとが強固に結合されるボールジョイントおよびこれを用いたスタビリンクの提供を目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
前記課題を解決するため、第１の本発明のボールジョイントは、構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有するハウジングと、当該ハウジングと前記ボール部との間に配置される

ボールシートとを有し、前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されている。

【００１１】

第１の本発明によれば、ボールシートのハウジング側の表面に凹部または凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、ハウジングには凹部または凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されるので、ボールシートとハウジングとが強固に結合され、ボールシートとハウジングの摺動や位置ずれを抑制できる。

【００１２】

第２の本発明のボールジョイントは、第１の本発明において、前記凸部または前記凹部は、線状に形成されている。

【００１３】

第２の本発明によれば、ボールシートの外面に線状である凸部または凹部を有するので、ボールシートとハウジングとの結合強度が高まり、ボールシートとハウジングの摺動や位置ずれを抑制できる。

【００１４】

第３の本発明のボールジョイントは、第１または第２の本発明において、前記凸部または前記凹部は、前記ボールシートの支持部にある。

【００１５】

第３の本発明によれば、凸部または凹部はボールシートの赤道部周辺の領域の支持部にあるので、ボールスタッドが回転した際の軸線回りの回転トルクのウデの長さが長い。そのため、ボールシートとハウジングとがズレにくい。

【００１６】

第４の本発明のボールジョイントは、第１または第２の本発明において、前記凸部または前記凹部は、前記ボールシートの底部にある。

【００１７】

ボールシートに凸部または凹部を形成して肉厚の不均一が大きいと成形時に収縮差が大きく、ボールシートの内面が波状になる。そのため、ボールシートとボール部との間で摺動抵抗が不均一になる。第４の本発明によれば、凸部または凹部は、ボールシートの底部にあるので、赤道部近くの支持部は完全な球面に近い形状に形成でき、ボールシートとボール部との間の円滑な動作が可能である。

【００１８】

第５の本発明のボールジョイントは、第１または第２の本発明において、前記凸部または前記凹部は、前記ボールシートの南半球にある。

【００１９】

凸部または凹部がボールシートの北半球にある場合、ボールシート形成後、割形の金型をボールスタッドの軸線から離れる方向に抜く必要があり、金型を抜きにくい。これに対して、第５の本発明によれば、ボールシートを形成後、南半球を形成する金型を下方に抜けばよいので、金型が抜け易い。

また、金型のボールスタッドの軸線近傍にゲートを設ければ、ボールシートを形成する樹脂の吐出圧でボール部の一端部側を、当該一端部側が接触する金型に密着できる。そのため、ボールシートを形成する樹脂の漏れを防ぐことができる。

【００２０】

第６の本発明のボールジョイントは、第１または第２の本発明において、前記凸部または前記凹部は、前記ボール部における前記他端部側の前記ボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状である。

【００２１】

第６の本発明によれば、凸部または凹部がボール部における他端部側のボールスタッド

の軸線に近いほど大きい形状であるので、ボールシートを形成後、南半球を形成する金型が軸線に沿って下方に抜け易い。また、凸部または凹部は、ボールシートの他端部側の軸線に近いほど大きい形状であり、他端部側の軸線に近いほど軸線回りの回転トルクのウデが短くなる、一方、凸部または凹部は、他端部側の軸線に遠いほど小さい形状となり、他端部側の軸線に遠いほど軸線回りの回転トルクのウデが長くなる。そのため、凸部または凹部の大きさと軸線回りの回転トルクのウデの長さとが相反する関係となり、ボール部が回転した際の回転トルクに対する抵抗トルクを均等に近付けることができる。

【００２２】

第７の本発明は、車両のサスペンションとスタビライザとを連結するスタビリンクであって、第１から第６のうちの何れかの本発明のボールジョイントと、長手方向の端部に前記ボールジョイントが形成される棒状のサポートバーとを備え、前記ボールジョイントは、前記サスペンションまたは前記スタビライザに接続されている。

【００２３】

第７の本発明によれば、第１から第６のうちの何れかの本発明のボールジョイントの効果が得られるスタビリンクを実現できる。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、ボール部が摺動するボールシートとハウジングとが強固に結合されるボールジョイントおよびこれを用いたスタビリンクを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明に係る実施形態１のスタビリンクのボールジョイントの縦断面図。

【図２】車両の車輪、サスペンション、およびスタビライザを示す斜視図。

【図３】ボールジョイントの各部の名称を示す断面図。

【図４】ボールスタッドのボール部にボールシートを装着した状態を示すボールシートの断面を含む外観図。

【図５】（ａ）、（ｂ）はそれぞれボールスタッドのボール部の周囲にボールシートが形成されたボールスタッドを示す斜視図、下面図、（ｃ）、（ｄ）は、それぞれ緯度方向のライン突起を見た外観図、経度方向のライン突起を見た外観図。

【図６】（ａ）はボールシートをボールスタッドのボール部を中子としてインサート成形中の状態を示す一部断面側面図、（ｂ）はボールシートのインサート成形後に型を外す状態を示す一部断面側面図。

【図７】ボールシートとハウジングとの結合状態を示す一部断面図。

【図８】（ａ）、（ｂ）は、それぞれ実施形態２のボールスタッドにボールシートを装着した状態を示すボールシートの断面を含む外観図、および下面図。

【図９】実施形態３のボールスタッドの周囲にボールシートが形成されたボール部近傍を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

＜＜実施形態１＞＞

図１は、本発明に係る実施形態１のスタビリンクのボールジョイントの縦断面図である。

実施形態１のボールジョイントＪは、樹脂製の被摺動部材であるボールシート１２がボールスタッド１０の端部のボール部１０ｂにインサート成形されている。この際、ボールシート１２にはその外面１２ｇに線状の凸部であるライン突起１２ｔ（１２ｔ１、１２ｔ２）（図５（ａ）参照）が形成される。

【００２７】

そして、樹脂製のハウジング１１が、ライン突起１２ｔを有するボールシート１２に覆われたボール部１０ｂとサポートバー１ａの先端部１ａ１とにインサート成形される。

【００２８】
これにより、樹脂製のハウジング１１の内面１１ｎは、樹脂製のボールシート１２のライン突起１２ｔに嵌合する回り止め凹部１１ｏをもって、ボールシート１２の外面１２ｇに密接して成形される。
そのため、樹脂製のハウジング１１と樹脂製のボールシート１２とが強固に結合されるボールジョイントＪが得られる。
【００２９】
＜車両におけるスタビリンク１のボールジョイントＪ＞
次に、実施形態１のボールジョイントＪを、車両に使用されるスタビリンク１に適用した場合について説明する。なお、図１では、スタビリンク１の一方側のボールジョイントＪを示している。
図２は、車両の車輪、サスペンション、およびスタビライザを示す斜視図である。
車両（図示せず）の走行を担う車輪Ｗは、コイルスプリング３ａとショックアブソーバ３ｂとをもつサスペンション３を介して車体に取り付けられている。
【００３０】
左右のサスペンション３の間には、略コ字様の金属棒（ばね鋼棒、ばね鋼管等）によるスタビライザ２が連結されている。
サスペンション３のショックアブソーバ３ｂとスタビライザ２とは、スタビリンク１を介して連結されている。当該連結は、左右の車輪Ｗ側において同様である。なお、スタビライザ２およびサスペンション３は、請求項記載の構造体を構成する。
【００３１】
スタビリンク１は、両端にボールジョイントＪを備えており、一方のボールジョイントＪにスタビライザ２のアーム部２ｂの先端部が接続され、他方のボールジョイントＪにショックアブソーバ３ｂが接続されている。
【００３２】
スタビリンク１は、棒状のサポートバー１ａとボールジョイントＪとを有して構成される。サポートバー１ａの両端にボールジョイントＪが配設されている。
【００３３】
ボールジョイントＪは、ボールスタッド１０の他端部に形成される球状のボール部１０ｂがハウジング１１に収容されて揺動（図１の矢印α１）および回転（図１の矢印α２）可能に支持されている。車両の走行により、サスペンション３がストロークするに伴い、ボールジョイントＪのボールスタッド１０は、スタビリンク１のサポートバー１ａに対して、揺動および回転する。
【００３４】
＜ボールスタッド１０＞
図１に示すボールスタッド１０は、棒状のスタッド部１０ｓと球状のボール部１０ｂとを有している。
ボールスタッド１０の他端部にはボール部１０ｂが形成され、一端部にはスタッド部１０ｓが形成されている。
ボールスタッド１０のスタッド部１０ｓには、周回状に拡がる鍔部１０ａ１と小鍔部１０ａ２とが離間して形成されている。鍔部１０ａ１のボールスタッド１０の一端部側のスタッド部１０ｓには、雄ねじ１０ｎが螺刻されている。
【００３５】
ハウジング１１の上端部と鍔部１０ａ１との間にはダストカバー１３が配設されている。ダストカバー１３は、雨水、塵埃等のボールジョイントＪへの侵入を阻止する部材である。
ダストカバー１３の上端周回部が、鍔部１０ａ１と小鍔部１０ａ２との間の周回凹部１０ｅに嵌め込まれている。一方、ダストカバー１３の下端周回部に埋め込まれた鉄リング１３ａ近傍の箇所が、ハウジング１１の上部の凸形フランジ部１１ｆの外周面を形成する凹部１１ｕに嵌合固定されている。

【００３６】
サポートバー１ａの一方のボールジョイントＪのボールスタッド１０は、ショックアブソーバ３ｂのブラケット３ｃに締結固定される。また、他方のボールジョイントＪのボールスタッド１０は、スタビライザ２のアーム部２ｂの先端部に締結固定される。
こうして、スタビライザ２とサスペンション３とは、スタビリンク１を介して連結されている。
【００３７】
スタビリンク１は、両端部のボールジョイントＪで揺動（図１の矢印α１）および回転（図１の矢印α２）可能に支持される。そのため、スタビリンク１は、サスペンション３およびスタビライザ２に対して可動となっている。換言すれば、スタビリンク１は、サスペンション３およびスタビライザ２の動きに応じて動くことができる。
【００３８】
＜ボールジョイントＪ＞
次に、ボールジョイントＪの構成について詳細に説明する。
図１に示すように、ボールジョイントＪは、ボールスタッド１０の他端部のボール部１０ｂがボールシート１２で覆われる。さらに、ボールシート１２で覆われたボール部１０ｂがサポートバー１ａの先端部１ａ１とともに樹脂製のハウジング１１に覆われて固定されている。ハウジング１１には、スタッド部１０ｓが貫通する開口１１ｋが形成されている。
【００３９】
一方、ボールスタッド１０の他端部のボール部１０ｂは鋼等の金属製であるので、外力等を加えることで樹脂製のボールシート１２と摺動可能とする。このため、ボール部１０ｂは、樹脂製のハウジング１１に一体に形成されるボールシート１２に対して、揺動（図１の矢印α１）および回転（図１の矢印α２）可能に支持される。
【００４０】
スタッド部１０ｓに周回状に形成される小鍔部１０ａ２の他端部側には、円柱形状の接続部１０ｓ１が形成されている。
【００４１】
ハウジング１１は、例えばＰＡ６６－ＧＦ３０（ＰＡ６６に重量比３０％のガラス繊維を入れたもの）が用いられる。なお、ハウジング１１の材料は強度要件、対候性等が満たされるものであればよい。
【００４２】
ハウジング１１の材料として、例えば、ＰＥＥＫ（polyetheretherketone）、ＰＡ６６（Polyamide 66）、ＰＰＳ（Poly Phenylene Sulfide Resin）、ＰＯＭ（polyoxymethylene）等のエンジニアリングプラスティック、スーパーエンジニアリングプラスティック、ＦＲＰ（Fiber Reinforced Plastics：繊維強化プラスティック）、ＧＲＰ（glass reinforced plastic：ガラス繊維強化プラスティック）、ＣＦＲＰ（Carbon Fiber Reinforced Plastics：炭素繊維強化プラスティック）等が使用される。
【００４３】
ハウジング１１の上部には、凸形状の凸形フランジ１１ｆが円環状に形成されている。凸形フランジ１１ｆは、ボールシート１２の上端１２ｕから外方に広がって円錐面形状のテーパ部１１ｆ１を有する。
【００４４】
テーパ部１１ｆ１のボールスタッド１０の軸線Ｃに対する傾斜角は、ボールスタッド１０の揺動角、接続部１０ｓ１の径等によって決定される。テーパ部１１ｆ１によって、ボールスタッド１０の最大揺動角が決まる。
【００４５】
ボールシート１２は、ボールスタッド１０の球形状のボール部１０ｂを覆う球形状の内面を有して形成されている。ボール部１０ｂ覆うボールシート１２の赤道部Ｓを基準とするボールスタッド１０の他端部側の領域には、ボールシート１２の外面１２ｇから突出し

てライン突起１２ｔ（図５（ａ）参照）が形成されている。赤道部Ｓとは、ボールスタッド１０の軸線Ｃを中心線としてボールシート１２の最大径を成す箇所をいう。
ライン突起１２ｔは、線状を成す凸形状を有し（図５（ｃ）、（ｄ）参照）、ボールシート１２とハウジング１１との回り止め凸部を構成する。
【００４６】
図３は、ボールジョイントの各部の名称を示す断面図である。実施形態１～３のボールスタッド１０のボール部１０ｂに形成されるボールシート１２の各部は下記の名称を用いる。
ボールスタッド１０の一端部側には、サスペンション３のショックアブソーバ３ｂまたはスタビライザ２のアーム部２ｂが締結固定される一方、他端部側にはボール部１０ｂが形成される。
【００４７】
ボールシート１２において、赤道部Ｓを基準にボールスタッド１０の一端部側の半球を北半球Ｓｋと称し、他端部側のボールシート１２の半球を南半球Ｓｍと称する。ボールシート１２の南半球Ｓｍの周面の外面１２ｇと軸線Ｃとが交わる点を南極点Ｓｍ０という。
【００４８】
図３に示すボールシート１２において、赤道部Ｓを挟んで、ボールシート１２の上端１２ｕと、赤道部Ｓに対して上端１２ｕに対称な位置１２ｓに囲まれた部分を支持部Ｓｓという。ボールシート１２の支持部Ｓｓは、ボール部１０ｂを摺動可能に支持する部分で円滑さが求められる。
なお、ボールシート１２の緯度方向とは、ボールシート１２の外面１２ｇのボールスタッド１０の軸線Ｃに垂直な周面方向をいい、経度方向とは軸線Ｃに沿う周面方向をいう。
赤道部Ｓ、北半球Ｓｋ、南半球Ｓｍ、南極点Ｓｍ０という用語は、ボールシート１２について使用する。
【００４９】
図１に示すハウジング１１の内面１１ｎには、南半球Ｓｍのボールシート１２の外面１２ｇのライン突起１２ｔに密接されて回り止め凹部１１ｏが形成されている。南半球Ｓｍにおいて、ボールシート１２の外面１２ｇのライン突起１２ｔと、ハウジング１１の内面１１ｎの凹部１１ｏとが嵌合されることで、ボールシート１２とハウジング１１とが強固に結合され固定される。
【００５０】
ボールシート１２は、材料としてはＰＯＭが用いられている。ボールシート１２は、ＰＯＭの他、同じく熱可塑性樹脂であって、摩耗要件等が満たされれば、他の材料でも構わない。上述したように、ボールシート１２の内面は、ボールスタッド１０のボール部１０ｂが揺動および回転して摺動するため、所定の摩耗耐久性が求められる。
【００５１】
ボールシート１２は、例えば、ＰＥＥＫ（polyetheretherketone）、ＰＡ６６（Polyamide 66）、ＰＡ６（Polyamide 6）、ＰＰＳ（Poly Phenylene Sulfide Resin）等のエンジニアリングプラスティック、スーパーエンジニアリングプラスティックが使用される。ボールシート１２はインサート成形で形成されるため、熱可塑性樹脂がよい。
【００５２】
ボールシート１２の厚みは、０．４ｍｍ以上２．０ｍｍ以下に設定される。ボールシート１２の厚みが０．４ｍｍ未満であると、成形時の樹脂の流動性が悪くなる。一方、ボールシート１２の厚みが２．０ｍｍより厚い場合、ボールシート１２の材質が弾性体のため、ボールスタッド１０の移動量が増加して弾性リフトが増加する。
そのため、ボールシート１２の厚みは、０．４ｍｍ以上２．０ｍｍ以下が好適である。
【００５３】
サポートバー１ａは、例えば鋼管が使用されており、先端部１ａ１はボールスタッド１０が延在する方向にプレスされて平板状に塑性変形されている。
【００５４】

ボールスタッド１０は、ボール部１０ｂを溶接によりスタッド部１０ｓに接合してもよいし、スタッド部１０ｓとボール部１０ｂとを一体に形成してもよい。
実施形態１では、ボールスタッド１０を、スタッド部１０ｓとボール部１０ｂとを一体に形成する場合を例に挙げて説明する。

【００５５】

図４は、ボールスタッドのボール部にボールシートを装着した状態を示すボールシートの断面を含む外観図である。図５（ａ）、（ｂ）は、それぞれボールスタッドのボール部の周囲にボールシートが形成されたボールスタッドを示す斜視図、下面図であり、図５（ｃ）、（ｄ）は、それぞれ緯度方向のライン突起を見た外観図、経度方向のライン突起を見た外観図である。
ボールスタッド１０の製作後、ボールスタッド１０のボール部１０ｂを中子として、例えばＰＯＭを用いて、ボールシート１２をインサート成形して、ボールシートアッセンブリ１２Ａ（図４参照）が製作される。

【００５６】

図５（ａ）、（ｂ）に示すように、ボールシート１２の外面１２ｇには、南半球Ｓｍの赤道部Ｓから約３０°以上の領域に緯度方向のライン突起１２ｔ１が形成される。また、ボールシート１２の南半球Ｓｍの外面１２ｇには、経度方向のライン突起１２ｔ２が形成される。

【００５７】

図５（ｃ）、（ｄ）に示すように、ライン突起１２ｔ１、１２ｔ２の各突起高さｓ１１、ｓ２１は、例えば成形収縮によるボール部１０ｂの締め代不均一を抑制するため、０．５ｍｍ以下とする。
なお、突起高さｓ１１、ｓ２１は、ボール部１０ｂの径、ボールシート１２の厚さ等によっては必ずしも０．５ｍｍ以下でなくともよい。
ライン突起１２ｔ１、１２ｔ２の突起幅ｓ１２、ｓ２２は、例えば成形収縮によるボール部１０ｂの締め代不均一を抑制するため、０．５ｍｍ以下とする。
なお、突起幅ｓ１２、ｓ２２は、ボール部１０ｂの径、ボールシート１２の厚さ等によっては必ずしも０．５ｍｍ以下でなくともよい。

【００５８】

南半球Ｓｍの緯度方向のライン突起１２ｔ１は、図５（ａ）の軸線Ｃに沿って下方に向けて抜く下成形型の下金型Ｋａ（図６（ｂ）参照）からの離脱性を考慮し、ボール部１０ｂに形成されるボールシート１２の外面１２ｇからの水平方向出代（アンダーカット）が無いようにする。

【００５９】

ライン突起１２ｔ１、１２ｔ２の横断面形状は、半円状等の曲率を有する形状、角形状のアングル状等で成形可能で突起高さｓ１１、ｓ２１（図５（ｃ）、（ｄ）参照）が規定内であれば、特に限定されず任意である。

【００６０】

南半球Ｓｍの緯度方向のライン突起１２ｔ１は、下成形型を下方に向けて抜くことから、赤道部Ｓを基準に０°として、南半球Ｓｍの４５°以上の箇所に形成することが望ましい。南半球Ｓｍの４５°以上の箇所は、赤道部Ｓに対して上方と下方との境界である４５°を境として、下方に向く領域が大きくなる。
経度方向のライン突起１２ｔ２は、図５（ｂ）に示すように、ボールシート１２を下方から見て、軸線Ｃを中心として、約４５°間隔で８本、赤道部Ｓ近傍までの南半球Ｓｍ（図３参照）に形成される。

【００６１】

図６（ａ）は、ボールシートをボールスタッドのボール部を中子としてインサート成形中の状態を示す一部断面側面図であり、図６（ｂ）は、ボールシートのインサート成形後、型を外す状態を示す一部断面側面図である。
ボールスタッド１０のボール部１０ｂを中子として、ボールシート１２をインサート成

形する場合、図６（ａ）に示すような下金型Ｋａと半割中駒の上第１金型Ｋｂと半割中駒の上第２金型Ｋｃとが使用される。
半割中駒である上第１金型Ｋｂの第１上半球面ｋｂ３、上第２金型Ｋｃの第２上半球面ｋｃ３で、ボール部１０ｂのスタッド部１０ｓ側の外球面での樹脂漏れに対するシールが行われる。
半割中駒の上第１金型Ｋｂと上第２金型Ｋｃとは、ボールシート１２の北半球Ｓｋ（図３参照）を成形する金型である。

【００６２】
下金型Ｋａは、ボールシート１２の南半球Ｓｍ（図３参照）を成形する金型である。
下金型Ｋａの内面ｋａ１は、ボールシート１２の外面１２ｇの南半球Ｓｍを成形すべく凹状の半球面状に形成されている。そして、下金型Ｋａの内面ｋａ１には、ボールシート１２の赤道部Ｓを基準に南半球Ｓｍの約３０°以上の領域に、緯度方向の凹形状を成す複数の凹部ｋａ２（図６（ｂ）参照）が形成されている。また、下金型Ｋａの内面ｋａ１には、経度方向の凹形状を成す複数の凹部ｋａ３がボールシート１２の南半球Ｓｍに成形されるように形成されている。

【００６３】
凹部ｋａ２、ｋａ３は、それぞれボールシート１２における緯度方向のライン突起１２ｔ１、経度方向のライン突起１２ｔ２を形成する。
下金型Ｋａには、ボールシート１２を形成する樹脂が注入される注入口のゲートｋａ４がほぼボールスタッド１０の軸線Ｃが通る位置（図３の南極点Ｓｍ０）に上向きに形成されている。

【００６４】
半割中駒の上第１金型Ｋｂ、上第２金型Ｋｃは、北半球Ｓｋのボールシート１２を成形する金型であり、ボールシート１２の凹状の略半球面形状をそれぞれ有している
半割中駒の上第１金型Ｋｂは、ボールシート１２の北半球Ｓｋの球面の上部外面１２ｇ１および半円環形状の上面１２ｕ（図５（ａ）参照）をそれぞれ形成する第１半球面ｋｂ１および第１半円環面ｋｂ２が形成されている。さらに、上第１金型Ｋｂは、スタッド部１０ｓ近くのボール部１０ｂに密接する形状の凹状球面の第１上半球面ｋｂ３が形成されている。

【００６５】
半割中駒の上第２金型Ｋｃは、ボールシート１２の北半球Ｓｋの球面の上部外面１２ｇ１および半円環形状の上面１２ｕをそれぞれ形成する第２半球面ｋｃ１および第２半円環面ｋｃ２が形成されている。さらに、上第２金型Ｋｃは、スタッド部１０ｓ近くのボール部１０ｂに密接する形状の凹状球面の第２上半球面ｋｃ３が形成されている。

【００６６】
図６（ａ）に示すように、ボールスタッド１０のボール部１０ｂを中子として、下金型Ｋａと半割中駒の上第１金型Ｋｂ、上第２金型Ｋｃとで覆う。
そして、下金型Ｋａのゲートｋａ４から、ボールシート１２を形成する樹脂を注入する。この際、ボール部１０ｂの下方の下金型Ｋａのゲートｋａ４から樹脂を吐出するので、当該樹脂の注入圧力でボールスタッド１０は上方向の力(図６（ａ）の力F)を受けて、ボール部１０ｂのスタッド部１０ｓ近くの球面状のスタッド近傍部１０ｂ１が、上第１金型Ｋｂの第１上半球面Ｋｂ３および上第２金型Ｋｃの第２上半球面Ｋｃ３に密着する。そのため、ボールシート１２を成形する樹脂がスタッド近傍部１０ｂ１に漏れることを防止できる。

【００６７】
ボールシート１２の成形後、図６（ｂ）に示すように、ボール部１０ｂに形成されたボールシート１２から、下金型Ｋａを下方に移動させて取り外す。また、形成されたボールシート１２から、上第１金型Ｋｂと上第２金型Ｋｃとを、それぞれ外側方に移動させて取り外す。これにより、図５（ａ）に示すボールシートアッセンブリ１２Ａが製作される。
ボール部１０ｂを中子とするボールシート１２のインサート成形時に、下金型Ｋａを用

いることで、下金型Ｋａの緯度方向の複数の凹部ｋａ２および経度方向の複数の凹部ｋａ３に樹脂が充填され、ボールシート１２の外面１２ｇに、緯度方向のライン突起１２ｔ１および経度方向のライン突起１２ｔ２が形成される。

【００６８】

その後、ボールシート１２が周囲に形成されたボール部１０ｂを中子として、ハウジング１１をインサート成形すると、図７に示すようなボールジョイントＪが形成される。図７は、ボールシートとハウジングとの結合状態を示す一部断面図である。

【００６９】

ボールシート１２の外面１２ｇおよび外面１２ｇの南半球Ｓｍに形成される緯度方向のライン突起１２ｔ１および経度方向のライン突起１２ｔ２に密接して、ハウジング１１が成形される。この際、ボールシート１２の複数のライン突起１２ｔ１、１２ｔ２をハウジング１１の樹脂が包み込んで回り止め凹部１１ｏがハウジング１１の内面１１ｎに形成される。

これにより、ボールシート１２の南半球Ｓｍにおいて、緯度方向のライン突起１２ｔ１および経度方向のライン突起１２ｔ２と、ハウジング１１の回り止め凹部１１ｏとが嵌合する。

【００７０】

上記構成によれば、図５（ａ）に示すように、南半球Ｓｍに緯度・経度方向の凸形状のライン突起１２ｔ１、１２ｔ２が形成されることにより、ライン突起１２ｔ１、１２ｔ２とハウジング１１の回り止め凹部１１ｏ（図１参照）とが嵌合し、ボールシート１２とハウジング１１との接合強度または結合強度が強化される。

従って、ボールスタッド１０に揺動トルク（図１の矢印α１）や回転トルク（図１の矢印α２）が印加されたり、弾性リフトの起因となる外力Ｆ１（図７の白抜き矢印参照）が印加された際に、ボールシート１２とハウジング１１の摺動や位置ずれを抑制できる。

【００７１】

また、ボールシート１２を形成後、ボールシート１２の南半球を形成する下金型Ｋａを下方に抜けばよい（図６（ｂ）参照）ので、金型が抜け易い。

【００７２】

さらに、ボール部１０ｂの下方の下金型Ｋａのゲートｋａ４からボールシート１２を形成する樹脂を吐出するので、当該樹脂の注入圧力でボールスタッド１０は上方向の力(図６（ａ）の力F)を受け、ボール部１０ｂの球面状のスタッド近傍部１０ｂ１が、上第１金型Ｋｂの第１上半球面Ｋｂ３および上第２金型Ｋｃの第２上半球面Ｋｃ３に密着する。そのため、ボールシート１２の上端１２ｕより上のボール部１０ｂに、樹脂が漏出することなくボールシート１２を成形できる。

【００７３】

加えて、下金型Ｋａの緯度方向の複数の凹部ｋａ２と経度方向の複数の凹部ｋａ３は、下金型Ｋａへの溝削り加工で形成でき、下金型Ｋａの製作が容易である。

【００７４】

＜変形例＞

変形例として、ボールシート１２の緯度方向のライン突起１２ｔ１と経度方向のライン突起１２ｔ２とのうちの少なくとも何れかを南極点Ｓｍ０に行くほど大きな形状としてもよい。

【００７５】

この構成によれば、ボールシート１２の成形後の下金型Ｋａの型抜きが下方に円滑に行えるとともに、ボールシート１２とハウジング１１との接合強度を強化できる。

また、支持部Ｓｓのライン突起１２ｔ１、１２ｔ２の高さが低くなるので成形時の収縮が減少または無くなり、ボールシート１２の支持部Ｓｓの厚さが均等化できる。

【００７６】

そのため、赤道部Ｓ近くの支持部Ｓｓは完全な球面に近い形状になり、ボール部１０ｂのボールシート１２に対する摺動動作が円滑化する。つまり、ライン突起１２ｔ１、１２

ｔ２は、他端部側の軸線Ｃに遠いほど小さい形状となり、他端部側の軸線Ｃに遠いほど軸線Ｃ回りの回転トルクのウデが長くなる。そのため、ライン突起１２ｔ１、１２ｔ２の大きさと軸線Ｃ回りの回転トルクのウデの長さとが相反する関係となり、ボール部１０ｂが回転した際の回転トルクに対する抵抗トルクを均等に近付けることができる。

【００７７】

＜＜実施形態２＞＞

図８（ａ）、（ｂ）は、それぞれ実施形態２のボールスタッドにボールシートを装着した状態を示すボールシートの断面を含む外観図、および下面図である。

実施形態２のボールジョイント２Ｊは、ボールシート２２の底部Ｓｔに脚状突起２２ｔを形成したものである。

底部Ｓｔとは、ボールシート２２におけるボールスタッド１０の南極点Ｓｍｏ近傍の領域である。換言すれば、底部Ｓｔとは、ボールシート２２における軸線Ｃ近傍の領域をいう。

実施形態２のその他の構成は、実施形態１と同様であるから、同様な構成要素には同一の符号を付して示し、詳細な説明は省略する。

【００７８】

実施形態２のボールシート２２は、底部Ｓｔに脚状突起２２ｔが複数設けられる。脚状突起２２ｔの脚状とは、ボールシートアッセンブリ２２Ａを作業台等に自立させる脚を意味する。

脚状突起２２ｔの個数は、２箇所以上設けられる。ボールシートアッセンブリ２２Ａとして、作業台等に自立させたい場合には脚として自立させるために３個以上とする。ここで、脚状突起２２ｔで、ボールシートアッセンブリ２２を作業台等の上に自立させることができる条件として、脚状突起２２ｔが、３つ以上であって、１８０°を超える角度に配置されている。

【００７９】

実施形態２では、図８（ｂ）に示すように、軸線Ｃ回りに９０°間隔で脚状突起２２ｔを４つ形成した場合を示している。

脚状突起２２ｔの高さは、回転トルク（図１の矢印α２参照）に影響しない底部Ｓｔであることから、１．５ｍｍ以下であればよい。なお、脚状突起２２ｔの高さは、ボール部１０ｂの径、ボールシート１２の厚さ等によっては１．５ｍｍより大きくしてもよい。

【００８０】

脚状突起２２ｔの形状は、半球状、円筒形状が望ましいが、角形状であっても構わない。脚状突起２２ｔが半球状、円筒形状、角形状等の場合、図８（ｂ）に示す下方から見た外接円ｃ１の径は、３．０ｍｍ以下とする。なお、ボール部１０ｂの径、ボールシート１２の厚さ等によっては、外接円ｃ１の径を３．０ｍｍより大きくしてもよい。

【００８１】

脚状突起２２ｔは、実施形態１の図６（ａ）、（ｂ）に示す下金型Ｋａ、半割中駒の上第１金型Ｋｂ、上第２金型Ｋｃと同様な金型を用いて、形成される。

脚状突起２２ｔは、下方に離脱させる下金型Ｋａによって成形されるため、ボール部１０ｂに形成されるボールシート２２の外面２２ｇからの水平方向出代（アンダーカット）が無いようにする。

【００８２】

ボールシート２２の底部Ｓｔに３つ以上の脚状突起２２ｔが形成されることで、ボールシートアッセンブリ２２を作業台等の上に自立させることができる。その後、ボールスタッド１０のボールシート２２が形成されたボール部１０ｂを中子として、ハウジング１１がインサート成形される。

ボールシート２２の外面２２ｇおよび脚状突起２２ｔに密接して、ハウジング１１が成形される。この際、ボールシート２２の複数の脚状突起２２ｔをハウジング１１の樹脂が包み込んで回り止め凹部がハウジング１１の内面１１ｎに形成される。

【００８３】

上記構成によれば、図８（ａ）、（ｂ）に示すように、ボールシート２２の底部Ｓｔに脚状突起２２ｔを形成することで、脚状突起２２ｔとハウジング１１の回り止め凹部（図示せず）が嵌合し、ボールシート２２とハウジング１１との結合強度を高めることができる。従って、ボールシート２２とハウジング１１とが摺動したり、位置ずれを防止できる。

【００８４】

ところで、ボールシート２２に凸部または凹部を形成して肉厚の不均一が大きいと成形時に収縮差が大きく、ボールシート２２の内面が波状になる。そのため、ボールシート２２とボール部１０ｂとの間で摺動抵抗が不均一になる。実施形態２の構成によれば、脚状突起２２ｔは、ボールシート２２の底部Ｓｔにあるので、赤道部Ｓ近くの支持部Ｓｓは完全な球面に近い形状に形成でき、ボールシート２２とボール部１０ｂとの間の円滑な動作が可能である。

【００８５】

＜＜実施形態３＞＞

図９は、実施形態３のボールスタッドのボール部の周囲にボールシートが形成されたボール部近傍を示す斜視図である。

実施形態３のボールシートアッセンブリ３２Ａは、ボールシート３２の支持部Ｓｓに、凸状の回り止め凸部３２ｔを複数形成したものである。

実施形態３のその他の構成は、実施形態１と同様であるから、同様な構成要素には同一の符号を付して示し、詳細な説明は省略する。

【００８６】

ボール部１０ｂにボールシート３２をインサート成形する際、成形型をボール部１０ｂに対して、左右方向に半割形状とする。

具体的には、図９に示すように、製作したボールスタッド１０のボール部１０ｂを中子として、例えばＰＯＭを用いて、ボール部１０ｂを左右方向の半割形状の成形型で挟んで、樹脂漏れを防ぐためにボールスタッド１０を上方に持ち上げつつ、ボールシート３２をインサート成形する。これにより、支持部Ｓｓに凸状の回り止め凸部３２ｔを有するボールシートアッセンブリ３２Ａが製作される。

【００８７】

その後、支持部Ｓｓに凸状の回り止め凸部３２ｔをもつボールシート３２が形成されたボール１０ｂとサポートバー１ａの先端部１ａ１とを中子として、ハウジング１１がインサート成形される（図１参照）。

ボールシート３２の支持部Ｓｓの複数の回り止め凸部３２ｔ周りに、樹脂が流れ込んでハウジング１１の複数の回り止め凹部１１ｏが成形されて、回り止め凸部３２ｔと回り止め凹部１１ｏとが嵌合する。

【００８８】

上記構成によれば、図９に示すように、ボールシート３２の支持部Ｓｓに凸状の回り止め凸部３２ｔを形成することで、回り止め凸部３２ｔとハウジング１１の回り止め凹部（図示せず）とが嵌合し、ボールシート３２とハウジング１１との接合強度または結合強度が強化される。

特に、ボールシート３２の回り止め凸部３２ｔと嵌合した回り止め凹部１１ｏとが、赤道部Ｓを挟んだ領域の支持部Ｓｓにあるので、ボールスタッド１０が回転した際の軸線Ｃ周りの回転トルクのウデの長さが長い。そのため、回り止め凸部３２ｔと嵌合した回り止め凹部１１ｏとが支持部Ｓｓにあることで、ボールスタッド１０の軸線Ｃ周りの回転トルクに対して、大きな抵抗トルクを発生させることができる。

【００８９】

また、弾性リフトの起因となる外力Ｆ１（図７の白抜き矢印参照）に略垂直な方向にある支持部Ｓｓに回り止め凸部３２ｔがあるため、回り止め凸部３２ｔと回り止め凹部１１ｏとの嵌合方向が外力Ｆ１と略垂直であり、外力Ｆ１に対する抵抗力が大である。

従って、ボールスタッド１０に回転トルク（図１の矢印α２）が印加されたり、弾性リ

フトの起因となる外力Ｆ１（図７の白抜き矢印参照）が印加された際に、ボールシート３２とハウジング１１とが摺動したり、位置ずれを起こしにくい。

【００９０】

また、成形用の金型には凹部が形成されるので、凹部は金型への溝加工で形成でき、金型の製作が容易である。

【００９１】

加えて、ボールシート３２の成形に際して、ボールスタッド１０が上方に持ち上げられ、ボール部１０ｂのスタッド近傍部１０ｂ１が金型の上球面部に密着するので、ボールシート３２を成形する樹脂がボールシート３２の成形箇所以外の上端３２ｕから上方への漏出が抑制される。

【００９２】

なお、実施形態３では、図９の凸状の複数の回り止め凸部３２ｔを例に挙げて説明したが、凸状であれば凸部３２ｔの形状は任意である。或いは、回り止め凸部３２ｔに代えて複数の凹形状の回り止め凹部としてもよいし、複数の回り止め凸部３２ｔと複数の凹形状の回り止め凹部の両者を設けてもよい。なお、回り止め凹部の形状と回り止め凸部３２ｔの形状は任意に選択できる。

【００９３】

また、実施形態３では、複数の凸状の回り止め凸部３２ｔを例に挙げて説明したが、図５（ａ）～（ｄ）に示すように、支持部Ｓｓに線状の緯度方向のライン突起と経度方向のライン突起との少なくとも何れかを形成してもよい。また、支持部Ｓｓのライン突起は緯度方向、経度方向以外の方向に形成してもよい。また、ライン突起に代えて、凹形状のライン凹部を緯度方向、または経度方向、または緯度・経度以外の方向に形成してもよい。

【００９４】

＜＜その他の実施形態＞＞

【００９５】

１．なお、実施形態１の線状であって凸形状のライン突起１２ｔ１、１２ｔ２および実施形態２の脚状であって凸形状の脚状突起２２ｔを、それぞれ、凹形状としてもよいし、凸形状と凹形状とを組み合わせた構成としてもよい。

２．実施形態１の凸形状のライン突起１２ｔ１、１２ｔ２および実施形態２の脚状突起２２ｔは、緯度方向に形成してもよいし、経度方向に形成してもよいし、または緯度方向、経度方向に傾けて形成してもよいし、形成する方向は任意である。

３．なお、実施形態３の複数の回り止め凸部３２ｔや複数の回り止め凹部を南半球Ｓｍに形成してもよい。これにより、成形後に成形用金型を下方に向けて抜けるので好適である。

４．実施形態１の線状であって凸形状のライン突起１２ｔ１、１２ｔ２や凹形状のライン突起を、底部Ｓｍに形成してもよい。これにより、支持部Ｓｓは完全な球面に近い形状に形成でき、ボールシート２２とボール部１０ｂとの間の円滑な動作が可能である。

５．前記実施形態１～３では、ボールシートとハウジングとが樹脂の場合を説明したが、ボールシートが樹脂で、ハウジングがアルミニウム合金等の金属でもよい。また、ボールシートとハウジングとの各材質は任意に選択してもよい。

【００９６】

６．前記実施形態１～３では様々な構成を説明したが、各構成を適宜組み合わせて構成してもよい。

【００９７】

７．前記実施形態１～３で説明した構成は、本発明の一例を示したものであり、特許請求の範囲に記載した本発明の主旨を逸脱しない範囲で、様々な変形形態、具体的形態が可能である。

【００９８】

８．なお、本発明のボールジョイントは、製造の自動化、ＦＡ（Factory Automation）等に使用される産業用ロボットや、医療、原子力発電所等に適用される人型ロボット等のロ

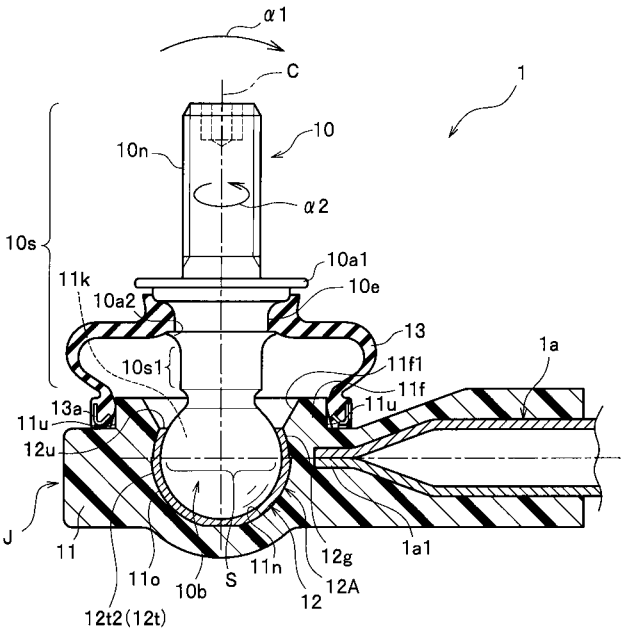
ボットアームの関節部分や、ショベルカーやクレーン車等の産業用車両のアームが関節部分で回転する装置、その他の機械要素間、例えばリンクやアーム間の関節部分の構造に幅広く適用できる。

【符号の説明】

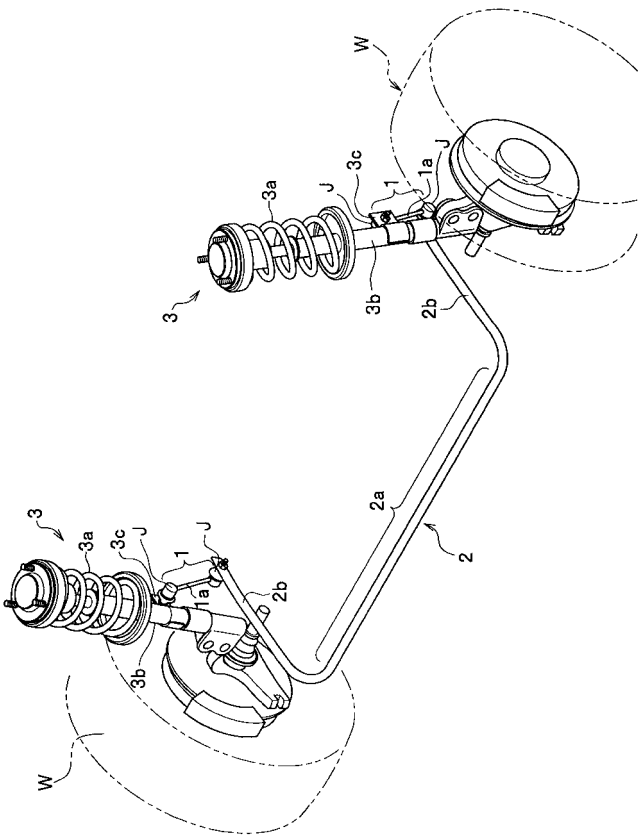
【００９９】

１　　スタビリンク
１ａ　サポートバー
１０　ボールスタッド
１０ｂ　ボール部
１０ｓ　スタッド部
１１、２１、３１　ハウジング
１１ｏ　回り止め凹部（凹状の嵌合部）
１２、２２、３２　ボールシート
１２ｔ　ライン突起（凸部）
３２ｔ　回り止め凸部（凸部）
２１ｔ、３１ｔ　回り止め凸部（凸状の嵌合部）
２２ｔ　脚状突起（凸部）
Ｃ　　軸線
Ｊ、２Ｊ、３Ｊ　ボールジョイント
Ｓ　　赤道部
Ｓｍ　南半球
Ｓｓ　支持部
Ｓｔ　底部

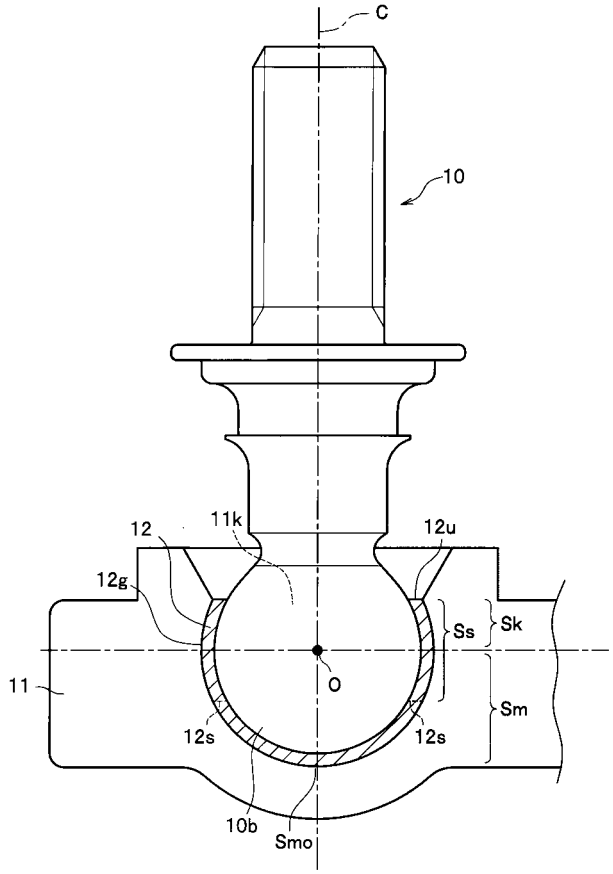
【図１】



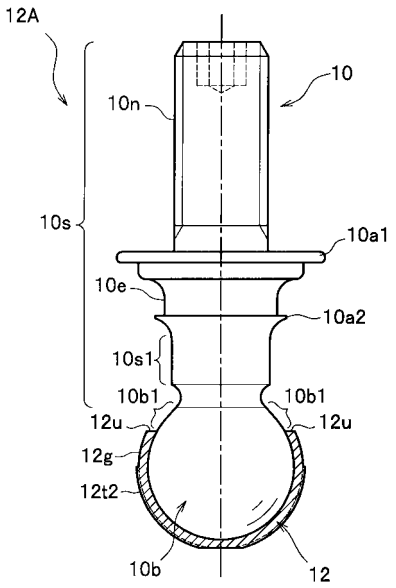
【図２】



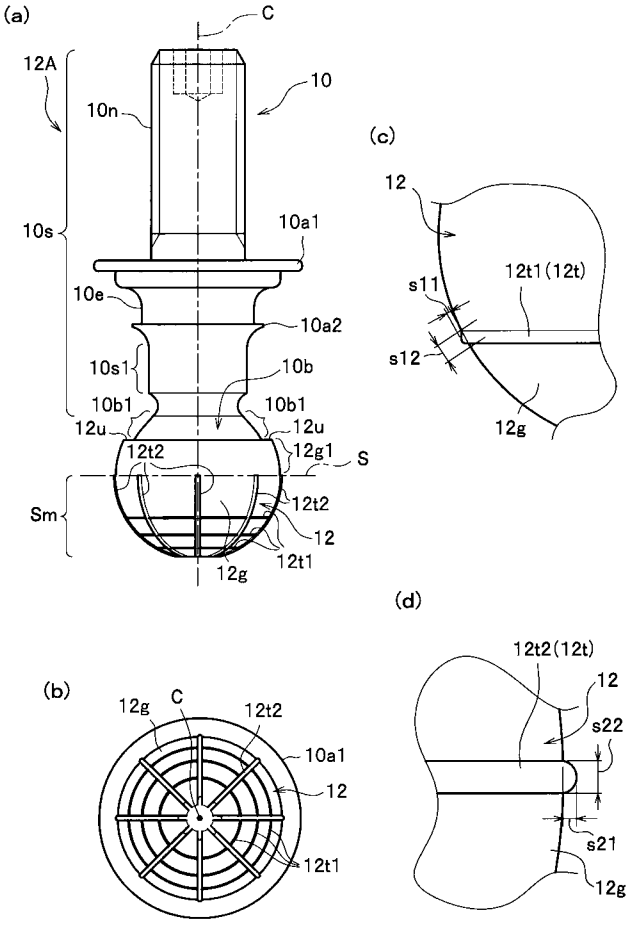
【図３】


C
10
12
11k
12u
12g
Ss
Sk
O
11
Sm
12s
12s
10b
Smo

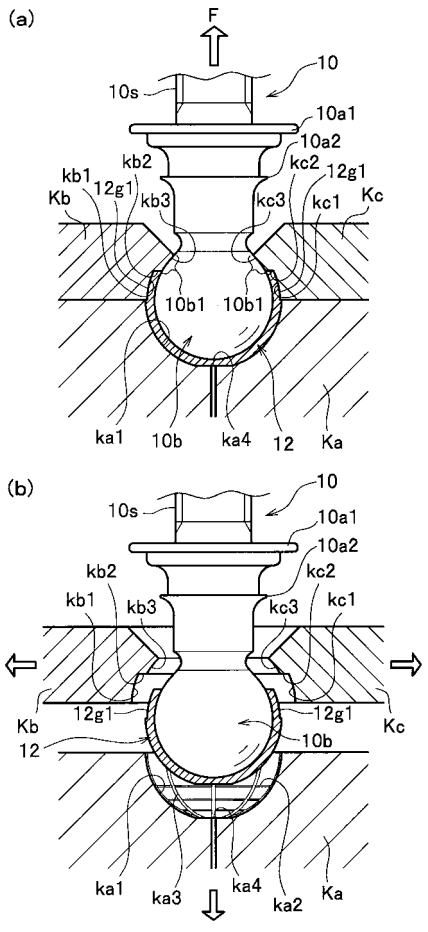
【図４】


12A
10
10n
10s
10a1
10e
10a2
10s1
10b1
10b1
12u
12u
12g
12t2
10b
12

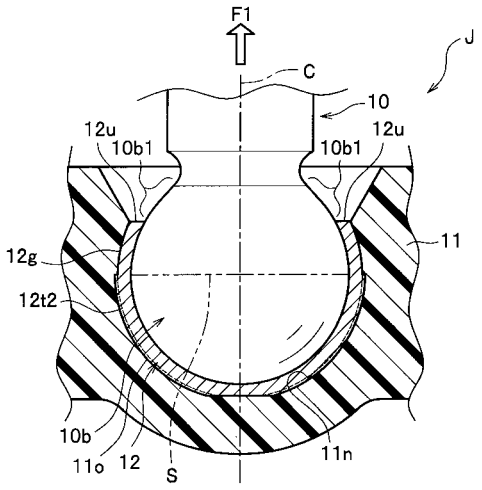
【図５】


(a)
C
12A
10
10n
10s
10a1
10e
10a2
10s1
10b
10b1
10b1
12u
12u
12g1
S
12t2
Sm
12t2
12
12t1
12g
(c)
12
12t1(12t)
s11
s12
12g
(b)
12g
C
12t2
10a1
12
12t1
(d)
12t2(12t)
12
s22
s21
12g

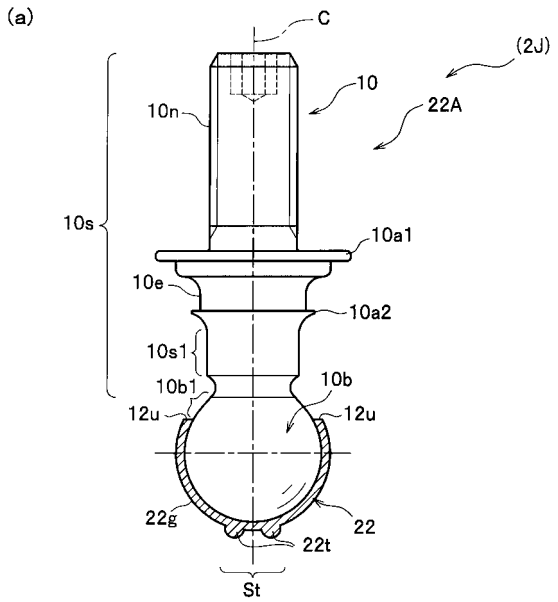
【図６】

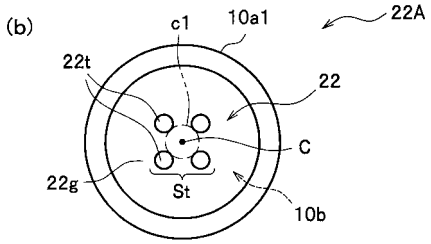

(a)
F
10
10s
10a1
10a2
kb1
kb2
kc2
12g1
Kb
12g1
kb3
kc3
kc1
Kc
10b1
10b1
ka1
10b
ka4
12
Ka
(b)
10
10s
10a1
10a2
kb2
kc2
kb1
kb3
kc3
kc1
Kb
12g1
12g1
Kc
12
10b
ka1
ka3
ka4
ka2
Ka

【図７】

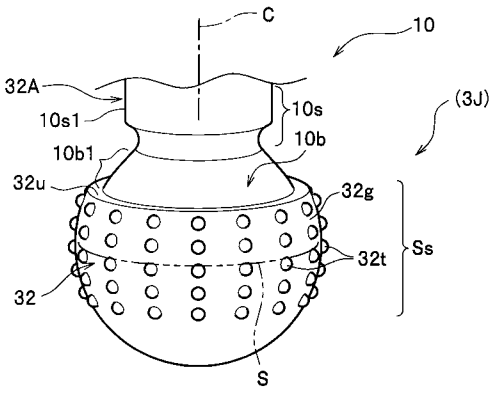

F1
J
C
10
12u
10b1
12u
10b1
11
12g
12t2
10b
11o
12
S
11n

【図８】


(a)
C
(2J)
10
22A
10n
10s
10a1
10e
10a2
10s1
10b1
10b
12u
12u
22g
22
22t
St


(b)
c1
10a1
22A
22t
22
C
22g
St
10b

【図９】


C
10
32A
10s1
10s
(3J)
10b
10b1
32u
32g
32t
Ss
32
S

【手続補正書】
【提出日】平成29年4月17日(2017.4.17)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、
当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有し、かつ前記開口を除いて他の開口がない状態に樹脂で一体に成形されているハウジングと、
当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、
前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、
前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、
前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、
前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されている
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項２】
請求項１に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、線状に形成されている
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記ボールシートの支持部にある
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項４】
請求項１または請求項２に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記ボールシートの底部にある
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項５】
請求項１または請求項２に記載のボールジョイントにおいて、
前記凸部または前記凹部は、
前記ボールシートの南半球にある
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項６】
構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、
当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有するハウジングと、
当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、
前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、
前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、
前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す

凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、
前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されており、
前記凸部または前記凹部は、
前記他端部側の前記ボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状である
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項７】
構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、
当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有するハウジングと、
当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、
前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、
前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、
前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、
前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されており、
前記凸部または前記凹部は、線状に形成されており、
前記凸部または前記凹部は、
前記他端部側の前記ボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状である
ことを特徴とするボールジョイント。
【請求項８】
車両のサスペンションとスタビライザとを連結するスタビリンクであって、
請求項１から請求項７のうちの何れか一項に記載のボールジョイントと、
長手方向の端部に前記ボールジョイントが形成される棒状のサポートバーとを備え、
前記ボールジョイントは、前記サスペンションまたは前記スタビライザに接続されている
ことを特徴とするスタビリンク。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】
前記課題を解決するため、第１の本発明のボールジョイントは、構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有し、かつ前記開口を除いて他の開口がない状態に樹脂で一体に成形されているハウジングと、当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されている。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００２０】
第６の本発明のボールジョイントは、構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有するハウジングと、当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されており、前記凸部または前記凹部は、前記ボール部における前記他端部側の前記ボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状である。
第７の本発明のボールジョイントは、構造体に一端部側のスタッド部が連結されるとともに他端部側にボール部が形成されるボールスタッドと、当該ボールスタッドのボール部を揺動および回転可能に支持するとともに、前記スタッド部が貫通する開口を有するハウジングと、当該ハウジングと前記ボール部との間に配置されるボールシートとを有し、前記ボール部の一部に隣接して前記ボールシートが形成されており、前記ボールシートに隣接して前記ハウジングが形成されており、前記ボールシートは、前記ハウジング側の表面に凹形状を成す凹部または凸形状を成す凸部のうちの少なくとも何れかが形成され、前記ハウジングは、前記凹部または前記凸部とそれぞれ嵌合する凸状または凹状の嵌合部のうちの少なくとも何れかが形成されており、前記凸部または前記凹部は、線状に形成されており、前記凸部または前記凹部は、前記他端部側の前記ボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状である。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
第６または第７の本発明によれば、凸部または凹部がボール部における他端部側のボールスタッドの軸線に近いほど大きい形状であるので、ボールシートを形成後、南半球を形成する金型が軸線に沿って下方に抜け易い。また、凸部または凹部は、ボールシートの他端部側の軸線に近いほど大きい形状であり、他端部側の軸線に近いほど軸線回りの回転トルクのウデが短くなる、一方、凸部または凹部は、他端部側の軸線に遠いほど小さい形状となり、他端部側の軸線に遠いほど軸線回りの回転トルクのウデが長くなる。そのため、凸部または凹部の大きさと軸線回りの回転トルクのウデの長さとが相反する関係となり、ボール部が回転した際の回転トルクに対する抵抗トルクを均等に近付けることができる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】
第８の本発明は、車両のサスペンションとスタビライザとを連結するスタビリンクであって、第１から第７のうちの何れかの本発明のボールジョイントと、長手方向の端部に前記ボールジョイントが形成される棒状のサポートバーとを備え、前記ボールジョイントは、前記サスペンションまたは前記スタビライザに接続されている。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２３
【補正方法】変更

【補正の内容】
【００２３】
第８の本発明によれば、第１から第７のうちの何れかの本発明のボールジョイントの効果が得られるスタビリンクを実現できる。