

(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2016-50674
(P2016-50674A)

(43) 公開日 平成28年4月11日(2016.4.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 1 6 C	33/76	(2006.01)	F 1 6 C	33/76	A	3 J 0 1 6		
F 1 6 C	41/00	(2006.01)	F 1 6 C	41/00		3 J 0 4 6		
F 1 6 C	19/38	(2006.01)	F 1 6 C	19/38		3 J 2 1 7		
F 1 6 J	13/14	(2006.01)	F 1 6 J	13/14		3 J 7 0 1		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-114475 (P2015-114475)
 (22) 出願日 平成27年6月5日 (2015.6.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-173807 (P2014-173807)
 (32) 優先日 平成26年8月28日 (2014.8.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000211695
 中西金属工業株式会社
 大阪府大阪市北区天満橋3丁目3番5号
 (74) 代理人 100074561
 弁理士 柳野 隆生
 (74) 代理人 100124925
 弁理士 森岡 則夫
 (74) 代理人 100141874
 弁理士 関口 久由
 (74) 代理人 100163577
 弁理士 中川 正人
 (72) 発明者 駒井 俊也
 大阪市北区天満橋3丁目3番5号 中西金属工業株式会社内
 Fターム(参考) 3J016 AA01 BA02 CA03

最終頁に続く

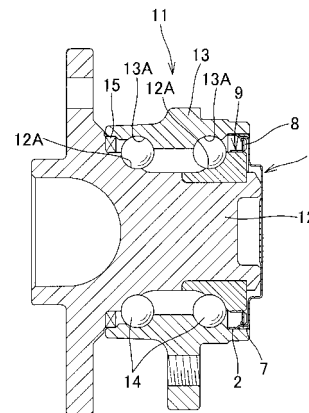
(54) 【発明の名称】 保護カバー、及び保護カバーを備えた軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 プレス成形したそのままの状態、残留磁気特性についての要求仕様を満足しやすい保護カバーを提供する。

【解決手段】 外周面に内輪軌道面 1 2 A が形成された内輪 1 2、及び内周面に外輪軌道面 1 3 A が形成された外輪 1 3、並びに、内輪軌道面 1 2 A 及び外輪軌道面 1 3 A 間を転動する転動体 1 4 を有する軸受、前記軸受の軸方向の一端部に位置して内輪 1 2 に固定された磁気エンコーダ 8、並びに、外輪 1 3 に固定された、磁気エンコーダ 8 の磁極に対向して磁気エンコーダ 8 の回転を検知するための磁気センサを備えた軸受装置 1 1 において、磁気エンコーダ 8 を覆うように外輪 1 3 に圧入され、磁気エンコーダ 8 及び前記磁気センサ間に介在するカップ状の保護カバー 1 を、ニッケルを 8 . 5 重量%以上 1 3 重量%以下含有したオーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により成形する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周面に内輪軌道面が形成された内輪、及び内周面に外輪軌道面が形成された外輪、並びに、前記内輪軌道面及び前記外輪軌道面間を転動する転動体を有する軸受、前記軸受の軸方向の一端部に位置して前記内輪に固定された、N極とS極を一定間隔で周方向に交互に並べてなる磁気エンコーダ、並びに、前記外輪に固定された、前記磁気エンコーダの磁極に対向して前記磁気エンコーダの回転を検知するための磁気センサを備えた軸受装置において、前記磁気エンコーダを覆うように前記外輪に圧入され、前記磁気エンコーダ及び前記磁気センサ間に介在するカップ状の保護カバーであって、

ニッケルを8.5重量%以上13重量%以下含有したオーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により成形されたことを特徴とする保護カバー。

10

【請求項 2】

請求項1記載の保護カバーを備えた軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸受の外輪に圧入されて磁気エンコーダを覆うカップ状の保護カバー、及び前記保護カバーを備えた軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の車輪のロックを無くして効率良く安全に制動するアンチロックブレーキシステム(Antilock Brake System、略称:ABS)は、平成8年に45%であった自動車の生産台数に対する装備率が、平成21年時点で90%を超え、現在では殆どの自動車に装備されている。

20

このように普及率の高いアンチロックブレーキシステムは、例えば、回転速度検出装置(車輪速センサ)により各車輪の回転速度を検出し、制御装置により加速度及び減速度を演算するとともに車体速度とスリップ率を推定し、その結果に基づいてアクチュエータを駆動してブレーキ液圧の制御を行うものである。

【0003】

このような回転速度検出装置を自動車のホイール支持用の転がり軸受(ハブベアリング)に備えた軸受装置も広く用いられており、回転側である内輪及び固定側である外輪の対向面間のインナー側にシール部材を装着し、このシール部材のインナー側に、N極とS極を一定間隔で周方向に交互に並べた磁気エンコーダを内輪に取り付け、磁気エンコーダの回転を検知するための磁気センサを磁気エンコーダに対向させて前記外輪に取り付けたものがある(例えば、特許文献1参照)。

30

ここで、特許文献1のような軸受装置の構成では、磁気エンコーダと磁気センサとの間に泥水や磁性を帯びた鉄片等が入り込むことがあり、それにより磁気エンコーダや磁気センサが破損したり、磁気エンコーダの磁気特性が変化することがある。その上、磁気エンコーダの OUTER 側に位置するシール部材の摺動抵抗により軸受装置の回転トルクが増大する。

40

よって、これらの問題点を解決するために、前記シール部材を無くして、磁気エンコーダをインナー側から覆うようにカップ状に形成された保護カバーを外輪のインナー側の端部に圧入するものがある(例えば、特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-241351号公報

【特許文献2】特開2011-084265号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

磁気エンコーダの磁力は特許文献2のような保護カバーを貫通して磁気センサへ届かなければならないので、保護カバーの材質は原則として非磁性でなければならないが、この他に耐食性も要求されている。よって、保護カバーの材料としては、主成分をクロムニッケル系とするオーステナイト系ステンレス鋼材であるSUS304を用いるのが一般的である。そして、保護カバーは、SUS304の板材からプレス加工により成形されるのが一般的である。

【 0 0 0 6 】

本願の発明者が市販されている一般的な組成のSUS304の板材から冷間でプレス加工を行って所望形状の保護カバーを成形したところ、加工誘起マルテンサイト変態によりオーステナイトからマルテンサイトになる部分が多いことが分かった。

ここで、マルテンサイト組織は帯磁する組織であるので、加工誘起マルテンサイト変態した部分が多い保護カバーを用いた場合、磁気エンコーダ及び磁気センサ間の磁界を乱して検出精度に悪影響を及ぼす恐れがある。

また、加工誘起マルテンサイト変態した場合、溶体化処理（固溶化熱処理）をすればオーステナイトに戻るが、溶体化処理をするとコストが増大するとともに、加熱時に生じる寸法変化が問題になる場合がある。

よって、オーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工によりカップ状の保護カバーを成形した際に、そのままの状態加工誘起マルテンサイト変態した部分が無いか、あるいは前記変態した部分が僅かである材料を用いるのが望ましいと言える。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明が前述の状況に鑑み、解決しようとするところは、オーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により成形したそのままの状態、磁化されにくく、残留磁気特性についての要求仕様を満足しやすい保護カバーを提供する点にある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本願の発明者は、主成分をクロムニッケル系とするオーステナイト系ステンレス鋼材について鋭意検討を行い、全重量に対するニッケルの含有量に着目した。そして、高価な金属であるニッケルの含有量を抑えながら、市販されているSUS304におけるニッケルの一般的な含有量よりもニッケルの含有量を増加することにより、冷間でプレス加工によりカップ状の保護カバーを成形したままの状態残留磁気特性についての要求仕様を十分に満足できる保護カバーを得ることを目指し、プレス加工後の保護カバーの残留磁気特性についての評価検討を行うことにより、本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 9 】

すなわち、本発明に係る保護カバーは、前記課題解決のために、外周面に内輪軌道面が形成された内輪、及び内周面に外輪軌道面が形成された外輪、並びに、前記内輪軌道面及び前記外輪軌道面間を転動する転動体を有する軸受、前記軸受の軸方向の一端部に位置して前記内輪に固定された、N極とS極を一定間隔で周方向に交互に並べてなる磁気エンコーダ、並びに、前記外輪に固定された、前記磁気エンコーダの磁極に対向して前記磁気エンコーダの回転を検知するための磁気センサを備えた軸受装置において、前記磁気エンコーダを覆うように前記外輪に圧入され、前記磁気エンコーダ及び前記磁気センサ間に介在するカップ状の保護カバーであって、ニッケルを8.5重量%以上13重量%以下含有したオーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により成形されたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、ニッケルを8.5重量%以上13重量%以下含有したオーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により保護カバーを成形するので、冷間でプレス加工により成形したそのままの状態、保護カバーの材料（オーステナイト系ステンレス鋼）として、ニッケルが一般的な含有量（約8重量%）のSUS304を用いたものよりも、残留磁束密度が大幅に小さくなる。

10

20

30

40

50

よって、冷間でプレス加工により成形したそのままの状態、非常に磁化されにくく、残留磁気特性についての要求仕様を満足しやすい。

その上、溶体化処理を行わないので、その分の製造コストの増大がないとともに、加熱時に生じる寸法変化がないため製品の歩留りが向上する。

【0011】

本発明に係る軸受装置は、前記保護カバーを備えたものである。

【発明の効果】

【0012】

以上のような本発明に係る保護カバー、及び保護カバーを備えた軸受装置によれば、保護カバーを冷間でプレス加工により成形したそのままの状態、残留磁束密度が小さくなるので非常に磁化されにくく、残留磁気特性についての要求仕様を満足しやすいこと等の顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態に係る保護カバーを備えた軸受装置の縦断面図である。

【図2】同じく要部拡大縦断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る保護カバーを示しており、(a)は縦断面図、(b)は斜視図である。

【図4】保護カバーのセンシング面の残留磁束密度を測定する実験装置の構成例の正面図である。

【図5】表1中のニッケル含有量及び残留磁束密度の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

次に本発明の実施の形態を添付図面に基づき詳細に説明するが、本発明は、添付図面に示された形態に限定されず特許請求の範囲に記載の要件を満たす実施形態の全てを含むものである。

【0015】

図1の縦断面図、及び図2の要部拡大縦断面図に示すように、本発明の実施の形態に係る軸受装置11は、外周面に内輪軌道面12Aが形成された内輪12、及び内周面に外輪軌道面13Aが形成された外輪13、並びに、内輪軌道面12A及び外輪軌道面13A間を転動する転動体14, 14, ...等を有する軸受、この軸受の軸方向の一端部に位置して内輪12に固定された磁気エンコーダ8、並びに、外輪13に固定された、磁気エンコーダ8の磁極に対向して磁気エンコーダ8の回転を検知するための磁気センサ10、磁気エンコーダ8を覆うように外輪13に圧入され、磁気エンコーダ8及び磁気センサ10間に介在するカップ状の保護カバー1、並びに、前記軸受の軸方向の他端部に配置したシール部材15等を備えている。

よって、前記軸受の軸方向両端部の保護カバー1及びシール部材15により前記軸受の内部が密封され、その内部空間に磁気エンコーダ8が収容されるので、異物等から磁気エンコーダ8や軸受内部を保護できる。

ここで、回転側である内輪12に取り付けられた、N極とS極を一定間隔で周方向に交互に並べた磁気エンコーダ8、及び固定側である外輪13に取り付けられた磁気センサ10が、回転速度検出装置を構成する。

【0016】

また、支持部材9は、円筒部9A及び円筒部9Aの端縁から径方向外方へ延びる円環部9Bからなり、円環部9Bに、N極とS極を一定間隔で周方向に交互に並べてなる磁気エンコーダ8が固定される。

よって、円筒部9Aを内輪12に外嵌することにより、磁気エンコーダ8は支持部材9を介して内輪12に固定されるので、磁気エンコーダ8は内輪12とともに一体となって回転する。

【0017】

10

20

30

40

50

図3(a)の縦断面図、及び図3(b)の斜視図に示すように、本発明の実施の形態に係る保護カバー1は、外輪13(図1及び図2参照)に圧入される第1円筒部2、第1円筒部2よりも縮径して第1円筒部2の端縁に繋がる第2円筒部3、第2円筒部3の端縁に繋がって径方向内方へ延びる円環部4、円環部4の内径側端縁に繋がって軸方向に延びる第3円筒部5、及び第3円筒部5の端縁に繋がる円盤部6、並びに、第2円筒部3の外周面に加硫接着されたシール体7からなり、円盤部6には、その中央部に窪み6Aが形成される。

ここで、保護カバー1の基体部(シール体7以外)は、ニッケルを8.5重量%以上13重量%以下含有したオーステナイト系ステンレス鋼製の板材からプレス加工により成形されたものである。

【0018】

また、シール体7は、合成ゴム等の弾性体であるので、保護カバー1と外輪13間の気密性を向上させることができ、シール体7は、耐油性の良好なゴム素材として、ニトリルゴム(NBR)、水素化ニトリルゴム(HNBR)、アクリルゴム(ACM)、エチレン・アクリルゴム(AEM)、フッ素ゴム(FKM、FPM)、シリコンゴム(VQM)等のゴムから、1種、あるいは2種以上のゴムを適当にブレンドして使用することができる。

さらに、保護カバー1の基体部用の前記板材の表面仕上げをダル仕上げとしているので、プレス加工の際に加工油の保持がし易いため絞り加工時の焼付きが防止され、表面の傷が目立ち難く、表面の艶消し効果により見た目が良いとともに、シール体7の接着性が良くなる。

【0019】

〔残留磁気特性の評価〕

次に、市販されているSUS304におけるニッケルの一般的な含有量(全重量に対して約8%の重量)よりもニッケルの含有量が多い材料を用いて冷間でプレス加工により成形した保護カバー1について、その残留磁気特性を評価するために行った実験について説明する。

【0020】

<実験方法>

(1) 先ず、オーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により成形された保護カバー1を、着磁コイル(マグネットフォース株式会社製の直径100mmの空芯コイル)内に収容し、着磁電源装置(マグネットフォース株式会社製のオイルコンデンサー式着磁電源装置:型式MFC-1510)により飽和磁界を加える。

(2) 次に、飽和磁界を加えた保護カバー1を、図4の実験装置の構成例の正面図に示すように、回転テーブル16上に軸芯を合わせて固定し、保護カバー1のセンシング面に軸方向から対向するように、支持具17で支持したプローブ(株式会社東陽テクニカ製のアキシャルプローブ:型名MSA-410)を、高さ方向に0.5mmのギャップを設けて配置し、回転テーブル16を回転させながらテスラメータ(株式会社東陽テクニカ製の410型ハンディガウスメータ)により残留磁束密度の最大値を測定する。

【0021】

<実施例>

オーステナイト系ステンレス鋼製の板材として、以下の鋼種から市販されているものを選択して実施例1ないし3とした。

(実施例1)

JIS規格で全重量に対するニッケルの含有量が8.00~10.50%であるSUS304において、ニッケルの含有量が8.79%のものを用いた。

(実施例2)

JIS規格で全重量に対するニッケルの含有量が9.00~13.00%であるSUS304Lにおいて、ニッケルの含有量が10.05%のものを用いた。

(実施例3)

10

20

30

40

50

JIS規格で全重量に対するニッケルの含有量が12.00～15.00%であるSUS316Lにおいて、ニッケルの含有量が12.17%のものを用いた。

【0022】

<比較例>

オーステナイト系ステンレス鋼製の板材として、以下の鋼種から市販されているものを選択して比較例1及び2とした。

(比較例1)

JIS規格で全重量に対するニッケルの含有量が8.00～10.50%であるSUS304において、ニッケルの含有量が8.06%のものを用いた。

(比較例2)

JIS規格で全重量に対するニッケルの含有量が6.00～9.00%であるSUS304J2において、ニッケルの含有量が6.67%のものを用いた。

【0023】

<実験結果及び考察>

実施例1ないし3、及び比較例1及び2のオーステナイト系ステンレス鋼製の保護カバーについて、前記測定により求めた残留磁束密度の最大値を表1に示すとともに、表1中のニッケル含有量及び残留磁束密度の関係を図5に示す。

【0024】

【表1】

実施例／比較例	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
材質(JIS鋼種)	SUS304	SUS304L	SUS316L	SUS304	SUS304J2
ニッケル含有量(重量%)	8.79	10.05	12.17	8.06	6.67
残留磁束密度(mT)	0.11	0.04	0.03	0.20	0.21

【0025】

図5より、比較例1及び2のようにニッケルの含有量が比較的少ないオーステナイト系ステンレス鋼製の保護カバーでは前記測定による残留磁束密度の最大値が大きく、ニッケルの含有量が8.5重量%以上のオーステナイト系ステンレス鋼製の保護カバーでは前記測定による残留磁束密度の最大値が小さくなることが分かる。また、特にニッケルの含有量を10重量%以上にすれば、前記測定による残留磁束密度の最大値が大幅に小さくなることが分かる。

例えば、実施例2のニッケルの含有量が10.05重量%のオーステナイト系ステンレス鋼製の保護カバーは、前記測定による残留磁束密度の最大値が0.04mTであり、比較例1のニッケルの含有量が8.06重量%のオーステナイト系ステンレス鋼製の保護カバーは、前記測定による残留磁束密度の最大値が0.20mTである。

よって、ニッケルの含有量が多い実施例2の方が、ニッケル含有量が少ない比較例1に対して、前記測定による残留磁束密度の最大値が1/5と大幅に小さく、磁化されにくいことがわかる。

なお、センシング面以外(例えば、図2の第1円筒部2等)についても、同様の測定を行ったところ、比較例よりも実施例の方が、センシング面と同様に残留磁束密度が大幅に小さかった。

【0026】

以上のとおり、保護カバーを冷間でプレス加工により成形するためのオーステナイト系ステンレス鋼製の板材のニッケルの含有量は、残留磁気特性についての要求仕様を満足しやすくするために、より磁化されにくくするという観点から、10重量%以上がより好ましく、高価なニッケルの含有量をなるべく抑えながら磁化されにくい性能を確保するという観点からは、8.5重量%以上とするのが好ましい。

10

20

30

40

50

また、ニッケルは高価な材料であるので、ニッケルの含有量の上限としては、含有量を抑えて製造コストを低減するという観点から、13重量%以下が好ましい。

【0027】

ここで、このようにニッケルの含有量を8.5重量%以上13重量%以下にする材料としては、実施例1のようなニッケルの含有量が8.5重量%以上のSUS304、前記SUS304L、前記SUS316Lの他、JIS規格で全重量に対するニッケルの含有量が10.50~13.00重量%であるSUS305、9.00~13.00重量%であるSUS321、又は9.00~13.00重量%であるSUS347等を好適に使用できる。

【0028】

以上のような本発明の実施の形態に係る保護カバー1によれば、ニッケルを8.5重量%以上13重量%以下含有したオーステナイト系ステンレス鋼製の板材から冷間でプレス加工により保護カバー1を成形するので、冷間でプレス加工により成形したそのままの状態、保護カバー1の材料(オーステナイト系ステンレス鋼)として、ニッケルが一般的な含有量(約8重量%)のSUS304を用いたものよりも、残留磁束密度が大幅に小さくなる。

よって、冷間でプレス加工により成形したそのままの状態、非常に磁化されにくく、残留磁気特性についての要求仕様を満足しやすい。

また、溶体化処理を行わないので、その分の製造コストの増大がないとともに、加熱時に生じる寸法変化がないため保護カバー1の歩留りが向上する。

【符号の説明】

【0029】

- 1 保護カバー
- 2 第1円筒部
- 3 第2円筒部
- 4 円環部
- 5 第3円筒部
- 6 円盤部
- 6A 窪み
- 7 シール体
- 8 磁気エンコーダ
- 9 支持部材
- 9A 円筒部
- 9B 円環部
- 10 磁気センサ
- 11 軸受装置
- 12 内輪
- 12A 内輪軌道面
- 13 外輪
- 13A 外輪駆動面
- 14 転動体
- 15 シール部材
- 16 回転テーブル
- 17 支持具
- 18 プロープ

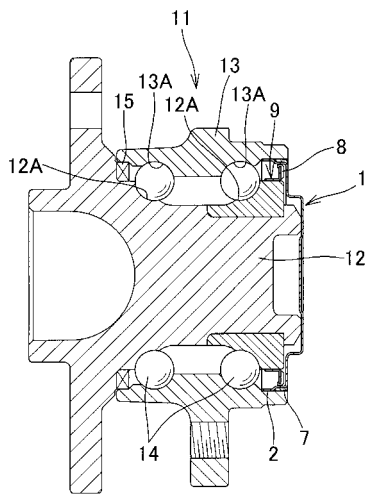
10

20

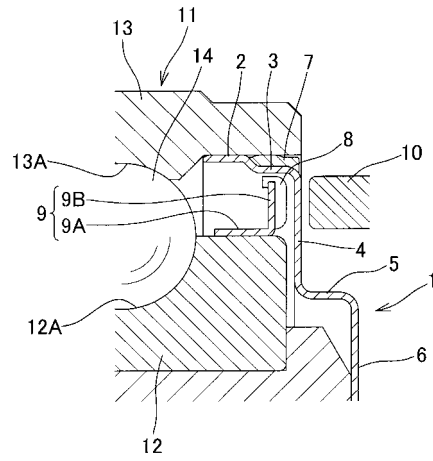
30

40

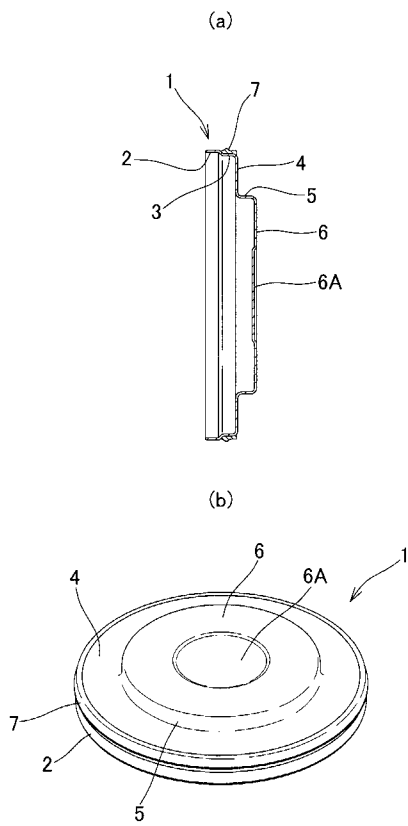
【 図 1 】



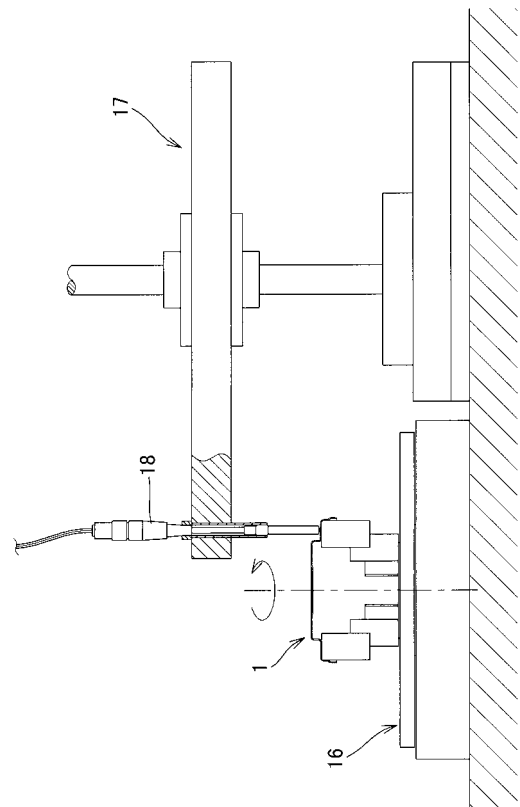
【 図 2 】



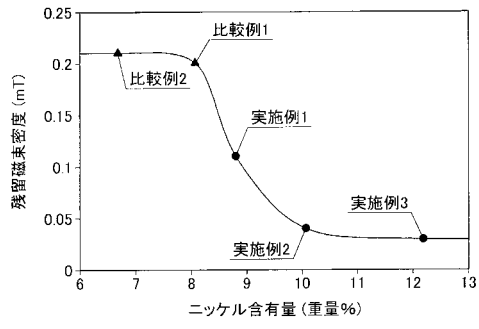
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J046 AA11 BC19 CA02
3J217 JA02 JA13 JA24 JA44 JB23 JB25 JB34 JB55 JB64 JB84
JB85
3J701 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 BA73 FA31 GA03