

(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2009-68645

(P2009-68645A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 1/02 (2006.01)	F 1 6 D 1/02	S
F 1 6 D 1/033 (2006.01)	F 1 6 D 1/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-239650 (P2007-239650)	(71) 出願人	000176992 三木プーリ株式会社 神奈川県川崎市中原区今井南町4 6 1 番地
(22) 出願日	平成19年9月14日 (2007. 9. 14)	(74) 代理人	100089266 弁理士 大島 陽一
		(72) 発明者	富岡 進 神奈川県川崎市中原区今井南町4 6 1 番地 三木プーリ株式会社内
		(72) 発明者	大貫 勝弘 神奈川県川崎市中原区今井南町4 6 1 番地 三木プーリ株式会社内

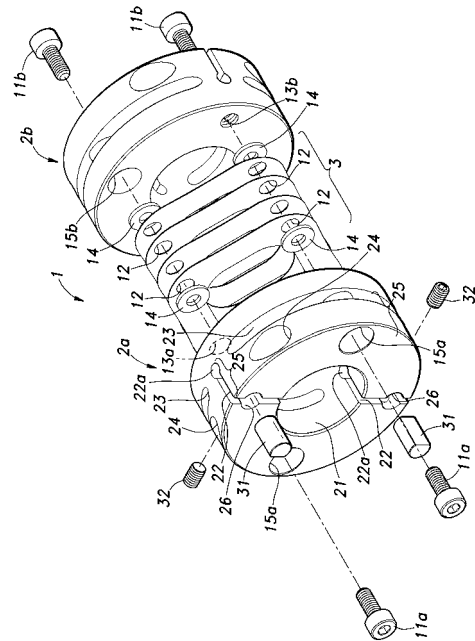
(54) 【発明の名称】 軸継手並びにその固定方法及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 軸孔の周囲の軸固定部に設けた割り溝の拡縮により、軸を着脱自在に固定する円筒状のハブを備えた軸継手において、ハブを軸に取り付ける際に、はめ合い公差による隙間の影響を排除して軸心のずれを防止する。

【解決手段】 軸孔 2 1 の周囲の軸固定部 2 5 に設けた割り溝 2 2 の拡縮により、軸を着脱自在に固定する円筒状のハブ 2 a , 2 b を備えた軸継手 1 において、当該ハブ 2 a , 2 b を、初期状態で軸固定部 2 5 における軸孔の内周面が軸の外周面に密接するように形成するとともに、軸を軸孔 2 1 に挿入可能なように、割り溝 2 2 を拡開する拡開手段 3 1 , 3 2 を備えた構成とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸孔の周囲の軸固定部に設けた割り溝の拡縮により、軸を着脱自在に固定する円筒状のハブを備えた軸継手であって、

前記ハブは、初期状態で前記軸固定部における軸孔の内周面が前記軸の外周面に密接するように形成され、

前記軸を前記軸孔に挿入可能なように、前記割り溝を拡開する拡開手段を備えたことを特徴とする軸継手。

【請求項 2】

前記ハブは、前記割り溝を締め付けて縮小させるための締結部材が螺合可能な締結用ねじ孔を有し、

前記拡開手段は、前記割り溝に挿入されて前記締結用ねじ孔を間断させる間断部材と、当該間断部材の押圧により前記割り溝の側面を間断的に押圧する押圧部材とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の軸継手。

【請求項 3】

前記ハブは、対をなすハブとの連結のために、前記割り溝と重なるように軸方向に延在する連結用ねじ孔を有し、

前記間断部材は、前記連結用ねじ孔に挿入されることで前記締結用ねじ孔を間断させることを特徴とする請求項 3 に記載の軸継手。

【請求項 4】

前記間断部材は、前記連結用ねじ孔に適合する形状をなし、前記押圧部材に押圧される部位を切り欠いた D 字状の断面を有することを特徴とする請求項 4 に記載の軸継手。

【請求項 5】

前記割り溝が、前記軸孔を挟み込んで直径方向に連なるように設けられた 2 つの割り溝であることを特徴とする請求項 1 に記載の軸継手。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の軸継手の固定方法であって、

前記拡開手段により前記割り溝を拡開した状態で前記軸孔に前記軸を挿入する工程と、

前記拡開手段による拡開を解除して前記軸を仮固定する工程と

を有することを特徴とする軸継手の固定方法。

【請求項 7】

軸孔の周囲の軸固定部に設けた割り溝の拡縮により、軸を着脱自在に固定する円筒状のハブを備えた軸継手の製造方法であって、

前記軸の外径以下の第 1 の直径を有する下孔と前記割り溝とが形成された前記ハブの中間製品に対し、前記割り溝を拡開した状態で、前記下孔の内周面を、前記軸の外径より大きな第 2 の直径に切削する工程を有し、

前記割り溝の拡開は、前記第 2 の直径と前記軸の外径との差に基づき実施されることを特徴とする軸継手の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2 軸を連結して駆動側から従動側へ動力を伝達する軸継手並びにその固定方法及び製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の軸継手のハブを軸に取り付ける方法として、例えば、ハブの軸方向端部に直径方向の割り溝を設け、ボルトの締め付けにより軸をクランプして固定する方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 273790 号公報（第 3 図）

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献1に記載のようなクランプ方式での取り付けを実施する場合、軸をハブの軸孔に人力にて容易に挿入可能なはめあいの寸法公差が適用されるので、固定前の軸孔と軸との間には幾分の隙間が生じるのが通常である。従って、ボルトを締め付けて軸をクランプした後に、その固定前の隙間分の軸心のずれが生じてしまう場合があった。この軸心のずれは、押しねじにより軸の外周面を押圧して固定する方法等においても同様に生じ得るものであり、高精度の回転の妨げになるだけでなく、振動及び騒音の発生や、摩耗や金属疲労による寿命低下を招き得る。特に、高速回転で使用する場合、そのような軸心のずれによる影響は顕著となる。

10

【0005】

本発明者らは、鋭意検討の結果、上述の軸心のずれが、はめ合い公差による初期の隙間とボルト等による締め付け力による部材の弾性変形とにより生じ、特に、はめ合い公差による初期の隙間がその主因であることを見出した。

【0006】

本発明は、このような従来技術の課題を鑑みて案出されたものであり、ハブを軸に取り付ける際に、はめ合い公差による隙間の影響を排除して軸心のずれを防止可能とする軸継手並びにその固定方法及び製造方法を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

上記課題を解決するためになされた第1の発明は、軸孔の周囲の軸固定部に設けた割り溝の拡縮により、軸を着脱自在に固定する円筒状のハブを備えた軸継手であって、前記ハブは、初期状態で前記軸固定部における軸孔の内周面が前記軸の外周面に密接するように形成され、前記軸を前記軸孔に挿入可能なように、前記割り溝を拡開する拡開手段を備えた構成とする。

【0008】

これによると、割り溝の拡開により軸固定部における軸孔を拡径させて軸を挿入した後に当該拡開を解除することで、軸固定部における軸孔（その少なくとも一部）と軸とを密接させて初期（即ち、ボルト等による割り溝の締め付け前）の隙間を実質的に生じさせないようにすることができる。従って、ハブを軸に取り付ける際に、はめ合い公差による隙間の影響を排除して軸心のずれを防止することが可能となる。

30

【0009】

この場合、初期の隙間が生じないため、ボルト等により割り溝を締め付ける際の部材の弾性変形を抑えることができ、これに起因する軸心のずれを抑制することができるという利点もある。

【0010】

上記課題を解決するためになされた第2の発明は、前記ハブは、前記割り溝を締め付けて縮小させるための締結部材が螺合可能な締結用ねじ孔を有し、前記拡開手段は、前記割り溝に挿入されて前記締結用ねじ孔を間断させる間断部材と、当該間断部材の押圧により前記割り溝の側面を間断的に押圧する押圧部材とを有する構成とすることができる。

40

【0011】

これによると、押圧部材のねじ孔に対する螺入（ねじ込み）の程度（即ち、割り溝の側面に対する押圧力）を調節することで、割り溝の拡開及びその解除を容易に行うことができる。また、締結用ねじ孔を利用することで、押圧部材を螺入させるねじ孔を新たに設ける必用がないという利点もある。

【0012】

上記課題を解決するためになされた第3の発明は、前記間断部材は、前記連結用ねじ孔に挿入されることで前記締結用ねじ孔を間断させる構成とすることができる。

【0013】

50

これによると、簡易な構成により間断部材を割り溝に挿入した状態で保持することが可能となり、締結用ねじ孔を容易に間断させることができる。

【0014】

上記課題を解決するためになされた第4の発明は、前記間断部材は、前記連結用ねじ孔に適合する形状をなし、前記押圧部材に押圧される部位を切り欠いたD字状の断面を有する構成とすることができる。

【0015】

これによると、間断部材が連結用ねじ孔に挿入された状態を安定的に保持可能となり、また、押圧部材の押圧部位を平面とすることで確実な押圧が可能となる。

【0016】

上記課題を解決するためになされた第5の発明は、前記割り溝が、前記軸孔を挟み込んで直径方向に連なるように設けられた2つの割り溝である構成とすることができる。

【0017】

これによると、軸に対する割り溝の締め付けを均一化することができるので、割り溝の締め付け力に起因する軸心のずれをより確実に抑制することが可能となる。

【0018】

上記課題を解決するためになされた第6の発明は、上記第1乃至第5の発明のいずれかに係る軸継手の固定方法であって、前記拡開手段により前記割り溝を拡開した状態で前記軸孔に前記軸を挿入する工程と、前記拡開手段による拡開を解除して前記軸を仮固定する工程とを有する構成とする。

【0019】

上記課題を解決するためになされた第7の発明は、軸孔の周囲の軸固定部に設けた割り溝の拡縮により、軸を着脱自在に固定する円筒状のハブを備えた軸継手の製造方法であって、前記軸の外径以下の第1の直径を有する下孔と前記割り溝とが形成された前記ハブの中間製品に対し、前記割り溝を拡開した状態で、前記下孔の内周面を、前記軸の外径より大きな第2の直径に切削する工程を有し、前記割り溝の拡開は、前記第2の直径と前記軸の外径との差に基づき実施される構成とする。

【0020】

これによると、簡易な方法により、初期状態で軸固定部における軸孔の内周面が軸の外周面に密接するようにハブを形成することが可能となる。従って、製造された軸継手は、ハブを軸に取り付ける際に、はめ合い公差による隙間の影響を排除して軸心のずれを防止することが可能となる。

【発明の効果】

【0021】

このように本発明によれば、ハブを軸に取り付ける際に、はめ合い公差による初期の隙間の影響を排除して軸心のずれを防止できるという優れた効果を奏し、特に、高速回転で使用する場合や、高精度の回転を必要とする場合に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0023】

図1は、本発明に係る軸継手の分解斜視図である。軸継手1は、一对のハブ2a, 2bと、その間に積層した複数枚の板ばね3とを備える。板ばね3は、例えば、耐食性を備えたステンレスばね網を用いて形成され、長方形又は正方形の四隅を円弧状にした形状をなし、その中央部には軸を遊挿可能な開口を有する。

【0024】

一对のハブ2a, 2bは、同一の構造を有しており、それらを連結するための連結ボルト11a, 11bを、板ばね3に設けた貫通孔12を通して互いに相手側のハブの連結用ねじ孔13a, 13bに螺合させることで連結される。これらのハブ2a, 2bは、相対的に90°回転させた位置で連結される。各ハブ2a, 2bと板ばね3との間には、板ば

10

20

30

40

50

ね 3 の曲げのスペースを確保するためのカラー 1 4 が差し込まれている。各連結ボルト 1 1 a , 1 1 b の頭部は、ハブ 2 a , 2 b が連結された状態において、各ハブ 2 a , 2 b に設けられた貫通孔 1 5 a , 1 5 b にそれぞれ挿脱可能となる。以下では、主としてハブ 2 a に注目して説明を行うが、特に言及しない限りはハブ 2 b の場合も同様とする。

【 0 0 2 5 】

ハブ 2 a は、ステンレスやアルミ合金等の金属材料を用いて、軸心に駆動軸または従動軸（図示せず）を装着するための軸孔 2 1 を有する筒状体として形成される。ハブ 2 a には、軸孔 2 1 を挟み込んで直径方向に連なるように設けられた 2 つの割り溝 2 2 と、周方向に沿って円弧状に延在する 2 つのスリット 2 3 とが設けられている。ハブ 2 a は、割り溝 2 2 の拡縮により、軸を着脱自在に固定することが可能である。割り溝 2 2 の深さ方向の先端部 2 2 a は、応力の緩和を目的として円弧状に形成されている。

10

【 0 0 2 6 】

また、ハブ 2 a には、割り溝 2 2 と直交する方向に延在する締結用ねじ孔 2 4 が設けられている。ハブ 2 a は、割り溝 2 2 を有する軸固定部 2 5 を、締結用ねじ孔 2 4 に螺入される締結部材（図 4 の締結用ボルト 4 3 参照）の締め付けにより弾性変形させる（即ち、割り溝を縮小させる）ことで、軸孔 2 1 を縮径させて軸を固定する。端面に開口する挿入孔 2 6 は、連結用ねじ孔 1 3 a の下孔として形成されたものであり、割り溝 2 2 の一部と重なって軸方向に延在する。

【 0 0 2 7 】

軸継手 1 は、割り溝 2 2 を拡開させるための拡開手段を備えている。本実施形態では、拡開手段は、挿入孔 2 6（割り溝 2 2）に挿入されて締結用ねじ孔 2 4 を間断させるピン部材（間断部材） 3 1 と、締結用ねじ孔 2 4 に螺入されてピン部材 3 1 を押圧することで割り溝 2 2 の一側面を間断的に押圧する押しねじ（押圧部材） 3 2 とから構成される。

20

【 0 0 2 8 】

ピン部材 3 1 は、金属材料等により形成され、挿入孔 2 6 に適合する略円柱状をなし、押しねじ 3 2 に押圧される部位を切り欠いた略 D 字状の断面を有する。このピン部材 3 1 を挿入孔 2 6 に挿入することで、締結用ねじ孔 2 4 を容易に間断させることができる。また、ピン部材 3 1 を略 D 字状の断面とすることで、押しねじ 3 2 の押圧部位を平面として確実な押圧が可能となる。加えて、ピン部材 3 1 における押しねじ 3 2 の押圧部位に疵が生じた場合でも、ピン部材 3 1 締結用ねじ孔 2 4 から抜けなくなるというトラブルを回避できるという利点もある。

30

【 0 0 2 9 】

なお、締結用ねじ孔 2 4 を間断させる部材は、ピン部材 3 1 に限定されるものではなく、例えば、割り溝 2 2 に挿入可能な板状部材を用いてもよい。そのような板状部材は、割り溝 2 2 から径方向に引き抜くことができる（即ち、軸方向の引き抜きスペースが不要）という利点がある。

【 0 0 3 0 】

また、上記のように押しねじ 3 2 を締結用ねじ孔 2 4 に螺入させる構成とすることで、新たにねじ孔を設ける必用もなく、簡易な構成により割り溝 2 2 の拡開及びその解除を実現することができるという利点がある。

40

【 0 0 3 1 】

ハブ 2 a の軸孔 2 1 は、後述する製造方法により、軸が軸孔 2 1 に挿入された場合に、割り溝 2 2 の拡開が解除され且つ割り溝 2 2 を締め付けない状態（初期状態）で、軸固定部 2 5 における軸孔の内周面（その少なくとも一部）が軸の外周面に密接するように（即ち、軸孔と軸との間の隙間が実質的に生じないように）形成される。この場合、軸固定部 2 5 以外の部位（即ち、スリット 2 3 よりも板ばね 3 側にある部位）における軸孔と軸とは、すき間ばめ程度のはめ合いとすることができる。例えば、軸固定部 2 5 以外の部位における軸孔は、JIS (B0401) で規定された H 7 の公差で加工した取り付け対象の軸に対して、H 7 の公差で加工したものとすることができる。このような構成により、割り溝 2 2 の拡開により軸固定部 2 5 における軸孔を拡径させて軸を挿入した後に当該拡開を解除

50

することで、軸固定部 2 5 における軸孔（その少なくとも一部）と軸との初期（即ち、割り溝の締め付け前）の隙間を実質的に生じさせないようにすることができる。

【 0 0 3 2 】

図 2 ~ 図 4 は、軸継手に軸を固定する一連の工程を示す図である。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、割り溝 2 2 を拡開した状態のハブ 2 a の軸孔 2 1 に軸 4 1 を挿入する工程を示している。軸継手 1 は、図 1 に示した状態からハブ 2 a , 2 b を連結して組み立てられる。このとき、図 5 の断面図に示すように、ピン部材 3 1 が挿入孔 2 6 に挿入され、押しねじ 3 2 が締結用ねじ孔 2 4 に螺入されてピン部材 3 1 の切欠き面 3 1 a を押圧した状態にある。この押圧により、軸固定部 2 5 が弾性変形して割り溝 2 2 が拡開される。このとき

10

【 0 0 3 4 】

図 3 は、図 2 に示した割り溝 2 2 の拡開を解除して軸を仮固定する工程を示している。割り溝 2 2 の拡開の解除は、図 5 に示した状態から、押しねじ 3 2 を取り外してピン部材 3 1 に対する押圧を解除することにより行われる。その後、ピン部材 3 1 は挿入孔 2 6 から抜き出される。こうして拡開が解除されると、軸固定部 2 5 の復元力により軸孔が縮径され、軸固定部 2 5 における軸孔の少なくとも一部が、挿入された軸と 4 1 密接した状態（仮固定状態）となる。この密接の度合は、人の手で軸 4 1 を動かす（即ち、ハンマやハンドプレス等を使用せずに軸 4 1 を動かす）のが難しい程度とすることが好ましい。

20

【 0 0 3 5 】

図 4 は、図 3 に示した仮固定状態の軸 4 1 を締結用ボルト 4 3 によって固定する工程を示している。このとき、図 6 の断面図に示すように、締結用ボルト 4 3 が、押しねじ 3 2 を取り外した後の締結用ねじ孔 2 4 に螺入され、割り溝 2 2 の締め付けが行われる。これにより、軸孔 2 1 が縮径されて軸 4 1 がより強固に固定され、軸継手 1 に軸 4 1 を固定する一連の工程が完了する。この場合、初期（締結用ボルト 4 3 による割り溝 2 2 の締め付け前）の隙間が生じていないため、締結用ボルト 4 3 の締め付け力による部材の弾性変形が軸心のずれに及ぼす影響も抑制することができるという利点がある。

【 0 0 3 6 】

ここで、ハブ a に設けられた 2 つのスリット 2 3 は割り溝 2 2 を挟み込むように配置されているため、締結用ボルト 4 3 の締め付けを同時に行わない場合（片方ずつ行った場合）でも軸 4 1 の軸心のずれを非常に小さく抑えることができるという利点がある。即ち、このようなスリット 2 3 の構成では、締結用ボルト 4 3 で締め付けた際の割り溝 2 2 の変形が小さいので、一方の締結用ボルト 4 3 を締め付けた後の軸 4 1 の軸心のずれも小さくなる。続いて、他方の締結用ボルト 4 3 を締め付けることでその軸心のずれを解消する方向に軸 4 1 が戻されるので、最終的な軸心のずれは非常に小さくなる。この場合、初期の軸孔 2 1 と軸 4 1 との隙間が殆ど生じていないため、締結用ボルト 4 3 で締め付けた際の割り溝 2 2 の変形が小さいことは軸 4 1 の締め付けに悪影響を及ぼさない。

30

【 0 0 3 7 】

次に、上記軸継手 1 の製造方法に関し、その主要部をなすハブの軸孔の切削工程の概要について説明する。

40

【 0 0 3 8 】

図 7 は、ハブの軸孔の切削加工に用いる加工治具の斜視図であり、図 8 は、加工治具にハブを取り付ける様子を示す図であり、図 9 は、加工治具にハブが取り付けられた状態を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 7 に示すように、加工治具 5 1 は、その端面から突出する凸状に設けられた 2 つの取付部 5 2 を有する。ハブ 2 a（厳密にはハブ 2 a の中間製品）を加工治具 5 1 に取り付ける場合、図 8 に示すように、取付ボルト 5 3 を加工治具 5 1 の取付穴 5 4 に通して、ハブ 2 a の連結用ねじ孔 1 3 a に螺合させることで、図 9 に示すように、ハブ 2 a の端面を取付部 5 2 の上面 5 2 a に密接させた状態で固定する。取付ボルト 5 3 の締め付けは開口 5

50

5を介して行うことができる。この場合、取付ボルト53の胴部の外周面及び取付穴54の内周面を精度よく加工して、ハブ2aを加工治具51に精度良く固定する必要がある。ここで、ハブ2aの中間製品には、取り付け対象となる軸の外径以下の第1の直径を有する下孔21'が形成されている。

【0040】

ハブ2aの軸孔の切削工程では、図9に示したように、予め製作したハブ2aの中間製品を加工治具51に取り付け、割り溝22を図1に示した場合と同様に拡開した状態で、下孔21'の内周面を取り付け対象となる軸の外径より大きな第2の直径に切削加工する。この第2の直径の切削加工は、例えば、汎用のCNC旋盤を用いて軸孔をH7の公差で仕上げ加工することで実施することができる。

10

【0041】

上記切削工程におけるハブ2aの割り溝22の拡開は、完成後のハブ2aの軸孔21に軸を挿入して割り溝の拡開を解除した場合に、軸固定部25における軸孔の内周面を軸の外周面に密接させる必要があることを考慮して実施する必要がある。従って、割り溝22の拡開は、下孔21'の拡径量が、上記第2の直径と軸の外径との差以上となるように実施する。例えば、上述のように、第2の直径の切削加工をH7の公差で実施した場合、その公差よりも大きく（例えば、公差の3倍程度に）下孔21'の拡径量を決定することができる。

【0042】

なお、割り溝22の拡開の程度は、割り溝22の幅を実測することで確認することができるが、予め拡開の程度に対応した押しねじの締め付けトルクを調査しておくことで、締め付けトルクの設定のみで拡開の程度を容易に調節することが可能となる。

20

【0043】

本発明を特定の実施形態に基づいて詳細に説明したが、これらの実施形態はあくまでも例示であって本発明はこれらの実施形態によって限定されるものではない。例えば、本発明に係る軸継手を構成するハブは、上述のような軸孔を挟み込んで直径方向に連なるように設けられた2つの割り溝の一方を省略して、C型クランプ方式とすることもできる。その場合、実施形態に示したものに比べて割り溝の締め付けの均一性に劣るが、構造が簡略化され、締め付け作業も容易となるという利点がある。

【産業上の利用可能性】

30

【0044】

本発明に係る軸継手並びにその固定方法及び製造方法は、ハブを軸に取り付ける際に、はめ合い公差による隙間の影響を排除して軸心のずれを防止可能とするので、2軸を連結して駆動側から従動側へ動力を伝達する軸継手並びにその固定方法及び製造方法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明に係る軸継手の分解斜視図

【図2】軸継手に軸を固定する工程を示す図

【図3】軸継手に軸を固定する工程を示す図

40

【図4】軸継手に軸を固定する工程を示す図

【図5】ハブの割り溝を拡開した状態を示す断面図

【図6】ハブの割り溝を締め付けて縮小した状態を示す断面図

【図7】ハブの軸孔の切削加工に用いる加工治具の斜視図

【図8】加工治具にハブを取り付ける様子を示す図

【図9】工治具にハブが取り付けられた状態を示す図

【符号の説明】

【0046】

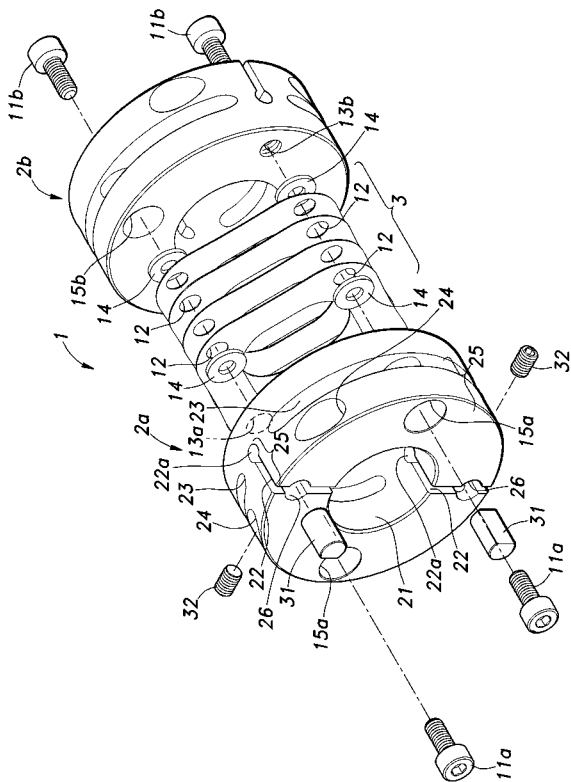
1 軸継手

2 a , 2 b ハブ

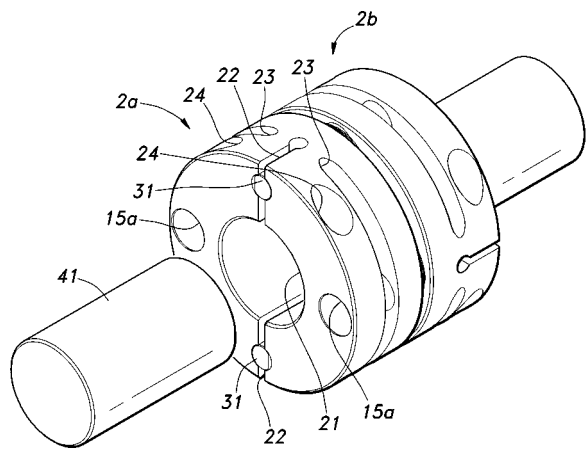
50

- 3 板ばね
- 1 3 a , 1 3 b 連結用ねじ孔
- 2 1 軸孔
- 2 1 ' 下孔
- 2 2 割り溝
- 2 4 締結用ねじ孔
- 2 5 軸固定部 2 5
- 3 1 ピン部材 (間断部材)
- 3 2 押しねじ (押圧部材)
- 4 1 軸
- 4 3 締結用ボルト (締結部材)
- 5 1 加工治具

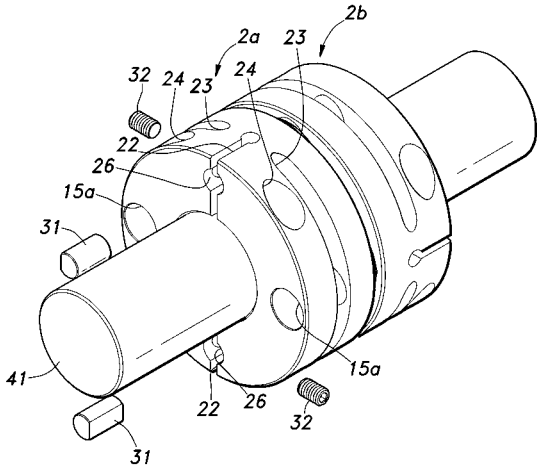
【 図 1 】



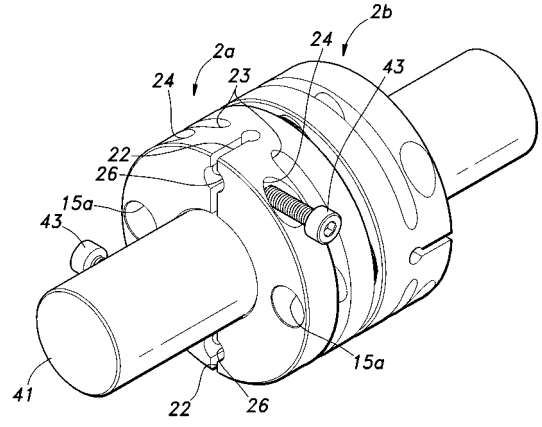
【 図 2 】



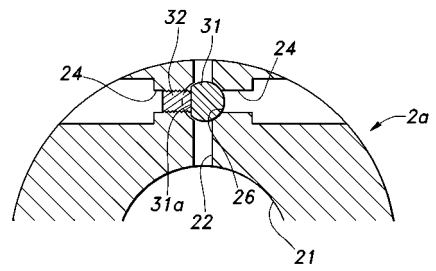
【 図 3 】



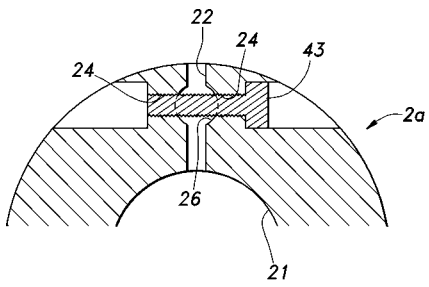
【 図 4 】



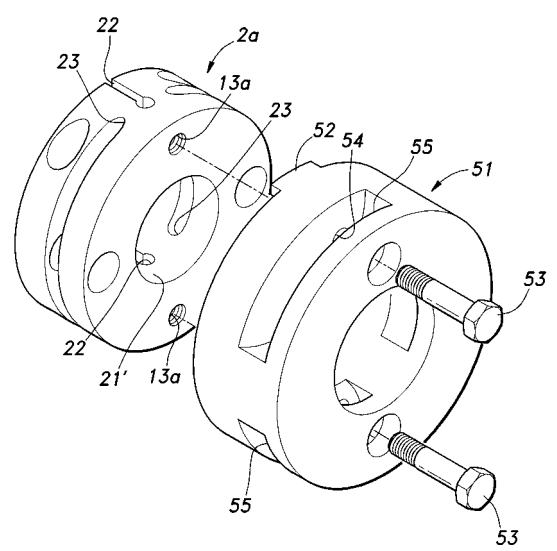
【 図 5 】



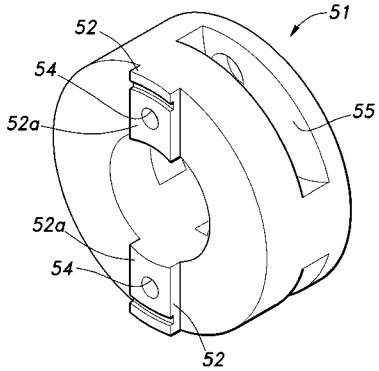
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】

