

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5159873号
(P5159873)

(45) 発行日 平成25年3月13日 (2013. 3. 13)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012. 12. 21)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 1 6 C 19/46 (2006. 01)	F 1 6 C 19/46	
F 1 6 C 33/34 (2006. 01)	F 1 6 C 33/34	
F 1 6 C 33/60 (2006. 01)	F 1 6 C 33/60	
F 1 6 C 25/08 (2006. 01)	F 1 6 C 25/08	Z
F 1 6 D 55/00 (2006. 01)	F 1 6 D 55/00	B
請求項の数 8 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-500169 (P2010-500169)
 (86) (22) 出願日 平成20年2月19日 (2008. 2. 19)
 (65) 公表番号 特表2010-521637 (P2010-521637A)
 (43) 公表日 平成22年6月24日 (2010. 6. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/052016
 (87) 国際公開番号 W02008/113656
 (87) 国際公開日 平成20年9月25日 (2008. 9. 25)
 審査請求日 平成21年11月2日 (2009. 11. 2)
 (31) 優先権主張番号 102007013164.1
 (32) 優先日 平成19年3月20日 (2007. 3. 20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 504466409
 シャエフラー カーゲー
 ドイツ国 ヘルゾゲノーラッハ 9107
 4 インダストリーストラッセ 1-3
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100111235
 弁理士 原 裕子
 (72) 発明者
 ヌイスル、 クリスティアン
 ドイツ国 90439 ニュルンベルク
 シュヴァイナワー シュトラーセ 59

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ装置を有する転がり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸受外輪(2)と軸受内輪(3)とそれらの間において、軸受軌道上を転がる転動体を有するブレーキ装置付き転がり軸受(1)であって、ブレーキ効果を摩擦係合により発生させるために、前記軸受輪(2, 3)の一つに連結された変位可能なブレーキ要素が前記軸受輪(2, 3)の他の一つに連結された対向面に押し付けられ、該摩擦係合が電磁石により解消されるブレーキ装置付き転がり軸受において、ブレーキ要素(8)が前記軸受輪(3, 2)の一つ内に一体構成として配置され、スプリングの力により対向する面に押し付けられ、該電磁石は、軟鉄芯とその回りのコイル(8.5)として、前記軸受輪(3, 2)の一つを有していることを特徴とするブレーキ装置付き転がり軸受(1)であって、

前記対向面は外側軸受輪(2)に連結された圧力板(8.7)であり、

圧力板(8.7)は環状であり、内側軸受輪(3)と強磁性の接極板(8.1)との間の空隙(8.6)を調節するように、ネジ(8.7.1)を介して外側軸受輪(2)の対応するネジ(2.2)により受けられており、圧力板(8.7)の直径は外側軸受輪(2)の直径よりも小さく、

内側軸受輪(3)は、予荷重を調節するために、二部分から成り、内側軸受輪(3)は、内側軸受輪が軸方向に変位可能な調節ナット(3.1)に連結され、調節ナット(3.1)が、内側軸受輪(3)のネジ(3.1.1)を介して、ネジ(3.1.1)に対応するネジ(3.2)に受けられている転がり軸受(1)。

【請求項 2】

ブレーキ要素(8)が強磁性の接極板(8.1)を有し、該強磁性の接極板(8.1)は、ブレー

キライニング(8.2)に連結されており、軸受輪(3)内に保持され、周方向に間隔を開けた複数の位置決めピン(8.3)により軸方向に変位可能であり、周方向に間隔を開けた複数のスプリング要素(8.4)により予荷重が与えられており、さらに、ブレーキ要素(8)が、軸受輪(3,2)内に配列されたコイル(8.5)と、該コイルに電流が流れない時に該接極板(8.1)と軸受輪(3)との間に形成された空隙(8.6)を有することを特徴とする請求項1に記載の転がり軸受(1)。

【請求項3】

転動体は、二つの対向するアンギュラコンタクト型ニードルローラー軸受(5,6)のニードルローラー(5.1,6.1)から形成され、転動体の回転軸線の延長線の交点(7)が軸受内輪(3)内又は軸受外輪(2)内に存在することを特徴とする請求項1に記載の転がり軸受(1)。

10

【請求項4】

アキシャル型アンギュラコンタクトニードルローラー軸受(5,6)が内側軸受輪(3)と外側軸受輪(2)との間に配列されており、軸受軌道を担持するランナ(5.4,6.4)を有することを特徴とする請求項3に記載の転がり軸受(1)。

【請求項5】

前記ランナ(5.4,6.4)は、硬化処理が施されていることを特徴とする請求項4に記載の転がり軸受(1)。

【請求項6】

ランナ(5.4,6.4)と軸受輪(2,3)の一つが異なる材料から成ることを特徴とする請求項4に記載の転がり軸受(1)。

20

【請求項7】

コイルの無い軸受輪(2,3)が軽合金又はプラスチックから製造されていることを特徴とする請求項6に記載の転がり軸受(1)。

【請求項8】

医療機器用の天井スタンドとして使用されることを特徴とする請求項1乃至7の何れか一つに記載の転がり軸受(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、ブレーキ装置を有する転がり軸受、特に、軸受外輪と軸受内輪と、これら両輪の間で転がる転動体を有する回転連結装置において、摩擦によるブレーキ効果を生ずるために、一つの軸受輪に連結された変位可能なブレーキ部材を他の軸受輪に連結された対向面に押し付け、電磁石により摩擦係合が解消されるような回転連結装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ブレーキ装置を有する転がり軸受は、古くから知られている。風力発電装置において、転がり軸受による回転連結装置には、例えば、軸受輪の軌道において、わだちが生じ、比較的短期間の使用後に作動しなくなるという危険がある。この現象は、風向を補正するため、回転させる時に、転動体が軸受軌道面を滑ることに特に起因する。この磨耗現象を排除するために、転がり軸受の回転抵抗を低減する色々な手段が知られている。DE3725972A1とDE4104137A1は、追加的に回転式ブレーキを使用することを提案している。これにより、ブレーキ力と所望の回転抵抗を外部から調節できる。この第1の例における不利な点は、風力発電装置が停止された場合にのみブレーキ要素が解除できるということである。第2の例においては、ブレーキ装置が多くの機械部品から成るので、製作が複雑で操作が複雑になることである。

40

【0003】

DE1904954Bは、ショベル、クレーンなど基台上に、回転部を支持するための軸無しの回転連結構造を開示している。これらの回転連結構造は、一部材の回転リングと二つのプロフィールリングから組立られた二部分の回転リングを有している。二つの回転リ

50

ングは、二列ボール軸受のボールにより互いに拘束されており、ブレーキ装置が備わっている。ブレーキ装置は、一つまたはそれ以上のブレーキシュー支持体を有し、これは、一部材の回転リングに連結された部材に固定されている。この構造の不利な点は、ブレーキ装置が軸受の外側に位置しているために、余分な装置空間をとることである。

【0004】

ブレーキ装置を有する一般的な軸受は、すでにDE10127487A1において開示されている。図1のラジアル軸受構造はラジアルタイプの深溝ボール軸受とこれに軸方向に近接したブレーキ装置を有している。深溝ボール軸受は、内輪と外輪とこれら両輪の間のリテーナに設けられたボールを有している。深溝ボール軸受は、さらに、環状空間を周囲から遮蔽する二つのシールリングを有している。ブレーキ装置は、内側リテーナリングと外側リテーナリングを有している。内側リテーナリングの半径外方に向くフランジに平らな線状バネでブレーキディスクが固定されている。このディスクは強磁性体で作られ、フランジから遠い面にブレーキライニングを有している。ブレーキディスクは、回転に対しては内側リテーナリングに平らな線状バネにより固定され、軸方向には、変位可能である。ブレーキライニングの反対側には、ブレーキ時にブレーキライニングが押し付けられる対向面が外側リテーナリングに形成されている。外側リテーナリングはさらにコイルと一個又はそれ以上の永久磁石を有し、これらはブレーキディスクと深溝ボール軸受の間に配列され、外側リテーナに機構的に連結され、その結果対向面にも固定されている。

10

【0005】

この構造の不利な点は、ブレーキ装置が軸方向に軸受までフランジがつけられる必要があり、それだけ余分な設置空間を要することである。リテーナリングは、比較的複雑な構造であり、複雑な方法でピンによって最初に軸受輪に固定されなければならない。さらに不利な点は、ブレーキの効果は、ブレーキディスクを引き付ける永久磁石により開始されることである。利用分野によっては、常時磁場が形成されていることは、鉄分を含む埃が軸受により引き付けられるので、有害である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

DE3725972A1
DE4104137A1
DE1904954B
DE10127487A1

30

【発明の概要】

【0007】

従って、本発明の目的は、上述の不利を避け、製造が容易で僅かの設置空間しか取らないブレーキ装置を提供することである。

【0008】

この発明に従って、上記目的は、ブレーキ要素が軸受輪の一つに一体的に設けられた構成として配置され、バネにより対向面に押し付けられ、電磁コイルが、軸受輪の一つを軟鉄の磁心とする磁心とそれを囲むコイルとを有するという請求項1の前提部と関連する特徴部により達成される。

40

【0009】

このようにして、ブレーキ装置が軸受の一体構造要素なので、実質的に余分な設置空間を取らないブレーキ装置を創案することができる。ブレーキ要素を軸受輪の一つ、通常は回転する軸受輪に収容することにより、ブレーキ装置を有するコンパクトな転がり軸受を達成できる。更に有利な点は、ブレーキ装置を回転する軸受構成部材とすることで、ブレーキ装置が複雑な方法で軸受に連結する必要がないことである。異なる大きさのバネを用いることで、予荷重の大きさを変える事ができ従ってブレーキ力も変えることができることも有利な点である。電磁石を使用することも、転がり軸受が自由に回転できるように、ブレーキ力を打ち消す簡単な方法を与える。ブレーキを有するこのような一般的な転がり

50

軸受は、一定の摩擦トルクが要求されるが、事情により迅速にトルクを解除せねばならないというようなときに特に有利である。このような場合とは、例えば医療分野において、色々な医療機器に連結された天井スタンドのように、転がり軸受が回転連結部に用いられる場合である。一定の摩擦トルクは回転連結部の不用意な回転を防止できる一方、ブレーキを解除することで、回転連結部を容易に調節できるという利点がある。緊急の場合に、両軸受輪を反対方向に回転させることが必要なとき、ブレーキ装置を作動させることで可能である。努力すれば両軸受輪を回転させることができるようにブレーキ力を設定することが有利である。

【 0 0 1 0 】

この発明の有利な発展形態は、従属請求項に記載されている。

10

【 0 0 1 1 】

請求項 2 によれば、対向面は、軸受輪に連結された圧力板として実施されている。軸受ユニットを組立てる際は、最初に圧力板が所望の空隙に対応する軸方向位置に置かれる。次いで、圧力板が所望の位置において、軸受輪に固定される。請求項 3 によれば、この連結は好ましくは、圧力板が環状をなし、軸受輪のネジ部に圧力板のネジ手段を用いて受けられことにより達成される。これらの二つの手段は、ブレーキ力を正確に解除するための電磁石の空隙の調節方法を提示している。もし、空隙が余りに小さく設定されると、ブレーキライニングが離れないのでブレーキが解除されないリスクがある。空隙が大きすぎると、電磁場が弱められるので、電磁石を不必要に大きくしなければならない。

【 0 0 1 2 】

20

請求項 4 に従う追加的な特徴によれば、ブレーキ要素は、強磁性の接極板を有しており、接極板はブレーキライニングに連結され、軸受輪に保持されており、周方向に間隔を有する複数の位置決めピンにより軸方向に変位可能で、周方向に間隔を有する複数のスプリング要素により予荷重がかけられている。ブレーキ要素は、軸受輪に配置されたコイルと、コイルに電流が流れない時、接極板と軸受輪との間に形成される空隙を有している。このようにして、ブレーキ効果を開始する手段、即ちスプリング要素とブレーキ効果を打ち消す手段、即ちコイル巻き線は、軸受輪の直近に配置され、設置スペースの最大の活用が得られる。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に従う追加的な特徴によれば、転動体は、二つの対向するアキシシャル型アンギュラコンタクトのニードルローラー軸受のニードルローラーにより形成され、ニードルの回転軸の延長の交点は、軸受内輪又は軸受外輪に存在する。既知の回転連結手段、好ましくは四点支持軸受又は交差ローラー軸受に比較して、二つのアキシシャル型アンギュラコンタクトニードルローラー軸受の使用は、同等又はそれより重負荷に対してかなり費用効果の高い製造が可能になる。請求項 6 に従えば、アンギュラコンタクトのニードルローラー軸受はお互いに 0 型配列に設定され軸受軌道を支持するランナを有しているのが有利である。請求項 7 の特徴によれば、これらのランナーは、硬化処理を施すことができ、請求項 8 に従えば、ランナーと軸受輪の一つは異なる材料により構成すると軸受の重量の軽減に有利であることが分かった。この場合に請求項 9 に従い、アキシシャル型アンギュラコンタクトのニードルローラー軸受の硬いランナを受けるコイルの無い軸受輪を軽合金又はプラスチックにより製造するのが有利である。

30

40

【 0 0 1 4 】

請求項 10 に従う軸受予荷重の調節のための追加的な特徴によれば、軸受輪は二部分型で、軸受輪は、軸方向に変位可能な調節ナットに連結されている。請求項 11 に従うさらに別の特徴に従って、調節ナットが、対応する軸受輪のネジにより受けられるのが好ましい。

【 0 0 1 5 】

最後に、この発明の特徴は、医療機器のための天井スタンドに利用されることである。このような、天井スタンドは、以前から知られ、例えば、DE 3 6 2 7 5 1 7 A 1、や DE 4 3 0 6 8 0 3 A 1 や DE 1 9 9 6 3 5 1 2 C 1 に記載されている。最後に挙げた刊行

50

物に記載された天井スタンドは、ブレーキ装置を具備している。このブレーキ装置は、軸受装置を半径外側から囲む二つのブレーキ輪を有している。ここでも、ブレーキ装置は、軸受の外側に配置されるように、追加的に製造された構成部材として示されている。これは、先行技術において引用された不利益を有している。

【0016】

その他の本発明の特徴は、以下の記述と図により説明される。図には、例示的な実施例が、発明の単純化された形態で表されている。

【図面の簡単な説明】

【0017】

図面において、

【図1】図1は、図2の線I-Iに沿って切断した断面図を示している。

【図1a】図1aは、転動体が配置された領域の拡大断面図を示している。

【図2】図2は、本発明の軸受の側面図を示している。

【図3】図3は、本発明の第2の変形例の断面図を示している。

【図4】図4は、本発明の転がり軸受における磁束流を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明に従う、図1、図1aに示された転がり軸受1は、軸受外輪2と軸受内輪3を有し、これらは、その一つを外に、他の一つを内側にして軸受軸線4の周りに同心状に配列されている。これらの軸受輪の間の環状空間には、アンギュラコンタクトタイプのニードル軸受5、6が配設され、O型配列とされている。両軸受は、ニードルローラ5.1、6.1とされた転動体を有し、リテーナ5.2、6.2により案内されている。ニードルローラ5.1、6.1の回転軸線の延長線5.3、6.3は、点7において交差し、この点7は、内輪3内に存在する。

アンギュラニードル軸受5、6の夫々には二つのランナ5.4、6.4が設けられ、ニードルローラの走行軌道を提供しているが、これ以上の詳細は述べない。特に図1aは、傾斜角が変更可能であり、軸受が受ける半径方向の力と軸方向の力との割合を変更することが可能であることを示している。図から分かるように、内輪3は二部分から成り、調節ネジ3.1がその内側ネジ部3.1.1により、内輪3の外側ネジ部3.2にねじ込まれており、軸方向に変位可能である。この構成により、調節ネジ3.1を締付けることで、二つのアンギュラニードル軸受5、6が外輪2のV字状凸部に押し付けられ、軸受の予荷重が容易に調節できる。

【0019】

本発明に従うブレーキ要素8は、強磁性の接極板8.1を有し、環状であり、その外側面にブレーキライニング8.2が設けられている。接極板8.1の他の面は内輪3の面に支持され、位置決めピン8.3により、内輪に連結されている。周方向に間隔を持たせた複数の位置決めピン8.3は内輪3に固定されている。これらの位置決めピン8.3は、接極板8.1の穴8.8に係合している。この穴8.8は、位置決めピン8.3の直径より少し大きくされている。この構成により、接極板8.1が、内輪3内で軸方向に変位可能となる。接極板は、周方向に均等に分離したスプリング8.4により予荷重が与えられている。

【0020】

図に見られるように、内輪3は凹部3.3が設けられており、凹部は軸方向に開口しており、これにコイルが納められている。さらに、ブレーキ要素8の一部をなすのが、圧力板8.7で、これは外輪2の内側ネジ2.2にねじ込まれる外周ネジ8.7.1により保持されている。この構成により、圧力板8.7の異なる軸方向位置においても、空隙8.6が外輪2内において、正確に調節できる。意図しない位置ずれに対して、空隙8.6の調節後に、圧力板8.7を固定することが好ましい。こうして、内輪3と外輪2が、ブレーキライニング8.2により摩擦により連結される。この摩擦連結は二つのパラメータ即ちブレーキライニングの摩擦係数 μ と予荷重 F である。この予荷重 F は、スプリング8.4により決められる。コイル8.5に電流が流れない場合には、軸受はブレーキ状態即ち外輪2と内輪3が摩擦結合している。これは、軸受内輪3に連結された接極板8.1は、スプリング8.4により摩擦ライニング8.

10

20

30

40

50

2を介して、軸受外輪に固定された圧力板8.7に押し付けられているからである。コイル8.5に電流が流れる場合には、発生した磁力が接極板8.1を軸受内輪3の側面に引き付けるので、空隙8.6がなくなる。

【0021】

図3に示された第2の変形例は、コイル8.5が軸受内輪3の側面に配置されるのではなく、調節ネジ3.1の側面に配置されている点で図1に示されたものと異なる。

【0022】

図4は、本発明の転がり軸受1のさらに別の変形例を示すが、その構成は原理において先行する例において述べたのと同じなのでここでは説明しない。それ故に、同じ部材に対して同じ参照番号が用いられている。上に述べたように、電磁石はコイル8.5を有し、電流が流れるとその回りに磁場を形成する。磁場は、矢印で示されている。この磁場は、鉄磁極として作用する軸受内輪3により強められる。電流がコイル8.5に流れると、強磁性体から成る接極板8.1は、コイル8.5に引き付けられ、電流が流れない時にコイル8.5と接極板8.1との間に存在する空隙8.6が閉じられる。代わりに、均等な空隙が、接極板8.1と圧力板8.7に連結されたブレーキライニング8.2との間に形成される。当業者なら知っているように、発生された磁場の強さは、コイルの長さとその巻回数とコイルを流れる電流の関数として変化する。さらに、磁束密度は空隙8.6の関数として変化する。この空隙は、正確に調節が可能ないように、できる限り小さくすべきである。その調節は、本発明により容易に可能である。

【0023】

回転する軸受内輪3又は実施例の調節ネジ3.1の一体部材としてのブレーキ要素8に関して、ここで指摘することは、これらは発明の構成の概要を示すための概観図であることである。ブレーキ要素8は、軸受外輪2の一体部分とすることもできる。実際に使用するに当たって、ブレーキ装置を含む個々の軸受構成部材は、その形状と材料の選択において、また電磁場の形成とその効果において個々に設計される。

【符号の説明】

【0024】

- 1：転がり軸受
- 2：軸受外輪
- 2.1：凸部
- 2.2：内側ネジ
- 3：軸受内輪
- 3.1：調節ネジ
- 3.1.1：内側ネジ
- 3.2：外側ネジ
- 3.3：凹部
- 4：軸受軸線
- 5：アンギュラコンタクト型ニードルローラー軸受
- 5.1：ニードルローラー
- 5.2：リテーナ
- 5.3：回転軸線
- 5.4：ランナ
- 6：アンギュラコンタクト型ニードルローラー軸受
- 6.1：ニードルローラー
- 6.2：リテーナ
- 6.3：回転軸線
- 6.4：ランナ
- 7：点
- 8：ブレーキ要素
- 8.1：接極板

10

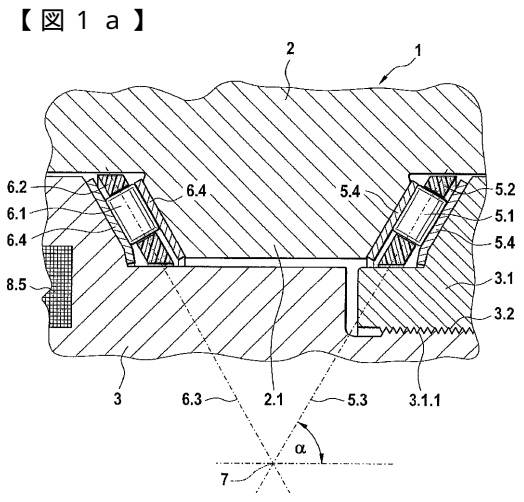
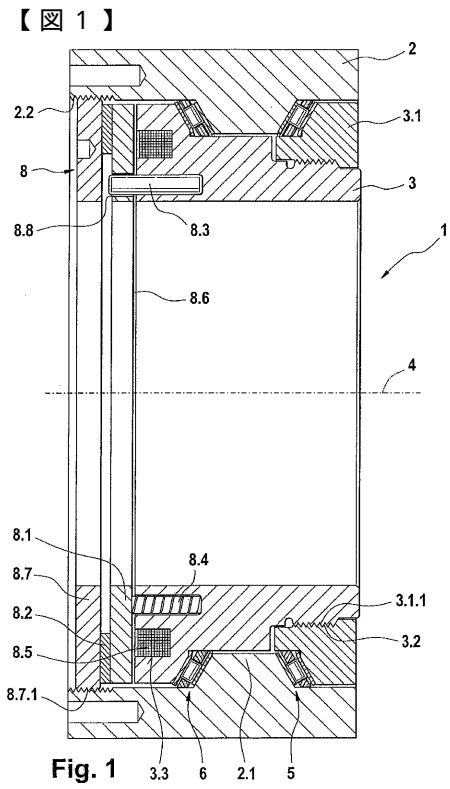
20

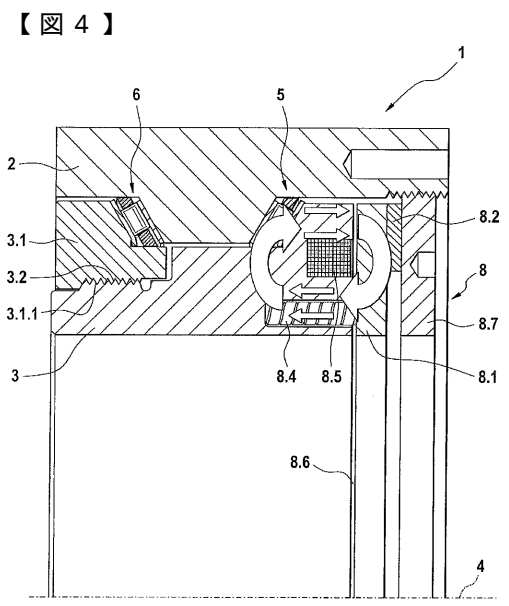
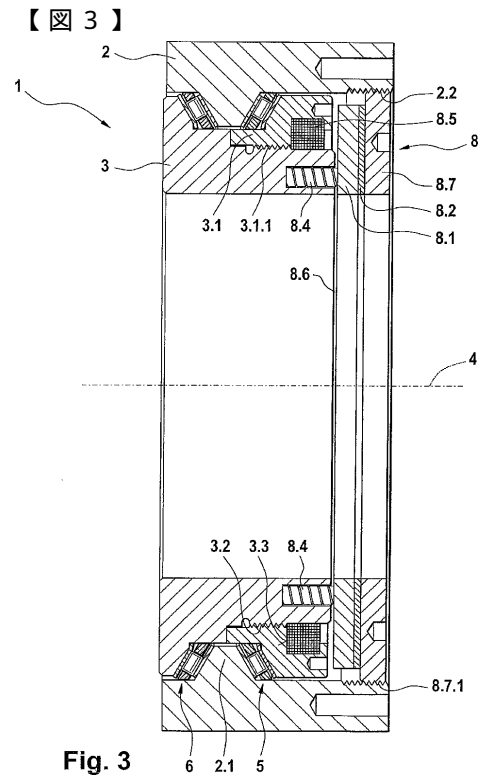
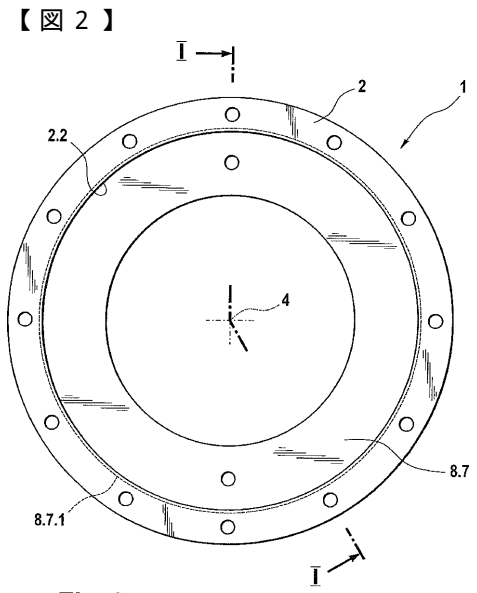
30

40

50

- 8.2 : ブレーキライニング
- 8.3 : 位置決めピン
- 8.4 : スプリング
- 8.5 : コイル
- 8.6 : 空隙
- 8.7 : 圧力板
- 8.7.1 : 外周ネジ
- 8.8 : 穴
- : 傾斜角





フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 D 65/18 (2006.01) F 1 6 D 65/21

(72)発明者 シュトルツル、 ユルゲン
ドイツ国 9 1 0 5 6 エアランゲン ハインリヒ - キルヒナー - シュトラーセ 2 4

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特表2005 - 524035 (JP, A)
特開昭61 - 233232 (JP, A)
特公昭50 - 025408 (JP, B1)
特開平03 - 020115 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16C 19/00-19/56
F16C 33/30-33/66
F16D 55/00
F16D 65/18