

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-503415

(P2009-503415A)

(43) 公表日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 57/02 (2006.01)	F 1 6 H 57/02 3 0 1 A	3 J 0 6 3
F 1 6 H 57/08 (2006.01)	F 1 6 H 57/08	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-525053 (P2008-525053)
 (86) (22) 出願日 平成18年7月27日 (2006.7.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年3月7日 (2008.3.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/029395
 (87) 国際公開番号 W02007/016336
 (87) 国際公開日 平成19年2月8日 (2007.2.8)
 (31) 優先権主張番号 60/704, 329
 (32) 優先日 平成17年8月1日 (2005.8.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

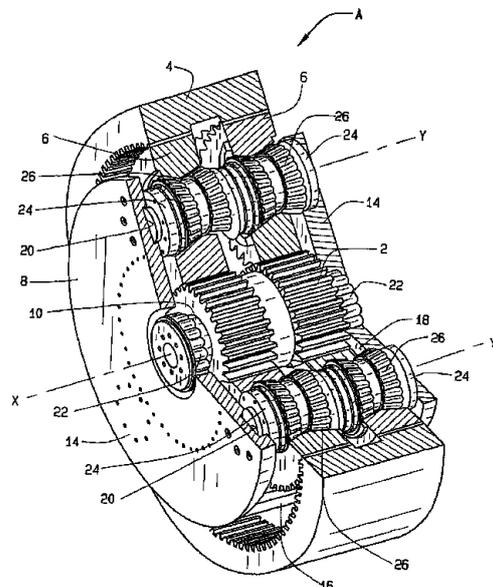
(71) 出願人 502065217
 ザ ティムケン カンパニー
 アメリカ合衆国, 44706-0930
 オハイオ州, キントン, エス. ダブリ
 ュ., デューバー アヴェニュー 183
 5
 (74) 代理人 100108800
 弁理士 星野 哲郎
 (74) 代理人 100101203
 弁理士 山下 昭彦
 (74) 代理人 100104499
 弁理士 岸本 達人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレックスピンを備えた遊星ギアシステム

(57) 【要約】

遊星ギアシステムAは太陽ギア2、当該太陽ギアの周りに配置されるリングギア4、太陽ギアとリングギアとの間で二列に配される遊星ギア6、及び遊星ギアの向こう側に配置される壁と、当該壁から遊星ギアへと突出するフレックスピン24とを有するキャリア8を備えている。各フレックスピンには、壁に固定されたフランジ36を備えるとともに壁から一端が突出している内側ピン30と、当該内側ピンの他端から突出するとともに、内側ピンを越えて背部に伸びるスリーブ32と、が備えられ、ダブルカンチレバーとされている。フレックスピンのスリーブと当該フレックスピンに対応する遊星ギアとの間には二列テーパローラーベアリングがある。一列の遊星ギアは他列の遊星ギアに関して角度的にオフセットされていてもよい。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中心軸に沿って配置される太陽ギアと、

前記太陽ギアの周りに配置されるとともに、前記中心軸を中心とするリングギアと、

前記太陽ギアと前記リングギアとの間に配置されるとともに、前記太陽ギアと前記リングギアと噛み合う遊星ギアと、

前記中心軸を中心とするキャリアであって、キャリア壁及び該キャリア壁から前記遊星ギアへと突出しているフレックスピンを有するキャリアと、

を備える遊星ギアシステムであって、

前記フレックスピンは、フランジが備えられた内側ピンを有しており、前記フランジに沿って前記キャリア壁に取り付けられることで、前記内側ピンは前記キャリア壁から一端が突出しており、

前記フレックスピンは、さらにスリーブを有しており、前記スリーブは前記内側ピンを取り囲むとともに、前記フランジから離端側にある前記内側ピンから突出し、前記フレックスピンがダブルカンチレバーとされ、

前記キャリアには、前記フレックスピンの前記スリーブと前記遊星ギアとの間に配置される軸受がさらに備えられ、前記軸受へと前記フレックスピンが突出していることを特徴とする、遊星ギアシステム。

【請求項 2】

前記フレックスピンの前記内側ピンが、小ネジによって前記キャリアに固定されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 3】

前記小ネジが、前記キャリア壁を通過して伸びており、前記フレックスピンと対応する前記内側ピンの前記フランジへと螺入していることを特徴とする、請求項 2 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 4】

前記キャリア壁がソケットを有しており、前記フレックスピンの前記内側ピンが前記フランジの背部に、前記ソケットへと嵌合する突起を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 5】

前記ソケット及び前記突起が円筒状であり、前記突起が締め込みにより前記ソケットへと嵌合することを特徴とする、請求項 4 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 6】

前記キャリア壁は底面が備えられたソケットを有しており、前記フレックスピンと対応する前記内部ピンの前記フランジが、前記ソケットに嵌合するとともに、前記底面に対して接地することを特徴とする、請求項 1 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 7】

前記キャリア壁が、前記キャリアの二つのキャリア壁のうちの一つであり、前記フレックスピンが、各前記キャリア壁から突出するとともに、前記遊星ギアのうちの一つへと突出しており、そのことで前記フレックスピン及び前記遊星ギアが、二列に構成され、該列の一行にある前記フレックスピンが前記列の他列にある前記フレックスピンから引き離されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 8】

前記一行の前記フレックスピン及び前記遊星ギアが、前記他列の前記フレックスピン及び前記遊星ギアに関して角度的にオフセットされており、二列の前記遊星ギアが、前記太陽ギア及び前記リングギアの同じ歯に同時に噛み合うことがないことを特徴とする、請求項 7 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 9】

前記一行の前記遊星ギアによって噛み合わされる前記太陽ギア及び / 又は前記リングギアの歯が、前記他列の前記遊星ギアによって噛み合わされる歯とは別であることを特徴とす

10

20

30

40

50

る、請求項 7 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 10】

各前記フレックスピンの前記内側ピンは軸部を有しており、前記フランジが前記軸部の端部に備えられ、さらに、各前記フレックスピンの前記内側ピンには前記軸部及び前記フランジが結合する隅肉が備えられることを特徴とする、請求項 1 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 11】

風力タービンのローターと組み合わせられ、前記ローターの角速度よりも大きな角速度でトルクを供することを特徴とする、請求項 1 に記載の遊星ギアシステム。

【請求項 12】

中心軸に沿って配置される太陽ギアと、
前記太陽ギアを取り囲むとともに前記中心軸を中心とするリングギアと、
前記太陽ギア及び前記リングギアに噛み合わされる、第一列に配置された第一遊星ギア及び第二列に配置された第二遊星ギアと、

互いに離隔されるとともに前記第一遊星ギア又は第二遊星ギアに沿って配置された第一壁及び第二壁、を有するキャリアと、

を備える遊星ギアシステムであって、

前記キャリアには第一フレックスピン及び第二フレックスピンがさらに備えられ、前記第一フレックスピンが前記第一壁から前記第一遊星ギアへと突出し、前記第二フレックスピンが前記第二壁から前記第二遊星ギアへと突出しており、

前記第一遊星ギアが前記第二遊星ギアに関して角度的にオフセットされており、前記第一遊星ギア及び第二遊星ギアが、前記太陽ギア及び前記リングギアの同じ歯に同時に噛み合うことがないことを特徴とする、遊星ギアシステム。

【請求項 13】

風力タービンのローターと組み合わせられ、前記ローターの角速度よりも大きな各速度でトルクを供することを特徴とする、請求項 12 に記載の遊星ギアシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は米国仮特許出願（出願番号 60 / 704 , 329、出願日 2005 年 8 月 1 日）から派生したものであり、当該仮特許出願に基づく優先権を主張している。

【0002】

本発明は概してギア装置に関し、より詳しくは遊星ギアシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

遊星ギアシステムは、限定された空間において相当な力を伝達することができる。当該限定された空間の典型例としては、風力タービンのエンジン室が挙げられる。風力タービンにおいては、風力を受け取る翼板により動作するローターが発電機となる。発電機が比較的小さいものとされる場合は、当該発電機はかなりの高回転速度で回転しなければならないのであるが、それに対してローターの回転は遅い。当該目的を達成するために、ローターと発電機との間には変速機が存在し、ローターの回転速度を増加させる。通常、変速機には一つ以上の遊星ギアセットが備えられている。

【0004】

遊星ギアシステムの最も基本的な構造には、太陽ギア、及び当該太陽ギアの周りに配置されるリングギアが備えられており、太陽ギア及びリングギアは、双方とも、共通の中心軸に沿って集められている。太陽ギアとリングギアとの間に配置された遊星ギアは、当該太陽ギア及びリングギアと噛み合い、中心軸からオフセットされた軸を規定するピンを中心に回転する。ピンは中心軸を同じように共有するキャリア部分を形成する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

キャリアは跨状の類の形状を有していればよく、各ピンが内部に伸びるとともに、キャリア両端で壁に固定されている。その一方で、キャリアはフレックスピン類であってもよく、各フレックスピンには、片持ち梁のようにキャリア部壁から延びる内側ピンが備えられ、その離端は内側ピンにわたって折り返されたスリーブと係合し、内側ピンの離端から一端が飛び出している。これは、いわゆるダブルカンチレバーのことである。米国特許3,309,743号(R. J. Hick)参照。

【0006】

大荷重の下にある跨状キャリア部は、ねじり巻き上げられ、一つのキャリア壁が他のキャリア壁にわずかに先んじてねじれることとなる。従って、ピンが曲がり、遊星ギア、太陽ギア、及びリングギア間の噛み合わせが変化してしまう。このことで、過度のノイズ、摩擦、摩耗が生じることとなる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

フレックスピンキャリアにおいては、各フレックスピンの内側ピンが一方向に曲がる一方で、スリーブが当該内側ピンの曲がり打ち消すように、内側ピンの曲がり方向とは反対に曲がる。このように、曲がりにかかる問題を緩和する一方で、内側ピンは、キャリア壁から飛び出した個所にて、強いストレスを受ける。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

まず、図について言及する。中心軸Xのまわりに構成される遊星ギアシステムA(図1参照)には、太陽ギア2と、当該太陽ギア2を取り囲むリングギア4と、太陽ギア2及びリングギア4の間に二列に配列されるとともに、太陽ギア2及びリングギア4双方に噛み合う遊星ギア6と、当該遊星ギア6を周回させるキャリア8が備えられている。太陽ギア2、リングギア4、及びキャリア8は、中心軸Xを共有しており、いずれもX軸を中心に回転する。遊星ギア6はY軸を中心に回転し、当該Y軸はX軸からオフセットされるとともに通常X軸と平行とされている。

【0009】

太陽ギア2は外歯を有しており、当該外歯はギア2全体に広がっている。また、太陽ギア2は二列に配列され、一つの太陽ギア2が各遊星ギア6の配列と対応している。太陽ギア2はその端部にスピンドル10を有しており、当該スピンドル10はキャリア8へと軸方向に突出している。リングギア4は内歯を有しており、当該内歯も同様に、ギア全体にわたっている。又は、リングギア4は二列に配列されていてもよい。遊星ギア6は外歯を有しており、当該外歯は太陽ギア2及びリングギア4の歯と噛み合う。

【0010】

キャリア8は、遊星システムAの端部で互いに平行となっている端壁14と、端壁14間を橋渡しするとともに二つのフランジ14と互いに固く連結するブリッジ16と、を有している。そのような場合であっても、端壁14のうち少なくとも一つは、ブリッジ16から取り外され得るとともに、ギアシステムAの組み立てを容易とするために取り除かれ得る。ブリッジ16は二つの端壁14の間にある空間を複数のポケット18に分け、当該ポケット18に遊星ギア6が収容される。各ポケット18において、各フランジ14がソケット20を有しており、当該ソケット20はポケット18へと開口している。キャリア8の端壁14には転がり軸受22が備えられており、当該転がり軸受22は太陽ギア2のスピンドル10を受け容れ、太陽ギア2とキャリア8との間の相対的回転が許容され、これらが同心を維持することを確実なものとしている。さらに、キャリア8にはフレックスピン24が備えられており、当該フレックスピン24は端壁14からポケット18内の遊星ギア6へと突出している。そして、キャリア8はフレックスピン24と遊星ギア6との間に入れられる転がり軸受26を有しており、各遊星ギア6は隔離軸受26のフレックスピン24を中心に回転する。

【0011】

各フレックスピン 2 4 は、キャリア端壁 1 4 の一つから一端が飛び出した内部ピン 3 0 と、当該内部ピン 3 0 を取り囲むとともに、端壁 1 4 に対して離端側の内部ピン 3 0 から一端が飛び出したスリーブ 3 2 と、を有している。ピン 3 0 は固定された状態であり、ダブルカンチレバーとなっている。このようにするために、内部ピン 3 0 には、軸部 3 4 と、当該軸部 3 4 の一端にある一体フランジ 3 6 と、が備えられている。軸部 3 4 は隅肉 3 7 でフランジ 3 6 と一体とされており、隅肉 3 7 は、曲げモーメントが最大となる片持ち梁状のピン 3 0 において感度を制御するように特定された半径を有している。内部ピン 3 0 には円筒状突起 3 8 も備えられており、当該円筒状突起 3 8 はフランジ 3 6 から軸部 3 4 とは離れる方向に突出している。円筒状突起 3 8 の径は、キャリア端壁 1 4 にあるソケット 2 0 の径よりもわずかに大きい。軸部 3 4 には溝 4 0 が存在し、当該溝 4 0 によって軸部 3 4 の中間部の径が減ぜられている。当該中間部においては柔軟性がより高い。溝 4 0 の基部にはさらなる隅肉が存在し、溝 4 0 の端部からピン大径部へと突然径が変化することはない。内部ピン 3 0 の円筒状突起 3 8 は、端壁 1 4 のソケット 2 0 の一つへと嵌め合わせり、端壁 1 4 からフレックスピン 2 4 が突出し、突起 3 8 とソケット 2 0 との間には締め込みが存在する。ピンフランジ 3 6 はキャリア端壁 1 4 の内側面に接するように位置しており、ピンフランジ 3 6 とキャリア端壁 1 4 とは小ネジ 4 2 で互いに硬く連結されている。小ネジ 4 2 はキャリア端壁 1 4 を通り抜け、ピンフランジ 3 6 へと通っている。

10

【 0 0 1 2 】

スリーブ 3 2 は貫通孔 4 4 を有しており、当該貫通孔 4 4 の径はキャリア端壁 1 4 から離端側のほうが、孔 4 4 の残りの部分よりも小さくなっている。実際には、離端側の孔 4 4 の径は、スリーブ 3 2 と、溝 4 0 の向こう側の軸部 3 4 と、の間に締め込みが存在するような径とされている。しかしながら、孔 4 4 の残りの部分の径については、軸部 3 4 の溝 4 0、溝と隅肉 3 7 との間、及び隅肉 3 7 において、スリーブと内部ピン 3 0 との間に隙間が存在するような径とされている。さらに、スリーブ 3 2 はフランジ 3 6 まで届いてはならず、スリーブ 3 2 端部とフランジ 3 6 との間には隙間が存在する。これら隙間により、スリーブ 3 2 は内部ピン 3 0 に対して屈折することが可能となり、双方が互いに反対の傾斜角度とされる。スリーブ 3 6 の他端は軸部 3 4 の端部とともに平らとされており、当該箇所、内部ピン 3 0 及びスリーブ 3 2 が溶接部 4 6 に沿って互いに連結されている。スリーブ 3 2 の当該他端には切り込み 4 8 も備えられている。

20

【 0 0 1 3 】

軸受 2 6 は、遊星ギア 6 とフレックスピン 2 4 上のスリーブ 3 2 との間に位置している。実際には、軸受 2 6 の構成要素は、ギア 6 及びスリーブ 3 2 上に存在し、当該双方と一体とされている。このようにするために、各スリーブ 3 2 は、互いに向かい合って下向きに先細りとなる内側及び外側レースウェイ 5 0 を有している。内側レースウェイ 5 0 の大径端部は、スラストリブ 5 2 に沿って配置されており、当該スラストリブ 5 2 は、スリーブ 3 2 と一体に形成されている。外側レースウェイ 5 0 の大径端部は、もう一つのスラストリブ 5 4 に沿って配置されており、当該スラストリブ 5 4 は、スリーブ 3 2 の離端で切り込み 4 6 に嵌め合わせるリブリング 5 6 から突出している。リブリング 5 6 の反対側端部は、通常、スリーブ 3 2 とともに平らとされており、当該箇所において、スリーブ 3 2 とリブリング 5 6 とは溶接部 5 8 に沿って互いに連結されている。軸受 2 6 には、遊星ギア 6 によって供される内側及び外側アウターレースウェイ 6 0 も備えられており、当該遊星ギア 6 と対応するフレックスピン 2 4 のスリーブ 3 2 を取り囲んでいる。内側アウターレースウェイ 6 0 は内側インナーレースウェイ 5 0 を取り囲んでおり、双方は同方向に傾いている。外側アウターレースウェイ 6 0 は外側インナーレースウェイ 5 0 を取り囲んでおり、双方は同方向に傾いている。そして、軸受 2 6 には二列構成の先細りの転動体 6 4 が備えられており、先細りの転動体 6 4 の一列は内側レースウェイ 5 0、6 0 の間にあり、もう一列は外側レースウェイ 5 0、6 0 の間にある。転動体 6 2 のテーパ側面は、レースウェイ 5 0、6 0 と接触している。内側列にある転動体 6 2 の大径端面は、一体スラストリブ 5 2 と接するように備えられており、外側列にある転動体 6 2 の大径端面はリブリング 5 6 のスラストリブ 5 4 と接するように備えられている。実際には、スラストリブ

30

40

50

5 2、5 4により、転動体 6 2 がレースウェイ 5 0、6 0 間の環状の空間から取り除かれることはない。転動体 6 2 は頂部にあり、即ち、転動体 6 2 の各列についての側面が位置している円錐エンベローブが、軸受 2 6 の Y 軸に沿った共通箇所に頂部を有している。レースウェイ 5 0、6 0 の列についても同様のことが言える。さらに、軸受 2 6 は僅かに負荷が加えられた状態で設置され、内部に隙間は存在していない。このことは、外側インナーレースウェイ 5 0 に沿ったスラストリップ 5 2 の軸位置によって制御される。

【0014】

ギアシステム A が用いられ、角速度の増加をもたらす場合、通常、リングギア 4 は固く保持される。トルクは、相対的に低角速度にてキャリア 8 へと供され、太陽ギア 2 で高角速度となって供される。例えば、キャリア 8 は風力タービンのローター 6 6 (図 4 参照) に連結されていてもよい。風を捕らえるため、ローター 6 6 には羽又は翼板 6 8 が備えられており、当該翼板 6 8 に向かって風がぶつかることで、ローター 6 6 にトルクが発生し、回転することとなる。ローター 6 6 はキャリア 8 を回転させ、そのことで、遊星ギア 6 は太陽ギア 2 の周り且つリングギア 4 内にて軌道に乗る。遊星ギア 6 は、太陽ギア 2 を高速度で回転させる。太陽ギア 2 は発電機のさらなるギア回転を供するものと解される。高角速度を有しているから、発電機は過剰なスペースを必要としない。

10

【0015】

キャリア 8 及び遊星ギア 6 が実質的なトルクを伝達するとしても、遊星ギア 6 は適合されたままである。すなわち、遊星ギア 6 は自ずと太陽ギア 2 及びリングギア 4 と噛み合い、ほとんど若しくは全く歪みがない。このような適合性はフレックスピン 2 4 及びそれらと一体とされたダブルカンチレバーによるものである。キャリア 8 に実質的なトルクが発生したとき、各フレックスピン 2 4 の内側ピンは、供されるモーメントの下で曲がる。そして、これはピン 3 0 の離端へと移り、ピン 3 0 は反対側端においてフランジ 3 6 を追従又はフランジ 3 6 から立ち遅れることとなる。しかしながら、フレックスピン 2 4 のスリーブ 3 2 自体は、屈曲方向とは反対に順応することで、基本的には中心軸 X と平行のままである。スリーブ 3 2 は遊星ギア 4 の回転軸 Y を規定しているから、基本的に回転軸 Y は中心軸 X と平行のままである。このことで、遊星ギア 6 と太陽ギア 2 及びリングギア 4 とは良好に噛み合う。

20

【0016】

従来、キャリア壁にフレックスピンの打つ側を固定するに際しては、内側ピンの当該端部とキャリア壁との間で強いプレス嵌め及び溶接を行うことが通例であった。これは、キャリア壁内のプレス嵌め部分で樹脂変形を引き起こし、さらに、内側ピンのキャリア壁から出ている部分には高い応力集中が起きることとなっていた。それとは別に、フレックスピンやそれに支えられる遊星ギアを保守又は取り換えるためにアセンブリを解体することが、実質的に不可能であった。

30

【0017】

遊星ギアシステム A によれば、これら問題は解消される。各フレックスピン 2 4 の円筒状突起 3 8 とキャリア壁 1 4 のソケット 2 0 との間に存在する締り嵌めにより、フレックスピン 2 4 及び遊星ギア 6 は正確にキャリア壁上に配され、且つ、プレス嵌めが小さく、内側ピン 3 0 上のキャリア壁 1 4 にも過度に圧力がかかるとはならない。小ネジ 4 2 は各フレックスピン 2 4 の内側ピン 3 0 をキャリア壁 1 4 に固く固定するとともに、取り外す際には、フレックスピン 2 4 及び遊星ギア 6 を容易に取り外すことができ、ユニットは保守又は交換される。内側ピン 3 0 の軸部 3 4 が内側ピン 3 0 のフランジ 3 6 と一体とされる箇所である隅肉 3 7 によって、最も大きなモーメント領域における高い応力集中が解消される。

40

【0018】

キャリア壁 1 4 のうちの片方から突出するフレックスピン 2 4 はキャリア壁 1 4 のもう片方から突出するフレックスピン 2 4 と一列とされてもよく、フレックスピン 2 4 と遊星ギア 6 とは一列に対となるように構成される。結果として、各対の遊星ギア 6 は、太陽ギア 2 及びリングギア 4 の同じ歯と同時に噛み合い、当該歯はギア 2、4 の全体に伸びてい

50

るものと解される。それら歯に過度の圧力がかかり、当該圧力によって歯が曲がってしまうことがないように、一つのキャリア壁 14 にあるフレックスピン 24 は他のキャリア壁 14 にあるフレックスピン 24 から角度的にオフセットされている。オフセットは、一列にある遊星ギア 6 が他列にある対応するギア 6 に対して一つ又は二つの歯数分進んで、又は遅れて、太陽ギア 2 及びリングギア 4 に噛み合うことができるのに十分なオフセット量であればよい。

【0019】

フレックスピン 24 をキャリア壁 14 に配置するに際して、各フレックスピン 24 の内側ピン 30 には円筒状突起 38 が備えられている必要はない(図 5 参照)。内側ピン 30 は突起 38 なしに構成され、キャリア壁 14 には浅いソケット 72 が備えられており、当該ソケット 72 が、内側ピン 30 のフランジ 36 を、わずかな締め込みをもって受け容れる。ソケット 72 が浅いことで、ソケット 70 にはフランジ 36 が接地する底面がある。小ネジ 42 はソケット 72 へと伸びており、フランジ 36 へとねじ込まれている。

10

【0020】

フレックスピン 24 を備えた遊星ギア 6 は太陽ギア 2 及びリングギア 4 の間において一列のみで構成されていてもよく、そのような場合には、キャリア 8 はキャリア壁 14 を一つだけ有していればよい。針状ころ軸受、球面ころ軸受、円筒ころ軸受、又はアングラ玉軸受等の他のタイプの軸受や、他の単純な軸受についても、遊星ギア 6 とフレックスピン 24 との間の回転のために用いられるものと解される。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】一部を切り欠き断面としている本発明の実施形態にかかる遊星ギアシステムについての斜視図である。

【図 2】遊星ギア及び当該遊星ギアが周回するフレックスピンのうちの一組についての断面図である。

【図 3】一部を切り欠き断面としている遊星ギア及びフレックスピンについての分解組立斜視図である。

【図 4】遊星ギアシステム及び風力タービンローターの分解組立斜視図であり、トルクはギアシステムを通して伝達される。

【図 5】変形例にかかる遊星ギア及びフレックスピンについての断面図である。

30

【 図 1 】

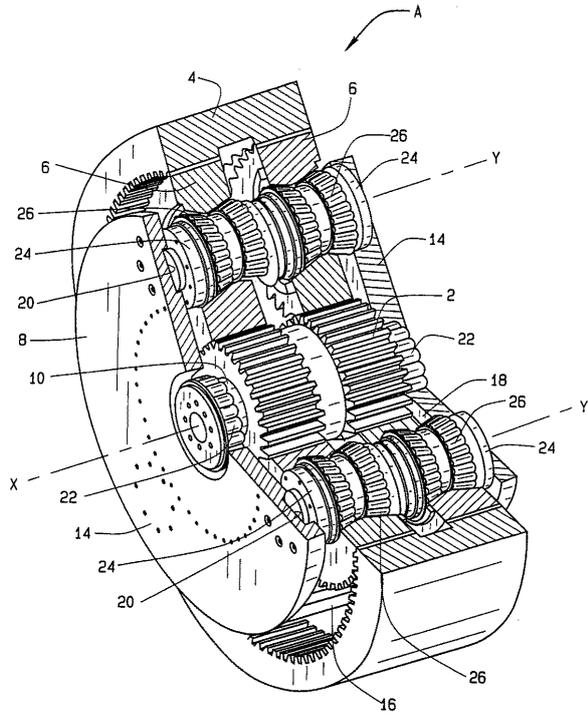


FIG. 1

【 図 2 】

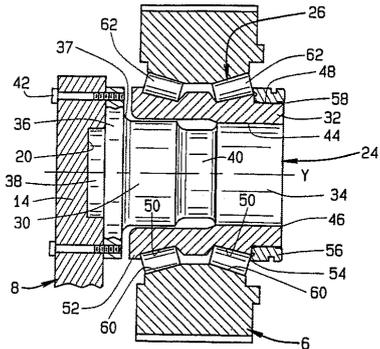


FIG. 2

【 図 3 】

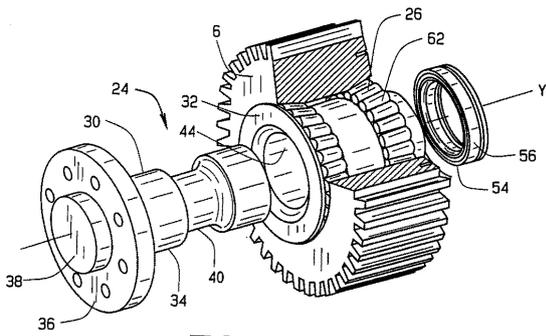


FIG. 3

【 図 4 】

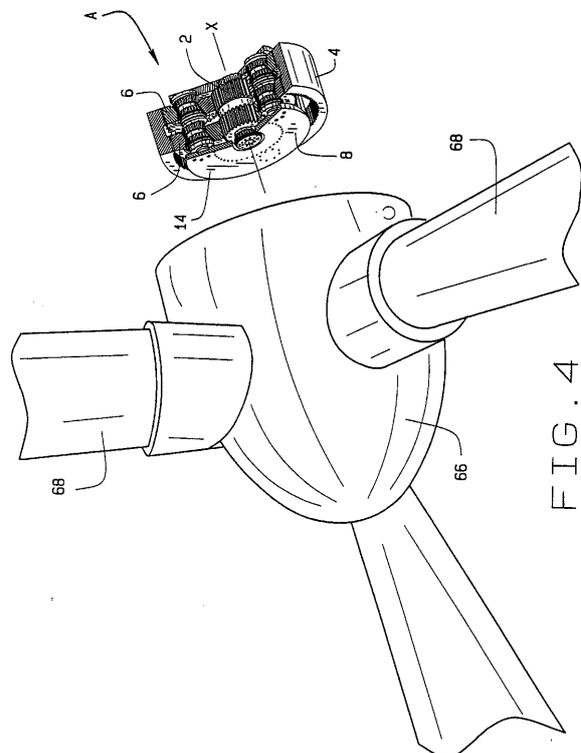


FIG. 4

【 図 5 】

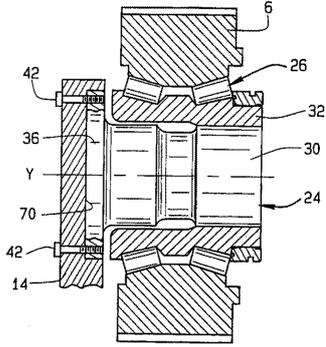


FIG. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/029395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. F16H1/28 F16H57/08 F16H1/48		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 943 787 A (HICKS RAYMOND JOHN) 16 March 1976 (1976-03-16) column 2, line 43 - line 60	1-3,11
A	figures 1,2	4,6,7,10
X	US 6 117 041 A (AVERY BENNETT W [US] ET AL) 12 September 2000 (2000-09-12)	1,11
A	the whole document	2,4,6,7, 10
A	WO 2005/005866 A (TIMKEN CO [US]; FOX GERALD P [US]) 20 January 2005 (2005-01-20) page 3, line 28 - page 4, line 8 figure 2	1,11
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 28 November 2006		Date of mailing of the international search report 20. 03. 2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Truchot, Alexandre

Form PCT/ISA210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2006/029395

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/050058 A (HANSEN TRANSMISSIONS INT [BE]; SMOOK WARREN [BE]; BOGAERT ROGER [BE]) 2 June 2005 (2005-06-02) page 4, line 4 - line 8 page 5, line 3 - page 6, line 27 figures 1,4-6 -----	1,11
A	WO 2004/067998 A (TIMKEN CO [US]; FOX GERALD P [US]) 12 August 2004 (2004-08-12) page 6, line 30 - page 8, line 4 figures 2-5 -----	1
A	US 2003/008748 A1 (FOX GERALD [US]) 9 January 2003 (2003-01-09) paragraph [0017]; figure 2 -----	1
A	US 2005/075211 A1 (FOX GERALD P [US] ET AL) 7 April 2005 (2005-04-07) paragraph [0016]; figure 2 -----	1
A	JP 57 018838 A (SUMITOMO METAL IND) 30 January 1982 (1982-01-30) abstract; figures 1-4 -----	1
A	US 3 983 764 A (HICKS RAYMOND JOHN) 5 October 1976 (1976-10-05) the whole document -----	1
A	US 3 303 713 A (HICKS RAYMOND J) 14 February 1967 (1967-02-14) column 2, line 49 - line 52 figure 1 -----	1
A	FR 2 166 690 A (SNECMA) 17 August 1973 (1973-08-17) page 2, line 28 - page 3, line 24 figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2006/029395**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-11

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2006/029395

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-11

Epicyclic gear system wherein flexpins are attached to a carrier wall via flanges.

2. claims: 12,13

Epicyclic gear system wherein the two arrays of planet gears are offset angularly with respect to each other.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/029395

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3943787	A	16-03-1976	CA 1002786 A1 DE 2517225 A1 FR 2268202 A1 GB 1448059 A JP 50139253 A	04-01-1977 06-11-1975 14-11-1975 02-09-1976 07-11-1975
US 6117041	A	12-09-2000	NONE	
WO 2005005866	A	20-01-2005	EP 1639276 A1	29-03-2006
WO 2005050058	A	02-06-2005	AU 2004291730 A1 CA 2535318 A1 CN 1849468 A EP 1685337 A1	02-06-2005 02-06-2005 18-10-2006 02-08-2006
WO 2004067998	A	12-08-2004	AT 332457 T DE 602004001447 T2 EP 1588074 A1 JP 2006516713 T	15-07-2006 22-02-2007 26-10-2005 06-07-2006
US 2003008748	A1	09-01-2003	DE 60205746 D1 DE 60205746 T2 EP 1399682 A1 JP 2004531680 T WO 03002891 A1	29-09-2005 14-06-2006 24-03-2004 14-10-2004 09-01-2003
US 2005075211	A1	07-04-2005	EP 1673553 A1 WO 2005038296 A1	28-06-2006 28-04-2005
JP 57018838	A	30-01-1982	JP 1465858 C JP 63011545 B	10-11-1988 15-03-1988
US 3983764	A	05-10-1976	NONE	
US 3303713	A	14-02-1967	DE 1500451 A1 GB 1101131 A	08-05-1969 31-01-1968
FR 2166690	A	17-08-1973	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 フォックス, ジェラルド

アメリカ合衆国, 44706 オハイオ州, マッシュロン, オールドブリッジ 5715

Fターム(参考) 3J063 AA40 AB12 AC01 BA04 BA09 BB14 CA01 CB48 XB06