

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875321号  
(P4875321)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.                    | F 1             |
| <b>F 1 6 H 25/22 (2006.01)</b>  | F 1 6 H 25/22 Z |
| <b>F 1 6 C 33/64 (2006.01)</b>  | F 1 6 C 33/64   |
| <b>F 1 6 C 35/077 (2006.01)</b> | F 1 6 C 35/077  |

請求項の数 10 外国語出願 (全 9 頁)

|              |                              |           |                     |
|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2005-238117 (P2005-238117) | (73) 特許権者 | 504466409           |
| (22) 出願日     | 平成17年8月19日(2005.8.19)        |           | シャエフラー カーゲー         |
| (65) 公開番号    | 特開2006-57851 (P2006-57851A)  |           | ドイツ国 ヘルゾゲノーラッハ 9107 |
| (43) 公開日     | 平成18年3月2日(2006.3.2)          |           | 4 インダストリーストラッセ 1-3  |
| 審査請求日        | 平成20年6月11日(2008.6.11)        | (74) 代理人  | 100083806           |
| (31) 優先権主張番号 | 102004040360.0               |           | 弁理士 三好 秀和           |
| (32) 優先日     | 平成16年8月20日(2004.8.20)        | (74) 代理人  | 100095500           |
| (33) 優先権主張国  | ドイツ(DE)                      |           | 弁理士 伊藤 正和           |
|              |                              | (72) 発明者  | エルゲン オスターレンガー       |
|              |                              |           | ドイツ国 エムスキルヒェン 91448 |
|              |                              |           | タンシャルン 21           |
|              |                              | (72) 発明者  | ディーター アドラー          |
|              |                              |           | ドイツ国 ヘルツォーゲンアウラッハ 9 |
|              |                              |           | 1074 カール-ブローガー-シュトラ |
|              |                              |           | ーセ 34               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールねじ機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スピンドル・ナット(1)及び駆動輪(24)を有し、  
前記スピンドル・ナット(1)がボール・ローリング・スピンドル(2)に回転可能に配置され、

前記スピンドル・ナット(1)と前記ボール・ローリング・スピンドル(2)の間でボール(3)がボール溝(4、5)を転がり、

前記駆動輪(24)が、前記スピンドル・ナット(1)を駆動するために、回転に関して固定して前記スピンドル・ナット(1)に連結され、

前記スピンドル・ナット(1)が、転がり軸受け(7)によってハウジング(8)に取り付けられることができ、

前記軸受けが、前記ハウジング(8)に固定可能な外輪(23)を有するボールねじ機構であって、

前記外輪(23)が、

前記スピンドル・ナット(1)を囲み且つ内周面にベアリング滑走面(10)が形成されたリング(29)と、

前記リング(29)に隣接し且つ前記ハウジング(8)に固定可能である径方向フランジ(28)と、

を有し、

前記駆動輪(24)が、回転に関して固定して前記スピンドル・ナット(1)に配置さ

10

20

れた駆動ハブ(26)と、フランジ(27)を介して前記駆動ハブ(26)に接続された駆動リム(25)とを有し、

前記駆動リム(25)が、一方の軸方向端部に前記駆動ハブ(26)よりも軸方向に突出した領域を有し、

前記ベアリング滑走面(10)が、前記駆動リム(25)の前記軸方向に突出した領域内に配置されることを特徴とするボールねじ機構。

【請求項2】

前記外輪(23)が、縦断面で見るとL字形状の形態を有し、前記径方向フランジ(28)が、前記リング(29)の軸方向端部に隣接している、請求項1に記載のボールねじ機構。

10

【請求項3】

前記径方向フランジ(28)が、一部品となるように前記リング(29)上に一体に形成されている、請求項1に記載のボールねじ機構。

【請求項4】

前記外輪(23)が、シートメタルから深絞り成形によって形成されている、請求項1に記載のボールねじ機構。

【請求項5】

前記径方向フランジ(28)が、前記ベアリング滑走面(10)に対して軸方向にずれるように配置されている、請求項1に記載のボールねじ機構。

【請求項6】

前記駆動輪(24)に作用している力が、前記ベアリング滑走面(10)と同一平面にある、請求項1に記載のボールねじ機構。

20

【請求項7】

前記スピンドル・ナット(1)の外周面にベアリング滑走面(11)が設けられ、前記ベアリング滑走面(11)が、一部品になるように一体に形成され、且つ前記外輪(23)のベアリング滑走面(10)と協同し、前記ベアリング滑走面(10、11)を転がる回転体が間に配置されている、請求項1に記載のボールねじ機構。

【請求項8】

前記径方向フランジ(28)が、前記駆動輪(24)の外径よりも大きい外径を有する、請求項1に記載のボールねじ機構。

30

【請求項9】

前記径方向フランジ(28)の端部(30)がクランプ締めされている状態で、前記外輪(23)のスピンドル軸回りに傾こうとする動きが可能であるように、前記径方向フランジ(28)が弾性的に変形可能に設計されている、請求項1に記載のボールねじ機構。

【請求項10】

前記径方向フランジ(28)が、固体伝搬音を遮断する部材(33)を間に配置し、前記径方向フランジ(28)と前記ハウジング(8)の間で金属が接触しない状態で、前記ハウジング(8)に固定することができる、請求項1に記載のボールねじ機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、ボールねじ機構に関するものである。ボールねじ機構は、回転/並進機構であり、回転運動を並進運動に変換する、又はその逆を行う。この種のボールねじ機構は、自動車分野で、例えばラック・アンド・ピニオン操舵システム用の操舵支援の部品としてますます使用されてもいる。この場合、電動駆動装置が装備され、このモータで駆動されるボールねじ機構がラックの並進運動を支援する。

【0002】

例えば、DE 102 58 826 A1は、回転体ねじ機構を備えた駆動装置を開示しており、この駆動装置のハウジングは、回転軸に対して横向きに2つのハウジング部分に分割されており、このハウジングの中に中空ロータが配置されており、回転取り付け

50

台によって回転可能に取り付けられている。回転体ねじ機構のボール・ローリング・スピンドルがロータに通されている。回転取り付け台は、ハウジングに設けられている。転がり軸受けの外輪には、その内周面に、2つのボール溝が設けられている。同様に、ボール溝は、スピンドル・ナットに形成されている。ボールは、スピンドル・ナット及び外輪のボール溝を転がる。この種の駆動装置では、スピンドル・ナットの回転取り付け台が大きな軸方向の力を伝達する。このために、転がり軸受けの外輪を軸方向のずれに対して固定しなければならない。このケースでは、これは構造的な手段によって行われ、軸方向円板（ディスク）が一方の端面において外輪の端面及びハウジングのハウジング壁端面の両方を支え、他方の端面において同じようにハウジングに支持されている支持スリーブを支える。このボールねじ機構をハウジングに取り付けることは、結局、非常に複雑なことである。

10

【発明の開示】

【0003】

本発明の目的は、請求項1の前文の特徴によるボールねじ機構であって取り付けが簡単なものを具体化することである。

【0004】

この目的は、本発明によれば、外輪がスピンドル・ナットを囲むリングを有し、前記リングの内周面にベアリング滑走面が形成されており、径方向フランジがこのリングに付加されており、この径方向フランジは、ハウジングに固定することができる、ということで達成されている。本発明によるボールねじ機構では、軸方向に固定するために必要な部品数がかかなり少なくなる。本発明によれば、外輪を望み通りに、軸方向に確実に固定するのに、たった一つの部品で十分である。

20

【0005】

好ましくは、外輪は、縦断面を見ると、L字形の形態を有しており、径方向フランジがリングの軸方向端部に隣接している。径方向フランジ及びリングは、互いに溶接されていてもよい。もっとも、径方向フランジが一部品になるようにリングに一体に形成されていれば、好都合かつ有益である。これは、成形法、特に、シートメタル部品の深絞り成形で経済的に行うことができる。径方向フランジは、軸方向においてベアリング滑走面に対してずれるように配置することが好ましい。このことにより、径方向フランジを軸方向において駆動輪に隣接するように配置しても、それにも拘わらず、外輪のリングをそのベアリング滑走面が駆動輪内にある状態に配置できる、という利点をもたらすことができる。例えば、ボールねじ機構が牽引機構、例えば駆動輪を構成する歯付き円板の周りに輪を作って巻かれた歯付きベルトによって駆動されていれば、それによって駆動輪に導入された牽引機構の力の径方向成分を、駆動輪及び外輪のリングを入れ子式に配置したために、大きなこの力なしで導入できる。傾けようとするモーメントは著しく小さくなる。ベアリング滑走面は、牽引機構から力の径方向成分と同じ面に配置することが好ましい。この場合、傾けようとするモーメントは全く生じない。

30

【0006】

本発明による別の特徴では、径方向フランジの外径が駆動輪の外径より大きい。例えば、ハウジングがスピンドル軸に対して横向きに分割されていて、駆動輪を入れられるように設けられた直径の開口部を有する場合、径方向フランジは、端面において端部でハウジングのフランジに当たるような寸法にすることができる。次に、例えば、他方のハウジング半部を所定位置に配置でき、径方向フランジの上記端部をさらにこれら2つのハウジング半部の間でクランプ締めすることができる。このことは、一方で、外輪が、そしてそれ故にスピンドル・ナットも、軸方向に満足に固定されることを保証する。このことは、特に、転がり軸受けが、ボールが外輪及びスピンドル・ナットのボール溝を転がる溝付きボール軸受けによって形成されている場合にそうなる。しかしながら、さらに、この配置は、径方向フランジの、径方向内側へハウジングの開口部の中へと突出する領域は支持されないことを保証する。この構造的な配置は、径方向フランジが弾性変形可能に設計されている限りにおいて付加的に利用できる。これは、外輪がスピンドル軸に対して傾くように

40

50

動くことがその場合に可能だからである。傾くような動きは、例えば、ボール・ローリング・スピンドルが転がり軸受けに対して反るのを防ぐ。このような反りは、転がり軸受けの故障につながりうる。このような傾くような動きは、しかしながら、熱膨張の補償も行いうる。例えば、本発明によるボールねじ機構を自動車のラック・アンド・ピニオン操舵システム用の操舵支援器に用いた場合、この種の操舵支援器は、容易に100度の温度差に達しうる著しい温度の変動に晒される。本発明によれば、このような温度差が起こった場合に生じる熱膨張は、別途部品を必要とすることなく、適切に変形できるように設計した径方向フランジを用いて十分に補償できる。

**【0007】**

固体伝搬音の伝達は、自動車のドライバーが騒々しいと感じる騒音の発生につながりうる。騒音源は、例えばボールねじ機構であることがある。本発明を発展させたものでは、径方向フランジが、固体伝搬音を遮断する部材を間に配置してハウジングに固定され、径方向フランジ及びハウジングの間で金属接触がない。例えば、径方向フランジに孔を設け、この孔に固体伝搬音を遮断する部材を詰めるように配置してもよい。この固体伝搬音を遮断する部材は、径方向フランジの両側の端面で突出していてもよい。この場合、径方向フランジを前述したように2つの部品の間でクランプ締めすると、これらの2つの部品、例えばハウジング半部、に当たるのが径方向フランジの端面ではなく、その代わりに固体伝搬音を遮断する部材の突出領域になる。これにより、一方で、径方向フランジが十分に固定されることが保証され、そして同時に、径方向フランジ及びハウジングの間で直接に金属が接触することが防止される。

**【0008】**

本発明は、合わせて5つの図に描いた3つの典型的な実施形態によって以下により詳細に説明してある。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0009】**

本発明によるボールねじ機構では、図1及び2に示すように、スピンドル・ナット1が、回転可能に、ボール・ローリング・スピンドル2にボール3を介して取り付けられている。ボール3は、公知の方法で無限ボール・チャンネル4の中を転がる。ボール3は、スピンドル・ナット1及びボール・ローリング・スピンドル2のボール溝5、6を転がる。

**【0010】**

スピンドル・ナット1は、ハウジング8に、転がり軸受け7を介して、軸方向及び径方向に取り付けられている。ハウジング8は、図1においてわずかしが示されていない。このハウジング8は、ボールねじ機構全体を囲んでおり、このことは、他の典型的な実施形態においてさらに後述されている。

**【0011】**

転がり軸受け7は、外輪9を備えており、この外輪9は、スピンドル・ナット1を囲んでいる。外輪9及びスピンドル・ナット1の互いに向き合う周面にベアリング滑走(ランニング)面10、11が設けられており、このケースでは、このベアリング滑走面10、11が、スピンドル・ナット1及び外輪9に、一部品になるように一体に形成されたボール溝12、13として設計されている。転がり軸受け7は、結局、溝付き玉軸受け14を形成している。

**【0012】**

外輪9は、縦断面に見られるように、ほぼL字形の構造をしている。外輪9はリング15を備えており、このリング15は、スピンドル・ナット1を囲み、かつ、スピンドル軸に同軸に配置されている。さらに、外輪9は径方向フランジ16を備えており、この径方向フランジ16は、径方向外方へ、基本的にはスピンドル軸を横切るように延びている。リング及び径方向フランジは、一つの部品になるように互いに連結されている。外輪9は、シートメタルから深絞り成形法によって形成されている。径方向フランジ16は、外周にわたって分散するように配置された複数のねじ孔17と、ハウジング8の中で外輪9の回転位置を満足に設定するための凹形状間隙部18を有する。ねじ孔17は、径方向フ

10

20

30

40

50

ランジ 16 の径方向外側端部 19 に配置されている。ハウジング 8 には、ここではこれ以上描かれてはいないが、通し口が設けられている。この通し口は、径方向フランジ 16 をハウジング 8 にねじ留めするために、これも同様に描かれていないねじを通すためのものである。これにより、溝付き玉軸受け 14、そしてそれ故にスピンドル・ナット 1 が、軸方向及び径方向にハウジング 8 に確実に取り付けられる。

【 0013】

駆動輪 20 が回転に関して固定されてスピンドル・ナット 1 に配置されている。この駆動輪 20 は、ここでは、歯付きベルト・ディスク 21 で形成されている。ここでは描かれていないが、歯付きベルト・ディスク 21 には、周りに歯付きベルトが輪にして巻かれている。この歯付きベルトは、スピンドル・ナット 1 を駆動するために設けられている。

10

【 0014】

図 3 は、自動車のラック・アンド・ピニオン操舵（ステアリング）装置用の操舵支援器を示している。ラック 22 は、ボール・ローリング・スピンドル 2 の軸方向延長部分に設計されている。前述したボールねじ機構は、ボール・ローリング・スピンドル 2 に配置されている。

【 0015】

図 4 に描いた、本発明によるボールねじ機構は、図 1 から 3 に記載のボールねじ機構と、改造した外輪 23、溝付き玉軸受け 14 の異なる配置、及び改造した駆動輪 24 を使用している点で異なっている。

【 0016】

駆動輪 24 は、駆動リム 25 を備えており、この駆動リム 25 の周りには、ここで描かれていない歯付きベルトが輪にして巻かれている。この駆動リム 25 は、フランジ 27 を介して駆動ハブ 26 に接続されている。駆動ハブ 26 は、回転に関して固定してスピンドル・ナット 1 に配置されている。駆動ハブ 26 及び駆動リム 25 は、一方の軸方向において互いに同一平面にある。駆動リム 25 は、他方の軸方向に向けて駆動ハブ 26 より著しく突出している。溝付き玉軸受け 14 は、この突出領域内に配置されている。

20

【 0017】

外輪 23 は、シートメタルから深絞り成形法によって製造されており、縦断面を見ると、同じように L 字形状を有している。径方向フランジ 28 がハウジング 8 に固定されている。径方向フランジ 28 に一部品になるように一体に形成されているリング 29 がスピンドル・ナット 1 を囲んでおり、リング 29 の内周面には、ボール溝 12 が設けられている。径方向フランジ 28 は、その径方向外側端部 30 で、ハウジング 8 の 2 つのハウジング半部の間にクランプ締めされている。これにより、溝付き玉軸受け 14、そしてそれ故にスピンドル・ナット 1 が軸方向及び径方向に確実に固定される。図 4 から、ハウジング半部がクランプ締め面 31、32 を有し、このクランプ締め面 31、32 の間に端部 30 がクランプ締めされることが分かる。ここでは、径方向フランジ 28 が、例えば熱膨張を径方向フランジ 28 の対応する弾性たわみで確実に補償できるように、十分弾性的に変形できる。

30

【 0018】

図 4 からさらに、径方向フランジ 28 の外径が駆動輪 24 の外径よりも大きいことが分かる。このことは、都合のよいことに、径方向フランジ 28 がその端部 30 でハウジング 8 のハウジング半部におけるクランプ締め面 32 に当たるまで、ボールねじ機構を一方のハウジング半部に挿入可能にする。ハウジング 8 の第 2 のハウジング半部は、その後所定位置に配置し、クランプ締め面 31 を径方向フランジ 28 の端部 30 に押し付けることができる。

40

【 0019】

図 5 に描いた、本発明によるボールねじ機構は、図 4 のボールねじ機構と、外輪 23 及びハウジング 8 の間が直接に金属接触することを構造的手段によって回避したという点のみ異なっている。このことは、ここでは、固体伝搬音を遮断する部材 33 を径方向フランジ 28 に複数箇所固定することによって行っている。複数箇所は、径方向フランジ 28

50

の周囲に分散し、ハウジング 8 のハウジング半部におけるクランプ締め面 3 1、3 2 に当たるように配置されている。固体伝搬音を遮断する部材 3 3 は、ここでは、ゴム製インサート 3 4 から形成されており、このゴム製インサート 3 4 は、径方向フランジ 2 8 の孔 3 5 に挿入されている。径方向フランジ 2 8 がクランプ締めされていないとき、これらのゴム製インサート 3 4 は、径方向フランジ 2 8 の両端面において径方向フランジ 2 8 から突出する。これらゴム製インサート 3 4 が軸方向において金属が直接接触するのを防ぐ一方、ゴム製リング 3 6 は、径方向フランジ 2 8 がハウジング 8 と直接に金属接触しないことを径方向において保証する。ゴム製リング 3 6 は、ハウジング 8 の環状溝 3 7 に入れられている。径方向フランジ 2 8 は、その周面でこのゴム製リング 3 6 に当たる。

【 0 0 2 0 】

10

図 4 及び 5 に描いた、本発明による 2 つのボールねじ機構は、不図示のベルトから駆動輪 2 4 に伝えられる力の径方向成分の作用面が溝付き玉軸受け 1 4 からほんのわずかしが軸方向に離れていないという利点を有する。このことは、溝付き玉軸受け 1 4 に作用する、傾けようとするモーメントが小さくなることを意味する。傾けようとするモーメントを小さくすることは、本発明により設計した溝付き玉軸受け 1 4 の外輪 2 3 によって可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明によるボールねじ機構の縦断面を示している。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 によるボールねじ機構の軸方向平面図を示している。

20

【 図 3 】 図 3 は、図 1 に示したような、本発明によるボールねじ機構を備えた、自動車のラック・アンド・ピニオン操舵システム用の操舵支援器を示している。

【 図 4 】 図 4 は、本発明による別のボールねじ機構における一部の縦断面を示している。

【 図 5 】 図 5 は、本発明によるボールねじ機構における別の一部の縦断面を示している。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

- |       |                 |  |
|-------|-----------------|--|
| 1     | クランプ締めナット       |  |
| 2     | ボール・ローリング・スピンドル |  |
| 3     | ボール             |  |
| 4     | ボール・チャンネル       |  |
| 5     | ボール溝            |  |
| 6     | ボール溝            |  |
| 7     | 転がり軸受け          |  |
| 8     | ハウジング           |  |
| 9     | 外輪              |  |
| 1 0   | ベアリング滑走面        |  |
| 1 1   | ベアリング滑走面        |  |
| 1 2   | ボール溝            |  |
| 1 3   | ボール溝            |  |
| 1 4   | 溝付き玉軸受け         |  |
| 1 4 a | ボール             |  |
| 1 5   | リング             |  |
| 1 6   | 径方向フランジ         |  |
| 1 7   | ねじ孔             |  |
| 1 8   | 間隙部             |  |
| 1 9   | 端部              |  |
| 2 0   | 駆動輪             |  |
| 2 1   | 歯付きベルト・ディスク     |  |
| 2 2   | ラック             |  |
| 2 3   | 外輪              |  |

30

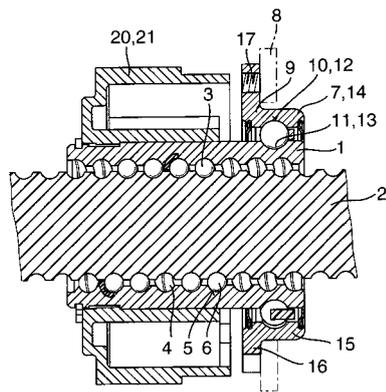
40

50

- 2 4 駆動輪
- 2 5 駆動リム
- 2 6 駆動ハブ
- 2 7 フランジ
- 2 8 径方向フランジ
- 2 9 リング
- 3 0 端部
- 3 1 クランプ締め面
- 3 2 クランプ締め面
- 3 3 固体伝搬音遮断部材
- 3 4 ゴム製インサート
- 3 5 孔
- 3 6 ゴム製リング
- 3 7 環状溝

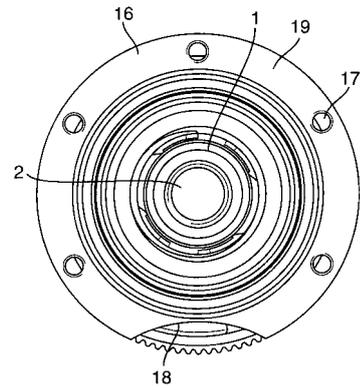
【 図 1 】

Fig. 1



【 図 2 】

Fig. 2



【 図 3 】

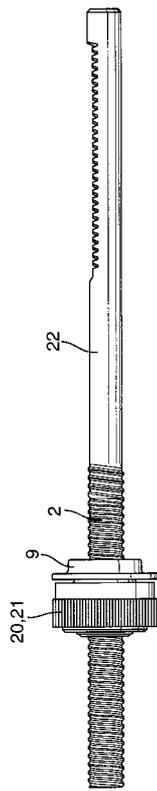


Fig. 3

【 図 4 】

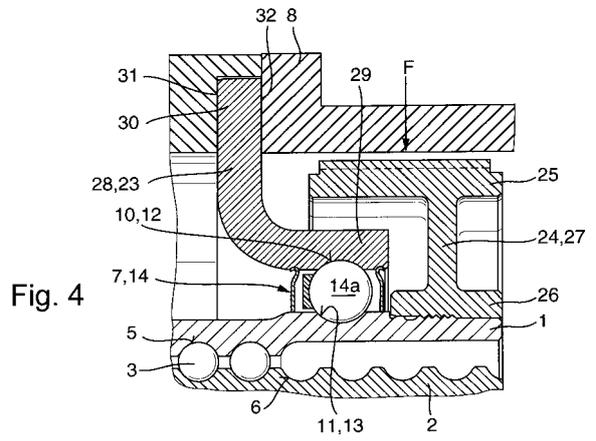


Fig. 4

【 図 5 】

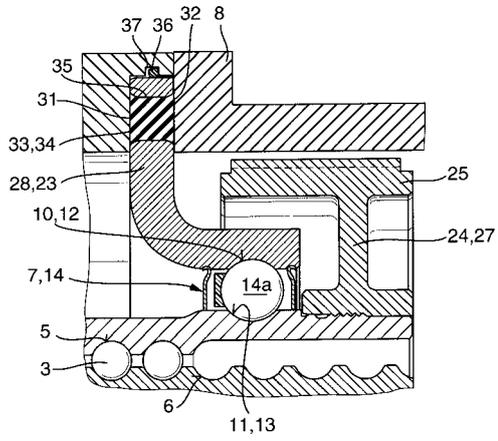


Fig. 5

---

フロントページの続き

- (72)発明者 マンフレッド クラウス  
ドイツ国 ヘルツォーゲンアウラッハ 91074 ゲーテシュトラッセ 36エー
- (72)発明者 ラルフ マイヤー  
ドイツ国 ヘルツォーゲンアウラッハ 91074 タンネンヴェク 10

審査官 矢澤 周一郎

- (56)参考文献 実開平02 - 094960 (JP, U)  
特開昭62 - 159853 (JP, A)  
特開昭58 - 099551 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- F16H 19/00 - 37/16
  - F16H 49/00
  - F16C 19/00 - 19/56
  - F16C 33/30 - 33/66
  - F16C 35/00 - 39/06
  - F16C 43/00 - 43/08