

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 9 月 9 日(09.09.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/108320 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 57/04 (2010.01) *F16D 1/04* (2006.01)
F16D 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051857
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-044585 2010 年 3 月 1 日(01.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友重機械工業株式会社(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田村 光弘 (TAMURA, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒4748501 愛知県大府市朝日町 6 丁目 1 住友重機械工業株式会社 名古屋製造所内 Aichi (JP). 石塚 正幸 (ISHIZUKA, Masayuki) [JP/JP]; 〒2378555 神奈川県

県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

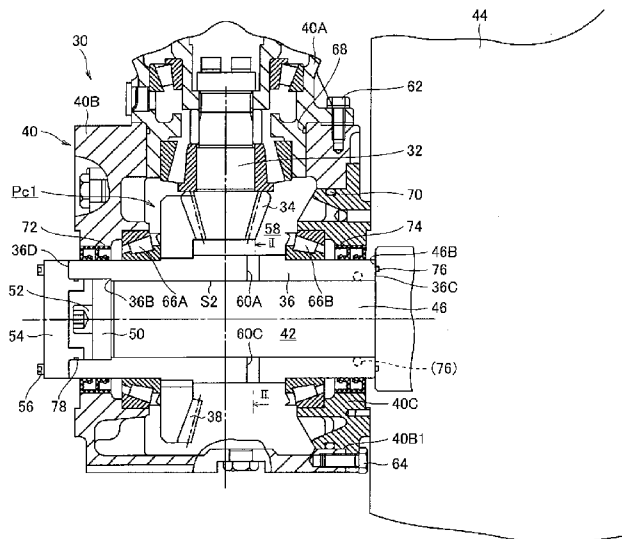
- (74) 代理人: 牧野 剛博, 外(MAKINO, Takehiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目 1 0 番 1 2 号 南新宿ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: COUPLING STRUCTURE BETWEEN HOLLOW OUTPUT SHAFT AND DRIVEN SHAFT, AND REDUCER

(54) 発明の名称: ホロー出力軸と被駆動軸との連結構造、及び減速機

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a coupling structure wherein fretting damage of a hollow output shaft and a driven shaft of a reducer is effectively prevented from occurring. In a reducer (30) provided with a hollow output shaft (36) having a hollow portion (42), there is a coupling structure between the hollow output shaft (36) and a driven shaft (46) of a counterpart machine (44) to be inserted into the hollow portion (42) of the hollow output shaft (36). The coupling structure is provided with a communication path (60) communicating with the hollow portion (42) of the hollow output shaft (36) and an inner space (58) of the reducer (30), and a common space (Pc1) containing a gap (S2) between the hollow output shaft (36) and the driven shaft (46) is closed.

(57) 要約: 減速機のホロー出力軸と被駆動軸のフレットingの発生を効果的に防止する。中空部 4 2 を有するホロー出力軸 3 6 を備えた減速機 3 0 における当該ホロー出力軸 3 6 と、該ホロー出力軸 3 6 の前記中空部 4 2 に挿入される相手機械 4 4 の被駆動軸 4 6 との連結構造であって、ホロー出力軸 3 6 内の中空部 4 2 と減速機 3 0 の内部空間 5 8 とを連通する連通路 6 0 を備え、且つ、ホロー出力軸 3 6 と被駆動軸 4 6 との間の隙間 S 2 を含む共通空間 P c 1 が、閉じた空間とされている。

WO 2011/108320 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： ホロー出力軸と被駆動軸との連結構造、及び減速機 技術分野

[0001] 本発明は、ホロー出力軸と、該ホロー出力軸の中空部に挿入される被駆動軸との連結構造、及び該連結構造を実現するのに最適な減速機に関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献１に、図５に示されるような、中空部１０を有するホロー出力軸１２を備えた減速機１４が開示されている。このような減速機１４では、該ホロー出力軸１２の中空部１０に被駆動軸１６が直接挿入される態様で使用される。

[0003] ホロー出力軸１２は、その内径が被駆動軸１６の外径よりも僅かだけ大きく設定されており（隙間嵌め）、図示せぬキーを介して被駆動軸１６と動力伝達可能に連結される。

[0004] このような「隙間嵌め」を基本とする連結は、常温で簡易且つ確実な連結が可能であるというメリットがある反面、ホロー出力軸１２と被駆動軸１６との間、或いはこれらとキーとの間に、いわゆる「フレットィング」が発生し易いという問題がある。フレットィングとは、ホロー出力軸１２と被駆動軸１６（あるいはこれらとキー）との間で振動などにより微小な相対滑りが繰り返し発生し、表面損傷が生じる現象である。

[0005] フレットィングの防止策としては、部材と部材との接触部を潤滑するのが有効と言われている。しかしながら、減速機のホロー出力軸と被駆動軸との連結の場合、該ホロー出力軸１２の内周と被駆動軸１６の外周との間の隙間Ｓ１は、当然に外部空間Ｐ０と連通した状態となっている。従って、この隙間Ｓ１部分の潤滑は、（流れ出ることのない）グリースにて行うしかなく、実際、従来グリースによる潤滑がなされている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-113908号公報（図1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、グリースによる潤滑によって減速機のホロー出力軸と被駆動軸のフレットングを防止しようとした場合、現実には、フレットングが発生しないような短い間隔で当該ホロー出力軸と被駆動軸とを分解し、劣化したグリースを拭き取って整備し、新しいグリースを塗り直して再び組み立てるというメンテナンスを定期的に行わなければならない。

[0008] そのため、このメンテナンスのために、多大な手間と時間とコストが掛かっているというのが実情である。

[0009] 本発明は、このような問題を解消するためになされたものであって、ホロー出力軸と被駆動軸のフレットングの発生を効果的に防止し、手間と時間とコストの掛かるメンテナンスの頻度を低減（場合によっては省略）することのできるホロー出力軸と被駆動軸との連結構造を提供することをその課題としている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、中空部を有するホロー出力軸を備えた減速機における当該ホロー出力軸と、該ホロー出力軸の前記中空部に隙間を有して挿入される被駆動軸との連結構造であって、前記ホロー出力軸内の前記中空部と前記減速機の内部空間とを連通する連通路を備え、且つ、前記ホロー出力軸と前記被駆動軸との間の前記隙間を含む空間が、閉じた空間とされている構成を採用することにより、上記課題を解決した。

[0011] 本発明では、潤滑に関する発想を抜本的に見直し、前記隙間部分の潤滑を敢えて「潤滑油（流動性の高い潤滑剤）」にて行う。具体的には、ホロー出力軸内の中空部と減速機の内部空間とを連通させる「連通路」を備え、該連通路を介して、当該隙間部分に減速機内に存在する潤滑油を供給する。その上で、ホロー出力軸と被駆動軸との間の当該隙間を含む空間が、閉じた空間とされる。これにより、ホロー出力軸と被駆動軸との連結でありながら、減

速機内の潤滑油にて該隙間を潤滑することができ、且つ該隙間を伝って潤滑油が外部に流れ出るのを防止できる。

[0012] この結果、ホロー出力軸と被駆動軸との間の隙間には、常に減速機内の豊富な潤滑油の一部が供給されることになり、フレットングが効果的に防止される。

[0013] なお、本発明は、中空部を有するホロー出力軸を備え、該中空部に相手機械の被駆動軸が挿入される減速機において、前記ホロー出力軸内の前記中空部と前記減速機の内部空間とを連通する連通路を備えたことを特徴とする減速機と捉えることもできる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、減速機のホロー出力軸と被駆動軸のフレットングの発生を効果的に防止することができ、手間と時間とコストの掛かる連結部分のメンテナンスの頻度を低減、あるいは省略することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施形態の一例に係るホロー出力軸と被駆動軸との連結構造を示した断面図

[図2]本発明の他の実施形態の一例に係るホロー出力軸と被駆動軸との連結構造を示した断面図

[図3]本発明のさらに他の実施形態の一例に係るホロー出力軸と被駆動軸との連結構造を示した断面図

[図4]本発明のさらに他の実施形態の一例に係るホロー出力軸と被駆動軸との連結構造を示した断面図

[図5]従来のホロー出力軸と被駆動軸との連結構造の例を示した断面図

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面に基づいて本発明の実施形態の一例について詳細に説明する。

[0017] 図1は、本発明の実施形態の一例に係るホロー出力軸と被駆動軸との連結構造を示した断面図、図2は、図1の矢示II-II線に沿う拡大断面図である。

- [0018] この実施形態に係る減速機 30 は、ベベルピニオン軸 32 に形成されたベベルピニオン 34 及びホロー出力軸 36 に固定されたベベルギヤ 38 を備える。図示せぬモータの回転は、ベベルピニオン 34 とベベルギヤ 38 の噛合を介して減速されながらホロー出力軸 36 に伝達される。
- [0019] ホロー出力軸 36 は減速機 30 のケーシング 40 を貫通しており、該ホロー出力軸 36 を貫通する中空部 42 を備えている。この中空部 42 に相手機械 44 の被駆動軸 46 が挿入される。ここで、「相手機械」とは、例えば、搬送用コンベヤや産業用工作機械等の当該減速機 30 のホロー出力軸 36 の回転によって駆動しようとする機械のことであり、「被駆動軸」とは、ホロー出力軸 36 によって直接回転される軸、即ち、相手機械の入力軸のことである。
- [0020] 図 2 に模式的に示されるように、ホロー出力軸 36 の内径 D_1 は被駆動軸 46 の外径 d_1 よりも僅かに大きく、両軸 36、46 は隙間 S_2 を有して（隙間嵌めにて）係合している。ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 には、それぞれキー溝 36A、46A が形成されている。キー溝 36A、46A によって形成された空間 P_1 にはキー 48 が嵌め込まれており、ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 はこのキー 48 を介して動力伝達可能に連結されている。
- [0021] ホロー出力軸 36 には、該ホロー出力軸 36 内の中空部 42 と減速機 30 の内部空間 58 とを連通する連通路 60 が複数（この例では 60A～60D の 4 本）形成されている。連通路 60 のうちの 1 本 60D は、ホロー出力軸 36 のキー溝 36A の底面 36A1 に開口することによってホロー出力軸 36 の中空部 42 と減速機 30 の内部空間 58 とを連通している。
- [0022] 図 1 に戻って、ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 の軸方向の位置決め（固定）は、ホロー出力軸 36 の段差部 36B に配置された位置決めプレート 50 と、該位置決めプレート 50 を貫通して被駆動軸 46 にねじ込まれたボルト 52 によって行われている。ボルト 52 をねじ込むと、被駆動軸 46 の段差部 46B がホロー出力軸 36 の相手機械側の端部 36C に当接し、被駆動軸 46 の軸方向位置が確定する。なお、ホロー出力軸 36 の反相手機械側の

端部 3 6 D にはカバープレート 5 4 がボルト 5 6 によって装着・固定されている。

[0023] ホロー出力軸 3 6 と被駆動軸 4 6 との間の隙間 S 2 を含む空間は、共通空間 P c 1 として、その全体が閉じた空間とされている。以下、この共通空間 P c 1 を閉じた空間とするための具体的な構成について説明する。

[0024] 減速機 3 0 のケーシング 4 0 は、前記ベベルピニオン軸 3 2 を回転自在に支持する入力側ケーシング 4 0 A と、ホロー出力軸 3 6 のほぼ全体を覆う本体ケーシング 4 0 B と、該本体ケーシング 4 0 B の相手機械側の開口 4 0 B 1 を閉塞する相手側ケーシング 4 0 C とで主に構成されている。入力側ケーシング 4 0 A はボルト 6 2 によって本体ケーシング 4 0 B に固定・一体化されている。相手側ケーシング 4 0 C は、ボルト 6 4 によって本体ケーシング 4 0 B に固定・一体化されている。ホロー出力軸 3 6 は、本体ケーシング 4 0 B と相手側ケーシング 4 0 C にそれぞれ組み込まれた一対の円錐ころ軸受 6 6 A、6 6 B によって両持ち支持されている。

[0025] ここで、入力側ケーシング 4 0 A と本体ケーシング 4 0 B の間には第 1 O リング（シール部材）6 8 が配置されている。本体ケーシング 4 0 B と相手側ケーシング 4 0 C との間は、第 2 O リング 7 0 が配置されている。本体ケーシング 4 0 B とホロー出力軸 3 6 の間における円錐ころ軸受 6 6 A の軸方向反相手機械側には、第 1 オイルシール（シール部材）7 2 が 2 個並列に配置されている。相手側ケーシング 4 0 C とホロー出力軸 3 6 の間における円錐ころ軸受 6 6 B の軸方向相手機械側には、第 2 オイルシール（シール部材）7 4 が 2 個並列に配置されている。

[0026] また、ホロー出力軸 3 6 の相手機械側の端面 3 6 C に、被駆動軸 4 6 の段差部 4 6 B が接触しており、該端面 3 6 C と当該段差部 4 6 B との間に第 3 O リング 7 6 が配置されている。なお、この第 3 O リング 7 6 は、ホロー出力軸 3 6 の内周と、被駆動軸 4 6 の外周との間（例えば、図 1 で破線及び（ ）書きで 7 6 と付された位置）に設けられていてもよい。ホロー出力軸 3 6 の反相手機械側では、カバープレート 5 4 との間に第 4 O リング 7 8 が配

置されている。

[0027] 以上の構成により、結局、「ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 との間の隙間 S2 を含む共通空間 Pc1」は、全体で閉じた空間（減速機の外部空間、相手機械の内部空間に対して閉じた空間）を形成している。減速機 30 内の潤滑油は、この閉じた共通空間 Pc1 内にのみ存在でき、該共通空間 Pc1 の外部には漏出できない。

[0028] 次に、この実施形態に係る連結構造の作用を説明する。

[0029] ホロー出力軸 36 には、該ホロー出力軸 36 内の中空部 42 と減速機 30 の内部空間 58 とを連通する連通路 60（60A～60D）が形成されているため、減速機 30 の内部空間 58 に封入された潤滑油は、該連通路 60 を介してホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 との間の隙間 S2 に進入してくることができ、該隙間 S2 が潤滑される。

[0030] この実施形態では、特に、連通路 60 を複数（60A～60D の 4 本）形成しているため、隙間 S2 内に進入してきた潤滑油の移動（出入り）が容易であり、常に減速機 30 内の豊富な潤滑油による潤滑が可能である。

[0031] また、連通路 60 のうちの 1 本 60D は、ホロー出力軸 36 のキー溝 36A の底面 36A1 に開口されているため、（フレットングの特に生じ易い）キー溝 36A 周りにも潤滑に潤滑油を供給することができる。したがって、フレットングは極めて生じにくく、ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 との連結部分固有の（フレットングを防止するための）メンテナンスは不要であり、減速機 30 内の潤滑油を所定の時期に入れ替えるだけで、当該連結部分のメンテナンスも自動的に達成される。これにより、メンテナンスの頻度を、大きく軽減することができる。

[0032] なお、この実施形態では、4 本の連通路 60（60A～60D）をホロー出力軸 36 の軸方向における同一位置に形成しているが、軸方向において連通路 60 を複数形成するようにすると、隙間 S2 内の潤滑油の移動をより促進させることができる。また、連通路 60 の形成位置（円周方向の位置及び軸方向の位置）を意図的にずらすことにより、該隙間 S2 内の潤滑油の特に

軸方向の移動を更に促進させることが可能である。

[0033] 一方、減速機 30 のケーシング 40 を構成する入力側ケーシング 40 A、本体ケーシング 40 B、及び相手側ケーシング 40 C は、第 1、第 2 オリング 68、70 によって互いにシールされ、それぞれ共通空間 P c 1 からの潤滑油の漏出を防止している。本体ケーシング 40 B とホロー出力軸 36 の間、及び相手側ケーシング 40 C とホロー出力軸 36 との間は、それぞれ 2 個の第 1、第 2 オイルシール 72、74 によってシールされている。

[0034] そして、更に、この実施形態では、ホロー出力軸 36 の端面 36 C に、被駆動軸 46 の段差部 46 B が接触していて、該ホロー出力軸 36 の相手機械側の端面 36 C と被駆動軸 46 の段差部 46 B との間に第 3 オリング 76 が配置されている。また、ホロー出力軸 36 の反相手機械側の端部において、ホロー出力軸 36 とカバープレート 54 との間に第 4 オリング 78 が配置されている。

[0035] このため、ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 との間の隙間 S 2 を含む共通空間 P c 1 は、完全に閉じた空間（密封された空間）を形成しており、ホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 との間の隙間 S 2 に進入してきた潤滑油は、外部（減速機 30 の外部あるいは相手機械 44 の内部）に漏出することはない。

[0036] これにより、減速機 30 のホロー出力軸 36 の中空部 42 内に、相手機械 44 の被駆動軸 46 が隙間 S 2 を有して挿入されるという構成でありながら、減速機 30 内の潤滑油を用いてキー 48 の周辺も含めてホロー出力軸 36 と被駆動軸 46 の間の隙間 S 2 を十分に潤滑することができ、フレットイングの発生を防止することが可能となる。

[0037] 図 3 に、他の実施形態の一例を示す。

[0038] この図 3 で示す第 2 の実施形態では、第 3 オイルシール 80 が、相手機械 44 の被駆動軸 46 （の段差部 46 A）との間に配置されている。また、前記第 5 オリング 82 が、相手側ケーシング 40 C の相手側端面 40 C 1 と相手機械 44 のケーシング 45 の減速機側の端面 45 A との間に配置されて

いる。

[0039] この第2の実施形態では、減速機84の内部空間86が、当該減速機84の相手側ケーシング40Cの貫通孔40C2を超えて相手機械44側にまで部分的に拡張された状態となっている。本発明における「減速機の内部空間」には、このように外観上においてケーシングの外側にまで連続的に拡張された空間も含まれる。

[0040] 第2の実施形態におけるホロー出力軸90の相手機械44側の端部90Cと被駆動軸46の段差部46Bは、当接しているがシールはなされていない。むしろ、ホロー出力軸90の端部90Cには、積極的に半径方向（放射方向）に沿って溝90Gが複数穿設され、この溝90Gが、「連通路」として機能している。潤滑油は、ホロー出力軸90の端部90Cに形成された（連通路としての）溝90Gを介して、減速機84の内部空間86からホロー出力軸90と被駆動軸46との間の隙間S2に進入可能である。

[0041] このため、特に、ホロー出力軸90の相手機械側の端部近傍に潤滑剤を潤沢に行き渡らせることができ、（軸方向中央部にしか連通路60が形成されていなかった先の第1の実施形態と比較して）フレットングをより良好に防止できる。

[0042] その他の構成については、先の実施形態と同様であるため、先の実施形態と同一または類似する部分に図中で同一の符号を付すにとどめ、重複説明を省略する。

[0043] 図4に更に他の実施形態を示す。

[0044] この図4に示す第3の実施形態においては、ホロー出力軸92と被駆動軸46との間の隙間S2の、減速機94の反相手機械側の閉じ方が先の2つの実施形態と異なる。即ち、ケーシング40の反相手機械側には、ホロー出力軸92の端部92Eを覆うプレート96が設けられている。このプレート96は、第1、第2の実施形態の位置決めプレート50の機能を果たすものである。即ち、ホロー出力軸92と被駆動軸46の軸方向の位置決め（固定）が、このプレート96及び該プレート96を貫通して被駆動軸46にねじ込

まれたボルト 95 とによって行われている。

[0045] ここで、ケーシング 40 の反相手機械側には、ホロー出力軸 92 の端部 92E を覆うカバー 98 が設けられている。そして、該カバー 98 とケーシング 40（本体ケーシング 40C）との間に第 7 オリング（シール部材）99 が配置されている。この構成は、ケーシング 40 の反相手機械側において、減速機 94 の内部空間 93 が、当該減速機 94 の本体ケーシング 40B の貫通孔 40B1 を超えて連続的に拡張された状態となっている。減速機 94 の潤滑油は、プレート 96 のボルト孔 96A とボルト 95 の隙間 S3 を介してホロー出力軸 92 と被駆動軸 46 との間の隙間 S2 に進入できる。即ち、この実施形態では、プレート 96 のボルト孔 96A が「連通路」として機能している。

[0046] なお、この実施形態では、更に、ホロー出力軸 92 の端面 92C に半径方向に沿って溝 92H を形成しており、この溝 92H も、本発明に係る「連通路」として機能させている。

[0047] この第 3 の実施形態によれば、先の第 2 の実施形態と比較して、特にホロー出力軸 92 反相手機械側端部付近のフレットングをより効果的に防止することができ、結果として、ホロー出力軸 92 の軸方向全域に亘って良好な潤滑作用を得ることができ、フレットングをほぼ完全に防止することができる。

[0048] この第 3 の実施形態におけるその他の構成は、図 3 の第 2 の実施形態と同様であるため、図 3 の実施形態と同一または類似する部分に図中で同一の符号を付すにとどめ、重複説明を省略する。

[0049] なお、上記実施形態においては、いずれもホロー出力軸と被駆動軸が「キー」によって連結される例が示されていたが、本発明におけるホロー出力軸と被駆動軸との連結は、隙間を有したあらゆる連結に適用可能である。他の隙間を有した連結としては、例えば、より高負荷に耐えられるスプライン連結や、より簡易な構造として知られるいわゆる D カット連結（ホロー出力軸と被駆動軸の断面がアルファベットの「D」の形をした連結）等がある。

[0050] また、キーで連結する場合においても、上記実施形態においては、ホロー出力軸及び被駆動軸の双方にキー溝を形成し、それぞれのキー溝に係合するキーを（隙間嵌めで）嵌め込むようにしていたが、例えば、ホロー出力軸又は被駆動軸のいずれか一方の軸とキーを一体的に形成し、他方側の軸のキー溝に、この一方の軸と一体化したキーを嵌め込むようにしてもよい。この場合の一方の軸とキーとの一体化は、始めから１個の部材として一体的に成形あるいは切削してもよく、２個の部材を焼き嵌めや圧入等によって隙間のない状態で一体化させるものであってもよい。ホロー出力軸側にキーを一体化させる場合は、キーを別に作る手法の方が製造が容易である場合が多い。なお、連通路をキー溝の底面に開口させる構成は、いずれの場合でも有効である。キー溝がホロー出力軸の側にのみ存在する場合（キーが被駆動軸と一体化されている場合）は、先の実施形態と同様に、連通路をホロー出力軸のキー溝の底面に開口するように形成するとよい。逆に、キー溝が被駆動軸の側にのみ存在する場合（キーがホロー出力軸と一体化されている場合）は、連通路をホロー出力軸の当該一体化されたキーの部分を貫通させた上で、被駆動軸のキー溝の底面に開口するように形成するとよい。このように、いずれか一方の軸とキーを一体化する手法は、キー周りのフレットングが他方側の軸との間にしか発生しなくなるため、より確実なフレットング防止が実現できる。

[0051] また、既に複数例示したように、本発明に係る「ホロー出力軸と被駆動軸との間の隙間を含む（共通）空間」は、要は、全体として閉じた空間とされていればよく、そのための構成は、必ずしも上述した構成に限定されない。例えば、上記例示した構成において、図１の相手機械側の構造と図４の反相手機械側の構造とを組み合わせる構成としてもよい。更には、上記例示した構成のほか、ホロー出力軸自体の反相手機械側が閉じた構造（中空部がホロー出力軸の反相手機械側を貫通していない構造）とされているような構成を採用してもよい。この場合は、ホロー出力軸と被駆動軸との間の隙間は、その反相手機械側がもともと閉じているため、特に該隙間を閉じるための特別

な構成は不要である。

- [0052] また、上記実施形態では、Ｏリングの溝が被駆動軸に形成されていたが、Ｏリングの溝は接している部材同士のいずれの側に形成してもよく、例えば、ホロー出力軸の端面や内周にＯリングの溝を形成するようにしてもよい。シール部材についても、必ずしもＯリングやオイルシールのみに限定されるものではなく、例えば、液状パッキンや固体パッキン等を採用してもよい。
- [0053] また、上記実施形態では、ホロー出力軸が減速機のケーシングを貫通している例が示されていたが、ホロー出力軸は、ケーシングの反相手機械側については、必ずしも貫通していなくてもよい。ホロー出力軸がケーシングの反相手機械側を貫通していないときは、当該反相手機械側に関しては、（ホロー出力軸と被駆動軸との間の隙間は、結果として減速機の内部空間に含まれることになるため）特に該隙間を閉じるための特別な構成は不要である。
- [0054] 更には、本発明では、連通路の形成の仕方も形成の数も、要は、ホロー出力軸内の中空部と減速機の内部空間とを連通するものであれば、上記構成例に限定されない。

産業上の利用可能性

- [0055] 本発明は、ホロー出力軸と、該ホロー出力軸の中空部に挿入される被駆動軸との連結構造、あるいは該連結構造を有する減速機に利用可能である。
- [0056] ２０１０年３月１日に出願された日本国出願番号２０１０－４４５８５の明細書、図面及び特許請求の範囲における開示は、その全体がこの明細書中に参照により援用されている。

符号の説明

- [0057] ３０…減速機
３６…ホロー出力軸
４０…ケーシング
４０Ａ…入力側ケーシング
４０Ｂ…本体ケーシング
４０Ｃ…相手側ケーシング

4 2 …中空部

4 4 …相手機械

4 6 …被駆動軸

4 8 …キ一

5 8 …内部空間

6 0 (6 9 A ~ 6 0 D) …連通路

S 2 …隙間

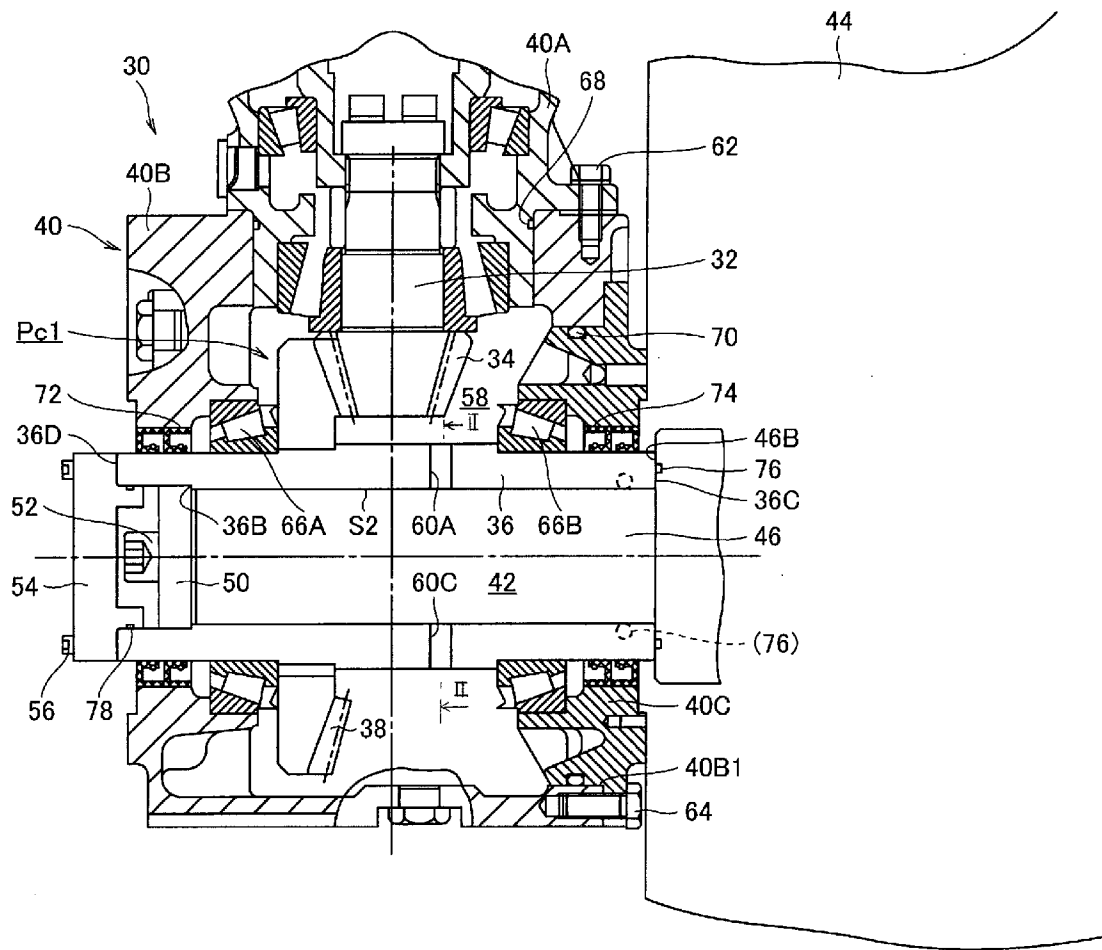
P c 1 …共通空間

請求の範囲

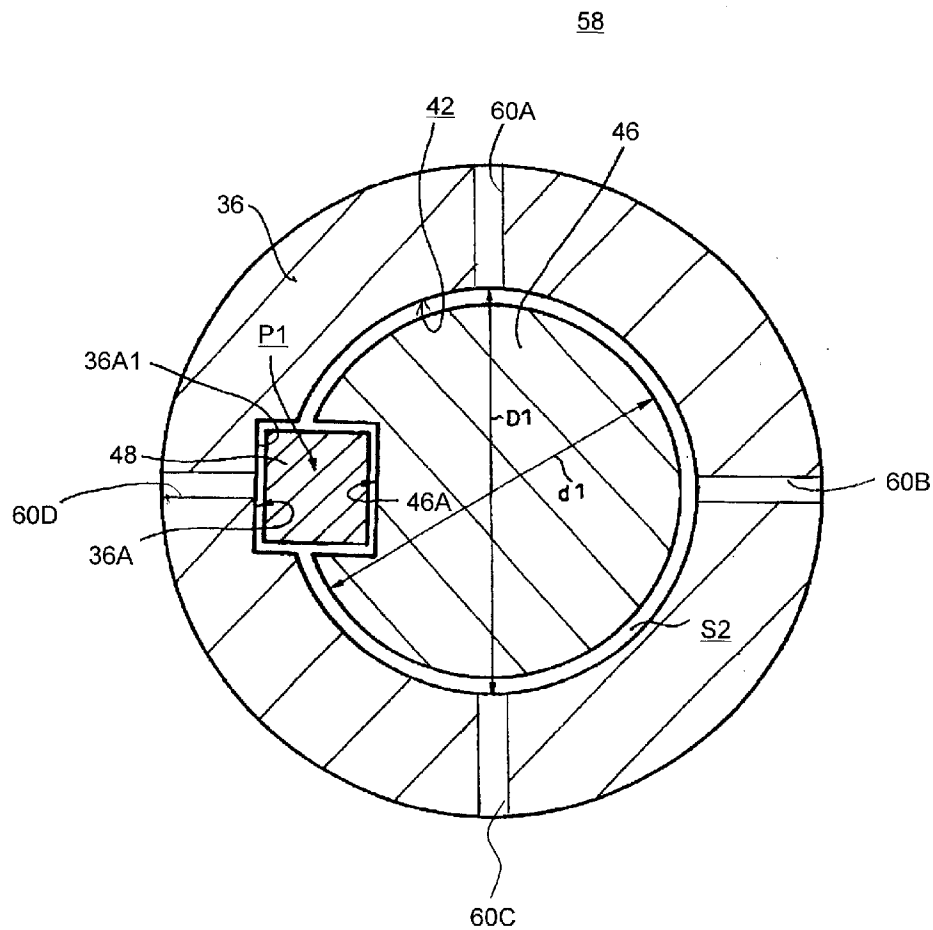
- [請求項1] 中空部を有するホロー出力軸を備えた減速機における当該ホロー出力軸と、該ホロー出力軸の前記中空部に挿入される相手機械の被駆動軸との連結構造であって、
- 前記ホロー出力軸内の前記中空部と前記減速機の内部空間とを連通する連通路を備え、且つ、
- 前記ホロー出力軸と前記被駆動軸との間の隙間を含む空間が、閉じた空間とされている
- ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。
- [請求項2] 請求項 1 において、
- 前記ホロー出力軸と前記被駆動軸との間にシール部材が配置されている
- ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。
- [請求項3] 請求項 2 において、
- 前記ホロー出力軸の端面と被駆動軸との間にシール部材が配置されている
- ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。
- [請求項4] 請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、
- 前記ホロー出力軸と前記被駆動軸との間の隙間が、前記減速機の相手機械側の外部空間に対して閉じている
- ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。
- [請求項5] 請求項 4 において、
- 前記中空部が前記ホロー出力軸を貫通し、
- 該ホロー出力軸が前記減速機のケーシングを貫通し、
- 該ケーシングの反相手機械側に、該ホロー出力軸の端部を覆うカバーが設けられ、且つ
- 該カバーと前記ケーシングとの間にシール部材が配置されている
- ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。

- [請求項6] 請求項4において、
前記ホロー出力軸自体の反相手機械側が閉じた構造とされている
ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれかにおいて、
前記ホロー出力軸と前記被駆動軸とが、該ホロー出力軸と前記被駆
動軸の少なくとも一方の軸に形成したキー溝に嵌入されたキーを介し
て動力伝達可能に連結されており、
上記連通路が前記キー溝の底面に開口することによって前記中空部
と前記減速機の内部空間とを連通している
ことを特徴とするホロー出力軸と被駆動軸との連結構造。
- [請求項8] 中空部を有するホロー出力軸を備え、該中空部に相手機械の被駆動
軸が挿入される減速機において、
前記ホロー出力軸内の前記中空部と前記減速機の内部空間とを連通
する連通路を備えた
ことを特徴とする減速機。
- [請求項9] 請求項8において、
前記ホロー出力軸自体に上記連通路が形成されている
ことを特徴とする減速機。
- [請求項10] 請求項8または9において、
前記ホロー出力軸に、リングを配置するための溝が形成されてい
る
ことを特徴とする減速機。

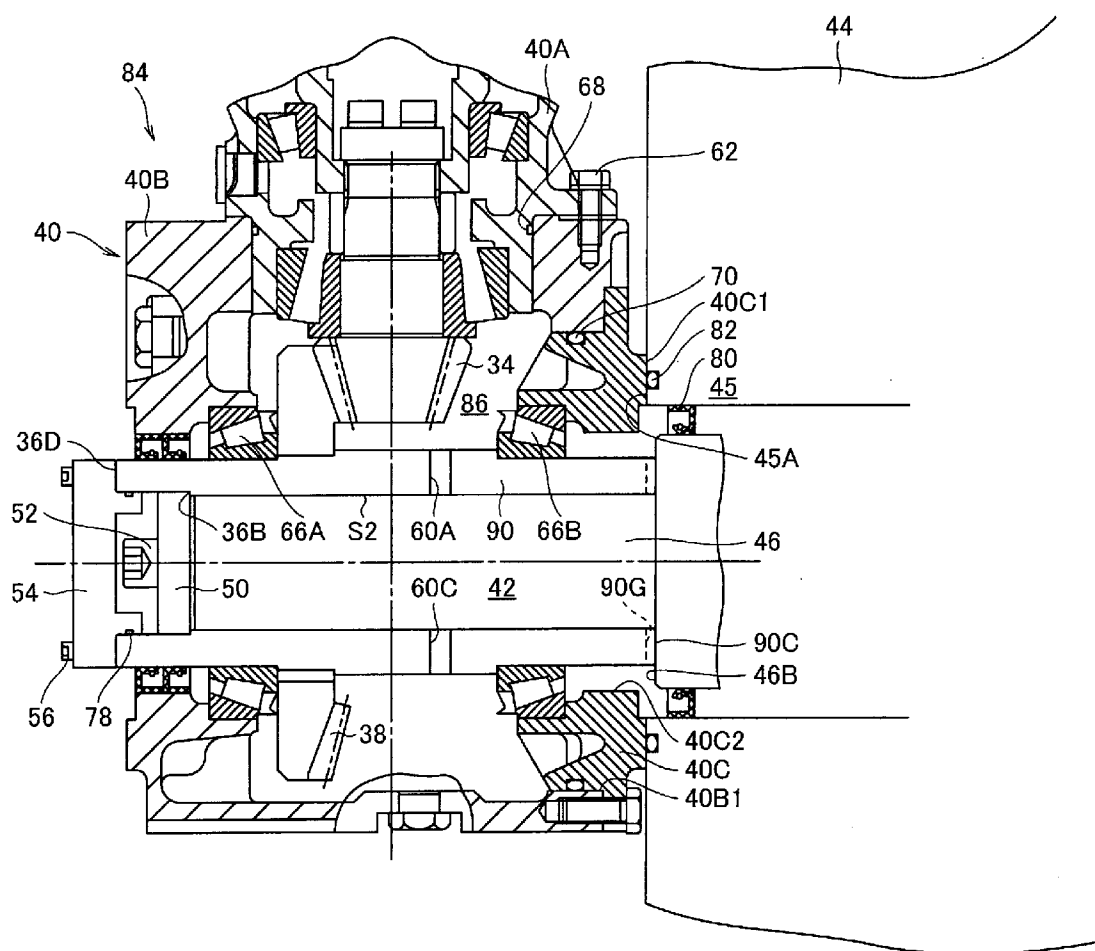
[図1]



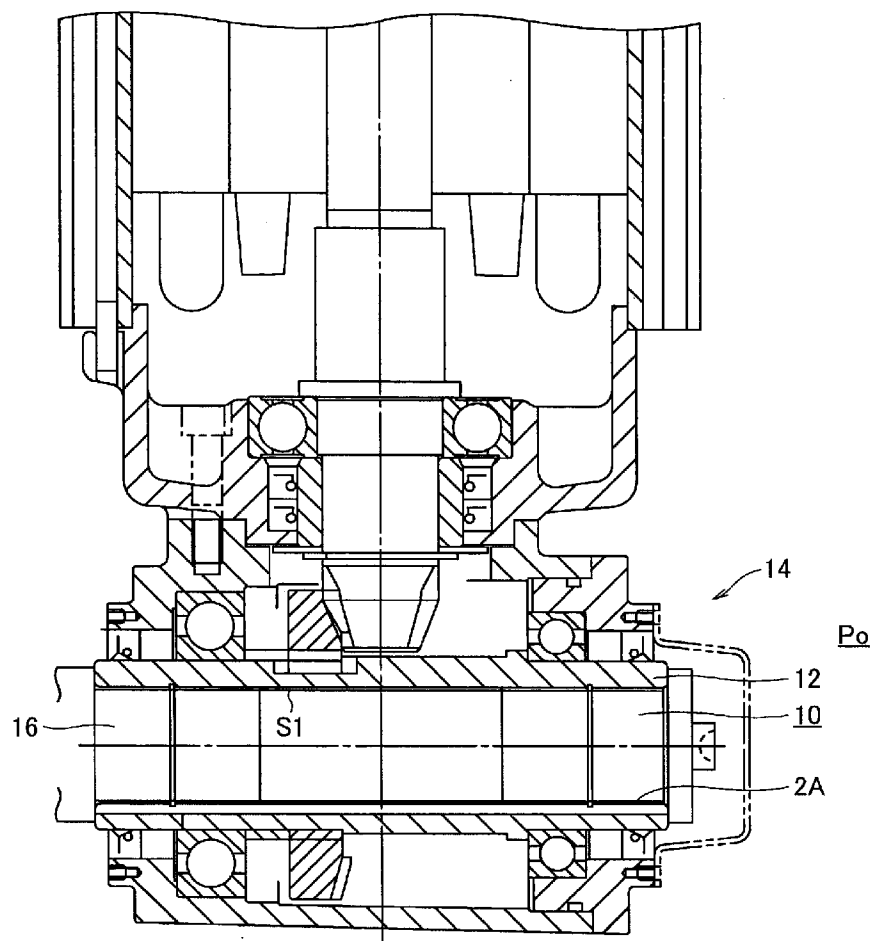
[図2]



[図3]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H57/04 (2010.01) i, F16D1/02 (2006.01) i, F16D1/04 (2006.01) i

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)

F16H57/04, F16D1/02, F16D1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 3-244859 A (Dana Corp.), 31 October 1991 (31.10.1991), page 4, lower left column, line 13 to page 5, upper left column, line 1; fig. 3 & EP 420392 A3	1, 8-10 2-7
Y A	JP 2006-200747 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), paragraphs [0066], [0067]; fig. 5 (Family: none)	8-10 1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 application or patent 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
11 April, 2011 (11.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051857

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143866/1988 (Laid-open No. 66723/1990) (Fuji Electric Co., Ltd.), 21 May 1990 (21.05.1990), specification, page 1, lines 13 to 18; fig. 3, 4 (Family: none)	8-10 1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H57/04(2010.01)i, F16D1/02(2006.01)i, F16D1/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H57/04, F16D1/02, F16D1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 3-244859 A（デーナ、コーポレイション）1991. 10. 31, 第4ページ左下欄第13行－第5ページ左上欄第1行、図3 & EP 420392 A3	1, 8-10 2-7
Y A	JP 2006-200747 A（住友重機械工業株式会社）2006. 08. 03, 段落0066, 0067, 図5（ファミリーなし）	8-10 1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 充

3 J

8 9 1 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願63-143866号(日本国実用新案登録出願公開2-66723号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(富士電機株式会社)1990.05.21, 明細書第1ページ第13-18行、第3, 4図(ファミリーなし)	8-10 1-7