

明 細 書

発明の名称：非可逆機構

技術分野

[0001] 本発明は、一般産業機械、航空機器等の動力伝達系に係わり、出力軸に負荷が作用しても入力軸に回転を伝達しない非可逆機構に関する。

背景技術

[0002] 従来より、回転駆動力の入力を受け付ける入力軸と、この入力軸からトルクの伝達を受ける出力軸とを備え、この出力軸に負荷トルクが作用した際にブレーキトルクを発生させて出力軸から入力軸への負荷トルクの伝達を阻止する非可逆機構が種々考えられてきている。

[0003] このような非可逆機構として従来一般的なものは、以下のような構成を有する。すなわち、図3に示すように、この非可逆機構 a 1 は、入力軸 a 2 と出力軸 a 3 との間にボールランプ部 a 4 を介在させ、このボールランプ部 a 4 により出力軸 a 3 に作用する負荷トルクの回転駆動力を軸方向の荷重に変換し、この荷重を多板ブレーキ a 5 に印加することによりブレーキトルクを発生させる構成を有する（例えば、特許文献1を参照）。

[0004] しかし、このような構成においては、以下に述べるような不具合が存在する。すなわち、ブレーキトルクを発生させるための多板ブレーキ a 5 は、多数の摩擦板 a 6 を軸方向に積層させた状態で配置してなるものであるため、このような多板ブレーキ a 5 を含む非可逆機構 a 1 の軸方向の全長が長くなり、部品点数が多くなるという不具合が存在する。さらに、非可逆機構 a 1 の軸方向の全長が長くなることから、入力軸 a 2、出力軸 a 3、摩擦板 a 6 等を収納するハウジング a 8 の全長もつれて長くなり、このような非可逆装置 a 1 全体としても重量やコストなどの点で不利が生じるという不具合も存在する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-214523号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は以上の点に着目したものであり、全長が短く、部品点数が少なくかつ軽量である非可逆機構を提供することを所期の目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 以上の課題を解決すべく、本発明に係る非可逆機構は、以下に述べるような制御を行う。すなわち本発明に係る非可逆機構は、回転駆動力の入力を受け付ける入力軸と、この入力軸からトルクの伝達を受ける出力軸と、この出力軸に負荷トルクが作用した際にラジアル方向の力を発生させるボールランプ部と、このボールランプ部から前記ラジアル方向の力を受けるブレーキライニングと、このブレーキライニングが前記ボールランプ部から前記ラジアル方向の力を受けた際に前記ブレーキライニングと圧着するブレーキドラムと、これら入力軸、出力軸、ボールランプ部、ブレーキライニング及びブレーキドラムを内部に収納するハウジングとを備えている。

[0008] このような構成によれば、出力軸に負荷トルクが作用した際にボールランプ部がラジアル方向の力を発生させ、このラジアル方向の力を利用してブレーキライニングをブレーキドラムに圧着させることにより入力軸への回転の伝達を阻止することができるので、従来の他板ブレーキを用いた非可逆機構と比較して、全長を短くできるとともに、部品点数や重量の削減を図ることもできる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、全長が短く、部品点数が少なくかつ軽量である非可逆機構を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る非可逆機構を示す概略図。

[図2]図1に係るA-A断面図。

[図3]従来の非可逆機構を示す概略図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

[0012] 本実施形態に係る非可逆機構1は、航空機のフラップの駆動機構等に用いられ、図1及び図2に示すように、回転駆動力の入力を受け付ける入力軸2と、この入力軸2からトルクの伝達を受ける出力軸3と、この出力軸3に負荷トルクが作用した際にラジアル方向の力を発生させるボールランプ部4と、このボールランプ部4から前記ラジアル方向の力を受けるブレーキライニング5と、このブレーキライニング5が前記ボールランプ部4から前記ラジアル方向の力を受けた際に前記ブレーキライニング5と圧着するブレーキドラム6と、これら入力軸2、出力軸3、ボールランプ部4、ブレーキライニング5及びブレーキドラム6を内部に収納するハウジング8とを備えている。

[0013] 前記入力軸2は、図2に示すように、軸方向一端部に駆動源に接続される入力端2aを備えており、他端側には前記出力軸3と係り合って該出力軸3を駆動するためのキー2bが一体に設けられている。前記キー2bは、図1に示すように、本実施形態では3箇所設けられていて、互いに隣接するキー2b同士が120°ずつ周方向に離間している。そして、入力軸2及び出力軸3が回転トルクを一切受けていない状態では、このキー2bと前記出力軸3に一体に設けられた第1のプレート9との間に隙間が介在している。

[0014] 前記出力軸3は、図2に示すように、軸方向一端部に駆動対象物に接続される出力端3aを備えており、他端側には周方向端部が前記入力軸2のキー2bと衝き当たることにより入力軸2から回転駆動力の伝達を受け、前記ボールランプ部4を構成する第1のプレート9が一体に設けられている。

[0015] 前記ボールランプ部4は、図1及び図2に示すように、前記出力軸3に上述したように一体に設けられ周方向中央部にラジアル方向外向きの第1のボールランプ9aを有する前記第1のプレート9と、第1のプレート9の外方に設けられ周方向中央部にラジアル方向内向きの第2のボールランプ10a

を有する第2のプレート10と、これら第1及び第2のプレート9、10の第1及び第2のボールランプ9a、10a間に配されたボール11とを備えている。前記第1のプレート9は、図1に示すように、本実施形態では3箇所設けられており、互いに隣接する第1のプレート9間に前記入力軸2のキー2bが配されている。一方、第2のプレート10は、本実施形態では3箇所設けられており、互いに隣接する第2のプレート10間に前記入力軸2のキー2bが配されている。通常はこれら第1、第2のプレート9、10の第1及び第2のボールランプ9a、10aの周方向中央の間に前記ボール11が配されており、第1のプレート9と第2のプレート10とがラジアル方向に最も接近した状態となっている。そして、前記第1のプレート9と前記第2のプレート10とが第1及び第2のボールランプ9a、10aとボール11との間のころがり抵抗に抗して相対回転移動すると、ボール11が前記第1及び第2のボールランプ9a、10a上をころがり移動することにより、第2のプレート10は第1のプレート9からラジアル方向に離間する方向すなわちラジアル方向外向きに付勢され移動することとなり、前記ブレーキライニング5にラジアル方向外向きの力を伝達する。

[0016] 前記ブレーキライニング5は、図1及び図2に示すように、前記第2のプレート10の外方に設けられており、第2のプレート10の外面に設けた位置決め突起10bと係合可能な位置決め凹部5aを有する。本実施形態では、このブレーキライニング5も3箇所設けられている。また、このブレーキライニング5と前記第2のプレート10との間には、このブレーキライニング5にラジアル方向外向きのプリロード力を負荷するための付勢手段である圧縮コイルばね7を配している。また、このブレーキライニング5の軸心方向両側には、このブレーキライニング5の脱落を防ぐべくキャリア12を配している。そして、前述したようにボールランプ部4の第2のプレート10がラジアル方向外向きに付勢され移動すると、このブレーキライニング5はラジアル方向外向きに向かう力の伝達を受けて前記ブレーキドラム6に圧着する。

[0017] 前記ブレーキドラム6は、図1及び図2に示すように、略円筒状をなし、その内面が前記ブレーキライニング5の外面对向している。また、このブレーキドラム6は、ハウジング8に固定して設けられている。

[0018] 以下、この非可逆機構1の各部の動作及び作用について述べる。

[0019] 出力軸3に負荷トルクが作用した際には、まず出力軸3と第1のプレート9とが一体に回転する。このとき、ボールランプ9a、10aとボール11との間のころがり抵抗トルクよりも負荷トルクが大きく、且つ、ばね7の付勢力により発生するブレーキライニング5とドラム6間の摩擦トルクがころがり抵抗トルクより大きい場合、第1のプレート9と第2のプレート10が相対回転移動し、第2のプレート10がラジアル方向外向きに付勢され移動する。さらに、この第2のプレート10がラジアル方向外向きに移動すると、前記圧縮コイルばね7が圧縮されて前記ブレーキライニング5がさらなる付勢力を受けブレーキトルクが増加し最終的にプレート10とブレーキライニング5が圧着する。換言すれば、図1に示すプレート10とブレーキライニング5との間の隙間Gapが食いつぶされる。すなわち、出力軸3は、プレート10とブレーキライニング5の間に設けた隙間Gapを食いつぶすのに必要な位相S1だけ回転した後、回転が阻止される。この相対回転が阻止された後は、負荷トルクが増加されても、この状態を維持したままとなり、入力側に負荷トルクが伝達されることはなく、「ブレーキ状態」となる。負荷トルクと、ブレーキトルクは、比例関係にあり、その簡易関係式は、

$$T_{brk} = T_{out} * m * R_{brk} / (R_b * \tan(q)) = k * T_{out} \quad (k = m * R_{brk} / (R_b * \tan(q)))$$

(T_{out} : 負荷トルク、 T_{brk} : ブレーキトルク)

と表され、 R_{brk} 、 R_b 、 q は、固定パラメータであるため、摩擦係数 m を規定することで、

$T_{out} < T_{brk}$ の関係を T_{out} の値に関係なく維持することができる。

(R_{brk} :有効ブレーキ半径、 R_b : 有効ボールランプ半径、 s : ボールランプ角)

(図 1、2 を参照)

ここで、入力軸キー 2 b と、プレート 9、10 との隙間は、この回転位相以上にする必要がある。

[0020] 一方、上述したような非可逆機構 1 が作動している場合において入力軸 2 に負荷トルクと逆方向の回転駆動力が入力された際には、キー 2 b が出力軸 3 に衝撃当たり、出力軸 3 がさらに回転駆動力の伝達を受けて回転することにより出力軸 3 と第 2 のプレート 10 及びブレーキライニング 5 との相対位相差が非可逆機構 1 が作動する以前に戻り、ブレーキライニング 5 に作用するラジアル方向の力が小さくなり、出力軸 3、第 2 のプレート 10 及びブレーキライニング 5 が一体的に回転する。また、入力軸 2 に負荷トルクと同方向の回転駆動力が入力された際には、キー 2 b が第 2 のプレート 10 に衝撃当たり、入力軸 2 に入力されたトルクがブレーキトルクと負荷トルクとの差分に達すると第 2 のプレートがキー 2 b に押圧されて駆動される。このとき、プレート 10 は、入力軸キー 2 b に押され、プレート 9 は、負荷トルクにより回転させられる。したがって、出力軸 3 と、プレート 10 及びブレーキライニング 5 は、常に、前記位相差 S 1 を保ったまま回転する。

[0021] 以上に述べたように、本実施形態によれば、出力軸 3 に負荷トルクが作用した際にボールランプ部 4 がラジアル方向の力を発生させ、このラジアル方向の力を利用してブレーキライニング 5 をブレーキドラム 6 に圧着させることにより入力軸 2 への回転の伝達が阻止される。従って、従来の他板ブレーキを用いた非可逆機構と比較して、全長を短くできるとともに、部品点数や重量の削減を図ることもできる。

[0022] なお、本発明は以上に述べた実施形態に限らず、種々に変形してよい。

[0023] 例えば、上述した実施形態では、ボールランプ部の第 2 のプレートとブレーキライニングとを別体に構成し、これらの間に付勢手段である圧縮コイルばねを介在させるようにしているが、ボールランプ部の第 2 のプレートとブレーキライニングとを一体に構成し、ボールランプ部の第 1 のプレートと第 2 のプレートとの間に付勢手段を介在させるようにしてもよい。

[0024] また、ボールランプ部及び入力軸のキーの数は、上述した実施形態では3つに設定しているが、ボールランプ部及び入力軸のキーの数は3以外の任意の数に設定してもよい。

[0025] そして、本発明の非可逆機構は、上述した実施形態の説明において例示した航空機のフラップの駆動機構に限らず、一般産業機械、航空機器等の動力伝達系一般に用いてももちろんよい。

[0026] その他、本発明の趣旨を損ねない範囲で種々に変形してよい。

産業上の利用可能性

[0027] 本発明の構成を採用すれば、全長が短く、部品点数が少なくかつ軽量である非可逆機構を提供することができる。

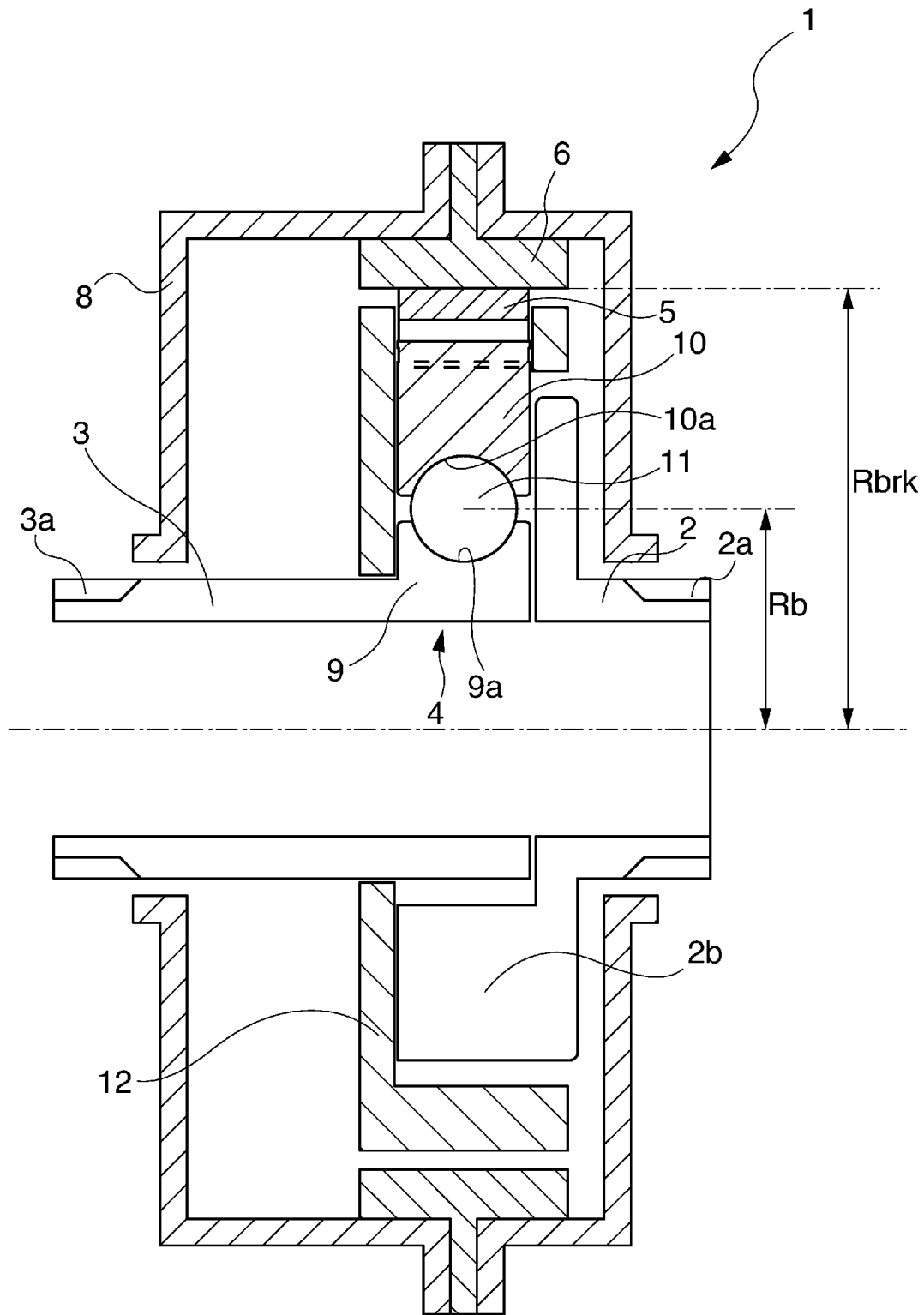
符号の説明

- [0028] 1…非可逆機構
2…入力軸
3…出力軸
4…ボールランプ部
5…ブレーキライニング
6…ブレーキドラム
8…ハウジング

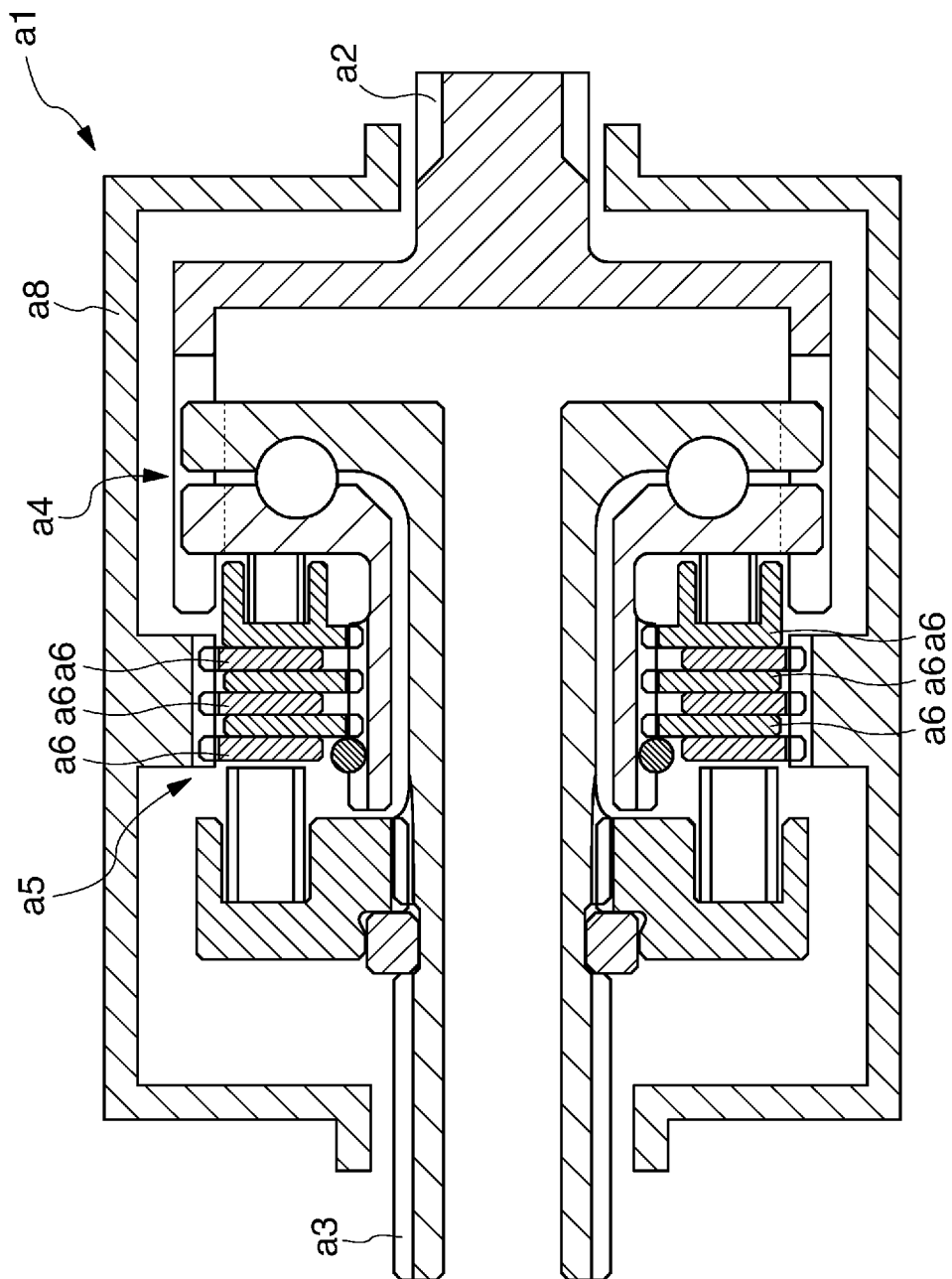
請求の範囲

- [請求項1] 回転駆動力の入力を受け付ける入力軸と、この入力軸からトルクの伝達を受ける出力軸と、この出力軸に負荷トルクが作用した際にラジアル方向の力を発生させるボールランプ部と、このボールランプ部から前記ラジアル方向の力を受けるブレーキライニングと、このブレーキライニングが前記ボールランプ部から前記ラジアル方向の力を受けた際に前記ブレーキライニングと圧着するブレーキドラムと、これら入力軸、出力軸、ボールランプ部、ブレーキライニング、ブレーキドラム及び付勢手段を内部に収納するハウジングとを備えていることを特徴とする非可逆機構。
- [請求項2] 前記ブレーキライニング5が前記ボールランプ部を構成する第2のプレートの外方に設けられており、前記第2のプレートの外面に設けた位置決め突起と係合可能な位置決め凹部を有する請求項1記載の非可逆機構。

[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D63/00 (2006.01) i, *F16D41/10* (2006.01) n

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)

F16D63/00, F16D41/10

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 4-261987 A (Toyota Motor Corp.), 17 September 1992 (17.09.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 2008-309222 A (NTN Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 63-115920 A (Ogura Clutch Co., Ltd.), 20 May 1988 (20.05.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

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
08 November, 2012 (08.11.12)

Date of mailing of the international search report
20 November, 2012 (20.11.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071614

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-287605 A (Denso Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 2006-347412 A (Shimano Inc.), 28 December 2006 (28.12.2006), entire text; all drawings & US 2007/0017755 A1 & EP 1733957 A2	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16D63/00(2006.01)i, F16D41/10(2006.01)n

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 (IPC))

Int.Cl. F16D63/00, F16D41/10

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
A	JP 4-261987 A (トヨタ自動車株式会社) 1992.09.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2008-309222 A (NTN株式会社) 2008.12.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 63-115920 A (小倉クラッチ株式会社) 1988.05.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2

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

08.11.2012

国際調査報告の発送日

20.11.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

河内 誠

3W

3631

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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
A	JP 2009-287605 A (株式会社デンソー) 2009. 12. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 2
A	JP 2006-347412 A (株式会社シマノ) 2006. 12. 28, 全文, 全図 & US 2007/0017755 A1 & EP 1733957 A2	1 - 2