

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年11月15日 (15.11.2001)

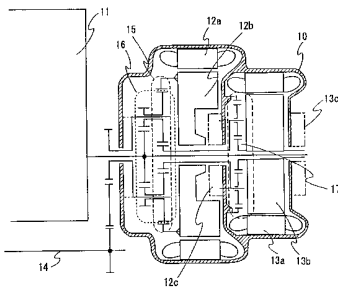
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/85483 A1

- (51) 国際特許分類: B60K 17/04, 6/02 (MOROOKA, Yasuo) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社 日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/02923
- (22) 国際出願日: 2000年5月8日 (08.05.2000) (74) 代理人: 弁理士 作田康夫(SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): JP, KR, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮崎泰三 (MIYAZAKI, Taizo) [JP/JP]. 羽二生倫之 (HANIU, Tomoyuki) [JP/JP]. 正木良三 (MASAKI, Ryoso) [JP/JP]. 天野雅彦 (AMANO, Masahiko) [JP/JP]. 諸岡泰男
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMPOSITE POWER TRANSMISSION MECHANISM AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 複合動力伝達機構および車両



(57) Abstract: A composite power transmission mechanism (10) formed by the combination of a planetary gear portion (15) and a differential planetary mechanism (16), wherein a planetary gear is connected to a vehicle drive shaft (14) and the other three gears rotate a motor (12), a motor (13), and a shaft of an engine (11), respectively, whereby, because the vehicle drive shaft is rotated by the planetary gear of the composite power transmission mechanism, and the rotation of the planetary gear can be transmitted from those of their respective drive sources, i.e., the motor (12), motor (13), and engine (11) by a single engagement of these gears, a mechanical loss depending on the number of engagement of gears can be suppressed to a minimum.

(57) 要約:

遊星歯車部分15、差動遊星機構16の組み合わせからなる複合動力伝達機構10であって、プラネタリギアが車両駆動軸14に接続され、他の3つのギアはそれぞれモータ12、モータ13、そしてエンジン11の軸を回転させる。車両駆動軸が複合動力伝達機構のプラネタリギアにより回転され、プラネタリギアは1回のギアの噛み合わせによりそれぞれの駆動源、すなわちモータ12、モータ13、エンジン11の回転と相互に伝達可能であるため、ギアの噛み合わせ数による機械損失を最低限に抑えられる。



WO 01/85483 A1

明 細 書
複合動力伝達機構および車両

技術分野

本発明は車両の動力伝達機構に係り、特に複数の動力発生装置より得る動力を合成または分配する用途に好適な動力伝達機構および前記動力伝達機構を備える車両に関する。

背景技術

近年、燃費の向上を目的として、内燃機関エンジンと電動機の双方を備えたハイブリッド車両が注目されている。ハイブリッド車両の実現方法はいくつか存在するが、第1の公知例として、差動機構を一つ用いて内燃機関エンジンから発生する機械的動力を分配する方式がある。差動機構の一例として遊星歯車があるが、遊星歯車はサンギア、キャリア、リングギアの3入力を有し、これらのうち1軸の回転数は残り2軸の回転数の重み付け加算となる特性がある。車両速度はエンジン回転数と電動機回転数の一次結合により規定されるよう構成すれば、車速の如何にかかわらず、電動機回転数を調節することで、エンジンを常に最適回転数で動作させることが可能となる。この例については、例えば特開平7-336810号公報に記載されているものがある。この方式は機械的変速機を省略できるためにハイブリッド車としては小型化が図れるという利点がある。

上記とは別の第2の公知例として、例えば特開平11-301291号公報に記載されている方法がある。これは、駆動源のエネルギーを複数の差動機構に分配し、前記複数の差動機構に接続された複数の電動機

と前記複数の差動機構の出力エネルギーを合成する機構とを有する変速装置である。この構成では、前記第1の公知例と比較して、電動機体格が同じであれば変速範囲を大きくできる。このことにより、車両性能の向上といった利点がある。

しかし差動機構を複数用いるような車両駆動機構は、ギアの噛み合わせ回数が多くなり、機械的損失が大きいという問題がある。本発明の第1の目的は、差動機構を複数用いる車両の機械的損失を最小限に抑えることである。

また、遊星歯車は上記のようにハイブリッド車用途に適した特性を持っている。しかし、遊星歯車は成立条件が厳しく、常に所望のギア比を得られるとは限らない。本発明の第2の目的は、特に前記第2の公知例のように変速範囲の大きな電気変速機構を有するハイブリッド車用として、設計自由度が高く、所望のギア比を得やすい動力伝達機構を実現するものである。

発明の開示

本発明は、プラネタリギアにより回転する第1の軸と、前記プラネタリギアに直接嵌合するギアにより回転する第2の軸、第3の軸、および第4の軸とを有する複合動力伝達機構を有する車両であって、前記第1の軸は車両駆動軸に接続され、前記第2の軸はエンジンに接続され、前記第3の軸および前記第4の軸は回転電機に接続されている車両である。

車両駆動軸が複合動力伝達機構のプラネタリギアにより回転され、プラネタリギアは1回のギアの噛み合わせによりそれぞれの駆動源、すなわち回転電機およびエンジンと相互に伝達可能であるため、ギアの噛み合わせ数による機械損失を最低限に抑えられる。

また本発明は、少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙と内歯歯車を有し、前記太陽歯車甲と前記公転歯車甲と前記内歯歯車甲は遊星歯車機構を構成し、前記公転歯車乙は自転速度および公転速度が前記公転歯車甲と同じくなるように前記公転歯車甲に接続され、前記公転歯車乙は前記太陽歯車乙に噛合し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記内歯歯車はそれぞれ前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記遊星歯車機構のキャリアと前記出力軸とは直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達機構である。

また、本発明の好ましくは、少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と太陽歯車丙と公転歯車甲と公転歯車乙と公転歯車丙とキャリアを有し、前記太陽歯車甲は前記公転歯車甲に噛合し、前記太陽歯車乙は前記公転歯車乙に噛合し、前記太陽歯車丙は前記公転歯車丙に噛合し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙は同一の自転速度を有するよう結合され、前記キャリアは前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙とが同一の公転速度となるよう保持し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記太陽歯車丙とはそれぞれ前記機械的動力発生装置に接続され、前記キャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達機構である。

また、本発明の好ましくは、少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と太陽歯車丙と公転歯車甲と公転歯車乙

と公転歯車丙と介在公転歯車とキャリアを有し、前記太陽歯車甲は前記公転歯車甲に噛合し、前記太陽歯車乙は前記公転歯車乙に噛合し、前記太陽歯車丙は前記介在公転歯車を介して前記公転歯車丙に噛合し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙は同一の自転速度を有するよう結合され、前記キャリアは前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙と前記介在歯車が同一の公転速度となるよう保持し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記太陽歯車丙とは前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記キャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続された複合動力伝達機構である。

また、本発明の好ましくは、少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙と介在公転歯車と内歯歯車を有し、前記太陽歯車甲と前記公転歯車甲と前記介在公転歯車と前記内歯歯車はダブルピニオン遊星歯車機構を構成し、前記複合動力伝達機構は自転速度および公転速度を前記公転歯車甲と同じくするよう前記公転歯車甲に結合された公転歯車乙を有し、前記公転歯車乙は前記太陽歯車乙に噛合し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記内歯歯車とはそれぞれ前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記ダブルピニオン遊星歯車機構のキャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続される複合動力伝達機構である。

また、本発明の好ましくは、少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙と介在公転歯車甲と

介在公転歯車乙と内歯歯車を有し、前記太陽歯車甲と前記公転歯車甲と前記介在公転歯車と前記内歯歯車はダブルピニオン遊星歯車機構を構成し、前記複合動力伝達機構は自転速度および公転速度を前記公転歯車甲と同じくするよう前記公転歯車甲に結合された公転歯車乙を有し、前記公転歯車乙は前記介在歯車乙を介して前記太陽歯車乙に噛合し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記内歯歯車とはそれぞれ前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記ダブルピニオン遊星歯車機構のキャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達機構である。

また、本発明の好ましくは、少なくとも3つの機械的動力発生装置と機械的出力軸とを有する複合動力伝達機構であって、前記機械的動力発生装置のそれぞれの回転速度 ω_i ($i = 1, 2, \dots$)は前記機械的動力発生装置の一つの回転速度 ω_e と前記機械的出力軸の回転速度 ω_v を用いて $\omega_i = k_{ei} \cdot \omega_e + k_{vi} \cdot \omega_v$ ($i = 1, 2, \dots; k_{ei} \neq 0; k_{vi} \neq 0$)と表される複合動力伝達機構において、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙とキャリアを有し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙は同一自転速度を有し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙とは同一公転速度を有するようキャリアに接続され、前記公転歯車甲は前記太陽歯車甲に噛合し、前記公転歯車乙は前記太陽歯車乙に噛合する複合動力伝達機構である。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明の一実施例をなす複合動力伝達装置である。
- 第2図は、差動遊星機構の説明図である。
- 第3図は、差動遊星機構の取りうるギア比のグラフである。

第4図は、四軸差動歯車の説明図である。

第5図は、有効なギアの構成を示した図である。

第6図は、本発明の別の実施例である。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態を説明する。

第1図に本発明による複合動力伝達装置の一実施例を示す。なお、ギアの噛み合いなどをわかりやすく記述するため、スケルトン図表示を用いている。ここで、10は複合動力伝達機構、11はエンジンである。12aは電動機Aのステータ、12bは電動機Aのロータ、12cは電動機Aのロータ位置検出器である。なお、電動機AとしてDCモータを用いる場合や、位置センサレス制御技術を適用する場合には電動機Aのロータ位置検出器12cは省略しても良い。13aは電動機Bのステータ、13bは電動機Bのロータ、13cは電動機Bのロータ位置検出器である。なお、電動機Aと同様に電動機Bにおいても電動機Bのロータ位置検出器13cは省略することも可能である。

複合動力伝達機構10は車両に用いることを想定しており、エンジン11が主動力源である。14は出力軸であり、車輪（図示せず）に接続されて車両を駆動する。複合動力伝達機構10は電動機A12、電動機B13の回転数と駆動トルクを適当に制御することにより、変速動作、エンジン始動機能、トルクアシスト機能などを実現する。15は遊星歯車部分、16は差動遊星機構部分であり、本発明による複合動力伝達機構10を実現する機械要素の構成要素である。遊星歯車部分15、差動遊星機構部分16の接続形態や作用については後述する。また、17は減速ギアであり、遊星歯車機構により実現している。

第1図においては、小型化実現のため、径の小さな電動機Bのステータ13aが電動機Aのステータ12aの内側に収まる形態となっている。また、同様の理由から、遊星歯車部分15は電動機Aのステータ12aの内側に、また電動機Aの位置検出器12cは電動機Aのロータ12bの内側に配置される。また、エンジン11の回転軸が複合動力伝達機構10を貫通する構成となっているが、これは強度、芯だし精度を確保するためである。

第2図(a)は差動遊星機構部分16のスケルトン図であり第2図(b)はその共線図表現である。なお、Sは太陽歯車甲、Qは太陽歯車乙、Cはキャリアを表す。また、Eはエンジン11の回転軸、Vは出力軸14、B'は減速機17によって減速された電動機B13の回転軸を表している。第2図(a)において、21を太陽歯車甲、22を公転歯車甲、23を公転歯車乙、24を公転歯車保持器、25を太陽歯車乙とする。なお、公転歯車甲22と公転歯車乙23は同一の自転軸を持ち、前記自転軸は公転歯車保持器24に取り付けられ、公転歯車保持器24の回転軸周りに回転する。

太陽歯車甲21の半径を r_s 、公転歯車甲22の半径を r_{p1} 、公転歯車乙23の半径を r_{p2} 、公転歯車保持器24の回転軸から公転歯車甲22と公転歯車乙23の自転軸との距離を r_c 、太陽歯車乙25の半径を r_q とすると、太陽歯車甲21の回転速度 ω_s 、公転歯車保持器24の回転速度を ω_c 、太陽歯車乙25の回転速度を ω_q とすると、回転速度間には以下の関係が成り立つ。

$$\omega_c = -\beta \omega_s + (1 + \beta) \omega_q \quad \dots (1)$$

但し、

$$\beta = r_s \cdot r_{p2} / (r_q \cdot r_{p1} - r_s \cdot r_{p2}) \quad \dots (2)$$

これを共線図表現すると第2図(b)のようになる。

第2図(b)に類似した共線図を実現する機械的手段として、遊星歯車が知られている。差動遊星機構との比較のため、各軸回転速度間の関係式を提示すると、以下のようなになる。

$$\omega_c = \alpha \omega_s + (1 - \alpha) \omega_r \quad \dots (3)$$

但し、

$$\alpha = r_s / (r_s + r_r) \quad \dots (4)$$

なお、ここで太陽歯車の半径を r_s 、リングギアの半径を r_r 、太陽歯車回転数を ω_s 、キャリア回転数を ω_c 、リングギア回転数を ω_r とした。

一般に遊星歯車は、大変速比を容易に実現でき、比較的コンパクトであるという長所を持つが、中心歯車条件、拘束噛み合い条件、外形干渉条件など幾何学的制約が多く、各回転軸間のギア比を自由に設定することが難しい。また、構造上 $r_s < r_r$ であるため、式(4)からわかるように α は最大でも $0 \sim 0.5$ の範囲しか取り得ない。外径干渉条件を考慮すると、 α の範囲はさらに小さくなる。

本発明による複合動力伝達機構10は、上記問題点を緩和するために第2図(a)に示す差動遊星機構を含んでいる。この構成は遊星歯車より幾何学的拘束条件が少なく、より設計自由度が高い。例えば、式(2)において、下式(3)のように定義されるパラメータ k を用いると、式(1)、(2)における β の取りうる範囲は第3図のようになる。

$$k = r_s \cdot r_{p2} / (r_q \cdot r_{p1}) \quad \dots (5)$$

第3図からわかるように、第2図に示す差動遊星機構は、設計定数 β の値を遊星歯車の設計定数 α と比較して大きく変化させることができる。したがって、遊星歯車と差動遊星機構とを設計値に応じて使い分けて複

合動力伝達機構を実現することで、最適なギア比を簡単な構成で作ることができる。このことは必要ギア枚数の低下につながり、機械的損失の軽減、機械系体格の小型化といった効果が期待できる。

本実施例の複合動力伝達機構を構成する機械要素を抽出したものが第4図(a)である。ここでは、エンジン11、電動機A12、電動機B13、出力軸14の四回転軸を有するため、遊星歯車部分15、差動遊星機構部分16とを組み合わせることによって四軸差動歯車18を実現している。ここで、遊星歯車部分15の公転歯車と差動遊星機構部分16の公転歯車とは剛体接続されており、同一回転速度で自転する、また、これら公転歯車は共通のキャリアによって保持される。このときの遊星歯車部分15の共線図を第4図(b)に、差動遊星機構部分16の共線図を第4図(c)に、また第4図(b)と(c)をあわせた全体の共線図を第4図(d)に示す。ここで、Rはリングギアを表し、Aは電動機A12の回転軸を表す。

第4図(d)からわかるように、本構成ではエンジン軸、出力軸、電動機Aの回転軸、電動機Bの回転軸のうち、いずれか2つの回転数が決定されると、残りの2つも自動的に決定される。これを数式で表すと、式(6)のようになる。

$$\omega_i = k_{ei} \cdot \omega_e + k_{vi} \cdot \omega_v \quad (i = 1, 2, \dots; k_{ei} \neq 0; k_{vi} \neq 0) \quad \dots (6)$$

ここで、 ω_e はエンジン軸回転数、 ω_v は出力軸回転数、 ω_i は残りの回転軸回転数である。なお、一般化するため*i*は2以上の自然数と置いたが、第1図に示す複合動力伝達機構においては*i*は1、または2であり、それぞれ電動機A12、電動機B13の回転軸の回転数である。なお、ここで $k_{ei} \neq 0$ 、 $k_{vi} \neq 0$ なる条件を入れているが、これは

本発明が遊星歯車や差動遊星機構の組み合わせを必要とする複合動力伝達機構を対象としていることから導入した。例えば、ここで $k_{e1} = 0$ 、 $\omega_1 = \omega_a$ （電動機A12の回転軸回転数）とすると、 $\omega_a = k_{v1} \cdot \omega_v$ となり、電動機Aの回転軸と出力軸とを平歯車により結合することで左式を実現できることになる。このとき、複合動力伝達機構は例えば遊星歯車1個で実現できるため、本発明のような差動機構の組み合わせは必要としない。

第1図のような構成は前述のように、エンジン11，電動機A12，電動機B13，出力軸14のうち、2つの回転数を決定することにより、残る2つの回転数が定まる構成である。しかも、いずれの回転軸の回転数決定のためにも2つの異なる回転軸の回転速度が必要となる。これは、差動機構を二つ以上用いる構成とすることで実現可能となる。このような特性は、エンジン回転数および出力軸回転数とは大幅に異なる回転数で電動機を動作させることができるようになるため、電動機の回転数を上げて、トルクを下げ、より損失の少ない電動機を用いるのに都合が良い。しかし、その一方、ギア比の選択により車両性能が大幅に変わることになり、ギア比の設定自由度の大きな差動機構系が必須となっている。

本発明は上記要求に応えるため成されたものである。第3図にも示したように、差動遊星機構はギア比設定自由度が例えば遊星歯車によって実現される差動機構と比較して大きいため、車両や電動機の要求に応じて比較的自由にパラメータ β を設定できる。また、遊星歯車は前述のようにギア比の大きな機構の実現に適しているため、車両特性によって使い分けて用いることが望ましい。

本発明の別の特徴は、出力軸を前記差動機構のキャリアと接続したことである。本発明による四軸差動機構は、どの回転軸からもただ一度の

噛み合いによりキャリアに回転を伝達できる。これは、出力軸14から動力を取り出す際、エンジン11、電動機A12、電動機B13のいずれが駆動力を供給した場合でも、歯車一度の噛み合い損失で出力軸14に動力を供給できることを意味する。このことにより、機械損失の少ない複合動力伝達機構を実現できる。

これまで差動遊星機構を用いた構成について説明したが、ギア比設定自由度が大きいという点で、ダブルピニオン遊星歯車を使用する構成としても差し支えない。ダブルピニオン遊星歯車は、太陽歯車に噛み合う第1の公転歯車と、内歯歯車に噛み合う第2の公転歯車を有し、第1の公転歯車と第2の公転歯車が同じ公転速度で回転するよう保持器に取り付けられ、前記第1の公転歯車と第2の公転歯車とが噛み合う機構である。この機構は半径方向に大きくなる問題はあるものの、差動遊星機構と類似した効果を得ることができる。本発明の意図を実現するギア構成をまとめたものが第5図である。ここで式(3)、(4)によって特性が決定される機構部分を α 型、式(1)、(2)によって特性が決定される機構部分を β 型と称している。第5図(a)が第1図で用いた四軸差動機構である。上述のように、複合動力伝達機構においては設計自由度が高いことが要求されるので、第5図に示したように β 型を含む機構が望ましい。

第6図は本発明による別の実施例である。ここでは第5図(c)に示す四軸差動機構を用いた例を示した。本実施例の特徴は、四軸差動機構の径を小さくすることで通常の電動機を前記四軸差動機構と並列に配置しても良好な搭載性を確保できることにある。また、第6図においても電動機A12をエンジン11の回転軸と同軸に配置し、電動機A12の内部に四軸差動機構を配置する構成なども可能である。

産業上の利用可能性

本発明は、少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構に適用され、エンジンの回転数と車軸の回転数比を自由に変更させることのできる複合動力伝達機構を対象としたものである。

このような機構を通常のコアを組み合わせて実現すると、ギア噛み合い枚数が多くなり、機械損失の増加、体格の増加といった問題があった。しかし、本発明によれば基本となる機構部分が簡単に実現できるため、装置全体の小型化、機械損失の低減が図れる。

請 求 の 範 囲

1. プラネタリギアにより回転する第1の軸と、前記プラネタリギアに直接嵌合するギアにより回転する第2の軸、第3の軸、および第4の軸とを有する複合動力伝達機構を有する車両であって、前記第1の軸は車両駆動軸に接続され、前記第2の軸はエンジンに接続され、前記第3の軸および前記第4の軸は回転電機に接続されている車両。
2. 少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙と内歯歯車を有し、前記太陽歯車甲と前記公転歯車甲と前記内歯歯車甲は遊星歯車機構を構成し、前記公転歯車乙は自転速度および公転速度が前記公転歯車甲と同じくなるように前記公転歯車甲に接続され、前記公転歯車乙は前記太陽歯車乙に噛合し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記内歯歯車はそれぞれ前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記遊星歯車機構のキャリアと前記出力軸とは直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達機構。
3. 少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と太陽歯車丙と公転歯車甲と公転歯車乙と公転歯車丙とキャリアを有し、前記太陽歯車甲は前記公転歯車甲に噛合し、前記太陽歯車乙は前記公転歯車乙に噛合し、前記太陽歯車丙は前記公転歯車丙に噛合し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙は同一の自転速度を有するよう結合され、前記キャリアは前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙とが同一の公転速度となるよう保持し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記太陽歯車丙とはそれぞれ前記機械的動力発生装

置に接続され、前記キャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達機構。

4. 少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と太陽歯車丙と公転歯車甲と公転歯車乙と公転歯車丙と介在公転歯車とキャリアを有し、前記太陽歯車甲は前記公転歯車甲に噛合し、前記太陽歯車乙は前記公転歯車乙に噛合し、前記太陽歯車丙は前記介在公転歯車を介して前記公転歯車丙に噛合し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙は同一の自転速度を有するよう結合され、前記キャリアは前記公転歯車甲と前記公転歯車乙と前記公転歯車丙と前記介在歯車が同一の公転速度となるよう保持し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記太陽歯車丙とは前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記キャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続された複合動力伝達機構。

5. 少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する車両の複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙と介在公転歯車と内歯歯車を有し、前記太陽歯車甲と前記公転歯車甲と前記介在公転歯車と前記内歯歯車はダブルピニオン遊星歯車機構を構成し、前記複合動力伝達機構は自転速度および公転速度を前記公転歯車甲と同じくするよう前記公転歯車甲に結合された公転歯車乙を有し、前記公転歯車乙は前記太陽歯車乙に噛合し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記内歯歯車とはそれぞれ前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記ダブルピニオン遊星歯車機構のキャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続される複合動力伝達機構。

6. 少なくとも3つの機械的動力発生装置と出力軸とを有する複合動力伝達機構であって、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙と介在公転歯車甲と介在公転歯車乙と内歯歯車を有し、前記太陽歯車甲と前記公転歯車甲と前記介在公転歯車と前記内歯歯車はダブルピニオン遊星歯車機構を構成し、前記複合動力伝達機構は自転速度および公転速度を前記公転歯車甲と同じくするよう前記公転歯車甲に結合された公転歯車乙を有し、前記公転歯車乙は前記介在歯車乙を介して前記太陽歯車乙に噛合し、前記太陽歯車甲と前記太陽歯車乙と前記内歯歯車とはそれぞれ前記機械的動力発生装置に直接または機械的動力伝達要素を介して接続され、前記ダブルピニオン遊星歯車機構のキャリアは前記出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達機構。

7. 少なくとも3つの機械的動力発生装置と機械的出力軸とを有する複合動力伝達機構であって、前記機械的動力発生装置のそれぞれの回転速度 ω_i ($i = 1, 2, \dots$) は前記機械的動力発生装置の一つの回転速度 ω_e と前記機械的出力軸の回転速度 ω_v を用いて $\omega_i = k_{ei} \cdot \omega_e + k_{vi} \cdot \omega_v$ ($i = 1, 2, \dots; k_{ei} \neq 0; k_{vi} \neq 0$) と表される複合動力伝達機構において、前記複合動力伝達機構は太陽歯車甲と太陽歯車乙と公転歯車甲と公転歯車乙とキャリアを有し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙は同一自転速度を有し、前記公転歯車甲と前記公転歯車乙とは同一公転速度を有するようキャリアに接続され、前記公転歯車甲は前記太陽歯車甲に噛合し、前記公転歯車乙は前記太陽歯車乙に噛合する複合動力伝達手段。

8. 請求の範囲第7項記載において、前記キャリアは前記機械的出力軸に直接または機械的動力伝達要素を介して接続されている複合動力伝達

手段。

9. 請求の範囲第2項ないし第8項のいずれかの記載において、前記複合動力伝達機構は前記回転軸に電動機を有し、前記電動機は前記回転軸に接続され、前記複合動力伝達機構は前記電動機の内部に前記複合動力伝達機構を構成する歯車を有する複合動力伝達機構。

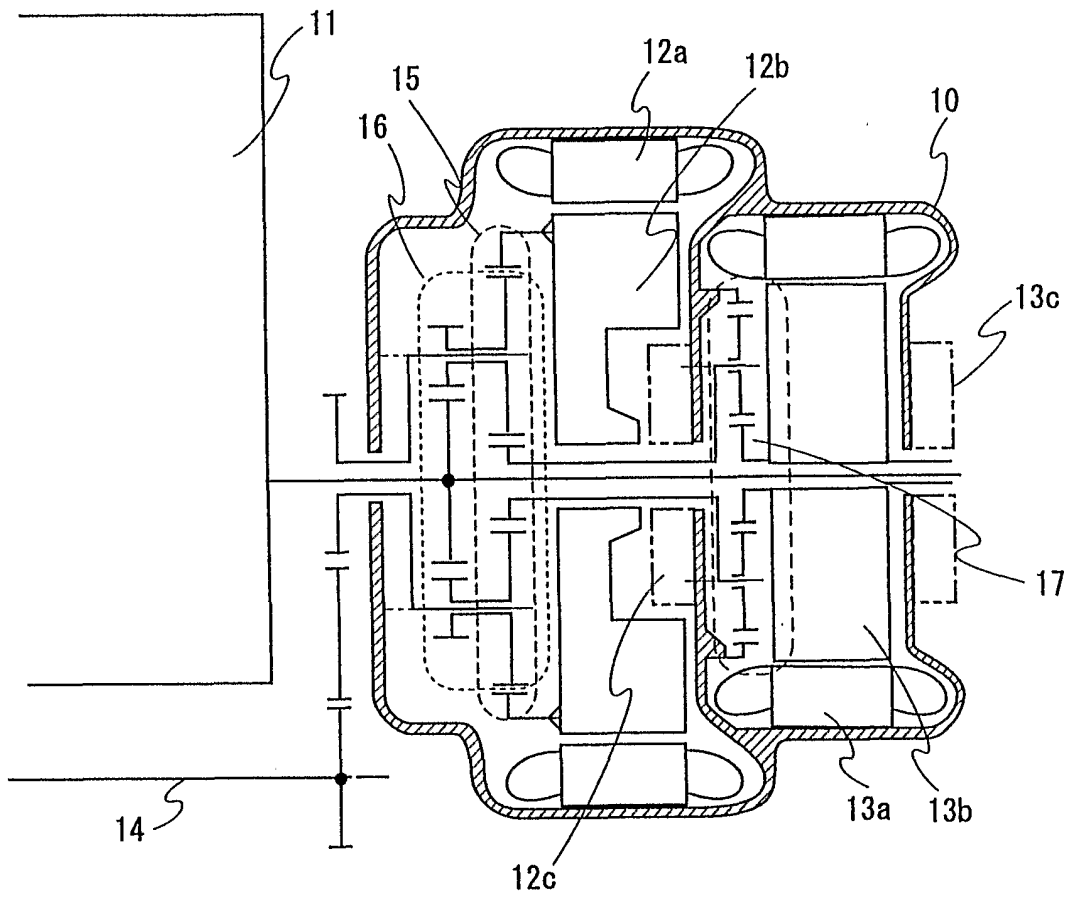
10. 請求の範囲第2項ないし第8項のいずれかの記載において、前記電動機の内部に前記電動機の位置検出器を有する複合動力伝達機構。

11. 請求の範囲第2項ないし第8項のいずれかの記載において、前記複合動力伝達機構は2つ以上の電動機を有し、前記電動機のうち直径の小さな小径電動機の一部は前記電動機のうち直径の大きな大径電動機の内部に配置される複合動力伝達機構。

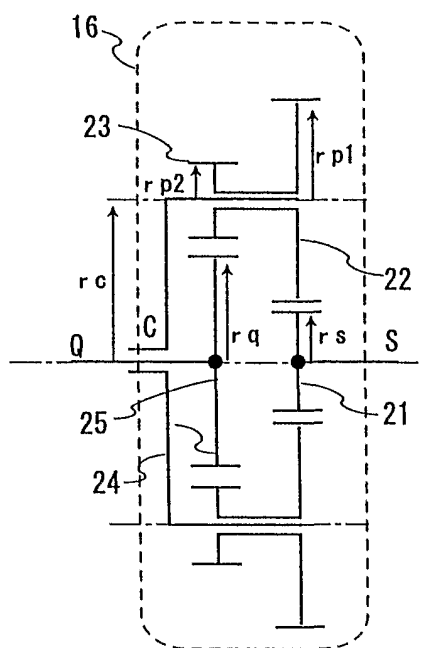
12. 請求の範囲第9項ないし第11項のいずれかの記載において、前記機械的動力発生装置のうち最も発生トルクが大きい機械的動力発生装置に接続される回転軸が前記複合動力伝達機構を貫通する複合動力伝達機構。

13. 請求の範囲第2項ないし第12項のいずれかに記載の複合動力伝達機構を有する車両。

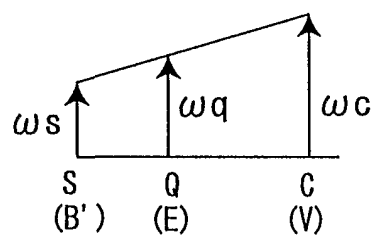
第1図



第 2 図

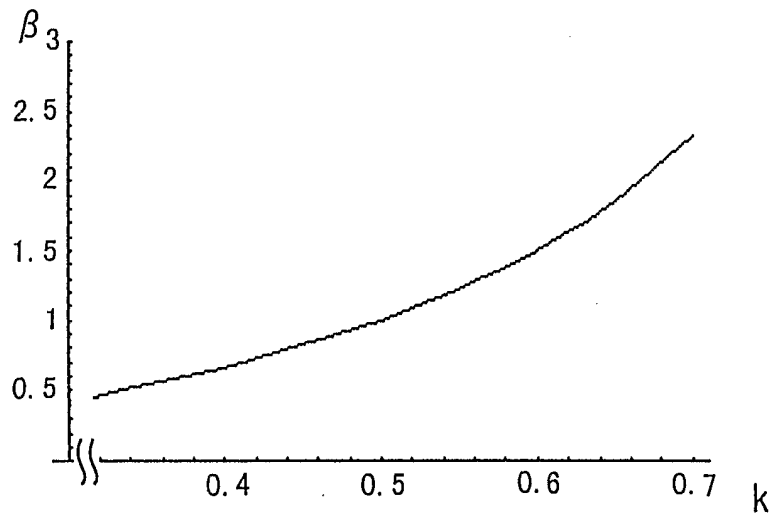


(a) スケルトン図

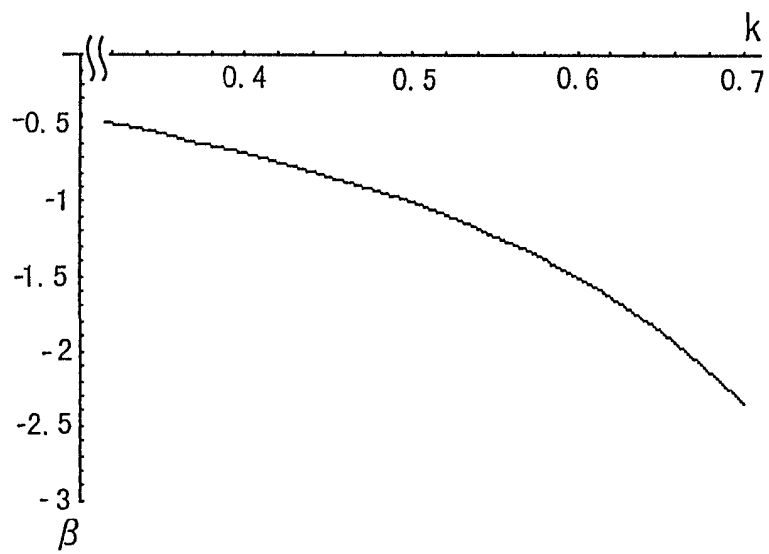


(b) 共線図

第 3 図

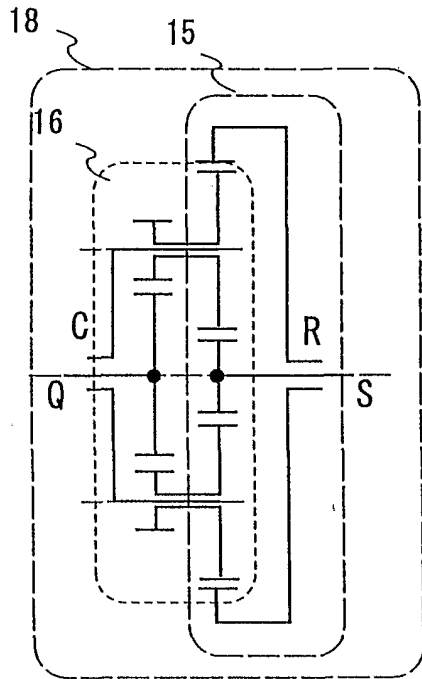


(a) $rs < rq$

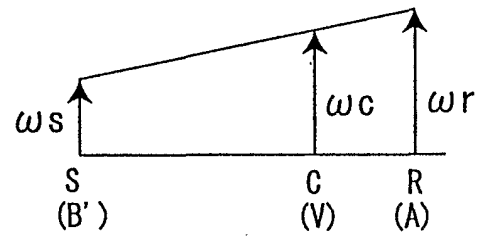


(b) $rs > rq$

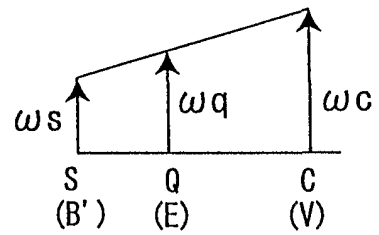
第 4 図



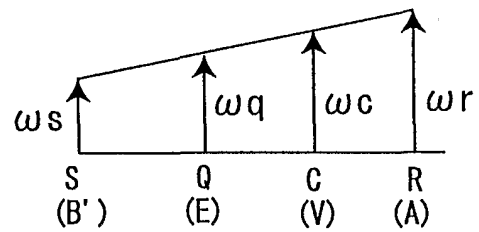
(a) 四軸差動歯車スケルトン図



(b) 遊星歯車共線図

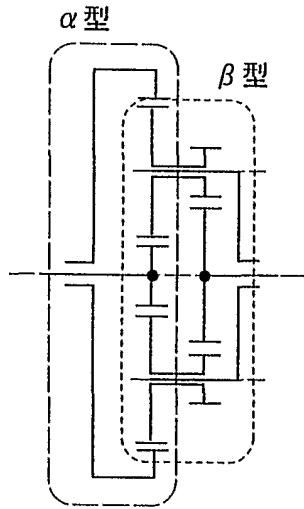


(c) 差動遊星機構共線図

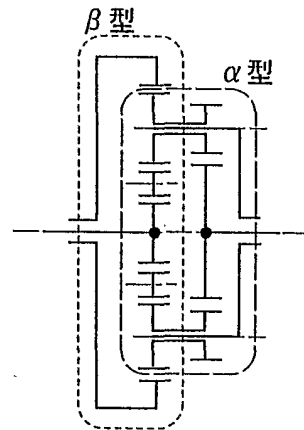


(d) 全体共線図

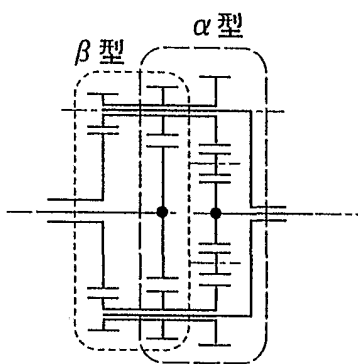
第5図



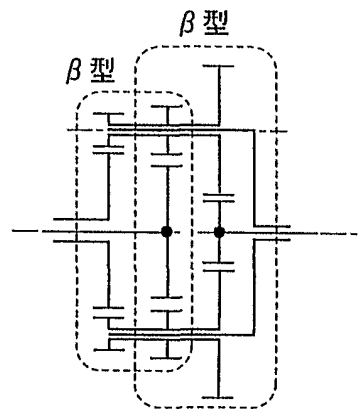
(a) 構成例 1



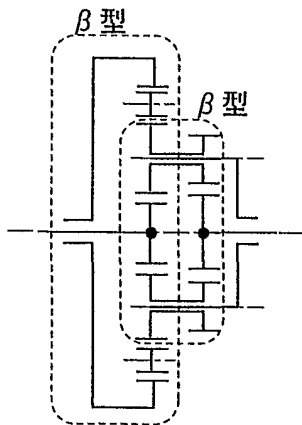
(b) 構成例 2



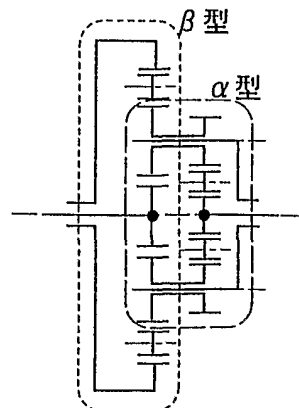
(c) 構成例 3



(d) 構成例 4

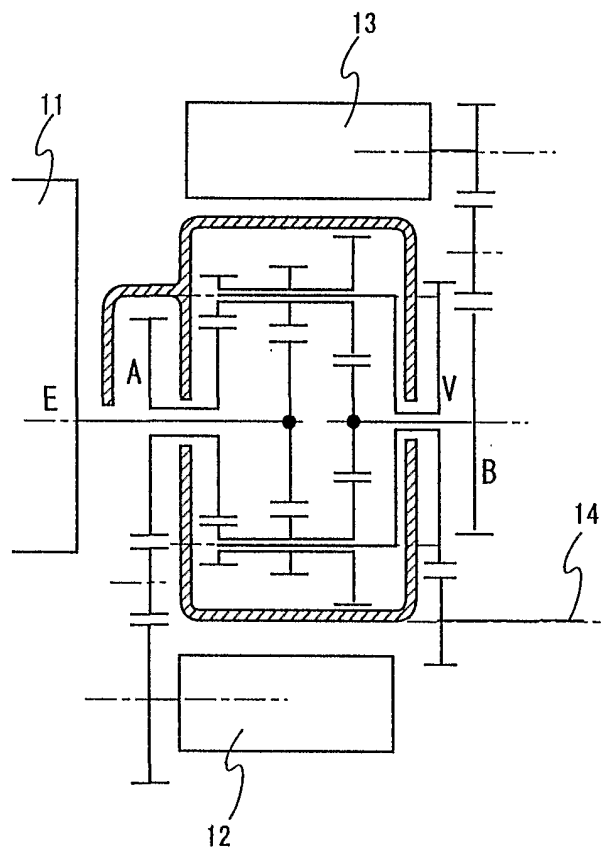


(e) 構成例 5



(f) 構成例 6

第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B60K17/04, B60K6/02		
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) Int.Cl ⁷ B60K17/04, B60K6/02-6/04, B60L11/00-11/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000		
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	JP 50-085019 A (Toyota Motor Corporation), 09 July, 1975 (09.07.75), Fig. 7 (Family: none)	1, 2, 5-8, 13
A	US 005980410 A (Eric D. Stemler), 09 November, 1999 (09.11.99), Figs. 4-6 & DE, 19944999, A & JP, 2000-108693, A	1-13
A	EP 0967103 A2 (General Motors Corporation), 29 December, 1999 (29.12.99), Fig. 1 & US, 005935035, A & JP, 2000-069611, A	1-13
A	EP 0967102 A2 (General Motors Corporation), 29 December, 1999 (29.12.99), Fig. 1 & US, 005931757, A & JP, 2000-062483, A	1-13
A	JP 09-014385 A (Toyota Motor Corporation), 14 January, 1997 (14.01.97), Fig. 5 (Family: none)	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"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	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"&" document member of the same patent family	
"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		
Date of the actual completion of the international search 01 August, 2000 (01.08.00)	Date of mailing of the international search report 08 August, 2000 (08.08.00)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02923

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 2000-016101 A (Honda Motor Co., Ltd.), 18 January, 2000 (18.01.00), Fig. 2 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B60K17/04, B60K6/02

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. Cl⁷ B60K17/04, B60K6/02-6/04, B60L11/00-11/14

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 1926-1996 年
日本国公開実用新案公報 1971-2000 年
日本国実用新案登録公報 1996-2000 年
日本国登録実用新案公報 1994-2000 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 請求の範囲の番号
X	JP, 50-085019, A (トヨタ自動車工業株式会社) 09. 7月. 1975 (09. 07. 75), 第7図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-8, 13
A	US, 005980410, A (Eric D. Stemler) 09. 11. 1999 (09. 11. 99), FIG. 4-6 & DE, 1994 4999, A & JP, 2000-108693, A	1-13

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 01. 08. 00

国際調査報告の発送日 08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
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)
磯部 賢
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 請求の範囲の番号
A	EP, 0967103, A2 (General Motors Corporation) 2 9. 12. 1999 (29. 12. 99) FIG. 1&US, 00 5935035, A&JP, 2000-069611, A	1-13
A	EP, 0967102, A2 (General Motors Corporation) 2 9. 12. 1999 (29. 12. 99) FIG. 1&US, 00 5931757, A&JP, 2000-062483, A	1-13
A	JP, 09-014385, A (トヨタ自動車株式会社) 14. 1 月. 1997 (14. 01. 97) 図5 (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 2000-016101, A (本田技研工業株式会社) 1 8. 1月. 2000 (18. 01. 00) 図2 (ファミリーなし)	1-13