

(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2004-505825
(P2004-505825A)

(43) 公表日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 K 17/346	B 6 0 K 17/346	3 D 0 4 3
F 1 6 H 48/08	F 1 6 H 48/08	3 J 0 2 7

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 26 頁)

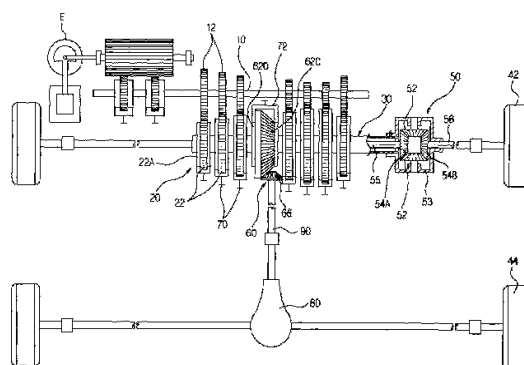
(21) 出願番号	特願2002-517326 (P2002-517326)	(71) 出願人	503052896 テーホワン・ハ 大韓民国ソウル139-230, ノウォン ーグ, ハケイードン, ビュクサン・アパー トメント 11-902
(86) (22) 出願日	平成13年8月9日 (2001.8.9)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(85) 翻訳文提出日	平成15年2月7日 (2003.2.7)	(74) 代理人	100076691 弁理士 増井 忠式
(86) 国際出願番号	PCT/KR2001/001353	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(87) 国際公開番号	W02002/012010	(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 国際公開日	平成14年2月14日 (2002.2.14)	(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(31) 優先権主張番号	2000/46133		
(32) 優先日	平成12年8月9日 (2000.8.9)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用動力伝達装置

(57) 【要約】

本発明は車両用動力伝達装置を開示する。本発明による動力伝達装置は、駆動軸10、出力軸30、変速装置20、差動歯車部50及び四輪駆動部60で構成される。駆動軸10はそれぞれ異なる直径の多数の駆動ギア12を備えてエンジンEに連結されている。出力軸30は中空状で、駆動軸10からの動力を出力する。変速装置20は駆動ギア12と常時噛み合っている多数の変速ギア22を備え、出力軸30に動力を伝達するために変速ギア22を選択的に拘束する拘束手段を有する。差動歯車部50は出力軸30の一端に設けられ、左右車輪の回転数を制御する。四輪駆動部60は出力軸30に固設され、後輪44に動力を選択的に伝達する。かかる構成の車両用動力伝達装置では、左右車輪の回転数を効率よく制御でき、簡単でコンパクトな構造の四輪駆動装置が実現される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ直径の異なる多数の駆動ギアを備えてエンジンに連結される駆動軸と、
 該駆動軸からの動力を出力するための中空の出力軸と、
 上記各駆動ギアと常時噛み合うように上記出力軸に整合された多数の変速ギア及び該変速ギアを選択的に拘束する拘束手段を備えていて、上記出力軸の回転速度を変えるための変速装置と、
 上記出力軸の一端に設けられ、一方の車輪を他方の車輪よりも速く回転させる差動歯車部と、
 上記出力軸の一部分に固設され、上記駆動軸の動力を前輪及び後輪の両方に伝達する四輪 10
 駆動部と、を含んでなることを特徴とする車両用動力伝達装置。

【請求項 2】

上記差動歯車部は、
 一对の差動ピニオンが内设され、上記出力軸の一端に結合されて作動する差動歯車ケースと、
 上記一对の差動ピニオンと噛み合うように上記差動歯車ケースの内部に設けられた左右のサイドギアと、
 一端が左側サイドギアに結合され、他端が上記出力軸の中空を通して左車輪に結合される左車軸と、
 一端が右側サイドギアに結合され、他端が右車輪に結合される右車軸と、 20
 を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用動力伝達装置。

【請求項 3】

上記四輪駆動部は、
 上記出力軸に整合され外面に外歯を有する太陽歯車と、
 上記太陽歯車に外接し、キャリアに回転自在に支持される多数の遊星ピニオンと、
 該遊星ピニオンに噛み合う内歯と、ベベル状に形成された外歯とを有するリングギアと、
 上記キャリアを拘束又は解除して後輪への動力の伝達を制御する制御手段と、
 上記リングギアの外歯と直角に噛み合い、後輪に動力を伝達する推進軸に連結された駆動ピニオンと、
 を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用動力伝達装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は車両用動力伝達装置に関し、特に多数個の流星歯車からなる変速装置により前後輪を効率的に駆動し得るコンパクトな構造の車両用動力伝達装置に関する。

【0002】

【従来技術】

一般に車両はエンジンからの動力を前輪若しくは後輪に伝達するための動力伝達装置を備える。このような動力伝達装置はクラッチ、変速装置、差動装置などで構成され、クラッチは必要に応じて動力を断続する機能、変速装置は入力軸から出力軸への回転速度又は回 40
 転方向を変化させる機能、差動装置は左右駆動輪の回転数を制御する機能を有する機械要素である。

【0003】

かかる動力伝達装置、特に変速装置に対する開発が盛んに行われ、多種多様な変速装置が多数提示されている。特に、本出願人により提案された米国特許出願第 09 / 476, 616 号には、オーバードライブ付き動力伝達装置が開示されている。この動力伝達装置の変速装置は、特殊形状のキャリアを持つ多数の変速ギアを備え、所要の回転数を有する変速ギアのキャリアを選択的に拘束することにより、効率的な変速を可能にしている。

【0004】

しかし、上記のような変速装置は自動かつ容易な変速、単純な構造などの長所はあるもの 50

の、多数の変速ギアを設けた出力軸と車輪とを連結する構造が非常に複雑であった。即ち、上記変速装置はその構造が通常のものとは異なるだけに、通常のファイナルギア及び差動歯車では車輪速度の制御が困難であるとの問題点があった。

【0005】

また、従来技術による動力伝達装置において、前後車輪とも駆動するための四輪駆動装置が多数開発されているが、同様にその構造が複雑であるとの問題点があった。即ち、従来技術による四輪駆動装置は変速装置の一側に設けられるが、これら四輪駆動装置と変速装置とを選択的に連結させる装置の構造が複雑であった。更に、従来技術による動力伝達装置では多段の変速が困難であった。

【0006】

10

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記のような問題点を解決するために案出されたものであって、その目的は、左右車輪の速度を効率的に制御し、簡単な構造でエンジンの動力を前後車輪に伝達し得る四輪駆動装置を備えた車両用動力伝達装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明による動力伝達装置は、それぞれ直径の異なる多数の駆動ギアを備えてエンジンに連結される駆動軸と、該駆動軸からの動力を出力するための中空の出力軸と、上記各駆動ギアと常時噛み合うように上記出力軸に固設された多数の変速ギア及び該変速ギアを選択的に拘束する拘束手段と、上記出力軸の回転速度を変えるための変速装置と、上記出力軸の一端に設けられ、左右車輪の回転数を制御する差動歯車部と、上記出力軸に固設され、上記駆動軸の動力を後輪に選択的に伝達する四輪駆動部とを含んでなる。

20

【0008】

ここで、上記差動歯車部は、一对の差動ピニオンが内设され、上記出力軸の一端に結合されて作動する差動歯車ケースと、上記一对の差動ピニオンと噛み合うように上記差動歯車ケースの内部に設けられた左右のサイドギアと、一端が左側サイドギアに結合され、他端が上記出力軸の中空を通して左車輪に結合される左車軸と、一端が右側サイドギアに結合され、他端が右車輪に結合される右車軸とを備えている。

【0009】

30

尚、上記四輪駆動部は、上記出力軸に固設される太陽歯車と、上記太陽歯車に外接し、キャリアに回転自在に支持される多数の流星ピニオンと、該流星ピニオンに噛み合う内歯面と斜めに形成された外歯面とを有するリングギアと、上記キャリアを拘束又は解除して後輪への動力の伝達を制御する制御手段と、上記リングギアの外歯面と直角に噛み合い、一側が後輪に動力を伝達する推進軸に連結された駆動ピニオンとを備えている。

【0010】

【実施の形態】

以下、添付の図面を参照しながら本発明の一実施例による車両用動力伝達装置をより詳しく説明する。

【0011】

40

図1は本発明の一実施例による動力伝達装置を説明するための概略構成図である。図1に示すように、本発明による動力伝達装置は、エンジンEに連結された駆動軸10、変速装置20、差動歯車部50、四輪駆動部60及び出力軸30からなる。駆動軸10には多数の駆動ギア12が固設され、駆動ギア12はそれぞれ異なった直径を有する。変速装置20は、多数の変速ギア22及び拘束手段70で構成されており、多数の変速ギア22は駆動ギア12と常時噛み合い、拘束手段70は該変速ギア22を選択的に拘束する。

【0012】

駆動軸10、変速装置20及び拘束手段70については本明細書の背景技術にて言及した米国特許出願第09/476,616号に既に開示されているため、ここでは詳しい説明は省略し概略的に説明する。

50

【 0 0 1 3 】

駆動軸 1 0 は、エンジン E の出力軸に連結され、変速装置 2 0 の各変速ギア 2 2 は駆動軸 1 0 の各駆動ギア 1 2 に常時噛み合っている。この状態で運転者が変速レバーや変速ボタンを操作して拘束手段 7 0 を作動させると、拘束手段 7 0 は選択された変速ギア 2 2 のキャリア 2 2 A を拘束するようになり、これにより駆動ギア 1 2 の動力は変速ギア 2 2 を通じて出力軸 3 0 に伝達される。それとは逆に、キャリア 2 2 A に対して拘束手段 7 0 を解除すると、出力軸 3 0 への動力は遮断される。即ち、拘束手段 7 0 は、キャリア 2 2 A を拘束又は解除して出力軸 3 0 への動力の伝達を制御するものである。この拘束手段 7 0 は上記の米国特許出願第 0 9 / 4 7 6 , 6 1 6 号に開示しているように、キャリア 2 2 A の外周面に密着するブレーキシュー、該ブレーキシューをプッシュ/プルする作動ロッド、該作動ロッドを駆動する流体圧作動器、及び電氣的信号を発して流体圧作動器を作動させる作動レバーで構成することができる。

10

【 0 0 1 4 】

一方、変速装置 2 0 の各変速ギア 2 2 を設ける出力軸 3 0 は中空形であり、該出力軸 3 0 は外面に各変速ギア 2 2 の太陽歯車 (図示せず) がそれぞれ結合され、出力軸 3 0 の中空内部には左車軸 5 5 が内设される。また、出力軸 3 0 の一端には差動歯車部 5 0 が設置されている。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、図 1 の動力伝達装置の差動歯車部を示す概略断面図である。図 2 に示すように、差動歯車部 5 0 は差動歯車ケース 5 3、左右のサイドギア 5 4 A 及び 5 4 B、左右の車軸 5 5 及び 5 6 で構成される。

20

【 0 0 1 6 】

差動歯車部 5 0 は出力軸 3 0 の一端に設けられていて、左右車輪の回転数の合計又は差違に比例した回転数で、左右車輪 (前輪駆動の場合は前輪 4 2) の回転数を制御する。

【 0 0 1 7 】

差動歯車ケース 5 3 は、出力軸 3 0 の一端に結合されており、一对の差動ピニオン 5 2 を対称的に内设している。差動ピニオン 5 2 は差動歯車ケース 5 3 に支持されたままで空転又は自転をする。

【 0 0 1 8 】

左右のサイドギア 5 4 A 及び 5 4 B は、一对の差動ピニオン 5 2 にそれぞれ噛み合うように、差動歯車ケース 5 3 の内部両側に設けられている。左車軸 5 5 は、一端が左側サイドギア 5 4 A に結合され、他端が出力軸 3 0 の中空部を通して左前輪 4 2 に結合される。また、右車軸 5 6 は、一端が右側サイドギア 5 4 B に結合され、他端が右前輪 4 2 に結合されている。

30

【 0 0 1 9 】

かかる差動歯車部 5 0 は出力軸 3 0 が差動歯車ケース 5 3 を回転させ、該差動歯車ケース 5 3 の中心線の周りで各差動ピニオン 5 2 が空転することにより、出力軸 3 0 の動力が駆動輪となる前輪 4 2 に伝達される。差動歯車ケース 5 3 と出力軸 3 0 との間には、該出力軸 3 0 の回転数を減速するために、ファイナル減速ギア 8 0 を設けることができる。左右の車軸 5 5 及び 5 6 には等速ジョイントを設置しても良い。出力軸 3 0 と差動歯車ケース 5 3 は外面又はその接続部分に歯を形成してもよい。

40

【 0 0 2 0 】

図 3 は図 1 の動力伝達装置の四輪駆動部を示す概略断面図、図 4 は図 3 の四輪駆動部の結合状態を示す断面図である。図 3 乃至図 4 に示すように、四輪駆動部 6 0 は太陽歯車 6 2 A、多数の流星ピニオン 6 2 B、リングギア 6 2 C、制御手段 7 2 及び駆動ピニオン 6 6 で構成される。

【 0 0 2 1 】

四輪駆動部 6 0 は、出力軸 3 0 の中間部に設けられていて、出力軸 3 0 の動力を後輪 4 4 (通常は前輪駆動の場合) に伝え、車両の前後輪 4 2 及び 4 4 を駆動させるものである。

【 0 0 2 2 】

50

太陽歯車 6 2 A は出力軸 3 0 の中間部に固設されている。多数の流星ピニオン 6 2 B は太陽歯車 6 2 A と外接し、キャリア 6 2 D によって回転自在に支持されている。リングギア 6 2 C は両側部を有し、リングギア 6 2 C の内面及び外面には内歯及び外歯がそれぞれ形成されている。内歯は流星ピニオン 6 2 B に噛み合い、外歯はベベルギヤ状に斜めに形成されている。

【 0 0 2 3 】

キャリア 6 2 D はリングギア 6 2 C の両側に対称的に設置されている。駆動ピニオン 6 6 は、その一側が後輪 4 4 のファイナルギア 8 0 に連結された推進軸 9 0 の他端に設けられ、リングギア 6 2 C の外歯面と直角に噛み合うように構成されている。

【 0 0 2 4 】

制御手段 7 2 はキャリア 6 2 D を拘束又は解除して後輪への動力の伝達を制御するように働く。この制御手段 7 2 については背景技術の米国特許出願第 0 9 / 4 7 6 , 6 1 6 号に開示しているように、キャリア 6 2 D の外周面に密着するブレーキシュー、該ブレーキシューをプッシュ/プルするための作動ロッド、該作動ロッドを駆動する流体圧作動器、及び電気的信号を発して流体圧作動器を作動させる作動レバーで構成することができる。普通は制御手段 7 2 はキャリア 6 2 D を拘束していないため、エンジンの動力は後輪に伝達されない。

【 0 0 2 5 】

一方、運転者が四輪駆動用の作動レバーを操作して四輪駆動モードに切り換えると、制御手段 7 2 がキャリア 6 2 D を拘束し、これにより太陽歯車 6 2 A の回転力は各流星ピニオン 6 2 B を通してリングギア 6 2 C に伝達され、このリングギア 6 2 C に伝達された回転力は駆動ピニオン 6 6 を介して後輪 4 4 に伝達される。

【 0 0 2 6 】

上記のように、駆動ピニオン 6 6 はファイナルギア 8 0 に連結された推進軸 9 0 の一端に設けられ、ファイナルギア 8 0 は駆動ピニオン 6 6 から入力された動力をより低い回転速度で後輪 4 4 に伝達する。

【 0 0 2 7 】

このような四輪駆動部 6 0 は、上記の如き簡単でコンパクトな構造を有し、車両の前輪及び後輪を同時に駆動することができる。

図 4 に示すように、リングギア 6 2 C 及び駆動ピニオン 6 6 はハイポイドギア、ベベルギア、スパイラルベベルギア、又はウォームギア等で構成することが出来る。

【 0 0 2 8 】

上記のように構成された本発明の車両用動力伝達装置の作動につき、添付の図面を参照して詳しく説明する。

出力軸 3 0 の中間部に四輪駆動部 6 0 が設けられ、この四輪駆動部 6 0 のリングギア 6 2 C には駆動ピニオン 6 6 が噛み合う。また、後輪 4 4 に連結されたファイナルギア 8 0 が推進軸 9 0 の一端に結合され、推進軸 9 0 の他端は該駆動ピニオン 6 6 に結合されている。出力軸 3 0 の一端に差動歯車部 5 0 が設置されている。この状態でエンジンが作動すると、駆動ギア 1 2 が回転するようになる。即ち、上記の状態、運転者が変速ボタン又は変速レバーを操作し速度レベルを選択すると、その選択された拘束手段 7 0 は同様に選択された変速ギア 2 2 のキャリア 2 2 A を拘束するようになる。

【 0 0 2 9 】

キャリア 2 2 A が拘束されると、変速ギア 2 2 のリングギア及び太陽歯車に噛み合っていて空転していた遊星ピニオンが自転するようになり、こうして駆動軸 1 0 の動力はリングギア、流星ピニオン及び太陽歯車を経て中空の出力軸 3 0 に伝達される。

【 0 0 3 0 】

伝達された動力によって回転する出力軸 3 0 は、差動歯車部 5 0 の差動歯車ケース 5 3 を回転させ、差動ピニオン 5 2 は空転しながら左右のサイドギア 5 4 A 及び 5 4 B を回転させる。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

かかる過程で左右のサイドギア 5 4 A 及び 5 4 B が回転すると、これら左右のサイドギアに夫々連結された左右の車軸 5 5 及び 5 6 が回転し、それにより前輪 4 2 に動力が伝達され、前輪 4 2 が駆動するようになる。この状態で一方の前輪 4 2、例えば左前輪に負荷がかかると、左前輪に結合された左側サイドギア 5 4 A と協働して差動ピニオン 5 2 が自転する。従って、結局左右前輪 4 2 の回転数は相違するようになる。

【 0 0 3 2 】

一方、走行中に運転者が、前輪及び後輪の双方を駆動させるために、四輪駆動用の作動レバー又は作動ボタンを操作すると、制御手段 7 2 は四輪駆動部 6 0 のキャリア 6 2 D を拘束するようになる。

【 0 0 3 3 】

キャリア 6 2 D が拘束されると、出力軸 3 0 に結合された太陽歯車 6 2 A の回転力が遊星ピニオン 6 2 B を経てリングギア 6 2 C に伝達され、こうしてリングギア 6 2 C に伝達された動力は、リングギア 6 2 C に噛み合っている駆動ピニオン 6 6 を回転させ、後輪 4 4 を駆動させる。この時、ファイナルギア 8 0 が推進軸 9 0 の回転数を最終的に減速する。

【 0 0 3 4 】

四輪駆動部 6 0 は運転者の選んだ変速段に対応する動力を前後輪に伝達する。即ち、四輪駆動部 6 0 は駆動ギア 1 2 には直接噛み合わず、出力軸 3 0 に固設しているため、四輪駆動部 6 0 の出力速度は駆動ギア 1 2 に噛み合っている変速ギア 2 2 のギア比の影響をそのまま受けるものである。

【 0 0 3 5 】

より詳しくは、運転者が 1 段を選択すると、1 段に相当する駆動軸 1 0 の動力が変速ギア 2 2 を経て出力軸 3 0 に伝達され、この状態において、運転者が四輪駆動部 6 0 を作動させると、制御手段 7 2 によりキャリア 6 2 D を拘束する。従って、出力軸 3 0 に伝達される 1 段に相当する動力は、四輪駆動部 6 0 の太陽歯車 6 2 A、遊星ピニオン 6 2 B 及びリングギア 6 2 C を通して駆動ピニオン 6 6 に伝達される。

【 0 0 3 6 】

一方、運転者が 4 段又は 5 段を選択すると、上記の過程を経て 4 段又は 5 段に相当する動力が出力軸 3 0 に伝達されかつ駆動ピニオン 6 6 に伝達され、更に、運転者が後進を選択した場合には、後進に相当する動力が駆動ピニオン 6 6 に伝達される。

【 0 0 3 7 】

従って、本発明の四輪駆動部 6 0 は上記のように出力軸 3 0 に設けられているため、別途の装置を具備しなくても多段の変速を達成することができる。

以上のように、本発明の車両用動力伝達装置では、特殊な構造の流星歯車組立体からなる変速装置の出力軸を中空状に形成し、該出力軸の一端には差動歯車部を設けているため、左右輪の回転速度を効率よく制御することができる。また、特殊な流星歯車組立体で構成される四輪駆動部を出力軸に直接設けることにより、四輪駆動部の構造を顕著に単純化することは勿論のこと、動力損失の低減を図ることができる。

【 0 0 3 8 】

以上、本発明を上記した実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の属する技術分野に対して通常の知識を持つ者であれば、本発明の要旨を逸脱しない限り自由な変更や改良が可能なのは勿論である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明の一実施例による動力伝達装置を説明するための概略構成図である。

【 図 2 】

図 1 の動力伝達装置の差動歯車部を示す概略断面図である。

【 図 3 】

図 1 の動力伝達装置の四輪駆動部を示す概略断面図である。

【 図 4 】

図 3 の四輪駆動部の結合状態を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

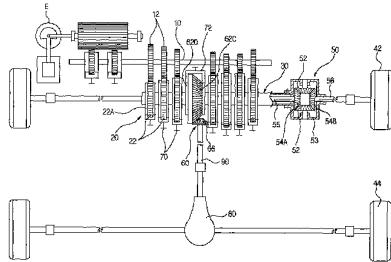
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
14 February 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/12010 A1

- (51) International Patent Classification: B60K 17/04
- (21) International Application Number: PCT/KR01/01353
- (22) International Filing Date: 9 August 2001 (09.08.2001)
- (25) Filing Language: Korean
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
2000/46133 9 August 2000 (09.08.2000) KR
- (71) Applicant and
(72) Inventor: HA, Tae-Hwan [KR/KR]; 11-902, Byucksan Apt., Hakey-dong, Nowon-gu, Seoul 139-230 (KR).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
— with international search report
- (74) Agent: NAM, Sang-Sun; The Korea Chamber of Commerce & Industry Bldg, 8th Fl. #45, Namdaemoo-ro 4-ga, Jung-gu, Seoul 100-743 (KR).
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE FOR AUTOMOBILE



(57) Abstract: Power transmission device for automobile is disclosed. The power transmission device for automobile comprises a driving shaft(10), an output shaft(30) a transmission(20), a differential gear part(50) and a four-wheel drive part(60). The driving shaft(10) has a plurality of driving gears(12), each of them having a different diameter respectively. The output shaft(30) is a hollow shaft and outputs power from the driving shaft(10). The transmission(20) has a plurality of speed change gears(22) meshing continuously with the driving gears(12) and also has a brake member braking the speed change gears(22) selectively to transfer power to the output shaft(30). The differential gear part(50) is located at an end portion of the output shaft(30) and controls the amounts of rotation of both right and left front wheels(42). The four-wheel drive part(60) is fixed on the output shaft(30) and transfers power to rear wheels(44) selectively. The power transmission device for automobile controls effectively the amounts of rotation of the wheels and provides a configuration for four-wheel drive device which is simple and compact.

WO 02/12010 A1

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

POWER TRANSMISSION DEVICE FOR AUTOMOBILE

TECHNICAL FIELD

5 This invention relates to power transmission device for automobile, and more particularly, to power transmission which can effectively drive both front and rear wheels by operation of a gearbox having a plurality of planetary gears.

BACKGROUND ART

10 An automobile is provided with power transmission device for transmitting engine power to front or rear wheels.

Generally, the power transmission device consists of a clutch, a gearbox, a differential gear, etc. The clutch couples two working parts in such a way as to permit connection or disconnection at will without the necessity of bringing both parts to rest. The gearbox is the complete system of gear wheels for changing the speed from that of an input shaft to that of an output shaft, or changing the direction of rotation of a shaft with or without a speed change. The differential gear is an arrangement of gears that allows one driving wheel of a car to turn faster than the other when the car goes around a corner.

15 Various power transmission devices have been designed, and some of them have been disclosed in patent gazette.

20 A power transmission device with multiple overdrive is disclosed in U.S. Serial No. 09/476,616 by the applicant of this application. A gearbox comprises a plurality of speed change gears provided with a carrier having a specific shape. Accordingly as a carrier of one of the speed change gears is selectively engaged so as to select a desired speed and

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 2 -

direction of output torque, the power transmission device accomplishes speed change operation effectively. Also, the power transmission device can be automatically operated, and the configuration thereof is simple and compact.

5 However, it is difficult to control wheel speed because the configuration between the output shaft on which speed change gears are coaxially fixed and the wheels is complicated. That is, if normal final reduction gear and differential gear is used, it is difficult to control wheel speed, because the configuration of this power transmission device is different from that of a conventional power transmission device.

10 Additionally, a conventional four-wheel drive for transmitting power to both front and rear wheels is complicated in the structural aspect, and cannot accomplish multiple-stage speed change operation effectively. That is, the four-wheel drive according to the prior art is installed at one portion of a speed change device, and a device to selectively connect the speed change device to the four-wheel drive is complicated in the structural aspect, thus it is impossible to change an output speed in multiple-stage.

15

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

In view of the prior art described above, including the disadvantages and deficiencies of the prior art, it is an object of the present invention to provide a four-wheel drive device 20 being capable of effectively controlling the speed of left and right wheels, and transmitting engine power to both front and rear wheels with simple configuration.

To accomplish the above-mentioned object, the power transmission device according to this invention comprises a driving shaft having a plurality of driving gears and connected to an engine, each of the driving gears having a different diameter respectively;

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 3 -

a hollow output shaft for outputting power transferred from the driving shaft; a transmission for changing the speed of the output shaft, the transmission comprising a plurality of speed change gears continuously meshing with the driving gears and coaxially aligned with the output shaft, and a brake member engaging the speed change gears selectively; a differential gear part for allowing one wheel to turn faster than the other wheel, the differential gear part installed at the end of the output shaft; and a four-wheel drive part for transmitting power to both front and rear wheels, the four-wheel drive part installed at a portion of the output shaft.

The differential gear part may comprise a differential gear case containing a pair of differential pinions and installed at the end of the output shaft; left and right side gears installed in the differential gear case and meshing with the differential pinions; a left axle having one end connected to the left side gear and the other end connected to a left wheel via the hollow portion of the output shaft; and a right axle having one end connected to the right side gear and the other end connected to a right wheel.

The four-wheel drive part may comprise a sun gear having an outer teeth on an outer surface thereof and coaxially aligned with the output shaft; a plurality of planetary pinions meshing with the outer surface of the sun gear and rotatably supported by a carrier; a ring gear having inner surface on which inner teeth are meshing with the planetary pinions, and outer surface on which outer teeth are shaped like bevel wheel; a controller for controlling transmission of power to the rear wheels by engaging or releasing the carrier; and a driving pinion meshing at the right angle with the outer teeth of the ring gear, the driving pinion connected to a propeller shaft for transmitting power to the rear wheels.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 4 -

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

Fig. 1 is a schematic view showing the configuration of a preferred embodiment of the power transmission device according to the present invention.

5 Fig. 2 is a sectional view showing the differential gear part of the power transmission device shown in Fig. 1.

Fig. 3 is a sectional view showing the four-wheel drive part of the power transmission device shown in Fig. 1.

10 Fig. 4 is a sectional view showing the configuration of the four-wheel drive part shown in Fig. 3.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Hereinafter, preferred embodiments according to the present invention will be described in detail with reference to the drawings.

15 Fig. 1 is a schematic view showing the configuration of a preferred embodiment of the power transmission device according to the present invention.

As shown in Fig. 1, the power transmission device according to the present invention comprises a driving shaft 10 connected to an engine E, a transmission 20, a differential gear part 50, a four-wheel drive gear 60, and an output shaft 30.

20 Driving gears 12 are fixed on the driving shaft 10 and have a different diameter respectively. The transmission 20 comprises a plurality of speed change gears 22 and a brake member 70. The speed change gears 22 are continuously meshing with the driving gears 12. The brake member 70 brakes the speed change gears 22 selectively.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 5 -

The driving shaft 10, the transmission 20, and the brake member 70 will be described schematically because they are disclosed in U.S. Patent Application Serial No. 09/476,616 mentioned in the prior art.

The driving shaft 10 is connected to an output shaft of an engine E. The speed change gears 22 of the transmission 20 are continuously meshing with the driving gears 12 of the driving shaft 10. Since a driver operates the brake member 70 by operating a speed change lever or a speed change button, the brake member 70 engages a selected carrier 22A of the speed change gear 22. Thus, the power of the driving gear 12 is transferred to the output shaft 30 via the speed change gear 22. On the contrary, if a driver releases the brake member 70 from the carrier 22A, the power of the driving gear 12 isn't transferred to the output shaft 30.

The brake member 70 controls power transmission to the output shaft 30 by braking or releasing the carrier 22A. As described in U.S. Serial No. 09/476,616 stated in the prior art section of this application, the brake member 70 may comprise a brake shoe for making contact and causing friction with outer face of the carrier 22A, a push rod for pushing or pulling the brake shoe, a hydraulic drive member for driving the push rod, and a select lever for driving the hydraulic drive member by generating an electric signal.

In the meanwhile, the output shaft 30 on which each of speed change gears 22 of the transmission 20 is fixed is hollow. Sun gears (not shown) of the speed change gears 22 are coaxially fixed on the outer surface of the output shaft 30. A left axle 55 is inserted via the hollow portion of the output shaft 30. Also, a differential gear part 50 is installed at an end of the output shaft 30.

Fig. 2 is a sectional view showing the differential gear part of the power transmission device shown in Fig. 1.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 6 -

As shown in Fig. 2, the differential gear part 50 comprises a differential gear case 53, a left side gear 54A, a right side gear 54B, a left axle 55, and a right axle 56.

The differential gear part 50 is installed at an end of the output shaft 30. The differential gear part 50 controls the amounts of rotation of left and right wheels with a rotation proportional to the sum or difference of the amounts of rotation of the other two, while driving the front wheels 42 for front wheel drive.

The differential gear case 53 is fixed at the end of the output shaft. A pair of differential pinions 52 are symmetrically installed in the differential gear case 53. The differential pinions 52 rotate or revolve while being supported by the differential gear case 53.

The left and right side gears 54A, 54B are installed at both internal sides of the differential gear case 53 respectively, and each of them is meshing with the differential pinion 52.

An end of the left axle 55 is connected to the left side gear 54A, and the other end of the left axle 55 is connected to a left front wheel 42 via the hollow portion of the output shaft 30. An end of the right axle 56 is connected to the right side gear 54B, and the other end of the right axle 56 is connected to a right front wheel 42.

The output shaft 30 rotates the differential gear case 53, and the differential pinions 52 revolve around the center line of the differential gear case 53. Thus, the differential gear part 50 transmits power of the output shaft 30 to the front wheels 42 for front wheel drive.

A final reduction gear 80 may be installed between the differential gear case 53 and the output shaft 30 in order to reduce the amounts of rotation of the output shaft 30.

The left axle 55 and right axle 56 may have a uniform velocity joint.

The differential gear case 53 and the output shaft 30 may have teeth formed on the

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 7 -

outer surface or a connecting portion thereof.

Fig. 3 is a sectional view showing the four-wheel drive part of the power transmission device shown in Fig. 1. Fig. 4 is a sectional view showing the configuration of the four-wheel drive part shown in Fig. 3.

5 As shown in Figs. 3 and 4, the four-wheel drive part 60 comprises a sun gear 62A, a plurality of planetary pinions 62B, a ring gear 62C, a controller 72, and a driving pinion 66.

The four-wheel drive part 60 is located at a center portion of the output shaft 30. The four-wheel drive part 60 transmits power of the output shaft 30 to rear wheels for front
10 wheel drive in order to drive both front and rear wheels.

The sun gear 62A is coaxially fixed on the center portion of the output shaft 30. The planetary pinions 62B mesh with the outer surface of the sun gear 62A and are rotatably supported by a carrier 62D. The ring gear 62C has opposite sides. Inner and outer teeth are formed on the inner and outer surfaces of the ring gear 62C respectively. The inner teeth
15 mesh with the planetary pinions 62B. The outer surface slopes like bevel wheel.

The carrier 62D is formed symmetrically on both sides of the ring gear 62C.

The driving pinion 66 is connected to a propeller shaft 90 connected to the final reduction gear 80 of the rear wheels 44. The driving pinion 66 meshes with the outer teeth of the ring gear 62C at a right angle.

20 The controller 72 controls transmitting power to the rear wheels 44 by braking or releasing the carrier 62D. The controller 72 is disclosed in detail in the U.S. Patent Application Serial No. 09/476,616 stated as a prior art of this invention. As stated in the U.S. Patent Application Serial No. 09/476,616, the controller 72 comprises a brake shoe firmly contacting on the outer surface of the carrier 62D, a push rod for pushing or pulling

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 8 -

the brake shoe, a hydraulic drive member for driving the push rod, and a select lever for driving the hydraulic drive member by generating an electric signal.

At a normal condition, power from an engine E is not transmitted to the rear wheels because the controller 72 does not brake the carrier 62D.

5 In the meanwhile, if a driver operates the selective lever and shifts to four-wheel drive mode, rotational force of the sun gear 62A is transmitted to the ring gear 62C via each of planetary pinions 62B because the controller 72 brakes the carrier 62D. Thus, the rotational force transmitted to the ring gear 62C is transmitted to the rear wheels 44 via the driving pinion 66.

10 As stated above, the driving pinion 66 is connected to the end of the propeller shaft 90 connected to the final reduction gear 80. The final reduction gear 80 transmits power inputted from the driving pinion 66 to the rear wheels 44 after applying power at a lower rotational speed.

The four-wheel drive part 60 simultaneously driving both front and rear wheels has a
15 simple and compact configuration.

As shown in Fig. 4, the ring gear 62C and the driving pinion 66 may be a hypoid gear, a bevel gear, a spiral bevel gear, a worm gear, etc.

Hereinafter, operations of the preferred embodiment according to the present invention will be described in detail.

20 The four-wheel drive part 60 is installed at the center portion of the output shaft 30, and the ring gear 62C of the four-wheel drive part 60 meshes with the driving pinion 66. The final reduction gear 80 is connected to the rear wheels 44, and is connected to an end of the propeller shaft 90 of which the other end is connected to the driving pinion 66. The differential gear part 50 is installed at an end of the output shaft 30.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 9 -

If the engine E operates, the driving gear 12 rotates. In this condition, if a driver operates the speed change button or speed change lever and selects velocity level, the selected brake member 70 brakes the carrier 22A of the selected speed change gear 22.

Thus, a planetary gear meshing with a ring gear and a sun gear of the speed change gear 22 rotates, and then the power of the driving shaft 10 is transmitted to the hollow output shaft 30 via the ring gear, the planetary gear, the sun gear.

The output shaft 30 rotating by the transmitted power rotates the differential gear case 53 of the differential gear part 50, and then the differential pinion 52 revolves and makes the left and right side gears 54A, 54B rotate.

As the left and right side gears 54A, 54B rotate, the left and right axles 55, 56 rotate because they are connected to the left and right side gears 54A, 54B respectively. Thus, power is transmitted to the front wheels 42, and the front wheels 42 rotate.

At this condition, if a front wheel 42, for example, a left front wheel, is under stress, the differential pinion 52 rotates because they are connected to the left side gear 54A which is connected to the left front wheel 42. Thus, the numbers of rotation of the left and right front wheels differ from each other.

In the meanwhile, if a driver operates the four-wheel drive lever or four-wheel drive button while traveling to drive both the front and rear wheels, the controller 70 brakes the carrier 62D of the four-wheel drive part 60.

As the carrier 62D brakes, the rotational force of the sun gear 62A fixed on the output shaft 30 is transmitted to the ring gear 62C via the planetary pinion 62B. Thus, the power transmitted to the ring gear 62C rotates the driving gear 12 meshing with the ring gear 62C, and the rear wheels 44 rotate.

The final reduction gear 80 finally reduces the number of rotations of the propeller

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 10 -

shaft 90.

The four-wheel drive part 60 transmits power to both the front and rear wheels to correspond to the speed level selected by a driver. That is, the output rotational speed of the four-wheel drive part 60 is influenced by the gear ratio of the speed change gear 22 that is meshing with the driving gear 12 because the four-wheel drive part 60 does not mesh with the driving gear 12 directly but is installed at the output shaft 30.

If a driver selects first level, the power corresponding to first level is transferred to the output shaft 30 via the speed change gear 22. At this condition, if the driver operates the four-wheel drive part 60, the controller 72 brakes the carrier 62D. Thus, the power corresponding to first level that is transferred to the output shaft 30 is transferred to the driving pinion 66 via the sun gear 62A, the planetary pinion 62B, and the ring gear 62C of the four-wheel drive part 60.

In the meanwhile, if a driver selects 4th or 5th level, as stated above, the power corresponding to 4th or 5th level that is transferred to the output shaft 30 is transferred to the driving pinion 66. Also, if a driver selects a backward mode, the power corresponding to the backward mode is transmitted to the driving pinion 66.

Therefore, the four-wheel drive part 60 can accomplish multi-stage speed change without separate devices because it is installed at the output shaft 30.

Also, the power transmission device according to the invention as described above can effectively control the numbers of rotation of the left and right wheels because it has a hollow output shaft of speed change means that consists of planetary gear sets and a differential gear part that is installed at an end of the hollow output shaft.

Also, the configuration of a four-wheel drive part is simple and compact, and power loss is reduced, because the four-wheel drive part is directly installed at the output shaft.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 11 -

The invention may be embodied in other specific forms without departing from the spirit or essential characteristics thereof. The present embodiment is therefore to be considered in all respects as illustrative and not restrictive, the scope of the invention being indicated by the appended claims rather than by the foregoing description and all changes 5 which come within the meaning and range of equivalency of the claims are therefore intended to be embraced therein.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 12 -

CLAIMS:

1. A power transmission device for automobiles comprising:
 - a driving shaft having a plurality of driving gears and connected to an engine, each of the driving gears having a different diameter respectively;
 - 5 a hollow output shaft for outputting power transferred from the driving shaft;
 - a transmission for changing the speed of the output shaft, the transmission comprising a plurality of speed change gears continuously meshing with the driving gears and coaxially aligned with the output shaft, and a brake member engaging the speed change gears selectively;
 - 10 a differential gear part for allowing one wheel to turn faster than the other wheel, the differential gear part installed at the end of the output shaft; and
 - a four-wheel drive part for transmitting power to both front and rear wheels, the four-wheel drive part installed at a portion of the output shaft.

- 15 2. The power transmission device for automobiles according to claim 1, wherein the differential gear part comprises:
 - a differential gear case containing a pair of differential pinions and installed at the end of the output shaft;
 - left and right side gears installed in the differential gear case and meshing with the
 - 20 differential pinions;
 - a left axle having one end connected to the left side gear and the other end connected to a left wheel via the hollow portion of the output shaft; and
 - a right axle having one end connected to the right side gear and the other end connected to a right wheel.

WO 02/12010

PCT/KR01/01353

- 13 -

3. The power transmission device for automobiles according to claim 1, wherein the four-wheel drive part comprises:

5 a sun gear having an outer teeth on an outer surface thereof and coaxially aligned with the output shaft;

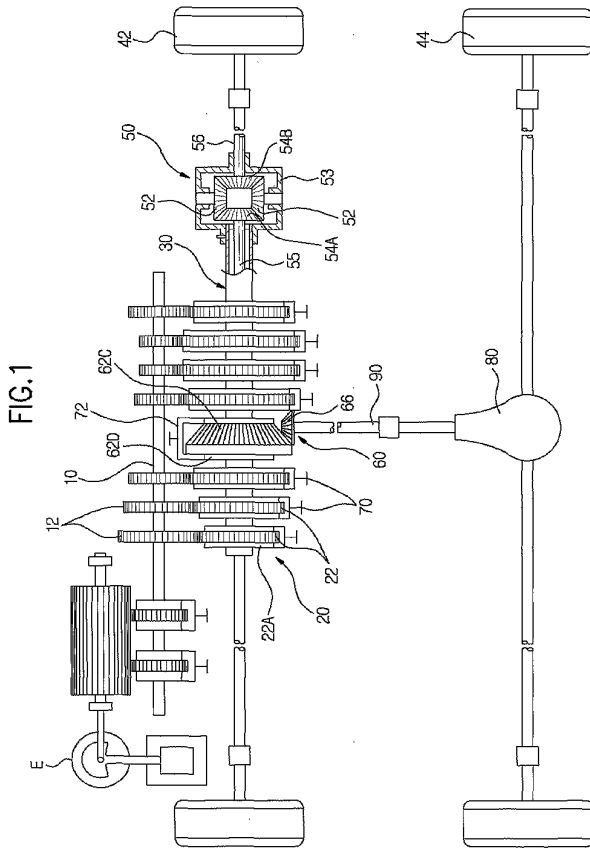
a plurality of planetary pinions meshing with the outer teeth of the sun gear and rotatably supported by a carrier;

a ring gear having an inner surface on which inner teeth are meshing with the planetary pinions, and an outer surface on which outer teeth are shaped like bevel wheel;

10 a controller for controlling transmission of power to the rear wheels by engaging or releasing the carrier; and

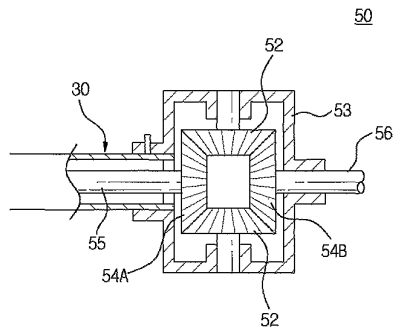
a driving pinion meshing at a right angle with the outer teeth of the ring gear, the driving pinion connected to a propeller shaft for transmitting power to the rear wheels.

1/4



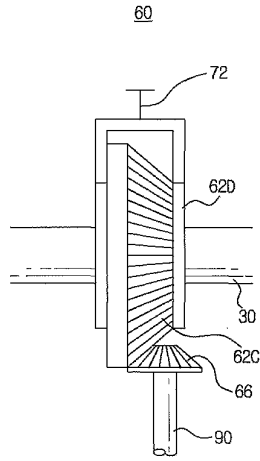
2/4

FIG.2



3/4

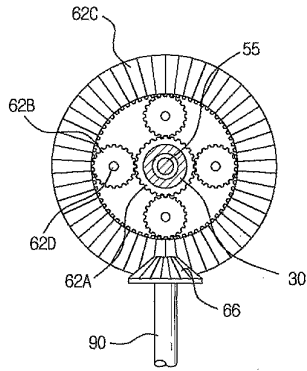
FIG.3




4/4

FIG.4

60



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR01/01333
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 B60K 17/04 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) IPC B60K, F16H Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched KR, JP: IPC as above 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	KR 1999-037,628 A(Ha, Tae Hwan) 25 May 1999, see the whole document (Family: none)	1
A	JP 04050518 A(Sei) 19 February 1992, see the whole document (Family: none)	1
A	US 5,988,307 A(Toyota Jidosha) 23 November 1999, see the whole document	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 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 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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 NOVEMBER 2001 (27.11.2001)		Date of mailing of the international search report 28 NOVEMBER 2001 (28.11.2001)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Kee Hyun Telephone No. 82-42-481-5446 

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,S,G,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(74)代理人 100093805

弁理士 内田 博

(72)発明者 テ - ホワン・ハ

大韓民国ソウル 1 3 9 - 2 3 0 , ノウォン - グ , ハケイ - ドン , ビュクサン・アパートメント 1
1 - 9 0 2

Fターム(参考) 3D043 AA01 AA06 AB01 AB17 EA02 EA24 EA39 EA42 EB02 EB06
EB07 EB12 EF18
3J027 FA34 FA36 FB01 HA03 HB07 HB16