

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3721818号
(P3721818)

(45) 発行日 平成17年11月30日(2005.11.30)

(24) 登録日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 H 61/02
B 6 0 K 6/04
B 6 0 K 17/04
B 6 0 K 41/00
B 6 0 K 41/14

F 1 6 H 61/02 Z H V
B 6 0 K 6/04 3 2 0
B 6 0 K 6/04 3 5 0
B 6 0 K 6/04 3 6 0
B 6 0 K 6/04 4 0 0

請求項の数 1 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-363369
(22) 出願日 平成10年12月21日(1998.12.21)
(65) 公開番号 特開2000-177412(P2000-177412A)
(43) 公開日 平成12年6月27日(2000.6.27)
審査請求日 平成17年3月25日(2005.3.25)

(73) 特許権者 000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番4号
(74) 代理人 100078499
弁理士 光石 俊郎
(74) 代理人 100074480
弁理士 光石 忠敬
(74) 代理人 100102945
弁理士 田中 康幸
(72) 発明者 安藤 孝司
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
(72) 発明者 澤瀬 薫
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

出力部材が駆動輪側に連結された自動変速機と、
上記自動変速機の入力部材に連結された電動機と、
断接可能なクラッチを介して上記自動変速機の入力部材側に連結されると共に上記クラッチの接状態で上記電動機により始動されるエンジンと、
運転者による要求出力を検出する要求出力検出手段と、
上記クラッチを断状態とした上記電動機の単独による車両走行時において、上記電動機が上記エンジンの始動トルク分の余裕トルクを残した範囲内で上記要求出力を満たす回転速度になるよう上記自動変速機の変速比を制御する制御手段と
を備えたことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンの始動と単独による走行駆動を行なう電動機を備えたハイブリッド車両の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、排気ガス性能の向上や燃費向上を図るために、内燃機関(エンジン)と電動機(モータ)とにより駆動力を得るハイブリッド車が種々開発されている。ハイブリッド車とし

ては、モータにより駆動力を得ると共にエンジンによりモータの電源となる電力を発電する形式のものや、モータとエンジンとを併用して駆動力を得るもの等がある。ハイブリッド車においては、モータでのみで走行したり必要に応じてエンジンが駆動される種々の運転モードを有し、走行中であってもエンジンの駆動を停止させることができる技術が従来から開示されている（特開平6-17727号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来のハイブリッド車は、モータ出力軸が駆動車輪側に直接接続されているため、モータ単独走行による燃費向上効果を上げようとしてモータ単独走行の領域を単純に大きくすると、エンジンを始動するためのトルクが足りなくなる領域が発生して、エンジン出力が必要な時にモータでエンジンが始動できなくなる領域が発生する問題があった。また、モータの能力を上げてモータ単独走行の領域を大きくすると、大出力の大きなモータを必要とし、モータ及びバッテリーの大型化につながってしまう。

10

【0004】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、電動機を大型化することなく、しかも、エンジンを始動するための専用の電動機を用いることなく電動機単独での走行中にエンジンの始動が確実にこなえるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明では、クラッチを介して自動変速機の入力部材側に連結されると共にクラッチの接状態で電動機により始動されるエンジンを備え、自動変速機を介して電動機の出力側を駆動車輪側に接続し、クラッチを断状態とした電動機の単独による車両走行時において、制御手段により、電動機がエンジンの始動トルク分の余裕トルクを残した範囲内で要求出力検出手段により検出した運転者による要求出力を満たす回転速度になるよう自動変速機の変速比を制御するようにしたものである。これにより、電動機を大型化することなく、しかも、エンジンを始動するための専用の電動機を用いることなく電動機単独での走行中にエンジンの始動が確実にこなえる。

20

【0006】

そして、要求出力を満たす回転速度が、エンジンの始動トルク分の余裕トルクを残した範囲での最大回転速度になるように自動変速機の変速比を制御することが好ましい。これにより、エンジンの始動後に素早くエンジン回転速度を上昇させて十分なエンジン出力を得ることができ、エンジン始動後の加速応答性を向上させることができる。

30

【0007】

【発明の実施の形態】

図1には本発明の一実施形態例に係る制御装置を備えたハイブリッド車両の概略構成、図2には制御装置のブロック構成、図3には変速比変更及びエンジン始動制御のフローチャート、図4にはモータトルクの特性を表すグラフ、図5には要求出力とモータトルク特性の状況を表すグラフを示してある。尚、図に示した車両は、電動機とエンジンとを併用して駆動力を得るハイブリッド車において、自動変速機として無段変速機を備えた車両を例に挙げて説明してあるが、無段変速機以外の自動変速機を備えた車両であっても本発明を適用することができる。

40

【0008】

図1に示すように、エンジン1の出力軸2は、クラッチ3及び前後進切換用のダブルピニオン型の遊星歯車機構4を介して無段変速機(CVT)5の入力側に連結されている。また、CVT5の入力側にはエンジン始動モータ兼用の電気モータ/発電機(M/G)6が連結されている。CVT5の出力側は発進クラッチ7を介してデフ8に連結され、駆動力が駆動輪9に伝達される。尚、図中の符号で41は、遊星歯車機構4のリングギヤを停止させるためのブレーキである。

【0009】

CVT5の出力側は発進クラッチ7を介してデフ8に連結され、駆動力が駆動輪9に伝達さ

50

れる。CVT 5は、溝幅が変更可能な入力プーリ11と出力プーリ12とにベルト13が掛け渡されて構成され、CVT 作動手段14により入力プーリ11及び出力プーリ12の溝幅を変更することにより、所定の変速比が得られるようになっている。

【0010】

駆動輪9の駆動車軸17の回転速度を検出する駆動軸回転速度センサ(回転センサ)18が設けられ、回転センサ18により発進クラッチ7の下流側の駆動車軸17の回転速度(車速)が検出される。一方、車両にはアクセルポジションセンサ(APS)19が設けられ、APS19によってアクセルペダルの踏み込み状態が検出される。つまり、車速を検出する回転センサ18及びアクセルペダルの踏み込み状態を検出するAPS19により、運転者の要求出力を検出する要求出力検出手段が構成されている。

10

【0011】

上述したハイブリッド車においては、クラッチ3のオン・オフ及びエンジン1の駆動制御により、M/G6のみでCVT5の入力側に駆動力を伝達して駆動輪9を駆動したり、必要に応じてエンジン1を駆動してM/G6とエンジン1を併用してCVT5の入力側に駆動力を伝達して駆動輪9を駆動する種々の運転モードを有している。即ち、クラッチ3をオフ、ブレーキ41をオフさせた状態でM/G6をモータ作動させればモータ単独走行モードとなり、減速時はM/G6を発電機作動させることで回生制動モードとなる。また、クラッチ3をオン、ブレーキ41をオフさせた状態では遊星歯車機構4はエンジン1の出力軸と一体回転することになり、M/G6を空転させればエンジン単独走行モード、M/G6をモータ作動させればエンジン・モータ併用の走行モード、M/G6を発電機作動させればエンジン・発電機併用の走行モードとなる。尚、エンジン1の始動は、この状態でM/G6のモータ出力をエンジン1の出力軸に伝達することにより行われる。また、クラッチ3をオフ、ブレーキ41をオンさせた状態では、エンジン1の出力軸に対して遊星歯車機構4のキャリアが逆転してエンジン出力による後進が可能となる。

20

【0012】

M/G6単独による走行の場合、クラッチ3が断状態にされ、M/G6のみでCVT5の入力プーリ11に駆動力を伝達して駆動輪9を駆動する。エンジン1を始動する場合、クラッチ3が接状態にされ、M/G6の出力軸とエンジン1の出力軸2とが接続されてエンジン1がM/G6により回転され、エンジン1の点火や燃料供給を制御することでエンジン1が始動される。

30

【0013】

回転センサ18及びAPS19の検出情報は制御手段としての制御装置20に入力され、制御装置20は各種センサの検出情報に基づいてCVT 作動手段14に動作指令を出力しCVT5の変速比を制御したり、エンジン1の駆動を制御する。即ち、クラッチ3を断状態としたM/G6の単独による車両走行時において、M/G6がエンジン1の始動トルク分の余裕トルクを残した範囲内で運転者の要求出力を満たす回転速度になるようCVT5の変速比を制御するようになっている。

【0014】

また、変速比の制御を行なってもエンジン1の始動トルク分の余裕トルクを残して運転者の要求出力を満たすトルクがM/G6で得られない場合、エンジン1を起動するように制御するようになっている。

40

【0015】

図2に示すように、制御装置20には要求出力算出手段21が備えられ、要求出力算出手段21では回転センサ18及びAPS19の検出情報に基づいて運転者の要求出力(要求馬力)が算出される。要求出力算出手段21で算出された要求出力は条件判定手段22に入力される。

【0016】

条件判定手段22では、エンジン1の始動トルクを確保しながら要求出力をM/G6単独で出力可能(条件A)か否かが判断されると共に、変速比を変化させることで条件Aを実現可能(条件B)か否かが判断されるようになっている。条件判定手段22からは、条件A

50

及び条件Bの判断結果に応じてエンジン始動手段23もしくは変速比調節手段24に動作指令が出力され、エンジン始動手段23はクラッチ7に接指令を出力すると共にエンジン1側に点火や燃料供給指令を出力してエンジン始動を制御し、変速比調節手段24はCVT作動手段14に変速比の変化動作指令を出力する。

【0017】

制御装置20の条件判定手段22には、図4に示したように、変速比に応じたM/G6の最大出力トルクTの特性（図中実線で示してある）がマップ等により記憶されている。つまり、M/G6は、変速比の変化（HIGH側もしくはLOW側）に応じた回転速度の変化（遅い側もしくは速い側）により最大出力トルクTが図4に示したように変化する特性となるので、M/G6の出力トルクと回転速度（変速比）との関係が最大出力トルクTの範囲内になるか否かで要求出力（要求馬力＝出力トルク×回転速度）をM/G6単独で出力できるか否かを判定できる。

10

【0018】

また、図4において、点線で示したトルク線tはエンジン1を始動するために必要な出力トルクを示してある。従って、運転者の要求出力に対応したM/G6の出力とトルクと回転速度（変速比）との関係がM/G6の最大出力トルクTの範囲内であり、且つ、エンジン1を始動するために必要な出力トルク分の余裕が確保されていれば、M/G6単独で運転者の要求出力に応じた走行を行いながらM/G6によりエンジンを始動させることが可能となる。

【0019】

図3及び図5に基づいて上述したエンジン始動及び変速比の変化の制御を具体的に説明する。図に示した制御は、例えば、M/G6単独による発進走行中における運転者の要求出力に対して、変速比を制御してM/G6単独による走行を最適に続行したり、M/G6の出力トルクに応じてクラッチ3を接状態にすると共にエンジン1側の点火や燃料供給を制御してエンジン1を始動するようにしたものである。

20

【0020】

図3に示すように、ステップS1で回転センサ18及びAPS19の検出情報に基づきアクセル開度と車速が読み込まれ、ステップS2でアクセル開度と車速に応じた運転者の要求出力（要求馬力）が算出される。例えば、図5に一点鎖線で示す要求出力 P_1 や図5に二点鎖線で示す要求出力 P_2 が算出される。そして、ステップS3で要求出力 P_1 （ P_2 ）が条件Aを満たしているか否か、即ち、エンジン1の始動トルクを確保しながらM/G6単独で要求出力 P_1 （ P_2 ）を出力可能か否かが判断される。

30

【0021】

つまり、エンジン1を始動するために必要な出力トルクtを加味した要求出力 P_1 （ P_2 ）を求め（図5中細実線）、出力トルクtを加味した要求出力 P_1 （ P_2 ）がM/G6の最大出力トルクT（図5中太実線）の範囲内にあるか否かが判断される。

【0022】

ステップS3で要求出力が条件Aを満たしている場合は、図5の図示例では出力トルクtを加味した要求出力 P_1 を示す細実線がM/G6の最大出力トルクTを示す太実線以下に位置する範囲であり、出力トルクtを加味した要求出力 P_1 が最大出力トルクTの範囲内に存在する範囲Sが条件Aを満たす変速比となっている。例えば、要求出力が P_1 で、M/G6の出力トルクと回転速度（変速比）との関係がケースaの場合は、出力トルクtを加味した要求出力 P_1 線上に示したケースaとなり、最大出力トルクTの範囲内に存在するので、条件Aを満たしていると判断される。

40

【0023】

ケースaの場合、ステップS3で要求出力が条件Aを満たしていると判断され、ステップS4に移行する。ステップS4では、条件Aを満足する最大変速比（LOW側）を目標値にして変速制御が実施される。ケースaの場合、変速比をLOW側に変化させても最大出力トルクTの範囲内に存在する余裕があるため、最大出力トルクTの範囲内で要求出力 P_1 を満たす最もLOW側の点Pの位置の回転速度となるように変速比を変化させる（図5中矢印

50

1)。

【0024】

つまり、要求出力 P_1 を満たす回転速度が、エンジン1の始動トルク分の余裕トルクを残した範囲での最大回転速度になるようにCVT5の変速比が制御される。これにより、エンジン1が始動した後は素早くエンジン回転速度を上昇させて十分なエンジン出力を得ることができ、エンジン始動後の加速応答性を向上させることができる。

【0025】

ステップS4で変速制御が実施された後、ステップS5でエンジン1を停止したままM/G6単独での走行を実施する。

【0026】

ステップS3で要求出力が条件Aを満たしていない場合は、図示例では出力トルク t を加味した要求出力 P_1 を示す細実線がM/G6の最大出力トルク T を示す太実線より上に位置する場合及び要求出力 P_1 に出力トルク t を加味した要求出力 P_1 に相当する場合である。例えば、要求出力 P_1 のケースb及び要求出力 P_1 のケースcは、出力トルク t を加味すると最大出力トルク T の範囲から外れて条件Aを満たす変速比の範囲から外れるので、条件Aを満たしていないと判断される。

10

【0027】

要求出力がケースb及びケースcの場合、ステップS3で要求出力が条件Aを満たしていないと判断され、ステップS6に移行する。ステップS6では、条件Bを満足しているか否か、即ち、変速比を変化させることで条件Aを実現可能か否かが判断される。

20

【0028】

要求出力 P_1 のケースbの場合、変速比をHIGH側に変化させることで、最大出力トルク T の範囲内の回転速度となるので、条件Bを満足していると判断される。要求出力 P_1 のケースcの場合、変速比を変化させても最大出力トルク T の範囲内にはならないので、条件Bを満足していないと判断される。

【0029】

ステップS6で要求出力が条件Bを満足していると判断された場合、例えば、要求出力 P_1 のケースbの場合、ステップS7で条件Aを満足する変速比(点Pの位置)を目標値にして変速制御が実施される。ケースbの場合、変速比をHIGH側に変化させることで、最大出力トルク T の範囲内の回転速度となるので、最大出力トルク T の範囲内で要求出力 P_1 を満たす最もLOW側の点Pの位置の回転速度となるように変速比を変化させる(図5中矢印2)。

30

【0030】

つまり、M/G6がエンジン1の始動トルク分の余裕トルクを残した範囲内で要求出力 P_1 を満たす回転速度になるようにCVT5の変速比が制御される。これにより、M/G6を大型化することなく、しかも、エンジン1を始動するための専用の電動機を用いることなくM/G6単独での走行中にエンジン1の始動が確実にこなせる。

【0031】

ステップS7で変速制御が実施された後、リターンとなりエンジン1を停止したままM/G6単独での走行を実施する。

40

【0032】

ステップS6で要求出力が条件Bを満たしていないと判断された場合、例えば、要求出力 P_1 のケースcの場合、エンジン1を始動するために必要な出力トルク t を加味すると変速比をHIGH側へ変化させても最大出力トルク T の範囲内に入らないため、M/G6単独での走行が不可能な要求出力 P_1 となるので、エンジン1を始動してエンジン1での走行を実施する。

【0033】

上述したハイブリッド車両の制御装置は、クラッチ3を介してCVT5の入力部材側に連結されると共にクラッチ3の接状態でM/G6により始動されるエンジン1を備え、CVT5を介してM/G6の出力側を駆動輪9側に接続し、クラッチ3を断状態としたM/G6の単独に

50

よる車両走行時において、制御装置 20 により、M/G 6 がエンジン 1 の始動トルク分の余裕トルクを残した範囲内で、回転センサ 18 及び APS 19 により検出した運転者による要求出力を満たす回転速度になるよう M/G 6 の変速比を制御するようにしたので、M/G 6 を大型化することなく、しかも、エンジン 1 を始動するための専用の電動機を用いることなく M/G 6 単独での走行中にエンジン 1 の始動が確実にこなえる。

【0034】

そして、要求出力を満たす回転速度が、エンジンの始動トルク分の余裕トルクを残した範囲での最大回転速度になるように CVT 5 の変速比を制御するようにしたので、エンジン 1 の始動後に素早くエンジン 1 の回転速度を上昇させて十分なエンジン出力を得ることができ、エンジン始動後の加速応答性を向上させることができる。

10

【0035】

【発明の効果】

本発明のハイブリッド車両の制御装置は、クラッチを介して自動変速機の入力部材側に連結されると共にクラッチの接状態で電動機により始動されるエンジンを備え、自動変速機を介して電動機の出力側を駆動輪側に接続し、クラッチを断状態とした電動機の単独による車両走行時において、電動機がエンジンの始動トルク分の余裕トルクを残した範囲内で要求出力検出手段により検出した運転者による要求出力を満たす回転速度になるよう自動変速機の変速比を制御する制御手段を備えたので、電動機を大型化することなく、しかも、エンジンを始動するための専用の電動機を用いることなく電動機単独での走行中にエンジンの始動が確実にこなえる。この結果、自動変速機を効果的に利用することにより、電動機による確実な始動能力を確保しながら、なるべく電動機単独で走行させることができ、燃費向上効果を効率良く得ることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態例に係る制御装置を備えたハイブリッド車両の概略構成図。

【図 2】制御装置のブロック構成図。

【図 3】変速比変更及びエンジン始動制御のフローチャート。

【図 4】モータトルク特性を表すグラフ。

【図 5】要求出力とモータトルク特性の状況表すグラフ。

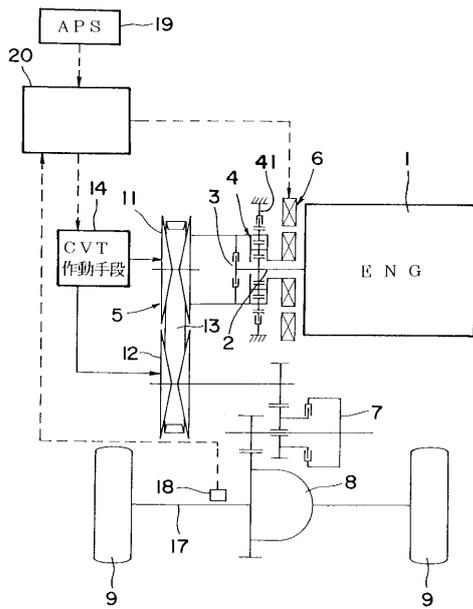
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 3 クラッチ
- 5 無段変速機 (CVT)
- 6 電気モータ / 発電機 (M/G)
- 9 駆動輪
- 14 CVT 作動手段
- 18 駆動車軸回転速度センサ (回転センサ)
- 19 アクセルポジションセンサ (ASP)
- 20 制御装置
- 21 要求出力算出手段
- 22 条件判定手段
- 23 エンジン始動手段
- 24 変速比調節手段

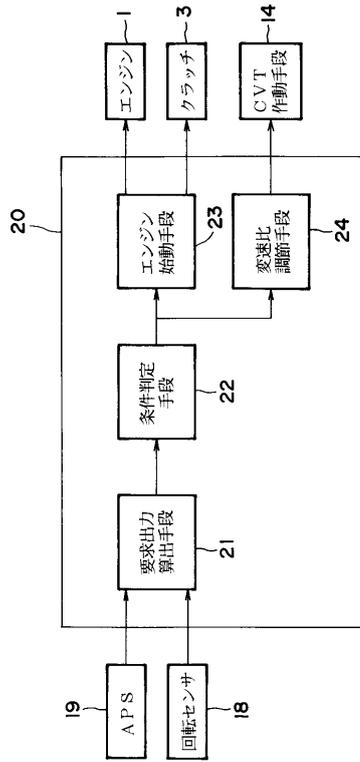
30

40

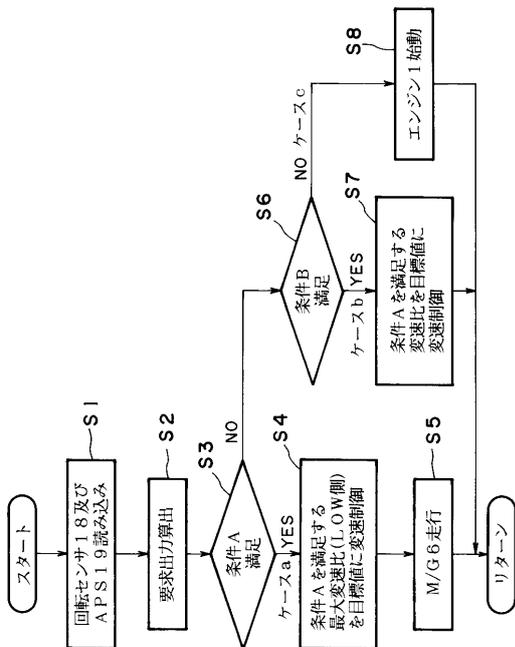
【 図 1 】



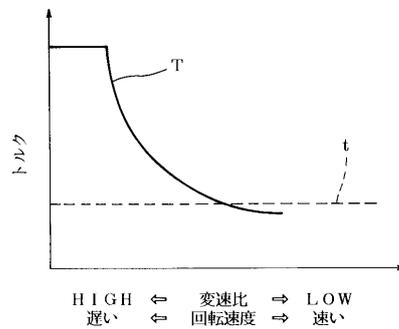
【 図 2 】



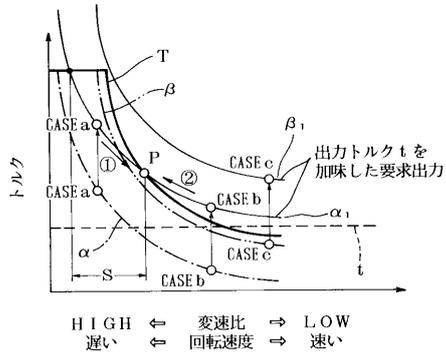
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I		
B 6 0 L 11/14	B 6 0 K 6/04	5 3 0	
F 0 2 D 29/00	B 6 0 K 6/04	7 3 1	
F 0 2 D 29/02	B 6 0 K 17/04		G
F 0 2 N 11/04	B 6 0 K 41/00	3 0 1 B	
// F 1 6 H 59:14	B 6 0 K 41/00	3 0 1 D	
F 1 6 H 59:18	B 6 0 K 41/14		
F 1 6 H 59:42	B 6 0 L 11/14		
F 1 6 H 101:02	F 0 2 D 29/00		H
	F 0 2 D 29/02		D
	F 0 2 N 11/04		D
	F 1 6 H 59:14		
	F 1 6 H 59:18		
	F 1 6 H 59:42		
	F 1 6 H 101:02		

(72)発明者 後田 祐一
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特開平06-017727(JP,A)
特開平08-216700(JP,A)
特開平08-238945(JP,A)
特開平10-325345(JP,A)
特開平11-082260(JP,A)
特開平11-173174(JP,A)
特開平11-270668(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60K 6/04
41/00 - 41/28
F02D 29/02
F02N 11/04
F16H 59/00 - 61/12
61/16 - 61/24
63/40 - 63/48