

(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  
2010年5月20日(20.05.2010)

PCT

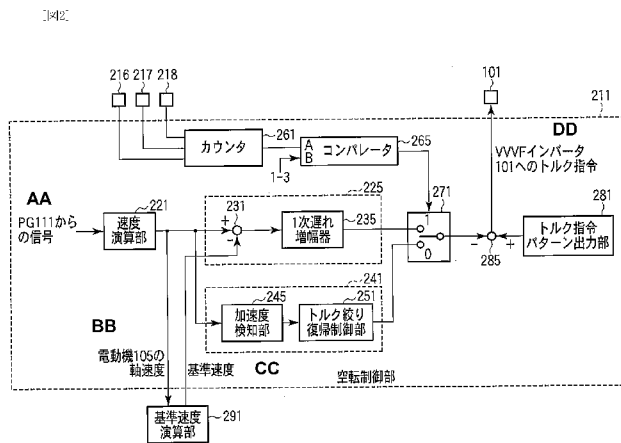
(10) 国際公開番号  
WO 2010/055572 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60L 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070704
- (22) 国際出願日: 2008年11月13日(13.11.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目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): 中沢 洋介(NAKAZAWA, Yosuke) [JP/JP]. 登根 徹(TONE, Tet-su) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目12番9号 鈴榮特許総合事務所内 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, 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, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電気車制御装置



- 211 IDLING CONTROL PART
- 261 COUNTER
- 265 COMPARATOR
- AA SIGNAL FROM PG111
- 221 SPEED CALCULATION SECTION
- BB SHAFT SPEED OF MOTOR 105
- CC REFERENCE SPEED
- 291 REFERENCE SPEED CALCULATION SECTION
- 235 PRIMARY DELAY AMPLIFIER
- 245 ACCELERATION DETECTION SECTION
- 251 TORQUE RESTRICTION RETURN CONTROL SECTION
- DD TORQUE COMMAND TO VVVF INVERTER 101
- 281 TORQUE COMMAND PATTERN OUTPUT SECTION

(57) Abstract: This electric vehicle control device calculates the shaft speeds of a plurality of motors respectively, calculates a reference speed on the basis of the calculated shaft speeds, monitors the detecting states of the shaft speeds to output a state signal, and switches the control means of inverters which control the respective motors by the following controls: acceleration detection control which restricts torque by calculating a torque restriction amount according to the temporal variation ratio of the shaft speeds of the motors on the basis of the state signal; and slipping speed control which restricts torque on the basis of the difference between the shaft speeds of the motors and the calculated reference speed.

(57) 要約: 複数の電動機の軸速度をそれぞれ演算し、演算した複数の軸速度に基づいて基準速度を演算し、軸速度の検知の状態を監視して状態信号を出力し、状態信号に基づいて、前記電動機の軸速度の時間的変化率に応じてトルク絞り量を算出しトルクを絞る加速度検知制御と、前記電動機の軸速度と前記演算した基準速度との差に基づいてトルクを絞るすべり速度制御とで、前記各電動機を制御するインバータの制御手段を切り替える。

WO 2010/055572 A1

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

### 電気車制御装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、複数台のモータを個別に制御するインバータを具備する電気車制御装置に関する。

#### 背景技術

[0002] 電気車を駆動する電動機の制御装置として、可変電圧可変周波数インバータ(以下VVVFインバータと称す)装置により制御する電気車制御装置がある。また、1電気車に対して複数の電動機により駆動する電気車制御装置がある。この場合、複数の電動機は、それぞれ対応するVVVFインバータにより制御される。

[0003] 上記したような電気車制御装置が用いられる電気車において、雨及び雪などの為に、車輪と線路とで空転が起こる場合がある。空転が生じている場合、電動機のトルクが線路に伝わらない。この結果、車両の走行性能が低下するという問題がある。

[0004] そこで、日本国出願の特許文献である特開2005-6403号公報では、空転を検知した場合、電動機の軸の回転速度(軸速度)を制御して車輪を線路に再粘着させる空転再粘着制御を行う電気車制御装置が提供されている。

[0005] 電気車の空転再粘着制御として、例えば、加速度検知制御及びすべり速度制御などがある。空転が生じる場合、電動機の軸速度が急激に変化(増加)する。この為、電気車制御装置は、電動機の軸速度を監視し、軸速度の時間変化率が所定以上である場合、トルクを絞る加速度検知制御を行う。

[0006] また、すべり速度制御を行う場合、電気車制御装置は、複数の電動機の軸速度に基づいて基準速度を判断し、自軸の軸速度が基準速度を超過した速度に応じてトルクを絞る。

[0007] しかし、上記した電気車制御装置は、加速度検知制御を行う場合、1つの軸の軸速度のみを監視することにより空転再粘着制御を行う。しかし、加速度検知制御を行う場合、トルクの絞り量が大きくなる傾向がある。この為、空転が頻発する場合、平均加速トルクが大幅に低下し、車両の走行性能が低下するという問題がある。

[0008] また、上記した電気車制御装置は、すべり速度制御を行う場合、複数の軸の軸速度を監視することにより空転再粘着制御を行う。すべり速度制御を行う場合、瞬間の粘着力に応じて軸速度を制御する。この場合、一次遅れ要素のために、速度を制御するタイミングにラグが生じる。この為、再粘着が行われない状態が生じる。例えば、全ての軸において空転が生じた場合、電気車制御装置は、基準速度を判断することができなくなる。この結果、空転再粘着制御を行なう事ができなくなるという問題がある。

[0009] また、軸速度を伝送する為の伝送線、電動機の軸の回転数を検知するためのパルスジェネレータ(PG)、または、インバータなどに異常が生じた場合、上記した電気車制御装置は、基準速度を判断することができなくなる、または、空転を誤検知する可能性があるという問題がある。この場合も、電気車制御装置は、空転再粘着制御を行なう事ができなくなる。

#### 発明の開示

[0010] そこで、本発明の一形態における目的は、正確な空転再粘着制御を行なう事ができる電気車制御装置を提供することにある。

[0011] 本発明の一実施形態に係る電気車制御装置は、複数の電動機と、前記電動機を個別に制御する複数のインバータとを具備する電気車制御装置であって、前記各電動機に対応するように設けられ、前記電動機の軸速度を演算する軸速度演算手段と、前記軸速度演算手段により演算される前記各電動機の軸速度に基づいて基準速度を演算する基準速度演算手段と、前記各インバータに対応するように設けられ、前記軸速度演算手段により演算される前記電動機の軸速度の時間的変化率に応じてトルク絞り量を算出し、トルクを絞る加速度検知制御手段と、前記各インバータに対応するように設けられ、前記軸速度演算手段により検出される前記電動機の軸速度と前記基準速度演算手段により出力される基準速度との差に基づいてトルクを絞るすべり速度制御手段と、前記各インバータに対応するように設けられ、軸速度の検知の状態を監視し、状態信号を出力する状態監視手段と、前記各状態監視手段から受信する複数の状態信号に基づいて前記インバータの制御を前記加速度検知制御手段と前記すべり速度制御手段とで切り替える切替手段とを具備する。

### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る電気車制御装置の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図2]図2は、図1に示す空転制御部の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図3]図3は、図1に示す空転制御部の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図4]図4は、図1に示す空転制御部の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図5]図5は、図1に示す空転制御部の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図6]図6は、空転制御部の他の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図7]図7は、空転制御部の他の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図8]図8は、空転制御部の他の構成例について説明する為のブロック図である。
- [図9]図9は、空転制御部の他の構成例について説明する為のブロック図である。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0013] 以下、図を参照しながら、本発明の一実施形態に係る電気車制御装置について詳細に説明する。
- [0014] 図1は、本発明の一実施形態に係る電気車制御装置の構成例について説明する為のブロック図である。
- [0015] 図1に示すように、電気車制御装置100は、VVVFインバータ101乃至104、静電誘導電動機(以下、電動機と称する)105乃至108、パルスジェネレータ(PG)111乃至114、及び制御部201乃至204を備えている。また、電気車制御装置100は、パンタグラフ115をさらに備えている。また、電気車制御装置100は、基準速度演算部291をさらに備えている。
- [0016] 図1に示すように、パンタグラフ115は、直流架線から直流電力を集電する。パンタグラフ115は、直流架線から集電した直流電力を、それぞれ並列に接続されたVVVFインバータ101乃至104に供給する。

- [0017] 各VVVFインバータ101乃至104は、直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換する。VVVFインバータ101は、電動機105に接続されている。VVVFインバータ102は、電動機106に接続されている。VVVFインバータ103は、電動機107に接続されている。VVVFインバータ104は、電動機108に接続されている。
- [0018] 各VVVFインバータ101乃至104は、変換した交流電力をそれぞれ接続されている電動機105乃至108に供給する。即ち、VVVFインバータ101は、電動機105に交流電力を供給する。VVVFインバータ102は、電動機106に交流電力を供給する。VVVFインバータ103は、電動機107に交流電力を供給する。VVVFインバータ104は、電動機108に交流電力を供給する。
- [0019] 電動機105乃至108は、受給した交流電力に応じて動作し、機械的な動力を得る。即ち、電動機105乃至108に交流電力が供給された場合、回転子のコイルに電流が流れ、磁場が発生する。この、コイルにより発生した磁場と、固定子の磁場との相互作用により、軸を回転させる機械的エネルギーを発生する。
- [0020] パルスジェネレータ111乃至114は、電動機の軸の回転数を検知する。パルスジェネレータ111は、電動機105の軸の回転数を検知する。パルスジェネレータ112は、電動機106の軸の回転数を検知する。パルスジェネレータ113は、電動機107の軸の回転数を検知する。パルスジェネレータ114は、電動機108の軸の回転数を検知する。
- [0021] パルスジェネレータ111乃至114は、制御部201乃至204にそれぞれ接続されている。即ち、パルスジェネレータ111は、電動機105の軸の回転数を制御部201に伝達する。パルスジェネレータ112は、電動機106の軸の回転数を制御部202に伝達する。パルスジェネレータ113は、電動機107の軸の回転数を制御部203に伝達する。パルスジェネレータ114は、電動機108の軸の回転数を制御部204に伝達する。
- [0022] 制御部201乃至204は、空転制御部211乃至214と、状態監視部215乃至218とを備えている。図1に示すように、制御部201乃至204は、電動機105乃至108のそれぞれの軸に対応するように設けられている。
- [0023] 空転制御部211乃至214は、軸速度の演算、空転の検知、及び、電動機の軸速度を制御し車輪を再粘着させる空転再粘着制御を行う。空転制御部211乃至214は、

電動機105乃至108の軸速度を基準速度演算部291にそれぞれ出力する。

- [0024] また、空転制御部211乃至214は、空転再粘着制御により、適切なトルク指令を演算により算出し、算出したトルク指令を101乃至104に送信する。即ち、空転制御部211乃至214は、空転再粘着制御により、VVVFインバータ101乃至104から出力される交流電力の電圧、及び周波数を制御する。これにより、空転制御部211乃至214は、電動機105乃至108の軸速度を制御する。
- [0025] 状態監視部215乃至218は、状態監視手段として機能する。状態監視部215乃至218は、軸速度を伝送する為の伝送線、電動機の軸の回転数を検知するためのパルスジェネレータ111乃至114、または、VVVFインバータ101乃至104が開放するなどして異常が発生したことを検知する。即ち、状態監視部215乃至218は、軸速度の検知の状態を監視する。
- [0026] 状態監視部215乃至218は、異常の有無に基づいて状態信号を各制御部201乃至204に通知する。即ち、状態監視部215乃至218は、異常を検知した場合、異常信号を各制御部201乃至204に通知する。状態監視部215乃至218は、異常を検知していない場合、正常信号を各制御部201乃至204に通知する。
- [0027] すなわち、状態監視部215乃至218は、電動機の軸の回転数を検知するためのパルスジェネレータ111乃至114などの故障の為に、軸速度の演算が正確に行われていないと判断した場合、異常信号を通知する。
- [0028] また、状態監視部215乃至218は、軸速度を伝送する為の伝送線などの故障の為に、軸速度の伝送が正確に行われていないと判断した場合、異常信号を通知する。
- [0029] またさらに、状態監視部215乃至218は、VVVFインバータ101乃至104の異常（たとえば開放など）を検知した場合、異常信号を通知する。
- [0030] 基準速度演算部291は、各制御部201乃至204から受信した軸速度に基づいて、基準速度を算出する。基準速度演算部291は、たとえば、各制御部201乃至204から受信した軸速度のうち、最も遅い速度を基準速度として採用する。基準速度演算部291は、決定した基準速度を各制御部201乃至204に配信する。
- [0031] 空転制御部211乃至214は、加速度検知制御とすべり速度制御とのいずれかにより空転再粘着制御を行う。空転制御部211乃至214は、状態監視部215乃至218に

より通知される異常信号の数に応じて、加速度検知制御とすべり速度制御とのどちらかで空転再粘着制御を行うかを決定する。

[0032] 図2乃至図5は、図1に示す空転制御部211乃至214の構成例について説明する為のブロック図である。

なお、図2乃至図5に示す空転制御部211乃至214は、同一の構成であるので、以下、図2に示す空転制御部211について説明する。

[0033] 空転制御部211は、速度演算部221、すべり速度制御部225、加速度検知制御部241、カウンタ261、コンパレータ265、切替器271、及びトルク指令パターン出力部281を備えている。

[0034] 速度演算部221は、パルスジェネレータ111から受信した電動機105の軸の回転数に基づいて、電動機105の軸速度を算出する。速度演算部221は、算出した軸速度を示す信号を、基準速度演算部291、すべり速度制御部225、及び加速度検知制御部241に出力する。

[0035] すべり速度制御部225は、減算器231及び一次遅れ増幅部235を備えている。減算器231は、速度演算部221により算出された軸速度から、基準速度演算部291により算出された基準速度を減算する。減算器231は、速度のゼロ以上の値の偏差分を一次遅れ増幅部235に出力する。

[0036] 一次遅れ増幅部235は、減算器231により減算されて出力された信号の急激な変化を抑制するフィルタ処理を行う。一次遅れ増幅部235は、フィルタ処理後の信号を切替器271の入力端子に入力する。

[0037] 即ち、すべり速度制御部225は、電動機105の軸速度と基準速度との差を出力する。すべり速度制御により空転再粘着制御を行う場合、制御部201は、電動機105の軸速度と基準速度との差に応じてトルクを絞るように制御する。この場合、制御部201及び空転制御部211は、すべり速度制御手段として機能する。

[0038] 加速度検知制御部241は、加速度検知部245及びトルク絞り復帰制御部251を備えている。加速度検知部245は、速度演算部221により算出された軸速度の時間的变化率を逐次算出する。

[0039] トルク絞り復帰制御部251は、加速度検知部245により算出された変化率に基づい

て、空転が発生したか否かの判断を行う。即ち、トルク絞り復帰制御部251は、空転検知手段として機能する。空転が発生したと判断した場合、トルク絞り復帰制御部251は、車輪の空転を抑えることが出来る軸速度を判断し、電動機105のトルク絞り量を算出する。トルク絞り復帰制御部2515は、トルク絞り量を示す信号を切替器271の入力端子に入力する。

[0040] 加速度検知制御により空転再粘着制御を行う場合、制御部201は、トルク絞り復帰制御部251により算出したトルク絞り量に応じてトルクを絞るように制御する。この場合、制御部201及び空転制御部211は、加速度検知制御手段として機能する。

[0041] カウンタ261は、入力端子に入力される正常信号の数をカウントし、カウントした正常信号の数を出力端子から出力する。即ち、カウンタ261は、他の制御部の状態監視部(この場合、状態監視部216、217、及び218)から通知される正常信号の数をカウントする。カウンタ261は、カウントした正常信号の数をコンパレータ265に出力する。

[0042] コンパレータ265は、2つの入力端子(端子A及び端子B)に入力される信号を比較し、比較結果に基づいて「1」(High)と「0」(Low)のいずれかの信号を切替器271に入力する。

[0043] コンパレータ265の入力端子Aには、カウンタ261から出力される信号が入力される。即ち、コンパレータ265の入力端子Aには、カウンタ261によりカウントした正常信号の数に対応するレベルの信号が入力される。

[0044] コンパレータ265の入力端子Bには、任意の数に対応するレベルの信号が入力される。なお、任意の数は、1以上、且つ、当該電気車制御装置100が具備する電動機の数を超えない範囲で自由に設定することができる。

[0045] 入力端子Bに入力される信号のレベルを決定するための任意の数により、空転再粘着制御としてすべり速度制御を選択する条件が決定される。すなわち、正常信号の数が、この入力端子Bに入力される信号のレベルを決定するための任意の数以上である場合、空転再粘着制御としてすべり速度制御を選択される。

[0046] コンパレータ265は、入力端子Aに入力される信号が入力端子Bに入力される信号以上である場合、出力端子から「1」を出力する。即ち、コンパレータ265は、カウンタ

261によりカウントした正常信号の数が任意の数以上である場合、出力端子から「1」を出力する。

- [0047] 切替器271は、すべり速度制御部225から入力される信号と、加速度検知制御部241から出力される信号とのいずれかをコンパレータ265の出力に基づいて切り替えて出力する。即ち、切替器271は、コンパレータ265から「1」が入力された場合、すべり速度制御部225から入力される信号を減算器285に出力する。また、切替器271は、コンパレータ265から「0」が入力された場合、加速度検知制御部241から入力される信号を減算器285に出力する。
- [0048] トルク指令パターン出力部281は、ノッチなどによる操作に応じてトルク指令パターンを減算器285に出力する。
- [0049] 減算器285は、トルク指令パターン出力部281により出力されたトルク指令パターンの信号から、切替器271から出力された信号を減算し、出力する。
- [0050] 空転制御部211は、減算器285から出力された信号をトルク指令信号として、VVVFインバータ101に出力する。VVVFインバータ101は、入力されたトルク指令信号に基づいて、電圧指令を逐次演算する。VVVFインバータ101は、演算した電圧指令に基づいて、VVVFインバータ101内の各ゲートを制御する為のゲート指令を生成し、インバータを制御する。
- [0051] 上記したように、本実施形態に係る電気車制御装置の各制御部は、他の各制御部からそれぞれの制御部が対応する軸の状態を示す信号を受信する。各制御部は、受信した信号に基づいて、正確に軸速度を検知することができる軸の数をカウントする。各制御部は、カウントした数が予め定められた任意の数以上である場合、すべり速度制御を行う。また、各制御部は、カウントした数が予め定められた任意の数未満である場合、加速度検知制御を行う。これにより、各軸の軸速度の検知の状態に応じて、すべり速度制御と加速度検知制御とを切り替えることができる。
- [0052] この結果、正確な空転再粘着制御を行なう事ができる電気車制御装置を提供することができる。
- [0053] 次に、本発明の他の実施形態について説明する。

図6乃至図9は、空転制御部の他の構成例について説明する為のブロック図である

。なお、図6乃至図9に示す空転制御部211乃至214は、同一の構成であるので、以下、図6に示す空転制御部211について説明する。

- [0054] 空転制御部211は、速度演算部221、すべり速度制御部225、加速度検知制御部241、カウンタ261、コンパレータ265、切替器271、トルク指令パターン出力部281、カウンタ301、コンパレータ305、及び論理積回路311を備えている。カウンタ301は、入力端子に入力される正常信号の数をカウントし、カウントした正常信号の数を出力端子から出力する。カウンタ301の入力端子は、他の制御部212、213、及び214に接続されている。
- [0055] 他の制御部212、213、及び214は、空転を検知した場合、正常信号をカウンタ301に入力する。他の制御部212、213、及び214は、空転を検知しない場合、正常信号をカウンタ301に入力する。カウンタ301は、受信する正常信号の数をカウントし、カウントした数をコンパレータ305に出力する。
- [0056] コンパレータ305は、2つの入力端子(端子A及び端子B)に入力される信号を比較し、比較結果に基づいて「1」(High)と「0」(Low)のいずれかの信号を論理積回路311に出力する。
- [0057] コンパレータ305の入力端子Aには、カウンタ301から出力される信号が入力される。即ち、コンパレータ305の入力端子Aには、カウンタ301によりカウントした正常信号の数に対応するレベルの信号が入力される。
- [0058] コンパレータ305の入力端子Bには、「1」に対応するレベルの信号が入力される。コンパレータ305は、入力端子Aに入力される信号が入力端子Bに入力される信号以上である場合、出力端子から「1」を出力する。即ち、コンパレータ305は、カウンタ301によりカウントした正常信号の数が「1」以上である場合、出力端子から「1」を論理積回路311に出力する。
- [0059] 論理積回路311は、少なくとも2つの入力端子を有する。論理積回路311は、全ての入力端子に「1」が入力される場合、「1」の信号を切替器271に出力する。
- [0060] 論理積回路311の入力端子は、コンパレータ265に接続されている。また、論理積回路311の他の入力端子は、コンパレータ305に接続されている。即ち、論理積回

路311は、状態監視部216、217、及び218から通知される正常信号の数がコンパレータ265で設定されている任意の数以上であり、且つ、各制御部212、213、及び214から受信する正常信号の数が「1」以上である場合、「1」の信号を切替器271に出力する。

[0061] 上記したように、本実施形態に係る電気車制御装置の各制御部は、他の各制御部からそれぞれの制御部が対応する軸の状態を示す信号を受信する。各制御部は、受信した信号に基づいて、正確に軸速度を検知することができる軸の数をカウントする。また、電気車制御装置の各制御部は、他の各制御部から空転検知に関する信号を受信する。各制御部は、受信した信号に基づいて、空転を起こしていない軸の数をカウントする。

[0062] 各制御部は、正確に軸速度を検知することができる軸の数が予め設定される任意の数以上であり、且つ、空転を起こしていない軸の数が1つ以上ある場合、すべり速度制御を行う。また、各制御部は、正確に軸速度を検知することができる軸の数が予め設定される任意の数未満である、または、空転を起こしていない軸の数が0である場合、加速度検知制御を行う。

[0063] これにより、各軸の軸速度及び空転の検知の状態に応じて、すべり速度制御と加速度検知制御とを切り替えることができる。この結果、正確な空転再粘着制御を行なう事ができる電気車制御装置を提供することができる。

[0064] なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具現化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

#### 産業上の利用可能性

[0065] この発明の一形態によれば、正確な空転再粘着制御を行なう事ができる電気車制御装置を提供することができる。

## 請求の範囲

- [1] 複数の電動機と、前記電動機を個別に制御する複数のインバータとを具備する電気車制御装置であつて、
- 前記各電動機に対応するように設けられ、前記電動機の軸速度を演算する軸速度演算手段と、
- 前記軸速度演算手段により演算される前記各電動機の軸速度に基づいて基準速度を演算する基準速度演算手段と、
- 前記各インバータに対応するように設けられ、前記軸速度演算手段により演算される前記電動機の軸速度の時間的变化率に応じてトルク絞り量を算出し、トルクを絞る加速度検知制御手段と、
- 前記各インバータに対応するように設けられ、前記軸速度演算手段により検出される前記電動機の軸速度と前記基準速度演算手段により出力される基準速度との差に基づいてトルクを絞るすべり速度制御手段と、
- 前記各インバータに対応するように設けられ、軸速度の検知の状態を監視し、状態信号を出力する状態監視手段と、
- 前記各状態監視手段から受信する複数の状態信号に基づいて前記インバータの制御を前記加速度検知制御手段と前記すべり速度制御手段とで切り替える切替手段と
- を具備することを特徴とする電気車制御装置。
- [2] 前記状態監視手段は、前記軸速度演算手段により軸速度の演算が正確に行われていないと判断した場合、異常信号を状態信号として出力し、
- 前記切替手段は、前記状態監視手段から受信する異常信号の数が予め設定される所定数以上であると判断した場合、前記加速度検知制御手段を選択する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の電気車制御装置。
- [3] 前記状態監視手段は、前記軸速度演算手段により演算された軸速度が前記基準速度演算部に正確に伝送されていないと判断した場合、異常信号を状態信号として出力し、
- 前記切替手段は、前記状態監視手段から受信する異常信号の数が予め設定され

る所定数以上であると判断した場合、前記加速度検知制御手段を選択する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の電気車制御装置。

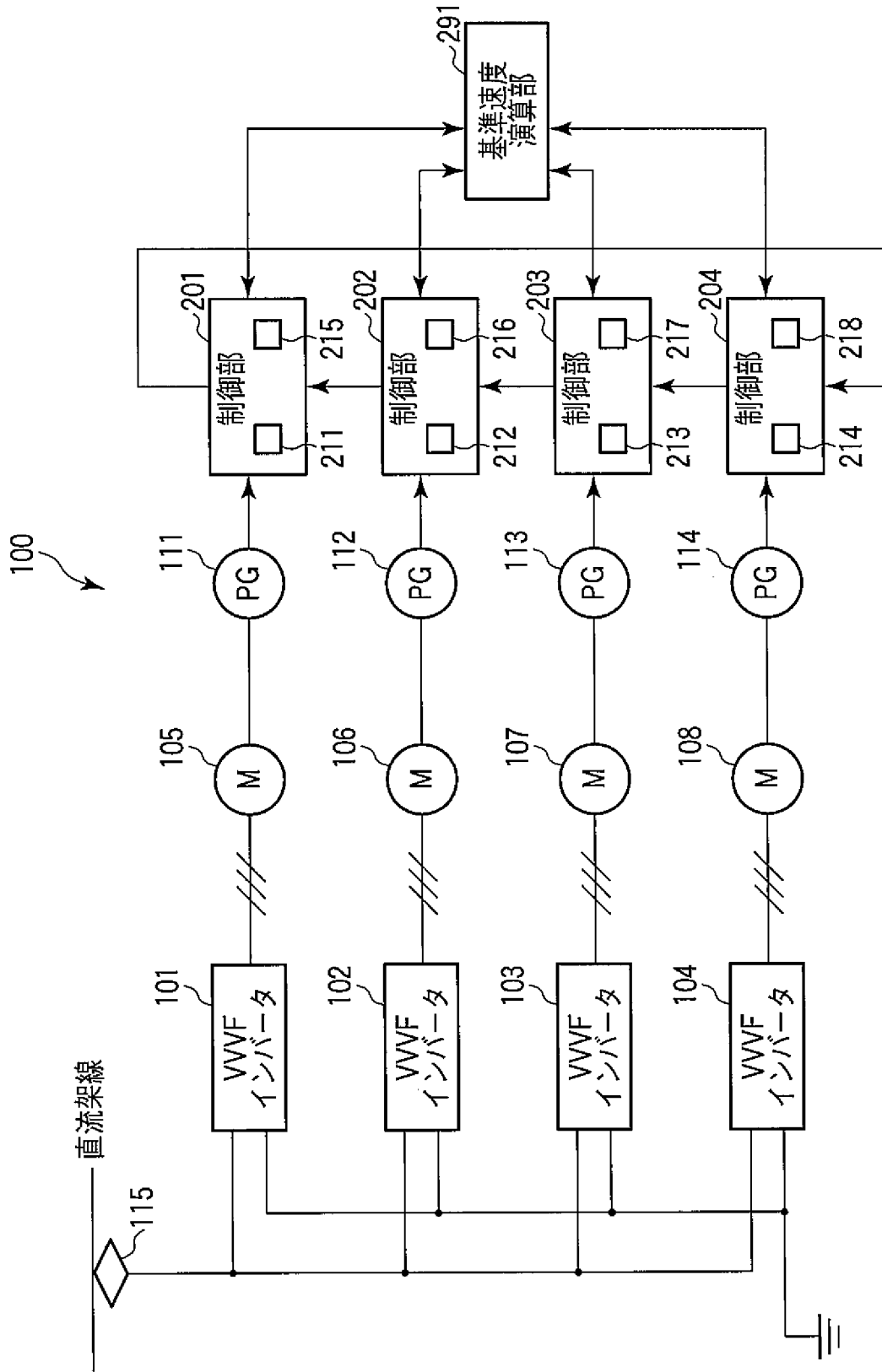
- [4] 前記状態監視手段は、前記各インバータの異常を検知した場合、異常信号を状態信号として出力し、

前記切替手段は、前記状態監視手段から受信する異常信号の数が予め設定される所定数以上であると判断した場合、前記加速度検知制御手段を選択する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の電気車制御装置。

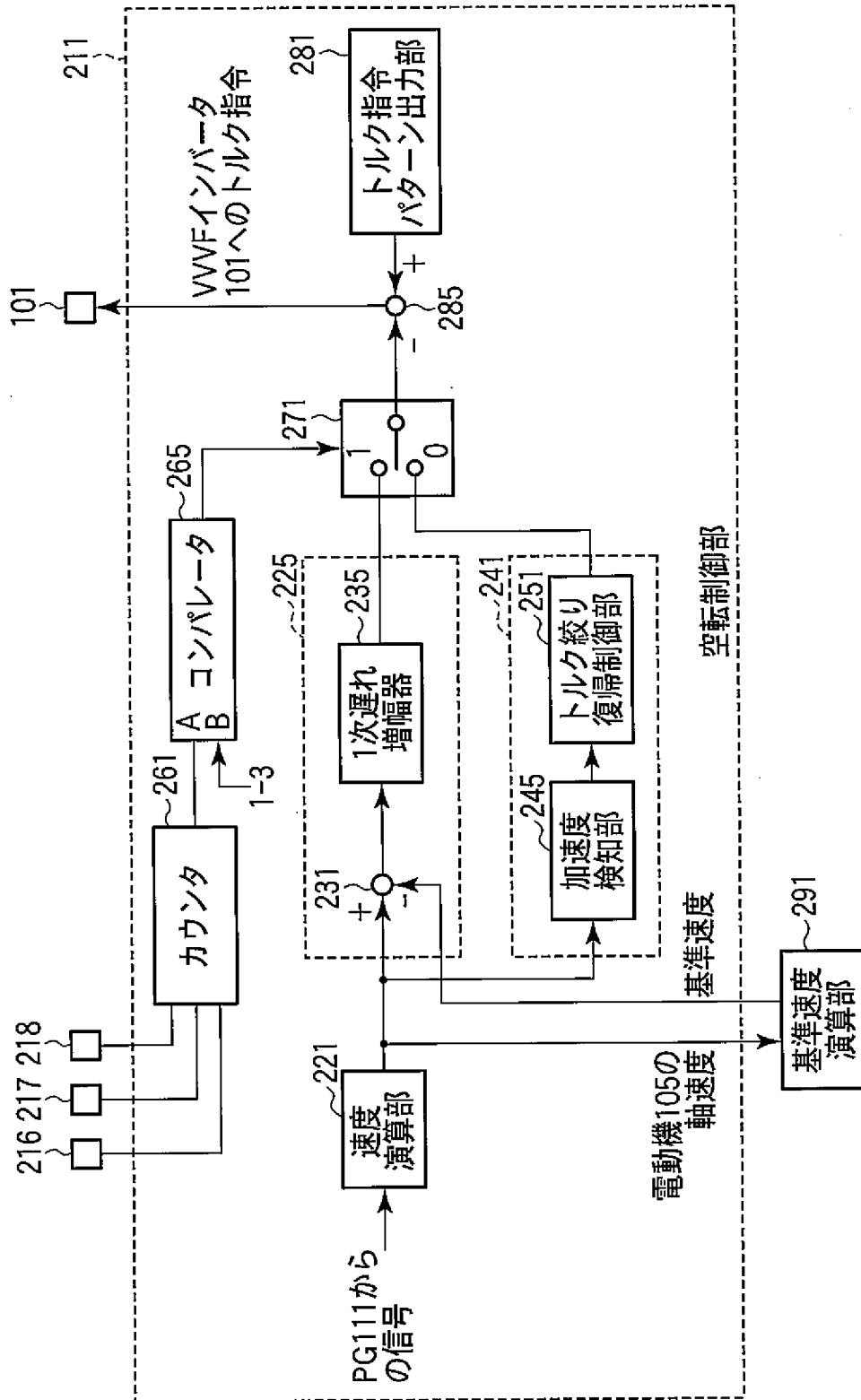
- [5] 前記軸速度演算手段により演算される前記複数の電動機の軸速度の時間的変化率に応じて空転をそれぞれ検知する空転検知手段をさらに具備し、

前記切替手段は、前記状態監視手段が異常を検知した場合に出力される異常信号の数が予め設定される所定数以上である場合、または、他の全ての軸において空転を検知している場合、前記加速度検知制御手段を選択する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の電気車制御装置。

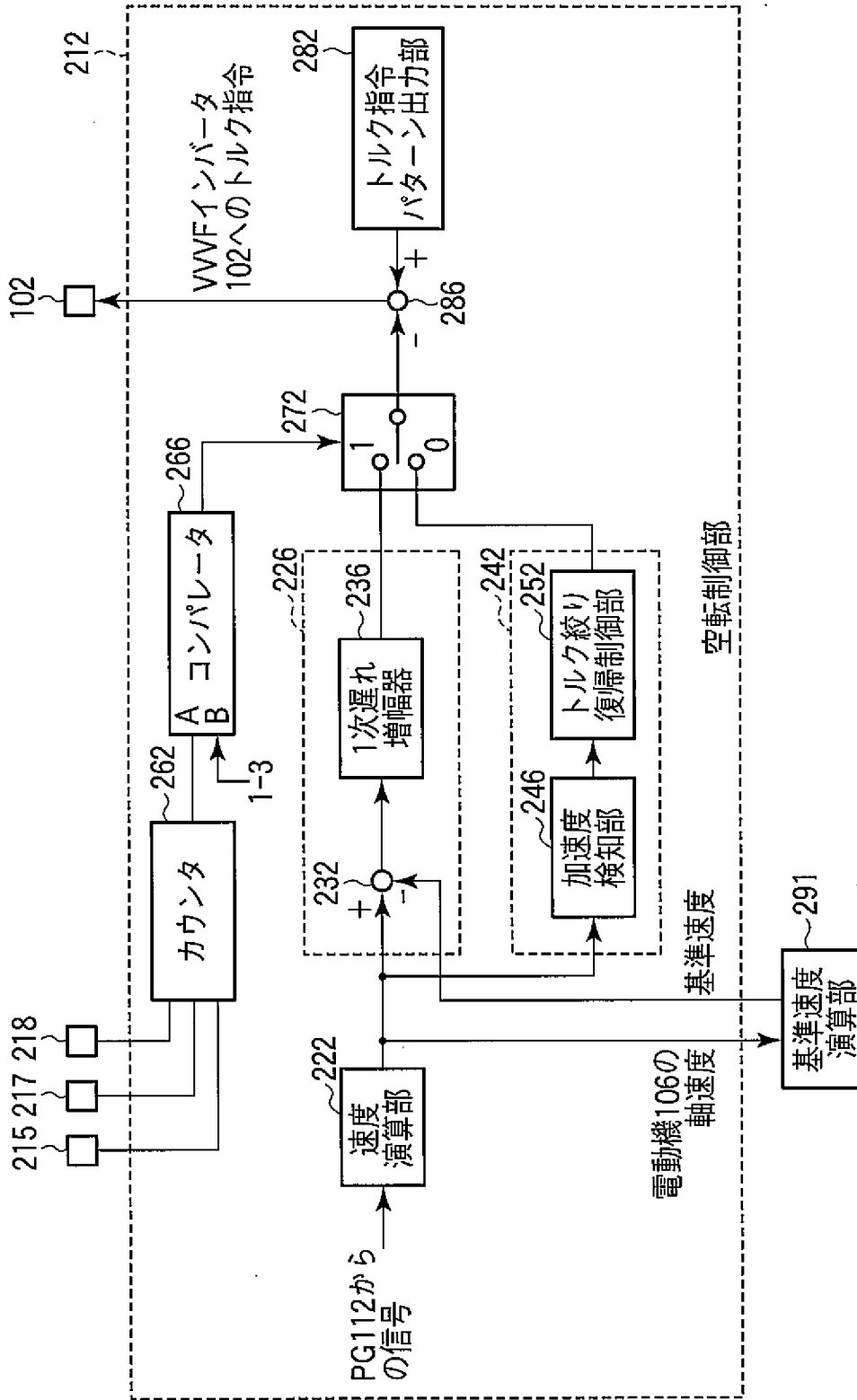
[図1]



[図2]

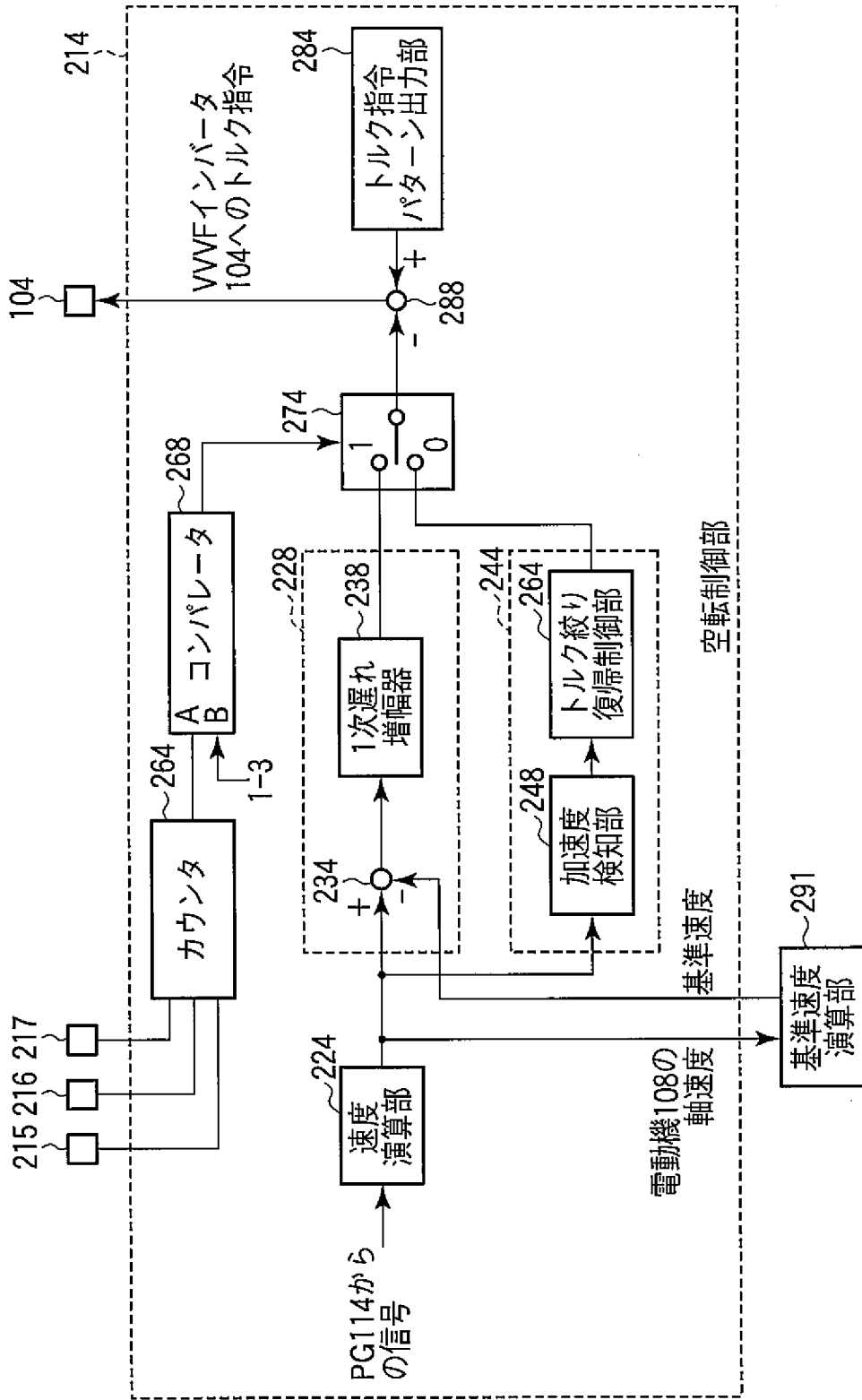


[図3]

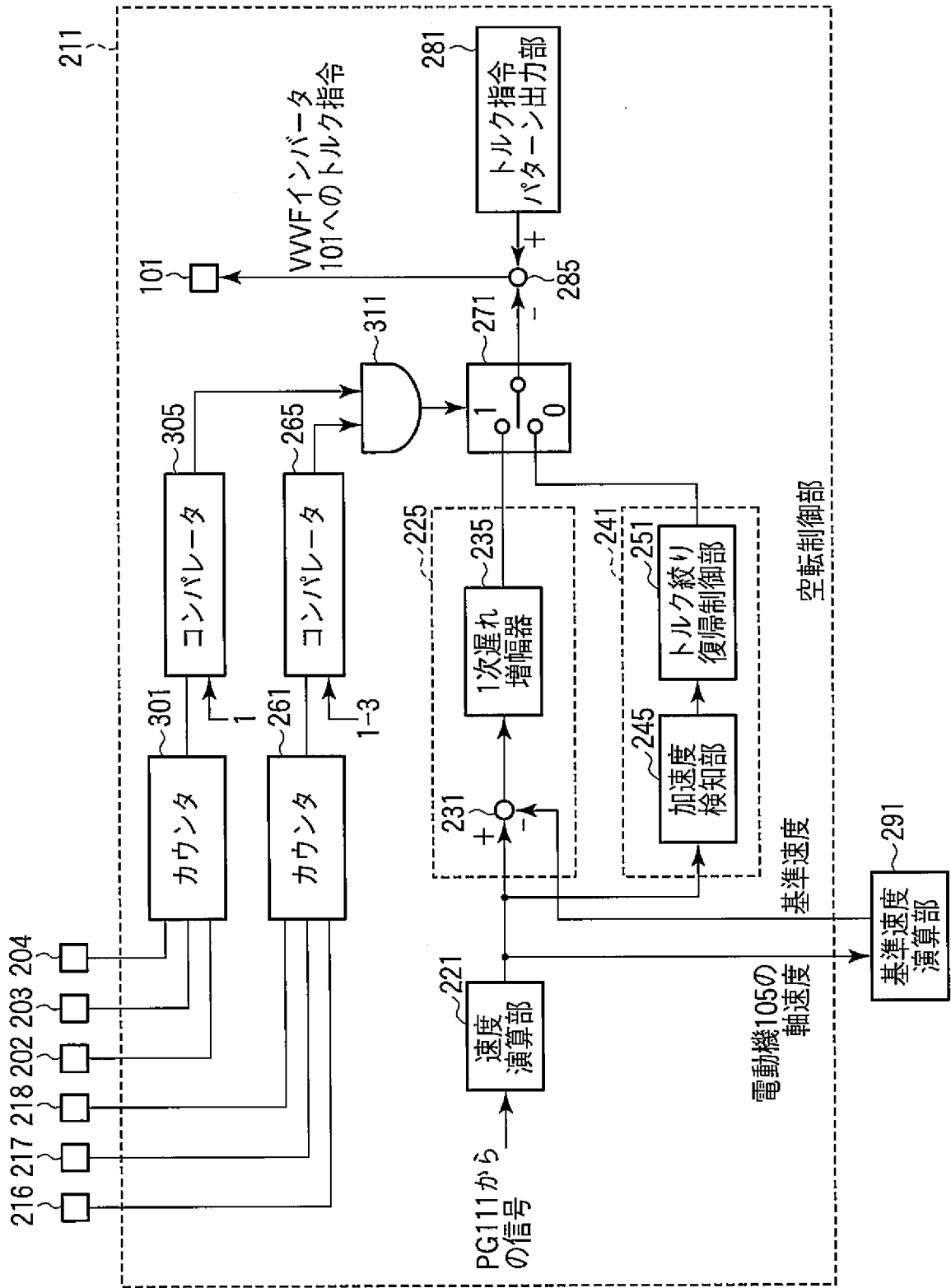




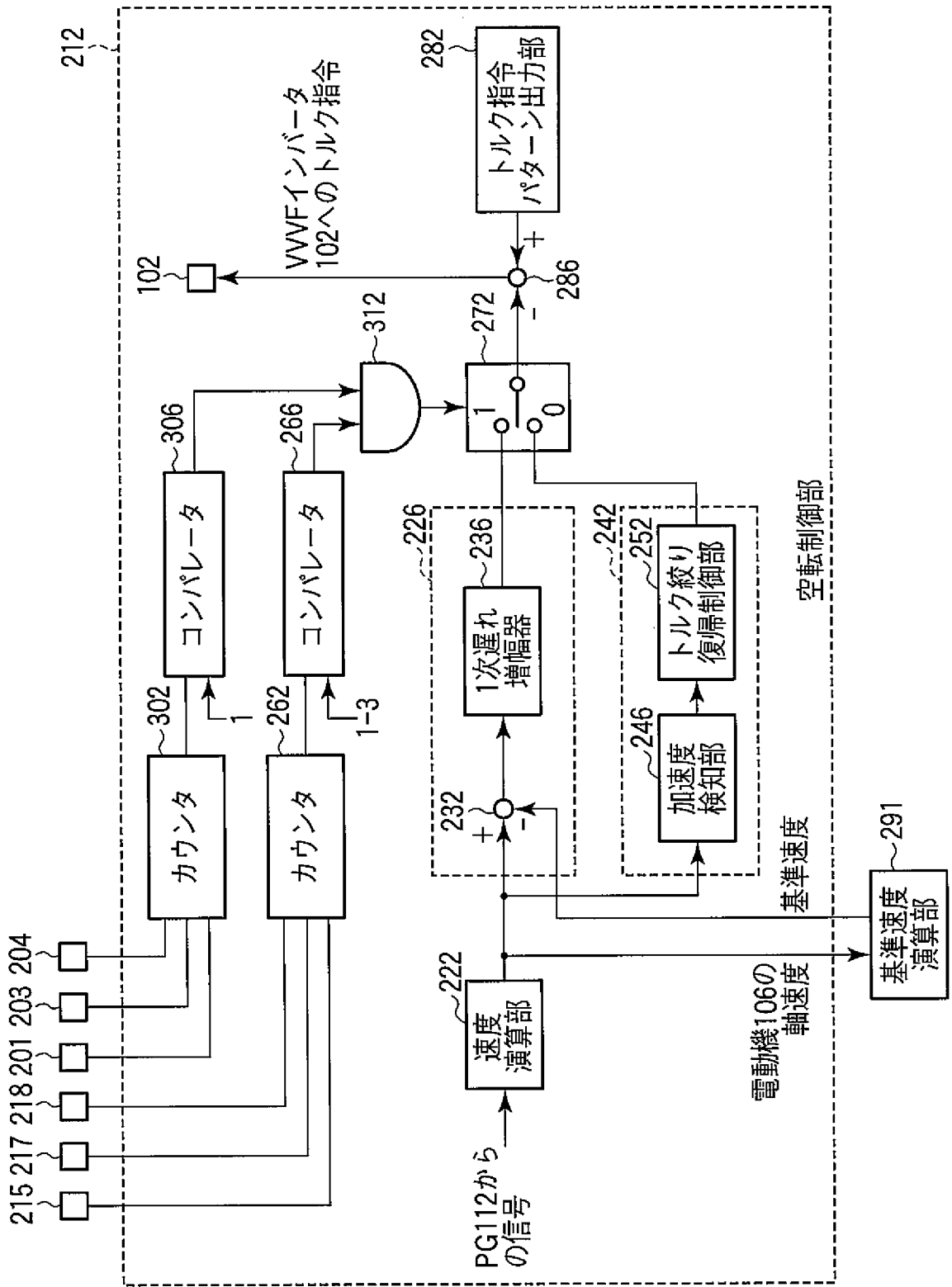
[図5]



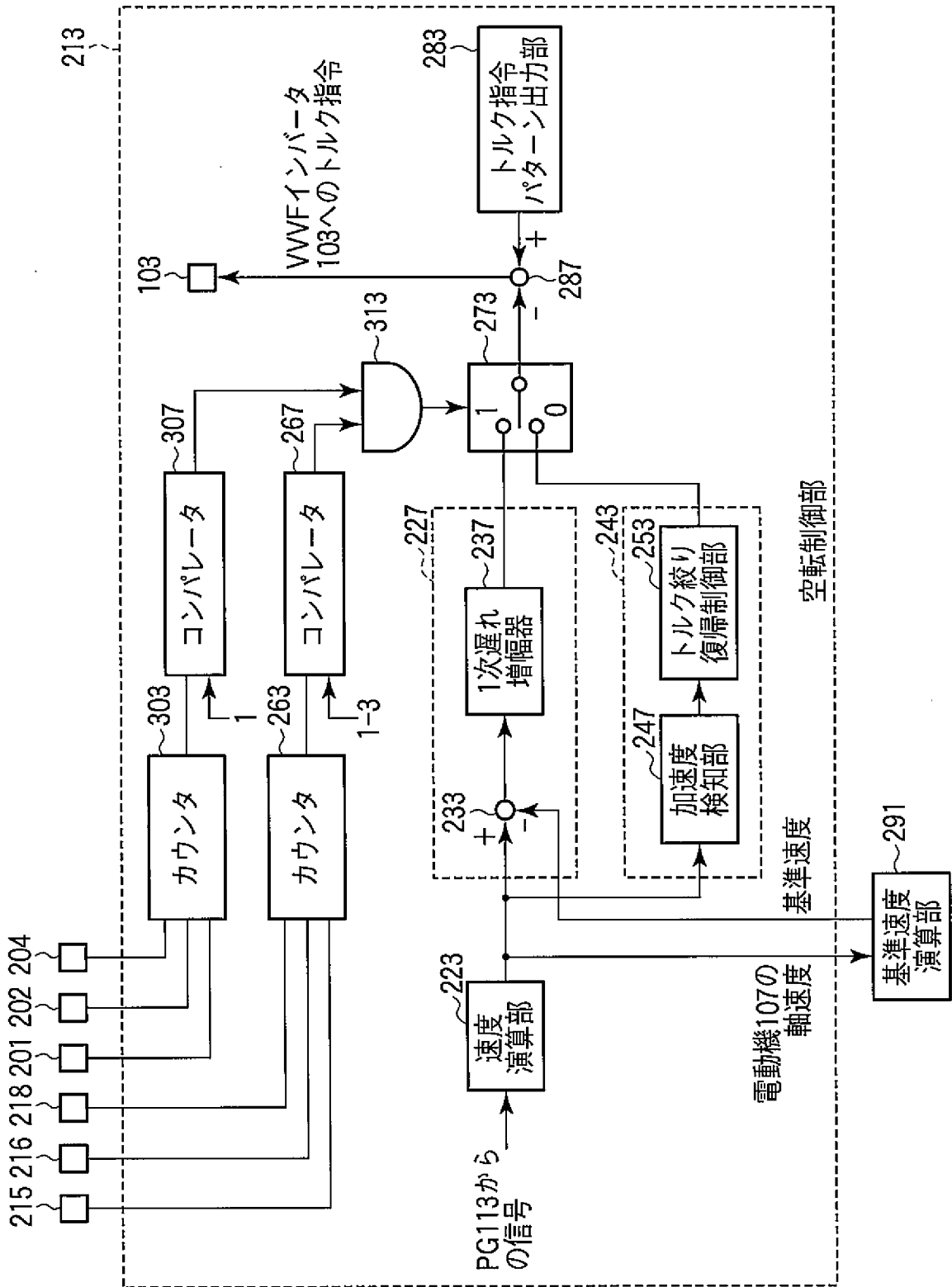
[図6]



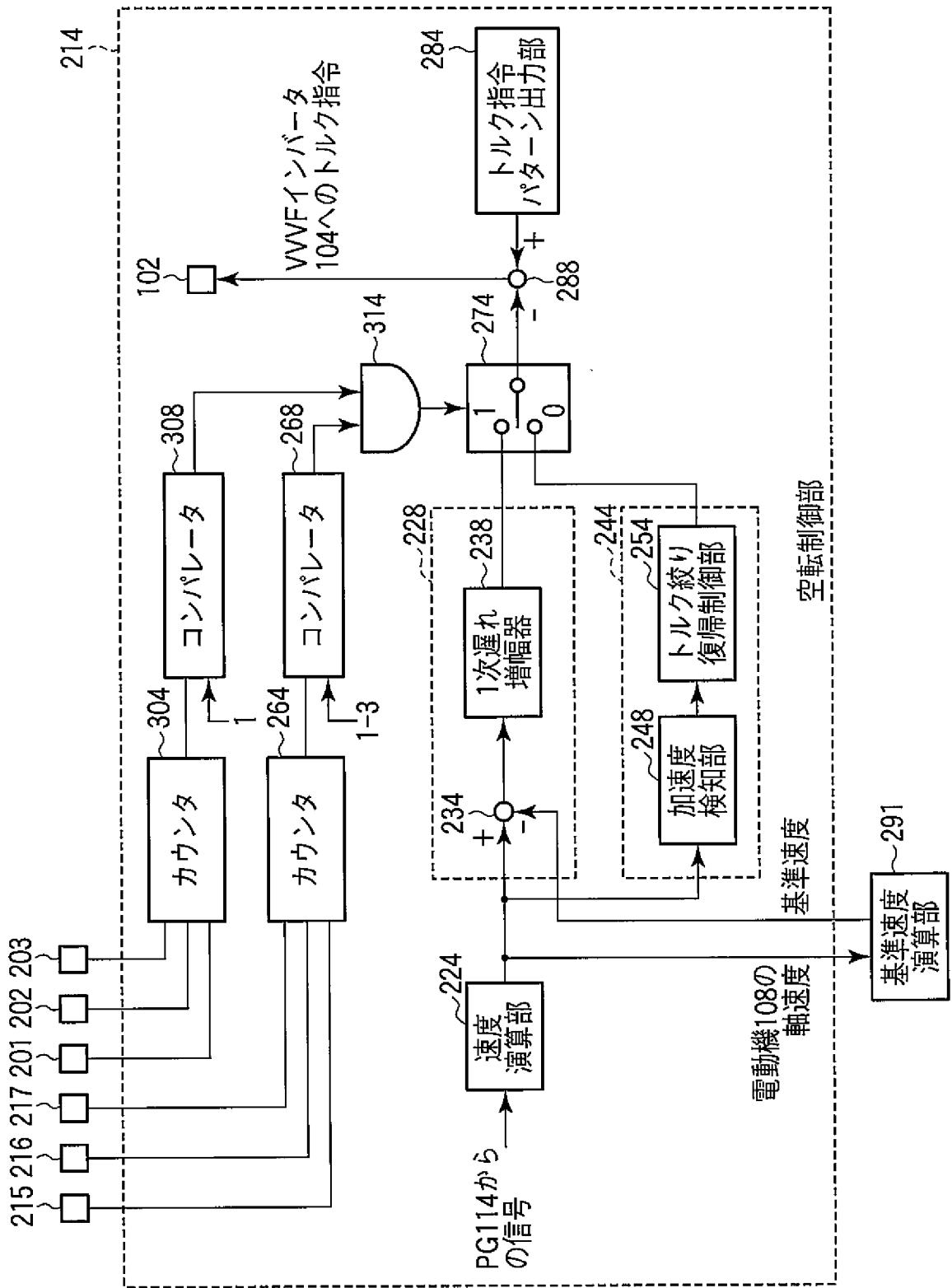
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/070704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
B60L9/18 (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)  
B60L9/18

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2005-6403 A (Toshiba Corp.), 06 January, 2005 (06.01.05), Par. Nos. [0001], [0024] to [0033] (Family: none)	1-5
A	JP 2003-164016 A (Toshiba Corp.), 06 June, 2003 (06.06.03), Par. Nos. [0035] to [0037]; Fig. 10 (Family: none)	1-5
A	JP 9-140003 A (Toshiba Corp.), 27 May, 1997 (27.05.97), Par. No. [0022]; Fig. 1 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.       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 application or patent 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 05 February, 2009 (05.02.09)	Date of mailing of the international search report 17 February, 2009 (17.02.09)
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/070704

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 6-217410 A (Hitachi, Ltd.), 05 August, 1994 (05.08.94), Par. Nos. [0030], [0035] to [0040], [0043], [0047] & EP 600364 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60L9/18(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 (IPC))

Int.Cl. B60L9/18

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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
A	JP 2005-6403 A (株式会社東芝) 2005.01.06, 段落番号【0001】及び【0024】-【0033】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2003-164016 A (株式会社東芝) 2003.06.06, 段落番号【0035】-【0037】及び第10図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-140003 A (株式会社東芝) 1997.05.27, 段落番号【0022】及び第1図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 6-217410 A (株式会社日立製作所) 1994.08.05, 段落番号【0030】、【0035】-【0040】、【0043】及び【0047】 & EP 600364 A1	1-5

☐ 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、一般的な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

05.02.2009

国際調査報告の発送日

17.02.2009

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)

上野 力

3H

3748

電話番号 03-3581-1101 内線 3316