(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
2021年3月25日(25.03.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/054132 A1

(51) 国際特許分類:
B60L 5/00 (2006.01)
H02J 50/10 (2016.01)
H02J 50/40 (2016.01)
H02J 50/80 (2016.01)
H02J 50/90 (2016.01)
H02J 7/00 (2006.01)
B60L 53/122 (2019.01)
B60L 53/66 (2019.01)
B60M 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/033375

(22) 国際出願日： 2020年9月3日(03.09.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-169169 2019年9月18日(18.09.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

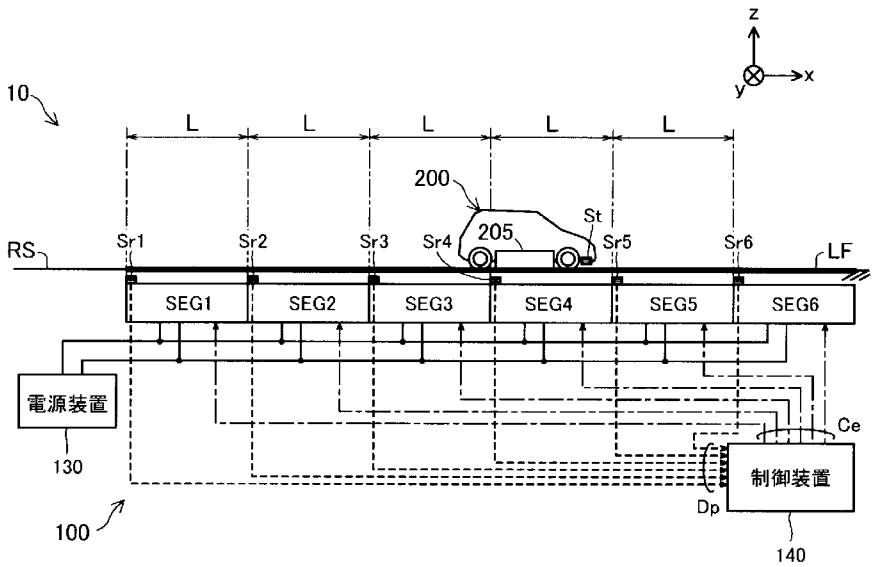
(72) 発明者: 間崎 耕司(**MAZAKI Kouji**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山口 宜久(**YAMAGUCHI Nobuhisa**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 柴沼 満(**SHIBANUMA Mitsuru**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (**TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒4600008 愛知

(54) **Title:** VEHICLE POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称： 車両給電システム

Fig.1



130 Power supply device
140 Control device

(57) **Abstract:** A power supply device of a vehicle power supply system (10) that supplies power to a vehicle (200) from a power supply device (100) installed in a power supply lane (LF) of a vehicle travel path (RS), comprises: a plurality of power supply segments (SEG) installed at preset intervals along the power supply lane; and a control device (140) that controls the plurality of power supply segments. The control device estimates, based at least on the speed of a vehicle derived from changes in the position of the vehicle, the timing at which the vehicle will arrive at a next-period power

WO 2021/054132 A1

[続葉有]

県名古屋市中区栄一丁目１２番１７号 Aichi (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

supply segment in which power supply will be performed after the current power supply segment in which power supply is performed, and starts power supply by the next-period power supply segment at the estimated timing.

(57) 要約：車両走行路（ＲＳ）の給電レーン（ＬＦ）に敷設された給電装置（１００）から車両（２００）に対して給電を行なう車両給電システム（１０）の給電装置は、給電レーンに沿って、予め設定された間隔で敷設された複数の給電セグメント（ＳＥＧ）と、複数の給電セグメントを制御する制御装置（１４０）とを備える。制御装置は、給電が行なわれる現在給電セグメントの次に給電が行なわれる次期給電セグメントに前記車両が到達するタイミングを、少なくとも、車両の位置の変化から導出される車両の速度から推定し、推定したタイミングで次期給電セグメントによる給電を開始させる。

明　細　書

発明の名称 ： 車両給電システム

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、その全ての開示が参照によりここに組み込まれる、２０１９年９月１８日に出願された出願番号２０１９－１６９１６９の日本国特許出願に基づく優先権を主張する。

技術分野

[0002] 本開示は、電力によって走行可能な車両に対して給電を行なう技術に関する。

背景技術

[0003] 特開２０１８－５７０７３号公報には、走行中の車両が給電レーンを外れる場合のバッテリの充電不足を防止する技術が開示されている。

[0004] ここで、走路に沿って敷設された複数の給電ユニットのそれぞれから車両に給電を開始する適切なタイミングは、車両の加減速に応じて変化するが、従来技術においては、この変化について十分な検討がなされていない。

発明の概要

[0005] 本開示の一形態によれば、車両走行路の給電レーンに敷設された給電装置から車両に対して給電を行なう車両給電システムが提供される。この車両給電システムの前記給電装置は、前記給電レーンに沿って、予め設定された間隔で敷設された複数の給電セグメントと、前記複数の給電セグメントを制御する制御装置と、を備える。前記制御装置は、給電が行なわれる現在給電セグメントの次に給電が行なわれる次期給電セグメントに前記車両が到達するタイミングを、少なくとも、前記車両の位置の変化から導出される前記車両の速度から推定し、推定したタイミングで前記次期給電セグメントによる給電を開始させる。

この形態の車両給電システムによれば、車両の加減速に応じて、適切なタイミングで給電セグメントから車両への給電を開始することができる。

図面の簡単な説明

[0006] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は第１実施形態の車両給電システムの全体構成を示す説明図、

[図2]図２は各給電セグメントの給電開始タイミングについて示すタイムチャート、

[図3]図３は給電開始タイミングの推定について示す第１の説明図、

[図4]図４は給電開始タイミングの推定について示す第２の説明図、

[図5]図５は第２実施形態の車両給電システムの全体構成を示す説明図、

[図6]図６は各給電セグメントの給電開始タイミングについて示すタイムチャート、

[図7]図７は第１実施形態の車両給電システムの適用形態を示す説明図、

[図8]図８は第１実施形態の車両給電システムの別の適用形態を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0007] Ａ．第１実施形態：

図１に示すように、車両給電システム１０は、車両走行路ＲＳの走路に沿った給電レーンＬＦに敷設された給電装置１００から、給電レーンＬＦを通過する車両２００に対して、給電装置１００の送電部と車両２００の受電部とが非接触な状態あるいは接触した状態で電力を供給することが可能な給電システムである。車両２００は、例えば、電気自動車やハイブリッド車、燃料電池車等として構成される。図１において、ｘ方向は車両走行路ＲＳの走路に沿った車両２００の進行方向を示し、ｙ方向は車両走行路ＲＳの幅方向を示し、ｚ方向は垂直上方向を示す。後述する他の図におけるｘ，ｙ，ｚの方向も、図１と同じ方向を示している。

[0008] 車両２００は、不図示の受電部と受電回路を含む受電装置２０５を備えている。受電部は、後述する給電セグメントＳＥＧから接触あるいは非接触で電力の供給を受ける回路ブロックであり、受電回路は受電した電力を内部で利用可能な電力に変換する回路ブロックである。なお、車両２００は、その

他、受電装置２０５を制御する制御装置や、受電した電力を蓄電するバッテリ、モータジェネレータ、モータジェネレータが動力を発生する場合にはモータジェネレータに電力を供給し、モータジェネレータが電力を発生する場合には発生した電力をバッテリに供給するインバータ回路等を備えるが、図示は省略する。

[0009] 給電装置１００は、複数の給電セグメントＳＥＧと、複数の給電セグメントＳＥＧに直流電力を供給する電源装置１３０と、複数の給電セグメントＳＥＧの動作を制御する制御装置１４０と、を備えている。

[0010] 各給電セグメントＳＥＧは、不図示の送電回路および送電部を備えている。送電部は、車両２００の受電装置２０５に含まれる受電部との間で接触あるいは非接触で電力の供給を行なう回路ブロックであり、送電回路は供給する電力を送電部に出力する回路ブロックである。各給電セグメントＳＥＧは、給電レーンＬＦにおいて、ｘ方向に沿って順に敷設間隔Ｌで等間隔に敷設されている。

[0011] なお、図１は、給電レーンＬＦの進行方向（ｘ方向）の手前側を先頭に６つの給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６が敷設されている例が示されている。但し、これに限定されるものではなく、給電レーンＬＦに敷設される給電セグメントＳＥＧの数は３以上、より好ましくは４以上であれば良い。なお、以下では、給電レーンＬＦの進行方向（ｘ方向）の手前側（－ｘ方向側）を「前側」、奥側（＋ｘ方向側）を「後側」として扱う。

[0012] 各給電セグメントＳＥＧの前端には、それぞれ、受信センサＳｒ（本例では、Ｓｒ１～Ｓｒ６）が敷設されている。すなわち、各受信センサＳｒは敷設間隔Ｌでｘ方向に沿って順に敷設されている。一方、車両２００の前端の底面には、受信センサＳｒと向き合うように、送信器Ｓｔが搭載されている。各受信センサＳｒは、送信器Ｓｔの出力信号を受信することにより、受信した受信センサＳｒの位置に車両２００が到達したことを検知することができる。各給電セグメントＳＥＧの受信センサＳｒからの受信出力Ｄｐ（本例ではＤｐ１～Ｄｐ６）は、制御装置１４０に入力される。これにより、各給

電セグメントＳＥＧの受信センサＳｒのいずれが送信器Ｓｔからの出力を受信したか検出することができ、車両２００が給電レーンＬＦのいずれの位置にあるかを検出することができる。

[0013] なお、送信器としては、送信コイルやＬＤ（レーザダイオード）、ＬＥＤ（発光ダイオード)等が利用可能であり、受信センサとしては、送信器の種類に応じて受信コイルや受光素子としてのフォトダイオード等が利用可能である。

[0014] 制御装置１４０は、後述するように、各受信センサＳｒから入力された受信出力Ｄｐに基づいて、各給電セグメントＳＥＧについて、それぞれ、給電を開始するタイミングを推定し、各給電セグメントＳＥＧの制御信号Ｃｅ(本例ではＣｅ１～Ｃｅ６）を各給電セグメントＳＥＧに出力する。これにより、制御装置１４０は、各給電セグメントＳＥＧの給電の開始タイミングを制御する。なお、制御装置１４０は、例えば、マイクロコンピュータ等を用いて構成される。各給電セグメントＳＥＧでは、制御装置１４０から供給される制御信号Ｃｅによって給電の開始が指示されてから給電の終了が指示されるまで送電回路の動作が活性化され、送電回路から送電部へ電力の出力が行なわれ、送電部及び受電部を介して受電装置２０５への給電を行なわれる。

[0015] 車両２００が給電レーンＬＦ（図１参照）を移動すると、各給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６の受信センサＳｒ１～Ｓｒ６は、図２に示すように、車両２００の送信器Ｓｔからの出力を車両２００の移動に従って順に受信し、受信出力Ｄｐ１～Ｄｐ６を制御装置１４０に出力する。制御装置１４０は、図２に示すように、受信出力Ｄｐ１～ＤＰ６に従って、各給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６の前端に到達したことを示すタイミングを検出する。なお、図２には、各給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６の検出タイミングを時刻ｔ１～ｔ６として示している。

[0016] 制御装置１４０は、各検出タイミングに従って、以下で説明するように、車両２００の平均速度および加速度を導出し、導出した平均速度及び加速度を等加速度直線運動の初速度及び加速度として、車両２００が次の給電セグ

メントＳＥＧの前端に到達する時刻、すなわち、給電開始のタイミングを推定する。

[0017] 図３の上段には、１番目の受信センサＳｒ１の検出により、時刻ｔ１で車両２００の１番目の給電セグメントＳＥＧ１の前端の通過が検出され、２番目の受信センサＳｒ２の検出により、時刻ｔ２で車両２００の２番目の給電セグメントＳＥＧ２の前端の通過が検出された状態が示されている。すなわち、図３の上段は、車両２００が通過中で給電実行中の現在給電セグメントは２番目の給電セグメントＳＥＧ２であり、次期給電セグメントは３番目の給電セグメントＳＥＧ３である状態を示している。

[0018] 制御装置１４０は、１番目の受信センサＳｒの受信出力Ｄｐ１から１番目の給電セグメントＳＥＧ１の検出タイミングとして時刻ｔ１を検出しても、上述した平均速度及び加速度を導出することはできない。このため、制御装置１４０は、図２に示すように、時刻ｔ１を検出タイミングとして、１番目の給電セグメントＳＥＧ１に対する制御信号Ｃｅ１をアクティブ（Ｈレベル）として１番目の給電セグメントＳＥＧ１の給電を開始させる。同様に、制御装置１４０は、２番目の受信センサＳｒ２の受信出力Ｄｐ２から２番目の給電セグメントＳＥＧ２の検出タイミングとして時刻ｔ２を検出するまで、上述した平均速度および加速度を導出することはできない。このため、制御装置１４０は、図２に示すように、時刻ｔ２を検出タイミングとして、１番目の給電セグメントＳＥＧ１に対する制御信号Ｃｅ１を非アクティブ（Ｌレベル）として１番目の給電セグメントＳＥＧ１の給電を停止させ、２番目の給電セグメントＳＥＧ２に対する制御信号Ｃｅ２をアクティブとして２番目の給電セグメントＳＥＧ２の給電を開始させる。このように、１番目及び２番目の給電セグメントＳＥＧ１，ＳＥＧ２では、時刻ｔ１，ｔ２を検出タイミングとして給電の開始及び停止が制御されるので、車両２００に対して実際に給電が開始されるタイミングが遅くなり、給電できない無駄な時間が発生する。

[0019] そして、時刻ｔ２で車両２００が２番目の給電セグメントＳＥＧ２の前端

を通過したことが検出された場合（図２参照）、制御装置１４０は、図３の上段に示すように時刻ｔ１から時刻ｔ２までの移動距離Ｌの傾きｖ１２を求めることにより、図３の中段に示すように２点間の平均速度ｖ１２を導出する。また、制御装置１４０は、平均速度の２点間の傾きから２点間の加速度ａ０１２を導出する。但し、時刻ｔ２では、図３の中段に示すように、１点の平均速度ｖ１２しか導出されないので、加速度ａ０１２を導出することはできず、この場合の加速度ａ０１２は「０」とされる。

[0020] ここで、制御装置１４０は、次期給電セグメントである３番目の給電セグメントＳＥＧ３の前端に到達する時刻であって、給電を開始するタイミングである時刻ｔ３（図３の上段参照）を、以下のように推定する。すなわち、２番目の給電セグメントＳＥＧ２から３番間の給電セグメントＳＥＧ３までの移動時間ｔ２３の間の車両２００の運動を等加速度直線運動として扱い、導出した平均速度ｖ１２及び加速度ａ０１２を等加速度直線運動の初速度及び加速度と推定する。この場合、車両２００の移動距離Ｌは、等加速度直線運動の変位の公式から、下式（１）のように表される。ただし、ここでは、ａ０１２＝０であるので、車両２００の運動は等速直線運動として扱い、移動距離Ｌは下式（２）で表される。

$$L = v12 \cdot t23 + a012 \cdot t23^2 / 2 \quad \cdots (1)$$

$$= v12 \cdot t23 \quad \cdots (2)$$

[0021] 制御装置１４０は、上式（２）から移動時間ｔ２３を求めることにより、下式（３）に示すように、３番目の給電セグメントＳＥＧ３の前端に車両２００が到達する時刻ｔ３を、予め、推定時刻ｔ３ｅとして導出することができる。

$$t3e = t2 + t23 \quad \cdots (3)$$

[0022] これにより、制御装置１４０は、図２に示すように、推定時刻ｔ３ｅで、２番目の給電セグメントＳＥＧ２に対する制御信号Ｃｅ２を直ちに非アクティブとし、３番目の給電セグメントＳＥＧ３に対する制御信号Ｃｅ３を直ちにアクティブとして、直ちに３番目の給電セグメントＳＥＧ３の給電を開始

させるように制御することができる。これにより、図２に示すように、３番目の給電セグメントの開始タイミングの遅延を改善することができる。但し、この場合には、上記したように、車両２００の加速度を０として時刻ｔ３を推定しているので、推定時刻ｔ３ｅには、車両２００の加減速が反映されていないが、車両２００の速度は反映されている。従って、車両の速度および加速度から時刻が推定される場合に比べて、推定時刻ｔ３ｅは時刻ｔ３に対して誤差は大きくなるが、１番目，２番目の給電セグメントＳＥＧ１，ＳＥＧ２のように、実際の検出タイミングをトリガとして給電の開始を制御する場合に比べて、開始タイミングの遅延を改善することができる。

[0023] 次に、図４の上段には、図３の上段に引き続き、３番目の受信センサＳｒ３の検出により、時刻ｔ３で車両２００の３番目の給電セグメントＳＥＧ１の前端の通過が検出された状態が示されている。すなわち、図４の上段は、車両２００が通過中の現在給電セグメントは３番目の給電セグメントＳＥＧ３であり、次期給電セグメントは４番目の給電セグメントＳＥＧ４である状態を示している。

[0024] 時刻ｔ３で車両２００が３番目の給電セグメントＳＥＧ３の前端を通過したことが検出された場合（図２参照）、制御装置１４０は、図４の上段に示すように時刻ｔ２から時刻ｔ３までの移動距離Ｌの傾きｖ２３を求めることにより、図４の中段に示すように２点間の平均速度ｖ２３を導出する。また、制御装置１４０は、１番目の平均速度ｖ１２と２番目の平均速度ｖ２３の平均速度の２点間の傾きａ１２３を求めることにより、図４の下段に示すように２点間の加速度ａ１２３を導出する。

[0025] ここで、制御装置１４０は、次期給電セグメントである４番目の給電セグメントＳＥＧ４の前端に到達する時刻であって、給電を開始するタイミングである時刻ｔ４（図４の上段参照）を、以下のように推定する。すなわち、３番目の給電セグメントＳＥＧ３から４番間の給電セグメントＳＥＧ４までの移動時間ｔ３４の間の車両２００の運動を等加速度直線運動として扱い、導出した平均速度ｖ２３及び加速度ａ１２３を等加速度直線運動の初速度及

び加速度と推定する。この場合、車両２００の移動距離Ｌは、等加速度直線運動の変位の公式から、下式（４）のように表される。

Ｌ＝ｖ２３・ｔ３４＋ａ１２３・ｔ３４^{2}／２　・・・（４）

[0026] 制御装置１４０は、上式（４）から移動時間ｔ３４を求めることにより、下式（５）に示すように、４番目の給電セグメントＳＥＧ４の前端に車両２００が到達する時刻ｔ４を、予め、推定時刻ｔ４ｅとして導出することができる。

ｔ４ｅ＝ｔ３＋ｔ３４　・・・（５）

[0027] これにより、制御装置１４０は、図２に示すように、推定時刻ｔ４ｅで、３番目の給電セグメントＳＥＧ３に対する制御信号Ｃｅ３を直ちに非アクティブとし、４番目の給電セグメントＳＥＧ４に対する制御信号Ｃｅ４を直ちにアクティブとして、直ちに４番目の給電セグメントＳＥＧ４の給電を開始させるように制御することができる。４番目以降の給電セグメントＳＥＧ５，ＳＥＧ６においても、４番目の給電セグメントＳＥＧ４の給電を開始するタイミングの推定と同様の手順で給電を開始するタイミングを制御することができる。従って、図２に示すように、４番目以降の給電セグメントの開始タイミングの遅延を３番目の給電セグメントの開始タイミングの遅延改善よりもさらに改善することができる。

[0028] 以上説明したように、車両給電システム１０では、車両２００が次期給電セグメントＳＥＧに到達する時刻、すなわち、給電を開始するタイミングを、車両２００の速度あるいは速度および加速度から推定することにより、適切なタイミングで次期給電セグメントによる給電の開始を制御することができる。車両２００に対して実際に給電が開始されるタイミングが遅くなって給電できない無駄な時間が発生することを抑制することができる。

[0029] Ｂ．第２実施形態：

図５に示す第２実施形態の車両給電システム１０Ａの給電装置１００Ａは、第１実施形態の車両給電システム１０（図１参照）の給電レーンＬＦの手前側に、６つの受信センサＳｒ１～Ｓｒ６と同じ敷設間隔Ｌで、３つの受信

センサＳｒ０１～Ｓｒ０３が敷設されており、制御装置１４０に変えて制御装置１４０Ａを備えている点が異なっている。

[0030] 制御装置１４０Ａの制御動作は、各給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６の受信センサＳｒ１～Ｓｒ６の受信出力Ｄｐ１～Ｄｐ６だけでなく、受信センサＳｒ０１～Ｓｒ０３の受信出力Ｄｐ０１～Ｄｐ０３も用いて、車両２００の位置の検出を行なっている点を除いて、制御装置１４０の制御動作と同じである。

[0031] 図６に示すように、１番目の給電セグメントＳＥＧ１よりも手前側の３つの受信センサＳｒ０３～Ｓｒ０１も、車両２００の送信器Ｓｔ（図５参照）からの出力を車両２００の移動に従って順に受信し、受信出力Ｄｐ０３～Ｄｐ０１を、他の受信センサＳｒ１～Ｓｒ６の受信出力Ｄｐ１～Ｄｐ６と同様に、制御装置１４０Ａに出力する。制御装置１４０は、図６に示すように、受信出力Ｄｐ０３～Ｄｐ０１に従って、ダミーの給電セグメントの前端に到達したことを検出する。なお、図６には、ダミーの給電セグメントの検出タイミングを時刻ｔ０３～ｔ０１として示している。

[0032] 制御装置１４０Ａは、図６に示すように、三つ前の受信センサＳｒ０３による検出タイミングである時刻ｔ０３と、二つ前の受信センサＳｒ０２による検出タイミングである時刻ｔ０２と、一つ前の受信センサＳｒ０１による検出タイミングである時刻ｔ０１と、を検出する。これにより、制御装置１４０Ａは、時刻ｔ０３から時刻ｔ０２の間の平均速度と、時刻ｔ０２から時刻ｔ０１の間の平均速度を導出することができ、導出した２点の平均速度から加速度を導出することができる。そして、制御装置１４０Ａは、導出した時刻ｔ０２から時刻ｔ０１の間の平均速度及び加速度を、等加速度直線運動の初速度及び加速度とすることで、１番目の給電セグメントＳＥＧ１の前端に車両２００が到達する時刻ｔ１の推定時刻ｔ１ｅを推定することができる（図４参照）。

[0033] これにより、制御装置１４０Ａは、図６に示すように、推定時刻ｔ１ｅで、１番目の給電セグメントＳＥＧ１に対する制御信号Ｃｅ１を直ちにアクテ

ィブとして、直ちに１番目の給電セグメントＳＥＧ１の給電を開始させるように制御することができる。２番目以降の給電セグメントＳＥＧ２～ＳＥＧ６においても、１番目の給電セグメントＳＥＧ１の給電を開始するタイミングの推定と同様の手順で給電を開始するタイミングを制御することができる。従って、図６に示すように、全ての給電セグメントの開始タイミングの遅延を改善することができ、第１実施形態よりも効果的に遅延を改善することができる。

[0034] Ｃ．第３実施形態：

第１実施形態の車両給電システム１０（図１参照）は、図７に示す車両用の非接触給電システム１０Ｂとして適用可能である。

[0035] 非接触給電システム１０Ｂは、車両走行路ＲＳの走路に沿った給電レーンＬＦに敷設された給電装置１００Ｂから、給電レーンＬＦを通過する車両２００Ｂに対して、給電装置１００Ｂの送電部と車両２００Ｂの受電部とが非接触な状態で電力を供給することが可能な車両給電システムである。

[0036] 給電装置１００Ｂは、給電装置１００と同様に、複数の給電セグメントＳＥＧ（図の例ではＳＥＧ１～ＳＥＧ４）と、複数の給電セグメントＳＥＧに直流電力を供給する電源装置１３０と、複数の給電セグメントＳＥＧの動作を制御する制御装置１４０Ｂと、を備えている。

[0037] 各給電セグメントＳＥＧは、送電回路１２０と送電共振回路１１０と受信センサＳｒとを備えている。

[0038] 送電共振回路１１０は、給電レーンＬＦ上に設置された送電コイル１１２と、不図示の共振コンデンサを有している。各給電セグメントＳＥＧの送電コイル１１２及び受信センサＳｒは、給電レーンＬＦ上において、ｘ方向に沿って順に等間隔で敷設されている。

[0039] 送電回路１２０は、電源装置１３０から供給される直流電力を高周波の交流電力に変換して、車両２００Ｂに送電する送電コイル１１２に供給する回路である。送電回路１２０は、例えば、インバータ回路として構成され、制御装置１４０Ｂからの制御信号Ｃｅに従って、作動状態（給電）と非作動状

態（非給電）が制御される。電源装置１３０は、例えば、外部電源の交流電圧を整流して直流電圧を出力するＡＣ／ＤＣコンバータ回路として構成される。

[0040] 車両２００Ｂは、受電装置２０５Ｂとして、受電部である受電共振回路２１０と受電回路２２０とバッテリ２３０とを備えている。また、車両２００Ｂは、前端の底面に、受信センサＳｒと向き合うように、送信器Ｓｔが搭載されている。

[0041] 受電共振回路２１０は、車両２００Ｂの前後方向の中央側の底部に設置された受電コイル２１２と、不図示の共振コンデンサを含んでおり、送電共振回路１１０との間の磁界結合現象によって受電コイル２１２に誘導された交流電力を得る装置である。

[0042] 受電回路２２０は、受電共振回路２１０で得られた交流電力を直流電力に変換し、負荷としてのバッテリ２３０に充電する回路である。バッテリ２３０に充電された電力は、不図示のモータ等を駆動するために利用される。

[0043] 制御装置１４０Ｂは、第１実施形態の車両給電システム１０（図１参照）の制御装置１４０と同じであり、各給電セグメントＳＥＧの受信センサＳｒから入力された受信出力Ｄｐに基づいて、各給電セグメントＳＥＧについて、それぞれ、給電を開始するタイミングを推定し、各給電セグメントＳＥＧの制御信号Ｃｅを各給電セグメントＳＥＧに出力する。これにより、制御装置１４０Ｂは、各給電セグメントＳＥＧの給電の開始タイミングを制御する。

[0044] この車両用の非接触給電システム１０Ｂにおいても、上記第１実施形態の車両給電システム１０と同様の効果を得ることができる。

[0045] なお、図示および説明は省略するが、車両用の非接触給電システム１０Ｂ（図７参照）と同様に、第２実施形態の車両給電システム１０Ａ（図５参照）を車両用の非接触給電システムとして適用することも可能である。

[0046] Ｄ．第４実施形態：

第１実施形態の車両給電システム１０（図１参照）は、図８に示す車両用

の接触給電システム１０Ｃとして適用可能である。

[0047] 接触給電システム１０Ｃは、車両走行路ＲＳの走路に沿った給電レーンＬＦに敷設された給電装置１００Ｃから、給電レーンＬＦを通過する車両２００Ｃに対して、給電装置１００Ｃの送電部と車両２００Ｃの受電部とが接触した状態で電力を供給することが可能な車両給電システムである。

[0048] 給電装置１００Ｃは、給電装置１００と同様に、複数の給電セグメントＳＥＧ（図の例ではＳＥＧ１～ＳＥＧ４）と、複数の給電セグメントＳＥＧに直流電力を供給する電源装置１３０と、複数の給電セグメントＳＥＧの動作を制御する制御装置１４０Ｃと、を備えている。

[0049] 各給電セグメントＳＥＧは、給電レール１１０Ｃと送電回路１２０Ｃと受信センサＳｒとを備えている。

[0050] 給電レール１１０Ｃは、給電レーンＬＦ上に平行に敷設された一対の電極である。各給電セグメントＳＥＧの給電レール１１０Ｃ及び受信センサＳｒは、給電レーンＬＦ上において、ｘ方向に沿って順に等間隔で敷設されている。

[0051] 送電回路１２０Ｃは、電源装置１３０から供給される直流電力を給電レール１１０Ｃに供給する回路である。送電回路１２０Ｃは、例えば、スイッチ回路として構成される。

[0052] 車両２００Ｃは、受電装置２０５Ｃとして、受電部である受電ピックアップ２１０Ｃと受電回路２２０Ｃとバッテリ２３０とを備えている。また、車両２００Ｃは、前端の底面に、受信センサＳｒと向き合うように、送信器Ｓｔが搭載されている。

[0053] 受電ピックアップ２１０Ｃは、給電装置１００Ｃから給電を受ける際に、給電レール１１０Ｃに接触するように、車両２００Ｃの前後方向の中央側の底部でアーム２１８Ｃによって支持されている。受電ピックアップ２１０Ｃは、給電レール１１０Ｃの一対の電極と対向するように設けられた一対の電極を有しており、給電レール１１０Ｃに接触することで給電レール１１０Ｃから直流電力を得る装置である。

[0054] 受電回路２２０Ｃは、受電ピックアップ２１０Ｃで得られた受電共振回路２１０で得られた直流電力をバッテリ２３０に充電する回路である。バッテリ２３０に充電された電力は、不図示のモータ等を駆動するために利用される。

[0055] 制御装置１４０Ｃは、第１実施形態の車両給電システム１０（図１参照）の制御装置１４０と同じであり、各給電セグメントＳＥＧの受信センサＳｒから入力された受信出力Ｄｐに基づいて、各給電セグメントＳＥＧについて、それぞれ、給電を開始するタイミングを推定し、各給電セグメントＳＥＧの制御信号Ｃｅを各給電セグメントＳＥＧに出力する。これにより、制御装置１４０Ｃは、各給電セグメントＳＥＧの給電の開始タイミングを制御する。

[0056] この車両用の接触給電システム１０Ｃにおいても、上記第１実施形態の車両給電システム１０と同様の効果を得ることができる。

[0057] なお、図示および説明は省略するが、車両用の接触給電システム１０Ｃ（図８参照）と同様に、第２実施形態の車両給電システム１０Ａ（図５参照）を車両用の接触給電システムとして適用することも可能である。

[0058] Ｅ．他の実施形態：

（１）上記実施形態では、各給電セグメントＳＥＧに敷設された受信センサＳｒが車両に搭載された送信器Ｓｔからの出力を受信することで、車両が各給電セグメントＳＥＧに到達したことを検出する構成として説明したが、これに限定されるものではない。例えば、車両は送信器を搭載しない構成とすることも可能である。例えば、受信センサとして、送信器と受信センサとを有するセンサを用いて、自身の送信器から出力された信号が車両で反射した信号を受信センサで受信することにより、車両の到達を検知するようにしてもよい。また、受信センサとしてカメラを用いて、撮像された画像から車両の到達を検知するようにしてもよい。

[0059] また、受信センサＳｒの位置に重量計を敷設し、重量変化によって車両の到達や通過を検知するようにしてもよい。

[0060] （２）上記実施形態では、給電レーンＬＦに敷設された各給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６の受信センサＳｒ１～Ｓｒ６、及び、給電レーンＬＦの手前側に敷設された受信センサＳｒ０１～Ｓｒ０３は、予め設定された敷設間隔Ｌで等間隔に敷設されているが、必ずしも等間隔で敷設されている必要はない。給電レーンＬＦの各給電セグメントＳＥＧ１～ＳＥＧ６の受信センサＳｒ１～Ｓｒ６、及び、給電レーンＬＦの手前側の受信センサＳｒ０１～Ｓｒ０３の各付敷設間隔が予め設定された間隔で敷設され、各間隔の情報が予め制御装置１４０，１４０Ａ～１４０Ｃに格納されて既知となっていれば良い。

[0061] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリーを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウエア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリーと一つ以上のハードウエア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0062] 本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

請求の範囲

[請求項1] 車両走行路（ＲＳ）の給電レーン（ＬＦ）に敷設された給電装置（１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ）から車両（２００，２００Ｂ，２００Ｃ）に対して給電を行なう車両給電システム（１０，１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ）であって、

前記給電装置は、

前記給電レーンに沿って、予め設定された間隔で敷設された複数の給電セグメント（ＳＥＧ）と、

前記複数の給電セグメントを制御する制御装置（１４０，１４０Ａ，１４０Ｂ，１４０Ｃ）と、

を備え、

前記制御装置は、

給電が行なわれている現在給電セグメントの次に給電が行なわれる次期給電セグメントに前記車両が到達するタイミングを、少なくとも、前記車両の位置の変化から導出される前記車両の速度から推定し、推定したタイミングで前記次期給電セグメントによる給電を開始させる、

車両給電システム。

[請求項2] 請求項１に記載の車両給電システムであって、

前記制御装置は、

前記次期給電セグメントに前記車両が到達するタイミングを、前記車両の速度と、前記車両の速度の変化から導出される前記車両の加速度とから推定し、推定したタイミングで前記次期給電セグメントによる給電を開始させる、

車両給電システム。

[請求項3] 請求項２に記載の車両給電システムであって、

前記制御装置は、

前記現在給電セグメントの一つ前の給電セグメントから前記現在

給電セグメントまでの前記車両の移動時間から導出する１つ前の平均速度を、前記現在給電セグメントから前記次期給電セグメントへ向かう前記車両の初速度であると推定し、

前記現在給電セグメントの二つ前の給電セグメントから前記一つ前の給電セグメントまでの前記車両の移動時間から導出する２つ前の平均速度から前記１つ前の平均速度に変化する時間から導出する加速度を、前記現在給電セグメントから前記次期給電セグメントへ向かう前記車両の加速度であると推定し、

前記車両の初速度および前記車両の加速度から前記次期給電セグメントに前記車両が到達するタイミングを推定する、

車両給電システム。

[請求項4] 請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の車両給電システムであって、

前記車両は送信器（Ｓｔ）を有し、

前記複数の給電セグメントは、それぞれ、前記送信器からの出力信号を受信する受信センサ（Ｓｒ）を有し、

前記制御装置は、前記送信器からの出力信号を受信した受信センサを検出することにより、前記複数の給電セグメントに対する前記車両の位置を検出する、

車両給電システム。

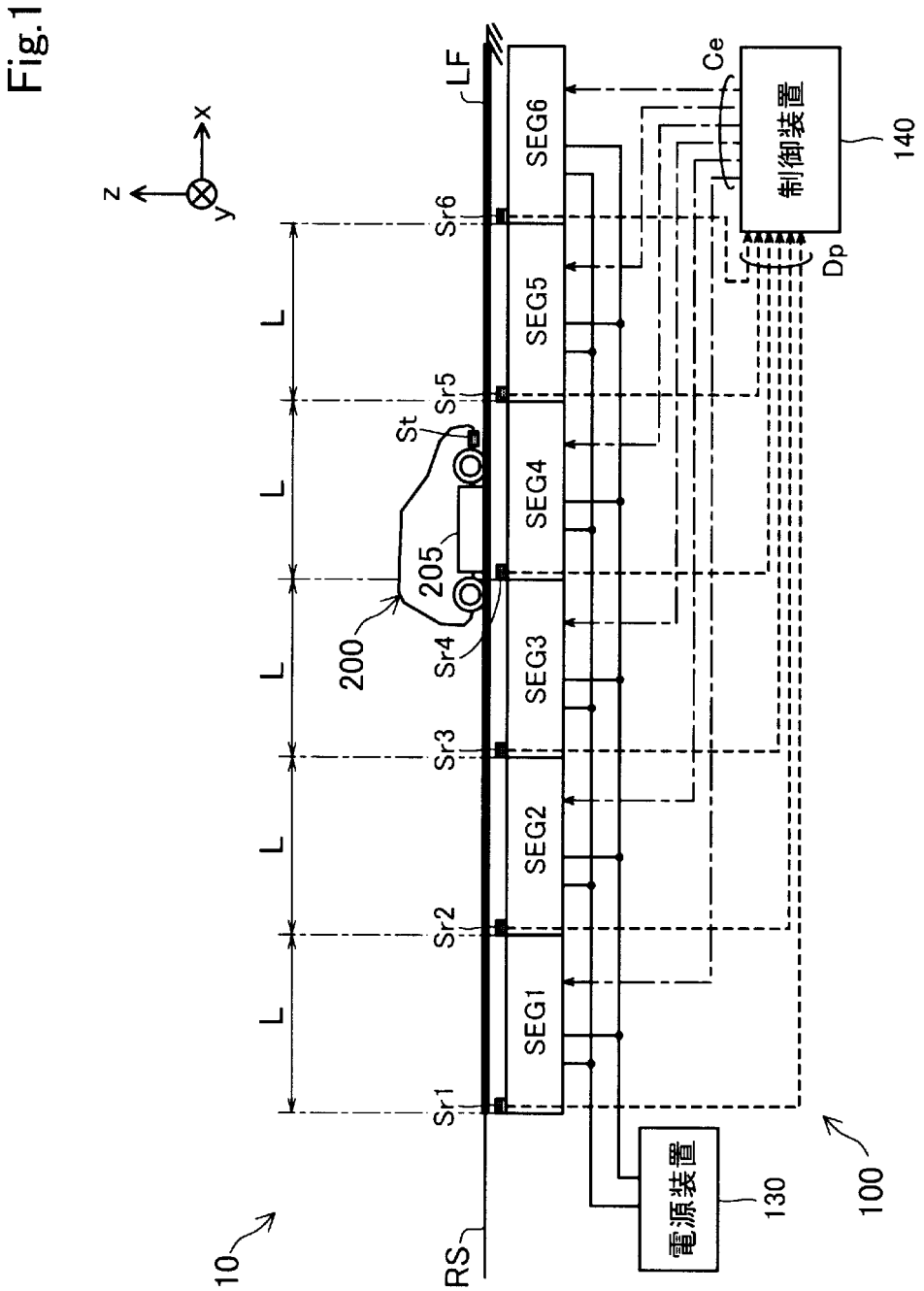
[請求項5] 請求項４に記載の車両給電システムであって、

前記給電レーンの先頭の給電セグメントよりも手前側に、予め設定された間隔で３つの受信センサ（Ｓｒ０１，Ｓｒ０２，Ｓｒ０３）が敷設されている、

車両給電システム。

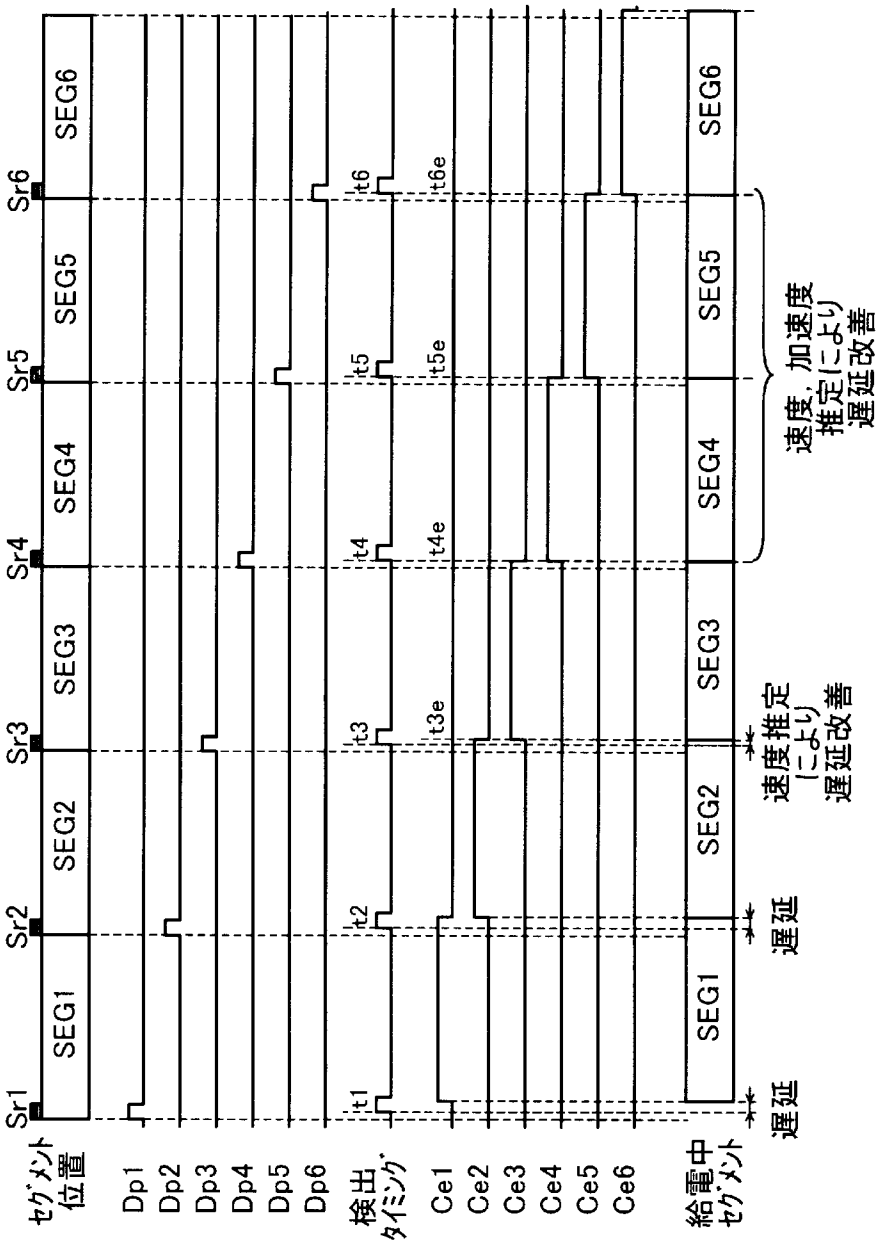
[図1]

Fig.1


x
z
y
LF
Ce
制御装置
140
Dp
SEG6
SEG5
SEG4
SEG3
SEG2
SEG1
Sr6
Sr5
Sr4
Sr3
Sr2
Sr1
St
205
200
L
L
L
L
L
10
RS
電源装置
130
100

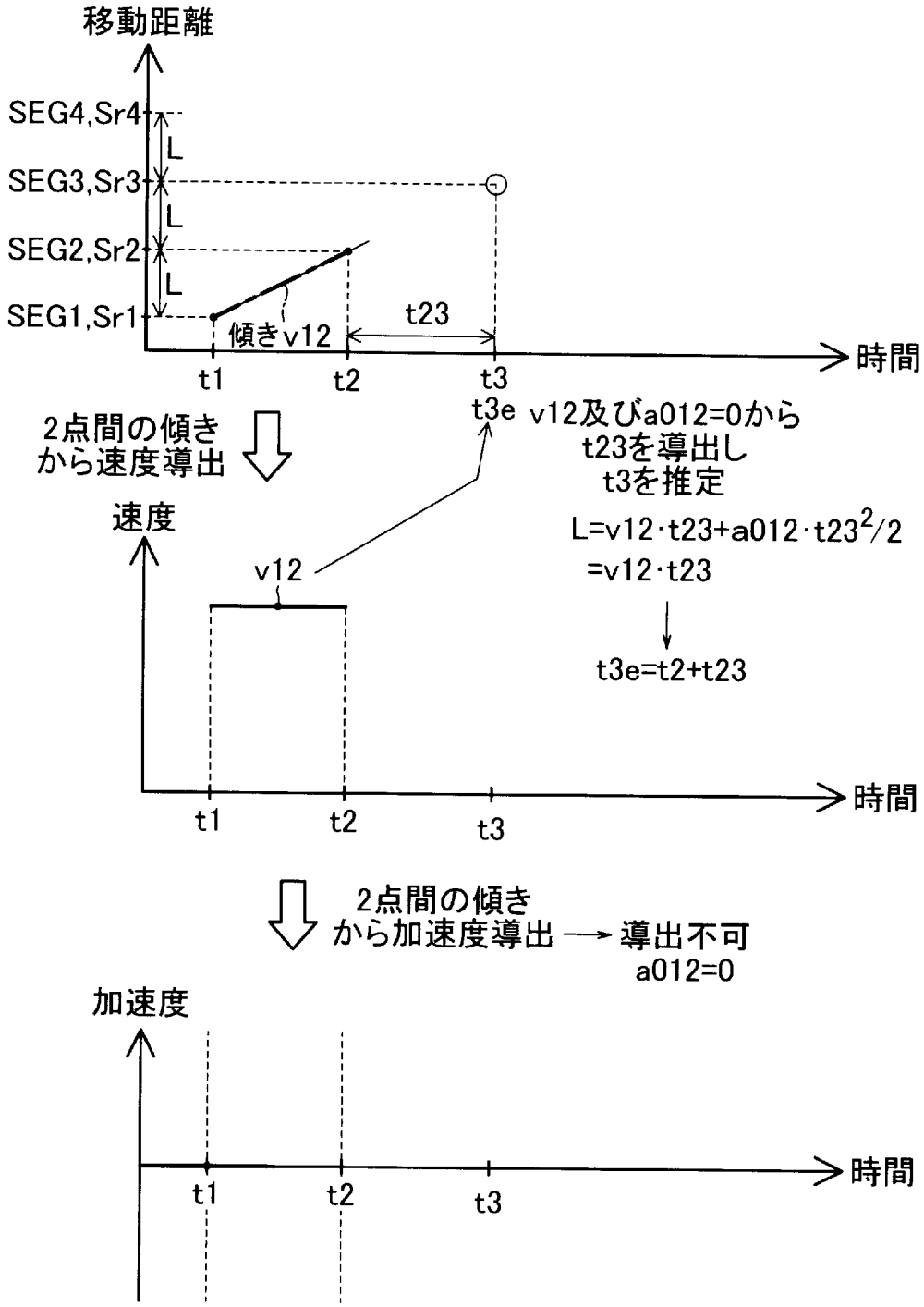
[図2]

Fig.2


Sr1
Sr2
Sr3
Sr4
Sr5
Sr6
SEG1
SEG2
SEG3
SEG4
SEG5
SEG6
セグメント位置
Dp1
Dp2
Dp3
Dp4
Dp5
Dp6
検出タイミング
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t3e
t4e
t5e
t6e
Ce1
Ce2
Ce3
Ce4
Ce5
Ce6
給電中セグメント
遅延
遅延
速度推定により遅延改善
速度，加速度推定により遅延改善

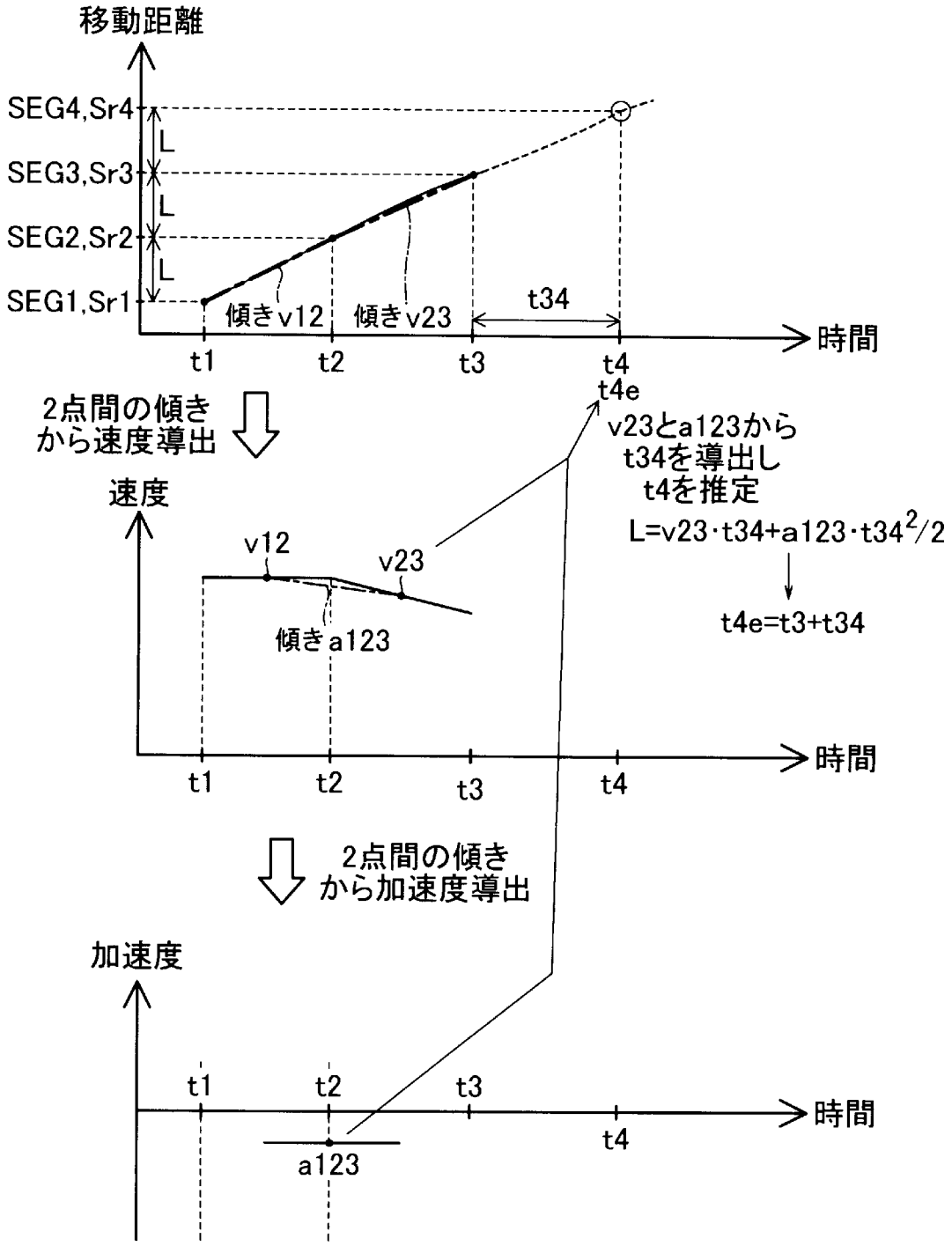
[図3]

Fig.3


移動距離
SEG4,Sr4
SEG3,Sr3
SEG2,Sr2
SEG1,Sr1
L
L
L
傾きv12
t23
時間
t1
t2
t3
t3e
2点間の傾き
から速度導出
v12及びa012=0から
t23を導出し
t3を推定
速度
v12
L=v12·t23+a012·t23²/2
=v12·t23
t3e=t2+t23
時間
t1
t2
t3
2点間の傾き
から加速度導出 → 導出不可
a012=0
加速度
時間
t1
t2
t3

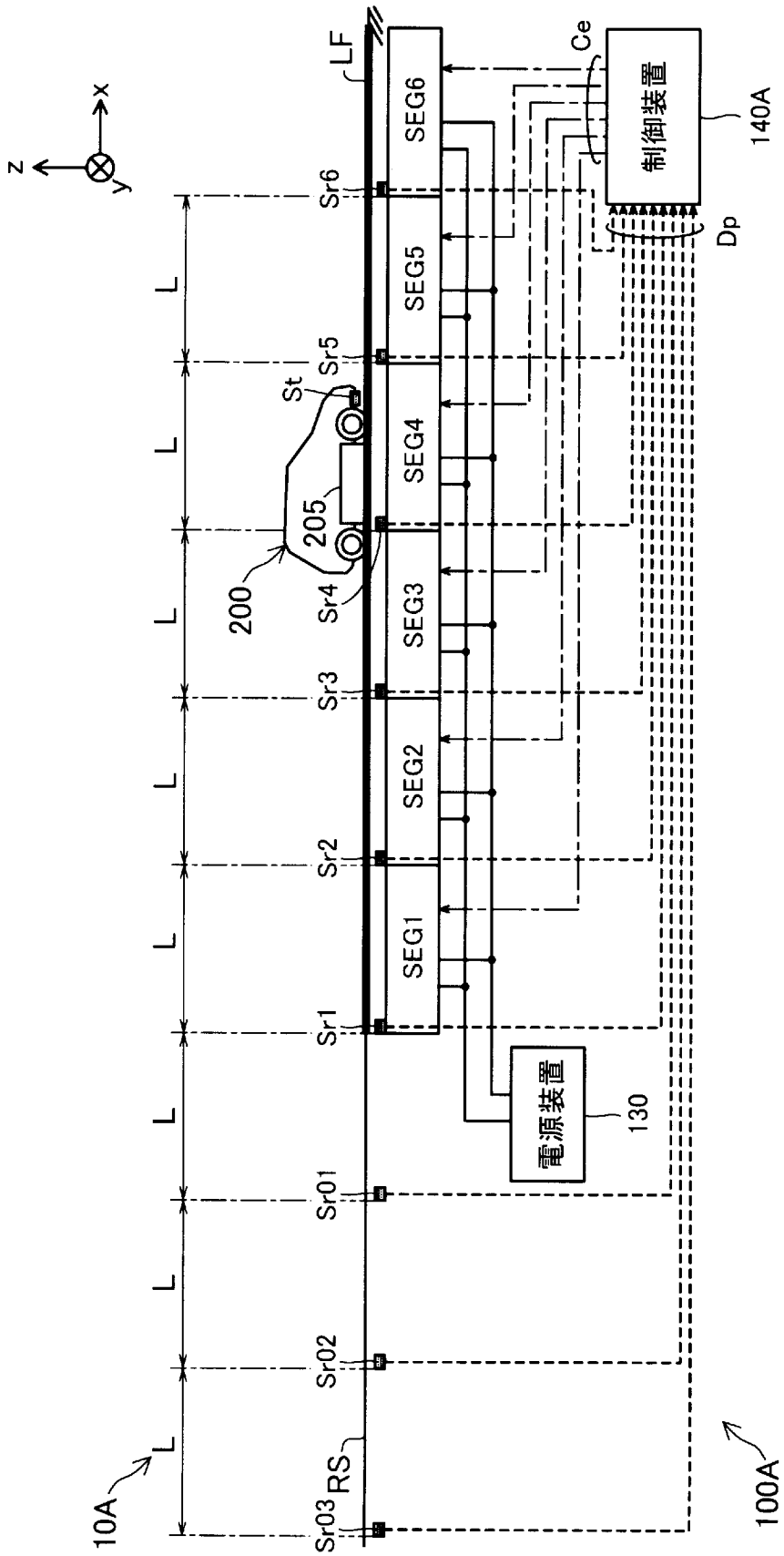
[図4]

Fig.4


移動距離
SEG4,Sr4
SEG3,Sr3
SEG2,Sr2
SEG1,Sr1
L
L
L
傾きv12
傾きv23
t34
時間
t1
t2
t3
t4
t4e
2点間の傾き
から速度導出
速度
v12
v23
傾きa123
v23とa123から
t34を導出し
t4を推定
L=v23·t34+a123·t34²/2
t4e=t3+t34
時間
t1
t2
t3
t4
2点間の傾き
から加速度導出
加速度
t1
t2
t3
t4
時間
a123

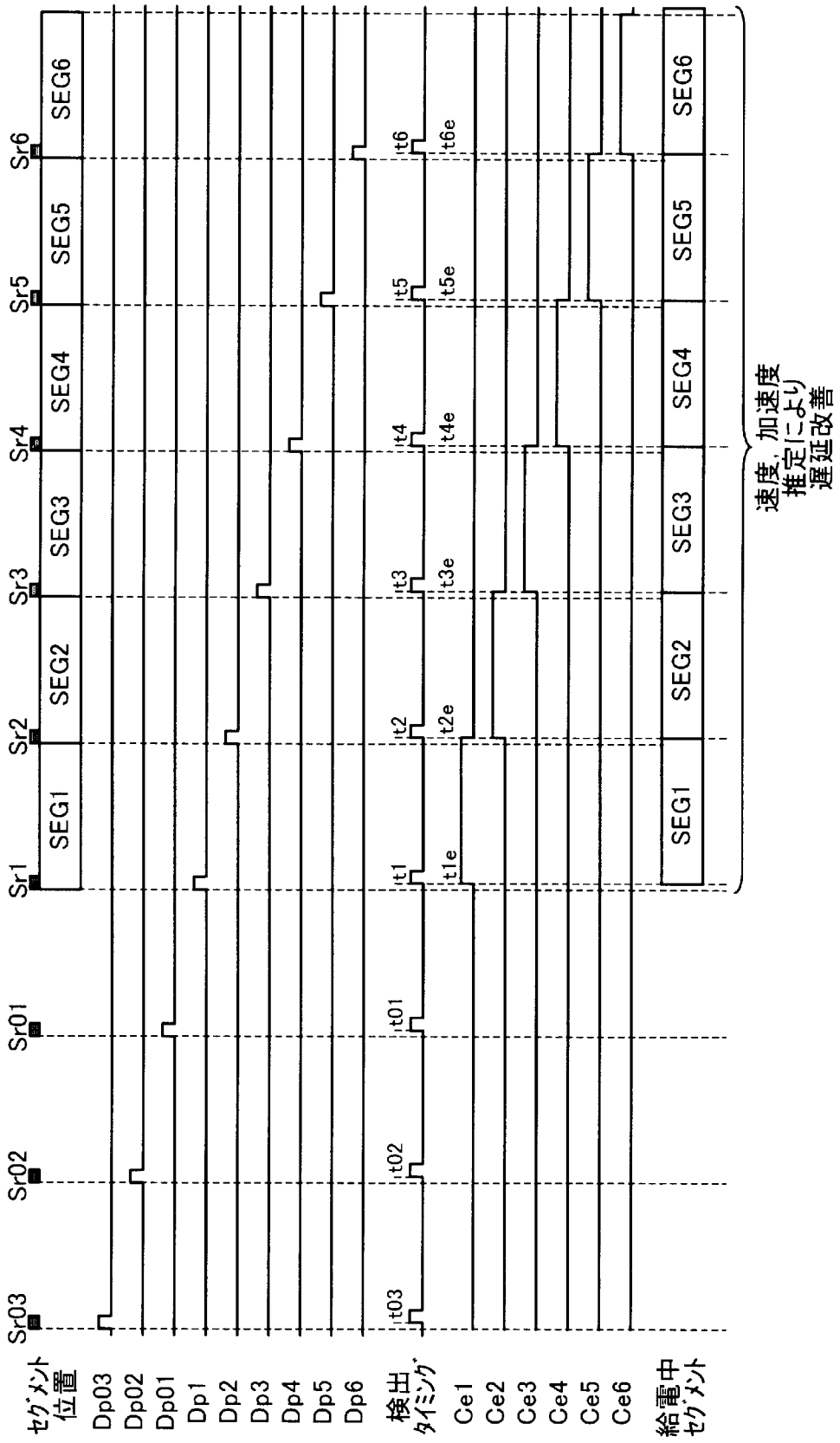
[図5]

Fig.5


LF
Ce
制御装置
140A
SEG6
SEG5
SEG4
SEG3
SEG2
SEG1
Sr6
Sr5
Sr4
Sr3
Sr2
Sr1
Sr01
Sr02
Sr03
RS
St
205
200
Dp
電源装置
130
L
10A
100A
x
z
y

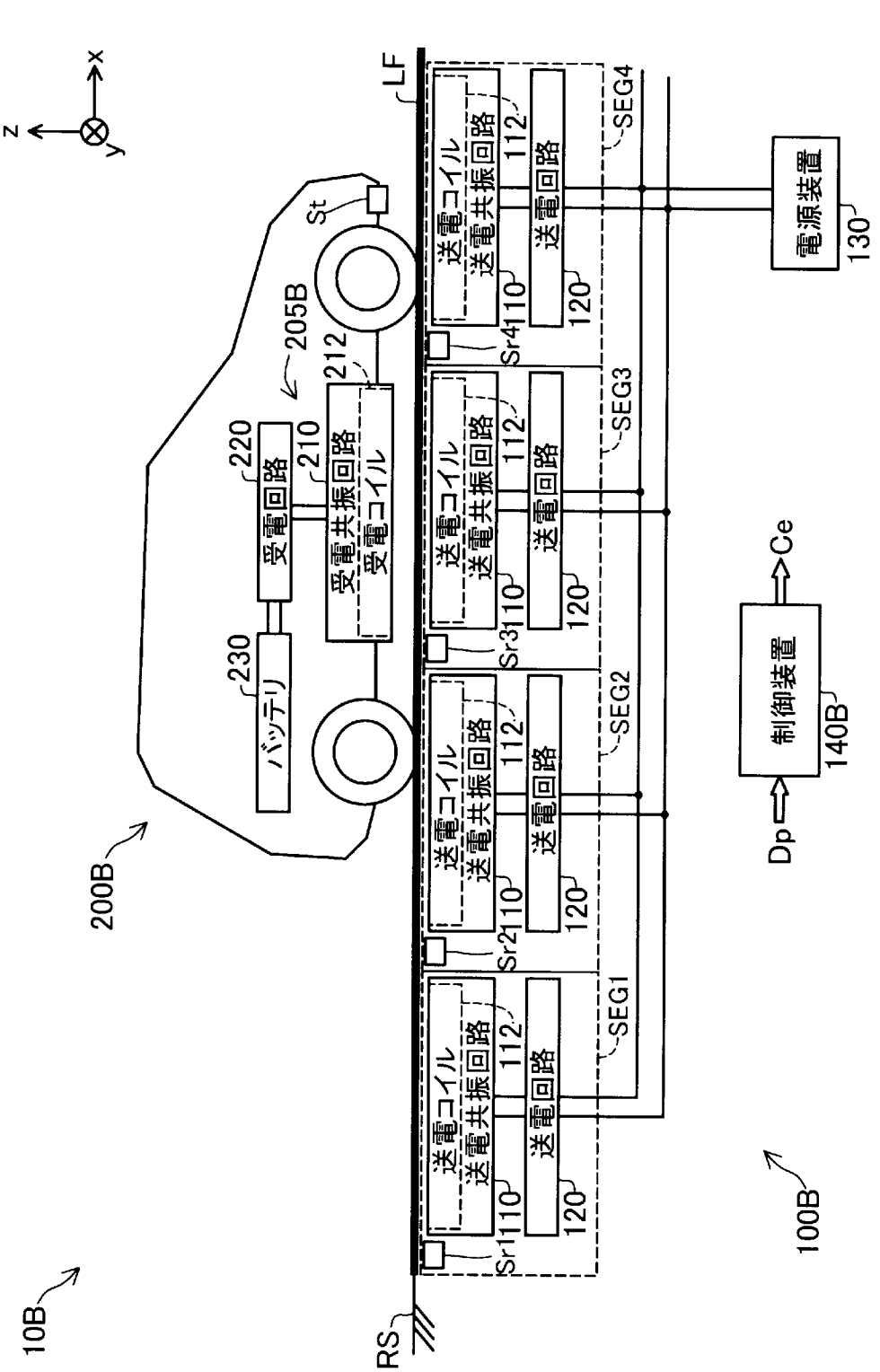
[図6]

Fig.6


セグメント位置
検出タイミング
給電中セグメント
Dp03
Dp02
Dp01
Dp1
Dp2
Dp3
Dp4
Dp5
Dp6
Ce1
Ce2
Ce3
Ce4
Ce5
Ce6
Sr03
Sr02
Sr01
Sr1
Sr2
Sr3
Sr4
Sr5
Sr6
SEG1
SEG2
SEG3
SEG4
SEG5
SEG6
t03
t02
t01
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t1e
t2e
t3e
t4e
t5e
t6e
速度，加速度推定により遅延改善

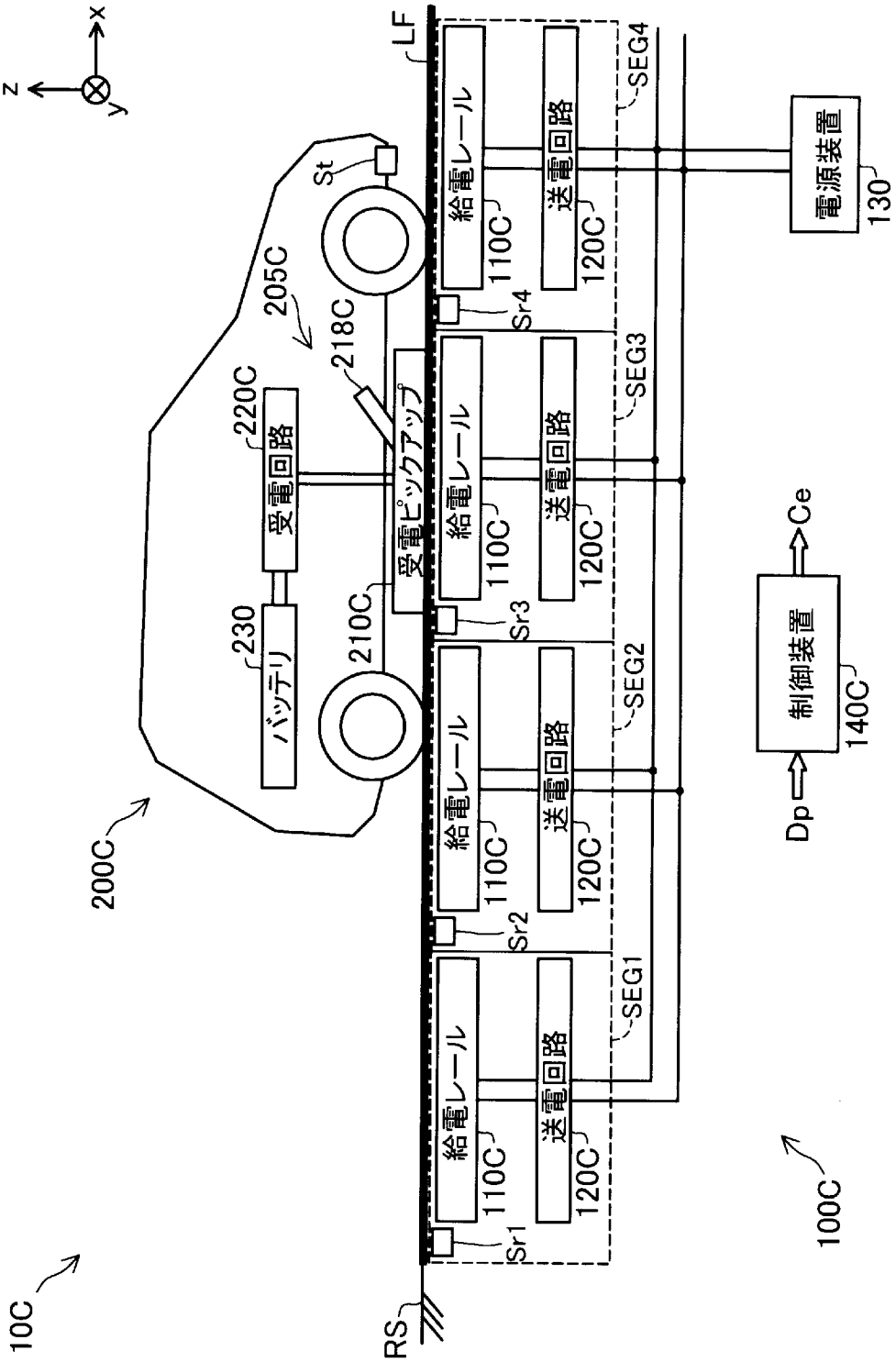
[図7]

Fig.7


x
z
y
LF
St
205B
212
220
210
受電回路
受電共振回路
受電コイル
230
バッテリ
200B
送電コイル
送電共振回路
112
送電回路
120
Sr1
Sr2
Sr3
Sr4
110
SEG1
SEG2
SEG3
SEG4
電源装置
130
制御装置
140B
Ce
Dp
10B
RS
100B

[図8]

Fig.8


x
z
y
LF
St
205C
218C
220C
受電回路
受電ピックアップ
230
バッテリ
210C
200C
給電レール
110C
送電回路
120C
Sr4
Sr3
Sr2
Sr1
SEG4
SEG3
SEG2
SEG1
電源装置
130
制御装置
140C
Ce
Dp
RS
10C
100C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/033375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60L 5/00(2006.01)i; H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/40(2016.01)i; H02J 50/80(2016.01)i; H02J 50/90(2016.01)i; H02J7/00(2006.01)i; B60L 53/122(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i; B60M7/00(2006.01)i
FI: H02J50/90; H02J7/00 301D; H02J7/00 P; H02J50/10; H02J50/40; H02J50/80; B60M7/00 X; B60L5/00 B; B60L53/122; B60L53/66
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)
B60L5/00; B60M7/00; H02J50/10; H02J50/40; H02J50/80; H02J50/90; H02J'7/00; B60L53/122; B60L53/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y	JP 2015-073380 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 April 2015 (2015-04-16) paragraphs [0010]-[0195], fig. 1-21	1-3 4-5
Y	JP 2014-082805 A (TDK CORPORATION) 08 May 2014 (2014-05-08) paragraphs [0011]-[0095], fig. 1-16	4-5
A	JP 2019-057990 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 11 April 2019 (2019-04-11) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2015-228789 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 17 December 2015 (2015-12-17) entire text, all drawings	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
23 October 2020 (23.10.2020)	02 November 2020 (02.11.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/033375

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-073380 A	16 Apr. 2015	(Family: none)	
JP 2014-082805 A	08 May 2014	(Family: none)	
JP 2019-057990 A	11 Apr. 2019	US 2019/0084434 A1 entire text, all drawings EP 3482996 A1 CN 109546697 A KR 10-2019-0033001 A	
JP 2015-228789 A	17 Dec. 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/033375

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60L 5/00(2006.01)i; H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/40(2016.01)i; H02J 50/80(2016.01)i; H02J 50/90(2016.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; B60L 53/122(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i; B60M 7/00(2006.01)i
FI: H02J50/90; H02J7/00 301D; H02J7/00 P; H02J50/10; H02J50/40; H02J50/80; B60M7/00 X; B60L5/00 B; B60L53/122; B60L53/66

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））

B60L5/00; B60M7/00; H02J50/10; H02J50/40; H02J50/80; H02J50/90; H02J7/00; B60L53/122; B60L53/66

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
X	JP 2015-073380 A (日産自動車株式会社) 16.04.2015 (2015-04-16) [0010]-[[0195],図1-21	1-3
Y		4-5
Y	JP 2014-082805 A (ＴＤＫ株式会社) 08.05.2014 (2014-05-08) [0011]-[0095],図1-16	4-5
A	JP 2019-057990 A (トヨタ自動車株式会社) 11.04.2019 (2019-04-11) 全文,全図	1-5
A	JP 2015-228789 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 17.12.2015 (2015-12-17) 全文,全図	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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
23.10.2020	02.11.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
右田　勝則 5T 9173
電話番号 03-3581-1101 内線 3568

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/033375

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-073380 A	16.04.2015	（ファミリーなし）	
JP 2014-082805 A	08.05.2014	（ファミリーなし）	
JP 2019-057990 A	11.04.2019	US 2019/0084434 A1 全文,全図 EP 3482996 A1 CN 109546697 A KR 10-2019-0033001 A	
JP 2015-228789 A	17.12.2015	（ファミリーなし）	