

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-188052

(P2012-188052A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.

B60P 3/00 (2006.01)

F I

B60P 3/00

テーマコード (参考)

U

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-54782 (P2011-54782)
 (22) 出願日 平成23年3月11日 (2011. 3. 11)

(71) 出願人 000211307
 中国電力株式会社
 広島県広島市中区小町4番33号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 平野 彰
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内

(54) 【発明の名称】 発電機車

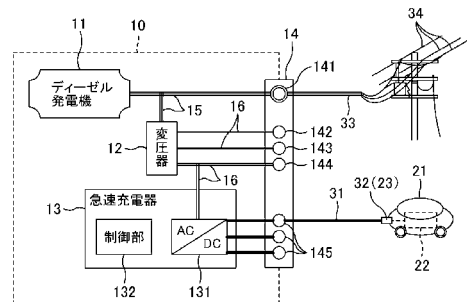
(57) 【要約】

【課題】 配線工事等の特定用途に使用されている発電機車を、電動車両の充電に有効活用する。

【解決手段】

外部に供給される電力を発生する発電部10が搭載され、給電場所まで自走可能な発電機車1であって、発電部10は、燃料の消費で得られた動力によって交流の高圧電力を発生させる発電機11と、高圧電力を交流の低圧電力に変換する変圧器12と、低圧電力から、電気自動車21に搭載されたバッテリー22を充電するための直流の充電電力を生成する急速充電器13と、充電電力が出力され、電気自動車21に給電するための充電ケーブル31が接続される直流入出力端子145とを有することを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部に供給される電力を発生する発電部が搭載され、給電場所まで自走可能な発電機車であって、

前記発電部は、

前記燃料の消費で得られた動力によって交流の高圧電力を発生させる発電機と、

前記高圧電力を交流の低圧電力に変換する変圧器と、

前記低圧電力から、電動車両に搭載された二次電池を充電するための直流の充電電力を生成する充電電力生成部と、

前記充電電力が出力され、前記電動車両に給電するための充電ケーブルが接続される充電端子とを有することを特徴とする発電機車。

10

【請求項 2】

前記充電電力生成部は、

前記低圧電力から前記充電電力を生成する第 1 動作と、前記充電ケーブルを介して接続された前記電動車両に搭載された前記二次電池の直流電力から前記低圧電力を生成する第 2 動作とを行う双方向インバータを有することを特徴とする請求項 1 に記載の発電機車。

【請求項 3】

前記電動車両に搭載された前記二次電池の直流電力の放出を、前記電動車両に指示する制御部を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の発電機車。

20

【請求項 4】

前記充電端子は、

複数の充電ケーブルを接続可能に構成され、

前記双方向インバータは、

複数台の前記電動車両に搭載された前記二次電池の直流電力から前記低圧電力を生成することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の発電機車。

【請求項 5】

前記発電機は、

自走用の動力を発生するエンジンと同じ燃料を消費することで前記高圧電力を発生させることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の発電機車。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、外部に供給される電力を発生する発電部が搭載され、給電場所まで自走可能な発電機車に関する。

【背景技術】**【0002】**

原動機からの動力で発電する発電機を備え、発電機で発生された高圧電力を配電系統に供給する発電機車が知られている。特許文献 1 には、発電機が発生した高圧電力を負荷側に供給することで、供給箇所よりも上流側に位置する配電線の工事を行えるようにした発電機車が記載されている。このような発電機車は、高圧電力の配電線への供給といった特定用途に用いられている。

40

【0003】

近年、電気自動車やプラグインハイブリッド車といった電動車両が普及し始めているが、電動車両用の充電スタンドについては増設が期待されている状況であり、いまのところ十分な数が設置されているとはいえない。このため、充電スタンドが遠方にしかなかった場合、充電スタンドまで走行できない事態が想定される。特に、電気自動車では、エアコンの使用時と不使用時とで航続距離の差が大きいため、航続距離が予想外に短くなってしまふことがある。このような場合にも、充電スタンドまで走行できなくなる事態が想定される。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-261986号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

バッテリー（二次電池）に蓄えられた電力が不足し、走行できなくなってしまう場合、電気自動車は、高価で手間の掛かるレッカー移動によって充電スタンドまで移動せざるを得ない。この点、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンを搭載したプラグインハイブリッド車の場合、少量の燃料を補給することで自走するという安価な手段も採り得るが、燃料の確保が困難な場合には電気自動車と同様にレッカー移動に頼らざるを得ない。

10

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、配線工事等の特定用途に使用されている発電機車を、電動車両の充電に有効活用することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

外部に供給される電力を発生する発電部が搭載され、給電場所まで自走可能な発電機車であって、前記発電部は、前記燃料の消費で得られた動力によって交流の高圧電力を発生させる発電機と、前記高圧電力を交流の低圧電力に変換する変圧器と、前記低圧電力から、電動車両に搭載された二次電池を充電するための直流の充電電力を生成する充電電力生成部と、前記充電電力が出力され、前記電動車両に給電するための充電ケーブルが接続される充電端子とを有することを特徴とする。

20

【0008】

本発明の発電機車によれば、発電機からの交流高圧電力が変圧器によって交流低圧電力に変換され、この交流低圧電力が充電電力生成部によって直流充電電力に変換される。そして、直流充電電力が充電端子に出力される。このため、発電機車の充電端子と電動車両の充電端子とを充電ケーブルで接続することにより、電動車両を充電することができる。

【0009】

前述の発電機車において、前記充電電力生成部が、前記低圧電力から前記充電電力を生成する第1動作と、前記充電ケーブルを介して接続された前記電動車両に搭載された前記二次電池の直流電力から前記低圧電力を生成する第2動作とを行う双方向インバータを有する場合には、接続された電動車両に搭載された二次電池を電源として高圧電力を発生させることができる。このため、発電機用の燃料が枯渇してしまっても高圧電力を供給できる。

30

【0010】

前述の発電機車において、前記電動車両に搭載された前記二次電池の直流電力の放出を、前記電動車両に指示する制御部を備える場合には、二次電池を電源とする高圧電力の供給を発電機車側で制御でき、使い勝手が向上する。

【0011】

前述の発電機車において、前記充電端子が複数の充電ケーブルを接続可能に構成され、前記双方向インバータが複数台の前記電動車両に搭載された前記二次電池の直流電力から前記低圧電力を生成する場合には、高圧電力の発電時間を延ばすことができる。

40

【0012】

前述の発電機車において、前記発電機が自走用の動力を発生するエンジンと同じ燃料を消費する場合には、エンジンの燃料を高圧電力の発電用に転用することができ、高圧電力の出力期間を延ばすことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、配線工事等の特定用途に使用されている発電機車を電動車両の充電に

50

有効活用できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】発電機車の構成要素を説明する図である。

【図2】発電機車の電氣的構成を説明するブロック図である。

【図3】高圧電力の供給を説明する図である。

【図4】電気自動車への充電を説明する図である。

【図5】電気自動車のバッテリーを電源にして高圧電力を発生させている状態を説明する図である。

【図6】電気自動車のバッテリーを電源にして作業用の低圧電力を発生させている状態を説明する図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について説明する。まず、図1及び図2を参照して発電機車1の構成について説明する。

【0016】

例示した発電機車1は、バンボディタイプの貨物自動車(トラック)をベースとしている。この発電機車1は、タイヤ2を支持するフレーム3と、フレーム3の前方部分に設けられた運転台4(キャビン)と、フレーム3における運転台4の後方に搭載された箱型の荷台5とを有している。フレーム3にはディーゼルエンジン6が搭載されており、クランクシャフト7を介して動力がタイヤ2に伝達される。また、荷台5には、外部に供給される電力を発生する発電部10が収容されている。この発電部10は、ディーゼル発電機11と、変圧器12と、急速充電器13と、端子部14とを有している。

20

【0017】

ディーゼル発電機11は、燃料の消費で得られた動力によって交流の高圧電力を発生させる装置であり、エンジン部111と発電機112とを有している。エンジン部111は、燃料の燃焼によって動力を発生する部分であり、本実施形態では、ディーゼルエンジン6と同じ燃料(例えば軽油)を用いるディーゼル機関によって構成されている。発電機112は、エンジン部111からの動力によって高圧電力を発生する部分である。本実施形態の発電機112は、三相6.6kVの高圧交流電力を発生する。発生された高圧電力は、高圧用の電力線15を通じて端子部14と変圧器12とに出力される。

30

【0018】

変圧器12は、ディーゼル発電機11で発電された高圧電力を交流の低圧電力に変換する装置である。本実施形態の変圧器12は、三相6.6kVの高圧交流電力を、単相100Vの交流電力と、単相200Vの交流電力と、三相200Vの交流電力とに変換する。変換された低圧電力は、低圧用の電力線16を通じて端子部14に出力される。また、三相200Vの交流電力については、急速充電器13にも出力される。そして、これらの低圧電力のうち、単相100V及び単相200Vの交流電力は、専ら作業用の電源として用いられる。また、三相200Vの交流電力は、作業用の電源として用いられたり、電気自動車21の充電に用いられたりする。

40

【0019】

急速充電器13は、三相200Vの交流電力から電気自動車21に搭載されたバッテリー(二次電池)を充電するための直流の充電電力を生成する部分であり、充電電力生成部に相当する。本実施形態の急速充電器13は、双方向インバータ131と制御部132とを有している。

【0020】

双方向インバータ131は、電気自動車21の充電時において、三相200Vの交流電力を350Vの直流電力に変換する交直変換動作(第1動作に相当する)を行う。また、燃料切れ等でディーゼル発電機11による発電が困難な状況において、電気自動車21のバッテリー22から取得した350Vの直流電力を三相200Vの交流電力に変換する直

50

交変換動作（第2動作に相当する）を行う。

【0021】

制御部132は、電気自動車21の充電時において電気自動車21の制御部（図示せず。便宜上車両側制御部という）と通信をし、充電の制御を行う。例えば、定期的に受信する充電要求量に基づいて充電電流量を定め、定めた電流量となるように双方向インバータ131の動作を制御する。また、制御部132は、ディーゼル発電機11による発電が困難な状況において、バッテリー22に充電された直流電力を放出させる指示を行う。この場合、制御部132は、直流電力を放出させるための放出指令を車両側制御部に対して送信する。この放出指令を受信した車両側制御部は、バッテリー22に蓄えられた直流電力を放出可能な状態に、電気自動車21を移行させる。例えば、バッテリー22と充電ガン用コンセント23との間に介在する回路を、充電用回路から放電用回路に切り換える。

10

【0022】

端子部14は、前述した各種の電力を出力するための端子が複数設けられた部分である。図2の例では、ディーゼル発電機11からの高圧電力を出力する高圧出力端子141と、変圧器12からの単相100Vの交流電力を出力する第1低圧出力端子142と、同じく単相200Vの交流電力を出力する第2低圧出力端子143と、同じく三相200Vの交流電力を出力する第3低圧出力端子144と、充電ケーブル31が接続されて、双方向インバータ131からの充電電力を出力し、かつ、バッテリー22からの直流電力が入力される直流入出力端子145（充電端子）とを有している。

20

【0023】

端子部14に設けられる上記端子のうち、高圧出力端子141及び第1低圧出力端子142～第3低圧出力端子144については、それぞれ1つずつ設けられているが、直流入出力端子145については複数（図2の例では3つ）設けられている。これにより、複数台のバッテリー22を同時に充電したり、複数台のバッテリー22を纏めて直流電源にしたりできる。

【0024】

次に、発電機車1による各種の作業について説明する。

【0025】

まず、高圧電力の配電線への供給動作について説明する。この場合、例えば図3に示すように、高圧電源ケーブル33の一端を高圧出力端子141に接続し、高圧電源ケーブル33の他端を配電線34が備える各相の電線に接続する。そして、ディーゼル発電機11を動作させ、図中矢印で示す経路を通じて、発生された三相6.6kVの高圧交流電力を配電線34に供給する。

30

【0026】

この高圧電力の供給時においてディーゼル発電機11は燃料を消費するが、ディーゼル発電機11の燃料はディーゼルエンジン6の燃料と同じ軽油である。このため、ディーゼル発電機11用の燃料が万一不足してしまっても、ディーゼルエンジン6用の燃料を発電に転用することができ、高圧電力の発電時間を延ばすことができる。

【0027】

次に、電気自動車21への充電動作について説明する。この場合、例えば図4に示すように、急速充電用充電ケーブル31の接続端子を直流入出力端子145に接続し、充電ガン32を充電ガン用コンセント23に接続する。そして、ディーゼル発電機11を動作させて三相6.6kVの高圧交流電力を発生させる。これにより、発生された高圧交流電力は、図中矢印で示す経路を通じて、変圧器12に供給される。変圧器12は、高圧交流電力を三相200Vの交流電力に変換する。三相200Vの交流電力は急速充電器13が備える双方向インバータ131に供給される。双方向インバータ131は、交直変換動作を行ない三相200Vの交流電力を350Vの直流電力に変換する。この350Vの直流電力は充電電力として直流入出力端子145に出力される。

40

【0028】

電気自動車21は、急速充電器13が備える制御部132と通信をし、バッテリー22

50

に対する充電を要求する。例えば、バッテリー 2 2 の残容量や要求電流量の情報を定期的に制御部 1 3 2 へ送信する。そして、制御部 1 3 2 は、受信した情報に基づいて充電電力を供給する際の電流量を調節する。また、制御部 1 3 2 は、充電が完了した旨の情報を電気自動車 2 1 から受信した場合、充電電力の供給を停止して充電動作を終了する。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施形態の発電機車 1 は、ディーゼル発電機 1 1 を電源とする急速充電器 1 3 が搭載されているので、発電機車 1 によって電気自動車 2 1 の充電を行うことができる。発電機車 1 は自走可能であるため、バッテリー 2 2 の容量不足で走行不能な電気自動車 2 1 に対する給電を行うことができる。また、高圧電力の配電線 3 4 への供給動作は工事等に伴って行われるので、この供給動作に伴う発電機車 1 の出勤頻度はそれほど高くない。そして、発電機車 1 に電気自動車 2 1 への充電動作を行わせることで、発電機車 1 の出勤頻度を高めることができる。

10

【 0 0 3 0 】

次に、電気自動車 2 1 のバッテリー 2 2 を電源とする高圧交流電力の発生動作について説明する。この高圧交流電力の発生動作は、例えばディーゼル発電機 1 1 で消費される燃料が枯渇した場合やディーゼル発電機 1 1 が故障した場合に行われる。

【 0 0 3 1 】

この場合、例えば図 5 に示すように、急速充電用充電ケーブル 3 1 の接続端子を直流入出力端子 1 4 5 に接続し、充電ガン 3 2 を充電ガン用コンセント 2 3 に接続する。また、高圧電源ケーブル 3 3 の一端を高圧出力端子 1 4 1 に接続し、高圧電源ケーブル 3 3 の他端を配電線 3 4 が備える各相の電線に接続する。ここで、本実施形態では、充電ケーブル 3 1 を介して複数台の電気自動車 2 1 を接続している。これにより、1 台の電気自動車 2 1 が備えるバッテリー 2 2 を電源とするよりも長い時間に亘って高圧交流電力を供給することができる。各電気自動車 2 1 が接続されたならば、急速充電器 1 3 の制御部 1 3 2 は、各電気自動車 2 1 に対して放電指令を送信する。

20

【 0 0 3 2 】

放電指令を受信した電気自動車 2 1 は、搭載されたバッテリー 2 2 に蓄えられた直流電力の放出を開始する。すなわち、図 5 に矢印で示すように、充電ケーブル 3 1 を通じて直流電力を直流入出力端子 1 4 5 に供給する。この直流電力は、双方向インバータ 1 3 1 によって三相 2 0 0 V の交流電力に変換され、変換された交流電力が変圧器 1 2 に供給される。そして、変圧器 1 2 で変換された三相 6 . 6 k V の高圧交流電力が配電線 3 4 に供給される。

30

【 0 0 3 3 】

このように、本実施形態の発電機車 1 は、電気自動車 2 1 のバッテリー 2 2 を電源として配電線 3 4 に高圧交流電力を供給することができる。このため、燃料不足や故障等によってディーゼル発電機 1 1 が発電できない場合であっても、応急的に高圧交流電力を供給することができる。

【 0 0 3 4 】

次に、電気自動車 2 1 のバッテリー 2 2 を電源とする作業用の低圧交流電力の発生動作について説明する。この高圧交流電力の発生動作もまた、例えばディーゼル発電機 1 1 で消費される燃料が枯渇した場合やディーゼル発電機 1 1 が故障した場合に行われる。

40

【 0 0 3 5 】

この場合、例えば図 6 に示すように、急速充電用充電ケーブル 3 1 の接続端子を直流入出力端子 1 4 5 に接続し、充電ガン 3 2 を充電ガン用コンセント 2 3 に接続する。また、作業用機材であるライト 3 5 や破砕機 3 6 の給電用プラグを、第 1 低圧出力端子 1 4 2 や第 3 低圧出力端子 1 4 4 に接続する。充電ケーブル 3 1 が接続されたならば、急速充電器 1 3 の制御部 1 3 2 は電気自動車 2 1 に対して放電指令を送信する。バッテリー 2 2 からの直流電力は、双方向インバータ 1 3 1 にて直交変換され、変圧器 1 2 で変圧される。これにより、第 1 低圧出力端子 1 4 2 からは単相 1 0 0 V の交流電力が出力されてライト 3 5 が点灯する。また、第 3 低圧出力端子 1 4 4 からは三相 2 0 0 V の交流電力が出力され

50

て破砕機 3 6 を動作させることができる。

【 0 0 3 6 】

<まとめ>

以上説明したように、本実施形態の発電機車 1 では、ディーゼル発電機 1 1 からの交流高圧電力（三相 6 . 6 k V ）が変圧器 1 2 によって交流低圧電力（三相 2 0 0 V ）に変換され、この交流低圧電力が双方向インバータ 1 3 1 によって直流充電電力（直流 3 5 0 V ）に変換される。そして、直流充電電力が充電端子に出力される。このため、発電機車 1 の充電端子と充電ガン用コンセント 2 3 とを充電ケーブル 3 1 で接続することにより、電気自動車 2 1 を充電することができる。

【 0 0 3 7 】

また、双方向インバータ 1 3 1 が、低圧電力から充電電力を生成する第 1 動作と、バッテリー 2 2 の直流電力から低圧電力を生成する第 2 動作とを行っているので、電気自動車 2 1 のバッテリー 2 2 を電源として高圧電力を発生させることができる。このため、発電機車 1 1 2 用の燃料が枯渇してしまっても高圧電力を供給できる。

【 0 0 3 8 】

また、急速充電器 1 3 の制御部 1 3 2 が、バッテリー 2 2 からの直流電力の放出を電気自動車 2 1 に対して指示をしているので、高圧電力の供給を発電機車 1 側で制御でき、使い勝手が向上する。

【 0 0 3 9 】

また、双方向インバータ 1 3 1 は、複数台の電気自動車 2 1 のバッテリー 2 2 を電源として用いているので、高圧電力の発電時間を延ばすことができる。

【 0 0 4 0 】

また、ディーゼル発電機 1 1 が自走用の動力を発生するディーゼルエンジン 6 と同じ燃料（軽油）を消費しているので、ディーゼルエンジン 6 の燃料を高圧電力の発電用に転用することで、高圧電力の出力期間を延ばすことができる。

【 0 0 4 1 】

<その他の実施形態>

ところで、以上の各実施形態に関する説明は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨、目的を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。例えば、次のように構成してもよい。

【 0 0 4 2 】

充電電力を生成する充電電力生成部に関し、前述の実施形態では双方向インバータ 1 3 1 を有する急速充電器 1 3 によって構成した。ここで、双方向インバータ 1 3 1 に代えて、コンバータとインバータとを組にして設けてもよい。この場合、バッテリー 2 2 の充電時には、コンバータを有効にして低圧の交流電力を直流の充電電力に変換し、ディーゼル発電機 1 1 の動作困難時には、インバータを有効にして直流電力を低圧の交流電力に変換する。

【 0 0 4 3 】

高圧交流電力の電源となる発電機 1 1 2 に関し、前述の実施形態ではディーゼル発電機 1 1 を例示したがこれに限られない。例えば、ガスタービンと発電機 1 1 2 の組み合わせであってもよい。要するに、燃料の消費で得られた動力によって交流の高圧電力を発生させるものであればよい。

【 0 0 4 4 】

バッテリー 2 2 が搭載された電動車両に関し、前述の実施形態では電気自動車 2 1 を例示したがこれに限られない。例えば、プラグインハイブリッド車であってもよいし、鉄道車両であってもよい。要するに、バッテリー 2 2 に蓄えられた直流電力を電源として走行できる車両であればよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

10

20

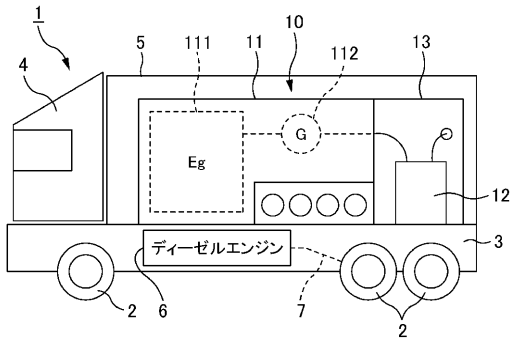
30

40

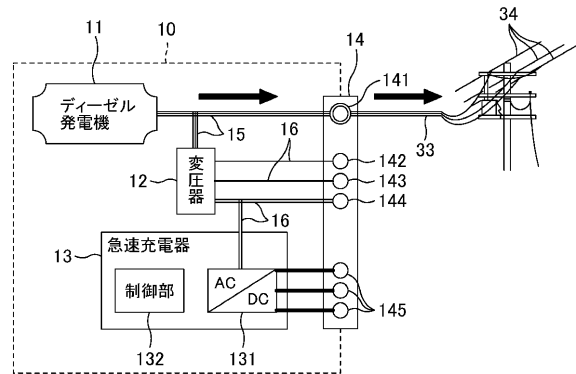
50

1 ... 発電機車, 2 ... タイヤ, 3 ... フレーム, 4 ... 運転台, 5 ... 荷台, 6 ... ディーゼルエンジン, 7 ... クランクシャフト, 10 ... 発電部, 11 ... ディーゼル発電機, 111 ... エンジン部, 112 ... 発電機, 12 ... 変圧器, 13 ... 急速充電器, 131 ... 双方向インバータ, 132 ... 制御部, 14 ... 端子部, 141 ... 高圧出力端子, 142 ... 第1低圧出力端子, 143 ... 第2低圧出力端子, 144 ... 第3低圧出力端子, 145 ... 直流入出力端子, 15 ... 高圧用の電力線, 16 ... 低圧用の電力線, 21 ... 電気自動車, 22 ... バッテリー, 23 ... 充電ガン用コンセント, 31 ... 充電ケーブル, 32 ... 充電ガン, 33 ... 高圧電源ケーブル, 34 ... 配電線, 35 ... ライト, 36 ... 破砕機

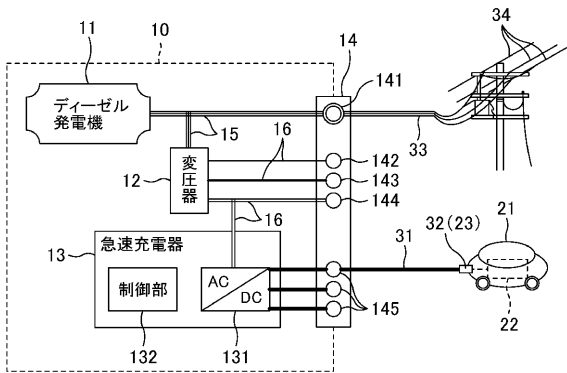
【 図 1 】



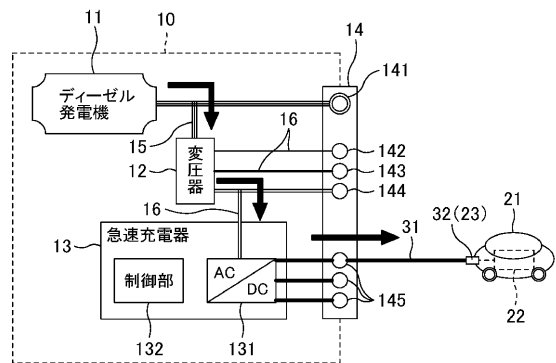
【 図 3 】



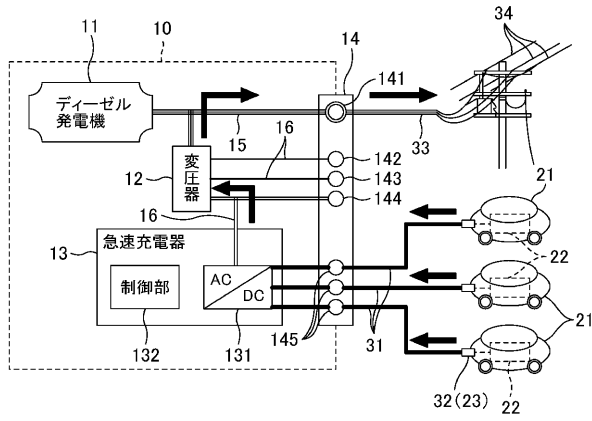
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

