

明 細 書

発明の名称：移動式電源車

技術分野

[0001] 本発明は、移動式電源車に関する。

背景技術

[0002] 移動式電源車は、例えば、発電装置や蓄電装置などの電力供給用機器を有しており、この電力供給用機器を用いて外部の蓄電装置を充電したり、外部の電気機器等に電力を供給したりすることが可能に構成されている（特許文献1）。

[0003] 移動式電源車は、災害現場における緊急用の電力供給源としても期待されている。電力供給網が破損した災害現場（被災地）では、様々な電気機器に対する多様な電力供給ニーズがあり、これら多様なニーズに対応して電力供給源として支援することができる移動式電源車が検討されている。

[0004] 移動式電源車として、走行用及び直流発電用のディーゼルエンジンと発電用のLPGエンジンとを備え、ディーゼルエンジンの駆動により直流の電力を発電し、LPGエンジンの駆動により交流の電力を発電する移動式電源車が提案されている（特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-027194号公報

特許文献2：特開2023-083185号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献2等の従来技術においては、走行用のディーゼルエンジンは回転数が不安定であるため、ディーゼルエンジンの駆動により発電機を回して交流発電しようとする、発電機の回転数が不安定になるため発電する交流の電圧を一定に保つことができず、直流発電をしてDC/AC

インバーターを介して交流を発電していた。また、交流電力を直接発電するために、別途、LPGエンジン等の動力源を必要としていた。直流を発電してから交流に変換する場合はDC/ACインバーターが別途必要になりその分設置スペースを必要としコストもかかり、直流から交流への変換に伴う損失も発生する。また、LPGエンジン等の別途の動力源を必要とする場合、その動力源とともにそのための燃料も必要となり、その分、設置スペースを必要としコストもかかる。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、走行用のディーゼルエンジンの駆動により交流発電機を駆動して実質的に一定電圧の交流電力を発電可能な移動式電源車を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の要旨は以下のとおりである。

(1) 移動式電源車であって、
走行移動可能な車両、
前記車両に備えられるディーゼルエンジン及び前記ディーゼルエンジンに接続されるチョークコントローラー、
前記ディーゼルエンジンに接続されるPTO、
交流発電機、
前記PTOに接続される第1のプーリー、
前記交流発電機に接続され、前記第1のプーリーとベルトを介して接続される第2のプーリー、
前記交流発電機及び前記ディーゼルエンジンに接続される自動電圧調整器、並びに
前記交流発電機に接続される発電制御回路
を備え、
前記ディーゼルエンジンは、前記車両の走行用及び前記交流発電機による発電用であり、
前記発電制御回路は、前記ディーゼルエンジンの駆動により前記交流発電

機が発電する交流電力を受電側装置に供給可能に構成され、

前記交流発電機は、前記受電側装置の負荷変動に応じて前記自動電圧調整器により設定された電圧及び周波数に近づけるように回転数が変更可能に構成され、

前記チョークコントローラーが、前記自動電圧調整器からの前記交流発電機の回転数の規定回転数への維持指令に応じて前記ディーゼルエンジンのエンジン回転数を増減する、

移動式電源車。

(2) 前記第1のプーリー、前記第2のプーリー、またはそれらの両方は、前記ディーゼルエンジンの出力と前記交流発電機の発電能力に合わせて、軸径、ベルト本数、またはそれらの両方が適合したものに交換可能に構成される、上記(1)に記載の移動式電源車。

(3) 前記発電制御回路は、単相3線式、3相3線式、またはそれらの組合せで出力可能に構成される、上記(1)または(2)に記載の移動式電源車。

(4) 前記発電制御回路は、単相3線式で100V/200V及び3相3線式で200V、単相3線式で100V/200V及び3相3線式で200V/400V、または3相3線式で200V/400Vを出力可能に構成される、上記(1)または(2)に記載の移動式電源車。

(5) 蓄電池をさらに含み、

前記蓄電池は、外部電力源から得られる直流電力を蓄電可能、及び前記受電側装置に交流電力を供給可能に構成される、

上記(1)～(4)のいずれかに記載の移動式電源車。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、走行用のディーゼルエンジンの駆動により交流発電機を駆動して実質的に一定電圧の交流電力を発電可能な移動式電源車を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、車両1に搭載されたディーゼルエンジン10、PTO20、第1のプーリー31、第2のプーリー32、ベルト40、及び交流発電機50を含む移動式電源車100の一例の模式図である。

[図2]図2は、図1のA-A'断面から図1の紙面下方向をみたときの模式図である。

[図3]図3は、本移動式電源車の電力供給に関する構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、本移動式電源車によって供給される交流電力の受電側装置の例である。

[図5]図5は、本移動式電源車に備えられ得る蓄電池を含む蓄電装置の構成を示すブロック図である。

[図6]図6は、交流発電機に接続される第2のプーリーに6本のベルトがかけられた状態の一例の写真である。

[図7]図7は、本移動式電源車で3相3線式で指定電圧400Vを出力したときの電気について測定したオシロスコープのグラフ表示画面の写真である。

[図8]図8は、図7のグラフを測定したときの測定結果である。

[図9]図9は、負荷試験機（LE-330）を用いて本移動式電源車に含まれる交流発電機の負荷耐久試験を行った結果のグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 本開示は、移動式電源車であって、走行移動可能な車両、前記車両に備えられるディーゼルエンジン及び前記ディーゼルエンジンに接続されるチョークコントローラー、前記ディーゼルエンジンに接続されるPTO、交流発電機、前記PTOに接続される第1のプーリー、前記交流発電機に接続され、前記第1のプーリーとベルトを介して接続される第2のプーリー、前記交流発電機及び前記ディーゼルエンジンに接続される自動電圧調整器、並びに前記交流発電機に接続される発電制御回路を備え、前記ディーゼルエンジンは、前記車両の走行用及び前記交流発電機による発電用であり、前記発電制御回路は、前記ディーゼルエンジンの駆動により前記交流発電機が発電する交

流電力を受電側装置に供給可能に構成され、前記交流発電機は、前記受電側装置の負荷変動に応じて前記自動電圧調整器により設定された電圧及び周波数に近づけるように回転数が変更可能に構成され、前記チョークコントローラーが、前記自動電圧調整器からの前記交流発電機の回転数の規定回転数への維持指令に応じて前記ディーゼルエンジンのエンジン回転数を増減する、移動式電源車を対象とする。

[0012] 本開示の移動式電源車（以下、本移動電源車ともいう）において、交流発電機は、車両に備えられたディーゼルエンジンの駆動エネルギーから回転エネルギーを得て交流電力を発電可能に構成される。具体的には、交流発電機は、車両に搭載されたディーゼルエンジンの駆動エネルギーから、P T O（パワーテイクオフ）及びプーリーを介して回転エネルギーを得て交流電力を発電し、発電した交流電力は発電制御回路を経由して受電側装置（二次側）に供給することができる。

[0013] 本移動電源車は、走行用のディーゼルエンジンを発電用にも兼用して、ディーゼルエンジンの駆動により交流発電機を駆動して実質的に一定電圧の交流電力を発電することができる。本移動式電源車は、発電機で発電した交流電力をそのまま活用して、電力供給網が破損した災害現場等における様々な状況下において緊急用の電力供給源として優れた効力を発揮することができる。このように、本移動式電源車は、走行用と兼用のディーゼルエンジンの駆動により交流発電機を駆動して発電した交流電力を二次側に供給できるため、発電用の動力源の追加の設置スペースを必要とせず、低コストであり、且つ直流から交流への変換が必要ないので直流から交流に変換する際の損失も発生しない。

[0014] 図3に、本移動式電源車の電力供給に関する構成を示すブロック図を示す。本移動式電源車は、車両に備えられるディーゼルエンジン及び前記ディーゼルエンジンに接続されるチョークコントローラー、ディーゼルエンジンに接続されるP T O、交流発電機、P T Oに接続される第1のプーリー、交流発電機に接続され第1のプーリーとベルトを介して接続される第2のプーリー

一、交流発電機及びディーゼルエンジンに接続される自動電圧調整器（A V R : Automatic Voltage Regulator）、及び交流発電機に接続される発電制御回路を備える。

[0015] 本移動式電源車は電圧電流制御盤を有し得る。電圧電流制御盤は、A V R、発電制御回路、ダウントランス、及びマルチメータを含んでもよい。電圧電流制御盤内でA V R、発電制御回路、ダウントランス、及びマルチメータが接続されてもよい。交流発電機は電圧電流制御盤に接続されてもよい。発電制御回路がマルチメータを含んでもよい。マルチメータを用いて、電圧（V）、電流（A）、周波数（H z）、電気容量（k W H）、及び運転時間（h）について、発電から放電までの情報を取得することができる。発電制御回路がダウントランスを含んでもよい。ダウントランスは、4 0 0 V発電を一部2 0 0 Vで使用したい場合等の、使用する電圧が異なる場合に使用され得る。

[0016] ディーゼルエンジンは、車両の走行用及び交流発電機による発電用であり、交流発電機は、ディーゼルエンジンの駆動により交流電力を発電可能に構成され、発電制御回路は、交流発電機が発電する交流電力を受電側装置に供給可能に構成される。受電側装置の負荷に応じて、A V Rが交流発電機の設定電圧を維持するように交流発電機の規定回転数を維持するように、A V Rからの交流発電機の回転数の規定回転数への維持指令に基づいてチョークコントローラーがディーゼルエンジンのエンジン回転数を増減する。チョークコントローラーは、ディーゼルエンジンの回転数を所望の回転数またはその近傍に維持することができる。

[0017] 受電側装置（二次側）の負荷が変化すると交流発電機の出力電圧が変化し得るが、A V Rが交流発電機の出力電圧を一定に維持しようとして、交流発電機の回転数を規定回転数に維持しようとする。A V Rからの交流発電機の回転数の規定回転数への維持要求に対してディーゼルエンジンの回転数が過不足状態になるが、この過不足状態を、車両に備えられるエンジン制御装置が検知し、ディーゼルエンジンの回転数を調整するようにエンジン制御装置

からチョークコントローラーに信号を伝達する。A V Rからの交流発電機の回転数の規定回転数への維持要求は、交流発電機の規定回転数に対する回転数の過不足情報、交流発電機を規定回転数で回転させるためのディーゼルエンジンの回転数の過不足情報、またはそれらの両方でもよい。これにより、ディーゼルエンジンの回転数が調整され、交流発電機の回転数は規定回転数に維持され得る。エンジン制御装置において、車両の自動エンジン出力の設定を交流発電機の規定回転数、例えば1500rpmに設定しておき、チョークコントローラーに指令を出してエンジン回転数を調整することができる。

[0018] エンジン制御装置は、処理装置と、データの読み書きが可能な記憶装置と、チョークコントローラー、ディーゼルエンジン、P T O、及びA V Rとデータのやりとりを行う通信装置とを備え得る。処理装置は、一個または複数個のプロセッサ及びその周辺回路を有する。処理装置は、エンジン制御装置の全体的な動作を統括的に制御するものであり、例えば、C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t)である。通信装置による通信は、エンジン制御装置、A V R、チョークコントローラー、ディーゼルエンジン、及びP T Oが備え得るE C U (E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t)間を、シリアル通信プロトコルであるC A N通信により行うことができる。

[0019] 記憶装置には、ドライバプログラム、オペレーティングシステムプログラム、アプリケーションプログラム等のプログラムが記憶されている。記憶装置には、A V R、チョークコントローラー、ディーゼルエンジン、及びP T Oとの信号の送受信処理を行うためのプログラムが記憶され得る。記憶装置には、A V Rからの発電機の回転数の維持指令に応じて、チョークコントローラーのO N及びO F Fの切り替えを行うプログラムが含まれ得る。チョークコントローラーがO Nされると、交流発電機の回転数を規定回転数に維持するように、ディーゼルエンジンの回転数を上下させることができる。交流発電機の回転数を規定回転数の好ましくは±7%以内、より好ましくは5%

以内、さらに好ましくは±3%以内、さらにより好ましくは±1%以内、さらにより好ましくは実質的に規定回転数になるように、チョークコントローラーは、ディーゼルエンジンの回転数を上下させることができる。

[0020] 処理装置は、記憶装置に記憶されているプログラム（ドライバプログラム、オペレーティングシステムプログラム、アプリケーションプログラム等）に基づいて各種処理を実行することができる。また、処理装置は、複数のプログラム（アプリケーションプログラム等）を並列に実行してもよい。

[0021] 図4に、本移動式電源車によって供給される交流電力の受電側装置の例を示す。受電側装置の例には、建物の電灯盤及び動力盤、工事現場やイベントの電灯盤及び動力盤、BCP（事業継続計画）対策機器、EV充電器、医療関連機器等が挙げられる。

[0022] ディーゼルエンジンの燃料である軽油は、車両に設けられた燃料タンクに貯蔵され、ディーゼルエンジンに供給される。

[0023] 本移動式電源車における交流発電機は、発電電力の供給先である受電側装置（二次側）の負荷等の発電要件、例えばエレベータ（登録商標）、照明器具等の発電要件に合わせて選択した性能を有する交流発電機であることができ、200Vタイプの発電機または400Vタイプの発電機であることができる。交流発電機は、例えば、工場、倉庫、建設現場等の動力設備への電力供給用としては200Vタイプの発電機であることができ、エレベータ（登録商標）等への電力供給用としては400Vタイプの発電機であることができる。本移動式電源車における交流発電機はまた、負荷に応じた出力を有する交流発電機であることができる。

[0024] 交流発電機は、交流発電に用いられている市販の発電機、または市販の発電機を改良した交流発電機であることができる。交流発電機は、好ましくはブラシレス交流発電機である。交流発電機は、例えば太陽電機株式会社製のブラシレス交流発電機（同期発電機、LX-E 46B2、160/190kVA）であり、単相100V/200V、及び三相200V/400Vの発電が可能である。

- [0025] 交流発電機をその交流発電機の規定回転数で駆動させることにより、定格電力を発電することができる。例えば、太陽電機株式会社製のブラシレス交流発電機（同期発電機、L X－E 4 6 B 2）の場合、1 5 0 0 r p mの駆動を維持することにより5 0 H zでA C 4 1 5 V、2 2 3 Aの交流電流を発電することができ、1 8 0 0 r p mの駆動を維持することにより6 0 H zで4 1 5 V、2 6 4 Aの交流電流を発電することができる。
- [0026] ディーゼルエンジンは、P T Oに接続され、交流発電機はプーリーを介してP T Oに接続される。プーリーは、P T Oに接続される第1のプーリーと、交流発電機に接続される第2のプーリーとを含み、第1のプーリーと第2のプーリーとは、プーリー間の動力を伝えるためのベルトで接続される。
- [0027] A V Rは交流発電機に接続される。A V Rと交流発電機との接続は、A V Rと交流発電機が別個に存在して接続されてもよく、A V Rが交流発電機に組み込まれて接続されてもよい。A V Rは、交流発電機で発電された電力の電圧を所望の電圧に調整可能な調整機構を有する。A V Rはまた、交流発電機で発電された電力の周波数を所望の周波数、例えば5 0 H zまたは6 0 H zに調整可能な調整機構を有する。
- [0028] A V Rは従来用いられているものであることができ、交流発電機の出力電圧を上下させることが可能な正弦波インバータ方式のA V Rである。
- [0029] A V Rは、受電側装置の負荷が変動したときに、A V Rで設定された周波数及び電圧を維持するように交流発電機の回転数を規定回転数に維持するように監視する。交流発電機の回転数を規定回転数に維持するために、A V Rからの維持指令に基づいてチョークコントローラーがディーゼルエンジンのエンジン出力（回転数）を調整する。
- [0030] ディーゼルエンジンの回転数は不安定であるが、チョークコントローラーを組み合わせられることにより、交流発電機の回転数の増減に応じてエンジン回転数が調整され得る。
- [0031] 本移動式電源車においては、P T Oは車両のエンジン制御装置に接続され、P T Oの作動時にディーゼルエンジンの回転数を制御することができる。

ディーゼルエンジンを走行用から交流発電機の駆動用にP T Oに切り替えたタイミングで、チョークコントローラーで予め設定した回転数でディーゼルエンジンを回転させる。走行用から交流発電機の駆動用にP T Oに切り替えることは、ギアをニュートラルに入れた状態で車両が備える切り替えスイッチによる電子制御で行うことができる。

[0032] ディーゼルエンジンは、損失を考慮して交流発電機の規定回転数に対して高い回転数で回転させてもよい。、ディーゼルエンジンは、交流発電機の規定回転数に対して、好ましくは50～150rpm高い回転数、より好ましくは70～130rpm高い回転数、さらに好ましくは90～110rpm高い回転数で回転させる。例えば、1500rpmの規定回転数を有する交流発電機を用いる場合、損失を考慮してディーゼルエンジンを1600rpmで回転させることにより、交流発電機を1500rpmで回転させて定格交流電力を発電することができる。

[0033] P T Oからエンジン制御装置に伝えられる情報は、P T Oの温度等の環境情報を含み得る。P T Oは保護回路を有し得る。例えば、P T Oの温度が所定温度に達すると、機器保護のためP T Oをニュートラル状態にすることができる。また、例えば、P T Oが所定の回転数を下回った場合、または所定の回転数を上回った場合に、機器保護のためP T Oをニュートラル状態にすることができる。このようにして、二次側の電圧変化（低電圧、高電圧）が起きても、二次側の保護を行うことができる。P T Oとエンジン制御装置との間の通信は有線で行うことができ、DC0V～DC12Vの間で出力された電圧で伝えることができる。電圧値によって通信内容を変えることができ、例えば、0Vはニュートラル、1Vは回転数増、2Vは回転数減、3VはP T Oの温度異常等であることができる。

[0034] 本移動電源車は、P T Oの冷却用ラジエーターを備えてもよい。冷却用ラジエーターは、ディーゼルエンジンにより駆動される。冷却用ラジエーターを備えることにより、P T Oの温度上昇を抑制することができ、本移動電源車による電力供給をより安定して行うことができる。

- [0035] 交流発電機は、受電側装置の負荷に応じて回転数及び出力電圧が変動しやすい。例えばエレベータのような大型の機械を動作させる場合等の負荷が大きい場合、交流発電機の回転数は低下しやすく、規定回転数、例えば1500rpmを下回るようになる。規定回転数を下回ると、周波数及び出力電圧も変動するので、AVRで設定された周波数及び出力電圧を維持するように交流発電機の回転数の規定回転数への維持要求が生じ、この交流発電機の回転数の維持要求に応じてチョークコントローラーによりディーゼルエンジンのエンジン回転数を上げて、交流発電機の回転数を規定回転数に向けて増加させることができる。ただし、受電側装置の負荷の増加に伴い二次側電圧が低下傾向であるので、エンジン回転数を上げた場合でも、定格出力電圧、例えば400V以上が得られる範囲で使用する事が好ましい。
- [0036] 負荷が小さい場合、交流発電機の回転数は増加しやすく、規定回転数、例えば1500rpmを上回りやすい。規定回転数を上回ると、周波数及び出力電圧も変動するので、AVRで設定された周波数及び出力電圧を維持するように交流発電機の回転数の規定回転数への維持要求が生じ、この交流発電機の回転数の維持要求に応じて、チョークコントローラーによりディーゼルエンジンのエンジン回転数を下げて、交流発電機の回転数を規定回転数に向けて低下させることができる。
- [0037] PTOは従来用いられているPTOであることができ、例えばトランスミッションサイドPTOである。トランスミッションサイドPTOは、車両が停車しているときに動作することができる。PTOは、ディーゼルエンジンと交流発電機との間に配置され、ディーゼルエンジンのエンジン出力(kW)と交流発電機の発電機出力(kVA)との両方の要求を満足できる所定の出力を有するPTO、例えば最大40kWの出力を有するPTOであることができる。
- [0038] 図1に、車両1に搭載されたディーゼルエンジン10、PTO20、第1のプーリー31、第2のプーリー32、ベルト40、及び交流発電機50を含む移動式電源車100の一例の模式図を示す。

- [0039] 図2に、図1のA-A'断面から図1の紙面下方向をみたときの模式図を示す。図2においては、車両下に配置されたP T Oに接続される第1のプーリー31と、車両の荷室に配置された交流発電機に接続される第2のプーリー32とが、ベルト40で接続されている。
- [0040] 移動式電源車100は、車両1の前後に配設された左右一対の前輪2及び後輪3により走行移動可能な車両をベースに構成され得る。車両は、好ましくはトラックである。車両1には荷室が設けられており、この荷室の内部に各種の電力供給用機器が収容され得る。
- [0041] 好ましくは、第1のプーリー、第2のプーリー、またはそれらの両方は、ディーゼルエンジンの出力と交流発電機の発電能力に合わせて、軸径、ベルト本数、またはそれらの両方が適合したものに交換可能に構成される。
- [0042] 交流発電機を所定の回転数で回転させるように、第1のプーリー及び第2のプーリーの軸径及びベルトの本数を調節することができる。
- [0043] 第1のプーリーの好ましい軸径は、ディーゼルエンジンのエンジン出力（kW）と交流発電機の発電機出力（kVA）との両方の要求を満たすためにディーゼルエンジンと交流発電機との間に配置されるP T Oが十分な出力で駆動（回転）できるように、P T Oのトルク（Nm）、最高回転数（rpm）、及び作動角（deg）に基づいて決定され得る。また、第1のプーリーの軸径の最大値は、車両のフレーム、例えば、2WD、4WD等のスペースの応じて決定し得る。第1のプーリーの軸径は、好ましくは30～400mm、より好ましくは40～320mm、さらに好ましくは50～150mmである。第1のプーリーの好ましい軸径が上記好ましい範囲であることにより、ディーゼルエンジンの所望のエンジン出力をより安定して得やすく、且つP T Oを経由して伝達されるディーゼルエンジンのエンジン出力により、交流発電機を所定の回転数でより安定して駆動しやすくなる。
- [0044] 第2のプーリーの軸径は、好ましくは30～400mm、より好ましくは40～320mm、さらに好ましくは50～150mmである。第2のプーリーの軸径は、例えば280～320mmでもよい。第2のプーリーの好ま

しい軸径は、ディーゼルエンジンのエンジン出力と交流発電機の発電能力とに基づいて決定される。交流発電機とPTOとの間に上記好ましい軸径を有するプーリーを介することにより、PTOを経由して伝達されるディーゼルエンジンのエンジン出力により、交流発電機を所定の回転数でより安定して駆動しやすくなる。

[0045] 第1のプーリーと第2のプーリーとにかけられるベルトの本数は1本または複数本であることができ、好ましくは複数本である。ベルトの本数は、より好ましくは2～10本、さらに好ましくは3～9本、さらにより好ましくは4～8本、さらにより好ましくは5～7本である。ベルトの好ましい本数は、ディーゼルエンジンのエンジン出力と交流発電機の発電能力とに基づいて決定される。ベルトが複数本または上記好ましい本数であることにより、交流発電機を所望の回転数でより安定して駆動させることができ、またベルトのコストを低減しつつ、ベルトの交換を容易に行うことができる。複数のベルトを用いる場合は、第1のプーリー及び第2のプーリーに各ベルトを並列に配置する。図6に、交流発電機に接続される第2のプーリーに6本のベルトがかけられた状態の一例の写真を示す。

[0046] ベルトは、従来用いられているベルトであることができ、好ましくはVベルトである。Vベルトには、標準Vベルト、細幅Vベルト（ウェッジタイプ）、及びマルチタイプが挙げられ、高馬力伝動用に適し、耐熱、耐油、難燃、静電防止性能を備えたベルトが好ましく、例えば、三ツ星ベルト株式会社製のレッドVベルトを用いることができる。

[0047] 本移動式電源車は発電制御回路を含む。交流発電機から発電した電力は、発電制御回路を介して受電側装置に送電され得る。発電制御回路は、受電側装置の送電有無を切り換えるための切替スイッチ（COS）を備え得る。

[0048] 発電制御回路は、好ましくは、単相3線式、3相3線式、またはそれらの組合せで出力可能に構成される。

[0049] 発電制御回路は、より好ましくは、単相3線式で100V／200V及び3相3線式で200V、単相3線式で100V／200V及び3相3線式で

200V/400V、または3相3線式で200V/400Vを出力可能に構成される。単相3線式で100V/200V及び3相3線式で200V/400Vを出力する場合、400Vで発電しダウントランスにより200Vに降圧させて100V/200Vを得ることができる。400Vタイプの交流発電機はダウントランスを活用し100V/200Vにも対応可能であため、400Vタイプの交流発電機を搭載した本移動式電源車は、1台で多用途に利用が可能であり、より広範囲に対応できる。

[0050] 上記出力形式に応じて、本移動式電源車は、給電車または移動式電源車と給電車のハイブリッドとしても機能し得る。本移動式電源車が、例えば3相3線式で200V/400Vを出力する場合、給電車として機能して発電した電力を電気自動車（EV）充電器に電源供給することができる。移動式電源車を給電車として使用する場合、本移動式電源車は、図4に示すEV充電器を備えてもよい。

[0051] 本移動式電源車はまた、高圧電気、例えば6600Vの交流発電機を備え得る。6600Vの交流発電機としては、例えば太陽電機株式会社製の交流発電機が挙げられる。6600Vの交流発電機を用いる場合、発電制御回路は高圧電気回路を備えることができる。

[0052] 発電制御回路はまた、一次側または二次側（受電側装置）で不具合が派生したときに回路を遮断して保護するための保護回路を有してもよい。本移動式電源車は電源切替盤を備えることができ、電源切替盤は発電制御回路を含み、保護回路として漏電ブレーカー備え得る。

[0053] 本移動式電源車で発電可能な交流電力は、実質的に規則的且つ均一な正弦波であることができる。交流発電機で発電される電気は正弦波であるが、交流波形は、受電側装置の負荷によって、有効電力、無効電力、及び皮相電力と波形が変化し得る。発電制御回路により、上記変化に対応して正弦波の理想曲線に近づけることができる。図7に、本移動式電源車で3相3線式で指定電圧400Vを出力した場合の電気について測定したオシロスコープのグラフ表示画面の写真を示す。図7のグラフから、実質的に規則的且つ均一な

正弦波が得られていることが分かる。

- [0054] 図8に、図7のグラフを測定したときの測定結果を示す。図8の測定結果から、指定電圧400Vに対して398Vで安定して発電できていることが分かる。このように、本移動式電源車で発電可能な交流電力は、安定したきれいな正弦波であるため、本移動式電源車で発電した電気はコンピュータ等の電子機器でも使用可能であり、本移動式電源車は、災害時の事業継続計画（BCP）にも適用可能である。
- [0055] 図9に、負荷試験機（LE-330）を用いて本移動式電源車に含まれる交流発電機の負荷耐久試験を行った結果のグラフを示す。交流発電機は、車両に搭載されるディーゼルエンジンの駆動力（PTO）からの回転エネルギーを利用し交流発電機の軸部を回転させることで発電可能であるため、車両に搭載されるディーゼルエンジンのエンジン出力（kW）の能力により発電能力が変化する。そのため、車両に搭載されるディーゼルエンジン出力（kW）と交流発電機の組み合わせによる適正な負荷（電圧、電流）値を導き交流発電機の有効最大能力を検証するために、この負荷試験を行った。
- [0056] 負荷試験には、日野自動車製のディーゼルエンジンN04Cを備える3トントラック（2KG-XZU712M、排気量4.00kW（L））をベースとする移動式電源車を用いた。
- [0057] 上記移動式電源車に搭載した交流発電機は、太陽電機株式会社製のブラシレス交流発電機（同期発電機、LX-E 46B2）であった。1500rpm（50Hz）の場合に得られる容量（A）と、1800rpm（60Hz）の場合に得られる容量（A）との違いを検証した。この交流発電機を1500rpm及び1800rpmの規定回転数で動作させる際の定格出力は、160kVA（50Hz）／190kVA（60Hz）、電圧415V、電流223A（50Hz）／264A（60Hz）である。車両の自動エンジン出力の設定は1500rpmであり、1800rpmで駆動させる際はアクセルを踏み込んで300rpm追加して1800rpmでキープした。
- [0058] 1500rpm（50Hz）試験において、交流発電機に20Aから12

0 Aまで模擬負荷容量 (A) を徐々に加えていくと、400 V以上の電圧が得られる負荷は70 A以下であった。負荷試験結果から、このディーゼルエンジン出力を使って400 V以上の電圧を得る場合、最大利用負荷は70 Aまでが最大であることが分かる。1800 rpm (60 Hz) 試験において、20 Aから模擬負荷容量 (A) を徐々に加えていくと、90 A、1602回転でベルト異常、バタつきが発生したが、これは、負荷装置 (LE-3000) による要求した模擬負荷容量 (A) に対しディーゼルエンジンの出力が足りないことで、プーリーの回転及びベルトの回転が不規則となりバタツキが発生し、PTOに接続するシャフトの回転が不規則となったためである。

[0059] 本移動式電源車は、蓄電池をさらに含んでもよい。蓄電池は、外部電力源から得られる直流電力を蓄電することができ、受電側装置 (二次側負荷) に交流電力を供給可能に構成される。

[0060] 図5に、本移動式電源車に備えられ得る蓄電池を含む蓄電装置の構成を示すブロック図を示す。外部電力源は、例えば、ソーラーパネル等の電力を発生可能な外部の1つまたは複数の電力源であり、その他の1つまたは複数の外部電源でもよい。外部電力源で発生した直流電力がパワーコンディショナーを介して蓄電池に蓄電される。ディーゼルエンジンから直流電力がパワーコンディショナーを介して蓄電池に蓄電されてもよい。蓄電池に蓄電された電力は、受電側装置 (二次側負荷) に交流電力として供給され得る。パワーコンディショナーは、好ましくはハイブリッドPCSであり、入力側 (ソーラーパネル、オルタネーター等) は直流12 V、24 Vが入力され、出力側は交流AC100 V/200 Vで出力することができる。

[0061] このように蓄電値を備えることにより、本移動式電源車は、交流発電機で発電した電力を受電側装置に供給することに加えて、蓄電装置が蓄えた電力を受電側装置に供給することが可能である。

[0062] 本移動式電源車はまた、交流発電機で発電した交流電力を、発電制御回路からパワーコンディショナーを介して蓄電池に蓄電してもよい。

符号の説明

[0063]	1	車両
	2	前輪
	3	後輪
	1 0	ディーゼルエンジン
	2 0	P T O
	3 1	第 1 のプーリー
	3 2	第 2 のプーリー
	4 0	ベルト
	5 0	交流発電機
	1 0 0	移動式電源車

請求の範囲

[請求項1]

移動式電源車であって、
走行移動可能な車両、
前記車両に備えられるディーゼルエンジン及び前記ディーゼルエンジンに接続されるチョークコントローラー、
前記ディーゼルエンジンに接続されるP T O、
交流発電機、
前記P T Oに接続される第1のプーリー、
前記交流発電機に接続され、前記第1のプーリーとベルトを介して接続される第2のプーリー、
前記交流発電機及び前記ディーゼルエンジンに接続される自動電圧調整器、並びに
前記交流発電機に接続される発電制御回路
を備え、
前記ディーゼルエンジンは、前記車両の走行用及び前記交流発電機による発電用であり、
前記発電制御回路は、前記ディーゼルエンジンの駆動により前記交流発電機が発電する交流電力を受電側装置に供給可能に構成され、
前記交流発電機は、前記受電側装置の負荷変動に応じて前記自動電圧調整器により設定された電圧及び周波数に近づけるように回転数が変更可能に構成され、
前記チョークコントローラーが、前記自動電圧調整器からの前記交流発電機の回転数の規定回転数への維持指令に応じて前記ディーゼルエンジンのエンジン回転数を増減する、
移動式電源車。

[請求項2]

前記第1のプーリー、前記第2のプーリー、またはそれらの両方は、前記ディーゼルエンジンの出力と前記交流発電機発電能力に合わせて、軸径、ベルト本数、またはそれらの両方が適合したものに交換

可能に構成される、請求項 1 に記載の移動式電源車。

[請求項3] 前記発電制御回路は、単相 3 線式、3 相 3 線式、またはそれらの組合せで出力可能に構成される、請求項 1 または 2 に記載の移動式電源車。

[請求項4] 前記発電制御回路は、単相 3 線式で 100V/200V 及び 3 相 3 線式で 200V、単相 3 線式で 100V/200V 及び 3 相 3 線式で 200V/400V、または 3 相 3 線式で 200V/400V を出力可能に構成される、請求項 1 または 2 に記載の移動式電源車。

[請求項5] 蓄電池をさらに含み、
前記蓄電池は、外部電力源から得られる直流電力を蓄電可能、及び前記受電側装置に交流電力を供給可能に構成される、
請求項 1 または 2 に記載の移動式電源車。