

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7619378号
(P7619378)

(45)発行日 令和7年1月22日(2025.1.22)

(24)登録日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 50/12 (2016.01)

H 0 2 J 50/12

H 0 2 J 7/00 (2006.01)

H 0 2 J 7/00 P

H 0 2 J 7/10 (2006.01)

H 0 2 J 7/00 3 0 1 D

H 0 2 J 7/10 B

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-579363(P2022-579363)	(73)特許権者	000006297
(86)(22)出願日	令和3年12月7日(2021.12.7)		村田機械株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/044972		京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地
(87)国際公開番号	WO2022/168430	(74)代理人	100088155
(87)国際公開日	令和4年8月11日(2022.8.11)		弁理士 長谷川 芳樹
審査請求日	令和5年8月1日(2023.8.1)	(74)代理人	100113435
(31)優先権主張番号	特願2021-18195(P2021-18195)		弁理士 黒木 義樹
(32)優先日	令和3年2月8日(2021.2.8)	(74)代理人	100176245
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 安田 亮輔
		(72)発明者	富田 洋靖
			愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村
			田機械株式会社犬山事業所内
		審査官	早川 卓哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 受電装置及び非接触給電システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電流値が一定の電力を供給する電源から、前記電力を非接触で受電する受電部と、
前記受電部に接続され、前記受電部から供給される前記電力を制御して負荷に供給する
昇降圧チョッパと、

前記昇降圧チョッパに接続され、前記昇降圧チョッパを介して前記負荷に前記電力を供給する補助電源と、

前記昇降圧チョッパを迂回して前記受電部から前記補助電源に前記電力を供給させるバイパス部と、を備え、

前記バイパス部は、前記受電部から当該バイパス部を介した前記補助電源への前記電力の供給のオン・オフを切り替える切替部を備え、

前記切替部は、所定条件を満たす場合にオンとなり前記受電部から前記バイパス部を介して前記補助電源に前記電力を供給させ、前記所定条件を満たさない場合にオフとなり前記受電部から前記バイパス部を介した前記補助電源への前記電力の供給を停止させ、

前記所定条件は、前記補助電源の電圧が第 1 の所定値以下である場合を含み、

前記切替部がオン及びオフのいずれの状態においても、前記受電部から前記昇降圧チョッパを介して前記負荷に前記電力が供給される、受電装置。

【請求項 2】

前記所定条件は、前記昇降圧チョッパの入力電圧が第 2 の所定値以下である場合を含み、

前記切替部は、前記補助電源の前記電圧が前記第 1 の所定値以下であり、且つ、前記昇

降圧チョッパの前記入力電圧が前記第 2 の所定値以下である場合にオンとなる、請求項 1 に記載の受電装置。

【請求項 3】

前記所定条件は、前記昇降圧チョッパの出力電圧が第 3 の所定値以上である場合を含み、前記切替部は、前記補助電源の前記電圧が前記第 1 の所定値以下であると共に、前記昇降圧チョッパの前記入力電圧が前記第 2 の所定値以下であり、且つ、前記昇降圧チョッパの前記出力電圧が前記第 3 の所定値以上である場合にオンとなる、請求項 2 に記載の受電装置。

【請求項 4】

前記バイパス部は、コンパレータを含む回路である、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の受電装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の受電装置と、電流値が一定である電力を前記受電装置に送電する送電装置と、を備える、非接触給電システム。

【請求項 6】

前記送電装置は、軌道レールに沿って設けられている給電線を有し、前記受電装置は、前記軌道レールを走行する走行車に設けられている、請求項 5 に記載の非接触給電システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、受電装置及び非接触給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、交流を整流する整流器と、整流器の出力を平滑にする平滑用コンデンサとを有する AC / DC 電源装置の突入電流防止回路であって、平滑用コンデンサに流入する電流の電流値に応じた信号を出力する信号出力手段と、信号に応じて突入電流が平滑用コンデンサに流入しないようにインピーダンスを変化させる、整流器及び平滑用コンデンサ間に挿入された可変インピーダンス手段と、を備える突入電流防止回路が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 10 - 32982 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来の装置では、可変インピーダンス手段（トランジスタ）によって流入電流を調整することにより、平滑用コンデンサに流入するチャージ電流による突入電流（インラッシュ電流）発生防止を図っている。従来の装置では、例えばコンデンサが大容量である場合、長時間に亘って流入電流の電流値を調整して突入電流の発生を防止する必要がある。しかしながら、従来の装置では、長時間に亘って流入電流の電流値を調整すると、回路の発熱が大きくなり得る。そのため、突入電流の発生を長時間に亘って防止し続けることは困難である。

40

【0005】

本発明の一側面は、長時間の充電時間に亘って突入電流の発生を防止できる受電装置及び非接触給電システム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】

【0006】

50

本発明の一側面に係る受電装置は、電流値が一定の電力を供給する電源から、電力を非接触で受電する受電部と、受電部に接続され、受電部から供給される電力を制御して負荷に供給する昇降圧チョッパと、昇降圧チョッパに接続され、昇降圧チョッパを介して負荷に電力を供給する補助電源と、昇降圧チョッパを迂回して受電部から補助電源に電力を供給させるバイパス部と、を備え、バイパス部は、補助電源の電圧が第1の所定値以下である場合に、当該バイパス部を介して受電部から補助電源に電力を供給させる。

【0007】

本発明の一側面に係る受電装置では、バイパス部は、補助電源の電圧が第1の所定値以下である場合に、バイパス部を介して受電部から補助電源に電力を供給させる。補助電源の初期充電時は、補助電源の電圧が第1の所定値以下である。受電装置では、補助電源の初期充電時にバイパス部を介して受電部から補助電源に電力を供給することにより、初期充電時（電源投入時）に受電部から補助電源に一定の電流値（定常電流値）を超える突入電流が発生することを防止できる。また、受電装置では、従来の装置とは異なり、流入電流の電流値を調整する必要がないため、充電中の発熱を抑制できる。したがって、受電装置では、長時間の充電時間に亘って突入電流の発生を防止できる。

【0008】

一実施形態においては、バイパス部は、受電部から当該バイパス部を介した補助電源への電力の供給のオン・オフを切り替える切替部を備え、切替部は、所定条件を満たす場合にオンとなり受電部からバイパス部を介して補助電源に電力を供給させ、所定条件を満たさない場合にオフとなり受電部からバイパス部を介した補助電源への電力の供給を停止させ、所定条件は、補助電源の電圧が第1の所定値以下である場合を含んでいてもよい。この構成では、切替部によってオン・オフを切り替えることにより、補助電源の電圧が第1の所定値以下である場合において、受電部からバイパス部を介した補助電源への電力の供給を行うことができる。

【0009】

一実施形態においては、所定条件は、昇降圧チョッパの入力電圧が第2の所定値以下である場合を含み、切替部は、補助電源の電圧が第1の所定値以下であり、且つ、昇降圧チョッパの入力電圧が第2の所定値以下である場合にオンとなってもよい。この構成では、バイパス部に大きな電圧が加わることを回避することができる。

【0010】

一実施形態においては、所定条件は、昇降圧チョッパの出力電圧が第3の所定値以上である場合を含み、切替部は、補助電源の電圧が第1の所定値以下であると共に、昇降圧チョッパの入力電圧が第2の所定値以下であり、且つ、昇降圧チョッパの出力電圧が第3の所定値以上である場合にオンとなってもよい。この構成では、昇降圧チョッパに給電された後に補助電源を充電することができる。

【0011】

一実施形態においては、バイパス部は、コンパレータを含む回路であってもよい。この構成では、動作電圧を高くすることができると共に、ノイズの影響を受け難くすることができる。

【0012】

本発明の一側面に係る非接触給電システムは、上記の受電装置と、電流値が一定である電力を受電装置に送電する送電装置と、を備える。

【0013】

本発明の一側面に係る非接触給電システムは、上記の受電装置を備えている。したがって、非接触給電システムでは、長時間の充電時間に亘って突入電流の発生を防止できる。

【0014】

一実施形態においては、送電装置は、軌道レールに沿って設けられている給電線を有し、受電装置は、軌道レールを走行する走行車に設けられていてもよい。この構成では、非接触給電システムが搬送システムに適用される場合において、長時間の充電時間に亘って突入電流の発生を防止できる。

【発明の効果】**【 0 0 1 5 】**

本発明の一側面によれば、長時間の充電時間に亘って突入電流の発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 6 】**

【図 1】図 1 は、一実施形態に係る搬送システムの軌道を模式的に示す図である。

【図 2】図 2 は、非接触給電装置の構成を示す図である。

【図 3】図 3 は、受電装置の構成を示す図である。

【図 4】図 4 は、バイパス回路の電圧監視部の構成を示す図である。

【図 5】図 5 は、受電装置の動作を示すタイミングチャートである。

10

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 7 】**

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示されるように、搬送システム（非接触給電システム）1 は、非接触給電装置（送電装置）1 0 と、天井搬送車（走行車）3 0 と、を備えている。搬送システム 1 は、軌道レール T に沿って走行可能な天井搬送車 3 0 を用いて、物品（図示省略）を搬送するためのシステムである。搬送システム 1 では、軌道レール T に設けられた給電線 2 1 A , 2 1 B から非接触で天井搬送車 3 0 に電力が供給される。天井搬送車 3 0 は、供給された電力によって天井搬送車 3 0 の走行、あるいは、天井搬送車 3 0 に設けられた各種装置を駆動する。

20

【 0 0 1 9 】

天井搬送車 3 0 には、例えば、天井吊り下げ式のクレーン、O H T（Overhead Hoist Transfer）等が含まれる。物品には、例えば、複数の半導体ウェハを格納する容器、ガラス基板を格納する容器、レチクルポッド、F O S B , S M I F P o d、一般部品等が含まれる。ここでは、例えば、工場等において、天井搬送車 3 0 が、工場の天井に敷設された軌道レール T に沿って走行する搬送システム 1 を例に挙げて説明する。

【 0 0 2 0 】

軌道レール T は、例えば、周回軌道である。給電線 2 1 A , 2 1 B は、非接触給電装置 1 0 から電力が供給されている。給電線 2 1 A , 2 1 B は、天井搬送車 3 0 の走行方向における軌道レール T の下方であって軌道中央を基準とする右側及び左側の少なくとも一方に配置されている。なお、給電線 2 1 B は、給電線 2 1 A の下方に設けられているため、図 1 において給電線 2 1 A の下に重なった状態となっている。

30

【 0 0 2 1 】

給電線 2 1 A , 2 1 B は、切換部 4 0 によって軌道レール T に対する配置が変えられる。給電線 2 1 A , 2 1 B は、非接触給電装置 1 0 に接続された当初の領域では、軌道レール T の左側に配置されている。軌道レール T を天井搬送車 3 0 の走行方向に進むと、給電線 2 1 A , 2 1 B は、切換部 4 0 によって軌道レール T の左側から右側に配置が切り替えられる。給電線 2 1 A , 2 1 B が軌道レール T の右側に配置されることにより、図 1 に示されるように、軌道レール T から分岐した支線 T A を天井搬送車 3 0 が走行する場合でも電力の供給を継続して行うことができる。

40

【 0 0 2 2 】

図 2 に示されるように、非接触給電装置 1 0 は、天井搬送車 3 0 に非接触で電力を供給する。非接触給電装置 1 0 は、電流値が一定である電力を供給する。非接触給電装置 1 0 は、電源 1 1 と、配線用遮断器 1 2 と、ノイズフィルター 1 3 と、力率改善用機器 1 4 と、整流器 1 5 と、平滑器 1 6 と、インバータ 1 7 と、フィルタ回路 1 8 と、第 1 電流センサ 1 9 と、第 2 電流センサ 2 0 と、給電線 2 1 A , 2 1 B と、制御装置 2 2 と、備えている。ノイズフィルター 1 3、力率改善用機器 1 4、整流器 1 5 及び平滑器 1 6 は、電力変換器 2 5 を構成している。

50

【 0 0 2 3 】

電源 1 1 は、商用電源等の交流電源を供給する設備であり、交流電力（三相 2 0 0 V）を供給する。交流電力の周波数は、例えば、5 0 H z 又は 6 0 H z である。配線用遮断器 1 2 は、過電流が流れたときに電路を開放する。ノイズフィルター 1 3 は、交流電力のノイズを除去する。力率改善用機器 1 4 は、入力電流を正弦波に近づけることで力率を改善する。整流器 1 5 は、電源 1 1（力率改善用機器 1 4）から供給された交流電力を直流電力に変換する。平滑器 1 6 は、整流器 1 5 において変換された直流電力を平滑化する。電力変換器 2 5 は、昇降圧機能をさらに有していてもよい。

【 0 0 2 4 】

インバータ 1 7 は、平滑器 1 6 から出力された直流電力を交流電力に変換してフィルタ回路 1 8 に出力する。インバータ 1 7 は、複数のスイッチング素子 2 3 を有している。スイッチング素子 2 3 は、電氣的な開閉を切り替え可能な要素である。

10

【 0 0 2 5 】

フィルタ回路 1 8 は、インバータ 1 7 と給電線 2 1 A , 2 1 B との間に設けられる。フィルタ回路 1 8 は、高調波ノイズを抑制する。フィルタ回路 1 8 は、リアクトル R T 1 と、コンデンサ C 0 と、コンデンサ C 1 と、リアクトル R T 2 と、コンデンサ C 2 と、を有している。リアクトル R T 1 とコンデンサ C 0 とは、直列に接続されており、第 1 共振回路 R C 1 を構成している。リアクトル R T 2 とコンデンサ C 2 とは、直列に接続されており、第 2 共振回路 R C 2 を構成している。第 1 共振回路 R C 1 と第 2 共振回路 R C 2 とは、直列に接続されている。コンデンサ C 1 は、第 1 共振回路 R C 1 及び第 2 共振回路 R C 2 に対して、並列に接続されている。

20

【 0 0 2 6 】

第 1 電流センサ 1 9 は、インバータ 1 7 から出力された、すなわちインバータ 1 7 を流れる電流 I 1（インバータ電流）を検出する。第 1 電流センサ 1 9 は、検出した電流 I 1 を示す第 1 電流信号を制御装置 2 2 に出力する。第 2 電流センサ 2 0 は、第 2 共振回路 R C 2 を通過した交流電力の電流 I 2（給電電流）を検出する。第 2 電流センサ 2 0 は、検出した電流 I 2 を示す第 2 電流信号を制御装置 2 2 に出力する。

【 0 0 2 7 】

給電線 2 1 A , 2 1 B は、天井搬送車 3 0 の受電部 3 1 0 a（後述）に非接触で給電するためのコイルを構成している。給電線 2 1 A , 2 1 B は、フィルタ回路 1 8 から交流電力が供給されることによって、磁束を発生する。給電線 2 1 A , 2 1 B は、インダクタンス R L を有している。本実施形態では、複数の給電線 2 1 A , 2 1 B を流れる交流電流は互いに位相が同期していない。

30

【 0 0 2 8 】

制御装置 2 2 は、インバータ 1 7 の動作を制御する。制御装置 2 2 は、集積回路に実装されたコンピュータシステムあるいはプロセッサである。制御装置 2 2 は、C P U（Central Processing Unit）、R O M（Read Only Memory）、R A M（Random Access Memory）等、及び入出力インターフェース等から構成される。R O M には、各種プログラム又はデータが格納されている。

【 0 0 2 9 】

制御装置 2 2 は、制御部 2 4 を有している。制御装置 2 2 は、フィルタ回路 1 8 の第 1 電流センサ 1 9 及び第 2 電流センサ 2 0 と接続されている。制御装置 2 2 には、第 1 電流センサ 1 9 及び第 2 電流センサ 2 0 のそれぞれから出力される第 1 電流信号及び第 2 電流信号が入力される。

40

【 0 0 3 0 】

制御部 2 4 は、インバータ 1 7 を制御することによって、給電線 2 1 A , 2 1 B に供給される交流電力の大きさを制御し、天井搬送車 3 0 に供給される電力の大きさを制御する。本実施形態では、電力制御は、位相シフト制御を用いて行われる。制御部 2 4 は、第 1 電流センサ 1 9 及び第 2 電流センサ 2 0 のそれぞれから出力される第 1 電流信号及び第 2 電流信号に基づいて、天井搬送車 3 0 に送電される電力の値が目標値になるように電力制

50

御を行う。これにより、天井搬送車 30 には、電流値が一定の電力が供給される。

【0031】

図 1 に示されるように、天井搬送車 30 は、軌道レール T に沿って走行し、物品を搬送する。天井搬送車 30 は、物品を移載可能に構成されている。搬送システム 1 が備える天井搬送車 30 の台数は、特に限定されず、複数である。

【0032】

図 3 に示されるように、天井搬送車 30 は、受電装置 31 と、駆動装置 32 と、移載装置 33 と、制御装置 34 と、を備えている。

【0033】

受電装置 31 は、非接触給電装置 10 から送電された電力を非接触で受電する。受電装置 31 は、受電した電力を駆動装置 32、移載装置 33 及び制御装置 34 に供給する。受電装置 31 は、受電ユニット 310 と、昇降圧チョッパ 311 と、コンデンサユニット（補助電源） 312 と、双方向電源 313 と、バイパス回路（バイパス部） 314 と、を有している。受電装置 31 は、コンデンサ C11 及びコンデンサ C12 等も含んでいる。コンデンサ C11 及びコンデンサ C12 は、平滑用コンデンサである。

10

【0034】

受電ユニット 310 は、給電線 21A, 21B から電力を非接触で受電する。受電ユニット 310 は、受電部 310a と、並列共振部 310b と、を含んでいる。受電部 310a は、電力を受け取るためのコイルである。給電線 21A, 21B によって発生された磁束が受電部 310a に鎖交することによって、受電部 310a に交流電力が生じる。受電部 310a は、交流電力を並列共振部 310b に供給する。並列共振部 310b は、受電部 310a から供給された交流電力の高周波電流を整流すると共に、直流電力（以下、単に「電力」と称する）を生成する。並列共振部 310b は、コンデンサ及びダイオード等を含んで構成されている。並列共振部 310b は、電力を出力する。

20

【0035】

昇降圧チョッパ 311 は、電力を制御する。昇降圧チョッパ 311 は、受電ユニット 310 又はコンデンサユニット 312 から供給された電力の電圧を昇圧又は降圧する。昇降圧チョッパ 311 は、コンデンサ、ダイオード及びインダクタ等を含んで構成されている。昇降圧チョッパ 311 は、受電ユニット 310 に接続されている。昇降圧チョッパ 311 は、電力を駆動装置 32 等の負荷に供給する。

30

【0036】

コンデンサユニット 312 は、充電及び放電を行う。コンデンサユニット 312 は、受電ユニット 310 から供給される電力で充電すると共に、双方向電源 313 を介して供給される回生電力で充電する。コンデンサユニット 312 は、駆動装置 32 等の負荷への電力供給をアシストするために、必要に応じて放電する。コンデンサユニット 312 は、複数のコンデンサを含んで構成されている。コンデンサユニット 312 の容量は、例えば、30F である。コンデンサユニット 312 は、受電ユニット 310 及び昇降圧チョッパ 311 に接続されている。具体的には、コンデンサユニット 312 の入力端は、接続線 L1, L3 及び接続線 L2 によって、受電ユニット 310 の出力側及び昇降圧チョッパ 311 の入力側に接続されている。なお、接続線 L1 と接続線 L3 との間には、スイッチ 318 が設けられている。

40

【0037】

双方向電源 313 は、直流と交流とを双方向に変換する。双方向電源 313 は、双方向の DC/DC コンバータを含んでいる。双方向電源 313 の出力端は、受電装置 31 の出力側に接続されている。双方向電源 313 は、負荷（モータ等）からの回生電力を変換してコンデンサユニット 312 に供給する。

【0038】

バイパス回路 314 は、受電ユニット 310 から供給された電力をバイパスする。バイパス回路 314 は、昇降圧チョッパ 311 を迂回して受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力を供給させる。バイパス回路 314 は、所定条件を満たす場合に、

50

バイパス回路 314 を介して受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力を供給させる。バイパス回路 314 は、昇降圧チョッパ 311 を介さずに、受電ユニット 310 とコンデンサユニット 312 との間に接続されている。

【0039】

図 3 及び図 4 に示されるように、バイパス回路 314 は、第 1 コンパレータ回路 315 と、第 2 コンパレータ回路 316 と、第 3 コンパレータ回路 317 と、スイッチ（切替部）318 と、を有している。第 1 コンパレータ回路 315、第 2 コンパレータ回路 316 及び第 3 コンパレータ回路 317 は、電圧監視部 319 を構成している。

【0040】

第 1 コンパレータ回路 315 は、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧を監視する。第 1 コンパレータ回路 315 は、第 1 コンパレータ CP1 と、抵抗 R11、R12、R13 と、ダイオード D11 と、を含んで構成されている。第 1 コンパレータ CP1 の第 1 端子（非反転入力）には、接続線 L4 を介して、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が入力される。接続線 L4 は、昇降圧チョッパ 311 の入力側に接続されている。なお、図 3 では、接続線 L4 は、昇降圧チョッパ 311 の入力側において、接続線 L1 と異なる位置に接続されているが、実際には同じ位置に接続されている。

10

【0041】

第 1 コンパレータ CP1 の第 2 端子（反転入力）は基準端子であり、第 2 の所定値の電圧が入力される。本実施形態では、第 2 の所定値は、60V である。第 1 コンパレータ回路 315 は、比較結果（電圧）を出力する。第 1 コンパレータ回路 315 から出力された比較結果は、NOT ゲート G1 及び接続線 L5 を介してスイッチ 318 に出力される。

20

【0042】

第 2 コンパレータ回路 316 は、昇降圧チョッパ 311 の出力電圧を監視する。第 2 コンパレータ回路 316 は、第 2 コンパレータ CP2 と、抵抗 R21、R22、R23 と、ダイオード D21 と、を含んで構成されている。第 2 コンパレータ CP2 の第 1 端子には、接続線 L6 を介して、昇降圧チョッパ 311 の出力電圧が入力される。接続線 L6 は、昇降圧チョッパ 311 の出力側に接続されている。第 2 コンパレータ CP2 の第 2 端子は基準端子であり、第 3 の所定値の電圧が入力される。本実施形態では、第 3 の所定値は、320V である。第 2 コンパレータ回路 316 は、第 2 コンパレータ回路 316 から出力された比較結果は、緩衝増幅器 G2 及び接続線 L5 を介してスイッチ 318 に出力される。

30

【0043】

第 3 コンパレータ回路 317 は、コンデンサユニット 312 の電圧を監視する。第 3 コンパレータ回路 317 は、第 3 コンパレータ CP3 と、抵抗 R31、R32、R33 と、ダイオード D31 と、を含んで構成されている。第 3 コンパレータ CP3 の第 1 端子には、接続線 L7 を介して、コンデンサユニット 312 の電圧が入力される。接続線 L7 は、コンデンサユニット 312 の入力側（接続線 L3）に接続されている。第 3 コンパレータ CP3 の第 2 端子は基準端子であり、第 1 の所定値の電圧が入力される。本実施形態では、第 1 の所定値は、60V である。第 3 コンパレータ回路 317 から出力された比較結果は、NOT ゲート G3 及び接続線 L5 を介してスイッチ 318 に出力される。なお、図 3 では、接続線 L7 は、コンデンサユニット 312 の入力端と異なる位置に接続されているが、実際にはコンデンサユニット 312 の入力端に接続されている。

40

【0044】

スイッチ 318 は、受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 への電力の供給のオン・オフを切り替える。スイッチ 318 は、例えば、電界効果トランジスタ（FET：Field Effect Transistor）である。スイッチ 318 は、所定条件を満たす場合にオンとなり受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力を供給させる。スイッチ 318 は、所定条件を満たさない場合にオフとなり受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 への電力の供給を停止させる。スイッチ 318 は、第 1 コンパレータ回路 315、第 2 コンパレータ回路 316 及び第 3 コンパレータ回路 317 から出力された比較結果に基づいて、オン・オフを切り替える。スイッチ 318 がオンの場合、受電ユニット

50

310 からコンデンサユニット 312 に電力が供給される。スイッチ 318 がオフの場合、受電ユニット 310 から受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力が供給されない。

【0045】

スイッチ 318 は、第 1 コンパレータ回路 315 から出力された比較結果が 60 V 以下であり、第 2 コンパレータ回路 316 から出力された比較結果が 320 V 以上であり、第 3 コンパレータ回路 317 から出力された比較結果が 60 V 以下である場合にオンになる。すなわち、スイッチ 318 は、所定条件として、(1) 昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が 60 V 以下であり、(2) 昇降圧チョッパ 311 の出力電圧が 320 V 以上であり、(3) コンデンサユニット 312 の電圧が 60 V 以下である条件を満たす場合にオンになる。

10

【0046】

スイッチ 318 は、第 1 コンパレータ回路 315 から出力された比較結果が 60 V よりも大きい、第 2 コンパレータ回路 316 から出力された比較結果が 320 V 未満である、又は、第 3 コンパレータ回路 317 から出力された比較結果が 60 V よりも大きい場合にオフになる。すなわち、スイッチ 318 は、所定条件として、上記(1)、(2)又は(3)を満たさない場合にはオフになる。

【0047】

コンデンサユニット 312 の初期充電時における、受電装置 31 の動作について図 5 を参照して説明する。初期充電時において、スイッチ 318 は、オフになっている。すなわち、受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力が供給されない状態である。図 5 では、受電ユニット 310 の電圧、昇降圧チョッパ 311 の出力電圧、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧、コンデンサユニット 312 の電圧、及び、スイッチ 318 のオン/オフを示している。

20

【0048】

図 5 に示されるように、受電装置 31 では、受電ユニット 310 が給電線 21A, 21B から受電を開始すると、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧及び出力電圧が上昇する。昇降圧チョッパ 311 の入力電圧及び出力電圧が 320 V に到達した後、軽負荷が加わると、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が低下する。昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が低下して 60 V 以下となり、コンデンサユニット 312 の電圧が 60 V 以下である場合、スイッチ 318 がオンになる。すなわち、スイッチ 318 は、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が 60 V 以下であり、昇降圧チョッパ 311 の出力電圧が 320 V 以上であり、コンデンサユニット 312 の電圧が 60 V 以下である場合にオンになる。これにより、スイッチ 318 (バイパス回路 314) を介して、受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力が供給され、コンデンサユニット 312 の充電が開始される。

30

【0049】

コンデンサユニット 312 が満充電となり、コンデンサユニット 312 の電圧が 60 V よりも大きくなると、スイッチ 318 がオフになる。

【0050】

図 3 に示されるように、駆動装置 32 は、複数の車輪 (図示省略) を回転駆動させる。駆動装置 32 は、例えば、電動モータ又はリニアモータなどが用いられ、駆動するための電力として受電装置 31 から供給される電力を用いる。

40

【0051】

移載装置 33 は、搬送する物品を保持して収容可能であり、物品を移載する。移載装置 33 は、例えば、物品を保持して突出させる横出し機構、及び物品を下方に移動させる昇降機構等を備えており、横出し機構及び昇降機構を駆動することにより、移載先であるストッカ等の保管装置のロードポート又は処理装置のロードポートなどに対して物品の受け渡しを行う。移載装置 33 は、駆動するための電力として受電装置 31 から供給される電力を用いる。

【0052】

50

制御装置 34 は、駆動装置 32 及び移載装置 33 を制御する。制御装置 34 は、駆動するための電力として受電装置 31 から供給される電力を用いる。

【0053】

以上説明したように、本実施形態に係る搬送システム 1 の天井搬送車 30 は、受電装置 31 を備えている。受電装置 31 では、バイパス回路 314 は、コンデンサユニット 312 の電圧が第 1 の所定値以下である場合に、バイパス回路 314 を介して受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力を供給させる。コンデンサユニット 312 の初期充電時は、コンデンサユニット 312 の電圧が第 1 の所定値以下である。受電装置 31 では、コンデンサユニット 312 の初期充電時にバイパス回路 314 を介して受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に電力を供給することにより、初期充電時（電源投入時）に受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 に一定の電流値（定常電流値）を超える突入電流が発生することを防止できる。また、受電装置 31 では、従来の装置とは異なり、流入電流の電流値を調整する必要がないため、充電中の発熱を抑制できる。したがって、受電装置 31 では、長時間の充電時間に亘って突入電流の発生を防止できる。

10

【0054】

本実施形態に係る受電装置 31 では、バイパス回路 314 は、受電ユニット 310 からバイパス回路 314 を介したコンデンサユニット 312 への電力の供給のオン・オフを切り替えるスイッチ 318 を備える。スイッチ 318 は、所定条件を満たす場合にオンとなり受電ユニット 310 からバイパス回路 314 を介してコンデンサユニット 312 に電力を供給させ、所定条件を満たさない場合にオフとなり受電ユニット 310 からバイパス回路 314 を介したコンデンサユニット 312 への電力の供給を停止させる。スイッチ 318 は、昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が第 2 の所定値以下である共に、昇降圧チョッパ 311 の出力電圧が第 3 の所定値以上であり、且つ、コンデンサユニット 312 の電圧が第 1 の所定値以下である場合にオンとなる。この構成では、バイパス回路 314 に大きな電圧が加わることを回避することができる。また、昇降圧チョッパ 311 に給電された後にコンデンサユニット 312 を充電することができる。さらに、コンデンサユニット 312 の電圧が第 1 の所定値以下である場合において、受電ユニット 310 からコンデンサユニット 312 への電力の供給を確実に行うことができる。

20

【0055】

本実施形態に係る受電装置 31 では、バイパス回路 314 は、第 1 コンパレータ CP1、第 2 コンパレータ CP2 及び第 3 コンパレータ CP3 を含んで構成されている。この構成では、動作電圧を高くすることができると共に、ノイズの影響を受け難くすることができる。

30

【0056】

以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

【0057】

上記実施形態では、軌道レール T が周回軌道である形態を一例に説明した。しかし、軌道レール T の形態はこれに限定されない。

40

【0058】

上記実施形態では、バイパス部がバイパス回路 314 である形態を一例に説明した。しかし、バイパス部は、集積回路に実装されたコンピュータシステムあるいはプロセッサであってもよい。この構成では、装置の小型化を図ることができる。

【0059】

上記実施形態では、補助電源がコンデンサユニット 312 である形態を一例に説明した。しかし、補助電源は、例えば、リチウムイオン電池等の 2 次電池であってもよい。

【0060】

上記実施形態では、スイッチ 318 は、所定条件として、（１）昇降圧チョッパ 311 の入力電圧が 60 V 以下であり、（２）昇降圧チョッパ 311 の出力電圧が 320 V 以上

50

であり、(3)コンデンサユニット312の電圧が60V以下である条件を満たす場合にオンになる形態を一例に説明した。しかし、スイッチ318は、少なくとも(1)の条件を満たす場合にオンとなってもよい。

【0061】

上記実施形態では、非接触給電システムが搬送システム1に適用されている形態を一例に説明した。しかし、非接触給電システムは他のシステムに適用されてもよい。

【符号の説明】

【0062】

1...搬送システム(非接触給電システム)、10...非接触給電装置(送電装置)、21A, 21B...給電線、30...天井搬送車(走行車)、31...受電装置、310...受電ユニット(受電部)、311...昇降圧チョッパ、312...コンデンサユニット(補助電源)、314...バイパス回路(バイパス部)、318...スイッチ(切替部)、T...軌道レール。

10

20

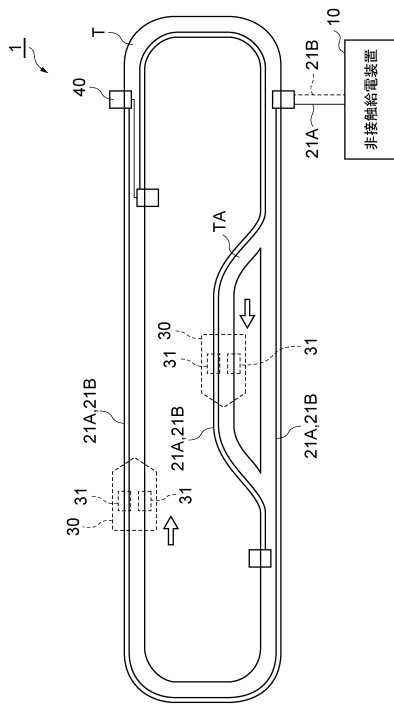
30

40

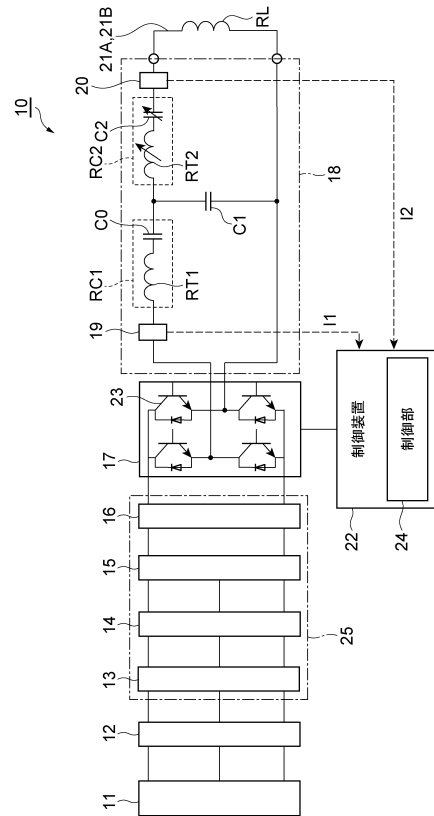
50

【 図面 】

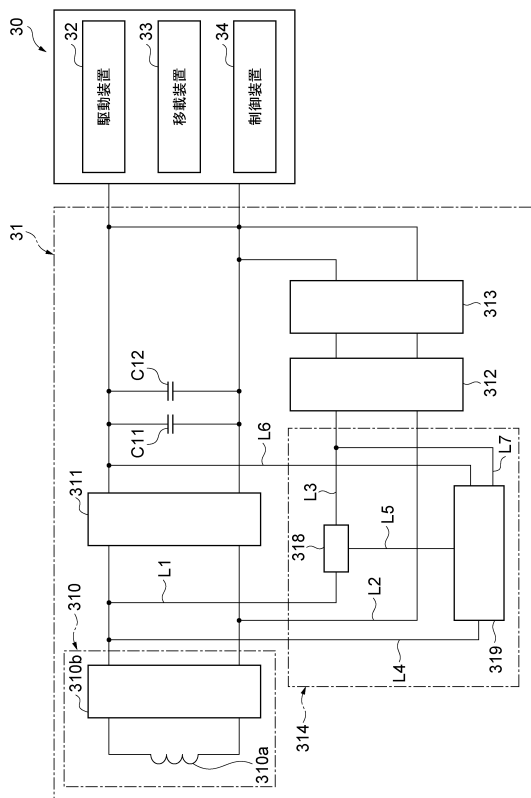
【 図 1 】



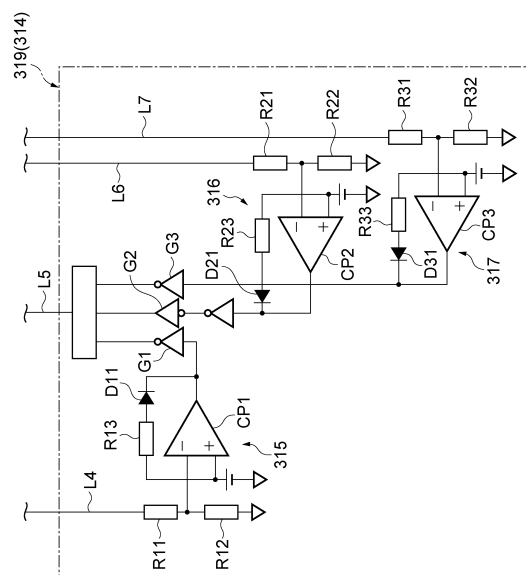
【 図 2 】



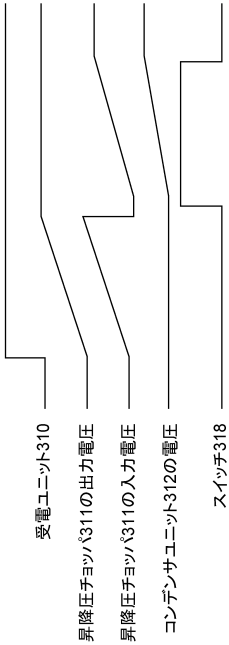
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 0 6 7 2 0 8 (U S , A 1)

特開 2 0 0 2 - 3 2 0 3 4 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 J 5 0 / 0 0 - 5 0 / 9 0

H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2

H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6

B 6 0 L 1 / 0 0 - 3 / 1 2

B 6 0 L 5 / 0 0 - 5 / 4 2

B 6 0 L 7 / 0 0 - 1 3 / 0 0

B 6 0 L 1 5 / 0 0 - 5 8 / 4 0