

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6353046号  
(P6353046)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>H02J</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	1/00	306D
<b>H02J</b>	<b>50/10</b>	<b>(2016.01)</b>	H02J	1/00	307E
<b>H05K</b>	<b>13/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	50/10	
			H05K	13/02	Z

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-534042 (P2016-534042)  
 (86) (22) 出願日 平成26年7月17日(2014.7.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/069027  
 (87) 国際公開番号 W02016/009525  
 (87) 国際公開日 平成28年1月21日(2016.1.21)  
 審査請求日 平成29年6月5日(2017.6.5)

(73) 特許権者 000237271  
 株式会社 F U J I  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地  
 (74) 代理人 100089082  
 弁理士 小林 脩  
 (74) 代理人 100130188  
 弁理士 山本 喜一  
 (74) 代理人 100190333  
 弁理士 木村 群司  
 (72) 発明者 瀧川 慎二  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
 械製造株式会社内  
 (72) 発明者 齊藤 克  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
 械製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動電圧が供給されて間欠的に動作する機構部と、前記駆動電圧よりも低い制御電圧が供給されて前記機構部の動作を制御する受電側制御部とを有する受電側装置に向けて、給電側装置から給電する給電装置であって、

前記受電側装置に設けられ、給電によって受け取る受電電圧を前記制御電圧に変換するレギュレータ部と、

前記給電側装置に設けられ、前記受電電圧を調整可能に給電する電圧調整給電部と、

前記給電側装置に設けられ、前記電圧調整給電部を制御して前記受電電圧を制御する給電側制御部と、を備え、

前記給電側制御部は、

前記機構部が動作する可能性のある機構動作時間帯を把握し、

前記機構動作時間帯には、前記受電電圧を前記駆動電圧に概ね一致させて前記機構部の動作を可能とし、

前記機構動作時間帯以外の制御動作時間帯には、前記受電側制御部が動作する前記制御電圧が供給されるように前記受電電圧を前記駆動電圧よりも低下させる、

給電装置。

【請求項2】

前記受電側制御部と前記給電側制御部との間で前記機構部の動作に関する情報を交換する制御連係部をさらに備え、

前記給電側制御部は、前記制御連係部を経由した前記受電側制御部との情報交換により前記機構動作時間帯を把握する請求項 1 に記載の給電装置。

【請求項 3】

前記給電側制御部は、前記制御動作時間帯には前記受電電圧を前記制御電圧に概ね一致させる請求項 1 または 2 に記載の給電装置。

【請求項 4】

前記電圧調整給電部に接続された非接触給電用素子と、前記レギュレータ部に接続された非接触受電用素子とをさらに備え、前記非接触給電用素子と前記非接触受電用素子とが対向配置されたときに高周波交流を用いた非接触給電を行う請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の給電装置。

10

【請求項 5】

前記電圧調整給電部は、出力端子を挟んで高圧側スイッチング素子と低圧側スイッチング素子とが直列接続されたハーフブリッジ回路を含んで構成され、前記ハーフブリッジ回路の両端に直流電源が接続され、前記出力端子が前記非接触給電用素子に接続されており、

前記給電側制御部は、前記高圧側スイッチング素子を導通させる高圧側制御信号、および前記低圧側スイッチング素子を導通させる低圧側制御信号を交互に排他的に発生し、かつ、前記高圧側制御信号および前記低圧側制御信号の発生頻度および信号継続時間の少なくとも一方を可変に制御するハーフブリッジ制御部を含む請求項 4 に記載の給電装置。

【請求項 6】

20

前記ハーフブリッジ制御部は、前記信号継続時間を一定として、前記機構動作時間帯には前記発生頻度を高く制御し、前記制御動作時間帯には前記発生頻度を低く制御する請求項 5 に記載の給電装置。

【請求項 7】

前記レギュレータ部を有する受電側装置が複数台あり、

前記電圧調整給電部は、前記受電電圧が前記駆動電圧に概ね一致するように調整された駆動電圧給電部、および前記受電電圧が前記駆動電圧よりも低下するように調整された制御電圧給電部からなり、

前記給電側制御部は、前記機構動作時間帯にあたる受電側装置に向けて前記駆動電圧給電部から給電させるとともに、前記制御動作時間帯にあたる受電側装置に向けて前記制御電圧給電部から給電させる請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の給電装置。

30

【請求項 8】

前記給電側装置は、基板に所定の作業を行う対基板作業機の本体であり、前記受電側装置は、前記対基板作業機に搭載される搭載装置である請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の給電装置。

【請求項 9】

前記対基板作業機の本体は、前記基板に電子部品を装着する部品実装機の本体であり、前記搭載装置は、前記部品実装機に着脱可能に搭載されて前記電子部品を供給する複数台のフィード装置であって、前記機構部はモータを含み、前記受電側制御部は前記モータの動作を制御する請求項 8 に記載の給電装置。

40

【請求項 10】

前記部品実装機の本体に設けられた上位制御部は、前記電子部品を装着する順序および前記電子部品を供給するフィード装置を指定した装着シーケンスの進行状況に応じ、前記給電側制御部を経由して複数台の前記フィード装置の各前記モータを動作させる各指令情報を各前記受電側制御部に送出し、

前記給電側制御部は、各前記指令情報に基づいて複数台の前記フィード装置の各前記モータの前記機構動作時間帯を把握する請求項 9 に記載の給電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、駆動電圧で間欠的に動作する機構部と、駆動電圧よりも低い制御電圧で連続的に動作する制御部とを備えた受電側装置に向けて、給電側装置から給電する給電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

多数の部品が実装された基板を生産する対基板作業機として、はんだ印刷機、部品実装機、リフロー機、基板検査機などがある。これらの対基板作業機を連結して基板生産ラインを構築する場合が多い。このうち部品実装機は、基板搬送装置、部品供給装置、部品移載装置、および制御装置を備えるのが一般的である。部品供給装置の代表例として、多数の電子部品が所定ピッチで収納されたテープを繰り出す方式のフィーダ装置がある。フィーダ装置は、幅方向に薄い扁平形状とされており、部品実装機の機台上に複数台列設されるのが一般的である。

10

【0003】

複数台のフィーダ装置の取付構造として、直接取付構造およびパレット取付構造が用いられる。直接取付構造では、機台上に部品供給装置を直接的に取り付ける。パレット取付構造では、機台と複数台のフィーダ装置との間に、着脱可能なパレット部材を用いる。フィーダ装置は、部品を供給する機構部にモータを有し、さらに、モータの動作を制御する部品供給制御部を有する。部品供給制御部は、部品実装機の本体側の制御装置と通信などを介して連係し、指令および応答などの情報を交換する。

【0004】

20

部品実装機の本体からフィーダ装置へ給電するために、従来から接触給電方式の多端子コネクタが用いられてきた。しかしながら、多端子コネクタでは抜き差し操作の繰り返しによる端子の変形や折損などのおそれがある。この対策として、近年では、非接触給電方式の給電装置の利用が進められている。フィーダ装置のモータは、部品が採取されたとき新しい部品を補給するために動作するので、その動作は間欠的になる。にもかかわらず、モータが常に給電されていると、接触給電方式および非接触給電方式のどちらの構成でも、電力損失が増加して効率が低下するという問題点が生じる。また、電力損失による発熱でフィーダ装置の温度が上昇すると、部品を保持したテープに静電気が発生しやすくなる問題点や、温度上昇を抑制するためにフィーダ装置が大型化しあるいは冷却構造が必要になるなどの問題点が生じる。これらの問題点への対応策として、特許文献1および2の技術が提案されている。

30

【0005】

特許文献1の技術は、モータを備えた部品供給装置において、生産プログラムに基づいた部品搭載スケジュールを予め保持する記憶手段と、部品搭載スケジュールの進行に基づいて部品供給の予定が無い期間の長短を判定する判定手段と、部品供給の予定が無い期間が所定よりも長いと判定された場合にモータを省電力モード（例えば電力の供給を遮断するモード）にする制御手段と、を備えている。これによれば、装置を複雑にしなくても、電力の消費を抑えることができる、とされている。

【0006】

また、特許文献2の電子部品実装用装置は、複数の作業モジュールに個別に動力を供給する複数の動力供給回路と、特定以外の動力供給回路を断接する回路断接手段と、予め設定された動力供給制御条件にしたがって回路断接手段を制御することにより特定以外の作業モジュールへの動力の供給を停止する制御手段と、を備えている。これによれば、所定条件において特定以外の作業モジュールへの動力の供給を停止でき、待機電力やエア漏れなどに起因する動力ロスを排除して省エネルギーを推進できる、とされている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-98355号公報

【特許文献2】特開2006-313806号公報

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

ところで、従来のフィード装置において一般的に、モータが動作する駆動電圧よりも、部品供給制御部が動作する制御電圧のほうが低い。このため、フィード装置は、駆動電圧に概ね一致する受電電圧を受け取って直接的にモータを駆動するとともに、受電電圧を制御電圧に変換して部品供給制御部を動作させている。しかしながら、電圧変換のために内蔵するレギュレータは、受電電圧と制御電圧との差が大きいほど変換効率が低下して電力損失が増加する。ここで、モータは、間欠的に動作するので常時給電される必要は無く、動作するときに給電されればよい。一方、部品供給制御部は、常時給電されて連続的に動作する必要が有る。

10

## 【0009】

上記のように、モータおよび部品供給制御部は、互いに動作電圧が異なり、かつ間欠的動作と連続的動作の違いが有る。このような2種類の電気負荷およびレギュレータを有するフィード装置の電力損失および発熱量を低減する技術として、特許文献1および2の技術は、必ずしも効果的とは言えない。例えば、特許文献1に開示された制御手段を用いてモータを省電力モードに制御しても、レギュレータでの電力損失は低減されない。さらに、非接触給電方式でフィード装置に給電する構成に対しては、特許文献1および2の技術を適用することが難しい。例えば、特許文献2に開示された制御手段によってフィード装置への動力の供給を停止する場合に、非接触給電を停止してしまうと部品供給制御部が動作しなくなる。

20

## 【0010】

なお、接触給電方式および非接触給電方式の給電装置の用途は、部品実装機のフィード装置に限定されず、他種の対基板作業機や、他の製品を生産する組立機や加工機など幅広い分野にわたっている。

## 【0011】

本発明は、上記背景技術の問題点に鑑みてなされたものであり、駆動電圧が高くて間欠的に動作する機構部および制御電圧が低くて連続的に動作する制御部を有する受電側装置に向けて給電側装置から給電するときに、受電側装置において確実な動作を維持しつつ電力損失および温度上昇を効果的に低減できる給電装置を提供することを解決すべき課題とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

上記課題を解決する請求項1に係る給電装置の発明は、駆動電圧が供給されて間欠的に動作する機構部と、前記駆動電圧よりも低い制御電圧が供給されて前記機構部の動作を制御する受電側制御部とを有する受電側装置に向けて、給電側装置から給電する給電装置であって、前記受電側装置に設けられ、給電によって受け取る受電電圧を前記制御電圧に変換するレギュレータ部と、前記給電側装置に設けられ、前記受電電圧を調整可能に給電する電圧調整給電部と、前記給電側装置に設けられ、前記電圧調整給電部を制御して前記受電電圧を制御する給電側制御部と、を備え、前記給電側制御部は、前記機構部が動作する可能性のある機構動作時間帯を把握し、前記機構動作時間帯には、前記受電電圧を前記駆動電圧に概ね一致させて前記機構部の動作を可能とし、前記機構動作時間帯以外の制御動作時間帯には、前記受電側制御部が動作する前記制御電圧が供給されるように前記受電電圧を前記駆動電圧よりも低下させる。

40

## 【発明の効果】

## 【0013】

請求項1に係る給電装置の発明によれば、給電側制御部は、機構動作時間帯には受電電圧を駆動電圧に概ね一致させて機構部の動作を可能とし、機構動作時間帯以外の制御動作時間帯には受電電圧を駆動電圧よりも低下させる。このため、機構部が動作する可能性のある機構動作時間帯に、受電側装置は、駆動電圧に概ね一致する高い受電電圧を受け取る

50

ことができ、機構部および受電側制御部が確実に動作する。一方、機構部が動作しない制御動作時間帯に、受電側装置は、低い受電電圧を受け取り、制御部が確実に動作する。ここで、制御動作時間帯には受電電圧と制御電圧との差が小さくなるので、レギュレータ部の変換効率が向上し、受電側装置の電力損失および温度上昇が効果的に低減される。さらに、温度上昇の効果的な低減により、放熱フィンなどの冷却構造が簡素化されて、受電側装置が小型軽量化される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態の給電装置が組み込まれる部品実装機の全体構成を示す斜視図である。

10

【図2】第1実施形態の給電装置の構成を示すブロック図である。

【図3】ハーフブリッジ回路を示す回路図である。

【図4】ハーフブリッジ制御部が機構動作時間帯に出力する高圧側制御信号および低圧側制御信号を示す波形図である。

【図5】ハーフブリッジ制御部が制御動作時間帯に出力する高圧側制御信号および低圧側制御信号を示す波形図である。

【図6】レギュレータ部の基本回路を示す回路図である。

【図7】レギュレータ部のスイッチング素子が遮断状態から導通状態に変化する際の素子電圧および素子電流の変化を模式的に示す図である。

【図8】第2実施形態の給電装置の構成を示すブロック図である。

20

【図9】第3実施形態の給電装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の第1実施形態の給電装置1について、図1～図7を参考にして説明する。図1は、本発明の第1実施形態の給電装置1が組み込まれる部品実装機9の全体構成を示す斜視図である。図1の左奥から右手前に向かう方向が基板Kを搬入出するX軸方向、右奥から左手前に向かう方向がY軸方向、上下に向かう方向がZ軸方向である。部品実装機9は、基板搬送装置92、複数台のフィーダ装置2、パレット部材3、部品移載装置94、部品カメラ95、および制御装置96(図2示)が機台91に組み付けられて構成されている。基板搬送装置92、フィーダ装置2、部品移載装置94、および部品カメラ95は、制御装置96から制御され、それぞれが所定の作業を行うようになっている。

30

【0016】

基板搬送装置92は、基板Kを装着実施位置に搬入し位置決めし搬出する。基板搬送装置92は、第1および第2ガイドレール921、922、一对のコンベアベルト、およびクランプ装置などで構成されている。第1および第2ガイドレール921、922は、機台91の上部中央を横断して搬送方向(X軸方向)に延在し、かつ互いに平行するように機台91に組み付けられている。第1および第2ガイドレール921、922の向かい合う内側に、無端環状の一对のコンベアベルト(図略)が並設されている。一对のコンベアベルトは、コンベア搬送面に基板Kの両縁をそれぞれ戴置した状態で輪転して、基板Kを機台91の中央部に設定された装着実施位置に搬入および搬出する。装着実施位置のコンベアベルトの下方には、クランプ装置(図略)が設けられている。クランプ装置は、基板Kを押し上げて水平姿勢でクランプし、装着実施位置に位置決めする。これにより、部品移載装置94が装着実施位置で装着動作を行えるようになる。

40

【0017】

複数台のフィーダ装置2は、それぞれ電子部品を順次供給する。フィーダ装置2は、上下方向(Z軸方向)および前後方向(Y軸方向)に広がり、幅方向(X軸方向)が薄い扁平形状である。複数台のフィーダ装置2は、パレット部材3の上面の幅方向(X軸方向)に並べて搭載される。各フィーダ装置2は、本体部22と、本体部22の後部に設けられた供給リール23と、本体部22の前端に設けられた部品取出部24とを有している。供給リール23には多数の電子部品が所定ピッチで収納された細長いテープ(図略)が巻回

50

保持されている。このテープが機構部（図略）により所定ピッチずつ繰り出され、電子部品が収納状態を解除されて部品取出部 2 4 に順次供給されるようになっている。フィーダ装置 2 は、機構部にモータ 4 6（図 2 示）を有し、さらにモータ 4 6 の動作を制御する部品供給制御部 4 4（図 2 示）を有している。

**【 0 0 1 8 】**

パレット部材 3 は、複数台のフィーダ装置 2 を搭載するための部材であり、機台 9 1 の上面に着脱可能に保持される。パレット部材 3 は、部品実装機 9 の本体に属する部材であり、底板部 3 1 および前板部 3 2 からなる。底板部 3 1 は、矩形板状であり、その幅寸法（X 軸方向寸法）は、機台 9 1 の幅寸法よりも小さめである。底板部 3 1 の上面には、フィーダ装置 2 の搭載位置を規定する複数の位置決め部が設けられている。位置決め部は、フィーダ装置 2 の底面に設けられた係合部に係合する。位置決め部と係合部との組み合わせとして、Y 軸方向に刻設された溝状のロットと、ロットに挿入される凸部との組み合わせを例示できる。前板部 3 2 は、底板部 3 1 の前縁から立設されている。フィーダ装置 2 は、パレット部材 3 の底板部 3 1 および前板部 3 2 に接して搭載される。

10

**【 0 0 1 9 】**

部品移載装置 9 4 は、複数のフィーダ装置 2 の各部品取出部 2 4 から部品を吸着採取し、位置決めされた基板 K まで搬送して装着する。部品移載装置 9 4 は、X 軸方向および Y 軸方向に水平移動可能な X Y ロボットタイプの装置である。部品移載装置 9 4 は、一对の Y 軸レール 9 4 1、9 4 2、Y 軸スライダ 9 4 3、ヘッド保持部 9 4 4、および吸着ノズル 9 4 5 などで構成されている。一对の Y 軸レール 9 4 1、9 4 2 は、機台 9 1 の長手方向（Y 軸方向）に延在して、基板搬送装置 9 2 およびフィーダ装置 2 の上方に配設されている。Y 軸レール 9 4 1、9 4 2 上に、Y 軸スライダ 9 4 3 が Y 軸方向に移動可能に装架されている。Y 軸スライダ 9 4 3 には、ヘッド保持部 9 4 4 が X 軸方向に移動可能に装架されている。ヘッド保持部 9 4 4 は、2 つのサーボモータによって水平 2 方向（X 軸および Y 軸方向）に駆動される。ヘッド保持部 9 4 4 は、その下側に吸着ノズル 9 4 5 を交換可能に保持する。吸着ノズル 9 4 5 は、下端に吸着開口部をもち、負圧を利用して吸着開口部に電子部品を吸着する。

20

**【 0 0 2 0 】**

部品カメラ 9 5 は、基板搬送装置 9 2 とフィーダ装置 2 との間の機台 9 1 の上面に、上向きに設けられている。部品カメラ 9 5 は、吸着ノズル 9 4 5 がフィーダ装置 2 から基板 K 上に移動する途中で、吸着されている電子部品の状態を撮像して検出するものである。部品カメラ 9 5 が電子部品の吸着姿勢の誤差や回転角のずれなどを検出すると、制御装置 9 6 は、必要に応じて部品装着動作を微調整し、装着が困難な場合には当該の部品を廃棄する。

30

**【 0 0 2 1 】**

制御装置 9 6 は、機台 9 1 に設けられている。制御装置 9 6 は、基板 K に電子部品を装着する順序および電子部品を供給するフィーダ装置 2 を指定した装着シーケンスを保持している。制御装置 9 6 は、部品カメラ 5 の撮像データおよび図略のセンサの検出データなどに基つき、装着シーケンスにしたがって部品装着動作を制御する。また、制御装置 9 6 は、生産完了した基板 K の生産数や、電子部品の装着に要した装着時間、部品の吸着エラーの発生回数などの稼働データを逐次収集して更新する。

40

**【 0 0 2 2 】**

次に、第 1 実施形態の給電装置 1 の説明に移る。第 1 実施形態の給電装置 1 は、パレット部材 3 から複数台のフィーダ装置 2 に向けて、非接触給電方式で給電する装置である。パレット部材 3 は、本発明の給電側装置、対基板作業機の本体、および部品実装機 9 の本体に相当する。一方、フィーダ装置 2 は、本発明の受電側装置、搭載装置、および部品供給装置に相当する。図 2 は、第 1 実施形態の給電装置 1 の構成を示すブロック図である。図 2 には、1 台のフィーダ装置 2 に対応する範囲が単線結線図で示されている。図 2 に記載された太い矢印は電力の流れを示し、細い矢印は情報および制御の流れを示している。

**【 0 0 2 3 】**

50

フィーダ装置 2 は、給電装置 1 の構成要素として受電用コイル 4 1、整流部 4 2、レギュレータ部 4 3、および受電側連係部 4 5 を有する。また、フィーダ装置 2 は、給電される電気負荷として部品供給制御部 4 4、およびモータ 4 6 を有する。一方、パレット部材 3 は、給電装置 1 の構成要素として直流電源 5 1、ハーフブリッジ回路 5 2、給電用コイル 5 3、給電側制御部 5 4、ハーフブリッジ制御部 5 5、および給電側連係部 5 6 を有する。給電用コイル 5 3 および受電用コイル 4 1 は、電磁結合方式の非接触給電用素子および非接触受電用素子である。給電用コイル 5 3 および受電用コイル 4 1 は、他の方式の素子、例えば静電結合方式の一对の電極などに代えることもできる。

【 0 0 2 4 】

パレット部材 3 側の直流電源 5 1 は、ハーフブリッジ回路 5 2 の両端に接続されており、所定の直流電圧  $V_d$  を供給する。直流電源 5 1 として、商用周波数の交流を整流して出力する整流形電源装置を例示できる。

10

【 0 0 2 5 】

図 3 は、ハーフブリッジ回路 5 2 を示す回路図である。ハーフブリッジ回路 5 2 は、出力端子 5 2 9 を挟んで高圧側スイッチング素子 5 2 H と低圧側スイッチング素子 5 2 L とが直列接続されて構成されている。詳述すると、高圧側スイッチング素子 5 2 H は、正側端子 5 2 1 が直流電源 5 1 の正側端子 5 1 1 に接続され、負側端子 5 2 2 が出力端子 5 2 9 に接続され、制御端子 5 2 3 がハーフブリッジ制御部 5 5 に接続されている。一方、低圧側スイッチング素子 5 2 L は、正側端子 5 2 4 が出力端子 5 2 9 に接続され、負側端子 5 2 5 が直流電源 5 1 の負側端子 5 1 2 に接続され、制御端子 5 2 6 がハーフブリッジ制御部 5 5 に接続されている。そして、出力端子 5 2 9 が給電用コイル 5 3 の一方の端子 5 3 1 に接続され、低圧側スイッチング素子 5 2 L の負側端子 5 2 5 が給電用コイル 5 3 の他方の端子 5 3 2 に接続されている。直流電源 5 1 およびハーフブリッジ回路 5 2 は、本発明の電圧調整給電部に相当する。

20

【 0 0 2 6 】

給電用コイル 5 3 は、C 型コアや E 型コアなどに導体が所定回数だけ巻回されて形成されている。給電用コイル 5 3 は、公知の技術を適宜応用して構成できる。なお、給電用コイル 5 3 に共振用コンデンサを直列接続または並列接続して、共振回路を構成するようにしてもよい。上記したコアや共振用コンデンサは必須の構成要件ではない。

【 0 0 2 7 】

給電側制御部 5 4 は、給電側連係部 5 6 および受電側連係部 4 5 を経由して部品供給制御部 4 4 と情報を交換する。また、給電側制御部 5 4 は、本発明の上位制御部に相当する制御装置 9 6 と情報を交換する。給電側制御部 5 4 は、モータ 4 6 の動作に関する情報を交換して、各フィーダ装置 2 のモータ 4 6 が動作する可能性のある機構動作時間帯を把握する。また、給電側制御部 5 4 は、機構動作時間帯以外の時間帯を制御動作時間帯とする。

30

【 0 0 2 8 】

さらに、給電側制御部 5 4 は、機構動作時間帯と制御動作時間帯とで異なる設定電圧指令  $C_V$  をハーフブリッジ制御部 5 5 に送出する。設定電圧指令  $C_V$  は、例えば、機構動作時間帯で「High」、制御動作時間帯で「Low」となる 2 値指令とする。給電側制御部 5 4 は、ソフトウェアで動作する CPU を含んで構成することができる。

40

【 0 0 2 9 】

本第 1 実施形態において、各フィーダ装置 2 のモータ 4 6 が動作する時間帯は、主に制御装置 9 6 によって制御される。制御装置 9 6 は、前述した装着シーケンスを実行する進行状況に応じ、吸着ノズル 9 4 5 によって部品取出部 2 4 から電子部品が採取されたフィーダ装置 2 を把握できる。それゆえ、制御装置 9 6 は、部品取出部 2 4 の電子部品が無くなったフィーダ装置 2 に対し、部品供給動作の指令情報を送出する。この指令情報は、給電側制御部 5 4 によって取り次がれ、給電側連係部 5 6 および受電側連係部 4 5 を経由して、部品供給制御部 4 4 に伝達される。部品供給制御部 4 4 は、指令情報にしたがいモータ 4 6 を動作させて、部品供給動作を実行する。この態様において、給電側制御部 5 4 は

50

、取り次いだ指令情報に基づいて、当該のフィード装置 2 の機構動作時間帯を把握できる。

【 0 0 3 0 】

上述に限定されず、モータ 4 6 が動作する時間帯の制御方法には、多様な別法がある。例えば、部品取出部 2 4 の電子部品の有無を検出するセンサをフィード装置 2 に設け、電子部品が採取されて無くなったときに、部品供給制御部 4 4 が自律的にモータ 4 6 を動作させるようにすることができる。この態様において、給電側制御部 5 4 は、モータ 4 6 を動作させる情報を部品供給制御部 4 4 から受け取ることで、当該のフィード装置 2 の機構動作時間帯を把握できる。

【 0 0 3 1 】

また例えば、部品供給制御部 4 4 が予め定められたタイムスケジュールにしたがってモータ 4 6 を動作させる構成が考えられる。この態様において、給電側制御部 5 4 は、タイムスケジュールを共有することで、当該のフィード装置 2 の機構動作時間帯を把握できる。この態様においては、給電側制御部 5 4 と部品供給制御部 4 4 との間の情報交換や、給電側制御部 5 4 と制御装置 9 6 との情報交換は必須でなくなる。

【 0 0 3 2 】

ハーフブリッジ制御部 5 5 は、給電側制御部 5 4 の一部として機能する。ハーフブリッジ制御部 5 5 は、設定電圧指令 C V にしたがって、高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L の発生頻度を可変に制御する。ハーフブリッジ制御部 5 5 は、高圧側制御信号 C H をハーフブリッジ回路 5 2 の高圧側スイッチング素子 5 2 H の制御端子 5 2 3 に出力する（図 2 示）。同様に、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、低圧側制御信号 C L をハーフブリッジ回路 5 2 の低圧側スイッチング素子 5 2 L の制御端子 5 2 6 に出力する（図 2 示）。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、ハーフブリッジ制御部 5 5 が機構動作時間帯に出力する高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L を示す波形図である。また、図 5 は、ハーフブリッジ制御部 5 5 が制御動作時間帯に出力する高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L を示す波形図である。図 4 および図 5 で、横軸は、共通の時間軸 t である。また、図 4 および図 5 で、上段は高圧側制御信号 C H、中段は低圧側制御信号 C L、下段はハーフブリッジ回路 5 2 から出力されて給電用コイル 5 3 に加えられる交流電圧 V a をそれぞれ示している。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示されるように、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L を交互に排他的に発生する。高圧側制御信号 C H が発生している信号継続時間 T 1 の間、高圧側スイッチング素子 5 2 H の正側端子 5 2 1 と負側端子 5 2 2 の間は導通状態となる。また、信号継続時間 T 1 の間、低圧側制御信号 C L は発生せず、低圧側スイッチング素子 5 2 L の正側端子 5 2 4 と負側端子 5 2 5 の間は遮断状態となる。このとき、給電用コイル 5 3 は、端子 5 3 1、5 3 2 間に直流電圧 V d が加えられた状態になる。

【 0 0 3 5 】

逆に、低圧側制御信号 C L が発生している信号継続時間 T 2 の間、高圧側制御信号 C H は発生しない。信号継続時間 T 2 の間、高圧側スイッチング素子 5 2 H は遮断状態となり、低圧側スイッチング素子 5 2 L は導通状態となる。このとき、給電用コイル 5 3 は、直流電源 5 1 から切り離されて端子 5 3 1、5 3 2 間が短絡された無電圧状態になる。したがって、給電用コイル 5 3 は、直流電圧 V d が加えられた状態と無電圧状態とが交互に発生し、換言すれば、交流電圧 V a が加えられることになる。

【 0 0 3 6 】

さらに、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、機構動作時間帯には設定電圧指令 C V として「High」を受け取り、図 4 に示されるように、高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L の発生頻度を最も高く制御する。これにより、機構動作時間帯における給電用コイル 5 3 の交流電圧 V a の平均値 V a M は、直流電圧 V d の半分弱になる。また、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、制御動作時間帯には設定電圧指令 C V として「Low」を受け取り

10

20

30

40

50

、図5に示されるように、高圧側制御信号CHおよび低圧側制御信号CLの発生頻度を機構動作時間帯の場合よりも低く制御する。図5の例で、高圧側制御信号CHおよび低圧側制御信号CLの波形は、図4の波形がひとつおきに間引かれたものとなっている。これにより、制御動作時間帯における給電用コイル53の交流電圧Vaは、発生頻度が半減し、その平均値VaCが機構動作時間帯における平均値VaMの半分程度に減少する。

【0037】

フィーダ装置2側の受電用コイル41は、給電用コイル53に対向可能に配設される。つまり、給電用コイル53がパレット部材3の前板部32または底板部31に配設されるのに合わせて、受電用コイル41は、フィーダ装置2の前面または底面に配設される。受電用コイル41は、給電用コイル53と同様に、コアに導体が巻回されて形成されている。ただし、受電用コイル41の巻回数は、給電用コイル53の巻回数と異なってもよい。フィーダ装置2がパレット部材3の搭載位置に搭載されると、給電用コイル53と受電用コイル41とが対向配置される。すると、受電用コイル41および給電用コイル53のコア同士が接合して、良好な磁気回路が形成される。これにより、受電用コイル41は、給電用コイル53から非接触で高周波電力を受け取ることができるようになる。受電用コイル41の両端は、整流部42の入力端子421、422に接続されている。

10

【0038】

整流部42は、受電用コイル41が受け取った高周波電力を直流に整流して、レギュレータ部43およびモータ46に出力する。整流部42は、例えば、4個のダイオードをブリッジ接続した全波整流回路とすることができ、平滑回路を併用してもよい。ここで、整流部42の出力端子423、424から出力される直流電圧を受電電圧Vrとする。受電電圧Vrは、受電用コイル41が受け取った高周波電力の電圧実効値に相当する。整流部42の出力端子423、424とモータ46との間は、直結されていてもよいし、開閉スイッチが介挿されて遮断可能とされていてもよい。一方、出力端子423、424とレギュレータ部43との間は、直結されている。

20

【0039】

レギュレータ部43は、受電電圧Vrを制御電圧Vcに変換して出力する。図6は、レギュレータ部43の基本回路を示す回路図である。図示されるように、レギュレータ部43は、降圧スイッチングレギュレータ回路によって構成されている。まず、レギュレータ部43の入出力に関する接続方法について説明する。レギュレータ部43の正側入力端子431は、整流部42の正側出力端子423に接続され、負側入力端子432は、整流部42の負側出力端子424に接続されている。レギュレータ部43の正側出力端子433は、部品供給制御部44の正側端子441に接続され、負側出力端子434は、部品供給制御部44の負側端子442に接続されている。

30

【0040】

次に、レギュレータ部43の内部回路構成について説明する。レギュレータ部43の正側入力端子431は、スイッチング素子435の一方端子436に接続されている。スイッチング素子435の他方端子437と、負側入力端子432との間にダイオード438が接続されている。ダイオード438は、負側入力端子432からスイッチング素子435の他方端子437に流れる電流を許容し、逆方向の電流を阻止する。さらに、スイッチング素子435の他方端子437と、正側出力端子433との間に、コイル439が接続されている。コイル439は、スイッチング素子435から出力される脈流を平滑する機能を有する。一方、負側入力端子432と負側出力端子434との間は、内部で直結されている。

40

【0041】

次に、上述のように構成された第1実施形態の給電装置1の作用、および効果について説明する。前述したように、給電側制御部54は、部品供給動作の指令情報を取り次ぐので、各フィーダ装置2の機構動作時間帯および制御動作時間帯を把握できる。そして、機構動作時間帯に、給電側制御部54は、設定電圧指令CVとして「High」をハーフブリッジ制御部55に送出する。ハーフブリッジ制御部55は、図4に示される発生頻度が

50

最も高い高圧側制御信号CHおよび低圧側制御信号CLをハーフブリッジ回路52に出力する。これにより、受電電圧Vrが駆動電圧VMに概ね一致して、モータ46の動作が可能になる。また、レギュレータ部43は、受電電圧Vrが高くと、電圧変換により制御電圧VCを出力するので、部品供給制御部44は動作する。

【0042】

一方、制御動作時間帯に、給電側制御部54は、設定電圧指令CVとして「Low」をハーフブリッジ制御部55に送出する。ハーフブリッジ制御部55は、図5に示される発生頻度が低い高圧側制御信号CHおよび低圧側制御信号CLをハーフブリッジ回路52に出力する。これにより、受電電圧Vrが駆動電圧VMの半分程度に減少するため、モータ46は動作しなくなる。また、レギュレータ部43は、相対的に低い受電電圧Vrを変換して制御電圧VCを出力するので、部品供給制御部44は動作する。このとき、当該のフィード装置2に対して部品供給動作の指令情報が送出されていないので、モータ46が動作できなくとも支障は生じない。

10

【0043】

ここで、レギュレータ部43のスイッチング動作時に発生する損失Wtに着目する。図7は、レギュレータ部43のスイッチング素子435が遮断状態から導通状態に変化する時の素子電圧Vswおよび素子電流Iswの変化を模式的に示す図である。図7で、開始時刻t1から終了時刻t2までの間がスイッチング時間tである。素子電圧Vswは、スイッチング素子435の一方端子436と他方端子437との間に発生する電圧であり(図6示)、素子電流Iswは、一方端子436から他方端子437に向かって流れる電流である(図6示)。ここでは、スイッチング動作時に素子電圧Vswおよび素子電流Iswが線形的に変化すると簡易に模式化している。また、図7に実線で示された素子電圧Vswは、機構動作時間帯の場合であり、破線で示された素子電圧Vsw2は、制御動作時間帯の場合である。

20

【0044】

開始時刻t1以前において、スイッチング素子435は、完全な遮断状態と見なせる。したがって、素子電圧Vswは受電電圧Vrに一致し、素子電流Iswはゼロである。スイッチング時間tの間で、スイッチング素子435は、抵抗値が変化すると考えることができる。すなわち、開始時刻t1に抵抗値が無限大から有限値に減少すると、素子電流Iswが流れ始めるとともに、素子電圧Vswが減少し始める。さらに、時間の経過とともに抵抗値が減少して、素子電流Iswが増加し、素子電圧Vswが減少する。そして、終了時刻t2において、スイッチング素子435は、完全な導通状態と見なせるようになる。このとき、素子電圧Vswはゼロになり、素子電流Iswは、部品供給制御部44の負荷抵抗値によって定まる概ね一定の電流Ioになる。したがって、素子電圧Vswおよび素子電流Iswの変化により発生する損失Wtは、次の(式1)によって求められる。

30

【0045】

【数1】

$$\begin{aligned} \text{損失}W_t &= \int_{t_1}^{t_2} V_{sw} \cdot I_{sw} dt \\ &= \frac{1}{6} \cdot V_r \cdot I_o \cdot \Delta T \dots \dots \dots \text{(式1)} \end{aligned}$$

40

【0046】

(式1)において、損失Wtは、整流部42から出力される受電電圧Vrに比例している。したがって、図7の破線に示されるように受電電圧Vrが低下していると、レギュレータ部43の損失Wtは比例して減少する。実際には素子電圧Vswおよび素子電流Iswは非線形に変化するが、定性的に考えて損失Wtが減少することは確実である。したがって、制御動作時間帯におけるレギュレータ部43の損失Wtは、受電電圧Vrを低下させない従来技術よりも減少する。

50

## 【 0 0 4 7 】

なお、制御動作時間帯における高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L の発生頻度は、半減される制御に限定されず、発生頻度が ( 1 / 3 ) や ( 1 / 4 ) などに制御されてもよい。発生頻度を低く制御する目的は、給電用コイル 5 3 の交流電圧 V a の平均値 V a C を可変に調整して、受電電圧 V r を適正化することにある。したがって、この観点に基づいて、受電電圧 V r が制御電圧 V C に概ね一致するまで低下するように、発生頻度の適正值を設定することができる。このとき、レギュレータ部 4 3 は昇圧機能を有さないもので、受電電圧 V r を制御電圧 V C 未満まで低下させることは好ましくない。仮に、昇圧機能を有するレギュレータ部を用いた場合でも、受電電圧 V r が 制御電圧 V C よりも小さく となると損失 W t が増加する。つまり、制御動作時間帯における受電電圧 V r を制御電圧 V C に一致させることが最良であり、損失 W t を最小化できる。

10

## 【 0 0 4 8 】

第 1 実施形態の給電装置 1 は、駆動電圧 V M が供給されて間欠的に動作するモータ 4 6 ( 機構部 ) と、駆動電圧 V M よりも低い制御電圧 V C が供給されてモータ 4 6 の動作を制御する部品供給制御部 4 4 ( 受電側制御部 ) とを有するフィーダ装置 2 ( 受電側装置 ) に向けて、パレット部材 3 ( 給電側装置 ) から給電する給電装置 1 であって、フィーダ装置 2 に設けられ、給電によって受け取る受電電圧 V r を制御電圧 V C に変換するレギュレータ部 4 3 と、パレット部材 3 に設けられ、受電電圧 V r を調整可能に給電する直流電源 5 1 およびハーフブリッジ回路 5 2 ( 電圧調整給電部 ) と、パレット部材 3 に設けられ、ハーフブリッジ回路 5 2 を制御して受電電圧 V r を制御する給電側制御部 5 4 およびハーフブリッジ制御部 5 5 と、を備え、給電側制御部 5 4 は、モータ 4 6 が動作する可能性のある機構動作時間帯を把握し、機構動作時間帯には受電電圧 V r を駆動電圧 V M に概ね一致させてモータ 4 6 の動作を可能とし、機構動作時間帯以外の制御動作時間帯には受電電圧 V r を駆動電圧 V M よりも低下させる。

20

## 【 0 0 4 9 】

これによれば、給電側制御部 5 4 は、機構動作時間帯には受電電圧 V r を駆動電圧 V M に概ね一致させてモータ 4 6 の動作を可能とし、機構動作時間帯以外の制御動作時間帯には受電電圧 V r を駆動電圧 V M よりも低下させる。このため、モータ 4 6 が動作する可能性のある機構動作時間帯に、フィーダ装置 2 は、駆動電圧 V M に概ね一致する高い受電電圧 V r を受け取ることができ、モータ 4 6 および部品供給制御部 4 4 が確実に動作する。一方、モータ 4 6 が動作しない制御動作時間帯に、フィーダ装置 2 は、低い受電電圧 V r を受け取り、部品供給制御部 4 4 が確実に動作する。ここで、制御動作時間帯には受電電圧 V r と制御電圧 V C との差が小さくなるので、レギュレータ部 4 3 の変換効率が向上し、フィーダ装置 2 の電力損失および温度上昇が効果的に低減される。さらに、温度上昇の効果的な低減により、放熱フィンなどの冷却構造が簡素化されて、フィーダ装置 2 が小型軽量化される。

30

## 【 0 0 5 0 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 は、部品供給制御部 4 4 と給電側制御部 5 4 との間でモータ 4 6 の動作に関する情報を交換する給電側連係部 5 6 および受電側連係部 4 5 ( 制御連係部 ) をさらに備え、給電側制御部 5 4 は、給電側連係部 5 6 および受電側連係部 4 5 を経由した部品供給制御部 4 4 との情報交換により機構動作時間帯を把握する。

40

## 【 0 0 5 1 】

これによれば、給電側制御部 5 4 は、モータ 4 6 を制御する当事者となっている部品供給制御部 4 4 との情報交換により機構動作時間帯を正確に把握できる。したがって、モータ 4 6 が動作する瞬間に、フィーダ装置 2 は、必ず高い受電電圧 V r を受け取ることができ、動作信頼性が極めて高い。

## 【 0 0 5 2 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 において、給電側制御部 5 4 は、制御動作時間帯には受電電圧 V r を制御電圧 V C に概ね一致させる。

## 【 0 0 5 3 】

50

これによれば、制御動作時間帯におけるレギュレータ部 4 3 の損失  $W_t$  を最小化でき、フィード装置 2 の電力損失および温度上昇の低減効果が顕著になる。

【 0 0 5 4 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 は、ハーフブリッジ回路 5 2 に接続された給電用コイル 5 3 (非接触給電用素子) と、レギュレータ部 4 3 に整流部 4 2 を経由して接続された受電用コイル 4 1 (非接触受電用素子) とをさらに備え、給電用コイル 5 3 と受電用コイル 4 1 とが対向配置されたときに高周波交流を用いた非接触給電を行う。

【 0 0 5 5 】

これによれば、非接触給電方式の給電装置 1 によって給電されるフィード装置 2 で、電力損失および温度上昇の低減効果が顕著になる。

10

【 0 0 5 6 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 において、電圧調整給電部は、出力端子 5 2 9 を挟んで高圧側スイッチング素子 5 2 H と低圧側スイッチング素子 5 2 L とが直列接続されたハーフブリッジ回路 5 2 を含んで構成され、ハーフブリッジ回路 5 2 の両端に直流電源 5 1 が接続され、出力端子 5 2 9 が給電用コイル 5 3 の一方の端子 5 3 1 に接続されており、給電側制御部 5 4 は、ハーフブリッジ制御部 5 5 を含む。そして、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、高圧側スイッチング素子 5 2 H を導通させる高圧側制御信号 C H、および低圧側スイッチング素子 5 2 L を導通させる低圧側制御信号 C L を交互に排他的に発生し、かつ、高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L の発生頻度を可変に制御する。

【 0 0 5 7 】

20

これによれば、ハーフブリッジ回路 5 2 を用いて給電用コイル 5 3 の交流電圧  $V_a$  の平均値  $V_a C$  を可変に調整でき、最終的にフィード装置 2 が受け取る受電電圧  $V_r$  を可変に調整できる。ハーフブリッジ回路 5 2 およびハーフブリッジ制御部 5 5 は、回路構成が簡易であり廉価であるので、パレット部材 3 のコスト低廉化に寄与できる。

【 0 0 5 8 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 において、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、信号継続時間  $T_1$ 、 $T_2$  を一定として、機構動作時間帯には発生頻度を高く制御し、制御動作時間帯には発生頻度を低く制御する。

【 0 0 5 9 】

これによれば、高圧側制御信号 C H および低圧側制御信号 C L の発生頻度を低くする制御により、給電用コイル 5 3 の交流電圧  $V_a$  の平均値  $V_a C$  を可変に調整でき、最終的にフィード装置 2 が受け取る受電電圧  $V_r$  を可変に調整できる。発生頻度を低くする制御は、例えば、パルス幅変調により信号継続時間  $T_1$ 、 $T_2$  を可変に制御する方法と比較して、制御回路の構成を簡易にできる。加えて、発生頻度を  $(1/2)$ 、 $(1/3)$ 、 $(1/4)$  などと適正に低くすることで、受電電圧  $V_r$  を制御電圧  $V_C$  に概ね一致させてレギュレータ部 4 3 の損失  $W_t$  を最小化できる。したがって、パレット部材 3 のコスト低廉化に大きく寄与でき、コストパフォーマンスに優れる。

30

【 0 0 6 0 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 において、給電側装置は、基板 K に所定の作業を行う対基板作業機の本体であり、受電側装置は、対基板作業機に搭載される搭載装置である。加えて、対基板作業機の本体は、基板 K に電子部品を装着する部品実装機 9 の本体に属するパレット部材 3 であり、搭載装置は、部品実装機 9 に着脱可能に搭載されて電子部品を供給する複数台のフィード装置 2 であって、機構部はモータ 4 6 を含み、受電側制御部はモータ 4 6 の動作を制御する部品供給制御部 4 4 である。

40

【 0 0 6 1 】

これによれば、第 1 実施形態の給電装置 1 は、対基板作業機、特に部品実装機 9 に組み込むことにより、フィード装置 2 の電力損失および温度上昇の低減効果が顕著になる。

【 0 0 6 2 】

さらに、第 1 実施形態の給電装置 1 において、部品実装機の本体に設けられた制御装置 9 6 (上位制御部) は、電子部品を装着する順序および電子部品を供給するフィード装置

50

2を指定した装着シーケンスを実行する進行状況に応じ、給電側制御部54を經由して複数台のフィーダ装置2の各モータ46を動作させる各指令情報を各部品供給制御部44に送出し、給電側制御部54は、各指令情報に基づいて複数台のフィーダ装置2の各モータ46の機構動作時間帯を把握する。

【0063】

これによれば、給電側制御部54は、取り次いだ指令情報に基づいて当該のフィーダ装置2の機構動作時間帯を正確に把握できる。したがって、モータ46が動作する瞬間に、フィーダ装置2は、必ず高い受電電圧 $V_r$ を受け取ることができ、動作信頼性が極めて高い。

【0064】

次に、接触給電方式で給電する第2実施形態の給電装置1Aについて、図8を参考にして、第1実施形態と異なる点を主に説明する。第2実施形態において、給電装置1Aが組み込まれる部品実装機9の全体構成は、第1実施形態と同じである。図8は、第2実施形態の給電装置1Aの構成を示すブロック図である。図8には、1台のフィーダ装置2Aに対応する範囲が単線結線図で示されている。図8に記載された太い矢印は電力の流れを示し、細い矢印は情報および制御の流れを示している。

【0065】

フィーダ装置2Aは、給電装置1Aの構成要素としてレギュレータ部43および受電用端子47を有し、さらに、モータ46および部品供給制御部44Aを有している。一方、パレット部材3Aは、給電装置1Aの構成要素として駆動電圧給電部61、制御電圧給電部62、給電側制御部54A、給電切替スイッチ63、および給電用端子受け部57を有する。

【0066】

パレット部材3A側の駆動電圧給電部61は、直流電源であり、駆動電圧 $V_M$ に概ね一致する直流電圧を給電切替スイッチ63の第1入力端子631に供給する。制御電圧給電部62は、直流電源であり、制御電圧 $V_C$ に概ね一致する直流電圧を給電切替スイッチ63の第2入力端子632に供給する。駆動電圧給電部61および制御電圧給電部62は、本発明の電圧調整給電部を構成する。

【0067】

給電切替スイッチ63は、給電側制御部54Aの一部として機能する。給電切替スイッチ63は、第1入力端子631および第2入力端子632の一方を選択的に切り替えて出力端子633に接続する。出力端子633は、給電用端子受け部57に接続されている。給電切替スイッチ63の切替動作は、給電側制御部54Aからの制御信号CSによって制御される。給電用端子受け部57および連係用端子受け部58は、1つのコネクタ受け部にまとめられて、パレット部材3Aの前板部32に配設されている。

【0068】

給電側制御部54Aは、連係用端子受け部58および連係用端子48を經由してフィーダ装置2A側の部品供給制御部44Aと情報を交換し、本体側の制御装置96とも情報を交換する。給電側制御部54Aは、第1実施形態と同様に、制御装置96から部品供給制御部44Aへの部品供給動作の指令情報を取り次ぐことにより、当該のフィーダ装置2Aの機構動作時間帯を把握する。また、給電側制御部54Aは、機構動作時間帯以外の時間帯を制御動作時間帯とする。

【0069】

さらに、給電側制御部54Aは、機構動作時間帯および制御動作時間帯の区別にしたがって、給電切替スイッチ63に制御信号CSを送出する。すなわち、給電側制御部54Aは、機構動作時間帯には第1入力端子631を出力端子633に接続させ、制御動作時間帯には第2入力端子632を出力端子633に接続させる。

【0070】

フィーダ装置2A側の受電用端子47および連係用端子48は、1つの多端子コネクタにまとめられて、フィーダ装置2Aの前面に配設されている。フィーダ装置2Aがパレツ

10

20

30

40

50

ト部材 3 A の搭載位置に搭載されると、フィーダ装置 2 A の多端子コネクタがパレット部材 3 A のコネクタ受け部に嵌入する。これにより、給電用端子受け部 5 7 と受電用端子 4 7 とが接触して、接触給電が可能になる。ここで、受電用端子 4 7 の受け取る電圧が受電電圧  $V_r$  である。また、連係用端子受け部 5 8 と連係用端子 4 8 とが接触して、給電側制御部 5 4 A と部品供給制御部 4 4 A との間の情報交換が可能になる。

【 0 0 7 1 】

受電用端子 4 7 は、レギュレータ部 4 3 およびモータ 4 6 に接続されている。受電用端子 4 7 とモータ 4 6 との間は、直結されていてもよいし、開閉スイッチが介挿されて遮断可能とされていてもよい。一方、受電用端子 4 7 とレギュレータ部 4 3 との間は、直結されている。レギュレータ部 4 3 の内部回路構成は、図 6 に示される第 1 実施形態と同じである。

10

【 0 0 7 2 】

次に、上述のように構成された第 2 実施形態の給電装置 1 A の作用、および効果について説明する。前述したように、給電側制御部 5 4 A は、各フィーダ装置 2 A の機構動作時間帯および制御動作時間帯を把握して、給電切替スイッチ 6 3 を制御する。これにより、機構動作時間帯には、給電切替スイッチ 6 3 の第 1 入力端子 6 3 1 が出力端子 6 3 3 に接続され、駆動電圧給電部 6 1 の駆動電圧  $V_M$  に概ね一致する直流電圧が給電用端子受け部 5 7 から出力される。このとき、フィーダ装置 2 A は、受電電圧  $V_r$  として駆動電圧  $V_M$  を受け取る。また、制御動作時間帯には、給電切替スイッチ 6 3 の第 2 入力端子 6 3 2 が出力端子 6 3 3 に接続され、制御電圧給電部 6 2 の制御電圧  $V_C$  に概ね一致する直流電圧が給電用端子受け部 5 7 から出力される。このとき、フィーダ装置 2 A は、受電電圧  $V_r$  として制御電圧  $V_C$  を受け取る。

20

【 0 0 7 3 】

すると、制御動作時間帯におけるレギュレータ部 4 3 の損失  $W_t$  は、第 1 実施形態で説明したのと同様に、受電電圧  $V_r$  を低下させない従来技術よりも低減される。つまり、接触給電方式の第 2 実施形態においても、非接触給電方式の第 1 実施形態と同様に、フィーダ装置 2 A の電力損失および温度上昇が効果的に低減される。

【 0 0 7 4 】

次に、第 3 実施形態の給電装置 1 B について、図 9 を参考にして、第 1 および第 2 実施形態と異なる点を主に説明する。第 3 実施形態において、給電装置 1 B が組み込まれる部品実装機 9 の全体構成は、第 1 実施形態と同じである。図 9 は、第 3 実施形態の給電装置 1 B の構成を示すブロック図である。図 9 には、パレット部材 3 B に搭載される  $n$  台のフィーダ装置 2 のうち 3 台のみが一点鎖線で示され、対応する範囲が単線結線図で示されている。図 9 に記載された太い矢印は電力の流れを示し、細い矢印は情報および制御の流れを示している。

30

【 0 0 7 5 】

フィーダ装置 2 は、給電装置 1 B の構成要素として受電用コイル 4 1、整流部 4 2、レギュレータ部 4 3、および受電側連係部 4 5 を有する。フィーダ装置 2 の構成は第 1 実施形態と同じであるので、説明は省略する。一方、パレット部材 3 B は、給電装置 1 B の構成要素として駆動電圧給電部 7 1、制御電圧給電部 7 2、給電側制御部 5 4 B、 $n$  個の給電切替スイッチ 7 3、 $n$  個の給電用コイル 5 3、および  $n$  個の給電側連係部 5 6 を有する。

40

【 0 0 7 6 】

パレット部材 3 B 側の駆動電圧給電部 7 1 は、第 1 実施形態で説明した直流電源 5 1、ハーフブリッジ回路 5 2、およびハーフブリッジ制御部 5 5 からなる。ただし、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、設定電圧指令  $C_V$  を受け取らず、常に高圧側制御信号  $C_H$  および低圧側制御信号  $C_L$  の発生頻度を最も高く制御する。これにより、駆動電圧給電部 7 1 は、図 4 に示される交流電圧  $V_a$  の平均値  $V_a M$  を常に出力する。交流電圧  $V_a$  の平均値  $V_a M$  の出力先は、 $n$  個全部の給電切替スイッチ 7 3 の第 1 入力端子 7 3 1 にわたっている。

【 0 0 7 7 】

50

一方、制御電圧給電部 7 2 も、第 1 実施形態で説明した直流電源 5 1、ハーフブリッジ回路 5 2、およびハーフブリッジ制御部 5 5 からなる。ただし、ハーフブリッジ制御部 5 5 は、設定電圧指令  $C V$  を受け取らず、常に高圧側制御信号  $C H$  および低圧側制御信号  $C L$  の発生頻度を低く制御する。これにより、制御電圧給電部 7 2 は、図 5 に示される交流電圧  $V a$  の平均値  $V a C$  (平均値  $V a M$  の半分程度) を常に出力する。交流電圧  $V a$  の平均値  $V a C$  の出力先は、 $n$  個全部の給電切替スイッチ 7 3 の第 2 入力端子 7 3 2 にわたっている。駆動電圧給電部 7 1 および制御電圧給電部 7 2 は、本発明の電圧調整給電部を構成する。

【 0 0 7 8 】

$n$  個の給電切替スイッチ 7 3 は、給電側制御部 5 4 B の一部として機能する。各給電切替スイッチ 7 3 は、第 1 入力端子 7 3 1 および第 2 入力端子 7 3 2 の一方を選択的に切り替えて出力端子 7 3 3 に接続する。各出力端子 7 3 3 は、 $n$  個の給電用コイル 5 3 に 1 対 1 で接続されている。給電切替スイッチ 7 3 の切替動作は、給電側制御部 6 4 A からの制御信号  $C R$  により、個別に独立して制御される。

【 0 0 7 9 】

給電側制御部 5 4 B は、 $n$  個の給電側連係部 5 6 をそれぞれ経由して、各フィード装置 2 側の部品供給制御部 4 4 と、個別に独立して情報を交換する。給電側制御部 5 4 B は、本体側の制御装置 9 6 ととも情報を交換する。給電側制御部 5 4 B は、第 1 および第 2 実施形態と同様に、制御装置 9 6 から  $n$  個の部品供給制御部 4 4 への部品供給動作の指令情報を取り次ぐことにより、 $n$  個のフィード装置 2 の機構動作時間帯を個別に把握する。また、給電側制御部 5 4 B は、各フィード装置 2 の機構動作時間帯以外の時間帯を制御動作時間帯とする。

【 0 0 8 0 】

さらに、給電側制御部 5 4 B は、各フィード装置 2 の時間帯の区別にしたがい、各給電切替スイッチ 7 3 に向けて、個別に制御信号  $C R$  を送出する。すなわち、給電側制御部 5 4 B は、機構動作時間帯にあたるフィード装置 2 に向けて駆動電圧給電部 7 1 から給電させるべく、当該の給電切替スイッチ 7 3 の第 1 入力端子 7 3 1 を出力端子 7 3 3 に接続させる。また、給電側制御部 5 4 B は、制御動作時間帯にあたるフィード装置 2 に向けて制御電圧給電部 7 2 から給電させるべく、当該の給電切替スイッチ 7 3 の第 2 入力端子 7 3 2 を出力端子 7 3 3 に接続させる。

【 0 0 8 1 】

上述のように構成された第 3 実施形態の給電装置 1 B で、機構動作時間帯にあたるフィード装置 2 は、駆動電圧給電部 7 1 から給電されて、受電電圧  $V r$  が駆動電圧  $V M$  に概ね一致する。また、制御動作時間帯にあたるフィード装置 2 は、制御電圧給電部 7 2 から給電されて、受電電圧  $V r$  が駆動電圧  $V M$  よりも低下する。したがって、各フィード装置 2 の電力損失および温度上昇が効果的に低減される効果は、第 1 および第 2 実施形態と同様である。

【 0 0 8 2 】

さらに、第 3 実施形態の給電装置 1 B は、レギュレータ部 4 3 を有するフィード装置 2 が  $n$  台 (複数台) あり、電圧調整給電部は、受電電圧  $V r$  が駆動電圧  $V M$  に概ね一致するように調整された駆動電圧給電部 7 1、および受電電圧  $V r$  が駆動電圧  $V M$  よりも低下するように調整された制御電圧給電部 7 2 からなり、給電側制御部 5 4 B は、機構動作時間帯にあたるフィード装置 2 に向けて駆動電圧給電部 7 1 から給電させるとともに、制御動作時間帯にあたるフィード装置 2 に向けて制御電圧給電部 7 2 から給電させる。

【 0 0 8 3 】

これによれば、第 1 実施形態で  $n$  台のフィード装置 2 に対応して必要になる  $n$  組のハーフブリッジ回路 5 2 およびハーフブリッジ制御部 5 5 を 1 組の駆動電圧給電部 7 1 および制御電圧給電部 7 2 に置き換えることができる。したがって、パレット部材 3 側の構成が簡素になり、パレット部材 3 のコスト低廉化に大きく寄与できる。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

なお、第1実施形態において、フィーダ装置2側の受電電圧 $V_r$ を適正化するために、高圧側制御信号CHおよび低圧側制御信号CLの発生頻度を低くする以外の方法を用いてもよい。例えば、高圧側制御信号CHの信号継続時間 $T_1$ を短くしてデューティ比を小さくする方法や、直流電源51の直流電圧 $V_d$ を低く制御する方法でも、給電用コイル53の交流電圧 $V_a$ の平均値 $V_{aC}$ を低下させることができる。また、ハーフブリッジ回路52およびハーフブリッジ制御部55と異なる回路構成によって、給電用コイル53の交流電圧 $V_a$ の平均値 $V_{aC}$ を低下させてもよい。さらには、フィーダ装置2側のレギュレータ部43の電圧変換の方式が異なってもよい。本発明は、その他にも様々な応用や変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

10

【0085】

本発明の給電装置は、第1～第3実施形態で説明した部品実装機9のフィーダ装置2、2A以外にも、他種の対基板作業機や、他の製品を生産する組立機や加工機などに幅広く利用できる。

【符号の説明】

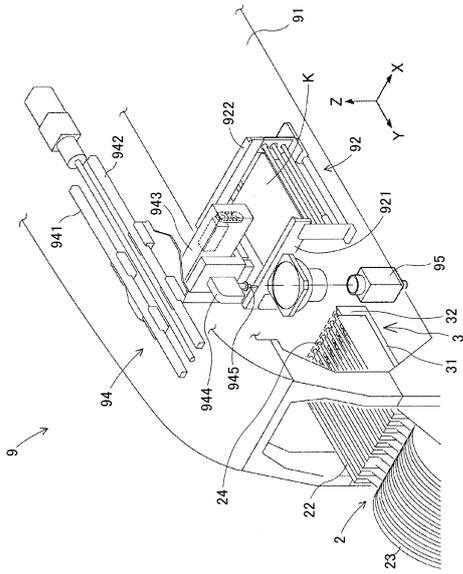
【0086】

- 1、1A、1B：給電装置
- 2、2A：フィーダ装置（受電側装置、搭載装置）
- 3、3A、3B：パレット部材（給電側装置、対基板作業機の本体）
- 41：受電用コイル（非接触受電用素子）      42：整流部
- 43：レギュレータ部      435：スイッチング素子
- 44：部品供給制御部（受電側制御部）
- 45：受電側連係部（制御連係部）      46：モータ
- 47：受電用端子      48：連係用端子
- 51：直流電源      52：ハーフブリッジ回路
- 52H：高圧側スイッチング素子
- 52L：低圧側スイッチング素子
- 53：給電用コイル（非接触給電用素子）
- 54、54A、54B：給電側制御部
- 55：ハーフブリッジ制御部      56：給電側連係部（制御連係部）
- 57：給電用端子受け部      58：連係用端子受け部
- 61：駆動電圧給電部      62：制御電圧給電部
- 63：給電切替スイッチ
- 71：駆動電圧給電部      72：制御電圧給電部
- 73：給電切替スイッチ
- 9：部品実装機      91：機台      92：基板搬送装置
- 94：部品移載装置      95：部品カメラ      96：制御装置

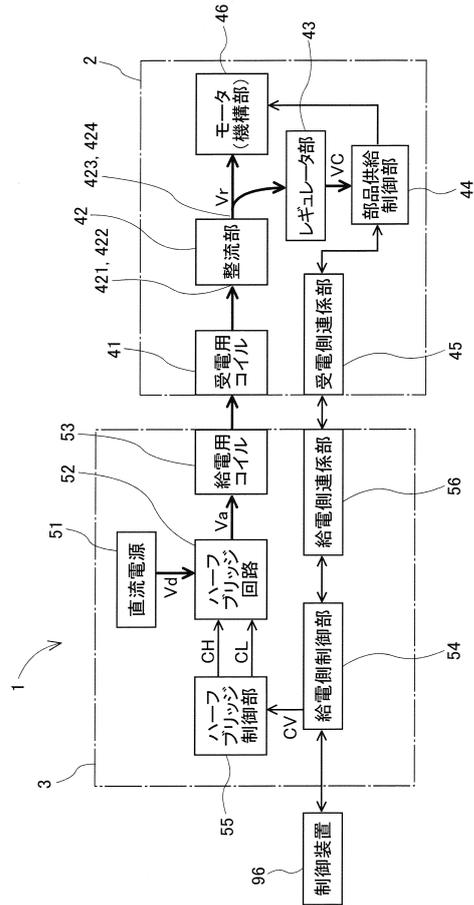
20

30

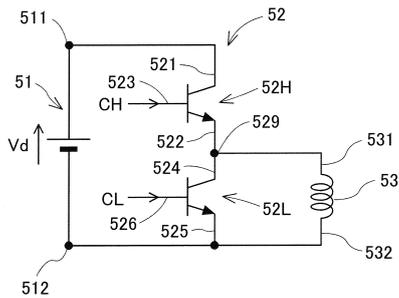
【図1】



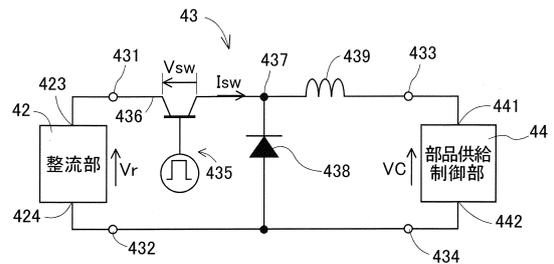
【図2】



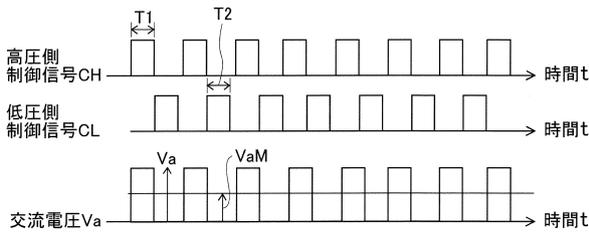
【図3】



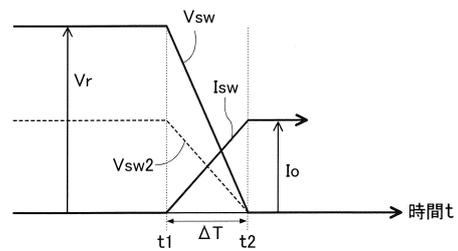
【図6】



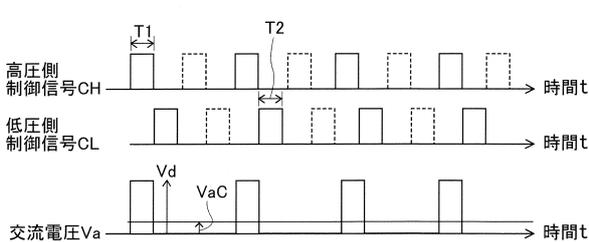
【図4】



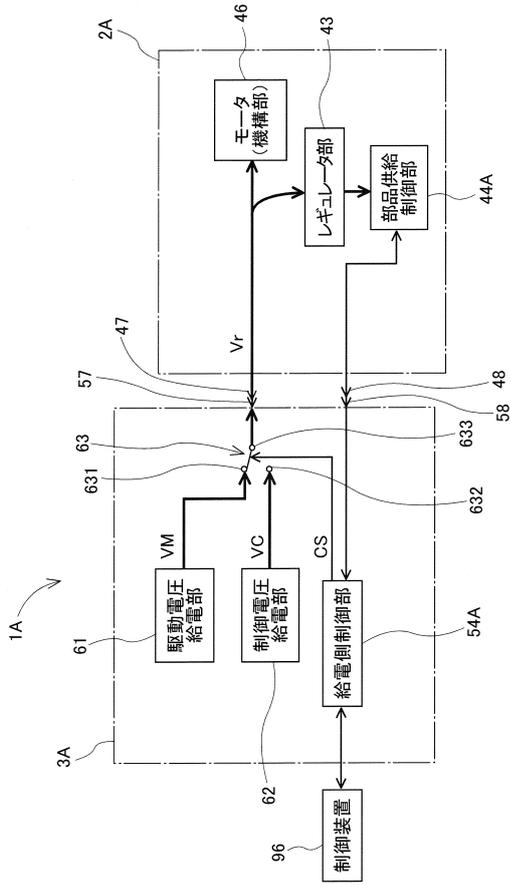
【図7】



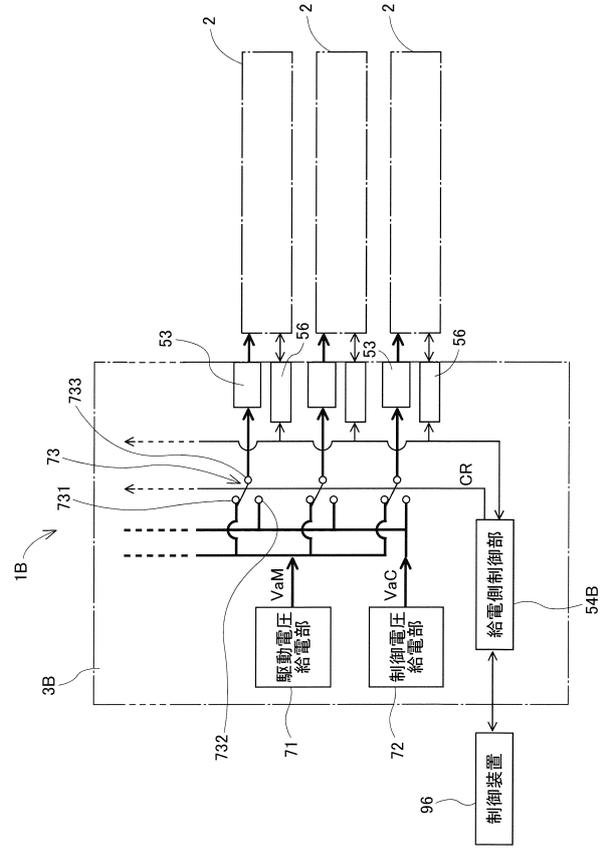
【図5】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 猪瀬 隆広

- (56)参考文献 特開2013-175503(JP,A)  
再公表特許第2014/049869(JP,A1)  
再公表特許第2014/038018(JP,A1)  
再公表特許第2014/010057(JP,A1)  
再公表特許第2014/049683(JP,A1)  
特開2012-075302(JP,A)  
特開2008-236917(JP,A)  
特開2014-060840(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 1/00 - 1/16  
H02J 50/00 - 50/90  
H05K 13/00 - 13/08