

(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2017-170471
(P2017-170471A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B23K	9/10	(2006.01)	B23K	9/10	Z	3C707		
B23K	9/127	(2006.01)	B23K	9/127	501B	4E082		
B23K	9/12	(2006.01)	B23K	9/12	331S			
B25J	19/00	(2006.01)	B23K	9/12	331R			
			B25J	19/00	J			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-58667 (P2016-58667)
(22) 出願日 平成28年3月23日 (2016.3.23)

(71) 出願人 000001199
株式会社神戸製鋼所
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(74) 代理人 100061745
弁理士 安田 敏雄
(74) 代理人 100120341
弁理士 安田 幹雄
(72) 発明者 大根 努
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号
株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

最終頁に続く

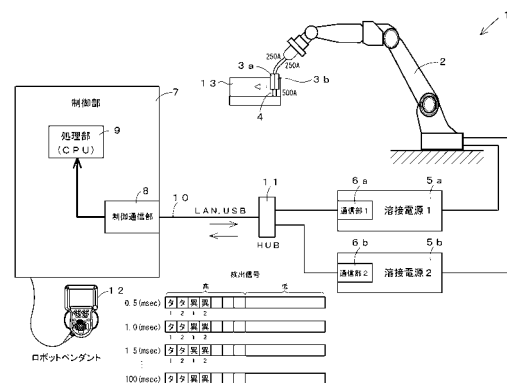
(54) 【発明の名称】 溶接ロボット機構

(57) 【要約】

【課題】タッチセンシングにおいて検出信号を高周期で読み込む場合、その検出信号に含まれる重要度の高い検出データを取りこぼすことなく読み込み、溶接ロボットを素早く所望の位置に停止させることができる溶接ロボット機構を提供する。

【解決手段】本発明は、タッチセンサが備えられた溶接ロボット2と溶接電源5と制御部7とを有する溶接ロボット機構1において、溶接ロボット1の制御において重要度の高い信号を含む検出信号を受信して送信する溶接電源通信部6と、その検出信号を受信する制御通信部8とを有し、検出信号は、高重要度検出データと低重要度検出データがそれぞれグループとしてまとめられ、グループが合わされて一塊とされ、一塊ごとに通信線10内を高周期で伝送され、制御部7内の処理部9は、一塊の検出信号のうち高重要度検出データのグループを高周期で読み込み、低重要度検出データのグループを低周期で読み込むように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶接トーチを備えると共にワーク位置をセンシングするタッチセンサが備えられた溶接ロボットと、前記溶接ロボットに溶接電力を供給する溶接電源と、前記溶接ロボットを制御する制御部と、を有する溶接ロボット機構において、

前記溶接電源に設けられて、前記溶接ロボットの制御において重要度の高い信号を含む検出信号を受信すると共に、前記検出信号を外部へ送信する溶接電源通信部と、

前記制御部に設けられて、前記溶接電源通信部から送信された前記検出信号を受信する制御通信部と、

前記検出信号を読み込んで処理をする処理部と、を有し、

前記溶接電源通信部と前記制御通信部とは通信線を介して繋がっていて、

前記検出信号は、重要度の高い検出データと重要度の低い検出データが、それぞれグループとしてまとめられ、前記グループが合わされて一塊とされ、前記一塊ごとに前記通信線を介して、前記通信線内を高周期で伝送され、

前記制御部内の処理部は、前記制御通信部へ伝送された一塊の検出信号のうち、前記重要度の高い検出データのグループを、高周期で読み込み、前記重要度の低い検出データのグループを、低周期で読み込むように構成されている

ことを特徴とする溶接ロボット機構。

10

【請求項 2】

前記重要度の高い信号は、前記タッチセンサからの検出信号、もしくは前記溶接電源の異常を示す検出信号を含む信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の溶接ロボット機構。

20

【請求項 3】

制御対象となる前記溶接ロボットは、先端に少なくとも 2 つ以上の溶接トーチが取り付けられたものであり、

前記検出信号は、一の溶接トーチ、及び、他の溶接トーチ、それぞれ検出されるようになっていて、

前記一の溶接トーチ及び前記他の溶接トーチ、それぞれの重要度の高い検出データと、前記一の溶接トーチ及び前記他の溶接トーチ、それぞれの重要度の低い検出データが、それぞれグループとしてまとめられて、前記グループが合わされて一塊とされ、前記一塊ごとに前記通信線内を高周期で伝送され、

30

前記制御部内の処理部は、前記制御通信部へ伝送された前記一塊の検出信号のうち、前記重要度の高い検出データのグループを、高周期で送信されるごとに読み込み、前記重要度の低い検出データのグループを、低周期で読み込むように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の溶接ロボット機構。

【請求項 4】

前記一塊の検出信号においては、重要度の高い検出データのグループを、先行部に配置していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の溶接ロボット機構。

【請求項 5】

前記高周期とは、5 m s e c 以下の周期であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の溶接ロボット機構。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶接ロボット機構に関するものであり、特に、溶接ロボットを用いたタッチセンシングにおける技術に関する。

【背景技術】

【0002】

関節角度の変化によって姿勢が決まるロボットの一例として産業用ロボットがある。例えば、産業用ロボットの一種である溶接ロボットを用いて溶接を行う際に、溶接するワー

50

ク位置をセンシングするタッチセンシングと呼ばれる動作がある。

タッチセンシングとは、溶接トーチに電圧を印加した状態で溶接ロボットを動かし、溶接トーチの溶接ワイヤがワークに接触した位置（つまり、ワークと溶接ワイヤの間の通電を検知した位置）をワーク位置として検出するセンシング動作である。このタッチセンシングにおいて、通常は、ワークへの接触を検知したときのロボットの姿勢（つまり、ロボットの各関節のモータ角度）を基にして、ワークの位置が検出される。

【0003】

ワークの位置を検出する技術として、例えば、特許文献1～3に開示されているものがある。

特許文献1は、溶接開始前に溶接線に対する先行極および後行極の位置を制御するタンデムアーク溶接における電極位置制御方法であって、電流電圧検出手段によって、溶接対象である溶接ワークと接触させた前記先行極および前記後行極の電圧を検出する電圧検出工程と、センシング処理手段によって、前記電圧検出工程で検出された前記先行極および前記後行極の電圧の電気的变化から、前記溶接ワークの位置情報を検出するセンシング工程と、補正量算出処理手段によって、前記センシング工程で検出された前記溶接ワークの位置情報から、予め教示された前記溶接線に対する前記先行極および前記後行極の位置ずれを補正するための補正量を算出する補正量算出工程と、ロボット軌跡計画処理手段によって、前記補正量算出工程で算出された前記補正量を加算または減算することで、前記溶接線に対する前記先行極および前記後行極の位置を補正する位置補正工程と、を行うタンデムアーク溶接における電極位置制御方法を開示する。

10

20

【0004】

特許文献2は、ロボット制御装置と、溶接電源と、溶接施工中の溶接電流と溶接電圧の少なくともいずれか1つを含む実溶接条件を検出し、溶接経路あるいは溶接条件の補正を実施するアークセンサ制御部とを備え、前記ロボット制御装置と前記溶接電源と前記アークセンサ制御部とをバス結合し、溶接施工に必要な溶接条件と、溶接施工中の溶接電流と溶接電圧の少なくともいずれか1つを含む実溶接条件のうち少なくともいずれか1つを、前記バスを介してパラレル方式で、ロボット制御装置、溶接電源および前記アークセンサ制御部間でデジタル通信し、前記溶接電圧と前記溶接電流は前記溶接電源のみに設けられた電圧検出器と電流検出器により検出されるアーク溶接装置を開示する。

30

【0005】

また、特許文献3は、ロボット制御装置と溶接電源の制御部とを組合せた溶接装置であって、前記ロボット制御装置および前記溶接電源の制御部は、各々がデジタル制御式であるとともにデジタルの通信制御部を有し、少なくとも溶接電流指令値を含む溶接条件指令を前記ロボット制御装置から前記溶接電源の制御部へ、かつ、アークアンサを前記溶接電源の制御部から前記ロボット制御装置へ、前記通信制御部を通してデジタル量により伝達する溶接装置を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5498264号公報

【特許文献2】特許第3736411号公報

【特許文献3】特許第3307886号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、タッチセンシングにおいては、溶接ワイヤをワークへ接触させる際に、素早く停止させることが必要である（図3参照）。

理由としては、溶接トーチは高速で移動しており、ワークに接触した際に素早く停止させないと、溶接トーチが本来のワーク位置とは別の位置を検出してしまふ虞があるためである。つまり、実際のワーク位置からずれた位置をワークの位置として検出してしまふ、

40

50

誤検出する虞がある。

【0008】

また、溶接トーチの停止指令を出力してから、実際に停止動作を行う際に、時間がかかり過ぎてしまう（タイムラグが長い）と、その時間の間にも溶接ワイヤが大きく移動してしまい、溶接ワイヤを曲げてしまう問題も生じる。

タッチセンシングにおいては、ワーク位置の誤検出などの問題を回避するために、溶接ロボットに関する検出信号が高周期（高頻度）で伝送されている。検出信号を高周期で伝送することで、リアルタイムで溶接ロボットの姿勢を把握することができる。

【0009】

溶接ロボットの動作を制御する制御部では、溶接ロボットを高精度に制御しようとするため、高周期で伝送された検出信号をすべて読み込んで処理を行おうとしている。

しかしながら、制御部がすべての検出信号を高周期で読み込んで処理を行おうとすると、高負荷となってしまう、高周期で伝送された検出信号のうち、いくつかの検出データを取りこぼしてしまう虞がある。

【0010】

特に、2本の溶接トーチでタッチセンシングをするタンデムアーク溶接（例えば、特許文献1参照）においては、処理部がすべての検出信号を高周期で読み込もうとすると、非常に高負荷となってしまう、特にタッチセンシングの検出データや、溶接電源の異常を示す検出データなどの重要度の高い検出データを取りこぼしてしまう虞がある。

このように、重要度の高い溶接ロボットの検出データを取りこぼしてしまうと、溶接ロボットを即座に停止させることができなくなり、現場の安全を確保できない状況となる可能性がある。

【0011】

このような課題を解決する方法として、例えば、特許文献1～3のように、パラレルバスやアナログ線を用いて、タッチセンシングを検出する溶接電源の検出部から、溶接ロボットのコントローラに、その検出信号を直接読み込むことも考えられるが、専用のDPRAMや専用配線が必要であるので汎用性に乏しい。また、前述の検出信号を直接読み込むための装置を溶接ロボットに備えると、その装置分の費用も嵩むこととなる。

【0012】

そこで、本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、タッチセンシングにおいて、検出信号を高周期で読み込む場合、その検出信号に含まれる重要度の高い検出データを取りこぼすことなく読み込んで、溶接ロボットの停止動作において、素早く所望の位置に停止させることができる溶接ロボット機構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】

【0013】

上記課題を解決するため、本発明に係るは、以下の技術的手段を講じている。

本発明にかかる溶接ロボット機構は、溶接トーチを備えると共にワーク位置をセンシングするタッチセンサが備えられた溶接ロボットと、前記溶接ロボットに溶接電力を供給する溶接電源と、前記溶接ロボットを制御する制御部と、を有する溶接ロボット機構において、前記溶接電源に設けられて、前記溶接ロボットの制御において重要度の高い信号を含む検出信号を受信すると共に、前記検出信号を外部へ送信する溶接電源通信部と、前記制御部に設けられて、前記溶接電源通信部から送信された前記検出信号を受信する制御通信部と、前記検出信号を読み込んで処理をする処理部と、を有し、前記溶接電源通信部と前記制御通信部とは通信線を介して繋がっていて、前記検出信号は、重要度の高い検出データと重要度の低い検出データが、それぞれグループとしてまとめられ、前記グループが合わされて一塊とされ、前記一塊ごとに前記通信線を介して、前記通信線内を高周期で伝送され、前記制御部内の処理部は、前記制御通信部へ伝送された一塊の検出信号のうち、前記重要度の高い検出データのグループを、高周期で読み込み、前記重要度の低い検出データのグループを、低周期で読み込むように構成されていることを特徴とする。

【0014】

10

20

30

40

50

好ましくは、前記重要度の高い信号は、前記タッチセンサからの検出信号、もしくは前記溶接電源の異常を示す検出信号を含む信号であるとよい。

好ましくは、制御対象となる前記溶接ロボットは、先端に少なくとも2つ以上の溶接トーチが取り付けられたものであり、前記検出信号は、一の溶接トーチ、及び、他の溶接トーチ、それぞれ検出されるようになっていて、前記一の溶接トーチ及び前記他の溶接トーチ、それぞれの重要度の高い検出データと、前記一の溶接トーチ及び前記他の溶接トーチ、それぞれの重要度の低い検出データが、それぞれグループとしてまとめられて、前記グループが合わされて一塊とされ、前記一塊ごとに前記通信線内を高周期で伝送され、前記制御部内の処理部は、前記制御通信部へ伝送された前記一塊の検出信号のうち、前記重要度の高い検出データのグループを、高周期で送信されるごとに読み込み、前記重要度の低い検出データのグループを、低周期で読み込むように構成されているとよい。

10

【0015】

好ましくは、前記一塊の検出信号においては、重要度の高い検出データのグループを、先行部に配置しているとよい。

好ましくは、前記高周期とは、5 msec以下の周期であるとよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明よれば、タッチセンシングにおいて、検出信号を高周期で読み込む場合、その検出信号に含まれる重要度の高い検出データを取りこぼすことなく読み込んで、溶接ロボットの停止動作において、素早く所望の位置に停止させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態による、タンデムアーク溶接ロボット全体の概略構成を示す概略図である。

【図2】本発明の実施形態による検出信号の概略を示す図である。

【図3】タッチセンシングの概略を示す図である。

【図4】本発明の実施形態による、アーク溶接ロボット全体の概略構成を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明にかかる溶接ロボット機構1の実施の形態を、図面に基づき詳しく説明する。

30

なお、以下に説明する各実施形態に共通する同一の構成部材には、同一の符号及び同一の名称を付すこととする。従って、同一の符号及び同一の名称が付された構成部材については、同じ説明を繰り返さない。

【0019】

まず、本実施形態にかかる溶接ロボット2の一般的な機構(制御方法)について、説明する。

溶接ロボット2は、少なくとも1つ以上の関節を有し、当該関節の角度をモータの駆動(回転)によって変更することで動作する(姿勢を変更する)、多関節のロボットである。また、溶接ロボット2を制御する制御部7は、モータの回転を制御して関節の角度を変更することで、当該溶接ロボット2を動作させる。

40

【0020】

以降の溶接ロボット機構1の説明においては、タンデムアーク溶接に用いられる溶接ロボット機構を例示する。

図1は、タンデムアーク溶接に用いられる溶接ロボット機構1の構成を示す概略図である。

溶接ロボット2(多関節のロボット)は、例えば、複数の関節を備え、且つ先端軸に少なくとも2つ以上の溶接トーチ3が取り付けられていて、溶接トーチ3から送り出される溶接ワイヤ4によりタンデムアーク溶接が行われる。

50

【0021】

この溶接ロボット2は、例えば、溶接トーチ3を溶接開始点と溶接終了点とを結ぶ溶接線方向に沿って移動しつつ、溶接ワイヤ4を予め定められた振幅および周波数で傾動する動作（ウィーピング動作）を行う。このような溶接ロボット2の動作は制御部7によって制御されるが、その動作は予め制御部7に教示されている。

制御部7は、例えば教示ペンダントとして用いられるロボットペンダント12を有している。制御部7は、ロボットペンダント12から出力された溶接ロボット2の動作方向を指示する操作指示情報を基に、溶接ロボット2に対して動作指示を出力するとともに、溶接ロボット2に対する動作指示を予め教示されたプログラム（教示プログラム）に従って出力することで、溶接ロボット2の動作を制御するものである。

10

【0022】

なお、操作指示情報は、ロボットペンダント12に設けられた操作ボタンの操作によって設定される。

教示プログラムは、溶接ロボット2が実際に溶接作業を行う前に、例えば制御部7に接続されたロボットペンダント12を使用して予め作成されているものである。この教示プログラムにより、溶接作業中の溶接ロボット2の動作を指示する。

【0023】

図1に示すように、本発明にかかる溶接ロボット機構1は、先端に少なくとも2つ以上の溶接トーチ3が取り付けられた溶接ロボットを制御対象としている。

本実施形態においては、先端に2つの溶接トーチ3a、3bが取り付けられた、タンデムアーク溶接に用いられる溶接ロボット2を例に挙げて説明する。

20

溶接ロボット機構1は、先端に2つの溶接トーチ3a、3bを備えると共にワーク位置をセンシングするタッチセンサが備えられた溶接ロボット2と、一の溶接トーチ3a（先行極）に対して、溶接電力を供給する第1の溶接電源5aと、他の溶接トーチ3b（後行極）に対して、溶接電力を供給する第2の溶接電源5bと、溶接ロボット2を制御する制御部7と、を有する。

【0024】

また、溶接ロボット機構1は、第1の溶接電源5aに内蔵されていて、溶接ロボット1の制御において重要度の高い信号を含む検出信号を受信すると共に、検出信号を外部へ送信する第1の溶接電源通信部6a（タッチセンシング検出部）と、第2の溶接電源5bに内蔵されていて、溶接ロボット1の制御において重要度の高い信号を含む検出信号を受信すると共に、検出信号を外部へ送信する第2の溶接電源通信部6bと、を有している。

30

【0025】

この第1の溶接電源通信部6aが受信する、重要度の高い信号は、先行極3aのタッチセンサからの検出信号（データ）、もしくは、第1の溶接電源5aの異常を示す検出信号（データ）を含む信号である。

また、第2の溶接電源通信部6bが受信する、重要度の高い信号は、後行極3bのタッチセンサからの検出信号を含む信号、もしくは、第2の溶接電源5bの異常を示す検出信号を含む信号である。

40

【0026】

また、制御部7に内蔵されていて、各溶接電源通信部6a、6bから送信された検出信号を受信する制御通信部8（タッチセンシング監視部）と、制御部7に内蔵されていて、検出信号を読み込んで処理をする処理部9と、を有している。

各溶接電源通信部6a、6bと制御通信部8とは、通信線10を介して繋がっている。通信線10は、例えば、フィールド・ネットワークや、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）や、ユニバーサル・シリアル・バス（USB）などが挙げられる。なお、本実施形態においては、各溶接電源通信部6a、6b側からの2本の通信線10は、一旦ハブ11（HUB）で集約されて、制御通信部8へと繋がっている。

【0027】

ところで、高周期での検出信号の読み込みに関する課題を「発明が解決しようとする課

50

題」で述べたが、溶接ロボット2を高精度に制御するためには、タッチセンシングの検出データなどを、高速に伝送したほうが好ましいと考える。

そのため、本発明にかかる溶接ロボット機構1では、各極3a, 3bのタッチセンシングの検出データ、各溶接電源5a, 5bの異常を示す検出データなど溶接ロボット2に関する検出信号を、パラレルバスやアナログ線ではなく、シリアルバスを用いて伝送するようにしている。

【0028】

なお、現在では、データ通信においてはシリアルバスでの通信が主流となっており、溶接ロボット2に関しても、シリアルバスでの通信に切り替わってきている。また、例えば、各極3a, 3bのタッチセンシングの検出データ、各溶接電源5a, 5bの異常を示す検出データなどの重要度の高いデータを、シリアルバスで通信する場合、これまではイベント型の通信で行っていたが、通信周期の高速化に伴い、周期的なサイクル型に切り替わってきている。

10

【0029】

図2に示すように、逐次検出される検出信号は、重要度(緊急性)の高い検出データと、重要度の低い検出データとに分けられる。

本実施形態においては、検出信号は、重要度の高い検出データが高優先度グループとしてまとめられ、重要度の低い検出データが低優先度グループとしてまとめられている。

この検出信号は、高優先度グループと低優先度グループを合わせて、一塊(パケット)とされていて、パケットごとに通信線10を介して、通信線10内を高周期で伝送されている。

20

【0030】

ここで、重要度の高い検出データ(高優先度データ)とは、時々刻々と変化するものであり、リアルタイムで取得する必要がある検出データのことである。

すなわち、高優先度データは、伝送されるごとに読み込まれる必要があるデータである。高優先度データとしては、例えば、各極3a, 3bのタッチセンシングの検出データや、各溶接電源5a, 5bの異常を示す検出データなどが挙げられる。

【0031】

一方、重要度の低い検出データ(低優先度データ)とは、溶接ロボット2の動作に必要なデータであるが、時々刻々と変化するものではなく、リアルタイムで取得する必要のないデータである。

30

すなわち、低優先度データは、所定の間隔を空けて読み込んでもよいデータである。低優先度データとしては、例えば、平均電流値や、平均電圧値など、ロボットペンダント12に表示するだけのものが挙げられる。

【0032】

タンデムアーク溶接においては、先行極3a(一の溶接トーチ)に関する高優先度データ、後行極3b(他の溶接トーチ)に関する高優先度データ、第1の溶接電源5aに関する高優先度データ、第2の溶接電源5bに関する高優先度データは、高優先度グループとしてまとめられている。

また、先行極3aに関する低優先度データ、後行極3bに関する低優先度データ、第1の溶接電源5aに関する低優先度データ、第2の溶接電源5bに関する低優先度データは、低優先度グループとしてまとめられている。

40

【0033】

先行極3a及び後行極3bに関する検出信号、及び各溶接電源5a, 5bに関する検出信号は、高優先度グループ及び低優先度グループが合わされて、1パケットとされ、1パケットごとに、通信線10内を高周期で伝送されている。

なお、検出信号においては、まとめられた高優先度データ(高優先度グループ)を先行部に配置しておくといよい。

【0034】

このように、検出信号において、各極3a, 3bのタッチセンシングの検出データや、

50

各溶接電源 5 a , 5 b の異常を示す検出データなど高優先度データをまとめて、通信フレームの 1 部分に配置しておくことで、読み込む箇所が限定されることとなり、高優先度データの取りこぼしを無くすることができる。

また、検出信号は、5msec以下の周期で伝送されるとよい。

【 0 0 3 5 】

伝送周期を上記のようにすることにより、溶接ワイヤ 4 の行き過ぎ量（移動量）を抑えることができる。例えば、溶接ワイヤ 4 が 300cm/min でワーク 1 3 にタッチをする場合、通信による溶接ワイヤ 4 の行き過ぎ量が 0.25mm に抑えられることとなり、溶接ワイヤ 4 の曲げを防止することができる。

図 3 に示すように、タッチセンシングにおいては、実際のワーク位置からずれた位置をワーク 1 3 の位置として誤検出することを回避するため、ワーク 1 3 に接触した際に素早く停止させることが必要である。

【 0 0 3 6 】

そこで、本実施形態においては、制御部 7 に内蔵されている処理部 9 (CPU) は、パケットごとに高周期で、制御通信部 8 へ伝送された先行極 3 a 及び後行極 3 b に関する検出信号、各溶接電源 5 a , 5 b に関する検出データのうち、高優先度データのみを毎回読み込んでいる。一方で、処理部 9 は、検出信号の低優先度データを、一定の周期で読み込んでいる。すなわち、検出信号の低優先度データは、毎回読み込まれていない。

【 0 0 3 7 】

処理部 9 は、検出信号が例えば 5msec の周期で伝送されていれば、5msec ごとに高優先度データのみを読み込む。また、処理部 9 は、処理速度を落とさないため、低優先度データを例えば 100msec ごときの一定周期で読み込む。

このように、処理部 9 において、高優先度データのみを伝送毎に読み込み、且つ低優先度データを一定周期で読み込むことで、処理部 9 に対する負荷を低減させ、高優先度データの取りこぼしを無くすることができる。

[作動態様]

本実施形態の溶接ロボット機構 1 の作動態様について、述べる。

【 0 0 3 8 】

溶接トーチ 3 のタッチセンシングの検出データ、溶接電源 5 の異常検出データなど高優先度データを含む検出信号を、例えば 5msec、さらに短時間の 0.5msec 毎の周期的な定期通信として、各溶接電源 5 a , 5 b から制御部 7 に通信することとする。また、制御部 7 内の制御通信部 8 では、0.5msec 毎に受信することとする。また、高優先度データを、検出信号の先行部に配置することとする。

【 0 0 3 9 】

ところで、処理部 9 が、溶接電源 5 から伝送される検出信号に含まれる全データ（高優先度データ、低優先度データ）を 0.5msec 毎に読み込もうとすると、検出信号が 0.5msec 毎に伝送されてくるためデータが膨大な量となり、処理時間が不足してしまう。

その結果、データの処理が遅れてしまい、高優先度データの一部を取りこぼしてしまう虞がある。それ故、溶接トーチ 3 を素早く停止させることができなくなる。たとえ、溶接トーチ 3 を停止させることができたとしても、定時性が損なわれており、ワーク 1 3 の検出精度に悪影響を及ぼすこととなる。

【 0 0 4 0 】

そこで、本実施形態の処理部 9 は、検出信号の先行部 (8bit) に配置された高優先度データ（溶接トーチ 3 のタッチセンシングの検出データ、溶接電源 5 の異常検出データなど）のみを、0.5msec 毎（高頻度）に読み込むこととしている。

なお、平均電流値、平均電圧値などのロボットペンダント 1 2 に表示するだけの低優先度データは、0.5msec 毎ではなく、例えば 100msec ~ 200msec 毎（低頻度）で読み込むこととしている。

【 0 0 4 1 】

図 1、図 2 に示すように、タンデムアーク溶接においては、先行極 3 a のタッチセンシ

10

20

30

40

50

ング検出データ、後行極 3 b のタッチセンシング検出データ、第 1 の溶接電源 5 a の異常検出データ、第 2 の溶接電源 5 b の異常検出データなどは、高優先度グループとしてまとめられ、パケットの先行部 (8bit) に配置されている。また、処理部 9 は、パケットの先行部に配置された高優先度データをまとめて読み込んでいる。

【 0 0 4 2 】

このことにより、処理が高速化されるとともに高優先度データの取りこぼしも無くなるので、確実に且つ素早く溶接トーチ 3 a , 3 b を停止させることができる。

さて、即座に、タッチセンシング検出を監視する方法としては、0.5msec 毎にタッチセンシングのフラグの変化を監視することが考えられる。

例えば、各溶接電源 5 a , 5 b から通知されるタッチセンシングのフラグを、制御部 7 内の処理部 9 が監視しておき、フラグが 0 から 1 に変化したときを、タッチセンシングを検出したとする。逆に、フラグが 1 から 0 に変化したときは、ワーク 1 3 から離れたと認識するようにすればよい。

【 0 0 4 3 】

なお、タンデムアーク溶接においては、溶接電源 5 は例示する 2 台だけに限らず、4 台や 8 台といった複数接続されることがある。本発明は、溶接電源 5 が多数接続されていても、適用可能である。

ところで、図 4 に示すように、本発明は、溶接口ポット 2 の先端に溶接トーチ 3 が 1 つ備えられ、且つ溶接電源が 1 つ配備されていて、溶接電源 5 内の溶接電源通信部 6 が、制御部 7 内の制御通信部 8 に、通信線 1 0 を介して繋がられている溶接口ポット機構 1 にお

【 0 0 4 4 】

なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。特に、今回開示された実施形態において、明示的に開示されていない事項、例えば、運転条件や操業条件、各種パラメータ、構成物の寸法、重量、体積などは、当業者が通常実施する範囲を逸脱するものではなく、通常の当業者であれば、容易に想定することが可能な値を採用している。

【 0 0 4 5 】

なお、高優先度グループの配置に関しては、検出信号の先行部、中間部、後行部のいずれかの位置に配置してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

- 1 溶接口ポット機構
- 2 溶接口ポット
- 3 溶接トーチ
- 3 a 一の溶接トーチ (先行極)
- 3 b 他の溶接トーチ (後行極)
- 4 溶接ワイヤ
- 5 溶接電源
- 5 a 第 1 の溶接電源
- 5 b 第 2 の溶接電源
- 6 溶接電源通信部
- 6 a 第 1 の溶接電源通信部
- 6 b 第 2 の溶接電源通信部
- 7 制御部
- 8 制御通信部
- 9 処理部
- 1 0 通信線

10

20

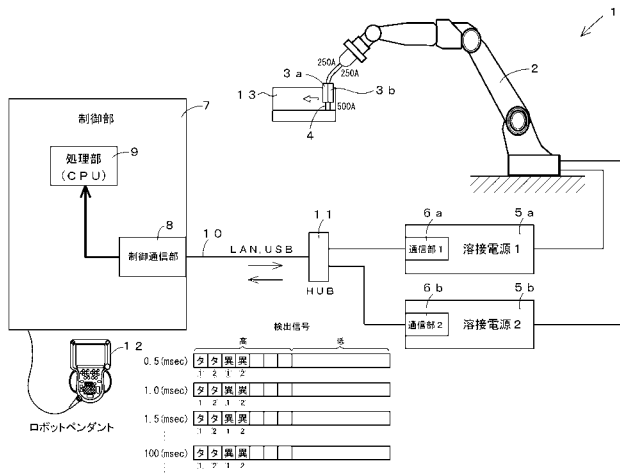
30

40

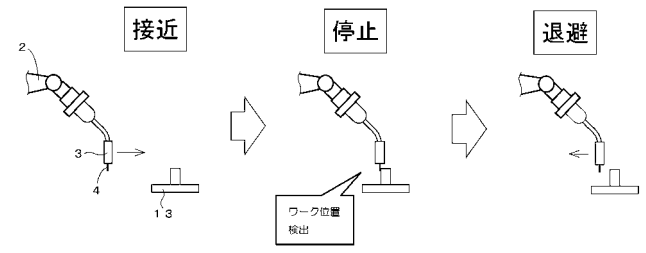
50

- 1 1 ハブ
- 1 2 ペンダント
- 1 3 ワーク

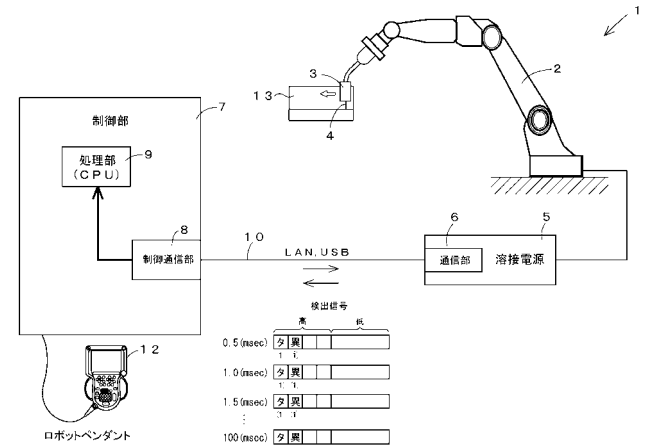
【図 1】



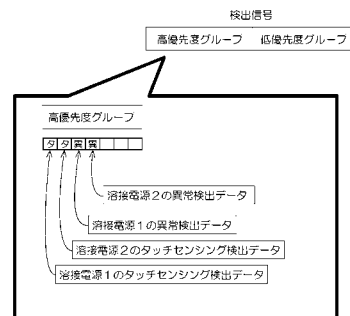
【図 3】



【図 4】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 和田 堯
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 稲田 修一
神奈川県藤沢市宮前100番1 株式会社神戸製鋼所 藤沢事業所内
- (72)発明者 福永 敦史
神奈川県藤沢市宮前100番1 株式会社神戸製鋼所 藤沢事業所内
- (72)発明者 木田 直希
神奈川県藤沢市宮前100番1 株式会社神戸製鋼所 藤沢事業所内
- Fターム(参考) 3C707 AS11 JS07 KS03 KS31 LT12
4E082 AA01 EA03 EB01 GA03