(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2017-7075
(P2017-7075A)
(43)公開日　平成29年1月12日(2017.1.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B25J 13/00	(2006.01)	B25J 13/00	A	3C707

審査請求 未請求　請求項の数 1　OL　（全 8 頁）

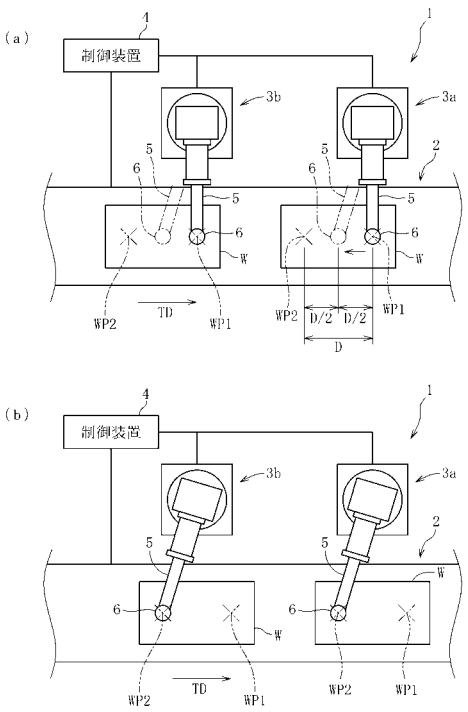
(21)出願番号　特願2015-128612 (P2015-128612)
(22)出願日　平成27年6月26日 (2015.6.26)

(71)出願人　000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町１番１号
(74)代理人　100107423
弁理士　城村　邦彦
(74)代理人　100120949
弁理士　熊野　剛
(74)代理人　100129148
弁理士　山本　淳也
(72)発明者　新原　良二
大阪府池田市桃園２丁目１番１号　ダイハツ工業株式会社内
(72)発明者　宮津　保男
大阪府池田市桃園２丁目１番１号　ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】作業設備

(57)【要約】
【課題】作業ロボットの待機時間を短縮して、作業効率を向上させる。
【解決手段】作業設備１は、複数の作業位置ＷＰ１，ＷＰ２を有するワークＷを所定の搬送方向ＴＤに搬送する搬送装置２と、エンドエフェクタ６を操作して複数の作業位置ＷＰ１，ＷＰ２に対して作業を行う作業ロボット３ａ，３ｂと、搬送装置２及び作業ロボット３ａ，３ｂを制御する制御装置４とを備える。制御装置４は、搬送装置２によるワークＷの搬送を停止させて第１の作業位置ＷＰ１に対してエンドエフェクタ６による作業を行う。制御装置４は、第１の作業位置ＷＰ１に対する作業の終了後に、第２の作業位置ＷＰ２に対して作業を行うべく、作業ロボット３ａ，３ｂによりエンドエフェクタ６を第１の作業位置ＷＰ１から第２の作業位置ＷＰ２に向かって移動させつつ、搬送装置２によりワークＷを搬送方向ＴＤに沿って搬送させる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワークに設定される複数の作業位置に対して作業を行う作業設備において、
前記ワークを所定の搬送方向に搬送する搬送装置と、エンドエフェクタを操作して前記複数の作業位置に対して作業を行う作業ロボットと、前記搬送装置及び前記作業ロボットを制御する制御装置とを備え、
前記ワークにおける前記複数の作業位置は、前記搬送方向の下流側に位置する第１の作業位置と、前記搬送方向の上流側に位置する第２の作業位置とを含み、
前記制御装置は、前記搬送装置による前記ワークの搬送を停止させて前記第１の作業位置に対して前記エンドエフェクタによる作業を行い、前記第１の作業位置に対する作業の終了後に、前記第２の作業位置に対して作業を行うべく、前記作業ロボットにより前記エンドエフェクタを前記第１の作業位置から前記第２の作業位置に向かって移動させつつ、前記搬送装置により前記ワークを前記搬送方向に沿って搬送させることを特徴とする作業設備。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば自動車の車体等に対して所定の作業を行う作業設備に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば自動車の車体溶接設備では、車体の搬送方向に複数の作業ステーションを配設し、各作業ステーションで溶接ロボット等により溶接作業が行われる。特許文献１には、そのような溶接設備として、メインボディにおけるアンダボディにサイドボディを組み付ける作業ステーションが開示されており、アンダボディに組み付けられたサイドボディは、ルーフと共に後の作業ステーションで溶接され、これによってメインボディが作製されることになる。
【０００３】
メインボディ溶接用の作業ステーションでは、専用の溶接ロボットが複数台配設されており、溶接強度を確保するために、これらの溶接ロボットによる増し打ち溶接が行われる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平３－２８４５３５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
従来の溶接設備によってメインボディの増し打ち溶接を行う場合、各溶接ロボットは、メインボディが搬送される間、溶接を行うことなくその場に留まる待機状態となる。このため、その間の待機時間及び溶接ロボット（溶接ガン）の移動時間（エアカット時間ともいう）が溶接作業の効率を低下させる一因となっている。
【０００６】
本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、作業ロボットの待機時間を短縮して、作業効率を向上させた作業設備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】
【０００７】
本発明は上記の課題を解決するためのものであり、ワークに設定される複数の作業位置に対して作業を行う作業設備において、前記ワークを所定の搬送方向に搬送する搬送装置と、エンドエフェクタを操作して前記複数の作業位置に対して作業を行う作業ロボットと、前記搬送装置及び前記作業ロボットを制御する制御装置とを備え、前記ワークにおける

前記複数の作業位置は、前記搬送方向の下流側に位置する第１の作業位置と、前記搬送方向の上流側に位置する第２の作業位置とを含み、前記制御装置は、前記搬送装置による前記ワークの搬送を停止させて前記第１の作業位置に対して前記エンドエフェクタによる作業を行い、前記第１の作業位置に対する作業の終了後に、前記第２の作業位置に対して作業を行うべく、前記作業ロボットにより前記エンドエフェクタを前記第１の作業位置から前記第２の作業位置に向かって移動させつつ、前記搬送装置により前記ワークを前記搬送方向に沿って搬送させることを特徴とする。

【０００８】

上記のように、本発明では、第１の作業位置に対する作業終了後に第２の作業位置に対する作業を行う場合、制御装置による制御により、第１の作業位置から第２の作業位置に向かってエンドエフェクタを移動させつつ、ワークを搬送方向に搬送させる。このように、第１の作業位置に対する作業終了後に、ワークを搬送方向に沿って搬送させるとともに、エンドエフェクタをその場に留まらせずに、第１の作業位置から第２の作業位置に向かって（搬送方向上流側に向かって）移動させることにより、第２の作業位置がエンドエフェクタによる作業可能位置に到達するまでの時間を、ワークの移動時間と重ねることで短縮できる。これにより、作業設備は、作業ロボットの待機時間を短縮できることから、作業効率を向上させることができ、ひいては製品の製造コストをも低減化できる。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、作業ロボットの待機時間を短縮して、作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】作業設備を示す平面図である。（ａ）図は、ワークにおける第１の打点を溶接する場合を示す。（ｂ）図は、ワークにおける第２の打点を溶接する場合を示す。

【図２】作業ロボットの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

【００１２】

図１及び図２は、本発明に係る作業設備の一実施形態を示す。本実施形態では、作業設備の例として、溶接設備を示す。図１（ａ）（ｂ）に示すように、溶接設備１は、ワークＷを所定の搬送方向ＴＤに沿って搬送する搬送装置２と、ワークＷにおける複数の打点（作業位置）ＷＰ１，ＷＰ２に溶接を施す溶接ロボット（作業ロボット）３ａ，３ｂと、搬送装置２及び溶接ロボット３ａ，３ｂの制御を行う制御装置４とを備える。

【００１３】

搬送装置２は、チェーンコンベア、ベルトコンベア等の各種コンベアにより構成される。搬送装置２は、制御装置４に接続されており、その制御により、ワークＷを搬送方向ＴＤに沿って搬送し、又はその搬送を停止させる。なお、本実施形態において、搬送装置２は、ワークＷを直線状（ライン状）に搬送するように構成されるが、この構成に限定されるものではない。

【００１４】

なお、本実施形態では、図１において、搬送装置２の側方位置に２台の溶接ロボット３ａ，３ｂが配置された例を示すが、溶接ロボット３ａ，３ｂは、ワークＷの大きさや数、或いはワークＷに設定される打点の数に応じて、１台又は３台以上であってもよい。以下、搬送方向ＴＤの下流側に位置する溶接ロボット３ａを「第１溶接ロボット」といい、搬送方向ＴＤの上流側に位置する溶接ロボット３ｂを「第２溶接ロボット」という。

【００１５】

図１に示すように、各溶接ロボット３ａ，３ｂは、制御装置４に接続されるとともに、多関節アーム５、及びエンドエフェクタとして溶接ガン６を備える。多関節アーム５は、

その先端部で溶接ガン６を支持しており、溶接ガン６を三次元的に移動操作する。図２に示すように、溶接ガン６は、固定電極７と、固定電極７に対向させた可動電極８と、可動電極８を保持して加圧する加圧シリンダ９とを具備する。

【００１６】

固定電極７および加圧シリンダ９は、多関節アーム５に装着したＣ字状のフレーム１０に取り付けられている。この溶接ガン６は、多関節アーム５による旋回・伸縮・揺動等の動作によって任意の位置に移動可能に構成される。

【００１７】

制御装置４は、例えばＣＰＵ(演算処理部)、ＲＯＭ、ＲＡＭ、ＨＤＤ、モニタ、入力インターフェース等の各種ハードウェアを実装するコンピュータ（例えばＰＣ）を含む。制御装置４は、搬送装置２によるワークＷの搬送制御、及び溶接ロボット３ａ，３ｂの多関節アーム５、溶接ガン６等の制御を実行する。制御装置４は、搬送装置２の搬送軸と溶接ロボット３ａ，３ｂの外部軸とを同期させて制御し得る。

【００１８】

以下、上記構成の溶接設備１による溶接方法として、増し打ち溶接を行う場合について説明する。ここでは、自動車の車体であるメインボディをワークＷ（溶接対象）としている。メインボディは前工程において、アンダボディ、サイドボディ、ルーフ等を含む仮組体として組立てられ、この仮組体に仮溶接が施された組立体となっている。なお、図１では、説明の便宜上、ワークＷを簡略化して図示している。

【００１９】

図１（ａ）に示すように、ワークＷには、搬送方向ＴＤに沿って離間される二つの打点ＷＰ１，ＷＰ２が設定されている。以下、搬送方向ＴＤにおける下流側の打点ＷＰ１を「第１の打点」といい、上流側の打点ＷＰ２を「第２の打点」という。

【００２０】

制御装置４の制御により、搬送装置２は、ワークＷを搬送方向ＴＤに沿って移動させる。ワークＷが各溶接ロボット３ａ，３ｂの近傍位置（正面位置）に到達すると、制御装置４は搬送装置２を停止させる。これにより、図１（ａ）に示すように、各溶接ロボット３ａ，３ｂに対応するように二つのワークＷが個別に設置される。

【００２１】

各溶接ロボット３ａ，３ｂは、搬送装置２の停止に同期して、各ワークＷに設定される第１の打点ＷＰ１に対して溶接を行う。制御装置４の制御により、溶接ロボット３ａ，３ｂは、溶接ガン６の加圧シリンダ９を介して可動電極８を駆動し、この可動電極８と固定電極７とを第１の打点ＷＰ１に接触させ、この第１の打点ＷＰ１にスポット溶接を施す。

【００２２】

このスポット溶接が終了すると、制御装置４の制御により、各溶接ロボット３ａ，３ｂは、可動電極８及び固定電極７を第１の打点ＷＰ１から離し、溶接ガン６を第２の打点ＷＰ２に向かって、すなわち搬送方向ＴＤとは反対の方向に移動させる。制御装置４は、各溶接ロボット３ａ，３ｂの動作と同期するように搬送装置２を始動させ、各ワークＷを搬送方向ＴＤに沿って移動させる。溶接ガン６がワークＷの第２の打点ＷＰ２の位置に到達すると、制御装置４は、搬送装置２を停止させ、同時に、移動していた溶接ガン６をも停止させる。

【００２３】

その後、各溶接ロボット３ａ，３ｂは、第１の打点ＷＰ１の場合と同様に、各ワークＷの第２の打点ＷＰ２に対してスポット溶接を施す（図１（ｂ）参照）。以上によって、各ワークＷに設定される全ての打点ＷＰ１，ＷＰ２に対するスポット溶接が完了する。その後、第１溶接ロボット３ａによって溶接されたワークＷは、さらに第１溶接ロボット３ａに対応する位置よりも下流側に搬送される。また、第２溶接ロボット３ｂによって溶接されたワークＷは、搬送方向ＴＤに沿って搬送され、第１溶接ロボット３ａによってさらなる溶接が施される。第２溶接ロボット３ｂには、上流側から搬送された新たなワークＷが供給される。なお、上記のようにワークＷが入れ替わる間は、各溶接ロボット３ａ，３ｂ

は、溶接ガン６を初期位置へと復帰させる。

【００２４】

上記の溶接設備１によれば、溶接ロボット３ａ，３ｂの待機時間を短縮することが可能になる。ここで、本明細書における「待機時間」とは、第１の打点ＷＰ１の溶接終了後から第２の打点ＷＰ２の開始までの、溶接を行わない時間（非加工時間）をいう。例えば、図１（ａ）に示すように、ワークＷに設定される第１の打点ＷＰ１と第２の打点ＷＰ２との搬送方向ＴＤにおける距離をＤとすると、第１の打点ＷＰ１の溶接終了後に、溶接ガン６を移動させずにその場に留まらせて待機させる場合、搬送装置２は、ワークＷを距離Ｄだけ下流側に搬送しなければならない。これに対し、第１の打点ＷＰ１における溶接後に、例えば、ワークＷの搬送速度と同じ速度で搬送方向ＴＤとは反対の方向に溶接ガン６を移動させると、ワークＷが距離Ｄの半分の距離（Ｄ/２）を進んだ時点で、溶接ガン６（図１（ａ）において二点鎖線で示す）に第２の打点ＷＰ２が到達することになる。すなわち、この場合には溶接ガン６の待機時間（エアカット時間）を半減させることが可能である。これによって、溶接設備１は、溶接終了後に溶接ガン６を移動させることなくその場に留まらせる場合と比較して、溶接の作業効率を向上させることができる。

【００２５】

また、各溶接ロボット３ａ，３ｂの溶接ガン６を搬送方向ＴＤとは反対の方向に（上流側に向かって）移動させつつ、ワークＷを搬送方向ＴＤに搬送することにより、溶接ガン６における溶接可能な範囲が拡張されることになり、この拡張に応じて溶接ロボット（３ａ，２ｂ）の数を可及的に低減でき、また、搬送装置２によるワークＷの搬送距離も短縮できる。

【００２６】

以上のように、本発明によれば、待機時間の短縮化により作業効率を向上させることができ、その結果、生産効率の向上や設備投資の抑制を図り、製品の製造コストをも低減できる。

【００２７】

なお、本発明に係る作業設備は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、上記した作用効果に限定されるものでもない。本発明に係る作業設備は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【００２８】

上記の実施形態では、ワークＷに設定される二つの打点ＷＰ１，ＷＰ２に対して溶接を施す例を示したが、これに限定されない。ワークＷには三つ以上の打点が設定され得る。

【００２９】

上記の実施形態では、自動車の車体をワークとして増し打ち溶接を行う例を示したが、これに限定されない。本発明では、車体以外の各種部材にも溶接を施すことが可能である。

【００３０】

上記の実施形態では、作業設備の例として溶接設備を例示したが、これに限らず、他の各種作業設備に本発明を適用できる。例えば、ワークにシーラを塗布する場合、作業設備であるシーラ塗布設備は、エンドエフェクタとしてシーラガンを備え、このシーラガンを塗布ロボットにより操作させる。例えば、ワークに設定される第１の塗布位置（作業位置）にシーラを点状に塗布し、第２の塗布位置にシーラを点状に塗布する場合、シーラ塗布設備の制御装置は、搬送装置によるワークの搬送を停止させて第１の塗布位置の上方位置にシーラガンを配置し、この位置から第１の塗布位置に対して、シーラを塗布する。シーラ塗布設備は、この塗布終了後に、第２の塗布位置に対して塗布作業を行うべく、塗布ロボットによりシーラガンを第１の塗布位置の上方位置から第２の塗布位置の上方位置に向かって水平方向に移動させつつ、搬送装置によりワークを搬送方向に沿って搬送させる。シーラガンが第２の塗布位置の上方位置に至ると、制御装置は、シーラガンの移動とワークの搬送を停止させ、シーラガンによって第２の塗布位置に対するシーラの塗布を行う。

【００３１】

また、シーラ塗布設備は、第１の塗布位置から第２の塗布位置にかけてシーラをライン状（線状）に塗布することもできる。この場合、シーラ塗布設備の制御装置は、搬送装置によるワークの搬送を一旦停止させ、塗布ロボットによりシーラガンをワークにおける第１の塗布位置の上方位置に移動させる。その後、制御装置は、シーラガンからのシーラの吐出を開始させると同時に、このシーラガンを第２の塗布位置に向かって、ワークの搬送方向とは反対の方向に移動させる。制御装置は、このようにシーラガンを移動させつつ、搬送装置によってワークを搬送方向に搬送させる。制御装置は、第１の塗布位置から第２の塗布位置に向かって移動するシーラガンにシーラを連続して吐出させる。また、制御装置は、シーラガンが第２の塗布位置の上方位置に到着したとき又はその直前に、シーラガンによるシーラの吐出及びその移動を停止させ、同時に搬送装置によるワークの搬送も停止させる。これにより、ワークＷには、第１の塗布位置から第２の塗布位置までシーラがライン状に塗布されることになる。

【００３２】

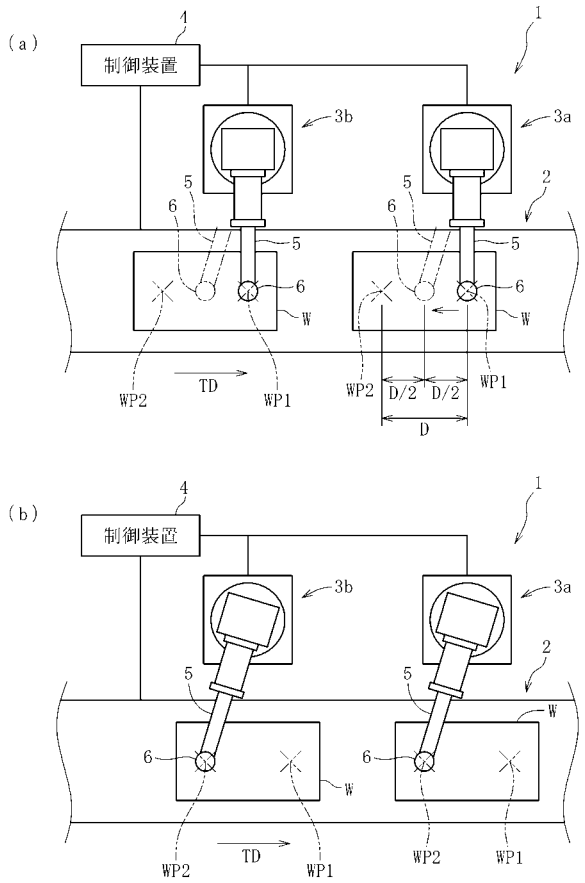
本明細書において、「第１の作業位置に対する作業の終了後」とは、上記のようにシーラをライン状に塗布する場合には、第１の塗布位置に向けてシーラガンからシーラが吐出された直後を含む意味である。また、「第２の作業位置に対して作業を行うべく、作業ロボットによりエンドエフェクタを第１の作業位置から第２の作業位置に向かって移動させつつ」とは、上記のように、第１の塗布位置から第２の塗布位置まで、シーラガンを移動させながら、このシーラガンによるシーラの吐出を止めることなく連続的に行うことを含む。また、「第１の作業位置」とは、シーラをライン状に塗布する場合には、シーラガンによるシーラの塗布が開始するワークの塗布位置を含み、「第２の作業位置」は、シーラガンによるシーラの塗布が終了するワークの塗布位置を含む。

【符号の説明】

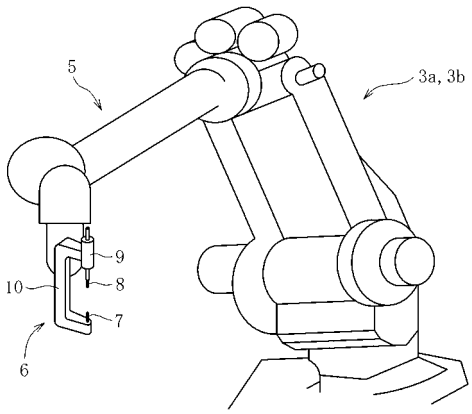
【００３３】

１　溶接設備（作業設備）
２　搬送装置
３ａ　溶接ロボット(作業ロボット)
３ｂ　溶接ロボット（作業ロボット）
４　制御装置
６　溶接ガン（エンドエフェクタ）
ＴＤ　搬送方向
Ｗ　ワーク
ＷＰ１　第１の打点(第１の作業位置)
ＷＰ２　第２の打点（第２の作業位置）

【図１】


(a)
制御装置
1
3b
3a
2
5
6
W
WP2
TD
WP1
D/2
D
(b)
制御装置
4
1
3b
3a
2
5
6
W
WP2
TD
WP1

【図２】


5
3a, 3b
9
10
8
7
6

フロントページの続き

(72)発明者　上田　恭弘
大阪府池田市桃園２丁目１番１号　ダイハツ工業株式会社内
(72)発明者　大島　浩充
大阪府池田市桃園２丁目１番１号　ダイハツ工業株式会社内

Ｆターム(参考) 3C707 AS11　LT08　LV01　MT02　NS02