

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5702811号
(P5702811)

(45) 発行日 平成27年4月15日(2015.4.15)

(24) 登録日 平成27年2月27日(2015.2.27)

(51) Int. Cl. F I
B 2 5 J 9/22 (2006.01) B 2 5 J 9/22 A
G 0 5 B 19/4069 (2006.01) G 0 5 B 19/4069

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-15903 (P2013-15903)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成25年1月30日 (2013.1.30)		ファンック株式会社
(65) 公開番号	特開2014-144523 (P2014-144523A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)		〇番地
審査請求日	平成26年2月26日 (2014.2.26)	(74) 代理人	100099759
早期審査対象出願			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹
		(74) 代理人	100157211
			弁理士 前島 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動作プログラム作成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

周辺装置とロボットとが組み合わされたシステムの動作プログラムを作成する動作プログラム作成装置において、

前記動作プログラムを構成する作業単位であるブロックを複数記憶するブロック記憶部と、

作成しようとする動作プログラムに組み入れるブロックを、前記ブロック記憶部が記憶するブロックから、任意の数だけ選択させる選択部と、

該選択部により選択された任意の数のブロックを動作プログラムをなすような所定の順番に従って配置したパス図を表示する表示部と、

該表示部において、表示されている前記任意の数のブロックのうちの少なくとも一つのブロックの選択を受け付けると共に、選択された該ブロックの引数を入力させる選択入力部と、

前記任意の数のブロックのそれぞれに実行ボタンを前記表示部上において配置すると共に、前記実行ボタンが前記選択入力部により操作されることにより、前記実行ボタンに対応する前記ブロックを実行する実行部と、

前記選択部により選択された任意の数のブロックと前記選択入力部により選択された前記少なくとも一つのブロックの入力された引数とに基づいて、前記任意の数のブロックを前記所定の順番で並べて前記動作プログラムを作成する作成部と、を具備する動作プログラム作成装置。

【請求項 2】

前記表示部は、前記パス図内における前記ブロックの実行状態を表示する、請求項 1 に記載の動作プログラム作成装置。

【請求項 3】

さらに、既存の動作プログラムを解析して、前記既存の動作プログラムから複数のブロックと、該ブロックに含まれる引数とを設定する設定部を具備する、請求項 1 に記載の動作プログラム作成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周辺装置とロボットとが組み合わされたシステムの動作プログラムを作成する動作プログラム作成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ワークを把持するハンドを備えた産業用ロボットは、工作機械などの周辺装置と連携してワークを加工することが多い。そして、制御装置は、ロボットと周辺装置とからなるシステムを所定の動作プログラムに従って制御する。周辺装置およびワーク等が変更される場合には、そのような動作プログラムを適宜変更する必要がある。

【0003】

特許文献 1 においては、動作プログラムにおける教示位置に対応する引数が定義されており、作業内容に応じて位置情報が引数に入力される。また、特許文献 2 においては、動作プログラムを作業単位毎に複数のブロックに分割し、ブロックを適宜組み合わせることが行われている。さらに、特許文献 3 においては、コンピュータの画面上で、アイコンを用いて作業シーケンスを組立てるプログラミング方法が提案されている。このように従来技術においては、作業内容に応じて新たな動作プログラムを編集している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 9 0 5 0 7 5 号公報

【特許文献 2】特許第 5 0 5 8 0 6 3 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 2 4 9 0 2 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術においては、新たな動作プログラムを完成させた場合であっても、その動作プログラムの有効性を判断するためには、動作プログラムを実際に実行する必要があった。つまり、従来技術においては、完成された動作プログラムを実際に実行するまで、その有効性を判断することはできなかった。このため、動作プログラムを実際に実行すると、例えばロボットのハンドにより把持されたワークが周辺装置に衝突するなどの不具合が判明する場合があった。そして、そのような場合には、動作プログラムを再修正し、修正後の動作プログラムを再度実行して、不具合があるか否かを確認する必要があった。このような作業は煩雑であり、また多大な時間も必要とされる。

【0006】

また、従来技術においては動作プログラムを実際に実行してその有効性を判断しているので、動作プログラムを編集する装置をロボットの日常運転の保守に利用することは難しかった。

【0007】

さらに、既存の動作プログラムを作業内容に応じて複数のブロックに分割する作業は多大な時間が必要とされる。このため、既存の動作プログラムが使用されているロボットに対しては、そのような動作プログラムを複数のブロックに分割するシステムを導入するの

10

20

30

40

50

が困難であった。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、新たな動作プログラムが完成する前にその有効性を簡単に判断することができる動作プログラム作成装置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】

【0009】

前述した目的を達成するために1番目の発明によれば、周辺装置とロボットとが組み合わされたシステムの動作プログラムを作成する動作プログラム作成装置において、前記動作プログラムを構成する作業単位であるブロックを複数記憶するブロック記憶部と、作成しようとする動作プログラムに組み入れるブロックを、前記ブロック記憶部が記憶するブロックから、任意の数だけ選択させる選択部と、該選択部により選択された任意の数のブロックを動作プログラムをなすような所定の順番に従って配置したパス図を表示する表示部と、該表示部において、表示されている前記任意の数のブロックのうちの少なくとも一つのブロックの選択を受け付けると共に、選択された該ブロックの引数を入力させる選択入力部と、前記任意の数のブロックのそれぞれに実行ボタンを前記表示部上において配置すると共に、前記実行ボタンが前記選択入力部により操作されることにより、前記実行ボタンに対応する前記ブロックを実行する実行部と、前記選択部により選択された任意の数のブロックと前記選択入力部により選択された前記少なくとも一つのブロックの入力された引数とに基づいて、前記任意の数のブロックを前記所定の順番で並べて前記動作プログラムを作成する作成部と、を具備する動作プログラム作成装置が提供される。

2番目の発明によれば、1番目の発明において、前記表示部は、前記パス図内における前記ブロックの実行状態を表示する。

3番目の発明によれば、1番目の発明において、さらに、既存の動作プログラムを解析して、前記既存の動作プログラムから複数のブロックと、該ブロックに含まれる引数とを設定する設定部を具備する。

【発明の効果】

【0010】

1番目の発明においては、新たな動作プログラムが完成する前に、実行ボタンにより各ブロックを実行して該ブロックの内容を動作確認することができる。従って、新たな動作プログラムが完成する前にその有効性を簡単に判断することが可能となる。また、複数のブロックのそれぞれに実行ボタンを配置しているので、操作者が、カーソルを移動させたり、ブロックを選択したりする操作を省略することができ、動作プログラムを編集するのに要する時間を短くすることができる。また、不具合が発生したブロックについては、別の引数を入力して再度実行することにより、日常運転の保守も容易に行うことができる。

2番目の発明においては、表示部に表示されたパス図上で、各ブロックの実行状態を確認することができる。また、不具合が発生したブロックを容易に特定することができる。

3番目の発明においては、既存の動作プログラムの再利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に基づく動作プログラム作成装置を含むシステムを示す図である。

【図2】図1に示される動作プログラム作成装置の一つの動作を示すフローチャートである。

【図3】図1に示される表示部の拡大図である。

【図4】図3に示されるパス図における一つのブロックを示す図である。

【図5】図3に示されるパス図における他のブロックを示す図である。

【図6】図3に示される実行ボタンを示す図である。

【図7】動作プログラム作成装置の他の動作を示すフローチャートである。

【図8】表示部の他の拡大図である。

【図9】動作プログラム作成装置のさらに他の動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 10】図 9 により得られたパス図を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の図面において同様の部材には同様の参照符号が付けられている。理解を容易にするために、これら図面は縮尺を適宜変更している。

図 1 は本発明に基づく動作プログラム作成装置を含むシステムを示す図である。図 1 に示されるシステム 1 は、ロボット 2 と、工作機械 5 と、ロボット 2 および工作機械 5 に接続された制御装置 10 とを主に含んでいる。図示されるように、ロボット 2 は多関節ロボットであり、その先端にアーム 3 を備えている。アーム 3 は制御装置 10 からの指示に従って開閉し、ワーク W を把持、解放する。

10

【0013】

工作機械 5 は、下降してワーク W を工作機械 5 のベースに把持するクランプ 6 と、開閉可能な扉 7 とを備えている。ワーク W がクランプ 6 によって把持されると、扉 7 が閉鎖すると共に、加工ツール（図示しない）がワーク W を加工する。

【0014】

制御装置 10 はデジタルコンピュータであり、ロボット 2 および工作機械 5 の動作を制御すると共に、システム 1 の動作プログラムを作成する動作プログラム作成装置としての役目を果たす。なお、図面には示さないものの、動作プログラム作成装置 10 が、スクリーン上でシミュレーション動作が可能なオフラインプログラミング装置であってもよい。また、ロボット 2 および工作機械 5 が前述した形式とは異なる形式であってもよい。さらに、システム 1 がロボット 2 または工作機械 5 のいずれかのみを含む場合およびロボット 2 が他の周辺装置と組み合わされるシステムの場合であっても本発明の範囲に含まれる。

20

【0015】

図 1 に示されるように、制御装置 10 は、動作プログラムの作業単位である複数のブロックを記憶するブロック記憶部 11 を有している。そして、複数のブロックから、動作プログラムを構成する任意の数のブロックを選択する選択部 12 と、該選択部 12 により選択された任意の数のブロックと該ブロックに含まれる引数とからなるパス図を表示する表示部 13 と、該表示部 13 において任意の数のブロックのうち少なくとも一つのブロックを選択すると共に、該少なくとも一つのブロックの引数を入力する選択入力部 14 とが、制御装置 10 に接続されている。選択部 12 は、マウス、キーボード等であり、表示部 13 は、例えば液晶ディスプレイ、CRT 等である。さらに、選択入力部 14 は、例えばマウス、キーボード等であり、選択部 12 と共通であってもよい。

30

【0016】

さらに、制御装置 10 は、複数のブロックのそれぞれに実行ボタンを表示部 13 上で配置すると共に、実行ボタンが選択入力部 14 により操作されることにより、実行ボタンに対応するブロックを実行する実行部 15 と、選択部 12 により選択された任意の数のブロックと選択入力部 14 により選択された少なくとも一つのブロックの入力された引数とに基づいて、動作プログラムを作成する作成部 16 とを含んでいる。さらに、制御装置 10 は、既存の動作プログラムを解析して、前記既存の動作プログラムから複数のブロックと、該ブロックに含まれる引数とを設定する設定部 17 を含んでいる。

40

【0017】

図 2 は図 1 に示される動作プログラム作成装置の一つの動作を示すフローチャートである。以下、図 1 および図 2 を参照しつつ、本発明の動作プログラム作成装置の動作について説明する。はじめに、ステップ S11 において、操作者は、ブロック記憶部 11 から、動作プログラムを構成するのに必要な任意の数のブロックを選択する。

【0018】

図 3 は図 1 に示される表示部の拡大図であり、ステップ S11 において選択された複数のブロックが表示部 13 に表示されている。図 3 から分かるように、ステップ S11 においては、「ユーザ座標系を選択」L1、「ツール座標系を選択」L2、「機械手前（進入

50

)」P 1、「ドアを開放」L 3、「未加工ワーク配置」P 2、「ワーク解放」L 4、「ワーク把持」L 5、「機械手前(退出)」P 3、「ドアを閉鎖」L 6、「待機」P 4のブロックが選択されている。図面には示さないものの、ブロック記憶部 11 には、他の作業を示すブロックも記憶されているものとする。

【0019】

これらブロックのそれぞれは、動作プログラムを構成する一要素であり、これらブロックが適宜組み合わせられることにより、一つの動作プログラムが形成されるようになっている。ブロック記憶部 11 に記憶される複数のブロックのそれぞれは、作業単位を示す一種のテンプレートである。また、図 3 から分かるように、選択された複数のブロックは、動作プログラムをなすような順番で配置され、パス図を形成している。複数のブロックの順番は、操作者が適宜決定してもよく、また、選択された複数のブロックが所定の順番に従って自動的に配置されるようにしてもよい。

10

【0020】

ここで、図 4 は図 3 に示されるパス図における一つのブロック P 4 を示す図であり、図 5 は、図 3 に示されるパス図における他のブロック L 6 を示す図である。図 4 に示されるブロック P 4 および図 3 に示されるブロック P 1 ~ P 3 は角丸のブロックであり、図 4 に示されるブロック L 6 および図 3 に示されるブロック L 1 ~ L 5 は角のある矩形ブロックである。

【0021】

ブロック P 1 ~ P 4 は位置ブロックであり、ロボット 2 がどの位置へ移動するのかを教示するブロックである。これに対し、ブロック L 1 ~ L 6 はロジックブロックであり、どのような動作を行うかを教示するブロックである。

20

【0022】

再び、図 2 を参照すると、ステップ S 1 2 においては、位置ブロック P 1 ~ P 4 の各位置を設定する。具体的には、操作者は、選択入力部 1 4 を用いて一つの位置ブロック、例えば位置ブロック P 1 を選択し、引数としての所望の位置情報を入力する。そして、他の位置ブロック P 2 ~ P 4 についても同様に位置情報を入力する。

【0023】

次いで、ステップ S 1 3 においては、ロジックブロック L 1 ~ L 6 の制御信号の種類および番号を設定する。具体的には、操作者は、選択入力部 1 4 を用いて一つのロジックブロック、例えばロジックブロック L 1 を選択し、要求される制御信号の種類および番号を引数として入力する。

30

【0024】

例えばロボット 2 のハンド 3 が使用される場合には、ロボット信号が制御信号の種類として選択される。同様に、周辺機器、例えば工作機械 5 が使用される場合には、デジタル信号が制御信号の種類として選択される。また、例えば制御信号の番号としては、ロボット 2 のハンド 3 を開放する No. 1 信号、ハンド 3 を閉鎖する No. 2 信号が設定されている。同様に、工作機械 5 の扉 7 を開放する No. 1 信号、扉 7 を閉鎖する No. 2 信号が設定されている。このような制御信号の種類および番号は、予めテーブルとして設定されている。従って、操作者は、選択入力部 1 4 を用いて、テーブルから各ロジックブロック L 1 ~ L 6 の制御信号の種類および番号を選択すればよい。

40

【0025】

次いで、位置ブロック P 1 ~ P 4 およびロジックブロック L 1 ~ L 6 の設定が終了すると、ステップ S 1 4 において、実行部 1 5 が、図 6 に示される実行ボタン A を各ブロック P 1 ~ P 4 および L 1 ~ L 6 のそれぞれに配置する(図 3 においては、実行ボタン A がすべてのブロックに既に配置されている)。

【0026】

そして、操作者は、選択入力部 1 4 を用いて、所望のブロックに配置された実行ボタン A を押圧する。あるいは、操作者が望む場合には、全てのブロック P 1 ~ P 4、ブロック L 1 ~ L 6 の実行ボタン A を押圧してもよい。

50

【 0 0 2 7 】

これにより、押圧された実行ボタン A に対応するブロックのみが実際に実行される。例えば、位置ブロック P 2 の実行ボタン A が押圧された場合には、ロボット 2 が未加工ワーク W を所定位置まで実際に移動させる。あるいは、ロジックブロック L 3 の実行ボタン A が押圧された場合には、工作機械 5 の扉 7 が実際に開放する。

【 0 0 2 8 】

このように、本発明においては、動作プログラムの実際の動作をブロック毎に確認することができる。従って、ワークの種類を変更した場合、あるいは、工作機械 5 を他の工作機械に変更した場合であっても、ロボット 2 などが周辺機器に干渉するか否かを容易に確認することができる。このことは、動作プログラムの一部のみを変更する場合に特に有利であり、最小限の動作確認で足りる。

10

【 0 0 2 9 】

最終的に、所望のブロックについての動作確認が終了すると、ステップ S 1 5 において、作成部 1 6 が、動作確認済みのブロックに基づいて、システム 1 の動作プログラムを作成する。具体的には、作成部 1 6 は、選択されたブロック P 1 ~ P 4、L 1 ~ L 6 を所定のルールに基づいて適切な順番で並べて、新たな動作プログラムを作成する。

【 0 0 3 0 】

このように、本発明においては、動作プログラムを新たに作成する前に、実行ボタン A により各ブロック P 1 ~ P 4、L 1 ~ L 6 を実行して該ブロックの内容を動作確認できる。従って、新たな動作プログラムが完成する前にその有効性を簡単に判断することが可能となる。また、複数のブロック P 1 ~ P 4、L 1 ~ L 6 のそれぞれに実行ボタン A を配置しているため、カーソルを移動させたり、ブロックを選択したりする操作を省略することも可能である。その結果、動作プログラムを編集するのに要する時間を短くすることもできる。

20

【 0 0 3 1 】

また、不具合が発生したブロック P 1 ~ P 4、L 1 ~ L 6 については、別の位置情報または制御信号の情報などを入力して再度実行すればよい。従って、本発明の動作プログラム作成装置をシステム 1 の日常運転の保守にも利用することができる。

【 0 0 3 2 】

図 7 は動作プログラム作成装置の他の動作を示すフローチャートである。図 7 に示される動作は、図 2 のステップ S 1 4 において同時に実行される。あるいは、図 7 に示される動作は、図 2 のステップ S 1 5 においてシステム 1 の動作プログラムが作成された後で実行されてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

図 7 のステップ S 2 1 においては、作成された動作プログラムの行番号に対応するブロックを検出する。そして、検出されたブロックを表示部 1 3 のパス図上で強調表示する。表示部の他の拡大図である図 8 においては、「ドアを開放」ブロック L 3 が強調表示されている。従って、操作者は、表示部 1 3 に表示されたパス図上で、各ブロックの実行状態を目視で確認することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、図 2 のステップ S 1 4 において複数のブロックの実行ボタン A が押圧された場合には、対応するブロックの内容が所定の順番で実行される。この場合には、現在実行中のブロックのみが順番に強調表示されるものとする。また、ブロックが強調表示されているときには、そのブロックの内容が実行されている。従って、不具合が発生した場合には、その不具合に関するブロックを容易に特定し、再変更することができる。

40

【 0 0 3 5 】

ところで、システム 1 の動作プログラムは既存のものが存在している場合も多い。そして、システム 1 の例えば工作機械 5 を変更する場合には、既存の動作プログラムを変更する必要がある。そのような場合には、既存の動作プログラムのパス図を作成するために、制御装置 1 0 の設定部 1 7 が以下の動作を行う。

50

【 0 0 3 6 】

図9は動作プログラム作成装置のさらに他の動作を示すフローチャートである。設定部17が既存の動作プログラムを読込んだ後で、図9に示される処理を行う。ここで、既存の動作プログラムは例えば以下のようなものである。

- 1, ユーザフレーム = 1 ;
- 2, ツールフレーム = 1 ;
- 3, チョクセン イチ [1 : 機械手前 (進入)] 2 0 0 0 mm / s e c イチギメ ;
- 4, D O [1] = オン ;
- 5, タイキ D I [1] = オン ;
- 6, チョクセン イチ [2 : 未加工ワーク配置] 2 0 0 0 mm / s e c イチギメ ; 10
- 7, R O [2] = オン ;
- 8, タイキ R I [2] = オン ;
- 9, D O [3] = オン ;
- 10, タイキ D I [3] = オン ;
- 11, チョクセン イチ [3 : 機械手前 (退出)] 2 0 0 0 mm / s e c イチギメ ;
- 12, D O [2] = オン ;
- 13, タイキ D I [2] = オン ;
- 14, チョクセン イチ [4 : 待機] 2 0 0 0 mm / s e c

各行において最も左側の数字は動作プログラムの行番号を表している。

【 0 0 3 7 】

図9に示されるステップS31においては、動作プログラムの行番号I = 1を設定すると共に、ブロック番号J = 0を設定する。そして、ステップS32において動作プログラムの第I行の内容 (Line) に着目し、Lineが動作に関するものであるか否かを判定する (ステップS33) 。

【 0 0 3 8 】

Lineが動作に関するものである場合、例えばロボット2の移動に関する場合には、ステップS35において、そのLineの属性が位置であると判定する。例えば、行番号I = 3、6、11、14は位置の属性を有する。

【 0 0 3 9 】

これに対し、Lineが動作に関するものでない場合には、ステップS34において、Lineが制御信号に関するものであるか否かを判定する。そのような場合には、ステップS36においてLineの属性が信号であると判定し、そうでない場合には、ステップS37においてLineの属性がロジックであると判定する。

【 0 0 4 0 】

次いで、ステップS38に進み、設定部17がそれぞれの属性に応じてブロック番号Jを設定する。ブロック番号Jが付けられた動作プログラムは以下のようなになる。

- 1, 1, ユーザフレーム = 1 ;
- 2, 2, ツールフレーム = 1 ;
- 3, 3, チョクセン イチ [1 : 機械手前 (進入)] 2 0 0 0 mm / s e c イチギメ ;
- 4, 4, D O [1] = オン ; 40
- 5, 4, タイキ D I [1] = オン ;
- 6, 5, チョクセン イチ [2 : 未加工ワーク配置] 2 0 0 0 mm / s e c イチギメ ;
- 7, 6, R O [2] = オン ;
- 8, 6, タイキ R I [2] = オン ;
- 9, 7, D O [3] = オン ;
- 10, 7, タイキ D I [3] = オン ;
- 11, 8, チョクセン イチ [3 : 機械手前 (退出)] 2 0 0 0 mm / s e c イチギメ ;
- 12, 9, D O [2] = オン ;
- 13, 9, タイキ D I [2] = オン ; 50

14, 10, チョクセン イチ [4 : 待機] 2 0 0 0 m m / s e c

左から 2 番目の数字が動作プログラムのブロック番号を表している。

【 0 0 4 1 】

ブロック番号 J が付けられた動作プログラムから分かるように、位置属性の L i n e およびロジック属性の L i n e は単独のブロックとして作成される。また、例えば行番号 I = 4 の「 D O [1] = オン」は制御信号の属性を有している。そして、この行番号の L i n e は、ブロック番号 J = 4 の「タイキ D I [1] = オン」(ロジック属性)に連続している。このように、制御信号属性の L i n e がロジック属性の L i n e に連続している場合には、制御信号属性の L i n e は、関連するロジック属性の L i n e と同一ブロックとされる。他のブロック番号 J = 6、7、9 も概ね同様な処理が行われている。

10

【 0 0 4 2 】

次いで、ステップ S 3 9 に進み、全ブロック番号 J に応じた数のブロックを順番に表示部 1 3 に配置すると共に、ブロック内に L i n e と属性データとを追記する。そして、ステップ S 4 0 において、各 L i n e を解析して引数部分を抽出する。さらに、ステップ S 4 1 において、L i n e データのコメントを引数に設定する。最終的に、ステップ S 4 2 において行番号 I に 1 を追加し、最後の行になるまでステップ S 3 2 からステップ S 4 2 までの動作を繰返す。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 は図 9 により得られたパス図を示す図であり、図 3 などに示されるパス図と概ね同様である。ただし、図 1 0 における各ブロック P 1 ~ P 4、L 1 ~ L 6 にはブロック番号 J が括弧付きで示されていることに留意されたい。なお、各ブロックの名称は、パス図の作成後に操作者が変更するようにしてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

このように、本発明においては、設定部 1 7 が既存の動作プログラムの各行を位置属性のブロックとロジック属性のブロックとに分離し、各ブロックに引数を設定している。従って、操作者は、選択入力部 1 4 を用いて所望のブロックを選択し、その引数を適宜変更すればよい。これにより、システム 1 の例えば工作機械 5 を変更する場合であっても、既存の動作プログラムを容易に変更することができる。

【 0 0 4 5 】

このように、本発明においては、既存の動作プログラムからパス図を自動的に作成することが可能であり、既存の動作プログラムの再利用を図ることができる。それゆえ、パス図を最初から作成する場合と比較して、操作者の負担を軽減することも可能である。なお、図 9 および図 1 0 においては、既存の動作プログラムを、動作命令の L i n e と、信号命令の L i n e と、それ以外の L i n e (ロジック属性)とに分離して、パス図を作成している。しかしながら、動作プログラムの条件文およびラベル文に基づいて、パス図を作成してもよく、そのような場合であっても、本発明の範囲に含まれる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

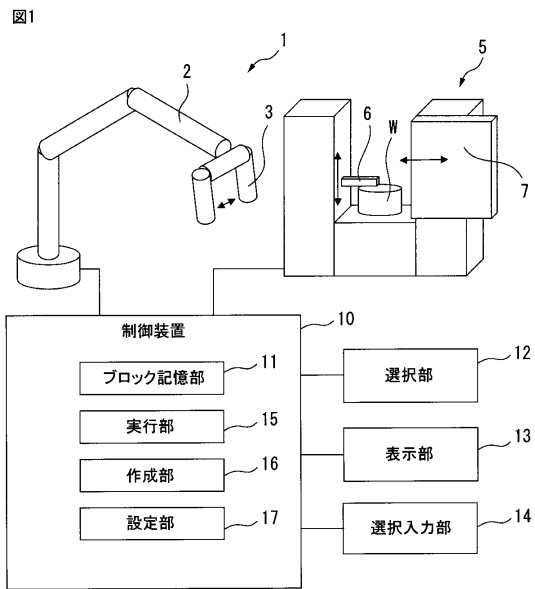
- 1 システム
- 2 ロボット
- 3 ハンド
- 5 工作機械
- 6 クランパ
- 7 扉
- 1 0 制御装置 (動作プログラム作成装置)
- 1 1 ブロック記憶部
- 1 2 選択部
- 1 3 表示部
- 1 4 選択入力部
- 1 5 実行部

40

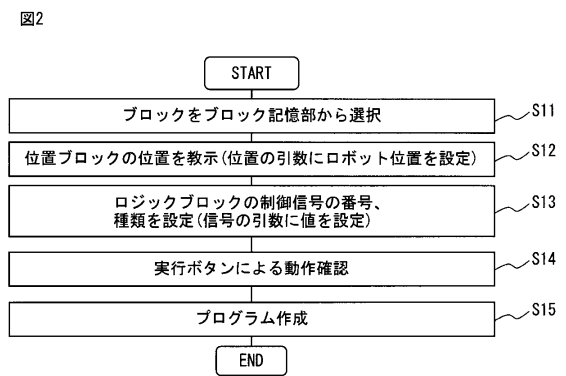
50

- 16 作成部
- 17 設定部

【図1】

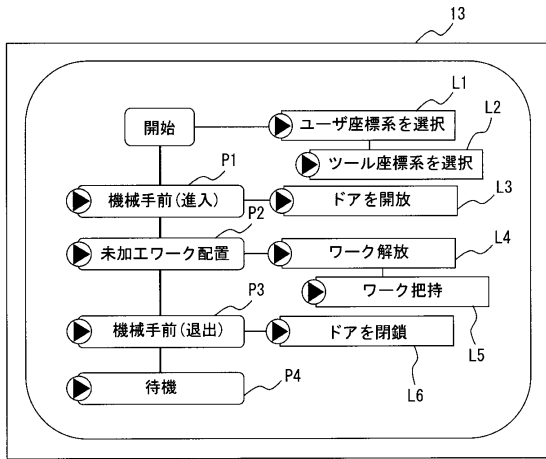


【図2】



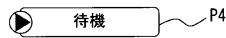
【図3】

図3



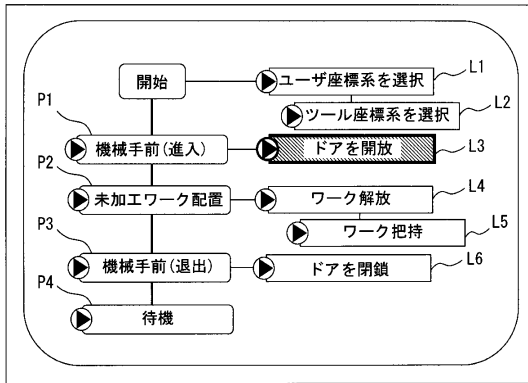
【図4】

図4



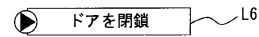
【図8】

図8



【図5】

図5



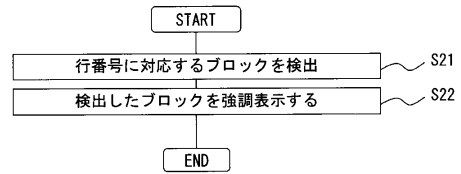
【図6】

図6



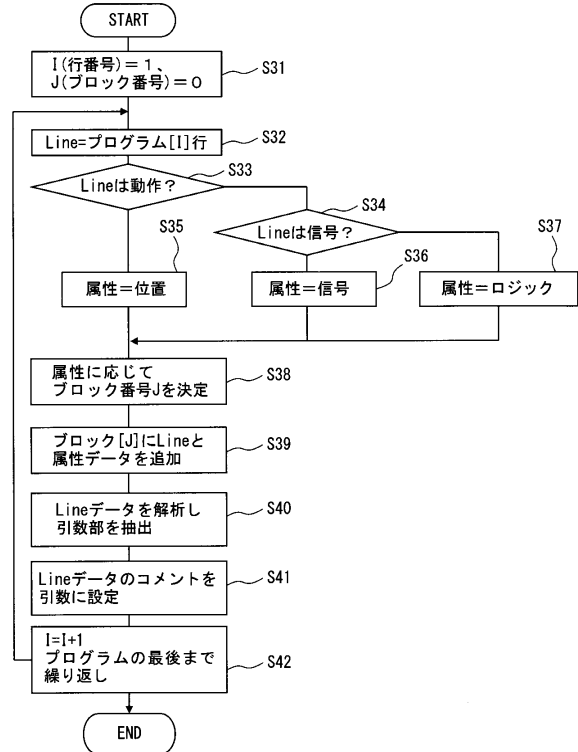
【図7】

図7



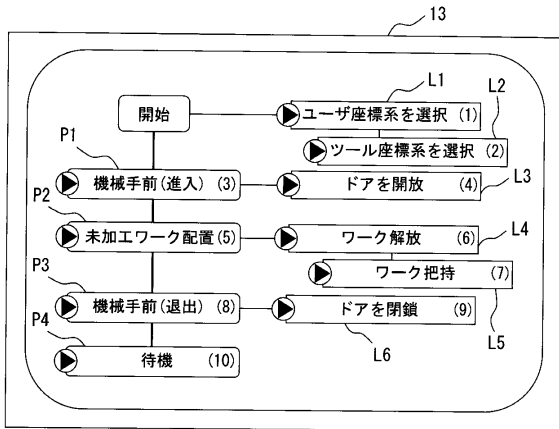
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(74)代理人 100159684

弁理士 田原 正宏

(72)発明者 井上 幸三

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 松浦 陽

(56)参考文献 特開2002-120174(JP,A)

特開2002-205291(JP,A)

特開2004-152560(JP,A)

特開2011-238041(JP,A)

特開2012-198775(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02

G05B 19/18 - 19/46