

(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2021-152862

(P2021-152862A)

(43) 公開日 令和3年9月30日(2021.9.30)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G05B 19/05 (2006.01) G05B 19/05 A 5H220

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2020-179432 (P2020-179432)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社
(22) 出願日	令和2年10月27日 (2020.10.27)	(74) 代理人	110003133 特許業務法人近島国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2020-50520 (P2020-50520)	(72) 発明者	村上 信次 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(32) 優先日	令和2年3月23日 (2020.3.23)	(72) 発明者	平岡 義章 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	佐久間 広太 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

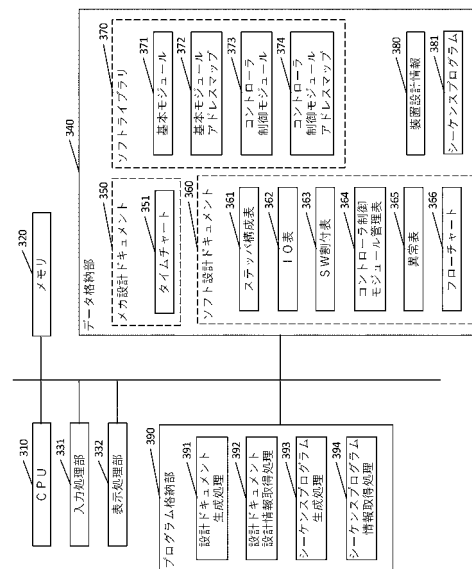
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、制御プログラム、記録媒体、物品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】設計ドキュメント及びシーケンスプログラムの生成作業や修正作業の効率と正確性を向上する方法が求められていた。

【解決手段】互いに関係性のある設計情報を、タイムチャートとフローチャートとシーケンスプログラムとにおいて共有させるデータ構造と、処理部と、を備え、前記処理部は、前記データ構造に基づいて、前記タイムチャートと前記フローチャートと前記シーケンスプログラムとを関連付けて処理する、ことを特徴とする情報処理装置である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに関係性のある設計情報を、タイムチャートとフローチャートとシーケンスプログラムとにおいて共有させるデータ構造と、処理部と、を備え、

前記処理部は、

前記データ構造に基づいて、前記タイムチャートと前記フローチャートと前記シーケンスプログラムとを関連付けて処理する、

ことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記処理部は、

前記タイムチャートと前記フローチャートと前記シーケンスプログラムの内いずれかが変更された場合、前記データ構造に基づいて、前記変更を、変更されていない前記タイムチャート及び/または前記フローチャート及び/または前記シーケンスプログラムに反映させる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記処理部は、

前記データ構造と前記タイムチャートを用いて前記フローチャートを生成する、

及び/または前記データ構造と前記フローチャートを用いて前記タイムチャートを生成する、

及び/または前記データ構造と前記フローチャートを用いて前記シーケンスプログラムを生成する、

及び/または前記データ構造と前記シーケンスプログラムを用いて前記フローチャートを生成する、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記処理部は、

生成されたシーケンスプログラムが変更された場合に、前記処理部は、変更された前記シーケンスプログラムに基づいて前記変更に対応する前記データ構造を生成する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記互いに関係性のある設計情報は、ステップ構成表、及び/または I/O 表、及び/またはコントローラ制御モジュール管理表、及び/又は異常表、を含む、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記タイムチャートの編集を行う第 1 入力処理部と、

前記フローチャートの編集を行う第 2 入力処理部と、

前記シーケンスプログラムの編集を行う第 3 入力処理部と、を備えている、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

互いに関係性のある設計情報を、タイムチャートとフローチャートとシーケンスプログラムとにおいて共有させるデータ構造に基づく情報処理方法において、

処理部が、

前記データ構造に基づいて、前記タイムチャートと前記フローチャートと前記シーケンスプログラムとを関連付けて処理する、

ことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 8】

前記処理部は、

前記タイムチャートと前記フローチャートと前記シーケンスプログラムの内いずれかが変更された場合、前記データ構造に基づいて、前記変更を、変更されていない前記タイムチ

10

20

30

40

50

ャート及び/または前記フローチャート及び/または前記シーケンスプログラムに反映させる、

ことを特徴とする請求項7に記載の情報処理方法。

【請求項9】

前記処理部が、

前記タイムチャートと前記データ構造を用いて前記フローチャートを生成する、

及び/または前記フローチャートと前記データ構造を用いて前記タイムチャートを生成する、

及び/または、前記フローチャートと前記データ構造を用いて前記シーケンスプログラムを生成する、

及び/または、前記シーケンスプログラムと前記データ構造を用いて前記フローチャートを生成する、

ことを特徴とする請求項7または8に記載の情報処理方法。

【請求項10】

生成されたシーケンスプログラムが変更された場合に、前記処理部は、変更された前記シーケンスプログラムに基づいて前記変更に対応する前記データ構造を生成する、

ことを特徴とする請求項9に記載の情報処理方法。

【請求項11】

前記互いに関係性のある設計情報は、ステップ構成表、及び/またはI/O表、及び/またはコントローラ制御モジュール管理表、及び/又は異常表、を含む、

ことを特徴とする請求項7から10のいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項12】

第1入力処理部が、前記タイムチャートの編集を受け付け、

第2入力処理部が、前記フローチャートの編集を受け付け、

第3入力処理部が、前記シーケンスプログラムの編集を受け付ける、

ことを特徴とする請求項7から11のいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項13】

請求項7から12のいずれか1項に記載の情報処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラム。

【請求項14】

請求項13に記載のプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項15】

請求項1から6のいずれか1項に記載の情報処理装置により処理されたシーケンスプログラムを用いてロボットを制御して物品を製造する、

ことを特徴とする物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、情報処理方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

生産装置をはじめとする各種の装置においては、コンピュータを内蔵したシーケンス制御部を設け、装置が備える種々の動作機器が行う順序動作を、シーケンス制御部によりシーケンス制御することが知られている。

【0003】

こうしたシーケンス制御を行うためのシーケンスプログラムの生成においては、生産装置等が大規模になり使用する動作機器が多くなるにつれてシーケンスプログラムが複雑になり、ソフト設計工数が膨大になっていた。さらには、シーケンスプログラムの規模が大きくなるとバグ等の不具合が生じる可能性が高まり、ソフト品質が低下するという問題があった。

10

20

30

40

50

そこで、シーケンス制御を可視化した設計ドキュメントに必要情報を入力することにより、シーケンスプログラムを自動生成する方法が開発されている。

【0004】

例えば、特許文献1に開示された方法では、生産装置に設けられた複数の動作機器を操作者が意味的に認識することが可能な名称と共に記述したアクチュエータデバイスマップと、動作機器の動作順序を前記の名称と共に記述するフローマップを作成する。そして、これら2つのマップを、前記の名称をキーにしてリンクすることにより、生産装置のシーケンスプログラムを自動生成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平04-303205号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

シーケンスプログラムを生成した後は、通常はデバッグ作業を行い、シーケンスプログラムが設計通りに動作することを確認する。そして、デバッグ作業で不具合を発見した場合には、シーケンスプログラムを修正し、正常に動作することを確認後、ソフト設計ドキュメントにフィードバックをかけるのが一般的である。

【0007】

ところで、特許文献1のような従来の方法では、ソフト設計ドキュメントからシーケンスプログラムを自動生成するという一方のみの流れになっている。このため、デバッグ作業にてシーケンスプログラムに不具合が生じた際には、ソフト設計ドキュメントに修正をかけた後にシーケンスプログラムを再度生成し、その後に動作を再確認するという手順になる。その際、修正が上手くいっていない場合には、更にもう一度同じ作業を繰り返すことになり、作業効率の観点からは好ましいとは言えない。すなわち、従来の方法は、不具合修正作業には不向きであるといえる。

【0008】

尚、一般にソフト設計ドキュメントは目的に応じて複数種類が存在し、それぞれ関係性がある事が多く、一つのソフト設計ドキュメントを修正した場合には、関連性のある他のソフト設計ドキュメントへの修正も必要であり作業に手間がかかるという問題もある。

【0009】

また、従来の方法では、ソフト設計ドキュメントとメカ設計ドキュメントの連携性が達成されていなかった。生産装置等の開発では、メカ設計者がメカ設計ドキュメントを作成し、その後にソフト設計者がメカ設計ドキュメントを基にソフト設計ドキュメントを作成する。しかし、従来はメカ設計ドキュメントとの連携性が達成されていないため、メカ設計ドキュメントの情報を元にソフト設計ドキュメントを生成する際には、膨大な工数の情報入力作業が必要となっており、入力ミスによる品質低下も懸念された。

【0010】

また、従来の方法では、シーケンスプログラムの自動生成にあたり制御方法を限定しており、分岐条件や待機条件、異常処理などが自動生成されず柔軟な制御に対応出来ないという問題もあった。

【0011】

そこで、設計ドキュメント及びシーケンスプログラムの生成作業や修正作業の効率と正確性を向上する方法が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の態様は、互いに関係性のある設計情報を、タイムチャートとフローチャートとシーケンスプログラムとにおいて共有させるデータ構造と、処理部と、を備え、前記処理部は、前記データ構造に基づいて、前記タイムチャートと前記フローチャートと前

10

20

30

40

50

記シーケンスプログラムとを関連付けて処理する、ことを特徴とする情報処理装置である。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の第 2 の態様は、互いに関係性のある設計情報を、タイムチャートとフローチャートとシーケンスプログラムとにおいて共有させるデータ構造に基づく情報処理方法において、処理部が、前記データ構造に基づいて、前記タイムチャートと前記フローチャートと前記シーケンスプログラムとを関連付けて処理する、ことを特徴とする情報処理方法である。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、設計ドキュメント及びシーケンスプログラムの生成作業や修正作業の効率と正確性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の実施形態に係る生産装置の制御システム構成を示す図。

【図 2】本発明の実施形態におけるシーケンス制御部のシステム構成を示す図。

【図 3】本発明の実施形態における生産装置ソフト設計システムの構成を示す図。

【図 4】本発明の実施形態におけるタイムチャートを構成する情報要素を示す図。

【図 5】本発明の実施形態におけるステップ構成表を構成する情報要素を示す図。

【図 6】本発明の実施形態における I O 表を構成する情報要素を示す図。

【図 7】本発明の実施形態における S W 割付表を構成する情報要素を示す図。

【図 8】本発明の実施形態におけるコントローラ制御モジュール管理情報を構成する情報要素を示す図。

【図 9】本発明の実施形態における異常情報を構成する情報要素を示す図。

【図 10】本発明の実施形態におけるフローチャートを構成する情報要素を示す図。

【図 11】本発明の実施形態における基本モジュールを構成する処理構成と基本モジュールアドレスマップのアドレス構成を示す図。

【図 12】本発明の実施形態におけるコントローラ制御モジュールを構成する処理構成とコントローラ制御モジュールアドレスマップのアドレス構成を示す図。

【図 13】本発明の実施形態における装置設計情報を構成する情報要素を示す図。

【図 14】本発明の実施形態におけるシーケンスプログラムのプログラム構成を示す図。

【図 15】本発明の実施形態における設計ドキュメント生成処理部の処理を示す図。

【図 16】本発明の実施形態における設計ドキュメント設計情報取得処理部の処理を示す図。

【図 17】本発明の実施形態におけるシーケンスプログラム生成処理部の処理を示す図。

【図 18】本発明の実施形態におけるシーケンスプログラム情報取得処理部の処理を示す図。

【図 19】本発明の実施形態における設計作業やデバッグ作業の例を示す図。

【図 20】本発明の実施形態におけるフローチャートを構成する図形の例を示す図。

【図 21】本発明の実施形態の情報処理を適用してシーケンスプログラムを生成した生産装置。

【図 22】実施形態に係るタイムチャートの一例を示す図。

【図 23】実施形態に係るステップ構成表の一例を示す図。

【図 24】実施形態に係る I O 表の一例を示す図。

【図 25】実施形態に係るコントローラ制御モジュール管理表の一例を示す図。

【図 26】実施形態に係る異常表の一例を示す図。

【図 27】実施形態に係る基本モジュールアドレスマップの一例を示す図。

【図 28】実施形態に係るコントローラ制御モジュールアドレスマップの一例を示す図。

【図 29】実施形態に係る自動生成されたフローチャートの一例を示す図。

【図 30】実施形態に係る修正作業を行った後のフローチャートの一例を示す図。

10

20

30

40

50

【図 3 1】(a) 実施形態に係る自動生成されたシーケンスプログラムの一例を示す図。
(b) 実施形態に係る自動生成されたシーケンスプログラムの別の一例を示す図。

【図 3 2】実施形態に係る自動生成されたラダー形式のシーケンスプログラムの一例を示す図。

【図 3 3】実施形態に係る自動生成されたラダー形式のシーケンスプログラムの別の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

尚、以下の実施形態及び実施例の説明において参照する図面では、特に但し書きがない限り、同一の参照番号を付して示す要素は、同様の機能を有するものとする。

【0017】

[実施形態]

図 1 は、本発明の実施形態の一例である生産装置の制御システム構成を示すブロック図である。

シーケンス制御部 101 は、入力機器 121、操作機器 131、動作機器 141、コントローラ 151 と接続されており、コントローラ 151 は動作機器 152 と接続されている。シーケンス制御部 101 は、接続された機器の制御を行うコンピュータを内蔵している。

【0018】

入力機器 121 は、例えば生産装置の機器の状態を通知するセンサー等の機器である。操作機器 131 は、操作者がシーケンス制御部 101 に対して指示を与えるための例えばタッチパネルや押しボタンスイッチ等の機器である。動作機器 141 は、例えばシリンダー等のように、シーケンス制御部 101 による制御信号の ON・OFF のみで動作するような機器である。動作機器 152 は、コントローラ 151 の制御のもとに複雑な動作を行うことができる動作機器であり、例えば多軸ロボットや画像処理装置等の機器である。コントローラ 151 は、シーケンス制御部 101 からの指示のもとに動作機器 152 を制御する。

【0019】

図 2 は、図 1 に示したシーケンス制御部 101 のシステム構成を示す図である。シーケンス制御部 101 は、CPU 201、入力部 202、出力部 203、プログラム格納部 204、メモリ 205 を備えている。

CPU 201 は、与えられた命令に従い演算処理、データ作成処理、メモリへの書込み処理や読出し処理をはじめとする各種の処理を行うコンピュータである。

【0020】

入力部 202 は、端子台や接続コネクタを介して、入力機器 121、操作機器 131、コントローラ 151 等からシーケンス制御部に送られてくる信号を受信するインターフェースである。

出力部 203 は、シーケンス制御部から、端子台や接続コネクタを介して操作機器 131、動作機器 141、コントローラ 151 等へ信号を送信するインターフェースである。

【0021】

プログラム格納部 204 には、CPU に実行させるための後述するシーケンスプログラム 381 と、プログラムコメントが格納されている。プログラム格納部 204 としての記憶部には、たとえば RAM や ROM、メモリカードのような記憶媒体が用いられる。

メモリ 205 は、CPU 201 での演算処理において演算結果等の情報を記憶する記憶媒体である。メモリ 205 としては、RAM や HDD のような記憶媒体が用いられる。

【0022】

図 3 は、本発明の実施形態における生産装置ソフト設計システムの構成を示すブロック図である。この生産装置ソフト設計システムは、CPU 310、メモリ 320、入力処理部 331、表示処理部 332、データ格納部 340、プログラム格納部 390 を備えてい

10

20

30

40

50

る。尚、図 3 に図示された各機能要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示のごとく構成されていることを要しない。例えば、各機能ブロックの分散や統合の具体的な形態は図示の例に限らず、その全部または一部を、使用状況等に応じて任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することが可能である。各機能ブロックはハードウェアあるいはソフトウェアを用いて構成することができる。

【 0 0 2 3 】

C P U 3 1 0 は、与えられた命令に従い演算処理、データ作成処理、メモリへの書き込み処理や読出し処理をはじめとする各種の処理を行うコンピュータである。メモリ 3 2 0 は C P U 3 1 0 での演算処理で演算結果を記憶する記憶媒体である。入力処理部 3 3 1 は、キーボードやマウス等の入力装置からの情報を受付ける処理をする。表示処理部 3 3 2 は、L C D ディスプレイ等の表示機器に情報を表示するための処理を行う。

10

【 0 0 2 4 】

データ格納部 3 4 0 は記憶部で、メカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0、ソフトライブラリ 3 7 0、装置設計情報 3 8 0、シーケンスプログラム 3 8 1 を格納するための記憶領域を備えている。

装置設計情報 3 8 0 により、互いに関係性のある設計情報を、タイムチャートとフローチャートとシーケンスプログラムとが共有するデータ構造が構成されている。

【 0 0 2 5 】

プログラム格納部 3 9 0 の設計ドキュメント生成処理部 3 9 1、設計ドキュメント設計情報取得処理部 3 9 2、シーケンスプログラム生成処理部 3 9 3、シーケンスプログラム情報取得処理部 3 9 4 には、C P U 3 1 0 に実行させるプログラムが格納されている。データ格納部 3 4 0 とプログラム格納部 3 9 0 としての記憶部は、例えばハードディスクのような記憶媒体を備えている。

20

【 0 0 2 6 】

次に、データ格納部 3 4 0 に格納されているメカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0、ソフトライブラリ 3 7 0、装置設計情報 3 8 0、シーケンスプログラム 3 8 1 について詳細な説明をする。

メカ設計ドキュメント 3 5 0 は、ソフト設計を行う際に必要となるメカ設計の情報であり、タイムチャート 3 5 1 を含んでいる。

【 0 0 2 7 】

タイムチャート 3 5 1 は、生産装置が正常状態において一連動作を行った際の動作時間をメカ設計者が検討するためのドキュメントで、動作機器 1 4 1 及び動作機器 1 5 2 の全動作状態の動作順序と動作状態毎の遷移時間を示したドキュメントである。

30

【 0 0 2 8 】

図 2 2 にタイムチャートの一例を示す。このタイムチャートは、図 2 1 に示す生産装置が一連の動作を実施する際の各動作機器の状態を示している。すなわち、搬入口ロボット R B 1 が投入パレットからワークをピックアップして搬送台 C V に載せ、搬送台 C V がワークを塗布ロボット R B 2 の作業位置に運び、作業位置にて塗布ロボット R B 2 がワークに塗布作業を行う。そして、塗布ロボット R B 2 による塗布作業が完了すると、搬送台 C V はワークを搬出口ロボット R B 3 の受取り位置まで移動させる。搬出口ロボット R B 3 は、受取り位置にてワークをピックアップして排出パレットに運んで載せる。生産装置の係る動作について、図 2 2 のタイムチャートでは、各動作機器の動作状態、動作順序、動作状態毎の遷移時間等が示されている。

40

【 0 0 2 9 】

図 4 にタイムチャートの構成要素を模式的に示すが、タイムチャートは、動作機器名称 4 0 1、動作状態名称 4 0 2、動作順序 4 0 3、動作時間 4 0 4、動作順序従属関係 4 0 5 の情報要素を含んで構成されている。動作機器名称 4 0 1 は動作機器 1 4 1 及び動作機器 1 5 2 の各機器を識別するために付与する名称である。動作状態名称 4 0 2 は、動作機器 1 4 1 及び動作機器 1 5 2 の動作状態を識別するために付与する名称である。ここで、動作状態とは動作機器の動作位置を指し、各動作機器に対し最低 2 つ以上からなる動作状

50

態が定められる。例えば2ポジションのシリンダーであれば、動作状態は2つあり、「行」と「戻」、「出」と「戻」などの名称が付与される。

【0030】

動作順序403は、動作機器141及び動作機器152の全動作状態を対象に、動作の状態変化、つまり動作の順序を示したものである。動作時間404は、動作状態の遷移時間を示したもので、動作の開始から終了までに要する時間である。動作順序従属関係405は、異なる動作機器間の動作完了と動作開始の因果関係を示した情報要素である。

【0031】

図3に戻り、ソフト設計ドキュメント360は、ソフト設計を行う際に必要となる情報であり、ステップ構成表361、I/O表362、SW割付表363、コントローラ制御モジュール管理表364、異常表365、フローチャート366を含んでいる。

10

【0032】

図5に、ステップ構成表361の構成を示す。ステップ構成表は、図5に示すように、ステップ番号501、ステップ名称502、動作機器名称503の情報要素を含んで構成される一覧表である。ここで、ステップとは、入力機器121、動作機器141及び動作機器152を制御的に管理しやすい単位でまとめたものを意味する。

【0033】

ステップは、以下の3つの原則のもとに構成される。第1に、ステップは、制御的な役割が同一の入力機器及び、動作機器で構成する。第2に、同一ステップに属する動作機器は、そのステップ内で同期して動作する機器のみとする。言い換えれば、非同期で動作する動作機器は、別のステップで管理する。第3に、入力機器及び、動作機器が所属可能なステップは1つのみとし、複数のステップにまたがり重複して所属することはできない。尚、ステップ同士は非同期で動作可能であり、相手の動作状態を確認し、動作を待機したり、再開したりする等のように、お互いに干渉を受けながら動作することができる。このような干渉関係は、タイムチャート351上では動作順序従属関係405で表現している。

20

ステップ番号501は、ステップをプログラム上で識別するための番号である。

ステップ名称502は、ステップを生産装置のユーザーが識別するための名称である。

動作機器名称503は、ステップに属する動作機器141及び動作機器152の名称である。

【0034】

図23にステップ構成表の一例を示す。このステップ構成表は、図21に示す生産装置が実施する一連の動作、すなわち図22のタイムチャートに対応している。

30

【0035】

図3に戻り、I/O表362は、シーケンス制御部101と入力部202、出力部203を介し接続されている入力機器121、操作機器131、動作機器141、コントローラ151の一覧表である。

【0036】

図6に、I/O表362の構成要素を模式的に示す。I/O表は、図6に示すように機器名称601、状態名称602、機器種別603、I/O番号604の情報要素を含んで構成されている。ここで、機器名称601は、入力機器121、操作機器131、動作機器141、動作機器152の各機器を識別するために付与する名称である。状態名称602は、入力機器121、操作機器131、動作機器141、動作機器152の各状態を識別するために付与する名称である。機器種別603は、入力機器121、操作機器131、動作機器141、動作機器152が使用する機器を識別するための識別子である。例えば動作機器141であれば、使用機器がシリンダーであるか、シリンダーであればシングルソレノイドなのかダブルソレノイドなのかを表記する。I/O番号604は、入力部202、出力部203で接続されている端子番号である。

40

【0037】

図24にI/O表の一例を示す。このI/O表は、図21に示す生産装置が実施する一連の動作、すなわち図22のタイムチャートに対応している。

50

【 0 0 3 8 】

図 3 に戻り、S W 割付表 3 6 3 は、操作機器 1 3 1 に配置されるスイッチの実行・表示等のインターフェースに関わるアドレス割当の一覧表である。

【 0 0 3 9 】

図 7 に、S W 割付表 3 6 3 の構成要素を模式的に示す。S W 割付表は、図 7 に示すように動作機器名称 7 0 1、動作状態名称 7 0 2、S W 入力アドレス 7 0 3、S W 出力アドレス 7 0 4 の情報要素を含んで構成されている。スイッチは動作機器・動作状態毎に用意され、点灯・非点灯の表示機能がある。非点灯のボタンを押すと自身の動作状態になるように動作を実行し、生産装置の動作状態が一致している場合には点灯する。

【 0 0 4 0 】

ここで、動作機器名称 7 0 1 は、動作機器 1 4 1、動作機器 1 5 2 の各機器を識別するために付与する名称である。動作状態名称 7 0 2 は、動作機器 1 4 1、動作機器 1 5 2 の各動作状態を識別するために付与する名称である。S W 入力アドレス 7 0 3 は、スイッチの点灯をするための条件となるアドレスを指定する。S W 出力アドレス 7 0 4 は、スイッチを押した後に実行される動作条件となるアドレスを指定する。

【 0 0 4 1 】

図 3 に戻り、コントローラ制御モジュール管理表 3 6 4 は、シーケンスプログラム 3 8 1 に対し、後述するコントローラ制御モジュール 3 7 3 を展開する種類、数、メモリ 2 0 5 のアドレス割付を管理する表である。

【 0 0 4 2 】

図 8 に、コントローラ制御モジュール管理表 3 6 4 の構成要素を模式的に示す。コントローラ制御モジュール管理表は、図 8 に示すように動作機器名称 8 0 1、コントローラ制御モジュール名称 8 0 2、コントローラ制御モジュール割付アドレス 8 0 3 の情報要素を含んで構成されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、動作機器名称 8 0 1 は、動作機器 1 5 2 の各機器を識別するために付与する名称である。コントローラ制御モジュール名称 8 0 2 は、コントローラ制御モジュール 3 7 3 の種類を識別するための名称である。コントローラ制御モジュール管理表 3 6 4 を作成する際には、ソフトライブラリ 3 7 0 内のコントローラ制御モジュール 3 7 3 の名称を抽出し、抽出した名称を名称リストから選択する。コントローラ制御モジュール割付アドレス 8 0 3 は、メモリ 2 0 5 に対して、コントローラ制御モジュールで使用するメモリと I O 番号を割付けるものである。

【 0 0 4 4 】

図 2 5 にコントローラ制御モジュール管理表の一例を示す。このコントローラ制御モジュール管理表は、図 2 1 に示す生産装置が実施する一連の動作、すなわち図 2 2 のタイムチャートに対応している。

【 0 0 4 5 】

図 3 に戻り、異常表 3 6 5 は、生産装置で発生する異常を管理する一覧表である。

図 9 に、異常表 3 6 5 の構成要素を模式的に示す。図 9 に示すように、異常表は、異常番号 9 0 1、異常名称 9 0 2、異常出力アドレス 9 0 3 の情報要素を含んで構成されている。異常番号 9 0 1 は、異常を識別するために付与する番号である。異常名称 9 0 2 は異常を識別するために付与する名称である。異常出力アドレス 9 0 3 は、シーケンスプログラム 3 8 1 上で異常発生を通知するためのフラグのメモリ 2 0 5 に対する割付けである。

【 0 0 4 6 】

図 2 6 に異常表の一例を示す。この異常表は、図 2 1 に示す生産装置が実施する一連の動作、すなわち図 2 2 のタイムチャートの動作を実行した際に発生し得る異常を示している。

【 0 0 4 7 】

図 3 に戻り、フローチャート 3 6 6 は、シーケンスプログラム 3 8 1 の処理の流れを表記したもので、ステッパ単位で作成し、図 2 0 に示す端子 2 0 0 1、処理 2 0 0 2、判断

10

20

30

40

50

2003、定義済処理2004からなる図形を組み合わせて作成する図である。

【0048】

図10に、フローチャート366の構成要素を模式的に示す。フローチャートは、図10に示すように名称に関わる情報1010、アドレスに関わる情報1020、シーケンス制御に関わる情報1030を含んで構成されている。

【0049】

名称に関わる情報1010は、ステップ番号1011、ステップ名称1012、動作機器名称1013、動作状態名称1014、異常名称1015で構成されている。アドレスに関わる情報1020は、I/O番号1021、ステップ割付アドレス1022、コントローラ制御モジュール割付アドレス1023、異常出力アドレス1024、装置モード割付アドレス1025、装置状態割付アドレス1026で構成されている。シーケンス制御に関わる情報1030は、処理内容1031、分岐条件1032、待機条件1033、処理順序1034の情報要素で構成されている。

10

【0050】

ステップ番号1011は、ステップを識別するための番号であり、ステップ構成表361のステップ番号501と同一の情報である。ステップ名称1012は、ステップを生産装置のユーザーが識別するための名称であり、ステップ構成表361のステップ名称502と同一の情報である。動作機器名称1013は、動作機器141、動作機器152の各動作状態を識別するために付与する名称であり、ステップ構成表361の動作機器名称503と同一の情報である。動作状態名称1014は動作機器141及び動作機器152の動作状態を識別するために付与する名称である。このように、フローチャートとステップ構成表は、同一のデータを共有する共有データ構造であると言える。

20

異常名称1015は異常を識別するために付与する名称であり、異常表365の異常名称902と同一の情報である。このように、フローチャートと異常表は、同一のデータを共有する共有データ構造であると言える。

【0051】

I/O番号1021は、入力部202、出力部203で接続されている端子番号で、I/O表362のI/O番号604と同一の情報である。このように、フローチャートとI/O表は、同一のデータを共有する共有データ構造であると言える。ステップ割付アドレス1022は、フローチャート上に並べた上述した図20の図形に付与するアドレスで、シーケンスプログラム381上で、処理内容を識別するためのアドレスである。コントローラ制御モジュール割付アドレス1023は、メモリ205に対して、コントローラ制御モジュールで使用するメモリとI/O番号を割付けるもので、コントローラ制御モジュール管理表364のコントローラ制御モジュール割付アドレス803と同一の情報である。このように、フローチャートとコントローラ制御モジュール管理表は、同一のデータを共有する共有データ構造であると言える。異常出力アドレス1024はシーケンスプログラム381上で異常発生を通知するためのフラグのメモリ205に対する割付けで、異常表365の異常出力アドレス903と同一の情報である。装置モード割付アドレス1025は、自動・手動等の装置モードに関するフラグに対する割付けであり、基本モジュールアドレスマップ372の装置モード割付アドレス1111と同一の情報である。装置状態割付アドレス1026は、起動・停止・異常等の装置状態に関するフラグに対する割付けであり、基本モジュールアドレスマップ372の装置状態割付アドレス1112と同一の情報である。このように、フローチャートと基本モジュールアドレスマップは、同一のデータを共有する共有データ構造であると言える。

30

40

【0052】

処理内容1031は、動作機器141及び動作機器152の全動作状態を対象にした動作の状態変化や、メモリ205内でのフラグの状態変化や演算内容等の情報である。尚、前記動作機器141及び動作機器152の全動作状態を対象にした動作の状態変化は、タイムチャート351の動作順序403と同一の情報である。このように、フローチャートとタイムチャートは、同一のデータを共有する共有データ構造であると言える。分岐条件

50

1032は、I/O番号604やコントローラ制御モジュール割付アドレス803、メモリ205内のフラグ情報等から判断し、処理を分岐させるための情報である。待機条件1033は、タイマによる一時停止や動作順序従属関係405で表現される他ステップからの動作許可を待つための情報である。処理順序1034は処理内容1031、分岐条件1032、待機条件1033の処理順序に関する情報である。

【0053】

図20に示した端子2001はステップの開始と終了を表記するときと、処理内容1031が装置異常を表記するときを選択される図形である。図形枠内に名称に関わる情報1010を、図形枠外にアドレスに関わる情報1020を表記する。

【0054】

また、処理2002は、処理内容1031が装置異常以外を表記するときを選択される図形である。図形枠内に名称に関わる情報1010を、図形枠外にアドレスに関わる情報1020を表記する。また、判断2003は、分岐条件1032と待機条件1033を表記するときを選択される図形である。図形枠内に名称に関わる情報1010を、図形枠外にアドレスに関わる情報1020を表記する。また、定義済処理2004はステップ構成表361に記載の他ステップに対し、動作順序従属関係405で表現される他ステップへの処理開始を表記するときを選択される図形である。図形枠内に名称に関わる情報1010を、図形枠外にアドレスに関わる情報1020を表記する。

【0055】

端子2001、処理2002、判断2003、定義済処理2004は処理順序1034の情報に従って、各図形がそれぞれ線で結ばれることでフローチャート366は完成する。従ってフローチャート366には、タイムチャート351、ステップ構成表361、I/O表362、コントローラ制御モジュール管理表364、異常表365、基本モジュールアドレスマップ372、コントローラ制御モジュールアドレスマップ374の情報が含まれている。(後に説明する実施例1に係る図29参照)。

【0056】

また、フローチャート366の作成にあたり前記に含まれない情報としてシーケンス制御に関わる情報1030に関する分岐条件1032と待機条件1033及び分岐条件1032で分岐された後の処理内容1031や定義済処理2040がある。前記はソフト設計者の判断により作成が必要な部分であり、ソフト設計者は検討を重ねながらフローチャート366を完成させる。つまり、分岐条件1032と待機条件1033及び分岐条件1032で分岐された後の処理内容1031や定義済処理2040までを含めた柔軟なソフト設計はシーケンスプログラム381を除いては、フローチャート366でのみ表現できる。(後に説明する実施例1に係る図30参照)。

【0057】

図3に戻り、ソフトライブラリ370は、流用性が高く、異なる生産装置でも使用可能なプログラム群であり、1種類以上の基本モジュール371と基本モジュールアドレスマップ372を含む。また、ソフトライブラリ370は、任意の数のコントローラ制御モジュール373とコントローラ制御モジュールアドレスマップ374を含むことができる。

【0058】

ソフトライブラリ370内のプログラムは、シーケンスプログラム381を生成する際に、引用する雛形プログラムであり、必要に応じ複製されシーケンスプログラム381に組込まれる。

【0059】

図11に、図3に示す基本モジュール371と基本モジュールアドレスマップ372の構成要素を模式的に示す。

基本モジュール371は、生産装置のモード及び状態を管理するためのプログラムであり、モード管理処理部1101と状態管理処理部1102を含んで構成される。

モード管理処理部1101は、自動モードや手動モード等の装置モードを管理する処理部である。状態管理処理部1102は、起動や停止・異常等の装置状態を管理する処理部

10

20

30

40

50

である。

【0060】

基本モジュールアドレスマップ372は、基本モジュール371で使用されるメモリの割付アドレスが記載された一覧表で、基本モジュール371の種類ごとに存在する。装置モード割付アドレス1111、装置状態割付アドレス1112、基本モジュール処理部割付アドレス1113の情報要素を含んで構成される。

【0061】

図27に、基本モジュールアドレスマップの一例を示す。

装置モード割付アドレス1111は、自動モードや手動モード等の装置モードフラグに割付けられたアドレスである。装置状態割付アドレス1112は、起動や停止・異常等の装置状態フラグに割付けられたアドレスである。基本モジュール処理部割付アドレス1113は、基本モジュールの処理で利用するメモリの装置モード割付アドレス1111及び装置状態割付アドレス1112以外のアドレス割当てである。基本モジュール371に割付けられたアドレスはメモリ205で変更せずに固定とする。

【0062】

図3に戻り、コントローラ制御モジュール373は、コントローラ151を制御するプログラムである。コントローラ151の種類ごとに、それに対応したコントローラ制御モジュール373を作成し、コントローラ制御モジュール名称802と対応した名称で管理する。

【0063】

図12に、図3に示すコントローラ制御モジュール373とコントローラ制御モジュールアドレスマップ374の構成要素を模式的に示す。

【0064】

コントローラ制御モジュール373は、IF処理部1201、コントローラ制御処理部1202を含んで構成される。IF処理部1201は、間の通信に関するインターフェース処理部である。コントローラ制御処理部1202は、コントローラ151の制御を行うためのIF処理部1201以外の処理部である。

【0065】

コントローラ制御モジュールアドレスマップ374は、コントローラ制御モジュール373で使用されるメモリの割付アドレスが記載された一覧表で、コントローラ制御モジュール373の種類ごとに存在する。IF処理部割付アドレス1211、コントローラ制御処理部割付アドレス1212の情報要素を含んで構成される。

【0066】

IF処理部割付アドレス1211は、コントローラ制御モジュール373の制御対象となるコントローラ151と入力部202、出力部203との接続に関わる、アドレス割当てである。コントローラ制御処理部割付アドレス1212は、コントローラ制御モジュールアドレスマップ374の処理で利用するメモリのIF処理部割付アドレス1211以外のアドレス割当てである。

図28に、コントローラ制御モジュールアドレスマップの一例を示す。このコントローラ制御モジュールアドレスマップは、図21に示す単軸の搬入口ポットRB1に関するものである。

【0067】

図3に示す装置設計情報380は、図13に模式的に示すように、IO情報、タイムチャート情報、ステップ構成情報、フローチャート情報、異常情報、基本モジュールアドレスマップ情報、コントローラ制御モジュール管理情報、コントローラ制御モジュールアドレスマップ情報を含んで構成され、これらの情報を一元管理する記憶部である。この記憶部は、情報の管理ができる電子情報であればよく、形式はテキストファイルでも、データベースでもよい。各種ドキュメントは作成後、装置設計情報380へ登録する。装置設計情報380は、メカ設計ドキュメント350とソフト設計ドキュメント360とデータ構成が同一のため相互に自動生成が可能となっている。また、装置設計情報380は、シー

10

20

30

40

50

ケンスプログラム 3 8 1 に対してもデータ構成が同一のため相互の自動変換が可能となっている。

【 0 0 6 8 】

図 3 に示すシーケンスプログラム 3 8 1 は、プログラム格納部 2 0 4 に格納し、生産装置のシーケンス制御を実行するためのプログラムである。図 1 4 に模式的に構成を示すように、シーケンスプログラムは、基本モジュール部 1 4 0 1、ステッパ動作順序処理部 1 4 2 1、ステッパ異常処理部 1 4 3 1、出力処理部 1 4 4 1、コントローラ制御部 1 4 5 1、表示処理部 1 4 5 2 を含んで構成される。

【 0 0 6 9 】

基本モジュール部 1 4 0 1 は、生産装置のモード及び状態を管理するための処理部分であり、ソフトライブラリ 3 7 0 内に格納されている基本モジュール 3 7 1 の中から 1 つを選択し、複製して基本モジュール部 1 4 0 1 に組込む。ステッパ動作順序処理部 1 4 2 1 は、シーケンス制御を行うための処理部分であり、アドレスに関わる情報 1 0 2 0 とシーケンス制御に関わる情報 1 0 3 0 をもとに作成する。ステッパ異常処理部 1 4 3 1 は異常通知に関する処理部分であり、アドレスに関わる情報 1 0 2 0 とシーケンス制御に関わる情報 1 0 3 0 をもとに作成する。

【 0 0 7 0 】

出力処理部 1 4 4 1 は、操作機器 1 3 1 及びステッパ動作順序処理部 1 4 2 1 から、動作機器 1 4 1 及びコントローラ 1 5 1 に指令を出す処理部分であり、アドレスに関わる情報 1 0 2 0 とシーケンス制御に関わる情報 1 0 3 0、SW 割付表 3 6 3 をもとに作成する。

【 0 0 7 1 】

コントローラ制御部 1 4 5 1 は、コントローラ 1 5 1 を制御する処理部分である。コントローラ制御モジュール管理表 3 6 4 の情報を元に、コントローラ制御モジュール名称 8 0 2 記載のコントローラ制御モジュール 3 7 3 を複製し、コントローラ制御モジュールアドレスマップ 3 7 4 記載のアドレス割当をコントローラ制御モジュール割付アドレス 8 0 3 に従い変更したうえでコントローラ制御部 1 4 5 1 に組込む。

表示処理部 1 4 5 2 は、操作機器 1 3 1 等の表示機器に情報を表示するための処理部分である。アドレスに関わる情報 1 0 2 0 とシーケンス制御に関わる情報 1 0 3 0、SW 割付表 3 6 3 をもとに作成する。

【 0 0 7 2 】

図 3 に戻り、プログラム格納部 3 9 0 には、メカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0、装置設計情報 3 8 0、シーケンスプログラム 3 8 1 を相互に自動生成するためのプログラムが格納されている。すなわち、プログラム格納部 3 9 0 には、設計ドキュメント生成処理部 3 9 1、設計ドキュメント設計情報取得処理部 3 9 2、シーケンスプログラム生成処理部 3 9 3、シーケンスプログラム情報取得処理部 3 9 4 が格納されている。

設計ドキュメント生成処理部 3 9 1 は、装置設計情報 3 8 0 からメカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0 を自動生成するプログラムである。

【 0 0 7 3 】

図 1 5 に、設計ドキュメント生成処理部 3 9 1 の処理をフローチャートにして示すが、ステップ S 1 5 0 1 にて装置設計情報より必要な情報を取得し、続くステップ S 1 5 0 2 にて設計ドキュメント生成を実行し、メカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0 を自動生成する。この際、自動生成するドキュメントは、メカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0 の中から任意に指定できる。

【 0 0 7 4 】

図 3 に戻り、設計ドキュメント設計情報取得処理部 3 9 2 は、メカ設計ドキュメント 3 5 0、ソフト設計ドキュメント 3 6 0 から装置設計情報 3 8 0 に情報を入力するプログラムである。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

図16に、設計ドキュメント設計情報取得処理部392の処理をフローチャートにして示すが、ステップS1601にて設計ドキュメントより情報を取得し、続くステップS1602で装置設計情報に情報を入力する。

【0076】

図3に戻り、シーケンスプログラム生成処理部393は、装置設計情報380からシーケンスプログラム381を自動生成するプログラムである。

【0077】

図17に、シーケンスプログラム生成処理部393の処理をフローチャートにして示すが、ステップS1701にて装置設計情報より必要な情報を取得し、続くステップS1702でシーケンスプログラムを生成する。この際、プログラム格納部204に格納するプログラムコメントを、名称に関わる情報1010の情報を元にあわせて作成する。

10

【0078】

図3に戻り、シーケンスプログラム情報取得処理部394は、シーケンスプログラム381から装置設計情報380を自動生成するプログラムである。

【0079】

図18に、シーケンスプログラム情報取得処理部394の処理をフローチャートにして示すが、ステップS1801にてシーケンスプログラムより情報を取得し、続くステップS1802にて装置設計情報に情報を入力する。この際、この際、プログラム格納部204に格納するプログラムコメントより、名称に関わる情報1010の情報を元にあわせて作成する。

20

【0080】

以上説明した本発明の実施形態によれば、メカ設計ドキュメントとソフト設計ドキュメントについての互いに関係性のある設計情報を相互に共有するデータ構造と、データ構造を用いて、メカ設計ドキュメントとソフト設計ドキュメントを自動生成する設計ドキュメント自動生成部と、メカ設計ドキュメントと、ソフト設計ドキュメントと、ソフトライブラリを用いて、シーケンスプログラムを自動生成するシーケンスプログラム自動生成部と、を備えることを特徴とする情報処理システムを構成する。シーケンスプログラムが変更された際、変更されたシーケンスプログラムを用いて新たなソフト設計ドキュメントを自動生成するソフト設計ドキュメント自動生成部を備えることもできる。

これにより、メカ設計ドキュメント、ソフト設計ドキュメント及びシーケンスプログラムの生成作業や修正作業の効率と正確性を向上することができる。

30

以下に、実施例を挙げて本発明の実施形態を更に具体的に説明する。

【実施例1】

【0081】

実施例1では、ソフト設計の作業手順として、メカ設計ドキュメント350及び、ソフト設計ドキュメント360からシーケンスプログラム381を自動生成するまでの手順について説明する。

【0082】

図19は、ソフト設計作業の例を示した図である。図においては、作業者が行う編集や修正などの処理を点線矢印で示し、情報処理装置が自動的に行う生成などの処理は実線矢印で示している。

40

まず、メカ設計者は、タイムチャート作成作業1911により、タイムチャート1901を作成し、情報処理装置のメカ設計ドキュメント350に格納する。ソフト設計者は、完成したタイムチャート1901を参照して、ソフト設計を開始する。ソフト設計者は、設計ドキュメント類作成作業1912により、ステップ構成表・I/O表・SW割付表・異常表・コントローラ制御モジュール管理表からなる設計ドキュメント類1902を作成し、情報処理装置のソフト設計ドキュメント360に格納する。

【0083】

次に、タイムチャート1901を、設計ドキュメント設計情報取得処理部392により380装置設計情報に入力したのち、設計ドキュメント生成処理部391によりフローチ

50

ャート 1903 を自動生成 1913 する。

図 29 に、フローチャートの一例を示す。このフローチャートは、図 23 のステップ構成表のステップ番号 3 の投入に係るフローチャートである。このフローチャートは、図 3 のフローチャート 366 として一旦データ格納部 340 に記憶される。

【0084】

次に、ステップ構成表・I/O 表・SW 割付表・異常表・コントローラ制御モジュール管理表からなる設計ドキュメント類 1902 を、設計ドキュメント設計情報取得処理部 392 により装置設計情報 380 に入力する。その後、設計ドキュメント生成処理部 391 によりフローチャート 1903 を自動生成 1914 する。尚、既に自動生成 1913 の作業でフローチャート 1903 は自動生成済みであるため、実際には自動生成 1913 後のフローチャート 1903 へ情報を差分追加する形となる。

10

【0085】

次に、自動生成 1913 及び自動生成 1914 により作成されたフローチャート 1903 をソフト設計者が確認し、装置仕様を検討したうえで、分岐条件 1032 や待機条件 1033 及び分岐条件 1032 で分岐された後の処理内容 1031 や定義済処理 2040 を追加する編集作業 1915 を行う。

図 30 に、編集作業 1915 を行った後のフローチャートの一例を示す。このフローチャートは、図 3 のフローチャート 366 としてデータ格納部 340 に記憶される。

【0086】

次に、フローチャート 1903 を設計ドキュメント設計情報取得処理部 392 により装置設計情報 380 に入力したのち、シーケンスプログラム生成処理部 393 によりシーケンスプログラム 1904 を自動生成 1916 する。

20

自動生成されたシーケンスプログラムの例として、図 23 のステップ構成表のステップ番号 3 の投入に関して自動生成されたシーケンスプログラムを示す。

図 31 (a) は、自動生成されたシーケンスプログラム 1904 中のステップ動作順序処理部 1421 (図 14 参照) の一例である。また、図 31 (b) は、自動生成されたシーケンスプログラム 1904 中のステップ異常処理部 1431 の一例である。このシーケンスプログラムは、図 3 のシーケンスプログラム 381 としてデータ格納部 340 に記憶される。

また、図 32 は、ラダー形式で自動生成されたシーケンスプログラム 1904 中のステップ動作順序処理部 1421 (図 14 参照) の一例である。また、図 33 は、ラダー形式で自動生成されたシーケンスプログラム 1904 中のステップ異常処理部 1431 の一例である。このシーケンスプログラムは、図 3 のシーケンスプログラム 381 としてデータ格納部 340 に記憶される。

30

最後に、自動生成 1916 されたシーケンスプログラム 1904 の確認作業 1917 を行いソフト設計は完了する。

【実施例 2】

【0087】

実施例 2 では、ソフトデバッグの作業手順として、シーケンスプログラム 381 をデバッグし、修正を加えた後、フィードバック作業としてソフト設計ドキュメント 360 及びメカ設計ドキュメント 350 を自動生成するまでの手順について説明する。

40

【0088】

図 19 は、ソフトデバッグ作業の例を示した図である。デバッグ担当者はシーケンスプログラム 1904 をデバッグ 1918 し、不具合を発見し、修正作業 1921 を行う。

【0089】

次に、シーケンスプログラム 1904 を、シーケンスプログラム情報取得処理部 394 により、装置設計情報 380 に入力したのち、設計ドキュメント生成処理部 391 によりフローチャート 1903 を自動生成 1922 する。

【0090】

フローチャート 1903 にシーケンスプログラムの修正が反映されている事を確認し、

50

フローチャート1903を設計ドキュメント設計情報取得処理部392により、装置設計情報380に入力する。その後、設計ドキュメント生成処理部391によりステップ構成表・I/O表・SW割付表・異常表・コントローラ制御モジュール管理表からなる設計ドキュメント類を自動生成1923すると同時に、タイムチャートを自動生成1924する。

【実施例3】

【0091】

実施例3では、ソフト設計の作業手順として、メカ設計ドキュメント350がなく、ソフト設計ドキュメント360のみで、シーケンスプログラム381を作成するまでの手順について説明する。

図19は、ソフト設計作業の例を示した図である。ソフト設計者は、設計ドキュメント類作成作業1912により、ステップ構成表・I/O表・SW割付表・異常表・コントローラ制御モジュール管理表からなる設計ドキュメント類1902を作成する。

10

【0092】

次に、ステップ構成表・I/O表・SW割付表・異常表・コントローラ制御モジュール管理表からなる設計ドキュメント類1902を、設計ドキュメント設計情報取得処理部392により装置設計情報380に入力する。その後、設計ドキュメント生成処理部391によりフローチャート1903を自動生成1914する。

次に、ソフト設計者が装置仕様を検討したうえで、フローチャート1903上に、端子2001や処理2002、判断2003及び定義済処理2004を配置し、それぞれに必要な情報を表記するフローチャート設計作業としての編集作業1915を行う。

20

次に、フローチャート1903を設計ドキュメント設計情報取得処理部392により装置設計情報380に入力したのち、シーケンスプログラム生成処理部393によりシーケンスプログラム1904を自動生成1916する。

最後に、自動生成1916されたシーケンスプログラム1904の確認作業1917を行いソフト設計は完了する。

【0093】

[他の実施形態]

尚、本発明は、以上説明した実施形態や実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で多くの変形が可能である。

本発明の情報処理方法や情報処理装置は、生産設備の他に、例えば産業用ロボット、サービス用ロボット、コンピュータによる数値制御で動作する加工機械、等の様々な機械や設備のソフト設計やプログラム作成に適用することが可能である。例えば、制御装置に付けられる記憶装置の情報に基づき、伸縮、屈伸、上下移動、左右移動もしくは旋回の動作またはこれらの複合動作を自動的に行うことができる機械および設備である。

30

【0094】

本発明に係る情報処理装置を機械設備と一体化して、例えば生産システムを構成してもよい。本発明の情報処理方法を用いて、設計ドキュメントから自動生成したシーケンスプログラム、あるいはシーケンスプログラムから自動生成した設計ドキュメントも、本発明の実施形態に含まれる。あるいは、本発明の情報処理方法あるいは情報処理装置を用いて設計ドキュメントから自動生成したシーケンスプログラムを用いて、例えば産業用ロボットなどの機械設備を制御して物品を製造する製造方法も、本発明の実施形態に含まれる。

40

【0095】

上述した情報処理動作に係る制御方法や、制御方法を実行可能な制御プログラム、制御プログラムを格納したコンピュータで読み取り可能な記録媒体も、本発明の実施形態に含まれる。制御プログラムを供給するための記録媒体として、例えば、ROMや、ディスク、外部記憶装置等を用いてもよい。具体例を挙げて説明すると、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体として、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、USBメモリ等の不揮発性メモリ、SSD等を用いることができる。

【0096】

本発明は、実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒

50

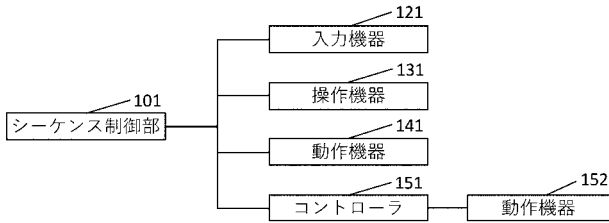
体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【符号の説明】

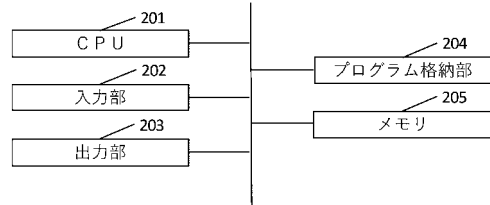
【0097】

101・・・シーケンス制御部 / 121・・・入力機器 / 131・・・操作機器 / 141・・・動作機器 / 151・・・コントローラ / 152・・・動作機器 / 201・・・CPU / 202・・・入力部 / 203・・・出力部 / 204・・・プログラム格納部 / 205・・・メモリ / 310・・・CPU / 320・・・メモリ / 331・・・入力処理部 / 332・・・表示処理部 / 340・・・データ格納部 / 350・・・メカ設計ドキュメント / 351・・・タイムチャート / 360・・・ソフト設計ドキュメント / 361・・・ステッパ構成表 / 362・・・IO表 / 363・・・SW割付表 / 364・・・コントローラ制御モジュール管理表 / 365・・・異常表 / 366・・・フローチャート / 370・・・ソフトライブラリ / 371・・・基本モジュール / 372・・・基本モジュールアドレスマップ / 373・・・コントローラ制御モジュール / 374・・・コントローラ制御モジュールアドレスマップ / 380・・・装置設計情報 / 381・・・シーケンスプログラム / 390・・・プログラム格納部 / 391・・・設計ドキュメント生成処理 / 392・・・設計ドキュメント設計情報取得処理 / 393・・・シーケンスプログラム生成処理 / 394・・・シーケンスプログラム情報取得処理 / 401・・・動作機器名称 / 402・・・動作状態名称 / 403・・・動作順序 / 404・・・動作時間 / 405・・・動作順序従属関係 / 501・・・ステッパ番号 / 502・・・ステッパ名称 / 503・・・動作機器名称 / 601・・・機器名称 / 602・・・状態名称 / 603・・・機器種別 / 604・・・IO番号 / 701・・・動作機器名称 / 702・・・動作状態名称 / 703・・・SW入力アドレス / 704・・・SW出力アドレス / 801・・・動作機器名称 / 802・・・コントローラ制御モジュール名称 / 803・・・コントローラ制御モジュール割付アドレス / 901・・・異常番号 / 902・・・異常名称 / 903・・・異常出力アドレス / 1010・・・名称に関わる情報 / 1011・・・ステッパ番号 / 1012・・・ステッパ名称 / 1013・・・動作機器名称 / 1014・・・動作状態名称 / 1015・・・異常名称 / 1016・・・コントローラ制御モジュール名称 / 1020・・・アドレスに関わる情報 / 1021・・・IO番号 / 1022・・・ステップ割付アドレス / 1023・・・コントローラ制御モジュール割付アドレス / 1024・・・異常出力アドレス / 1025・・・装置モード割付アドレス / 1026・・・装置状態割付アドレス / 1030・・・シーケンス制御に関わる情報 / 1031・・・処理内容 / 1032・・・分岐条件 / 1033・・・待機条件 / 1034・・・処理順序 / 1101・・・モード管理処理部 / 1102・・・状態管理処理部 / 1111・・・装置モード割付アドレス / 1112・・・装置状態割付アドレス / 1113・・・基本モジュール処理部割付アドレス / 1201・・・IF処理部 / 1202・・・コントローラ制御処理部 / 1211・・・IF処理部割付アドレス / 1212・・・コントローラ制御処理部割付アドレス / 1301・・・メカ設計ドキュメント / 1302・・・ソフト設計ドキュメント / 1401・・・基本モジュール / 1421・・・ステッパ動作順序処理部 / 1431・・・ステッパ異常処理部 / 1441・・・出力処理部 / 1451・・・コントローラ制御部 / 1452・・・表示処理部 / 1901・・・タイムチャート / 1902・・・ステッパ構成表・IO表・SW割付表・異常表・コントローラ制御モジュール管理表からなる設計ドキュメント類 / 1903・・・フローチャート / 1904・・・シーケンスプログラム / 1911・・・タイムチャート作成作業 / 1912・・・設計ドキュメント類作成作業 / 1913・・・自動生成 / 1914・・・自動生成 / 1915・・・編集作業 / 1916・・・動生成 / 1917・・・確認作業 / 1918・・・デバッグ作業 / 1921・・・修正作業 / 1922・・・自動生成 / 1923・・・自動生成 / 1924・・・自動生成 / 2001・・・端子 / 2002・・・処理 / 2003・・・判断 / 2004・・・定義済処理

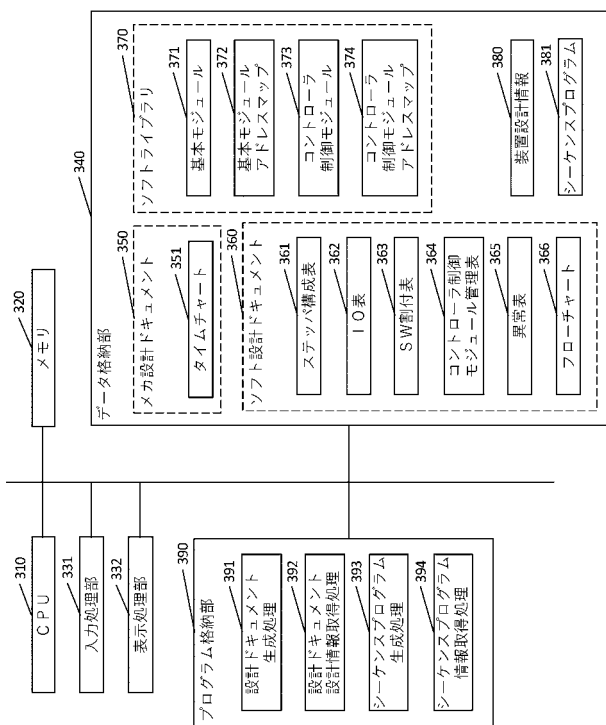
【 図 1 】



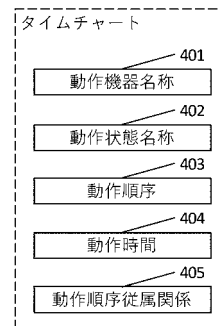
【 図 2 】



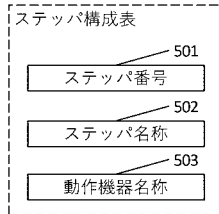
【 図 3 】



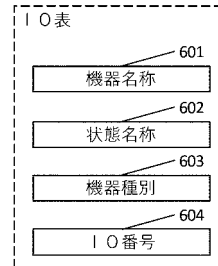
【 図 4 】



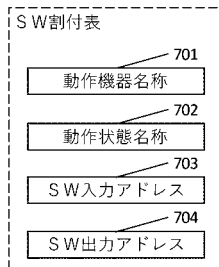
【 図 5 】



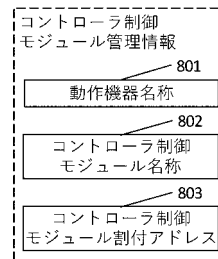
【 図 6 】



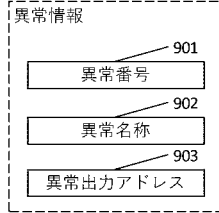
【 図 7 】



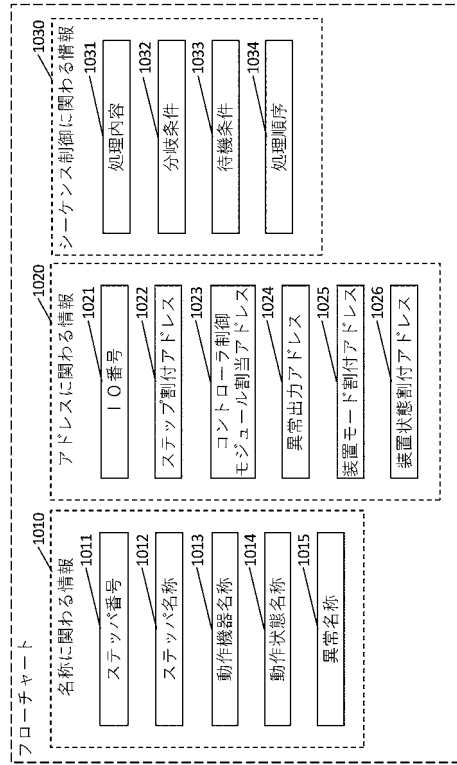
【 図 8 】



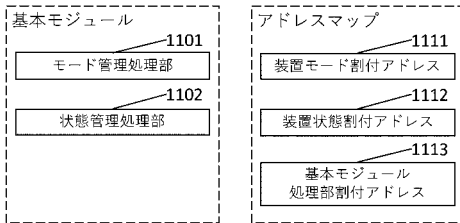
【 図 9 】



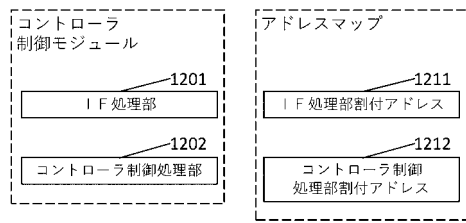
【 図 10 】



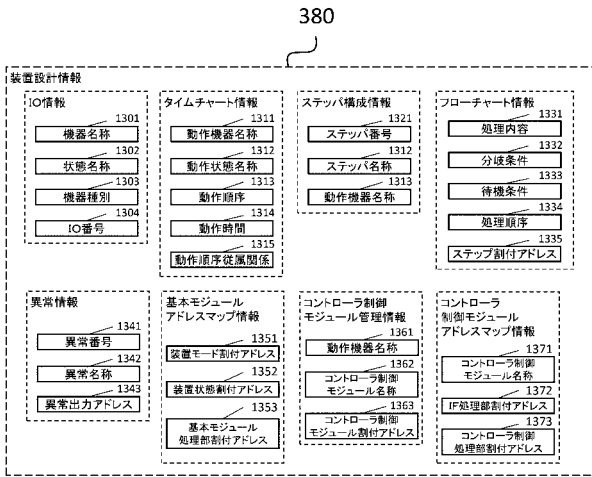
【 図 11 】



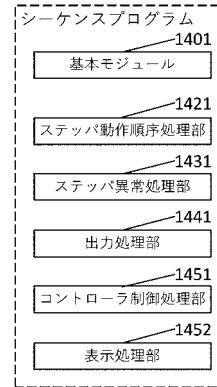
【 図 12 】



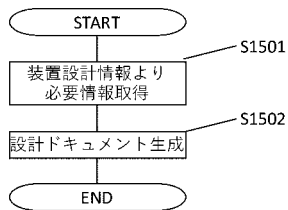
【 図 1 3 】



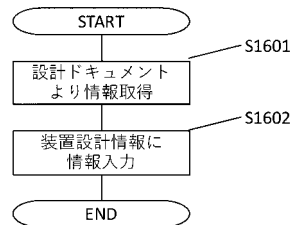
【 図 1 4 】



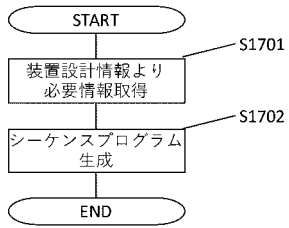
【 図 1 5 】



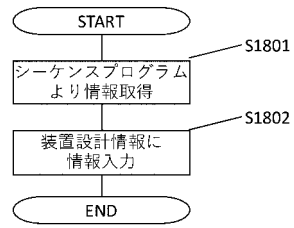
【 図 1 6 】



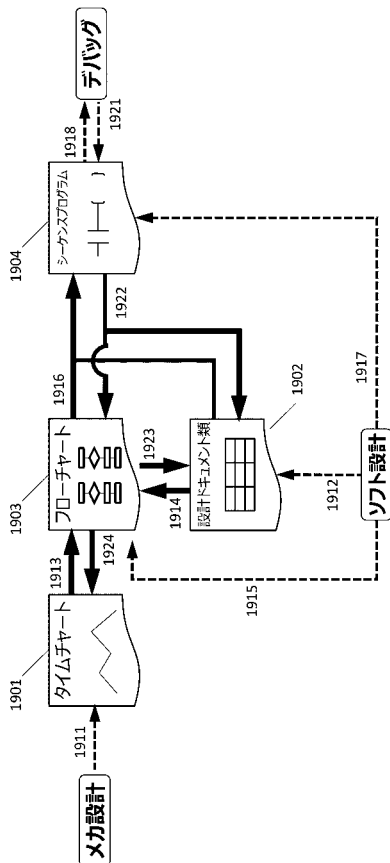
【 図 1 7 】



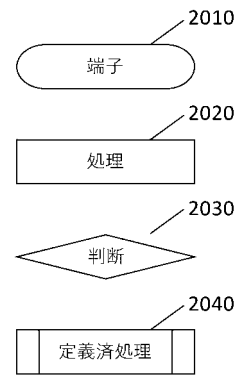
【 図 1 8 】



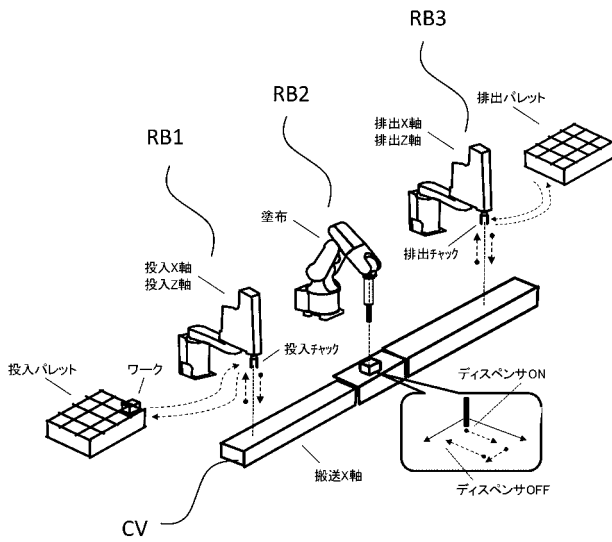
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



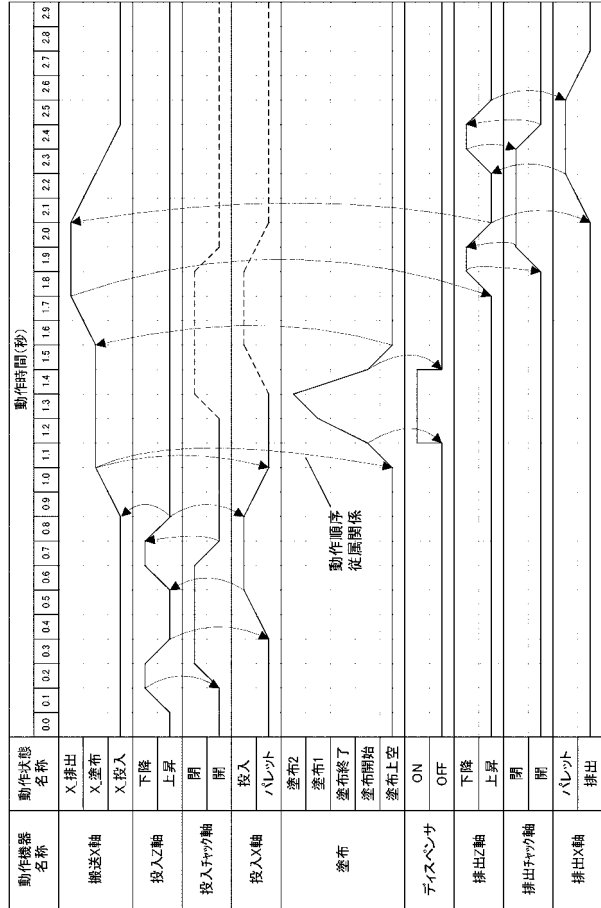
【 図 2 1 】



【 図 2 3 】

ステップ番号	ステップ名称	動作機器名称
1		
2	搬送	搬送X軸
3	投入	投入Z軸 投入チャック 投入X軸
4	接着剤塗布	塗布 ディスペンサ
5	排出	排出Z軸 排出チャック 排出X軸

【 図 2 2 】

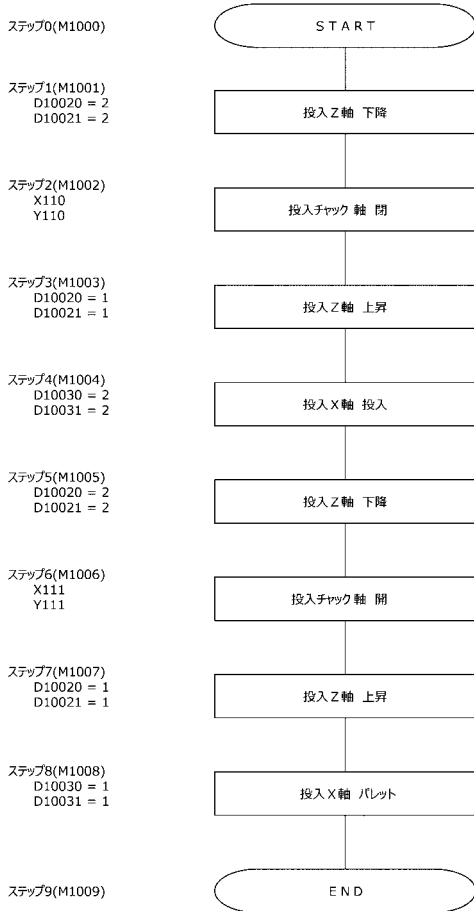


【 図 2 4 】

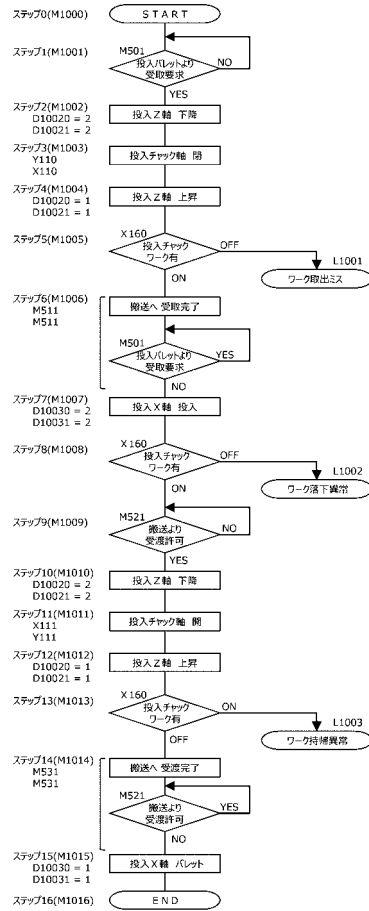
機器名称	状態名称	機器種別	IO番号
投入チャック	閉	2PD	Y110
投入チャック	開	2PD	Y111
ディスペンサ	ON	2PD	Y120
ディスペンサ	OFF	2PD	Y121
排出	閉	2PD	Y130
排出チャック	開	2PD	Y131
投入チャック	閉	LS	X110
投入チャック	開	LS	X111
ディスペンサ	ON	LS	X120
ディスペンサ	OFF	LS	X121
排出チャック	閉	LS	X130
排出チャック	開	LS	X131
投入パレットワーク有	ON	PH	X150
投入チャックワーク有	ON	PH	X160
排出チャックワーク有	ON	PH	X170
排出パレットワーク有	ON	PH	X180

2PD・・・エアシリンダ (2位置)
 LS・・・リミットスイッチ
 PH・・・フォトスイッチ

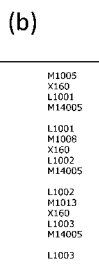
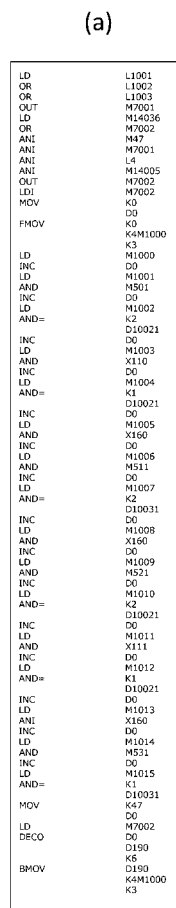
【 図 2 9 】



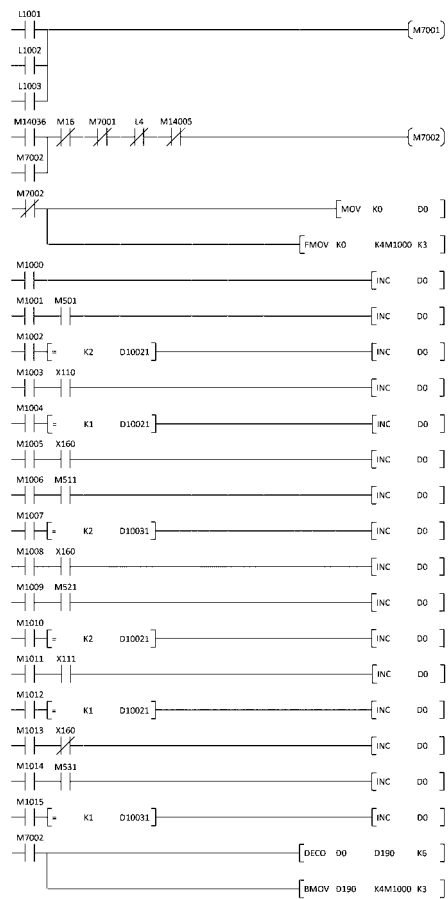
【 図 3 0 】



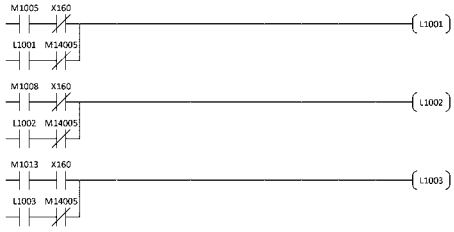
【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



【 図 3 3 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H220 AA04 AA05 BB15 CC06 CC07 CX02 DD04 DD07 DD09 JJ22
JJ32 JJ42