

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4011250号

(P4011250)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.

F I

G O 5 B 19/05 (2006.01)

G O 5 B 19/05 B

G O 5 B 23/02 (2006.01)

G O 5 B 23/02 3 O 1 N

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2000-3971 (P2000-3971)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成12年1月12日(2000.1.12)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2001-195108 (P2001-195108A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成13年7月19日(2001.7.19)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成17年1月13日(2005.1.13)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	板場 雄介
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	田中 京子
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	廣田 憲治
			愛知県名古屋市中区東区矢田南五丁目1番14
			号 三菱電機メカトロニクスソフトウェア
			株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プログラマブルコントローラの周辺装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機械装置の動作を制御する P C ( プログラマブルコントローラ ) に接続されるとともに、 S F C ( シーケンシャルファンクションチャート ) プログラムと、当該 S F C プログラムのステップまたはトランジション内に記述されるラダー図、論理記述式言語図の何れかとしての内部プログラム図のモニタ表示を行う 1 画面の表示装置を備える プログラマブルコントローラの周辺装置において、

前記 P C とデータの授受を行なうインタフェース部と、

前記 S F C プログラムを記憶している S F C プログラム記憶部と、

初期表示の際または表示画面がスクロールされる度に、 S F C プログラム記憶部に記憶された S F C プログラムから前記表示装置の 1 画面分に対応する S F C プログラムを抽出し、該抽出した 1 画面分の S F C プログラムに基づき、該 1 画面分の S F C プログラムに対応する S F C 図の各キャラクタを表示するための S F C キャラクタ情報と、前記 1 画面分の S F C プログラムに含まれる全てのステップまたはトランジション内に記述される全ての内部プログラム図の各キャラクタを前記 S F C 図と同一画面に表示するための内部プログラムキャラクタ情報と、前記 S F C キャラクタ情報と対応する前記内部プログラムキャラクタ情報とを関連付ける関連付け情報とを作成して格納するキャラクタメモリ部と、

前記キャラクタメモリ部に格納された S F C キャラクタ情報に基づき、前記 1 画面分の S F C 図に含まれる全てのステップが活性か非活性かを示すビット情報を前記インタフェース部を介して前記 P C から収集するとともに、前記キャラクタメモリ部に格納された内

10

20

部プログラムキャラクタ情報に基づき、前記 1 画面中に表示される内部プログラム図のキャラクタにおける全ての入出力デバイスについてのオン / オフを示すビット情報を前記インタフェース部を介して前記 P C から収集するモニタ部と、

前記キャラクタメモリ部に格納された情報に基づいて前記 1 画面分の S F C プログラムに対応する S F C 図および該 S F C 図に含まれる全てのステップまたはトランジション内に記述される全ての内部プログラム図を前記表示装置に表示させるとともに、前記モニタ部で収集したモニタ情報に基づいて、前記表示装置に表示されている S F C 図に含まれる全てのステップについての活性状態または非活性状態を表示し、前記表示装置に表示されている内部プログラム図の全ての入出力デバイスについてのオン / オフ状態を表示する表示部と

10

を備えたことを特徴とするプログラマブルコントローラの周辺装置。

【請求項 2】

前記内部プログラム図は、ラダー図であり、

前記キャラクタメモリ部は、S F C 図に接して S F C 図の右側にラダー図が表示されるように、内部プログラムキャラクタ情報を作成して格納することを特徴とする請求項 1 に記載のプログラマブルコントローラの周辺装置。

【請求項 3】

前記内部プログラム図は、論理記述式言語図であり、

前記キャラクタメモリ部は、S F C 図に隣接して S F C 図の右側に論理記述式言語図が表示されるように、内部プログラムキャラクタ情報を作成して格納することを特徴とする請求項 1 に記載のプログラマブルコントローラの周辺装置。

20

【請求項 4】

前記キャラクタメモリ部には、S F C キャラクタ情報を格納する S F C キャラクタメモリ領域に、前記関連付け情報として、前記内部プログラムキャラクタ情報が格納されるアドレスが格納されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一つに記載のプログラマブルコントローラの周辺装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は機械等の動作を制御するコントロール装置に関する発明である。

30

【0002】

【従来の技術】

従来から、機械設備のシーケンス制御を行うために、その機械設備に接続されたプログラマブルコントローラ（以下「P C」という）が用いられている。また、この P C がシーケンス制御を行うため、周辺装置がプログラムを作成している。更にまた、P C にプログラムを転送したり、P C がシーケンス制御を行っている状態を監視する機能を、その周辺装置は有している。周辺装置は、シーケンシャルファンクションチャート（以下「S F C」という）プログラムのモニター表示を行う。

【0003】

P C に転送するプログラムの記述方式には、ラダー図方式、フロー式、ニーマニック方式などがあるが、S F C もこの記述方式の 1 つである。

40

【0004】

S F C は、シーケンス制御に使用される全言語に共通の順序制御における実行順序や処理内容の表現形式で、国際電気標準会議（I E C）の国際規格でもある。

S F C はステップ、トランジション、リンクの 3 つの記述要素によって構成される。上記ステップは 1 つのアクションを表すもので、アクティブな論理（活性）状態と非アクティブな論理（非活性）状態を持ち、アクティブ状態（条件成立状態）のときだけに 1 対 1 に対応するアクションの内容を実行する。上記トランジションはステップ間の遷移を表すもので、ステップを活性状態にするための条件が関連づけられている。すなわち、条件が真であれば、遷移に先行するステップが非活性化され、遷移に続くステップが活性化され

50

る。上記リンクは通常下に向かって実行される制御の流れを変える分岐を表すもので、前のステップに戻すといった場合に使用する。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従来の周辺装置は、S F C 図とステップまたはトランジション内のラダー図を同一画面に表示するものなので、S F C 図とステップまたは、トランジション内のラダー図を同一画面上に全て表示できなかった。つまり、別のステップまたはトランジションに設定されたラダー図を参照する場合、参照したいステップまたはトランジションまでカーソルを移動した後、所定のラダー図を選択し、この選択した後、画面上の表示きり変えを行うことにより、ユーザーは、周辺装置に接続された機械装置等（例えば放電加工装置等）の動作プログラムを確認していた。

10

また、複数のステップが活性状態になっている場合、それぞれのステップに設定されたラダー図を同時にモニタできなかつたため、デバッグの作業効率が悪いという欠点があった。

更にまた、S F C 図とステップまたはトランジションに設定されたラダー図は表示画面が別々に存在してたため、どのステップまたはトランジションに対応するラダー図なのかを、ユーザーが理解しにくいという欠点があった。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、S F C 図のステップまたはトランジションに設定されたラダー図を、周辺装置の表示手段の同一画面上に表示する場合、すべてのステップまたはトランジションに設定されたラダー図を、周辺装置の表示手段の同一画面上に表示することにより、S F C プログラムの可読性とデバッグの作業効率の向上をはかるものである。

20

また、S F C 図のステップまたはトランジションに設定されたラダー図を、周辺装置の表示手段において、ユーザーが認識しやすくすることである。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

この発明に係るプログラマブルコントローラの周辺装置は、機械装置の動作を制御する P C (プログラマブルコントローラ) に接続されるとともに、S F C (シーケンシャルファンクションチャート) プログラムと、当該 S F C プログラムのステップまたはトランジション内に記述されるラダー図、論理記述式言語図の何れかとしての内部プログラム図のモニタ表示を行う 1 画面の表示装置を備えるプログラマブルコントローラの周辺装置において、前記 P C とデータの授受を行なうインタフェース部と、前記 S F C プログラムを記憶している S F C プログラム記憶部と、初期表示の際または表示画面がスクロールされる度に、S F C プログラム記憶部に記憶された S F C プログラムから前記表示装置の 1 画面分に対応する S F C プログラムを抽出し、該抽出した 1 画面分の S F C プログラムに基づき、該 1 画面分の S F C プログラムに対応する S F C 図の各キャラクタを表示するための S F C キャラクタ情報と、前記 1 画面分の S F C プログラムに含まれる全てのステップまたはトランジション内に記述される全ての内部プログラム図の各キャラクタを前記 S F C 図と同一画面に表示するための内部プログラムキャラクタ情報と、前記 S F C キャラクタ情報と対応する前記内部プログラムキャラクタ情報とを関連付ける関連付け情報とを作成して格納するキャラクタメモリ部と、前記キャラクタメモリ部に格納された S F C キャラクタ情報に基づき、前記 1 画面分の S F C 図に含まれる全てのステップが活性か非活性かを示すビット情報を前記インタフェース部を介して前記 P C から収集するとともに、前記キャラクタメモリ部に格納された内部プログラムキャラクタ情報に基づき、前記 1 画面中に表示される内部プログラム図のキャラクタにおける全ての入出力デバイスについてのオン/オフを示すビット情報を前記インタフェース部を介して前記 P C から収集するモニタ部と、前記キャラクタメモリ部に格納された情報に基づいて前記 1 画面分の S F C プログラムに対応する S F C 図および該 S F C 図に含まれる全てのステップまたはトランジション内に記述される全ての内部プログラム図を前記表示装置に表示させるとともに、前記モニタ部で収集したモニタ情報に基づいて、前記表示装置に表示されている S F C 図に含

30

40

50

れる全てのステップについての活性状態または非活性状態を表示し、前記表示装置に表示されている内部プログラム図の全ての入出力デバイスについてのオン/オフ状態を表示する表示部とを備えたものである。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

(参考例)

図 1 ( a ) は、ユーザーが、周辺装置の S F C の状態を、監視 ( 以下「モニタ」という ) している画面イメージ図である。

図において左側は S F C 図、右側は S F C 図のステップもしくは、トランジション内に記述されているラダー図 ( 以下 Z O O M という ) である。1 0 1 はステップ s 1 が活性状態を表す反転表示に、1 0 3 はステップ s 1 の Z O O M であり、Y 2 0 , Y 2 1 がそれぞれ出力状態を表す反転表示となっている。1 0 2 はステップ s 2 へ活性状態が移る条件としてのトランジション t 1 であり、ステップ s 2 へ活性状態が遷移すると、図 1 ( b ) の表示に変化する。活性状態が遷移することにより、S F C 図のカーソルは 1 0 1 のステップ s 1 から、2 0 1 のステップ s 2 へ移動し、2 0 1 のステップ s 2 は活性状態を表す反転表示となる。また、Z O O M 表示はステップ s 1 の Z O O M 1 0 3 からステップ s 2 の Z O O M 2 0 2 に変化する。ステップ s 2 が活性状態であることから、2 0 2 の Z O O M は T 0 が出力状態を表す反転表示となっている。

【 0 0 1 2 】

次に、上記周辺装置が、S F C の状態を監視する動作について、図 2 の P C の周辺装置構成図および、図 3 と図 4 のフローチャートを用いて説明する。

図 2 において、5 1 3 は P C の周辺装置、5 0 3 は機械装置に接続し、その機械装置の動作を制御する P C、5 1 2 は P C の周辺装置 5 1 3 に接続され S F C 図などの各種情報をオペレータに対して表示するための手段であり例えば C R T 等で構成される、5 0 4 は P C の周辺装置 5 1 3 内に設けられ P C 5 0 3 との間でデータの授受を行う P C I / F 部、5 0 1 は P C の周辺装置 5 1 3 に接続されオペレータからの指示を入力するキーボード、5 0 2 は P C の周辺装置 5 1 3 に接続され、オペレータからの指示を入力するマウス、5 0 5 は P C の周辺装置 5 1 3 内に S F C プログラムを記憶している S F C プログラム記憶部、5 0 8 は S F C プログラム記憶部 5 0 5 内に記憶された S F C プログラムに従い S F C 図を画面に表示するためのデータ ( 以下キャラクタメモリという ) を作成する S F C キャラクタメモリ部、5 0 9 は S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 で作成されたキャラクタメモリに従い S F C 図で活性中のステップを P C I / F 部 5 0 4 を介して P C 5 0 3 から収集する S F C モニタ部、5 0 7 は S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 と同様に、S F C プログラムにもとづいて Z O O M を表示するためのキャラクタメモリを作成する Z O O M キャラクタメモリ部、5 0 6 は S F C モニタ部 5 0 9 と同様に、P C 5 0 3 から Z O O M 内の接点やコイルの O N / O F F の状態を収集する Z O O M モニタ部、5 1 1 は S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 で作成されるキャラクタメモリと S F C モニタ部 5 0 9 が収集したモニタ情報に従い実際に C R T 表示 5 1 2 に S F C 図として表示する S F C 表示部、5 1 0 は S F C 表示部と同様に Z O O M の表示を Z O O M キャラクタメモリ部 5 0 7 および Z O O M モニタ部 5 0 6 のモニタ情報に従い C R T 表示 5 1 2 上に表示するための Z O O M 表示部である。

【 0 0 1 3 】

オペレータより、S F C プログラムのモニタを開始する指示があった場合、まず、S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 によって S F C 図のキャラクタメモリが作成される。具体的には図 3 に示すとおりである。まずステップ S 1 2 0 1 で S F C 図がまだ表示されていないか、S F C 図の表示内容が変化した場合のみキャラクタメモリを作成すれば良いのでその判断を行う。この判断の結果、まだ S F C 図が表示されていない場合、もしくは表示画面がスクロールすることにより S F C 図の表示内容が変わった場合、ステップ S 1 2 0 2 で S F C プログラムから S F C 図のキャラクタメモリを作成する。S F C プログラムは図 5 のようなニーモニック形式で S F C プログラム記憶部 5 0 5 に格納されており、図 5 の

10

20

30

40

50

S F C プログラムは図 1 の S F C 図をニーモニック形式にしたものである。図 5 において 6 5 1 は S F C プログラムであることを表す命令、6 5 2 はステップ s 0 を表す命令、6 5 3 はトランジション t 0 を表す命令、6 5 4 はトランジション t 0 の次にステップ s 1 があることを表す命令、6 5 5 はステップ s 1 を表す命令、6 5 6 と 6 5 7 はステップ s 1 の Z O O M に存在する命令、6 5 8 はトランジション t 1 を表す命令、6 5 9 と 6 6 0 はトランジション t 1 の Z O O M に存在する命令、6 6 1 はトランジション t 1 の次にステップ s 2 があることを表す命令、6 6 2 はステップ s 2 を表す命令、6 6 3 はステップ s 2 の Z O O M に存在する命令、6 6 4 はトランジション t 2 を表す命令、6 6 5 はトランジション t 2 の Z O O M に存在する命令、6 6 6 はトランジション t 2 の次にはステップが存在しないことを表す命令、6 6 7 は S F C プログラムの終わりを表す命令である。またキャラクタメモリとは、S F C プログラムを実際に画面上に表示し易い形式にした表示用のデータのことで、S F C 図用キャラクタメモリの構造は、図 6 ~ 7 の通りである。図 6 は S F C 図の 1 つのステップやトランジション分のキャラクタメモリ情報の構造であり、5 1 はステップやトランジション、リンクといった種別を表し、5 2 は表示用キャラクタタイプで実際に画面上に表示するステップやトランジションの記号を表す。また 5 3 のステップ番号 / トランジション番号 / リンク方向のデータには、種別 5 1 がステップまたはトランジションの場合はそれぞれステップ番号 / トランジション番号 5 3 を示し、リンクの場合にはリンク方向 5 3 を表す。図 7 は S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 に格納されるキャラクタメモリ全体の構造であり、S F C 図全体を表示するための情報を表す。実際のキャラクタメモリの情報はキャラクタメモリデータ領域 8 0 3 に図 6 で示した 1 つのステップ、トランジションまたはリンクのキャラクタメモリ情報を表示イメージに合わせて二次元配列に並べたものとなる。キャラクタメモリ幅 8 0 1 は二次元配列の列方向の最大を示し、キャラクタメモリ高さ 8 0 2 は二次元配列の行方向の最大を示す。この構造を S F C プログラム記憶部 5 0 5 に記憶されている S F C プログラムのデータに従って作成する。例えば、図 5 の S F C プログラム 6 5 2 はステップ s 0 を表しているが、これを図 6 の形式に変換する。図 6 の種別 5 1 はステップ、表示用キャラクタタイプ 5 2 はキャラクタ 5 4、ステップ番号 5 3 は 0 となる。次に図 6 の形式に変換したデータを図 7 のキャラクタメモリデータ領域 8 0 3 の座標 ( X 0 , Y 0 ) のキャラクタメモリ情報に格納する。このようにして 6 5 1 から 6 6 7 までの命令を順に変換して、キャラクタメモリを作成する。このとき Z O O M の命令は無視される。その後、作成されたキャラクタメモリは、S F C 表示部 5 1 1 によって C R T 表示 5 1 2 へ送られ、画面の左半分に表示する。

#### 【 0 0 1 4 】

次に、Z O O M キャラクタメモリ部 5 0 7 によって Z O O M のキャラクタメモリが作成される。その動作を図 8 のフローチャートを用いて説明する。まず、Z O O M については S F C 図上のカーソル位置のステップまたは、トランジション内のラダー図を表示するため、図 8 のステップ S 1 2 1 1 で S F C 図上に表示されているカーソル位置の座標 ( X n , Y n ) を S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 より取得する。通常最初に画面が表示された場合は、カーソル位置は左上の ( 1 , 1 ) に設定されている。次にステップ S 1 2 1 2 でステップ S 1 2 1 1 で求めたカーソル位置の座標 ( X n , Y n ) からカーソル位置の図 6 で示した S F C キャラクタメモリ情報を S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 より取得する。取得したキャラクタメモリ情報から種別 5 1、ステップ番号またはトランジション番号 5 3 が取得できるので、ステップ S 1 2 1 3 でそれに対応する命令を S F C プログラム記憶部 5 0 5 にある S F C プログラムから検索する。最後にステップ S 1 2 1 4 で検索した命令の次のアドレスから格納されているカーソル位置のステップまたはトランジション内に設定されたニーモニック形式の命令を S F C プログラム記憶部 5 0 5 より取得して、このニーモニック形式の命令をラダー図キャラクタメモリに変換して Z O O M キャラクタメモリを作成する。ラダー図キャラクタメモリの構造は、図 9 ~ 図 1 0 の通りである。図 9 はラダー図の 1 つの接点やコイルなどの表示用データであり、図 9 において、分岐記号 9 0 1 は命令記号 9 0 2 がどのようなリンクで接続されているかのパターンを示し、命令記号 9 0 2 では接点やコイルなどのラダー記号の種別を示す。アドレス 9 0 3 は接点やコイルなど

10

20

30

40

50

に関連付けられている P C 内の入出力などのデバイスのアドレスを格納し、同様に命令コード 9 0 4 に関連する命令コードが格納されている。図 1 0 はラダー図全体のキャラクタメモリの構造であり、S F C キャラクタメモリと同様に、図 9 で示した 1 つのキャラクタメモリデータを表示イメージに合わせて二次元配列で格納する。全体行数 1 0 0 1 はキャラクタメモリの行数の最大を示し、列数 1 0 0 2 は各々の行の列方向の最大を示す。その後、作成されたキャラクタメモリは、Z O O M 表示部 5 1 0 によって C R T 表示 5 1 2 へ送られ、画面の右半分に表示する。

#### 【 0 0 1 5 】

この段階で、画面表示が完了する。次に表示された S F C 図や Z O O M 上に実際の P C の状態をモニタ表示するために、S F C モニタ部 5 0 9 や Z O O M モニタ部 5 0 6 が P C I / F 部 5 0 4 を介して P C 5 0 3 よりモニタ情報を収集して表示を行う。S F C 図側ではステップが活性か非活性かのビット情報を P C から収集し画面上の該当ステップを反転表示する。Z O O M 側ではラダー図に表示されている接点やコイルの O N / O F F のビット情報を P C から収集して反転表示で表す。

#### 【 0 0 1 6 】

まず S F C モニタ部 5 0 9 により S F C 図のモニタデータが作成され、同様に Z O O M モニタ部 5 0 6 により Z O O M のモニタデータが作成される。その動作を図 4 および図 1 1 のフローチャートを用いて説明する。まず S F C モニタ部 5 0 6 ではステップ S 1 3 0 1 でステップの活性か非活性かのビット情報を P C から収集するため、S F C キャラクタメモリ部 5 0 8 からキャラクタメモリ中に存在するステップ番号を図 6、図 7 で示したキャラクタメモリ情報のステップ番号 5 3 からすべて取得する。次にステップ S 1 3 0 2 は S 1 3 0 1 で得たステップ番号の状態を P C I / F 部 5 0 4 を介して P C 5 0 3 に問い合わせ活性か非活性かのビット情報を P C 5 0 3 より取得する。この処理はオペレータによりモニタの中断が行われるまで繰り返される。一方 Z O O M モニタ部 5 0 9 では接点やコイルの O N / O F F のビット情報を P C 5 0 3 から収集するが、実際には接点やコイルに付属するデバイスの O N / O F F のビット情報を取得するれば良いので、このビット情報を P C 5 0 3 から取得する。まず、ステップ S 1 3 1 1 で Z O O M キャラクタメモリ部 5 0 7 で作成されたラダー図のキャラクタメモリ内で使用されているデバイスを Z O O M キャラクタメモリ部 5 0 7 の図 9 で示したアドレス 9 0 3 からすべて取得する。次にステップ S 1 3 1 2 ではステップ S 1 3 1 1 で取得したデバイスの一覧を作成する。最後にステップ S 1 3 1 3 では、ステップ S 1 3 1 2 で作成したデバイス一覧を P C I / F 部 5 0 4 を介して P C 5 0 3 へ登録して、デバイス一覧にある各デバイスの O N / O F F のビット情報を P C 5 0 3 から収集する。

#### 【 0 0 1 7 】

最後に S F C モニタ部 5 0 9 で作成したモニタデータは、S F C 表示部 5 1 1 により C R T 表示 5 1 2 へ送られ、既に表示されている S F C 図上の活性ステップを反転表示する。同様に Z O O M モニタ部 5 0 6 で作成したモニタデータは、Z O O M 表示部 5 1 0 により C R T 表示 5 1 2 へ送られ、既に表示されているラダー図上のデバイスの状態を表示する。

この様にして、画面の左側に S F C 図のモニタ表示、右側に左側の S F C 図上のカーソルで指定した位置の Z O O M のモニタ表示を行い、オペレータに P C 5 0 3 の動作状態を伝えている。

#### 【 0 0 1 8 】

#### 実施の形態 .

次にこの発明の実施の形態について説明する

図 1 2 ( a ) は、本実施の形態によるモニタ画面イメージ図である。なお、図 1 2 ( a ) , 図 1 2 ( b )、図 1 3 ( a ) は、一つの画面上に同時に表示され、コントロール装置が、トランジションに設定されたラダー図を前記制御プログラムと対応するように同一画面上に表示状態を示す。S F C 図と個々のステップ、トランジションに設定されたラダー図が同一画面上に表示されており、3 0 1 はステップ s 1 が活性状態を表す反転表示に、3 0 4

10

20

30

40

50

はステップ s 1 に設定されたラダー図で、Y 2 0、Y 2 1 がそれぞれ出力状態を表す反転表示となっている。3 0 2 はステップ s 2 へ活性状態が移る条件トランジション t 1 であり、3 0 3 はトランジション t 1 に設定されたラダー図である。3 0 3 の X 0、X 7 8 がそれぞれ ON の状態になると、ステップ s 2 へ活性状態が遷移するため、図 1 2 ( b ) のような表示に変化する。4 0 1 はステップ s 2 が活性状態を表す反転表示に、4 0 2 はステップ s 2 に設定されたラダー図で、T 0 が出力状態を表す反転表示となっている。図 1 3 ( a ) は、S F C 図に分岐がある場合のモニタ画面イメージ図であり、4 1 0 のステップ s 1 と 4 1 1 のステップ s 4 が同時に活性状態になっていることを示している。分岐した場合も ( a )、( b ) と同様 Z O O M のラダー図がそれぞれのステップ、トランジションの右側に表示される。

10

#### 【 0 0 1 9 】

また、本実施の形態では Z O O M のプログラムを論理記述式言語で表現することができる。図 1 3 ( b ) は Z O O M のプログラムをラダー図から論理記述式言語に置き換えたプログラムでモニタしているイメージ画面であり、反転表示になっている箇所は S F C ステップの活性または接点 / コイルの ON 状態を表している。論理記述式言語とはシーケンスプログラムを論理式で表現したもので、命令 ( 1 文字目の英小文字 ) と 1 デバイスの文字列を最小単位とし、ステップではコイル命令を “ , ” で区切りながら羅列して、トランジションでは A N D “ & ” / O R “ | ” 条件で各单位を接続してシーケンスプログラムを表現している。図 1 3 ( b ) の 4 2 0 はステップ s 1 に設定された論理式で、o Y 2 0 はニーモニック命令で表現すると O U T Y 2 0 となり、同様に o Y 2 1 は O U T Y 2 1 となる。o Y 2 0 と o Y 2 1 は、, で区切られており、ラダー図で表現した場合、図 1 3 ( a ) の 4 1 2 のラダー図のように並列コイルとなる。4 2 1 はトランジション t 1 に設定された論理式で、a M 1 0 0 は A 接点のデバイス M 1 0 0 であることを示しており、b M 1 0 1 は B 接点のデバイス M 1 0 1 であることを示しており、a D 0 . 1 は A 接点のデバイス D 0 . 1 であることを示している。a M 1 0 0 と b M 1 0 1 の間は O R 条件である | で区切られ、b M 1 0 1 と a D 0 . 1 の間は A N D 条件である & で区切られていることから、ニーモニック命令で表現した場合、L D M 1 0 0、O R I M 1 0 1、A N D D 0 . 1 となる。ラダー図で表現した場合、図 1 3 ( a ) の 4 1 3 のラダー図と同じになる。

20

#### 【 0 0 2 0 】

次に本実施の形態によるモニタの動作について図 1 4 の P C の周辺装置構成図および、図 1 5、図 1 6 および図 1 7 のフローチャートを用いて説明する。

30

図 1 4 において、5 1 3 は P C の周辺装置、5 0 3 は P C、5 1 2 は P C の周辺装置 5 1 3 に接続され S F C 図などの各種情報をオペレータに対して表示するための手段であり例えば C R T 等で構成される。5 0 4 は P C の周辺装置 5 1 3 内に設けられ P C 5 0 3 との間でデータの授受を行う P C I / F 部、5 0 1 は P C の周辺装置 5 1 3 に接続されたオペレータからの指示を入力するキーボード、同様に 5 0 2 は P C の周辺装置 5 1 3 に接続されオペレータからの指示を入力するマウス、5 0 5 は P C の周辺装置 5 1 3 内に S F C プログラムを記憶している S F C プログラム記憶部、6 0 2 は S F C プログラム記憶部 5 0 5 内に記憶された S F C プログラムに従い S F C 図と Z O O M を同一画面に表示するためのキャラクタメモリを作成する S F C ・ Z O O M キャラクタメモリ部、6 0 1 は S F C ・ Z O O M キャラクタメモリ部 6 0 2 で作成されたキャラクタメモリのデータに従い S F C 図と Z O O M をモニタするための情報を P C I / F 部 5 0 4 を介して P C 5 0 3 から収集する S F C ・ Z O O M モニタ部、6 0 3 は S F C ・ Z O O M キャラクタメモリ部 6 0 2 で作成されるキャラクタメモリと S F C ・ Z O O M モニタ部 6 0 1 が収集したモニタ情報に従い実際に C R T 表示 5 1 2 に S F C 図と Z O O M を同一画面に表示する S F C ・ Z O O M 表示部である。

40

#### 【 0 0 2 1 】

まず、オペレータより S F C プログラムを表示する指示があった場合、S F C ・ Z O O M キャラクタメモリ部 6 0 2 によって S F C 図のキャラクタメモリが作成される。その動作を図 1 5 のフローチャートを用いて説明する。ステップ S 1 4 0 3 でまだ S F C 図が表

50

示されていないか、表示内容が変化した場合のみキャラクタメモリを作成すれば良いのでその判断を行う。判断はまだSFC図が表示されていない時、もしくはオペレータの指示により表示画面がスクロールすることによりSFC図の表示内容が変わった時にキャラクタメモリを作成するというもので、その場合、ステップS1404でSFCプログラム記憶部505のSFCプログラムの内容に従って、SFC・ZOOMキャラクタメモリ部602が1画面分のSFC図と個々のステップ、トランジションに対応するZOOMキャラクタメモリを作成して、SFC図とZOOMが関連付けされたSFC・ZOOMキャラクタメモリを作成する。

#### 【0022】

次に図15のステップS1404においてSFC・ZOOMキャラクタメモリ作成の詳細を図17のフローチャートを用いて説明する。SFC・ZOOMのキャラクタメモリの構成は図7の通りで、SFCプログラム記憶部505に記憶されているSFCプログラムのデータに従って作成され、SFC・ZOOMキャラクタメモリ部602に格納される。図18、図19はZOOMのプログラムがラダー図であるときの構成、図20はZOOMのプログラムが論理記述式言語であるときの構成を示している。1103のSFCキャラクタメモリ領域には図6で示した1つのステップ、トランジションまたはリンクのSFCキャラクタメモリ情報とステップまたはトランジションに対応するZOOMキャラクタメモリが格納されているアドレスが、図14のCRT表示512で表示される表示イメージに合わせて二次元配列に格納されたものとなる。図18、図19の1103の詳細は1105～1122に示される部分であり、二次元配列の座標(X0, Y0)から(X1, Y0)、(X2, Y0)・・・(X0, Y1)・・・(Xn, Yn)の順にキャラクタメモリ情報とZOOMキャラクタメモリのアドレスが格納される。例えば、1105は座標(X0, Y0)のSFCキャラクタメモリ情報、1106は座標(X0, Y0)のステップまたはトランジションに対応するZOOMキャラクタメモリが格納されているアドレスが格納され、対応するZOOMキャラクタメモリが存在しない場合は0が格納される。1101のキャラクタメモリの幅は二次元配列の列方向の最大を示し、1102のキャラクタメモリの高さは二次元配列の行方向の最大を示す。図18の1104は1103のSFCキャラクタメモリ領域のZOOMキャラクタメモリが格納されているアドレスの参照先であり、ZOOMのプログラムがラダー図の場合、図10で示したラダー図キャラクタメモリが、またZOOMのプログラムが論理記述式言語の場合、論理記述式キャラクタメモリが、SFC図に存在するZOOMの個数分格納されている。1104の領域の大きさは可変であり、ZOOMが1つも存在しない場合は領域の大きさが0となる。例えば、ZOOMのプログラムがラダー図の場合は、図18の1114には座標(X0, Y2)に対応するZOOMキャラクタメモリが格納されているアドレスが格納されており、このアドレスの参照先は図18の1123となる。1123には座標(X0, Y2)のステップまたはトランジションに対応するZOOMキャラクタメモリが格納されている。同様に図18の1124は座標(X0, Y3)、1125は座標(X0, Y4)、1126は座標(X0, Y5)のZOOMキャラクタメモリが格納されている。またZOOMのプログラムが論理記述式言語の場合も同様に、図19の1127は座標(X0, Y2)、1128は座標(X0, Y3)、1129は座標(X0, Y4)、1130は座標(X0, Y5)のZOOMキャラクタメモリが格納されている。これらのZOOMキャラクタメモリは、SFCキャラクタメモリ1103に格納されているZOOMキャラクタメモリのアドレスによって関連付けされている。まず、図17のステップS1602でSFC図のキャラクタメモリを作成する。この作成は図5のSFCプログラムのデータに従って行われる。例えば、図5のSFCプログラム655の命令はステップs1を表しているが、これを図6の形式に変換する。種別51はステップ、表示用キャラクタタイプ52はキャラクタ54、ステップ番号53は1となる。図5のSFCプログラム654の命令はステップs1がトランジションt0の1行下に接続されることを示していることとステップs0は座標(X0, Y0)にそれに対応するトランジションt0は(X0, Y1)にあることにより、図6の形式に変換したデータをSFCキャラクタメモリ領域1103の座標(X0, Y2)のキ

10

20

30

40

50



ャラクタメモリ情報に格納する。次にステップS 1 6 0 5でS F C図座標 ( X n , Y n ) にZ O O Mプログラムが存在するかを判断する。例えば、座標 ( X 0 , Y 2 ) はステップ s 1で図5のS F Cプログラム6 5 5の命令であることがステップS 1 6 0 2でわかっているが、6 5 5の命令に続く命令6 5 6、6 5 7がZ O O Mプログラムの命令を表しており、座標 ( X 0 , Y 2 ) にはZ O O Mプログラムが存在すると判断する。もしステップを表す命令の次がトラジションを表す命令になっているまたはトランジションを表す命令の次がステップを表す命令になっている場合は、Z O O Mプログラムの命令は存在しないと判断して、次のステップS 1 6 0 6とステップS 1 6 0 7もしくはステップS 1 6 0 9とS 1 6 1 0の処理を行わない。例えば、図5のS F Cプログラムで6 5 2の命令はステップs 0を表す命令だが、次の命令6 5 3はトランジションを表す命令となっているため、ステップs 0にはZ O O Mプログラムの命令が存在しないということになる。次にステップS 1 6 0 8でZ O O Mプログラムの表示形式がラダー図か論理記述式言語かを判別する。ラダー図か論理記述式言語かはオペレータによって選択され、内部のフラグに保持されるので、そのフラグによって判別する。Z O O Mのプログラムがラダー図の場合は、ステップS 1 6 0 6でS F C図座標 ( X n , Y n ) に対応するラダー図キャラクタメモリを作成する。ステップS 1 6 0 5でラダー図が存在するか判断する際、Z O O Mプログラムの命令がどれになるかということがわかっているため、これをキャラクタメモリへ変換する。例えば、座標 ( X 0 , Y 2 ) ステップs 1のZ O O Mプログラムの命令は、図5のS F Cプログラム6 5 6と6 5 7であるが、これを図9のキャラクタメモリの形式に1命令ずつ変換する。6 5 6は、分岐記号が0 3、命令記号はO U T命令に相当する0 9、アドレスはY 2 0、命令コードはO U T命令が命令記号に置き換わっているため無しとなる。6 5 7は、6 5 6から数えて2つ目のO U T命令であり、ラダー図にした場合6 5 6のO U T命令に対して並列になるため、分岐記号は0 9、命令記号は6 5 6と同様0 9、アドレスはY 2 1、命令コードは6 5 6と同様無しとなる。次に図9の形式に変換したキャラクタメモリを図10の形式に変換する。1行目のm列目には図5上の6 5 6を変換したキャラクタメモリが、2行目のm列目には6 5 7を変換したキャラクタメモリが格納される。1 0 0 2の列数mの値はオペレータにより任意に変更することができ、それに応じてキャラクタメモリを拡張または縮小する。図20において ( a ) は列数6の場合、 ( b ) は列数3の場合の表示例である。こうして図10の形式に変換されたラダー図キャラクタメモリは、図18のZ O O Mキャラクタメモリ領域1 1 0 4に格納される。例えば座標 ( X 0 , Y 2 ) ステップs 1の場合は、図18の1 1 2 3に格納される。次に図17のステップS 1 6 0 7ではステップS 1 6 0 6で作成したラダー図キャラクタメモリのアドレスを図18のS F Cキャラクタメモリ領域1 1 0 3に格納して、S F C図とラダー図の関連付けを行う。例えば、座標 ( X 0 , Y 2 ) ステップs 1の場合、対応するラダー図キャラクタメモリは1 1 2 3 (図18) となるので、このアドレスを座標 ( X 0 , Y 2 ) のZ O O Mキャラクタメモリのアドレス1 1 1 4 (図18) に格納する。Z O O Mのプログラムが論理記述式言語の場合は、図17のステップS 1 6 0 9でS F C図座標 ( X n , Y n ) に対応する論理記述式キャラクタメモリを作成する。Z O O Mのプログラムがラダー図であるときと同様に、ステップS 1 6 0 5でZ O O Mプログラムが存在するか判断する際、変換すべき命令がどれになるかということがわかっているため、これをキャラクタメモリへ変換する。例えば、座標 ( X 0 , Y 2 ) ステップs 1のラダー図の命令は、図5のS F Cプログラム6 5 6と6 5 7であるが、これを論理記述式キャラクタメモリに変換する。図5の6 5 6は命令がO U T、デバイスがY 2 0であることから、“ o Y 2 0 ”の文字列へ変換する。図5の6 5 7は命令がO U T、デバイスがY 2 1であることから6 5 6のときと同様“ o Y 2 1 ”の文字列へ変換する。コイル出力命令の場合は“ , ”で区切って1つのZ O O Mキャラクタメモリにするため“ o Y 2 0 , o Y 2 1 ”という文字列を作成する。このように作成されたデータは図19のZ O O Mキャラクタメモリ領域1 1 0 4に格納される。例えば座標 ( X 0 , Y 2 ) ステップs 1の場合は、図19の1 1 2 7に格納される。次にステップS 1 6 1 0ではステップS 1 6 0 9で作成した論理記述式キャラクタメモリのアドレスを図19のS F Cキャラクタメモリ領域1 1 0 3に格納して、S F C図

10

20

30

40

50

と論理記述式言語の関連付けを行う。例えば、座標 (X 0, Y 2) ステップ s 1 の場合、対応するラダー図キャラクタメモリは 1 1 2 7 となるので、このアドレスを座標 (X 0, Y 2) の ZOOM キャラクタメモリのアドレス 1 1 1 4 に格納する。このようにして SFC プログラム記憶部 5 0 5 の SFC プログラムから SFC・ZOOM キャラクタメモリが作成される。

#### 【 0 0 2 3 】

次に図 1 5 のステップ S 1 4 0 4 で作成した SFC・ZOOM キャラクタメモリを使って、ステップ S 1 4 0 6 もしくはステップ S 1 4 0 7 で SFC・ZOOM 表示部 6 0 3 により CRT 表示 5 1 2 (図 2) に表示する。表示する前に図 1 5 のステップ S 1 4 0 5 で ZOOM プログラムの表示形式がラダー図か論理記述式言語かを判別して、ラダー図の場合は図 1 5 のステップ S 1 4 0 6 で、論理記述式言語の場合は図 1 5 のステップ S 1 4 0 7 で表示する。表示は SFC・ZOOM キャラクタメモリ部 6 0 2 より得られる SFC・ZOOM キャラクタメモリの順番に従って、座標 (X 0, Y 0) から (X 1, Y 0)、(X 2, Y 0) . . . (X n, Y n) の順に行われる。1 つの座標の表示処理は、まず図 6 で示した SFC キャラクタメモリ情報から SFC のシンボルを表示する。次に、ZOOM キャラクタメモリのアドレスが 0 でなければ、ZOOM キャラクタメモリが存在することになるので、図 1 5 のステップ S 1 4 0 6 では ZOOM キャラクタメモリのアドレスから図 1 0 で示した ZOOM キャラクタメモリを取得して、ZOOM 部分の表示を行う。例えば、座標 (X 0, Y 2) ステップ s 1 の場合、図 1 8 の 1 1 1 3 から取得した SFC キャラクタメモリ情報に従って、表示用キャラクタタイプ 5 2 (図 6) から SFC のステップのシンボルを表示して、種別 5 1 (図 6) がステップ、ステップ番号 5 3 (図 6) が 1 であることから SFC シンボルの横に “S 1” を表示する。次に ZOOM キャラクタメモリが存在するので、ZOOM キャラクタメモリのアドレス 1 1 1 4 (図 1 8) から 1 1 2 3 の ZOOM キャラクタメモリを取得して、1 1 2 3 (図 1 8) に示すようなラダー図を表示する。図 1 5 のステップ S 1 4 0 7 では ZOOM キャラクタメモリアドレスから論理記述式の文字列を取得して ZOOM 部分の表示を行う。例えば、座標 (X 0, Y 2) ステップ s 1 の場合、SFC のシンボルは図 1 5 のステップ S 1 4 0 6 と同様の表示を行い、ZOOM キャラクタメモリのアドレス 1 1 1 4 (図 1 9) から 1 1 2 7 の ZOOM キャラクタメモリを取得して、1 1 2 7 (図 1 9) に示すような論理記述式を表示する。ステップ S 1 4 0 8 (図 1 5) ではモニタ中かどうかを判別する。モニタ中かどうかの判別は、オペレータからモニタ開始の操作が行われることにより、モニタ中のフラグが ON になるので、これで判別する。モニタ中であれば、ステップ S 1 4 0 9 (図 1 5) にて P C I / F 部 5 0 4 (図 1 4) を介して P C 5 0 3 (図 1 4) から SFC・ZOOM モニタ部 6 0 1 (図 1 4) によってモニタ情報を取得する。

#### 【 0 0 2 4 】

次に図 1 5 のステップ S 1 4 0 9 においてモニタ情報取得の詳細を図 1 6 のフローチャートを用いて説明する。まず SFC・ZOOM モニタ部 6 0 1 (図 1 3) ではステップ S 1 5 0 2 (図 1 6) でステップの活性か非活性かのビット情報を PC から収集するため、SFC・ZOOM キャラクタメモリ部 6 0 2 (図 1 4) からキャラクタメモリ中に存在するステップ番号をすべて取得する。取得する方法は、図 1 8 の SFC キャラクタメモリ領域 1 1 0 3 にあるすべての SFC キャラクタメモリ情報から図 6 で示す種別 5 1 とステップ番号 5 3 から取得する。次に取得したステップ番号の状態を P C I / F 部 5 0 4 (図 1 4) を介して P C 5 0 3 (図 1 4) に問い合わせて活性か非活性かのビット情報を P C 5 0 3 (図 1 4) より取得する。次に ZOOM の接点やコイルの ON / OFF のビット情報を P C 5 0 3 (図 1 4) から収集するが、実際には接点やコイルに付属するデバイスの ON / OFF のビット情報を取得するれば良いので、このビット情報を P C 5 0 3 (図 1 4) から取得する。まず、ステップ S 1 5 0 6 (図 1 6) で ZOOM プログラムの表示形式がラダー図か論理記述式言語かを判別する。次に ZOOM のプログラムがラダー図である場合はステップ S 1 5 0 3 (図 1 6) で SFC・ZOOM キャラクタメモリ部 6 0 2 (図 1 4) で作成された ZOOM キャラクタメモリで図 9 で示すアドレスからデバイス文字列

10

20

30

40

50

をすべて取得して一覧を作成する。例えば図18のSFC・ZOOMキャラクタメモリの場合、1123からはY20、Y21が、1124からはX0、X78が、1125からはT0が、1126からもT0が取得され、デバイスの一覧が作成される。ZOOMのプログラムが論理記述式言語の場合も同様にステップS1505で図18で示したSFC・ZOOMキャラクタメモリのZOOMキャラクタメモリ領域1104からデバイス文字列をすべて取得して一覧表を作成する。取得できるデバイスの文字列はラダー図の場合と同一となる。最後にステップS1504(図16)では、ステップS1503もしくはステップS1505で作成したデバイス一覧をPCI/F部504(図14)を介してPC503(図14)へ登録して、デバイス一覧にある各デバイスのON/OFFのビット情報をPC503(図14)から収集する。この処理はオペレータによりモニタの中断が行われるまで繰り返される。

10

#### 【0025】

最後に図15のステップS1409で取得したモニタ情報をCRT表示512(図14)へ送りモニタ画面を表示する。表示の前にステップS1410(図15)でZOOMプログラムの表示形式がラダー図か論理記述式言語を判別する。ZOOMのプログラムがラダー図の場合は、ステップS1411(図15)で既に表示されているSFC図上の活性ステップを反転表示して、ZOOMのラダー図上にあるデバイスの状態を表示する。ZOOMのプログラムが論理記述式言語の場合は、ステップS1412(図15)でまずSFC図上の活性ステップを反転表示して、ZOOMの論理記述式にあるデバイスの状態を表示する。この様にして、SFC図とZOOMプログラムを合成した画面を表示して、オペレータにPC503(図14)の動作状態を伝えている。

20

#### 【0026】

本実施の形態によれば、SFC図とラダー図の同一画面表示でオペレータによって選択された任意の1つのステップまたはトランジションに設定されたラダー図しか、参考例にて表示できなかったものが、オペレータによる選択操作無しですべてのステップまたはトランジションに設定されたラダーが同一画面上に表示されるようになる点や、ラダー図が対応するステップまたはトランジションの近くに表示され、ラダー図がどのステップまたはトランジションに対応しているのかがわかりやすくなる点等からプログラム全体の見通しがよくなり、プログラムの可読性が向上する効果がある。また、図13(a)で示したように並列分岐などで同時に複数の活性したステップがあった場合でも、活性したすべてのステップに対応するZOOMプログラムがモニタできる点や、従来交互にしかできなかったステップとトランジションのZOOMプログラムのモニタが同時にできるといった点等からデバッグ、保守の作業効率が向上する効果がある。また、ZOOMのプログラム表示を論理記述式言語にすることによりZOOMプログラムが簡素化され、よりSFCプログラムの見通しがよくなる。

30

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明は構成されているので、制御プログラムの個々のステップと、トランジションに設定されたラダー図とを、制御プログラムと同一画面上に表示することにより、ユーザーが機械装置等の制御状況を認識しやすくなる。

40

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】参考例のモニタ(表示手段)の画面サンプル図である。

【図2】参考例の回路ブロック図である。

【図3】参考例のキャラクターメモリ部の動作を示すフローチャートである。

【図4】参考例のモニタ(表示手段)の動作を示す図である。

【図5】参考例のプログラム構成図である。

【図6】参考例のキャラクター構成図である。

【図7】参考例のキャラクター構成図である。

【図8】参考例のキャラクターメモリ部の動作を示すフローチャートである。

【図9】参考例のキャラクターメモリ構成図である。

50

【図 10】参考例のキャラクターメモリ構成図である。

【図 1 1】参考例のモニタ部（表示手段）の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】本発明の実施の形態のモニタ（表示手段）の画面サンプル図である。

【図 13】本発明の実施の形態のモニタ（表示手段）の画面サンプル図である。

【図 14】本発明の実施の形態の回路ブロック図である。

【図 15】本発明の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図 16】本発明の実施の形態のモニタ部（表示手段）の動作を示すフローチャートである。

【図 17】本発明の実施の形態のキャラクターメモリ部の動作を示すフローチャートである。

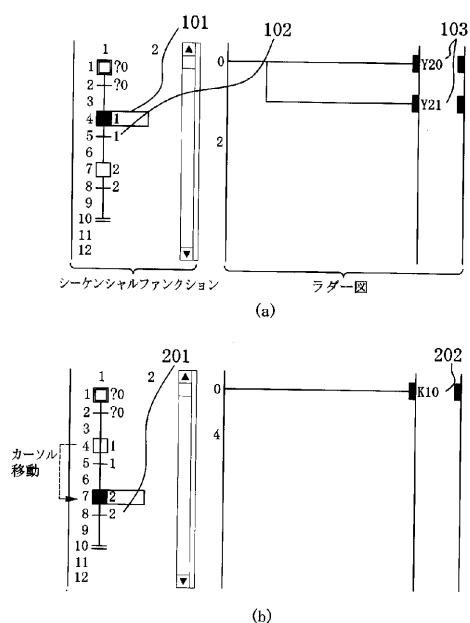
【図 18】本発明の実施の形態のキャラクターメモリの構成を示す図である。

【図 19】本発明の実施の形態のキャラクターメモリの構成を示す図である。

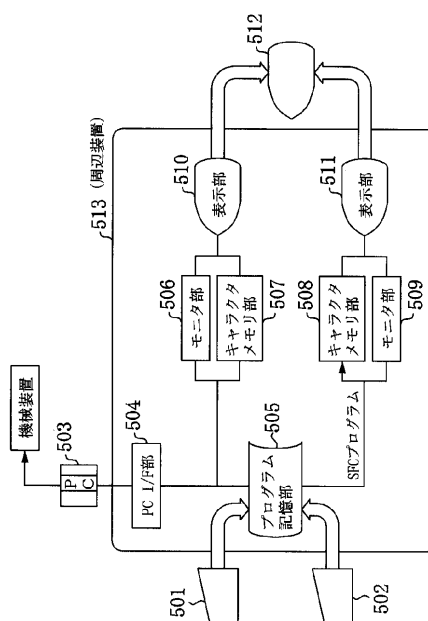
【図 20】本発明の実施の形態のラダー図の縮小表示例である。

10

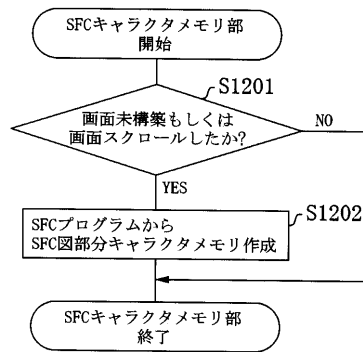
【 圖 1 】



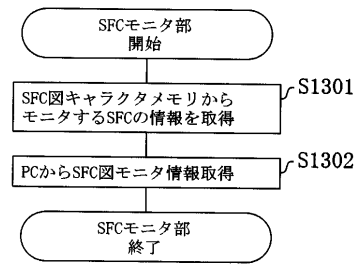
【 圖 2 】



【図 3】



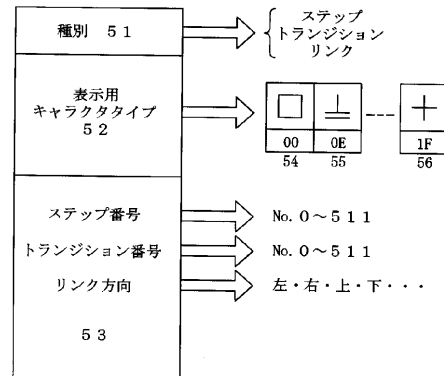
【図 4】



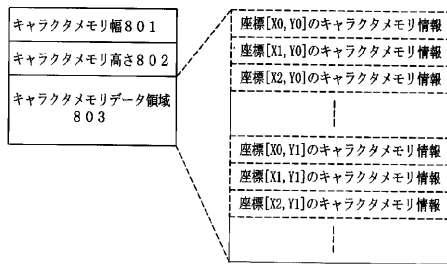
【図 5】

SFCP	651
STEPI S0	652
TRANL TRO	653
TSET S1	654
STEPN S1	655
OUT Y20	656
OUT Y21	657
TRANL TR1	658
LD X0	659
ANI X78	660
TSET S2	661
STEPN S2	662
OUT TO K10	663
TRANL TR2	664
LD T0	665
TSET S999	666
SFCPEND	667

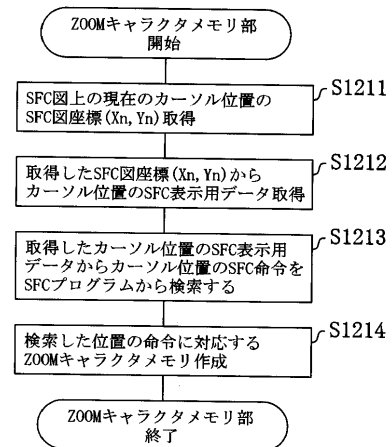
【図 6】



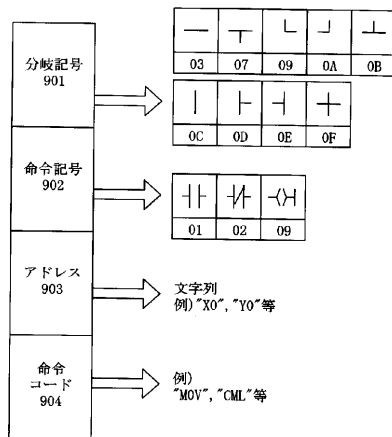
【図 7】



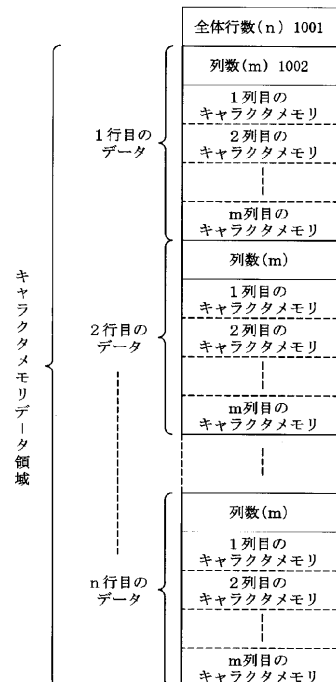
【図 8】



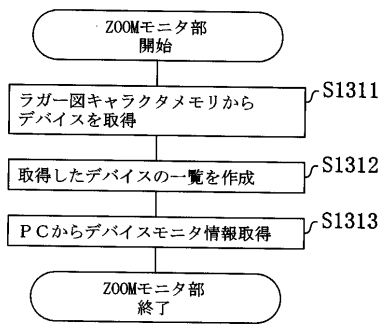
【図 9】



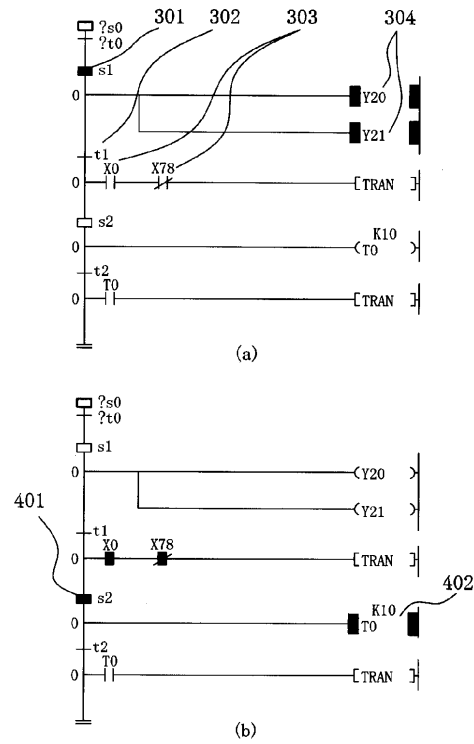
【図 10】



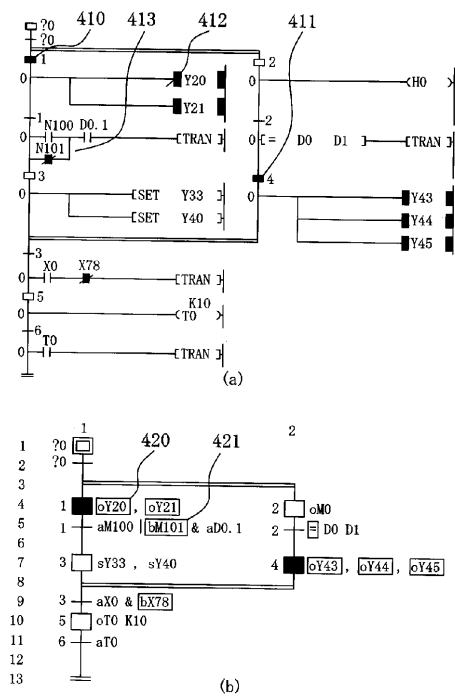
【図 1 1】



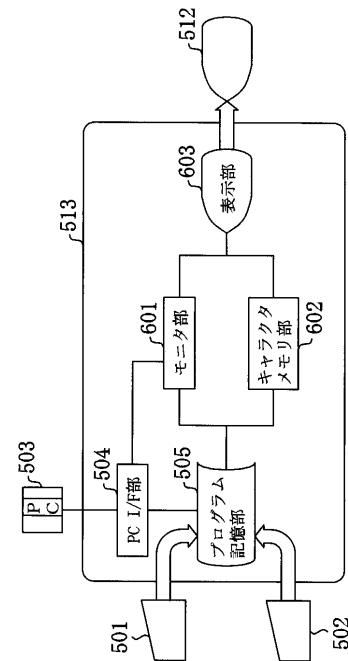
【図 1 2】



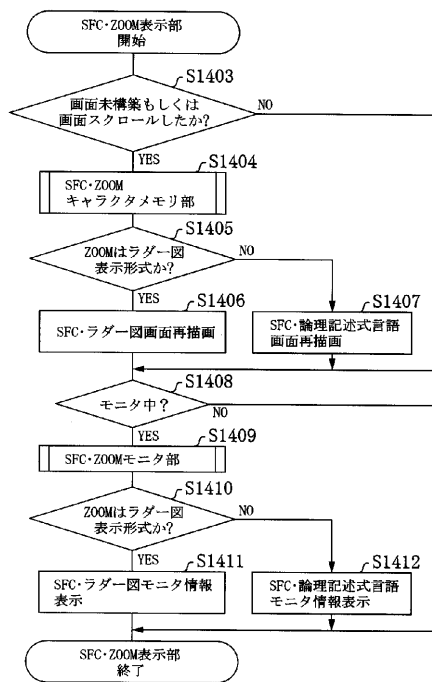
【図 1 3】



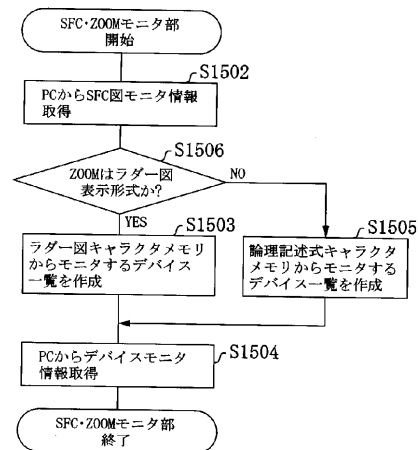
【図 1 4】



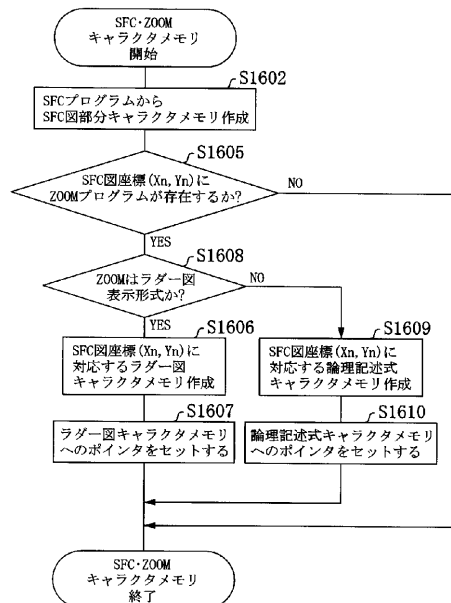
【図 15】



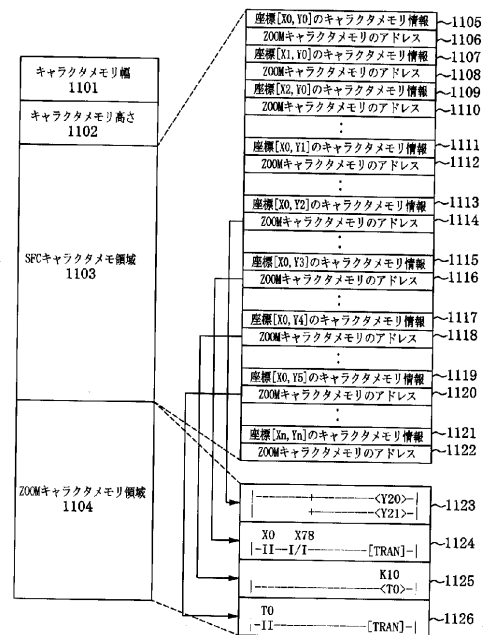
【図 16】



【図 17】

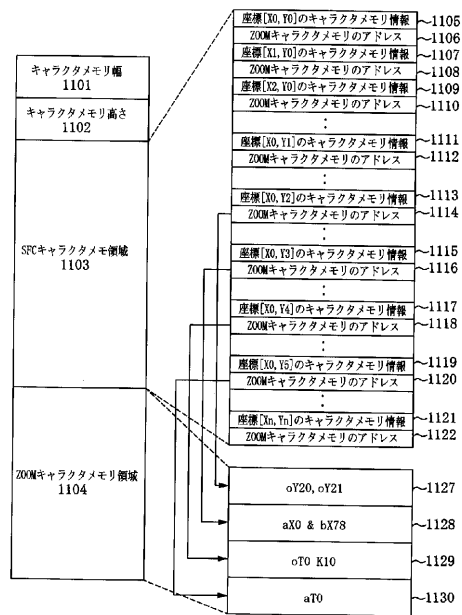


【図 18】

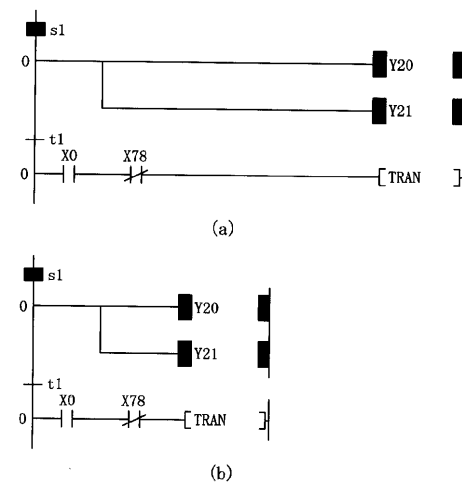




【図 19】



【図 20】



---

フロントページの続き

(72)発明者 角谷 政信

愛知県名古屋市東区矢田南五丁目1番14号 三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社内

審査官 渡邊 豊英

(56)参考文献 特開平07-239704(JP,A)

特開平05-066808(JP,A)

特開平01-248206(JP,A)

特開平06-059708(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/00-19/05,

G05B 23/00-23/02