

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成28年1月28日(2016.1.28)

【公開番号】特開2015-60538(P2015-60538A)

【公開日】平成27年3月30日(2015.3.30)

【年通号数】公開・登録公報2015-021

【出願番号】特願2013-195708(P2013-195708)

【国際特許分類】

G 0 5 B 19/05 (2006.01)

【F I】

G 0 5 B 19/05 B

【手続補正書】

【提出日】平成27年12月8日(2015.12.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

シーケンスプロセッサと、演算プロセッサと、メモリとを備え、
前記メモリには、ラダープログラムと、ループ制御プログラムを備え、
前記ラダープログラムは、命令とオペランドの組合せにより構成され、
前記シーケンスプロセッサは、前記ラダープログラムの命令がシーケンス命令の場合
、前記シーケンスプロセッサによって前記シーケンス命令を実行し、前記ラダープログラ
ムの命令がループ命令の場合、前記演算プロセッサに前記ループ制御プログラムを実行
させる処理を備えた、制御コントローラであって、

前記ループ命令は、少なくとも入力処理、制御演算処理、および出力処理を定義するル
ープ命令用オペランドを具備すること、

前記ループ命令用オペランドは、更に、入力処理のパラメータを定義するオペランド、
制御演算処理のパラメータを定義するオペランド及び出力処理のパラメータを定義するオ
ペランドを具備すること、

前記ループ制御プログラムは、前記ループ命令用オペランドを取得する処理を備え、前
記ループ命令用オペランドをパラメータとして前記入力処理、前記制御演算処理および前
記出力処理を実行することを特徴とする制御コントローラ。

【請求項2】

請求項1記載の制御コントローラにおいて、

前記メモリには、さらにレジスタを備え、前記ループ命令用オペランドは、ループ番号
を定義するオペランドを具備し、前記ループ制御プログラムは、前記ループ命令用オペラ
ンドの格納アドレスを取得する処理と、前記ループ命令用オペランドから前記ループ番号
を取得する処理を備え、前記ループ番号で指定された前記レジスタを前記演算プロセッサ
が演算用レジスタとして使用することを特徴とする制御コントローラ。

【請求項3】

請求項2記載の制御コントローラにおいて、

前記レジスタは、前記指定される各ループ番号に対応して複数のエリアを有し、前記各
エリアは、少なくとも前記入力処理の対象となる計測データを格納する領域及び前記制御
演算処理結果である操作データを格納する領域を備えることを特徴とする制御コントロー
ラ。

【請求項 4】

シーケンスプロセッサと、演算プロセッサと、メモリとを備え、
前記メモリには、ラダープログラムと、ループ制御プログラムを備え、
前記ラダープログラムは、命令とオペランドの組合せにより構成され、
前記シーケンスプロセッサは、前記ラダープログラムの命令がシーケンス命令の場合は、
前記シーケンスプロセッサによって前記シーケンス命令を実行し、前記ラダープログラムの命令がループ命令の場合は、前記演算プロセッサに前記ループ制御プログラムを実行させる処理を備えた、制御コントローラであって、
前記ループ命令は、少なくとも入力処理、制御演算処理、および出力処理を定義するループ命令用オペランドを具備すること、
前記メモリには、さらにレジスタを備え、前記ループ命令用オペランドは、ループ番号を定義するオペランドを具備し、前記ループ制御プログラムは、前記ループ命令用オペランドの格納アドレスを取得する処理と、前記ループ命令用オペランドから前記ループ番号を取得する処理を備え、前記ループ番号で指定された前記レジスタを前記演算プロセッサが演算用レジスタとして使用することを特徴とする制御コントローラ。

【請求項 5】

請求項 4 記載の制御コントローラにおいて、
前記レジスタは、前記指定される各ループ番号に対応して複数のエリアを有し、前記各エリアは、少なくとも前記入力処理の対象となる計測データを格納する領域及び前記制御演算処理結果である操作データを格納する領域を備えることを特徴とする制御コントローラ。

【請求項 6】

請求項 5 記載の制御コントローラにおいて、
前記ループ命令用オペランドは、更に、入力処理のパラメータを定義するオペランド、制御演算処理のパラメータを定義するオペランド及び出力処理のパラメータを定義するオペランドを具備することを特徴とする制御コントローラ。

【請求項 7】

シーケンスプロセッサと、演算プロセッサと、メモリとを備えた制御コントローラに接続するプログラミング装置による前記制御コントローラのプログラミング方法であって、
前記メモリには、ラダープログラムと、レジスタと、ループ制御プログラムを備え、
前記ラダープログラムは、命令とオペランドの組合せにより構成され、
前記シーケンスプロセッサは、前記ラダープログラムの命令がシーケンス命令の場合は、
前記シーケンスプロセッサによって前記シーケンス命令を実行し、前記ラダープログラムの命令がループ命令の場合は、前記演算プロセッサに前記ループ制御プログラムを実行させる処理を備え、
前記プログラミング装置は、前記ラダープログラムをラダー図形で表示し、表示した前記ラダー図形の上に、少なくとも入力処理、制御演算処理および出力処理を定義するループ命令用オペランドを定義及び表示するためのループ命令用オペランドエリアを備え、前記ラダープログラムの命令が前記ループ命令の場合は、前記ループ命令用オペランドエリアに、前記ループ命令用オペランドを、入力処理パラメータ、制御演算処理パラメータ、出力処理パラメータの順に定義及び表示することを特徴とする制御コントローラのプログラミング方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の制御コントローラのプログラミング方法において、
前記ループ命令用オペランドは、ループ番号を定義するオペランドを具備し、前記ループ制御プログラムは、前記ループ命令用オペランドの格納アドレスを取得すること、前記ループ命令用オペランドから前記ループ番号を取得することを行い、前記ループ番号で指定された前記レジスタを前記演算プロセッサが演算用レジスタとして使用することを特徴とする制御コントローラのプログラミング方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載の制御コントローラのプログラミング方法において、

前記レジスタは、前記指定される各ループ番号に対応して複数のエリアを有し、前記各エリアは、少なくとも前記入力処理の対象となる計測データを格納する領域及び前記制御演算処理結果である操作データを格納する領域を備えることを特徴とする制御コントローラのプログラミング方法。

【請求項 10】

シーケンスプロセッサと、演算プロセッサと、メモリとを備えた制御コントローラに接続するプログラミング装置による前記制御コントローラのプログラミング方法であって、

前記メモリには、ラダープログラムと、レジスタと、ループ制御プログラムを備え、

前記ラダープログラムは、命令とオペランドの組合せにより構成され、

前記シーケンスプロセッサは、前記ラダープログラムの命令がシーケンス命令の場合は、前記シーケンスプロセッサによって前記シーケンス命令を実行し、前記ラダープログラムの命令がループ命令の場合は、前記演算プロセッサに前記ループ制御プログラムを実行させること、

前記ループ命令オペランドは、少なくとも入力処理、制御演算処理、および出力処理を定義するループ命令用オペランドを具備すること、

前記ループ命令用オペランドは、ループ番号を定義するオペランドを具備し、前記ループ制御プログラムは、前記ループ命令用オペランドの格納アドレスを取得すること、前記ループ命令用オペランドから前記ループ番号を取得すること、前記ループ番号で指定された前記レジスタを前記演算プロセッサが演算用レジスタとして使用することを特徴とする制御コントローラのプログラミング方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の制御コントローラのプログラミング方法において、

前記レジスタは、前記指定される各ループ番号に対応して複数のエリアを有し、前記各エリアは、少なくとも前記入力処理の対象となる計測データを格納する領域及び前記制御演算処理結果である操作データを格納する領域を備えることを特徴とする制御コントローラのプログラミング方法。

【請求項 12】

請求項 11 記載の制御コントローラのプログラミング方法において、

前記ループ命令用オペランドは、入力処理のパラメータを定義するオペランド、制御演算処理のパラメータを定義するオペランド及び出力処理のパラメータを定義するオペランドを具備することを特徴とする制御コントローラのプログラミング方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

上述の課題を解決するため、本発明の制御コントローラは、シーケンスプロセッサ、演算プロセッサ、メモリ、を備え、メモリには、ラダープログラムと、ループ制御プログラムを備え、ラダープログラムは、命令とオペランドの組合せにより構成され、シーケンスプロセッサはラダープログラムを順次読出して、ラダープログラムの命令がシーケンス命令の場合は、シーケンスプロセッサによってシーケンス命令を実行し、ラダープログラムの命令がループ命令の場合は、演算プロセッサがループ制御プログラムを実行し、ループ命令は、少なくとも入力処理、制御演算処理および出力処理を定義できるループ命令用オペランドを具備し、ループ命令用オペランドは、更に、入力処理のパラメータを定義するオペランド、制御演算処理のパラメータを定義するオペランド及び出力処理のパラメータを定義するオペランドを具備すること、ループ制御プログラムは、ループ命令用オペランドを取得する処理を備え、ループ命令用オペランドをパラメータとして入力処理、制御演算処理および出力処理を実行することを特徴とする。

また、本発明の制御コントローラは、シーケンスプロセッサ、演算プロセッサ、メモリを備え、メモリには、ラダープログラムと、ループ制御プログラムを備え、ラダープログラムは、命令とオペランドの組合せにより構成され、シーケンスプロセッサは、ラダープログラムの命令がシーケンス命令の場合は、シーケンスプロセッサによってシーケンス命令を実行し、ラダープログラムの命令がループ命令の場合は、演算プロセッサにループ制御プログラムを実行し、ループ命令は、少なくとも入力処理、制御演算処理、および出力処理を定義するループ命令用オペランドを具備し、メモリには、さらにレジスタを備え、ループ命令用オペランドは、ループ番号を定義するオペランドを具備し、ループ制御プログラムは、ループ命令用オペランドの格納アドレスを取得する処理と、ループ命令用オペランドからループ番号を取得する処理を備え、ループ番号で指定されたレジスタを演算プロセッサが演算用レジスタとして使用することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

制御コントローラ10は、シーケンスプロセッサ1、演算プロセッサ2、メモリ3、プラント入出力8、通信インタフェース9を有し、システムバス7により相互に接続されている。メモリ3は、RAM(Random Access Memory)などであり、ラダープログラム4、レジスタ5、ループ制御プログラム6が配置される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

ステップ40は、1つの命令と1つのオペランドによりシーケンス命令を記述した例である。ステップ40は、ステップ番号400、シーケンス命令401、第1オペランド402Aから構成される。ステップ番号400は各ステップにシリーズで付けられる番号であり、先頭ステップは「0」から付番される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

ループ命令411は、多機能命令であり、第1オペランド412A、第2オペランド412B、第3オペランド412C、第4オペランド412Dをパラメータとして取り込み、パラメータに従い入力処理、制御演算処理、出力処理を実行する。また、ループ命令411は、入力処理、制御演算処理、出力処理を実行する際には、レジスタ5内の演算用レジスタ「L」を演算用レジスタとして使用する。演算用レジスタは、プラント20からの計測データ、プラント20に出力する操作データなどを記憶するためのエリアである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

ステップS607では、正規値に変換された計測データを対象として、入力データ変換

番号に従い入力変換処理を実行する。例えば、入力データ変換番号が「1」ならば線形変換、「2」ならば逆線形変換、「3」ならば差圧を流量に変換する開平演算、「4」ならば一次遅れ演算などである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

ステップS608では、入力変換処理後の計測データを対象として、演算処理番号に従い制御演算処理を実行し、処理結果を操作データとして出力する。例えば、演算処理番号が「1」ならば干渉型PID制御、「2」ならば非干渉型PID制御、「3」ならば比率演算などである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

ステップ42は、ステップ番号420、シーケンス命令421、第1オペランド422A、第2オペランド422Bから構成され、シーケンス命令421に定義された「MOV」により、第1オペランド422Aに定義された入力レジスタXW100のデータを、演算用レジスタLW001に転送する。図4で説明したように、演算用レジスタLW001はループ番号「1」の計測データに該当する。

ステップ43は、ステップ番号430、ループ命令431、第1オペランド432A、第2オペランド432B、第3オペランド432C、第4オペランド432Dから構成される。ループ命令431は、第1オペランド432Aをループ番号とし、第2オペランド432Bを入力処理のパラメータとし、第3オペランド432Cを制御演算処理のパラメータとし、第4オペランド432Dを出力処理のパラメータとして、ループ制御演算を実行する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

第4オペランド432Dの下位バイトを「1」と定義することにより、D/A変換番号は「1」に設定される。D/A変換番号「1」は正規値を8ビットデータに変換する機能に該当するので、開度操作データを8ビットに変換して、ループ番号「1」の演算用レジスタの相対2ワード目LW002に格納する。