

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/104959 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 19/05 (2006.01) **G05B 19/18** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051894
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 南雲 健介 (NAGUMO, Kensuke) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代

田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 韓 賢斌(KAN, Kenhin) [—/JP]; 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

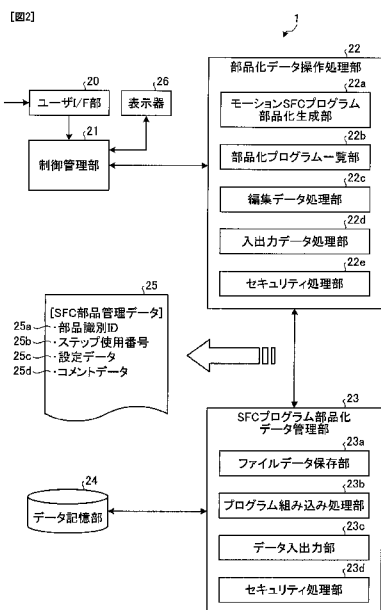
(74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: MOTION SFC PROGRAM COMPONENT CREATION DEVICE

(54) 発明の名称: モーション S F C プログラム部品作成装置



(57) Abstract: A motion SFC program component creation device comprises: a componentization means for componentizing motion SFC programs which include a series of multiple steps, on a program unit basis; and an embedding means for embedding the componentized motion SFC programs in a motion SFC program which is used in motion control in a drive instruction device which supplies a drive instruction to a drive device.

(57) 要約: モーション S F C プログラム部品作成装置は、一連の複数のステップを含むモーション S F C プログラムをプログラム単位で部品化する部品化手段と、駆動装置に駆動指令を供給する駆動指令装置におけるモーション制御に使用されるモーション S F C プログラムに、前記部品化されたモーション S F C プログラムを組み込む組み込み手段とを備えている。

- 20 USER INTERFACE UNIT
21 CONTROL MANAGEMENT DEVICE
22 COMPONENTIZATION DATA OPERATION PROCESSING UNIT
22a MOTION SFC PROGRAM COMPONENTIZATION GENERATION UNIT
22b COMPONENTIZED PROGRAM LIST UNIT
22c EDIT DATA PROCESSING UNIT
22d I/O DATA PROCESSING UNIT
22e SECURITY PROCESSING UNIT
23 SFC PROGRAM COMPONENTIZATION DATA MANAGEMENT UNIT
23a FILE DATA STORAGE UNIT
23b PROGRAM EMBEDDING PROCESSING UNIT
23c DATA I/O UNIT
23d SECURITY PROCESSING UNIT
24 DATA STORAGE UNIT
25 [SFC COMPONENT MANAGEMENT DATA]
25a COMPONENT IDENTIFICATION ID
25b STEP USE NUMBER
25c SETTING DATA
25d COMMENT DATA
26 DISPLAY DEVICE



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： モーションSFCプログラム部品作成装置

技術分野

[0001] 本発明は、モーションSFCプログラム部品作成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、生産装置や設備装置の駆動部に取り付けたサーボアンプを介してサーボモータ（駆動装置）を制御するモーションCPU（駆動指令装置）は、モーションSFC（Sequential Function Chart）プログラムを用いて駆動指令を生成する。そのモーションSFCプログラムは、ユーザが、演算制御ステップF、ウェイトトランジションステップG、サーボプログラムステップK等のSFC記号を組み合わせるプログラミングする。また、モーションSFCプログラムでは、駆動指令を与えるサーボモータの軸番号をユーザが使用する装置（生産装置や設備装置）に合わせて任意で設定する。軸の制御信号（デバイス）もユーザが使用する装置に合わせて任意で設定する。

[0003] 特許文献1には、ラダープログラムを構成する各部品をディスプレイ上に表示してラダープログラムを作成するプログラム作成装置において、プログラム未完成箇所がカーソル等で指定されると、当該カーソル位置に入力される可能性の高い部品群がその優先順位に応じて表示されることが記載されている。これにより、特許文献1によれば、経験の浅いプログラム作成者でも、効率よく部品を検索して当該カーソル位置に応じた適切な部品を選択できるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3409269号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 従来の技術では、S F Cプログラムの作成においてステップを1つずつ組み合わせて作成を行う必要があり、大規模なプログラミングになると作業量が膨大になりやすい。また、操作も1つずつ組み合わせて行う必要があることから、プログラミング作業が煩わしくなってしまう。これにより、プログラミング作業の効率が低下する傾向にある。
- [0006] 加えて、類似したプログラムを作成したり既存のプログラムを拡張したりしようとしたときに、上述の作業が始めから繰り返されることになる。このため、従来の技術により作成されたプログラムは、再利用性及び拡張性が悪い。
- [0007] また、単なるS F Cプログラムと異なり、モーションS F Cプログラムでは、各プログラムステップを作成するに当たって、駆動指令を出す軸を割り当てる作業が発生する。その際、軸デバイスがユーザから見て認識しにくいプログラムとの関連性が認識しにくい状態となっている。加えて、パラメータを設定するユーザデバイスもまた、数値情報で与えられるだけのため、プログラミングをする上で認識しにくいものとなっている。このため、慣れないユーザによるプログラミング作業の効率が低下する傾向にある。
- [0008] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、プログラミング作業の効率を向上できるモーションS F Cプログラム部品作成装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の1つの側面にかかるモーションS F Cプログラム部品作成装置は、一連の複数のステップを含むモーションS F Cプログラムをプログラム単位で部品化する部品化手段と、駆動装置に駆動指令を供給する駆動指令装置におけるモーション制御に使用されるモーションS F Cプログラムに、前記部品化されたモーションS F Cプログラムを組み込む組み込み手段とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、モーション制御のモーションS F Cプログラムをプログ

ラム単位で流用することが容易となり、プログラミングの作業工数を削減できる。この結果、プログラミング作業の効率を向上できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] 図 1 は、実施の形態におけるモーション S F C のステップを表示するための記号の一覧表を示す図である。

[図2] 図 2 は、実施の形態にかかるモーション S F C プログラム部品作成装置の構成を示す図である。

[図3] 図 3 は、実施の形態における部品化処理の流れを示すフローチャートである。

[図4] 図 4 は、実施の形態における S F C 部品管理データのデータ構造を示す図である。

[図5-1] 図 5 - 1 は、実施の形態における部品化されたモーション S F C プログラムを表示するための記号の一覧表を示す図である。

[図5-2] 図 5 - 2 は、実施の形態における部品化されたモーション S F C プログラムを表示するための記号の一覧表を示す図である。

[図6] 図 6 は、実施の形態における部品化プログラムの編集画面を示す図である。

[図7] 図 7 は、実施の形態における部品化プログラムの編集画面を示す図である。

[図8] 図 8 は、実施の形態における部品化プログラムの編集画面を示す図である。

[図9] 図 9 は、実施の形態における組み込み処理の流れを示すフローチャートである。

[図10-1] 図 1 0 - 1 は、実施の形態における組み込み処理の流れを示す図である。

[図10-2] 図 1 0 - 2 は、実施の形態における組み込み処理の流れを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本発明にかかるモーションSFCプログラム部品作成装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0013] 実施の形態.

まず、モーションSFCについて図1を用いて説明する。図1は、モーションSFCのステップを表示するための記号（SFC記号）の一覧表を示す図である。

[0014] SFCとは、Sequential Function Chartの略で、ブロックを用いてグラフィカルにプログラミングを行う手法である。SFCプログラムは、PLC（Programmable Logic Controller）で一般的に使用されるプログラムである。

[0015] モーションSFCプログラムは、SFCプログラムに対して下記の機能を追加して駆動指令装置であるモーションCPUで扱うことに特化したプログラムである。モーションCPU（駆動指令装置）は、モーションSFCプログラムを用いて駆動指令を生成しサーボアンプを介してサーボモータ（駆動装置）へ供給する。サーボモータは、供給された駆動指令に従い、生産装置や設備装置を駆動する。

[0016] モーションSFCプログラムでは、例えば、二項演算、ビット演算、三角関数演算、論理演算、比較演算等のPLCだけでは処理できない駆動系に必要な演算命令もサポートしており、C言語のような処理を可能としている。

[0017] また、モーションCPUで扱うためのパラメータとしてデバイスがある。デバイスには、サーボモータへの指令対象軸を指定するものと、ユーザが自由にデータを設定して上述のモーションCPUでの演算制御の媒介要素として使用するものとがある。

[0018] モーションSFCでは、図1に示すSFC記号で表記されたステップを組み合わせてプログラミングを行う。SFC記号で表記されるステップは、例えば、演算制御ステップF、トランジションステップG、モーション制御ステップKがある。演算制御ステップFは、上述の演算処理を行うステップで

ある。トランジションステップGは、軸の制御信号であるデバイスの状態から次の駆動制御へ移行するか否かを判断するステップである。モーション制御ステップKは、モーションCPUで位置決め制御、速度制御、同期制御等の駆動指令を行うステップである。

[0019] 次に、実施の形態にかかるモーションSFCプログラム部品作成装置1の構成について図2を用いて説明する。図2は、モーションSFCプログラム部品作成装置1の構成を示すブロック図である。

[0020] モーションSFCプログラム部品作成装置1は、主として、ユーザI/F部20、表示器26、制御管理部21、部品化データ操作処理部（部品化手段）22、SFCプログラム部品化データ管理部（組み込み手段）23、及びデータ記憶部24を備える。

[0021] ユーザI/F部20は、マウスポインタ及びキーボードなどを有し、ユーザからの操作に応じて、表示器26上のポインティングデバイスの移動指示や表示器26上に表示された情報の編集指示などを発生させて制御管理部21へ供給する。表示器26は、所定の情報を表示する。制御管理部21は、各部を全体的に管理する。例えば、ユーザI/F部20から供給された指示を部品化データ操作処理部22へ供給する。あるいは、例えば、制御管理部21は、部品化データ操作処理部22からの指示に応じて、所定の情報を表示器26上に表示させる。

[0022] 部品化データ操作処理部22は、供給された指示に応じて、一連の複数のステップを含むモーションSFCプログラムを作成するとともに、作成されたモーションSFCプログラムをプログラム単位で部品化する部品化処理を行う。すなわち、部品化データ操作処理部22は、SFCプログラム部品化データ管理部23との間でやり取りを行うテキストデータであるSFC部品管理データ25を作成する。部品化データ操作処理部22は、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）をSFCプログラム部品化データ管理部23へ供給する。

[0023] SFCプログラム部品化データ管理部23は、部品化されたモーションS

F CプログラムとS F C部品管理データ 2 5とを部品化データ操作処理部 2 2から受ける。S F Cプログラム部品化データ管理部 2 3は、モーションC P Uで使用されるモーションS F Cプログラムに部品化されたモーションS F Cプログラムを組み込むとともに、実際にモーションC P UのモーションS F Cプログラムに組み込む形でデータ記憶部 2 4に保存する。

[0024] 次に、部品化データ操作処理部 2 2の内部構成について説明する。

[0025] 部品化データ操作処理部 2 2は、ユーザ I / F 部 2 0及び制御管理部 2 1を介して、図 1に示す文法に従いユーザにより作成されたモーションS F Cプログラムに対して、部品化処理を行う。具体的には、部品化データ操作処理部 2 2は、モーションS F Cプログラム部品化生成部 2 2 a、部品化プログラム一覧部 2 2 b、編集データ処理部 2 2 c、入出力データ処理部 2 2 d、及びセキュリティ処理部 2 2 eを有する。

[0026] モーションS F Cプログラム部品化生成部 2 2 aは、モーションS F Cプログラムをプログラム単位で部品化するためのS F C部品管理データ 2 5を作成する。S F C部品管理データ 2 5は、部品識別 I D 2 5 a、ステップ使用番号 2 5 b、設定データ 2 5 c、及びコメントデータ 2 5 dを含む。部品化プログラム一覧部 2 2 bは、複数の部品化されたモーションS F Cプログラムを、S F Cプログラム部品化データ管理部 2 3経由でデータ記憶部 2 4から読み出して制御管理部 2 1経由で表示器 2 6上に一覧表示させる。編集データ処理部 2 2 cは、部品化されたモーションS F Cプログラムの編集処理を行う。また、編集データ処理部 2 2 cは、編集するための表示器 2 6上の取り決めやパラメータ、使用される記号などの処理を行う。入出力データ処理部 2 2 dは、部品化されたモーションS F Cプログラム（S F C部品管理データ 2 5）をS F Cプログラム部品化データ管理部 2 3との間で入出力する処理を行う。セキュリティ処理部 2 2 eは、ユーザからセキュリティ処理の実行指示を受けた場合、部品化されたモーションS F Cプログラム（S F C部品管理データ 2 5）にセキュリティ情報を付加して、部品化されたモーションS F Cプログラムのブラックボックス化を行う。

[0027] 次に、部品化データ操作処理部 22 による部品化処理の流れについて図 3 を用いて説明する。図 3 は、部品化処理の流れを示すフローチャートである。

[0028] 図 3 に示す部品化処理の一連の処理の流れを概略的に説明する。初めに部品識別 ID を生成する（ステップ S 30）。そして、部品化すべきモーション SFC プログラムの基本構造を定義して、その基本構成を作成する（ステップ S 31）。ユーザによって付加条件が追加された場合（ステップ S 32 で Yes）、ステップ S 31 で作成された基本構成にユーザによる付加条件を組み込み、部品化すべきモーション SFC プログラムの構成を確立する（ステップ S 33）。モーション SFC プログラムの構成が確立された後は、軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスが設定される部分を解析して、その部分を置換可能部分として定義する（ステップ S 34）。部品化されたモーション SFC プログラムを定義する SFC 部品管理データ 25 を作成する（ステップ S 35）。そして、ユーザからセキュリティ処理の実行指示を受けた場合（ステップ S 36 で Yes）、部品化されたモーション SFC プログラムにセキュリティ情報を付加して、部品化されたモーション SFC プログラムのブラックボックス化を行う（ステップ S 37）。

[0029] 以下に、部品化処理の流れについて具体的に説明する。

[0030] ステップ S 30 では、ユーザ I / F 部 20 及び制御管理部 21 を介して、ユーザが、モーション SFC プログラムを作成する。モーション SFC プログラム部品化生成部 22 a は、ユーザにより作成されたモーション SFC プログラムに対して部品識別 ID 25 a（図 2 参照）を生成してモーション SFC プログラムの部品化の種別を定義する。部品識別 ID とは、モーション SFC プログラムの大分類、小分類をコード化して情報をもつものとして定義され、部品化プログラムが一意に識別できるものとする。

[0031] ステップ S 31 では、モーション SFC プログラム部品化生成部 22 a が、ユーザ I / F 部 20 中で作成されたモーション SFC プログラム、制御管理部 21 により作成されたモーション SFC プログラムを基に、部品化すべ

きモーションSFCプログラムの基本構造を定義して部品化設定情報を生成する。部品化設定情報は、部品識別ID25a、ステップ使用番号25b、設定データ25c、及びコメントデータ25dを含む。すなわち、モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、部品化すべきモーションSFCプログラムの基本構成を作成する。

[0032] 基本構成中には、例えば、モーションSFCプログラムの図1で定義された、モーションSFCプログラムのモーション制御ステップ情報、演算制御ステップ情報、トランジションステップ情報、プログラム選択分岐情報、プログラム選択結合情報、並列分岐情報、並列結合情報、Y/Nトランジション、ジャンプステップなどの情報が含まれる。

[0033] ステップS32では、モーションSFCプログラム部品化生成部22aが、ステップS31で定義された部品化設定情報に対してユーザによる付加条件（オプション）が設定されているか否かを判断する。モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、付加条件が設定されている場合（ステップS32でYes）、処理をステップS33へ進め、付加条件が設定されていない場合（ステップS32でNo）、処理をステップS34へ進める。

[0034] ステップS33では、モーションSFCプログラム部品化生成部22aが、ステップS31で作成された基本構成中の該当ステップにユーザによる付加条件を組み込むとともに部品化設定情報を更新し、部品化すべきモーションSFCプログラムの構成を確立する。ユーザによる付加条件は、例えば、ステップS31で作成された基本構成における所定のステップ中にユーザデバイスの使用情報を付与するような条件である。あるいは、ユーザによる付加条件は、例えば、モーション制御ステップで扱う制御信号、急加速、加速の選択など駆動指令の詳細パラメータの情報を付加するような条件である。

[0035] ステップS34では、モーションSFCプログラム部品化生成部22aが、部品化すべきモーションSFCプログラムの構造について定義された中で使用される軸番号、デバイス、ユーザデバイスを可変にできるような処理を施す。すなわち、モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、部品

化設定情報を参照し、モーションSFCプログラムの構成における軸番号、軸デバイス、及びユーザデバイスの少なくとも1つを置換可能部分として規定する置換設定情報を作成する。モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、置換設定情報を含めるように部品化設定情報を更新する。

[0036] なお、部品化されたモーションSFCプログラムが再編集された場合は、このステップS34で置換設定情報が更新される。

[0037] ステップS35では、モーションSFCプログラム部品化生成部22aが、部品化設定情報に基づき、部品化すべきモーションSFCプログラムの構成について規定されたSFC部品管理データ25を部品化されたモーションSFCプログラムとして作成する。SFC部品管理データ25は、部品識別ID25a、ステップ使用番号25b、設定データ25c、及びコメントデータ25dを含む。

[0038] ステップS36では、モーションSFCプログラム部品化生成部22aが、部品化すべきモーションSFCプログラムに対して、ユーザがセキュリティ情報を付加したいか否かを判断する。モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、ユーザからセキュリティ処理の実行指示を受けた場合、ユーザがセキュリティ情報を付加したいと判断して（ステップS36でYes）、処理をステップS37へ進める。モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、ユーザからセキュリティ処理の実行指示を所定時間内に受けない場合、ユーザがセキュリティ情報を付加したくないと判断して（ステップS36でNo）、処理を終了する。

[0039] ステップS37では、モーションSFCプログラム部品化生成部22aが、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）にセキュリティ情報を付加して、部品化されたモーションSFCプログラムのブラックボックス化を行う。すなわち、モーションSFCプログラム部品化生成部22aは、パスワード情報をSFC部品管理データ25に付与する処置を施す。これにより、設定されたパスワードを入力しないと、部品化されたモーションSFCプログラムを編集データ処理部22cにより編集でき

ないようになる。

[0040] 次に、部品化されたモーションSFCプログラム、すなわちSFC部品管理データ25について、図2及び図4を用いて説明する。図4は、SFC部品管理データ25の具体的なデータ構造を示す図である。

[0041] SFC部品管理データ25は、図2に示すように、部品識別ID25a、ステップ使用番号25b、設定データ25c、及びコメントデータ25dを含む。部品識別ID25aは、部品（部品化されたモーションSFCプログラム）の大分類、小分類コードなどの情報を持ち部品を一意に識別可能にするための識別子である。ステップ使用番号25bは、モーションSFCプログラムを部品化するためにモーションSFCプログラム内の各ステップに対して付与した使用番号である。設定データ25cは、部品化されたモーションSFCプログラムが固有で持つ設定パラメータである。コメントデータ25dは、プログラム内容のメモ情報（コードの意味等を示すメモ）を設定するためのデータである。

[0042] 具体的には、SFC部品管理データ25は、図4に示すように、データ構造全体がテキスト形式で記述されたテキストデータである。SFC部品管理データ25では、部品化されたモーションSFCプログラムを構成する要素ごとに<テキスト名>〜</テキスト名>のタグで構成している。すなわち、SFC部品管理データ25は、開始タグと終了タグとの間にコードが挟まれたタグ形式で記述されたテキストデータである。これにより、SFC部品管理データ25は、再利用、拡張、保守を行いやすくしたデータ構造を有している。

[0043] 部品識別IDデータ40は、部品識別ID25aで処理される情報として扱われる。部品識別IDデータ40は、例えば、モーションSFCプログラムの大分類、小分類をコードした数値情報として定義され、このコードを取得、参照することで部品化プログラムをユーザI/F部20、制御管理部21、データ記憶部24にて識別される。

[0044] タグ41<SFC0>は、ステップ使用番号25bで処理される情報とし

て扱われる。タグ 4 1 < S F C 0 > は、部品化すべきモーション S F C プログラムのデータ基本構造の取得を開始するタグを示す。タグ 4 1 < S F C 0 > は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a により、図 3 のステップ S 3 1 にてモーション S F C プログラムの部品化設定情報の生成が開始する時に取得する情報として定義され、ステップ S 3 1 の生成処理の始動情報とする。

[0045] 基本構造部分データ 4 2 は、部品化すべきモーション S F C プログラムの基本構造を定義するための情報として扱われる。基本構造部分データ 4 2 は、ユーザ I / F 部 2 0 及び制御管理部 2 1 を経由してユーザが作成したモーション S F C プログラムや、データ記憶部 2 4 から呼び出されたモーション S F C プログラムから、モーション S F C 構造並びに図 1 で定義されているステップ使用番号を取得して、ステップ使用番号 2 5 b で処理される情報として扱われる。

[0046] タグ 4 3 < I F 0 > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 3 < I F 0 > は、ユーザが作成した付加情報の取得を開始する開始タグを示している。タグ 4 3 < I F 0 > は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a でプログラム部品化の付加情報の生成が開始する時に取得する情報として定義され、ステップ S 3 3 の生成処理の始動情報とする。

[0047] 付加条件の構造部分データ 4 4 は、部品化すべきモーション S F C プログラムに対してユーザが設定した付加条件のデータ構造を定義するための情報として扱われる。付加条件の構造部分データ 4 4 は、ユーザ I / F 部 2 0 及び制御管理部 2 1 を経由してユーザが作成したモーション S F C プログラムや、データ記憶部 2 4 から呼び出されたモーション S F C プログラムから、モーション S F C 構造並びに図 1 で定義されているステップ使用番号を取得して、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。

[0048] タグ 4 5 < / I F 0 > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 5 < / I F 0 > は、ユーザが作成した付加情報の取得を完了する終了タグを示している。タグ 4 5 < / I F 0 > は、モーション S F C プロ

グラム部品化生成部 22 a により付加情報の生成が完了した時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 3 の生成処理の完了情報とする。

[0049] タグ 46 </SFCO> は、部品化すべきモーション SFC プログラムのデータ基本構造を定義するための情報の取得を完了する終了タグを示している。タグ 46 </SFCO> は、ユーザ I / F 部 20 及び制御管理部 21 を経由してユーザが作成したモーション SFC プログラムや、データ記憶部 24 から呼び出されたモーション SFC プログラムから、モーション SFC 構造並びに図 1 で定義されているステップ使用番号を取得して、ステップ使用番号 25 b で処理が完了した情報として扱われる。

[0050] 置換設定可能部分データ 48 は、部品化されたモーション SFC プログラム中の置換設定可能である軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスを定義するための情報として扱われる。

[0051] 置換設定可能部分データ 48 では、置換設定可能部分の情報の取得を開始するために SET <REPLACE> という開始タグを定義して、置換設定可能である軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスの取得開始情報として扱う。そして、SET <REPLACE> という開始タグを取得後、置換設定可能部分である軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスの取得対象の情報をテキストデータとして扱う。この情報は、モーション SFC プログラム部品化生成部 22 a により図 3 のステップ S 3 4 で処理する対象となる情報として扱われる。さらに、</REPLACE> という終了タグを定義して、置換設定可能である軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスの取得完了情報として扱う。

[0052] 具体的には、タグ 47 <KO> は、設定データ 25 c で処理される情報として扱われる。タグ 47 <KO> は、ユーザが作成したモーション制御ステップ K の置換設定可能な軸番号、軸デバイスの情報取得を開始する開始タグを示している。タグ 47 <KO> は、モーション SFC プログラム部品化生成部 22 a で軸番号、軸デバイスの置換設定情報を生成開始する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の始動情報とする。

- 。
- [0053] タグ 4 9 < / K O > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 9 < / K O > は、ユーザが作成したモーション制御ステップ K の置換設定可能な軸番号、軸デバイスの情報取得を完了する終了タグを示している。タグ 4 9 < / K O > は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a で軸番号、軸デバイスの置換設定情報を生成完了する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の完了情報とする。
- [0054] タグ 4 a < G O > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 a < G O > は、ユーザが作成したトランジションステップ G の置換設定可能な軸番号、軸デバイスの情報取得を開始する開始タグを示している。タグ 4 a < G O > は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a で軸番号、軸デバイスの置換設定情報を生成開始する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の始動情報とする。
- [0055] タグ 4 b < / G O > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 b < / G O > は、ユーザが作成したトランジションステップ G の置換設定可能な軸番号、軸デバイスの情報取得を完了する終了タグを示している。タグ 4 b < / G O > は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a で軸番号、軸デバイスの置換設定情報を生成完了する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の完了情報とする。
- [0056] タグ 4 c < F O > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 c < F O > は、ユーザが作成した演算制御ステップ F の置換設定可能な軸番号、軸デバイスの情報取得を開始する開始タグを示している。タグ 4 c < F O > は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a で軸番号、軸デバイスの置換設定情報を生成開始する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の始動情報とする。
- [0057] タグ 4 d < / F O > は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 d < / F O > は、ユーザが作成した演算制御ステップ F の置換設定可能な軸番号、軸デバイスの情報取得を完了する終了タグを示している。

タグ 4 d </F O>は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a で軸番号、軸デバイスの置換設定情報を生成完了する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の完了情報とする。

[0058] タグ 4 e <D E V>は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 e <D E V>は、ユーザが作成したユーザデバイスの置換設定可能部分の情報取得を開始する開始タグを示している。タグ 4 e <D E V>は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a でユーザデバイスの置換設定情報を生成開始する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の始動情報とする。

[0059] タグ 4 f </D E V>は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 f </D E V>は、ユーザが作成したユーザデバイスの置換設定可能部分の情報取得を完了する終了タグを示している。タグ 4 f </D E V>は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a で置換設定情報を生成完了する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 4 の生成処理の完了情報とする。

[0060] タグ 4 g <P W>は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 g <P W>は、部品化されたモーション S F C プログラムをユーザが保護したい時にパスワード設定情報の取得を開始する開始タグを示している。タグ 4 g <P W>は、モーション S F C プログラム部品化生成部 2 2 a でセキュリティ情報を生成開始する時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 3 7 の生成処理の始動情報とする。

[0061] セキュリティ設定データ 4 h は、ユーザのパスワードによるセキュリティ情報であって、ユーザ I / F 部 2 0 より取得したテキストデータで定義された情報として扱われる。セキュリティ設定データ 4 h は、パスワードによるセキュリティ解除を行う時の照合情報としても使用される。

[0062] タグ 4 i </P W>は、設定データ 2 5 c で処理される情報として扱われる。タグ 4 i </P W>は、部品化されたモーション S F C プログラムをユーザが保護したい時パスワード設定情報の取得を完了する終了タグを示して

いる。タグ 4 i </PW> は、モーション SFC プログラム部品化生成部 22 a でセキュリティ情報を生成完了時に取得する情報として定義され、図 3 のステップ S 37 の生成処理の完了情報とする。

[0063] コメントデータ 4 j </comment> は、コメントデータ 25 d で処理される情報として扱われる。コメントデータ 4 j </comment> は、部品化されたモーション SFC プログラムをユーザが参照するためのコメントを示したタグであり、ユーザ I/F 部 20 及び編集データ処理部 22 c より取得を行う。

[0064] 次に、部品化プログラム一覧部 22 b により表示器 26 上に表示される内容について図 5-1 及び図 5-2 を用いて説明する。図 5-1 及び図 5-2 は、部品化されたモーション SFC プログラム（部品化ブロック）を表示するための記号の一覧表を示す図である。

[0065] 部品化プログラム一覧部 22 b は、複数の部品化されたモーション SFC プログラム（SFC 部品管理データ 25）を、SFC プログラム部品化データ管理部 23 経由でデータ記憶部 24 から読み出して制御管理部 21 経由で表示器 26 上に一覧表示させる。

[0066] 例えば、部品化プログラム一覧部 22 b は、複数の部品化されたモーション SFC プログラムを互いに区別できるようなアイコン（例えば、図 5-1 及び図 5-2 の「部品化ブロックのケース」のアイコン）で、複数の部品化されたモーション SFC プログラムを表示器 26 上の一覧表示画面（図示せず）内に一覧表示させる。

[0067] なお、部品化プログラム一覧部 22 b は、アイコンで表示する代わりに、あるいは、アイコンでの表示とともに、複数の部品化されたモーション SFC プログラムをツリー階層で一覧表示させても良い。あるいは、部品化プログラム一覧部 22 b は、複数の部品化されたモーション SFC プログラムをカテゴリ別に分類した形で一覧表示させても良い。あるいは、部品化プログラム一覧部 22 b は、ユーザ I/F 部 20 及び制御管理部 21 経由でユーザから指定された文字列を受け、データ記憶部 24 から読み出した複数の部

品化されたモーションSFCプログラムのうちその文字列に関連したものに絞り込んで一覧表示させても良い。

[0068] また、部品化プログラム一覧部22bは、例えばアイコンがクリックされたときに、部品化されたモーションSFCプログラムの内容を表すように、複数のSFC記号を組み合わせて表示器26上に表示させる。すなわち、部品化プログラム一覧部22bは、図1に示すSFC記号を複数組み合わせた表示オブジェクト（例えば、図5-1及び図5-2の「基本ステップによる例」の表示オブジェクトを一覧表示画面内に表示させる。

[0069] 次に、編集データ処理部22cにより表示器26上に表示される画面について図6～図8を用いて説明する。

[0070] 部品化されたモーションSFCプログラムは、プログラム中で図1のように定義して扱うために、C（Component）というモーションSFCプログラム部品化ステップで部品化されたモーションSFCプログラムを定義し、例えば図6～図8に示すI/F画面を用いて編集を行い、その後に組み込み処理を行う。

[0071] 図6は、部品化されたモーションSFCプログラムをユーザI/F部20、制御管理部21、及び編集データ処理部22cにより編集するためのI/F画面60を示す。I/F画面60は、プログラム番号入力部61、使用リストボタン62、OKボタン63、キャンセルボタン64、編集ボタン65、及びコメント入力部66を有する。

[0072] プログラム番号入力部61には、例えば、部品化されたモーションSFCプログラムの部品識別IDとしてのプログラム番号が入力される。使用リストボタン62は、設定済である部品化されたモーションSFCプログラムをリスト表示させるとともに選択できるボタンである。OKボタン63は、編集が完了した際に編集内容を確定させるために押すボタンである。キャンセルボタン64は、編集内容をキャンセルさせるために押すボタンである。編集ボタン65は、選択されたモーションSFCプログラムを編集可能な状態にするために押すボタンである。コメント入力部66は、選択されたモーシ

ョンSFCプログラムのソースコードが表示され、そのソースコードに対してコメントを入力するための欄である。

[0073] 図7は、定型の部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）をユーザI/F部20、制御管理部21、及び編集データ処理部22cにより編集するためのI/F画面70を示す。I/F画面70は、ユーザI/F部20を介したユーザからの指示により呼び出され、定位置停止制御を行いたい場合に使用される。I/F画面70は、基本構成のタイトル部分71、プログラム番号入力部72、使用リストボタン73、OKボタン74、キャンセルボタン75、編集ボタン76、ユーザ付加条件のタイトル部分77、ユーザ付加条件入力部78、ユーザ付加条件入力部79、及びコメント入力部7aを有する。

[0074] 基本構成のタイトル部分71には、定型の部品化されたモーションSFCプログラムの基本構成に対するタイトル（例えば、定位置停止制御部品）が表示される。プログラム番号入力部72には、例えば、部品化されたモーションSFCプログラムの部品識別IDとしてのプログラム番号が入力される。使用リストボタン73は、設定済である部品化されたモーションSFCプログラムをリスト表示させるとともに選択できるボタンである。OKボタン74は、編集が完了した際に編集内容を確定させるために押すボタンである。キャンセルボタン75は、編集内容をキャンセルさせるために押すボタンである。編集ボタン76は、選択されたモーションSFCプログラムを編集可能な状態にするために押すボタンである。ユーザ付加条件のタイトル部分77には、定型の部品化されたモーションSFCプログラムにおけるユーザの付加条件に対するタイトル（例えば、定位置停止指令ON条件〔使用デバイス〕）が入力又は表示される。ユーザ付加条件入力部78には、ユーザによる付加条件の内容（例えば、PX1・・・）が入力される。ユーザ付加条件入力部79には、ユーザによる付加条件の内容（例えば、インポジションチェック）が入力される。コメント入力部7aは、選択されたモーションSFCプログラムのソースコードが表示され、そのソースコードに対してコ

メントを入力するための欄である。

[0075] 従来ではモーションSFCプログラムをプログラミングする際に図1で定義されるSFC記号をステップ毎に組み込む必要があったが、本実施形態では、例えば図7に示すように、定型の定位置停止制御の設定画面にユーザの付加条件の設定画面を組み込むことで、定型の定位置停止制御に対してユーザの要望を加味した形の制御をモーションCPUで実行するためのプログラミングが容易になる。

[0076] 図8は、定型の部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）をユーザI/F部20、制御管理部21、及び編集データ処理部22cにより編集するためのI/F画面80を示す。I/F画面80は、ユーザI/F部20を介したユーザからの指示により呼び出され、原点復帰制御を行いたい場合に使用される。I/F画面80は、基本構成のタイトル部分81、基本構成のタイトル部分82、原点復帰対象軸入力部83、OKボタン84、キャンセルボタン85、ユーザ付加条件入力部86、ユーザ付加条件入力部87、及びコメント入力部88を有する。

[0077] 基本構成のタイトル部分81には、定型の部品化されたモーションSFCプログラムの基本構成に対するタイトル（例えば、原点復帰制御部品）が表示される。基本構成のタイトル部分82には、定型の部品化されたモーションSFCプログラムの基本構成に対するタイトル（例えば、対象軸選択）が表示される。原点復帰対象軸入力部83には、例えば、原点復帰させる対象軸の番号が入力される。OKボタン84は、編集が完了した際に編集内容を確定させるために押すボタンである。キャンセルボタン85は、編集内容をキャンセルさせるために押すボタンである。ユーザ付加条件入力部86には、ユーザによる付加条件の内容（例えば、インポジションチェック）が入力される。ユーザ付加条件入力部87には、ユーザによる付加条件の内容（例えば、原点復帰詳細データ）が入力される。コメント入力部88は、選択されたモーションSFCプログラムのソースコードが表示され、そのソースコードに対してコメントを入力するための欄である。

- [0078] 従来ではモーションSFCプログラムをプログラミングする際に図1で定義されるSFC記号をステップ毎に組み込む必要があったが、本実施形態では、例えば図8に示すように、定型の原点復帰制御の設定画面にユーザの付加条件の設定画面を組み込むことで、定型の原点復帰制御に対してユーザの要望を加味した形の制御をモーションCPUで実行するためのプログラミングが容易になる。
- [0079] なお、図7及び図8に示すI/F画面70、80は、それぞれ、本実施の形態における定型の部品化されたモーションSFCプログラムを編集するためのI/F画面の一例であり、ユーザI/F部20及び編集データ処理部22cで扱われる定型の部品化されたモーションSFCプログラムについて限定するものではない。
- [0080] 次に、SFCプログラム部品化データ管理部23の内部構成について図2を用いて説明する。
- [0081] SFCプログラム部品化データ管理部23は、ファイルデータ保存部23a、プログラム組み込み処理部23b、データ入出力部23c、及びセキュリティ処理部23dを有する。
- [0082] ファイルデータ保存部23aは、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）の保存処理を行う。プログラム組み込み処理部23bは、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラムに部品化されたモーションSFCプログラムを組み込む。また、プログラム組み込み処理部23bは、実際にモーションCPUのモーションSFCプログラムに組み込む形（置換可能部分を組み込み先に適合するよう置換させた形）にしてデータ入出力部23cへ渡す。データ入出力部23cは、部品化されたモーションSFCプログラムをデータ記憶部24へ書き込む処理を行う。すなわち、データ入出力部23cは、部品化されたモーションSFCプログラムを実際にモーションCPUのモーションSFCプログラムに組み込む形でデータ記憶部24に保存する。また、データ入出力部23cは、部品化されたモーションSFCプログラムを部品化データ操作処理部22からの

指示に応じてデータ記憶部 2 4 から読み出して部品化データ操作処理部 2 2 へ供給する。セキュリティ処理部 2 3 d は、部品化されたモーション S F C プログラムに対してセキュリティ処置を施す。

[0083] 次に、S F C プログラム部品化データ管理部 2 3 による組み込み処理の流れについて図 9 を用いて説明する。図 9 は、組み込み処理の流れを示すフローチャートである。

[0084] 図 9 に示す組み込み処理の一連の処理の流れを概略的に説明する。初めに部品化されたモーション S F C プログラム（S F C 部品管理データ 2 5）を取得し（ステップ S 1 0 0）、部品化されたモーション S F C プログラムの構造解析を行う（ステップ S 1 0 1）。モーション C P U で使用されるモーション S F C プログラム中の F / G / K のステップに空き番号を自動で割り当てる（ステップ S 1 0 2）。この処理の後、部品化されたモーション S F C プログラムとモーション C P U で使用されるモーション S F C プログラムとの間で使用番号の重複するステップが無いか確認を行う（ステップ S 1 0 3）。重複がある場合（ステップ S 1 0 3 で Y e s）は、モーション C P U で使用されるプログラム中の以前のステップ使用番号を削除して新たに別のステップ使用番号で上書きを行う（ステップ S 1 0 4）。部品化されたモーション S F C プログラムをモーション C P U で使用されるモーション S F C プログラムへ組み込む（ステップ S 1 0 5）。

[0085] 以下に、組み込み処理の流れについて具体的に説明する。

[0086] ステップ S 1 0 0 では、プログラム組み込み処理部 2 3 b が、部品化されたモーション S F C プログラム（S F C 部品管理データ 2 5）を部品化データ操作処理部 2 2 から取得する。

[0087] ステップ S 1 0 1 では、プログラム組み込み処理部 2 3 b が、S F C 部品管理データ 2 5 を用いて、部品化されたモーション S F C プログラムの構造を解析する。すなわち、プログラム組み込み処理部 2 3 b は、S F C 部品管理データ 2 5 のステップ使用番号 2 5 b を参照することにより、部品化されたモーション S F C プログラム中の F、K、G のステップの使用番号を取得

する。

- [0088] ステップS 1 0 2では、プログラム組み込み処理部2 3 bが、ステップS 1 0 1で取得された使用番号に基づき、空き番号を特定する。そして、プログラム組み込み処理部2 3 bは、組み込み先、すなわちモーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム中のF、G、Kステップに空き番号を自動で採番して割り当てる。
- [0089] ステップS 1 0 3では、プログラム組み込み処理部2 3 bが、部品化されたモーションSFCプログラムとモーションCPUで使用されるモーションSFCプログラムとの間でF、K、Gのステップの使用番号に重複したものがあるか否かを判断する。プログラム組み込み処理部2 3 bは、F、K、Gのステップの使用番号に重複したものがある場合（ステップS 1 0 3でY e s）、処理をステップS 1 0 4へ進め、F、K、Gのステップの使用番号に重複したものがない場合（ステップS 1 0 3でN o）、処理をステップS 1 0 5へ進める。
- [0090] ステップS 1 0 4では、プログラム組み込み処理部2 3 bが、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム中のF、G、Kステップの自動で採番された使用番号を削除する。そして、プログラム組み込み処理部2 3 bは、部品化されたモーションSFCプログラム中のF、K、Gのステップの使用番号と重複しない別の使用番号で、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム中のF、G、Kステップの使用番号を上書き更新する。
- [0091] ステップS 1 0 5では、プログラム組み込み処理部2 3 bが、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ2 5）における置換可能部分を、モーションCPUの指令対象（すなわち、サーボモータ）の特性に応じたものに置換する。そして、プログラム組み込み処理部2 3 bは、置換可能部分が置換されたモーションSFCプログラムを、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラムへ組み込む。
- [0092] これにより、部品化されたモーションSFCプログラムは、実際にモーシ

ョンCPUで利用できるものとなる。

[0093] 次に、組み込み処理における、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム（プログラム部品組み込み先アプリケーション）と部品化したモーションSFCプログラム（プログラム部品情報）とのやり取りについて、図10-1及び図10-2を用いて説明する。

[0094] 図10-1に示す部品配置時110のタイミングでは、プログラム組み込み処理部23bが、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）を部品化データ操作処理部22から取得する。そして、プログラム組み込み処理部23bは、部品化されたモーションSFCプログラム内の部品化基礎データ（すなわち、SFC部品管理データ25における<SFC0>～</SFC0>の部分）に基づいて、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム内にSFC部品設定データを設定する。すなわち、プログラム組み込み処理部23bは、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム（組み込み先）のSFC部品管理データ内に、部品化されたモーションSFCプログラムを組み込むための基礎構造を作成し、部品化されたモーションSFCプログラムとの間でやり取りを行うベースを構築する。

[0095] プログラム番号設定時111のタイミングでは、プログラム組み込み処理部23bが、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）からSFC部品番号とコメント情報とを取得する。SFC部品番号及びコメント情報は、それぞれ、例えば図6のI/F画面60を介してユーザ操作により、プログラム番号及びコメント文として取得されたものである。そして、プログラム組み込み処理部23bは、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム（組み込み先）のSFC部品管理データ内に、取得したSFC部品番号とコメント情報とを設定する。

[0096] なお、部品配置時110のタイミング及びプログラム番号設定時111のタイミングにおける処理は、図9に示すステップS100での処理に該当する。

[0097] 図10-1に示すSFC部品設定時112のタイミングでは、プログラム組み込み処理部23bが、部品化の基となるモーションSFCプログラムの構成、使用ステップ、使用軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスの情報を、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム（組み込み先）のSFC部品管理データ内のSFC部品設定データから取得する。また、プログラム組み込み処理部23bは、ユーザにより作成されたモーションSFCプログラムの情報や以前に作成した既存のモーションSFCプログラムの情報を、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）から取得する。プログラム組み込み処理部23bは、これらの取得した情報を用いて、部品化されたモーションSFCプログラムの構造を解析する。

[0098] なお、SFC部品設定時112のタイミングにおける処理は図9に示すステップS101での処理に該当する。

[0099] 図10-2に示すSFC部品化プログラム確定時113のタイミングでは、プログラム組み込み処理部23bが、上述の解析結果を基に、部品化されたモーションSFCプログラムのソースコードを生成する。プログラム組み込み処理部23bは、部品化されたモーションSFCプログラムのソースコードを、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラム（組み込み先）のSFC部品管理データに送り、図9に示すステップS102～ステップS104の処置を行う。そして、プログラム組み込み処理部23bは、部品化されたモーションSFCプログラム（SFC部品管理データ25）における置換可能部分を、モーションCPUの指令対象（すなわち、サーボモータ）の特性に応じたものに置換する。そして、プログラム組み込み処理部23bは、置換可能部分が置換された、すなわち実際にモーションCPUのモーションSFCプログラムに組み込む形になったモーションSFCプログラムを、モーションCPUで使用されるモーションSFCプログラムへ組み込む。

[0100] 部品化されたモーションSFCプログラムは、図1の既存のモーションS

F Cプログラムの文法で定義されているため、部品化されたモーションS F Cプログラムが組み込まれたモーション制御に使用されるモーションS F Cプログラムも、既存のモーションS F Cプログラムの文法で定義されている。言い換えると、部品化されたモーションS F Cプログラムが組み込まれたモーション制御に使用されるモーションS F Cプログラムは、モーションC P U内でモニタリング可能な形式で記述されている。このため、部品化されたモーションS F Cプログラムが組み込まれたモーション制御に使用されるモーションS F CプログラムをモーションC P Uに転送した後も、モーションC P UにS / W特性を新たに追加することなく部品化されたモーションS F Cプログラムを使用することができる。また、モーションC P U内で自由にプログラムの内容をモニタリングしたり、プログラムの内容をデバッグしたり、駆動指令の調整をしたりすることができる。

[0101] 以上のように、本実施の形態では、部品化データ操作処理部22が、一連の複数のステップを含むモーションS F Cプログラムをプログラム単位で部品化し、S F Cプログラム部品化データ管理部23が、その部品化されたモーションS F Cプログラムを、サーボモータに駆動指令を供給するモーションC P Uにおけるモーション制御に使用されるモーションS F Cプログラムに組み込む。これにより、モーション制御のモーションS F Cプログラムをプログラム単位で流用することが容易となり、プログラミングの作業工数を削減できる。この結果、プログラミング作業の効率を向上できる。

[0102] したがって、プログラミング作業の時間短縮により、モーションC P U、サーボアンプ、サーボモータ、及び付属機器で構成される駆動装置系の作業コストの削減を可能とすることが見込める。

[0103] また、本実施の形態では、部品化データ操作処理部22が、部品化されたモーションS F Cプログラムにおける軸番号、軸デバイス、及びユーザデバイスの少なくとも1つを置換可能部分として特定し、S F Cプログラム部品化データ管理部23が、部品化されたモーションS F Cプログラムにおけるその特定された置換可能部分をモーションC P Uの指令対象（すなわち、サ

ーボモータ)の特性に応じたものに置換する。これにより、従来のプログラミング作業時に必要であった軸番号や軸番号に依存するデバイスの変更作業が不要になるので、モーションSFCプログラムの再利用性を高めることができる。また、ユーザデバイスにおいても置換できるので、モーションSFCプログラムの拡張性も高めることができる。言い換えると、駆動指令対象の軸番号、軸デバイス、ユーザデバイスを自由に置換可能なため、上述の駆動装置系を特性に応じてフレキシブルに変化させることが可能となり、装置の拡張または改善を容易に行えることが見込める。

[0104] また、本実施の形態では、部品化データ操作処理部22、SFCプログラム部品化データ管理部23間のやり取りを行う部品化されたモーションSFCプログラム、すなわちSFC部品管理データ25は、開始タグと終了タグとの間にコードが挟まれたタグ形式で記述されたテキストデータである。これにより、部品化されたモーションSFCプログラムの再利用、拡張、保守が容易である。

[0105] また、本実施の形態では、部品化されたモーションSFCプログラムが組み込まれた前記モーション制御に使用されるモーションSFCプログラムが、モーションCPU内でモニタリング可能な形式で記述されている。これにより、部品化されたモーションSFCプログラムが組み込まれたモーションSFCプログラムは、モーションCPU側へ転送された後も、部品化されたモーションSFCプログラムの再利用、拡張、保守が容易である。

[0106] また、本実施の形態では、部品化データ操作処理部22が、部品化されたモーションSFCプログラムに対してセキュリティ情報を施しブラックボックス化する。これにより、ユーザが開示したくない駆動系の中核機能に対する情報機密化を実現できる。

[0107] また、本実施の形態では、部品化プログラム一覧部22bが、ユーザにより作成された部品化されたモーションSFCプログラムを含む複数の部品化されたモーションSFCプログラムを表示器26上に一覧表示させる。これにより、ユーザが部品化されたモーションSFCプログラムを任意に選択で

きる。

- [0108] また、表示器に表示されるスペースもコンパクトになり、プログラムのコピー・貼り付け等の操作やポインティングデバイスを使用したドラッグ&ドロップによる操作で容易にモーションSFCプログラムの部品化を行えるようなユーザI/Fの操作性向上を図ることができる。

産業上の利用可能性

- [0109] 以上のように、本発明にかかるモーションSFCプログラム部品作成装置は、モーションSFCプログラムのプログラミングに有用である。

符号の説明

- [0110] 1 モーションSFCプログラム部品作成装置
 20 ユーザI/F部
 21 制御管理部
 22 部品化データ操作処理部
 22a モーションSFCプログラム部品化生成部
 22b 部品化プログラム一覧部
 22c 編集データ処理部
 22d 入出力データ処理部
 22e セキュリティ処理部
 23 SFCプログラム部品化データ管理部
 23a ファイルデータ保存部
 23b プログラム組み込み処理部
 23c データ入出力部
 23d セキュリティ処理部
 24 データ記憶部
 25 SFC部品管理データ
 25a 部品識別ID
 25b ステップ使用番号
 25c 設定データ

25d コメントデータ

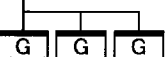
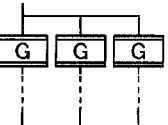
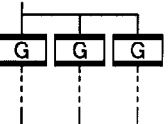
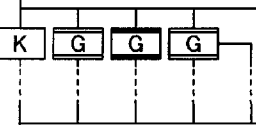
請求の範囲

- [請求項1] 一連の複数のステップを含むモーションS F Cプログラムをプログラム単位で部品化する部品化手段と、
駆動装置に駆動指令を供給する駆動指令装置におけるモーション制御に使用されるモーションS F Cプログラムに、前記部品化されたモーションS F Cプログラムを組み込む組み込み手段と、
を備えたことを特徴とするモーションS F Cプログラム部品作成装置。
- [請求項2] 前記部品化手段は、前記部品化されたモーションS F Cプログラムにおける軸番号、軸デバイス、及びユーザデバイスの少なくとも1つを置換可能部分として特定し、
前記組み込み手段は、前記部品化されたモーションS F Cプログラムにおける前記特定された置換可能部分を前記駆動装置の特性に応じたものに置換することを特徴とする請求項1に記載のモーションS F Cプログラム部品作成装置。
- [請求項3] 前記部品化されたモーションS F Cプログラムは、開始タグと終了タグとの間にコードが挟まれたタグ形式で記述されたテキストデータである
ことを特徴とする請求項1に記載のモーションS F Cプログラム部品作成装置。
- [請求項4] 前記部品化されたモーションS F Cプログラムが組み込まれた前記モーション制御に使用されるモーションS F Cプログラムは、前記駆動指令装置内でモニタリング可能な形式で記述されている
ことを特徴とする請求項1に記載のモーションS F Cプログラム部品作成装置。
- [請求項5] 前記部品化されたモーションS F Cプログラムの内容を表すように、複数のS F C記号を組み合わせて表示器上に表示させる表示制御手

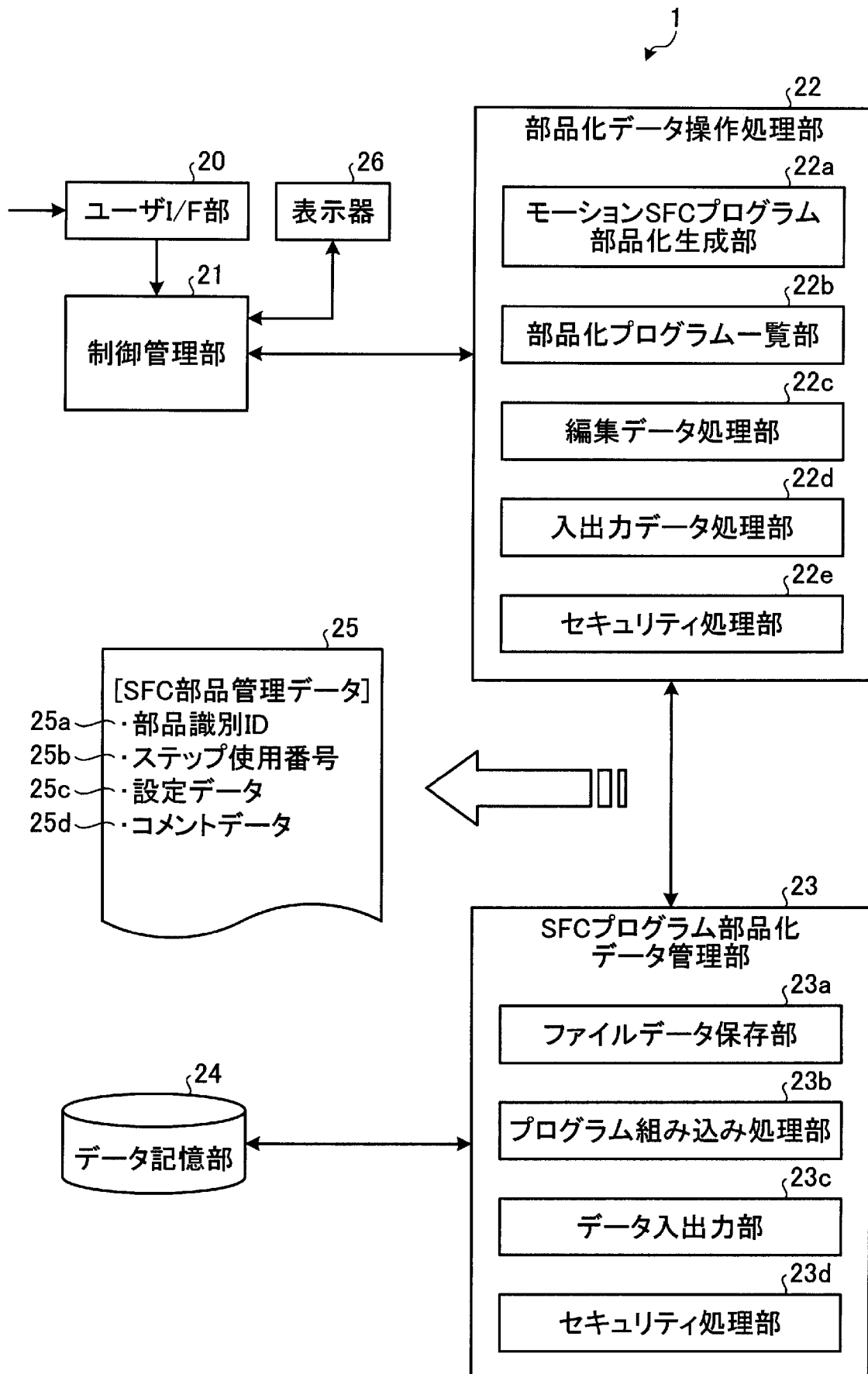
段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のモーション S F C プログラム部品
作成装置。

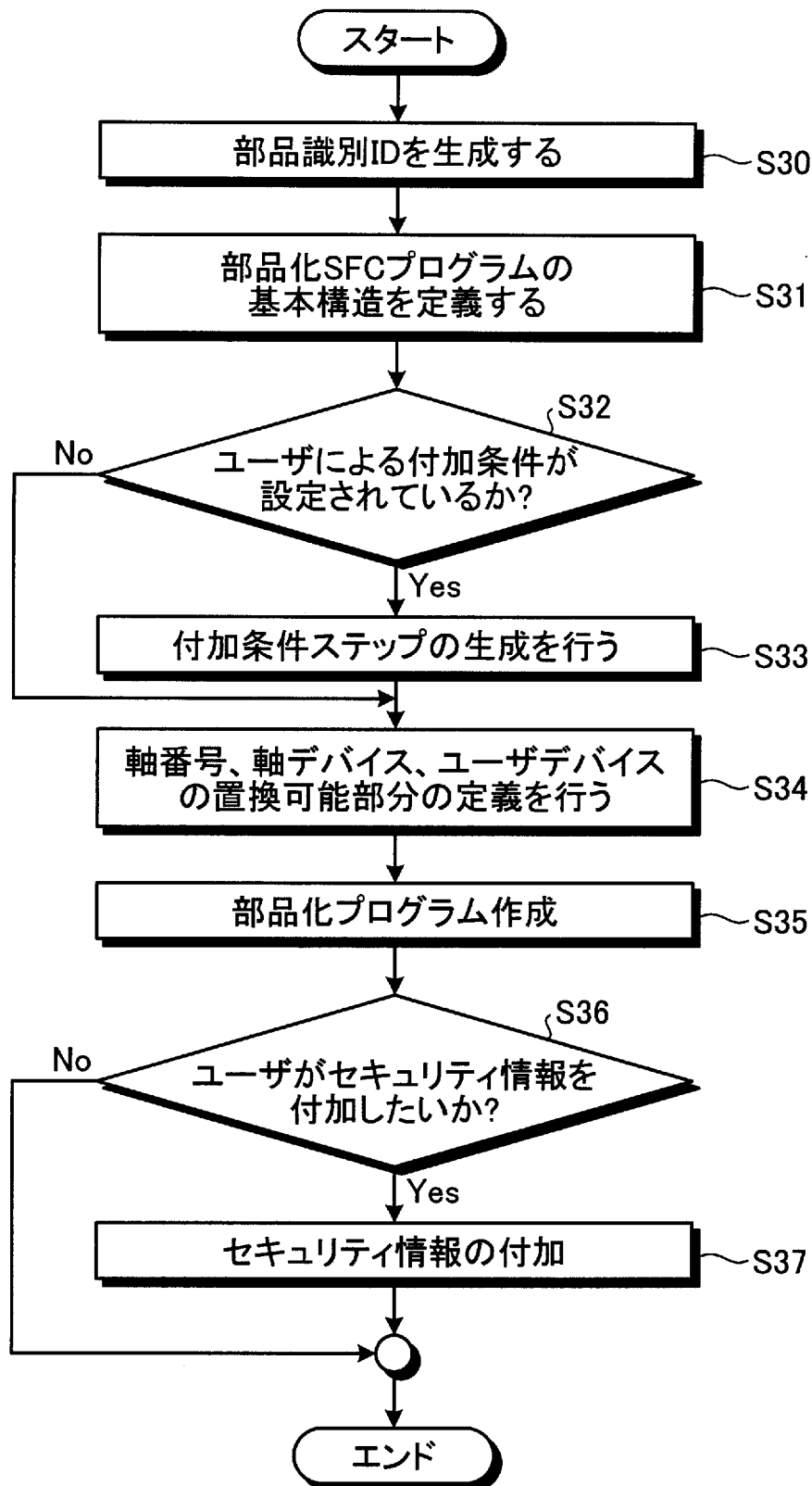
[図1]

No.	パターン	構成	記号
1	直列	モーション制御ステップ[K]	
		1回実行型演算制御ステップ[F]	
		スキャン実行型演算制御ステップ[FS]	
		シフトランジションステップ[G]	
		WAITランジションステップ[[G]]	
		WAITONランジションステップ[ON]	
		WAITOFFランジションステップ[OFF]	
2	選択分岐	分岐先は全てシフトランジションステップ	
		分岐先は全てWAITランジションステップ	
3	選択結合	シフトランジションステップの 選択分岐による結合	
		WAITランジションステップの 選択分岐による結合	
		シフトY/Nランジションステップによる結合	
		WAIT Y/Nランジションステップによる結合	
4	並列分岐	分岐先は全てシフトランジション・ 全てWAITランジションではないステップ	
5	並列結合	並列分岐による結合	
6	Y/Nランジション	シフトY/Nランジションステップ[G-]	
		WAIT Y/Nランジションステップ[[G-]]	
7	ジャンプ	ジャンプステップ[J]	

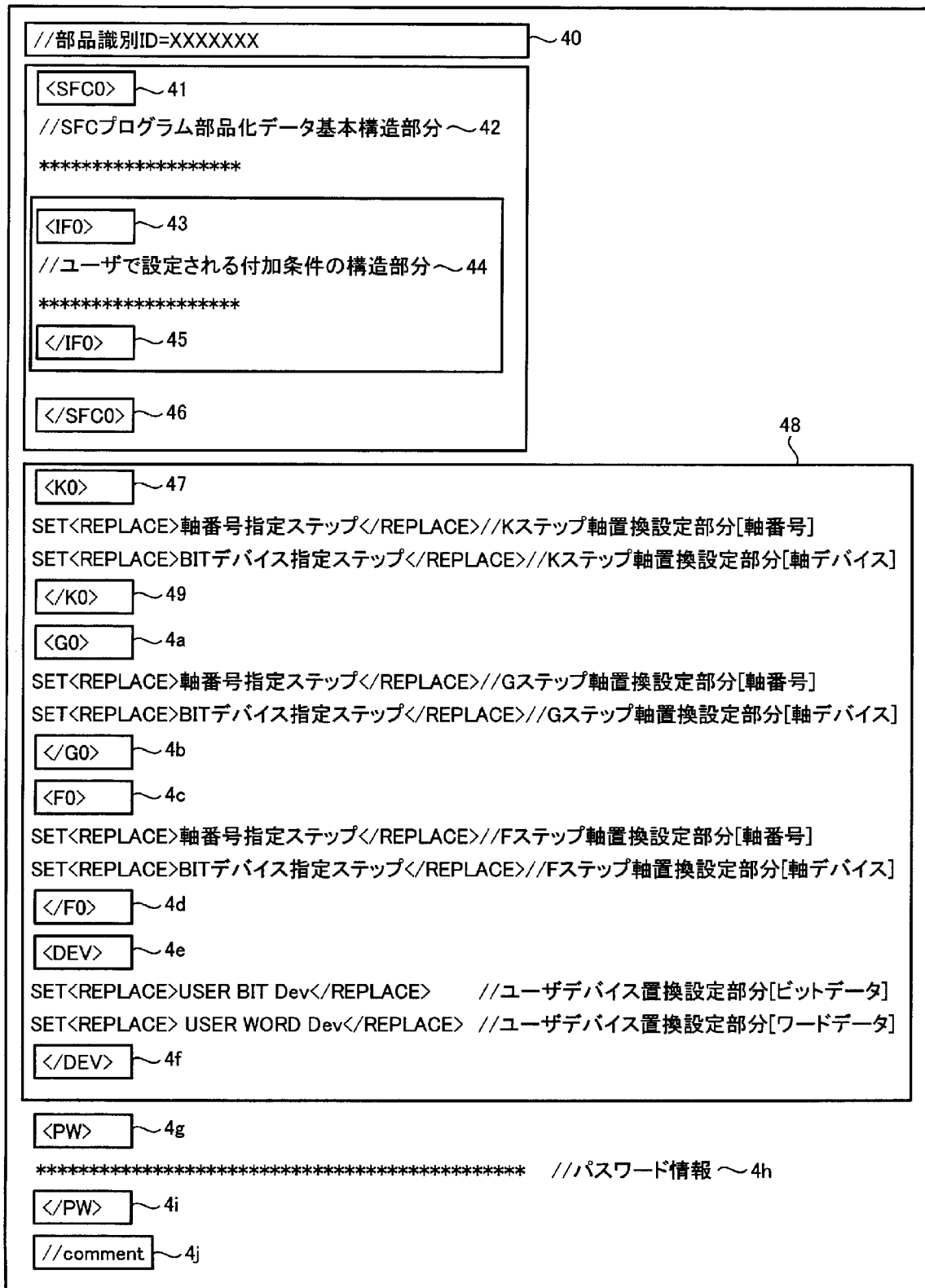
[図2]



[図3]



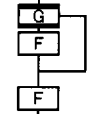
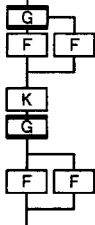
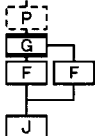
[図4]



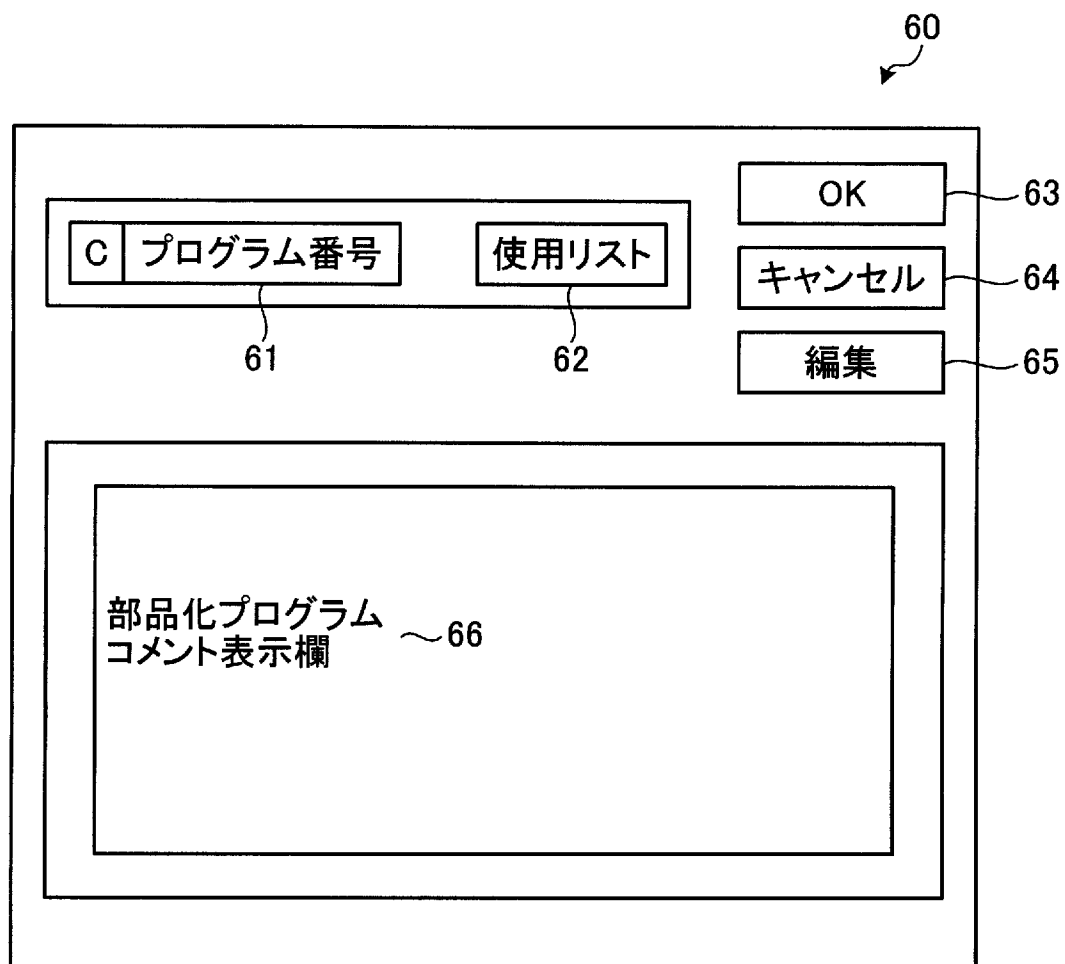
[図5-1]

No.	組み合わせのパターン	部品化ブロックのケース	基本ステップによる例
1	Input: 直列 Output: 直列		
2	Input: 直列 Output: 選択結合		
3	Input: 直列 Output: 並列結合		
4	Input: 直列 Output: ジャンプ		
5	Input: 選択分岐 Output: 直列		
6	Input: 選択分岐 Output: 選択結合		
7	Input: 選択分岐 Output: 並列結合		
8	Input: 選択分岐 Output: ジャンプ		
9	Input: 並列分岐 Output: 直列		
10	Input: 並列分岐 Output: 選択結合		
11	Input: 並列分岐 Output: 並列結合		
12	Input: 並列分岐 Output: ジャンプ		

[図5-2]

No.	組み合わせのパターン	部品化ブロックのケース	基本ステップによる例
13	Input: Y/Nトランジション Output: 直列		
14	Input: Y/Nトランジション Output: 選択結合		
15	Input: Y/Nトランジション Output: 並列結合		
16	Input: Y/Nトランジション Output: ジャンプ		

[図6]



[図7]

70

SFC部品化プログラム設定

-定位置停止制御部品- ~ 71

K

プログラム番号

使用リスト

72

73

OK

キャンセル

編集

74

75

76

-定位置停止指令ON条件[使用デバイス]- ~ 77

...

78

☒ インポジションチェック

部品化プログラム ~ 7a

コメント表示欄

[図8]

80
↙

SFC部品化プログラム設定

原点復帰制御部品 ～81

OK 84

-対象軸選択- ～82

キャンセル 85

☒ 1軸

☐ 5軸

☐ 9軸

☐ 13軸

☒ 2軸

☐ 6軸

☐ 10軸

☐ 14軸

☐ 3軸

☐ 7軸

☐ 11軸

☐ 15軸

☐ 4軸

☐ 8軸

☐ 12軸

☐ 16軸

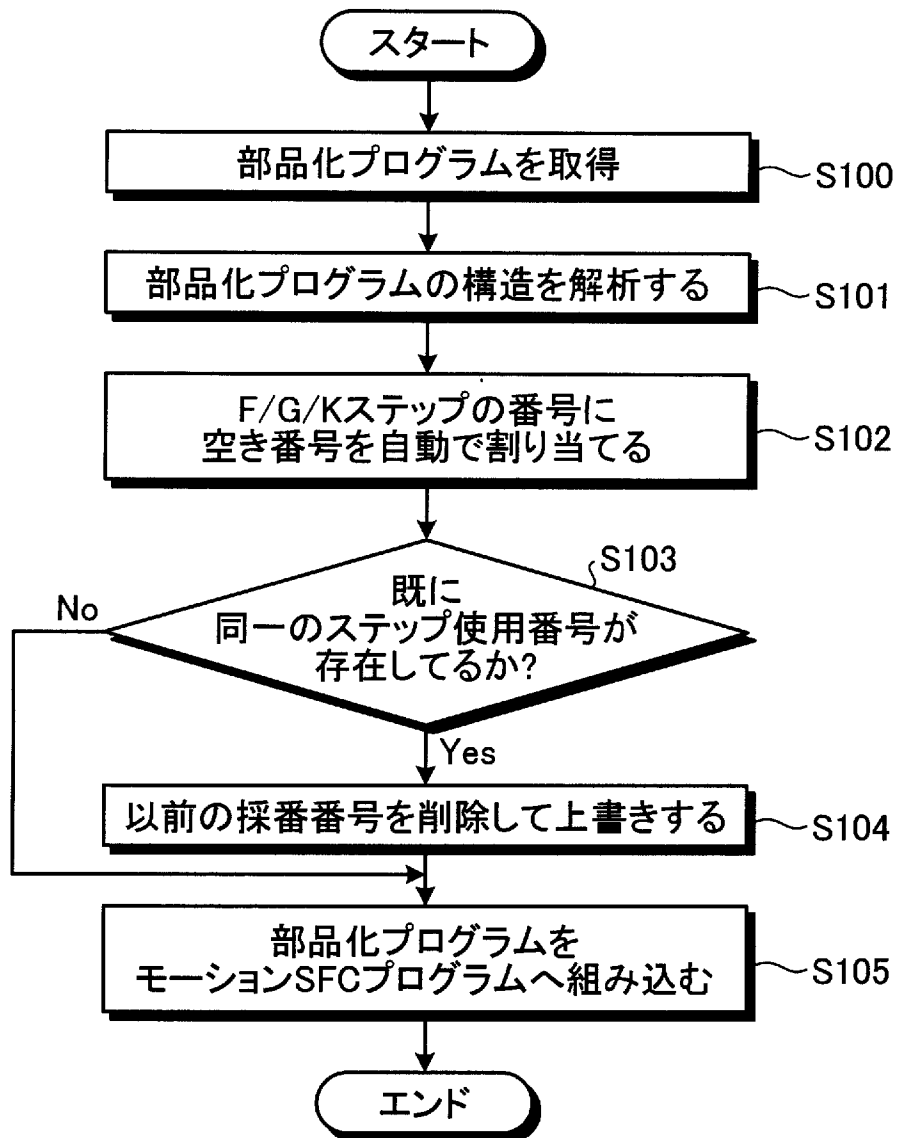
83

☒ インポジションチェック ～86

原点詳細復帰データ ～87

部品化プログラム
コメント表示欄 ～88

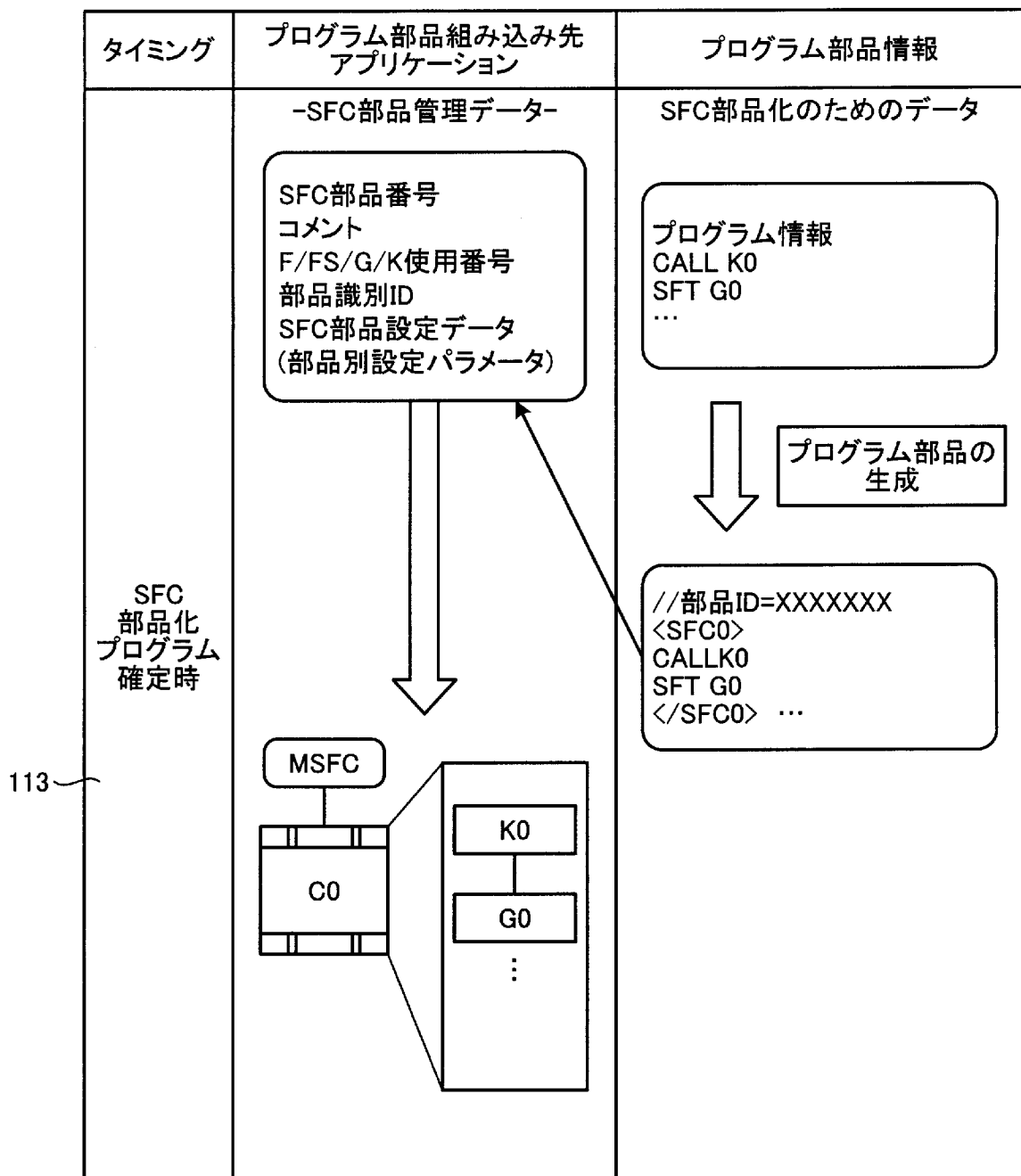
[図9]



[図10-1]

タイミング	プログラム部品組み込み先アプリケーション	プログラム部品情報
部品配置時 110	-SFC部品管理データ- SFC部品番号 コメント F/FS/G/K使用番号 部品識別ID SFC部品設定データ (部品別設定パラメータ)	SFC部品基本データの項目と初期値 部品化基礎データ <SFC0> </SFC0>
プログラム番号設定時 111	-SFC部品管理データ- SFC部品番号 コメント F/FS/G/K使用番号 部品識別ID SFC部品設定データ (部品別設定パラメータ)	図6でのユーザ操作で SFC部品番号Cと コメント情報の取得
SFC部品設定時 (部品化データの取得) 112	-SFC部品管理データ- SFC部品番号 コメント F/FS/G/K使用番号 部品識別ID SFC部品設定データ (部品別設定パラメータ)	<pre>//部品ID=XXXXXXX <SFC0> CALLK0 SFT G0 </SFC0> ...</pre> ユーザが作成した モーションSFCプログラムの 情報もしくは 既存プログラム部品の 情報を取得 <pre>CALL K0 SFT G0 ...</pre>

[図10-2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B19/05(2006.01)i, G05B19/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B19/05, G05B19/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-268896 A (Hitachi, Ltd.), 20 September 2002 (20.09.2002), paragraphs [0013] to [0035]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 3, 5 2, 4
Y	Hidehiko MATSUMOTO, "Engineering environment "MT Developer2" for motion controllers", Mitsubishi Denki Giho, 25 April 2007 (25.04.2007), vol.81, no.4, pages 265 to 268	2
Y	JP 2001-5504 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 January 2001 (12.01.2001), paragraphs [0007], [0029], [0041]; fig. 1 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 February, 2011 (18.02.11)

Date of mailing of the international search report
01 March, 2011 (01.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051894

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-340110 A (Omron Corp.), 22 December 1998 (22.12.1998), paragraphs [0020] to [0034], [0044] to [0051]; fig. 2, 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G05B19/05(2006.01)i, G05B19/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G05B19/05, G05B19/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2002-268896 A（株式会社日立製作所）2002.09.20, 【0013】 －【0035】、第1－6図（ファミリーなし）	1, 3, 5 2, 4
Y	松本 英彦, モーションコントローラエンジニアリング環境 ”MT Developer 2”, 三菱電機技報, 2007.04.25, 第81巻 第 4号, 第265－268頁	2
Y	JP 2001-5504 A（三菱電機株式会社）2001.01.12, 【0007】、【0 029】、【0041】、第1図（ファミリーなし）	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

青山 純

3 U

4 4 8 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 10-340110 A (オムロン株式会社) 1998.12.22, 【0020】－【0034】、【0044】－【0051】、第2図、第4図 (ファミリーなし)	1-5