

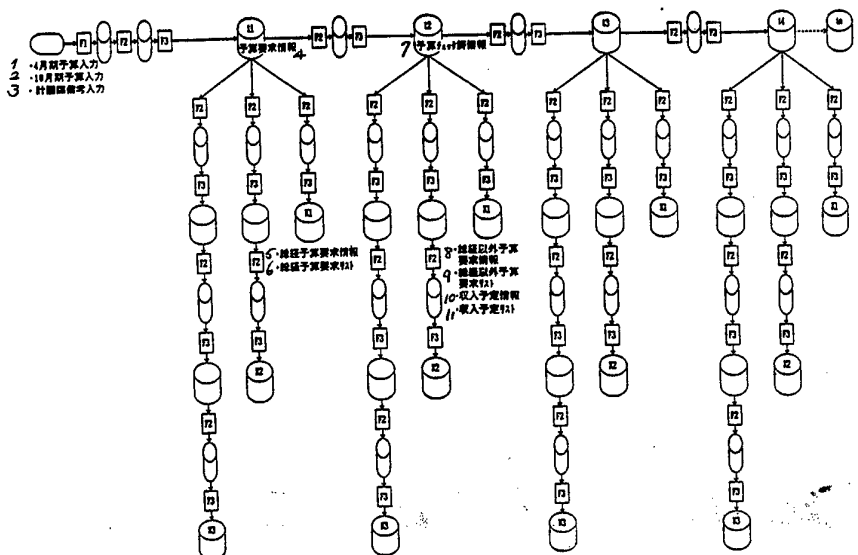


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G06F 9/06	A1	(11) 国際公開番号 WO96/02033 (43) 国際公開日 1996年1月25日 (25.01.96)
(21) 国際出願番号 PCT/JP95/01391 (22) 国際出願日 1995年7月12日 (12.07.95) (30) 優先権データ 特願平6/182906 1994年7月12日 (12.07.94) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ジェイアール東日本情報システム(JR EAST JAPAN INFORMATION SYSTEMS CO., LTD.)[JP/JP] 〒151 東京都渋谷区代々木2丁目2番6号 Tokyo, (JP) 株式会社 ソフトウェア構築科学研究所 (INSTITUTE OF SOFTWARE SCIENTIFIC CONSTRUCTIONS CO., LTD.)[JP/JP] 〒171 東京都豊島区西池袋1丁目11番1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) 結城淳一(YUKI, Junichi)[JP/JP] 〒285 千葉県佐倉市上座400-120 Chiba, (JP)		(74) 代理人 弁理士 小島高城郎(KOJIMA, Takiro) 〒170 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 Tokyo, (JP) (81) 指定国 JP, US, 欧州特許(DE, FR, GB, IT). 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : METHOD OF WRITING PROGRAM FOR SPECIFIC BUSINESS**(54) 発明の名称 特定業務用プログラムの製造方法****(57) Abstract**

This invention provides a method of writing a source program for a specific business devoid of errors irrespective of the skill level of individual engineers. The method comprises the steps of extracting various kinds of definition member items in a business processing system of a specific business; forming a single function program segment (ASL) in association with each definition member item in such a form as to use the corresponding definition member item as a keyword and in such a system that the individual ASLs do not have a mutual control relationship; separately forming a control program (FAL) for organically connecting the ASLs by operating and controlling these groups of ASLs; and operating necessary ASLs by using the arrangement of a plurality of link sentences contained in the FAL so as to combine the FAL and the ASL. To make the individual FALs, a FAL function necessary for the specific business is first extracted from the FAL structure in the maximum state that is generated in advance. Further, FAL and ASL are combined from the link sentence arrangement determined by using the link sentence mesh and its semantics value, so that a source program is obtained.



- | | |
|--|---|
| 1 ... April term budget input | 7 ... budget checked information |
| 2 ... October term budget input | 8 ... budget requirement information other than total |
| 3 ... planning section remarks input | 9 ... budget requirement list other than total |
| 4 ... budget requirement information | 10 ... income schedule information |
| 5 ... total budget requirement information | 11 ... income schedule list |
| 6 ... total budget requirement list | |

(57) 要約

個々の技術者の技能レベルに関わりなく誤りの無い特定業務用プログラムを能率よく製造し得るプログラム製造方法を提供する。特定業務の事務処理システムにおける処理対象となる各種定義体項目を抽出し、前記各定義体項目に関連して単一機能のプログラムセグメント(ASL)を該当の定義体項目をキーワードとする形式で、かつ個々のASLが相互に制御関係を持たない独立した形式で作成し、これらASL群を操作、制御することで各ASLを有機的に結合する制御プログラム(FAL)を別に作成し、前記FALに含まれる複数のリンク文の配列を用いて必要とする各ASLを起動させて該FALと該ASLとを合成することによって、所要の業務処理機能を満たすソースプログラムを作成する特定業務用プログラムの製造方法において、システムに必要な前記FALを作成するにあたり、予め作成された最大状態のFAL構成から特定業務に必要なFAL構成を抽出し、そこから個別のFALを作成する。さらにリンク文メッシュとそのセマンティクス・バリューとを用いて決定されたFALプログラムのリンク文配列によりFALとASLとを合成し、目的のソース・プログラムを得る。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	ES	スペイン	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BF	ブルキナ・ファソ	GE	グルジア	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴ	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー		スラヴィア共和国	TD	チャード
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MR	モリタニア	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	JP	日本	MW	マラウイ	TR	トルコ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CN	中国	KR	大韓民国	NO	ノルウェー	US	米国
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド	VN	ヴェトナム

-1-

明 細 書

特定業務用プログラムの製造方法

5 技術分野

本発明は、特定業務の事務処理システムをコンピュータによって実現するためのプログラムの製造方法に関する。

背景技術

- 10 特定の業務用の個別的なプログラムを開発する場合、従来はプログラムを作成する開発担当者がユーザと打ち合わせ、作成しようとするプログラムに要求される業務要件を把握し、それをプログラムに反映している。この場合において、開発担当者には絶対的な業務知識が要求される。つまり、従来は業務要件をフローチャート化する必要があり、このフローチャートを作成するの
- 15 るのに正確な業務知識が必要となる。

ところが、開発担当者が業務知識を完全に得るのは困難であり、ユーザとの業務知識の不均衡によって、しばしば次のような問題が発生する。

- 1) ユーザがシステム化要件を明確に表現できない。
 - 2) ユーザと開発担当者との間に認識のずれを生じる。
 - 20 3) 業務要件の適確な把握のために、多くの打ち合わせ時間を要する。
 - 4) 業務要件の未確定により作業が停滞する。
 - 5) 目的のプログラム作成以外のドキュメントを必要以上に多く作成しなければならない。
 - 6) 業務要件の変更に対して柔軟・即時対応が難しい。
- 25 一方で、実際のソフトウェア開発現場では、知識や技術レベルの異なる技術者がそれぞれの経験や技量に基づいて要求されるプログラムを設計してお

-2-

り、結果的に次の様な問題が生じる。

- 1) 成果物（ドキュメント、プログラム）に個人差が発生する。
- 2) 個人差があるために、成果物に対する理解・伝達に違いが生じ易い。
- 3) 作業担当者の途中入れ替えにより、作業の進捗が滞る。

- 5 その結果、従来のプログラム作成では、不確定な要素を多くかかえながら詳細設計を行い、詳細設計を進めながら不確定要素を検討するという作業を繰り返すこととなり、どうしてもボトムアップ的な設計作業になりがちである。そのため、設計途中で要求仕様項目が変更されると、その変更に伴って既に作成してある詳細論理を変更するような非合理的で非能率的な作業をし
- 10 ばしば行うことにもなる。しかも、そのように作成されたプログラムは、作業担当者によって異なるものであり、保守、変更等システム管理上にも多くの問題を有している。

- 上記の問題を解決するべく本発明の出願人は、日本特開平6-332678号において、従来のプログラム作成手法を根本的に覆す画期的な開発手法
- 15 を提示した。すなわち、上記日本出願の開示によれば、特定業務用プログラムの製造方法において、論理体を制御論理（FAL）と業務処理論理（ASL）の2階層型にし、業務処理論理を含まないFALプログラム及び業務処理論理のみを含むASLプログラムを実質的にそれぞれ別個に作成し、それらを合成することにより目的のプログラムを作成するという開発手法である。
- 20 本発明は、上記日本出願に開示された開発手法を考え方のベースとするものである。よって、本発明による特定業務用プログラムの製造方法の説明に先立って、上記の開発手法の概要を述べる。

- 2階層型は定義体概念、FAL概念、ASL概念の三つの概念を基盤としている。ここに、定義体とは、一定の範囲で集められた定義体項目（業務用
- 25 語）の集合体であり、FALは定義体によってその形が決定し、ASLは定義体に属した定義体項目に基づいている。この三つの概念の細部決定はそれ

-3-

それぞれの独立性を持って並列的に行うことができ、それらを合成することによって目的とするプログラムとなる。定義体には、画面、帳表、データファイル、マスタファイル、FAL個有テーブル、ASL個有テーブル、共通テーブルの7種が存在する。

- 5 制御論理FAL (Flame of Applicational Logic) とは、分岐ルート仕分論理と業務処理論理 (ASL) を起動させるリンク文との二つの要素から構成され、定義体を制御するロジックであり、業務処理論理を一切含まないため、その論理設計は単純になる。

- 業務処理論理ASL (Applicational Segment of Logic) とは、業務処理のみの論理体であり、処理対象となる各種データ項目に付けられている項目名である定義体項目を抽出し、各定義体項目のそれぞれについて単一機能のプログラムセグメントを該当の定義体項目をキーワードとする形式で、かつ個々のセグメントが相互に制御関係を持たない独立した形式で作成される。ASLの順序列化はFALによって行われる。

- 15 このように、定義体項目が割り当てられているデータ項目の内容に影響されないFALプログラム層と、各データ項目の内容に関わる定義体項目別ASLプログラム層との2階層型とすることで、FALプログラム層には変更要因が多い定義体項目に関するデータの処理が除かれるので、FALプログラム層のプログラム構造は非常に見通しのよい理解し易いものとなり、しかも要求仕様の細かな変更には影響されない。従って、FALプログラム層の生産性は非常に高くなり、品質のばらつきも少なくなる。

- また、ASLプログラム層は定義体項目をキーワードとする単一機能で一つが独立した小規模なプログラムセグメントの集合からなるので、各セグメントの論理内容はきわめて単純なものとなり、その作成は簡単となり品質の
25 ばらつきが入り込む余地はほとんどない。そして、要求仕様の細かな変更に対しては、全体のプログラムを変更することなく、該当するプログラムセ

-4-

グメントを変更することで容易に対処できる。

- 上記のように各々独立して得られたF A LとA S Lとを合成することにより目的のプログラム（ソース・プログラム）が作成される。このように、多くの技術者にとって容易に実施することができ、個々の技術者の技能レベル
- 5 に関わりなく誤りの無い特定業務用プログラムを能率良く製造することができ、更にはプログラムのコンピュータによる自動生成を可能とすることのできるプログラム製造方法が提示された。

発明の開示

- 10 上述の開発手法をベースとして本発明は、特定業務用プログラムの製造方法において、その製造過程の更なる自動化を実現しかつその結果得られるプログラムの一義性を高める、さらに優れた方法を提供することを目的としている。

- 上記目的を達成する本発明にかかる特定業務用プログラムの製造方法は、
- 15 特定業務の事務処理システムにおける処理対象となる各種定義体項目を抽出し、前記各定義体項目に関連して単一機能のプログラムセグメント（A S L）を該当の定義体項目をキーワードとする形式で、かつ個々のA S Lが相互に制御関係を持たない独立した形式で作成し、これらA S L群を操作、制御することで各A S Lを有機的に結合する制御プログラム（F A L）を別に
- 20 作成し、前記F A Lに含まれるリンク文の配列を用いて必要な各A S Lを起動させて該F A Lと該A S Lとを合成することによって、所要の業務処理機能を満たすソースプログラムを作成する特定業務用プログラムの製造方法において、システムに必要な前記F A Lを作成するにあたり、予め作成された最大状態のF A L構成から特定業務に必要なF A L構成を抽出し、そこから
- 25 個別のF A Lを作成することを特徴とする。

また、前記最大状態のF A L構成は、F A Lを前記定義体項目の集合体で

ある定義体に原理的な起承転結を与えるものとして、オリジナル入力を制御するFAL (F 1) と、入力データをある目的に加工するFAL (F 2) と、最終のアウトプットをするFAL (F 3) の3種に分け、第一の定義体と第二の定義体の間に前記F 1を介在させ、前記第二の定義体と第三の定義体の間に前記F 2を介在させ、前記第三の定義体と第四の定義体の間に前記F 3を介在させた一連のFALデータストリームを単位としてその集合体として構成される。

また、前記FALと前記ASLとを合成させるべく用いられる該FALに含まれる複数のリンク文の配列の決定において、一の前記FALに関する全ての入力定義体と全ての出力定義体とからなる定義体の集合から、重複順列により一方を論理始点とし他方を論理端点とする一对の定義体の全ての組み合わせを提供するべく、前記一对の定義体の組み合わせの各々をメッシュ構造の各ボックスに対応させて配置したリンク文メッシュを作成し、前記リンク文メッシュの各ボックス内に、その論理始点である定義体と論理端点である定義体とから一義的に決定される複数のリンク文を含む各セマンティクス・バリューをそれぞれ格納し、各々の前記セマンティクス・バリューを予め設定された順序通りに連結することにより、前記FALに含まれるリンク文の配列が自動的に決定されることを特徴とする。

さらに、一の前記セマンティクス・バリューが、一データ作用機能を実現するための複数のリンク文と分岐命令とを含むリンク文単位順序列を一単位とする、複数のリンク文単位順序列から構成されることを特徴とする。

またさらに、前記リンク文メッシュを構成する各々の前記セマンティクス・バリューを連結するための予め設定された連結順序が、生成方程式に基づいて一義的に設定される順序であることを特徴とする。

業務処理論理を含まないFALと業務処理論理のみ含むASLとを分けてプログラム作成を行うことで、FALおよびASLのそれぞれの構造が非常

-6-

に単純となり、また両者の作成を独立して進行させることを可能とする。

- F A Lは業務処理論理を含まないので、個別の業務処理に拘泥されることがなく、予め最大状態のF A L構成を想定しておくことができる。その最大状態のF A L構成から具体的な開発事象に必要なF A L構成を抽出すること
- 5 により、機械的に最良のF A L構成を得ることができる。

F A Lデータストリームは、ソフトウェア構造の単位を構成し、このF A Lストリームを集合することで最大状態のF A L構成し、それによって最も安定したF A Lの本数、定義体の配置個所を規約できる。

- F A LとA S Lと合成するためのリンク文配列を含むF A Lプログラムが、
- 10 そのF A Lの入力定義体と出力定義体の全てに基づいて一義的に作成されるリンク文メッシュを用いることにより、機械的に即ち自動的に決定される。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明のF A Lデータストリームの構成図である。
- 15 第2図は、本発明にかかる最大状態のF A L構成を表した図である。
- 第3図は、第2図中の蓄積を要する分裂定義体を中心とする構成図である。
- 第4図は、第2図の最大状態のF A L構成を表した図に具体的なユーザ要求を対応させた図である。
- 第5図は、第4図における必要な部分のF A L構成の詳細図である。
- 20 第6図は、第2図の最大状態のF A L構成を表す根拠の説明図である。
- 第7図は、第2図の最大状態のF A L構成を表す根拠の説明図である。
- 第8図は、第2図の最大状態のF A L構成を表す根拠の説明図である。
- 第9図は、第2図の最大状態のF A L構成を表す根拠の説明図である。
- 第10図は、第2図の最大状態のF A L構成を表す根拠の説明図である。
- 25 第11図は、自入力点上からの定義体の結合の例及び他入力点上からの定義体の結合の例を表す構成図である。

第12図は、一つのFALについて、その入力定義体及び出力定義体との間の様々な関係の例を示した図である。

第13図は、二つの入力定義体A、Bと一つの出力定義体Cを有するFALを例を示す図である。

5 第14図は、第13図のFALについてのリンク文メッシュを示す図である。

第15図は、第14図のリンク文メッシュの各ボックスに格納されるセマンティクス・バリューを説明する図である。

第16図は、リンク文メッシュの各ボックスの業務要件の具体的内容を示した一例である。

10 第17図は、F1とその関連する定義体及び可能性のある各業務要件(a)～(d)を示した図である。

第18図は、第17図に示したF1の場合のリンク文メッシュを示した図である。

15 第19図は、F2とその関連する定義体及び可能性のある各業務要件(a)～(d)を示した図である。

第20図は、第19図に示したF2の場合のリンク文メッシュを示した図である。

第21図は、F3とその関連する定義体及び可能性のある各業務要件(a)～(d)を示した図である。

20 第22図は、第21図に示したF3の場合のリンク文メッシュを示した図である。

第23図は、一般的なセマンティクス・バリューを構成する各データ作用機能の概念の内容を具体的に示した図である。

25 第24図は、n個の入力とm個の出力をもつ一般的なFALに適用されるリンク文メッシュを示した図である。

第25図は、リンク文メッシュの各ボックスのセマンティクス・バリュー

の連結順序を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施例を図面を用いて詳細に説明する。

- 5 上述したA S Lを有機的に結合する制御プログラムであるF A Lは、定義体に原理的な起承転結を与えるために次の3種類のカテゴリーを有し、すべてのF A Lはこの中に集約することができる。

即ち、

- 1) データ登録機構：F 1 (オリジナル入力を制御するF A L)
10 2) データ編集機構：F 2 (入力データをある目的に加工するF A L)
3) データ生成機構：F 3 (最終のアウトプットをするF A L) の3種である。

- 最初のデータ登録機構：F 1 とは、1 個以上の定義体を入力し、1 個以上の定義体を出力するプログラム・ロジックであり、入力定義体には必ず一つ
15 以上のセマンティクス定義体が含まれている。ここに、セマンティクス定義体とは、M M I (マン・マシン・インターフェイス) における人間側に位置する定義体のことであり、例えば、入力画面、出力帳票、E U Cファイルもこのカテゴリーである。この定義体には人間の意志を直接及ぼすことができる。

- 次のデータ編集機構：F 2 とは、1 個以上のシンタックス定義体を入力し、
20 唯一とつのシンタックス定義体を出力するプログラム・ロジックである。シンタックス定義体とは、M M I における機械側に位置する定義体のことである。つまり、内部定義体のことであり、その維持管理はプログラム・ロジックによって行われ、人間が意思を直接及ぼすことはない。

- 最後のデータ生成機構：F 3 とは、1 個以上の定義体を入力し、1 個以上の
25 の定義体を出力するプログラム・ロジックである。

上述した3種類のF A L (F 1、F 2、F 3) は、第1図に示すように、

それぞれのカテゴリ条件を満たす論理性に従う全体で4個の定義体を介して繋げられ、ソフトウェア構造の単位を構成することとなる。これをFALデータストリームと定義する。いま、FALデータストリームは、定義体の4つの配置個所を定1、定2、定3、定4として表せば、定1→F1→定2
5 →F2→定3→F3→定4と表すことができる。ここで、定1はセマンティクス定義体、定2、定3、定4はシンタックス定義体である。そして、特に定義体を省略して誤解を伴わない場合には、単にF1、F2、F3と表す。そして、この単位としてのFALデータストリームを集合することで一つの
10 入力点を基準に開発事象の最大状態を包含する最も安定したFALの本数、定義体の配置個所を規約することができる。

第1図に示すFALデータストリームは、4個の定義体を介して繋げられたFALデータストリームの基本的形であるが、条件によって以下のようないくつかの省略形が考えられる。

まず、セマンティクス定義体を入力する場合のFALデータストリームの
15 F2においては、他システムからの入力が無いと決定されたときは、次のように表される。

定1→F1→定2→F3→定4、または、定1→F1→定3→F3→定4

次に、セマンティクス定義体を入力する場合のFALデータストリームの
F2においては、他システムからの入力が無いと決定されたとき、及びF3
20 においては自己システムからの入力が無いと決定されたときは、次のように表される。

定1→F1→定4

一方、FALデータストリームにおいて、シンタックス定義体を入力とする場合、以下のように表される。

25 定4→F2→定3→F3→定5

ここで、定4はシンタックス定義体であり、すでにコンピュータの内部に

-10-

取り込まれたF 3の出力定義体を表す。また、定5はシンタックス定義体またはユーザが必要とするセマンティクス定義体を表す。

また、シンタックス定義体を入力するFALデータストリームにおいても、他システムからの入力が無いと決定されたときは、次のように表される。

5 定4→F 3→定5

以上を整理すると、FALデータストリームは次の5形式となる。

1) F 1、F 2、F 3 (定1→F 1→定2→F 2→定3→F 3→定4)

2) F 1 (定1→F 1→定4)

3) F 1、F 3 (定1→F 1→定2→F 3→定4、または、定1→F 1→

10 定3→F 3→定4)

4) F 2、F 3 (定4→F 2→定3→F 3→定5)

5) F 3 (定4→F 3→定5)

第2図は、その最大状態のFAL構成を表した図、第3図はその中の分裂定義体を中心とする構成図である。

15 第3図の分裂定義体を中心とする構成図はシステムの最小状態を表し、且つ最大値を表すものである。システムは、そもそも一つの分裂定義体（要蓄積データファイル）11がメイン入力13またはメイン出力15に分裂を繰り返し、その分裂定義体11にそれぞれ他システム入力14、自己入力12、自己出力16が存在することで構成される。この分裂定義体に着目した場合、
20 第3図に示すように、5種類のFALデータストリームがある。ここで、分裂定義体11は、FALデータストリームにおけるF 3の出力定義体の中のシンタックス定義体である。

また、メイン入力とは、ある一つの分裂定義体に着目して、自己システム内においてシンタックス定義体の入力として分裂した場合、F 2、F 3のF
25 ALデータストリームでもって、着目した分裂定義体に入力としてつながる場合、及びある一つの分裂定義体に着目して、自己システム内におけるF 3

の出力定義体の中のシンタックス定義体が、F 2、F 3のFALデータストリームでもって、着目した分裂定義体に入力としてつながる場合をいう。最大状態のFAL構成図に着目した場合、入力として分裂するシンタックス定義体は自入力点上の場合と他入力点上の場合の両方が存在する。

- 5 他システム入力とは、ある一つの分裂定義体に着目して、他システムにおける自己出力のシンタックス定義体が、F 2、F 3のFALデータストリームでもって、着目した分裂定義体に入力としてつながる場合をいう。

- 自己入力とは、ある一つの分裂定義体に着目して、自己システム内におけるセマンティクス定義体が、F 1、F 2、F 3のFALデータストリームでもって、着目した分裂定義体に入力としてつながる場合をいう。
- 10

- メイン出力とは、ある一つの分裂定義体に着目して、自己システム内においてシンタックス定義体の出力として分裂した場合、F 2、F 3のFALデータストリームでもって、着目した分裂定義体から出力としてつながる場合、及びある一つの分裂定義体に着目して、自己システム内におけるF 3の出力定義体の中のシンタックス定義体に、F 2、F 3のFALデータストリームでもって、着目した分裂定義体から出力としてつながる場合をいう。最大状態のFAL構成図に着目した場合、出力として分裂するシンタックス定義体は自入力点上の場合と他入力点上の場合の両方が存在する。
- 15

- 自己出力とは、ある一つの分裂定義体に着目して、自己システム内でF 2、F 3のFALデータストリームを完結する場合をいう。このFALデータストリームのF 3の出力定義体は主に、セマンティクス定義体である。しかし、ユーザが直接使用するシンタックス定義体及び他システムへ接続されるシンタックス定義体も存在する。
- 20

- 第2図において、前記分裂定義体は比較的大きなファイル図形で表し、その他の蓄積を要しない過渡的な定義体を小さなファイル図形で表している。
- 25

いま、分裂定義体 t 1 を一つの入力点と考える。この定義体 t 1 には、第

-12-

2図では自己入力12からF1、F2、F3のFALデータストリームを介してデータが蓄積される。定義体t1からは、一つのFALデータストリームを介する定義体K1と、二つのFALデータストリームを介する定義体K2と、三つのFALデータストリームを介する定義体K3が配置されている。

5 この定義体K1、K2、K3が出力点となる。

また、定義体t1からはさらに一つのFALデータストリームを介する別の定義体t2が配置され、この定義体に関しても前記定義体t1と同様に定義体K1、K2、K3が配置される。さらに順次同様に、定義体t3、t4が配置され、それぞれ定義体K1、K2、K3が配置される。また、場合に
10 よっては順次定義体tnまで設ける。

一般的には、一つの入力点、定義体t1に対して、それぞれ定義体t1、t2、t3、t4に関する各出力点である定義体K1、K2、K3の合計12の出力点が規約される。そして、特定業務用プログラムにおけるユーザリクアイアメントは必ずこれらの12の出力点に配置されることとなる。尚、
15 これは入力点が一つの場合について最大限12の出力点を用意すれば十分であることを意味するものであり、入力点がそれ以上のときはそれぞれについてこのFAL構成図が作成される。つまり、ソフトウェア領域にはいろいろな複数のシステムが存在するが、1入力点をもとにした最大状態のFAL構成図がいくつも存在していることになる。

20 ここで、第2図が最大状態のFAL構成を表す根拠について説明する。第6図に示すように、一つのセマンティクス定義体が入力されとした場合、セマンティクス定義体を起点として一つのFALデータストリームが存在することにより、定義体t1は必ず存在する。次に、第7図に示すように、FALデータストリームはデータ処理における最適化構造を有し、この概念を
25 適用することによってt1の定義体を基準とした時間的蓄積におけるデータ処理の最適化構造が存在する。そして、第8図に示すように、上述の第7図

におけるそれぞれのFAL概念にFALデータストリーム（シンタックス定義体を入力とする場合）を当てはめることで、時間的蓄積におけるデータ処理のFAL構成図が完成する。

さらに、第9図に示すように、上述の第8図におけるそれぞれのt1、t2、t3、及びt4の定義体をもとに、加工による蓄積を行い、目的とする出力点の定義体を出力するためのデータ処理における最適化構造が存在する。そして、第10図に示すように、上述の第9図におけるそれぞれのFAL概念にFALデータストリーム（シンタックス定義体を入力とする場合）を当てはめる。

10 第10図の各t点から目的とする出力点の定義体は最大三つのFALデータストリームによって出力されるが、目的とする出力点の定義体を出力するには次の三つが存在する。

K1：t1、t2、t3、t4の時間的蓄積を表す定義体から加工のための蓄積を必要とせず、目的とする出力点である定義体を出力する。

15 K2：t1、t2、t3、t4の時間的蓄積を表す定義体から加工のための蓄積を一つ必要とし、目的とする出力点である定義体を出力する。

K3：t1、t2、t3、t4の時間的蓄積を表す定義体から加工のための蓄積を二つ必要とし、目的とする出力点である定義体を出力する。

20 これらt1、t2、t3、t4のそれぞれに関してK1、K2、K3を表したものが、上述の最大状態のFAL構成を表す第2図である。

いま、一例として予算管理システムのプログラム製造について具体的に説明する。第4図は前述の最大状態のFAL構成を表した図に具体的なユーザリクアイアメントを対応させた図である。第4図に示すように、入力事項は、4月期予算入力、10月期予算入力、計画課備考入力であり、定義体t1に関する出力定義体K1に総経予算要求情報、総経予算要求リストが配置され、
25 定義体t2に関する出力定義体K1に総経以外予算要求情報、総経以外予算

要求リスト、収入予定情報、収入予定リストが配置される。第4図のFAL構成図のそれ以外の部分についてはこの例においては使用されない。

- ここで、上述のユーザリクアイアメントの配置は、次のようにして決定される。ユーザリクアイアメントとして、出力点（出力帳票など）が提示されるが、その出力点には必ず、時間的蓄積をそれぞれ持っている。ユーザから提示されたそのリクアイアメントの時間的蓄積に着目して、カテゴリーとそのカテゴリーの順番を整理することで、t点の位置が決定される。次に、各t点に所属する出力点の定義体をもとにt点の定義体を特定する。次に、t4の定義体から順次t3、t2、t1の定義体を特定する。入力点である定義体t1と入力のセマンティクス定義体との関係でt1及びセマンティクス定義体を特定し、入力点である定義体のt1をもとにt2、t3、t4を順次特定する。次に、各t点から目的とする出力点の定義体を出力するために、各t点と出力点との定義体との間で必要な加工による定義体の数を特定することにより、K点を決定する。
- 第5図は上記例において必要な部分のFAL構成の詳細図である。第5図において、破線で囲まれる部分の(1)と(2)は分裂定義体t2に対する第3図に示したFALデータストリーム、(3)～(8)は他の入力点との結合によるものである。このようにFAL構成図を作成し、これを元に個々のFALを順次作成してゆく。
- 第11図は、自入力点上からの定義体の結合の例及び他入力点上からの定義体の結合の例を表す構成図である。上述のようにソフトウェア領域には複数のシステムが存在し、1入力点をもとにした最大状態のFAL構成図がいくつも存在し、それらが相互に結合されて全体が構成される。第11図はその一例を表している。第11図に示すように、一つの入力点に着目した場合、着目した入力点上のF3の出力定義体（シンタックス定義体）は全てのF1及びF3で入力可能である。また、他入力点におけるF3の出力定義体（シ

-15-

ンタックス定義体)はF 1及びF 3の入力とするためには、F 2、F 3のF A Lデータストリームを介在させることで入力することができる。この介在するF A Lデータストリームにおいては直接入力可能な場合、表現されない場合もある。

- 5 以上のように、開発事象システムに必要なすべてのF A Lを作成するにあたり、予め作成された最大状態のF A L構成から特定業務に必要なF A L構成を抽出し、そこから個別のF A Lを作成することで、機械的に最良のF A L構成を得ることができる。このことは、本プログラム製造方法においては、F A Lは業務処理論理を含まないので、個別の業務処理に拘泥されることが
- 10 なく、予め最大状態のF A L構成を想定しておくことができることに起因している。また、F A Lデータストリームはソフトウェア構造の単位を構成し、このF A Lストリームを集合することで最大状態のF A L構成することで、最も安定したF A Lの本数、定義体の配置個所を規約することを可能としている。
- 15 次に、上記方法により機械的に得られた最適なF A L構成に含まれる各F A L、及び、上記F A L構成の作成工程とは独立した工程にて作成された各A S L (各A S Lの作成方法については特開平6-332678を参照されたい。)の具体的内容がそれぞれ作成された後、最後に、これらを合成して目的のソース・プログラムが作成される。
- 20 F A LとA S Lとを合成してソース・プログラムを作成する工程では、F A Lプログラム中に必要なA S Lを起動させるための命令が組み込まれる。必要な一又は複数のA S Lを指定するべくこれらのA S Lの位置を示すこのような命令は、一又は複数のリンク文の配列としてF A Lプログラムに含まれることになる。一つのリンク文は、定義体のI D (又は定義体項目のI
- 25 D)とデータ作用機能とを情報として含む。これによって一つのA S Lが指定される。言い替えるならばリンク文は、A S Lを取り込むための仕掛けで

ある。

F A L で用いられるリンク文の形式は次の通りである。

* L, 定義体 - I D, データ作用機能 *

- 5 (尚、定義体の中で必要な定義体項目が明白な場合は、定義体項目 - I D のみを指定する * L, 項目 - I D, データ作用機能 * でもよい。)

- 上記のリンク文は、合成によって F A L からソースプログラムに変換されるときに、そのリンク文と指定した定義体の項目とで作成された全ての A S
10 L に置換される。

一つの F A L に関するリンク文の数は、その F A L の入力定義体と出力定義体の全てに基づいて発生する可能性のある業務要件を全て過不足なく表現する数だけ存在する。従来は、これらの F A L プログラム中に必要なリンク文を決定しそれらを適切な順序で配列する作業は、手作業により行っていた。

- 15 本発明は、F A L プログラムにおける必要なリンク文の数及び配列の決定を、人為的な作業によるのではなく、機械的にすなわち自動的に実行するための方法を提供する。しかも本発明による方法によれば、一つの F A L プログラムにおいて必要なリンク文の配列が一義的に決定される。以下に第 1 2 図乃至第 2 5 図を参照して一つの F A L の F A L プログラムにおけるリンク
20 文の決定方法を説明する。

- 第 1 2 図は、一つの F A L について、その入力定義体及び出力定義体との間の様々な関係の例を示した図である。第 1 2 図 (a) は、一つの入力定義体 A と一つの出力定義体 B とを有する F A L を示し、第 1 2 図 (b) は、二つの入力定義体 A、B と一つの出力定義体 C とを有する F A L を示し、第 1
25 2 図 (c) は、一つの入力定義体 A と二つの出力定義体 C、D とを有する F A L を示し、第 1 2 図 (d) は、二つの入力定義体 A、B と二つの出力定義

-17-

体C、Dを有するF A Lを示す。これらの各F A Lは、それぞれ入力定義体と出力定義体との関係が異なるので、各々異なるF A Lプログラムすなわちリンク文の配列をもつことになる。

これらの各F A Lにおけるリンク文の配列を決定するために、本発明においては、「リンク文メッシュ」を利用する。リンク文メッシュを利用したリンク文の決定は、いずれのF A Lに対しても適用可能であり、かつ機械的にすなわち自動的に実行することが可能である。

第13図に示した二つの入力定義体A、Bと一つの出力定義体Cを有するF A Lを例として、リンク文メッシュの特性を説明する。リンク文メッシュとは、そのF A Lの入力定義体と出力定義体の全てに基づいて発生する可能性のある業務要件の全てを各要素（ボックス）として含むメッシュ状のテーブルである。第13図においては、発生する可能性のある各業務要件が21～29の矢印で示されている。矢印は、定義体項目に対して適用される論理の始点から端点への流れを示している。すなわち、各業務要件は、矢印の始点の定義体に属する定義体項目に対して所定の編集（1又は複数のデータ作用機能）を実行することにより矢印の端点に属する定義体項目へと変換するものである。

第14図は、第13図のF A Lについてのリンク文メッシュを示す図である。第13図のF A Lには三つの定義体A、B、Cがあり、これらのいずれかを始点及び端点とする一对の定義体の全ての組合せの数が、上記全ての業務要件の数に一致する。この一对の定義体の組合せの数は、入力定義体と出力定義体とを合わせた全ての定義体の重複順列の数である。そして、第14図に示されるリンク文メッシュは、始点となる定義体を縦の列に配置し、端点となる定義体を横の列に配置し、始点と端点の各々の定義体同士の交点にボックス21～29を有するメッシュの形態で表されている。縦の列と横の列との定義体の配置は等しく、ともにこのF A Lの全ての入力定義体と出力

定義体とが所定の順序で配置されている。各列における定義体の配置順序は、基本的に時系列となっている。すなわち、必然的に入力定義体が出力定義体に先立って配置され、また、複数の入力定義体、複数の出力定義体が存在する場合は、いずれも実際の入力順序、出力順序に従って配置される。このリンク文メッシュにおいては、各ボックスに対して、各業務要件が対応する。そして、各ボックスには、その業務要件を記述する一つの「セマンティクス・バリュー」が格納される。セマンティクス・バリューは、その業務要件に相当する一又は複数のデータ作用機能を実現するために必要な複数のリンク文を適宜な順序にて配列したものである。このように、F A Lにおけるリンク文メッシュの役割は、セマンティクス・バリューの数とその位置を決定することである。

第15図は、第14図のリンク文メッシュの各ボックス21～29に格納されるセマンティクス・バリューを説明する図である。例えば、ボックス21は、定義体Aの項目を編集して同じ定義体Aの項目とする業務要件のセマンティクス・バリューが格納される。このセマンティクス・バリューの具体的内容は、始点の定義体と端点の定義体が定まれば一義的にかつ自動的に決定される。

第16図は、リンク文メッシュの各ボックスの業務要件の具体的内容を示した一例である。例えば、始点と端点が同じ入力定義体であるボックス（例えば、ボックス（A、A）、（B、B））の編集内容は、その定義体データの自己チェックを行うものである。また、入力定義体Aを始点とし出力定義体Cを端点とする交点のボックスの編集内容は、入力定義体Aから出力定義体Cへの編集を行うものである。リンク文メッシュに含まれるボックスの中には、実質的に意味のないボックスもある。例えば、出力定義体Cを始点とし、入力定義体Aを端点とするボックスは空となっている。このような始点と端点とをもつ業務要件は、通常あり得ないからである。たとえこのような

空ボックスが存在していても本発明のリンク文メッシュの適用には全く支障がない。第16図において、各ボックスに付記された①～⑨の数字は、このリンク文メッシュの各ボックスの展開順序を示したものである。リンク文メッシュの展開順序とは、目的のFALプログラムを作成する際に、リンク

5 文メッシュの各ボックスのセマンティクス・バリューを所定の順序に連結するための順序である。この展開順序については後に詳述する。

次に、FALデータストリームにおけるF1、F2、F3の各FALについてのリンク文メッシュを示す。

第17図は、F1とその関連する定義体（セマンティクス定義体（入力）

10 とシンタックス定義体の二つの定義体）及び可能性のある各業務要件31～34を示した図である。そして、第18図は、第17図に示したF1の場合のリンク文メッシュを示した図である。例えば、第18図のリンク文メッシュのボックス31には、論理始点と論理端点が共にセマンティクス定義体（入力）である業務要件を記述するセマンティクス・バリューが格納される。

15 一つのセマンティクス・バリューは、通常、複数のデータ作用機能の概念から構成される。データ作用機能の概念とは一つのデータ作用機能を実現するための数個の命令のまとまりであって、当該データ作用機能のためのリンク文の他に制御論理値に関する分岐命令を含む。一つのデータ作用機能の概念に相当するこの命令のまとまりを「リンク文単位順序列」と称する。リンク

20 文単位順序列については後に具体的に説明する。

ここで、データ作用機能とは、ASLプログラムの論理を構成する論理セグメントである。データ作用機能の種類は、S1、S2、S3、S4、及びS5の五種類であり、コンピュータにおけるデータ状態の遷移はこれらの中のいずれかに包含される。S1は、入力条件検査、S2は存在許容性検査、

25 S3は論理式照合検査、S4は、加工処理移動機能、S5は定義体入出力処理機能の各機能を表している。詳細は、前述の特開平6-332678に記

-20-

載がある。

本発明によるリンク文メッシュの適用されるデータ作用機能の範囲にはS 5は含まれない。リンク文メッシュは、所与のメモリ上のデータを別の（あるいは同じ）メモリ上のデータへと編集するデータ作用機能を包含するもの
5 であるのに対し、S 5は、物理的な記憶デバイス上とメモリとの間の入出力を行うデータ作用機能だからである。また、S 4は、セマンティクス・バリュー中の他のデータ作用機能の概念中に分岐命令に関連して含まれる。従って、リンク文メッシュとして適応されるセマンティクス・バリューのデータ作用機能の概念としては、S 1概念、S 2概念、及びS 3概念の三つ
10 が存在する。

リンク文メッシュ中の各ボックスのセマンティクス・バリューは、必要なデータ作用機能の概念を配列した形態をとる。第18図のボックス31は、S 1概念、S 2概念、及びS 3概念から構成され、ボックス32、33及び34は、S 2概念及びS 3概念から構成される。ちなみに、S 1概念は、セ
15 マンティクス定義体の入力に対してのみ適用されるので、F 1のFALプログラムにのみ存在し得る。

第19図は、F 2とその関連する定義体（双方ともシンタックス定義体）及び可能性のある各業務要件41～44を示した図である。そして、第20図は、第19図に示したF 2の場合のリンク文メッシュを示した図である。
20 各ボックスはS 2概念とS 3概念とから構成される。

第21図は、F 3とその関連する定義体（シンタックス定義体とセマンティクス（出力）の二つの定義体）及び可能性のある各業務要件51～54を示した図である。そして、第22図は、第21図に示したF 3の場合のリンク文メッシュを示した図である。各ボックスはS 2概念とS 3概念とから
25 構成される。

第23図は、一般的なセマンティクス・バリューを構成する各データ作用

機能の概念の内容を具体的に示した図である。符号60は、各データ作用機能概念を示す。S5は、リンク文メッシュには含まれないがセマンティクス・バリューのデータ作用機能の概念の一つとして挙げている。符号60aは、各データ作用機能の概念に対応するリンク文単位順序列の内容を示したものである。この中には、当該データ作用機能の他にFAL上の制御論理値に関係する分岐命令が含まれる。リンク文単位順序列の内容は既知のものであるので、セマンティクス・バリューは、それを構成するデータ作用機能の概念が決定されれば一義的に決定される。符号60bは、各リンク文単位順序列の内容を実際のリンク文形式を用いて表現したものである。前述の通り、リンク文メッシュに含まれるセマンティクス・バリューの構成要素としては、S1概念、S2概念、S3概念の三つがあり得る。

第24図は、n個の入力とm個の出力をもつ一般的なFALに適用されるリンク文メッシュを示した図である。このリンク文メッシュのボックスの全数は、重複順列 $(n+m) \Pi_2$ すなわち $(n+m)^2$ 個である。各ボックス内には、その入力定義体と出力定義体とから一義的にかつ機械的に決定されるセマンティクス・バリュー(S/V)が格納され、こうしてリンク文メッシュが自動的に生成される。

次に、FALプログラムを作成するために、各ボックスのセマンティクス・バリューを適宜な所定の順序で連結する。第25図は、各ボックスのセマンティクス・バリューの連結順序を示した図である。リンク文メッシュにおける各ボックスの位置をx=始点の定義体の順番、y=端点の定義体の順番とする座標(x, y)で表すとすれば、各セマンティクス・バリューの連結順序は次の(1)~(6)の生成方程式により与えられる。

(1) $x < n, y < n, x < y$ の場合、

$$n(x-1) + (n+1) - y = nx + 1 - y$$

-22-

(2) $x < n$, $y < n$, $x > y$ の場合、

$$n(x-1) + (n+2) - y = nx + 1 - y$$

(3) $x = y < n$ の場合、

$$n(x-1) + 1$$

5 (4) $x = y > n$ の場合、

$$(x-1)^2 + 1$$

(5) $x > y$, $x > n$ の場合、

$$(x-1)^2 + y + 1$$

(6) $y > x$, $y > n$ の場合、

10
$$y^2 - (x-1)$$

前述の第16図に示したリンク文メッシュにおいて、各ボックスに付記された①～⑨の数字の展開順序は上記の生成方程式により導出されたものである。このように、上記の生成方程式によればリンク文メッシュの各ボックス

15 のセマンティクス・バリュウの展開順序もまた、一義的にかつ機械的に決定される。こうして、セマンティクス・バリュウが所定の順序で連結され、FALプログラムが完成する。

産業上の利用の可能性

20 以上、実施例を挙げて説明したように本発明によれば、システムに必要なFALを作成するにあたり、予め作成された最大状態のFAL構成から特定業務に必要なFAL構成を抽出し、そこから個別のFALを作成するようにしたので、機械的に最良のFAL構成を得ることができる。

さらに、FAL構成が得られた後、各FALについてそれぞれリンク文

25 メッシュを作成し、そのリンク文メッシュ内の各ボックスにセマンティクス・バリュウを格納し、さらに格納されたセマンティクス・バリュウを所定の

-23-

順序で連結することにより、各FALプログラムを得ることができる。

- 上記のFAL構成の作成過程、各FALについてのリンク文メッシュの作成によるFALプログラムの作成過程、そしてその後のソース・プログラムの作成過程は、自動的に実行可能であると同時に、機械的にかつ一義的に結果が得られるものである。従って、これらの過程は、中断することなく連続的に実行することができる。もちろん、この間の過程には、プログラム作成者の手作業によるステップすなわち作成者の力量やその意図に依存するステップは全く存在しない。この結果、個々の技術者の技能レベルに関わりなく誤りの無い特定業務用プログラムを能率良く製造することができる。

請 求 の 範 囲

1. 特定業務の事務処理システムにおける処理対象となる各種定義体項目を抽出し、前記各定義体項目に関連して単一機能のプログラムセグメント
- 5 (A S L) を該当の定義体項目をキーワードとする形式で、かつ個々のA S Lが相互に制御関係を持たない独立した形式で作成し、これらA S L群を操作、制御することで各A S Lを有機的に結合する制御プログラム(F A L)を別に作成し、前記F A Lに含まれる複数のリンク文の配列を用いて必要とする各A S Lを起動させて該F A Lと該A S Lとを合成することによって、
- 10 所要の業務処理機能を満たすソースプログラムを作成する特定業務用プログラムの製造方法において、

システムに必要な前記F A Lを作成するにあたり、予め作成された最大状態のF A L構成から特定業務に必要なF A L構成を抽出し、そこから個別のF A Lを作成することを特徴とする特定業務用プログラムの製造方法。
- 15
2. 前記最大状態のF A L構成は、F A Lを前記定義体項目の集合体である定義体に原理的な起承転結を与えるものとして、オリジナル入力を制御するF A L(F 1)と、入力データのある目的に加工するF A L(F 2)と、最終のアウトプットをするF A L(F 3)の3種に分け、第一の定義体と第
- 20 二の定義体の間に前記F 1を介在させ、前記第二の定義体と第三の定義体の間に前記F 2を介在させ、前記第三の定義体と第四の定義体の間に前記F 3を介在させた一連のF A Lデータストリームを単位としてその集合体として構成されている請求の範囲第1項記載の特定業務用プログラムの製造方法。
- 25
3. 前記F A Lと前記A S Lとを合成させるべく用いられる該F A Lに含まれる複数のリンク文の配列の決定において、

一の前記F A Lに関係する全ての入力定義体と全ての出力定義体とからなる定義体の集合から、重複順列により一方を論理始点とし他方を論理端点とする一対の定義体の全ての組合わせを提供するべく、前記一対の定義体の組合わせの各々をメッシュ構造の各ボックスに対応させて配置したリンク文

5 メッシュを作成し、

前記リンク文メッシュの各ボックス内に、その論理始点である定義体と論理端点である定義体とから一義的に決定される複数のリンク文を含む各セマンティクス・バリューをそれぞれ格納し、

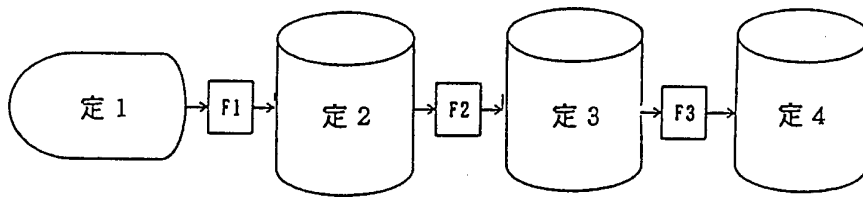
- 10 各々の前記セマンティクス・バリューを予め設定された順序通りに連結することにより、前記F A Lに含まれるリンク文の配列が自動的に決定されることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の特定業務用プログラムの製造方法。

4. 一の前記セマンティクス・バリューが、一のデータ作用機能を実現するための複数のリンク文と分岐命令とを含むリンク文単位順序列を一単位とする、複数のリンク文単位順序列から構成されることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の特定業務用プログラムの製造方法。
- 15

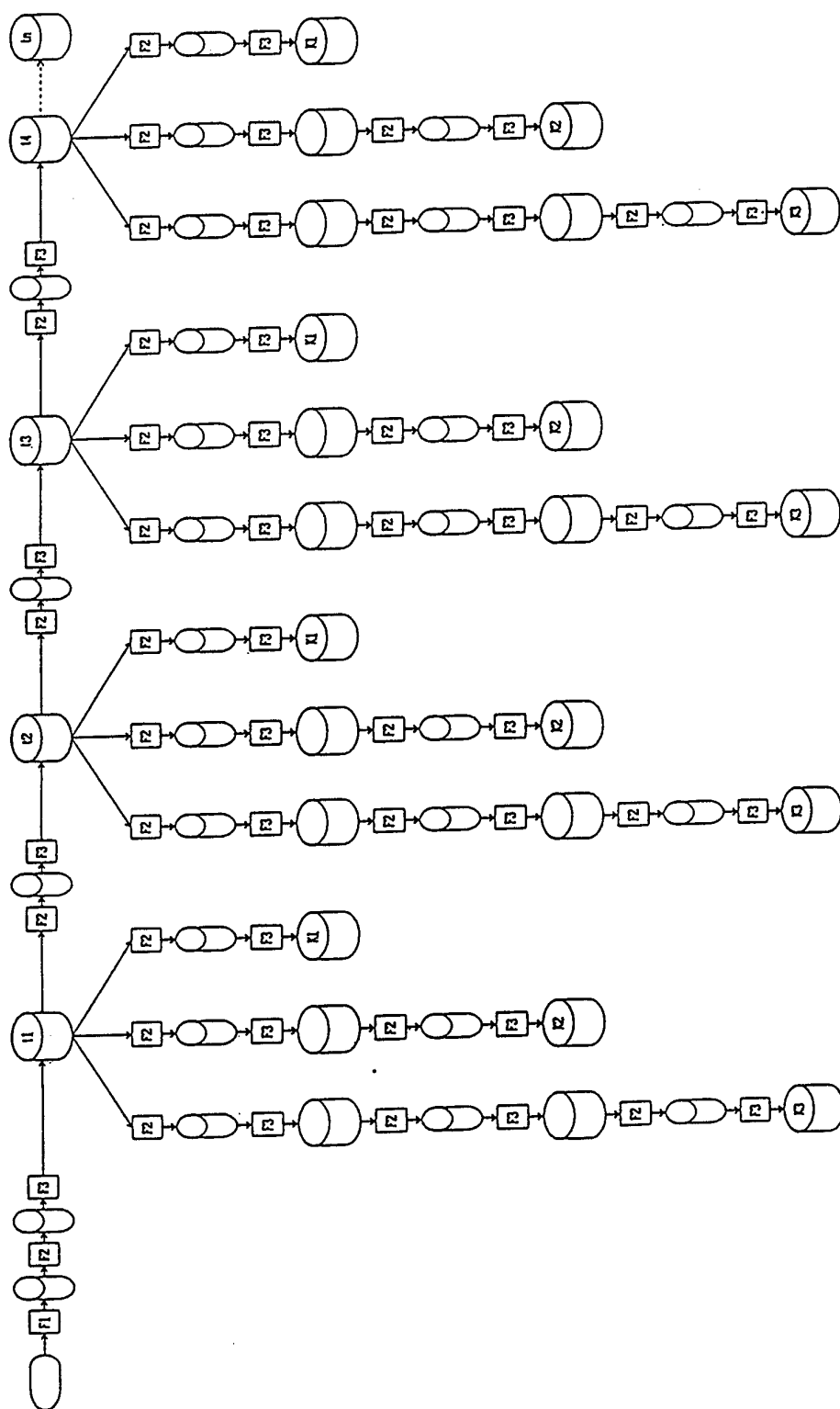
5. 前記リンク文メッシュを構成する各々の前記セマンティクス・バリューを連結するための予め設定された連結順序が、生成方程式に基づいて一義的に設定される順序であることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の特定業務用プログラムの製造方法。
- 20

1/20

第 1 図

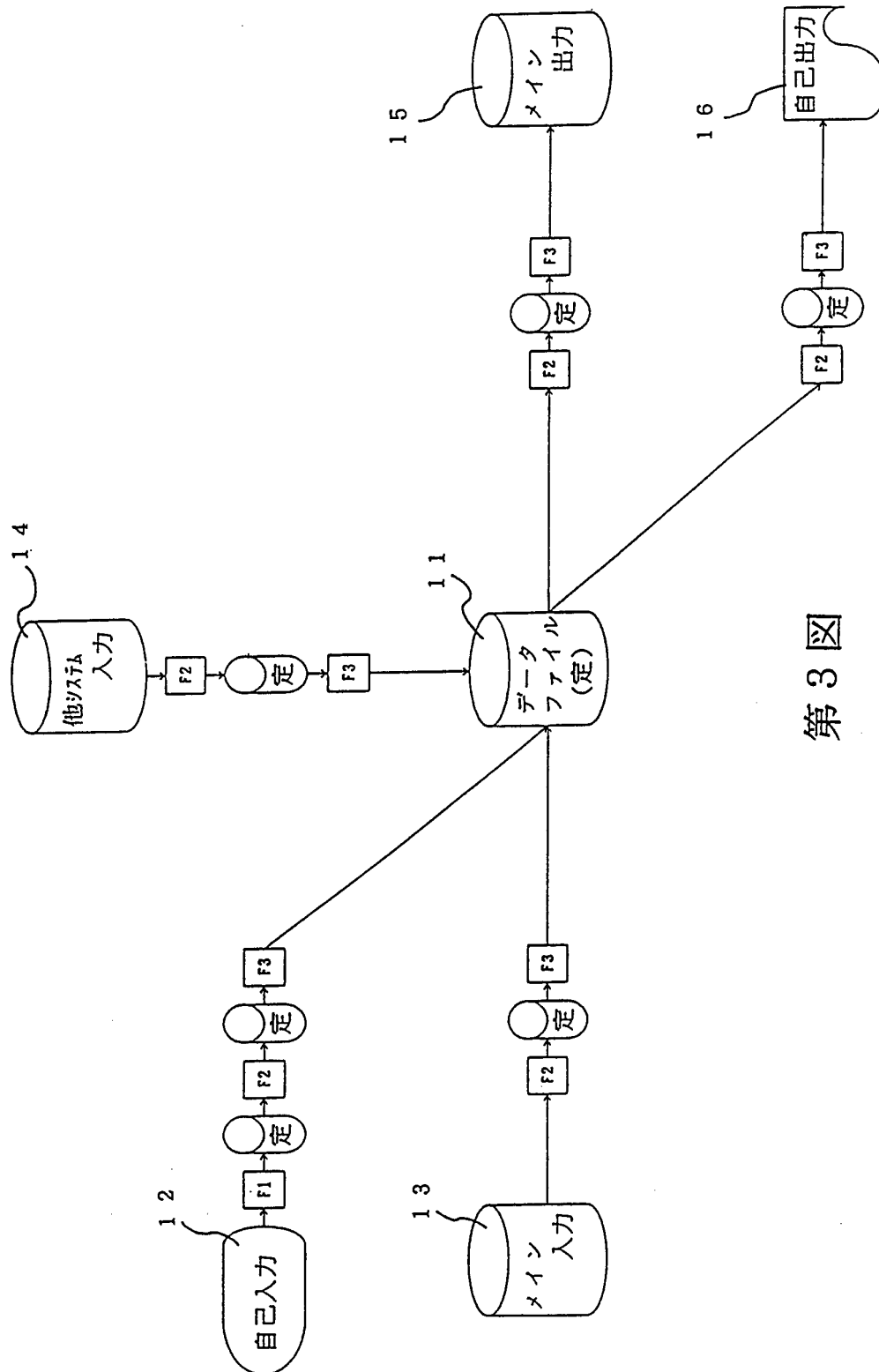


2/20



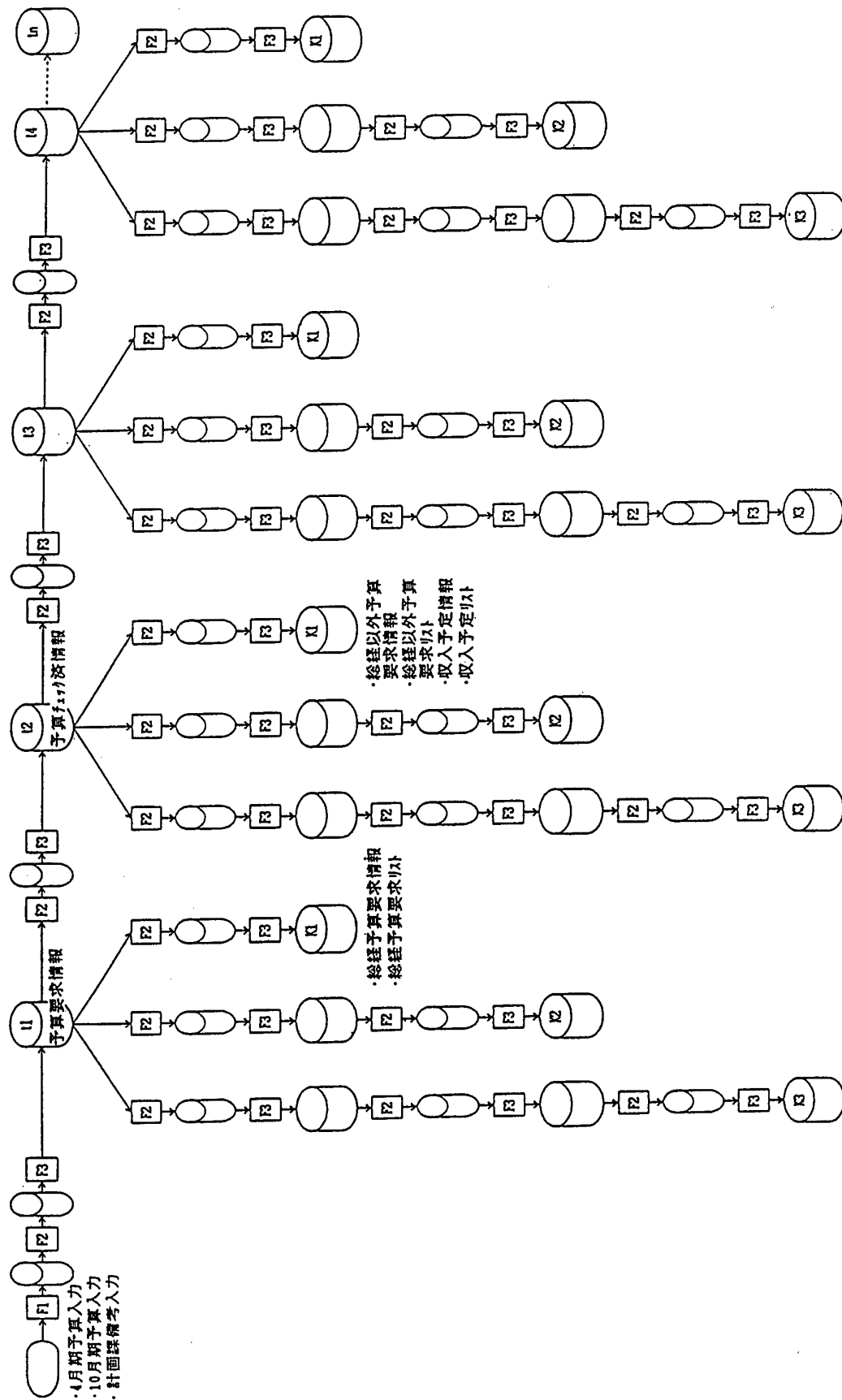
第2図

3/20



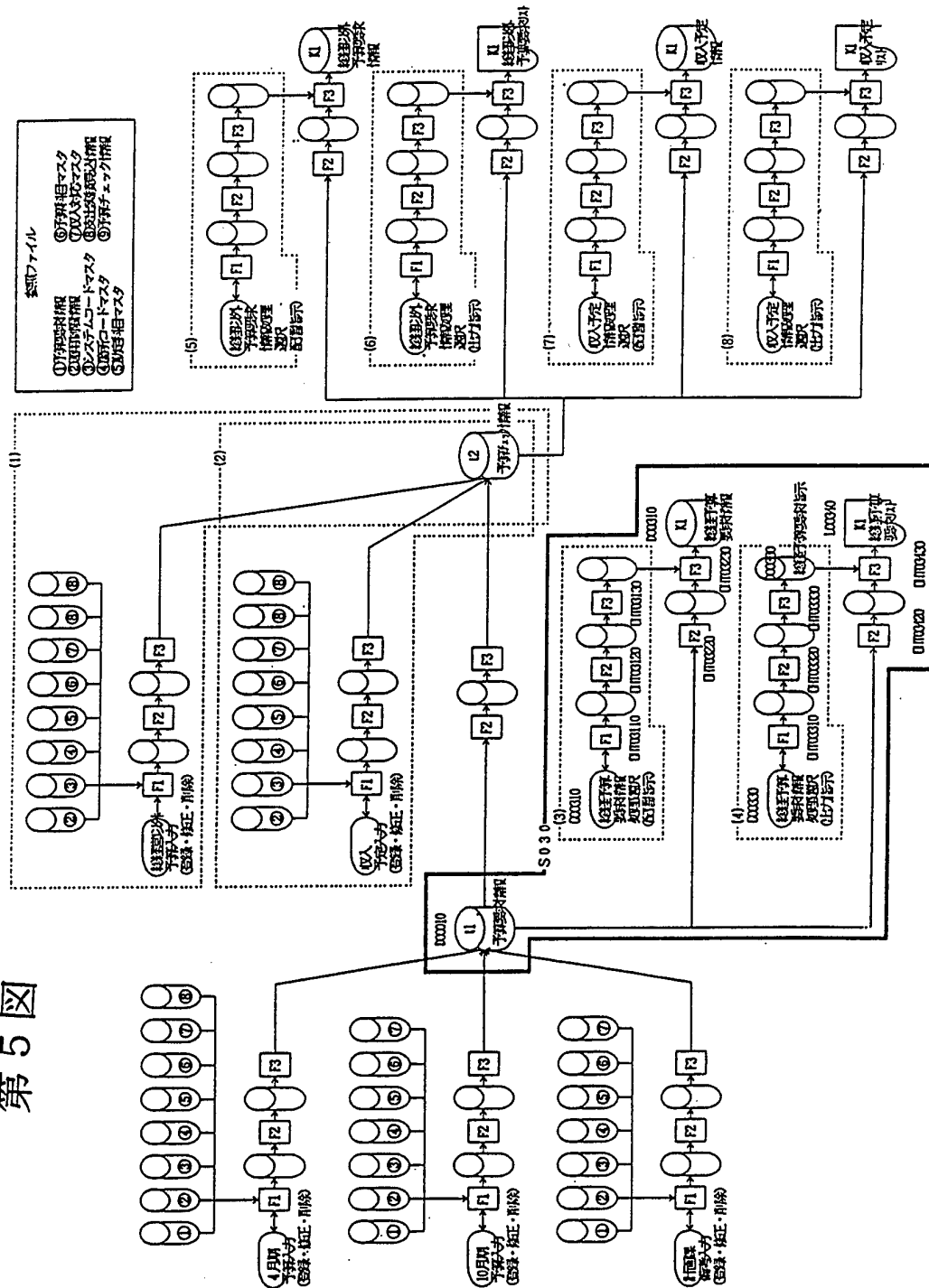
第3図

4/20



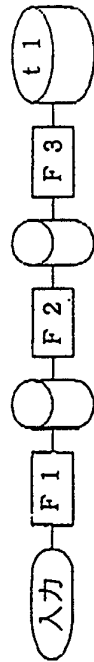
第4図

5 鏢

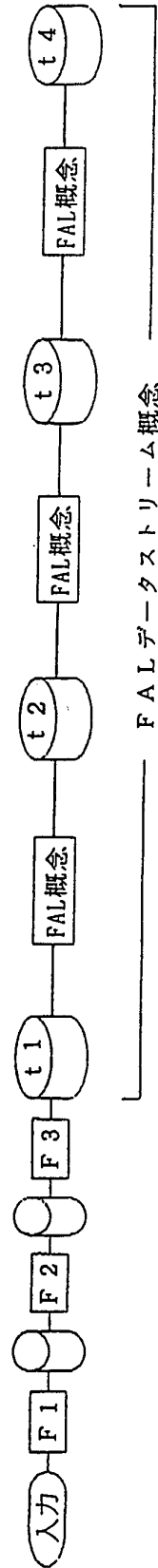


6/20

第 6 図

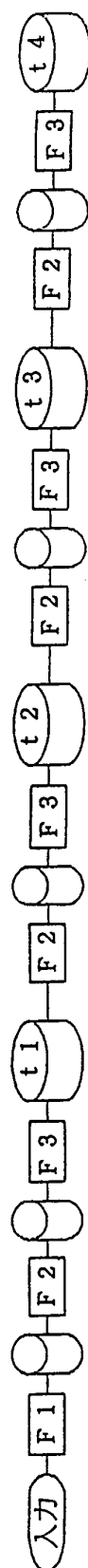


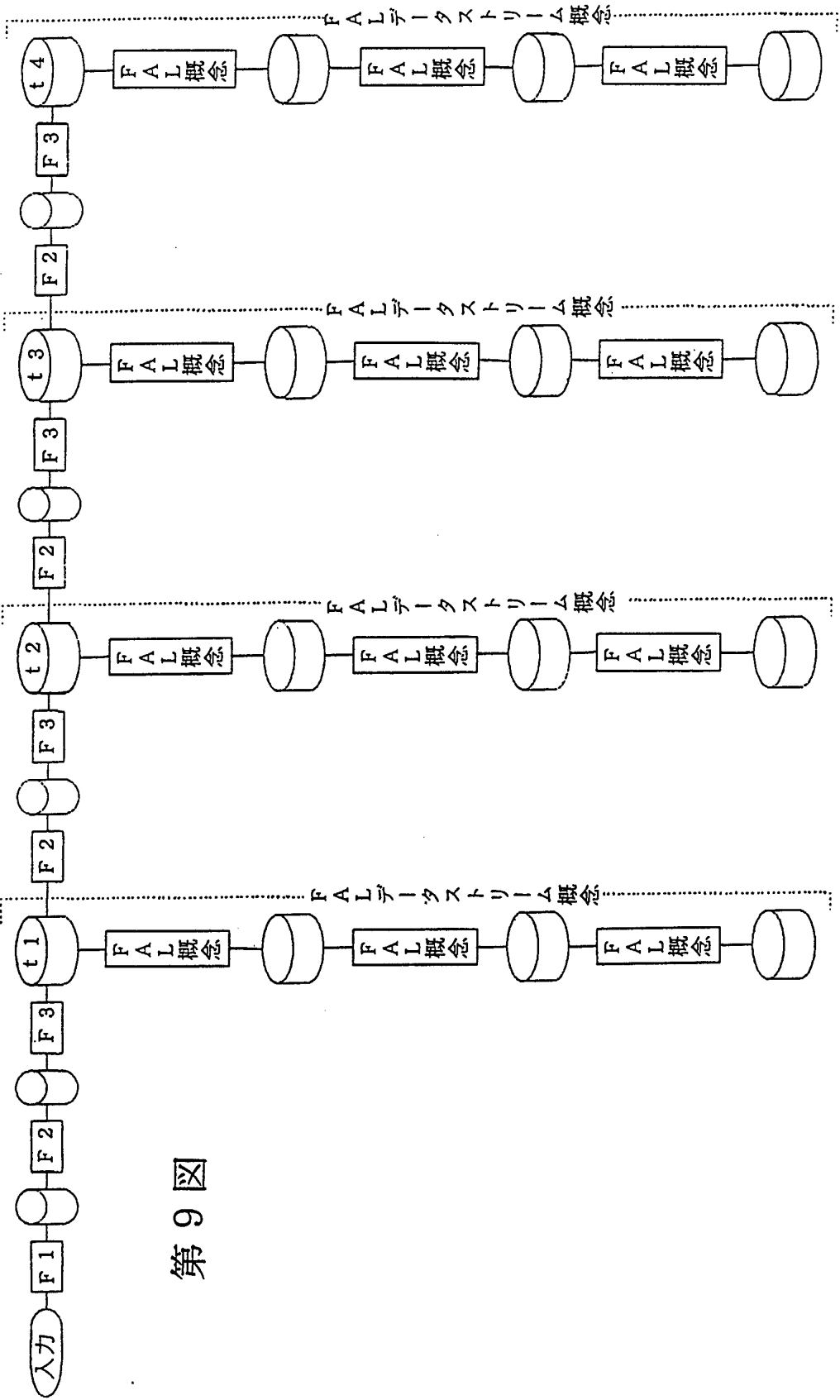
第 7 図



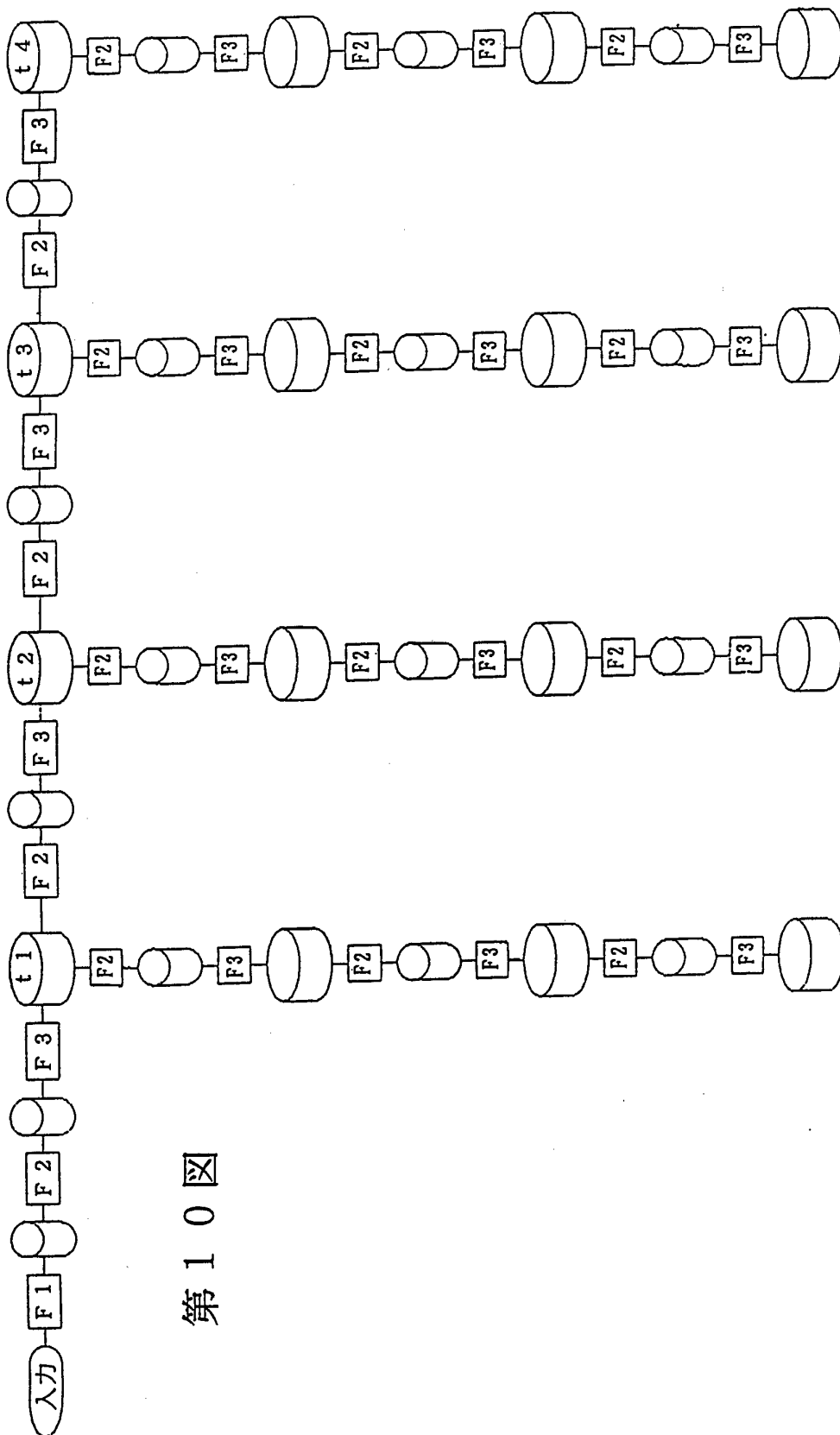








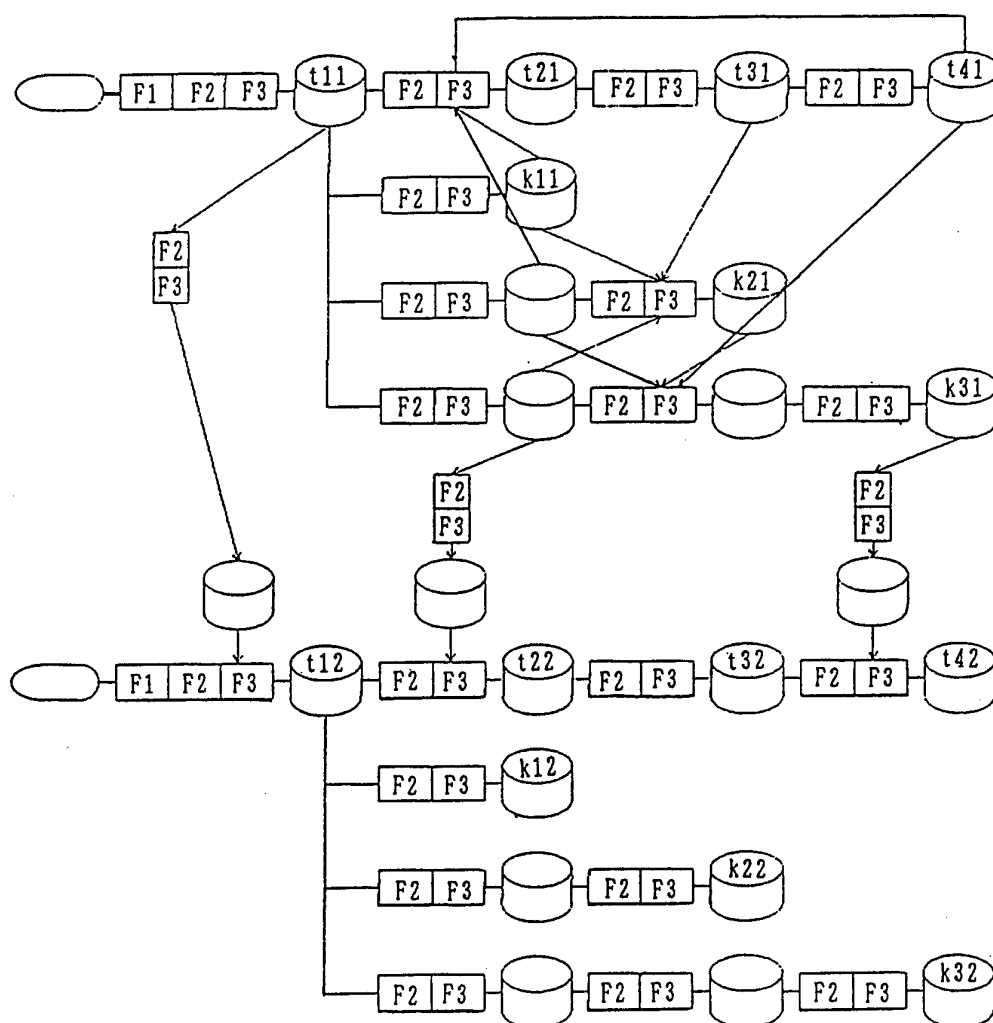
9/20



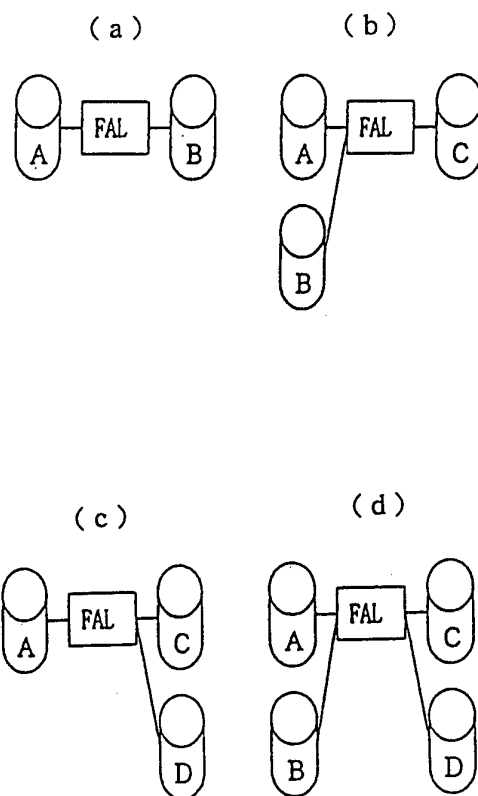
第 10 図

10/20

第 1 1 図

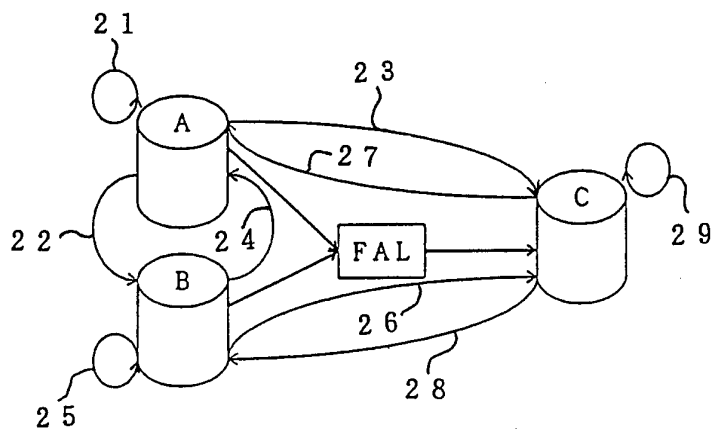


第 1 2 図



12/20

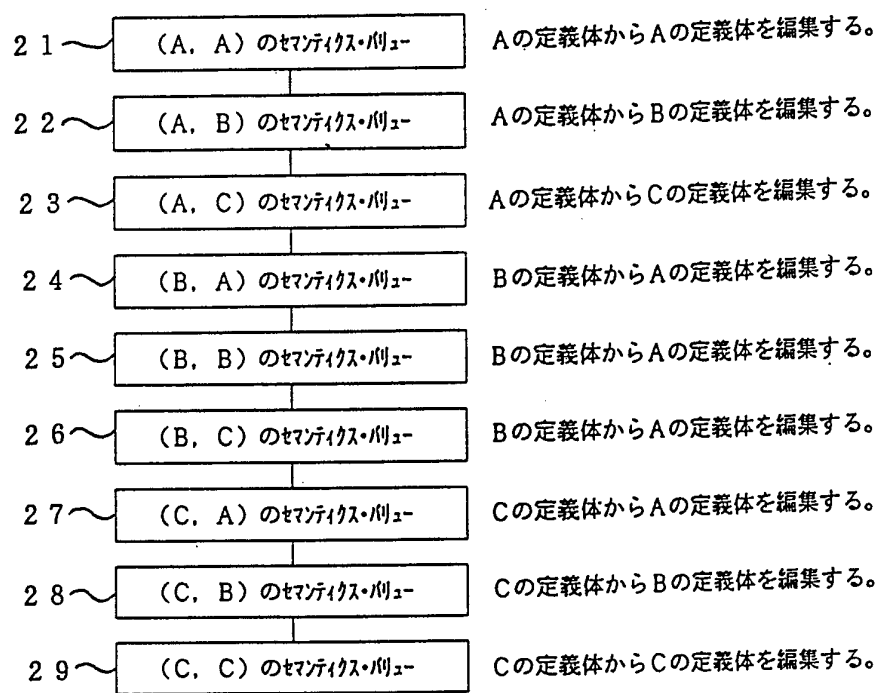
第 1 3 図



第 1 4 図

端点 始点	A	B	C
A	<u>2 1</u>	<u>2 2</u>	<u>2 3</u>
B	<u>2 4</u>	<u>2 5</u>	<u>2 6</u>
C	<u>2 7</u>	<u>2 8</u>	<u>2 9</u>

第 15 図

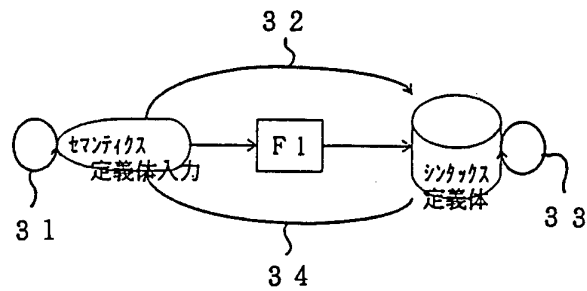


端点 始点	A (入力1)		B (入力2)		C (出力1)	
	①	Aのデータが処理対象かチェックを行う	②	①のデータにより、データベースを作成させる	③	AよりCに編集を行う
A (入力1)	④	AとBの相互間で処理対象かチェックを行う	③	Bのデータが処理対象かチェックを行う	⑤	BよりCに編集を行う
B (入力2)	⑥		⑦			Cが自己で編集を行う

第16図

15/20

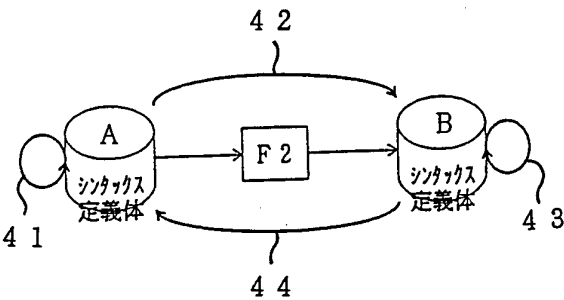
第 1 7 図



第 1 8 図

端 点 始 点	セマンティクス 定義体入力	シンタックス 定義体
セマンティ クス定義体 入力	<u>3 1</u> S 1 概念 S 2 概念 S 3 概念	<u>3 2</u> S 2 概念 S 3 概念
シンタッ クス定義体	<u>3 4</u> S 2 概念 S 3 概念	<u>3 3</u> S 2 概念 S 3 概念

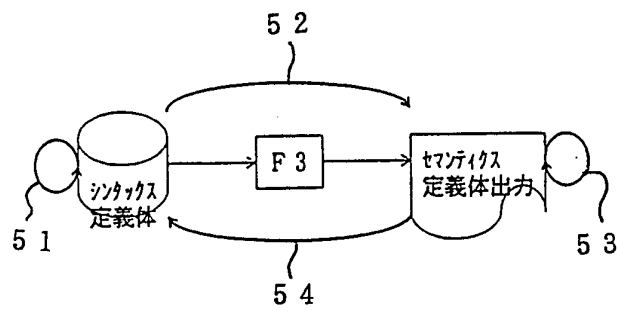
第 1 9 図



第 2 0 図

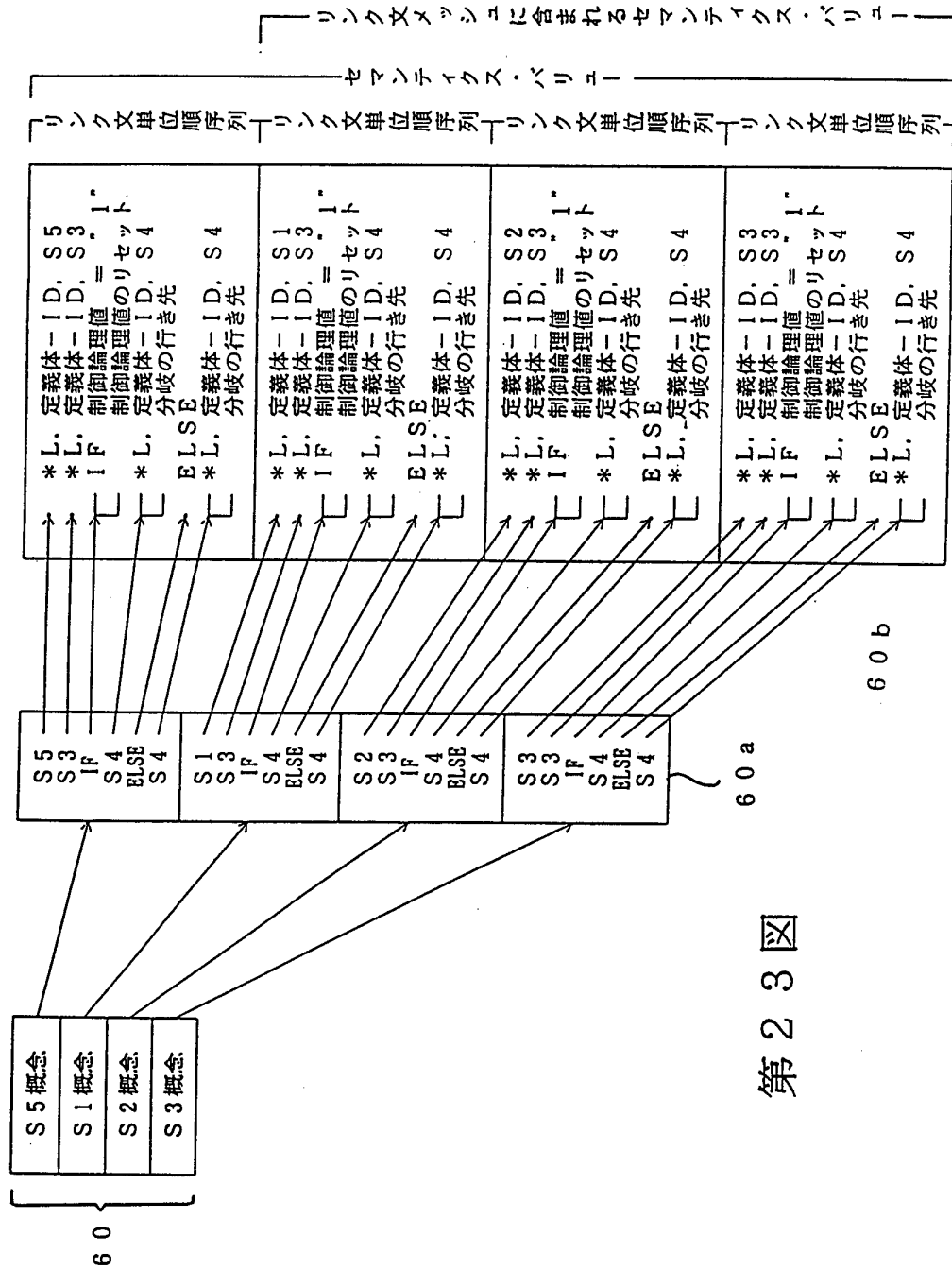
端 点 始 点	シンタックス 定義体 A	シンタックス 定義体 B
シンタックス 定義体 A	<u>4 1</u> S 2 概念 S 3 概念	<u>4 2</u> S 2 概念 S 3 概念
シンタックス 定義体 B	<u>4 4</u> S 2 概念 S 3 概念	<u>4 3</u> S 2 概念 S 3 概念

第 2 1 図



第 2 2 図

端 点 始 点	シンタックス 定義体	セマンティクス 定義体出力
シンタックス 定義体	5 1 S 2 概念 S 3 概念	5 2 S 2 概念 S 3 概念
セマンティクス定義体 出力	5 4 S 2 概念 S 3 概念	5 3 S 2 概念 S 3 概念



第23図

第 2 4 図

	入力1	入力2	...	入力n	出力1	出力2	...	出力m
入力1	S/V	S/V		S/V	S/V	S/V		S/V
入力2	S/V	S/V		S/V	S/V	S/V		S/V
⋮								
入力n	S/V	S/V		S/V	S/V	S/V		S/V
出力1	S/V	S/V		S/V	S/V	S/V		S/V
出力2	S/V	S/V		S/V	S/V	S/V		S/V
⋮								
出力m	S/V	S/V	S/V	S/V	S/V	S/V	S/V	S/V

端点 始点	X(1)	X(2)	X(3)		X(n)	X(n+1) ~ X(n+m)
X(1)	1	n	n-1	←.....	2	$n^2+2nm+1$ ~ $n^2+(2n+1)m$
X(2)	2n	n+1	2n-1	←.....	n+2	$n^2+(2n-1)m+1$ ~ n^2+2mn
X(3)	3n	3n-1	2n+1	←.....	2n+2	$n^2+(2n-2)m+1$ ~ $n^2+(2n-1)m$
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
X(n)	n^2	n^2-1	n^2-2	←.....	$n(n-1)+1$	$n^2+(n+1)m+1$ ~ $n^2+(n+2)m$
X(n+1) ~ X(n+m)	n^2+m+1 ~ n^2+2m	n^2+2m+1 ~ n^2+3m	n^2+3m+1 ~ n^2+4m	→	n^2+nm+1 ~ $n^2+(n+1)m$	n^2+1 ~ n^2+m

第 2 5 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/01391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G06F9/06

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)

Int. Cl⁶ G06F9/06

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

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

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.
A	JP, 5-233242, A (Software Kochiku Kagaku Kenkyusho K.K.), September 10, 1993 (10. 09. 93) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 5-233239, A (Fujitsu Ltd.), September 10, 1993 (10. 09. 93) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 4-172529, A (Hitachi, Ltd.), June 19, 1992 (19. 06. 92) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 3-286226, A (Hitachi Software Eng. Co., Ltd.), December 17, 1991 (17. 12. 91) (Family: none)	1 - 5

☐ 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 document 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

September 12, 1995 (12. 09. 95)

Date of mailing of the international search report

October 3, 1995 (03. 10. 95)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁶ G06F9/06

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（IPC））

Int. Cl⁶ G06F9/06

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 1926-1994年
日本国公開実用新案公報 1971-1994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 請求の範囲の番号
A	JP, 5-233242, A (株式会社 ソフトウェア構築科学 研究所), 10. 9月. 1993 (10. 09. 93) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 5-233239, A (富士通株式会社), 10. 9月. 1993 (10. 09. 93) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 4-172529, A (株式会社 日立製作所), 19. 6月. 1992 (19. 06. 92) (ファミリーなし)	1-5

☒ 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」 先行文献ではあるが、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

12. 09. 95

国際調査報告の発送日

03.10.95

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

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)

吉 岡 浩

5 B 9 3 6 7

電話番号 03-3581-1101 内線

3545

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 請求の範囲の番号
A	JP, 3-286226, A (日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社), 17.12月. 1991 (17.12.91) (ファミリーなし)	1-5