(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-18281
(P2007-18281A)
(43)公開日　平成19年1月25日(2007.1.25)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G06F 17/50	(2006.01)	G06F	17/50	610A	5B046
H01L 21/02	(2006.01)	G06F	17/50	658N	5F064
H01L 21/82	(2006.01)	H01L	21/02	Z	
		H01L	21/82	C	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 8 頁）

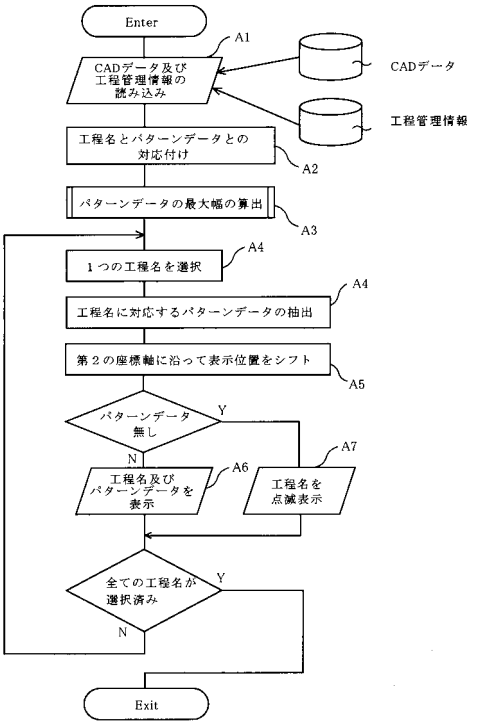
(21)出願番号　特願2005-199306 (P2005-199306)
(22)出願日　平成17年7月7日 (2005.7.7)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(74)代理人　100107906
弁理士　須藤　克彦
(72)発明者　長谷川　益己
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

Ｆターム(参考)　5B046 AA08　FA07　HA03
5F064 HH06　HH18

(54)【発明の名称】ＣＡＤデータの処理方法

(57)【要約】
【課題】　ＣＡＤシステムのユーザがＣＡＤデータの正誤を容易に確認することが可能なＣＡＤデータの処理方法を提供する。
【解決手段】　複数のパターンデータが重ね合わされたＣＡＤデータ、及び複数の工程名を含む工程管理情報を、ＣＡＤシステムに読み込む（ステップＡ１）。次に、各工程名に対応するパターンデータを調べる（ステップＡ２）。また、各パターンデータの少なくとも第２の座標軸の最大幅ｙｉを算出する（ステップＡ３）。次に、１つの工程名を選択し、それに対応するパターンデータを、第２の座標軸に沿って、最大幅ｙｉに所定の距離αを加えたシフト幅の分だけシフトさせて、その工程名と共に表示画面１０上に表示する（ステップＡ４乃至Ａ６）。選択した工程名に対応したパターンデータが存在しない場合は、工程名を点滅表示させる（ステップＡ７）。これらのステップＡ４乃至Ａ７を、全ての工程名の選択が完了するまで繰り返す。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
半導体装置の自動設計を行うＣＡＤシステムにおいて、第１及び第２の座標軸に対応した複数のパターンデータが重なり合ってなるＣＡＤデータを画面上に表示するＣＡＤデータの処理方法であって、
前記ＣＡＤデータと、複数の工程名からなる工程管理情報を、前記ＣＡＤシステムに読み込むステップと、
前記ＣＡＤデータから各工程名に対応する前記パターンデータをそれぞれ抽出し、前記第２の座標軸における各パターンデータの各最大幅を算出するステップと、
各パターンデータを、各最大幅に基づく各シフト幅を以って、前記第２の座標軸に沿って互いに重ならないように順次シフトさせながら、各パターンデータに対応する各工程名と共に前記画面上に表示するステップと、を含むことを特徴とするＣＡＤデータの処理方法。
【請求項２】
前記第２の座標軸上における前記パターンデータの最大幅を算出するステップは、
前記パターンデータに含まれる各座標点について、前記第２の座標軸における座標原点からの距離を算出するステップと、
前記距離の最小値と最大値の差を算出し、その差の絶対値を前記最大幅として決定するステップと、を含むことを特徴とする請求項１記載のＣＡＤデータの処理方法。
【請求項３】
前記工程名に対応するパターンデータが前記ＣＡＤデータ中に存在しない場合に、その工程名を前記画面上で点滅表示させるステップを含むことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のＣＡＤデータの処理方法。
【請求項４】
前記パターンデータは、工程管理用のマークであることを特徴とする請求項１、２、３のいずれかに記載のＣＡＤデータの処理方法。
【請求項５】
前記パターンデータを表示するステップでは、各パターンデータを、前記第２の座標軸のみならず前記第１の座標軸に沿ってシフトさせて表示することを特徴とする請求項１、２、３、４のいずれかに記載のＣＡＤデータの処理方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ＣＡＤシステムによる半導体装置の自動設計方法に関し、特に、複数のパターンデータが重なり合ってなるＣＡＤデータを画面上に表示するためのＣＡＤデータの処理方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、半導体集積回路の大規模化に伴い、半導体集積回路を構成するセルや配線の高密化や多層化の傾向が益々高まっている。そのような半導体集積回路は、電子計算機を用いたＣＡＤ（Ｃｏｍｐｕｔｅｒ　Ａｉｄｅｄ　Ｄｅｓｉｇｎ）システムによる自動設計、即ち、機能設計、論理設計、及びレイアウト設計等を経て設計される。機能設計では、ハードウェア記述言語によって所望の半導体集積回路の機能を指定し、論理設計では、機能設計で指定した機能を実現するように論理合成を行って論理回路データを生成する。レイアウト設計では、論理設計で論理合成された論理回路データに基づいて、半導体チップ上に論理回路をレイアウトする。
【０００３】
なお、上記レイアウト設計では、回路のレイアウトのみならず、実際の製造プロセスで半導体ウェハに形成される各種のマーク、例えば複数の異なる工程を認識するための工程管理用マークや、アライメントマーク等についてレイアウトが行われる。これらのマーク

は、ＣＡＤシステム上では、第１及び第２の座標軸からなる座標系（即ち２次元のデカルト座標系）に対応した複数のパターンデータ（以降、「パターンデータ」と略称して説明を行う）として扱われる。これらの複数のパターンデータは、上記座標系において互いに重ね合わされて、１つのＣＡＤデータとして、データベース等の記憶領域に格納される。

【０００４】

なお、関連する技術文献としては、例えば以下の特許文献が挙げられる。

【特許文献１】特開２００４－２８８６８５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、上述した従来例に係る半導体集積回路の自動設計では、図５に示すように、ＣＡＤデータ３０は、表示画面１０上に表示される際に、複数のパターンデータ４０が重なり合った状態で表示されていた。このとき、互いに重なり合った複数のパターンデータ４０の中から１つのパターンデータ４０を抽出することは可能であるが、表示画面１０には、抽出した１つのパターンデータ４０のみが表示されていた。そのため、配置されたパターンデータ４０の正誤の確認や、上記座標系における異なるパターンデータ４０同士の配置関係の確認が極めて困難であった。結果として、半導体集積回路の自動設計において、ＣＡＤシステムのユーザの負担が増大していた。

【０００６】

そこで、本発明は、ＣＡＤシステムのユーザがＣＡＤデータの正誤を容易に確認することが可能なＣＡＤデータの処理方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明のＣＡＤデータの処理方法は、上述の課題に鑑みて為されたものであり、半導体装置の自動設計を行うＣＡＤシステムにおいて、第１及び第２の座標軸に対応した複数のパターンデータが重なり合ってなるＣＡＤデータを画面上に表示するＣＡＤデータの処理方法であって、ＣＡＤデータと、複数の工程名の集合からなる工程管理情報をＣＡＤシステムに読み込むステップと、ＣＡＤデータから、各工程名に対応するパターンデータをそれぞれ抽出し、第２の座標軸における最大幅を算出するステップと、各パターンデータを、各最大幅に基づく各シフト幅を以って、第２の座標軸に沿って互いに重ならないように順次シフトさせながら、各パターンデータに対応する各工程名と共に画面上に表示するステップと、を含む。

【発明の効果】

【０００８】

本発明のＣＡＤデータの処理方法によれば、ＣＡＤシステムによる半導体集積回路の自動設計において、複数のパターンデータが重ね合わされたＣＡＤデータの確認を容易に行うことが可能となる。即ち、半導体集積回路の自動設計の際にＣＡＤシステムのユーザの負担を大幅に軽減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

次に、本発明の実施形態に係るＣＡＤデータの処理方法について説明する。ここで、ＣＡＤデータとは、電子計算機に所定のプログラムがインストールされたＣＡＤシステムにより行われる半導体集積回路の自動設計のうち、レイアウト設計に用いられるＣＡＤデータを意味する。また、このＣＡＤデータは、第１及び第２の座標軸からなる座標系（即ち２次元のデカルト座標系）に対応した複数のパターンデータが重ね合わさってなるものであり、そのパターンデータは、製造プロセスにおいて複数の異なる工程を認識するための工程管理用マークであるものとする。

【００１０】

なお、パターンデータは、実際のプロセスで半導体ウェハや、それに積層された層に形成される各種のマークであれば、上記以外のマークであってもよく、例えばアライメント

マーク等であってもよい。

【００１１】

次に、本実施形態のＣＡＤデータの処理方法のフロー、及びＣＡＤデータが表示される表示画面について、図面を参照して説明する。図１及び図２は、本実施形態に係るＣＡＤデータの処理方法を示すフロー図である。図１はメインルーチンを示し、図２は図１のサブルーチンを示している。また、図３は、本実施形態に係るＣＡＤデータから抽出されたパターンデータを示す図である。また、図４は、本実施形態に係るＣＡＤデータの表示画面を示している。なお、図３及び図４では、図５に示したものと同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を行うものとする。

【００１２】

図１のメインルーチンに示すように、ステップＡ１では、ＣＡＤシステムにＣＡＤデータが読み込まれる。また、ＣＡＤシステムには、製造プロセスに必要な複数の工程の工程名が含まれた工程管理情報が読み込まれる。ここで、複数の工程名は、Ｎ個の工程名であるものとする。なお、これらのＣＡＤデータの読み込み、もしくは工程管理情報の読み込みは、いわゆるリダイレクション機能（オペレーティングシステムによるデータファイルの入出力機能）等を用いてユーザの操作により行われるが、プログラムにより自動的に行われてもよい。

【００１３】

次に、ステップＡ２では、工程管理情報に含まれるＮ個の工程名と、ＣＡＤデータを構成する複数のパターンデータを参照して、各工程名に対応するパターンデータを検索する。そして、工程名と、それに対応するパターンデータの組は、第１の記憶領域に格納される。工程名に対応するパターンデータが存在しない場合には、工程名のみが第１の記憶領域に格納される。

【００１４】

次に、ステップＡ３では、各パターンデータの第１の座標軸における各最大幅ｘｉ（ｉ＝１，２，・・・Ｎ）、及び第２の座標軸における各最大幅ｙｉ（ｉ＝１，２，・・・Ｎ）を算出する。ここで、パターンデータの各最大幅ｘｉ，ｙｉとは、言い換えれば、そのパターンデータの全ての座標点を包含する最小の矩形（いわゆるバウンダリーボックス）の第１及び第２の座標軸に沿った各辺の長さである。

【００１５】

上記第１及び第２の座標軸における各最大幅ｘｉ，ｙｉの算出は、例えば図２のサブルーチンのように行われる。即ち、ステップＢ１ではＮ個の工程名の中から１つの工程名を選択し、それに対応するパターンデータを抽出する。そして、ステップＢ２では、そのパターンデータの第１の方向の最大幅ｘｉを算出する。その算出は、例えば次のように行われる。

【００１６】

まず、そのパターンデータに含まれる各座標点について、第１の座標軸における座標原点からの距離を算出する。次に、図３（Ａ）に示すように、それらの距離の中から、最小値ｘｉａ及び最大値ｘｉｂを検索し、それらの差の絶対値を算出する。この絶対値を第１の座標軸における最大幅ｘｉとする。

【００１７】

次に、ステップＢ３では、ステップＢ１で選択した工程名に対応するパターンデータの第２の方向の最大幅ｙｉを算出する。その算出は、例えば第１の方向の最大幅ｘｉと同様に次のように行われる。

【００１８】

まず、そのパターンデータに含まれる各座標点について、第２の座標軸における座標原点からの距離を算出する。次に、図３（Ｂ）に示すように、それらの距離の中から、最小値ｙｉａ及び最大値ｙｉｂを検索し、それらの差の絶対値を算出する。この絶対値を第２の座標軸における最大幅ｙｉとする。

【００１９】

以上に示したパターンデータの最大幅ｘｉ，ｙｉの算出を、全ての工程名が選択されるまで繰り返し、全てのパターンデータの最大幅ｘｉ，ｙｉの算出を行う。なお、選択された工程名に対応するパターンデータが存在しない場合、いわゆるＮＵＬＬデータとして、例えば、最大幅ｘｉ，ｙｉは零とする。こうして算出された各パターンデータの第１及び第２の座標軸における最大幅ｘｉ，ｙｉは、例えばバッファ等の第２の記憶領域に格納される。

【００２０】

次に、図１のメインルーチンのステップＡ４では、工程管理情報に含まれる複数の工程名の中から１つの工程名が選択される。この工程名の選択は、好ましくは製造プロセスの工程順に従って行われる。そして、第１の記憶領域を参照して、選択した工程名に対応するパターンデータを選択し、そのパターンデータのみをＣＡＤデータから抽出する。

【００２１】

そして、図４に示すように、選択した工程名に対応するパターンデータが存在する場合（即ち、最大幅ｘｉ，ｙｉが零でない場合）、その工程名と共に、それに対応するパターンデータ４０を表示画面１０のパターンデータ表示領域１１に表示する。この工程名及びパターンデータ４０の表示の際には、ステップＡ５及びステップＡ６において、第２の記憶領域を参照して、パターンデータ４０の第２の座標軸における最大幅ｙｉに所定の距離αを加えたシフト幅Ｌｓの分だけ、パターンデータ４０を第２の座標軸に沿ってシフトさせて表示する。ここで、所定の距離αは、複数の工程名及びパターンデータ４０が第２の座標軸に沿って繰り返し表示されても、それらが互いに重畳しないようなシフト幅Ｌｓが得られるように、任意の距離で設定される。また、パターンデータ４０は、第１の座標軸においてはシフトされずに、本来の座標を保ったまま表示されている。

【００２２】

なお、図示しないが、必要に応じて、上記パターンデータ４０の表示の際、パターンデータ４０を、その第１の座標軸における最大幅ｘｉを基準として、第１の座標軸に沿ってシフトさせて表示してもよい。

【００２３】

一方、選択された工程名に対応するパターンデータが存在しない場合、ステップＡ７では、第２の記憶領域を参照して、第２の座標軸における各最大幅ｙｉの中から最大値ｙｍａｘを検索し、その最大値ｙｍａｘをシフト幅Ｌｓとする。もしくは、その最大値ｙｍａｘに上記所定の距離αを加えて、これをシフト幅Ｌｓとする。そして、そのシフト幅Ｌｓを以って、その工程名を第２の座標軸に沿ってシフトさせて表示させる。このとき、その工程名は、対応するパターンデータが存在しないことをユーザに対して明示するようにして、例えば点滅表示される。また、本来ならばパターンデータ４０が表示される領域では、上記シフト幅Ｌｓの範囲を、何も表示されない非表示領域とする。これにより、パターンデータが存在しない工程名の視認性を確実に高めることができる。

【００２４】

このステップＡ４乃至Ａ７を、全ての工程名が選択されるまでＮ回繰り返す。こうして、図４に示すように、各工程及びそれに対応する各パターンデータ４０を、互いに重畳させずに、同時に並列させて表示することができる。

【００２５】

なお、複数のパターンデータ４０が重なり合ったＣＡＤデータは、表示画面１０の所定の領域、例えばＣＡＤデータ表示領域１２において表示されてもよい。もしくは、このＣＡＤデータ表示領域１２では、読み込まれたＣＡＤデータが、読み込まれた工程管理情報のいずれの工程名にも対応しないパターンデータを含んでいた場合、そのパターンデータのみが表示されてもよい。その場合、ステップＡ４で選択された工程名に対応するパターンデータ４０がＣＡＤデータから抽出される度に、そのパターンデータ４０をＣＡＤデータから削除し、残ったパターンデータをＣＡＤデータ表示領域１２に表示させればよい。

【００２６】

こうして、本実施形態によれば、各工程名及びそれに対応する各パターンデータ４０を

第２の座標軸に沿って互いに重畳しないように並列して表示することが可能となる。そのため、ＣＡＤシステムのユーザが、ＣＡＤデータを構成する複数のパターンデータ４０の正誤を確認する際に、従来例のように、１つの工程名に対応するパターンデータ４０の抽出と表示を、複数の工程名に対して繰り返さなくともよい。即ち、ＣＡＤシステムのユーザにとってＣＡＤデータの正誤の確認が容易となる。

【００２７】

また、表示画面１０に表示されたパターンデータ４０の第１の座標軸が固定されている場合、第１の座標軸に関する各パターンデータ４０間の配置関係を、ユーザが容易に確認することができる。結果として、半導体集積回路の自動設計において、ＣＡＤシステムのユーザの負担を大幅に軽減することが可能となる。

【００２８】

なお、上記実施形態では、パターンデータの第１及び第２の最大幅を算出するステップ（図２のステップＢ２及びＢ３）は、ステップＡ３として、図２のサブルーチン内で行われたが、本発明はこれに限定されない。即ち、パターンデータの第１及び第２の最大幅を算出するステップＢ２及びステップＢ３は、図１のメインルーチンのループ内において、ステップＡ４の後に行われてもよい。

【００２９】

また、上記実施形態では、第１及び第２の座標軸における各最大幅ｘｉ，ｙｉを算出するものとしたが、本発明はこれに限定されない。即ち、パターンデータを第１の座標軸に沿ってシフトさせて表示する必要がなければ、第１の座標軸における最大幅ｘｉを算出するステップＢ２は省略されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明の実施形態に係るＣＡＤデータの処理方法を説明するフロー図である。

【図２】本発明の実施形態に係るＣＡＤデータの処理方法を説明するフロー図である。

【図３】本発明の実施形態に係るＣＡＤデータから抽出されたパターンデータを示す図である。

【図４】本発明の実施形態に係るＣＡＤデータの表示画面を示す図である。

【図５】従来例に係るＣＡＤデータの表示画面を示す図である。

【符号の説明】

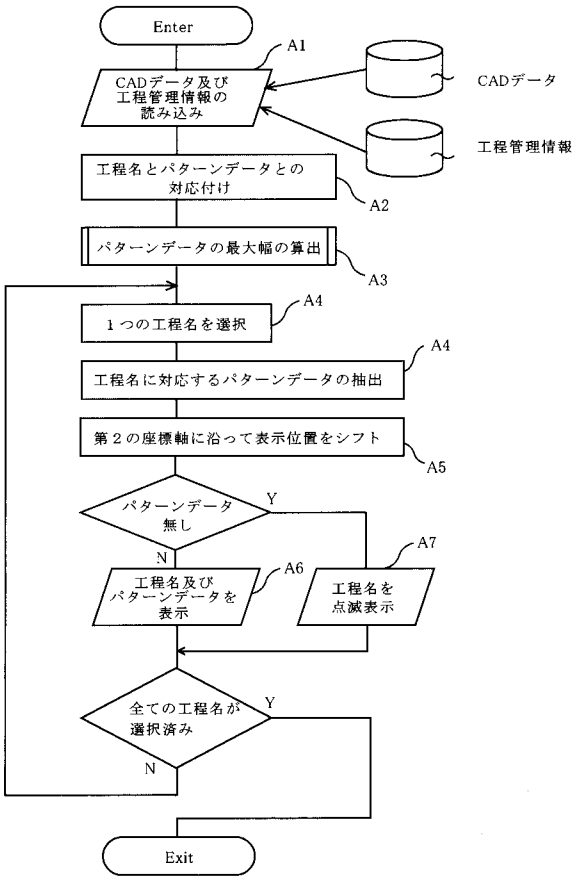
【００３１】

１０　表示画面

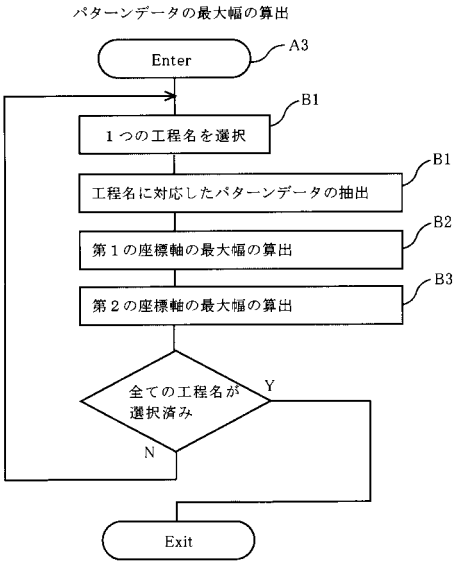
１１　パターンデータ表示領域　　１２　ＣＡＤデータ表示領域

３０　ＣＡＤデータ　　４０　パターンデータ

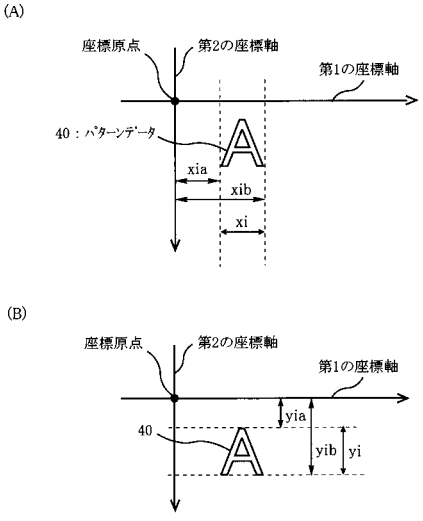
【図１】


Enter
A1
CADデータ及び
工程管理情報の
読み込み
CADデータ
工程管理情報
工程名とパターンデータとの
対応付け
A2
パターンデータの最大幅の算出
A3
１つの工程名を選択
A4
工程名に対応するパターンデータの抽出
A4
第２の座標軸に沿って表示位置をシフト
A5
パターンデータ
無し
Y
N
A6
工程名及び
パターンデータを
表示
A7
工程名を
点滅表示
全ての工程名が
選択済み
Y
N
Exit

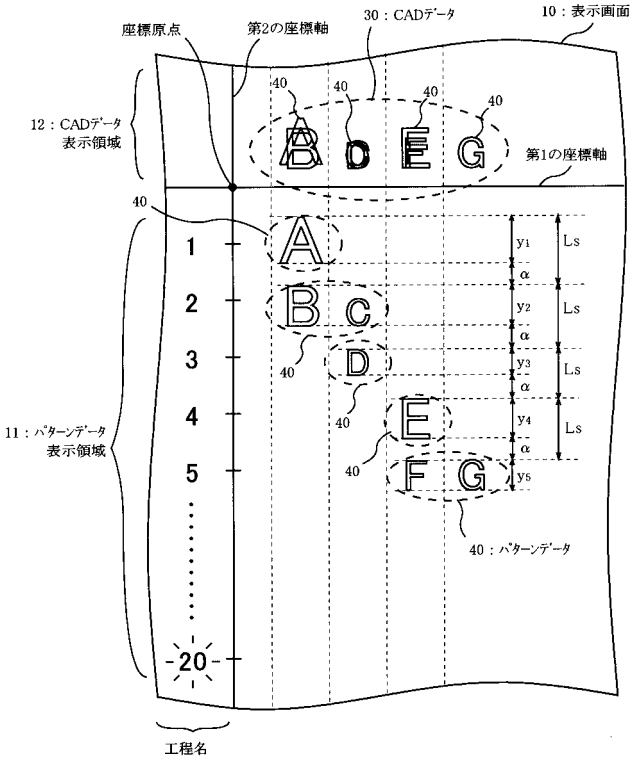
【図２】


パターンデータの最大幅の算出
Enter
A3
B1
１つの工程名を選択
B1
工程名に対応したパターンデータの抽出
B2
第１の座標軸の最大幅の算出
B3
第２の座標軸の最大幅の算出
全ての工程名が
選択済み
Y
N
Exit

【図３】


(A)
座標原点
第2の座標軸
第1の座標軸
40：パターンデータ
A
xia
xib
xi
(B)
座標原点
第2の座標軸
第1の座標軸
40
A
yia
yib
yi

【図４】


座標原点
第2の座標軸
30：CADデータ
10：表示画面
12：CADデータ
表示領域
40
A
B
C
D
E
F
G
第1の座標軸
y1
y2
y3
y4
y5
α
Ls
11：パターンデータ
表示領域
1
2
3
4
5
20
40：パターンデータ
工程名

【図５】