

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4668547号  
(P4668547)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 17/50 (2006.01)

G 0 6 F 17/50 G 0 4 Z

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-111940 (P2004-111940)  
 (22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6)  
 (65) 公開番号 特開2005-301336 (P2005-301336A)  
 (43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)  
 審査請求日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100105223  
 弁理士 岡崎 謙秀  
 (74) 代理人 100093230  
 弁理士 西澤 利夫  
 (72) 発明者 有吉 秀穂  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内  
 審査官 松浦 功

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 設計支援システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

CAD操作作業により得られたCAD設計画面の動画と前記CAD操作作業中に実行されたCADコマンドの情報とを同時に記録するステップと、  
 前記動画と前記CADコマンドに基づき、前記動画より設計手順を静止画として切り出すステップと、  
 設計フローチャート自動作成システムを起動して、CAD操作作業の設計フローチャートを自動作成するステップと、  
 生成された設計フローチャートと前記設計フローチャートの作業ステップ毎の内容を示す作業教示静止画を表示するステップとを有し、  
 前記設計フローチャートを自動生成するステップは、  
 前記切り出された設計手順毎の静止画とCADコマンド情報を入力データとして、実行された前記CADコマンドと静止画を一連の設計作業としてシーケンシャルに並べるとともに、前記シーケンシャルに並べられたCADコマンドから繰り返し作業を判定し前記繰り返し作業と判定される部分をループ形式で表現し、前記シーケンシャルに並べられた静止画からCADデータをセーブする作業を検出しその位置に次の新たな操作に移るべきか前回のセーブ操作直後まで戻るかを設計者に判定させる分岐を盛り込むことで、前記CAD操作作業の設計フローチャートを作成することを特徴とする  
 設計支援方法。

【請求項 2】

設計手順毎の画像を静止画として切り出すステップは、記録された C A D 設計画面の動画と設計 C A D コマンド、及び C A D から直接コマンド情報が得られない場合には、マウスクリック位置、キーボード入力記録より、設計手順毎の設計画面静止画が自動的に切り出されることを特徴とする請求項 1 に記載の設計支援方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、コンピュータを用いて各種製品や金型を設計するための設計作業フローチャートを自動生成する設計支援システムに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来より、市販製品や金型を開発する設計部門においては、C A D (Computer Aided Design) が広範に使われ、開発リードタイムの短縮に効果をあげてきた。

【 0 0 0 3 】

この C A D を活用した設計開発の効果を最大限発揮するために、更に上級者の設計手順を組み込んで、設計技術者の設計作業のステップごとに具体操作を指示する設計支援システムが開発されている。(例えば、特許文献 1 参照)

以下、従来の設計支援システムについて図を用いて説明する。

【 0 0 0 4 】

図 1 0 は従来技術による設計支援システムの作成方法とその作用について示したものである。

【 0 0 0 5 】

図において、1 は従来の設計支援システムの教示画面である。この構築された設計支援システムにより、設計者の C A D 操作画面 2 に具体操作内容が別紙画面 3 のごとく次々と指示され、設計者はこの指示に従い設計作業を進めていく。この例では金型の要素であるスライドコア設計を示す。

【 0 0 0 6 】

4 はスライドコア部品の設計完了時を表わし、5 は金型設計者により設計が行われた C A D の表示画面を示す。

【 0 0 0 7 】

次に、これらの設計支援システムの構築方法を金型スライドコア設計を例に以下に説明する。

【 0 0 0 8 】

図中 6 は設計支援システム構築の最初のステップである上級技術者へのインタビューを表す。通常、上級設計者 7 に設計方法、参照資料、設計詳細手順、C A D 操作手順等々が数ヶ月間かけて徹底的に調査、インタビューが行われる。

【 0 0 0 9 】

この過程で、金型設計の場合では設計フロー 8 が作成される。この設計フローでは、各設計ステップがフローチャートの形で表され、各ステップは例えば基本仕様 9 のように区分される。この設計ステップ中スライドコア設計 1 0 では具体作業が更に細かく分析され、スライドコア設計フロー 1 1 のごとくフローチャートで示される。この中では単位作業が、スライド必要有無確認ステップ 1 2 のごとく区分されている。

【 0 0 1 0 】

同時にスライドコア設計に必要な寸法関係を示すスライドコアパラメータ 1 3 が定義される。1 4 はスライドコア定義パラメータの 1 つを示している。

【 0 0 1 1 】

これらの作業を経て構築された設計支援システムを用いると、設計技術者は具体設計作業において設計寸法決定等に迷うことなく、また、逐次資料を参照したり、都度計算を行う必要がなくなり、ミスのない設計を上級者の手順どおりに短いリードタイムで実行することができる。

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００２－２３００４１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかしながら、例えば、携帯電話成形金型を従来の設計支援システムで構築する場合、長期にわたる上級技術者とのインタビュー、手順再構築、教示画面作成におおよそ５～６ヶ月を要する。一方、製品形状は６ヶ月から、１０ヶ月毎に次々に変わっていくため、従来の設計支援システムでは、製品設計サイクルに対応できないことがあった。

【００１３】

更に、インタビューする技術者およびインタビューされる上級技術者の能力によっては、モレのない手順を構築することができない場合があり、そのため、完成度の低い、使われない設計支援システムとなることが多々あった。

【００１４】

また、従来の設計教示画面では、設計フローのどの段階を示しているのかが具体的に示されず、設計者の技術レベルによっては、ループ状態が起こることがあった。

【００１５】

これらの結果、設計手順やノウハウを持つ上級技術者が多数存在しても、ノウハウを再利用できる形で迅速に設計支援システムの形で再構築できる経済的かつ有効な手段がなく、設計者の生産性向上がはかれなかった。

【００１６】

また、初級設計者のスキル向上は、マンツーマンでの指導、あるいは経験を積むこと以外になく、金型設計といった専門的な技術の継承がはかれなかった。

【００１７】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、迅速な設計支援システムの構築と、これを活用した設計リードタイムの短縮ならびに、初級設計者でも上級者と同様の手順、スキルで設計ができる設計支援システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１８】

上記目的を達成するために、本発明は、ＣＡＤ操作作業により得られたＣＡＤ設計画面の動画と前記ＣＡＤ操作作業中に実行されたＣＡＤコマンドの情報とを同時に記録するステップと、前記動画と前記ＣＡＤコマンドに基づき、前記動画より設計手順を静止画として切り出すステップと、設計フローチャート自動作成システムを起動して、ＣＡＤ操作作業の設計フローチャートを自動作成するステップと、生成された設計フローチャートと前記設計フローチャートの作業ステップ毎の内容を示す作業教示静止画を表示するステップとを有し、前記設計フローチャートを自動生成するステップは、前記切り出された設計手順毎の静止画とＣＡＤコマンド情報を入力データとして、実行された前記ＣＡＤコマンドと静止画を一連の設計作業としてシーケンシャルに並べるとともに、前記シーケンシャルに並べられたＣＡＤコマンドから繰り返し作業を判定し前記繰り返し作業と判定される部分をループ形式で表現し、前記シーケンシャルに並べられた静止画からＣＡＤデータをセーブする作業を検出しその位置に次の新たな操作に移るべきか前回のセーブ操作直後まで戻るかを設計者に判定させる分岐を盛り込むことで、前記ＣＡＤ操作作業の設計フローチャートを作成することを特徴とする設計支援方法を提供する。

【００１９】

また、設計手順毎の画像を静止画として切り出すステップは、記録されたＣＡＤ設計画面の動画と設計ＣＡＤコマンド、及びＣＡＤから直接コマンド情報が得られない場合には、マウスクリック位置、キーボード入力記録より、設計手順毎の設計画面静止画が自動的に切り出されることを特徴とする設計支援方法を提供する。

【００２０】

また、この設計支援システム画面では自動生成された設計フローチャートを具体作業指示と同時に示す機能も提供する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

本構成によって、従来はインタビュー中心であった、設計手順の再構築作業が、上級者の実際の設計作業を直接参照して、しかも録画動画の随時再生参照が可能になり、1ヶ月以内での設計支援システム構築ができる。

## 【 0 0 2 2 】

さらに、設計支援システム上では具体作業フローチャートが同時に示されるため設計者の能力レベルにかかわらず、上級者の作業手順通りの設計作業を実施できる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 3 】

以上のように、本発明の設計支援システムを用いれば、上級者の設計作業手順を、実際の設計作業と平行してリアルタイムで、または、録画された設計動画を参照しながら複数の技術者によるレビューを経つつ、設計支援システムとして構築することができるため、従来5～6ヶ月以上必要であった作業を1ヶ月以内に大幅に短縮することが可能となる。

10

## 【 0 0 2 4 】

これらの設計支援システムの教示画面は実際の上級作業者の実際の設計手順にもとづくものであり、非常に信頼度と設計品質の高い設計支援システムを構築できる。またその設計手順の細かさもCAD操作のマウス操作の1ステップごとに指示したものが実現でき、初級設計者でも、上級者と変わらない設計を行うことができる。

## 【 0 0 2 5 】

これらの結果、上級者の基本機種設計作業とにもとづき、展開機種を設計する等の類似設計が初級者でも容易に行なえるほか、初級者、中級者の設計スキルを一気に上級者のレベルへ高めることが可能となる。

20

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 6 】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 2 7 】

( 実施の形態 1 )

図1は本発明の実施の形態1における設計支援システムの教示画面を示す。

図中15は設計者への具体的な作業指示画面を、16は作業内容の具体的な指示、本実施の形態では、1連の作業中11番目の作業として溝を形成することを示している。

30

## 【 0 0 2 8 】

17は本システムによる設計支援システム構築中に、上級者の設計画面より自動的に生成された作業フローチャートを示している。

## 【 0 0 2 9 】

18は作業フローチャート中の作業の1ステップを示し、このステップが1枚の教示画面に対応している。実際の設計作業では各ステップ作業が終了するとOKボタンをクリックし、新たな設計作業教示画面が次々と表われ、設計者は指示どおりの作業を続けていく。

## 【 0 0 3 0 】

次に本発明の特徴である、設計支援システム構築の方法について図を用いて説明する。

40

## 【 0 0 3 1 】

図2は本発明による設計支援システムの作成法について示したものであり、上級者の作成したCAD設計画面を録画するステップ、CAD操作作業より得られた操作履歴と設計手順を動画より設計手順静止画として切り出すステップ、これらの画像より設計フローチャートを自動生成するステップと、これらの結果として生成された設計フローチャートと作業教示静止画を表す。

## 【 0 0 3 2 】

図中19は上級者のCAD設計端末を表し、この画面はネットワーク20を介し録画用端末群21にリモート表示される。上級者の実際の設計作業はこの録画用端末に動画として記録される。通常、動画記録容量として標準AVIファイルで1ギガバイト/1時間で

50

あり、同時に 22 に示すように C A D コマンド、マウスクリック位置、時間情報、キーボード入力情報が記録される。

【 0 0 3 3 】

設計手順に従った作業静止画は、記録された C A D 設計作業動画、C A D コマンド、マウスクリック情報、キー入力情報より自動的に切り出すか、または支援システム構築作業者が画面のイベントに応じて都度切り出すことによって得られる。図中 23 は設計手順画像切り出し操作のステップを示し、24 は再生された動画を、25 は切り出された設計手順画面の静止画を示している。

【 0 0 3 4 】

この切り出された設計手順画像とコマンド情報を入力データとして、設計フローチャート自動作成システム 26 を起動することにより、設計フローチャート 27 およびステップごとの関連する教示画面 28 が得られる。

10

【 0 0 3 5 】

本発明では、C A D からの直接コマンド情報が得られない場合、録画された C A D 画面動画よりコマンド入力の種類を判定する方法として、マウスカーソルの画面上での位置座標とコマンドとの 1 対 1 の関係を使用している。

【 0 0 3 6 】

図 3 はそのマウスカーソル位置による C A D 実効コマンドの特定作業を示す。図中 29 は C A D 操作中のプルダウンメニューを、30 はマウスカーソルの位置を示す。

【 0 0 3 7 】

20

C A D 動画中に出現したプルダウンメニューリストとサブメニューリストおよび、マウスカーソル座標を特定することにより、どのような C A D コマンドが実行されたか特定できる。

【 0 0 3 8 】

本発明の設計フロー自動作成システムでは、実行された C A D コマンドごとの C A D 静止画を一連の設計作業としてシーケンシャルに並べて設計フローチャートを作成する。

【 0 0 3 9 】

図 4 は本発明による作成プログラムにより自動作成され、シーケンシャルに並べられたフローチャートを示す。

【 0 0 4 0 】

30

設計作業中では、当然繰り返し作業が多数出現するが、図中 31 は C A D コマンド - A を起点とする一連の操作が次の操作ブロック 32 にも現われた場合を示している。

【 0 0 4 1 】

このような場合、コマンド A による繰り返し操作として容易に判定することができ、繰り返し操作の末尾に判定ステップを入れ、ループ形式のフローチャートとして表現してやればよい。図 5 はシーケンシャルな設計作業フローにより繰り返し作業を特定し、ループ形式に自動生成された並列フローを示す。

【 0 0 4 2 】

33 は判定ステップであり N O の判定が出ると、ループ 34 により再度コマンド - A より繰り返すこととなる。

40

【 0 0 4 3 】

更に、本発明の設計フロー生成システムでは、C A D 静止画中よりデータセーブ動作を検出し、条件分枝を自動的に盛り込むフロー制御機能を備える。

【 0 0 4 4 】

図 6 は実行された C A D コマンドごとの C A D 静止画より、C A D データをセーブする作業を検出した状態を表わす。

【 0 0 4 5 】

図中 35 は C A D 静止画面中にてデータセーブ操作作業画面を表わす。

【 0 0 4 6 】

通常の C A D 操作では、ひとまとまりの主要作業の節目ごとに、データをセーブする作

50

業が行われるため、次の新たな操作へ移るべきか、あるいは前回のセーブ操作直後まで戻るかの判断を設計者が行なっている。

【 0 0 4 7 】

図 7 は C A D コマンドごとの静止画の一連の流れより、自動的に条件分岐つきフローチャートを生成したものである。

【 0 0 4 8 】

図中 3 6 はデータセーブ時に次の新たな操作に移るかどうかを判定させる分枝をあらわす。3 7 は一連の作業結果に不備があったための戻りフローを、3 8 は操作結果が良好であり、次の操作へ移るフローを示す。

【 0 0 4 9 】

この判定部分では、次に行うべき操作内容の説明、教示を行い、設計者はこの指示に従い操作を進める。

【 0 0 5 0 】

このように本実施の形態は、上級設計者のコンピュータ上での作業手順を、再利用できる形で動画、コマンド入力、キーボード入力の形式でデジタル記録し、動画を再生しながら、コマンド入力値とカーソル位置より、設計手順を自動的にフローチャートと対応する関連作業静止画に切り出すシステムを備えるため、設計者は設計支援システム上の教示画面 9 に示す作業指示内容 1 2 に従い作業を行うとともに、教示画面 9 には、自動生成された設計作業フロー画面と具体作業フローチャート 1 1 が示され、進行状況を確認しながら作業を進めてゆくので、設計生産性の向上が図られ、製品や金型の設計開発において、短

【 0 0 5 1 】

図 8 は本発明の実施の形態の設計支援システム実行コンピュータハード構成を示す。

【 0 0 5 2 】

設計用 C A D 端末 3 9 と設計支援システム端末 4 0 はネットワークで連結される。

【 0 0 5 3 】

設計支援システム画面には、図 9 に示すような設計の進行に従った教示画面が次々に表示されていく。

【 0 0 5 4 】

この設計支援システム端末には、設計用 C A D 画面をリモート表示する機能と、画面を録画する機能、録画した C A D 画面操作動画を再生する機能を備える。

【 0 0 5 5 】

これにより設計技術者は、自分の設計作業を自由に録画、再生しながら、設計フローチャートを自動生成、編集し、実際の設計作業と平行して設計支援システムを作成していくということも可能となる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 6 】

本発明の設計支援システムは、上級設計者の設計プロセスを短期間でフローチャートに形式化し、設計ナビゲーションシステムを構築する機能があり、初級設計者に上級設計者

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における設計支援システムの教示画面の例

【図 2】本発明による設計支援システム作成方法

【図 3】本発明の、自動フローチャート作成プログラムにおける C A D 実行コマンドをマウスマウスカーソル位置により特定する方法

【図 4】本発明の自動フローチャート作成プログラムにより自動作成されたシーケンシャルな設計作業フロー

10

20

30

40

50

【図 5】シーケンシャルな設計作業フローより繰り返し作業を特定し、ループ形式に自動再編された並列フローチャートの例

【図 6】シーケンシャルな設計作業フロー画面中よりデータセーブ画面を検出した例

【図 7】本発明の自動フローチャート生成プログラムにより生成された、条件分岐つきフローチャートの例

【図 8】本発明の実施形態の設計支援システム実行ハードウェア構成

【図 9】本発明による設計支援システムからの設計教示画面の例

【図 10】金型設計における、スライドコア設計に例をとった従来の設計支援システム作成法

【符号の説明】

10

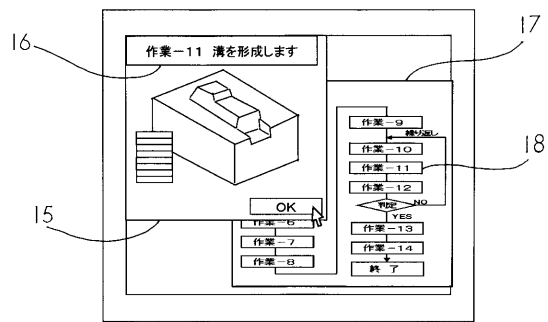
【 0 0 5 8 】

- 1 従来の設計システム教示画面例
- 2 同 C A D 画面
- 3 設計支援システムからの教示具体指示画面
- 4 スライドコア設計完了時の画面例
- 5 スライドコア設計 C A D 画面
- 6 設計支援システム構築、インタビュー工程
- 7 インタビューを受ける上級技術者
- 8 設計支援システム構築、金型設計フロー作成工程
- 9 設計支援システム構築、スライドコア設計詳細フロー作成工程
- 10 金型設計フロー中、スライドコア設計ステップ
- 11 スライドコア設計フロー詳細作成工程
- 12 スライドコア設計フロー中、スライドコア有無判定ステップ
- 13 スライドコア具体寸法パラメータ設定工程
- 14 スライドコア設計中、スライド量設定
- 15 本発明による設計具体作業指示画面
- 16 具体作業指示内容
- 17 本発明による、自動生成されたフローチャート表示画面
- 18 自動生成されたフローチャート中、作業 - 1 1 ステップ
- 19 C A D 設計画面録画作業の対象となる上級設計者 C A D 端末
- 20 C A D 端末と録画作業用端末をつなぐネットワークシステム
- 21 C A D 設計を表示、録画するリモート録画端末
- 22 動画録画と同時に記録される項目リスト
- 23 録画された C A D 操作から設計手順静止画を切り出す工程
- 24 再生された C A D 設計動画
- 25 半自動、あるいは、自動切り出しされた設計画面静止画
- 26 設計フロー自動生成工程
- 27 自動生成された設計作業フローチャート
- 28 各設計ステップで切り出され、編集された具体作業教示画面
- 29 C A D 実行コマンドを検出する際の対象のプルダウンメニュー
- 30 C A D 実行コマンドをクリックするマウスカーソル
- 31 設計作業コマンド中、並列フロー操作 - 1
- 32 設計作業コマンド中、並列フロー操作 - 2
- 33 自動生成されたフローチャート中、ループ判定するステップ
- 34 繰り返し作業でのループ
- 35 設計 C A D 操作シーケンス画面中のデータセーブ画面
- 36 自動生成されたフローチャート中の条件判定ブロック
- 37 条件判定 N G の際の戻り先
- 38 条件判定 O K の際に進む次作業
- 39 本発明実施例での設計者用 C A D 作業端末

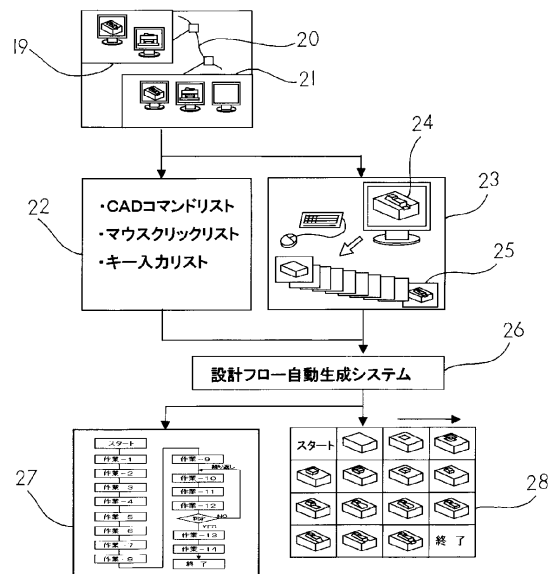
50

## 4 0 本発明実施例での設計支援システム実行、表示端末

【図 1】

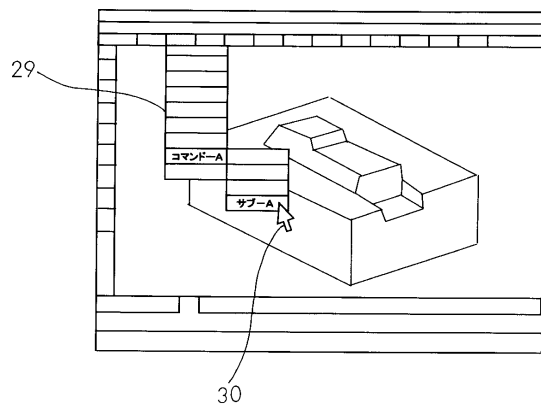


【図 2】

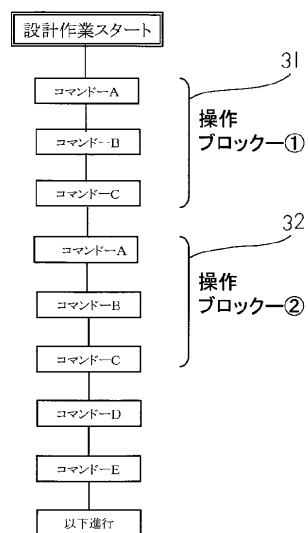




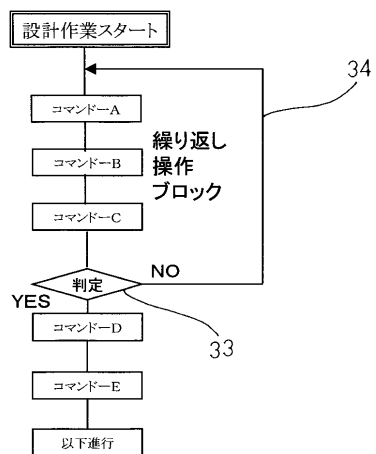
【図 3】



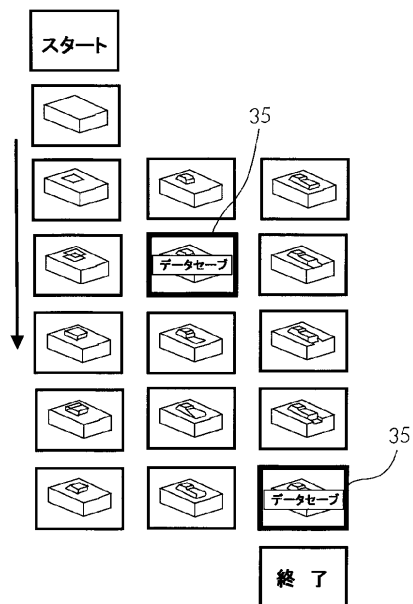
【図 4】



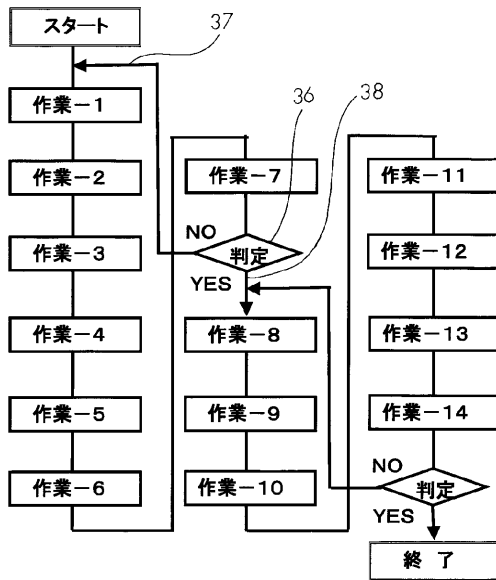
【図 5】



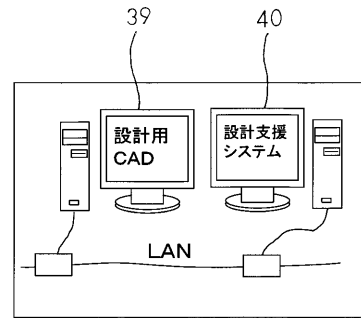
【図 6】



【図 7】

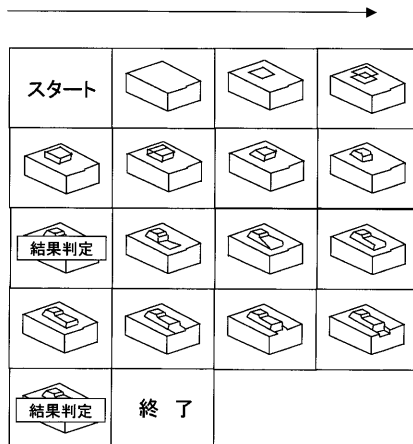


【図 8】

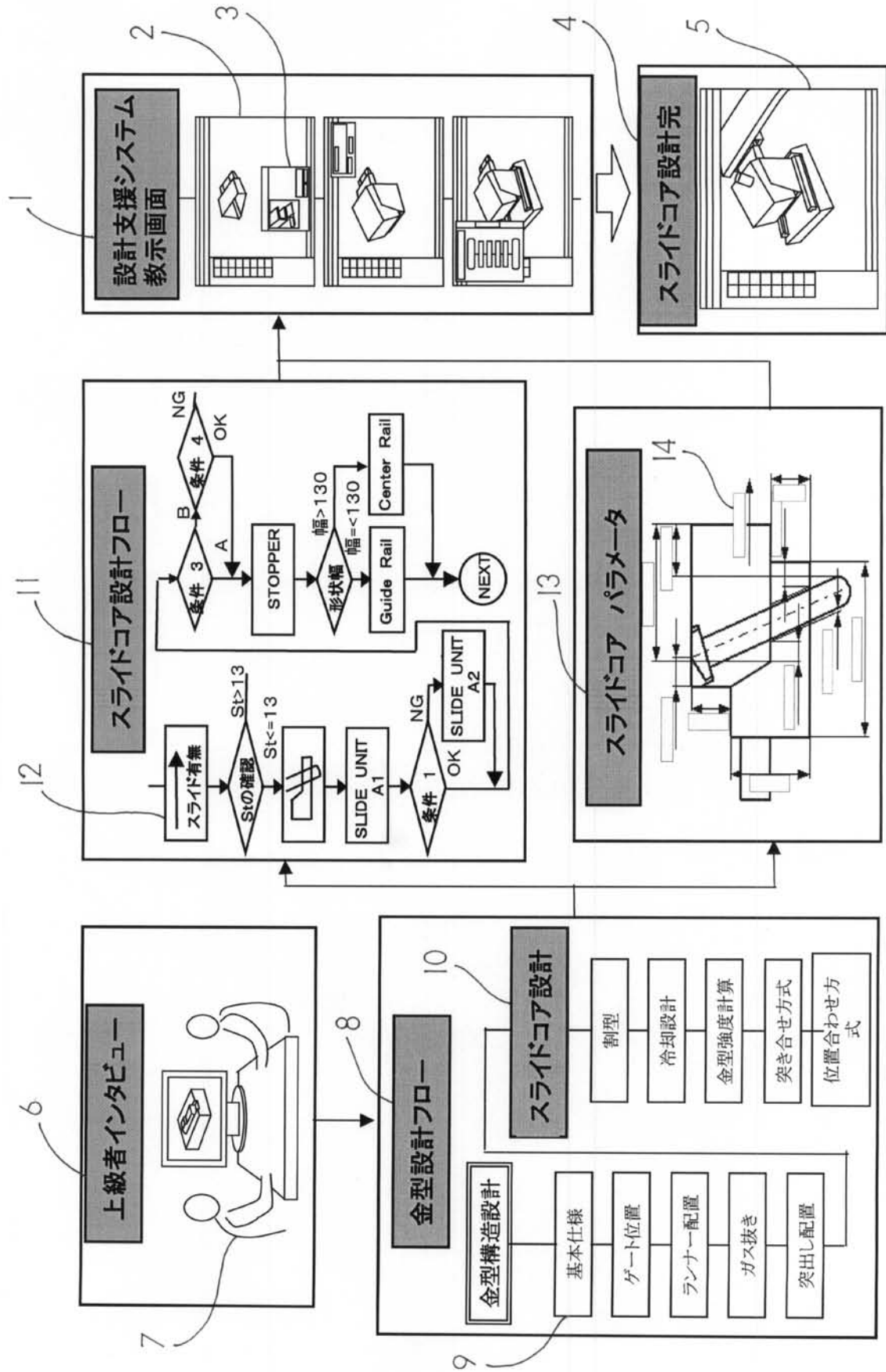


【図 9】

設計支援システムによる設計教示画面



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 3 0 0 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 9 3 4 1 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 6 F 1 7 / 5 0