(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4231093号
(P4231093)

(45)発行日　平成21年2月25日(2009.2.25)　(24)登録日　平成20年12月12日(2008.12.12)

(51)Int.Cl.　F I
G06F 17/50 (2006.01)　G06F 17/50 612D
G06F 17/50 680C

請求項の数 19　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2008-98437(P2008-98437)
(22)出願日　平成20年4月4日(2008.4.4)
(62)分割の表示　特願2003-427743(P2003-427743)の分割
原出願日　平成15年12月24日(2003.12.24)
(65)公開番号　特開2008-176817(P2008-176817A)
(43)公開日　平成20年7月31日(2008.7.31)
審査請求日　平成20年4月25日(2008.4.25)

早期審査対象出願

(73)特許権者　500142073
株式会社インクス
神奈川県川崎市高津区坂戸３－２－１
(74)代理人　100087480
弁理士　片山　修平
(72)発明者　蟷川　大地
東京都千代田区丸の内１－５－１　新丸の内ビルディング３１階　株式会社インクス内
(72)発明者　佐藤　声喜
東京都千代田区丸の内１－５－１　新丸の内ビルディング３１階　株式会社インクス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】製品設計支援装置、製品設計支援システム、及び、製品設計支援プログラム、並びに、記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

製造しようとする製品の形状を決定する設計を支援する製品設計支援装置であって、

前記製品の所定の製造条件を記憶保持する記憶手段と、

前記製品を特定する情報が入力されたときに、前記記憶手段から当該製品の前記所定の製造条件を読み出す読み出し手段と、

複数の段階に分割された前記製品の形状を決定する処理において、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を、前記読み出し手段により読み出された前記所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製造できるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、当該判定結果をユーザに伝達するための情報をユーザに提供する情報提供手段と、

を有し、

前記情報提供手段は、

まず、前記判定結果と併せて、前記製品の形状の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供し、

ユーザが前記製品の形状を変更しない場合、次いで、前記所定の製造条件の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供する、

ことを特徴とする製品設計支援装置。
【請求項２】
請求項１記載の製品設計支援装置であって、
前記判定手段により、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、前記複数の段階において当該段階に続く次段階の製品設計への移行を禁止する設計段階移行禁止手段を更に有する、
ことを特徴とする製品設計支援装置。
【請求項３】
請求項１又は２記載の製品設計支援装置であって、
前記情報提供手段は、前記情報をディスプレイ画面上に文字メッセージとして表示する、
ことを特徴とする製品設計支援装置。
【請求項４】
請求項１乃至３のいずれか一項記載の製品設計支援装置であって、
前記複数の段階がすべて完了して前記製品の形状が決定されたとき、前記所定の製造条件を前記製品と関連付けて前記記憶手段に記憶させる情報更新手段を更に有する、
ことを特徴とする製品設計支援装置。
【請求項５】
請求項１乃至４のいずれか一項記載の製品設計支援装置であって、
前記所定の製造条件は、前記製品のサイズ若しくは構造又は前記製品を製造する製造機の仕様である、
ことを特徴とする製品設計支援装置。
【請求項６】
請求項１乃至５のいずれか一項記載の製品設計支援装置であって、
前記複数の段階は、
前記製品の意匠面形状を決定する第一の段階と、
前記製品の裏面形状を含む中間段階の形状を決定する第二の段階と、
前記製品の細部の形状を含む最終段階の形状を決定する第三の段階と、
を含む、ことを特徴とする製品設計支援装置。
【請求項７】
製造しようとする製品の形状を決定する設計を支援する製品設計支援装置と、
データベース装置と、
を有する製品設計支援システムであって、
前記データベース装置は、前記製品の所定の製造条件を記憶保持し、
前記製品設計支援装置は、
前記製品を特定する情報が入力されたときに、前記データベース装置から当該製品の前記所定の製造条件を読み出す読み出し手段と、
複数の段階に分割された前記製品の形状を決定する処理において、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を、前記読み出し手段により読み出された前記所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製造できるか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段により、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を、前記所定の製造条件を満たさないため当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、当該判定結果をユーザに伝達するための情報をユーザに提供する情報提供手段と、
を有し、
前記情報提供手段は、
まず、前記判定結果と併せて、前記製品の形状の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供し、

ユーザが前記製品の形状を変更しない場合、次いで、前記所定の製造条件の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供する、
ことを特徴とする製品設計支援システム。
【請求項８】
請求項７記載の製品設計支援システムであって、
前記製品設計支援装置は、前記判定手段により、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、前記複数の段階において当該段階に続く次段階の製品設計への移行を禁止する設計段階移行禁止手段を更に有する、
ことを特徴とする製品設計支援システム。
【請求項９】
請求項７又は８記載の製品設計支援システムであって、
前記情報提供手段は、前記情報をディスプレイ画面上に文字メッセージとして表示する、
ことを特徴とする製品設計支援システム。
【請求項１０】
請求項７乃至９のいずれか一項記載の製品設計支援システムであって、
前記製品設計支援装置は、前記複数の段階がすべて完了して前記製品の形状が決定されたとき、前記所定の製造条件を前記製品と関連付けて前記データベース装置に記憶させる情報更新手段を更に有する、
ことを特徴とする製品設計支援システム。
【請求項１１】
請求項７乃至１０のいずれか一項記載の製品設計支援システムであって、
前記所定の製造条件は、前記製品のサイズ若しくは構造又は前記製品を製造する製造機の仕様である、
ことを特徴とする製品設計支援システム。
【請求項１２】
請求項７乃至１１のいずれか一項記載の製品設計支援システムであって、
前記複数の段階は、
前記製品の意匠面形状を決定する第一の段階と、
前記製品の裏面形状を含む中間段階の形状を決定する第二の段階と、
前記製品の細部の形状を含む最終段階の形状を決定する第三の段階と、
を含む、ことを特徴とする製品設計支援システム。
【請求項１３】
製造しようとする製品の形状を決定する設計を支援する製品設計支援プログラムであって、コンピュータによって実行されたときに、当該コンピュータを、
前記製品の所定の製造条件を記憶保持する記憶手段、
前記製品を特定する情報が入力されたときに、前記記憶手段から当該製品の前記所定の製造条件を読み出す読み出し手段、
複数の段階に分割された前記製品の形状を決定する処理において、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を、前記読み出し手段により読み出された前記所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製造できるか否かを判定する判定手段、及び、
前記判定手段により、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、当該判定結果をユーザに伝達するための情報をユーザに提供する情報提供手段、
として機能させ、
前記情報提供手段は、

まず、前記判定結果と併せて、前記製品の形状の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供し、
ユーザが前記製品の形状を変更しない場合、次いで、前記所定の製造条件の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供する、
ことを特徴とする製品設計支援プログラム。
【請求項１４】
請求項１３記載の製品設計支援プログラムであって、
前記コンピュータによって実行されたときに、当該コンピュータを、更に、前記判定手段により、前記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき前記製品の形状が決定されたときに、前記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、前記複数の段階において当該段階に続く次段階の製品設計への移行を禁止する設計段階移行禁止手段としても機能させる、
ことを特徴とする製品設計支援プログラム。
【請求項１５】
請求項１３又は１４記載の製品設計支援プログラムであって、
前記情報提供手段は、前記情報をディスプレイ画面上に文字メッセージとして表示する、
ことを特徴とする製品設計支援プログラム。
【請求項１６】
請求項１３乃至１５のいずれか一項記載の製品設計支援プログラムであって、
前記コンピュータによって実行されたときに、当該コンピュータを、更に、前記複数の段階がすべて完了して前記製品の形状が決定されたとき、前記所定の製造条件を前記製品と関連付けて前記記憶手段に記憶させる情報更新手段としても機能させる、
ことを特徴とする製品設計支援プログラム。
【請求項１７】
請求項１３乃至１６のいずれか一項記載の製品設計支援プログラムであって、
前記所定の製造条件は、前記製品のサイズ若しくは構造又は前記製品を製造する製造機の仕様である、
ことを特徴とする製品設計支援プログラム。
【請求項１８】
請求項１３乃至１７のいずれか一項記載の製品設計支援プログラムであって、
前記複数の段階は、
前記製品の意匠面形状を決定する第一の段階と、
前記製品の裏面形状を含む中間段階の形状を決定する第二の段階と、
前記製品の細部の形状を含む最終段階の形状を決定する第三の段階と、
を含む、ことを特徴とする製品設計支援プログラム。
【請求項１９】
請求項１３乃至１８のいずれか一項記載の製品設計支援プログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、製品設計支援システムおよび製品設計支援方法に関し、より詳細には、製品の製造条件等を反映させながら製品設計を行うことができる製品設計支援システムおよび製品設計支援方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
製品またはその部品（以下、単に「製品」という。）を設計する際には、その製品に求められる寸法、構造、強度、特性等の性能（設計要件）が満たされることに主眼をおいて作業が進められている。

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
　このため、製品設計が完了し、実際に製品を製造するための設備（金型等）を設計する段階等で、製造要件、生産技術要件等の製造条件上の制約によって、設計した製品を製造できないことが判明することがある。
　例えば、金型を使用した射出成形で製造される製品の設計においては、設計要件を満たすべく製品設計をすすめ、その設計が完了し、次いで、その製品を製造するための金型の設計を開始した段階で、その製品の形状では成型後に製品を金型から外すことができないことが判明し、設計が完了している製品自身の形状を修正するせざるを得ない状況が生じることがある。
【０００４】
　また、製造条件を勘案して製品設計を行う場合であっても、設計者の知識レベル、習熟度に「ばらつき」があるため、知識レベル、習熟度の低い設計者が製品設計を行った場合には、製造条件を十分に加味した製品設計が行えないことが多かった。このため、製品設計が完了した段階で、製造要件、生産技術要件等の製造条件が満たされていない即ち製造が不能あるいは困難であることが判明し、製品設計をやり直さなければならず、その結果、時間、コストの無駄が発生することがあった。
【０００５】
　本発明は、このような問題に鑑みなされたものであり、製品設計時に、製造条件をチェックでき、製造条件を確実に満たす製品を設計することができる製品設計支援システムおよび製品設計支援方法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】
【０００６】
　本発明の第一の態様は、製造しようとする製品の形状を決定する設計を支援する製品設計支援装置であって、上記製品の所定の製造条件を記憶保持する記憶手段と、上記製品を特定する情報が入力されたときに、上記記憶手段から当該製品の上記所定の製造条件を読み出す読み出し手段と、複数の段階に分割された上記製品の形状を決定する処理において、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を、上記読み出し手段により読み出された上記所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製造できるか否かを判定する判定手段と、上記判定手段により、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、当該判定結果をユーザに伝達するための情報をユーザに提供する情報提供手段とを有し、当該情報提供手段は、まず、上記判定結果と併せて、上記製品の形状の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供し、ユーザが上記製品の形状を変更しない場合、次いで、上記所定の製造条件の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供する、製品設計支援装置である。
【０００７】
　上記第一の態様において、上記複数の段階は、例えば、Ａ）上記製品の意匠面形状を決定する第一の段階と、Ｂ）上記製品の裏面形状を含む中間段階の形状を決定する第二の段階と、Ｃ）上記製品の細部の形状を含む最終段階の形状を決定する第三の段階と、を含む。
　また、上記第一の態様において、上記所定の製造条件は、例えば、上記製品のサイズ若しくは構造又は上記製品を製造する製造機の仕様である。より具体的には、上記所定の製造条件を満たすか否かの判定とは、例えば、ａ）金型のサイズが設定されている射出成形機に搭載可能であるか否か、ｂ）金型の重量が設定されている射出成形機に適応できるか否か、ｃ）射出成形後のコアを抜くことが出来るか否か、ｄ）傾斜コアの傾斜角度が適切であるか否か、ｅ）傾斜コアでアンダーカットを形成できるか否か、ｆ）エジェクタピンの突出量が適切であるか否か、及び／又は、ｇ）金型の構成部品同士が干渉するか否か、

を判定するものである。

さらに、上記第一の態様において、上記情報提供手段は、上記情報を、例えば、ディスプレイ画面上に文字メッセージとして表示する。

【０００８】

上記第一の態様によれば、製造しようとする製品を所定の製造条件で製造することが可能か否かを製品設計中に判定するため、製品設計が完了した後に、設計した製品を実際に製造することができないことが判明して製品設計をやり直さなければならなくなることが防止され、製品設計が効率化される。

また、上記第一の態様によれば、製品設計の進捗の程度に着目し、製造しようとする製品を製造することが可能か否かを、所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製品設計中に製品設計の進捗の程度に応じて複数回判定するため、製品設計がある程度進んでから、設計した製品を実際に製造することができないことが判明して設計を大幅にやり直さなければならなくなることが防止され、製品設計が一層効率化される。

【０００９】

なお、上記第一の態様において、上記製品設計支援装置は、上記判定手段により、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、上記複数の段階において当該段階に続く次段階の製品設計への移行を禁止する設計段階移行禁止手段を更に有する、ことが好ましい。

また、上記第一の態様において、上記製品設計支援装置は、上記複数の段階がすべて完了して上記製品の形状が決定されたとき、上記所定の製造条件を上記製品と関連付けて上記記憶手段に記憶させる情報更新手段を更に有する、ことが好ましい。

【００１０】

本発明の第二の態様は、製造しようとする製品の形状を決定する設計を支援する製品設計支援装置とデータベース装置と有する製品設計支援システムであって、当該データベース装置は上記製品の所定の製造条件を記憶保持し、上記製品設計支援装置は、上記製品を特定する情報が入力されたときに、上記データベース装置から当該製品の上記所定の製造条件を読み出す読み出し手段と、複数の段階に分割された上記製品の形状を決定する処理において、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を、上記読み出し手段により読み出された上記所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製造できるか否かを判定する判定手段と、上記判定手段により、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を、上記所定の製造条件を満たさないため当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、当該判定結果をユーザに伝達するための情報をユーザに提供する情報提供手段とを有し、上記情報提供手段は、まず、上記判定結果と併せて、上記製品の形状の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供し、ユーザが上記製品の形状を変更しない場合、次いで、上記所定の製造条件の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供する、製品設計支援システムである。

上記第二の態様において、上記複数の段階は、例えば、Ａ）上記製品の意匠面形状を決定する第一の段階と、Ｂ）上記製品の裏面形状を含む中間段階の形状を決定する第二の段階と、Ｃ）上記製品の細部の形状を含む最終段階の形状を決定する第三の段階と、を含む。

また、上記第二の態様において、上記所定の製造条件は、例えば、上記製品のサイズ若しくは構造又は上記製品を製造する製造機の仕様である。より具体的には、上記所定の製造条件を満たすか否かの判定とは、例えば、ａ）金型のサイズが設定されている射出成形機に搭載可能であるか否か、ｂ）金型の重量が設定されている射出成形機に適応できるか否か、ｃ）射出成形後のコアを抜くことが出来るか否か、ｄ）傾斜コアの傾斜角度が適切であるか否か、ｅ）傾斜コアでアンダーカットを形成できるか否か、ｆ）エジェクタピンの突出量が適切であるか否か、及び／又は、ｇ）金型の構成部品同士が干渉するか否か、

を判定するものである。

さらに、上記第二の態様において、上記情報提供手段は、上記情報を、例えば、ディスプレイ画面上に文字メッセージとして表示する。

【００１１】

上記第二の態様によれば、製造しようとする製品を所定の製造条件で製造することが可能か否かを製品設計中に判定するため、製品設計が完了した後に、設計した製品を実際に製造することができないことが判明して製品設計をやり直さなければならなくなることが防止され、製品設計が効率化される。

また、上記第二の態様によれば、製品設計の進捗の程度に着目し、製造しようとする製品を製造することが可能か否かを、所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製品設計中に製品設計の進捗の程度に応じて複数回判定するため、製品設計がある程度進んでから、設計した製品を実際に製造することができないことが判明して設計を大幅にやり直さなければならなくなることが防止され、製品設計が一層効率化される。

なお、上記第二の態様において、上記製品設計支援装置は、上記判定手段により、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、上記複数の段階において当該段階に続く次段階の製品設計への移行を禁止する設計段階移行禁止手段を更に有する、ことが好ましい。

また、上記第二の態様において、上記製品設計支援装置は、上記複数の段階がすべて完了して上記製品の形状が決定されたとき、上記所定の製造条件を上記製品と関連付けて上記データベース装置に記憶させる情報更新手段を更に有する、ことが好ましい。

【００１２】

本発明の第三の態様は、製造しようとする製品の形状を決定する設計を支援する製品設計支援プログラムであって、コンピュータによって実行されたときに、当該コンピュータを、上記製品の所定の製造条件を記憶保持する記憶手段、上記製品を特定する情報が入力されたときに、上記記憶手段から当該製品の上記所定の製造条件を読み出す読み出し手段、複数の段階に分割された上記製品の形状を決定する処理において、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を、上記読み出し手段により読み出された上記所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製造できるか否かを判定する判定手段、及び、上記判定手段により、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、当該判定結果をユーザに伝達するための情報をユーザに提供する情報提供手段、として機能させ、上記情報提供手段は、まず、上記判定結果と併せて、上記製品の形状の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供し、ユーザが上記製品の形状を変更しない場合、次いで、上記所定の製造条件の変更をユーザに促すための情報をユーザに提供する、製品設計支援プログラムである。

上記第三の態様において、上記複数の段階は、例えば、Ａ）上記製品の意匠面形状を決定する第一の段階と、Ｂ）上記製品の裏面形状を含む中間段階の形状を決定する第二の段階と、Ｃ）上記製品の細部の形状を含む最終段階の形状を決定する第三の段階と、を含む。

また、上記第三の態様において、上記所定の製造条件は、例えば、上記製品のサイズ若しくは構造又は上記製品を製造する製造機の仕様である。より具体的には、上記所定の製造条件を満たすか否かの判定とは、例えば、ａ）金型のサイズが設定されている射出成形機に搭載可能であるか否か、ｂ）金型の重量が設定されている射出成形機に適応できるか否か、ｃ）射出成形後のコアを抜くことが出来るか否か、ｄ）傾斜コアの傾斜角度が適切であるか否か、ｅ）傾斜コアでアンダーカットを形成できるか否か、ｆ）エジェクタピンの突出量が適切であるか否か、及び／又は、ｇ）金型の構成部品同士が干渉するか否か、を判定するものである。

さらに、上記第三の態様において、上記情報提供手段は、上記情報を、例えば、ディス

プレイ画面上に文字メッセージとして表示する。

【００１３】

上記第三の態様によれば、製造しようとする製品を所定の製造条件で製造することが可能か否かを製品設計中に判定するため、製品設計が完了した後に、設計した製品を実際に製造することができないことが判明して製品設計をやり直さなければならなくなることが防止され、製品設計が効率化される。

また、上記第三の態様によれば、製品設計の進捗の程度に着目し、製造しようとする製品を製造することが可能か否かを、所定の製造条件を満たすか否かを判定することにより、製品設計中に製品設計の進捗の程度に応じて複数回判定するため、製品設計がある程度進んでから、設計した製品を実際に製造することができないことが判明して設計を大幅にやり直さなければならなくなることが防止され、製品設計が一層効率化される。

なお、上記第三の態様において、上記製品設計支援製品設計支援プログラムは、上記コンピュータによって実行されたときに、当該コンピュータを、更に、上記判定手段により、上記複数の段階の各々において当該段階において決定されるべき上記製品の形状が決定されたときに、上記製品を当該段階までに決定された形状に製造することができないと判定された場合に、上記複数の段階において当該段階に続く次段階の製品設計への移行を禁止する設計段階移行禁止手段としても機能させる、ことが好ましい。

また、上記第三の態様において、上記製品設計支援プログラムは、上記コンピュータによって実行されたときに、当該コンピュータを、更に、上記複数の段階がすべて完了して上記製品の形状が決定されたとき、上記所定の製造条件を上記製品と関連付けて上記記憶手段に記憶させる情報更新手段としても機能させる、ことが好ましい。

【００１４】

本発明の第四の態様は、上記第三の態様に係る製品設計支援プログラムを記録した記録媒体である。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、製品設計時に、製造条件をチェックでき、製造条件を確実に満たす製品を設計することができる製品設計支援システムおよび製品設計支援方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、本発明の好ましい実施形態の製品設計支援システムおよび方法について説明する。

本発明の製品設計支援システムは、コンピュータを使用した製品設計で使用される製品設計支援システムであって、設計されている製品が、設定されている製造条件で製造可能であるか否かを判定し、製造不能であると判定したときには、その旨の通知を行うことによって、製造不能な製品が設計されることを防止する製品設計支援システムである。

【００１７】

本実施形態の製品設計支援システムは、射出成形によって製造される製品を設計する製品設計支援システムである。コンピュータを用いた製品設計では、製品設計は、例えば、製品の表面（意匠面）形状のみの三次元データの状態（第１段階）から、裏面の形状を含んだ製品形状の三次元データの状態（第２段階）を経て、製品の細部の形状を含む最終的な製品形状の三次元データの状態（第３段階）へと進む。

【００１８】

本実施形態の製品設計支援システムでは、これらの各段階毎に、その段階において決定された形状を有する製品を、設定されている製造条件で製造することができるか否かを判定し、その判定結果を設計者に提示する。そして、設定されている製造条件（例えば、金型の寸法、構造）では、決定されている形状の製品を製造することができないと判定したときには、その旨を設計者に通知するとともに、製造条件等の変更例が設計者に提示される。

【００１９】

次に、本実施形態の製品設計支援システムを図面に沿って具体的に説明する。尚、ここでは、製品である携帯電話のボディを設計する場合を例に説明に進める。

本実施態様の製品設計支援システムは、コンピュータによる製品設計（ＣＡＤ）と連動し、これを支援するシステムであり、ＣＡＤシステムを作動させるコンピュータにソフトウエアとして組み込まれている。さらに、本実施態様の製品設計支援システムは、製品の製造条件に関するデータベースを備えている。このデータベースには、製品の製造に用いられる金型の寸法、構造や、射出成形機の仕様等の製造装置に関するデータ、過去に設計した製品の形状及びその製品に対して設定された製造条件等の種々のデータが記憶されている。

【００２０】

図１は、本実施形態の製品設計支援システムで行われる処理の内容を示すフローチャートである。ここでは、設計すべき製品である携帯電話ボディの設計の進行と並行して、携帯電話ボディの第１段階（初期段階）の製品形状（図２）の３Ｄデータ、第２段階（中間段階）の製品形状（図３）の３Ｄデータ、および第３段階（最終段階）の製品形状（図４）の３Ｄデータの３段階の形状データが、順次、製品設計支援システムに入力される処理を例に本実施形態の処理内容を説明する。

【００２１】

まず、ステップＳ１で、製造条件がデータベースから読み出され、入力される。製造条件は、製造する際に使用する金型、射出成形機等に関する条件である。本実施形態では、設計する製品が携帯電話ボディである旨が入力されると、以前、設計した類似する携帯電話ボディのための製造条件がデータベースから読み出され、デフォルトの製造条件とされる。このように、これらから設計を行う携帯電話ボディを製造するための製造条件（金型の寸法、構造、射出成形機のスペック等）が設定される。

【００２２】

次いで、ステップＳ２で、第１段階の製品形状が数値データとして入力される。第１段階のデータは、第１回出図で用いられる意匠面のみの形状（図２）を示す３Ｄデータであり、設計が進んでいない段階の製品形状の３Ｄデータである。

【００２３】

次いで、ステップＳ３に進み、入力された形状を有する製品が、ステップＳ１で設定された製造条件で製造することができるか否かが判定される。この判定は、ステップＳ２で入力された製品形状を、ステップＳ１で設定された製造条件と対比することにより行われる。具体的には、設定されていた製造条件中の金型のサイズが、設定されている射出成形機に搭載可能であるか否かをチェックする「型サイズチェック」、設定されている製造条件中の金型の重量が設定されている射出成形機に適応できるか否かをチェックする「型重量チェック」、設定されている製造条件中において、射出成形後のコアを抜くことが出来るか否かをチェックする「コア側・抜き勾配チェック」、設定されている製造条件中の傾斜コアの傾斜角度が適切であるか否かをチェックする「傾斜コア１・傾斜角度チェック」、設定されている製造条件中の傾斜コアでアンダーカットを形成できるか否かをチェックする「傾斜コア１／アンダーカット処理チェック」、設定されている製造条件中のエジェクタピンの突出量が適切であるか否かをチェックする「エジェクタ量チェック」、設定されている製造条件中の金型の構成部品同士が干渉するか否かをチェックする「機構部品干渉チェック」等が行われる。

【００２４】

これらのチェックはデータベースに記憶されていた製造条件に基づいて行われるので、本実施形態ではデータベースの内容に基づいて、設定された製造条件で製品を製造可能であるか否かの判定が行われることになる。

【００２５】

次いで、ステップＳ４に進み、ステップＳ３で行われて判定の結果が表示される。具体的には、図５に示されるような画面がコンピュータのディスプレイに表示され、設計者に判定結果が通知される。図５の例は、金型のサイズだけが不適切と判定された結果、「型

サイズチェック」の項だけが×とされている表示例である。

【００２６】

図５の画面に続いて、図６に示されている画面により、「型サイズが成形機搭載可能サイズを超えています。」とのメッセージを表示され、設計者に金型のサイズが不適当である旨が通知される。

【００２７】

さらに、ステップＳ５に進み、ステップＳ３の判定で全てが○であったか即ち製造可能とされたか否かが判定される。図５の例のような場合には、金型サイズが不適切であるので、ステップＳ５がＮＯとなる。ステップＳ５でＮＯのときには、設計者は、製造条件か、製品形状のいずれかを変更する必要がある。いずれを変更するかは、満たされない条件の種類等に応じて、設計者が適宜、選択する。

【００２８】

ステップＳ５でＮＯのときには、ステップＳ６に進み、製品形状を変更するか否かが判定される。設計者が製造条件を充足させるために製品形状を変更する場合には、ＹＥＳとなり、ステップＳ７に進み、ここで製品形状を変更した後、ステップＳ２に戻る。

【００２９】

また、ステップＳ６でＮＯすなわち設計者が製品形状を変更しないときにはステップＳ８に進み、製造条件を変更することになる。ステップＳ８では、例えば、ステップＳ４で図６の画面に引き続いて表示された画面（図７）によって、製造条件をどのように変更すれば良いかの変更例が提示される。設計者は、ステップＳ８で、提示された変更例のいずれかを選択することによって、製造条件を変更する。提示された変更例以外の変更を行うことが出来る構成としても良い。

【００３０】

変更された製造条件に基づいて、ステップＳ９でデータベースが更新される。この更新は、変更後の製造条件に関するデータを従前の製造条件に関するデータに付加して記憶することを内容とする。従って、本実施形態では、過去に検討、判定等された製造条件に関するデータが、データベースに蓄積されていくことになる。

【００３１】

具体的には、現在設計を行っている携帯電話ボディの製造条件として、変更前の製造条件に加えて、変更後の製造条件が付加的に記憶されることによってデータベースの更新が行われる。例えば、「製品最外点からキャビティー、コアの厚みを少なく変更」が選択されると、変更後の薄くされたキャビティー、コアが、現在設計している携帯電話ボディの製造条件として、従前の製造条件に加えてデータベースに記憶されて、データベースが更新される。

【００３２】

次いで、ステップＳ３に戻り、再度、製造条件の判定が行われ、さらに、ステップＳ４でその結果が表示される。

【００３３】

ステップＳ８で、提示された変更例のいずれか選択した結果、ステップＳ３における製造条件が全て充足されたときには、ステップＳ４で図８に示されているように全ての項目が○の判定結果が表示される。この場合には、次のステップＳ５での判断はＹＥＳとなる。

【００３４】

ステップＳ５でＹＥＳのときには、ステップＳ１０に進み、データベースの更新を行う。このデータベース更新は、ステップＳ７、ステップＳ８で行われた製品形状、製造条件の変更に基づいて行われるものであり、現段階で決定されている製品形状と現段階で設定されている製造条件とが関連付けられデータベースに記憶される。この更新は、従前の製品形状、製造条件に加えて、新たなデータを記憶するものであるから、更新によって製品形状、製造条件に関するデータが蓄積されていくことになる。

【００３５】

更新によって新たに記憶された製造条件に関するデータが、初期設定のデータとなる。この結果、例えば、次に携帯電話ボディを設計するとき、ステップＳ１で携帯電話ボディの製造条件を読み出すと、この製造条件には、ステップＳ８の処理で、薄くされたキャビティー、ボアの厚さがキャビティー、ボアの厚さの初期値として設定されていることになる。

【００３６】

次いで、ステップＳ１１に戻り、直前のステップＳ２で入力した製品形状が最終段階の製品形状であったか否かを判定する。直前のステップＳ２で入力されたものが、図２に示されているような、第１回出図で用いられる意匠面のみの形状を示す３Ｄデータであるときには、ステップＳ１１はＮＯとなり、ステップＳ２に戻り、図３に示されているような第２段階の３Ｄデータ（第２回出図で用いられるデータ）が入力され、ステップＳ３に進む。

【００３７】

ステップＳ３では、第２段階の製品形状が、設定されている製造条件で製造可能であるか否かが再びチェックされる。第２段階の製品形状は第１段階の製品形状に「つめ形状」部Ｐが付加されているので（図３）、この「つめ形状」部Ｐヲ含む製品形状が設定されている製造条件で製造可能であるか否かが判定される。

次いで、ステップＳ４に進み、ステップＳ３で行われた判定の結果が表示される。具体的には、図９に示されるような画面がコンピュータのディスプレイに表示され、設計者に判定結果が通知される。

【００３８】

図９の例は、設定されている製造条件では、第２段階の製品形状のアンダーカットを形成することができないと判定され、「アンダーカット処理チェック」の項が×とされている表示例である。図９の画面に続いて、図１０に示されている画面により、「傾斜コア１・アンダーカットが処理できません。」とのメッセージを表示され、設定されている製造条件では、アンダーカットを形成できない旨が通知される。

【００３９】

さらに、図１１の画面が表示され、アンダーカットを形成するための変更例「製品形状の変更」、「傾斜コアの傾斜角度の変更」、「エジェクター量の変更」が提示される。この例では、製造条件の変更に加えて、「製品形状の変更」も変更例に提示されている。

図１１の画面で、２の「傾斜コアの傾斜角度を変更」を選択すると、図１２に示されているような、「傾斜コア」の角度を変更する場合の注意事項が提示され、「傾斜コア」に関する知識の少ない非熟練者に注意を促す。

【００４０】

さらに、再び、ステップＳ５に進み、ステップＳ３で判定された製造条件が全て充足されたか否かが判定される。ステップＳ５でＮＯのときには、ステップＳ６に進み、製品形状を変更するか否かが判定される。

設計者が製造条件を充足させるために、図１１の画面において「製品形状の変更」を選択する場合には、ステップＳ６がＹＥＳとなり、ステップＳ７に進み、ここで製品形状を変更した後、ステップＳ２に戻る。

【００４１】

また、ステップＳ６でＮＯすなわち設計者が製品形状を変更しなかったときには、ステップＳ８に進み、製造条件を変更することになる。ステップＳ８では、例えば、図１１の画面に基づいて、製造条件を提示された変更例のいずれかに変更することによって、製造条件が変更される。さらに、ステップＳ９で変更後の製造条件が、従前の製造条件に加えて、データベースに記憶されることによって、データベースが更新される。従って、データベースには、過去の設計作業において用いられ（検討、あるいは、判断された）製造条件が蓄積されることになる。

【００４２】

さらに、ステップＳ３に戻り、再度、変更された製造条件の判定が行われ、さらに、ス

テップＳ４でその結果が表示される。

【００４３】

ステップＳ８で、提示された変更例のいずれか選択した結果、ステップＳ３における製造条件の判定で全ての条件が充足されたときには、ステップＳ４で図８に示されているような判定結果が表示される。この場合には、次のステップＳ５での判断はＹＥＳとなる。

【００４４】

そして、ステップＳ５でＹＥＳのときには、ステップＳ１０に進み、データベースの更新を再び行う。このデータベース更新は、ステップＳ７で行われた第２段階の製品形状の変更、ステップＳ８で行われた第２段階の製品形状に関する製造条件の変更に基づいて、データベースが更新される。すなわち、変更後の製品形状、製造条件が互いに関連付けられ、従前の製品形状、製造条件に加えて、データベースに記憶される。

【００４５】

次いで、ステップＳ１１に進み、ステップＳ２で入力した製品形状が最終段階の製品形状であったか否かを判定する。ステップＳ２で入力されたものが、図３に示されているような、第２回出図で用いられる第２段階の形状を示す３Ｄデータであるときには、ステップＳ１１はＮＯとなり、ステップＳ２に戻り、図３に示されているような次段階（最終段階）の３Ｄデータが入力され、ステップＳ３に進む。

【００４６】

ステップＳ３では、最終段階の製品形状が、設定されている製造条件で製造可能であるか否かが再びチェックされる。最終段階の製品形状は、製品の裏面の詳細形状が全て決定されているので、機構部品同士の位置関係等が判定される。

次いで、ステップＳ４に進み、ステップＳ３で行われた判定の結果が表示される。具体的には、図１３に示されるような画面がコンピュータのディスプレイに表示され、設計者に判定結果が通知される。

【００４７】

図１３の例は、設定されている製造条件では、最終段階の製品形状の３Ｄデータが入力された製品の製造において、傾斜コアとエジェクターピンとが干渉すると判定され、「機構部品干渉チェック」の項が×とされている表示例である。図１３の画面に続いて、図１４に示されている画面により、「傾斜コア１とエジェクターピン１が干渉しています。」とのメッセージを表示され、設定されている製造条件では、金型の構成部品同士が干渉する旨が通知される。

【００４８】

また、図１５の画面が表示され、傾斜コアＣとエジェクターピンＥとの干渉の状態が具体的に表示される。

さらに、図１７の画面が表示され、傾斜コア１とエジェクターピン１との干渉を防止するための変更例である「製品形状の変更」、「傾斜コアの傾斜角度の変更」、「エジェクター量の変更」、「傾斜コアの形状を変更」、「Ｅピンの位置を変更」が提示される。この例でも、製造条件の変更に加えて、「製品形状の変更」も変更例に提示されている。

【００４９】

ここで、ある製造要件を満たすためにある条件を変更すると、他の要件が満たされなくなることがある。具体的には、例えば、傾斜コア１とエジェクターピン１との干渉を防止するために、傾斜コアの傾斜を浅くすると、アンダーカットを形成できなくなる場合である。

このような場合には、傾斜コアの傾斜を浅くする変更を行うと、図１７に示されるような、警告画面が表示され、傾斜コアの傾斜を浅くできなことが通知される。そして、「傾斜コアの形状を変更」などの他の項を選択することによって、全ての条件が充足されるようにする。

【００５０】

ついで、再び、ステップＳ５に進み、ステップＳ３で判定された製造条件が全て充足されたか否かが判定される。ステップＳ５でＮＯのときには、ステップＳ６に進み、製品形

状を変更するか否かが判定される。
設計者が製造条件を充足させるために、図１６の画面において「製品形状の変更」を選択する場合には、ステップＳ６がＹＥＳとなり、ステップＳ７に進み、ここで製品形状を変更した後、ステップＳ２に戻る。
【００５１】
また、ステップＳ６でＮＯすなわち設計者が製品形状を変更しなかったときには、ステップＳ８に進み、製造条件を変更することになる。ステップＳ８では、　例えば、図１６の画面に基づいて、製造条件を提示された変更例のいずれかに変更することによって、製造条件が変更される。
【００５２】
次いで、ステップＳ９で、ステップＳ８で変更された製造条件に基づいて、データベースが更新される。具体的には、現在設計を行っている携帯電話ボディの製造条件として、変更後の製造条件が、従前の製造条件に加えて記憶されることにより、データベースが更新される。従って、製造条件を変更する度に、データベースに過去に用いた（検討あるいは判定された）製造条件が、データベースに蓄積されていくことになる。
【００５３】
さらに、ステップＳ３に戻り、再度、変更された製造条件の判定が行われ、さらに、ステップＳ４で、その結果が表示される。
【００５４】
ステップＳ８で、提示された変更例のいずれか選択した結果、ステップＳ３における製造条件の判定でが全て充足されたときには、ステップＳ４で図８に示されているような判定結果が表示される。この場合には、次のステップＳ５での判断はＹＥＳとなる。
【００５５】
そして、ステップＳ５でＹＥＳのときには、ステップＳ１０に進み、データベースの更新を再び行う。このデータベース更新は、ステップＳ７で行われた第３段階の製品形状の変更、ステップＳ８で行われた第２段階の製品形状に関する製造条件の変更に基づいて、データベースが更新される。すなわち、変更後の製品形状、製造条件が互いに関連付けられ、従前の製品形状、製造条件に加えてデータベースに記憶されることにより、データベースが更新される。
従って、製造条件を変更する度に、データベースに過去に用いた（検討あるいは判定された）製造条件が、データベースに蓄積されていくことになる。
【００５６】
次いで、ステップ１１に進み、ステップＳ２で入力した製品形状が最終段階の製品形状であったか否かを判定する。ステップＳ２で入力されたものが、図４に示されているような、第３回出図で用いられる最終段階の形状を示す３Ｄデータであるときには、ステップＳ１１はＹＥＳとなり、処理を終了する。
【００５７】
このような処理を行うことにより、製造条件を考慮した製品設計が行われるので、製品設計が完了した後に製造上の理由から製品設計をやり直すということが防止され、生産性が向上する。
【００５８】
本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された事項の範囲内で種々の変更、変形が可能である。
上記実施形態は、携帯電話のボディの設計を例に説明したが、本発明は他の同様な製品の設計にも適用可能である。
【００５９】
上記実施形態では、製品の形状データが３段階に分けて入力される構成であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、形状データが２または４回以上に亘って入力される構成でもよい。
【００６０】

上記実施形態は、射出成形で製造される製品を設計するものであるが、本発明の製品設計支援システムはこれに限定されるものではなく、鋳造、プレス等の金型を用いる他の製造方法で製造される製品を設計する場合にも適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【００６１】

【図１】本発明の１実施形態の製品設計支援システムで行われる処理の内容を示すフローチャートである。

【図２】本発明の実施形態の製品設計支援システムに入力される第１段階の製品形状の一例である。

【図３】本発明の実施形態の製品設計支援システムに入力される第２段階の製品形状の一例である。

【図４】本発明の実施形態の製品設計支援システムに入力される第３段階の製品形状の一例である。

【図５】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

【図６】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

【図７】表示画面に示される変更例の提示の一例である。

【図８】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

【図９】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

【図１０】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

【図１１】表示画面に示される変更例の提示の一例である。

【図１２】表示画面に示される変更例の提示の一例である。

【図１３】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

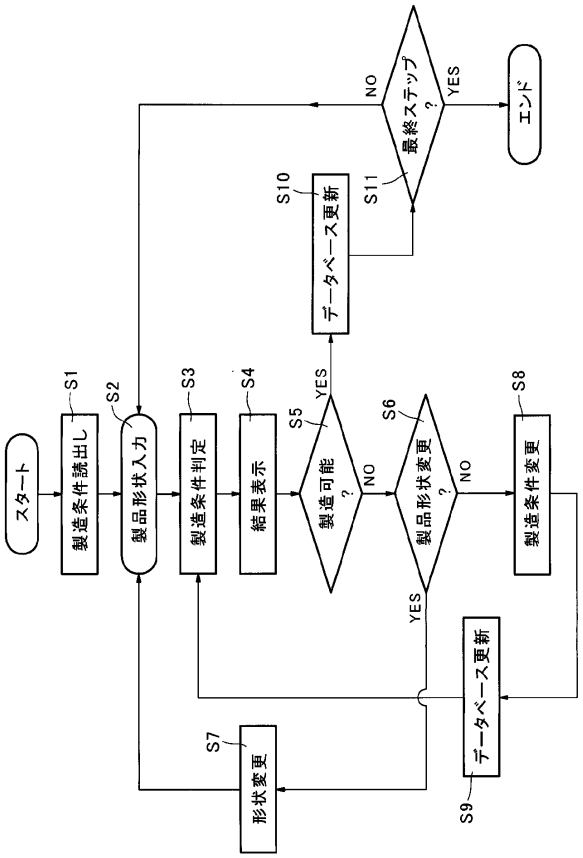
【図１４】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

【図１５】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

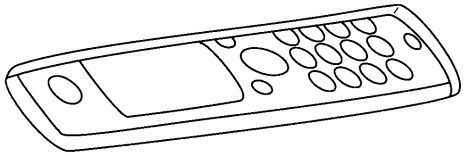
【図１６】表示画面に示される変更例の提示の一例である。

【図１７】表示画面に示される判定の結果表示の一例である。

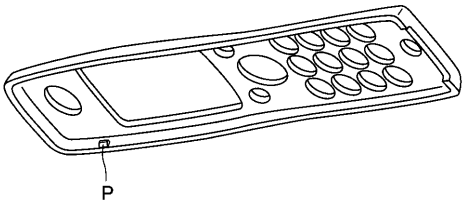
【図１】



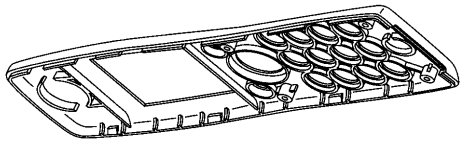
【図２】



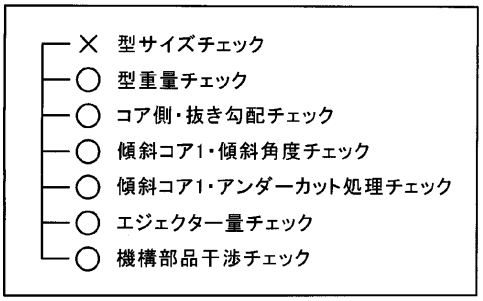
【図３】



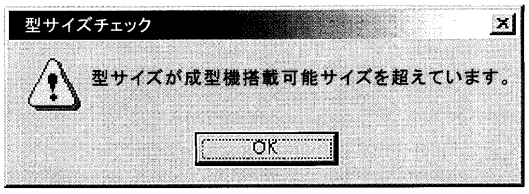
【図４】



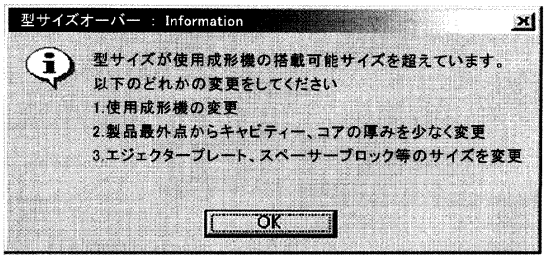
【図５】



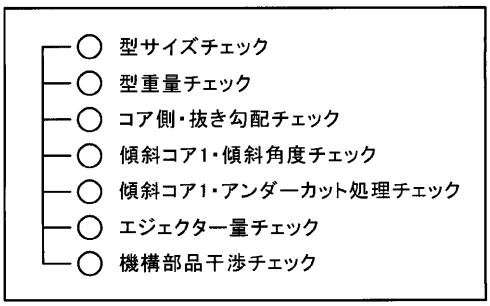
【図６】



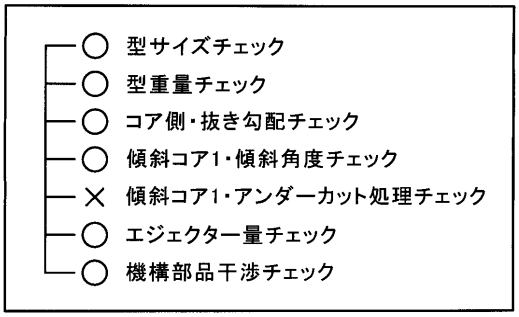
【図７】



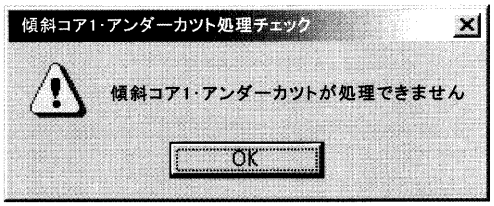
【図８】



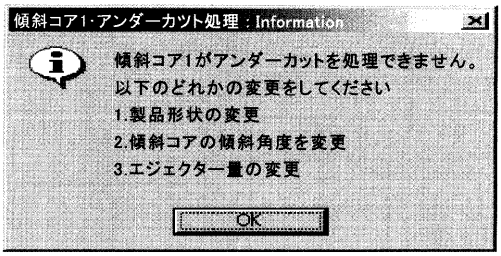
【図９】



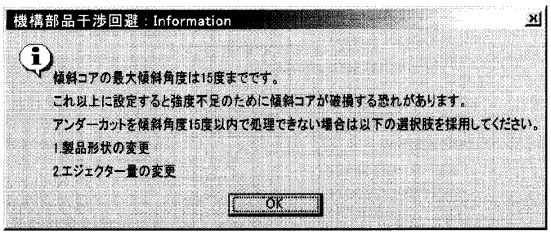
【図１０】



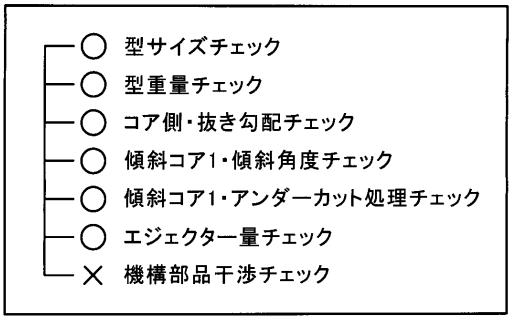
【図１１】



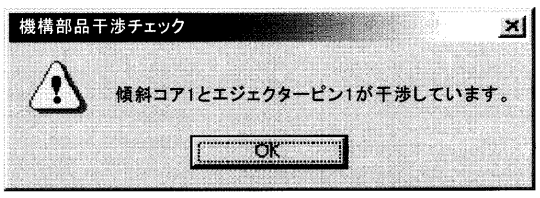
【図１２】



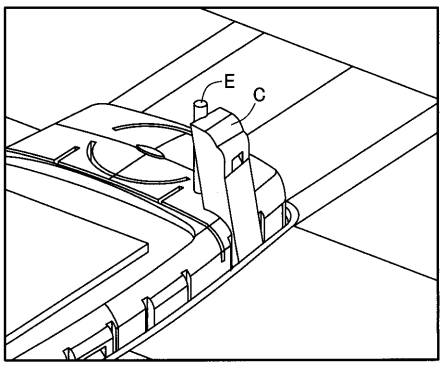
【図１３】



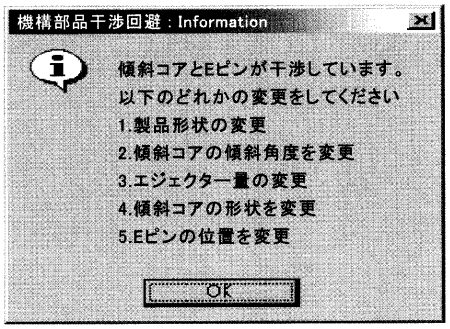
【図１４】



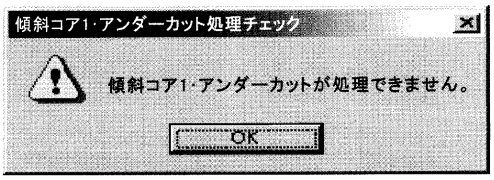
【図１５】



【図１６】



【図１７】



フロントページの続き

(72)発明者　櫻井　敦
東京都千代田区丸の内１－５－１　新丸の内ビルディング３１階　株式会社インクス内
(72)発明者　桑原　道代
東京都千代田区丸の内１－５－１　新丸の内ビルディング３１階　株式会社インクス内
(72)発明者　豆田　裕亮
東京都千代田区丸の内１－５－１　新丸の内ビルディング３１階　株式会社インクス内

審査官　松浦　功

(56)参考文献　特開平１１－１４７２２６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２９６５６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８２８６８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｆ　１７／５０