

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6379713号  
(P6379713)

(45) 発行日 平成30年8月29日(2018.8.29)

(24) 登録日 平成30年8月10日(2018.8.10)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06F 17/50</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F 17/50	604G		
<b>G06F 17/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F 17/50	614A		
		G06F 17/30	170Z		

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-126688 (P2014-126688)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成26年6月19日(2014.6.19)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2016-4562 (P2016-4562A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成28年1月12日(2016.1.12)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成29年3月9日(2017.3.9)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	阿部 雄貴 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 設計支援プログラム、装置、及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータに、

製品に含まれる構成品のいずれかに対する指定を受け付け、

製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成品目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて記憶した記憶部から、指定された構成品目に関連する構想情報、及び指定された構成品目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する

ことを含む処理を実行させるための設計支援プログラム。

10

【請求項2】

マトリクス形式で表現された、要件と前記要件を満たすための機能との関連性に基づいて、前記機能と関連付けられた要件を検索する請求項1記載の設計支援プログラム。

【請求項3】

前記コンピュータに、

前記構想情報と前記構成情報とを、前記記憶部に記憶する

ことをさらに含む処理を実行させるための請求項1または請求項2記載の設計支援プログラム。

【請求項4】

製品設計のプロジェクトと、前記プロジェクトで設計される製品に要求される要件と、

20

前記要件を満たす機能と、前記機能を実現する構成案と、前記構成案から採用された構成に含まれる構成品目とを対応付けて、前記記憶部に記憶する

請求項 3 記載の設計支援プログラム。

【請求項 5】

前記コンピュータに、

採用する構成を選択可能な状態で機能毎の構成案を表示し、

前記機能毎に採用された構成をまとめた構成サマリを作成する

ことをさらに含む処理を実行させるための請求項 4 記載の設計支援プログラム。

【請求項 6】

前記構想情報は、前記プロジェクト、前記要件、前記機能、前記構成案の各々を決定する際に流用した、他のプロジェクト、要件、機能、及び構成案の各々の情報を含み、

前記指定された構成品目に関連する構想情報、及び前記指定された構成品目により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する際に、流用した情報も検索対象とする請求項 4 または請求項 5 記載の設計支援プログラム。

【請求項 7】

製品設計の各工程で検討された情報を、前記構想情報に対応付けて前記記憶部へ記憶する請求項 3 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項記載の設計支援プログラム。

【請求項 8】

製品に含まれる構成品目のいずれかに対する指定を受け付け指定受付部と、

製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成品目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて記憶した記憶部から、指定された構成品目に関連する構想情報、及び指定された構成品目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する検索部と、

を含む設計支援装置。

【請求項 9】

コンピュータに、

製品に含まれる構成品目のいずれかに対する指定を受け付け、

製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成品目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて記憶した記憶部から、指定された構成品目に関連する構想情報、及び指定された構成品目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する

ことを含む処理を実行させる設計支援方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、設計支援プログラム、設計支援装置、及び設計支援方法に関する。

【背景技術】

【0002】

新しい製品を設計する際、一般的に、構想設計工程を経て、詳細設計工程が行われる。構想設計とは、設計する製品に要求される仕様、検証やデザインといった技術資料の作成やコンセプトとなる機能について、どのように製品として具現化していくか検討するプロセスである。詳細設計工程とは、製品の機構、製品を構成する構成品目（製品に含める部品、モジュール、または製品そのもの）を設計するプロセスである。例えば、構想設計で決定された情報に基づき、詳細設計を管理する部品表に更に情報を付加する手順で、製品の情報を構築していく。部品表の管理に関する従来技術として、例えば、マスタ部品表を元に作成された派生部品表を管理し、ある部品の設計変更の影響範囲を特定する技術が提案されている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-139994号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、詳細設計工程の内容は、上記のような部品表システムで管理される。一方、構想設計工程の内容は、構想設計工程における設計者が、図面やメモ等を、紙やフリーフォーマットによる汎用の絵画ツールによる電子ファイルとして記述する場合が多い。そのため、構想設計工程の内容は、各部門内のファイルサーバや、構想設計工程における設計者の個人端末に格納される場合が多い。すなわち、構想設計工程の情報と詳細設計工程の情報とが関連付けられていない。このため、構想設計工程の様々な情報が、詳細設計工程に引き継がれず、問題が生じる場合がある。

10

【0005】

例えば、製品開発において、設計業務の上流工程にあたる構想設計工程で、製品の品質やコンセプトの大部分が決定する。しかし、構想設計工程の様々な情報が詳細設計工程に引き継がれていない場合には、下流工程である詳細設計工程における変更によって、構想設計工程での意図が反映されなくなる可能性がある。この場合、構想設計工程の設計者が意図していない製品になってしまう場合がある。

【0006】

20

また、構想設計工程の情報が詳細設計工程に引き継がれていない場合には、下流工程において、製品の品質やコストに課題が発生した際に、構想設計の情報を探索するのに時間を要する、という問題がある。また、下流工程から上流工程の情報を効率的に辿れない場合には、下流工程で生じた課題について、構想として関連のある他の製品に関する情報を辿ること、すなわち、課題の横展開を行うことが困難であるという問題も生じる。

【0007】

本発明は、一つの側面として、製品設計の下流工程から上流工程の情報を効率的に検索することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

一つの態様として、製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成品目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて、記憶部に記憶しておく。そして、製品に含まれる構成品目のいずれかに対する指定を受け付けると、記憶部から、指定された構成品目に関連する構想情報、及び指定された構成品目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する。

【発明の効果】

【0009】

一つの側面として、製品設計の下流工程から上流工程の情報を効率的に検索することができる、という効果を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態に係る設計支援装置の機能ブロック図である。

【図2】設計情報DBの一例を示す図である。

【図3】要件機能マトリクスの概略図である。

【図4】構成案の一覧表示の一例を示す図である。

【図5】構成サマリの表示の一例を示す図である。

【図6】構成品目の親子関係を説明するための図である。

【図7】流用先及び流用元も含め取得される機能番号の一例を示す図である。

【図8】要件機能マトリクスを用いた要件及び機能の検索を説明するための図である。

50

【図 9】要件機能マトリクスを用いた要件及び機能の検索を説明するための図である。

【図 10】本実施形態に係る設計支援装置として機能するコンピュータの概略構成を示すブロック図である。

【図 11】登録処理の一例を示すフローチャートである。

【図 12】逆展開処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明に係る実施形態の一例を詳細に説明する。

【0012】

図 1 に示すように、本実施形態に係る設計支援装置 10 は、登録部 20 と、逆展開部 30 とを含む。登録部 20 は、設計段階で発生する各種情報を設計情報データベース (DB) 40 へ登録する。また、逆展開部 30 は、製品の詳細情報である構成目目の情報に基づいて設計情報 DB 40 を検索して、上流工程である構想設計工程の情報を辿り、構成目目に関連する構想設計の情報を逆展開する。なお、本実施形態では、下流から上流へ展開して情報を検索することを、「逆展開」と称する。

10

【0013】

登録部 20 は、さらに、記憶制御部 21 と、表示制御部 22 とを含む。また、逆展開部 30 は、さらに、指定受付部 31 と、検索部 32 とを含む。また、設計情報 DB 40 は、図 2 に示すように、プロジェクトテーブル 41 と、要件テーブル 42 と、機能テーブル 43 と、要件機能関連性テーブル 44 と、構成案テーブル 45 と、構成目目テーブル 46 と

20

【0014】

記憶制御部 21 は、製品設計のプロジェクトが立ち上げられた際などに、そのプロジェクトに関するプロジェクト情報を受け付け、プロジェクト情報にユニークなプロジェクト番号を付与する。プロジェクト情報は、プロジェクトにより設計される製品の名称、種別等の各種属性情報、情報を流用した他のプロジェクトのプロジェクト番号の情報を含む。記憶制御部 21 は、受け付けたプロジェクト情報に含まれる各情報、及び付与したプロジェクト番号を、例えば図 2 に示すようなプロジェクトテーブル 41 の各項目に対応して記憶する。図 2 のプロジェクトテーブル 41 の例では、「プロジェクト番号」、「流用元プロジェクト番号」、及び複数の「属性」の項目が含まれ、1 レコードが 1 つのプロジェクトに対応する。

30

【0015】

また、記憶制御部 21 は、製品に要求される必要条件、スペック等の要件を示す要件情報を受け付け、要件情報にユニークな要件番号を付与する。要件情報は、対象の製品を特定するためのプロジェクト番号、情報を流用した他の要件情報の要件番号を含む。記憶制御部 21 は、受け付けた要件情報に含まれる各情報、及び付与した要件番号を、例えば図 2 に示すような要件テーブル 42 の各項目に対応して記憶する。図 2 の要件テーブル 42 の例では、「要件番号」、「プロジェクト番号」、及び「流用元要件番号」の項目が含まれ、1 レコードが 1 つの要件に対応する。なお、要件テーブル 42 の「プロジェクト番号」の項目は、プロジェクトテーブル 41 の「プロジェクト番号」の項目と紐付いており、「流用元要件番号」の項目は、要件テーブル 42 内の「要件番号」の項目と紐付いている。

40

【0016】

また、記憶制御部 21 は、製品に要求される要件を満たすための機能を示す機能情報を受け付け、機能情報にユニークな機能番号を付与する。機能情報は、対象の製品を特定するためのプロジェクト番号、情報を流用した他の機能情報の機能番号を含む。記憶制御部 21 は、受け付けた機能情報に含まれる各情報、及び付与した機能番号を、例えば図 2 に示すような機能テーブル 43 の各項目に対応して記憶する。図 2 の機能テーブル 43 の例では、「機能番号」、「プロジェクト番号」、及び「流用元機能番号」の項目が含まれ、1 レコードが 1 つの機能に対応する。なお、機能テーブル 43 の「プロジェクト番号」の

50

項目は、プロジェクトテーブル41の「プロジェクト番号」の項目と紐付いており、「流用元機能番号」の項目は、機能テーブル43内の「機能番号」の項目と紐付いている。

【0017】

また、記憶制御部21は、要件機能マトリクス(詳細は後述)により設定された、要件と機能との関連性を示す要件機能関連性情報を受け付ける。要件機能関連性情報は、関連性を有する要件と機能とを示す要件番号及び機能番号を含む。また、要件機能関連性情報は、要件と機能との関連性の度合い、条件付で関連性を有する場合における条件等を、属性情報として含んでもよい。記憶制御部21は、受け付けた要件機能関連性情報に含まれる各情報を、例えば図2に示すような要件機能関連性テーブル44の各項目に対応して記憶する。図2の要件機能関連性テーブル44の例では、「要件番号」、「機能番号」、及び複数の「属性」の項目が含まれ、1レコードが1つの要件と機能との関連性に対応する。なお、要件機能関連性テーブル44の「要件番号」の項目は、要件テーブル42の「要件番号」の項目と紐付いており、「機能番号」の項目は、機能テーブル43の「機能番号」の項目と紐付いている。

10

【0018】

また、記憶制御部21は、製品に要求される要件を満たす機能毎に、その機能を実現するために、少なくとも一つの構成品目を含む構成案を示す構成案情報を受け付ける。構成品目とは、製品に含まれる部品、モジュール、製品そのものなど、製品を構成する要素を指す。構成案情報は、いずれの機能を実現する構成案かを示す機能番号、情報を流用した他の構成案情報の構成案番号、及び構成案毎の数量、耐用年数、価格等の属性情報を含む。また、構成案情報は、構成案に含まれる構成品目を示す構成品目番号、構成品目毎の属性情報を含む。構成品目番号は、既に設計情報DB40に登録されている同一の構成品目に対する既存の構成品目番号であってもよいし、新規に付与する番号であってもよい。既存の構成品目番号を用いた場合には、構成品目を検索キーとした検索において、プロジェクトが異なる製品についても検索が可能となる。また、既存の構成品目に課題が生じた際に、構想設計工程でその課題を加味して設計を行えるようになる。

20

【0019】

構成案情報には、1つの機能に対して複数の構成案が含まれてもよい。記憶制御部21は、構成案毎にユニークな構成案番号を付与する。記憶制御部21は、受け付けた構成案情報に含まれる各情報、及び付与した構成案番号を、例えば図2に示すような構成案テーブル45の各項目に対応して記憶する。図2の構成案テーブル45の例では、「機能番号」、「構成案番号」、「流用元構成案番号」、及び複数の「属性」の項目が含まれ、1レコードが1つの構成案に対応する。なお、構成案テーブル45の「流用元機能番号」の項目は、構成案テーブル45内の「構成案番号」の項目と紐付いている。

30

【0020】

また、記憶制御部21は、構成案から採用された構成に関する構成情報を受け付け、採用された構成に含まれる構成品目毎にユニークな構成品目キーを付与する。構成品目キーについて、構成品目の製品番号等の正確な番号は、詳細設計工程で付与すればよく、ここでは、設計支援装置10において採番した仮の番号を付与すればよい。詳細設計工程で、正確な番号を付与した際には、仮の番号と対応付けて記憶しておけばよい。このため、コンセプトを作成することがメインとなる構想設計工程において、番号管理の面での負荷を低減することができる。

40

【0021】

構成情報は、採用された構成に含まれる構成品目を示す構成品目番号、いずれの機能を実現する構成かを示す機能番号、構成及び構成に含まれる構成品目毎の属性情報を含む。記憶制御部21は、受け付けた構成情報に含まれる各情報、及び付与した構成品目キーを、例えば図2に示すような構成品目テーブル46の各項目に対応して記憶する。図2の構成品目テーブル46の例では、「構成品目キー」、「構成品目番号」、「構成案番号」、及び複数の「属性」の項目が含まれ、1レコードが1つの構成品目に対応する。なお、構成品目テーブル46の「構成案番号」の項目は、構成案テーブル45の「構成案番号」の

50

項目と紐付いている。

【 0 0 2 2 】

また、記憶制御部 2 1 は、プロジェクト情報、機能情報、構成案情報、構成情報の各々に関連して検討した資料や参照した資料等の技術資料を、プロジェクト番号、機能番号、構成案番号、構成品目キーの各々に紐付けて、所定の記憶領域に記憶する。これにより、逆展開時に、構想設計時に検討した技術情報も辿ることができる。

【 0 0 2 3 】

表示制御部 2 2 は、要件機能関連性情報を設定するための要件機能マトリクスを、設計者が利用する表示装置に表示するように制御する。要件機能マトリクスは、例えば図 3 に示すように、要件テーブル 4 2 に登録されている各要件を各列に対応させ、機能テーブル 4 3 に登録されている各機能を各行に対応させたマトリクスとすることができる。設計者は、関連性を有する要件と機能とが交差するマスにマーク（図 3 の例では「」）を入力する。なお、上述したように、要件と機能との関連性に、関連性の度合いや、条件付で関係性を有する場合の条件等の属性を持たせることができる。この場合、マークに変えて、該当のマスに属性を入力してもよい。表示制御部 2 2 は、マークまたは属性が入力されたマスに対応する要件と機能とを示す要件番号及び機能番号と、属性が入力された場合には属性とを含む要件機能関連性情報を作成して、記憶制御部 2 1 へ受け渡す。

【 0 0 2 4 】

また、表示制御部 2 2 は、採用する構成案の選択を支援するために、構成案の一覧を、設計者が利用する表示装置に表示するように制御する。構成案の一覧は、例えば図 4 に示すように、プロジェクト（製品）の機能毎の構成案及び構成案に含まれる構成品目をツリー構造で表すと共に、構成案及び構成品目の各々に対応して、それらの属性情報を併記した表示とすることができる。表示制御部 2 2 は、構成案の一覧に表示する情報を、設計情報 DB 4 0 内の各テーブルに登録された情報から取得すると共に、テーブル間で紐付けられた項目に応じて、ツリー構造を決定する。このような構成案の一覧を表示することで、上流工程での構想を把握した上で、採用する構成を選択することができる。また、ツリー構造の各ノードを選択することにより、そのノードが示すプロジェクト、機能、構成案等に対応付けて所定領域に記憶された技術資料にリンクするようにしてもよい。この場合、上流工程での構想をより把握し易くなる。

【 0 0 2 5 】

図 4 の例では、プロジェクト番号 A A A で示されるプロジェクト（以下、「・・・番号 X で示される・・・」を「・・・X」と表記する）で設計対象とする製品に要求される要件を満たす機能として、機能 A A 及び機能 B B が含まれることを表している。また、機能 A A を実現するための構成案には、構成案 A 1 及び構成案 A 2 があり、機能 B B を実現するための構成案には、構成案 B 1 及び構成案 B 2 があることを表している。さらに、構成案 B 1 には構成品目 B 1 1 が含まれ、構成案 B 2 には構成品目 B 2 1 及び構成品目 B 2 2 が含まれることを表している。

【 0 0 2 6 】

また、表示制御部 2 2 は、表示した構成案の一覧から設計者によりいずれかの構成案が選択されると、選択された構成案と、選択されていない構成案とが識別可能となるように、表示を変更する。図 4 の例では、選択された構成案を実線、選択されていない構成案を破線で示している。また、表示制御部 2 2 は、例えば図 5 に示すように、選択された構成案をまとめた構成サマリ 4 7 の項目をツリー構造及び属性の一覧に追加する。これにより、採用された構成の把握が容易となる。なお、図 5 では、図 4 に示したツリー構造の機能 A A 及び機能 B B に紐付く構成案の表示を折りたたんだ状態を表している。表示制御部 2 2 は、構成サマリで表される構成情報を、記憶制御部 2 1 へ受け渡す。

【 0 0 2 7 】

指定受付部 3 1 は、逆展開を行う構成品目を示す構成品目キーの指定を受け付け、検索部 3 2 へ受け渡す。なお、詳細設計工程において、部品表等により構成品目間の関連を管理している場合には、指定受付部 3 1 は、指定された構成品目キーが示す構成品目と関連

10

20

30

40

50

のある構成品目を示す構成品目キーも取得して、検索部 3 2 へ受け渡す。この場合、指定された構成品目と関連のある構成品目の各々を含む製品の構想設計工程での情報を比較することができる。例えば、図 6 に示すように、構成品目 a a を子とする構成品目 a、構成品目 a a a を子とする構成品目 a a という構成品目間の親子関係が部品表で管理されている場合において、構成品目 a a a の指定を受け付けたとする。この場合、指定受付部 3 1 は、指定された構成品目キーから親の構成品目を順に辿り、辿った構成品目の各々が保持する構成品目キーを取得すればよい。

【 0 0 2 8 】

検索部 3 2 は、構成品目テーブル 4 6 から、「構成品目キー」の項目が、指定受付部 3 1 から受け渡された構成品目キーと一致するレコードを検索し、そのレコードの「構成案番号」の項目から構成案番号を取得する。検索部 3 2 は、構成案テーブル 4 5 から、「構成案番号」または「流用元構成案番号」の項目が、構成品目テーブル 4 6 から取得した構成案番号と一致するレコードを検索し、検索したレコードの「機能番号」の項目から、機能番号を取得する。さらに、検索部 3 2 は、機能テーブル 4 3 から、「機能番号」または「流用元機能番号」の項目が、構成案テーブル 4 5 から取得した機能番号と一致するレコードを検索し、そのレコードの「流用元機能番号」または「機能番号」から、機能番号を取得する。

10

【 0 0 2 9 】

図 7 に、指定受付部 3 1 から受け渡された構成品目キーに基づいて取得された機能番号の一例を示す。図 7 の例で、受け渡された構成品目キーが示す構成品目を含む構成案が構成案 1 1 であったとする。この場合、構成案 1 1 に紐付く機能 1 と、構成案 1 1 の流用元の構成案 2 1 に紐付く機能 2 と、構成案 1 1 の流用先の構成案 3 1 に紐付く機能 3 とが検索される。また、構成案 1 1 に紐付く機能 1 の流用元の機能 4 と、機能 1 の流用先の機能 5 とが検索される。さらに、構成案 1 1 流用先の構成案 3 1 に紐付く機能 3 の流用元の機能 6 と、機能 3 の流用先の機能 7 とが検索される。検索された機能の各々から機能番号を取得することができる。

20

【 0 0 3 0 】

このように、受け渡された構成品目キーが示す構成品目を含む構成案、並びにその構成案の流用元及び流用先の構成案により実現される機能、並びにその機能の流用元及び流用先の機能を検索することができる。なお、流用先の構成案は、構成案テーブル 4 5 において、「流用元構成案番号」の項目が、構成品目テーブル 4 6 から取得した構成案番号と一致した場合である。また、流用先の機能は、機能テーブル 4 3 において、「流用元機能番号」の項目が、構成案テーブル 4 5 から取得した機能番号と一致した場合である。

30

【 0 0 3 1 】

また、検索部 3 2 は、要件機能関連性テーブル 4 4 に登録された情報に基づいて、例えば図 3 に示すような要件機能マトリクスを作成し、取得した機能番号が示す機能と関連性を有する要件を検索し、検索された要件の要件番号を取得する。さらに、検索部 3 2 は、検索された要件と関連性を有する機能を検索し、検索された機能の機能番号を取得する。

【 0 0 3 2 】

図 8 を参照して、要件機能マトリクスを用いた要件及び機能の検索について説明する。まず、取得した機能番号が示す機能 4 8 の行を辿り（図 8 中の矢印 4 9）、マークが付与されているマスの列を辿ることにより（図 8 中の矢印 5 0）、関連性を有する要件 5 1 を検索する。そして、検索された要件 5 1 の列を辿り（図 8 中の矢印 5 2）、マークが付与されているマスの行を辿ることにより（図 8 中の矢印 5 3）、取得した機能番号が示す機能と関連性を有する要件とさらに関連性を有する他の機能 5 4 を検索する。

40

【 0 0 3 3 】

また、図 9 を参照して、要件機能マトリクスを用いた要件及び機能の検索のより具体的な例について説明する。まず、取得した機能番号が示す機能が「アクチュエータ」の場合、その機能と関連性を有する要素「処理速度」及び「持続時間」が検索される。さらに、この要素「処理速度」及び「持続時間」の各々と関連性を有する機能として、「I/O シス

50

テムボード」、「システムボード」、「制御ソフト1」、及び「制御ソフト3」が検索される。なお、図9の例では、機能と要件との関連性の度合いを属性情報としてもち、関連性の度合いを「高( )」、「中( )」、及び「低( )」で表している。このような属性情報を持つ場合には、要件機能マトリクスを用いた要件及び機能の検索の際に、「関連性の度合い“中”以上の関連性を有する機能及び要件」を検索するような指定を行うことができる。

#### 【0034】

検索部32は、要件テーブル42から、「要件番号」または「流用元要件番号」の項目が、機能から検索した要件の要件番号と一致するレコードを検索し、そのレコードの「流用元要件番号」または「要件番号」の項目から、要件番号を取得する。また、検索部32は、機能テーブル43から、「機能番号」の項目が、逆展開過程において取得された全ての機能番号の各々と一致するレコードを検索し、そのレコードの「プロジェクト番号」の項目から、プロジェクト番号を取得する。同様に、検索部32は、要件テーブル42から、「要件番号」の項目が、逆展開過程において取得された全ての要件番号の各々と一致するレコードを検索し、そのレコードの「プロジェクト番号」の項目から、プロジェクト番号を取得する。さらに、検索部32は、プロジェクトテーブル41から、「プロジェクト番号」の項目が、要件テーブル42または機能テーブル43から取得されたプロジェクト番号と一致するレコードを検索する。そして、そのレコードの「流用元プロジェクト番号」の項目から、プロジェクト番号を取得する。

#### 【0035】

検索部32は、取得したプロジェクト番号を検索結果として出力する。検索結果は、例えば、取得したプロジェクト番号のリストであってもよいし、取得したプロジェクト番号が示すプロジェクトの各々について、プロジェクトに紐付いた機能、構成案等を、図4に示すようなツリー構造で表示したものであってもよい。

#### 【0036】

設計支援装置10は、例えば図10に示すコンピュータ60で実現することができる。コンピュータ60はCPU61、一時記憶領域としてのメモリ62、及び不揮発性の記憶部63を備える。また、コンピュータ60は、入出力装置68が接続される入出力インターフェース(I/F)64を備える。また、コンピュータ60は、記録媒体69に対するデータの読み込み及び書き込みを制御するread/write(R/W)部65、及びインターネット等のネットワークに接続されるネットワークI/F66を備える。CPU61、メモリ62、記憶部63、入出力I/F64、R/W部65、及びネットワークI/F66は、バス67を介して互いに接続される。

#### 【0037】

入出力I/F64に接続される入出力装置68は、ディスプレイ等の表示装置、及びマウスやキーボード等の入力装置を含む。表示装置には、図3に示したような要件機能マトリクスや、図4に示したような構成案の一覧が表示され、設計者が入力装置を操作して各種情報を入力する。なお、要件機能マトリクスや構成案の一覧の表示、及び情報の入力は、ネットワークI/F66を介してネットワークで接続されたパーソナルコンピュータ等で行ってもよい。

#### 【0038】

記憶部63はHDD(Hard Disk Drive)、SSD(solid state drive)、フラッシュメモリ等によって実現できる。記憶媒体としての記憶部63には、コンピュータ60を設計支援装置10として機能させるための設計支援プログラム70が記憶されている。また、記憶部63は、設計情報DB40を構成する情報が記憶される設計情報DB記憶領域100を有する。CPU61は、設計支援プログラム70を記憶部63から読み出してメモリ62に展開し、設計支援プログラム70が有するプロセスを順次実行する。また、CPU61は、設計情報DB記憶領域100に記憶された情報を読み出して、設計情報DB40を構成する各テーブルとしてメモリ62に展開する。

#### 【0039】

設計支援プログラム70は、登録プログラム80及び逆展開プログラム90を含む。登録プログラム80は、記憶制御プロセス81と、表示制御プロセス82とを有する。また、逆展開プログラム90は、指定受付プロセス91と、検索プロセス92とを有する。CPU61は、記憶制御プロセス81を実行することで、図1に示す記憶制御部21として動作する。また、CPU61は、表示制御プロセス82を実行することで、図1に示す表示制御部22として動作する。また、CPU61は、指定受付プロセス91を実行することで、図1に示す指定受付部31として動作する。また、CPU61は、検索プロセス92を実行することで、図1に示す検索部32として動作する。これにより、設計支援プログラム70を実行したコンピュータ60が、設計支援装置10として機能することになる。

10

**【0040】**

なお、設計支援装置10は、例えば半導体集積回路、より詳しくはASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等で実現することも可能である。

**【0041】**

次に、本実施形態に係る設計支援装置10の作用について説明する。設計支援装置10では、製品の構想設計工程において、登録部20により、図11に示す登録処理が実行される。また、構想設計工程において作成された構成サマリに基づく製品の詳細設計工程、または設計完了後において、例えば、ある構成品目に課題が生じた場合などに、設計者により、設計支援装置10に、該当の構成品目を指定する構成品目キーが入力される。設計支援装置10に構成品目キーが入力されると、逆展開部30により、図12に示す逆展開処理が実行される。以下、各処理について詳述する。

20

**【0042】**

図11に示す登録処理のステップS11で、記憶制御部21が、プロジェクト情報を受け付け、プロジェクト情報にユニークなプロジェクト番号を付与し、例えば図2に示すようなプロジェクトテーブル41に記憶する。

**【0043】**

次に、ステップS12で、記憶制御部21が、製品に要求される必要条件、スペック等の要件を示す要件情報を受け付け、要件情報にユニークな要件番号を付与し、例えば図2に示すような要件テーブル42に記憶する。また、記憶制御部21が、製品に要求される要件を満たすための機能を示す機能情報を受け付け、機能情報にユニークな機能番号を付与し、例えば図2に示すような機能テーブル43に記憶する。

30

**【0044】**

次に、ステップS13で、表示制御部22が、例えば図3に示すように、要件テーブル42に登録されている各要件を各列に対応させ、機能テーブル43に登録されている各機能を各行に対応させた要件機能マトリクスを、表示装置に表示するよう制御する。設計者により、要件機能マトリクスにおいて、関連性を有する要件と機能とが交差するマスにマークが入力されると、表示制御部22は、入力された情報を受け付ける。そして、表示制御部22が、マークが入力されたマスに対応する要件と機能とを示す要件番号及び機能番号を含む要件機能関連性情報を作成して、記憶制御部21へ受け渡す。

**【0045】**

次に、ステップS14で、記憶制御部21が、表示制御部22から受け渡された要件機能関連性情報を受け付け、例えば図2に示すような要件機能関連性テーブル44に記憶する。

40

**【0046】**

次に、ステップS15で、記憶制御部21が、製品に要求される要件を満たす機能毎に、その機能を実現するために、少なくとも一つの構成品目を含む構成案を示す構成案情報を受け付ける。そして、記憶制御部21が、構成案毎にユニークな構成案番号を付与し、例えば図2に示すような構成案テーブル45に記憶する。

**【0047】**

次に、ステップS16で、表示制御部22が、例えば図4に示すような、構成案の一覧

50

を、表示装置に表示するように制御する。そして、表示制御部 22 は、表示した構成案の一覧から設計者によりいずれかの構成案が選択されると、選択された構成案と、選択されていない構成案とが識別可能となるように、表示を変更する。また、表示制御部 22 は、例えば図 5 に示すように、選択された構成案をまとめた構成サマリ 47 を作成し、ツリー構造及び属性の一覧に追加する。また、表示制御部 22 は、構成サマリで表される構成情報を、記憶制御部 21 へ受け渡す。

【0048】

次に、ステップ S17 で、記憶制御部 21 が、表示制御部 22 から受け渡された構成情報を受け付け、採用された構成に含まれる構成品目毎にユニークな構成品目キーを付与し、例えば図 2 に示すような構成品目テーブル 46 に記憶し、登録処理を終了する。

10

【0049】

構成品目テーブル 46 には、採用された構成に含まれる構成品目毎のユニークな構成品目キーが含まれており、この構成品目キーから設計情報 DB 40 に含まれる各テーブルの情報を辿ることができる。すなわち、構成サマリで表される構成情報を詳細設計工程へ引き継ぐことで、採用された構成と共に、構想設計工程の情報を引き継ぐことができる。

【0050】

次に、図 12 に示す逆展開処理のステップ S21 で、指定受付部 31 が、逆展開を行う構成品目を示す構成品目キーの指定を受け付ける。また、指定受付部 31 は、構成品目間の関連を管理する部品表等から、指定された構成品目キーが示す構成品目と関連のある構成品目を示す構成品目キーも取得して、指定された構成品目キーと共に検索部 32 へ受け渡す。

20

【0051】

次に、ステップ S22 で、検索部 32 が、構成品目テーブル 46 から、指定受付部 31 から受け渡された構成品目キーに対応する構成案番号を取得する。そして、検索部 32 は、構成案テーブル 45 から、取得した構成案番号、及びその構成案番号の流用元構成案番号に対応する機能番号を取得する。さらに、検索部 32 は、機能テーブル 43 から、取得した機能番号の流用元及び流用先の機能番号を取得する。

【0052】

次に、ステップ S23 で、検索部 32 が、要件機能関連性テーブル 44 に登録された情報に基づいて、例えば図 3 に示すような要件機能マトリクスを作成する。そして、要件機能マトリクスにおいて、上記ステップ S22 で取得した機能番号が示す機能と関連性を有する要件を検索し、検索された要件の要件番号を取得する。さらに、検索部 32 は、要件機能マトリクスにおいて、検索された要件と関連性を有する機能を検索し、検索された機能の機能番号を取得する。

30

【0053】

次に、ステップ S24 で、検索部 32 が、要件テーブル 42 から、上記ステップ S23 で取得した要件番号の流用元及び流用先要件番号を取得する。そして、検索部 32 は、機能テーブル 43 から、上記ステップ S23 で取得した機能番号に対応するプロジェクト番号を取得し、要件テーブル 42 から、上記ステップ S23 及び本ステップで取得した要件番号に対応するプロジェクト番号を取得する。さらに、検索部 32 は、プロジェクトテーブル 41 から、取得したプロジェクト番号の流用元及び流用先のプロジェクト番号を取得する。

40

【0054】

次に、ステップ S25 で、検索部 32 が、取得したプロジェクト番号を検索結果として出力し、逆展開処理を終了する。

【0055】

以上説明したように、本実施形態に係る設計支援装置 10 によれば、設計対象の製品に要求される要件と、その要件を満たすための機能とを関連付け、さらに、その機能に対応付けて、機能を実現するための構成を記憶しておく。そして、構成品目の指定を受け付けた際には、その構成品目を含む構成から、機能、要件と辿ることで、製品設計の下流工程

50

から上流工程の情報を効率的に検索することができる。また、機能と要件との関連性から、指定された構成品目を含む構成により実現される機能に関連する要件を要求する他の製品、すなわち構想が関連する他の製品も検索することができる。このため、類似課題が発生し得る製品を、効率的に検索することができる。

【 0 0 5 6 】

また、構成案、機能、要件、プロジェクトについて、それらの流用元及び流用先の情報も検索対象とすることで、類似課題が発生し得る製品を、より広範囲に効率的に検索することができる。なお、検索範囲を限定したい場合などは、流用元及び流用先の情報は検索対象に含めないようにしてもよい。検索の目的に応じて、流用元及び流用先の情報を検索対象に含めるか否かを設定可能としてもよい。

10

【 0 0 5 7 】

なお、上記実施形態では、機能に親子関係を設定していないが、ある機能の配下にその機能を細分化した機能を設定してもよい。例えば、機能として、「スキャナー機構」がある場合、その配下に「CCD」及び「CIS」の各機能を設定することができる。これにより、設計する機能の範囲や構成を意識しながら構想設計を行うこと可能にし、各機能が構成案の中で細分化されるため、設計者は、機能の親子関係を意識しながら、構成品目の親子関係を考慮した設計を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

また、構成品目キーに基づく逆展開を行う際に、構想設計工程の情報へのアクセス権限を設定してもよい。例えば、アクセス権限を有さないユーザから逆展開のための構成品目キーを受け付けた場合には、アクセス権限を有さない旨のメッセージ等を出力することができる。これにより、セキュリティ面での対策をとることもできる。

20

【 0 0 5 9 】

また、上記では開示の技術に係る設計支援プログラムの一例である設計支援プログラム70が記憶部63に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。開示の技術に係るプログラムは、CD-ROM、DVD-ROM、USBメモリ等の記録媒体に記録された形態で提供することも可能である。

【 0 0 6 0 】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

【 0 0 6 1 】

30

（付記1）

コンピュータに、

製品に含まれる構成品目のいずれかに対する指定を受け付け、

製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成品目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて記憶した記憶部から、指定された構成品目に関連する構想情報、及び指定された構成品目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する

ことを含む処理を実行させるための設計支援プログラム。

【 0 0 6 2 】

40

（付記2）

マトリクス形式で表現された、要件と前記要件を満たすための機能との関連性に基づいて、前記機能と関連付けられた要件を検索する付記1記載の設計支援プログラム。

【 0 0 6 3 】

（付記3）

前記コンピュータに、

前記構想情報と前記構成情報とを、前記記憶部に記憶する

ことをさらに含む処理を実行させるための付記1または付記2記載の設計支援プログラム。

【 0 0 6 4 】

50

(付記 4)

製品設計のプロジェクトと、前記プロジェクトで設計される製品に要求される要件と、前記要件を満たす機能と、前記機能を実現する構成案と、前記構成案から採用された構成に含まれる構成目とを対応付けて、前記記憶部に記憶する付記 3 記載の設計支援プログラム。

【 0 0 6 5 】

(付記 5)

前記コンピュータに、採用する構成を選択可能な状態で機能毎の構成案を表示し、前記機能毎に採用された構成をまとめた構成サマリを作成することをさらに含む処理を実行させるための付記 4 記載の設計支援プログラム。

10

【 0 0 6 6 】

(付記 6)

前記構想情報は、前記プロジェクト、前記要件、前記機能、前記構成案の各々を決定する際に流用した、他のプロジェクト、要件、機能、及び構成案の各々の情報を含み、前記指定された構成目に関連する構想情報、及び前記指定された構成目により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する際に、流用した情報も検索対象とする付記 4 または付記 5 記載の設計支援プログラム。

【 0 0 6 7 】

(付記 7)

製品設計の各工程で検討された情報を、前記構想情報に対応付けて前記記憶部へ記憶する付記 3 ~ 付記 6 のいずれか 1 項記載の設計支援プログラム。

20

【 0 0 6 8 】

(付記 8)

前記構想情報の検索に対して、アクセス権限を設定する付記 1 ~ 付記 8 のいずれか 1 項記載の設計支援プログラム。

【 0 0 6 9 】

(付記 9)

製品に含まれる構成目のあるいずれかに対する指定を受け付ける指定受付部と、製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて記憶した記憶部から、指定された構成目に関連する構想情報、及び指定された構成目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する検索部と、を含む設計支援装置。

30

【 0 0 7 0 】

(付記 10)

前記検索部は、マトリクス形式で表現された、要件と前記要件を満たすための機能との関連性に基づいて、前記機能と関連付けられた要件を検索する付記 9 記載の設計支援装置。

40

【 0 0 7 1 】

(付記 11)

前記構想情報と前記構成情報とを、前記記憶部に記憶するように制御する記憶制御部をさらに含む付記 9 または付記 10 記載の設計支援装置。

【 0 0 7 2 】

(付記 12)

前記記憶制御部は、製品設計のプロジェクトと、前記プロジェクトで設計される製品に要求される要件と、前記要件を満たす機能と、前記機能を実現する構成案と、前記構成案から採用された構成に含まれる構成目とを対応付けて、前記記憶部に記憶する付記 11 記載の設計支援装置。

50

## 【 0 0 7 3 】

( 付 記 1 3 )

採用する構成を選択可能な状態で機能毎の構成案を表示装置に表示するように制御し、前記機能毎に採用された構成をまとめた構成サマリを作成する表示制御部をさらに含む付記 1 2 記載の設計支援装置。

## 【 0 0 7 4 】

( 付 記 1 4 )

前記構想情報は、前記プロジェクト、前記要件、前記機能、前記構成案の各々を決定する際に流用した、他のプロジェクト、要件、機能、及び構成案の各々の情報を含み、

前記検索部は、前記指定された構成品目に関連する構想情報、及び前記指定された構成品目により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する際に、流用した情報も検索対象とする

付記 1 2 または付記 1 3 記載の設計支援装置。

10

## 【 0 0 7 5 】

( 付 記 1 5 )

前記記憶制御部は、製品設計の各工程で検討された情報を、前記構想情報に対応付けて前記記憶部へ記憶する付記 1 1 ~ 付記 1 4 のいずれか 1 項記載の設計支援装置。

## 【 0 0 7 6 】

( 付 記 1 6 )

前記検索部は、前記構想情報の検索に対して、アクセス権限を設定する付記 9 ~ 付記 1 5 のいずれか 1 項記載の設計支援装置。

20

## 【 0 0 7 7 】

( 付 記 1 7 )

コンピュータに、

製品に含まれる構成品目のいずれかに対する指定を受け付け、

製品に要求される要件と、前記要件を満たすための機能とを関連付けた情報を含む製品設計の構想情報と、前記機能を実現する構成品目を含む構成を示す製品設計の構成情報とを対応付けて記憶した記憶部から、指定された構成品目に関連する構想情報、及び指定された構成品目を含む構成により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する

30

ことを含む処理を実行させる設計支援方法。

## 【 0 0 7 8 】

( 付 記 1 8 )

マトリクス形式で表現された、要件と前記要件を満たすための機能との関連性に基づいて、前記機能と関連付けられた要件を検索する付記 1 7 記載の設計支援方法。

## 【 0 0 7 9 】

( 付 記 1 9 )

前記コンピュータに、

前記構想情報と前記構成情報とを、前記記憶部に記憶する

ことをさらに含む処理を実行させる付記 1 7 または付記 1 8 記載の設計支援方法。

40

## 【 0 0 8 0 】

( 付 記 2 0 )

製品設計のプロジェクトと、前記プロジェクトで設計される製品に要求される要件と、前記要件を満たす機能と、前記機能を実現する構成案と、前記構成案から採用された構成に含まれる構成品目とを対応付けて、前記記憶部に記憶する

付記 1 9 記載の設計支援方法。

## 【 0 0 8 1 】

( 付 記 2 1 )

前記コンピュータに、

採用する構成を選択可能な状態で機能毎の構成案を表示し、

50

前記機能毎に採用された構成をまとめた構成サマリを作成することをさらに含む処理を実行させる付記 20 記載の設計支援方法。

【 0 0 8 2 】

( 付記 2 2 )

前記構想情報は、前記プロジェクト、前記要件、前記機能、前記構成案の各々を決定する際に流用した、他のプロジェクト、要件、機能、及び構成案の各々の情報を含み、

前記指定された構成品目に関連する構想情報、及び前記指定された構成品目により実現される機能と関連付けられた要件を要求する他の製品を検索する際に、流用した情報も検索対象とする付記 20 または付記 21 記載の設計支援方法。

【 0 0 8 3 】

( 付記 2 3 )

製品設計の各工程で検討された情報を、前記構想情報に対応付けて前記記憶部へ記憶する付記 19 ~ 付記 22 のいずれか 1 項記載の設計支援方法。

【 0 0 8 4 】

( 付記 2 4 )

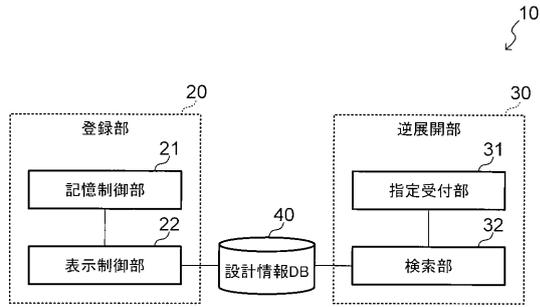
前記構想情報の検索に対して、アクセス権限を設定する付記 17 ~ 付記 23 のいずれか 1 項記載の設計支援方法。

【 符号の説明 】

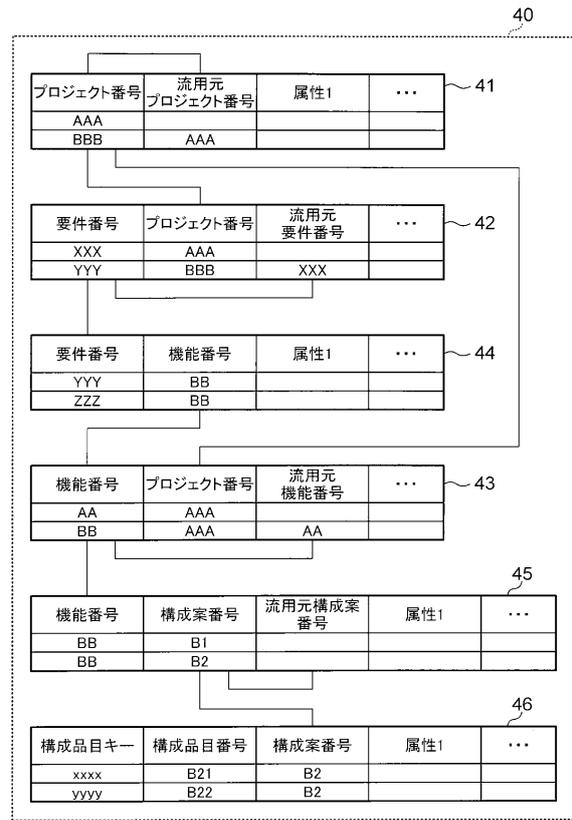
【 0 0 8 5 】

1 0	設計支援装置	20
2 0	登録部	
2 1	記憶制御部	
2 2	表示制御部	
3 0	逆展開部	
3 1	指定受付部	
3 2	検索部	
4 0	設計情報 D B	
4 1	プロジェクトテーブル	
4 2	要件テーブル	
4 3	機能テーブル	30
4 4	要件機能関連性テーブル	
4 5	構成案テーブル	
4 6	構成品目テーブル	
4 7	構成サマリ	
6 0	コンピュータ	
6 1	C P U	
6 2	メモリ	
6 3	記憶部	
7 0	設計支援プログラム	

【図1】



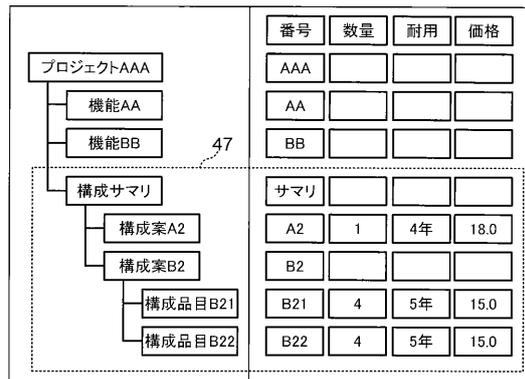
【図2】



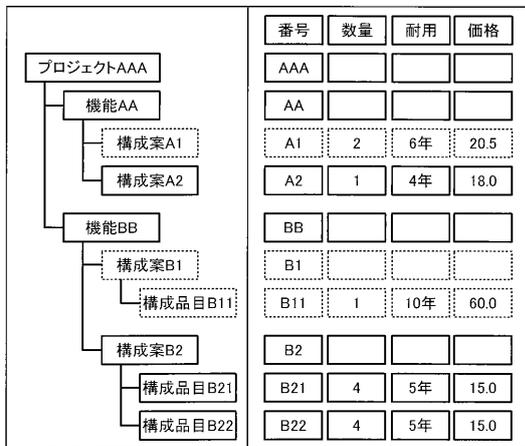
【図3】

要件機能	XXX	YYY	ZZZ	...
AA				
BB		○	○	
CC				
...				

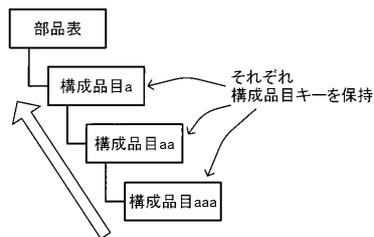
【図5】



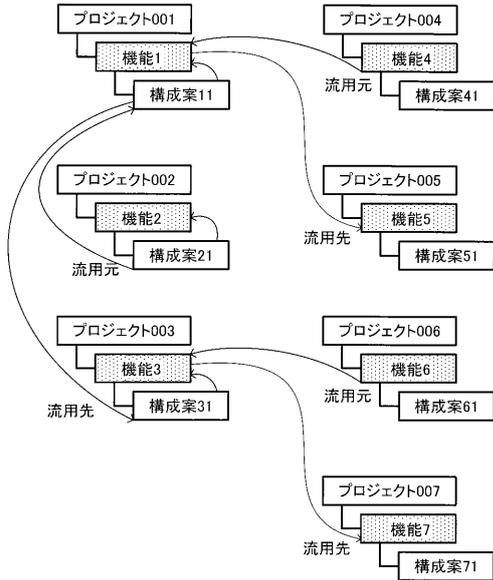
【図4】



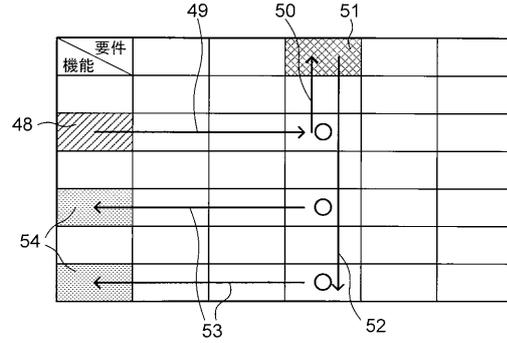
【図6】



【図7】



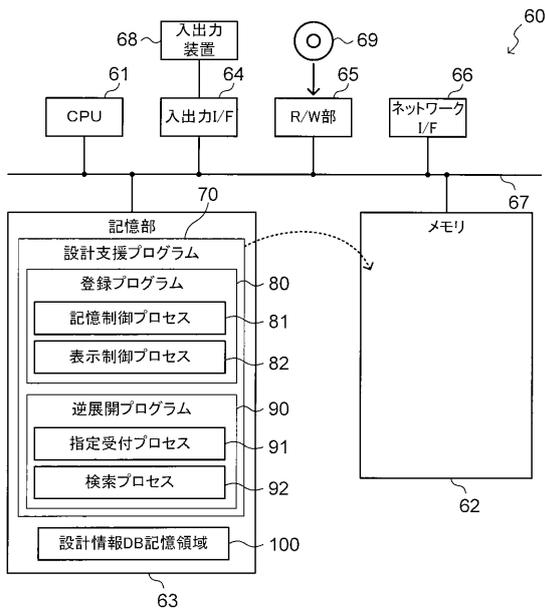
【図8】



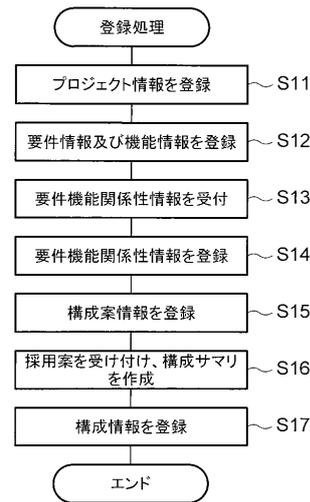
【図9】

要件	軽量化	小型化	耐久性	処理速度	持続時間	レスポンス
機能10システムボード		○	○	◎	◎	○
システムボード		○		△	△	
アクチュエータ				○	◎	
アクチュエータ2		○				
制御基盤1	○	○				
制御基盤2	○					
制御ソフト1	○	○	○		○	
制御ソフト2	○	○	○			
制御ソフト3			○		○	

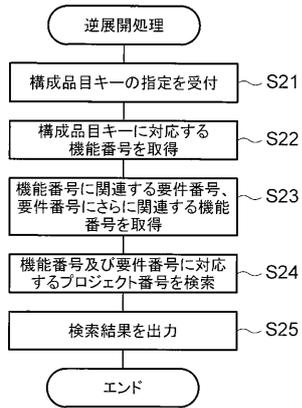
【図10】



【図11】



【図 12】



## フロントページの続き

- (72)発明者 赤澤 夕希子  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 井垣 貴哉  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 植田 勝司  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 小倉 健嘉  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 木内 聡  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 恩田 紗苗  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 村田 秀人  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 平野 崇

- (56)参考文献 特開2010-066955(JP,A)  
特開2010-102606(JP,A)  
特開平10-171871(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F 17/50  
G06F 17/30