

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5175737号

(P5175737)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 F 17/50 (2006.01)

G O 6 F 17/50 6 5 8 C

G O 6 F 17/50 6 0 1 Z

請求項の数 19 (全 82 頁)

(21) 出願番号	特願2008-538735 (P2008-538735)	(73) 特許権者	390015587
(86) (22) 出願日	平成19年10月10日 (2007.10.10)		株式会社図研
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/069737		神奈川県横浜市都筑区荏田東2丁目25番1号
(87) 国際公開番号	W02008/044699	(74) 代理人	100087000
(87) 国際公開日	平成20年4月17日 (2008.4.17)		弁理士 上島 淳一
審査請求日	平成22年9月17日 (2010.9.17)	(72) 発明者	中村 諭
(31) 優先権主張番号	特願2006-277259 (P2006-277259)		日本国神奈川県横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
(32) 優先日	平成18年10月11日 (2006.10.11)	(72) 発明者	北村 伸吾
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		日本国神奈川県横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
		(72) 発明者	立花 要一
			日本国神奈川県横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 設計支援方法、設計支援装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第1設計情報を表示する第1の表示、前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した前記第2設計情報を表示する第2の表示および前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した前記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、

前記記憶手段に記憶された前記第4設計情報に基づいて、前記表示装置における表示を制御する制御手段と

を有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、

前記制御手段が、

前記設計対象物に関して、前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第4設計情報に基づいて前記表示装置に表示するステップと、

ユーザーにより前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示のいずれかに

おける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第4設計情報を変更するとともに、変更した前記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更するステップと、

変更した前記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更するステップと

を実行する

ことを特徴とする設計支援方法。

10

【請求項2】

電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第1設計情報を表示する第1の表示、前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した前記第2設計情報を表示する第2の表示および前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した前記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、

20

前記記憶手段に記憶された前記第4設計情報に基づいて、前記表示装置における表示を制御する制御手段と

を有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、

前記制御手段が、

前記設計対象物に関して、前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第4設計情報に基づいて前記表示装置に表示するステップと、

ユーザーにより前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第4設計情報を変更するとともに、変更した前記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更するステップと、

30

変更した前記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更するステップと

を実行する

ことを特徴とする設計支援方法。

40

【請求項3】

ネットワークを介して接続された複数の端末と、

前記ネットワークを介して接続された複数の端末を、前記ネットワークを介して制御する端末制御手段と

を有し、

前記端末は、

電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第1設計情報を表示する第1の表示、前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理

50

的な 2 次元形状で表現した前記第 2 設計情報を表示する第 2 の表示および前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 3 次元形状で表現した前記第 3 設計情報を表現する第 3 の表示のいずれか 2 つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから少なくとも 2 つの表示を選択する選択手段と、

前記記憶手段に記憶された前記第 4 設計情報に基づいて、前記表示装置における表示を制御する制御手段と

を有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、

前記制御手段が、

前記設計対象物に関して、前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第 4 設計情報に基づいて前記表示装置に表示するステップと、

ユーザーにより前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第 4 設計情報を変更するとともに、変更した前記第 4 設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更するステップと、

変更した前記第 4 設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更するステップと

を実行し、

前記端末制御手段が、

前記複数の端末の前記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出するステップと、

前記検出するステップにおいて表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させるステップと

を実行する

ことを特徴とする設計支援方法。

【請求項 4】

ネットワークを介して接続された複数の端末と、

前記ネットワークを介して接続された複数の端末を、前記ネットワークを介して制御する端末制御手段と

を有し、

前記端末は、

電氣的な動作を論理的に表現した第 1 設計情報、物理的な 2 次元形状で表現した第 2 設計情報、物理的な 3 次元形状で表現した第 3 設計情報を含む設計対象物の第 4 設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第 1 設計情報を表示する第 1 の表示、前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 2 次元形状で表現した前記第 2 設計情報を表示する第 2 の表示および前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 3 次元形状で表現した前記第 3 設計情報を表現する第 3 の表示のいずれか 2 つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから少なくとも 2 つの表示を選択する選択手段と、

前記記憶手段に記憶された前記第 4 設計情報に基づいて、前記表示装置における表示を制御する制御手段と

を有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、

前記制御手段が、

10

20

30

40

50

前記設計対象物に関して、前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第4設計情報に基づいて前記表示装置に表示するステップと、

ユーザーにより前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第4設計情報を変更するとともに、変更した前記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更するステップと、

変更した前記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更するステップと

を実行し、

前記端末制御手段が、

前記複数の端末の前記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出するステップと、

前記検出するステップにおいて表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させるステップと

を実行する

ことを特徴とする設計支援方法。

【請求項5】

表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、

電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第1設計情報を表示する第1の表示、前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した前記第2設計情報を表示する第2の表示および前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した前記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、

前記設計対象物に関して、前記第1の表示と前記第2の表示と前記第3の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第4設計情報に基づいて前記表示装置に表示し、ユーザーにより前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第4設計情報を変更するとともに、変更した前記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更し、変更した前記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第1の表示、前記第2の表示または前記第3の表示の表示内容を変更する制御手段と

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項6】

表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、

電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第4設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第

10

20

30

40

50

1 設計情報を表示する第 1 の表示、前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 2 次元形状で表現した前記第 2 設計情報を表示する第 2 の表示および前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 3 次元形状で表現した前記第 3 設計情報を表現する第 3 の表示のいずれか 2 つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから少なくとも 2 つの表示を選択する選択手段と、

前記設計対象物に関して、前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第 4 設計情報に基づいて前記表示装置に表示し、ユーザーにより前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第 4 設計情報を変更するとともに、変更した前記第 4 設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更し、変更した前記第 4 設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更する制御手段と

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 7】

表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、

ネットワークを介して接続された複数の端末と、

前記ネットワークを介して接続された複数の端末を、前記ネットワークを介して制御する端末制御手段と

を有し、

前記端末は、

電氣的な動作を論理的に表現した第 1 設計情報、物理的な 2 次元形状で表現した第 2 設計情報、物理的な 3 次元形状で表現した第 3 設計情報を含む設計対象物の第 4 設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第 1 設計情報を表示する第 1 の表示、前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 2 次元形状で表現した前記第 2 設計情報を表示する第 2 の表示および前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 3 次元形状で表現した前記第 3 設計情報を表現する第 3 の表示のいずれか 2 つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから少なくとも 2 つの表示を選択する選択手段と、

前記設計対象物に関して、前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第 4 設計情報に基づいて前記表示装置に表示し、ユーザーにより前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第 4 設計情報を変更するとともに、変更した前記第 4 設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更し、変更した前記第 4 設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更する制御手段と

を有し、

前記端末制御手段は、

前記複数の端末の前記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出する検出手段と、

前記検出手段が表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させ

10

20

30

40

50

る端末間表示整合手段と

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 8】

表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、

ネットワークを介して接続された複数の端末と、

前記ネットワークを介して接続された複数の端末を、前記ネットワークを介して制御する端末制御手段と

を有し、

前記端末は、

電氣的な動作を論理的に表現した第 1 設計情報、物理的な 2 次元形状で表現した第 2 設計情報、物理的な 3 次元形状で表現した第 3 設計情報を含む設計対象物の第 4 設計情報を記憶する記憶手段と、

前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した前記第 1 設計情報を表示する第 1 の表示、前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 2 次元形状で表現した前記第 2 設計情報を表示する第 2 の表示および前記第 4 設計情報に基づいて前記設計対象物を物理的な 3 次元形状で表現した前記第 3 設計情報を表現する第 3 の表示のいずれか 2 つ以上を表示可能な表示装置と、

前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから少なくとも 2 つの表示を選択する選択手段と、

前記設計対象物に関して、前記第 1 の表示と前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とのなかから前記選択手段により選択された表示を、それぞれ前記第 4 設計情報に基づいて前記表示装置に表示し、ユーザーにより前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて前記第 4 設計情報を変更するとともに、変更した前記第 4 設計情報に基づいて該編集処理がなされた前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更し、変更した前記第 4 設計情報に基づいて、該編集処理により変更された前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない前記第 1 の表示、前記第 2 の表示または前記第 3 の表示の表示内容を変更する制御手段と

を有し、

前記端末制御手段は、

前記複数の端末の前記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出する検出手段と、

前記検出手段が表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させる端末間表示整合手段と

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 9】

請求項 5、6、7 または 8 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、

電氣的な動作を論理的に表現した前記第 1 設計情報は、電氣的動作を論理的に区分けした論理ブロックを含む設計情報である

ことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 10】

請求項 5、6、7、8 または 9 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、

設計対象物を物理的な 2 次元形状で表現した前記第 2 設計情報は、少なくとも 1 つ以上の基板を有し、複数の基板および前記複数の基板間の電氣的な接続情報をも含むものである

ことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 11】

請求項 5、6、8、9 または 10 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、

設計対象物を物理的な 3 次元形状で表現した前記第 3 設計情報は、電気的な設計情報を含むものである

ことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 1 2】

請求項 5、6、7、8、9、10 または 11 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、

前記制御手段は、

ユーザーが実行した編集処理に基づき変更した前記第 4 の設計情報に基づいて、前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とにおいて、コネクタおよびフレキシブル基板を表示内容の整合性を保持して自動発生する自動発生手段

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 1 3】

請求項 5、6、7、8、9、10、11 または 12 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、

前記制御手段は、

ユーザーが実行した編集処理に基づき変更した前記第 4 の設計情報に基づいて、前記第 2 の表示と前記第 3 の表示とにおいて、コネクタおよびフレキシブル基板を表示内容の整合性を保持して自動変更する自動変更手段

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 1 4】

請求項 5、6、7、8、9、10、11、12 または 13 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、

前記第 4 設計情報は、少なくとも電気設計に関する第 5 設計情報を含む

ことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の設計支援装置において、さらに、

電気設計に関する前記第 5 設計情報を選択する設計情報選択手段と、

前記設計情報選択手段によって選択された前記第 5 設計情報に基づく情報を出力する出力手段と

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 または 1 5 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置において、さらに、

電気設計に関する前記第 5 設計情報に関連付ける関連付け手段

を有することを特徴とする設計支援装置。

【請求項 1 7】

請求項 1、2、3 または 4 のいずれか 1 項に記載の設計支援方法をコンピューターに実行させるためのプログラム。

【請求項 1 8】

請求項 5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15 または 1 6 のいずれか 1 項に記載の設計支援装置としてコンピューターを機能させるためのプログラム。

【請求項 1 9】

請求項 1 7 または 1 8 のいずれか 1 項に記載のプログラムを記録したコンピューター読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、設計支援方法、設計支援装置、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記憶媒体に関し、さらに詳細には、コンピューターシステムを用いた各種電化製品などの電気製品あるいは電子装置や各種自動車などの機械装置などのような各種装置の設計に用いる設計支援方法、設計支援装置、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な

10

20

30

40

50

記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

電気製品や電子製品などのような電氣的接続関係を備えた各種の製品の開発初期段階においては、確定されていない各種の情報に基づいて製品全体の実現性を見極めの検討が行われているが、一般に、こうした開発初期段階における設計を「構想設計」と称している。

即ち、構想設計とは、製品開発の設計初期段階における設計を意味し、この構想設計の段階において、製品の企画検討や試作などが行われることになる。

つまり、この構想設計段階においては、製品を構成する様々なオブジェクト（オブジェクトとは、ソフトウェア、回路部品、筐体部品、チップ、モジュール、インターコネクト、パッケージ、筐体などのような製品を構成する上で必要となる各種の製品構成物を意味する。）を同時に取り扱い、全てのオブジェクトを総合的に考慮しながら、市場で要求されている機能やデザインを満たすか否かの検討を行うことになる。

【0003】

例えば、従来の設計の手順の一例として、デジタルカメラ製品を開発する際の設計の手順について説明すると、こうした従来の設計手順は、製品企画段階（製品企画）と、機能設計あるいは仕様設計段階（機能設計／仕様設計）と、実装設計あるいは詳細設計段階（実装設計／詳細設計）とに分かれており、これら各設計段階に付随して外部からの購入の検討や従来品の流用の検討（外部からの購入／流用）が行われる。そして、一般に、製品企画段階および機能設計／仕様設計段階が構想設計に該当する。

ここで、まず、製品企画段階においては、どのような製品コンセプトや製品概要にするかを検討することになる。具体的には、どのようなカタログスペックが必要かを検討するものであり、デジタルカメラのカタログスペックとしては、例えば、

- ・光学ズームの倍率
- ・デジタルズームの倍率
- ・SDカードメモリ対応の要否
- ・動画撮影の要否
- ・液晶表示画面のインチ数

・
・
・

などが検討の対象となる。

こうした製品企画段階の次には、製品企画で決まった内容を実現するために必要な機能とその具体的な実現方法を検討する機能設計／仕様設計段階へ進む。

この機能設計／仕様設計段階においては、中央処理演算機能、グラフィックス機能、I/O機能などを論理ブロック図上に表現する。

その後、こうした機能設計／仕様設計段階における設計に基づいて、実装／詳細設計を行ったり、外部からの購入／流用などを行う。即ち、機能と具体的な実現方法とを実際の製品構成物に分類し、製品構成物のそれぞれを個別に設計したり、外部からの購入の検討や従来品の流用の検討を行う。

具体的には、実装／詳細設計段階においては、例えば、半導体の設計、基板の設計、ワイヤーやケーブルの設計あるいはフレキシ基板の設計などが行われる。

また、外部からの購入／流用段階においては、例えば、フラッシュ部品、電池、電池ユニット、レンズモジュール、液晶パネルあるいはパネル基板などの購入や流用などが検討される。

【0004】

ここで、上記した機能設計／仕様設計段階について、さらに説明すると、機能設計／仕様設計段階においては、論理ブロック図を利用した全体システム概略設計を行うことになるが、この際には、設計者は参考文献や説明資料や過去事例を参照しながら設計を行って

10

20

30

40

50

いる。

即ち、設計者が設計を進める際には、紙上での手書きによる作図で設計内容を表現したり、V i s i o（商標）あるいはP o w e r P o i n t（商標）といった単なる作画ツールによる作図で設計内容を表現したりしている。あるいは、設計者は、媒体には全く何にも表現せずに、設計者の想像の中で設計を進めていく。

ここで、論理ブロック図では、製品の動作イメージを掴むことは可能だが、具体的にどのような構成を使用して動作を実現していくか不明であるので、そのため、論理ブロック図以外に書類や簡単な説明文書、参考文献や過去の設計事例などを添付して、全体的な動作イメージを作り上げていくことになる。

なお、「論理ブロック」とは、製品機能の単位を表すものである。動作単位でまとめられていることが多いが、それを扱う人により表現されている内容の詳細度は異なる。

また、「論理ブロック図」とは、電気設計者が製品設計を進める上で、論理ブロックを列挙し、それぞれの関連性を見ることができ、全体的な動作をイメージすることができるようにしたものである。

【0005】

上記のようにして製品の動作イメージができあがると、できあがった動作イメージを実際の製品構成物に振り分ける処理を行うことになる。このための作業として、工作によりモックアップやバラック（試作品）を作製したりして擬似的な動作イメージを作り出すことになるが、この際には、論理ブロック図やそれに付随する情報は参考程度に見るだけにとどまるため、正確な内容で動作イメージを理解することは極めて困難である。

そのため、動作イメージの製品構成物への振り分けも、曖昧にならざるを得ないものであった。

なお、上記したデジタルカメラの例においては、例えば、半導体、基板、ワイヤー、ケーブル、フレキシ基板、フラッシュ部品、レンズモジュール、電池、電池ユニット、液晶パネル、パネル基板などをモックアップやバラックにより作製することになる。

【0006】

このように、構想設計段階では、製品開発に係る各種事項、例えば、機能、デザイン、動作イメージ、コストあるいは販売時期などの見極めが非常に曖昧になりやすいので、このため、各オブジェクトを個別に設計する詳細設計の段階において大きな手戻りが発生しているばかりではなく、詳細設計間での情報交換が非常に多くならざるを得ず、それが設計変更の原因となっているということが指摘されていた。

また、構想設計段階では、モックアップやバラックを実際に作製してテストを行い、製品企画に問題がないかを確認しているため、作業時間と費用が嵩むということが指摘されていた。

【0007】

上記したような背景から、構想設計において、ソフトウェア、回路部品、筐体部品、チップ、モジュール、インターコネクト、パッケージ、筐体などのような製品を構成する様々なオブジェクトを非常に曖昧な状態で表現でき、なおかつ、それらを機能面ならびに実装面から設計および検討できる環境を提供することが可能な手法の案出が強く望まれていた。

また、構想設計においては、作業時間と費用が嵩むモックアップやバラックを実際に作製してテストを行う必要があるため、こうしたモックアップやバラックの作製を行わずにコンピューター上で試作やテストまでを実施することを可能にした手法の案出が強く望まれていた。

【0008】

なお、上記したような要望は、構想設計に限らずに各種の段階における設計においても少なからず存在し、その設計の対象分野も各種電化製品などの電気製品あるいは電子装置に限られるものではなく、各種自動車などの機械装置などのような各種の装置に及ぶものであった。

【0009】

なお、本願出願人が特許出願時に知っている先行技術は、上記において説明したようなものであって文献公知発明に係る発明ではないため、記載すべき先行技術情報はない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記したような従来の技術の有する種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、コンピューターシステムを用いて、製品を構成する様々なオブジェクト（ソフトウェア、回路部品、筐体部品、チップ、モジュール、インターコネクト、パッケージ、筐体など）を曖昧な状態で表現できるようにし、なおかつ、それらを機能面ならびに実装面から設計および検討できる環境を提供し、製品全体の概要や製品の各構成要素の詳細を容易に設計することができるようにした設計支援方法、設計支援装置、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記憶媒体を提供しようとするものである。

10

また、本発明の目的とするところは、作業時間と費用が嵩むモックアップやバラックを実際に作製してテストを行う必要性を排除して、こうしたモックアップやバラックの作製を行わずにコンピューター上で試作やテストまでを実施することを可能にした設計支援方法、設計支援装置、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記憶媒体を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

20

上記目的を達成するために、本発明は、コンピューターシステムにおける表示装置の表示領域として、設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した設計情報を表示する領域と、設計対象物を物理的な2次元形状で表現した設計情報を表示する領域と、設計対象物を物理的な3次元形状で表現した設計情報を表示する領域とをそれぞれ設け、これら表示装置の3つの表示領域に同一の設計対象物を表示するようにしたものである。

即ち、本発明は、図1に概念的に示すように、設計対象物たる各種製品の回路図、回路ブロック（論理ブロック）、ハードウェア記述言語、ネットリスト、部品表などのような電氣的な動作を論理的に表現した設計情報（本明細書においては、「*Logical*（ロジカル）」または「*L*」と適宜に称する。）と、設計対象物たる各種製品を物理的な2次元形状で表現した設計情報（本明細書においては、「*Physical*（フィジカル）」または「*P*」と適宜に称する。）と、設計対象物たる各種製品を物理的な3次元形状で表現した設計情報（本明細書においては、「*Geometrical*（ジオメトリカル）」または「*G*」と適宜に称する。）とを、表示画面上において同時に表示可能としたものである。

30

また、本発明は、これらLPGの3つの設計情報の整合性をリアルタイムに保持することを可能にして、LPGの3つの観点で表現しながら設計対象物たる各種製品の設計を支援することができるようにしたものである。

また、本発明においては、LPGの3つの設計情報の整合性を保持するため、LPGの3つの設計情報がリアルタイムに同期・連動するようにしたものである。

こうしたLPGの3つの設計情報のリアルタイムの同期・連動は、例えば、同一の設計情報を参照するように制御することにより実現できる。即ち、同一の設計情報を参照してLPGの3つの設計情報を取得するようにすれば、LPGの3つの設計情報は同一の設計情報に基づくものであるため、結果的にLPGは同期・連動して変化しているように表現される。なお、上記LPGの3つのうち、いずれか2つの設計情報を選択し表示することも可能である。

40

【0012】

より詳細には、本発明は、LPGの3つの設計情報の整合性をリアルタイムに保持し、3つの観点で表現するようにしたものである。

即ち、*Logical*、*Physical*および*Geometrical*という3つの設計情報の整合性を保持し、各々を3つの表示領域で表現するようにしたものである。

50

ここで、上記したように、L o g i c a l (L)とは電氣的な動作を論理的に表現した設計情報を意味し、また、P h y s i c a l (P)とは物理的な2次元形状で表現した設計情報を意味し、また、G e o m a t r i c a l (G)とは物理的な3次元形状で表現した情報を意味し、これら3つの情報をリアルタイムに同期あるいは連動して整合性を保持する。

また、本発明は、設計情報を論理ブロックで表現するようにしたものである。即ち、設計情報を表現する際に、電氣的動作を論理的に区分けした論理ブロックで表示するようにしたものである。

また、本発明は、複数の基板に関する2次元の物理情報を表現するようにしたものである。即ち、設計情報を表現する際に、複数の基板および当該基板間の電氣的な接続情報を

10

包含した2次元の物理情報で表示するようにしたものである。また、本発明は、電氣的設計情報をもつ3次元の物理情報(組立図)を表現するようにしたものである。即ち、設計情報を表現する際に、電気部品、電氣的な接続情報、プリント基板の層構成などの電氣的な設計情報を包含した3次元の物理情報で表示するようにしたものである。

また、本発明は、周辺部品を含む電気部品を自動配置するようにしたものである。即ち、L o g i c a lの表示画面で論理ブロック指定、領域指定、部品指定して選択した電気部品を、ドラッグアンドドロップなどの操作によりP h y s i c a lおよびG e o m a t r i c a lの部品検索をリアルタイムにおこない、周辺部品も適切な配置をするようにしたものである。

20

また、本発明は、コネクタおよびフレキシ基板の自動発生を行うようにしたものである。即ち、本発明の手法で部品配置した際に、PおよびGの表示画面で各基板上に最適なコネクタ部品を最適な位置に発生し、そのコネクタ間を最適なフレキシブル基板で物理的に接続する。

【0013】

ここで、最適なコネクタ部品とは、基板間を電氣的に接続する信号線数に適合するピン数のコネクタ部品を指す。

また、最適なフレキシブル基板とは、基板間を接続する信号線数に比例した太さのフレキシブル基板を指す。

なお、Gの表示画面上では各基板上のコネクタ間をフレキシブル基板により物理的に接続し、Pの表示画面上ではコネクタ部品とフレキシブル基板をラバーバンドで接続する。

30

【0014】

また、本発明は、コネクタおよびフレキシ基板の自動変更を行うようにしたものである。即ち、P、Gの表示画面上で電気部品を基板間移動した場合、あるいは、電気部品の削除・追加をした場合に、基板間を電氣的に接続する信号線数が変化する。その際に、各基板上に配置されたコネクタ部品を最適なコネクタ部品に変更し、各基板上の最適な位置に再配置する。

また、PおよびGの表示画面上では、フレキシブル基板を基板間を接続する信号線数に比例した太さに変更し、Pのラバーバンドも変更する。

また、本発明は、L P Gで整合性を保持して部品変更を行うようにしたものである。即ち、L、PおよびGのいずれかの表示画面で電気部品を変更した際に、他の2つの表示画面では論理情報、2次元形状部品あるいは3次元形状部品をリアルタイムに検索し変更する。例えば、Lの表示画面で回路記号I C 1を部品Aから部品Bに変更した場合に、Pの画面ではI C 1を2次元形状の部品B、Gの画面ではI C 1を3次元形状の部品Bへリアルタイムに変更する。

40

【0015】

また、本発明は、L P Gで整合性を保持して部品削除を行うようにしたものである。即ち、Lの画面で電気部品を削除した際に、整合性を保持するためPおよびGの2つの表示画面の2次元形状部品および3次元形状部品をリアルタイムに削除する。例えば、Lの表示画面で回路記号I C 1を削除した場合に、Pの画面およびGの画面からI C 1をリアル

50

タイムに削除する。

また、PおよびGのいずれかの表示画面で電気部品を削除した際に、整合性を保持するため他方の画面の2次元形状部品および3次元形状部品をリアルタイムに削除する。例えば、Pの画面で回路記号IC1を削除した場合に、リアルタイムにGの画面からIC1を削除する。

なお、本発明においては、Lの情報を正とするようになされており、このため、部品を削除した情報はLからPおよびGへは反映するが、PおよびGからLへは反映しない。ただし、PとGとは常に同じ状態になるように同期させる。

【0016】

また、本発明は、LPGで整合性を保持して部品追加を行うようにしたものである。即ち、PおよびGのいずれかの表示画面で電気部品を追加した際に、整合性を保持するため他方の画面に2次元形状部品および3次元形状部品をリアルタイムに同一座標に追加する。例えば、Pの画面において基板A上の座標値 $(X, Y) = (10, 20)$ に回路記号IC2を追加した場合には、Gの画面の基板A上の座標値 $(X, Y) = (10, 20)$ にIC2を追加する。

また、Lの画面において特定の論理ブロック内に電気部品を追加した際に、その論理ブロックがPの画面およびGの画面で配置されていた場合には、PおよびGの画面に2次元形状部品および3次元形状部品をリアルタイムに追加する。

なお、部品追加の際には、PとGとは常に同じ状態になるように同期させる。ただし、LからPおよびGへの同期は、PおよびG上に論理ブロック単位で部品が配置されている場合に限る。

【0017】

また、本発明は、PGで整合性を保持して部品移動（信号線追加）を行うようにしたものである。

即ち、PおよびGのいずれかの表示画面で電気部品を移動した際には、整合性を保持するため他方の画面に2次元形状部品および3次元形状部品をリアルタイムに同一座標に移動する。なお、部品を移動すると同時に信号線も追従する。

例えば、

条件1．PおよびGの画面で、IC1が基板Aに配置され、IC2が基板Bに配置されている、

条件2．IC1とIC2とが、信号線Xによって電氣的に接続されている、

条件3．IC1とIC2とは異なる基板に配置されているため、信号線Xは基板間をまたぐ信号線である、
であったとする。

この条件下で、Pの画面において、IC2を基板Bから基板Aへ移動する。つまり、基板間をまたぐ信号線Xは、基板A内でクローズした信号線となる。

上記のように、部品を移動した際には、本発明により、

- ・Pの画面では、基板間をまたぐラバーバンドを1本削除する、
- ・Gの画面では、基板間をまたぐ信号線が1本削除したため、基板間を接続するフレキシブル基板の太さを細くする
- ・基板Aと基板Bに配置されたコネクタ部品は、1本減った信号線数に適合するコネクタ部品に変更する

ということがリアルタイムに行われて、整合性が保持される。

【0018】

また、本発明は、LPGで整合性を保持して信号変更を行うようにしたものである。即ち、Lの画面で接続情報（信号線）を変更した際には、整合性を保持するためPおよびG2つの画面の接続情報、コネクタ部品、フレキシブル基板の太さをリアルタイムに変更する。

例えば、設計情報が、

条件1．PおよびGの画面で、IC1が基板Aに配置され、IC2とIC3が基板B

10

20

30

40

50

に配置されている、

条件2. IC1とIC2とが、信号線Xによって電氣的に接続されている、

条件3. IC1とIC2とは異なる基板に配置されているため、信号線Xは基板間をまたぐ信号線である、
であったとする。

この条件下で、Lの画面において、IC1に接続されている信号線XをIC3に接続する信号線に変更した場合、信号線Xは同一基板内のIC2とIC3とを接続する信号線となる。つまり、基板間をまたぐ信号線Xは、基板内でクローズした信号線となる。

上記のように、Lの画面で信号線Xの接続を変更した際には、本発明により、

・Pの画面では、基板間をまたぐラバーバンドを1本削除し、IC2とIC3とを接続するラバーバンドを新たに発生する、

・Gの画面では、基板間をまたぐ信号線が1本削除されるため、基板間を接続するフレキシブル基板の太さを細くする、

・基板Aと基板Bとに配置されたコネクタ部品は、1本減った信号線数に適合するコネクタ部品に変更する

ということがリアルタイムに行われて、整合性が保持される。

【0019】

また、本発明は、LPGで整合性を保持して信号削除を行うようにしたものである。即ち、Lの画面で接続情報（信号線）を削除した際には、整合性を保持するためPおよびG2つの画面の接続情報、コネクタ部品、フレキシブル基板の太さをリアルタイムに変更する。

例えば、設計情報が、上記したように、

条件1. PおよびGの画面で、IC1が基板Aに配置され、IC2が基板Bに配置されている、

条件2. IC1とIC2とが、信号線Xによって電氣的に接続されている、

条件3. IC1とIC2とは異なる基板に配置されているため、信号線Xは基板間をまたぐ信号線である、
であったとする。

この条件下で、Lの画面にて、IC1とIC2を接続する信号線Xを削除する。つまり、基板Aと基板Bの基板間をまたぐ信号線が1本減ることになる。

この際に、本発明により、

・Pの画面では、基板間をまたぐラバーバンドを1本削除する、

・Gの画面では、基板間をまたぐ信号線が1本減ったため、基板間を接続するフレキシブル基板を細くする、

・基板Aと基板Bとに配置されたコネクタ部品は、1本減った信号線数に適合するコネクタ部品に変更する

ということがリアルタイムに行われ、整合性が保持される。

【0020】

また、本発明は、LPGで整合性を保持して信号追加を行うようにしたものである。即ち、Lの画面で接続情報（信号線）を追加した際には、整合性を保持するためPおよびGの2つの画面の接続情報、コネクタ部品、フレキシブル基板の太さをリアルタイムに変更する。

例えば、設計情報が、

条件1. PおよびGの画面で、IC1が基板Aに配置され、IC2が基板Bに配置されている、

条件2. IC1とIC2とが、信号線Xによって電氣的に接続されている、

条件3. IC1とIC2とは異なる基板に配置されているため、信号線Xは基板間をまたぐ信号線である、
であったとする。

この条件下で、Lの画面にて、新たにIC1とIC2を接続する信号線Yを追加する。

つまり、基板Aと基板Bとの基板間をまたぐ信号線が1本増えることになる。

この際には、本発明により、

- ・ Pの画面では、基板間をまたぐラバーバンドを1本追加する、
- ・ Gの画面では、基板間をまたぐ信号線が1本増えたため、基板間を接続するフレキシブル基板を太くする、

- ・ 基板Aと基板Bとに配置されたコネクタ部品は、1本増えた信号線数に適合するコネクタ部品に変更する、

ということがリアルタイムに行われ、整合性が保持される。

【0021】

また、本発明は、電気設計に関する各種情報の入力を行うようにしたものである。即ち、電気設計に関する回路図、部品表、ネットリストなどの情報から、指定した情報のみを回路図の指定した論理（機能）ブロックに反映することができるようにしたものである。なお、反映する際には、回路図内の論理（機能）ブロック、部品表やネットリストの一部を指定することを可能にした。

10

また、本発明は、電気設計に関する各種情報の出力を行うようにしたものである。即ち、回路図から、論理（機能）ブロック単位、基板単位などの単位で、電気設計に関する必要な情報のみを出力し生成することができるようにしたものである。なお、出力する情報とは、回路図、部品表、ネットリストなどの電気設計に関する各種情報を指す。

また、本発明は、各種設計情報の関連付けおよび参照を行うようにしたものである。即ち、回路図、部品表、ネットリストなどの電気設計に関する情報を、関連付けするようにした。

20

また、特定の設計情報（回路図など）から、関連付けした情報のみ（論理ブロックAの部品表のみなど）を参照可能とした。

【0022】

即ち、本発明による設計支援方法は、電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記記憶手段に記憶された上記第4設計情報に基づいて、上記表示装置における表示を制御する制御手段とを有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、上記制御手段が、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示するステップと、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップと、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップとを実行するようにしたものである。

30

40

また、本発明による設計支援方法は、電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表

50

示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記記憶手段に記憶された上記第4設計情報に基づいて、上記表示装置における表示を制御する制御手段とを有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、上記制御手段が、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示するステップと、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップと、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップとを実行するようにしたものである。

10

また、本発明による設計支援方法は、ネットワークを介して接続された複数の端末と、上記ネットワークを介して接続された複数の端末を、上記ネットワークを介して制御する端末制御手段とを有し、上記端末は、電気的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電気的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記記憶手段に記憶された上記第4設計情報に基づいて、上記表示装置における表示を制御する制御手段とを有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、上記制御手段が、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示するステップと、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップと、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップとを実行し、上記端末制御手段が、上記複数の端末の上記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出するステップと、上記検出するステップにおいて表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させるステップとを実行するようにしたものである。

20

30

40

また、本発明による設計支援方法は、ネットワークを介して接続された複数の端末と、上記ネットワークを介して接続された複数の端末を、上記ネットワークを介して制御する端末制御手段とを有し、上記端末は、電気的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上

50

記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記記憶手段に記憶された上記第4設計情報に基づいて、上記表示装置における表示を制御する制御手段とを有する設計支援装置により設計を行う設計支援方法において、上記制御手段が、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示するステップと、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップと、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更するステップとを実行し、上記端末制御手段が、上記複数の端末の上記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出するステップと、上記検出するステップにおいて表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させるステップとを実行するようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示し、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更し、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更する制御手段とを有するようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、電氣的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電氣的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と

10

20

30

40

50

、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示し、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更し、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更する制御手段とを有するようにしたものである。

10

また、本発明による設計支援装置は、表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、ネットワークを介して接続された複数の端末と、上記ネットワークを介して接続された複数の端末を、上記ネットワークを介して制御する端末制御手段とを有し、上記端末は、電気的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電気的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報に基づいて上記表示装置に表示し、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける部品の変更、削除、追加または移動のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更し、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更する制御手段とを有し、上記端末制御手段は、上記複数の端末の上記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出する検出手段と、上記検出手段が表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させる端末間表示整合手段とを有するようにしたものである。

20

30

また、本発明による設計支援装置は、表示装置に設計情報を表示し設計を行う設計支援装置において、ネットワークを介して接続された複数の端末と、上記ネットワークを介して接続された複数の端末を、上記ネットワークを介して制御する端末制御手段とを有し、上記端末は、電気的な動作を論理的に表現した第1設計情報、物理的な2次元形状で表現した第2設計情報、物理的な3次元形状で表現した第3設計情報を含む設計対象物の第4設計情報を記憶する記憶手段と、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物の電気的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報を表示する第1の表示、上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報を表示する第2の表示および上記第4設計情報に基づいて上記設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報を表現する第3の表示のいずれか2つ以上を表示可能な表示装置と、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから少なくとも2つの表示を選択する選択手段と、上記設計対象物に関して、上記第1の表示と上記第2の表示と上記第3の表示とのなかから上記選択手段により選択された表示を、それぞれ上記第4設計情報

40

50

報に基づいて上記表示装置に表示し、ユーザーにより上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示のいずれかにおける接続情報の変更、削除または追加のうちの少なくともいずれかの編集処理がなされると、該編集処理に基づいて上記第4設計情報を変更するとともに、変更した上記第4設計情報に基づいて該編集処理がなされた上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更し、変更した上記第4設計情報に基づいて、該編集処理により変更された上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変更されていない上記第1の表示、上記第2の表示または上記第3の表示の表示内容を変更する制御手段とを有し、上記端末制御手段は、上記複数の端末の上記表示装置にそれぞれ表示された表示内容の変化を検出する検出手段と、上記検出手段が表示内容の変化を検出したときに、該表示内容が変化した端末の表示内容との整合性を保持するように、表示内容が変化していない端末の表示内容を変化させる端末間表示整合手段とを有するようにしたものである。

10

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、電気的な動作を論理的に表現した上記第1設計情報は、電気的動作を論理的に区分けした論理ブロックを含む設計情報であるようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、設計対象物を物理的な2次元形状で表現した上記第2設計情報は、少なくとも1つ以上の基板を有し、複数の基板および上記複数の基板間の電気的な接続情報をも含むものであるようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、設計対象物を物理的な3次元形状で表現した上記第3設計情報は、電気的な設計情報を含むものであるようにしたものである。

20

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、上記制御手段は、ユーザーが実行した編集処理に基づき変更した上記第4の設計情報に基づいて、上記第2の表示と上記第3の表示とにおいて、コネクタおよびフレキシブル基板を表示内容の整合性を保持して自動発生する自動発生手段を有するようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、上記制御手段は、ユーザーが実行した編集処理に基づき変更した上記第4の設計情報に基づいて、上記第2の表示と上記第3の表示とにおいて、コネクタおよびフレキシブル基板を表示内容の整合性を保持して自動変更する自動変更手段を有するようにしたものである。

30

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、上記第4設計情報は、少なくとも電気設計に関する第5設計情報を含むようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、さらに、気設計に関する上記第5設計情報を選択する設計情報選択手段と、上記設計情報選択手段によって選択された上記第5設計情報に基づく情報を出力する出力手段とを有するようにしたものである。

また、本発明による設計支援装置は、上記した設計支援装置において、さらに、電気設計に関する上記第5設計情報を関連付ける関連付け手段を有するようにしたものである。

また、本発明によるプログラムは、上記した設計支援方法をコンピューターに実行させるためのプログラムである。

40

また、本発明によるプログラムは、上記した設計支援装置としてコンピューターを機能させるためのプログラムである。

また、本発明によるコンピューター読み取り可能な記憶媒体は、上記したプログラムを記録したコンピューター読み取り可能な記憶媒体である。

【発明の効果】

【0023】

本発明は、以上説明したように構成されているので、その設計の初期段階から、製品全体を見渡すことが可能になり、詳細設計段階で頻繁に起きていた手戻りや、詳細設計間での情報交換の必要性がなくなり、その結果として、製品設計全体のリードタイムを縮めることが可能になるという優れた効果を奏する。

50

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、実際に試作品を作製することなく、コンピューター上で試作テストを実施することができるようになるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明の概念的な説明図である。

【図2】図2は、本発明による設計支援装置を備えたコンピューターシステムの実施の形態の一例のシステム構成を表すブロック構成図である。

【図3】図3は、本発明による設計支援装置を備えたコンピューターシステムにおいて実行される処理の概要の説明図である。

【図4】図4は、表示装置の表示状態の初期状態およびその状態におけるデータベースの記憶内容を示す説明図である。

【図5】図5は、本発明による表示装置のロジカル表示領域に新たにシンボルを配置する処理（シンボル配置処理）の説明図である。

【図6】図6は、本発明によるシンボル配置処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】図7は、本発明による表示装置のロジカル表示領域に新たに信号を接続する処理（信号接続処理）の説明図である。

【図8】図8は、本発明による信号接続処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図9】図9は、本発明による表示装置のフィジカル表示領域に新たに部品を配置するとともに、その部品配置によりフィジカル表示領域とジェオメトリカル表示領域とが連動して変化する処理（部品配置&P→G連動処理）の説明図である。

【図10】図10は、本発明による部品配置&P→G連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図11】図11は、本発明による表示装置のジェオメトリカル表示領域の画面上でIC1を移動すると同時に、フィジカル表示領域の画面上でIC1を自動的に移動する処理（部品移動&G→P連動処理）の説明図である。

【図12】図12は、本発明による部品移動&G→P連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図13】図13は、本発明による表示装置のロジカル表示領域の画面上からIC2をドラッグ&ドロップし、表示装置のフィジカル表示領域の画面上の基板Bに配置する処理（部品配置&L→P→G連動処理）の説明図である。

【図14】図14は、本発明による部品配置&L→P→G連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図15】図15は、本発明による表示装置のロジカル表示領域の画面上でIC1とIC2とを接続する信号線を削除する処理（信号削除&L→P→G連動処理）の説明図である。

【図16】図16は、本発明による信号削除&L→P→G連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図17】図17は、本発明による周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理（自動配置処理）の説明図である。

【図18】図18（a）（b）は本発明による周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理（自動配置処理）の説明図であり、図18（a）は自動配置する回路部品の説明図であり、図18（b）は図18（a）の一部拡大図である。

【図19】図19（a）（b）（c）は本発明による周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理（自動配置処理）の説明図であり、図19（a）は図18（a）に対応する説明図であり、図19（b）は図18（b）に対応する一部拡大図であり、図19（c）は形状ライブラリの登録番号の説明図である。

【図20】図20（a）（b）（c）は本発明による周辺部品を含む電気部品の自動配置

10

20

30

40

50

の処理（自動配置処理）の説明図であり、図20（a）は図18（a）に対応する説明図であり、図20（b）は図18（b）に対応する一部拡大図であり、図20（c）は図20（b）の要部拡大図である。

【図21】図21（a）（b）は本発明による周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理（自動配置処理）の説明図であり、図20（a）は図18（a）に対応する説明図であり、図20（b）は図18（b）に対応する一部拡大図である。

【図22】図22は、本発明による自動配置処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図23】図23は、本発明による複数基板の接続機能の説明図である。

【図24】図24は、本発明による複数基板の接続機能の作動状況の説明図である。

10

【図25】図25は、本発明による複数基板の接続機能の処理を示すフローチャートである。

【図26】図26は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図27】図27は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図28】図28は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図29】図29は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図30】図30は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図31】図31は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図32】図32は、本発明による複数基板の接続機能の処理の説明図である。

【図33】図33は、複数のクライアントシステムにおける表示装置において、ロジカル表示領域とフィジカル表示領域とジェオメトリカル表示領域との表示状態の整合性を保持する場合の変形例の説明図である。

20

【図34】図34は、複数のクライアントシステムにおける表示装置において、ロジカル表示領域とフィジカル表示領域とジェオメトリカル表示領域との表示状態の整合性を保持する場合の変形例の説明図である。

【図35】図35は、複数のクライアントシステムにおける表示装置において、ロジカル表示領域とフィジカル表示領域とジェオメトリカル表示領域との表示状態の整合性を保持する場合の変形例の説明図である。

【図36】図36は、複数のクライアントシステムにおける表示装置において、ロジカル表示領域とフィジカル表示領域とジェオメトリカル表示領域との表示状態の整合性を保持する場合の変形例の説明図である。

30

【図37】図37は、複数のクライアントシステムにおける表示装置において、ロジカル表示領域とフィジカル表示領域とジェオメトリカル表示領域との表示状態の整合性を保持する場合の変形例の説明図である。

【図38】図38は、あるクライアントシステムの表示装置の表示画面と他のクライアントシステムの表示装置の表示画面とを同期させる処理の処理手順を表すフローチャートである。

【図39】図39は、第1のクライアントシステムがロジカル表示領域を選択し、第2のクライアントシステムがフィジカル表示領域を選択し、第3のクライアントシステムがジェオメトリカル表示領域を選択した状態における表示装置の表示画面の概念説明図である。

40

【図40】図40は、複数のクライアントシステムでロジカル表示領域を選択した場合の処理の処理手順を表すフローチャートである。

【図41】図41は、同一のオブジェクトを複数のクライアントシステムで編集できないようにする制御に関する説明図である。

【図42】図42は、フィジカル表示領域における処理内容をロジカル表示領域およびジェオメトリカル表示領域へ反映させる処理に関する説明図である。

【図43】図43は、設計情報を機能別に出力する際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートである。

【図44】図44は、設計情報を基板別に出力する際の処理を表す処理ルーチンのフロー

50

チャートである。

【図４５】図４５は、設計情報を機種単位に出力する際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートである。

【図４６】図４６は、設計情報を関連付けする際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートである。

【図４７】図４７は、設計情報を基板別に出力する際の処理における表示画面を表した動作説明図である。

【図４８】図４８は、設計情報を関連付けする際の処理における表示画面を表した動作説明図である。

【図４９】図４９は、本発明が扱うオブジェクトの一例を示す説明図である。

10

【図５０】図５０は、本発明が扱う設計情報の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

【００２５】

１０	コンピューターシステム
１２	ネットワーク
１４	WWWサーバシステム
１４ａ	中央処理装置（ＣＰＵ）
１４ｂ	リードオンリメモリ（ＲＯＭ）
１４ｃ	ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）
１４ｄ	表示装置（ディスプレイ）
１４ｅ	文字入力デバイス
１６	記憶装置
１８	クライアントシステム
１８ａ	中央処理装置（ＣＰＵ）
１８ｂ	リードオンリメモリ（ＲＯＭ）
１８ｃ	ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）
１８ｄ	磁気ディスク
１８ｅ	表示装置（ディスプレイ）
１８ｅＬ	ロジカル表示領域
１８ｅＰ	フィジカル表示領域
１８ｅＧ	ジェオメトリカル表示領域
１８ｆ	文字入力デバイス
１８ｇ	ポインティングデバイス

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００２６】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による設計支援方法、設計支援装置、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記憶媒体の実施の形態の一例を詳細に説明するものとする。

【００２７】

図２には、本発明による設計支援装置を備えたコンピューターシステムの実施の形態の一例のシステム構成を表すブロック構成図が示されている。

40

なお、以下の説明においては、本発明に用いるデータベース（ＤＢ）の構成についても詳細に説明するが、ここで説明するデータベースの構成は一例に過ぎないものであり、これとは異なる他のデータベース構成を用いてもよいことは勿論である。

【００２８】

このコンピューターシステム１０においては、後述するように、電気部品の変更・削除・追加・移動などの編集処理や、電気信号の変更・削除・追加・移動などの編集処理により、上記したＬＰＧの３つの設計情報が整合性を保持し、リアルタイムに連動、同期する。

コンピューターシステム１０は、クライアントサーバシステムにより構築されており、

50

ネットワーク 12 を介してそれぞれ接続されている WWW サーバシステム 14 と、本発明に用いるデータベースを記憶した記憶装置 16 と、 n 個 (n は正の整数である。) の端末たるクライアントシステム 18 とを有して構成されている。

ここで、WWW サーバシステム 14 は、その全体の動作を中央処理装置 (CPU) 14a を用いて制御するように構成されている。

この CPU 14a には、バスを介して、CPU 14a の制御のためのプログラムなどを記憶するリードオンリメモリ (ROM) 14b と、記憶装置 16 に記憶されたデータベース (DB) から読み出した情報を記憶する記憶領域や CPU 14a のワーキングエリアとして用いられる記憶領域などを備えたランダムアクセスメモリ (RAM) 14c と、CPU 14a の制御に基づいて各種の表示を行う CRT や液晶パネルなどの画面を備えた表示装置 (ディスプレイ) 14d と、任意の文字を入力するためのキーボードなどの文字入力デバイス 14e とが接続されている。

10

また、クライアントシステム 18 は、その全体の動作を中央処理装置 (CPU) 18a を用いて制御するように構成されている。

この CPU 18a には、バスを介して、CPU 18a の制御のためのプログラムなどを記憶するリードオンリメモリ (ROM) 18b と、WWW サーバシステム 14 から読み出した情報を記憶する記憶領域や記憶装置 16 に記憶されたデータベースから読み出した情報を記憶する記憶領域や CPU 14a のワーキングエリアとして用いられる記憶領域などを備えたランダムアクセスメモリ (RAM) 18c と、クライアントシステム 18 において生成した各種の情報を記憶する磁気ディスク 18d と、CPU 18a の制御に基づいて各種の表示を行う CRT や液晶パネルなどの画面を備えた表示装置 (ディスプレイ) 18e と、任意の文字を入力するためのキーボードなどの文字入力デバイス 18f と、表示装置 18e の表示画面上における任意の位置を指定するマウスなどのポインティングデバイス 18g とが接続されている。

20

なお、このコンピューターシステム 10 においては、設計作業を行うユーザーが、クライアントシステム 18 を用いて文字入力デバイス 18f やポインティングデバイス 18g などの入力手段を操作することにより、ユーザーの所望の指示や設定を入力することができるようにされている。

そして、こうしたユーザーによる文字入力デバイス 18f やポインティングデバイス 18g の操作に応じて、WWW サーバシステム 14 からのサービスにより後述する各種の処理、例えば、表示装置 18e における表示の変化や記憶装置 16 におけるデータベースの構築などの処理が実行される。

30

【0029】

以上の構成において、図 3 以降の各図を参照しながら、このコンピューターシステム 10 によって実行される処理内容について説明する。

なお、以下の説明においては、説明を簡略化して本発明の理解を容易にするために、コンピューターシステム 10 によって設計される設計対象が電気製品である場合について説明するものとし、また、ポインティングデバイス 18g を称するにあたっては、単に「マウス」と適宜に称することとする。

【0030】

40

図 3 には、コンピューターシステム 10 において実行される処理の概要の説明図が示されており、クライアントシステム 18 における表示装置 18e と記憶装置 16 に記憶されたデータベースとの関係が示されている。

【0031】

まず、クライアントシステム 18 における表示装置 18e について説明すると、表示装置 18e は、後述するデータベースに記憶された Logical オブジェクト (ロジカルオブジェクト) を使用して電気製品の回路図などのような電氣的な動作を論理的に表現した設計情報たる Logical を表示するロジカル表示領域 18eL (以下、「画面 L」と適宜に称する。) と、後述するデータベースに記憶された Physical オブジェクト (フィジカルオブジェクト) を使用して電気製品を物理的な 2 次元形状で表現した設計

50

情報たる *Physical* を表示するフィジカル表示領域 18eP（以下、「画面 P」と適宜に称する。）と、後述するデータベースに記憶された *Geometrical* オブジェクト（ジオメトリカルオブジェクト）を使用して電気製品を物理的な 3 次元形状で表現した設計情報たる *Geometrical* を表示するジオメトリカル表示領域 18eG（以下、「画面 G」と適宜に称する。）とを備えている。

【0032】

次に、記憶装置 16 に記憶されたデータベースの構造について説明すると、データベースには、ロジカル表示領域 18eL で表示する *Logical* オブジェクト（L オブジェクト）と、フィジカル表示領域 18eP で表示する *Physical* オブジェクト（P オブジェクト）と、ジオメトリカル表示領域 18eG で表示する *Geometrical* オブジェクト（G オブジェクト）と、ロジカル表示領域 18eL とフィジカル表示領域 18eP とジオメトリカル表示領域 18eG との表示装置 18e における 3 つの表示領域で共用する接続情報と、ロジカル表示領域 18eL とフィジカル表示領域 18eP とジオメトリカル表示領域 18eG との表示装置 18e における 3 つの表示領域で共用する部品情報と、ロジカル表示領域 18eL とフィジカル表示領域 18eP とジオメトリカル表示領域 18eG との表示装置 18e における 3 つの表示領域で共用する配置情報と、*Logical* オブジェクトの形状を示すシンボルと *Physical* オブジェクトの形状を示す 2 次元形状と *Geometrical* オブジェクトの形状を示す 3 次元形状との 3 種類の形状をそれぞれ記憶した 3 つの形状ライブラリとの合計で 9 つの情報が格納されている。

ここで、*Logical* オブジェクトは、電氣的な動作を表現するオブジェクトであり、例えば、シンボルや接続ラインなどがある。

また、*Physical* オブジェクトは、2 次元形状のオブジェクトであり、例えば、パッケージ部品、基板あるいは配線パターンなどがある。

また、*Geometrical* オブジェクトは、3 次元形状のオブジェクトであり、例えば、パッケージ部品や筐体部品などがある。

一方、接続情報は、電氣的な接続情報であり、また、部品情報は、使用する部品情報であり、配置情報は、部品の配置情報である。

ここで、*Logical* オブジェクトは、接続情報、部品情報および形状ライブラリのシンボルに基づいて構築されている。なお、*Logical* オブジェクトには物理的な配置情報は不要であるので、配置情報は *Logical* オブジェクトに用いられない。

また、*Physical* オブジェクトは、接続情報、部品情報、配置情報および形状ライブラリの 2 次元形状に基づいて構築されている。

また、*Geometrical* オブジェクトは、接続情報、部品情報、配置情報および形状ライブラリの 3 次元形状に基づいて構築されている。

コンピューターシステム 10 においては、LPG という 3 つの設計情報の整合性を保持するため、データベースの記憶された各設計情報をリアルタイムに変更する。

以下に、表示装置 18e のロジカル表示領域 18eL とフィジカル表示領域 18eP とジオメトリカル表示領域 18eG とのそれぞれに LPG の 3 つの観点で設計情報を表現し、LPG が整合性を保持した状態に変化する一例を詳細に説明する。

【0033】

以下の説明においては、まず、LPG を同期・連動して表現する例と、部品の変更・削除・追加・移動の例と、信号の変更・削除・追加の例とを中心に説明する。

ここで、以下の説明においては、図 4 に示す表示装置 18e の表示状態を初期状態とし、その状態でデータベースは図 4 に示すような内容になっているものとする。データベースには、予め情報が記憶されており、この情報を既存情報と称することとする。

また、以下の説明する例においては、デジタルカメラの設計に関して説明するが、本発明は、携帯電話、パソコンあるいはテレビなどの電化製品のみならず、車輛などの電気設計を必要とするあらゆる製品の設計を支援する際に利用できるものである。

【0034】

次に、図4に示す初期状態において、図5を参照しながら、表示装置18eのロジカル表示領域18eLに新たにシンボルを配置する処理（シンボル配置処理）について説明する。なお、図6に示すシンボル配置処理の処理ルーチンを示すフローチャートをあわせて参照する。

このシンボル配置処理の例においては、図5に示すように、ユーザーが文字入力デバイス18fやポインティングデバイス18gを用いて、Lを表示する表示画面たる表示装置18eのロジカル表示領域18eL上でシンボルを2つ配置し、そのシンボルが表す部品は「74LS00」を使用し、各々の回路記号を「IC1」、「IC2」とした。

即ち、シンボル配置処理の処理ルーチンにおいては、ユーザーが文字入力デバイス18fやポインティングデバイス18gを用いて、Lを表示する表示画面たる表示装置18eのロジカル表示領域18eL上において新たにIC1とIC2とを入力して、IC1とIC2とを追加すると（ステップS602）、データベースのLogicalオブジェクトにIC1とIC2との論理形状たるシンボルを記憶し（ステップS604）、さらに、データベースの部品情報にIC1とIC2と74LS00であることを示す情報「74LS00:IC1, IC2」記憶し（ステップS606）、この処理ルーチンを終了する。

つまり、図5に示すように、データベースの情報としては、Logicalオブジェクトに新たなオブジェクトとしてシンボルの図形を2つ追加し（図5のa参照）、また、部品情報としてIC1とIC2とは74LS00であるという情報を追加する（図5のb参照）。

なお、換言すると、図5に示すデータベースの「A+B」の設計情報を、ロジカル表示領域18eLに表示することになる。

【0035】

次に、図5に示す状態において、図7を参照しながら、表示装置18eのロジカル表示領域18eLに新たに信号を接続する処理（信号接続処理）について説明する。なお、図8に示す信号接続処理の処理ルーチンを示すフローチャートをあわせて参照する。

この信号接続処理の例においては、図7に示すように、ユーザーが文字入力デバイス18fやポインティングデバイス18gを用いて、ロジカル表示領域18eL上で「IC1の3番ピン」と「IC2の1番ピン」とを信号接続した。

即ち、信号接続処理の処理ルーチンにおいては、ユーザーが文字入力デバイス18fやポインティングデバイス18gを用いて、ロジカル表示領域18eL上において新たにIC1の3番ピンとIC2の1番ピンとを接続する信号線SIG1を入力して、IC1の3番ピンとIC2の1番ピンとを信号線SIG1で接続すると（ステップS802）、データベースのLogicalオブジェクトに信号線SIG1の論理形状たるシンボルを記憶し（ステップS804）、さらに、データベースの接続情報にIC1の3番ピンとIC2の1番ピンとが接続されたという接続情報「SIG1:IC1(3)-IC2(1)」を記憶し（ステップS806）、この処理ルーチンを終了する。

つまり、図7に示すように、データベースの情報としては、Logicalオブジェクトに新たなオブジェクトたる接続ラインの形状を示すシンボルを1つ追加し（図7のa参照）、また、接続情報として信号名SIG1に関して「SIG1:IC1(3)-IC2(1)」という情報を追加する（図7のb参照）。

【0036】

次に、図7に示す状態において、図9を参照しながら、表示装置18eのフィジカル表示領域18ePに新たに部品を配置するとともに、その部品配置によりフィジカル表示領域18ePとジェオメトリカル表示領域18eGとが連動して変化する処理（部品配置&P→G連動処理）について説明する。なお、図10に示す部品配置&P→G連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートをあわせて参照する。

この部品配置&P→G連動処理の例においては、図9に示すように、ユーザーがポインティングデバイス18gを用いて、ロジカル表示領域18eLに表示されているIC1をドラッグしてフィジカル表示領域18ePへも持って行き、フィジカル表示領域18eP上に表示された基板A上にドロップするドラッグ&ドロップ（ドラッグアンドドロップ）

10

20

30

40

50

を行うと、フィジカル表示領域 18 e P 上に表示された基板 A 上に I C 1 が配置され、これと同時にジェオメトリカル表示領域 18 e G 上にも I C 1 を自動的に配置される。

即ち、部品配置 & P → G 連動処理ルーチンにおいては、ユーザーがポインティングデバイス 18 g としてマウスを用いて、ロジカル表示領域 18 e L に表示されている I C 1 (74 L S 00) を選択すると (ステップ S 1002)、74 L S 00 の 2 次元形状部品を形状ライブラリから検索する (ステップ S 1004)。

その後、ステップ S 1004 で検索した 2 次元形状をテンポラリ表示し、マウスの移動 (ドラッグ) に追従させ (ステップ S 1006)、フィジカル表示領域 18 e P の画面上においてマウスで位置指定しながら I C 1 を基板 A にドロップして配置する (ステップ S 1008)。なお、マウスで指定した座標値は、(X, Y, Z) = (50, 40, 0) とする。

10

次に、マウスで指定した座標値 (X, Y, Z) = (50, 40, 0) に I C 1 が配置されたという情報「I C 1 : 基板 A (X, Y, Z) = (50, 40, 0)」を、データベースの配置情報に記憶する (ステップ S 1010)。

その後、フィジカル表示領域 18 e P の画面で配置情報が追加されたという信号をジェオメトリカル表示領域 18 e G の画面に送信し (ステップ S 1012)、信号を受けたジェオメトリカル表示領域 18 e G の画面ではステップ S 1016 以降の処理を行う (ステップ S 1014)。

即ち、データベースの配置情報から追加された I C 1 の座標値を読み出して、読み出した座標値を R A M 18 c (以下、単に「メモリ」と適宜に称する。) に記憶する (ステップ S 1016)。

20

次に、データベースの部品情報から追加された I C 1 が 74 L S 00 であることを読み出して、読み出した 74 L S 00 をメモリに記憶する (ステップ S 1018)。

さらに、データベースの形状ライブラリからメモリに記憶した 74 L S 00 の 3 次元形状部品を検索し (ステップ S 1020)、ジェオメトリカル表示領域 18 e G の画面上において、検索した 3 次元形状部品をメモリに記憶した I C 1 の座標値に配置し (ステップ S 1022)、この処理ルーチンを終了する。

つまり、図 9 に示すように、データベースの情報としては、

- ・配置情報として I C I の座標値 (図 9 の a 参照)

- ・ P h y s i c a l オブジェクトのオブジェクトとして I C 1 の 2 次元形状 (図 9 の b 参照)

30

- ・ジェオメトリカル表示領域 18 e G の画面上に I C 1 を自動的に配置することによる G e o m e t r i c a l オブジェクトのオブジェクトとして I C 1 の 3 次元形状 (図 9 の c 参照)

という情報を追加する。

配置情報は P h y s i c a l オブジェクトと G e o m e t r i c a l オブジェクトとで共有しているため、フィジカル表示領域 18 e P で部品が配置されると、ジェオメトリカル表示領域 18 e G 上の表示も連動して同期をとる (図 9 の d 参照)。

【0037】

次に、図 9 に示す状態において、図 11 を参照しながら、表示装置 18 e のジェオメトリカル表示領域 18 e G の画面上で I C 1 を移動すると同時に、フィジカル表示領域 18 e P の画面上で I C 1 を自動的に移動する処理 (部品移動 & G → P 連動処理) について説明する。なお、図 12 に示す部品移動 & G → P 同期処理の処理ルーチンを示すフローチャートをあわせて参照する。

40

この部品移動 & G → P 連動処理の例においては、図 11 に示すように、ユーザーがポインティングデバイス 18 g を用いて、ジェオメトリカル表示領域 18 e G に表示されている I C 1 をドラッグして、ジェオメトリカル表示領域 18 e G の他の位置へ移動し当該他の位置へドロップするドラッグ & ドロップ (ドラッグアンドドロップ) を行うと、ジェオメトリカル表示領域 18 e G に表示されている I C 1 の配置が変化し、これと同時にフィジカル表示領域 18 e P における I C 1 の位置も変化する。

50

即ち、部品移動&G→P連動処理においては、ユーザーがポインティングデバイス18gとしてマウスを用いて、ジェオメトリカル表示領域18eGに表示されているIC1を選択すると(ステップS1202)、選択したIC1の3次元形状をテンポラリ表示し、マウスの移動(ドラッグ)に追従させ(ステップS1204)、ジェオメトリカル表示領域18eGの画面上においてマウスで位置指定しながらIC1を移動先にドロップして配置する(ステップS1206)。なお、マウスで指定した移動先の座標値は、 $(X, Y, Z) = (10, 10, 0)$ とする。

次に、データベースの配置情報内に記憶されたIC1の配置情報である「IC1:基板A $(X, Y, Z) = (50, 40, 0)$ 」を、マウスで指定した基板A上の移動先の座標値 $(X, Y, Z) = (10, 10, 0)$ に変更する(ステップS1208)。

10

それから、ジェオメトリカル表示領域18eGの画面で配置情報が追加されたという信号をフィジカル表示領域18ePの画面に送信し(ステップS1210)、信号を受けたフィジカル表示領域18ePの画面では、ステップS1214以降の処理を行う(ステップS1212)。

即ち、データベースの配置情報からIC1の座標値を読み出して、読み出した座標値をメモリに記憶する(ステップS1214)。

次に、フィジカル表示領域18ePの画面上において、IC1をメモリに記憶した座標値に移動し(ステップS1216)、この処理ルーチンを終了する。

つまり、図11に示すように、データベースの情報としては、配置情報に記憶したIC1の座標値を変更する(図11のa参照)。

20

そして、配置情報が変更されたことをコンピューターシステム10が検知し、フィジカル表示領域18ePの画面上に表示されたIC1を、配置情報に記憶された座標値へ自動的に移動する(図11のb参照)。

なお、図9および図10を参照しながら説明した上記の部品配置の処理は、フィジカル表示領域18ePの画面表示の変更をジェオメトリカル表示領域18eGの画面表示に反映させるように両表示領域の表示を同期させるものであるが、図11および図12を参照しながら説明した上記の部品移動の処理は、ジェオメトリカル表示領域18eGの画面表示の変更をフィジカル表示領域18ePの画面表示に反映させるように両表示領域の表示を同期させるものである。

【0038】

30

次に、図11に示す状態において、図13を参照しながら、表示装置18eのロジカル表示領域18eLの画面上からIC2をドラッグ&ドロップし、表示装置18eのフィジカル表示領域18ePの画面上の基板Bに配置する処理(部品配置&L→P→G連動処理)について説明する。なお、図14に示す部品配置&L→P→G連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートをあわせて参照する。

この部品配置&L→G→P連動処理の例においては、図13に示すように、ユーザーがポインティングデバイス18gを用いて、ロジカル表示領域18eLに表示されているIC2をドラッグして、フィジカル表示領域18ePに表示されている基板Bにドロップするドラッグ&ドロップを行うと、ロジカル表示領域18eLに表示されているIC2が、フィジカル表示領域18ePに表示されている基板B上に表示されるようになる。

40

即ち、部品移動&L→G→P連動処理においては、ユーザーがポインティングデバイス18gとしてマウスを用いて、ロジカル表示領域18eLに表示されているIC2(74LS00)を選択すると(ステップS1402)、74LS00の2次元形状部品を形状ライブラリから検索する(ステップS1404)。

それから、ステップS1404で検索した2次元形状をテンポラリ表示し、マウスの移動(ドラッグ)に追従させ(ステップS1406)、フィジカル表示領域18ePの画面上においてマウスで位置指定しながらIC2を基板Bにドロップして配置する(ステップS1408)。なお、マウスで指定した座標値は、 $(X, Y, Z) = (10, 10, 0)$ とする。

次に、マウスで指定した座標値 $(X, Y, Z) = (10, 10, 0)$ にIC2が配置さ

50

れたという情報「IC2：基板B(X, Y, Z) = (10, 10, 0)」を、データベースの配置情報に記憶する(ステップS1410)。

その後、フィジカル表示領域18ePの画面で配置情報が追加されたという信号をジェオメトリカル表示領域18eGの画面に送信し(ステップS1412)、信号を受けたジェオメトリカル表示領域18eGの画面ではステップS1416以降の処理を行う(ステップS1414)。

即ち、データベースの配置情報から追加されたIC2の座標値を読み出して、読み出した座標値をメモリに記憶する(ステップS1416)。

次に、データベースの部品情報から追加されたIC2が74LS00であることを読み出して、読み出した74LS00をメモリに記憶する(ステップS1418)。

10

さらに、データベースの形状ライブラリからメモリに記憶した74LS00の3次元形状部品を検索し(ステップS1420)、ジェオメトリカル表示領域18eGの画面上において、検索した3次元形状部品をメモリに記憶したIC2の座標値に配置する(ステップS1422)。

次に、データベースの接続情報からIC2の接続を検索し(ステップS1424)、IC2の接続情報が存在するか否かを判断する(ステップS1426)。

このステップS1426の判断処理において、IC2の接続情報が存在しないと判断された場合には、この処理ルーチンを終了する。

一方、ステップS1426の判断処理において、IC2の接続情報が存在すると判断された場合には、検索した接続情報に基づきフィジカル表示領域18ePの画面でラバーバンドを表示する(ステップS1428)。

20

そして、検索した接続情報に基づき、ジェオメトリカル表示領域18eGの画面において、フレキシブル基板を複数基板間の信号線数に比例した太さに変更し(ステップS1430)、この処理ルーチンを終了する。

つまり、図13に示すように、データベースの情報としては、

- ・配置情報としてIC2の座標値(図13のa参照)
- ・PhysicalオブジェクトのオブジェクトとしてIC2の2次元形状(図13のb参照)

- ・GeometricalオブジェクトのオブジェクトとしてIC2の3次元形状(図13のc参照)

30

という情報を追加すると同時に、

- ・PhysicalオブジェクトのオブジェクトとしてIC2とIC1との間のラバーバンド(図13d)

が追加され表示され、

- ・Geometricalオブジェクトのオブジェクトとしてフレキ基板を信号線数に比例し太くする

という情報を追加する。

即ち、LogicalオブジェクトとPhysicalオブジェクトとGeometricalオブジェクトとで接続情報を共有しているため、フィジカル表示領域18ePで部品が配置されると同時に、ロジカル表示領域18eLで入力した接続情報に同期して電気的な接続を示すラバーバンドを表示することになる。

40

【0039】

次に、図13に示す状態において、図15を参照しながら、表示装置18eのロジカル表示領域18eLの画面上でIC1とIC2とを接続する信号線を削除する処理(信号削除&L→P→G連動処理)について説明する。なお、図16に示す信号削除&L→P→G連動処理の処理ルーチンを示すフローチャートをあわせて参照する。

この信号削除に伴うL→P→G連動処理の例においては、図15に示すように、ユーザーがポインティングデバイス18gを用いて、ロジカル表示領域18eLに表示されているIC1とIC2とを接続する信号線SIG1を削除すると、フィジカル表示領域18ePの画面からはラバーバンドが削除され、ジェオメトリカル表示領域18eGの画面のフ

50

レキシブル基板は信号線数に比例して細くして表示されるようになる。

即ち、信号削除&L→P→G連動処理においては、ユーザーがポインティングデバイス 18 gとしてマウスを用いて、ロジカル表示領域 18 e Lに表示されている信号線 S I G 1を削除すると(ステップ S 1 6 0 2)、データベースの接続情報から S I G 1の情報を削除し(ステップ S 1 6 0 4)、データベースの P h y s i c a l オブジェクトから S I G 1の情報を削除する(ステップ S 1 6 0 6)。

その後、ロジカル表示領域 18 e Lの画面で接続情報が削除されたという信号を、フィジカル表示領域 18 e Pとジェオメトリカル表示領域 18 e Gとの画面に送信し(ステップ S 1 6 0 8)、信号を受けたフィジカル表示領域 18 e Pの画面では S I G 1のラバーバンドを削除し(ステップ S 1 6 1 0)、信号を受けたジェオメトリカル表示領域 18 e Gの画面ではフレキシブル基板を複数基板間の信号線数に比例した太さに変更し(ステップ S 1 6 1 2)、この処理ルーチンを終了する。

つまり、図 1 5 に示すように、データベースの情報としては、S I G 1という信号名をキーにして、

- ・接続情報から信号名 S I G 1の I C 1と I C 2との接続情報を削除(図 1 5 の a 参照)

- ・P h y s i c a l オブジェクトから S I G 1を削除し、フィジカル表示領域 18 e Pの画面からラバーバンドも削除(図 1 5 の b 参照)

- ・G e o m e t r i c a l オブジェクトのオブジェクトとしてフレキ基板を信号線数に比例し細くすると変化する。

即ち、L o g i c a l オブジェクトと P h y s i c a l オブジェクトと G e o m e t r i c a l オブジェクトとで接続情報を共有しているため、ロジカル表示領域 18 e Lで信号線が削除されると同時に、整合性を保持する様にフィジカル表示領域 18 e Pとジェオメトリカル表示領域 18 e Gとに関する情報も自動的に変更される。

【0040】

上記では、複数基板間の信号線が変更されるとともにフレキシブル基板の形状が変更されると説明したが、上記複数基板上に配置されたフレキシブル基板とプリント基板を接続するコネクタも、上記複数基板間の信号線に適合したピン数のコネクタに自動変更される。

【0041】

次に、コンピューターシステム 10によって実行される、周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理(自動配置処理)について説明する。

ここで、図 1 7 には自動配置処理の一例が示されているが、この例では、ユーザーがポインティングデバイス 18 gを用いて、ロジカル表示領域 18 e L上で論理ブロック「デジタル演算処理回路

」を選択し、この選択したデジタル演算処理回路をドラッグ&ドロップの操作によりフィジカル表示領域 18 e P上に部品配置すると(図 1 7 (a) 参照)、フィジカル表示領域 18 e P上にデジタル演算処理回路を配置する際に、後述する手法によりフィジカル表示領域 18 e P上において複数の回路部品、具体的には 4 つの電気部品の相互の位置関係が判定されてそれらが自動配置される状況を示している(図 1 7 (b) 参照)。

なお、フィジカル表示領域 18 e P上に配置する対象の指定方法としては、「論理ブロック」、「領域」、「部品」による指定ができるようになされている。

以下、上記した周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理たる自動配置処理の詳細について、図 1 8 以下の各図を参照しながら説明する。

【0042】

図 1 8 以下の各図においては、1 つ以上の回路部品を自動配置する自動配置処理の一例について説明するが、コンピューターシステム 10による回路部品を配置する自動配置処理は、

(1) キーデバイス(主要部品)の決定

(2) 回路部品の配置順の決定

(3) 上記(2)で決定された配置順に従い回路部品の配置という処理が、回路部品を配置することにより順に実行される。

なお、本発明の理解を容易にするために、以下の例において自動配置する回路部品は図18に示されたものとする。

即ち、自動配置する回路部品は図18(a)の一部拡大図である図18(b)に図示されたものとし、これら図示された4つの部品をそれぞれP1、P2、P3、P4とし、各部品の端子数(PIN数)については、P1が32、P2が14、P3が2、P4が2であるものとする。

【0043】

はじめに、上記した「(1) キーデバイスの決定」の処理方法について、図18ならびに図22に示す自動配置処理の処理ルーチンを示すフローチャートを参照しながら説明する。

即ち、自動配置処理の処理ルーチンが起動されると、ステップS2202～ステップS2208において、「(1) キーデバイスの決定」の処理が行われる。

具体的には、ユーザーがポインティングデバイス18gを用いて、ロジカル表示領域18eL上で自動配置したい部品を選択すると(ステップS2202)、ステップS2202で選択された部品が複数であるか否かが判断される(ステップS2204)。

このステップS2204の判断処理において、選択された部品が複数ではない、即ち、単数であると判断された場合には、指定された位置にステップS2202で選択された部品を配置し(ステップS2206)、この処理ルーチンを終了する。

一方、ステップS2204の判断処理において、選択された部品が複数であると判断された場合には、選択された部品の中で最も端子数が多い部品を検索し、検索した最も端子数が多い部品をキーデバイスとしてメモリに記憶する(ステップS2208)。

即ち、上記のようにして最も端子数が多い部品をキーデバイスとして決定することになるが、図18に示す例について具体的に説明すると、図18に示す例においては、ステップS2202でP1、P2、P3、P4の4つの部品が選択されるため、ステップS2208において、P1、P2、P3、P4のなかで最も端子数の多いP1がキーデバイスとして決定してメモリに記憶されることになる。

なお、キーデバイスの決定を行うに際しては、上記のように最も端子数の多い部品をキーデバイスとして決定することに代えて、人手により任意の部品をキーデバイスとして決定するようにしてもよいことは勿論である。

【0044】

次に、上記した「(2) 回路部品の配置順の決定」の処理方法について、図19ならびに図22に示す自動配置処理の処理ルーチンを示すフローチャートを参照しながら説明する。

ここで、本発明においては、キーデバイスに接続されている信号線が多い順に部品の配置順を決定するようになされており、こうした「(2) 回路部品の配置順の決定」の処理は、ステップS2210～ステップS2212によって実行されるものである。

具体的には、ステップS2202で選択された部品をキーデバイスに接続されている信号線が多い順に並べてメモリに記憶し(ステップS2210)、ステップS2202で選択された部品のなかでキーデバイスに信号接続されていない部品を未接続部品としてメモリに記憶しておく(ステップS2212)。

図18に示す例について具体的に説明すると、「(1) キーデバイスの決定」の処理においてキーデバイスとした回路部品P1に接続されている信号線数が多い順に、各部品、即ち、P2、P3、P4の配置順を決定する。

ここで、P1、P2、P3、P4の各信号線を、図18(a)に対応する図19(a)の一部拡大図である図19(b)(図19(b)は、図18(b)に対応する。)に図示するように、S1、S2、S3、S4とすると、各部品がキーデバイスP1に接続されている信号線数は、

10

20

30

40

50

P 2 . . . 2 本 (信号線 S 1 、 S 2)

P 3 . . . 1 本 (信号線 S 3)

P 4 . . . 0 本 (信号線無し)

となっており、配置順は P 2 → P 3 → P 4 と決定される。

なお、信号線数が同一の場合には、例えば、以下の判断基準により配置順を決定するようにすればよい。

即ち、まず、信号線数が同一の場合には「部品の端子数が多い順」に配置するという判断基準を用い、次に、部品の端子数が同一の場合には「部品面積が大きい順」に配置するという判断基準を用い、次に、部品面積が同一の場合には「形状ライブラリの登録番号 (登録 N o) が大きい順に配置するという判断基準を用いる。

なお、形状ライブラリに登録されている形状には、図 1 9 (c) に示すように、各形状の登録順に登録番号が付与されているものとする。

従って、例えば、

部品 A (信号線数 2 、 端子数 1 4 、 部品面積 5 0 m m ²)

部品 B (信号線数 2 、 端子数 1 4 、 部品面積 4 0 m m ²)

という部品の配置順を決定する際には、まず、信号線数で比較することになるが、信号線数が 2 で同一であるため、次に部品の端子数で比較することになる。

ここで、端子数は互いに 1 4 で同一であるため、次に部品面積で比較することになるが、部品面積は部品 A の方が大きいと判断し、配置順は、はじめに部品 A を配置しそれから部品 B を配置する (部品 A → 部品 B) と決定する。

なお、部品面積も同一の場合には、形状ライブラリの登録番号が大きい部品を先に配置するものと決定する。

この形状ライブラリの登録番号とは、上記したように形状ライブラリへ登録する際に付与される番号であり、登録された各形状毎にそれぞれ付与されるユニークな番号となっており配置順を一意に決定できる。登録番号が大きい部品とは、形状ライブラリへ登録された順番がより新しい部品となる。

図 1 9 (c) に示す部品 X と部品 Y を比較した場合に、部品 X の登録番号は「 1 0 」であり、部品 Y の登録番号は「 1 1 」であるため、部品 Y の方が登録番号が大きいと判断する。

【 0 0 4 5 】

次に、上記した「 (3) 上記 (2) で決定された配置順に従い回路部品の配置」の処理方法について、図 2 1 ならびに図 2 2 に示す自動配置処理の処理ルーチンを示すフローチャートを参照しながら説明する。

ここで、本発明においては、ステップ S 2 2 1 4 ~ ステップ S 2 2 2 8 において、「 (3) 上記 (2) で決定された配置順による回路部品の配置」の処理が行われる。

具体的には、ステップ S 2 2 1 0 およびステップ S 2 2 1 2 でメモリに記憶した各部品形状を形状ライブラリから呼び出して、形状ライブラリから呼び出した各部品形状をメモリに記憶する (ステップ S 2 2 1 4)

次に、キーデバイスを中心に、ステップ S 2 2 1 0 で記憶した順に各部品の配置角度、配置座標を決定してメモリに記憶する (ステップ S 2 2 1 6) 。ここで、各部品の座標値は、キーデバイスとの経路配線長が最短となる位置を配置座標として決定する。

その後、ステップ S 2 2 1 2 でメモリに記憶された未接続部品の配置角度、配置座標を決定してメモリに記憶する (ステップ S 2 2 1 8) 。ここで、各部品の座標値は、接続されている部品間の経路配線長が最短となる位置を配置座標として決定する。

次に、キーデバイスの原点がマウスに追従するように、キーデバイスの形状をテンポラリ表示し (ステップ S 2 2 2 0) 、テンポラリ表示されたキーデバイスを中心に、ステップ S 2 2 0 2 で選択された各部品を配置しテンポラリ表示する (ステップ S 2 2 2 2) 。この際に、各部品は、ステップ S 2 2 1 6 、ステップ S 2 2 1 8 で決められた配置角度で配置座標に配置する。また、各部品は、ステップ S 2 2 1 4 でメモリに記憶した部品形状で表示する。

それから、ユーザーがポインティングデバイス 18 g を用いて、フィジカル表示領域 18 e P の画面上で配置位置を指定すると（ステップ S 2 2 2 4）、フィジカル表示領域 18 e P の画面上で指定された座標値をキーデバイス部品の原点とし、ステップ S 2 2 2 2 でテンポラリ表示した状態で部品を配置する（ステップ S 2 2 2 6）。

そして、ステップ S 2 2 0 2 で選択された部品の配置角度と配置座標とをデータベースの配置情報に記憶し（ステップ S 2 2 2 8）、この処理ルーチンを終了する。

具体的には、「（３）上記（２）で決定された配置順による回路部品の配置」の処理においては、「（１）キーデバイス（主要部品）の決定」の処理により決定された部品 P 1 をキーデバイスとし、「（２）回路部品の配置順の決定」の処理により決定された P 2 → P 3 → P 4 という周辺部品の配置順により、各回路部品の配置していくことになる。

10

まず、部品 P 1 を基準として部品 P 2 を配置する処理を説明すると、部品 P 1 と部品 P 2 とは信号線 S 1 と信号線 S 2 とで接続されている。なお、信号線 S 1 を配線パターンによって接続することを考慮し、直線距離ではなく L 字距離とする。

ここで、図 18（a）に対応する図 20（a）の一部拡大図である図 20（b）（図 20（b）は、図 18（b）に対応する。）の要部拡大図である図 20（c）に示すように、信号線 S 1 の X 方向の距離を X 1、Y 方向の距離を Y 1 とすると、信号線 S 1 の経路配線長（信号経路長）は、

$$\text{直線距離} = (X 1^2 + Y 1^2)^{1/2}$$

ではなくて、

$$\text{L 字距離} = (X 1 + Y 1)$$

20

とする。

この信号経路長が最短となり、かつ、部品 P 1 と P 2 とが指定された箔間距離を保つ位置に P 2 を配置することになる。

なお、P 2 は、S 1 と S 2 との 2 本の信号線で P 1 と接続しているため、この S 1 および S 2 の 2 本の信号経路長の合計が最短となる位置に P 2 を配置することになる。

即ち、信号線 S 2 の X 方向の距離を X 2、Y 方向の距離を Y 2 とすると、

P 1 と P 2 との間の経路配線長（信号経路長）= (X 1 + Y 1) + (X 2 + Y 2) が最短となる位置に部品 P 2 を配置する。

次に、図 18（a）に対応する図 21（a）の一部拡大図である図 21（b）（図 21（b）は、図 18（b）に対応する。）を参照しながら、部品 P 1 を基準として部品 P 3 ならびに P 4 を配置する処理を説明する。

30

ここで、上記と同様に、部品 P 3 が接続されている信号線 S 3 の X 方向の距離を X 3 とし、Y 方向の距離を Y 3 とすると、S 3 の経路配線長（信号経路長）は、

$$\text{P 1 と P 3 との間の経路配線長（信号経路長）} = (X 3 + Y 3)$$

となる。

なお、部品の配置角度を決定するため、形状ライブラリに登録された状態を角度 0° とし、0° → 90° → 180° → 270° の順に信号経路長を算出し、信号経路長が最短となる角度で部品を配置する。

信号経路長が同一の場合には、優先順位を、

第 1 位：0°

第 2 位：90°

第 3 位：180°

第 4 位：270°

40

とし、優先順位が高い角度に決定する。

例えば、部品の配置角度 0° と 180° とで信号経路長が同一の場合には、部品の配置角度は優先順位の高い 0° に決定する。

一方、部品 P 4 はキーデバイス P 1 に接続されていないので、この場合には、接続先の部品 P 3 との経路配線長（信号経路長）が最短となる位置に配置する。

上記と同様に、信号線 S 4 の X 方向の距離を X 4 とし、Y 方向の距離を Y 4 とすると、S 4 の信号経路長は、

50

$P3$ と $P4$ との間の経路配線長（信号経路長）＝（ $X4 + Y4$ ）

となる。

信号経路長が同一となる位置が複数ある場合には、キーデバイスとの距離が最短となる位置に配置する。

【0046】

以上において説明した処理により、キーデバイスと周辺部品との位置関係を決定することができる。

なお、基板上の配置位置は、マウスなどで指定した位置をキーデバイスの原点として周辺部品を配置する。

【0047】

次に、コンピューターシステム10によって実行される、周辺部品を含む電気部品の自動配置の処理（自動配置処理）の他の例、具体的には、電気的な接続情報に従って、コネクタおよびフレキシブル基板（以下、「フレキ基板」と適宜に称する。）によって、複数の基板ブロックを接続する手法について説明する。即ち、互いに電気的に接続されていない基板ブロックを、コネクタおよびフレキ基板によって接続する手法について説明する。

なお、こうした手法により実現される機能（以下、「複数基板の接続機能」と適宜に称する。）は、図23に示すような操作時に作動する。

即ち、図23には、ロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとを単一の表示画面上に備えた表示装置18eにおいて、ロジカル表示領域18eLで回路ブロックの「デジタル演算処理回路」を指定し、当該指定した「デジタル演算処理回路」をドラッグアンドドロップでフィジカル表示領域18ePへ配置する処理を示している。

この処理においては、文字入力デバイス18fまたはポインティングデバイス18gでの指示座標に基づき、ロジカル表示領域18eLで定義された電気的な接続情報を検索し、フィジカル表示領域18ePでは、コネクタおよびフレキ基板を発生し、当該コネクタおよびフレキ基板を経由して接続情報をラバーバンド表示し、ジオメトリカル表示領域18eGでは、フィジカル表示領域18ePと同一位置にコネクタおよびフレキ基板を発生し、3次元形状のコネクタおよびフレキ基板で接続した状態を表示する。

【0048】

より詳細には、複数基板の接続機能は、ロジカル表示領域18eLでは、

- a. 機能（回路）ブロック指定
- b. 領域指定
- c. 1つ以上の部品の指定

など、上記a～cのいずれかの方法で回路素子や回路素子群を選択し、フィジカル表示領域18ePへドラッグアンドドロップで部品配置した際に、フィジカル表示領域18ePで他の基板と電気的な接続があるときに作動する。また、図24に示すように、部品配置後においても、複数基板の接続機能は作動する。

なお、コネクタによる接続を実行する前に、接続情報を元にコネクタを介さずにラバーバンド表示することも可能となっている。

複数基板の接続機能が作動した結果、図24に示すように、フィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとで複数基板間を接続する。

【0049】

そして、複数基板の接続機能においては、以下に説明する電気的な接続情報を考慮して、複数基板間の接続を行うものである。

また、複数基板の接続機能においては、最適なコネクタおよびフレキ基板を最適な位置に発生するものであり、こうしたことを実現するために、複数基板の接続機能では、

処理1：信号線数に応じて最適なコネクタおよびフレキ基板などの接続媒体を決定する

処理2：各信号線をコネクタおよびフレキ基板などの接続媒体の端子に接続するピンアサインを行う

処理 3：電気信号の経路が最短となる位置にコネクタを発生するという処理を行っている。この処理 1～処理 3 により、最適なコネクタ、フレキシ基板を最適な位置に発生する。

以下に、図 25 に示すフローチャートならびに図 26 以下の各図を参照しながら、上記した処理 1～3 の各処理について詳細に説明する。

【0050】

コンピュータシステム 10 において、ユーザーがフィジカル表示領域 18eP に部品を配置したり、あるいは、コネクタによる基板間接続を実行すると（ステップ S2502）、フィジカル表示領域 18eP およびジオメトリカル表示領域 18eG に 2 つ以上の基板が存在するか否かが判断され（ステップ S2504）、フィジカル表示領域 18eP およびジオメトリカル表示領域 18eG に 2 つ以上の基板が存在すると判断された場合に、ステップ S2506 以下の処理が行われて、複数基板の接続機能が作動する。

なお、この実施の形態においては、本発明の理解を容易にするために、図 26 に示す場合を例にして、発生するコネクタおよびフレキシ基板を決定して接続する処理を説明する。

【0051】

まず、ステップ S2506～ステップ S2514 により実行される処理 1 について説明する。

この処理 1 においては、はじめに、全基板を対象にして、2 つの基板の組み合わせを全て抽出し、その抽出した結果をメモリに記憶する（ステップ S2506）。図 26 に示す例では、基板 A-B、基板 A-C、基板 B-C の 3 通りを抽出して記憶する。

ステップ S2506 の処理を終了すると、ステップ S2506 で抽出した組み合わせで基板間を接続する信号線を検索して基板間を接続する信号線の存在が検索された場合には（ステップ S2508、ステップ S2510）、その検索した結果をメモリに記憶する（ステップ S2512）。図 26 に示す例では、次のものがその信号線となる。

- ・基板 A-B → SIG1、SIG2 （信号線 2 本）
- ・基板 A-C → 無し
- ・基板 B-C → SIG3 （信号線 1 本）

そして、ステップ S2512 でメモリに記憶した信号線数に応じたピン数のコネクタおよびフレキシ基板を、データベースの形状ライブラリ検索して、ステップ S2512 でメモリに記憶した信号線数に応じたコネクタおよびフレキシ基板を決定してメモリに記憶する（ステップ S2514）。図 26 に示す例では、検索した信号線数より、各基板間のコネクタおよびフレキシ基板を次の通り決定する。

- ・基板 A-B 間：2 ピンコネクタ、2 端子のフレキシ基板
- ・基板 A-C 間：コネクタおよびフレキシ基板は無し
- ・基板 B-C 間：1 ピンコネクタ、1 端子のフレキシ基板

【0052】

次に、ステップ S2516 により実行される処理 2 について説明すると、ステップ S2508～ステップ S2512 で検索した信号線の接続先を、ステップ S2514 で記憶したコネクタのピンの 1 番から順に割り当てる（ステップ S2516）。

即ち、図 27 を例にして、ステップ S2516 における各信号線のピンアサインの処理 2 を説明すると、コネクタの 1 番ピンから、検索した信号線を順に割り当てる。具体的には、SIG1、SIG2、SIG3 の順に信号線が検索されたとすると、

- ・SIG1 → コネクタ A の 1 番ピン、コネクタ B1 の 1 番ピン
- ・SIG2 → コネクタ A の 2 番ピン、コネクタ B1 の 2 番ピン
- ・SIG3 → コネクタ B2 の 1 番ピン、コネクタ C の 1 番ピン

の端子に接続する信号線としてピンアサインし、接続情報とコネクタピンの設定をする。

【0053】

次に、ステップ S2518～ステップ S2530 により実行される処理 3 について説明する。

この処理 3 の説明においては、まず、ステップ S2518 において、ステップ S250

10

20

30

40

50

8～ステップS2512で検索した信号線を、コネクタを境界に2分割して、コネクタに接続する基板内で収束した信号線（以下、「コネクタ信号」と適宜に称する。）にする。具体的には、図28に示すように、基板Aと基板Bとを接続するコネクタの位置を決定する処理について説明するものであり、部品A－部品B間の信号線SIG1を、コネクタを境界にSIG1－1、SIG1－2とする。同様に、SIG2を、コネクタを境界にSIG2－1、SIG2－2とする。

次に、ステップS2520において、ステップS2506で抽出した2つの基板の一方に関し、1つ以上のコネクタ信号の経路長の和を、 $\Sigma XY1$ とする。

図28に示す例に即して説明すると、基板A内の信号経路長を算出することになる。ここで、基板A内の信号経路長は、図29に示すように、信号パターンの折れ角を90度とすると、次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{基板A内の信号経路長} &= \text{SIG1-1の信号経路長} + \text{SIG2-1の信号経路長} \\ &= (X1 + Y1) + (X2 + Y2) \end{aligned}$$

ステップS2520の処理を終了すると、ステップS2522の処理へ進み、ステップS2506で抽出した2つの基板の他方に関し、1つ以上のコネクタ信号の経路長の和を、 $\Sigma XY2$ とする。

図28に示す例に即して説明すると、基板B内の信号経路長を算出することになる。ここで、基板B内の信号経路長は、図30に示すように、信号パターンの折れ角を90度とすると、次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{基板B内の信号経路長} &= \text{SIG1-2の信号経路長} + \text{SIG2-2の信号経路長} \\ &= (X3 + Y3) + (X4 + Y4) \end{aligned}$$

ステップS2522の処理を終了すると、ステップS2524の処理へ進み、2つの基板のコネクタ間の直線距離を、 ΣXYX とする。

図31に示す例に即して説明すると、基板Aと基板Bとの間の信号経路長を算出することになる。ここで、基板A、基板B間の信号経路長は、2つのコネクタの中心を結ぶ直線経路とすると、次のようになる。

$$\text{信号経路長} = (X52 + Y52 + Z52) \cdot 1/2$$

ステップS2524の処理を終了すると、ステップS2526の処理へ進み、 $\Sigma XY1$ 、 $\Sigma XY2$ 、 ΣXYX の和が最小となるコネクタの位置を算出し、画面P、画面G上にコネクタを配置する。

上記の例に即して説明すると、上記より基板A、基板B間の信号経路長は、

$$\begin{aligned} \text{信号経路長} &= \text{基板A内の信号経路長} \\ &\quad + \text{基板B内の信号経路長} \\ &\quad + \text{基板A、B間の信号経路長} \\ &= (X1 + Y1) + (X2 + Y2) \\ &\quad + (X3 + Y3) + (X4 + Y4) \\ &\quad + (X52 + Y52 + Z52) \cdot 1/2 \end{aligned}$$

となり、上式より信号経路長が最小となる位置を算出し、コネクタを配置する。

ステップS2526の処理を終了すると、画面G上でコネクタ形状に合わせたフレキシ基板を発生し（ステップS2528）、それから、画面P上でコネクタ形状に合わせたフレキシ基板を発生し、コネクタとフレキシ基板間の接続情報をラバーバンド表示し（ステップS2530）、この処理を終了する。

上記の例に即して説明すると、コネクタ幅（ピン形状）に応じた幅でフレキシ基板を発生するが、図32において丸枠で示すように、画面Pではコネクタとフレキシ基板は電気的な接続情報をラバーバンドとして表示し、画面Gではコネクタとフレキシ基板が接続された状態で表示する。

【0054】

なお、上記した実施の形態は、以下の（1）乃至（7）に示すように変形することができるものである。

【0055】

(1) 上記した実施の形態においては、オブジェクトとしてプリント基板を取り上げたが、これに限られるものではないことは勿論であり、例えば、図49に示すユニット、モジュール部品、半導体チップ、筐体、筐体部品といった各種オブジェクトを扱うようにしてもよい。

また、図50に示すように、プリント基板より大規模なユニットをオブジェクトとした自動車の設計情報、プリント基板より小規模な半導体チップの設計情報を扱うようにしてもよい。

【0056】

(2) 上記した実施の形態においては、単一のクライアントシステム18における表示装置18eにおいて、ロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとの表示状態の整合性を保持する場合について説明したが、これに限られるものではないことは勿論であり、本発明は、複数のクライアントシステム18における表示装置(ディスプレイ)18において、ロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとの表示状態の整合性を保持する場合についても適用することができるものであり、以下に詳細に説明する。

【0057】

まず、図33を参照しながら動作環境について説明すると、ロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとを備えた表示装置18eを有するAさんが操作するクライアントシステム18Aと、ロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとを備えた表示装置18eを有するBさんが操作するクライアントシステム18Bとが、LAN(Local Area Network:ローカルエリアネットワーク)でネットワーク接続されていて、このLAN内にWWWサーバシステム14が設置されている。

また、ロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとを備えた表示装置18eを有するCさんが操作するクライアントシステム18Cが、WAN(Wide Area Network:ワイドエリアネットワーク)でネットワーク接続されており、WWWサーバシステム14にアクセス可能となされている。

【0058】

上記した動作環境において、初期状態においては、クライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面、クライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面およびクライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面には、何も表示されていないものとする。

この初期状態から、図34に示すように、Aさんの操作に従って、クライアントシステム18AよりWWWサーバシステム14にアクセスし、WWWサーバシステム14の記憶媒体に格納されたデータ一覧から編集する対象のデータを選択し、当該選択したデータをクライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面のロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジオメトリカル表示領域18eGとに表示する。なお、この状態においては、クライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面およびクライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面は何ら変化しない。

この図34に示す状態において、クライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とを同期させる処理について、図35および図36を参照しながら説明する。

【0059】

ここで、図35は、クライアントシステム18Bが同期するクライアントシステム18Aを指定した状態であって、同期を完了する前の状態を示している。

即ち、クライアントシステム18Bのポインティングデバイス18gの操作により、表示装置18eの表示画面に表示された同期ボタン102をクリックして同期指定ウィンドウ104を開き、それから、クライアントシステム18Bの文字入力デバイス18fの操作により、同期指定ウィンドウ104における同期対象端末欄104aにクライアントシ

10

20

30

40

50

システム18Aを指定する「A」を入力することにより、クライアントシステム18Bが同期するクライアントシステム18Aの指定を完了する。同期を完了する前であるので、クライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面は何ら変化しない。

ここで、クライアントシステム18Bのポインティングデバイス18gの操作により、同期指定ウインドウ104におけるOKボタン104bをクリックすると同期が実行され、クライアントシステム18Bから「クライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとを同期する」という情報がWWWサーバシステム14へ送信され、その情報はWWWサーバシステム14のメモリに格納される。

【0060】

図36には、同期指定ウインドウ104におけるOKボタン104bをクリックすることにより、クライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとの同期が完了した状態が示されている。

この同期が完了すると、クライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面のロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジェオメトリカル表示領域18eGとには、クライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面のロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジェオメトリカル表示領域18eGとの表示内容と同内容が表示される。

そして、クライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面とには、Aさんがクライアントシステム18Aの操作を行うためのマウスポインタ106（指図形A）とBさんがクライアントシステム18Bの操作を行うためのマウスポインタ108（指図形B）との2つのマウスポインタがそれぞれ表示される。

なお、この同期の処理に伴って、WWWサーバシステム14のメモリには、クライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとが同期したことを示す同期情報「同期A-B」が記憶される。

さらに、クライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面とには、同期リスト画面110が表示され、この同期リスト画面110にクライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとが同期している旨を示す「A」と「B」とが表示される。

【0061】

次に、この図36に示す状態において、クライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とを同期させる処理について、図37および図38を参照しながら説明する。

【0062】

ここで、図37は、クライアントシステム18Bと同様に、クライアントシステム18Cがクライアントシステム18Aとの同期を完了した状態を示している。

また、図38は、クライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とを同期させる処理の処理手順を表すフローチャートが示されている。

以下、クライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とを同期させる処理について説明するが、クライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面上における操作処理は、クライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面上における操作処理と同様であるので、図35、図36および図35、図36に関する上記説明を参照する。

【0063】

まず、クライアントシステムCによるクライアントシステムAを指定した同期の実行指示を行う（ステップS3802）。具体的には、クライアントシステム18Cのポインティングデバイス18gの操作により、表示装置18eの表示画面に表示された同期ボタン102をクリックして同期指定ウインドウ104を開き、それから、クライアントシステム18Cの文字入力デバイス18fの操作により、同期指定ウインドウ104における同

10

20

30

40

50

期対象端末欄 104 a にクライアントシステム 18 A を指定する「A」を入力することにより、クライアントシステム 18 B が同期するクライアントシステム 18 A の指定を完了する。同期を完了する前であるので、クライアントシステム 18 C の表示装置 18 e の表示画面は何ら変化しない。それから、クライアントシステム 18 C のポインティングデバイス 18 g の操作により、同期指定ウインドウ 104 における OK ボタン 104 b をクリックして同期の実行を指示する。

上記した OK ボタン 104 b のクリックにより同期の実行を指示されると、クライアントシステム 18 C から「クライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 C とを同期する」という情報が WWW サーバシステム 14 へ送信され、その情報は WWW サーバシステム 14 のメモリに格納される（ステップ S 3804）。

10

そうすると、WWW サーバシステム 14 のメモリに記憶された同期情報から、同期するクライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 C との同期情報を検索（ステップ S 3806）し、クライアントシステム 18 A またはクライアントシステム 18 C の同期情報が存在するか否かを判断する（ステップ S 3808）。

このステップ S 3808 の判断処理により、クライアントシステム 18 A またはクライアントシステム 18 C の同期情報が存在すると判断された場合には、既存の同期情報を変更するようにして（ステップ S 3810）、後述するステップ S 3814 の処理を行う。

一方、ステップ S 3808 の判断処理により、クライアントシステム 18 A またはクライアントシステム 18 C の同期情報が存在しないと判断された場合には、新規に同期情報を追加するようにして（ステップ S 3812）、後述するステップ S 3814 の処理を行う。

20

【0064】

そして、ステップ S 3814 においては、WWW サーバシステム 14 のメモリにクライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 C とが同期したことを示す同期情報「同期 A-C」を記憶することになるが、その際に、WWW サーバシステム 14 のメモリにはクライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 B とが同期したことを示す同期情報「同期 A-B」が既に記憶されており、クライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 B とクライアントシステム 18 C との全てが同期したことになるため、WWW サーバシステム 14 は、同期情報「同期 A-B」と同期情報「同期 A-C」とをクライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 B とクライアントシステム 18 C との全てが同期したことを示す同期情報「同期 A-B-C」と書き換えて記憶する。それから、その同期情報「同期 A-B-C」により同期したことを示された全ての端末たるクライアントシステム 18 A、クライアントシステム 18 B およびクライアントシステム 18 C へ、同期情報「同期 A-B-C」を送信する。

30

【0065】

次に、同期情報「同期 A-B-C」を受信した各端末たるクライアントシステム 18 A、クライアントシステム 18 B およびクライアントシステム 18 C は、それぞれの表示装置 18 e の表示画面を同期させてロジカル表示領域 18 e L とフィジカル表示領域 18 e P とジェオメトリカル表示領域 18 e G と表示するとともに、それぞれの表示装置 18 e の表示画面に同期リスト画面 110 を表示し、この同期リスト画面 110 にクライアントシステム 18 A とクライアントシステム 18 B とクライアントシステム 18 C とが同期している旨を表す同期情報「同期 A-B-C」を示す「A」と「B」と「C」とを表示する（ステップ S 3816）。

40

次に、同期情報「同期 A-B-C」を受信した各端末たるクライアントシステム 18 A、クライアントシステム 18 B およびクライアントシステム 18 C は、それぞれの端末名たる自端末名、即ち、クライアントシステム 18 A であるか、クライアントシステム 18 B であるか、あるいはクライアントシステム 18 C であるかと、それぞれの現在のマウスポインタの座標値を WWW サーバシステム 14 へ送信する（ステップ S 3818）。

そして、ステップ S 3818 の処理により送信された情報を受信した WWW サーバシステム 14 は、受信した自端末名が含まれる同期情報をメモリから検索し（ステップ S 38

50

20)、検索した同期情報が示す同期した端末、即ち、クライアントシステム18A、クライアントシステム18Bならびにクライアントシステム18Cに対し、それぞれのマウスポインタの座標値を自端末以外の他の端末へ送信する(ステップS3822)。

そして、ステップS3822の処理により送信されたマウスポインタの座標値を受信した各端末たるクライアントシステム18A、クライアントシステム18Bおよびクライアントシステム18Cは、表示装置18eの表示画面におけるその座標値にマウスポインタを表示し(ステップS3824)、この処理を終了する。

【0066】

以上において説明したように、クライアントシステム18Cはクライアントシステム18Aとの同期を指定しただけであるが、既にクライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとが同期しているため、クライアントシステム18Cはクライアントシステム18Aのみではなくクライアントシステム18Bとも同期した状態となり、同期が完了すると、クライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面のロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジェオメトリカル表示領域18eGとには、クライアントシステム18Aおよびクライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面のロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジェオメトリカル表示領域18eGとの表示内容と同内容が表示される。

そして、クライアントシステム18Aの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Bの表示装置18eの表示画面とクライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面とには、Aさんがクライアントシステム18Aの操作を行うためのマウスポインタ106(指図形A)とBさんがクライアントシステム18Bの操作を行うためのマウスポインタ108(指図形B)とCさんがクライアントシステム18Cの操作を行うためのマウスポインタ112(指図形C)との3つのマウスポインタがそれぞれ表示される。

また、WWWサーバシステム14のメモリに記憶された同期情報は、クライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとクライアントシステム18Cとが同期するという同期情報「同期A-B-C」に変更された状態となっている。

そして、クライアントシステム18A、クライアントシステム18Bおよびクライアントシステム18Cの表示装置18eの表示画面における同期リスト画面110には、クライアントシステム18Aとクライアントシステム18Bとクライアントシステム18Cとが同期している旨を表す同期情報「同期A-B-C」を示す「A」と「B」と「C」とが表示される。

【0067】

ここで、クライアントシステム18A、クライアントシステム18Bおよびクライアントシステム18Cが同期した場合の編集処理について説明すると、クライアントシステム18A、クライアントシステム18Bあるいはクライアントシステム18Cが編集処理を行う場合には、クライアントシステム18A、クライアントシステム18Bあるいはクライアントシステム18Cのそれぞれにおいて、表示装置18eの表示画面のロジカル表示領域18eLとフィジカル表示領域18ePとジェオメトリカル表示領域18eGとから編集処理を行う対象となる表示領域を選択した後に、編集処理を開始あるいは再開する。

【0068】

図39には、クライアントシステム18Aがロジカル表示領域18eLを選択し、クライアントシステム18Bがフィジカル表示領域18ePを選択し、クライアントシステム18Cがジェオメトリカル表示領域18eGを選択した状態における表示装置18eの表示画面の概念説明図が示されており、何れの表示領域を何れの端末が選択しているかが目視することができるように表示される(図39における「編集端末A」、「編集端末B」および「編集端末C」の表示を参照する。))。

なお、各端末の表示装置18eの表示画面において、他の端末の操作経過をリアルタイムに表示することも、上記において説明したと同様な処理を行うことにより可能である。

即ち、各端末におけるマウス18gの移動やクリック、あるいはキーボード18fの操作などの何らかの操作が行われた際には、各端末における操作内容をWWWサーバシステ

10

20

30

40

50

ム14へ送信し、WWWサーバシステム14から当該操作内容を同期している他の端末へ送信し、他の端末において当該操作内容を反映するという処理を行えばよい。

また、例えば、クライアントシステム18Aがロジカル表示領域18eLを選択しているときに、クライアントシステム18Bがロジカル表示領域18eLを選択した場合には、後から選択したクライアントシステム18Bでロジカル表示領域18eLにおける編集処理が可能になり、クライアントシステム18Aは何れの表示領域も選択していない状態となる。

そして、上記のようにクライアントシステム18Aの後にクライアントシステム18Bがロジカル表示領域18eLを選択した場合には、同期している全端末において、クライアントシステム18Bがロジカル表示領域18eLを選択している旨の表示に変更される。

10

【0069】

以下、クライアントシステム18Aがロジカル表示領域18eLを選択し、クライアントシステム18Bがフィジカル表示領域18ePを選択し、クライアントシステム18Cがジェオメトリカル表示領域18eGを選択した状態において、クライアントシステム18Bがロジカル表示領域18eLを選択した場合の処理について、図40に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、図40のフローチャートにおいては、目視を容易にするために、クライアントシステム18Bを「端末B」と表記し、ロジカル表示領域18eLを「画面L」と表記し、ジェオメトリカル表示領域18eGを「画面G」と表記する。

20

【0070】

まず、クライアントシステム18Bがロジカル表示領域18eLを選択すると（ステップS4002）、クライアントシステム18Bはロジカル表示領域18eLを選択したという情報をWWWサーバシステム14へ送信する（ステップS4004）。

ステップS4004の処理で送信された情報を受信したWWWサーバシステム14は、メモリに記憶された同期情報からクライアントシステム18Bの同期情報を検索し（ステップS4006）、クライアントシステム18Bの同期情報が存在するか否かを判断する（ステップS4008）。

このステップS4008の判断処理において、クライアントシステム18Bの同期情報が存在しないと判断された場合には、この処理を終了する。

30

一方、ステップS4008の判断処理において、クライアントシステム18Bの同期情報が存在すると判断された場合には、ステップS4010の処理へ進み、同期情報が示す全ての同期した端末たるクライアントシステム18Aおよびクライアントシステム18Cへ、以下のaおよびbの情報からなる画面選択情報を送信する。

a：ロジカル表示領域18eLを編集する端末たる編集端末はクライアントシステム18Bである

b：クライアントシステム18Bが直前に選択していたジェオメトリカル表示領域18eGは何れの端末にも選択されていない（編集端末なし）

上記したステップS4010の処理を終了すると、ステップS4012の処理へ進み、ステップS4010の処理で送信された画面選択情報を受信した端末たるクライアントシステム18Aおよびクライアントシステム18Cは、表示領域の選択状態を以下のaおよびbのように変更し、この処理を終了する。

40

a：ロジカル表示領域18eLを編集する端末たる編集端末をクライアントシステム18Bへ変更する

b：ジェオメトリカル表示領域18eGを編集する端末はない（編集端末なし）に変更する

【0071】

なお、本発明においては、各端末での編集途中において、当該編集途中の端末と同期する端末（同期端末）から割り込み操作することができるようになされている。

例えば、クライアントシステム18Aでロジカル表示領域18eLのデータを編集中に

50

、クライアントシステム 18 Bでロジカル表示領域 18 e Lを選択すると、クライアントシステム 18 Aの編集処理は中断され、クライアントシステム 18 Bの操作が有効になる。

さらに、クライアントシステム 18 Aでロジカル表示領域 18 e Lを選択すると、クライアントシステム 18 Aで編集処理を中断した時点の操作から再開できる。

【0072】

また、本発明においては、同一のオブジェクトを複数の端末で編集できないように制御されている。

図 41を参照しながら具体的に説明すると、クライアントシステム 18 Aがフィジカル表示領域 18 e Pで I C 1を移動中は、データベース内の L o g i c a lオブジェクト、P h y s i c a lオブジェクトおよび G e o m e t r i c a lオブジェクトの I C 1は、クライアントシステム 18 Aが編集集中であるというステータスに変更される。

ここで、クライアントシステム 18 Bが、ロジカル表示領域 18 e Lやジェオメトリカル表示領域 18 e Gで I C 1を編集しようとする、他の端末たるクライアントシステム 18 Aが編集集中であるというステータスのため編集不可となる。

【0073】

(3) 上記した実施の形態においては、ロジカル表示領域 18 e Lにおける処理内容をフィジカル表示領域 18 e Pやジェオメトリカル表示領域 18 e Gへ反映させる場合を中心に説明したが、本発明はこれに限られるものではないことは勿論であり、ロジカル表示領域 18 e Lにおける処理内容をフィジカル表示領域 18 e Pやジェオメトリカル表示領域 18 e Gへ反映させる場合と同様な処理により、フィジカル表示領域 18 e Pにおける処理内容をロジカル表示領域 18 e Lやジェオメトリカル表示領域 18 e Gへ反映させてもよいし、ジェオメトリカル表示領域 18 e Gにおける処理内容をロジカル表示領域 18 e Lやフィジカル表示領域 18 e Pへ反映させてもよい。

例えば、図 42を参照しながら、フィジカル表示領域 18 e Pにおける処理内容をロジカル表示領域 18 e Lおよびジェオメトリカル表示領域 18 e Gへ反映させる処理について説明すると、フィジカル表示領域 18 e Pにおいて「I C 1」を削除する編集処理を行うと、その際にデータベースにおいては、

(a) 配置情報から I C 1の配置情報を削除 (図 42の (a) 参照)

(b) 部品情報から I C 1を削除 (図 42の (b) 参照)

(c) 接続情報から I C 1の接続情報を削除 (図 42の (c) 参照)

すると同時に、

(d) I C 1が削除された配置情報、部品情報および接続情報をロジカル表示領域 18 e Lおよびフィジカル表示領域 18 e Pに反映することにより、ロジカル表示領域 18 e Lおよびフィジカル表示領域 18 e Pから I C 1と I C 1の接続情報とを削除する (図 42の (d) 参照)。

その結果、フィジカル表示領域 18 e Pにおける配置・配線の変更内容が、ロジカル表示領域 18 e Lおよびフィジカル表示領域 18 e Pに反映されて同期する。

【0074】

(4) 上記した実施の形態においては、端末たるクライアントシステム 18の表示装置 18 eの表示画面に、ロジカル表示領域 18 e Lとフィジカル表示領域 18 e Pとジェオメトリカル表示領域 18 e Gとの3つの表示領域を表示させる場合を中心に説明した。

しかしながら、本発明はこれに限られるものではないことは勿論であり、端末の表示装置 18 eの表示画面に、ロジカル表示領域 18 e Lとフィジカル表示領域 18 e Pとジェオメトリカル表示領域 18 e Gとのなかで何れか2つの表示領域を選択的に表示させるようにしてもよい。

具体的には、ロジカル表示領域 18 e Lとフィジカル表示領域 18 e Pとの2つの表示領域を表示させるようにしてもよいし、あるいは、ロジカル表示領域 18 e Lとジェオメトリカル表示領域 18 e Gとの2つの表示領域を表示させるようにしてもよいし、あるいは、フィジカル表示領域 18 e Pとジェオメトリカル表示領域 18 e Gとの2つの表示領

10

20

30

40

50

域を表示させるようにしてもよい。

また、表示させる表示領域の選択の指示は、クライアントシステム 18 のキーボード 18 f やマウス 18 g など进行操作して行うようにすればよい。

なお、ロジカル表示領域 18 e L とフィジカル表示領域 18 e P とジェオメトリカル表示領域 18 e G とのなかで何れか 2 つの表示領域を表示させる場合においては、端末の表示装置 18 e の表示画面に表示させる際に 2 つの表示領域を表示させる点でのみ異なり、他の処理は上記した実施の形態と同様である。

【0075】

(5) 上記した実施の形態においては、端末たるクライアントシステム 18 を用いて、電気設計に関する各種設計情報の出力も可能となっている。

10

具体的には、クライアントシステム 18 により、回路図から論理（機能）ブロック単位、基板単位などの単位で電気設計に関する必要な情報のみを選択して出力し、生成することができるようにしたものである。なお、出力する情報とは、回路図、部品表、ネットリストなどの電気設計に関する各種設計情報を指す。

【0076】

ここで、図 43 に示す設計情報を出力する際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートを参照しながら、設計情報を機能別に出力する際の処理の一例を説明すると、まず、クライアントシステム 18 において所定のコマンドの入力などによりこの処理ルーチンが起動されると、クライアントシステム 18 のキーボード 18 f やマウス 18 g など进行操作してデータベース内に格納された情報のなかから部品名、部品数、部品単価、部品の消費電力、部品が配置されている機能ブロック名および回路記号の情報を選択し、当該選択した情報たる部品名、部品数、部品単価、部品の消費電力、部品が配置されている機能ブロック名および回路記号の情報をデータベース内から読み出し、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4302）。

20

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、機能ブロック単位で部品を区分けして、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4304）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、部品名で部品を区分けして、部品名毎に個数を集計しランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4306）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、部品名毎に「部品個数×部品単価」の演算処理を行って小計金額を集計し、集計した小計金額から合計金額を算出し、小計金額および合計金額をランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4308）。

30

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報を表示装置 18 e へ出力して、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶されていた情報に基づいて、表示装置 18 e の表示画面に機能ブロック名をツリー表示し（ステップ S 4310）、上記ツリー表示の最上部に表示された機能ブロックに区分けされた部品を部品名単位で一覧に表示して各部品個数、小計金額および合計金額を表示する（ステップ S 4312）。

次に、表示装置 18 e の表示画面において予め設定された消費電力集計タグを、マウス 18 g でクリックする（ステップ S 4314）。

40

そうすると、上記ツリー表示で選択されている機能ブロック名を検知し（ステップ S 4316）、検知した機能ブロック名の機能ブロックに区分けされた部品をランダムアクセスメモリ 18 c から読み出して表示装置 18 e へ出力することにより一覧に部品名を表示し（ステップ S 4318）、部品名を表示した各部品の回路記号および消費電力を一覧に表示し（ステップ S 4320）、検知した機能ブロック名の機能ブロックに区分けされた部品の消費電力を合計して表示し（ステップ S 4322）、この処理を終了する。

【0077】

次に、図 44 に示す設計情報を出力する際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートおよび図 47 に示す設計情報を出力する際の処理における表示画面を表した動作説明図を参照しながら、設計情報を基板別に出力する際の処理の一例を説明すると、まず、クライ

50

アントシステム 18 において所定のコマンドの入力などによりこの処理ルーチンが起動されると、クライアントシステム 18 のキーボード 18 f やマウス 18 g などを使用してデータベース内に格納された情報のなかから部品名、部品数、部品単価および部品が配置されている基板名の情報を選択し（図 47 における「「基板」アイコンをドラッグ」を参照する。）、当該選択した情報たる部品名、部品数、部品単価および部品が配置されている基板名の情報をデータベース内から読み出し、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4402）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、基板単位で部品を区分けして、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4404）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、部品名で部品を区分けして、部品名毎に個数を集計しランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4406）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、部品名毎に「部品個数×部品単価」の演算処理を行って小計金額を集計し、集計した小計金額から合計金額を算出し、小計金額および合計金額をランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4408）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報を表示装置 18 e へ出力して、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶されていた情報に基づいて、表示装置 18 e の表示画面に基板名をツリー表示し（ステップ S 4410）、上記ツリー表示の最上部に表示された基板に区分けされた部品を部品名単位で一覧に表示して各部品個数、小計金額および合計金額を表示し（ステップ S 4412）（図 47 における「「基板」別に設計情報を出力」を参照する。）、この処理を終了する。

【0078】

次に、図 45 に示す設計情報を出力する際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートを参照しながら、設計情報を製品の機種単位に出力する際の処理の一例を説明すると、まず、クライアントシステム 18 において所定のコマンドの入力などによりこの処理ルーチンが起動されると、クライアントシステム 18 のキーボード 18 f やマウス 18 g などを使用してデータベース内に格納された情報のなかから部品名、部品数、部品単価、部品の消費電力、機種、各機種のコスト目標、各機種の消費電力目標および各機種のコメントの情報を選択し、当該選択した情報たる部品名、部品数、部品単価、部品の消費電力、機種、各機種のコスト目標、各機種の消費電力目標および各機種のコメントの情報をデータベース内から読み出し、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4502）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、機種単位で部品を区分けして、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4504）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報に基づいて、部品の単価と消費電力を合計し、各機種の合計金額と消費電力とを算出してランダムアクセスメモリ 18 c に記憶する（ステップ S 4506）。

次に、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶した情報を表示装置 18 e へ出力して、ランダムアクセスメモリ 18 c に記憶されていた情報に基づいて、ステップ S 4506 で算出した各機種の合計金額と消費電力とを表示し（ステップ S 4508）、機種のコスト目標、消費電力目標および機種のコメントを表示し（ステップ S 4510）、この処理を終了する。

【0079】

なお、上記した図 43、図 44 および図 45 のフローチャートに示す処理においては、設計情報を表示装置 18 e へ出力することにより表示するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、設計情報を表示装置 18 e へ出力する代わりにプリンターなどの他の出力装置や記憶媒体などに出力するようにしてもよい。

【0080】

（6）上記した実施の形態において、端末たるクライアントシステム 18 を用いて、各

10

20

30

40

50

種設計情報の関連付けおよび参照も可能となっている。

具体的には、回路図、部品表、ネットリストなどの電気設計に関する情報を、関連付けするようにした。なお、特定の設計情報（回路図など）から、関連付けした情報のみ（論理ブロックAの部品表のみなど）を参照することも可能である。

【0081】

ここで、図46に示す設計情報を関連付けする際の処理を表す処理ルーチンのフローチャートおよび図48に示す設計情報を関連付けする際の処理における表示画面を表した動作説明図を参照しながら、設計情報の関連付け処理の一例としてデータAを回路ブロックXに関連付ける処理を説明する。

まず、クライアントシステム18において所定のコマンドの入力などによりこの処理ルーチンが起動されると、表示装置18eの表示画面において、マウス18gを用いてデータAを回路ブロックXまでドラッグしてドロップする（ステップS4602）。即ち、関連付けする設計情報としてデータAと回路ブロックXとを選択し、マウス18gを用いたドラッグアンドドロップにより、データAと回路ブロックXとを関連付けるための操作を行う（図48における「PDFをドラッグし関連付け」を参照する。）。

10

次に、ランダムアクセスメモリ18cにデータAを示す実体データを格納し（ステップS4604）、データAが回路ブロックXの関連データであることをデータベースに送信してデータベースに記憶する（ステップS4604）。

次に、関連データが存在することを意味するアイコンを、表示装置18eの表示画面における回路ブロックXの表示領域に表示する（ステップS4608）。

20

次に、マウス18gを用いて回路ブロックXをクリックすると（ステップS4610）、データベースから回路ブロックXの関連データを検索し一覧に表示する（ステップS4612）（図48における「回路ブロックをクリックし、関連情報を一覧表示」を参照する。）。

そして、マウス18gを用いて関連データの一覧からデータAをクリックすると（ステップS4614）（図48における「関連情報の一覧から、表示したいデータをクリック」を参照する。）、ランダムアクセスメモリ18cに格納されたデータAの実体データを表示し（ステップS4616）、この処理を終了する。

なお、上記した設計情報を関連付けする際の処理においては、関連付ける対象の設計情報として、上記（5）における各種設計情報の出力処理において出力対象とされる設計情報を選択するようにしてもよい。

30

【0082】

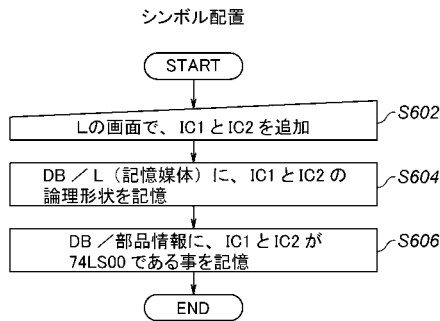
（7）上記した実施の形態ならびに上記した（1）乃至（6）に示す変形例は、適宜に組み合わせるようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明は、各種製品の設計を行う際に利用することができる。

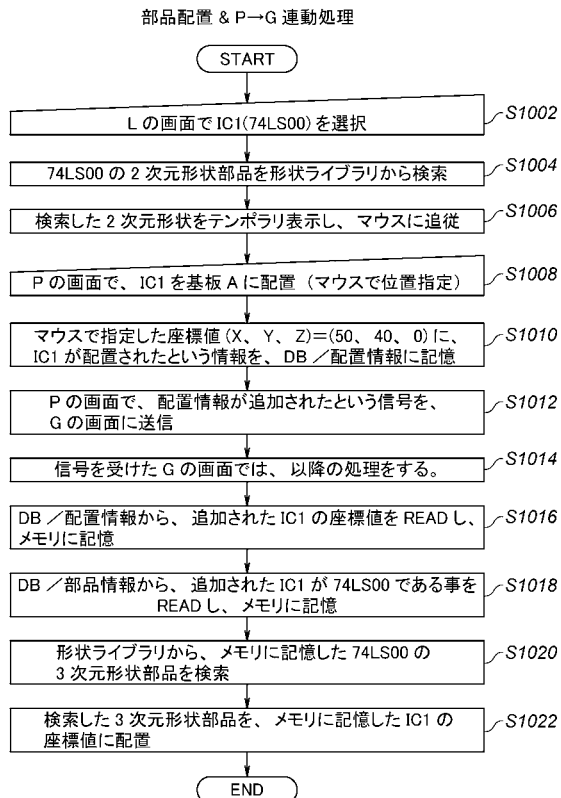
【図 6】



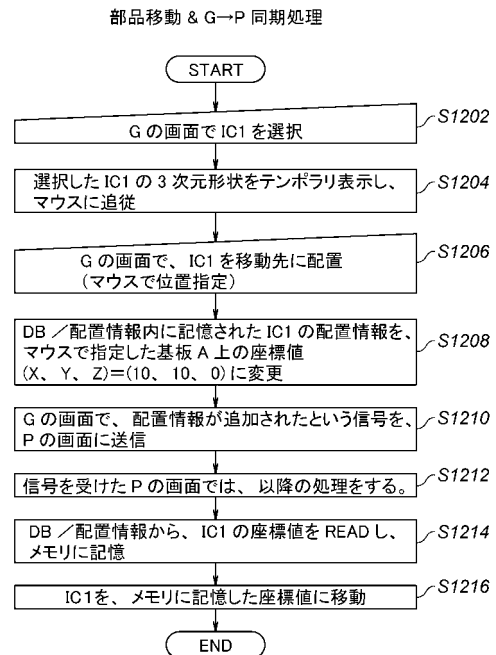
【図 8】



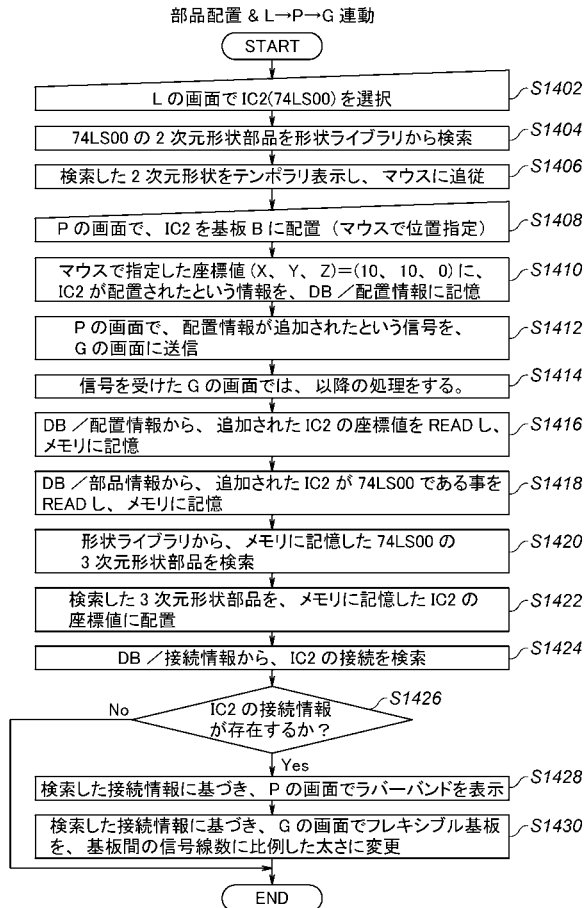
【図 10】



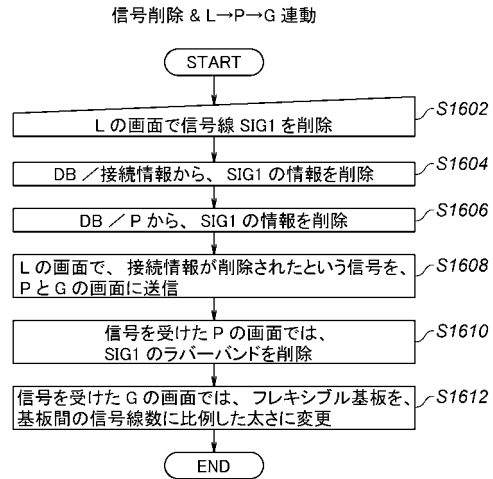
【図 12】



【図 14】



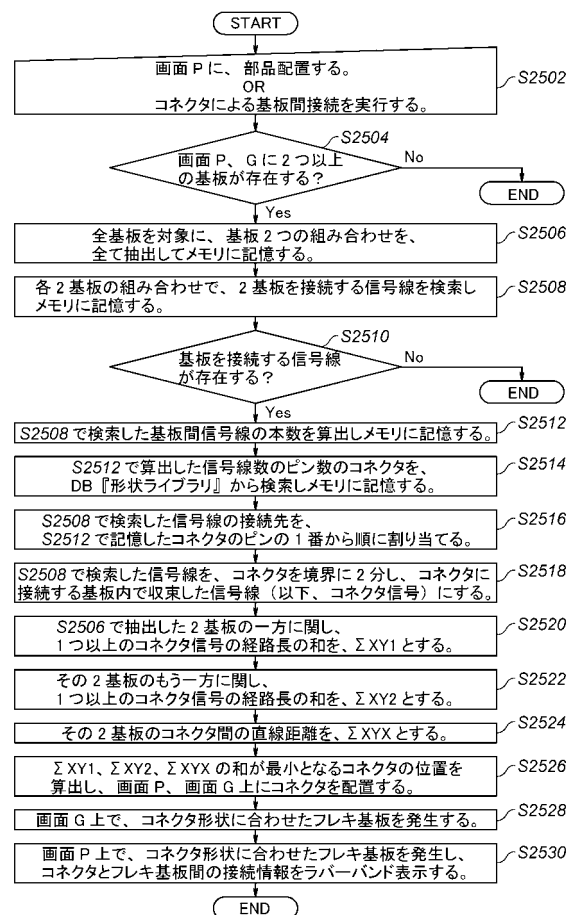
【図 16】



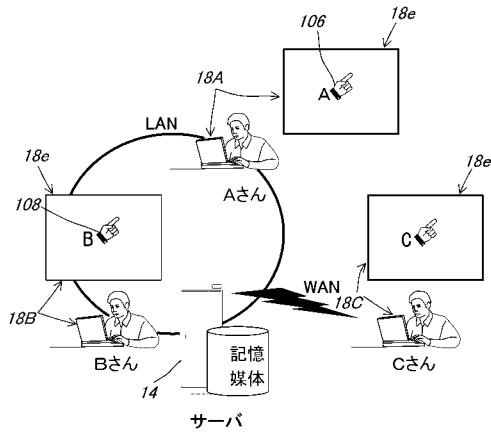
【図 22】



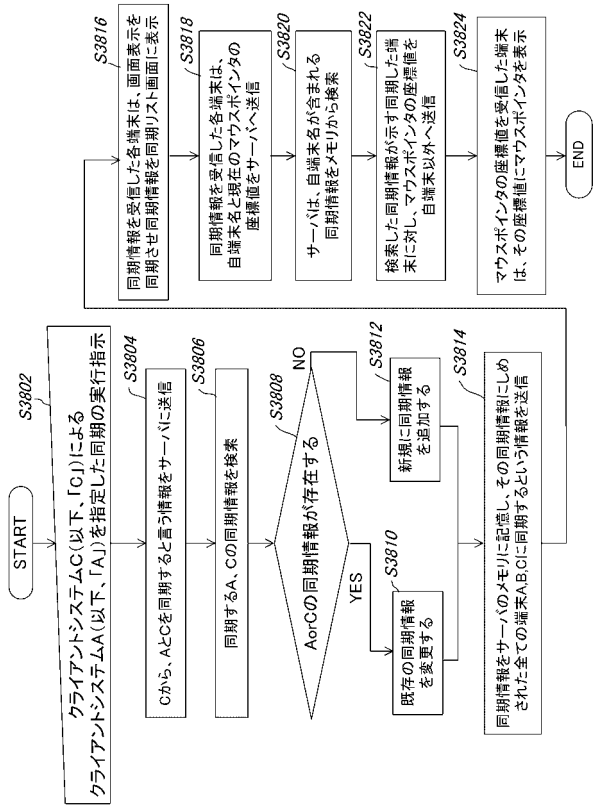
【図 25】



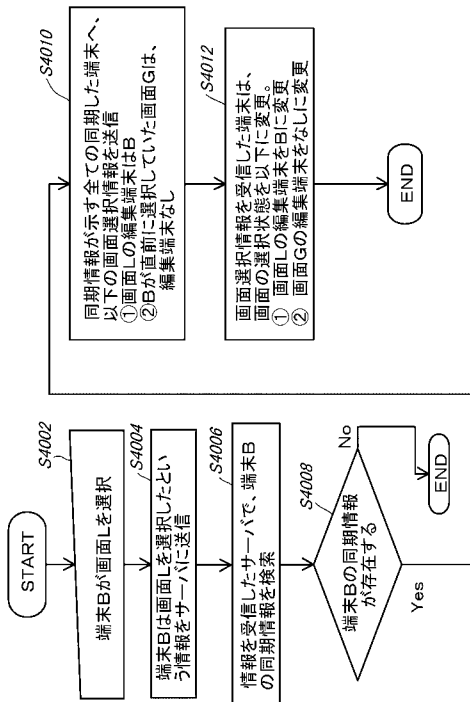
【図 33】



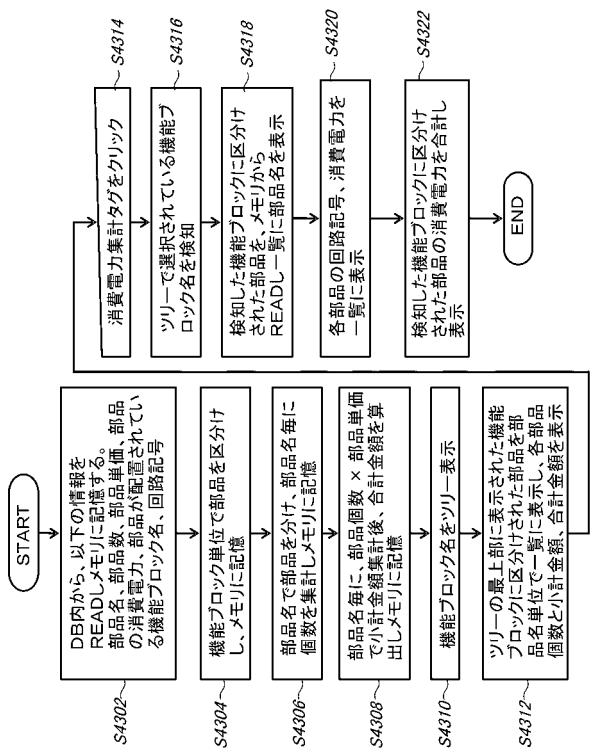
【図 38】



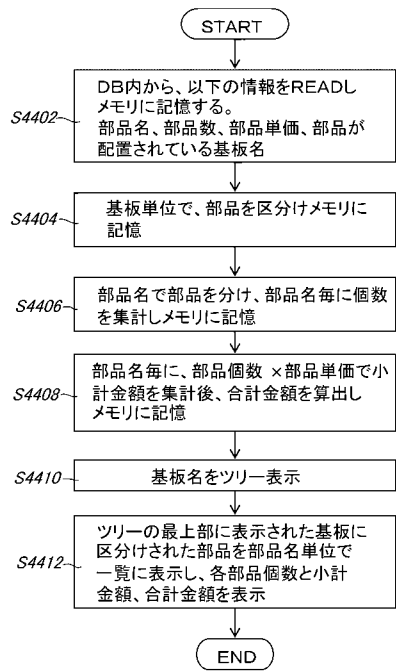
【図 40】



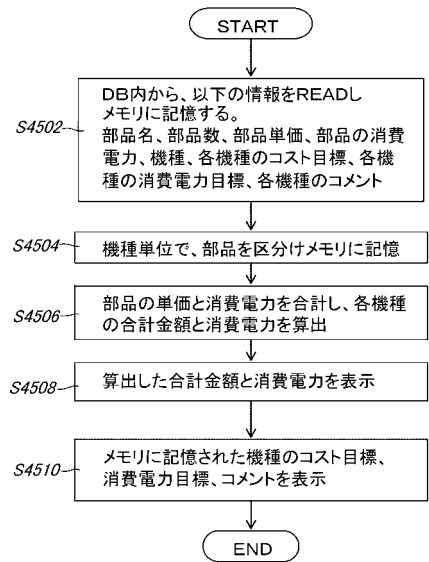
【図 43】



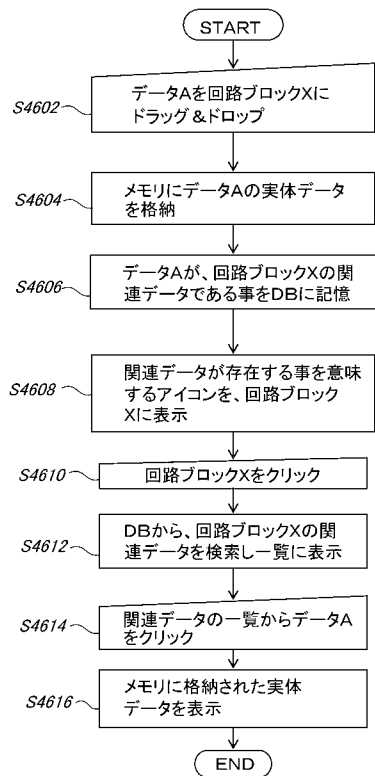
【図 4 4】



【図 4 5】



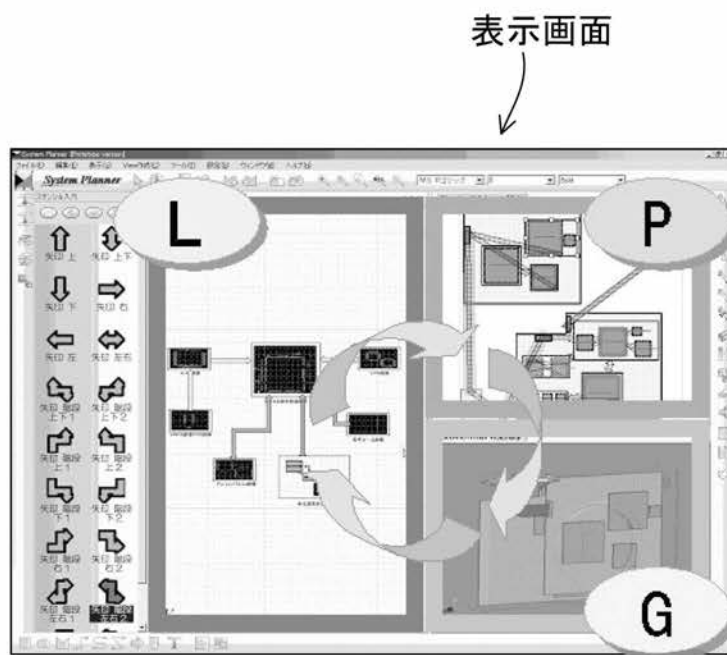
【図 4 6】



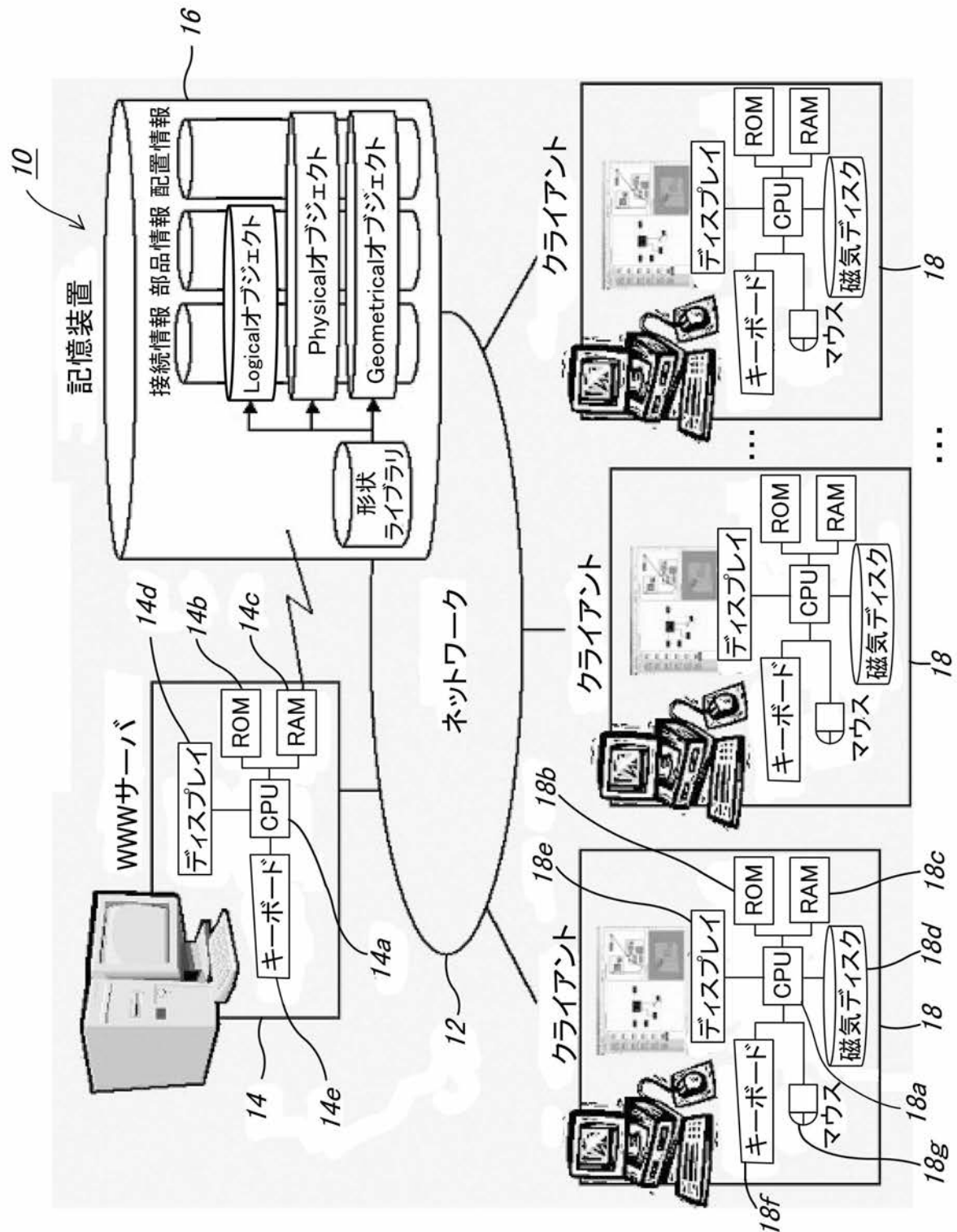
【図 4 9】

電気情報	信号	信号	信号	電気的な性質を 集約するもの
物理ブロック 接続情報	基板ブロック間 接続	パッケージ基板 ブロック間接続	ユニットブロック 間接続	物理ブロック間に 電気的な関連が あることを整理 するもの
物理ブロック 端子	基板ブロック 端子	パッケージ基板 ブロック端子	ユニットブロック 端子	物理ブロックに 電気的なインター フェイスがある ことを整理するもの
物理ブロック	基板ブロック	パッケージ基板 ブロック	ユニットブロック	ある電気的単位 を表現するもの
電気端子	回路部品端子	半導体チップ 端子	モジュール部品 端子	電気的なインター フェイスがあること を整理するもの
要素ブロック	実地の形態 回路部品	パッケージ基板 半導体チップ	モジュール モジュール部品	エレクトロニクス製品 を構成している部品 を整理するもの

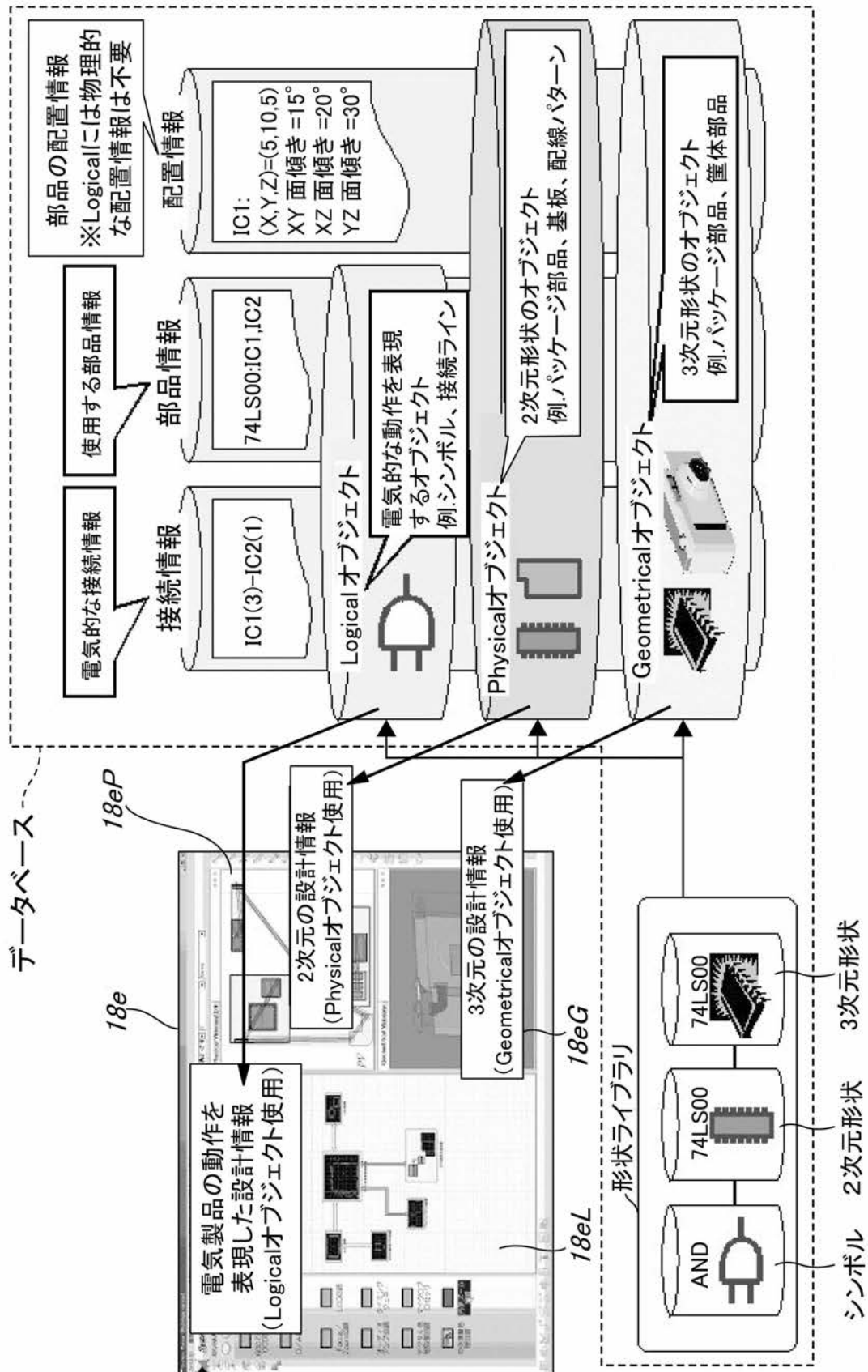
【図 1】



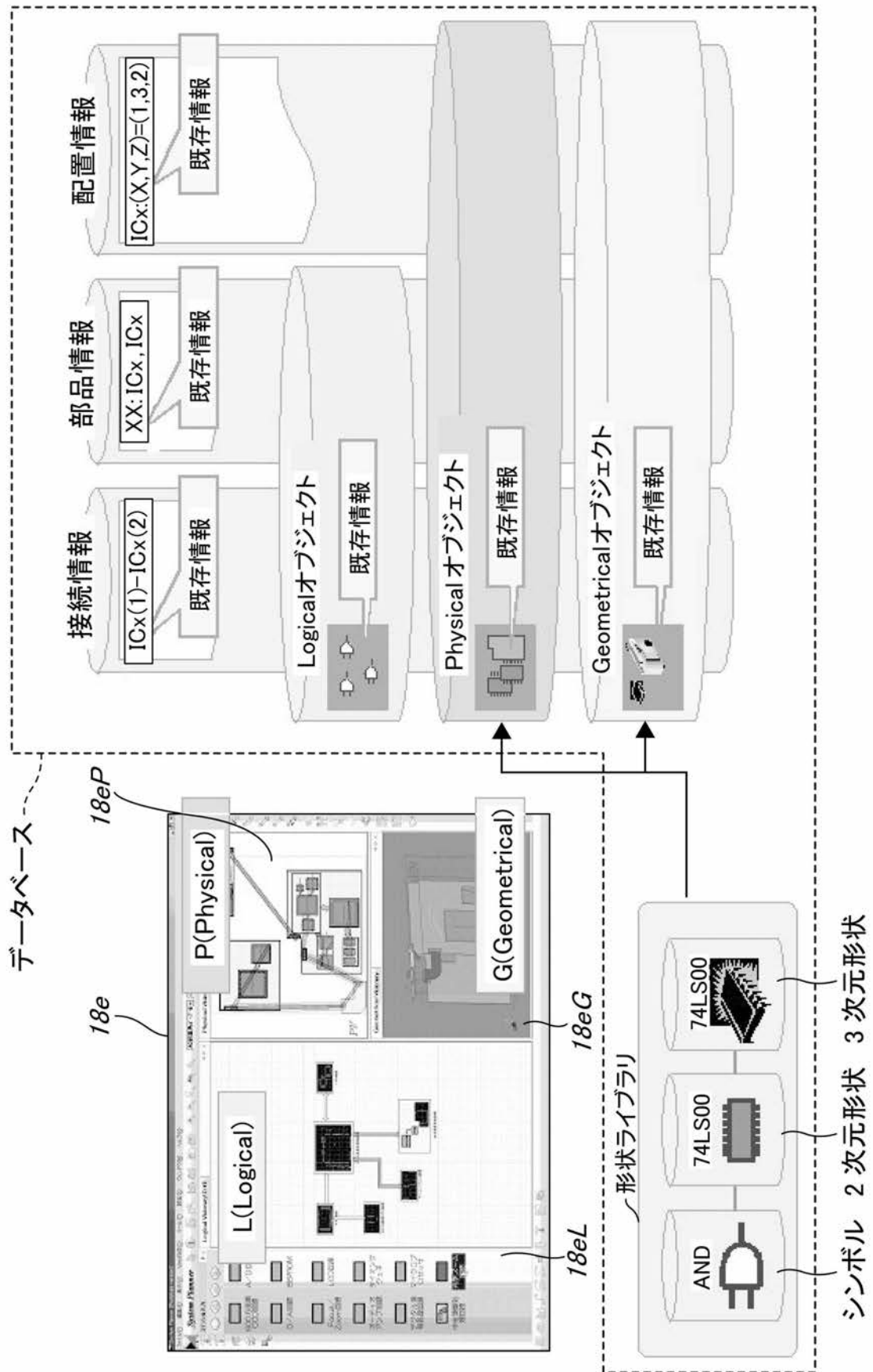
【図 2】



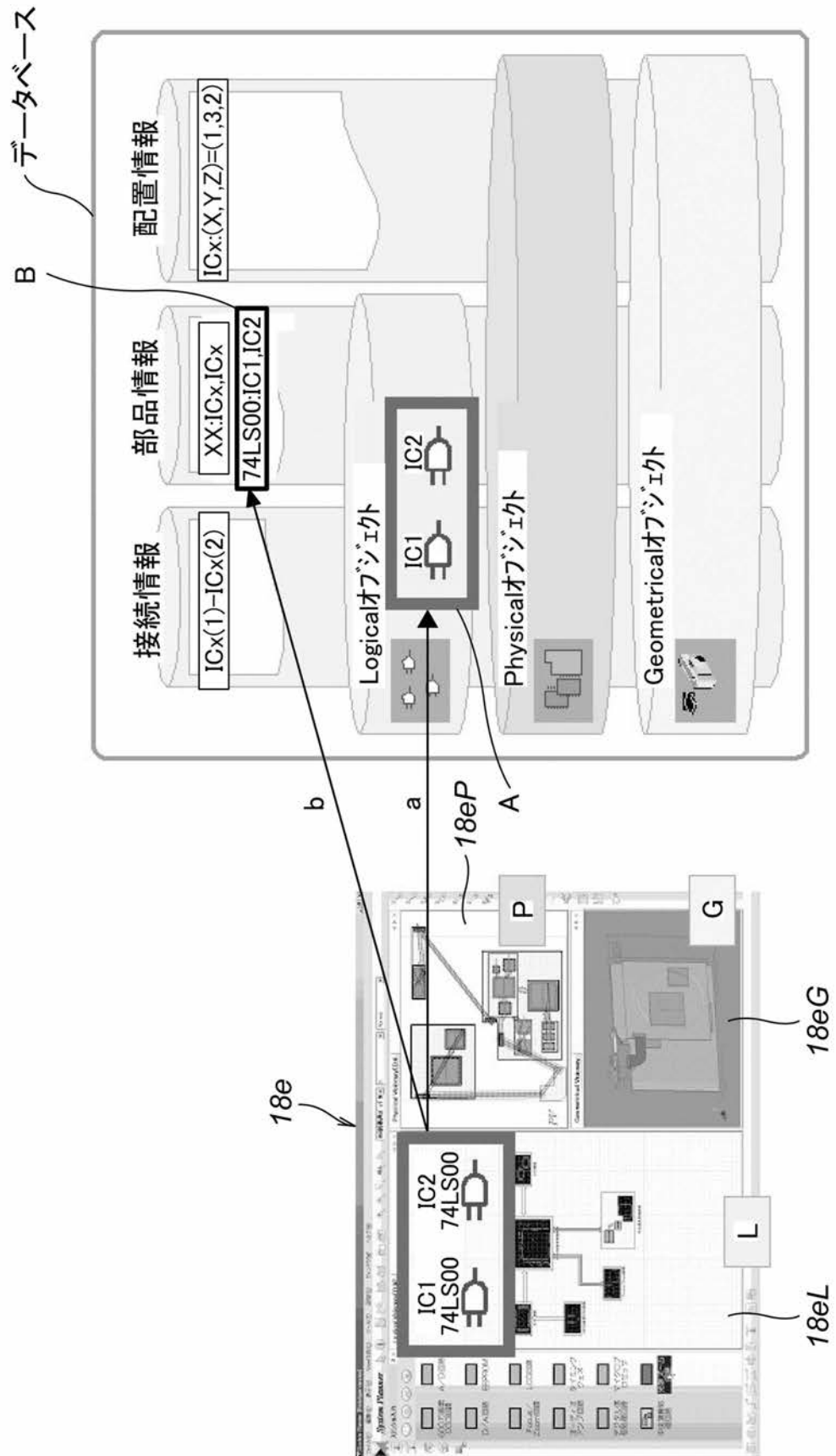
【図 3】



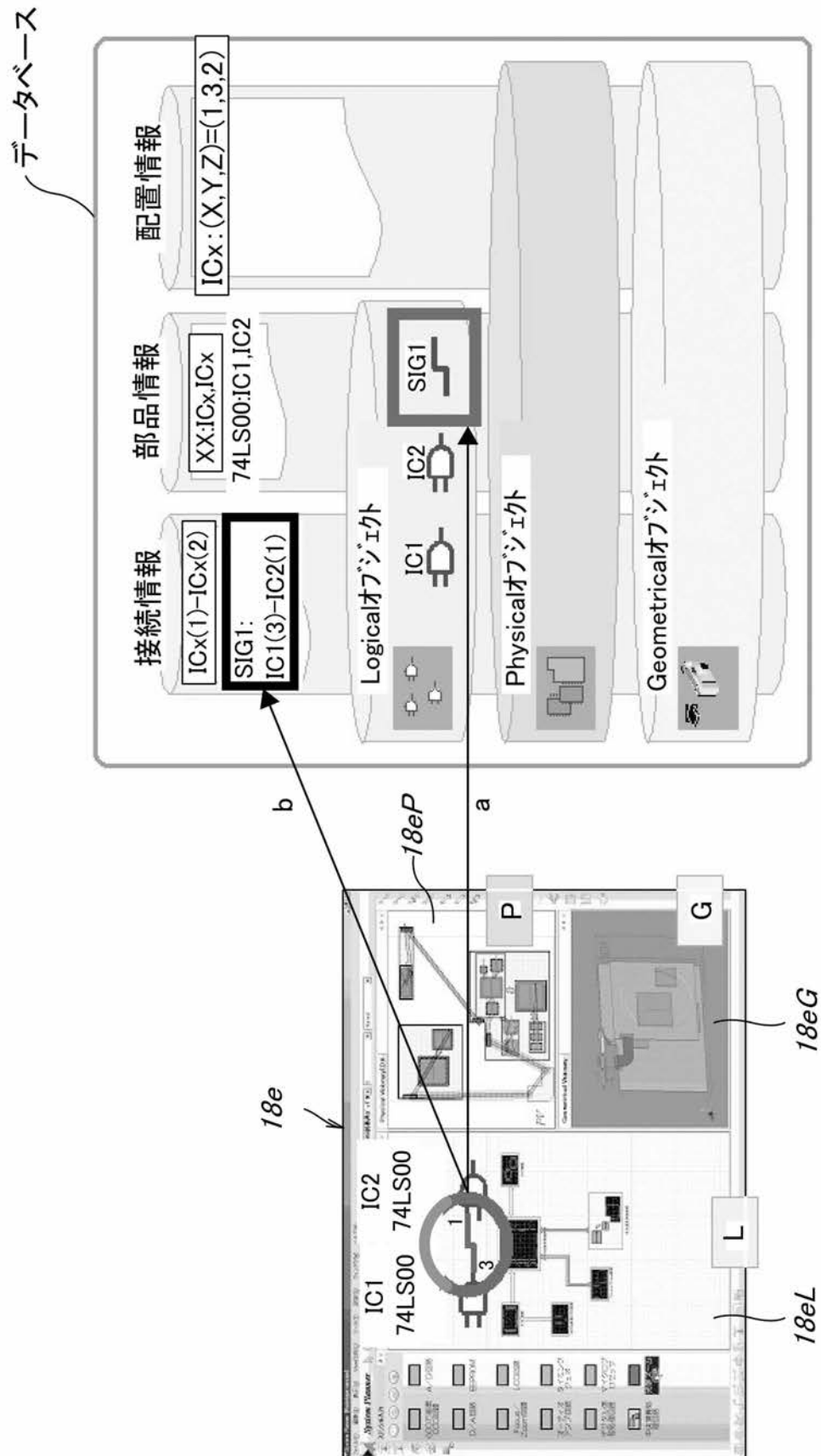
【図 4】



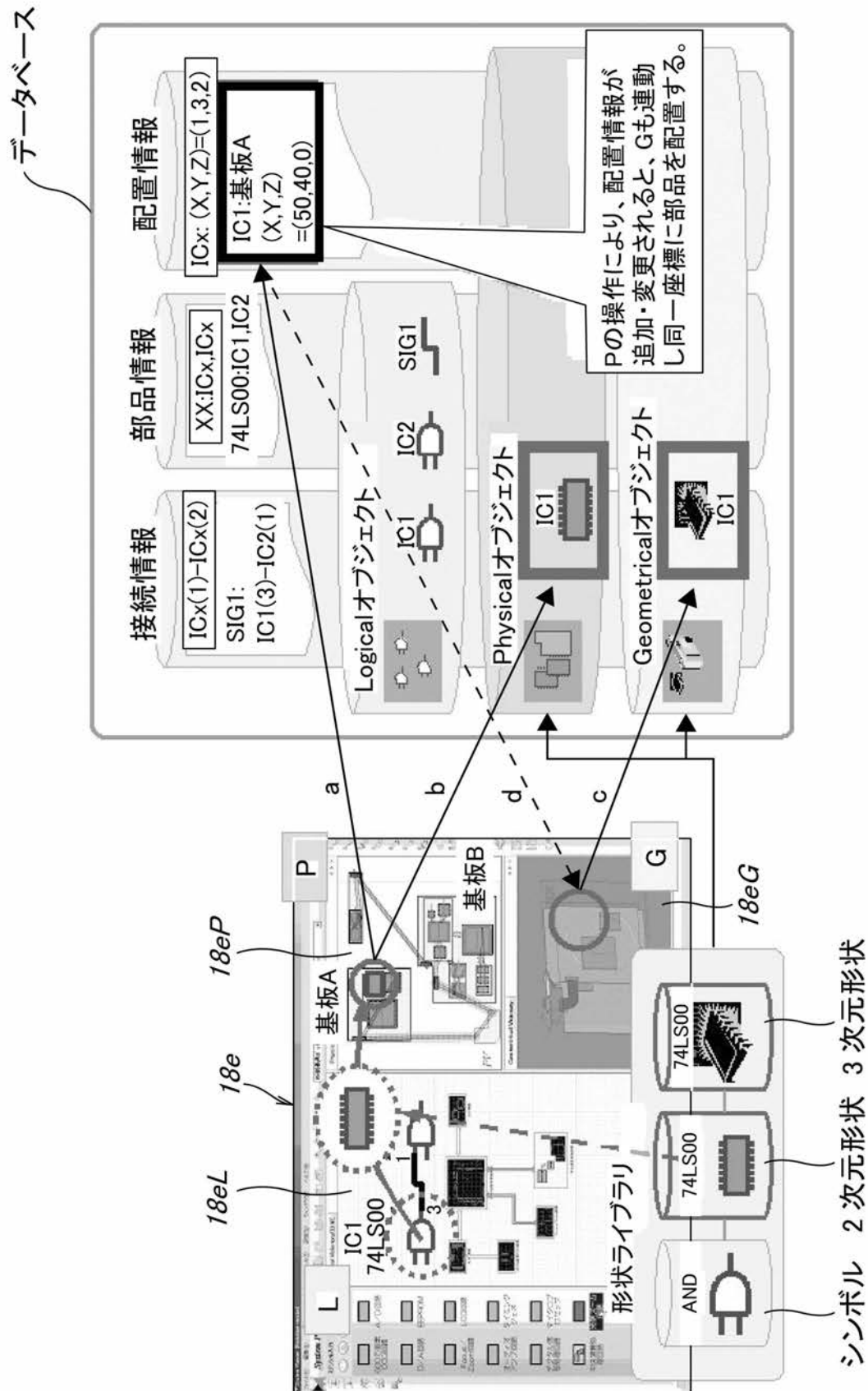
【図 5】



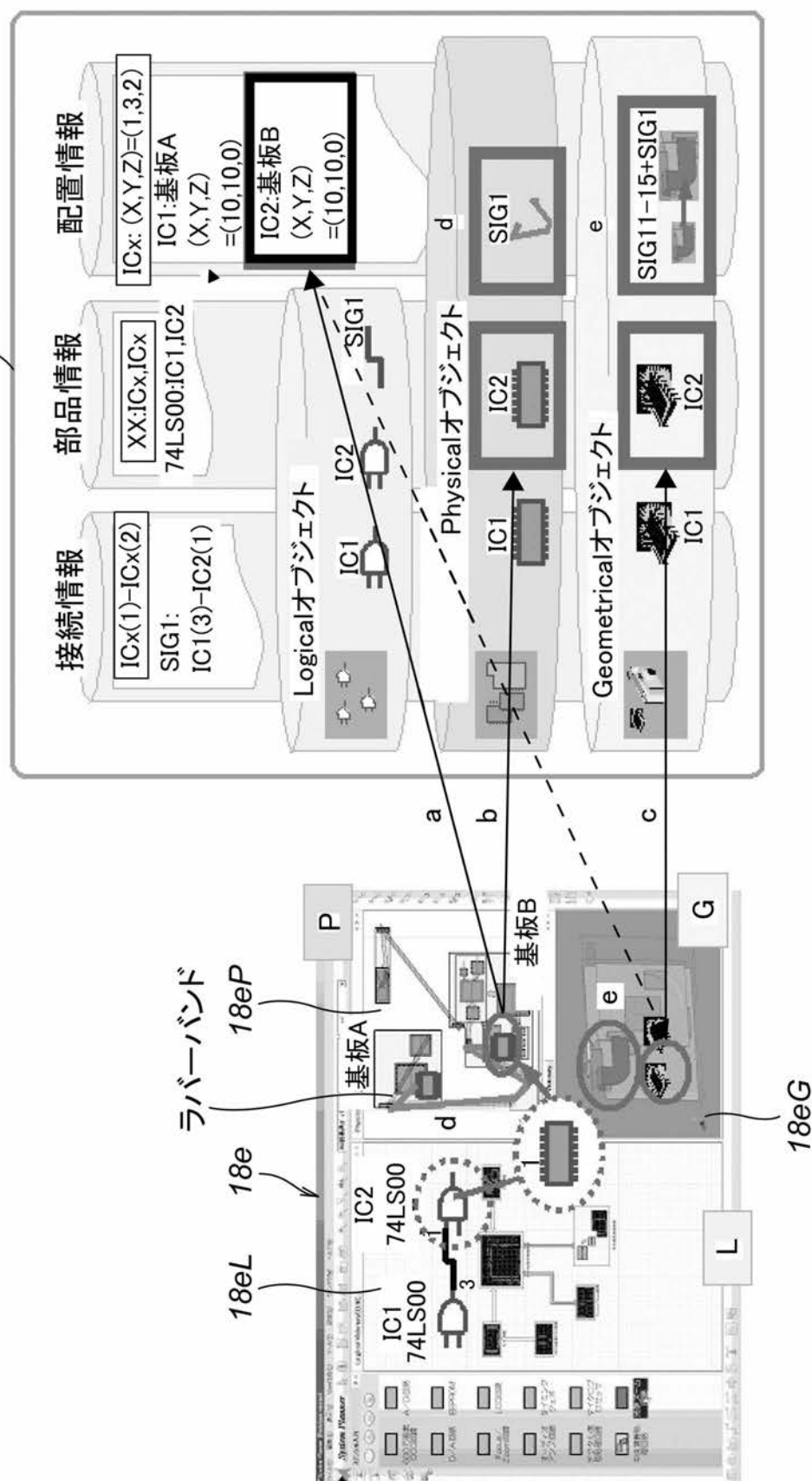
【図 7】



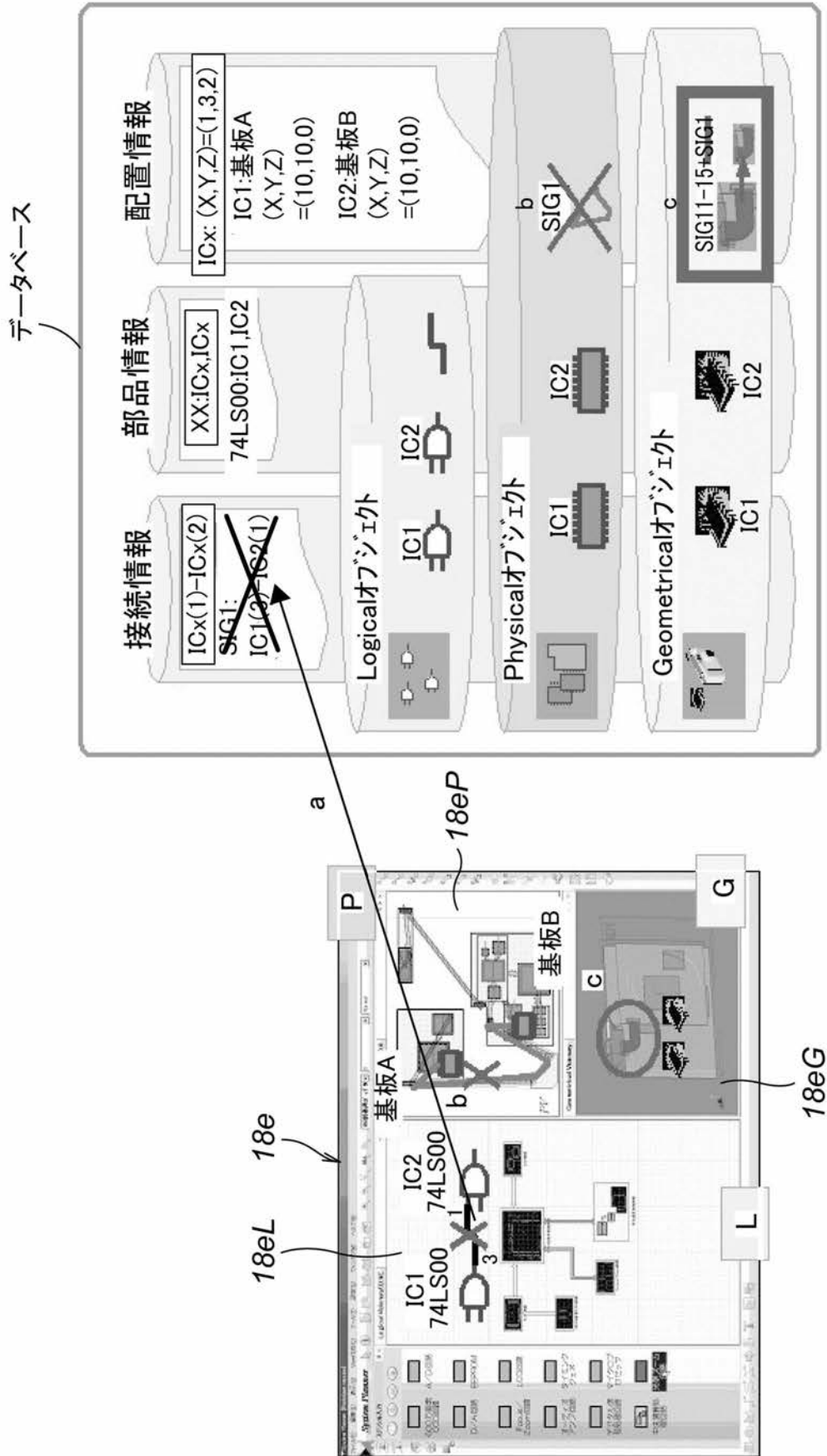
【図 9】



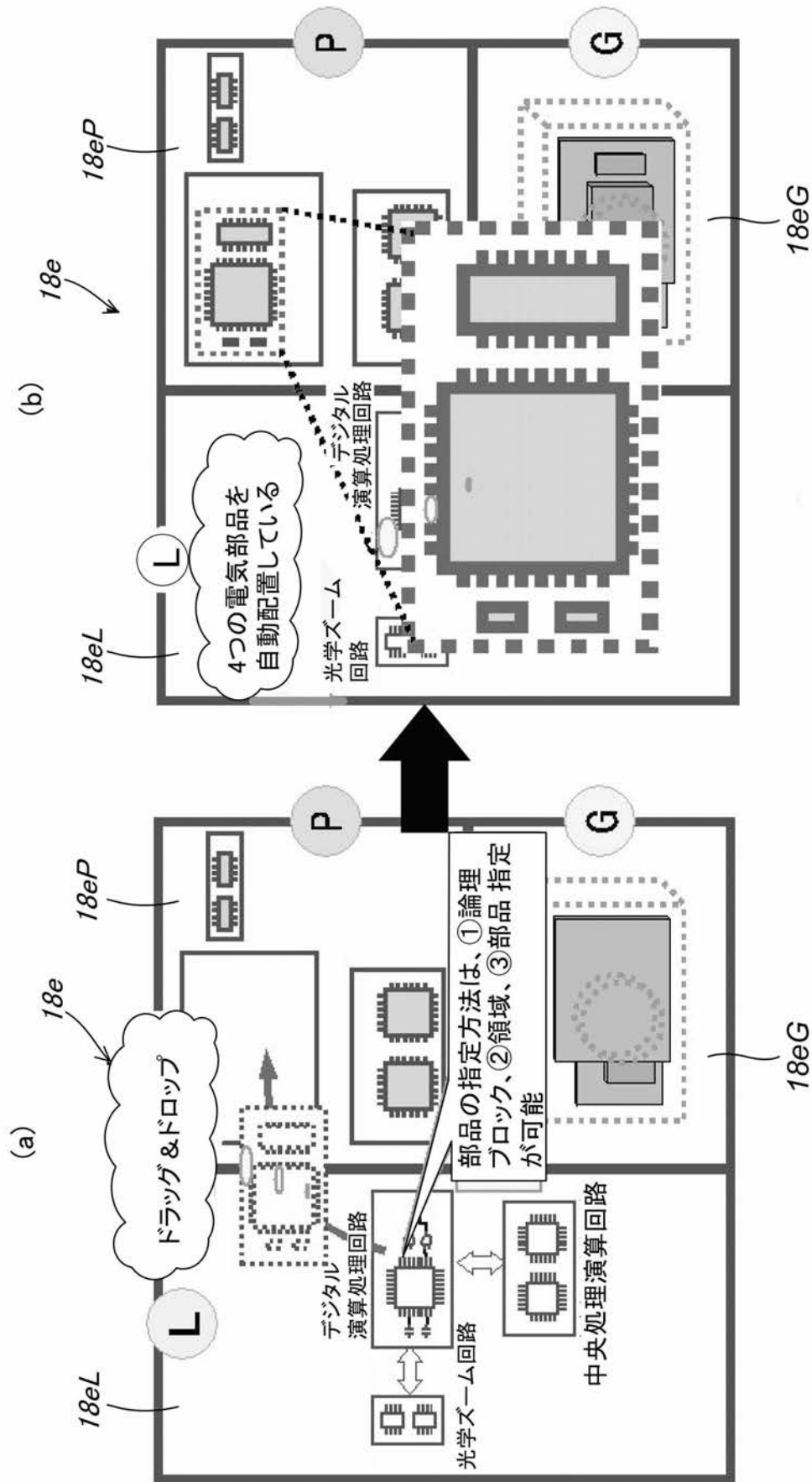
データベース



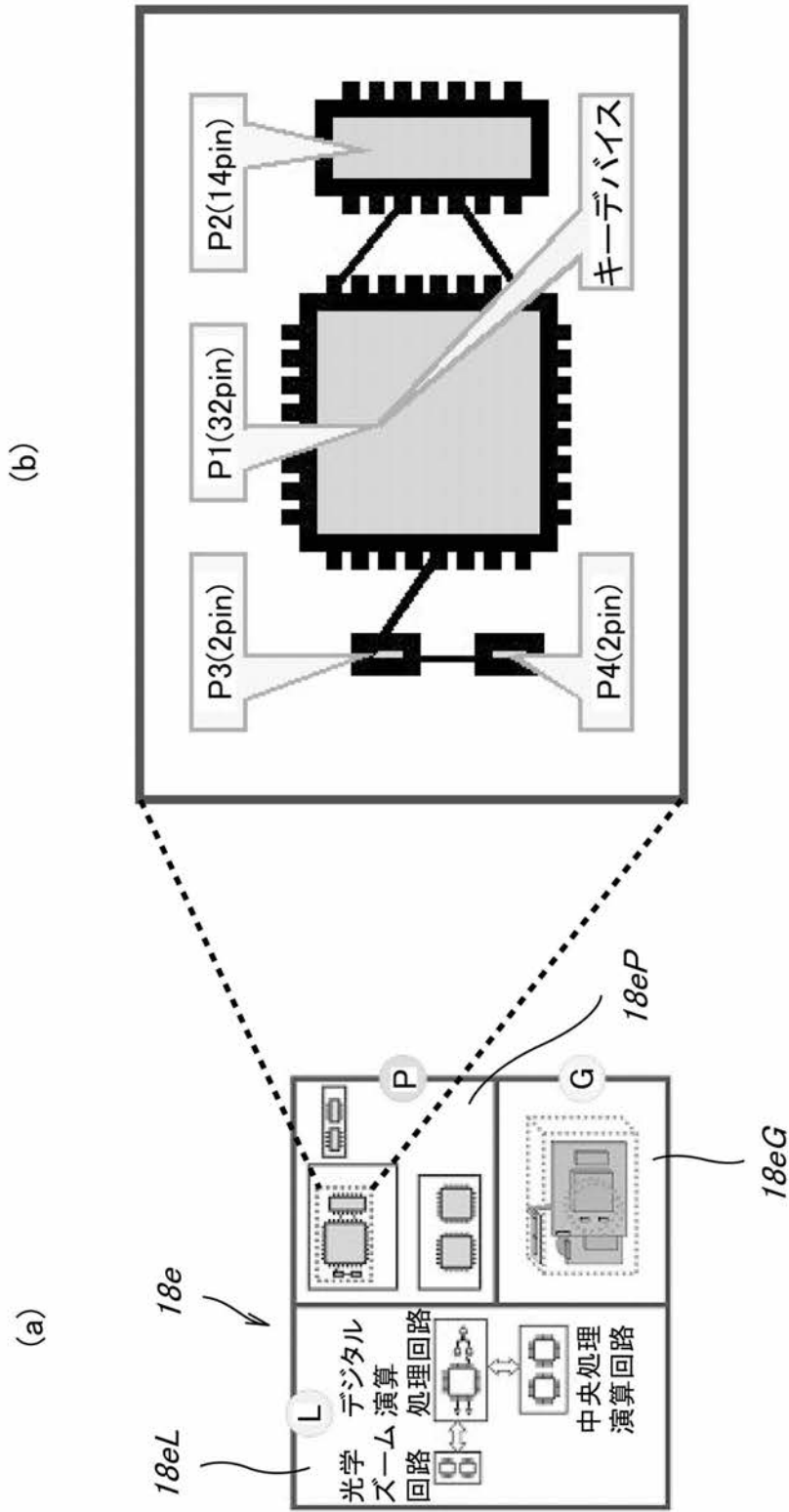
【図15】



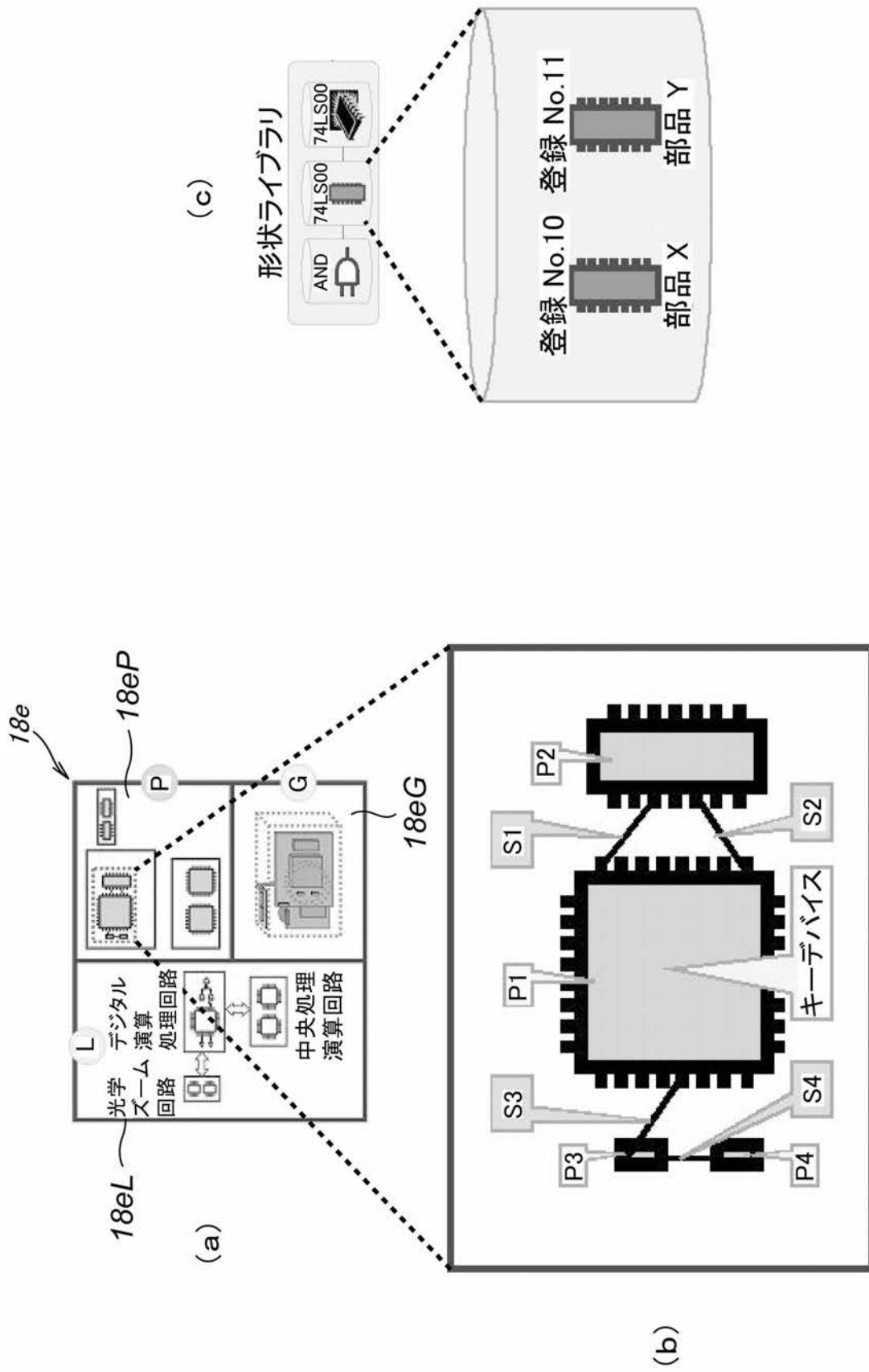
【図 17】



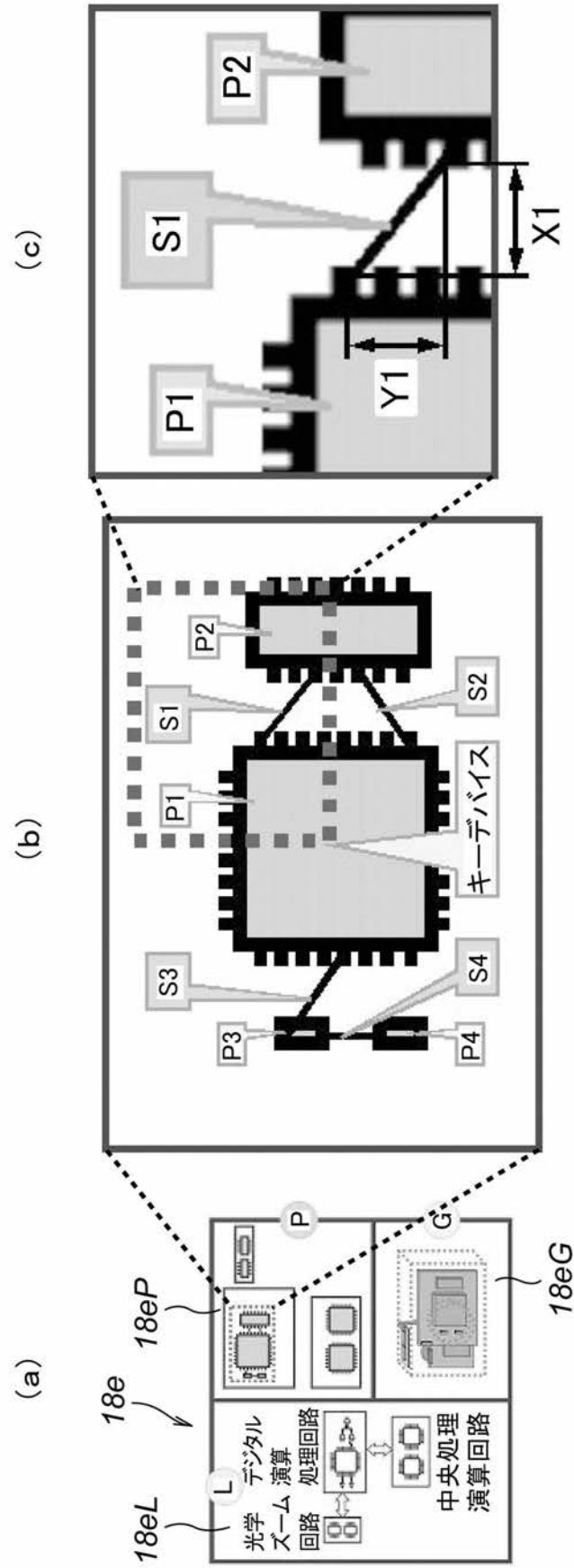
【図 18】



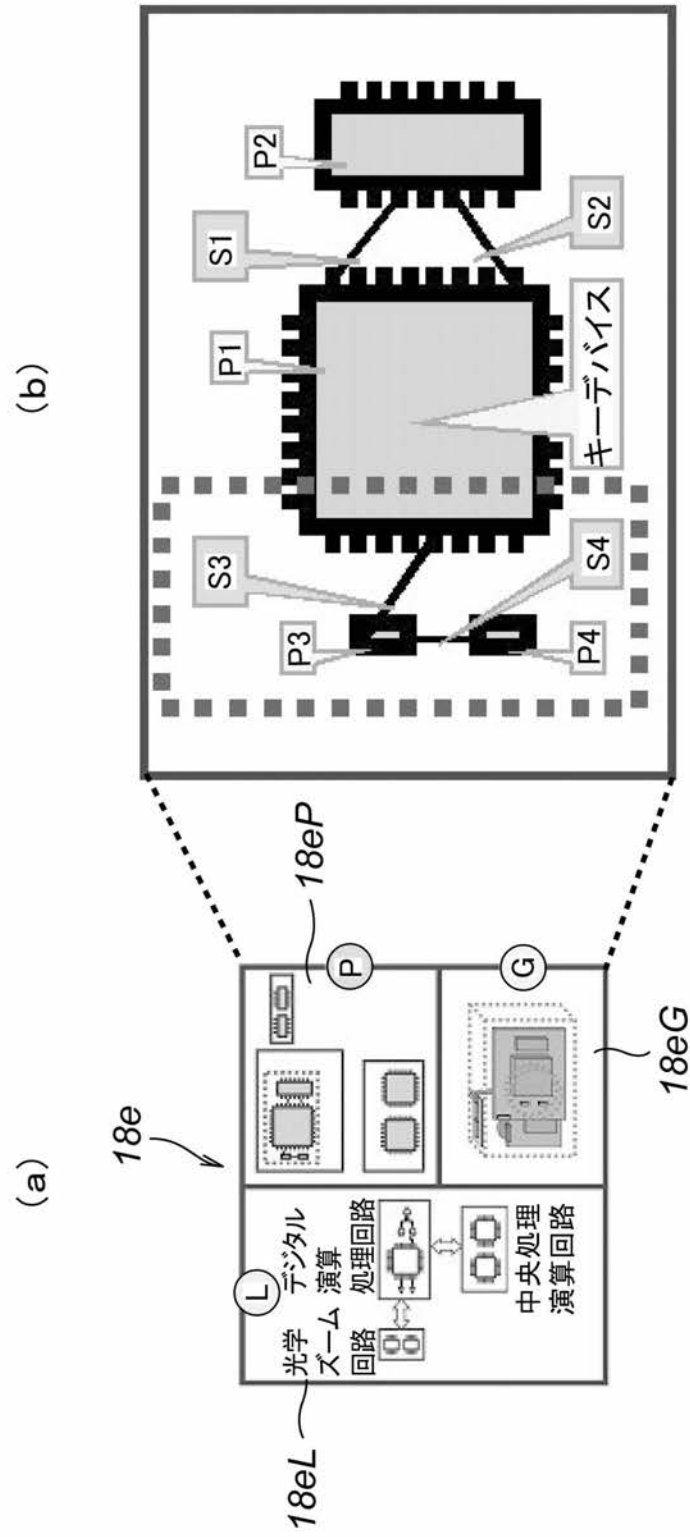
【図 19】



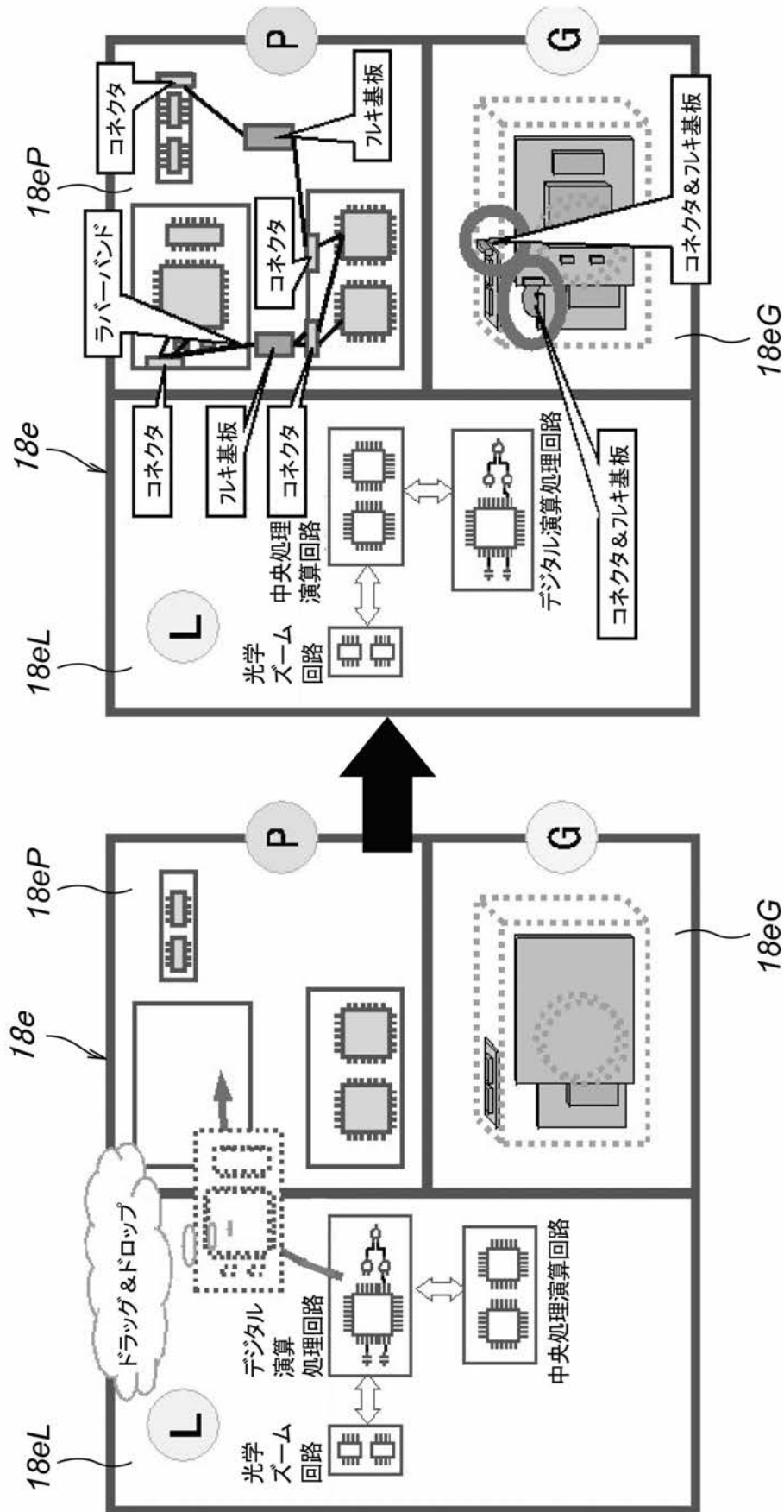
【図 20】



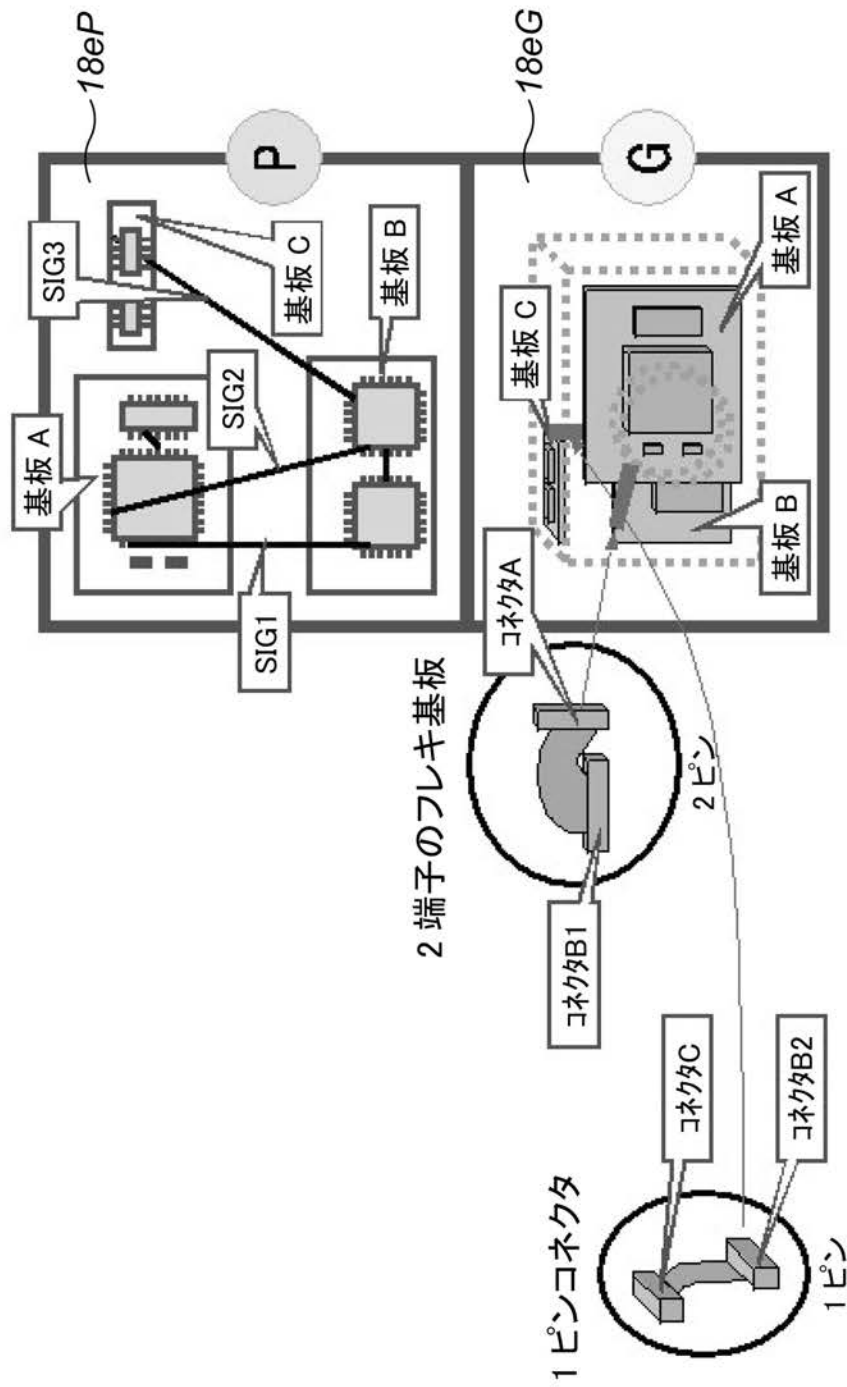
【図 21】



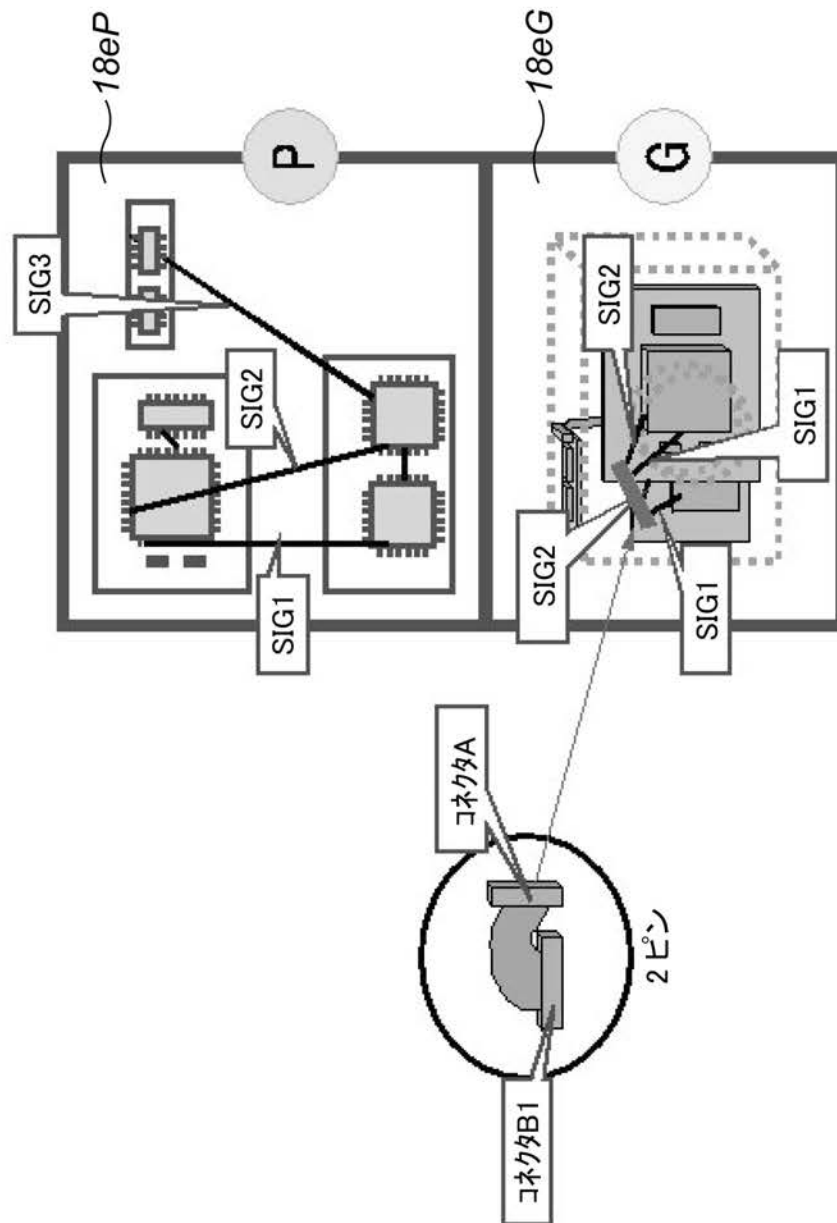
【図 23】



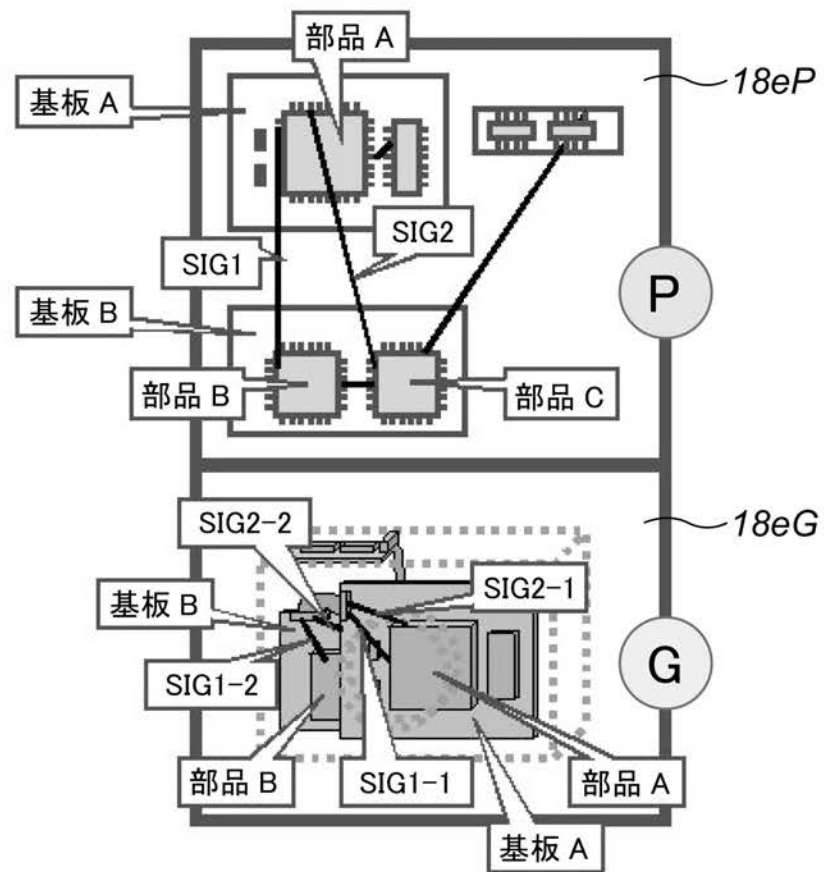
【図 26】



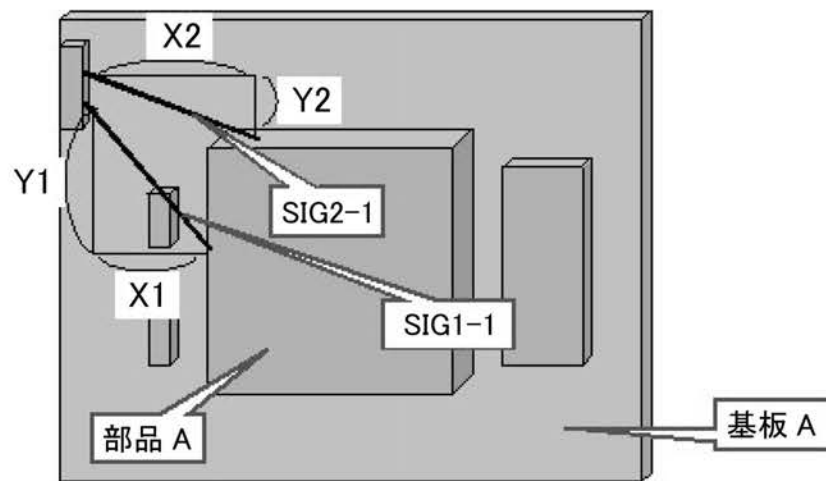
【図 27】



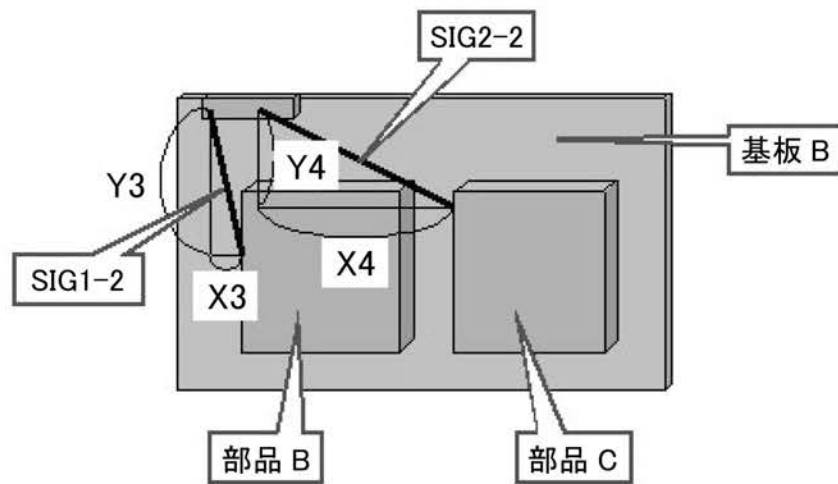
【図 28】



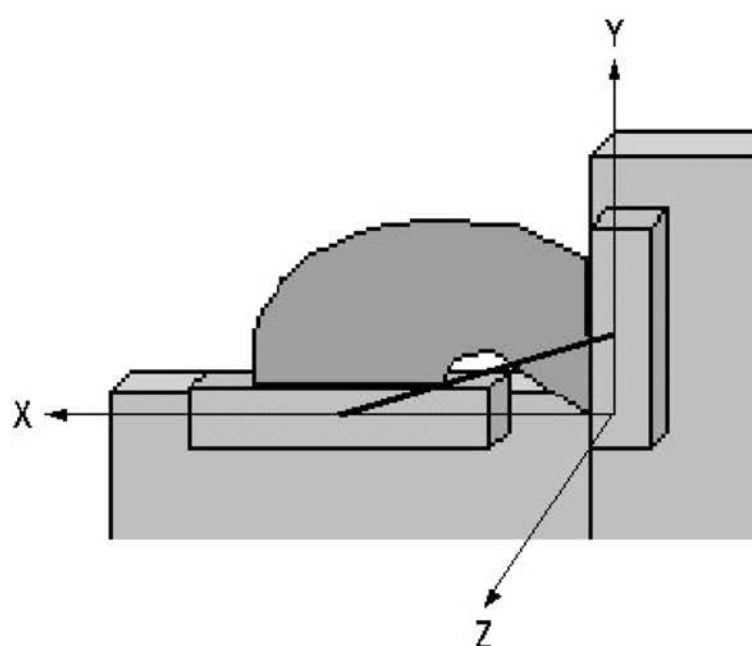
【図 29】



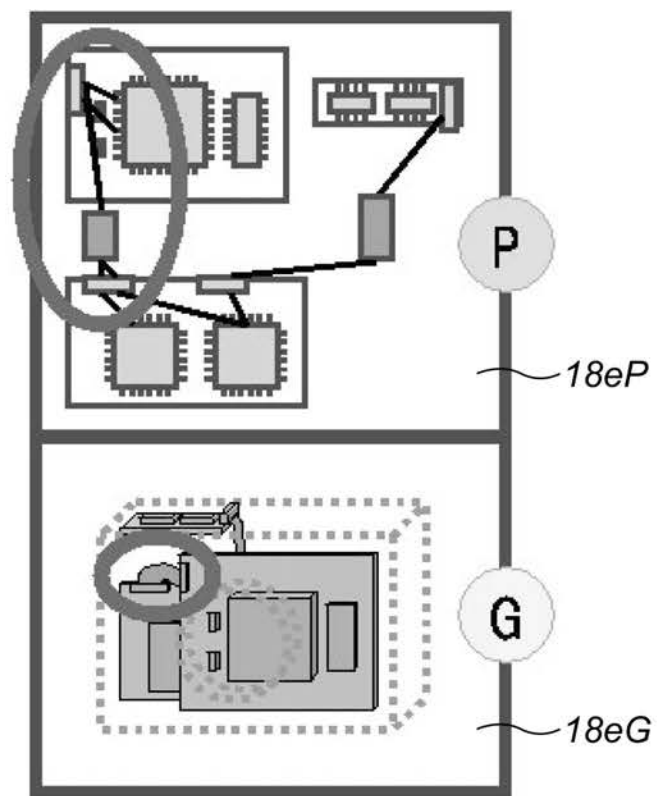
【図 30】



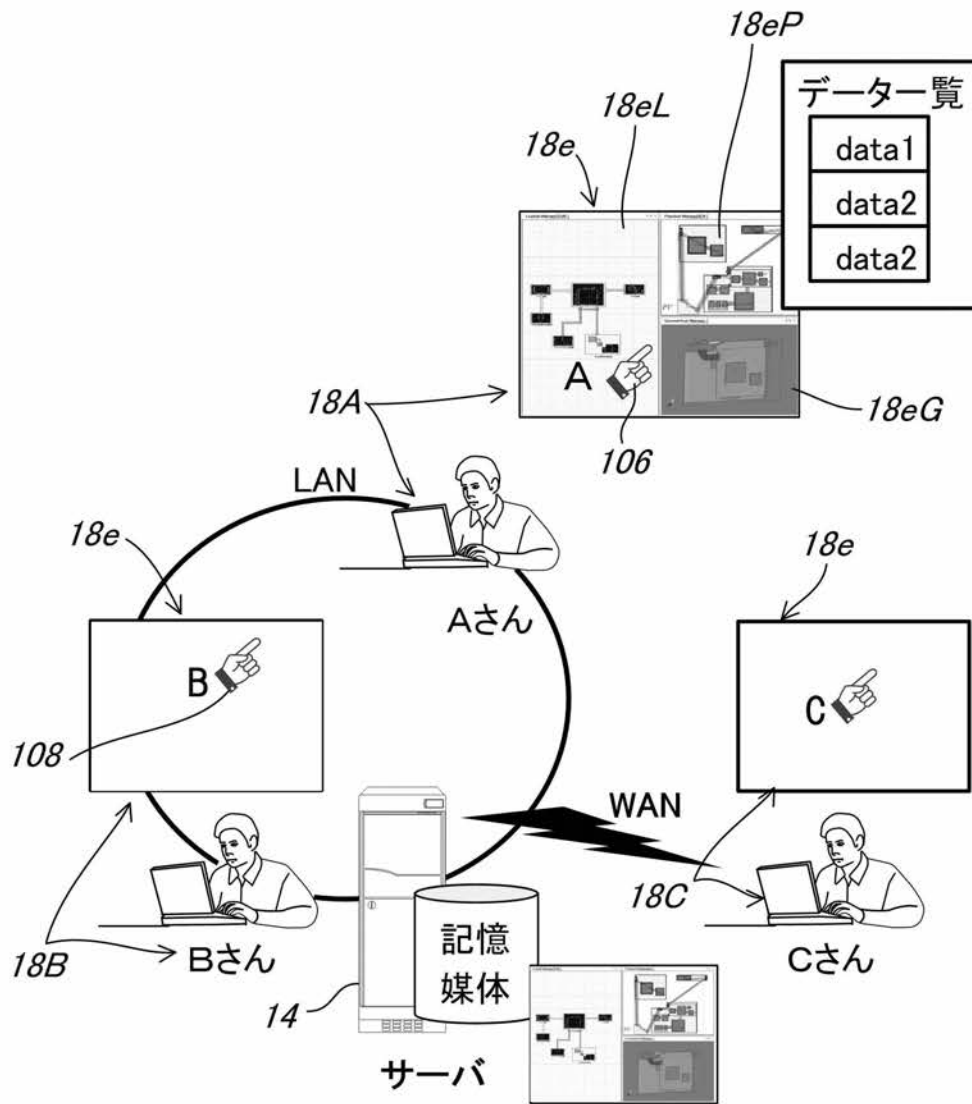
【図 3 1】



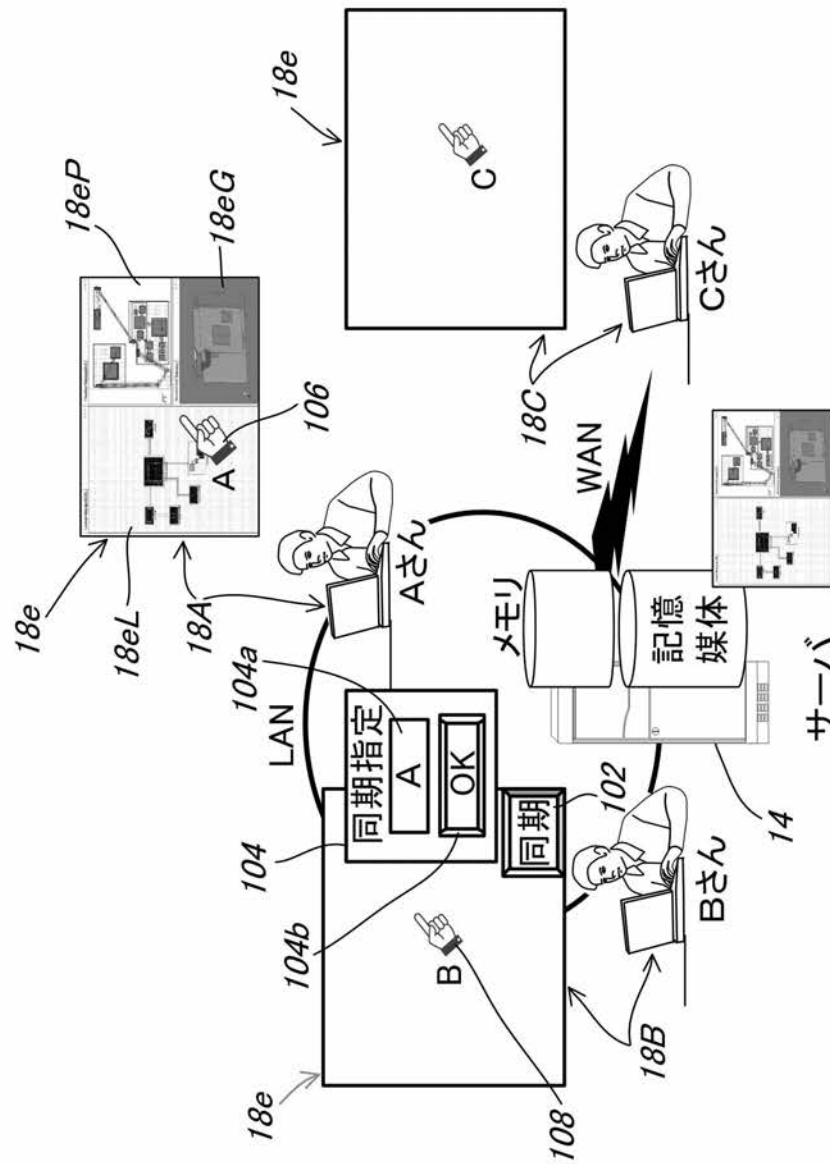
【図 3 2】



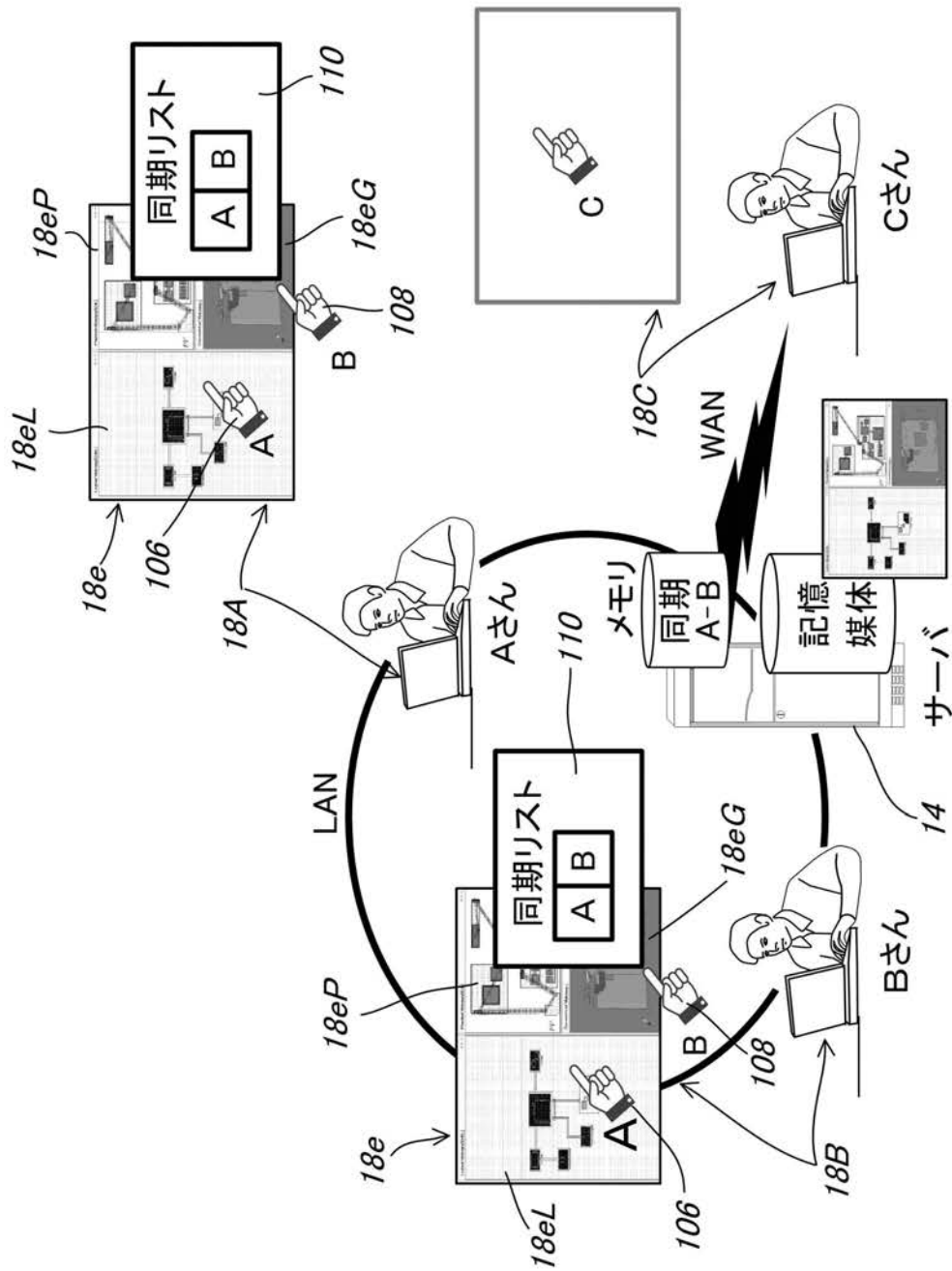
【図 3 4】



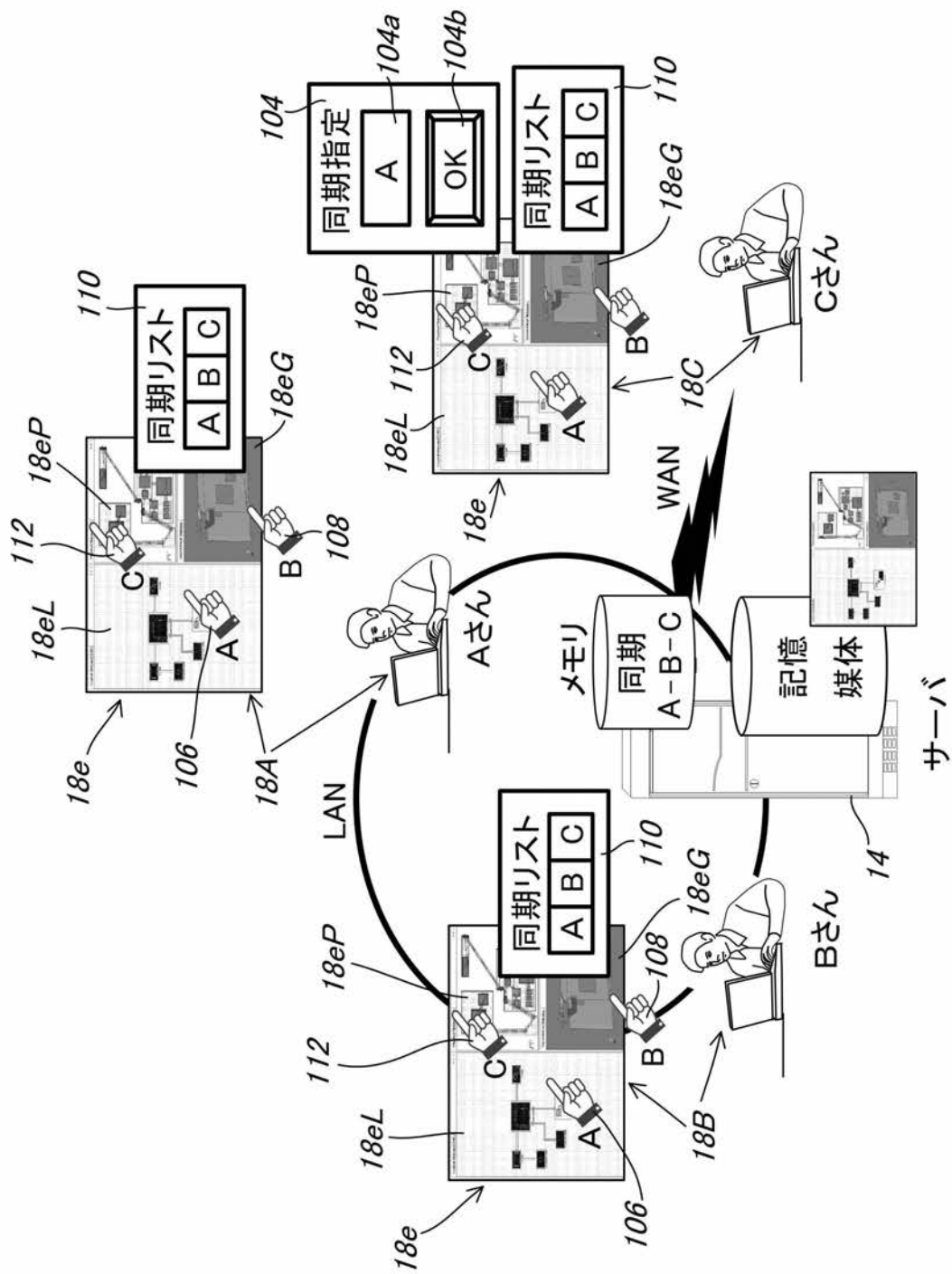
【図 35】



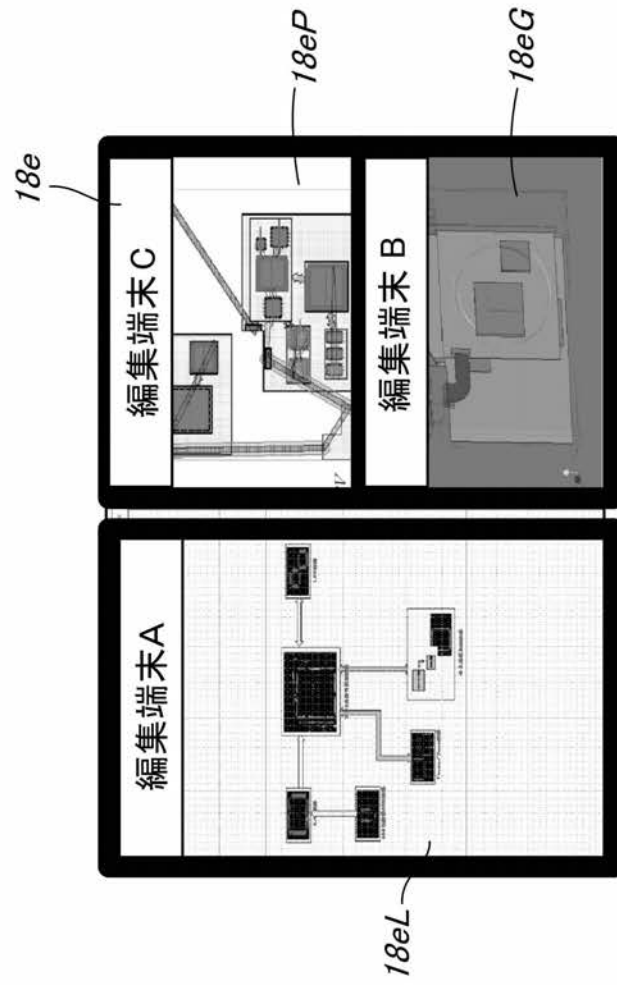
【図 36】



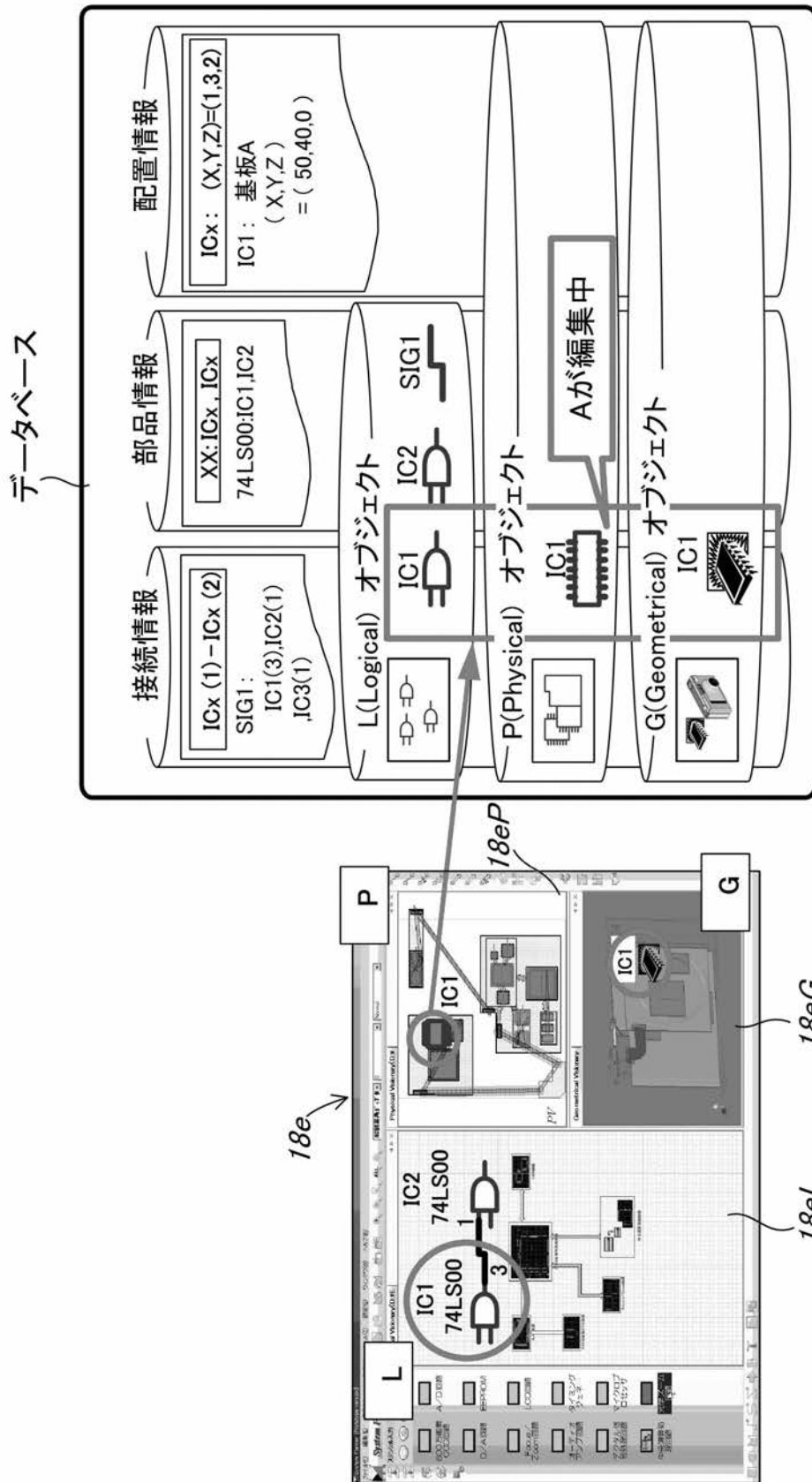
【図 37】



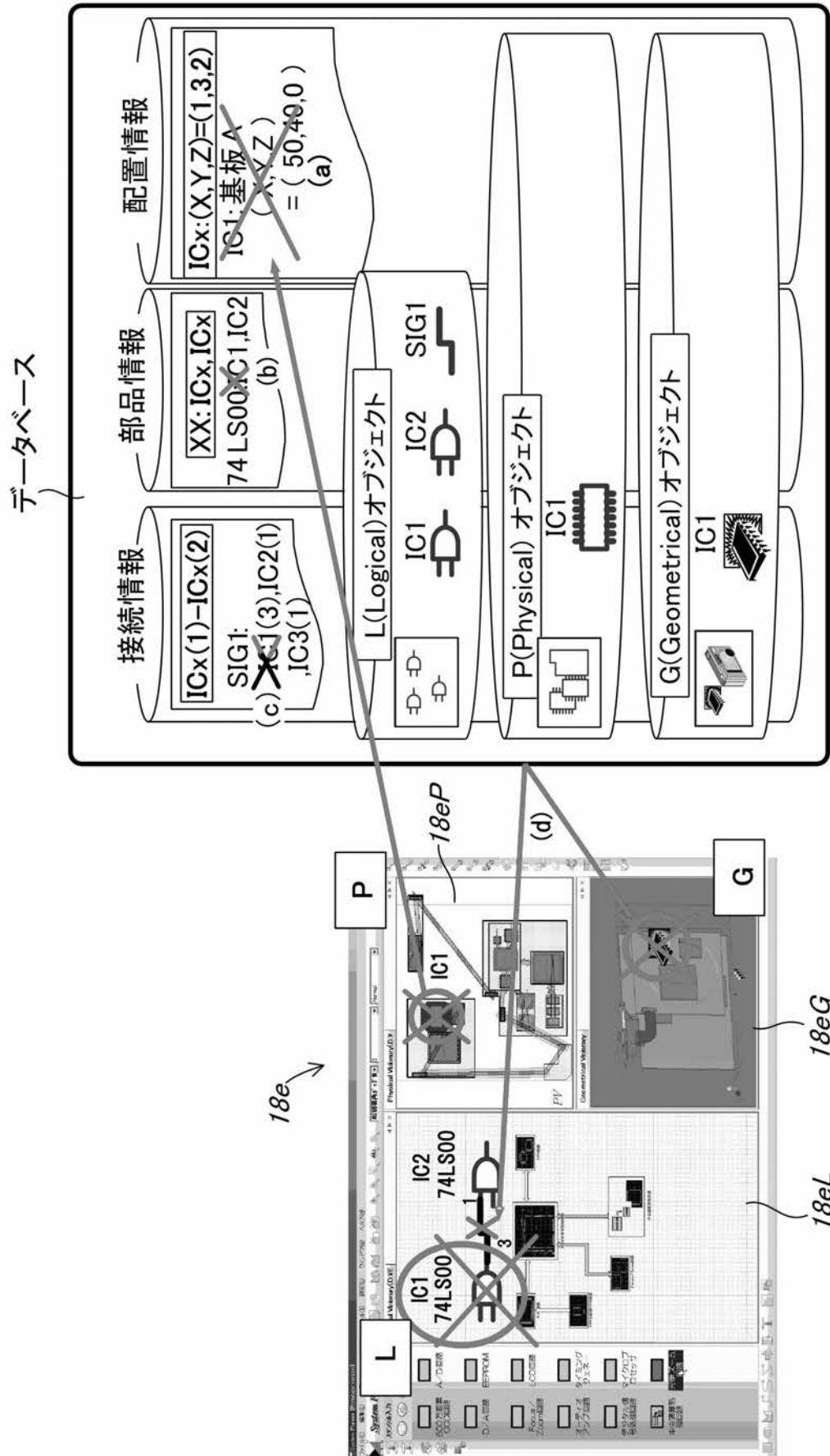
【図 39】



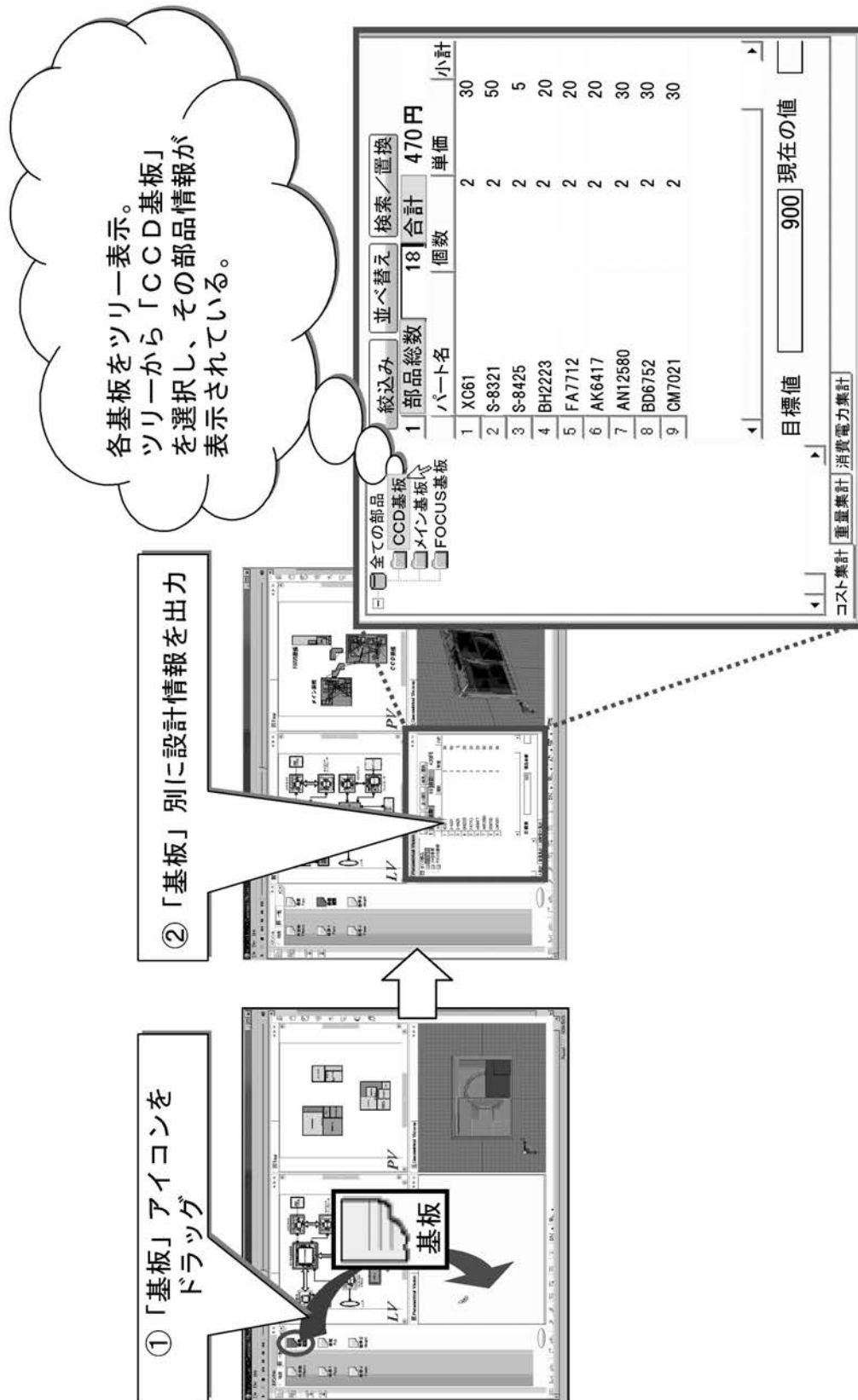
【図 41】



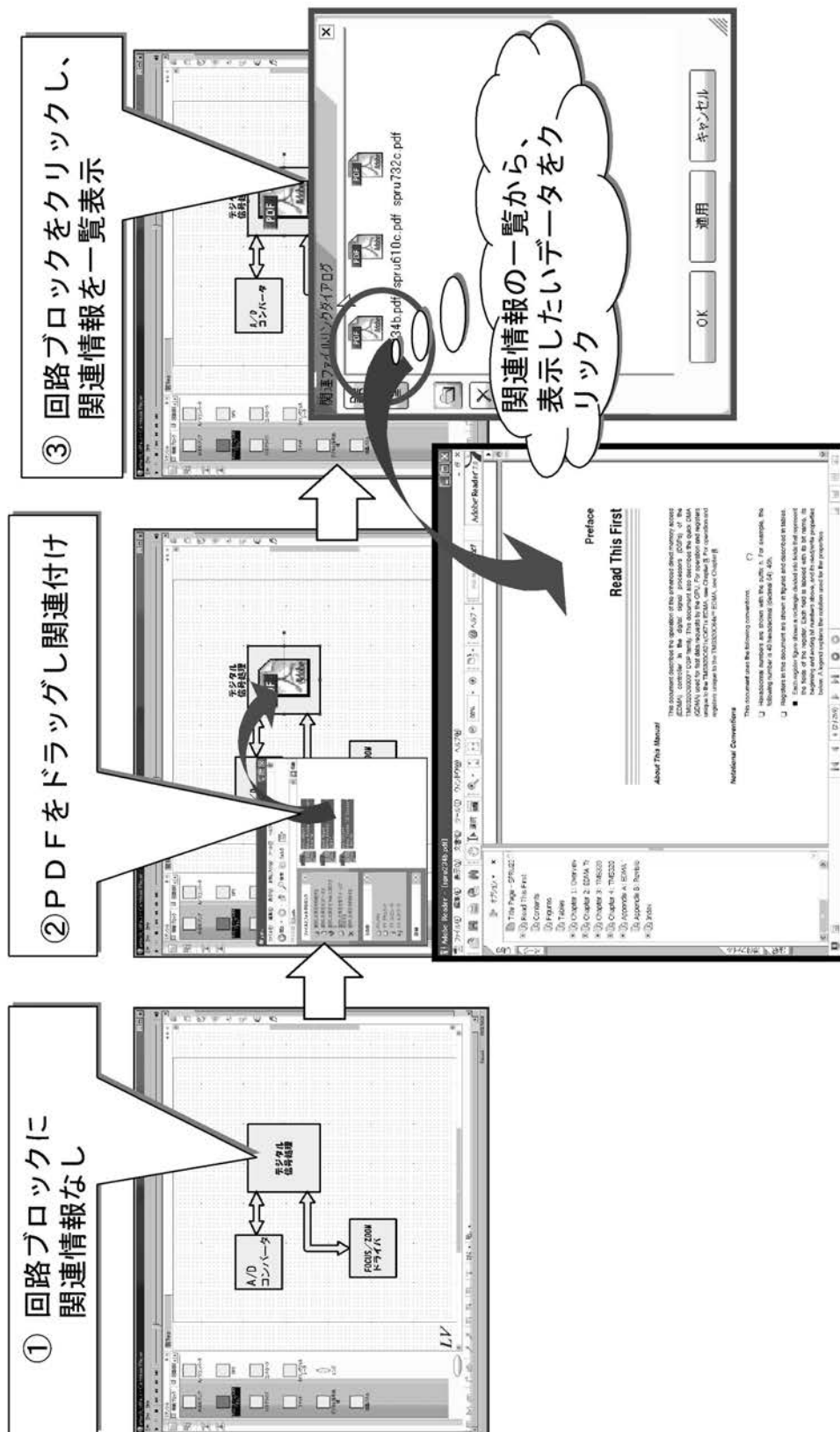
【図 42】



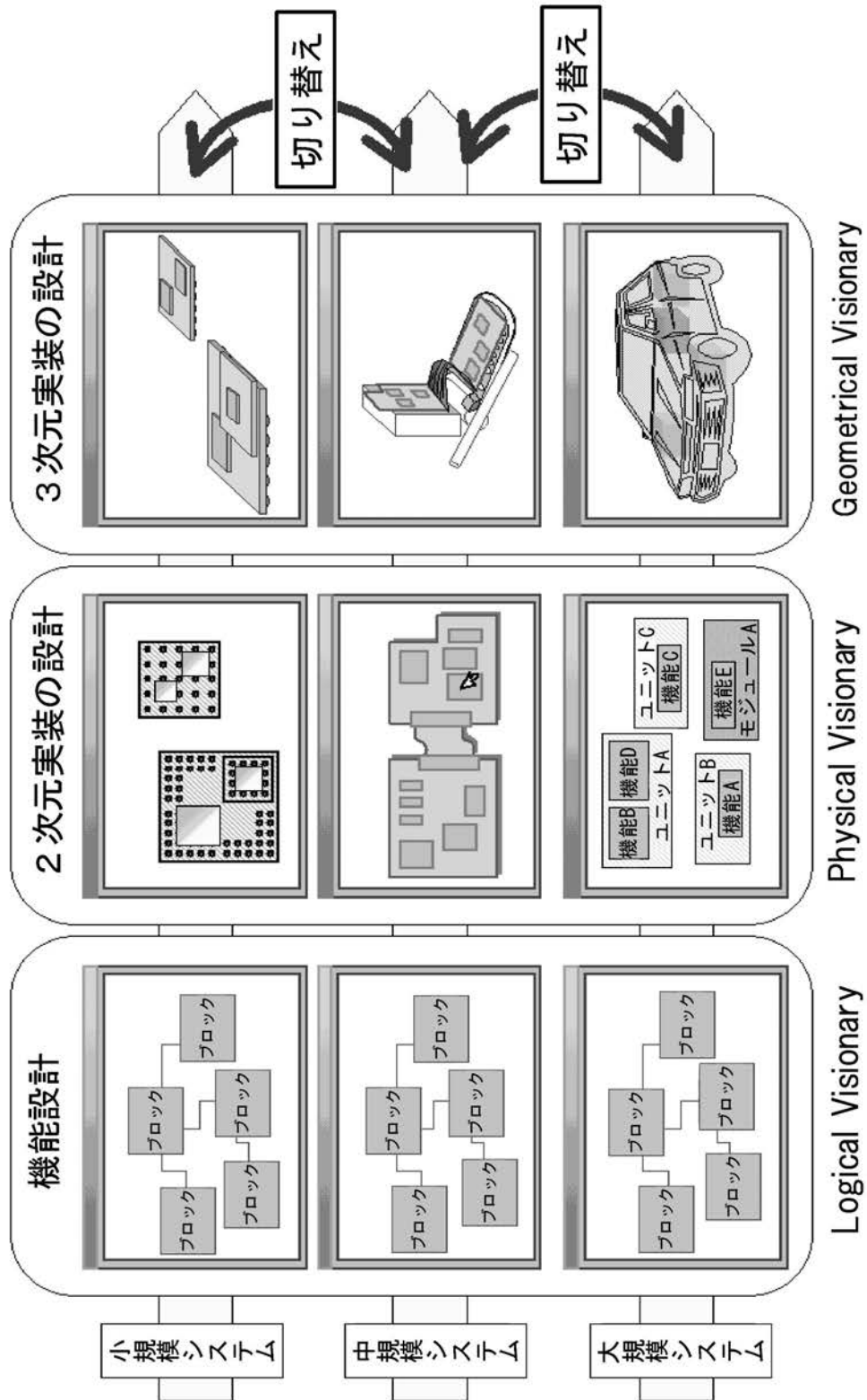
【図 47】



【図 48】



【図 50】



フロントページの続き

(72)発明者 塚越 直次

日本国神奈川県横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内

審査官 平野 崇

(56)参考文献 特開2005-108018 (JP, A)

特開平09-128437 (JP, A)

特開2001-084277 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/50

IEEE Xplore

CiNii

JSTPlus(JDreamII)