(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2008 年7 月17 日 (17.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/084534 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 17/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/050187

(22) 国際出願日: 2007 年1 月10 日 (10.01.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 出水 宏治 (DEMIZU, Kouji) [JP/JP]; 〒2118588 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 Kanagawa (JP). 木寺 雅如 (KIDERA, Masayuki) [JP/JP]; 〒2118588 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 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町８番地２０ 二番町ビル３Ｆ Tokyo (JP).

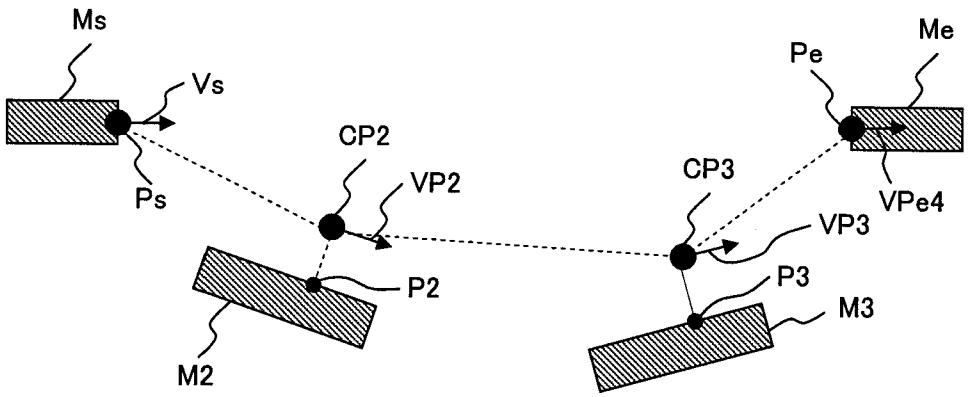
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) **Title:** DESIGN SUPPORT SYSTEM, METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 設計支援システム、方法、及びプログラム



(57) **Abstract:** According to the designation of a user through an input unit, an edition processing for creating passing points which a cable must pass in a virtual space is performed. When such a type of passing point as referring to a component in the virtual space is created, passing point information including the passing direction of a passing point to be created is generated automatically and managed based on the component designated as reference. Passing route of the cable is created using such passing point information.

(57) 要約: 入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集処理を行い、その編集処理により、仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、基準として指定された部品に基づいて、作成する通過点の通過方向を含む通過点情報を自動作成して管理する。ケーブルが通るルート生成は、通過点情報を用いて行う。

WO 2008/084534 A1

明 細 書

設計支援システム、方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、電気製品や自動車等の装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するための技術に関する。

背景技術

[0002] 製品開発する装置のなかには、電気配線としてケーブルが用いられるものがある。ワイヤーハーネスは、電線やケーブルを加工したものであり、複数のユニットを備えた装置の大部分、及び自動車などでは、必須の部品となっている。このことから近年では、ケーブルを配置するルート設計を支援するソフトウェア(以降「ルート設計支援ソフト」と表記)が販売されている。製造業ではCAD(Computer Aided Design)が広く導入されていることから、その支援ソフトは普通、装置の設計データを用いて、それに配置するケーブルのルートを仮想空間上で設計するようになっている。ケーブルのルート設計を支援する設計支援システムは、そのルート設計支援ソフトをデータ処理装置(コンピュータ)に実行させることで実現される。

[0003] ケーブルは比較的に柔軟性の高い部品である。しかし、ケーブルを考慮せずに設計を進めると、ケーブルが原因で製品の設計変更をしなければならない場合が生じることがある。これは、ケーブルを無理に曲げなくてはならない、取付作業性が悪い、他の部品と干渉する、といった不具合を見落としやすいためである。設計データを用いたルート設計では、そのような不具合の見落としを容易に回避することができる。

[0004] 設計支援システムを用いたルート設計は、ケーブルが通過すべき位置である通過点を指定(作成)していくことで行われる。その通過点の位置指定では、その位置を特定するうえで基準となる位置である位置基準を属性として選択するようになっているのが普通である。その位置基準としては、仮想空間の座標系の原点を基準にしたもの(以降「基準座標」と呼ぶ)、別の通過点を基準にしたもの(以降「相対座標」と呼ぶ)、及び仮想空間に配置された部品(モデル)を基準にしたもの(以降「モデル基準」と呼ぶ)、がある。それらの位置基準は、通過点の位置を特定するために参照される

ことから、「参照先」とも呼ぶことにする。上記座標系はルート設計を行う対象範囲で定められたものであり、装置全体は別の座標系（ここでは「絶対座標系」と呼ぶ）で管理されるのが普通である。

[0005] ケーブルのルートは、通過点を通る曲線を求めることで決定される。その曲線としては、パラメトリック曲線、特にベジェ曲線を求めるのが一般的である。このことから、通過点では、その位置に加えて、ケーブルの通過方向を通過点情報として管理するのが普通となっている。

[0006] 従来の設計支援システムでは、通過点の通過方向は、その通過点の前後に位置する通過点の位置に基づいて自動設定するようになっていた。このため、モデル基準の通過点では、その前後の通過点の位置により、部品（モデル）の内部に向かう通過方向が設定される場合があった（図5A）。

[0007] 部品の内部に向かう通過方向が設定された場合、ベジェ曲線により決定されるルートは部品の内部を通る非現実的なものとなる（図5B）。このことから、適切なルートを確実に決定できるようにするためには、通過方向（通過点情報）は他の通過点以外のことを考慮して設定することが必要と考えられる。

特許文献1：特開2006－209362号公報

特許文献2：特開平10－21269号公報

発明の開示

[0008] 本発明は、ケーブルの適切なルートをより確実に決定できるように通過点情報を自動的に設定するための技術を提供することを目的とする。

本発明の第1及び第2の態様の設計支援システムは共に、装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するためのものであり、それぞれ以下の手段を具備する。

[0009] 第1の態様の設計支援システムは、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集手段と、編集手段により、仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該基準として指定された部品に基づいて、該通過点の通過方向を含む通過点情報を自動作成して管理する通過点管理手段と、通過点管理手段が管理する通過点情報を用いて、仮想空間上にケーブルが通るルートを生成するルート生成手段と、を具備する。

[0010] 第2の態様の設計支援システムは、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集手段と、編集手段により、仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定し管理する通過点管理手段と、通過点管理手段が管理する通過方向を用いて、仮想空間上にケーブルが通るルートを生成するルート生成手段と、を具備する。

[0011] 本発明の第1～第3の態様の設計支援方法は共に、装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するための方法であり、それぞれ以下のような工程を有する。

第1の態様の設計支援方法では、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集処理を行い、編集処理により、仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該基準として指定された部品に基づいて、該通過点の通過方向を含む通過点情報を自動作成して管理する。

[0012] 第2の態様の設計支援方法では、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集処理を行い、編集処理により、仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定して管理する。

[0013] 第3の態様の設計支援方法では、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集処理を行い、編集処理により、仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該タイプの通過点を、ルートの開始点、該ルートの終了点、及び他の通過点に分類し、該分類別に異なる通過方向を設定して管理する。

[0014] 本発明の第1及び第2の態様のプログラムは共に、装置に用いられるケーブルのルート設計を支援する設計支援システムの構築に用いられるコンピュータに実行させることを前提とし、それぞれ以下のような機能をそのコンピュータ上に実現させる。

[0015] 第1の態様のプログラムは、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集機能と、編集機能により、仮想空間

内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該基準として指定された部品に基づいて、該通過点の通過方向を含む通過点情報を自動作成して管理する通過点管理機能と、通過点管理機能により管理する通過点情報を用いて、仮想空間上にケーブルが通るルートを生成するルート生成機能と、を実現させる。

[0016] 第2の態様のプログラムは、入力装置を介したユーザの指示に応じて、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集機能と、編集機能により、仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定して管理する通過点管理機能と、通過点管理機能により管理する通過点情報を用いて、仮想空間上にケーブルが通るルートを生成するルート生成機能と、を実現させる。

[0017] 本発明では、ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点として、仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、その基準として指定された部品に基づいて、通過点の通過方向を含む通過点情報を作成(定義)して管理する。その部品を考慮することにより、適切な通過方向をより確実に設定できるようになる。このため、ケーブルの適切なルートもより確実に決定できるようになる。通過方向は設定するため、ユーザにとっては操作性が向上し、より容易にルート設計を行えるようになる。これは仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、その所定の部品に定義されている方向のうちの一つを通過点の通過方向として設定する場合も同様である。通過点の位置を指定された部品から離すようにした場合には、実際に配線したケーブルが部品と接触するのをより回避できるようになる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施の形態による設計支援システムを搭載したケーブルルート作成システムの機能構成を説明する図である。

[図2]ケーブルのルート設計で位置指定された通過点例を示す図である。

[図3]開始点の通過点、終了点、及びモデル内部にケーブルを通す通過点以外の通過点で定義される位置を説明する図である。

[図4]開始点の通過点、終了点、及びモデル内部にケーブルを通す通過点以外の通過点で定義される通過方向を説明する図である。

[図5A]従来の通過方向の定義方法を示す図である。

[図5B]図5Aに示すように通過方向を定義した場合に決定されるケーブルのルートを示す図である。

[図5C]本実施の形態により通過方向を定義した場合に決定されるケーブルのルートを示す図である。

[図5D]本実施の形態により定義可能な通過方向の範囲を説明する図である。

[図6]図2に示すように通過点が位置指定された場合に実際に定義される通過点を説明する図である。

[図7A]実際に定義された通過点の表示例を示す図である(正面図)。

[図7B]実際に定義された通過点の表示例を示す図である(側面図)。

[図7C]実際に定義された通過点の表示例を示す図である(斜視図)。

[図8]クランプ部品が基準として指定された場合に、定義される通過方向を説明する図である。

[図9]通過点作成処理のフローチャートである。

[図10]本実施の形態による設計支援システムを搭載したケーブルルート作成システムを実現できるコンピュータのハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本実施の形態による設計支援システムを搭載したケーブルルート作成システム(以降「作成システム」と略記)の機能構成を示す図である。その作成システム2は、図7A～Cに示すようなケーブルのルート設計を行うためのものであり、本実施の形態による設計支援システムはその作成システム2上で実現されている。

[0020] その作成システム2には、ユーザが操作を行う入力装置1、及び出力装置3が接続されている。入力装置1は、例えばマウス等のポインティング・デバイス、及びキーボードを含むものである。出力装置3は、例えば液晶表示装置等の表示装置である。それにより作成システム2は、ルート設計のためにユーザが行う入力装置1への操作に応じて通過点の編集を行い、その編集結果、或いはルート設計されたケーブルを出力装置3上に表示させるものとなっている。

[0021] 作成システム2は、ケーブル管理部21、3次元モデル管理部22、通過点管理部23、表示部24、及びルート生成部25を備えている。

ハーネス管理部21は、ケーブル毎に、そのルート設計を管理するためのものである。3次元モデル管理部22は、3次元で設計された装置に配置されている部品の設計データ(モデルデータ)を管理するためのものである。モデルデータは、モデルデータ・データベース(以降「DB」)22aに格納され、検証モデル管理部22bにより管理される。通過点管理部23は、ケーブル管理部21の制御下で、通過点をケーブル単位で管理するためのものである。通過点情報管理用に、通過点位置個別管理部23a、通過方向管理部23b、及び通過方向基準座標管理部(以降「座標管理部」)23cを備えている。表示部24は、出力装置3上に画像を表示させるためのものである。作成された通過点を表示させるための画像は、通過点表示部24aによって生成される。ルート生成部25は、ルート設計されたハーネスのルートを生成するものである。

[0022] 図10は、上記作成システム2を実現できるコンピュータのハードウェア構成の一例を示す図である。図1についての詳細な説明の前に先ず、作成システム2を実現できるコンピュータの構成について具体的に説明する。混乱を避けるために以降、作成システム2は図10に構成を示す1台のコンピュータによって実現されていることを前提として説明することとする。

[0023] 図10に示すコンピュータは、CPU61、メモリ62、入力装置63、出力装置64、外部記憶装置65、媒体駆動装置66、及びネットワーク接続装置67を有し、これらがバス68によって互いに接続された構成となっている。同図に示す構成は一例であり、これに限定されるものではない。

[0024] CPU61は、当該コンピュータ全体の制御を行う。メモリ62は、プログラム実行、データ更新等の際に、外部記憶装置65(あるいは可搬型の記録媒体69)に記憶されているプログラムあるいはデータを一時的に格納するRAM等のメモリである。CPU61は、プログラムをメモリ62に読み出して実行することにより、全体の制御を行う。

[0025] 入力装置63は、例えば、キーボード、マウス等の入力装置1と接続されたインターフェース、或いはそれらを全て有するものである。入力装置1に対するユーザの操作を検出し、その検出結果をCPU61に通知する。

[0026] 出力装置64は、例えば図1の出力装置3と接続された表示制御装置、或いはそれらを有するものである。CPU61の制御によって送られてくるデータを図1の出力装置3上に出力させる。

[0027] ネットワーク接続装置67は、例えばイントラネットやインターネット等のネットワークを介して、外部装置と通信を行うためのものである。外部記憶装置65は、例えばハードディスク装置である。主に各種データやプログラムの保存に用いられる。

[0028] 記憶媒体駆動装置66は、光ディスクや光磁気ディスク等の可搬型の記録媒体69にアクセスするものである。

ルート設計の結果は、メモリ62、或いは外部記憶装置65上に格納される。ハーネスを配置する装置のモデルデータを含む設計データは、外部記憶装置65上、或いは記録媒体69上に保存される。ここでは便宜的に外部記憶装置65上に保存されていると想定する。その場合、DB22aは外部記憶装置65上に格納されていることになる。

[0029] 本実施の形態による設計支援システム(作成システム2)は、それに必要な機能を搭載したプログラム(以降「設計支援ソフト」と呼ぶ)をCPU61が実行することで実現される。その設計支援ソフトは、例えば記録媒体69に記録して配布しても良く、或いはネットワーク接続装置67により取得できるようにしても良い。ここでは、外部記憶装置65上に格納されていると想定する。

[0030] 上述したような想定では、ケーブル管理部21は、例えばCPU61、メモリ62、入力装置63、外部記憶装置65、及びバス68によって実現される。通過点管理部23、ルート生成部25、及び3次元モデル管理部22は、例えばCPU61、メモリ62、外部記憶装置65、及びバス68によって実現される。表示部24は、例えばCPU61、メモリ62、出力装置64、外部記憶装置65、及びバス68によって実現される。

[0031] 本実施の形態では、ユーザが入力装置1を介して通過点の作成を指示した場合、以下のようにして、その位置、及び通過方向を通過点情報として自動設定する。それにより、通過点から求められるルート(曲線)をより確実に適切なものとなるようにしている。図2～図8Cにそれぞれ示す説明図を参照して、具体的に説明する。

[0032] 本実施の形態では、通過点の位置を特定するうえで基準となる位置基準として、従

来の設計支援システムと同様に、仮想空間の座標系の原点を基準にした基準座標、別の通過点を基準にした相対座標、及び仮想空間に配置された部品(モデル)を基準にしたモデル基準を用意している。通過点の作成は、その作成を所望する箇所の指定に応答して行うようにしている。位置基準は、通過点の作成を指示するために位置指定された箇所により決定するようにしている。

[0033] 図2は、ケーブルのルート設計で位置指定された通過点例を示す図である。図2において、先頭が「P」のシンボル列は何れも通過点の作成指示のためにユーザが位置指定した箇所(以降「ピック点」と記す)を表し、その「P」に続くシンボルはピック点(の位置指定により作成される通過点)間の位置関係を示している。具体的には、Psはルートの開始点に相当する通過点で位置指定されたピック点、Peはルートの終了点に相当する通過点で位置指定されたピック点、P2は通過点Psの次にケーブルが通るべき通過点で位置指定されたピック点、P3は通過点P2の次にケーブルが通るべき通過点で位置指定されたピック点をそれぞれ示している。先頭が「M」のシンボル列は何れも基準とされる部品(モデル)を表し、その「M」に続くシンボルはピック点(通過点)との対応関係を示している。具体的には、Msはピック点Psの基準とされるモデル、M2はピック点P2の基準とされるモデル、M3はピック点P3の基準とされるモデル、Meはピック点Peの基準とされるモデル、をそれぞれ示している。先頭が「V」のシンボル列は何れも基準とされる部品(モデル)でピック点が存在する面(以降「ピック面」と記す)の法線ベクトル(矢印)を表し、その「V」に続くシンボルはピック面に存在するピック点との対応関係を示している。具体的には、Vsはピック点Psが存在するピック面の法線ベクトル、M2はピック点P2が存在するピック面の法線ベクトル、M3はピック点P3が存在するピック面の法線ベクトル、Meはピック点Peが存在するピック面の法線ベクトル、をそれぞれ示している。

[0034] 本実施の形態では、モデル基準の通過点は、開始点の通過点、終了点の通過点、モデルの内部にケーブルを通す通過点、及びそれら以外に分類し、分類別に異なる方法で通過点の位置、及び通過方法を定義(設定)するようにしている。それにより、通過点の位置はピック点の位置と必ずしも一致しないようになっている。このことから、位置がピック点の位置と異なる通過点は先頭が「CP」のシンボル列で示している。

位置が同じ通過点では、ピック点と同じ符号を用いる。通過方向は、先頭が「VP」のシンボル列で示している。ピック点との対応関係は同様に、「CP」、「VP」に続くシンボルで示している。以降は、そのような表記法を用いることを前提として説明を行う。開始点の通過点、及び終了点の通過点で位置指定されたピック点Ps及びPe以外の任意のピック点を対象とする場合は、符号として「P」を用いることとする。

[0035] 開始点の通過点、及び終了点の通過点では、その位置はピック点Ps及びPeの各位置とそれぞれ同じとしている。それらの通過方向VPs及びVPeはそれぞれ、法線ベクトルVs、及び法線ベクトルVeの逆ベクトルとしている。これは、開始点の通過点Psではケーブルがコネクタ、或いは部品に設けられた穴に垂直に取り付けられると想定しているためである。その想定から、終了点の通過点Peでは、通過方向として法線ベクトルVeの逆ベクトルを定義している。

[0036] 図3は、開始点の通過点、終了点、及びモデル内部にケーブルを通す通過点以外の通過点で定義される位置を説明する図である。

図3に示すように、開始点の通過点、及び終了点の通過点以外の通過点CPは、ピック点Pから法線ベクトル方向に所定のオフセット分、離れた位置に自動的に定義される。本実施の形態では、そのオフセット分はケーブルの最小半径Rとしている。そのようなオフセット分、モデルM(のピック面)から離すのは、ケーブルのモデルMとの接触を回避させるためである。その接触を回避させることにより、ケーブルがモデルMとの接触によって意図しない影響を受けるようなことを防止するか、或いはその影響をより軽減させることができる。

[0037] 図4は、開始点の通過点、終了点、及びモデル内部にケーブルを通す通過点以外の通過点で定義される通過方向を説明する図である。

図4に示すように本実施の形態では、通過点CPnの通過方向VPnを設定する場合、始めにピック点Pnとその前後のピック点Pn－1及びPn＋1間のベクトルCV1及びCV2を生成し、その和ベクトルCV3を求める。その後、和ベクトルCV3をピック面に投影したベクトル(ピック面と平行なベクトル)を求め、そのベクトルを通過方向VPnとする。

[0038] 図5A～Dは、通過点で定義する通過方向によって決定されるケーブルのルートの

違いを説明するための図である。ここで図5A～Dを参照して、上述したように通過方向を自動的に定義する理由について具体的に説明する。

[0039] 図5Aは、従来の通過方向の定義方法を示す図である。図5Aに示すように従来は、前後のピック点（通過点）Ps及びPeを結ぶ線L1を求め、その線L1と平行な方向を通過点P2の通過方向VP2として定義していた。

[0040] 図5Bは、図5Aに示すように通過方向VP2を定義した場合に決定されるケーブルのルートを示す図である。

上述したようにケーブルのルートは、パラメトリック曲線、例えばベジェ曲線を求めることで決定される。このため、図5Aに示すように通過方向VP2がモデルM2の内部に向かう方向であった場合、決定されるルートL2はモデルM2の内部を通る不適切なものとなる。

[0041] 図5Cは、本実施の形態により通過方向を定義した場合に決定されるケーブルのルートを示す図である。

本実施の形態では、開始点、及び終了点の通過点以外のモデル基準の通過点CPは、通過方向VPはピック面と平行としている。このため図5Cに示すように、決定されるルートはモデルM2の内部を通るものとはならない。それにより、確実に現実的なルートを決定できるようになっている。そのようなルート決定は、図5Dに示すように、ピック面の法線ベクトルを軸に通過方向VP2を回転させても確実に実現させることができる。このことから、通過方向VPはピック面と平行であれば別な方法で求めても良い。具体的には、図4に示すベクトルCV1及びCV2は前後の通過点のピック点ではなく、通過点を用いて生成しても良い。

[0042] ルートは、2つの通過点間毎に生成される。それにより通過点は、生成されたルートを結ぶ点となっている。そのルートの端、つまり通過点における接線は、その通過点の通過方向と平行である。このことから、通過点は接線ベクトルとも呼ばれる。

[0043] 図6は、図2に示すように通過点が位置指定された場合に実際に定義される通過点を説明する図である。上述したように位置、及び通過方向を通過点の分類別に定義するため、図6に示すように、開始点、及び終了点の通過点Ps及びPeはピック点と同じ位置となり、他の通過点CP2及びCP3はピック点P2及びP3とは異なる位置となっ

ている。通過点Psの通過方向VPsはピック面の法線ベクトル、通過点Peの通過方向VPeはピック面の法線ベクトルの逆ベクトル、他の通過点CP2及びCP3の通過方向VP2及びVP3はそれぞれピック面と平行な方向となっている。図7A～Cは、実際に定義された通過点の表示例を示す図である。図7Aは正面図、図7Bは側面図、及び図7Cは斜視図をそれぞれ示している。

[0044] 上述したように、モデル(部品)の中にはケーブル用のものが存在する場合がある。ケーブルを動かないようにクランプする部品(以降「クランプ部品」)がその代表である。本実施の形態では、そのようなクランプ部品が基準(参照先)として指定された場合、つまりモデル内部にケーブルを通す通過点が指定された場合、そのクランプ部品によって固有の方向を通過方向として定義するようにしている。

[0045] 図8は、クランプ部品が基準として指定された場合に、定義される通過方向を説明する図である。M2はクランプ部品、Sはクランプ部品M2で定義された円をそれぞれ示している。その円Sとしてはケーブルが通過可能な方向と垂直なものを定義している。

[0046] 本実施の形態では、クランプ部品Mで定義された円Sをピック点Pとして位置指定した場合、その円Sの中心軸方向、つまりケーブルが通過可能な方向を通過方向VPとして定義するようにしている。ルート設計は、開始点の通過点Psから終了点の通過点Peに向かって順次、通過点を作成していくことで行うことを想定している。クランプ部品Mはケーブルが中を通るものであることから、円Sは2つ定義している。ケーブルが通過できる方向は2つ存在する。図8に示す例では、ケーブルをクランプ部品M2の下から上に通す方法の他に、上から下に通る方法をユーザは選択できる。このようなことから通過方向VPは、円Sを位置指定した後、次のピック点CPの位置指定により決定させるようにしている。通過点CPの位置は、ピック点Pとして位置指定された円Sの中心としている。それにより、その円Sが定義されたモデルが基準と指定されたと見なしている。

[0047] このようにしてクランプ部品Mを通過させるための通過点CPでは、そのクランプ部品Mをケーブルが通過可能な方向を通過方向VPとして自動的に定義するようにしている。そのため、ユーザにとっては、通過方向VPを自身が定義することなく、適切

なルートを生成させることができる。

[0048] 図8に示すクランプ部品M2のような通過方向を1軸方向に限定した部品は他に、コネクタ等のインターフェース用の部品が存在する。通過方向の1軸方向の限定は、そのような部品に定義された円Sをピック点として指定することで行われる。このことから、円Sをピック点として指定することは以降「円中心を指定する」等とも表現することとする。単に基準となるモデルを指定すること、つまり通過方向をピック面と平行な方向に限定することは以降「平面上を指定する」等とも表現することとする。

[0049] 図1に戻り、上述したようなルート設計の支援を実現させるための各部21～25の動作について詳細に説明する。

ハーネス管理部21は、入力装置1に対して行われた操作を解析して、ユーザの指示内容を認識し、その認識結果に応じた処理を行う。その処理により、ルート設計が実現され、その設計結果として、編集により作成された通過点に関するデータが通過点管理部23により生成・保存される。

[0050] 通過点管理部23は、ユーザによる通過点の編集作業により、ルート設計の対象とするケーブル毎に通過点情報管理用のテーブル(以降「通過点位置テーブル」)を作成し、必要に応じて更新する。その通過点位置テーブルは、例えば通過点毎に、その位置、通過方向、位置基準等の通過点情報を格納したものである。その更新は、例えばハーネス管理部21の制御下で行われる。

[0051] 通過点位置個別管理部23aは、相対位置座標、基準位置座標、参照モデル名、参照モデル相対位置等の位置基準に係わる各データの格納・更新を行う。通過方向管理部23bは、通過方向の決定を行う。通過方向基準座標管理部23cは、決定された通過方向を示す軸毎のデータの格納・更新を行う。それらは何れも、ケーブル管理部21が認識したユーザの指示内容に応じて行われる。それにより、通過点の編集を通したルート設計を支援する。

[0052] ルート生成部25は、通過点位置テーブルを参照することにより、ケーブルの断面形状から特定される硬さを考慮しつつ、ユーザがルート設計したケーブルのルートを生成し、その生成結果を表示部24に送る。それにより、そのルートに沿ったケーブルを設計結果として出力装置3上に表示させる。ルートの生成自体は周知の技術を用い

て行う。

[0053] 図9は、通過点作成処理のフローチャートである。その通過点作成処理は、ユーザによるピック点の位置指定に対応するために実行される処理であり、図10に示すCPU61が外部記憶装置65に格納された設計支援ソフトをメモリ62に読み出して実行することで実現される。次に図10を参照して、上述の作成システム2の動作を実現させる処理について詳細に説明する。

[0054] 通過点の作成指示のための位置指定、つまりピック点の指定は、出力装置3に表示された仮想空間上の点をクリックすることで行うことができる。その他に、通過点のタイプを指定した後、所望の点をクリックすることでも行うことができるようになっている。ここでは混乱を避けるため、図9の通過点作成処理は後者により通過点のタイプを指定する場合に実行される処理を抽出してその流れを示している。その流れはタイプ別に分ける形で示している。

[0055] 先ず、ステップS1では、通過点のタイプ指定をユーザが行うのを待って、通過点の有無を判定する。既に作成した通過点が存在する場合、その旨が判定されてステップS13に移行する。そうでない場合には、つまり既に作成した通過点が存在しない場合には、その旨が判定されてステップS2に移行する。

[0056] ステップS2では、開始点の通過点(図中「始点通過点」と表記)で指定されたタイプを判定する。その指定でユーザが円中心を選択した場合、その旨が判定されてステップS8に移行する。一方、平面上をユーザが選択した場合には、その旨が判定されてステップS3に移行する。このようにして本実施の形態では、開始点の通過点の作成を指示するためのタイプ指定は、モデル基準のもののみ選択可能としている。

[0057] ステップS3では、ユーザがピック点を指定するのを待つ。その指定が行われると、ステップS4に移行して、指定されたピック点の位置を算出する。続くステップS5では、算出した位置のピック面の法線方向を通過方向VPsとして算出する。その後は、算出した位置、通過方向を通過点情報とする通過点Psをステップ S6で作成してからステップS7に移行する。

[0058] ステップS7では、次の通過点の作成が行われるか否か判定する。次の通過点の作成をユーザが選択した場合、反手はYESとなり、上記ステップS1に戻る。一方、通過

点の作成の終了をユーザが指示した場合には、判定はNOとなり、ここで通過点作成処理を終了する。

[0059] 特には図示していないが、設計結果を保存するか否かの問い合わせは、ステップS7でのNOの判定により必要に応じて、つまり保存が行われていない場合に行うようになっている。それにより保存していない設計結果は、その問い合わせ結果に従って処理するようにしている。また、最後に作成の通過点は、終了点の通過点Peと見なし、その位置や通過方向VPeを自動的に設定するようにしている。このため、更に通過点が追加された場合には、終了点と見なした通過点はユーザが指定のタイプとして扱うようにしている。そのようなタイプ変更は、ステップS7でのYESの判定により行っている。

[0060] 上記ステップS8では、ユーザがピック点(ここでは円S)を指定するのを待つ。その指定が行われると、ステップS9に移行して、指定された円Sの中心位置を算出する。続くステップS10では、円Sの中心軸方向(2つの方向のうちの一方)として通過方向を算出する。その算出後はステップS11に移行して、ステップS10で算出した通過方向の確認を行う。その確認の結果、算出した通過方向が不適切(NG)と判定した場合、ステップS12に移行して、通過方向を反転させた後、再度ステップS11で確認を行う。一方、確認の結果、算出した通過方向が適切(OK)と判定した場合には、ステップS6に移行する。

[0061] 上記ステップS11での確認は、開始点の通過点では行われない。これは、開始点の通過点では通過方向はピック面の法線方向(図6)としているからである。このため、開始点の通過点の場合、実際にはステップS11での確認を行うことなくステップS6に移行することになる。

[0062] 上記ステップS13では、通過点で指定されたタイプを判定する。その指定でユーザが円中心を選択した場合、その旨が判定されてステップS8に移行する。その指定で平面上をユーザが選択した場合には、その旨が判定されてステップS3に移行する。その指定でユーザがオフセット、つまり位置基準として基準座標、或いは相対座標をユーザが選択した場合には、その旨が判定されてステップS14に移行する。

[0063] ステップS13からステップS3に移行した場合、ステップS3～S5では以下のような処

理が行われる。

先ず、ステップS3では、ユーザがピック点を指定するのを待つ。その指定が行われると、ステップS4に移行して、指定されたピック点からピック面の法線方向に半径R分、移動した位置を算出する。続くステップS5では、ピック面の法線方向を軸にした通過方向を算出する。その算出は、親の通過点(直前に位置する通過点)、及び子の通過点(直後に位置する通過点)の各ピック位置からベクトルCV1及びCV2を求め、それらの和ベクトルCV3を求め、その和ベクトルCV3をピック面に投影したベクトルを求めることで行われる。

[0064] ステップS5での通過方向の算出は、実際には、次のピック点の指定が行われた後に実行される。しかし、ここでは通過点の作成時に行われる処理を明確にするために、そのような前後関係を無視している。

[0065] このようにステップS3～S5で実行される処理の内容は、ステップS2及びS13のうちの何れから移行するかによって異なっている。これは、ステップS2から移行する場合、指定されたピック点は開始点の通過点用に行われたと見なしているためである。それにより、そのピック点にインターフェース用の部品を配置することを想定したルート設計をユーザが行えるようにしている。

[0066] 上記ステップS14では、親の通過点から仮想空間上、初期値分オフセットさせた位置に通過点を仮表示し、その仮表示させた通過点と親の通過点を結ぶ線を表示させる。続くステップS15では、仮表示させた通過点をマウスドラッグ、或いは数値入力により移動させる。その移動は、次のステップS16でユーザがOKとするまで必要に応じて繰り返し行う。ステップS6にはユーザがOK、つまり位置の移動の完了を指示することで移行する。

[0067] なお、本実施の形態では、開始点、及び終了点以外の通過点では基準とするモデル(ピック点)から所定のオフセット分(半径R分)、離すようにしているが、離さないようにしても良い。或いはそのオフセット分をユーザが任意に設定できるようにしても良い。また、クランプ部品の通過点では、次の通過点の位置指定により通貨方向を確定させているが、クランプ部品で指定する円Sにより通過方向を確定させるようにしても良い。これは、指定する円Sはケーブルが入る側、或いは出る側と見なすことで行うこと

ができる。

請求の範囲

[1] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するシステムであって、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集手段と、

前記編集手段により、前記仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該基準として指定された部品に基づいて、該通過点の通過方向を含む通過点情報を作成して管理する通過点管理手段と、

前記通過点管理手段が管理する通過点情報を用いて、前記仮想空間上に前記ケーブルが通るルートを生成するルート生成手段と、

を具備することを特徴とする設計支援システム。

[2] 請求項1記載の設計支援システムであって、

前記通過点管理手段は、前記通過方向として、前記指定された部品の面に平行な方向、及び該面と垂直な方向のうちの何れかを設定する。

[3] 請求項2記載の設計支援システムであって、

前記通過点管理手段は、前記通過点が前記ルートの開始点、及び終了点のうちの何れかであった場合、前記通過方向として前記面と垂直な方向を設定する。

[4] 請求項3記載の設計支援システムであって、

前記通過点管理手段は、前記面と垂直な方向として、前記開始点では前記部品の外部に向かう方向、前記終了点では前記部品の内部に向かう方向をそれぞれ設定する。

[5] 請求項2記載の設計支援システムであって、

前記通過点管理手段は、前記通過点が前記ルートの開始点、及び終了点のうちの何れにも該当しない場合、前記通過方向として前記面と平行な方向を設定する。

[6] 請求項5記載の設計支援システムであって、

前記通過点管理手段は、前記通過点、及び該通過点の前後に位置する2つの通過点を考慮して2つのベクトルを生成し、該2つのベクトルの和である和ベクトルを求め、該和ベクトルを前記面に投影して得られる該面と平行な方向を前記通過方向として設定する。

[7] 請求項1記載の設計支援システムであって、

前記通過点管理手段は、前記仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点として、所定の部品の内部を通過させる通過点を前記編集手段が作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定して管理する。

[8] 請求項1記載の設計支援システムであって、

前記通過点情報は、前記通過点の位置を含み、

前記通過点管理手段は、前記通過点が前記ルートの開始点、及び終了点のうちの何れにも該当しない場合、該通過点の位置として、前記基準として指定の部品から所定の距離分、離れた位置を設定する。

[9] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するシステムであって、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集手段と、

前記編集手段により、前記仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定して管理する通過点管理手段と、

前記通過点管理手段が管理する通過方向を用いて、前記仮想空間上に前記ケーブルが通るルートを生成するルート生成手段と、

を具備することを特徴とする設計支援システム。

[10] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するための方法であって、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集処理を行い、

前記編集処理により、前記仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該基準として指定された部品に基づいて、該通過点の通過方向を含む通過点情報を自動作成して管理する、

ことを特徴とする設計支援方法。

[11] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するための方法であって、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過す

べき通過点を作成する編集処理を行い、

前記編集処理により、前記仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定して管理する、

ことを特徴とする設計支援方法。

[12] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援するための方法であって、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集処理を行い、

前記編集処理により、前記仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該タイプの通過点を、前記ルートの開始点、該ルートの終了点、及び他の通過点に分類し、該分類別に異なる通過方向を設定して管理する、

ことを特徴とする設計支援方法。

[13] 請求項12記載の設計支援方法であって、

前記タイプの通過点の分類は、前記仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を更に含む。

[14] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援する設計支援システムの構築に用いられるコンピュータに、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過すべき通過点を作成する編集機能と、

前記編集機能により、前記仮想空間内の部品を基準にするタイプの通過点を作成する場合に、該基準として指定された部品に基づいて、該通過点の通過方向を含む通過点情報を自動作成して管理する通過点管理機能と、

前記通過点管理機能により管理する通過点情報を用いて、前記仮想空間上に前記ケーブルが通るルートを生成するルート生成機能と、

を実現させるためのプログラム。

[15] 装置に用いられるケーブルのルート設計を支援する設計支援システムの構築に用いられるコンピュータに、

入力装置を介したユーザの指示に応じて、前記ケーブルが仮想空間上で通過す

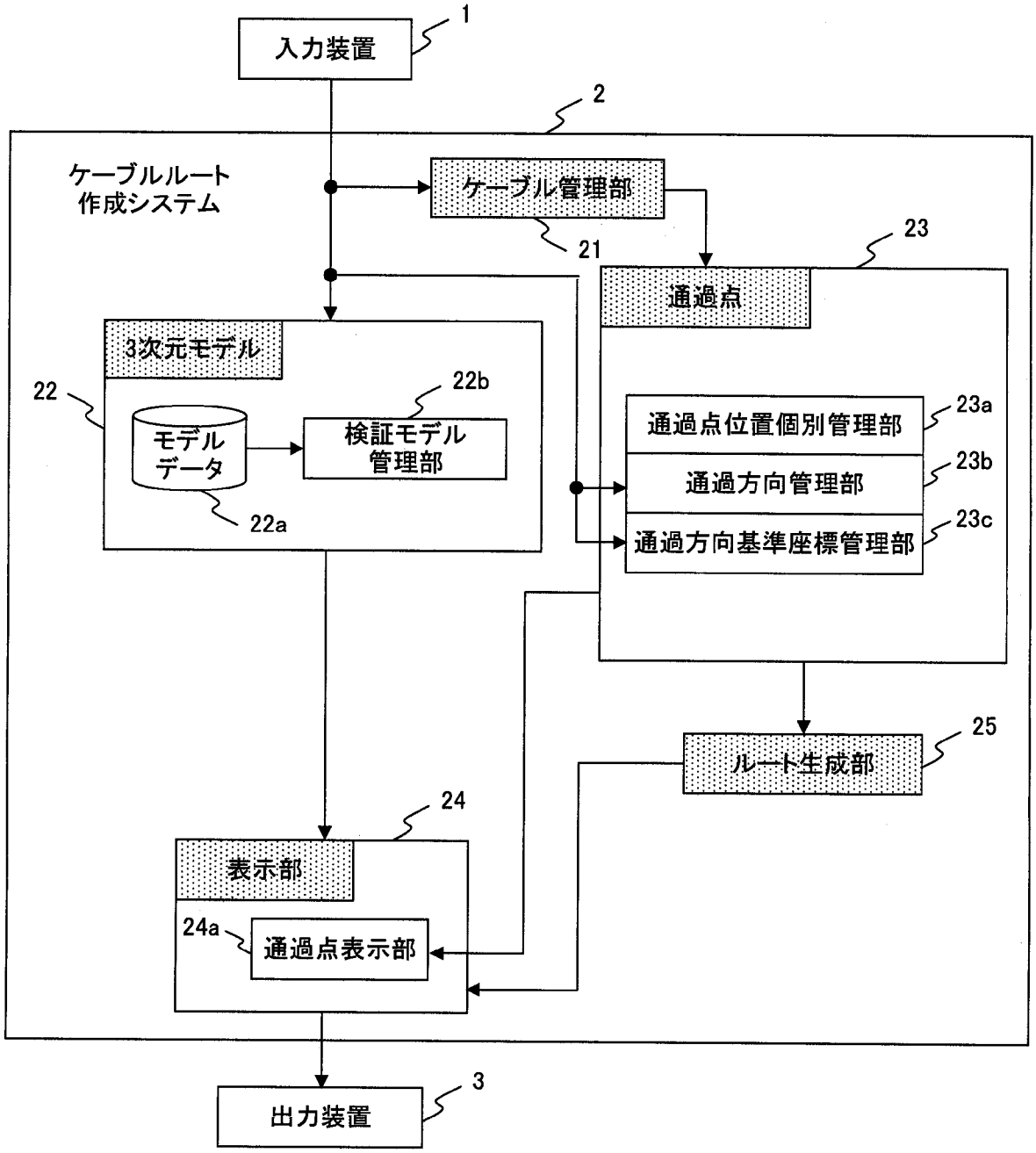
べき通過点を作成する編集機能と、

前記編集機能により、前記仮想空間内の所定の部品の内部を通過させる通過点を作成する場合に、該所定の部品に定義されている方向のうちの一つを該通過点の通過方向として設定して管理する通過点管理機能と、

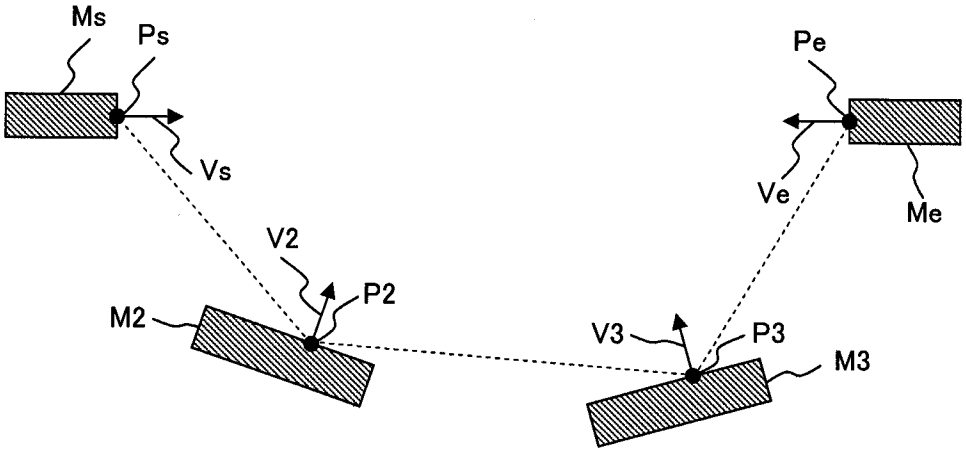
前記通過点管理機能により管理する通過点情報を用いて、前記仮想空間上に前記ケーブルが通るルートを生成するルート生成機能と、

を実現させるためのプログラム。

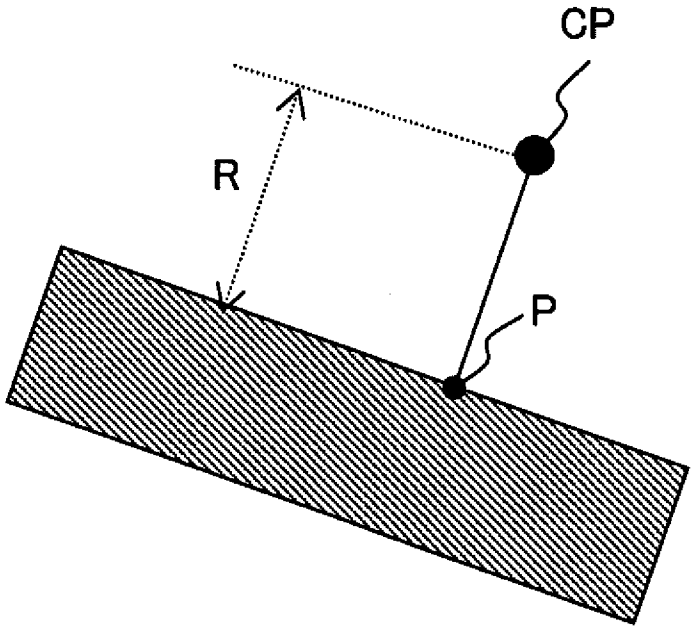
[図1]


入力装置
1
2
ケーブルルート
作成システム
ケーブル管理部
21
23
通過点
3次元モデル
22
22b
モデル
データ
検証モデル
管理部
22a
通過点位置個別管理部
23a
通過方向管理部
23b
通過方向基準座標管理部
23c
ルート生成部
25
24
表示部
24a
通過点表示部
出力装置
3

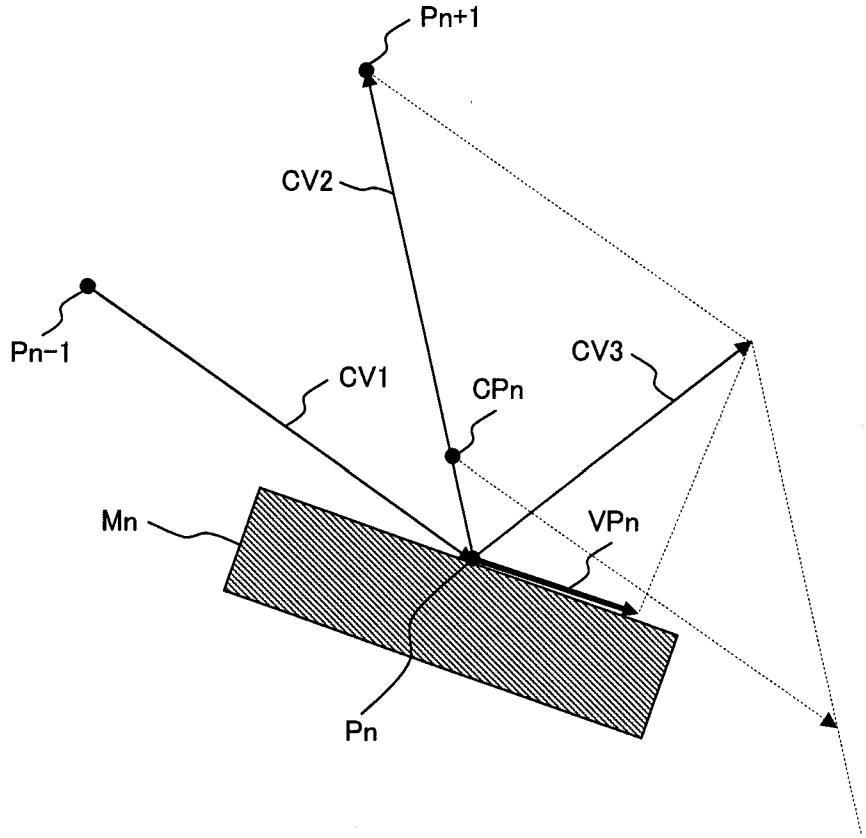
[図2]


Ms
Ps
Vs
V2
P2
M2
Pe
Ve
Me
V3
P3
M3

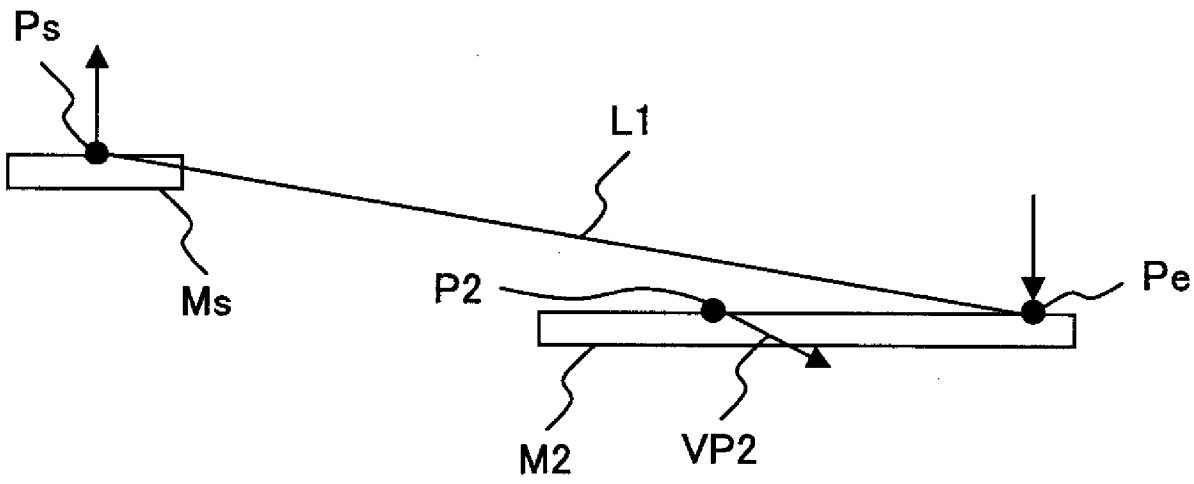
[図3]



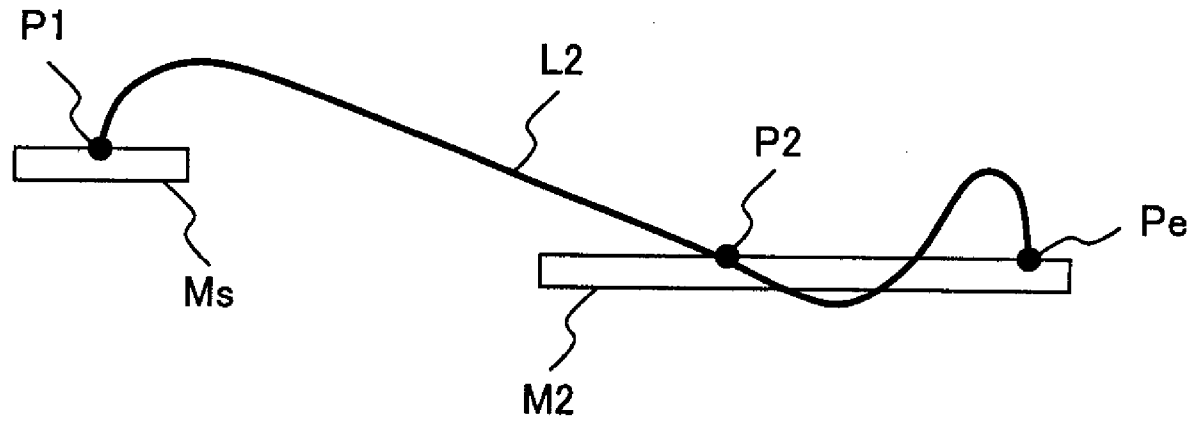
[図4]



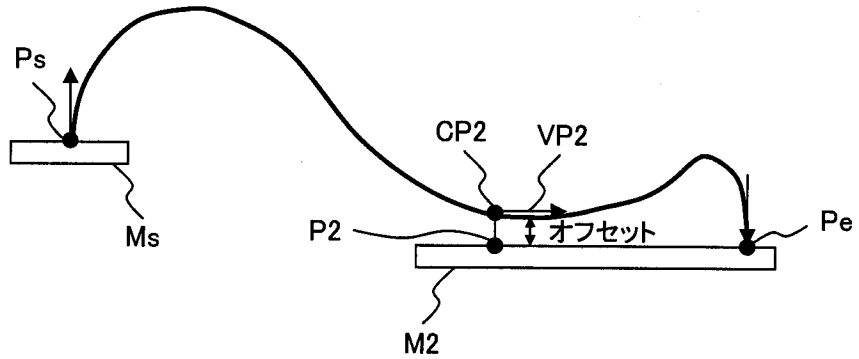
[図5A]



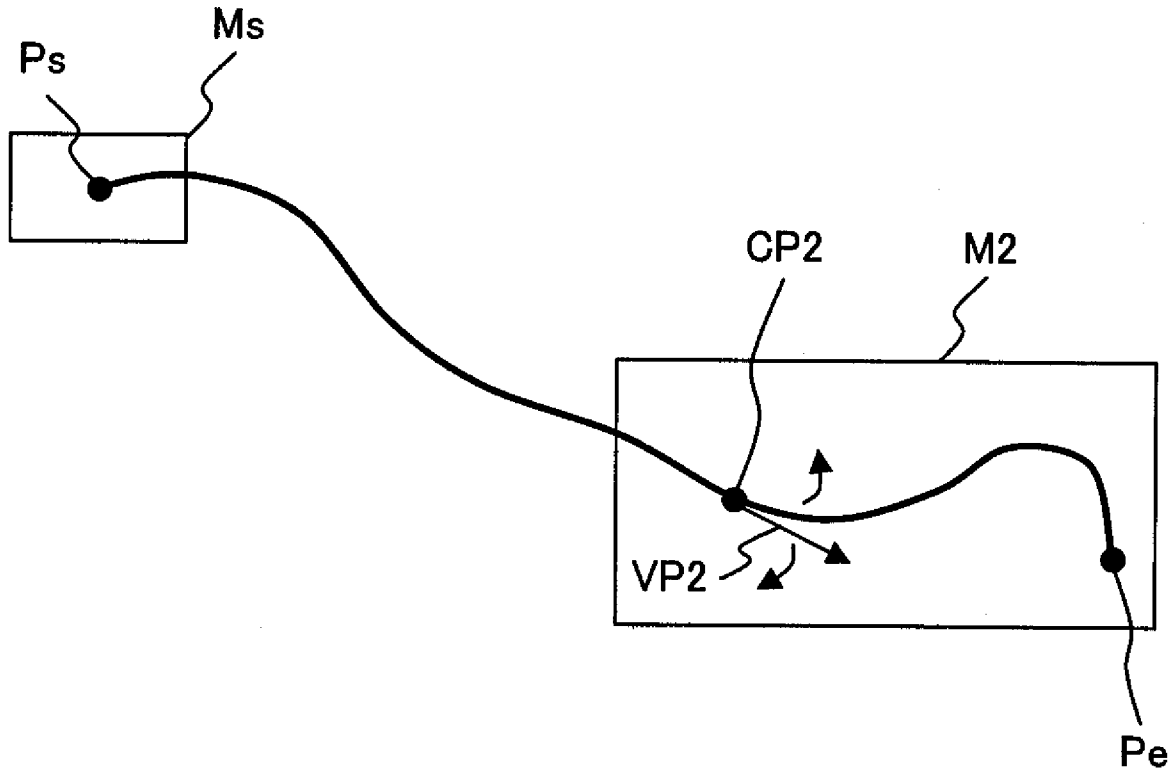
[図5B]



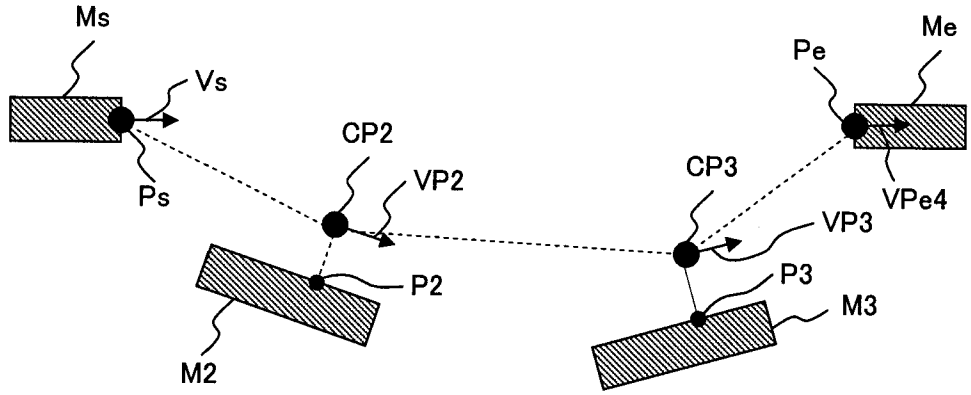
[図5C]



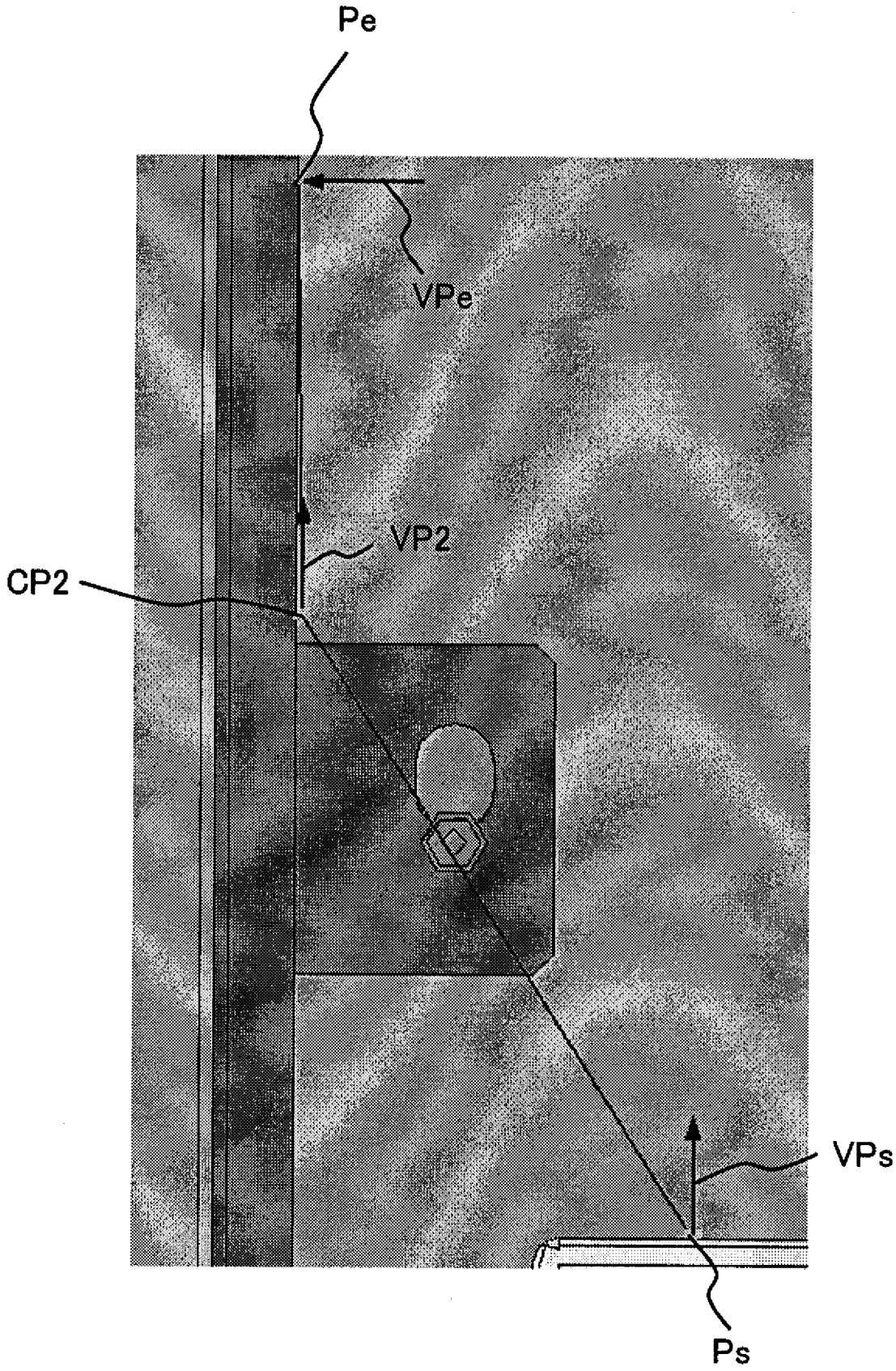
[図5D]



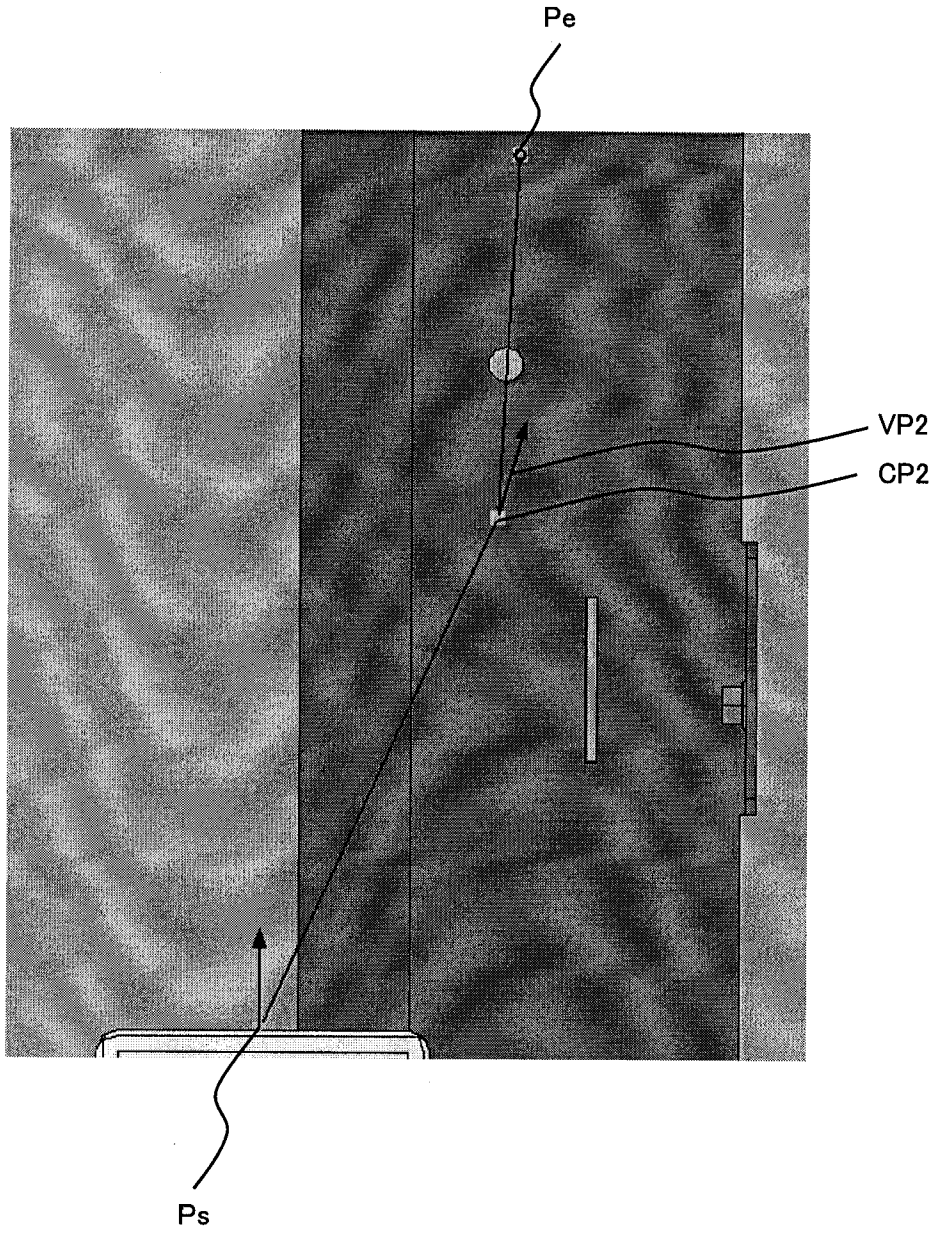
[図6]



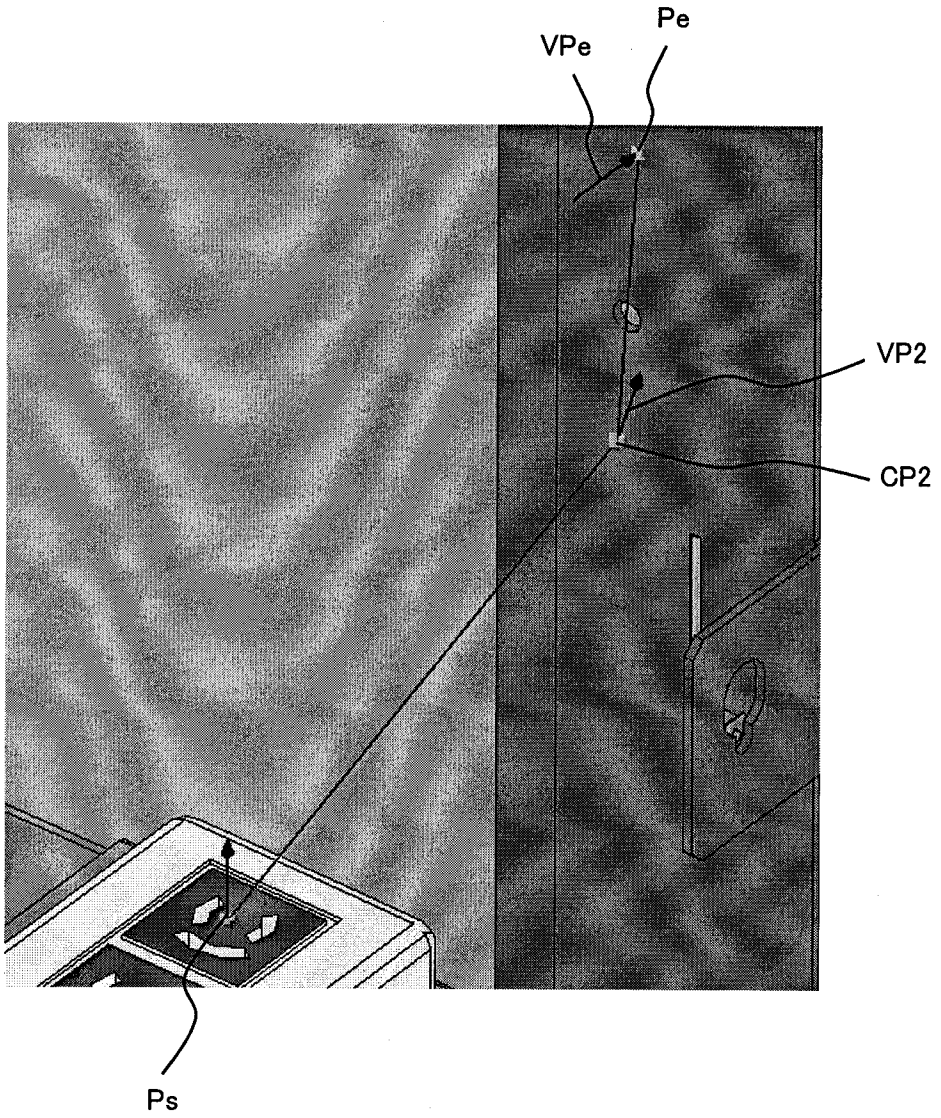
[図7A]



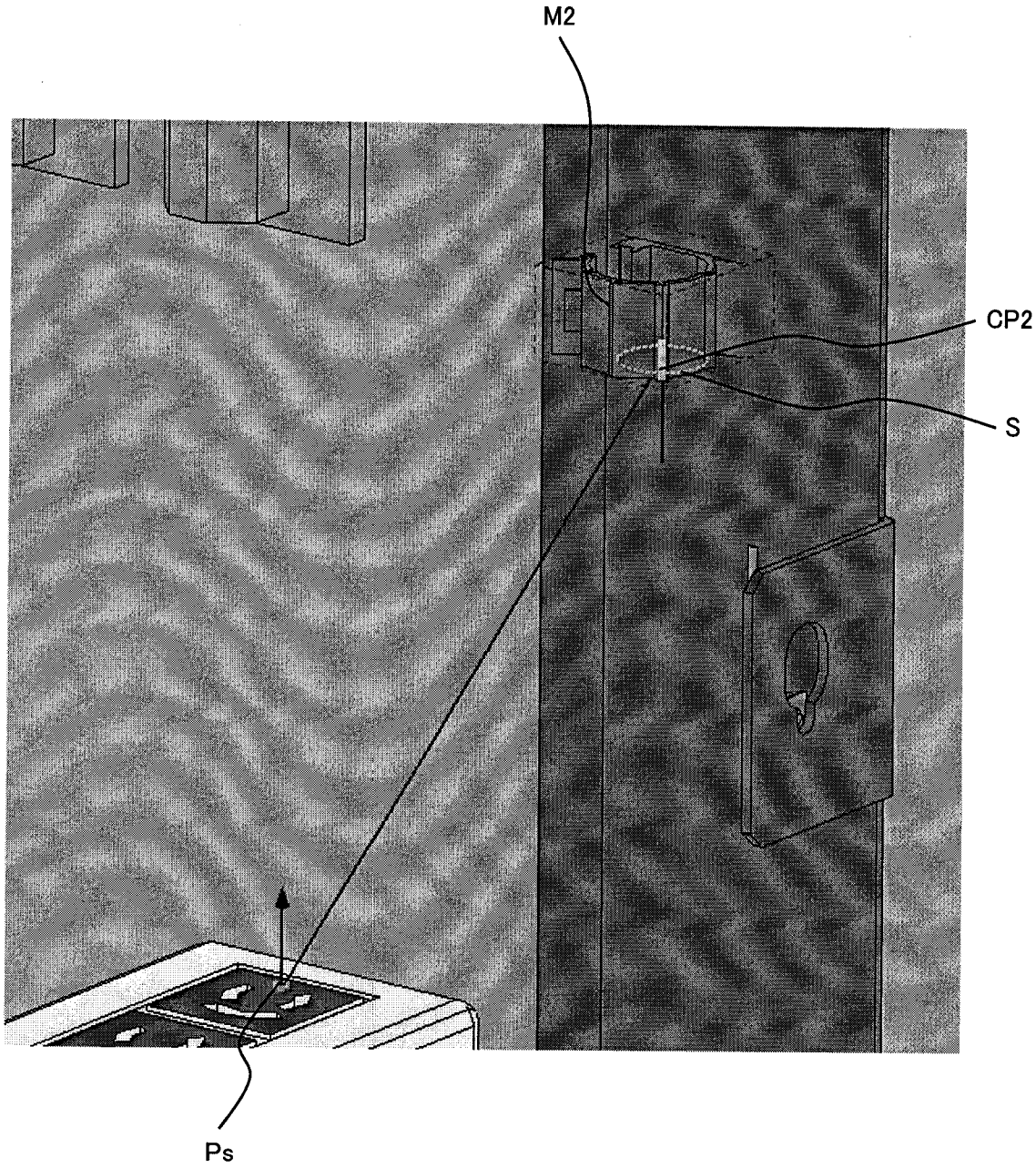
[図7B]



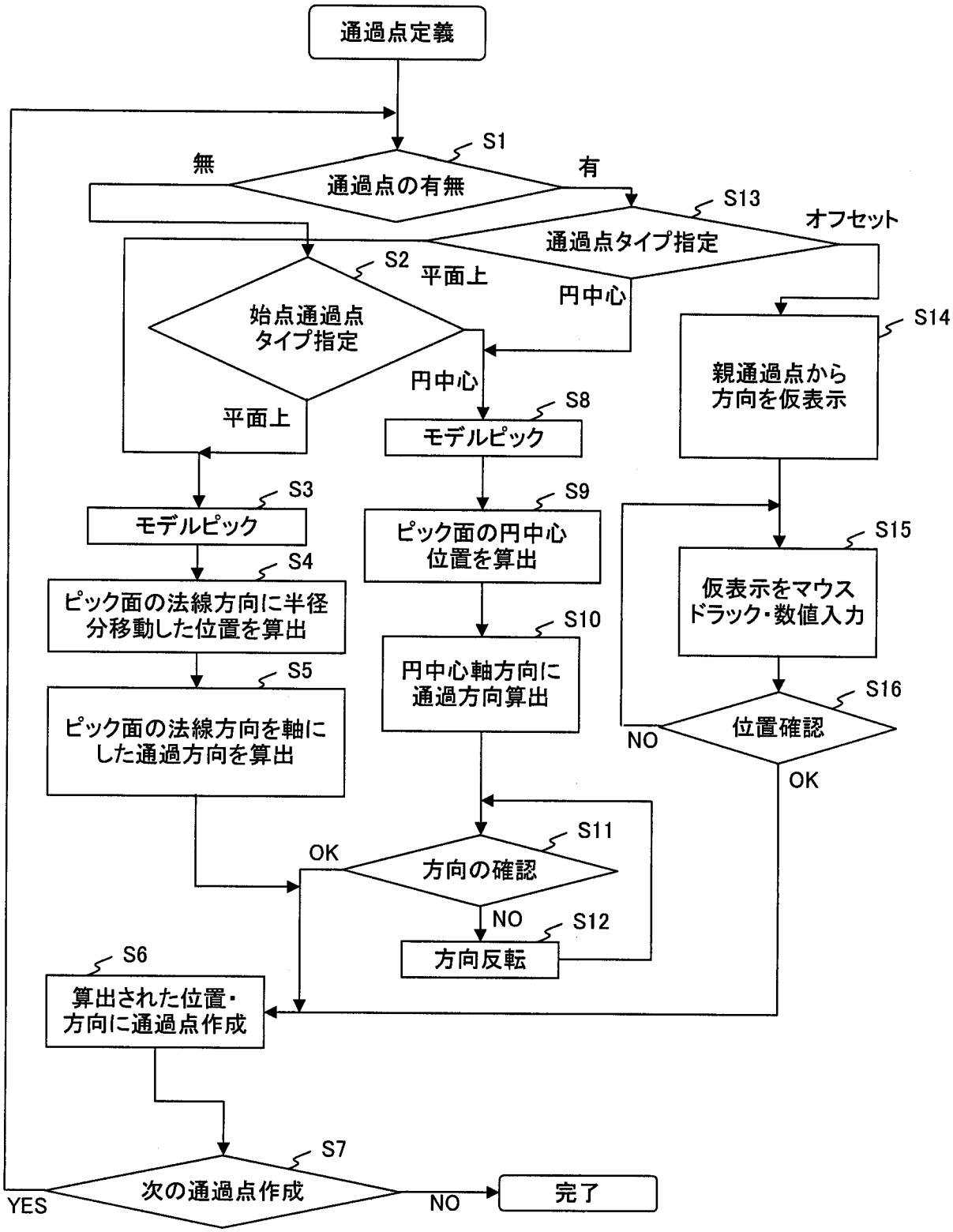
[図7C]



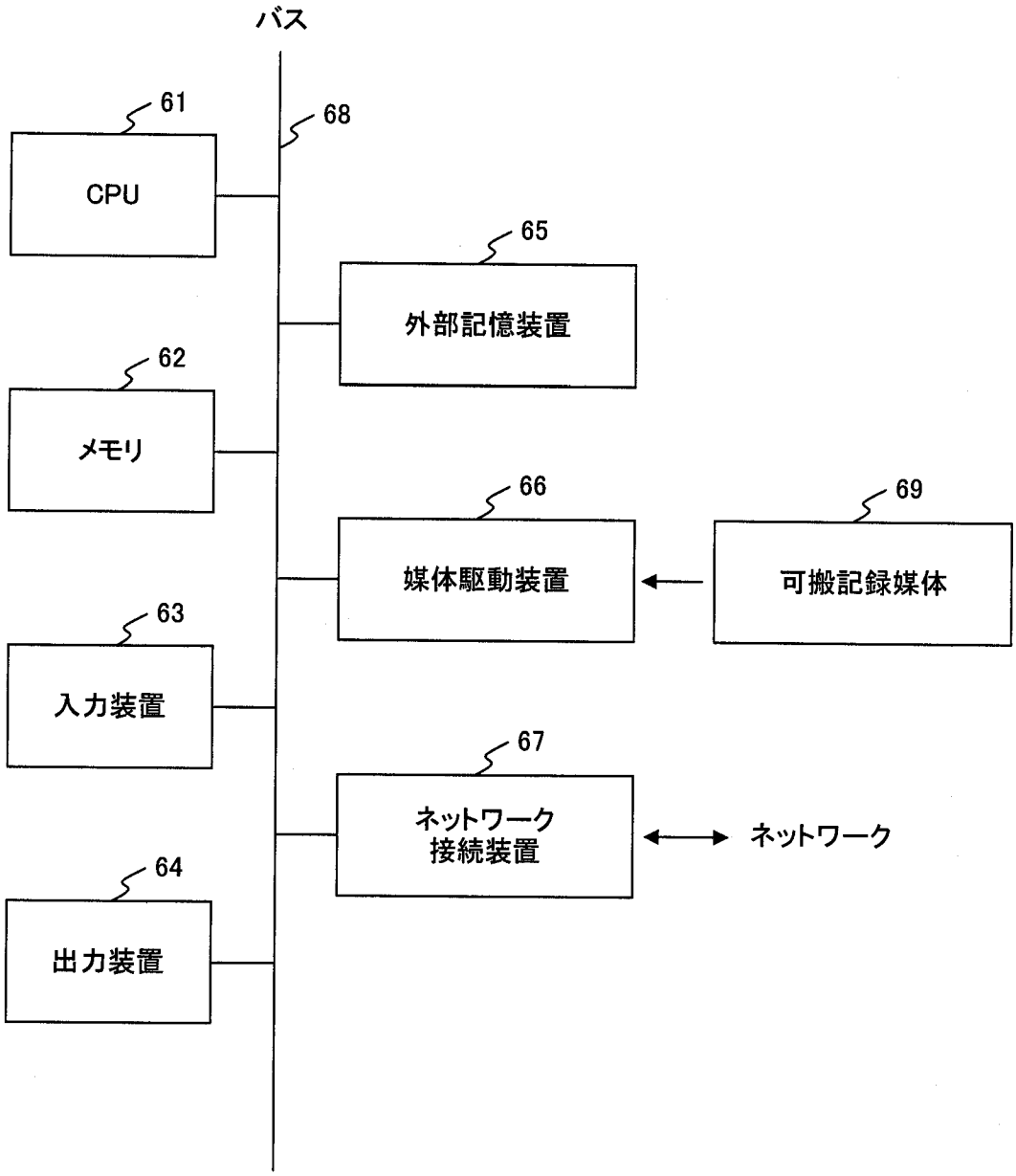
[図8]



[図9]


通過点定義
S1
通過点の有無
無
有
S13
通過点タイプ指定
オフセット
S2
始点通過点
タイプ指定
平面上
円中心
平面上
円中心
S14
親通過点から
方向を仮表示
S8
モデルピック
S3
モデルピック
S9
ピック面の円中心
位置を算出
S15
仮表示をマウス
ドラック・数値入力
S4
ピック面の法線方向に半径
分移動した位置を算出
S10
円中心軸方向に
通過方向算出
S5
ピック面の法線方向を軸に
した通過方向を算出
S16
位置確認
NO
OK
S11
OK
方向の確認
NO
S12
方向反転
S6
算出された位置・
方向に通過点作成
S7
次の通過点作成
YES
NO
完了

[図10]


バス
61
68
CPU
65
外部記憶装置
62
メモリ
66
69
媒体駆動装置
可搬記録媒体
63
入力装置
67
ネットワーク
接続装置
ネットワーク
64
出力装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/050187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F17/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2004/104868 A1 (Fujitsu Ltd.), 02 December, 2004 (02.12.04), Full text; all drawings & US 2005/0240383 A1	1-5,7,9-15 6,8
X	JP 2004-139974 A (Yazaki Corp.), 13 May, 2004 (13.05.04), Full text; all drawings & EP 1403145 A1 & US 2004/0130878 A1	1-4,7,9-15
Y	JP 07-078260 A (Casio Computer Co., Ltd.), 20 March, 1995 (20.03.95), Par. Nos. [0003] to [0005]; Figs. 8, 9 (Family: none)	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 February, 2007 (09.02.07)	20 February, 2007 (20.02.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/050187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-027428 A (Yazaki Corp.), 27 January, 2005 (27.01.05), Full text; all drawings (Family: none)	8
A	WO 2002/048923 A1 (Chuo Hatsujo Kabushiki Kaisha), 20 June, 2002 (20.06.02), Full text; all drawings & EP 1351168 A1 & US 2004/0059448 A1	1-15
A	JP 2001-251741 A (Mazda Motor Corp.), 14 September, 2001 (14.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０５０１８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F17/50(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	WO 2004/104868 A1 (富士通株式会社) 2004.12.02, 全文, 全図	1-5,7,9-15
Y	& US 2005/0240383 A1	6,8
X	JP 2004-139974 A (矢崎総業株式会社) 2004.05.13, 全文, 全図 & EP 1403145 A1 & US 2004/0130878 A1	1-4,7,9-15
Y	JP 07-078260 A (カシオ計算機株式会社) 1995.03.20, [0003]-[0005], 図8,9 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2005-027428 A (矢崎総業株式会社) 2005.01.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０９．０２．２００７	国際調査報告の発送日 ２０．０２．２００７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｈ　３０５４ 加舎　理紅子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	WO 2002/048923 A1 (中央発條株式会社) 2002.06.20, 全文, 全図 & EP 1351168 A1 & US 2004/0059448 A1	1-15
A	JP 2001-251741 A (マツダ株式会社) 2001.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15