

(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
2018年5月17日(17.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/087977 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/0482 (2013.01) *G06F 3/0485* (2013.01)
G06F 3/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029746

(22) 国際出願日: 2017年8月21日(21.08.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-217996 2016年11月8日(08.11.2016) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 馬超 (MA, Chao); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 岡田 和平 (OKADA, Kazuhira); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 遠藤 誠 (ENDO,

Makoto); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

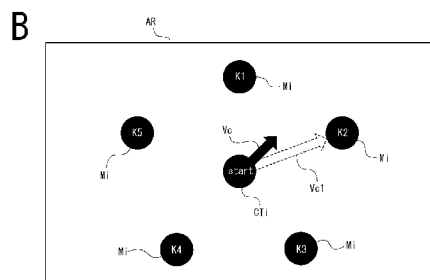
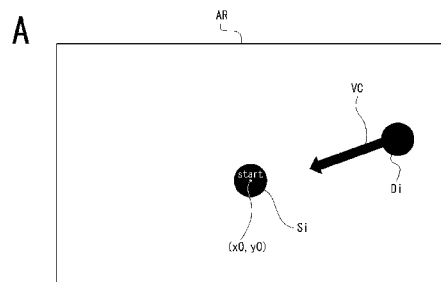
(74) 代理人: 岩田 雅信, 外 (IWATA, Masanobu et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目3番9号 ハクセイビル8階 テクノピア国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、プログラム

[図8]



(57) Abstract: Provided is a user interface that is preferable for a non-contact operation or the like, for example. First, from acquired operation information, an operation direction and an operation distance are determined. Further, an operation space in the state in which an area of an item to be selected is disposed around a position of an original point is set. Further, a positional relationship between the area of the item and an operation position specified by the operation direction and the operation distance by setting the position of the original point as a start point is shifted to a specific state, and thus a process for determining that the item is in a selected state is performed. Further, generating display data according to a determination result leads a user to recognize an operation condition.

(57) 要約: 例えば非接触操作等に好適なユーザインターフェースを提供する。まず取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める。また原点位置の周囲に選択対象となる項目の領域を配置した状態の操作空間を設定する。そして項目の領域と、原点位置を起点とすることで操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に移することで、項目が選択状態となったと判定する処理を行う。また判定された結果に応じた表示データを生成することで、ユーザに操作状況が認識されるようにする。

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法、プログラム

技術分野

[0001] 本技術は情報処理装置、情報処理方法、プログラムに関し、特にユーザインターフェース技術に関する。

背景技術

[0002] 空間上でのユーザの身体やユーザが所持する入力デバイスの動きにより各種の操作入力を行う非接触操作が知られている。

下記特許文献1には、非接触操作に関する技術が開示され、例えば円運動の操作を認識する手法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-196391号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 非接触操作の態様として、ユーザが手や入力デバイスを空間で動かして、特定の動きが検出された場合に、電子機器側がそれを検出して特定の操作と認識するものがある。

またユーザの手や入力デバイスの動きを画面上に反映させるようにし、ユーザが表示画面上に現れる操作画像を見ながら、手や入力デバイスを空間で動かして、所望の項目（画面上の操作アイテム等）を選択する手法もある。

[0005] しかし一般的に空間上の動きは不定な要素が多く、安定した操作が行いにくいという問題がある。

操作のための動きを画面上のカーソルの動き等として反映させることで、それがユーザにとっては操作のガイドともなるが、それだけで操作性を安定させることは難しい。

例えば手や入力デバイスの動きに対応したカーソルが画面上の項目を示す

状態としても、その状態で決定（エンター）操作、例えばクリック等に相当する操作を行うことが困難である。

[0006] 例えば空間内での二次元（ $x-y$ 平面方向）の動きの成分を画面平面上のカーソル移動に反映させている状態のであれば、奥行き方向（ z 方向）の動きをエンター操作とすることが考えられるが、空間上の動きの場合、奥行き方向の動きの際に平面方向の成分も加わることが通常で、画面上のカーソル指定の位置がずれてしまい、誤操作が起こることもある。もちろんエンター操作のための他の動きも考えられるが、いずれにしても操作効率はあまりよくない。

そこで本開示では、不安定な空間上の動きを行う非接触操作においても、ユーザが安定して容易に操作入力を行うことのできるユーザインターフェースを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術に係る情報処理装置は、取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知部と、選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知部が求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する処理を行う制御部と、前記制御部により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成部とを備える。

この構成の場合、ユーザが行う操作（例えば非接触操作）についての操作方向と操作距離を、原点を起点とした方向及び距離として仮想的な操作空間に反映させる。つまりユーザの操作により示される方向及び距離を、仮想的な操作空間で原点位置から延伸される方向及び距離として認識する。この操作空間では、原点位置の周囲に選択対象となる項目を配置する。そして原点位置からの操作方向及び操作距離で特定される操作位置と項目の領域の位置関係が或る項目を指し示すような特定の状態に遷移したことになったら（例えば項目への到達や項目の通過等）、その項目が選択されたと認識する。

[0008] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記操作検知部は前記操作情報として非接触操作情報を検出し、前記制御部は、前記原点位置を、非接触操作情報が有効な操作領域の略中央に設定することが考えられる。

操作領域の中央に原点位置を設定することで、選択対象となる項目は操作領域の中央を中心にした円環状に並ぶような状態となる。

[0009] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記表示データ生成部は、前記操作検知部が求めた操作方向及び操作距離を、操作平面上で表示する表示データを生成することが考えられる。

表示画面に表示される操作平面は、原点領域と選択項目だけでなく、操作方向及び操作距離によって決まる現在の操作位置も表示する。例えば原点から延伸する矢印等の画像などで操作位置を表現する。

[0010] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、原点位置の周囲に、選択対象となる複数の項目を、原点位置からみて重ならない状態で配置した操作平面を設定することが考えられる。

原点位置を中心として、例えば円環状などとして複数の項目を配置する。各項目は原点位置から見て重ならない位置とすることで、どの項目も、原点位置を起点とする操作方向及び操作距離で特定される操作位置が、その項目に到達することにより、選択状態とすることができる。

[0011] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作平面上の操作位置によって或る項目が選択されたと認識し、かつ、その選択された項目に下位の項目が存在する場合には、選択された項目を原点位置に配置し、下位の項目を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行い、再設定した操作平面上で操作位置が或る下位の項目を示す状態に至ったことで、当該下位の項目が選択状態となったと認識する処理を行うことが考えられる。

原点位置を中心として、各項目は原点位置から見て重ならない位置とされていれば、原点位置を起点とする操作方向及び操作距離で特定される操作位置により、各項目を選択状態とすることができるが、さらに選択した項目に

下位の項目が存在する場合に同様の操作を可能とする。このために、選択した項目を原点位置に配置（移動）させ、その周囲に、下位の項目を配置した操作平面に切り替わるようにする。即ち操作の起点が中心に回帰するようにする。

[0012] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作平面の設定もしくは再設定の際、原点位置の周囲には、複数の項目を、原点位置を中心とした仮想的な真円の環に沿って配置させることが考えられる。

例えば原点位置の周囲に原点を中心とした仮想的な真円の環を考え、当該環に沿って項目を配置する。

[0013] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作平面の再設定を行う際、選択された項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御することが考えられる。

即ち選択された項目が原点位置に回帰する様子を表示上でユーザに提示する。

[0014] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作平面の再設定の際、下位の項目に加え、階層を戻す操作のための項目を原点位置からみて重ならない状態で原点位置の周囲に配置することが考えられる。

選択した項目の周囲に、下位の項目とともに階層を戻すための項目も配置することで、階層を遡る操作の選択も可能とする。

[0015] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、階層を戻す操作のための項目が選択された場合、階層を戻す操作のための項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御するとともに、上位の項目を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行うことが考えられる。

即ち“戻る”操作の項目が選択された場合、この“戻る”操作の項目が原点位置に回帰する様子を表示上でユーザに提示したうえで、上位階層の項目を配置して表示させる。

[0016] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、項目の選

択又は指定として複数の段階を伴う操作を行うための操作平面として、第 X 段階（但し X は1以上の自然数）で選択対象となる複数の項目を、原点位置から数えて第 X 番目となる仮想的な環状線上に、原点位置からみて互いに重ならない状態で配置する操作平面を設定するとともに、操作位置により前記第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目に応じて指定又は選択の対象となる1又は複数の項目を配置する操作平面を設定することが考えられる。

原点位置を中心として、例えば円環状に複数の項目を配置するが、或る項目が選択された場合、その外周側に、選択項目に応じて選択又は指定の対象となる項目を配置する。例えば下位階層の項目や、エンター（決定）操作のための項目である。

[0017] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作位置により第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目の下位階層として選択の対象となる複数の下位の項目を配置する操作平面を設定し、操作位置が或る下位の項目を示す状態に至ったことで、当該下位の項目が選択状態となったと認識する処理を行うことが考えられる。

即ち原点位置を中心として、例えば複数の仮想的な環状線を考え、外周に下位階層の項目が提示されるような操作平面を形成していく。これにより操作方向及び操作距離で決定される操作位置の延伸により、上位の項目の選択に続いて下位の項目が選択できるようにする。

[0018] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作位置により第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目についての決定操作の項目を配置する操作平面を設定し、操作位置が決定操作の項目を指定する状態に至ったことで、

第X段階で選択された項目についての決定操作が行われたと認識する処理を行うことが考えられる。

即ち選択操作後に決定操作を行うという段階的な操作を行う場合にも、仮想的な環状線に配置した複数の項目の外周側に、決定操作のための項目を配置することで、操作方向及び操作距離で決定される操作位置の延伸により、項目の選択に続いて決定操作ができるようにする。

[0019] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、前記決定操作の項目を、第X+1番目となる仮想的な環状線上であって、第X段階で選択された項目に隣りあう位置に配置することが考えられる。

つまり決定操作のための項目は、選択された項目のすぐ外周側に隣接して配置する。

[0020] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、第X段階で選択対象となる複数の項目を、スクロール操作のための項目とし、スクロール操作のための項目が選択状態となることに応じて、スクロール操作を認識する処理を行うことが考えられる。

即ち環状に配置された項目によりスクロール操作が可能となるようにする。

[0021] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、スクロール操作のための複数の項目が選択状態となる順序に応じて、スクロール操作の方向を認識する処理を行うことが考えられる。

即ち環状に配置された複数の項目を順次選択していく操作が、スクロール操作の方向を指示することになるようにする。

[0022] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、第X+1番目となる仮想的な環状線上であって、スクロール操作のための項目のうちで選択中の項目と同じ角度範囲に、スクロール後の決定操作の項目を配置することが考えられる。

これにより選択中のスクロール用の項目の外周側に、決定操作の項目が配置され表示される。スクロール操作としてスクロール用の項目が順次選択さ

れていく際には、外周側の決定操作の項目も、それに追従して位置が変化していくことになる。つまり選択中の項目が順次変化することで、決定操作の項目も、順次異なる外周位置に表示される。

[0023] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、操作位置により前記第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、前記第 X 段階の複数の項目のうちで選択されなかった項目の表示態様が変化するように、表示データ生成部に指示することが考えられる。

第 X 段階の項目の1つが選択された場合、選択されなかった項目については表示上で例えば非アクティブ状態や、非表示の状態などに表示態様を変化させる。

[0024] 上記した本技術に係る情報処理装置においては、前記制御部は、第 X 段階で選択された項目に応じて第 $X+1$ 段階で指定又は選択の対象となる1又は複数の項目を配置する操作平面を設定した後、選択された項目の選択が解除される状態となった場合は、第 $X+1$ 段階の項目を解消するように操作平面を設定することが考えられる。

第 X 段階の項目の選択状態が解消されたら、第 X 段階の項目の選択操作に戻ることになるため、第 $X+1$ 段階の項目の操作平面上での設定を解消し、表示もなくなるようにする。

[0025] 本技術に係る情報処理方法は、取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知手順と、選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知手順で求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する判定手順と、前記判定手順により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成手順とを情報処理装置が実行する情報処理方法である。

本技術に係るプログラムは、これらの各手順に相当する処理ステップを情報処理装置に実行させるプログラムである。

これらの方法又はプログラムにより非接触操作等の操作に好適なユーザインターフェースを実現する。

発明の効果

[0026] 本技術によれば、ユーザが非接触操作等の操作を容易に、かつ安定して実行できるようにするユーザインターフェースを提供できる。

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本技術の実施の形態の情報処理装置の機能構成の説明図である。

[図2]実施の形態の出力エリアと入力デバイス有効範囲の変換関係の説明図である。

[図3]実施の形態の操作平面の説明図である。

[図4]実施の形態の中心回帰型メニューの操作領域の説明図である。

[図5]実施の形態のパイ型メニューの操作領域の説明図である。

[図6]実施の形態の情報処理装置のハードウェア構成のブロック図である。

[図7]実施の形態のメニューモードの起動操作の説明図である。

[図8]実施の形態の中心回帰型メニューの表示及び動作の説明図である。

[図9]実施の形態の中心回帰型メニューの表示及び動作の説明図である。

[図10]実施の形態の中心回帰型メニューの表示及び動作の説明図である。

[図11]実施の形態の中心回帰型メニューのための処理のフローチャートである。

[図12]実施の形態の中心回帰型メニューの表示遷移の説明図である。

[図13]実施の形態のパイ型メニューの表示及び動作の説明図である。

[図14]実施の形態のパイ型メニューの表示及び動作の説明図である。

[図15]実施の形態のパイ型メニューの表示及び動作の説明図である。

[図16]実施の形態のパイ型メニューの処理の第1例のフローチャートである。

[図17]実施の形態のパイ型メニューの処理の第1例の表示遷移の説明図であ

る。

[図18]実施の形態のパイ型メニューの処理の第2例のフローチャートである。

。

[図19]実施の形態のパイ型メニューの処理の第2例の表示遷移の説明図である。

[図20]実施の形態のパイ型メニューの処理の第3例のフローチャートである。

。

[図21]実施の形態のパイ型メニューの処理の第3例の表示遷移の説明図である。

[図22]実施の形態のパイ型メニューの処理の第4例のフローチャートである。

。

[図23]手術室システムの全体構成を概略的に示す図である。

[図24]集中操作パネルにおける操作画面の表示例を示す図である。

[図25]手術室システムが適用された手術の様子の一例を示す図である。

[図26]図25に示すカメラヘッド及びCCUの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図27]実施の形態のメニュー方式のモニタ制御への適用例の説明図である。

[図28]実施の形態のメニュー方式のパン／チルト制御への適用例の説明図である。

[図29]実施の形態のメニュー方式のフォーカス／ズーム制御への適用例の説明図である。

[図30]実施の形態のメニュー方式の2D／3D制御への適用例の説明図である。

[図31]実施の形態のメニュー方式のスワップ／コントラスト制御への適用例の説明図である。

[図32]実施の形態のメニュー方式のカラー制御への適用例の説明図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細

に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

説明は次の順序で行う。

< 1. 情報処理装置の操作認識のための構成 >

< 2. 中心回帰型メニュー >

< 3. パイ型メニューの第 1 例 >

< 4. パイ型メニューの第 2 例 >

< 5. パイ型メニューの第 3 例 >

< 6. パイ型メニューの第 4 例 >

< 7. 手術室システムの応用例 >

< 8. まとめ及び変形例 >

[0029] < 1. 情報処理装置の操作認識のための構成 >

図 1 は本開示の情報処理装置 1 の機能構成を示している。情報処理装置 1 は、操作検知部 2、制御部 3、表示データ生成部 4 を有している。

情報処理装置 1 は、トラッキングデバイス 10 からユーザの非接触操作情報を入力するとともに、表示装置 11 における画面上に操作画面を表示させることで、ユーザインターフェースを実現する。

[0030] 操作検知部 2 は、主にトラッキングデバイス 10 によって検知されるユーザの非接触操作情報を取得し、取得した非接触操作情報から操作方向及び操作距離を求める処理を行う。このために操作検知部 2 は、トラッキング入力部 21、ベクトル算出部 22、座標変換部 23 を有している。

[0031] 制御部 3 は、主に、原点位置の周囲に選択対象となる複数の項目を配置した操作平面を設定するとともに、操作平面上で原点位置を起点として操作検知部が認識した操作方向及び操作距離で特定される操作位置が、或る項目を示す状態に至ったことで、その項目が選択された状態となったと認識する処理を行う。このためにメニュー制御部 31、メニュー情報保持部 32、操作情報記憶部 33 を有している。

[0032] 表示データ生成部4は、制御部3が設定した操作平面を表示装置11で表示させる表示データを生成する処理を行う。

[0033] これらの各機能について説明していく。

まず操作検知部2におけるトラッキング入力部21は、トラッキングデバイス10から得られるユーザの手や何らかの入力デバイス等の操作体の三次元空間上の位置情報を入力する。

[0034] 情報処理装置1（トラッキング入力部21）に非接触操作情報を入力するトラッキングデバイス10は、具体的には、画像認識装置であることが考えられる。

例えばCCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等のイメージセンサを有する撮像装置により、ユーザが非接触操作を行う空間を撮像し、その画像を取得する。そしてその画像の解析を行い、操作体となる部分（手や入力デバイス）の画像を抽出し、抽出した画像部分の位置及びサイズから、奥行きを含む操作空間内の位置（ x ， y ， z 方向の座標値）を取得する。

或いはトラッキングデバイス10は、赤外線ユーザが操作を行う空間に照射して、ユーザの手等の操作体からの反射光を検出することにより操作体の位置情報を判定する方式も考えられる。

さらに、トラッキングデバイス10は、操作体となる入力デバイスが角速度センサを備えた機器である場合、その角速度情報を受信することで、操作体の位置変位を判定するものとする 것도想定される。

他にも多様な検出方式が存在するが、いずれにしてもトラッキングデバイス10は、ユーザの空間内で行う動きによる操作体の位置を示す三次元情報が検出できるものであればよい。

[0035] トラッキング入力部21は、このようなトラッキングデバイス10からの操作体の三次元位置情報を、所定タイミング毎に取得する。例えばトラッキングデバイス10が30fpsで撮像及び画像解析を行う撮像装置の場合であれば、最高で1/30秒毎に三次元位置情報を取得することができる。

この三次元位置情報（ x ， y ， z 方向の座標値）がユーザの非接触操作情報となる。

[0036] ベクトル算出部22は、トラッキング入力部21が逐次取得する三次元位置情報から、非接触操作としての動きの変位を表すベクトルを算出する。即ち異なる時点の2つの三次元位置情報の差から操作方向と操作距離を算出する。

なお、本実施の形態では、操作メニューを提示するグラフィックユーザインターフェース方式として、中心回帰型メニューとパイ型メニューを例示するが、これらの提示中は主に二次元方向のベクトルが必要になるため、操作方向と操作距離は、2つの時点の三次元位置情報のそれぞれにおける x ， y 座標値から二次元でのベクトルを算出すればよい。

但し、実施の形態では、メニューモードの開始／終了に関して奥行き方向の操作も検知する例を挙げる。その意味で、 z 方向の操作も別途算出することになる。

そしてベクトル算出部22は、 x ， y 座標上でのベクトル情報（操作方向及び操作距離）と、 z 座標上でのベクトル情報を、制御部3のメニュー制御部31に逐次出力する。

[0037] 座標変換部23は、トラッキング入力部21が逐次取得する三次元位置情報のうちの x ， y 方向の二次元座標値を、ユーザインターフェース表示のために座標変換を行う。

図2にグラフィックユーザインターフェース（GUI）としての出力エリアとトラッキングデバイス10の非接触操作検知のための有効範囲の例を示している。

トラッキングデバイス10の有効範囲は、GUI出力エリアと一致するものではない。そこで図のようにGUI出力エリアを、トラッキングデバイス10の有効範囲の全部または一部に対応させて、トラッキング入力部21が逐次取得する三次元位置情報における二次元座標値（トラッキングデバイス10の有効範囲における x ， y 座標値）を、GUIとしての表示出力のため

の出力エリアの平面上の x , y 座標値に変換する。そして当該変換した x , y 座標値を表示する操作画面上での操作位置の情報として表示データ生成部 4 に出力する。これは表示データ生成部 4 が後述する操作ベクトル V_c を描画するための情報となる。

[0038] 制御部 3 におけるメニュー制御部 31 は、選択対象となる項目を配置した操作平面を設定し、その操作平面をユーザインターフェースのための情報として表示データ生成部 4 に提供するとともに、上記のようにベクトル算出部 22 から供給される操作方向及び操作距離の情報を検知することに応じて、操作画面上での操作状態を認識する。

[0039] ここで操作平面の例を図 3 で説明しておく。

図 3 A は、一例として、破線で示した方形の操作領域 AR 内に、後述する中心回帰型メニューを構成する項目 M_i が配置された操作平面を示している。

操作領域 AR の中央を $x-y$ 平面の二次元座標としての原点位置 (x_0 , y_0) とし、この原点位置に起点項目 CT_i を配置している。そして起点項目 CT_i の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i を配置する。ここでは 6 つの項目 M_i が配置されている。

詳しくは後述するが、ユーザの非接触操作は、原点位置（ユーザの視覚上は起点項目 CT_i ）を起点として、操作方向及び操作距離で特定される操作位置が、或る項目 M_i に達した場合に、その項目 M_i が選択されたものとなるようにしている。

[0040] この図 3 A では、起点項目 CT_i の周囲に配置される 6 個の項目 M_i は、原点位置を中心とした真円である仮想環 CR （一点鎖線で示す仮想的な環状線）に沿って、等間隔に離れて配置されている。

なお仮想環 CR は操作平面の配置位置の説明のために示しているもので、ユーザインターフェースとしてユーザに認識されるように表示させるものではない。

[0041] 項目 M_i の数が 6 個であるのは、メニューで選択する項目数が 6 である場

合であり、操作平面上に配置される項目数は操作可能な選択肢に応じて変化する。

図3Bは項目 M_i の数が3個の場合、図3Cは項目 M_i の数が2個の場合をそれぞれ示している。いずれも仮想環CRに沿って、各項目 M_i が等間隔に離間して配置されている例としている。

[0042] また、各項目 M_i は等間隔に離間されて配置されなくてもよい。図3Dは、4つの項目 M_i のうち3つが左側に偏って配置される例である。

また項目 M_i の形状は円形に限らない。図3Oは、楕円形の項目 M_i を配置した例である。図示しないがこれ以外に、正方向や長方形その他の項目 M_i 、三角形の項目 M_i 、不定形の項目 M_i 、星形などの特定の形状の項目 M_i なども考えられる。

[0043] また図3A～図3Eの例では、各項目 M_i は離れて配置されているが、図3Fのように各項目 M_i が隣の項目に接触するように配置されていてもよい。配置する項目 M_i の数によらず、仮想環CRに沿って湾曲した長円形状にすれば、項目数が少なくても、接触する（つまり間隙がない）状態で複数の項目 M_i を配置することはできる。

[0044] ここで図3A～図3Eの例は、いずれも図3Aに示したように、起点項目CTiが原点位置（ x_0, y_0 ）に配置され、その周囲に選択対象となる複数の項目 M_i を配置した操作平面となっている。

特に中心回帰型メニューの場合、原点位置の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i を、原点位置からみて重ならない状態で配置する。

なお、原点位置の周囲には、複数の項目 M_i を、原点位置を中心とした仮想的な真円である仮想環CRに沿って配置させる例を挙げているが、仮想環CRは真円でなくてもよい。例えば楕円形、正方向、長方形、三角形、不定形などの仮想環CRを想定し、それに沿って項目 M_i を配置してもよい。

[0045] 図3G、図3Hは、破線で示した方形の操作領域AR内に、後述するパイ型メニューを構成する項目 M_i が配置された操作平面の例を示している。

この場合も、操作領域ARの中央を $x-y$ 平面の二次元座標としての原点

位置（ x_0 , y_0 ）とし、この原点位置に起点項目 CT_i を配置している。
そして起点項目 CT_i の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i を配置する。
。

但しこの場合は、仮想環 CR_1 , CR_2 , CR_3 を示しているが、これらのそれぞれの仮想環に沿って項目 M_i が配置される。図 3 G では第 1 仮想環に沿って 3 つの項目 M_i が配置された状態、図 3 H では同じく第 1 仮想環にそって 4 つの項目 M_i が配置された状態を示している。

[0046] 第 2 仮想環、第 3 仮想環上には、それぞれ上位の項目が選択状態となることに応じて項目が設定される。例えば第 1 仮想環で或る項目 M_i が選択状態となることで、その項目 M_i に応じて下位の項目や決定操作の項目などが、第 2 仮想環に配置される。

パイ型メニューについても詳しくは後述するが、ユーザの非接触操作は、原点位置（ユーザの視覚上は起点項目 CT_i ）を起点として、操作方向及び操作距離で特定される操作位置が、或る項目 M_i に達した場合に、その項目 M_i が選択されたものとなるようにしている。

[0047] また 1 つの仮想環 CR 上の複数の項目 M_i は、原点位置から見て互いに重ならないように配置される。例えば図 3 G、図 3 H の第 1 仮想環 CR_1 上の複数の項目 M_i は、原点位置から見て重なっていない。また第 2 仮想環 CR_2 に項目 M_i が配置された際には、当然その項目 M_i は、第 1 仮想環 CR_1 上の項目 M_i とは原点位置から見て重なることがあるが、あくまでもその第 2 仮想環 CR 上の複数の項目 M_i は、互いに原点位置から見て重ならないように配置される。

[0048] ところで、これらの操作平面を形成する操作領域 AR は、表示装置 11 の画面との関係で多様に考えられる。

図 4 A は、中心回帰型メニューの操作領域 AR が表示装置 11 の画面 11 A の全体に対応するようにした例を示している。このようにすれば画面上で中心回帰型メニューが大きく表示され、ユーザにとってメニュー操作が認識しやすくなる。

図4 Bは、中心回帰型メニューの操作領域ARが表示装置11の画面11 Aの一部に対応するようにした例を示している。このようにすれば画面上で、中心回帰型メニューとともに他の画像を表示させながら、メニュー操作を行うことが可能となる。

[0049] 図5 Aは、パイ型メニューの操作領域ARが表示装置11の画面11 Aの全体に対応するようにした例を示している。このようにすれば画面上でパイ型メニューが大きく表示され、ユーザにとってメニュー操作が認識しやすくなる。

図5 Bは、パイ型メニューの操作領域ARが表示装置11の画面11 Aの一部に対応するようにした例を示している。このようにすれば画面上で、パイ型メニューとともに他の画像を表示させながら、メニュー操作を行うことが可能となる。

[0050] 図1のメニュー制御部31は、上記の図3に示したような操作平面を、操作の進行に応じて逐次設定していく。そして操作平面の情報を表示データ生成部4に提供する。

メニュー制御部31は、操作の進行に応じて、メニュー情報保持部32に格納された情報を用いて操作平面を設定する。メニュー情報保持部32には、メニュー詳細情報、例えば階層数、各階層の項目 M_i 、各項目 M_i の内容、配置位置（項目が配置される座標領域）の設定情報などが記憶されている。メニュー制御部31は各時点で、その時点に必要な項目 M_i 等の情報を参照し、必要な項目 M_i を配置した操作平面を逐次設定する。

[0051] またメニュー制御部31は、ユーザ操作の監視のための処理として、ベクトル算出部22からの操作方向及び操作距離の情報を、設定した操作平面の座標に対応させる。この場合に、操作領域ARの中央である原点位置（ x_0 , y_0 ）を起点として、操作方向を判定する。即ち原点位置を中心とした 360° の範囲での角度として、操作方向を認識することになる。また操作距離を、当該角度の方向へ原点位置から延伸する長さとして認識する。これにより、操作領域AR内の操作平面における操作位置を特定する。

[0052] そしてメニュー制御部 31 は、操作方向及び操作距離から特定した操作位置と、或る項目 M_i を配置した位置との関係により、項目 M_i の選択状態を認識する。

例えば操作位置が或る項目 M_i の配置領域内にあれば、その項目 M_i が選択状態となったと認識する。また例えば、操作位置が或る項目 M_i の配置領域を通過する状態になったら、その項目 M_i が選択状態となったと認識するようにしてもよい。

[0053] またメニュー制御部 31 は、或る項目 M_i について選択状態となったり決定操作が行われたことに応じて、その操作情報を操作情報記憶部 33 に記憶する。即ちメニュー操作により選択・決定が行われた情報を記憶する。

この操作情報記憶部 33 に記憶された操作情報は、メニュー制御部 31 が、その後のメニューの進行の処理に用いるために参照したり、情報処理装置 1 の他のアプリケーションプログラムや OS (Operating System) によって参照され、メニュー操作に応じた動作が実行されることになる。

なお、ここでいう操作情報記憶部 33 とは、OS やアプリケーションプログラム等、メニュー操作に基づく処理を行うプログラムに対して操作情報を出力することに相当する。つまり、処理プログラムが操作を検知するためのレジスタに操作情報を書き込むものであり、当該レジスタが操作情報記憶部 33 と考えてもよい。

[0054] メニュー制御部 31 がメニュー操作のために設定する操作平面の情報、操作方向及び操作距離に基づく操作位置と項目 M_i の関係による選択操作や決定操作の認識状態の情報等は、表示データ生成部 4 にも提供される。また上述のように表示データ生成部 4 には、座標変換部 23 から座標変換された操作情報が供給される。

表示データ生成部 4 はこれらの情報に基づいて、ユーザインターフェースのための画面を提示するための表示データを生成する。

[0055] 例えば表示データ生成部 4 は、メニュー制御部 31 が設定した操作平面の情報と、メニュー情報保持部 32 に格納された項目 M_i 等の表示用のキャラ

クタ情報等を用いて、実際に表示装置 11 で表示するための操作平面の画像データを生成する。

このとき表示データ生成部 4 は、座標変換部 23 から得られた表示エリアの情報（横、縦の画像数、中心座標等）とメニュー情報保持部 32 から得られたメニュー詳細情報（階層数、項目）に基づき、距離範囲と角度によって分けられたエリアに各項目 M_i を割り当てる。

また、座標変換部 23 からの操作位置情報や、メニュー制御部 31 からの選択状態等の認識の情報に基づき表示すべき情報を描画する。

表示データ生成部 4 は、これらの処理により生成した表示データを表示装置 11 に出力し、表示画面 11a で表示させる。

また表示データ生成部 4 は、メニュー制御部 31 からの指示に応じた表示データ生成も行う。

[0056] 例えば以上の図 1 のような機能構成を備えることで、実施の形態の情報処理装置 1 は、後述する中心回帰型メニューやパイ型メニューをユーザに提供し、ユーザの非接触操作に対応したメニュー操作の認識を行い、また表示装置 11 でメニューの進行に伴うユーザインターフェース表示を実行させることができる。

このような情報処理装置 1 は、例えば図 6 のようなハードウェア構成で実現される。

[0057] 図 6 に示すように情報処理装置 1 は、CPU (Central Processing Unit) 51、ROM (Read Only Memory) 52、RAM (Random Access Memory) 53 を有して構成される。

CPU 51 は、ROM 52 に記憶されているプログラム、または記憶部 59 から RAM 53 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 53 にはまた、CPU 51 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

CPU 51、ROM 52、および RAM 53 は、バス 54 を介して相互に接続されている。このバス 54 にはまた、入出力インターフェース 55 も接

続されている。

[0058] 入出力インターフェース 55 には、液晶パネル或いは有機 E L パネルなどよりなるディスプレイ 56、キーボード、マウスなどよりなる入力部 57、スピーカ 58、HDD などより構成される記憶部 59、通信部 60 などが接続可能である。

[0059] 図 1 の表示装置 11 が情報処理装置 1 と一体機器の場合、ディスプレイ 56 は表示装置 11 を意味する。もちろん表示装置 11 は情報処理装置 1 とは別体機器とされてもよく、その場合、ディスプレイ 56（表示装置 11）は入出力インターフェース 55 に接続される別体機器とされればよい。

[0060] 図 6 の入力部 57 は、情報処理装置 1 を使用するオペレータが用いる入力デバイスを意味するが、図 1 のトラッキングデバイス 10 も、この入力部 57 の 1 つである。トラッキングデバイス 10 は情報処理装置 1 と一体でも別体でもよい。

通信部 60 は、インターネットを含むネットワークを介しての通信処理や、周辺各部の機器との間の通信を行う。

[0061] 入出力インターフェース 55 にはまた、必要に応じてドライブ 61 が接続され、メモリカード 62 が装着され、メモリカード 62 から読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて記憶部 59 にインストールされたり、CPU 51 で処理したデータが記憶される。もちろんドライブ 61 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等のリムーバブル記憶媒体に対する記録再生ドライブとされてもよい。

[0062] このようなハードウェア構成において実施の形態の情報処理装置 1 としての処理、即ち図 1 の操作検知部 2、制御部 3、表示データ生成部 4 として上述した処理を行うことができる。即ちこれらの処理は CPU 51 で起動されるソフトウェアにより実現される。そのソフトウェアを構成するプログラムは、ネットワークからダウンロードされたり、リムーバブル記憶媒体から読み出されたりして図 6 の情報処理装置 1 にインストールされる。或いはそのプログラムが記憶部 59 としての HDD 等に予め記憶されていてもよい。

そしてCPU 51において当該プログラムが起動されることで、詳しくは後述するように中心回帰型メニューやパイ型メニューとしてのユーザインターフェースを伴う非接触操作認識の処理を行うことができるようにされる。

[0063] なお、実施の形態の情報処理装置1は、図6のようなハードウェア構成の装置（コンピュータ装置）が単一で構成されることに限らず、複数のコンピュータ装置がシステム化されて構成されてもよい。複数のコンピュータ装置は、LAN等によりシステム化されていてもよいし、インターネット等を利用したVPN等により遠隔地に配置されたものでもよい。複数のコンピュータ装置には、クラウドコンピューティングサービスによって利用可能なコンピュータ装置が含まれてもよい。

[0064] <2. 中心回帰型メニュー>

中心回帰型メニューを用いた入力操作について説明する。まず図7，図8，図9，図10で動作の概要を説明する。

ユーザは中心回帰型メニューを表示装置11に表示させた状態でメニュー項目を選択する操作を行うわけであるが、まず中心回帰型メニューを表示させるためにメニューモードを起動する操作を行う。

メニューモードの起動も非接触操作で行う例とする。例えば操作平面に対応するx-y平面に対するz軸方向（ユーザから見て前後方向）の操作による例を挙げる。

実施の形態の中心回帰型メニュー上での選択操作は、z軸方向の操作を不要とすることで項目選択操作の容易性、安定性を向上させるものであるが、メニューモードの起動と終了に関しては、z軸方向の操作を行うようにしても、操作安定性が損なわれることがないため、z軸方向の操作により行われるものとする。

[0065] 図7Aにユーザが操作を行う空間においてx軸，y軸，z軸を示している。

x軸，y軸による二次元平面がユーザに正対していると仮定した状態で、操作体50（例えばユーザの手）のz方向の移動を検出する。

図 7 A では $x-y$ 平面よりも図面上の手前側にユーザが居るとし、ユーザの手（操作体 50）が z 方向に $x-y$ 平面を $L1\text{ cm}$ 越えた状態を示している。 $L1\text{ cm}$ は、例えば 3 cm などである。

すなわちユーザが手を自分の前方に突き出すと、この図 7 A のような状態になる。情報処理装置 1 はこれをメニューモードの起動操作と認識する。

[0066] 図 7 B はメニューモードの終了操作の例を示している。この場合、 $x-y$ 平面よりも手前側に居るユーザが、手（操作体 50）を z 方向に $x-y$ 平面から $L2\text{ cm}$ 引き戻す動作を行うことがメニューモードの終了操作としている。 $L2\text{ cm}$ は例えば 1 cm などとする。

すなわちユーザが、一旦、前方につきだした手を自分の方に引き戻すと、その過程で手が $x-y$ 平面から $L2\text{ cm}$ 引き戻す動作が行われることになり、情報処理装置 1 はこれをメニューモードの終了操作と認識する。

[0067] 上述したようにトラッキングデバイス 10 は、継続的に操作体 50 の位置としての三次元座標を検出しており、制御部 3（メニュー制御部 31）はベクトル算出部 22 からの z 方向のベクトル情報（ z 方向の操作方向、操作距離）から、操作体 50 の z 方向の移動を検知できる。

メニュー制御部 31 は、図 7 A のようなメニューモードの起動操作を検知することに応じて、中心回帰型メニューの処理を開始する。

また中心回帰型メニューの処理中に、特にエンター（決定）操作が行われない状態で図 7 B のメニューモードの終了操作を検知した場合、中心回帰型メニューの処理を終了する。

[0068] なお、メニューモードの起動や終了の操作方式は上記例に限らず多様に考えられる。

例えば操作体 50 の特定の移動（例えば円を描くような移動など）をメニューモードの起動と終了の操作として検知したり、ユーザの特定のジェスチャを検知することなどが考えられる。

また音声検知を行うようにし、ユーザの声、特定の音などをメニューモードの起動や終了の操作として認識してもよい。

もちろん、メニューモードの起動／終了に関しては、特定の操作子の押圧や、電子機器に対応するリモートコントローラによる操作などとしてもよい。

またメニューモード終了については、後述するメニュー画面の選択可能な項目の1つとしてメニュー終了が用意されるものとしてもよい。

[0069] メニューモードの起動操作を認識すると、制御部3と表示データ生成部4の機能により、中心回帰型メニューの表示を開始させ、ユーザの非接触操作に応じたメニュー処理を実行する。

すなわちメニュー制御部31が、ユーザの非接触操作による $x-y$ 平面での操作方向と操作距離を監視しながら、各時点で各種の項目を配置した操作平面を設定する。そして各時点での操作平面や操作方向及び操作距離に応じて、それらを表示するための表示データを表示データ生成部4が生成し、表示装置11に供給することで、以下に説明していくような操作インターフェース画面がユーザに提供されることになる。

[0070] 図8Aは中心回帰型メニューの最初の画面（初期画像）を示している。

なお中心回帰型メニューに関しては、操作領域ARの中央が操作平面を形成する $x-y$ 平面座標の原点位置（ x_0, y_0 ）とされる。

この原点位置に例えば「start」と記述された開始ボタン S_i が表示され、また、操作領域AR内の或る位置に開始操作子 D_i が表示される。

開始ボタン S_i と開始操作子 D_i は、ユーザが中心回帰型メニュー表示の開始操作を行うために用意している。開始操作子 D_i の位置座標は、固定でも良いし、ランダムな位置でもよい。

[0071] この状態で制御部3は、ユーザの操作を、開始操作子 D_i を起点とする操作方向及び操作距離として認識し、操作位置としての操作平面上の座標を特定する。

また表示データ生成部4は、このような操作位置の情報を、座標変換部23から取得し、操作位置を示す操作ベクトル V_c を描画し、図示のような表示状態とする。

このため、ユーザの非接触操作に応じて、操作平面上で操作位置が認識されるとともに、表示上で、操作ベクトル V_c の向きや長さが変化していくことになる。

[0072] ユーザの非接触操作に応じて検知される操作位置（ベクトル V_c の先端に相当する座標値）が開始ボタン S_i （例えば円形の開始ボタン S_i を配置した座標範囲）に達すると、制御部3は、ユーザが中心回帰型メニューの開始を選択したと認識する。すなわち画面上で操作ベクトル V_c の先端が開始ボタン S_i に達した状態である。

これに応じて制御部3は、選択対象となる複数の項目を配置する最上位階層の項目配置となる操作平面を設定し、表示データ生成部4はその操作平面に応じた表示データを生成し、表示装置11に供給して画面表示させる。例えば図8Bのようなメニュー画面表示が行われる。

[0073] なお、この例ではメニューモードの起動操作に続いて図8Aの初期画像を用いた操作で開始ボタン S_i を指定することで図8Bのような最上位の階層のメニューが出現されるようにしているが、初期画像は用いずに、メニューモードの起動操作に応じて即座に図8Bのメニュー表示状態になるようにしてもよい。操作の効率化の点ではその方が有利である。

但し、図8Aのような初期画像の画面を用いて開始操作を行うようにすることで、むやみにメニュー表示に移行させないようにしたい場合に好適である。特にメニューモードの起動操作が図7Aで説明した操作である場合、ユーザのちょっとした仕草を制御部3が起動操作と認識してしまうこともありえる。そこで、一旦図8Aのような画像を表示させ、ユーザが或る所定時間内（例えば10秒以内など）に開始操作を行った場合にのみ、メニュー表示を開始させるようにするとよい。特に、開始操作画面を図8Aのような簡素な画面とし、所定時間内に開始操作がおこなわれなければ、メニューモード終了と判断して図8Aの画像を消すようにすれば、図8Bのメニュー画面が不必要にむやみに表示されて、ユーザが煩わしく感じるような事態が生ずることを防止できる。

[0074] 以下、図 8 B 以降のメニュー画面の遷移については、ユーザが認識する画面の変化として説明していくが、例示する各画面は、制御部 3 が逐次設定する操作平面と、制御部 3 が認識する操作方向及び操作距離（これらにより決定される操作位置）をユーザに提示するために表示データ生成部 4 が生成した表示データによる表示画像の例である。

[0075] 図 8 B に示すメニュー画面では、原点位置に例えば「start」と記述された起点項目 CT_i が表示される。そして原点位置にある起点項目 CT_i の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i が配置された状態が表示される。ここではメニュー上に 5 つの選択肢がある場合を示している。各項目 M_i には、項目の内容「K 1」～「K 5」が記述されている。ここでは説明上、便宜的に「K 1」～「K 5」としているが、実際にはユーザが認識する操作内容が記述される。

[0076] 各項目 M_i は、図 3 A で説明したような、原点位置を中心とする真円の仮想環 CR に沿って等間隔に配置される例としている。

中心回帰型メニューにおけるユーザの非接触操作による操作方向と操作距離の起点は、基本的には原点位置とされる（先の図 8 A が例外となる）。ユーザから見れば操作領域 AR の中央の原点位置に起点項目 CT_i が配置されることで、中央が操作の起点となると知覚できる。

ユーザの非接触操作の状況は、起点項目 CT_i から延伸する操作ベクトル V_c として表現される。

制御部 3 は、ベクトル情報として検知した操作方向と操作距離を、原点位置を起点として対応づけることで、操作領域 AR 内の操作平面上の或る座標を操作位置として算出する。

表示データ生成部 4 は、操作平面の画像上に、座標変換部 23 からの情報を用い、原点位置を起点として操作位置を算出し、それにより操作ベクトル V_c を描画する。従って表示上では、操作ベクトル V_c が、起点項目 CT_i から操作位置に向かって伸びるような画像が提示される。

[0077] ユーザは、操作ベクトル V_c を見ながら非接触操作を行い、操作ベクトル

V_c が所望の項目 M_i に到達するようにすればよい。起点項目 CT_i の周囲において、起点項目 CT_i （原点位置）からみて重ならない状態に各項目 M_i が配置されていることで、どの項目 M_i に対しても、直接（他の項目 M_i に邪魔されずに）、操作ベクトル V_c を到達させることができる。

例えば図 8 B に破線 V_{c1} として示すように操作ベクトル V_c が「K 2」という項目 M_i に到達するようにユーザの非接触操作が行われると、「K 2」が選択されたことになる。なお、この中心回帰型メニューにおける「選択」とは、項目 M_i を単に選択中とするだけでなく決定（エンター）操作も兼ねるものである。

従って、操作ベクトル V_c を「K 2」の項目 M_i に到達させることのみで、「K 2」が選択決定される。

[0078] ここで、「K 2」の項目 M_i に下位の階層が存在しなければ、制御部 3 は、当該 K 2 操作が選択決定された操作であるとして操作情報記憶部 33 に記憶する。この操作情報を情報処理装置 1 の OS やアプリケーションプログラムが認識して、所定の処理・動作が行われることになる。

一方、「K 2」の項目 M_i には、さらに下位の階層のメニューが存在する場合、中心回帰を伴った操作インターフェースが実行される。

[0079] 例えば表示画面は図 9 A のようになる。

この場合、「K 2」の項目 M_i が中央の原点位置に移動して起点項目 CT_i となる。

そして、「K 2」の起点項目 CT_i の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i （この場合 4 つの項目 M_i ）が配置される状態になる。4 つの項目 M_i は先の画面と同様に、原点位置を中心とする真円の仮想環 CR （図 3 A 参照）に沿って等間隔に配置される例としている。

ここで、「K 2」の下位階層の選択肢として「K 2 1」「K 2 2」「K 2 3」という 3 つの操作内容が存在するとしている。この場合、この 3 つの操作内容に「戻る」の操作を加えた 4 つの操作内容の項目 M_i が配置されることになる。

「戻る」の項目 M_i は、元々図8Bの画面で「K2」項目が配置された位置座標もしくはその近くの位置座標に配置される。従って、ユーザの視覚上は、図8Bの破線 V_c1 のように操作ベクトル V_c を「K2」項目に向かって伸ばしたら、その「K2」の項目 M_i が中心に移動してきて、その周囲に下位の項目 M_i が再配置されたようなものとなる。

またユーザには、「start」の起点項目 CT_i が入れ替わりに「K2」項目の位置付近に移動して「戻る」の項目 M_i になったようにも知覚される。なお、ここでは「start」項目が「戻る」項目に変化されて表示される例としたが、「start」の表示のままにしてもよい。

[0080] ところで、画面が図8Bの状態から図9Aの状態にいきなり切り替わると、ユーザには「K2」項目の中心回帰の様子がわかりにくいことがある。そこで、「K2」項目と「start」項目の入れ替わりを表現するような中心回帰過程の画像を表示させるとよい。

すなわち制御部3は、次のメニュー階層に進むために操作平面の再設定を行う際、選択された項目 M_i が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように表示データ生成部4を制御する。この例は後に図12で述べる。

[0081] 図9Aの画面でも、原点位置が操作位置認識の起点となる。

つまり図9Bに示すように、起点項目 CT_i になった「K2」項目から、操作ベクトル V_c が延伸していくような表示が行われる。

また、この場合も各項目 M_i は起点項目 CT_i の周囲において起点項目 CT_i （原点位置）からみて重ならない状態に配置されているため、どの項目 M_i に対しても、他の項目 M_i に邪魔されずに操作ベクトル V_c を到達させることができる。

従ってユーザは、操作ベクトル V_c を見ながら非接触操作を行い、操作ベクトル V_c が所望の項目 M_i に到達するようにすればよい。そして操作ベクトル V_c が達した項目 M_i が選択決定されることになる。

[0082] ユーザの非接触操作により「戻る」の項目 M_i が選択決定された場合、上

位の階層、すなわち図 8 B の状態に戻るようになされる。このときも「戻る」の項目 M_i が、原点位置に移動されて「start」を表示した起点項目 CT_i となる。またそれまで起点項目 CT_i であった「K 2」項目は、「戻る」項目と入れ替わるように移動して、図 8 B の元の位置に戻る。

[0083] また、例えば図 9 B に破線 $V_c 2$ として示すように操作ベクトル V_c が「K 2 1」という下位の項目 M_i に到達するようにユーザの非接触操作が行われると、「K 2 1」項目が選択されたことになる。

「K 2 1」の項目 M_i に下位の階層が存在しなければ、制御部 3 は、当該「K 2 1」項目が選択決定された操作であるとして操作情報記憶部 3 3 に記憶する。この操作情報を情報処理装置 1 の OS やアプリケーションプログラムが認識して、所定の処理・動作が行われる。

一方「K 2 1」の項目 M_i にさらに下位の階層のメニューが存在する場合、先と同様に中心回帰を伴った操作インターフェースが実行される。

[0084] 例えば表示画面は図 10 A のようになる。

この場合、「K 2 1」の項目 M_i が中央の原点位置に移動して起点項目 CT_i となる。

そして、「K 2 1」の起点項目 CT_i の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i がこれまでの形式と同様に配置される。この場合、「K 2 1」項目の下位階層の選択肢として「K 2 1 1」～「K 2 1 6」の 6 つの操作内容の項目 M_i と「戻る」の操作の項目 M_i による 7 つの項目 M_i が配置されている。

[0085] 「戻る」の項目 M_i は、元々図 9 B の画面で「K 2 1」項目が配置された位置座標もしくはその近くの位置座標に配置される。

従って、ユーザの視覚上は、図 9 B の破線 $V_c 2$ のように操作ベクトル V_c を「K 2 1」に向かって伸ばしたら、その「K 2 1」の項目 M_i と「K 2」の起点項目 CT_i が入れ替わるように移動することになる。

この例では「K 2」項目が「戻る」項目に変化されて表示される例としたが、「K 2」の表示のままにしてもよい。

この場合も、画面が図9Bの状態から図10Aの状態にいきなり切り替わると、ユーザには「K21」項目の中心回帰の様子がわかりにくいことがある。そこで、「K21」項目と「K2」項目の入れ替わりを表現するような中心回帰過程の画像を表示させるとよい。

[0086] 図10Aの画面でも、原点位置が操作位置認識の起点となる。

つまり図10Bに示すように、起点項目CTiになった「K21」項目から、操作ベクトルVcが延伸していくような表示が行われる。

この図10Bの階層での操作も、上記同様であり、例えば図10Bのように操作ベクトルVcを「K215」の項目Miに到達されれば選択決定となる。

また操作ベクトルVcを「戻る」の項目Miに到達されれば図9Aの状態に戻ることになる。その際に「戻る」の項目Miは中心に戻って「K2」の起点項目CTiとなる。

[0087] 以上のように中心回帰型メニューの場合、操作領域ARの中央の起点項目CTiから操作ベクトルVcが延伸されて項目Miに到達することで選択操作が実行されたことになる。また、メニュー階層の進行及び戻りに伴って選択された項目Miの中心回帰が行われる。これによって、再び原点位置の周囲に選択対象の項目が配置され、原点位置を起点とする操作が行われることになる。

[0088] このような中心回帰型メニューによる操作を実現するための情報処理装置1の処理例を図11で説明する。図11は制御部3としての処理例である。制御部3は操作検知部2からの非接触操作に応じたベクトル情報を逐次入力して図11の処理を進めるとともに、処理の進行に応じて設定する操作平面や操作位置の情報等を表示データ生成部4に受け渡して、上述のようなメニュー表示等を実行させる。

[0089] 図11のステップS101で制御部3は、メニューモード起動操作が行われたか否かを監視する。

例えば図7Aで説明したようなメニューモード起動操作を検知することに

応じて制御部3はステップS102に進み、図8Aの初期画像を表示させる処理を行う。

この初期画面の表示状態において、制御部3はステップS103でユーザのメニュースタート操作（開始ボタンSiの選択）を監視し、またステップS104でメニューモード終了を監視する。

[0090] 制御部3は、例えば図7Bで説明したメニューモードの終了操作を検知した場合は、ステップS104からS120に進み、表示データ生成部4にもメニューモードの終了を伝え、初期画像表示を終了させる。そしてメニューモード処理を終える。

また、図8Aの初期画像のまま所定時間以上経過しても開始ボタンSiの選択が行われなかった場合も、制御部3はユーザにメニュー操作の意思がないと判断して、メニューモード終了と判断し、ステップS104からステップS120に進んで初期画像表示を終了させ、メニューモード処理を終了してもよい。

[0091] 初期画像で開始ボタンSiが選択された場合、制御部3はステップS105に進み、現在のメニュー階層を示す変数nを $n=1$ とする。

そして制御部3はステップS106で第n階層、つまり最初は $n=1$ であることで最上位の第1階層の操作平面の設定を行う。具体的にはメニュー制御部31が第1階層のメニュー選択項目や各項目の配置情報など、操作平面設定に必要な情報をメニュー情報保持部から読み出し、起点項目CTiや項目Miを操作領域AR内に配置した操作平面を設定する。

また制御部3は、設定した第1階層の操作平面の情報を表示データ生成部4に供給し、第1階層のメニュー画面表示を指示する。表示データ生成部4は、第1階層の操作平面としての項目や配置の情報と、各項目Miや起点項目CTi等の描画に必要なキャラクタデータをメニュー情報保持部32から読み出し、第1階層としての表示データを生成し、表示装置11に供給する。これらの処理により例えば図8Bのような第1階層のメニュー表示が行われる。

[0092] 制御部3はステップS107で第n階層のメニュー処理を行う。

即ち制御部3は、逐次ベクトル情報として認識する操作方向及び操作距離を、ステップS106で設定した操作平面の原点位置からの方向及び距離として操作平面上に反映させて操作位置を特定する。そして特定された操作位置（つまり表示上では操作ベクトルVcの先端に相当する位置）が、或る項目Miの配置領域（項目Miのキャラクタの表示範囲に相当する操作平面上の座標範囲）に一致しているか否かを確認する。

[0093] 制御部3は、ベクトル情報を取得する毎にステップS107で、操作位置がいずれかの項目Miの配置領域内に達しているか否かを確認するとともに、達していなければステップS108からS109に進んで、メニューモードの終了操作を監視する。メニューモードの終了操作がなければステップS107に戻る。

なおこのステップS107、S108、S109の監視ループ処理の期間、表示データ生成部4では、座標変換部23からの表示出力用の座標値に変換されたx、y座標値を用いて、メニュー画像上で操作ベクトルVcの描画を行い、表示装置11で表示させる。これにより、制御部3で認識している現在の操作位置が、メニュー画像上での操作ベクトルVcによりユーザに提示される。

[0094] もしユーザのメニューモード終了操作を検知した場合は、ステップS109からS120に進み、制御部3は表示データ生成部4にメニューモードの終了を伝え、その時点で実行しているメニュー表示を終了させる。そしてメニューモード処理を終える。

なお、ステップS107で項目選択が検知されないまま一定時間以上経過したら、ステップS109でメニューモード終了と判断してもよい。

[0095] ステップS107の処理で、操作位置が或る項目Miの配置領域に達していることが検出された場合は項目選択操作が行われたと判定し、ステップS108からS110に進む。

制御部3はステップS110では、選択された項目Miが「戻る」項目で

あったか否かにより処理を分岐する。「戻る」項目であった場合は、ステップS 1 1 3で変数nをデクリメントしてステップS 1 1 5に進む。これは上位の階層に戻る操作が行われた場合である。

選択された項目M iが「戻る」項目でなかった場合、制御部3はステップS 1 1 1で、その選択された項目M iに下位の階層が存在するか否かで処理を分岐する。下位の階層が存在する場合は、ステップS 1 1 2で変数nをインクリメントしてステップS 1 1 5に進む。これは下位の階層への進行する操作が行われた場合である。

[0096] 選択された項目M iに下位の階層が存在しなければ、ステップS 1 1 4でエンター処理を行う。即ち制御部3は、当該項目M iの内容の操作が行われたとする操作情報を操作情報記憶部33に記憶させ、OSやアプリケーションプログラムが実行された操作内容を認識できるようにする。そして制御部3はステップS 1 2 0で表示データ生成部4にメニュー表示を終了させ、メニュー処理を終える。

[0097] 戻る操作や、下位の階層に進む操作に応じてステップS 1 1 5に進んだ場合、制御部3は、表示データ生成部4に中心回帰表示を実行させる指示を行う。そして続いてステップS 1 0 6に進み、第n階層のメニューとしての操作平面の設定及びその階層のメニュー表示制御を行う。

これらの処理に応じた表示の遷移を、図12を参照して説明する。

まず、下位階層に進む場合を述べる。図12Aは、例えば変数n = 1の際に第1階層のメニューについての操作で「K 4」項目が選択された様子を示している。「K 4」項目には下位階層が存在するとする。

[0098] 制御部3はステップS 1 0 7でこの状態、つまり操作位置が「K 4」項目の配置領域内に入ったことを検知したら、ステップS 1 0 8→S 1 1 0→S 1 1 1→S 1 1 2→S 1 1 5と進む。このステップS 1 1 5では表示データ生成部4に指示して図12Bのような表示を実行させる。

即ち図12Aのように操作ベクトルV cが「K 4」項目に到達した直後に、図12Bのように、「start」項目が「戻る」項目に変化して、元々「K 4

」項目が配置されていた位置に移動し、入れ替わるように「K 4」項目が中央位置（原点位置）に移動するとともに、その移動（中央回帰）を表現する回帰矢印 $r V c$ を表示させる。

特にこのとき、一瞬、操作領域 $A R$ 内で、このように位置が入れ替わる 2 つの項目のみの表示としたり、両項目がそれぞれ移動していく様子を 1 秒程度かけて表現する表示を行うようにすれば、ユーザは、選択した項目が中央位置に移動したことを非常に明確に認識できる。例えば 2 つの項目が互い他方側に向かって移動し、中間地点で重なった後、離れていくことで入れ替わりを表現するような動画などである。

[0099] その後ステップ $S 1 0 6$ では変数 $n = 2$ となっていることで、「K 4」項目下の第 2 階層のメニュー表示、例えば図 1 2 C のメニュー表示が行われるように操作平面の設定や表示制御が行われる。

即ち制御部 3 においてメニュー制御部 3 1 が「K 4」項目についての第 2 階層のメニュー選択項目や各項目の配置情報など、操作平面設定に必要な情報をメニュー情報保持部から読み出し、起点項目 $C T i$ や項目 $M i$ を操作領域 $A R$ 内に配置した操作平面を設定する。

また制御部 3 は、設定した第 2 階層の操作平面の情報を表示データ生成部 4 に供給し、第 2 階層のメニュー画面表示を指示する。表示データ生成部 4 は、第 2 階層の操作平面としての項目や配置の情報と、各項目 $M i$ や起点項目 $C T i$ 等の描画に必要なキャラクタデータをメニュー情報保持部 3 2 から読み出し、「K 4」項目下の第 2 階層としての表示データを生成し、表示装置 1 1 に供給する。これらの処理により例えば図 1 2 C のような第 2 階層のメニュー表示が行われる。

その後は、ステップ $S 1 0 7$ で第 2 階層のメニューに対する操作の検知が同様に行われる。

[0100] 続いて「戻る」項目が選択された場合を説明する。第 2 階層、第 3 階層・・・・といった下位の階層では、項目 $M i$ の 1 つとして「戻る」項目が存在する（図 1 2 C 参照）

制御部3は図12Cのような下位の階層のメニューに対する操作の際に、ステップS107で操作位置が「戻る」項目の配置領域内に入ったことを検知したら、ステップS108→S110→S113→S115と進む。このステップS115では中心回帰表示として表示データ生成部4に指示して図12Dのような表示を実行させる。

即ち図12Cのように操起点項目CTiとなっている「K4」項目から延伸された操作ベクトルVcが「戻る」項目に到達した直後に、図12Dのように、「K4」項目がそれまで「戻る」項目が配置されていた位置（つまり元々、上位の階層で「K4」項目自身が配置されていた位置）に移動し、入れ替わるように「戻る」項目が「start」項目に変化して中央位置（原点位置）に移動するとともに、その移動（中央回帰）を表現する回帰矢印rVcを表示させる。

この場合も、一瞬、操作領域AR内で、に位置が入れ替わる2つの項目のみの表示としたり、両項目がそれぞれ移動していく様子表現する表示を行うことが望ましい。

その後ステップS106では変数n=1となっていることで、第1階層のメニュー表示、例えば図12Aのメニュー表示が行われるように操作平面の設定や表示制御が行われる。「戻る」項目は「start」項目になる。

そしてステップS107で第1階層のメニューに対する操作の検知が同様に行われる。

[0101] 以上の図11の処理により、中心回帰型メニューとしての表示及び操作対応処理が行われる。図12では第2階層までの遷移を例示したが、もちろん変数n=3となって第3階層のメニューに進む場合もあるし、さらに階層が下位に進行する場合もある。もちろん戻り操作に応じて階層が戻されていくこともある。

そして階層の進行や戻り際には、選択された項目Miが中央位置に回帰して、遷移する階層の起点項目CTiとなる。従ってどの階層でも、ユーザの非接触操作による操作方向及び操作距離は、原点位置を起点として操作平

面及びメニュー画面表示上に反映されることになる。

[0102] <3. パイ型メニューの第1例>

続いてパイ型メニューを用いた入力操作について説明する。まず図13, 図14, 図15で動作の概要を説明する。

図13Aは、パイ型メニューにおいて第1階層を示した最初の状態である。

なお、この図13Aのパイ型メニューの表示のためにユーザは、まずメニューモードを起動する操作を行う。このメニューモードの起動や終了の操作は、上述の中心回帰型メニューの説明で述べた方式と同様でよい。例えば制御部3は、z方向の所定の操作を検知してパイ型メニューモードの起動や終了の操作を認識すればよい。

また、メニューモードの起動後、図8Aで説明したような初期画像による開始操作を経て、図13Aのようなパイ型メニュー表示に遷移するようにしてもよいし、初期画像を省略してメニューモード起動操作によりパイ型メニュー表示をすぐに開始するようにしてもよい。

[0103] 以下、図13B以降のメニュー画面の遷移については、ユーザが認識する画面の変化として説明していくが、各画面は制御部3が逐次設定する操作平面と、制御部3が認識する操作方向及び操作距離（これらにより決定される操作位置）をユーザに提示するために表示データ生成部4が生成した表示データによる表示画像の例である。

制御部3が逐次操作平面を設定することやベクトル算出部22からのベクトル情報を用いて操作位置を特定し項目 M_i の配置領域との合致を検出することは、上述の中心回帰型メニューの場合と同様である。

[0104] 図13Aに示すメニュー画面では、原点位置に例えば「start」と記述された起点項目 CT_i が表示される。そして原点位置にある起点項目 CT_i の周囲に、選択対象となる複数の項目 M_i が配置された状態が表示される。ここではメニュー上に3つの選択肢がある場合を示している。各項目 M_i には、項目の内容「K1」～「K3」が記述されている。

各項目 M_i は、図3Gで説明したような、原点位置を中心とする真円の第1仮想環 CR_1 に沿って配置される例としている。

3つの項目 M_i を配置するために、原点位置を中心として周囲の 360° を3つの角度範囲、すなわち破線で区切った 120° 毎の範囲に分割する。これらを角度範囲 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 としている。そして第1仮想環 CR_1 に沿う項目 M_i のそれぞれが、各角度範囲 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 を略覆うように配置される。

なお、この例では「 K_1 」～「 K_3 」の各項目 M_i は互いに接触しないように若干離間された状態となっているが、両端が第1仮想環上の隣の項目に接するように配置領域が設定されてもよい。

[0105] パイ型メニューにおけるユーザの非接触操作による操作方向と操作距離の起点は、中心回帰型メニューと同様に基本的に原点位置とされる。ユーザから見れば操作領域 AR の中央の原点位置に起点項目 CT_i が配置され、中央位置の起点項目 CT_i から操作ベクトル V_c が延伸されることで、中央が操作の起点となると知覚できる。

ユーザの非接触操作の状況は、中心回帰型メニューと同様に、起点項目 CT_i から延伸する操作ベクトル V_c として表現される。すなわち制御部3は、ベクトル情報として検知した操作方向と操作距離を、原点位置を起点として対応づけることで、操作領域 AR 内の或る座標が操作位置として算出される。表示上では、操作ベクトル V_c が、起点項目 CT_i から操作位置に向かって伸びるような画像が提示される。

[0106] ユーザは、操作ベクトル V_c を見ながら非接触操作を行い、操作ベクトル V_c が所望の項目 M_i に到達するようにすればよい。起点項目 CT_i の周囲において、第1仮想環 CR_1 上の各項目 M_i は、起点項目 CT_i （原点位置）からみて重ならない状態に配置されていることで、第1階層に関しては、どの項目 M_i に対しても、直接（他の項目 M_i に邪魔されずに）、操作ベクトル V_c を到達させることができる。

例えば図13Bのように、操作ベクトル V_c が「 K_1 」項目に到達するよ

うにユーザの非接触操作が行われると、「K 1」という操作内容が選択されたことになる。なお、このパイ型メニューでは一例として、「選択」とは、項目M iを選択中とするもので、決定（エンター）操作を兼ねるものではない。

例えば「K 1」項目に下位階層が存在しないとすると、図13Bのように操作ベクトルV cが「K 1」項目に到達し、選択中となることに応じて、その「K 1」項目の外周側に、「決定」の項目M iが表示される。この「決定」項目は、第2仮想環C R 2上で、選択中の「K 1」項目と同じ角度範囲 θ_1 に配置される。

従ってユーザは、そのまま操作ベクトルV cを伸ばしていくように操作すれば「決定」項目を選択できる（即ち決定操作ができる）。

即ち以上のように、或る項目M iを選択中とした上で操作ベクトルV cを通過させ、その外周側の「決定」項目に到達させれば、或る操作内容が選択及び決定されたものとする。

[0107] なお、選択と決定を兼ねるようにすることも可能である。

図14Aには、操作ベクトルV cが「K 3」項目に達した状態を示している。この「K 3」項目に下位階層が存在しなければ、この状態で選択及び決定と認識するようにしてもよい。これにより操作効率を向上させることができる。

一方、図13Bのように外周側に「決定」項目を配置して決定操作を求めると、次に説明する下位階層が存在する場合との差がユーザにとって明確になり、操作性が向上する場合がある。また「決定」項目が選択中の項目M iのすぐ外周側に隣接配置されることで、決定操作は、操作体50の操作距離を伸ばすのみでよく、きわめて容易な操作となる。

これらのことを考慮して、下位階層が存在しない項目M iが選択された状態で、図13Bのように「決定」項目を配置するか、或いは図14Aのように、選択状態が決定操作を兼ねるようにするのかを選択すればよい。

或いはユーザが好みによりいずれかの操作方式を選択できるようにしても

よい。

[0108] 下位階層が存在する項目 M_i が選択された場合は、その階層の外周側に下位階層の項目 M_i が表示される。

例えば図 13 A の状態から「K 1」項目が選択された場合に、この「K 1」の下位階層の選択肢として「K 1 1」「K 1 2」「K 1 3」という 3 つの操作内容が存在するとする。この場合、図 14 B のように、この 3 つの操作内容に相当する 3 つの項目 M_i が、外周側、即ち第 2 仮想環 CR_2 に沿って配置される。

「K 1 1」「K 1 2」「K 1 3」の各項目 M_i の角度範囲は、第 1 階層と同様に 3 つであるため、角度範囲 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 に分けて配置しているが、必ずしも第 1 階層と同様で或る必要はない。もちろん、選択肢の数が第 1 階層と異なれば、必然的に角度範囲の設定は第 1 階層とは異なるものとなる。

[0109] なお、この例では、第 1 階層の操作として「K 1」が選択中であることに応じて、第 1 仮想環 CR_1 上で「K 2」及び「K 3」の各項目 M_i は非表示となるようにしている。此は一例であり、非表示ではなく、いわゆる非アクティブ部なことを示す薄い表示としてもよい。或いはそのまま表示していてもよい。

ユーザにとっては、選択されなかった「K 2」及び「K 3」の各項目 M_i が非表示となることで、外周側の「K 1 1」「K 1 2」「K 1 3」の各項目 M_i を選択する操作がしやすくなる。

[0110] 図 15 A は、「K 1」項目からさらに操作ベクトル V_c を延伸させて「K 1 1」項目を選択した状態を示している。この「K 1 1」項目に下位階層が存在しないとすると、図のようにその外周側に「決定」の項目 M_i が配置される。この「決定」項目まで操作ベクトル V_c が延伸されることで、「K 1 1」項目が決定されたことになる。

[0111] 図 15 B は、「K 1」項目が選択中の状態で、操作ベクトル V_c が「K 1 2」項目を選択した状態を示している。この「K 1 2」項目にも下位階層が

存在しないとすると、図のようにその外周側に「決定」の項目 M_i が配置される。この「決定」項目まで操作ベクトル V_c が延伸されることで、「 K_1 」項目が決定されたことになる。

[0112] なお、「決定」の項目 M_i については、図13B、図15A、図15Bに示すように、選択中の項目 M_i と同じ角度範囲で外周側に隣接するようにするとよい。選択中の状態から操作ベクトル V_c を延伸させるだけで決定操作ができるようにするためである。

[0113] また、このパイ型メニューの場合、選択対象の項目 M_i として「戻る」項目は設けられなくてもよい。例えば操作ベクトル V_c による操作位置が、選択中の階層よりも内周側まで戻ったら、選択が解除され、階層が戻ったと認識すればよいためである。

例えば図13Bの状態からユーザが、操作ベクトル V_c が内周側に戻るように非接触操作を行い、図13Aのように第1階層の項目 M_i にも達していない状態に戻ったとする。この場合に、図13Aの表示状態に戻す。つまり第1階層の選択が解除され、再び第1階層の項目 M_i の選択を求める表示状態とする。

このようにすることで、ユーザは中央の起点項目 CT_i からの操作ベクトル V_c の延伸量を伸縮することで、階層の遷移を行うことができ、複数階層のメニュー操作の操作効率が向上される。

[0114] このようなパイ型メニューによる操作を実現するための情報処理装置1の処理例を図16で説明する。図16は制御部3としての処理例である。なお、パイ型メニューについては4つの処理例を説明する。この図16の処理例を第1例とする。

第1例から第4例のいずれの処理例でも、制御部3は操作検知部2からの非接触操作に応じたベクトル情報を逐次入力してメニューモードの処理（操作位置や選択状態の検知）を進めるとともに、処理の進行に応じて設定する操作平面の情報等を表示データ生成部4に受け渡して、必要なメニュー表示等を実行させる。また表示データ生成部4は座標変換部23からの情報を用

いて操作ベクトル V_c の表示のための処理を行う。

[0115] 図 16 のステップ S 201 で制御部 3 は、メニューモード起動操作が行われたか否かを監視する。

例えば図 7 A で説明したようなメニューモード起動操作を検知することに応じて制御部 3 はステップ S 202 に進み、現在のメニュー階層を示す変数 N を $N = 1$ とする。

なお、変数 N は、制御部 3 が現在の主たる選択の対象として認識している項目 M_i の階層を示す変数である。操作位置（操作ベクトル V_c の先端）が原点位置から見て N 周目の仮想環 $CR(N)$ 上の項目配置領域にあるかを示しているものともいえる。

[0116] そして制御部 3 はステップ S 203 で第 N 階層、つまり最初は $N = 1$ であることで最上位の第 1 階層の操作平面の設定を行う。

具体的にはメニュー制御部 31 が第 1 階層のメニュー選択項目や各項目の配置情報など、操作平面設定に必要な情報をメニュー情報保持部から読み出し、起点項目 CT_i や項目 M_i を操作領域 AR 内に配置した操作平面を設定する。

また制御部 3 は、設定した第 1 階層の操作平面の情報を表示データ生成部 4 に供給し、第 1 階層のメニュー画面表示を指示する。表示データ生成部 4 は、第 1 階層の操作平面としての項目や配置の情報と、各項目 M_i や起点項目 CT_i 等の描画に必要なキャラクタデータをメニュー情報保持部 32 から読み出し、第 1 階層の項目 M_i を表す表示データを生成し、表示装置 11 に供給する。これらの処理により例えば図 13 A のような第 1 階層のメニュー表示が行われる。

[0117] 制御部 3 はステップ S 204 で第 N 階層のメニュー処理を行う。

即ち制御部 3 は、逐次ベクトル情報として認識する操作方向及び操作距離を、ステップ S 203 で設定した操作平面の原点位置からの方向及び距離として操作平面上に反映させて操作位置を特定する。そして特定された操作位置（つまり表示上では操作ベクトル V_c の先端に相当する位置）が、或る項

目 M_i の配置領域（項目 M_i のキャラクタの表示範囲に相当する座標範囲）に一致しているか否かを確認する。

なおステップ $S204$ 、 $S205$ 、 $S206$ の監視ループ処理の期間、表示データ生成部4では、座標変換部23からの表示出力用の座標値に変換された x 、 y 座標値を用いて、メニュー画像上で操作ベクトル V_c の描画を行い、表示装置11で表示させる。これにより、制御部3で認識している現在の操作位置が、メニュー画像上での操作ベクトル V_c によりユーザに提示される。

[0118] 制御部3は、ベクトル情報を取得する毎にステップ $S204$ で操作位置がいずれかの項目 M_i の配置領域内に達しているか否かを確認するとともに、新たに或る項目 M_i の配置領域に達していなければステップ $S205$ から $S206$ に進んで、メニューモードの終了操作を監視する。もしユーザのメニューモード終了操作を検知した場合は、ステップ $S206$ から $S215$ に進み、制御部3は表示データ生成部4にメニューモードの終了を伝え、その時点で実行しているメニュー表示を終了させる。そしてメニューモード処理を終える。

なお、ステップ $S204$ で新たな項目選択が検知されないまま一定時間以上経過したら、ステップ $S206$ でメニューモード終了と判断してもよい。

[0119] ステップ $S204$ の処理で、操作位置が或る項目 M_i の配置領域に達したことが検出された場合は項目選択操作が新たに行われたと判定し、ステップ $S205$ から $S210$ に進む。

なおステップ $S205$ から $S210$ に進むのは、選択状態となっている項目 M_i の変化があった場合である。例えば何も選択が無い状態から「 $K1$ 」項目が選択された際や、「 $K1$ 」項目の選択状態から「 $K2$ 」項目の選択に変わったことが検知された場合である。例えばユーザが操作位置を或る項目 M_i の配置領域内にとどめている期間などはステップ $S205$ から $S206$ に進むループ処理を継続する。

[0120] 制御部3はステップ $S210$ では、新たに選択された項目 M_i が、その時

点の第N階層の項目であったか否かを確認する。

なお、パイ型メニューの場合に、ステップS 2 0 4、S 2 0 5で選択されたと判定される可能性があるのは、第N階層の項目M i、第(N - 1)階層の項目M i、第(N + 1)階層の項目M i、又は「決定」の項目M iである。

このため制御部3は、或る項目M iが選択された際には、ステップS 2 1 0、S 2 2 0で処理を分岐する。すなわちステップS 2 1 0で第N階層の項目M iであるか否かを確認する。またステップS 2 2 0で第(N - 1)階層の項目M iであるか、それ以外であるかを確認する。それ以外とは、第(N + 1)階層の項目M i、又は「決定」の項目M iのこととなる。上述のように「決定」の項目M iは第(N + 1)階層の項目M iと同じく、第(N + 1)仮想環C R (N + 1)上に配置されるためである。

[0121] N = 1の時点で図1 3 Aのような表示が行われているときは、第1階層の項目M iしか表示されていないため、選択された項目M iは、第1階層、つまりその時点の第N階層の項目M iとなる。

その場合、制御部3はステップS 2 1 0からS 2 1 1に進み、選択された項目M iに対応して、次の階層の項目M i又は「決定」の項目M iを操作平面に配置するとともに、当該表示を表示データ生成部4に指示する。

すなわちこの場合、制御部3は、メニュー情報保持部3 2の情報を参照して、選択された項目M iに下位の階層が存在するか否かを確認する。存在する場合は、選択された項目M iに対応する下位の項目（この時点の第(N + 1)階層の項目）M iの情報をメニュー情報保持3 2から読み出して、それらが第(N + 1)仮想環C R (N + 1)上に配置されるようにした操作平面を設定する。そしてその操作平面を表示させる。これにより例えば図1 4 Bのような表示状態となる。

なお、この場合制御部3は、図1 4 Bのように第N階層で選択されていない状態の項目M iは非表示にするように表示データ生成部4に指示してもよい。

[0122] また選択された項目 M_i に下位の階層が存在しない場合は、制御部3は、「決定」の項目 M_i が第 $(N+1)$ 仮想環 $CR(N+1)$ 上において選択された項目 M_i と同じ角度範囲に配置されるようにした操作平面を設定する。そしてその操作平面を表示させる。これにより例えば図13Bのような表示状態となる。

[0123] 制御部3は、以上のようにステップS211の処理を行ってステップS204に戻り、ユーザ操作を監視する。

[0124] 例えば図13Bのように「K1」項目が選択されたことに対応して「決定」の項目 M_i が配置及び表示された状態で、ユーザが「決定」の項目 M_i にまで操作ベクトル V_c の先端が達するように操作を行ったとする。この場合、制御部3の処理はステップS204→S205→S210→S220→S230と進み、「決定」の項目 M_i が選択されているため、ステップS231でエンター処理を行うことになる。

即ち制御部3は、「K1」項目についての決定操作が行われたとする操作情報を操作情報記憶部33に記憶させ、OSやアプリケーションプログラムが実行された操作内容を認識できるようにする。そして制御部3はステップS215で表示データ生成部4にメニュー表示を終了させ、メニュー処理を終える。

[0125] また、例えば図14Bとしての状態、すなわち「K1」項目が選択されて、その下位の「K11」「K12」「K13」の各項目 M_i が配置及び表示された状態で、ユーザが「K11」「K12」「K13」のいずれかの項目 M_i にまで操作ベクトル V_c の先端が達するように操作を行ったとする。この場合、制御部3の処理はステップS204→S205→S210→S220→S230と進み、「決定」項目ではないため、ステップS232に進む。

[0126] ステップS232で制御部3は、1つ下の階層（その $N=1$ の時点での第 $(N+1)$ 階層）の項目 M_i が選択されたことに応じて、メニュー情報保持部32の情報を参照して、選択された項目 M_i に下位の階層が存在するか否

かを確認する。

下位の階層が存在する場合は、選択された第 $(N+1)$ 階層の項目 M_i に対応する下位の項目（この $N=1$ の時点の第 $(N+2)$ 階層の項目） M_i の情報をメニュー情報保持32から読み出して、それらが第 $(N+2)$ 仮想環 $CR(N+2)$ 上に配置されるようにした操作平面を設定する。そしてその操作平面を表示させる。つまり外周側に更に選択肢が配置された表示状態とする。

なお、この場合制御部3は、第 N 階層、第 $(N+1)$ 階層で選択されていない状態の項目 M_i は非表示にするように表示データ生成部4に指示してもよい。

[0127] また選択された項目 M_i に下位の階層が存在しない場合は、制御部3は、「決定」の項目 M_i が第 $(N+2)$ 仮想環 $CR(N+2)$ 上において選択された項目 M_i と同じ角度範囲に配置されるようにした操作平面を設定する。そしてその操作平面を表示させる。

[0128] ステップS233で制御部3は、変数 N をインクリメントする。そして制御部3はステップS204に戻り、ユーザ操作を監視する。

変数 N がインクリメントされることにより制御部3は、その時点で選択中の項目 M_i の階層が第 N 階層で、その外周側（すなわち直前のステップS232で第 $(N+2)$ 仮想環 $CR(N+2)$ 上に配置された項目 M_i の階層）が第 $(N+1)$ 階層、内周側の階層が第 $(N-1)$ 階層であるとして図16の処理を進める。

[0129] 従って第2階層まで選択状態となった以降においては、ユーザが操作ベクトル V_c を縮める方向に操作することで、第 $(N-1)$ 階層の項目 M_i が選択される状況が発生する。

例えば図15Aのような状態から、操作ベクトル V_c を縮めて、操作ベクトル V_c の先端が「K1」項目上になったような場合である。

このようにユーザが現在の変数 N において第 $(N-1)$ 階層の項目 M_i が選択された場合、制御部3の処理はステップS204→S205→S210

→S 2 2 0→S 2 2 1と進む。ステップS 2 2 1で制御部3は、第(N-1)階層で選択対象となる複数の項目M_iが表示される状態に戻すように操作平面を設定する。例えば図15Aの状態から図13Aの状態に戻す処理となる。なお、図15Aのように選択されなかった「K2」項目、「K3」項目を非表示としていた場合は、非表示を解除して図13Aのように選択肢として表示させる。

そして制御部3は、ステップS 2 2 2で変数NをデクリメントしてステップS 2 0 4に戻る。以上で再び1つ上位の階層に戻って処理を進めることになる。

[0130] 以上の図16の処理によるパイ型メニューの表示遷移の例を図17で説明する。

今、図17Aの状態にあるとする。これは制御部3が図16の処理で変数N=2となっている場合である。例えば第1階層で「K2」項目が選択されて、その下位の「K21」「K22」「K23」「K24」の各項目M_iが表示され、さらに「K24」項目が選択状態となって、その外周に「決定」の項目M_iが表示された状態である。

[0131] この図17Aからさらに操作ベクトルV_cが延伸されて「決定」の項目M_iに達した状態を図17Dに示している。これは図17Aの状態となった後のステップS 2 0 4で項目選択が認識され、ステップS 2 0 4→S 2 0 5→S 2 1 0→S 2 2 0→S 2 3 0→S 2 3 1と進む場合となる。図17Aで選択された「K24」項目について決定操作の処理が行われる。

[0132] 図17Aの状態から、操作ベクトルV_cが同じ階層の選択肢である「K21」を指す状態に操作された場合を図17Cに示している。これは図17Aの状態となった後のステップS 2 0 4で項目選択が認識され、ステップS 2 0 4→S 2 0 5→S 2 1 0→S 2 1 1と進む場合となる。「K21」項目に下位階層が存在しない場合、図のように「K21」項目についての「決定」の項目M_iが表示される。

[0133] 図17Aの状態から、操作ベクトルV_cが短くなるように操作され、1つ

上位の階層に戻った状態を図 17 B に示している。これは図 17 A の状態となった後のステップ S 204 で上位階層の項目選択が認識され、ステップ S 204 → S 205 → S 210 → S 220 → S 221 と進む場合となる。

操作ベクトル V_c が短くなり、先端が「K 4」項目の範囲に達した時点となる。仮に「K 4」項目に下位階層が存在しないとして、「K 4」項目についての「決定」の項目 M_i が配置及び表示される状態としている。

なお、図 16 の処理では詳細に述べていないが、例えば操作ベクトル V_c の先端が第 1 階層の項目 M_i よりも内周側に達したら、図 13 A のような状態に戻すようにするとよい。

[0134] 図 17 E は、図 17 A の状態から「K 23」項目が選択され、その下位の選択肢として「K 231」「K 232」「K 233」「K 234」の各項目 M_i が表示され、さらにその状態から「K 234」項目が選択されて、「K 234」項目についての「決定」の項目 M_i が表示された状態である。

これは図 17 A の状態となった後のステップ S 204 で項目選択が認識され、ステップ S 204 → S 205 → S 210 → S 220 → S 230 → S 232 と進み、さらに S 233 → S 204 → . . . → S 232 と進んだ場合である。

[0135] 以上の例のように、パイ型メニューの場合、操作ベクトル V_c の操作距離に応じて階層が上下しながら、項目 M_i の選択や決定操作が実行できるようにしている。これらの操作のために、ユーザは操作体 50 の x 、 y 方向の操作を行うのみで良い。

[0136] <4. パイ型メニューの第 2 例>

パイ型メニューの処理例として第 2 例を図 18、図 19 で説明する。これはパイ型メニューをスクロール操作のインターフェースとする例である。

図 18 のステップ S 251 で制御部 3 は、メニューモード起動操作が行われたか否かを監視する。

[0137] 例えば図 7 A で説明したようなメニューモード起動操作を検知することに応じて制御部 3 はステップ S 252 に進み、スクロール操作のための操作平

面の設定、該操作平面の表示指示、及びユーザの非接触操作の監視を行う。
また表示データ生成部4は、ユーザの操作に応じて操作平面上で操作ベクトル V_c を表示させるように表示データを生成する。

- [0138] 具体的には制御部3は、図19Aに示すように、起点項目 CT_i の周囲に「SCROLL」と表記した項目 M_i を配置する。この例では3つの「SCROLL」項目が配置されるようにしているが、説明上の区別のため、「SCROLL1」「SCROLL2」「SCROLL3」としている。

項目 M_i 内に「SCROLL」の表記を行うことは一例であり、実際の表示上では表記なしであってもよいし、他の文字や記号の表記でもよい。

制御部3はこのような操作平面を設定し、表示データ生成部4に指示して表示させながら、ユーザの操作情報を逐次取得する。

- [0139] この図19の例のスクロール操作のためのユーザインターフェースは、ユーザが非接触操作により、「SCROLL」項目を順次時計回り、或いは反時計回り周回状に選択していくことが、スクロールの進行／戻りの操作となるものとしている。

例えば図19A→図19B→図19C→図19Aの方向、すなわち時計回りに「SCROLL」項目を「SCROLL1」→「SCROLL2」→「SCROLL3」→「SCROLL1」・・・と順に選択していくことで、1ステップずつスクロール進行が指示される。

逆に、図19A→図19C→図19B→図19Aの方向、すなわち反時計回りに「SCROLL」項目を「SCROLL1」→「SCROLL3」→「SCROLL2」→「SCROLL1」・・・と順に選択していくことで、1ステップずつスクロール戻りが指示される。

従って、ユーザが操作位置を周回状にゆっくり回す操作を行えば、ゆっくりしたスクロールが行われ、操作位置を周回状に速く回す操作を行えば速いスクロールが行われる。

- [0140] また制御部3は、複数の「SCROLL」項目のうちの選択状態となっている「SCROLL」の項目 M_i の外周側には、第2仮想環 CR_2 に沿って、その選択状態

となっている「SCROLL」の項目 M_i の角度範囲と同じ角度範囲に「決定」の項目 M_i を配置し表示させる。従って「決定」の項目 M_i は、ユーザに取っては、図19A、図19B、図19Cのようにスクロール操作に伴って位置が変わっていくように視認される。

スクロールを止めた位置で決定操作を行う場合は、ユーザは図19Dのように操作ベクトル V_c が「決定」の項目 M_i に到達するように操作すればよい。

[0141] 図18のステップS252で制御部3は、選択状態となっている項目 M_i の変化が生じたかを判断する。ここでいう変化とは、例えば選択状態となっている項目 M_i が、例えば「SCROLL1」の項目 M_i から「SCROLL2」の項目 M_i になることなどをいう。

また、処理の進行（ユーザの操作に応じた進行でステップS258からのS252へ戻る場合毎に）に図19A、図19B、図19Cのように操作平面の配置及び表示指示を実行していく。

なお表示データ生成部4は座標変換部23からの操作位置の情報に基づいて、逐次操作平面の表示上で操作ベクトル V_c の位置が変動するように描画を行って表示データを生成しているため、画面上の操作ベクトル V_c は逐次非接触操作に応じて方向や長さが変化している。

[0142] なお、ユーザのメニューモード終了操作を検知した場合は、ステップS254からS215に進み、制御部3は表示データ生成部4にメニューモードの終了を伝え、その時点で実行しているメニュー表示を終了させる。そしてメニューモード処理を終える。

またステップS252で新たな項目選択が検知されないまま一定時間以上経過したら、ステップS254でメニューモード終了と判断してもよい。

[0143] 選択項目の変化を検知したら制御部3はステップS253からS255に進み、新たに選択状態となった項目 M_i が「決定」の項目 M_i であるか否かを判断する。

新たに選択状態となった項目 M_i が「SCROLL」項目であった場合は、制御

部3はステップS256で、その選択状態となった「SCROLL」項目に応じて外周側に「決定」の項目M_iの配置及び表示指示を行う。

そして制御部3は、ステップS257でスクロールの進行方向を算出する。これは前回の選択状態となっていた項目との比較によって算出する。すなわち現在の選択状態の項目M_iが例えば「SCROLL2」であり、直前の選択状態の項目M_iが例えば「SCROLL1」であれば、時計回りの操作であるため、進み方向の操作と判定する。逆に現在の選択状態の項目M_iが例えば「SCROLL2」であり、直前の選択状態の項目M_iが例えば「SCROLL3」であれば、反時計回りの操作であるため、戻り方向の操作と判定する。

[0144] このような判定に応じて制御部3は、ステップS258でスクロール動作としての「次に進む」又は「前に戻る」といういずれかの動作指示を出力する。これにより1ステップの進み又は戻りの動作指示が行われる。

そしてこの動作指示に応じて、OSやアプリケーションプログラムが、表示している画像（パイ型メニューとは別の画像）等において進み方向又は戻り方向のスクロール動作を実行する。

[0145] ステップS252で選択を検知した項目M_iが「決定」の項目M_iであった場合、制御部3はステップS255からS259に進みエンター処理を行うことになる。

即ち制御部3は、スクロールに関する決定操作が行われたとする操作情報を操作情報記憶部33に記憶させ、OSやアプリケーションプログラムが実行された操作内容を認識できるようにする。スクロールに関する決定操作とは、例えばこのパイ型メニューによるスクロールにより選択決定された、パイ型メニュー以外で用意されている選択肢の決定操作（具体例は手術室システムの例で後述）や、スクロール終了位置の決定操作などが想定される。

そして制御部3はステップS215で表示データ生成部4にメニュー表示を終了させ、メニュー処理を終える。

[0146] この図18の処理でパイ型メニューを用いた図19のようなスクロール操作を行うことができる。

なお、この例では「決定」の項目 M_i を配置して決定操作を可能としたが、「決定」の項目 M_i を設けない例も考えられる。つまりスクロール移動のみを行うようにする場合である。

[0147] <5. パイ型メニューの第3例>

パイ型メニューの処理例として第3例を図20、図21で説明する。これはパイ型メニューで複数階層のスクロール操作を実現する例である。

図20のステップS270で制御部3は、メニューモード起動操作が行われたか否かを監視する。

例えば図7Aで説明したようなメニューモード起動操作を検知することに応じて制御部3はステップS271に進み、現在のメニュー階層（この場合はスクロール操作階層）を示す変数 N を $N=1$ とする。

[0148] そして制御部3はステップS272で第 N 階層、つまり最初は $N=1$ であることで最上位の第1階層の操作平面の設定を行う。また制御部3は、設定した第1階層の操作平面の情報を表示データ生成部4に供給し、第1階層のメニュー画面表示を指示する。これらの処理により例えば図21Bのような第1階層のスクロール操作のための表示が行われる。

ステップS273で制御部3は、選択状態となっている項目 M_i の変化が生じたかを判断する。また処理の進行に応じて逐次操作平面の設定及び表示指示を行う。

画面上の操作ベクトル V_c の方向や長さは座標変換部23からの操作位置の情報に基づく表示データ生成部4の処理により操作に応じて変化する。

[0149] なお、ユーザのメニューモード終了操作を検知した場合は、ステップS275からS215に進み、制御部3は表示データ生成部4にメニューモードの終了を伝え、その時点で実行しているメニュー表示を終了させる。そしてメニューモード処理を終える。

またステップS273で新たな項目選択が検知されないまま一定時間以上経過したら、ステップS275でメニューモード終了と判断してもよい。

[0150] 新たな項目選択、つまり選択中の項目が変わったことを検知したら制御部

3はステップS 2 7 4からS 2 7 6に進む。

制御部3はステップS 2 7 6では、新たに選択された項目M iが、その時点の第N階層の項目であったか否かを確認する。

この多階層のスクロール操作のためのパイ型メニューの場合、ステップS 2 7 3、S 2 7 4で選択されたと判定される可能性があるのは、第N階層の項目M i、第(N-1)階層の項目M i、又は「決定」の項目M iである。

このため制御部3は、或る項目M iが選択された際には、ステップS 2 7 6、S 2 7 7で処理を分岐する。すなわちステップS 2 7 6で第N階層の項目M iであるか否かを確認し、ステップS 2 7 7で第(N-1)階層の項目M iであるのか「決定」の項目M iであるのかを確認する。

[0151] N=1の時点で図2 1 Bのような表示が行われてスクロール操作として新たな項目M i（即ち隣の項目M i）が選択された際には、第1階層の項目M iが選択されたことになる。N=2の時点では例えば図2 1 Aのような配置及び表示となるが、この場合に第2階層上でスクロール操作として新たな項目M i（即ち隣の「SCROLL」項目M i）が選択された際には、第2階層の項目M iが選択されたことになる。

つまりスクロール操作に応じて環状に配置された隣の項目M iが選択された際は、制御部3は、第N階層の項目M iが選択されたとしてステップS 2 5 6、S 2 5 7、S 2 5 8の処理を行う。

即ち制御部3はステップS 2 5 6で、その選択状態となった「SCROLL」項目に応じて外周側に「決定」の項目M iの配置及び表示指示を行う。

そして制御部3は、ステップS 2 5 7でスクロールの進行方向を算出する。そして時計回り方向か反時計回り方向かの判定に応じて制御部3はステップS 2 5 8でスクロール動作としての「次に進む」又は「前に戻る」といういずれかの動作指示を出力する。これにより1ステップの進み又は戻りの動作指示が行われ、アプリケーションプログラム等による進み方向又は戻り方向のスクロール動作が行われる。

[0152] 例えば図2 1 Bのように第1階層の表示状態で、ユーザが「決定」の項目

M i にまで操作ベクトル V c の先端が達するように操作を行ったとすると、制御部 3 の処理はステップ S 2 7 3 → S 2 7 4 → S 2 7 6 → S 2 7 7 → S 2 7 8 と進み、スクロール操作として次の階層が存在するか否かを確認する。

これは、このパイ型メニューによるスクロールによって選択された、パイ型メニュー以外で用意されている他の選択肢について、下位階層が存在しているか否かの確認となる。

下位階層が存在していなければ、制御部 3 はステップ S 2 9 0 でエンター処理を行う。即ち制御部 3 は、選択決定されたパイ型メニュー外の選択肢についての決定操作が行われたとする操作情報を操作情報記憶部 3 3 に記憶させ、OS やアプリケーションプログラムが実行された操作内容を認識できるようにする。そして制御部 3 はステップ S 2 1 5 で表示データ生成部 4 にメニュー表示を終了させ、メニュー処理を終える。

[0153] 一方、決定操作された選択肢について下位の階層が存在している場合は、制御部 3 はステップ S 2 8 5 で操作平面に次の階層の「SCROLL」項目を配置する。また再配置した操作平面の情報を表示データ生成部 4 に伝え、表示処理させる。N = 1 の時点であれば、例えば図 2 1 B から図 2 1 A のように表示状態が変化する。

なお、図 2 1 A の例では、第 1 階層の「SCROLL」項目のうち、「決定」の項目 M i が操作された際のもののみが表示され、他の 2 つの「SCROLL」項目は非表示としている。これにより、第 1 階層のスクロール操作から第 2 階層の操作に移行したことが表現されるようにしている。

そして制御部 3 は下位階層への進行に応じてステップ S 2 8 6 で変数 N をインクリメントし、ステップ S 2 7 3、S 2 7 4、S 2 7 5 の監視ループに戻る。

[0154] この N = 2 とされた図 2 1 A の状態で、ユーザがスクロール操作を行うと、ステップ S 2 5 6、S 2 5 7、S 2 5 8 の処理が行われ、図 2 1 C のように選択中の「SCROLL」項目が変化しながら 1 ステップずつスクロール指示が行われることになる。

また $N = 2$ とされた図21Aの状態、ユーザが「決定」の項目 M_i を選択する操作を行うと、下位階層が存在しなければ、図21Dの状態を終了することになり、ステップS290でエンター処理が行われる。また下位階層が存在する場合は、ステップS285で操作平面の配置が行われ、図21Eのようにさらに下位の階層のスクロール操作画面が表示されることになる。

[0155] 変数 N が2以上のときは、選択項目が上位の階層の項目となる場合がある。即ちステップS277で第 $(N - 1)$ 階層の項目が選択されたと判断される場合である。

この場合、制御部3はステップS281で操作平面に上位の階層の「SCROLL」項目及びその「決定」の項目の配置を行う。つまり配置状態を戻すように再配置する。そして再配置した操作平面の情報を表示データ生成部4に伝え、表示処理させる。 $N = 2$ の時点であれば、例えば図21Aから図21Bのように表示状態が変化する。

そして制御部3は上位階層への戻りに応じてステップS282で変数 N をデクリメントし、ステップS273、S274、S275の監視ループに戻る。

[0156] 以上の図20の処理例により、パイ型メニューを用いて複数階層でスクロール操作を行うことができる。

[0157] <6. パイ型メニューの第4例>

パイ型メニューの処理例として第4例を図22で説明する。これは図16、図17で説明したパイ型メニューによる項目選択操作（第1例）に、或る選択項目内の或る階層でスクロール操作を可能とする例である。

なお図22において図16、図18と同一の処理は同一のステップ番号を付して重複説明を避ける。

[0158] ステップS201～S233までは図16と同一である。但し、ステップS203、S211、S222、S232で操作平面の配置を行う際には、表示する階層の項目が「SCROLL」項目になる場合がある。

この図22では、ステップS210で第 N 階層の項目 M_i が選択されたと

判定された場合に、ステップS 2 6 0で、それが「SCROLL」項目であるか否かで処理を分岐するようにしている。

そして制御部3は「SCROLL」項目が選択された場合は、ステップS 2 5 6, S 2 5 7, S 2 5 8の処理（図1 8参照）を行い、スクロール指示及び画面を進行させる。

[0159] このような図2 2の処理により、複数階層の項目選択過程で、ある項目についてはスクロール操作を適用できるような操作が可能となる。この具体例については次の手術室システムの応用例において示す。

[0160] <7. 手術室システムの応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、手術室システムに適用されてもよい。

[0161] 図2 3は、本開示に係る技術が適用され得る手術室システム5 1 0 0の全体構成を概略的に示す図である。図2 3を参照すると、手術室システム5 1 0 0は、手術室内に設置される装置群が視聴覚コントローラ（AV Controller）5 1 0 7及び手術室制御装置5 1 0 9を介して互いに連携可能に接続されることにより構成される。

[0162] 手術室には、様々な装置が設置され得る。図2 3では、一例として、内視鏡下手術のための各種の装置群5 1 0 1と、手術室の天井に設けられ術者の手元を撮像するシーリングカメラ5 1 8 7と、手術室の天井に設けられ手術室全体の様子を撮像する術場カメラ5 1 8 9と、複数の表示装置5 1 0 3 A～5 1 0 3 Dと、レコーダ5 1 0 5と、患者ベッド5 1 8 3と、照明5 1 9 1と、を図示している。

[0163] ここで、これらの装置のうち、装置群5 1 0 1は、後述する内視鏡手術システム5 1 1 3に属するものであり、内視鏡や当該内視鏡によって撮像された画像を表示する表示装置等からなる。内視鏡手術システム5 1 1 3に属する各装置は医療用機器とも呼称される。一方、表示装置5 1 0 3 A～5 1 0 3 D、レコーダ5 1 0 5、患者ベッド5 1 8 3及び照明5 1 9 1は、内視鏡手術システム5 1 1 3とは別個に、例えば手術室に備え付けられている装置

である。これらの内視鏡手術システム 5 1 1 3 に属さない各装置は非医療用機器とも呼称される。視聴覚コントローラ 5 1 0 7 及び／又は手術室制御装置 5 1 0 9 は、これら医療機器及び非医療機器の動作を互いに連携して制御する。

[0164] 視聴覚コントローラ 5 1 0 7 は、医療機器及び非医療機器における画像表示に関する処理を、統括的に制御する。具体的には、手術室システム 5 1 0 0 が備える装置のうち、装置群 5 1 0 1、シーリングカメラ 5 1 8 7 及び術場カメラ 5 1 8 9 は、手術中に表示すべき情報（以下、表示情報ともいう）を発信する機能を有する装置（以下、発信元の装置とも呼称する）であり得る。また、表示装置 5 1 0 3 A ～ 5 1 0 3 D は、表示情報が出力される装置（以下、出力先の装置とも呼称する）であり得る。また、レコーダ 5 1 0 5 は、発信元の装置及び出力先の装置の双方に該当する装置であり得る。視聴覚コントローラ 5 1 0 7 は、発信元の装置及び出力先の装置の動作を制御し、発信元の装置から表示情報を取得するとともに、当該表示情報を出力先の装置に送信し、表示又は記録させる機能を有する。なお、表示情報とは、手術中に撮像された各種の画像や、手術に関する各種の情報（例えば、患者の身体情報や、過去の検査結果、術式についての情報等）等である。

[0165] 具体的には、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 には、装置群 5 1 0 1 から、表示情報として、内視鏡によって撮像された患者の体腔内の術部の画像についての情報が送信され得る。また、シーリングカメラ 5 1 8 7 から、表示情報として、当該シーリングカメラ 5 1 8 7 によって撮像された術者の手元の画像についての情報が送信され得る。また、術場カメラ 5 1 8 9 から、表示情報として、当該術場カメラ 5 1 8 9 によって撮像された手術室全体の様子を示す画像についての情報が送信され得る。なお、手術室システム 5 1 0 0 に撮像機能を有する他の装置が存在する場合には、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 は、表示情報として、当該他の装置からも当該他の装置によって撮像された画像についての情報を取得してもよい。

[0166] あるいは、例えば、レコーダ 5 1 0 5 には、過去に撮像されたこれらの画

像についての情報が視聴覚コントローラ 5107 によって記録されている。視聴覚コントローラ 5107 は、表示情報として、レコーダ 5105 から当該過去に撮像された画像についての情報を取得することができる。なお、レコーダ 5105 には、手術に関する各種の情報も事前に記録されていてもよい。

[0167] 視聴覚コントローラ 5107 は、出力先の装置である表示装置 5103A～5103D の少なくともいずれかに、取得した表示情報（すなわち、手術中に撮影された画像や、手術に関する各種の情報）を表示させる。図示する例では、表示装置 5103A は手術室の天井から吊り下げられて設置される表示装置であり、表示装置 5103B は手術室の壁面に設置される表示装置であり、表示装置 5103C は手術室内の机上に設置される表示装置であり、表示装置 5103D は表示機能を有するモバイル機器（例えば、タブレット PC (Personal Computer)）である。

[0168] また、図 23 では図示を省略しているが、手術室システム 5100 には、手術室の外部の装置が含まれてもよい。手術室の外部の装置は、例えば、病院内外に構築されたネットワークに接続されるサーバや、医療スタッフが用いる PC、病院の会議室に設置されるプロジェクタ等であり得る。このような外部装置が病院外にある場合には、視聴覚コントローラ 5107 は、遠隔医療のために、テレビ会議システム等を介して、他の病院の表示装置に表示情報を表示させることもできる。

[0169] 手術室制御装置 5109 は、非医療機器における画像表示に関する処理以外の処理を、統括的に制御する。例えば、手術室制御装置 5109 は、患者ベッド 5183、シーリングカメラ 5187、術場カメラ 5189 及び照明 5191 の駆動を制御する。

[0170] 手術室システム 5100 には、集中操作パネル 5111 が設けられており、ユーザは、当該集中操作パネル 5111 を介して、視聴覚コントローラ 5107 に対して画像表示についての指示を与えたり、手術室制御装置 5109 に対して非医療機器の動作についての指示を与えることができる。集中操

作パネル 5 1 1 1 は、表示装置の表示面上にタッチパネルが設けられて構成される。

[0171] 図 2 4 は、集中操作パネル 5 1 1 1 における操作画面の表示例を示す図である。図 2 4 では、一例として、手術室システム 5 1 0 0 に、出力先の装置として、2つの表示装置が設けられている場合に対応する操作画面を示している。図 2 4 を参照すると、操作画面 5 1 9 3 には、発信元選択領域 5 1 9 5 と、プレビュー領域 5 1 9 7 と、コントロール領域 5 2 0 1 と、が設けられる。

[0172] 発信元選択領域 5 1 9 5 には、手術室システム 5 1 0 0 に備えられる発信元装置と、当該発信元装置が有する表示情報を表すサムネイル画面と、が紐付けられて表示される。ユーザは、表示装置に表示させたい表示情報を、発信元選択領域 5 1 9 5 に表示されているいずれかの発信元装置から選択することができる。

[0173] プレビュー領域 5 1 9 7 には、出力先の装置である 2つの表示装置 (Monitor1、Monitor2) に表示される画面のプレビューが表示される。図示する例では、1つの表示装置において4つの画像が P i n P 表示されている。当該4つの画像は、発信元選択領域 5 1 9 5 において選択された発信元装置から発信された表示情報に対応するものである。4つの画像のうち、1つはメイン画像として比較的大きく表示され、残りの3つはサブ画像として比較的小さく表示される。ユーザは、4つの画像が表示された領域を適宜選択することにより、メイン画像とサブ画像を入れ替えることができる。また、4つの画像が表示される領域の下部には、ステータス表示領域 5 1 9 9 が設けられており、当該領域に手術に関するステータス（例えば、手術の経過時間や、患者の身体情報等）が適宜表示され得る。

[0174] コントロール領域 5 2 0 1 には、発信元の装置に対して操作を行うための G U I (Graphical User Interface) 部品が表示される発信元操作領域 5 2 0 3 と、出力先の装置に対して操作を行うための G U I 部品が表示される出力先操作領域 5 2 0 5 と、が設けられる。図示する例では、発信元操作領

域 5 2 0 3 には、撮像機能を有する発信元の装置におけるカメラに対して各種の操作（パン、チルト及びズーム）を行うための G U I 部品が設けられている。ユーザは、これらの G U I 部品を適宜選択することにより、発信元の装置におけるカメラの動作を操作することができる。なお、図示は省略しているが、発信元選択領域 5 1 9 5 において選択されている発信元の装置がレコーダである場合（すなわち、プレビュー領域 5 1 9 7 において、レコーダに過去に記録された画像が表示されている場合）には、発信元操作領域 5 2 0 3 には、当該画像の再生、再生停止、巻き戻し、早送り等の操作を行うための G U I 部品が設けられ得る。

[0175] また、出力先操作領域 5 2 0 5 には、出力先の装置である表示装置における表示に対する各種の操作（スワップ、フリップ、色調整、コントラスト調整、2 D 表示と 3 D 表示の切り替え）を行うための G U I 部品が設けられている。ユーザは、これらの G U I 部品を適宜選択することにより、表示装置における表示を操作することができる。

[0176] なお、集中操作パネル 5 1 1 1 に表示される操作画面は図示する例に限定されず、ユーザは、集中操作パネル 5 1 1 1 を介して、手術室システム 5 1 0 0 に備えられる、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 及び手術室制御装置 5 1 0 9 によって制御され得る各装置に対する操作入力が可能であってよい。

[0177] 図 2 5 は、以上説明した手術室システムが適用された手術の様子の一例を示す図である。シーリングカメラ 5 1 8 7 及び術場カメラ 5 1 8 9 は、手術室の天井に設けられ、患者ベッド 5 1 8 3 上の患者 5 1 8 5 の患部に対して処置を行う術者（医者） 5 1 8 1 の手元及び手術室全体の様子を撮影可能である。シーリングカメラ 5 1 8 7 及び術場カメラ 5 1 8 9 には、倍率調整機能、焦点距離調整機能、撮影方向調整機能等が設けられ得る。照明 5 1 9 1 は、手術室の天井に設けられ、少なくとも術者 5 1 8 1 の手元を照射する。照明 5 1 9 1 は、その照射光量、照射光の波長（色）及び光の照射方向等を適宜調整可能であってよい。

[0178] 内視鏡手術システム 5 1 1 3、患者ベッド 5 1 8 3、シーリングカメラ 5

187、術場カメラ5189及び照明5191は、図23に示すように、視聴覚コントローラ5107及び手術室制御装置5109（図25では図示せず）を介して互いに連携可能に接続されている。手術室内には、集中操作パネル5111が設けられており、上述したように、ユーザは、当該集中操作パネル5111を介して、手術室内に存在するこれらの装置を適宜操作することが可能である。

[0179] 以下、内視鏡手術システム5113の構成について詳細に説明する。図示するように、内視鏡手術システム5113は、内視鏡5115と、その他の術具5131と、内視鏡5115を支持する支持アーム装置5141と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート5151と、から構成される。

[0180] 内視鏡手術では、腹壁を切って開腹する代わりに、トロッカ5139a～5139dと呼ばれる筒状の開孔器具が腹壁に複数穿刺される。そして、トロッカ5139a～5139dから、内視鏡5115の鏡筒5117や、その他の術具5131が患者5185の体腔内に挿入される。図示する例では、その他の術具5131として、気腹チューブ5133、エネルギー処置具5135及び鉗子5137が、患者5185の体腔内に挿入されている。また、エネルギー処置具5135は、高周波電流や超音波振動により、組織の切開及び剥離、又は血管の封止等を行う処置具である。ただし、図示する術具5131はあくまで一例であり、術具5131としては、例えば撮子、レトラクタ等、一般的に内視鏡下手術において用いられる各種の術具が用いられてよい。

[0181] 内視鏡5115によって撮影された患者5185の体腔内の術部の画像が、表示装置5155に表示される。術者5181は、表示装置5155に表示された術部の画像をリアルタイムで見ながら、エネルギー処置具5135や鉗子5137を用いて、例えば患部を切除する等の処置を行う。なお、図示は省略しているが、気腹チューブ5133、エネルギー処置具5135及び鉗子5137は、手術中に、術者5181又は助手等によって支持される

。

[0182] (支持アーム装置)

支持アーム装置 5 1 4 1 は、ベース部 5 1 4 3 から延伸するアーム部 5 1 4 5 を備える。図示する例では、アーム部 5 1 4 5 は、関節部 5 1 4 7 a、5 1 4 7 b、5 1 4 7 c、及びリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b から構成されており、アーム制御装置 5 1 5 9 からの制御により駆動される。アーム部 5 1 4 5 によって内視鏡 5 1 1 5 が支持され、その位置及び姿勢が制御される。これにより、内視鏡 5 1 1 5 の安定的な位置の固定が実現され得る。

[0183] (内視鏡)

内視鏡 5 1 1 5 は、先端から所定の長さの領域が患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入される鏡筒 5 1 1 7 と、鏡筒 5 1 1 7 の基端に接続されるカメラヘッド 5 1 1 9 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 5 1 1 7 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡 5 1 1 5 を図示しているが、内視鏡 5 1 1 5 は、軟性の鏡筒 5 1 1 7 を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

[0184] 鏡筒 5 1 1 7 の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡 5 1 1 5 には光源装置 5 1 5 7 が接続されており、当該光源装置 5 1 5 7 によって生成された光が、鏡筒 5 1 1 7 の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者 5 1 8 5 の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡 5 1 1 5 は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

[0185] カメラヘッド 5 1 1 9 の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット（CCU: Camera Control Unit）5 1 5 3 に送信される。なお、カメラヘッド 5 1 1 9 には、その光学系を適宜駆動させることにより、倍率及び焦点距離を調整する機能が搭

載される。

[0186] なお、例えば立体視（３Ｄ表示）等に対応するために、カメラヘッド５１１９には撮像素子が複数設けられてもよい。この場合、鏡筒５１１７の内部には、当該複数の撮像素子のそれぞれに観察光を導光するために、リレー光学系が複数系統設けられる。

[0187] （カートに搭載される各種の装置）

ＣＣＵ５１５３は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）やＧＰＵ（Graphics Processing Unit）等によって構成され、内視鏡５１１５及び表示装置５１５５の動作を統括的に制御する。具体的には、ＣＣＵ５１５３は、カメラヘッド５１１９から受け取った画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。ＣＣＵ５１５３は、当該画像処理を施した画像信号を表示装置５１５５に提供する。また、ＣＣＵ５１５３には、図２３に示す視聴覚コントローラ５１０７が接続される。ＣＣＵ５１５３は、画像処理を施した画像信号を視聴覚コントローラ５１０７にも提供する。また、ＣＣＵ５１５３は、カメラヘッド５１１９に対して制御信号を送信し、その駆動を制御する。当該制御信号には、倍率や焦点距離等、撮像条件に関する情報が含まれ得る。当該撮像条件に関する情報は、入力装置５１６１を介して入力されてもよいし、上述した集中操作パネル５１１１を介して入力されてもよい。

[0188] 表示装置５１５５は、ＣＣＵ５１５３からの制御により、当該ＣＣＵ５１５３によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。内視鏡５１１５が例えば４Ｋ（水平画素数３８４０×垂直画素数２１６０）又は８Ｋ（水平画素数７６８０×垂直画素数４３２０）等の高解像度の撮影に対応したものである場合、及び／又は３Ｄ表示に対応したものである場合には、表示装置５１５５としては、それぞれに対応して、高解像度の表示が可能なもの、及び／又は３Ｄ表示可能なものが用いられ得る。４Ｋ又は８Ｋ等の高解像度の撮影に対応したものである場合、表示装置５１５５として５５インチ以上のサイズのものをを用いることで一層の没入感が得られる。また、用途

に応じて、解像度、サイズが異なる複数の表示装置 5 1 5 5 が設けられてもよい。

[0189] 光源装置 5 1 5 7 は、例えば L E D (light emitting diode) 等の光源から構成され、術部を撮影する際の照射光を内視鏡 5 1 1 5 に供給する。

[0190] アーム制御装置 5 1 5 9 は、例えば C P U 等のプロセッサによって構成され、所定のプログラムに従って動作することにより、所定の制御方式に従って支持アーム装置 5 1 4 1 のアーム部 5 1 4 5 の駆動を制御する。

[0191] 入力装置 5 1 6 1 は、内視鏡手術システム 5 1 1 3 に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置 5 1 6 1 を介して、内視鏡手術システム 5 1 1 3 に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、入力装置 5 1 6 1 を介して、患者の身体情報や、手術の術式についての情報等、手術に関する各種の情報を入力する。また、例えば、ユーザは、入力装置 5 1 6 1 を介して、アーム部 5 1 4 5 を駆動させる旨の指示や、内視鏡 5 1 1 5 による撮像条件（照射光の種類、倍率及び焦点距離等）を変更する旨の指示、エネルギー処置具 5 1 3 5 を駆動させる旨の指示等を入力する。

[0192] 入力装置 5 1 6 1 の種類は限定されず、入力装置 5 1 6 1 は各種の公知の入力装置であってよい。入力装置 5 1 6 1 としては、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、スイッチ、フットスイッチ 5 1 7 1 及び／又はレバー等が適用され得る。入力装置 5 1 6 1 としてタッチパネルが用いられる場合には、当該タッチパネルは表示装置 5 1 5 5 の表示面上に設けられてもよい。

[0193] あるいは、入力装置 5 1 6 1 は、例えばメガネ型のウェアラブルデバイスや H M D (Head Mounted Display) 等の、ユーザによって装着されるデバイスであり、これらのデバイスによって検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。また、入力装置 5 1 6 1 は、ユーザの動きを検出可能なカメラを含み、当該カメラによって撮像された映像から検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。更に、入

力装置 5 1 6 1 は、ユーザの声を收音可能なマイクロフォンを含み、当該マイクロフォンを介して音声によって各種の入力が行われる。このように、入力装置 5 1 6 1 が非接触で各種の情報を入力可能に構成されることにより、特に清潔域に属するユーザ（例えば術者 5 1 8 1）が、不潔域に属する機器を非接触で操作することが可能となる。また、ユーザは、所持している術具から手を離すことなく機器を操作することが可能となるため、ユーザの利便性が向上する。

[0194] 処置具制御装置 5 1 6 3 は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具 5 1 3 5 の駆動を制御する。気腹装置 5 1 6 5 は、内視鏡 5 1 1 5 による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者 5 1 8 5 の体腔を膨らめるために、気腹チューブ 5 1 3 3 を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ 5 1 6 7 は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ 5 1 6 9 は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。

[0195] 以下、内視鏡手術システム 5 1 1 3 において特に特徴的な構成について、更に詳細に説明する。

[0196] （支持アーム装置）

支持アーム装置 5 1 4 1 は、基台であるベース部 5 1 4 3 と、ベース部 5 1 4 3 から延伸するアーム部 5 1 4 5 と、を備える。図示する例では、アーム部 5 1 4 5 は、複数の関節部 5 1 4 7 a、5 1 4 7 b、5 1 4 7 c と、関節部 5 1 4 7 b によって連結される複数のリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b と、から構成されているが、図 2 5 では、簡単のため、アーム部 5 1 4 5 の構成を簡略化して図示している。実際には、アーム部 5 1 4 5 が所望の自由度を有するように、関節部 5 1 4 7 a～5 1 4 7 c 及びリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b の形状、数及び配置、並びに関節部 5 1 4 7 a～5 1 4 7 c の回転軸の方向等が適宜設定され得る。例えば、アーム部 5 1 4 5 は、好適に、6 自由度以上の自由度を有するように構成され得る。これにより、アーム部 5 1 4 5 の可動範囲内において内視鏡 5 1 1 5 を自由に移動させることが可能

になるため、所望の方向から内視鏡 5 1 1 5 の鏡筒 5 1 1 7 を患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入することが可能になる。

[0197] 関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c にはアクチュエータが設けられており、関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c は当該アクチュエータの駆動により所定の回転軸まわりに回転可能に構成されている。当該アクチュエータの駆動がアーム制御装置 5 1 5 9 によって制御されることにより、各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c の回転角度が制御され、アーム部 5 1 4 5 の駆動が制御される。これにより、内視鏡 5 1 1 5 の位置及び姿勢の制御が実現され得る。この際、アーム制御装置 5 1 5 9 は、力制御又は位置制御等、各種の公知の制御方式によってアーム部 5 1 4 5 の駆動を制御することができる。

[0198] 例えば、術者 5 1 8 1 が、入力装置 5 1 6 1 (フットスイッチ 5 1 7 1 を含む) を介して適宜操作入力を行うことにより、当該操作入力に応じてアーム制御装置 5 1 5 9 によってアーム部 5 1 4 5 の駆動が適宜制御され、内視鏡 5 1 1 5 の位置及び姿勢が制御されてよい。当該制御により、アーム部 5 1 4 5 の先端の内視鏡 5 1 1 5 を任意の位置から任意の位置まで移動させた後、その移動後の位置で固定的に支持することができる。なお、アーム部 5 1 4 5 は、いわゆるマスタースレイブ方式で操作されてもよい。この場合、アーム部 5 1 4 5 は、手術室から離れた場所に設置される入力装置 5 1 6 1 を介してユーザによって遠隔操作され得る。

[0199] また、力制御が適用される場合には、アーム制御装置 5 1 5 9 は、ユーザからの外力を受け、その外力にならってスムーズにアーム部 5 1 4 5 が移動するように、各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c のアクチュエータを駆動させる、いわゆるパワーアシスト制御を行ってもよい。これにより、ユーザが直接アーム部 5 1 4 5 に触れながらアーム部 5 1 4 5 を移動させる際に、比較的軽い力で当該アーム部 5 1 4 5 を移動させることができる。従って、より直感的に、より簡易な操作で内視鏡 5 1 1 5 を移動させることが可能となり、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0200] ここで、一般的に、内視鏡下手術では、スコピストと呼ばれる医師によっ

て内視鏡 5 1 1 5 が支持されていた。これに対して、支持アーム装置 5 1 4 1 を用いることにより、人手によらずに内視鏡 5 1 1 5 の位置をより確実に固定することが可能になるため、術部の画像を安定的に得ることができ、手術を円滑に行うことが可能になる。

[0201] なお、アーム制御装置 5 1 5 9 は必ずしもカート 5 1 5 1 に設けられなくてもよい。また、アーム制御装置 5 1 5 9 は必ずしも 1 つの装置でなくてもよい。例えば、アーム制御装置 5 1 5 9 は、支持アーム装置 5 1 4 1 のアーム部 5 1 4 5 の各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c にそれぞれ設けられてもよく、複数のアーム制御装置 5 1 5 9 が互いに協働することにより、アーム部 5 1 4 5 の駆動制御が実現されてもよい。

[0202] (光源装置)

光源装置 5 1 5 7 は、内視鏡 5 1 1 5 に術部を撮影する際の照射光を供給する。光源装置 5 1 5 7 は、例えば L E D、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成される。このとき、R G Bレーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色（各波長）の出力強度及び出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置 5 1 5 7 において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、R G Bレーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド 5 1 1 9 の撮像素子の駆動を制御することにより、R G Bそれぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

[0203] また、光源装置 5 1 5 7 は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド 5 1 1 9 の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

[0204] また、光源装置 5 1 5 7 は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を

供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常の観察時における照射光（すなわち、白色光）に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察（Narrow Band Imaging）が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察するもの（自家蛍光観察）、又はインドシアニンググリーン（ICG）等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織にその試薬の蛍光波長に対応した励起光を照射し蛍光像を得るもの等が行われ得る。光源装置 5157 は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び／又は励起光を供給可能に構成され得る。

[0205] （カメラヘッド及びCCU）

図 26 を参照して、内視鏡 5115 のカメラヘッド 5119 及び CCU 5153 の機能についてより詳細に説明する。図 26 は、図 25 に示すカメラヘッド 5119 及び CCU 5153 の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0206] 図 26 を参照すると、カメラヘッド 5119 は、その機能として、レンズユニット 5121 と、撮像部 5123 と、駆動部 5125 と、通信部 5127 と、カメラヘッド制御部 5129 と、を有する。また、CCU 5153 は、その機能として、通信部 5173 と、画像処理部 5175 と、制御部 5177 と、を有する。カメラヘッド 5119 と CCU 5153 とは、伝送ケーブル 5179 によって双方向に通信可能に接続されている。

[0207] まず、カメラヘッド 5119 の機能構成について説明する。レンズユニット 5121 は、鏡筒 5117 との接続部に設けられる光学系である。鏡筒 5117 の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド 5119 まで導光され、当該レンズユニット 5121 に入射する。レンズユニット 5121 は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。レンズユニット 5121 は、撮像部 5123 の撮像素子の受光面

上に観察光を集光するように、その光学特性が調整されている。また、ズームレンズ及びフォーカスレンズは、撮像画像の倍率及び焦点の調整のため、その光軸上の位置が移動可能に構成される。

[0208] 撮像部 5 1 2 3 は撮像素子によって構成され、レンズユニット 5 1 2 1 の後段に配置される。レンズユニット 5 1 2 1 を通過した観察光は、当該撮像素子の受光面に集光され、光電変換によって、観察像に対応した画像信号が生成される。撮像部 5 1 2 3 によって生成された画像信号は、通信部 5 1 2 7 に提供される。

[0209] 撮像部 5 1 2 3 を構成する撮像素子としては、例えば CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) タイプのイメージセンサであり、Bayer 配列を有するカラー撮影可能なものが用いられる。なお、当該撮像素子としては、例えば 4 K 以上の高解像度の画像の撮影に対応可能なものが用いられてもよい。術部の画像が高解像度で得られることにより、術者 5 1 8 1 は、当該術部の様子をより詳細に把握することができ、手術をより円滑に進行することが可能となる。

[0210] また、撮像部 5 1 2 3 を構成する撮像素子は、3D 表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための 1 対の撮像素子を有するように構成される。3D 表示が行われることにより、術者 5 1 8 1 は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部 5 1 2 3 が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、レンズユニット 5 1 2 1 も複数系統設けられる。

[0211] また、撮像部 5 1 2 3 は、必ずしもカメラヘッド 5 1 1 9 に設けられなくてもよい。例えば、撮像部 5 1 2 3 は、鏡筒 5 1 1 7 の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0212] 駆動部 5 1 2 5 は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 からの制御により、レンズユニット 5 1 2 1 のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部 5 1 2 3 による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

[0213] 通信部 5 1 2 7 は、CCU 5 1 5 3 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 5 1 2 7 は、撮像部 5 1 2 3 から得た画像信号を RAW データとして伝送ケーブル 5 1 7 9 を介して CCU 5 1 5 3 に送信する。この際、術部の撮像画像を低レイテンシで表示するために、当該画像信号は光通信によって送信されることが好ましい。手術の際には、術者 5 1 8 1 が撮像画像によって患部の状態を観察しながら手術を行うため、より安全で確実な手術のためには、術部の動画像が可能な限りリアルタイムに表示されることが求められるからである。光通信が行われる場合には、通信部 5 1 2 7 には、電気信号を光信号に変換する光電変換モジュールが設けられる。画像信号は当該光電変換モジュールによって光信号に変換された後、伝送ケーブル 5 1 7 9 を介して CCU 5 1 5 3 に送信される。

[0214] また、通信部 5 1 2 7 は、CCU 5 1 5 3 から、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御するための制御信号を受信する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。通信部 5 1 2 7 は、受信した制御信号をカメラヘッド制御部 5 1 2 9 に提供する。なお、CCU 5 1 5 3 からの制御信号も、光通信によって伝送されてもよい。この場合、通信部 5 1 2 7 には、光信号を電気信号に変換する光電変換モジュールが設けられ、制御信号は当該光電変換モジュールによって電気信号に変換された後、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 に提供される。

[0215] なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、取得された画像信号に基づいて CCU 5 1 5 3 の制御部 5 1 7 7 によって自動的に設定される。つまり、いわゆる AE (Auto Exposure) 機能、AF (Auto Focus) 機能及び AWB (Auto White Balance) 機能が内視鏡 5 1 1 5 に搭載される。

[0216] カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、通信部 5 1 2 7 を介して受信した CCU 5 1 5 3 からの制御信号に基づいて、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御す

る。例えば、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報及び／又は撮像時の露光を指定する旨の情報に基づいて、撮像部 5 1 2 3 の撮像素子の駆動を制御する。また、例えば、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報に基づいて、駆動部 5 1 2 5 を介してレンズユニット 5 1 2 1 のズームレンズ及びフォーカスレンズを適宜移動させる。カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、更に、鏡筒 5 1 1 7 やカメラヘッド 5 1 1 9 を識別するための情報を記憶する機能を備えてもよい。

[0217] なお、レンズユニット 5 1 2 1 や撮像部 5 1 2 3 等の構成を、気密性及び防水性が高い密閉構造内に配置することで、カメラヘッド 5 1 1 9 について、オートクレーブ滅菌処理に対する耐性を持たせることができる。

[0218] 次に、CCU 5 1 5 3 の機能構成について説明する。通信部 5 1 7 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 5 1 7 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 から、伝送ケーブル 5 1 7 9 を介して送信される画像信号を受信する。この際、上記のように、当該画像信号は好適に光通信によって送信され得る。この場合、光通信に対応して、通信部 5 1 7 3 には、光信号を電気信号に変換する光電変換モジュールが設けられる。通信部 5 1 7 3 は、電気信号に変換した画像信号を画像処理部 5 1 7 5 に提供する。

[0219] また、通信部 5 1 7 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 に対して、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御するための制御信号を送信する。当該制御信号も光通信によって送信されてよい。

[0220] 画像処理部 5 1 7 5 は、カメラヘッド 5 1 1 9 から送信された RAW データである画像信号に対して各種の画像処理を施す。当該画像処理としては、例えば現像処理、高画質化処理（帯域強調処理、超解像処理、NR（Noise reduction）処理及び／又は手ブレ補正処理等）、並びに／又は拡大処理（電子ズーム処理）等、各種の公知の信号処理が含まれる。また、画像処理部 5 1 7 5 は、AE、AF 及び AWB を行うための、画像信号に対する検波処理

を行う。

[0221] 画像処理部 5 1 7 5 は、CPU や GPU 等のプロセッサによって構成され、当該プロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、上述した画像処理や検波処理が行われ得る。なお、画像処理部 5 1 7 5 が複数の GPU によって構成される場合には、画像処理部 5 1 7 5 は、画像信号に係る情報を適宜分割し、これら複数の GPU によって並列的に画像処理を行う。

[0222] 制御部 5 1 7 7 は、内視鏡 5 1 1 5 による術部の撮像、及びその撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部 5 1 7 7 は、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御するための制御信号を生成する。この際、撮像条件がユーザによって入力されている場合には、制御部 5 1 7 7 は、当該ユーザによる入力に基づいて制御信号を生成する。あるいは、内視鏡 5 1 1 5 に AE 機能、AF 機能及び AWB 機能が搭載されている場合には、制御部 5 1 7 7 は、画像処理部 5 1 7 5 による検波処理の結果に応じて、最適な露出値、焦点距離及びホワイトバランスを適宜算出し、制御信号を生成する。

[0223] また、制御部 5 1 7 7 は、画像処理部 5 1 7 5 によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部の画像を表示装置 5 1 5 5 に表示させる。この際、制御部 5 1 7 7 は、各種の画像認識技術を用いて術部画像内における各種の物体を認識する。例えば、制御部 5 1 7 7 は、術部画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具 5 1 3 5 使用時のミスト等を認識することができる。制御部 5 1 7 7 は、表示装置 5 1 5 5 に術部の画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術支援情報を当該術部の画像に重畳表示させる。手術支援情報が重畳表示され、術者 5 1 8 1 に提示されることにより、より安全かつ確実に手術を進めることが可能になる。

[0224] カメラヘッド 5 1 1 9 及び CCU 5 1 5 3 を接続する伝送ケーブル 5 1 7 9 は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。

[0225] ここで、図示する例では、伝送ケーブル 5 1 7 9 を用いて有線で通信が行

われていたが、カメラヘッド5119とCCU5153との間の通信は無線で行われてもよい。両者の間の通信が無線で行われる場合には、伝送ケーブル5179を手術室内に敷設する必要がなくなるため、手術室内における医療スタッフの移動が当該伝送ケーブル5179によって妨げられる事態が解消され得る。

[0226] 以上、本開示に係る技術が適用され得る手術室システム5100の一例について説明した。なお、ここでは、一例として手術室システム5100が適用される医療用システムが内視鏡手術システム5113である場合について説明したが、手術室システム5100の構成はかかる例に限定されない。例えば、手術室システム5100は、内視鏡手術システム5113に代えて、検査用軟性内視鏡システムや顕微鏡手術システムに適用されてもよい。

[0227] 本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば図24のような、集中操作パネル5111における操作画面を用いた各種操作に好適に適用され得る。具体的には、必要な操作を、中心回帰型メニューやパイ型メニューを用いて、医師、医療スタッフが非接触操作により行うことができる。

特に手術室において、非接触で各種操作が行えるようにすることで、衛生面でより好適であることは明らかであるとともに、中心回帰型メニューやパイ型メニューにより、手術中に必要な各種操作のために、簡易で効率的な操作環境が提供できることになる。

[0228] 以下、操作画面の具体例を説明する。ここでは、中心回帰型メニューとパイ型メニューを複合的に用いる例を挙げる。

図27Aは、中心回帰型メニューにより、トップメニューが表示された状態である。

起点項目CTiから操作ベクトルVcで選択可能な項目Miとして、「Monitor」項目、「Input control」項目、「Output control」項目を示している。

「Monitor」項目は図24のプレビュー領域5197の画面に表示させる画像の発信元を選択する操作（発信元選択領域5195の操作）を選択する項

目M i である。

「Input control」項目は図24のコントロール領域5201における発信元操作領域5203の操作（パン、チルト、フォーカスの各操作）を選択するための項目M i である。

「Output control」項目は同じくコントロール領域5201における出力先操作領域5205の操作（スワップ、フリップ、コントラスト、カラー、2D／3Dモードの各操作）を選択する項目M i である。

- [0229] 図27の中心回帰型メニューにおいて「Monitor」項目が選択されたとする。この場合、「Monitor」項目には中心回帰型メニューの下位項目としては存在せず、プレビュー領域5197を選択する操作の決定と認識されるものとしている。

これに応じて図27Bのように、モニタ画面の発信元選択操作のためのパイ型メニューを含むモニタ制御画面が表示される。

- [0230] このパイ型メニューは、第1階層として、図24のプレビュー領域5197に示される、出力先の装置である2つの表示装置（Monitor1、Monitor2）の選択のための項目M i が配置されている。

また第2階層として表示装置のメイン画面と3つのサブ画面を選択するための項目M i が配置される。図27Bでは、「Monitor1」の3つめのサブ画面がすでに選択されている様子を示している。

パイ型メニューの右側にモニタ画面リスト60が表示され、メイン画面と3つのサブ画面の現在の画像が表示されている。3つめのサブ画面が選択されたことに応じて、3つめのサブ画面（sub3）の画像にカーソル枠W1が表示されている。

- [0231] 第3階層は、「SCROLL」項目を配置した例としている。「SCROLL」項目に応じて、外周側に「決定」項目も配置される。

この第3階層は、「Monitor1」の3つめのサブ画面のソースを選択するためのスクロール操作を可能とする。具体的には図24の発信元選択領域5195における各発信元を選択する操作である。図27Bのパイ型メニューの

右側には、発信元選択領域 5 1 9 5 に相当する発信元リスト 6 1 が表示される。この発信元リスト 6 1 のカーソル枠 W 2 が、スクロール操作に伴って進行／後退（この場合、上下）することになる。

ユーザが「決定」項目を選択する操作を行うと、その時点でカーソル枠 W 2 で示されている発信元が選択決定され、その発信元が 3 つめのサブ画面の発信元に設定されることになる。

[0232] 次に、図 2 7 A の中心回帰型メニューにおいて「Input control」項目が選択された場合の例を述べる。

図 2 8 A は「Input control」項目が選択されることで、「Input control」項目が起点項目 C T i となり、周囲に下位の階層の選択肢として「Pan/Tilt」項目、「Zoom」項目、「Focus」項目、及び「戻る」項目の 4 つの項目 M i が配置された状態を示している。

「戻る」項目は、もともと「Input control」項目が配置されていた位置に「start」項目が移動したものである。

[0233] ここで「Pan/Tilt」項目が選択されたとすると、図 2 8 B のように、パン又はチルト操作をスクロール操作で行うためのパイ型メニューが表示される。

このパイ型メニューは、第 1 階層として、パン操作とチルト操作を選択する項目 M i が配置される。ここではチルト操作が選択された状態を示している。

[0234] 第 2 階層は、「SCROLL」項目を配置した例としている。「SCROLL」項目に応じて、外周側に「決定」項目も配置される。

この第 2 階層は、チルト操作、つまりチルト角の上下調整をスクロール操作により可能とするものである。

パン操作が選択された場合も第 2 階層は「SCROLL」項目とされ、パン操作、つまり左右方向の調整がスクロール操作により可能とされる。

ユーザが「決定」項目を選択する操作を行うと、その時点のチルト位置（又はパン位置）で調整が終了される。

[0235] 図28Aの中心回帰型メニューにおいて「Focus」項目が選択された場合を図29Aに示す。この場合、第1階層のみの「SCROLL」項目及び対応する「決定」項目を配置した例としている。

「SCROLL」項目の順次選択により、フォーカス状態が＋方向又は－方向に調整される。

ユーザが「決定」項目を選択する操作を行うと、その時点のフォーカス状態で調整が終了される。

[0236] 図28Aの中心回帰型メニューにおいて「Zoom」項目が選択された場合を図29Bに示す。この場合も第1階層のみの「SCROLL」項目及び対応する「決定」項目を配置した例としている。

「SCROLL」項目の順次選択により、ズーム状態が＋方向又は－方向に調整される。

ユーザが「決定」項目を選択する操作を行うと、その時点のズーム状態で調整が終了される。

[0237] 次に、図27Aの中心回帰型メニューにおいて「Output control」項目、つまり出力先操作領域5205の操作が選択された場合の例を述べる。

図30Aは「Output control」項目が選択されることで、「Output control」項目が起点項目CTiとなり、周囲に下位の階層の選択肢として「3D/2D」項目、「Swap」項目、「Color」項目、「Contrast」項目、「Flip」項目、及び「戻る」項目の6つの項目Miが配置された状態を示している。

「戻る」項目は、もともと「Output control」項目が配置されていた位置に「start」項目が移動したものである。

[0238] ここで「3D/2D」項目が選択されたとすると、図30Bのように、2Dモード又は3Dモードを選択する項目Miを配置したパイ型メニューが表示される。

このパイ型メニューは、第1階層のみの例としており、例えば3Dモードの項目Miが選択されると、その外周側に「決定」項目が配置され、図のように「決定」項目が選択されることで、3Dモードが決定される。

[0239] 図30Aの中心回帰型メニューにおいて「Swap」項目が選択された場合を図31Aに示す。この場合も第1階層のみの選択項目として、メインーサブのスワップ操作と、サブーメインのスワップ操作のための項目M i が配置される。

例えばサブーメインのスワップ操作の項目M i が選択されると、その外周側に「決定」項目が配置され、図のように「決定」項目が選択されることで、サブーメインのスワップ操作が決定される。

[0240] 図30Aの中心回帰型メニューにおいて「Contrast」項目が選択された場合を図31Bに示す。これは第1階層のみの「SCROLL」項目及び対応する「決定」項目を配置した例としている。

「SCROLL」項目の順次選択により、コントラスト状態が＋方向又は－方向に調整される。

ユーザが「決定」項目を選択する操作を行うと、その時点のコントラスト状態で調整が終了される。

[0241] 図30Aの中心回帰型メニューにおいて「Color」項目が選択された場合を図32に示す。これも第1階層のみの「SCROLL」項目及び対応する「決定」項目を配置した例としている。

「SCROLL」項目の順次選択により、カラー状態が＋方向又は－方向に調整される。

ユーザが「決定」項目を選択する操作を行うと、その時点のカラー状態で調整が終了される。

[0242] 以上、手術室システムに本開示の中心回帰型メニュー及びパイ型メニューを用いたユーザインターフェースの例を示したが、ここで説明したユーザインターフェースは、図1の機能構成を備えた情報処理装置が、図11、図16、図18、図20の処理を組み合わせることで実行可能である。

[0243] <8. まとめ及び変形例>

以上説明してきた実施の形態の情報処理装置1は、取得した非接触操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知部2を備える。また情報処理

装置 1 は選択対象となる項目 M_i の領域が原点位置 (x_0, y_0) の周囲に配置された状態で、項目 M_i の領域と、原点位置を起点とすることで操作検知部 2 が求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目 M_i が選択状態となったと判定する処理を行う制御部 3 を備える。具体的には制御部 3 は、原点位置 (x_0, y_0) の周囲に選択対象となる複数の項目 M_i を配置した操作平面を設定するとともに、操作平面上で原点位置を起点として操作方向及び操作距離で特定される操作位置が、或る項目 M_i を示す状態に至ったことで、その項目 M_i が選択された状態となったと認識する処理を行う。また情報処理装置 1 は制御部 3 により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成部 4 を備える。具体的には表示データ生成部 4 は制御部 3 が設定した操作平面を表示させる表示データを生成する。

即ち、ユーザが行う非接触操作についての操作方向と操作距離を、原点を起点とした方向及び距離として仮想的な操作平面に反映させる。これは非接触操作により示される方向及び距離を、操作平面上で原点位置から延伸される方向及び距離として認識することを意味する。

設定する操作平面には、原点位置の周囲に選択対象となる項目 M_i を配置する。そして原点位置からの操作方向及び操作距離で特定される操作位置が或る項目 M_i を指し示すことになったら（例えば項目への到達や項目の通過）、その項目 M_i が選択されたと認識するようにしている。

上述の中心回帰型メニューやパイ型メニューでは、選択対象となる項目 M_i を原点 (x_0, y_0) 上に位置する起点項目 CT_i を中心として周囲に環状に配置し、かつ操作の起点を原点 (x_0, y_0) としている。これにより操作の方向及び距離で規定される原点からの延伸位置が、或る項目 M_i に対して到達や通過等をした状態で、その項目 M_i の選択状態と認識してもよいことになる。

これは、操作ベクトル V_c を延伸させる際に、各項目 M_i （中心回帰型の場合は全ての項目 M_i 、パイ型の場合は 1 回周目の項目 M_i ）がそれぞれ他

の項目の邪魔にならないように配置されることによる。

従って、例えば操作ベクトル V_c を項目 M_i に到達させればその項目 M_i を選択状態とできるため、操作は非常に容易となる。

またこれにより、項目 M_i の選択のための特別な他の操作、例えば奥行き方向の操作などのクリックやボタン押圧を表現する操作や、到達状態をある程度の時間維持するなどの操作は不要である。

また、クリック等に相当する他の操作が不要なことで、他の操作による操作ミスが発生しないことになる。特に非接触操作の場合、ユーザの操作の挙動は不安定になることが多く、余分な操作が必要になるほど、目的外の選択項目に触れてしまう（操作位置が目的外の選択項目に達してしまう）などによる操作ミスが多い。例えば奥行き方向の操作や特定のジェスチャを選択状態とすることが考えられるが、その奥行き方向の操作で操作平面上の位置がずれることがよくあるし、ジェスチャが認識できない場合もある。また例えば項目 M_i に操作ベクトル V_c が触れたまま 3 秒待機するというような手法も考えられるが、すると迅速な操作が阻害される。

これに対して本実施の形態の場合、項目 M_i への到達等により直ぐに選択状態となるため、操作位置（操作ベクトル V_c が示す位置）がずれるようなことが発生しない。また選択状態とするために時間を要しない。これらのことからユーザが安定した操作を行い易い。

従ってユーザは非接触操作を非常に容易かつ安定して実行できるようになる。

またジェスチャや奥行きの操作を必要としないことで、素早くかつ最小限の動作でのメニュー操作が可能となる。

[0244] 実施の形態では、原点位置は、操作平面の範囲として非接触操作情報が有効な操作領域 A_R の略中央に設定される。

操作領域 A_R の略中央に原点位置を設定することで、選択対象となる項目 M_i は操作領域 A_R の中央を中心にした円環状に並ぶような状態となる。

これにより各項目 M_i の配置は極端に操作領域 A_R 内の端部になることは

ない。操作領域 A R はユーザの非接触操作の認識範囲にも対応しており、非接触操作を認識する中央が操作領域 A R の中央に対応するため、項目 M i が極端に端部（認識感度が低下する部分）に配置されないようにすることは、操作認識の点で有利である。

なお原点位置は、必ずしも操作領域 A R の中心位置に設定されなくてもよい。例えば正確な中心位置からずれていても良いし、操作領域 A R の形状によっては操作領域 A R の重心位置などに設定してもよい。必ずしも正確に中央となる位置でなくてもよいし、操作の内容や操作体 50 の態様、項目配置などに応じて適宜、望ましい原点位置が設定されればよい。

[0245] 実施の形態では、表示データ生成部 4 は、操作検知部 2 が求めた操作方向及び操作距離を操作平面上で表示する表示データを生成するようにしている。

つまり表示画面に表示される操作平面は、原点領域と選択対象の項目 M i だけでなく、操作方向及び操作距離によって決まる現在の操作位置も表示する。例えば原点から延伸する矢印等の画像などで操作位置を表現する。

具体的には画面上でメニューとしての項目 M i と起点項目 C T i が表示され、さらに操作に応じて、その操作方向及び操作距離を表現する操作ベクトル V c が表示されることで、ユーザにとっては空間で行っている非接触操作のイメージのフィードバックを受けることができ、所望の項目 M i を選択するための的確な操作を行うことができる。

つまり操作ベクトル V c 及びその延伸状況をガイドすることで、現在、どの項目 M i に向かっているかとか、その非接触操作をどの方向にどのくらい行えばよいかがわかりやすくなる。

なお、操作平面上での現在の操作位置（操作ベクトル V c が示す位置）は、操作ベクトル V c のような矢印線分に限らず、現在の操作位置のみを示すカーソル表示、ポインタ表示などとしてもよい。また操作軌跡をある程度残すような表示でもよい。

[0246] 実施の形態では、制御部 3 が、原点位置の周囲に、選択対象となる複数の

項目 M_i を、原点位置からみて重ならない状態で配置した操作平面を設定する例を述べた。

例えば中心回帰型の操作平面である。

中心回帰型メニューの場合、複数の項目 M_i は全て、原点位置からみて重ならない状態で配置されている。従って、配置された全ての項目 M_i は、原点位置を起点とする操作ベクトル V_c の延伸による到達により選択することができる。これにより操作の容易性を向上させている。

なお、パイ型の操作平面において、第1仮想環のみの項目 M_i が存在し、下位の階層がなく、項目 M_i に到達したのみでエンターとなる場合もこれに相当することになる。

[0247] また中心回帰型メニューの処理として、制御部3は、操作平面上の操作位置によって或る項目 M_i が選択されたと認識し、かつ、その選択された項目 M_i に下位の項目 M_i が存在する場合には、選択された項目 M_i を原点位置に配置し、下位の項目 M_i を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行う。そして制御部3は、再設定した操作平面上で操作位置が或る下位の項目 M_i を示す状態に至ったことで、当該下位の項目 M_i が選択状態となったと認識する処理を行う。

すなわち図8～図12で説明した操作平面の設定及び操作検知処理である。

中心回帰型メニューの場合、複数の項目 M_i は、原点位置からみて重ならない状態で配置されているため、配置された全ての項目 M_i は、原点位置を起点とする操作ベクトル V_c の延伸（操作位置の到達）により選択することができる。この場合に、選択した項目 M_i に下位階層の項目 M_i が存在したら、選択した項目 M_i を原点位置に配置（移動）させ、その周囲に、下位の項目 M_i を配置した操作平面に切り替わるようにする。

このようにすると、或る項目の下に、下位階層が何層にも存在しても、全ての階層の選択操作は原点位置にある起点項目 C_{Ti} （選択され起点項目となった項目 M_i ）を起点として項目 M_i を指し示す操作で対応できる。

従って、項目 M_i への到達や通過によって選択状態となる方式を複数階層のメニュー操作に適用できることになる。

特に各階層で操作が常に中心からスタートするため画面遷移による誤操作が解消される。

また階層が進む場合に、この中心回帰型としての項目 M_i の再配置を行うことで、操作領域 A_R が階層によって拡大していかないことになる。

例えば或る項目 M_i が選択されたとき、中心回帰させずに、その項目 M_i の周囲に下位の項目 M_i を配置するようにすると、階層が進むに従って、下位の項目 M_i が原点位置から離れて配置されることになり、これによって広い操作領域が必要になる。これは表示上でも、操作に必要な領域をむやみに拡大することになり、他の表示を妨げる場合もある。またユーザの操作空間としても、あまりに広げすぎると、操作認識が困難になる。

本実施の形態の中心回帰型メニューの場合は、選択された項目 M_i を操作領域 A_R の中心である原点位置に回帰させ、その周囲に下位の項目 M_i を配置することで、上位階層と同等の操作領域で下位階層の操作を可能にしている。

これにより操作領域 A_R を比較的コンパクトに設定することが可能になり、また表示上でもむやみに広い表示範囲を占有しないですむようにしている。

また入力デバイス（トラッキングデバイス10）のセンシング範囲も比較的小さい範囲でよく、何階層のメニュー構造にも対応できる。

また、トラッキングデバイス10のセンシング範囲ではその中央付近が感度が高いことが多い。どの階層でも中央が起点に操作が行われることは、センシング範囲の中央付近で操作が検知されることが頻繁になることを意味する。つまり操作感度が高い領域をなるべく使用するという点でも好適である。これはユーザの操作をスムーズにすることにも繋がる。

[0248] 実施の形態の中心回帰型メニューに関しては、制御部3は、操作平面の設定もしくは再設定の際、原点位置の周囲には、複数の項目 M_i を、原点位置

を中心とした仮想的な真円の環（仮想環C R）に沿って配置させるようにしている。

これにより各項目M i が同等に選択対象として視認しやすく、またどの項目M i も、原点位置からの距離が同等となり、選択操作のしやすさとしての差が生じない、従ってユーザの任意な選択操作のために好適な操作平面を創出できる。

[0249] 実施の形態の中心回帰型メニューに関しては、制御部3は、中心回帰を行うように操作平面の再設定を行う際、選択された項目M i が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、表示データ生成部4を制御している（図11のステップS115、図12B、図12D参照）。

即ち選択された項目M i が原点位置に回帰する様子を表示上でユーザに提示する。

これにより選択された項目M i が中心に移動して、その周囲に下位の項目M i が配置されるように変更された状態をユーザが認識しやすくなる。

その後は、選択された項目M i が起点項目C T i となって再び中央を起点とする操作が行われるが、中心回帰の様子を明示する表示によってユーザが混乱することが防止される。

[0250] 実施の形態の中心回帰型メニューに関しては、制御部3は、操作平面の再設定の際、下位の項目M i に加え、階層を戻す操作のための「戻る」項目を原点位置からみて重ならない状態で原点位置の周囲に配置するようにしている。

つまり選択した項目の周囲に、下位の項目とともに階層を戻すための項目も配置することで、階層を遡る操作の選択も可能とする。

これにより“戻る”操作も、下位の項目M i の選択と同等に容易に可能となる。

特に「戻る」項目を、図12A→図12B→図12Cで説明したように、選択された項目M i の位置に配置することで、ユーザには選択された項目M i と「戻る」項目（それまでの起点項目C T i ）が入れ替わる様子が見られ

ることになり、階層の進行を認識しやすい。

また、戻る操作のための位置もユーザにとって把握しやすいものとなる。

但し、「戻る」項目は、必ずしも直前に選択された項目 M_i の位置に配置しなくてもよく、進行する階層の選択肢の数に合わせるようにしてもよい。

また、どのように階層が進行した場合でも、「戻る」項目は起点項目 C_{Ti} の直下に配置するなど、特定の座標位置に配置するようにしてもよい。特定の座標位置に配置すれば、ユーザにとって戻り操作は常にその方向への操作と認識することができ、操作が容易化される。

なお、戻り操作の項目 M_i は、「戻る」という表記がされた項目 M_i としたが、直前の階層における表記のままとしてもよい。例えば図9Aにおいて「start」という表記のままにしたり、図10において「K2」の表記にままたしてもよい。

また戻る操作のための項目 M_i は設けず、戻り操作は他の手法で行うようにしてもよい。

[0251] 実施の形態の中心回帰型メニューに関しては、制御部3は、階層を戻る操作のための「戻る」項目が選択された場合、「戻る」項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御する(図11のステップS113→S115、図12D参照)。また、それに応じて上位の項目 M_i を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置するように操作平面の再設定を行う。

即ち「戻る」項目が選択された場合、この「戻る」項目が原点位置に回帰する様子を表示上でユーザに提示したうえで、上位階層の項目 M_i を配置して表示させる。

これにより「戻る」項目が中心に移動して、その周囲に1つ上位の階層の項目 M_i が配置されるように変更された状態をユーザが認識しやすくなる。その後は、1つ上位の階層に戻って、再び中央を起点とする操作が行われるが、ユーザは階層が戻ったことを認識していることで操作に混乱せず、操作状況を正しく認識しやすい。

[0252] 実施の形態では、制御部 3 は、項目の選択又は指定として複数の段階を伴う操作を行うための操作平面として、パイ型メニューの操作平面を設定する例を述べた。

この場合、第 X 段階 (X は階層の値) で選択対象となる複数の項目 M_i を、原点位置から数えて第 X 番目となる仮想的な環状線 (第 X 仮想環 $CR(X)$) 上に、原点位置からみて互いに重ならない状態で配置する操作平面を設定する。

また、操作位置により第 X 段階の複数の項目 M_i のうちで或る項目 M_i が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目に応じて指定又は選択の対象となる 1 又は複数の項目 M_i を配置する操作平面を設定する。

すなわちパイ型の操作平面を形成して操作を複数段階の選択／指定の操作を認識する。

パイ型メニューの場合、環状に配置された項目 M_i の選択に応じて、その外周に下位階層の複数の項目 M_i や、決定操作の項目 M_i などが配置されることで、操作ベクトル V_c の延伸により、複数段階の操作を行うことができる。このため、階層メニューの操作や、複数の項目を連続して指定する操作などを、非常に迅速に行うことが可能となる。

[0253] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部 3 は、操作位置により第 X 段階の複数の項目 M_i のうちで或る項目 M_i が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目の下位階層として選択の対象となる複数の下位の項目 M_i を配置する操作平面を設定する (図 14 B、図 16 のステップ S 211 参照)。そして、操作位置が或る下位の項目 M_i を示す状態に至ったことで、当該下位の項目 M_i が選択状態となったと認識する処理を行う (図 15 A、図 15 B、図 16 のステップ S 204、S 205)。

即ち原点位置を中心として、例えば複数の仮想的な環状線 ($CR1$ 、 $CR2 \cdots$) を考え、外周に下位階層の項目 M_i が提示されるような操作平面

を形成していく。これにより操作方向及び操作距離で決定される操作位置の延伸により、上位の項目 M_i の選択に続いて下位の項目 M_i が選択できるようにする。

この方式で、パイ型メニューとしての階層構造が可能となる。

ユーザにとっては、操作ベクトル V_c を任意の方向に延伸させていく操作を行うことにより、上位から下位の階層に向かって、順次項目 M_i を選択していく操作を迅速かつ容易に行うことができる。

[0254] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部3は、操作位置により第 X 段階の複数の項目 M_i のうちで或る項目 M_i が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目についての「決定」項目を配置する操作平面を設定する（図13B、図16のステップS211参照）。そして、操作位置が「決定」項目を指定する状態に至ったことで、第 X 段階で選択された項目についての決定操作が行われたと認識する処理（S230，S231）を行う。

即ち選択操作後に決定操作を行うという段階的な操作を行う場合にも、仮想環 CR に配置した複数の項目 M_i の外周側に、決定操作のための項目 M_i を配置することで、操作方向及び操作距離で決定される操作位置の延伸により、項目 M_i の選択に続いて決定操作ができるようにする。

この方式で、パイ型メニューにおける選択・決定を一連の操作により行うことが可能となる。つまり操作ベクトル V_c を任意の方向に延伸させていく操作をユーザが行うことにより、或る項目 M_i の選択・決定の操作を迅速かつ容易に行うことができる。

[0255] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部3は、図13B、図15A、図15Bのように「決定」項目を、第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上であって、第 X 段階で選択された項目に隣りあう位置に配置する。

これにより、項目 M_i の選択直後に、その操作方向のままで操作距離を伸ばしていけば、「決定」項目に達することになり、決定操作がきわめて容易

迅速となる。

また「決定」項目を、選択された項目 M_i と同じ角度範囲で隣り合うようにすることで、決定操作であることをユーザが直感的にわかりやすいものとなる。

なお、「決定」項目は、必ずしも選択された項目 M_i と同じ角度範囲に配置しなくてもよい。一部の角度範囲が共通でもよいし、選択された項目より広い範囲で「決定」項目を配置してもよい。さらには、第 $X+1$ 番目となる仮想環 CR 上の全周にわたるリング状に「決定」項目を設定することも考えられる。

また図14Aで述べたように下位階層が存在しない項目 M_i が選択された際には、「決定」項目を配置しないで即座に決定操作が行われたと認識するようにすれば、操作を効率化できる。

[0256] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部3は、第 X 段階で選択対象となる複数の項目 M_i を、スクロール操作のための項目とし、スクロール操作のための項目が選択状態となることに応じて、スクロール操作を認識する処理を行う（図18、図19、図20、図21参照）

即ち環状に配置された「SCROLL」項目によりスクロール操作を可能とする。

パイ型メニューを用いたスクロール操作を可能とすることで、例えば選択肢が多い場合のメニュー操作や、表示範囲の移動、その他の多様な操作を、パイ型メニューを用いて効率的に行うことができる。

なおスクロール操作のための項目は、上述の「SCROLL」項目に限らず、「進む」「戻る」の項目として、その項目に操作ベクトル V_c を位置させている間、その「進む」が継続されたり「戻る」が継続されたりするような操作方式も考えられる。

[0257] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部3は、スクロール操作のための複数の「SCROLL」項目が選択状態となる順序に応じて、スクロール操作の方向を認識する処理を行う（図18、図20、図22のステップS25

7 参照)。

即ち環状に配置された複数の項目を順次選択していく操作が、スクロール操作の方向を指示することになるようにする。

この方式で、パイ型メニューを用いた容易かつわかりやすいスクロール操作が可能となる。ユーザは、環状に配置された複数の項目 M_i を右回り或いは左回りで順次選択していくようにすれば、それがスクロール操作となる。例えばユーザが非接触操作として右回り又は左回りの周回状の操作を行なえばよい。従って操作も直感的にわかりやすいものとなる。

なお「SCROLL」項目は、3つが円環状に配置される例を示したが、「SCROLL」項目は2つ以上であればよい。「SCROLL」項目が2つの場合、操作方向を区別することができないが、一方向へのスクロール操作を行わせるのであれば「SCROLL」項目は2つでも可能である。操作方向を二方向とするスクロール操作を実行させる場合は「SCROLL」項目が3つ以上必要である。

また「SCROLL」項目を4つ、5つなど、円周方向に多数配置するほど、速いスクロール操作が可能となる。数が多いほど、ユーザの操作に応じて操作位置が次の「SCROLL」項目に到達するまでのインターバルが短くなるためである。

[0258] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部3は、第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線(CR)上であって、スクロール操作のための項目のうちで選択中の項目と同じ角度範囲に、スクロール後の決定操作の項目を配置する(図19、図21の「決定」項目、及び図18、図20、図22のステップS256参照)。

これにより選択中の「SCROLL」項目の外周側に、「決定」項目が配置され、スクロール操作の進行に伴って、外周側の「決定」項目も追従して位置が変化していく。従ってスクロール操作の際に、外周側の「決定」項目が右回り或いは左回りしていく様子が明確に表示されることになるため、ユーザは、スクロール操作の状況を容易に認識しながら操作を行うことができる。

また、スクロール操作を止めた際には、その時点で選択中の「SCROLL」項

目のすぐ外周側（同じ角度範囲）に「決定」項目が位置していることになるため、操作位置を外周側に移動させるだけで決定操作が可能になる。このため非常に効率よく操作を行うことができる。

[0259] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部 3 は、操作位置により第 X 段階の複数の項目 M_i のうちで或る項目 M_i が選択された状態となったことを認識した場合、第 X 段階の複数の項目 M_i のうちで選択されなかった項目 M_i の表示態様が変化するように、表示データ生成部 4 に指示する（図 14 B、図 16 のステップ S 2 1 1、S 2 3 2 参照）。

即ち第 X 段階の項目 M_i の 1 つが選択された場合、選択されなかった項目 M_i については表示上で例えば非アクティブ状態や、非表示の状態などに表示態様を変化させる。

パイ型メニューの場合、第 X 段階の項目 M_i の 1 つが選択された場合、その外周に第 X + 1 段階の項目 M_i が表示されることになるが、その第 X + 1 段階の項目 M_i の内周側に非選択の第 X 段階の項目 M_i が操作可能に表示されていると、操作がやりにくくなる場合がある。そこで、非選択となった項目 M_i を非表示や非アクティブにすることで、操作のしやすさを確保する。

[0260] 実施の形態のパイ型メニューに関しては、制御部 3 は、第 X 段階で選択された項目 M_i に応じて第 X + 1 段階で指定又は選択の対象となる 1 又は複数の項目 M_i を配置する操作平面を設定した後、選択された項目 M_i の選択が解除される状態となった場合は、第 X + 1 段階の項目 M_i を解消するように操作平面を設定する（図 16 のステップ S 2 2 1、S 2 2 2 参照）。

つまり第 X 段階の項目 M_i の選択状態が解消されたら、第 X + 1 段階の項目の選択を検知する状態から、第 X 段階で選択対象の複数の項目 M_i の選択を待機する状態に戻ることになる（上位階層に戻す）ため、第 X + 1 段階の項目の操作平面上での設定を解消し、表示もなくなるようにする。

これによりユーザは操作の階層が上位に戻ったことを明確に認識できる。

[0261] なお実施の形態の中心回帰型メニューやパイ型メニューは表示装置 11 に表示させる例としたが、この表示装置 11 は、操作の対象となるコンテンツ

画像や制御盤等の画像を表示する表示装置とは別の表示装置でもよい。

また表示データ生成部4は、画像投影装置に中心回帰型メニューやパイ型メニューの表示データを供給し、投影表示によりユーザにメニュー画像を視認させるようにしてもよい。

また実施の形態は非接触操作を想定して説明したが、本開示の技術は接触操作、例えば指等による画面へのタッチ操作、マウス等の機器を用いた操作など、非接触操作ではない態様の操作にも広く適用できる。例えば接触操作でも、接触部や操作体によっては安定した操作が行いにくい状況は考えられるが、そのような場合に操作の安定化を実現する手法として本開示の技術は好適である。

また本開示の技術は、二次元的な操作平面を想定して、原点位置の周囲に項目を配置する例だけでなく、三次元的な操作空間を想定して、原点位置の三次元方向の周囲に項目を配置するようにすることにも適用できる。その場合、ユーザインターフェースとして操作空間の立体表示を行うことが適切となる。

[0262] また原点位置の周囲の項目配置を、仮想的な環状線である仮想環C Rを用いて説明したが、当然、仮想環C Rは真円ではなく、楕円環、正形状の環、長形状の環、不定形状の環などと想定してもよい。つまり原点位置の周囲に楕円状や方形の軌道に沿って複数の項目M i が配置されることも考えられる。

[0263] 実施の形態では、情報処理装置1の制御部3が、原点位置を起点として操作検知部が認識した操作方向及び操作距離で特定される操作位置と項目M i の領域の位置関係が特定の状態に遷移することで、その項目が選択状態となったと判定する例として、操作ベクトルV cの先端（操作位置）が項目M i の領域内に到達することで、その項目が選択状態となるものとして説明した。

これに限らず、情報処理装置1は、例えば操作位置が項目M i の領域を通過した状態でその項目M i が選択されたと認識するようにしてもよい。

また情報処理装置 1 は、操作位置が項目 M i（項目 M i の領域の外縁）からの距離が所定値以内となるまで接近した状態となったら、その項目 M i が選択されたと認識するようにしてもよい。

[0264] 本発明の実施の形態のプログラムは、情報処理装置に操作検知ステップ、判定ステップ、表示データ生成ステップを実行させるプログラムである。

操作検知ステップでは、情報処理装置に取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める処理を情報処理装置 1 に実行させる（S 1 0 7、S 2 0 4 等）。

判定ステップでは、選択対象となる項目 M i の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目 M i の領域と、原点位置を起点とすることで操作検知ステップで求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目 M i が選択状態となったと判定する処理を、情報処理装置 1 に実行させる（S 1 0 6、S 1 0 8、S 2 0 3、S 2 0 5、S 2 1 1、S 2 2 1、S 2 3 2 等）。

表示データ生成ステップでは、情報処理装置 1 に判定ステップにより判定された結果に応じた表示データを生成する処理、すなわち操作平面を表示させる表示データを生成する処理を実行させる（S 1 0 6、S 2 0 3、S 2 1 1、S 2 2 1、S 2 3 2 等、及び表示データ生成部 4 の処理）。

[0265] このようなプログラムにより本実施の形態の情報処理装置 1 の実現が容易となる。

そしてこのようなプログラムはコンピュータ装置等の機器に内蔵されている記録媒体や、CPUを有するマイクロコンピュータ内のROM等に予め記憶しておくことができる。あるいはまた、半導体メモリ、メモリカード、光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスクなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記憶）しておくことができる。またこのようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

また、このようなプログラムは、リムーバブル記録媒体からパーソナルコ

ンピュータ等にインストールする他、ダウンロードサイトから、LAN、インターネットなどのネットワークを介してダウンロードすることもできる。

[0266] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0267] なお本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1) 取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知部と

、

選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知部が求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する処理を行う制御部と、

前記制御部により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成部と、を備えた

情報処理装置。

(2) 前記操作検知部は前記操作情報として非接触操作情報を検出し、

前記制御部は、前記原点位置を、非接触操作情報が有効な操作領域の略中央に設定する

上記(1)に記載の情報処理装置。

(3) 前記表示データ生成部は、前記操作検知部が求めた操作方向及び操作距離を、操作平面上で表示する表示データを生成する

上記(1)又は(2)に記載の情報処理装置。

(4) 前記制御部は、

原点位置の周囲に、選択対象となる複数の項目を、原点位置からみて重ならない状態で配置した操作平面を設定する

上記(1)乃至(3)のいずれかに記載の情報処理装置。

(5) 前記制御部は、

操作平面上の操作位置によって或る項目が選択されたと認識し、かつ、その選択された項目に下位の項目が存在する場合には、選択された項目を原点

位置に配置し、下位の項目を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行い、

再設定した操作平面上で操作位置が或る下位の項目を示す状態に至ったことで、当該下位の項目が選択状態となったと認識する処理を行う

上記（４）に記載の情報処理装置。

（６）前記制御部は、

操作平面の設定もしくは再設定の際、原点位置の周囲には、複数の項目を、原点位置を中心とした仮想的な真円の環に沿って配置させる

上記（５）に記載の情報処理装置。

（７）前記制御部は、

操作平面の再設定を行う際、選択された項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御する

上記（５）又は（６）に記載の情報処理装置。

（８）前記制御部は、

操作平面の再設定の際、下位の項目に加え、階層を戻す操作のための項目を原点位置からみて重ならない状態で原点位置の周囲に配置する

上記（５）乃至（７）のいずれかに記載の情報処理装置。

（９）前記制御部は、

階層を戻す操作のための項目が選択された場合、階層を戻す操作のための項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御するとともに、

上位の項目を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行う

上記（８）に記載の情報処理装置。

（１０）前記制御部は、

項目の選択又は指定として複数の段階を伴う操作を行うための操作平面として、

第Ｘ段階で選択対象となる複数の項目を、原点位置から数えて第Ｘ番目と

なる仮想的な環状線上に、原点位置からみて互いに重ならない状態で配置する操作平面を設定するとともに、

操作位置により前記第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目に応じて指定又は選択の対象となる1又は複数の項目を配置する操作平面を設定する

上記(1)乃至(3)のいずれかに記載の情報処理装置。但し X は1以上の自然数。

(11) 前記制御部は、

操作位置により第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目の下位階層として選択の対象となる複数の下位の項目を配置する操作平面を設定し、操作位置が或る下位の項目を示す状態に至ったことで、当該下位の項目が選択状態となったと認識する処理を行う

上記(10)に記載の情報処理装置。

(12) 前記制御部は、

操作位置により第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目についての決定操作の項目を配置する操作平面を設定し、操作位置が決定操作の項目を指定する状態に至ったことで、第 X 段階で選択された項目についての決定操作が行われたと認識する処理を行う

上記(10)に記載の情報処理装置。

(13) 前記制御部は、

前記決定操作の項目を、第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上であって、第 X 段階で選択された項目に隣りあう位置に配置する

上記(12)に記載の情報処理装置。

(14) 前記制御部は、

第X段階で選択対象となる複数の項目を、スクロール操作のための項目とし、

スクロール操作のための項目が選択状態となることに応じて、スクロール操作を認識する処理を行う

上記(10)に記載の情報処理装置。

(15) 前記制御部は、

スクロール操作のための複数の項目が選択状態となる順序に応じて、スクロール操作の方向を認識する処理を行う

上記(14)に記載の情報処理装置。

(16) 前記制御部は、

第X+1番目となる仮想的な環状線上であって、スクロール操作のための項目のうちで選択中の項目と同じ角度範囲に、スクロール後の決定操作の項目を配置する

上記(15)に記載の情報処理装置。

(17) 前記制御部は、

操作位置により前記第X段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、前記第X段階の複数の項目のうちで選択されなかった項目の表示態様が変化するように、表示データ生成部に指示する

上記(10)乃至(13)のいずれかに記載の情報処理装置。

(18) 前記制御部は、

第X段階で選択された項目に応じて第X+1段階で指定又は選択の対象となる1又は複数の項目を配置する操作平面を設定した後、選択された項目の選択が解除される状態となった場合は、第X+1段階の項目を解消するように操作平面を設定する

上記(10)(11)(12)(13)(17)のいずれかに記載の情報処理装置。

(19) 取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知手順と、

選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知手順で求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する判定手順と、

前記判定手順により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成手順と、

を情報処理装置が実行する情報処理方法。

(20) 取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知ステップと、

選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知ステップで求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する判定ステップと、

前記判定ステップにより判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成ステップと、

を情報処理装置に実行させるプログラム。

符号の説明

[0268] 1…情報処理装置、2…操作検知部、3…制御部、4…表示データ生成部、10…トラッキングデバイス、11…表示装置、21…トラッキング入力部、22…ベクトル算出部、23…座標変換部、31…メニュー制御部、32…メニュー情報保持部、33…操作情報記憶部、50…操作体、60…モニタ画面リスト、61…発信元リスト、AR…操作領域、CR…仮想環、CR1…第1仮想環、CR2…第2仮想環、Mi…項目、CTi…起点項目、Di…開始操作子、Si…開始ボタン、Vc…操作ベクトル

請求の範囲

- [請求項1] 取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知部と、
- 、
- 選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知部が求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する処理を行う制御部と、
- 前記制御部により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成部と、を備えた
- 情報処理装置。
- [請求項2] 前記操作検知部は前記操作情報として非接触操作情報を検出し、前記制御部は、前記原点位置を、非接触操作情報が有効な操作領域の略中央に設定する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記表示データ生成部は、前記操作検知部が求めた操作方向及び操作距離を、操作平面上で表示する表示データを生成する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、
- 原点位置の周囲に、選択対象となる複数の項目を、原点位置からみて重ならない状態で配置した操作平面を設定する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記制御部は、
- 操作平面上の操作位置によって或る項目が選択されたと認識し、かつ、その選択された項目に下位の項目が存在する場合には、選択された項目を原点位置に配置し、下位の項目を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行い、
- 再設定した操作平面上で操作位置が或る下位の項目を示す状態に至

ったことで、当該下位の項目が選択状態となったと認識する処理を行う

請求項 4 に記載の情報処理装置。

[請求項6]

前記制御部は、

操作平面の設定もしくは再設定の際、原点位置の周囲には、複数の項目を、原点位置を中心とした仮想的な真円の環に沿って配置させる

請求項 5 に記載の情報処理装置。

[請求項7]

前記制御部は、

操作平面の再設定を行う際、選択された項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御する

請求項 5 に記載の情報処理装置。

[請求項8]

前記制御部は、

操作平面の再設定の際、下位の項目に加え、階層を戻す操作のための項目を原点位置からみて重ならない状態で原点位置の周囲に配置する

請求項 5 に記載の情報処理装置。

[請求項9]

前記制御部は、

階層を戻す操作のための項目が選択された場合、階層を戻す操作のための項目が原点位置に移動することを提示する表示が行われるように、前記表示データ生成部を制御するとともに、

上位の項目を原点位置の周囲に原点位置からみて重ならない状態で配置する操作平面の再設定を行う

請求項 8 に記載の情報処理装置。

[請求項10]

前記制御部は、

項目の選択又は指定として複数の段階を伴う操作を行うための操作平面として、

第 X 段階で選択対象となる複数の項目を、原点位置から数えて第 X

番目となる仮想的な環状線上に、原点位置からみて互いに重ならない状態で配置する操作平面を設定するとともに、

操作位置により前記第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目に応じて指定又は選択の対象となる1又は複数の項目を配置する操作平面を設定する

請求項1に記載の情報処理装置。但し X は1以上の自然数。

[請求項11]

前記制御部は、

操作位置により第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目の下位階層として選択の対象となる複数の下位の項目を配置する操作平面を設定し、操作位置が或る下位の項目を示す状態に至ったことで、当該下位の項目が選択状態となったと認識する処理を行う

請求項10に記載の情報処理装置。

[請求項12]

前記制御部は、

操作位置により第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、原点位置から数えて第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上に、第 X 段階で選択された項目についての決定操作の項目を配置する操作平面を設定し、操作位置が決定操作の項目を指定する状態に至ったことで、第 X 段階で選択された項目についての決定操作が行われたと認識する処理を行う

請求項10に記載の情報処理装置。

[請求項13]

前記制御部は、

前記決定操作の項目を、第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上であって、第 X 段階で選択された項目に隣りあう位置に配置する

請求項12に記載の情報処理装置。

- [請求項14] 前記制御部は、
第 X 段階で選択対象となる複数の項目を、スクロール操作のための項目とし、
スクロール操作のための項目が選択状態となることに応じて、スクロール操作を認識する処理を行う
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項15] 前記制御部は、
スクロール操作のための複数の項目が選択状態となる順序に応じて、スクロール操作の方向を認識する処理を行う
請求項14に記載の情報処理装置。
- [請求項16] 前記制御部は、
第 $X+1$ 番目となる仮想的な環状線上であって、スクロール操作のための項目のうちで選択中の項目と同じ角度範囲に、スクロール後の決定操作の項目を配置する
請求項15に記載の情報処理装置。
- [請求項17] 前記制御部は、
操作位置により前記第 X 段階の複数の項目のうちで或る項目が選択された状態となったことを認識した場合、前記第 X 段階の複数の項目のうちで選択されなかった項目の表示態様が変化するように、表示データ生成部に指示する
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項18] 前記制御部は、
第 X 段階で選択された項目に応じて第 $X+1$ 段階で指定又は選択の対象となる1又は複数の項目を配置する操作平面を設定した後、選択された項目の選択が解除される状態となった場合は、第 $X+1$ 段階の項目を解消するように操作平面を設定する
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項19] 取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知手順

と、

選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知手順で求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する判定手順と、

前記判定手順により判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成手順と、

を情報処理装置が実行する情報処理方法。

[請求項20]

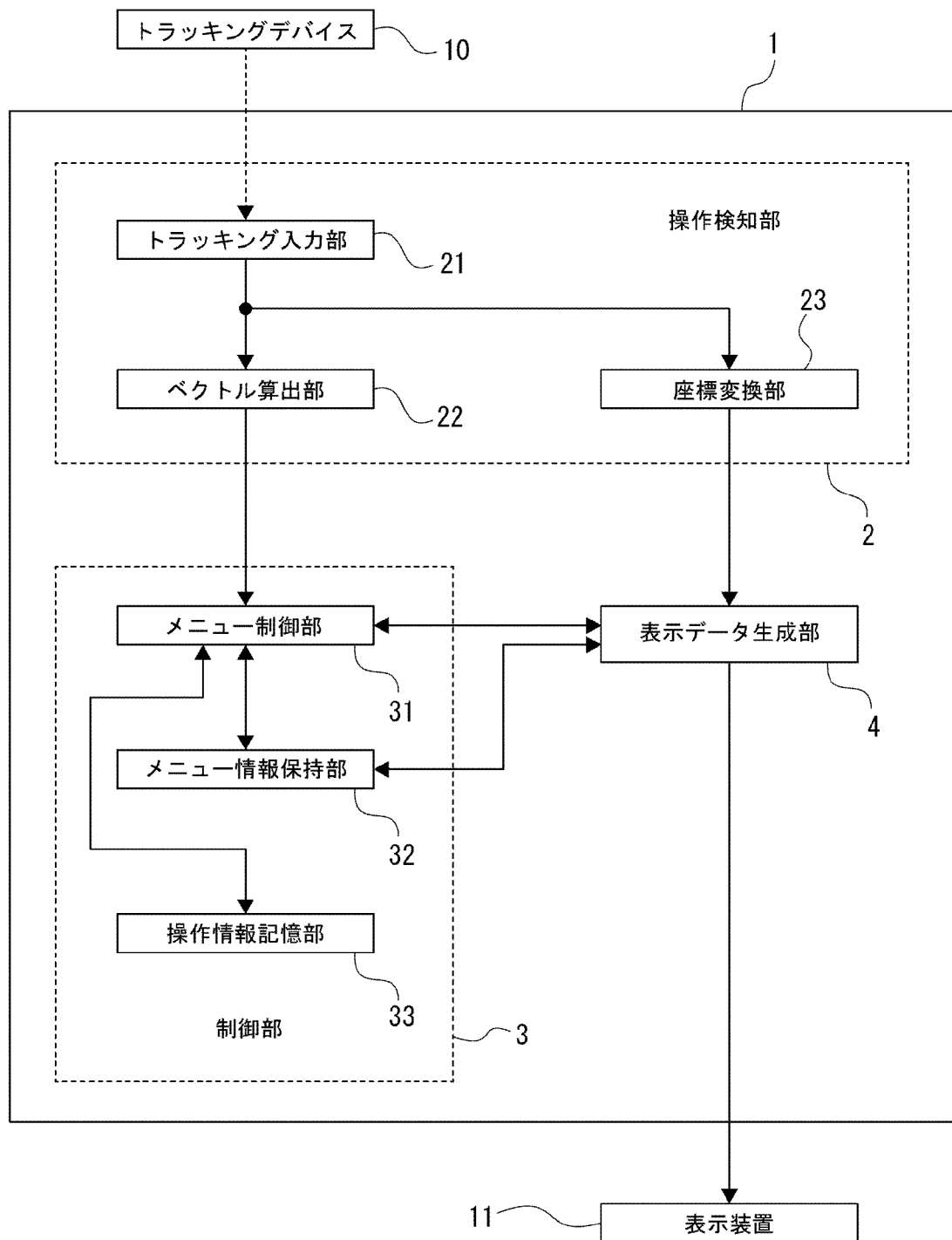
取得した操作情報から操作方向及び操作距離を求める操作検知ステップと、

選択対象となる項目の領域が原点位置の周囲に配置された状態で、項目の領域と、前記原点位置を起点とすることで前記操作検知ステップで求めた操作方向及び操作距離により特定される操作位置との位置関係が特定の状態に遷移することで、項目が選択状態となったと判定する判定ステップと、

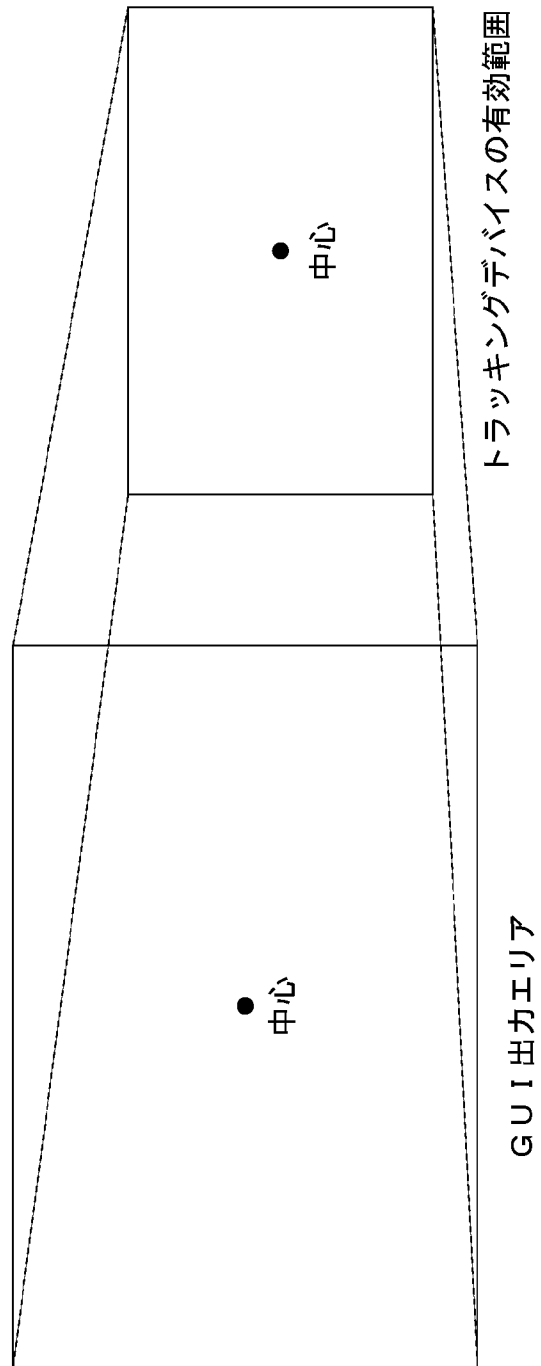
前記判定ステップにより判定された結果に応じた表示データを生成する表示データ生成ステップと、

を情報処理装置に実行させるプログラム。

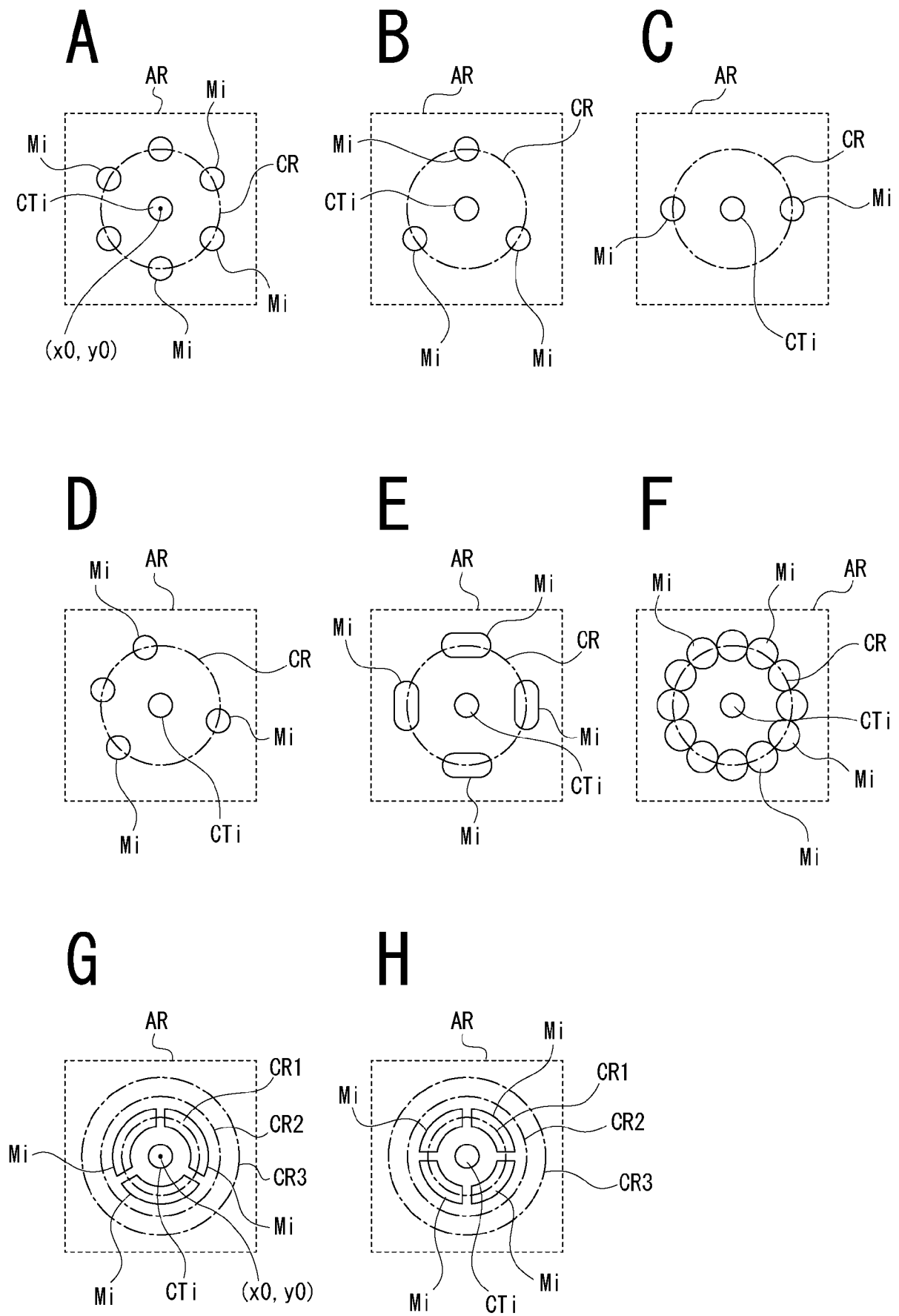
[図1]



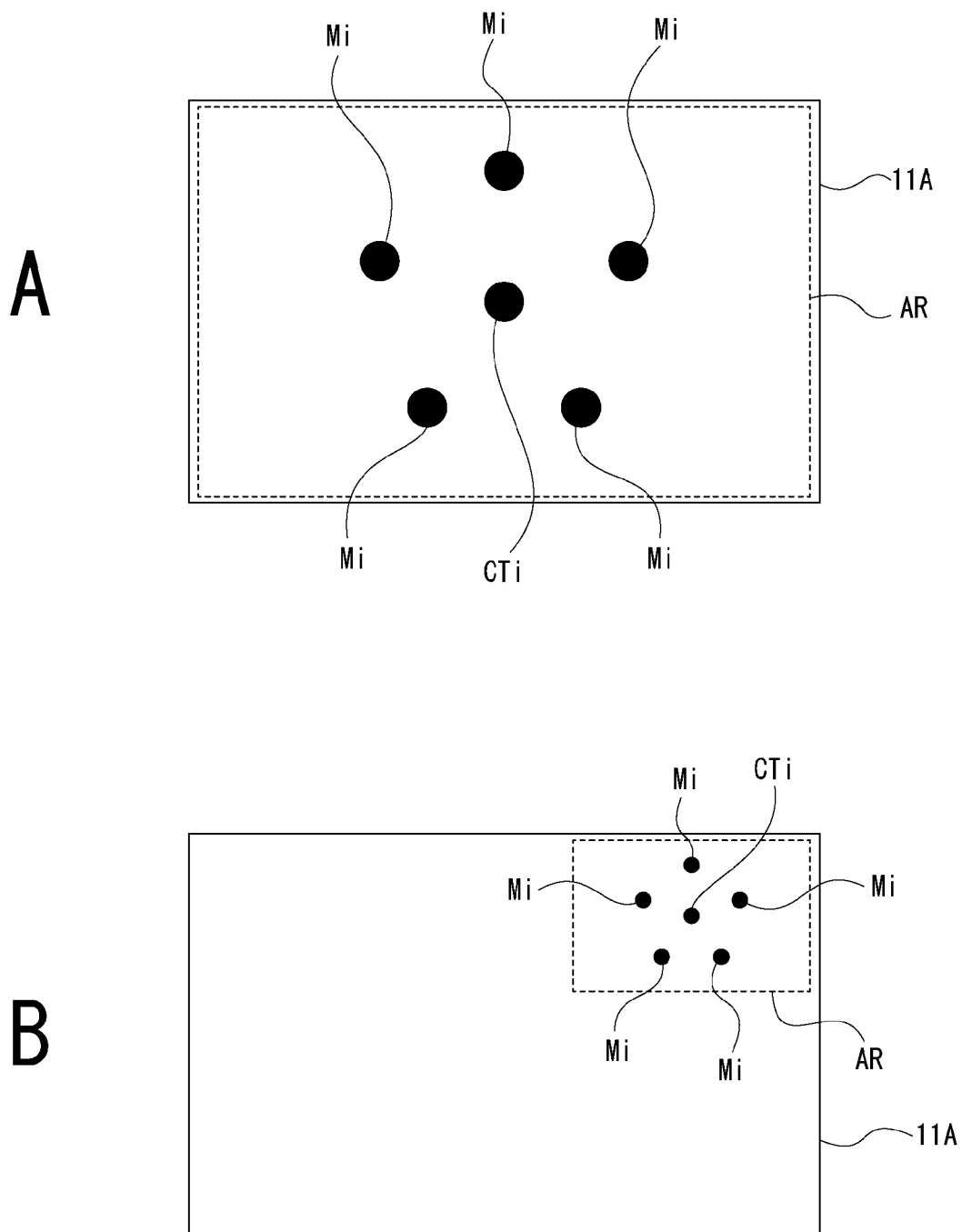
[図2]



[図3]

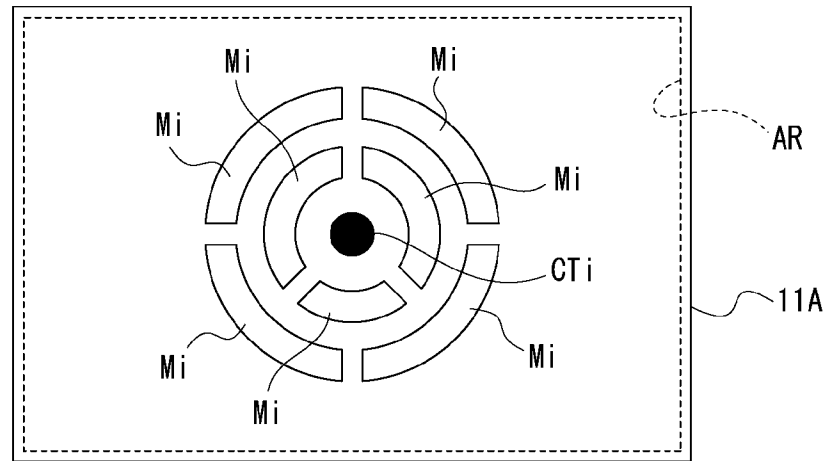


[図4]

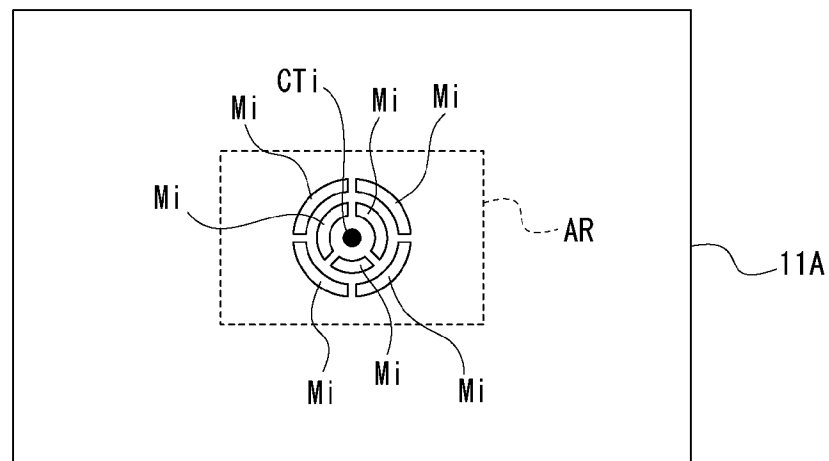


[図5]

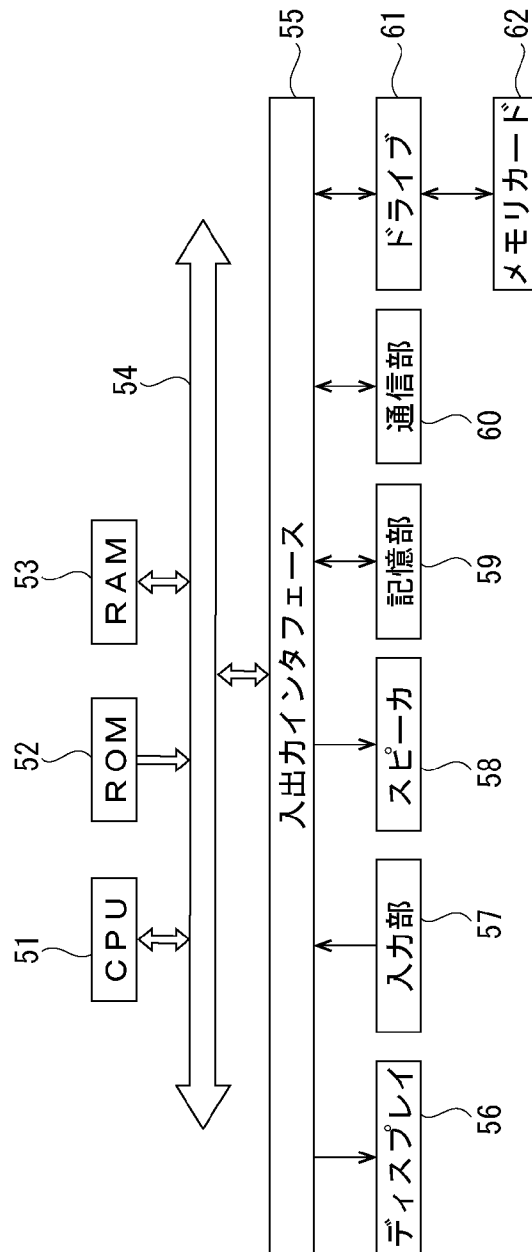
A



B

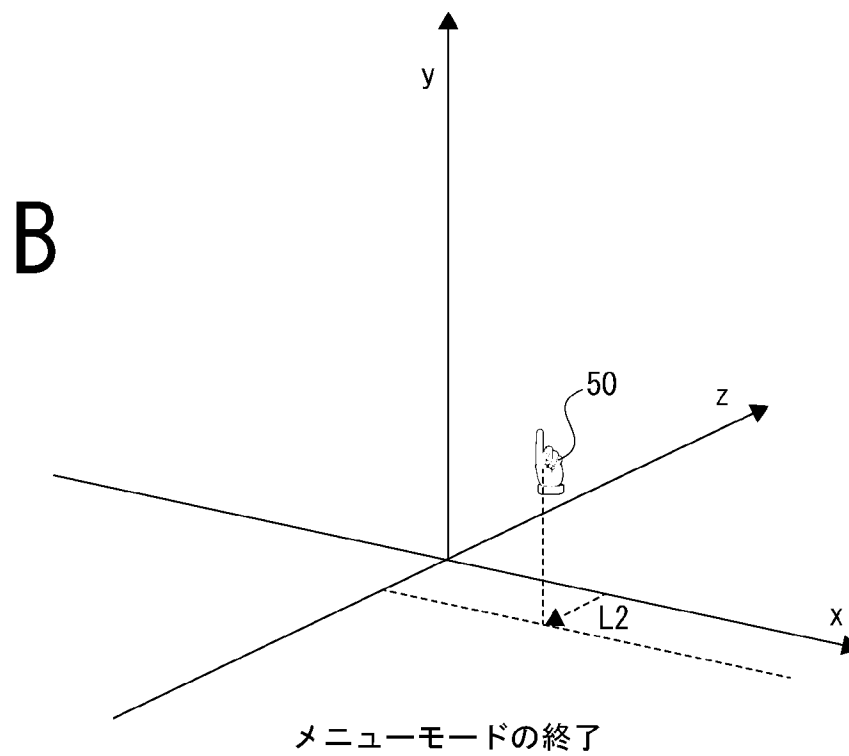
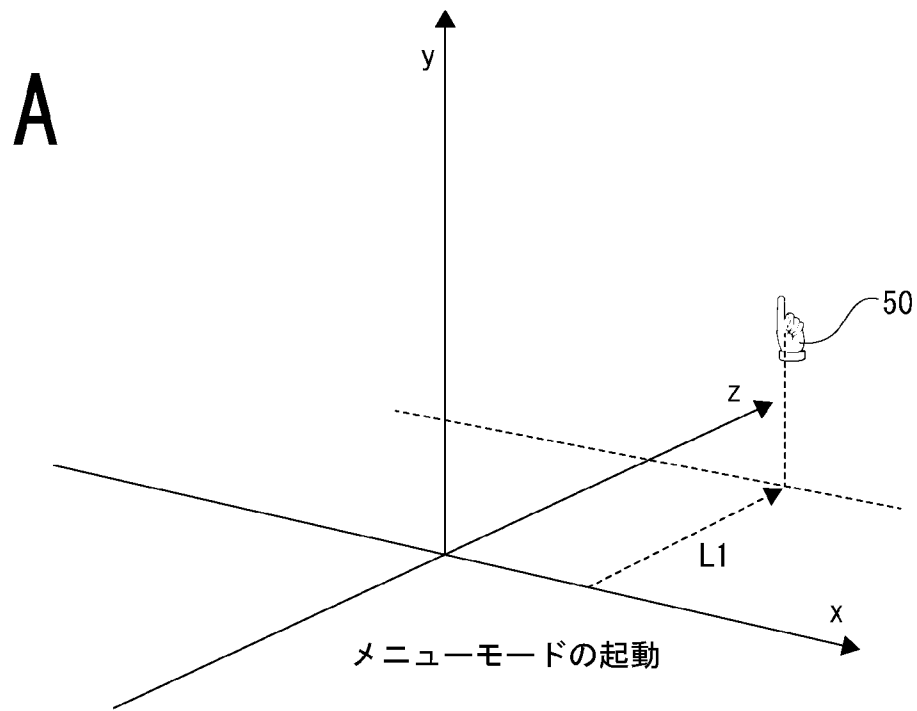


[図6]

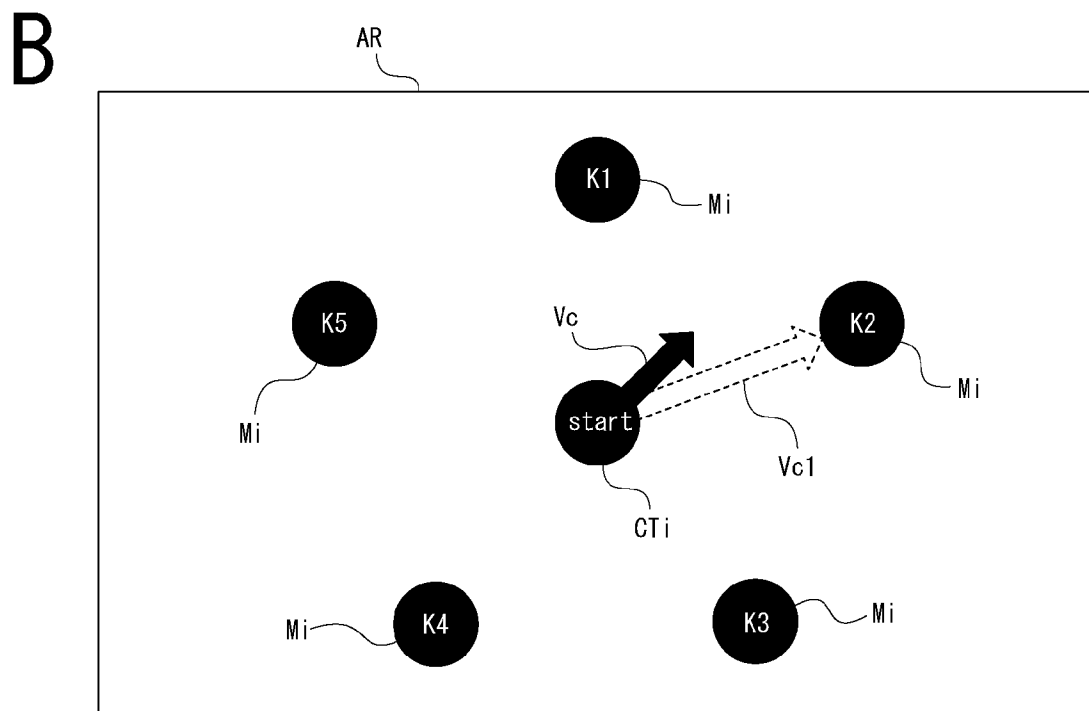
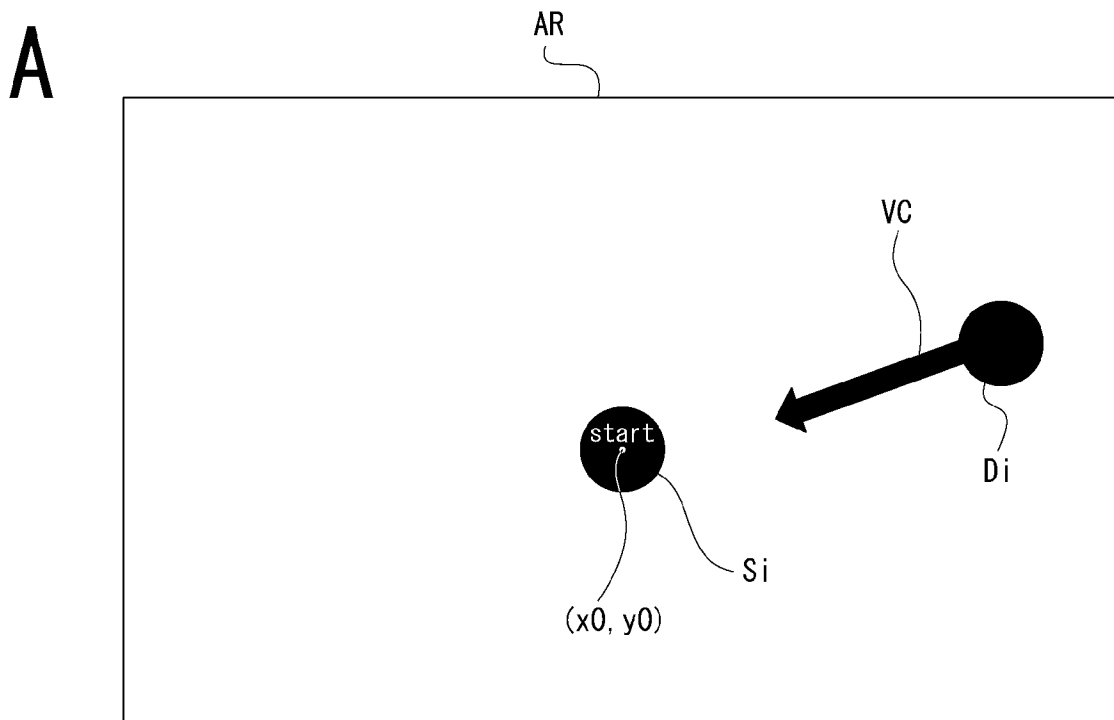


1

[図7]

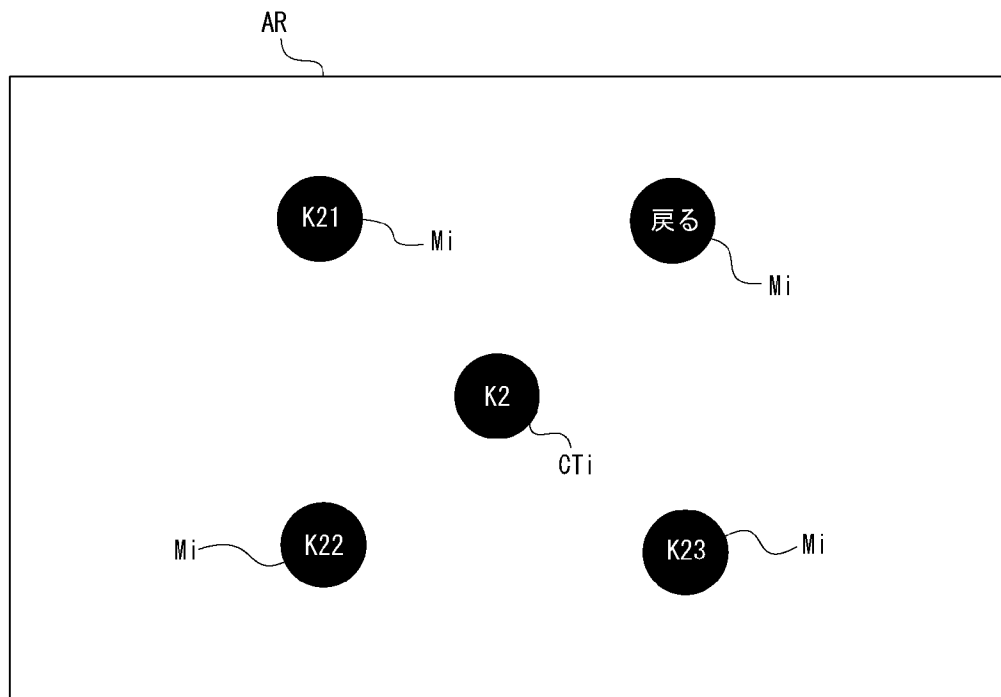


[図8]

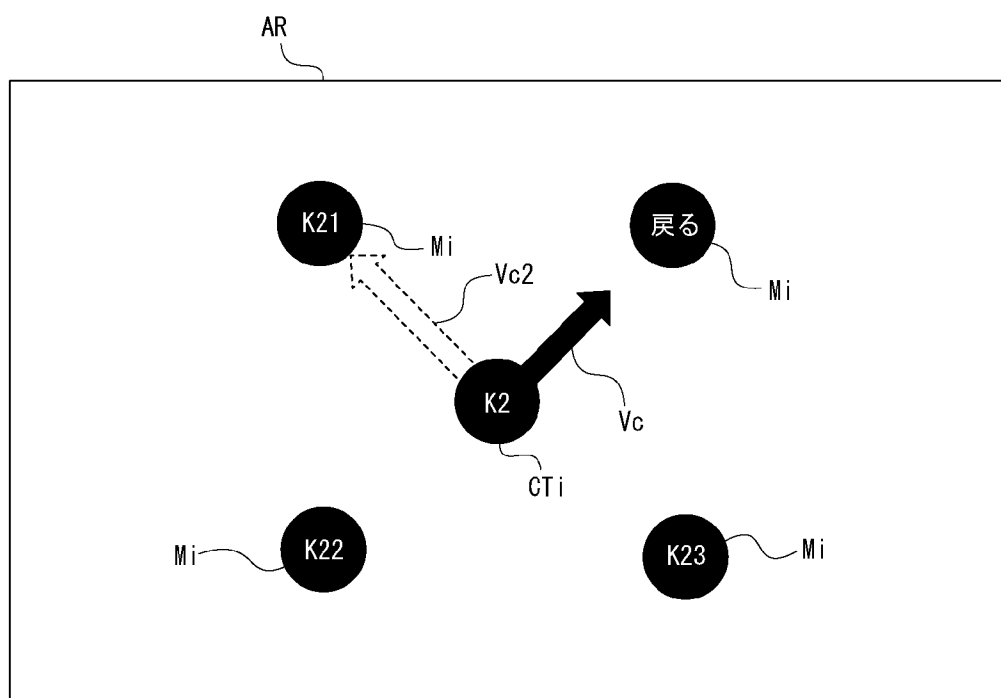


[図9]

A

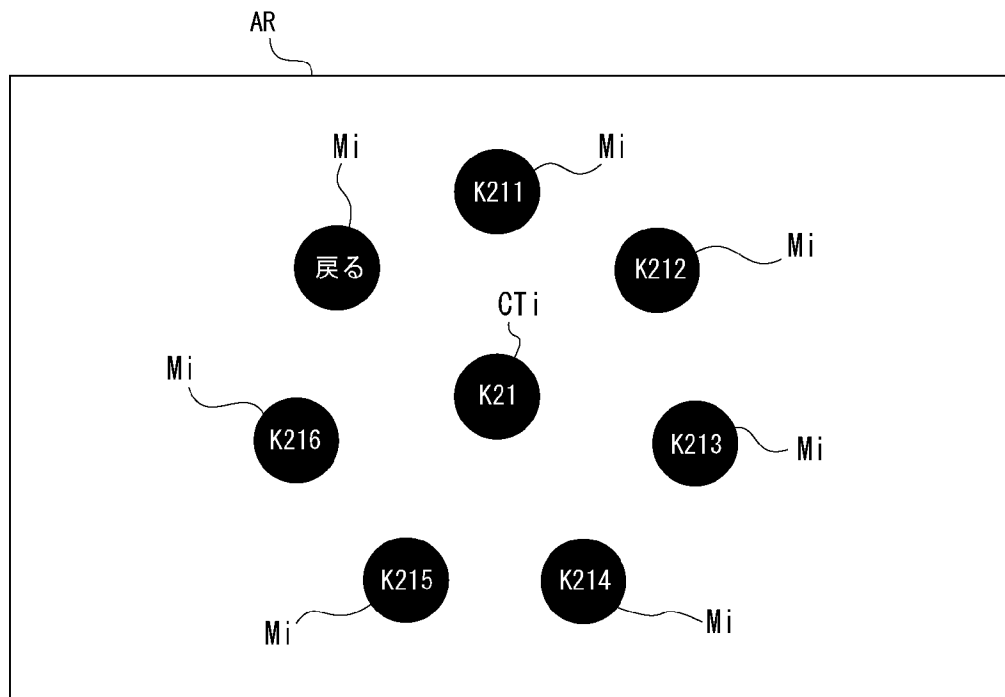


B

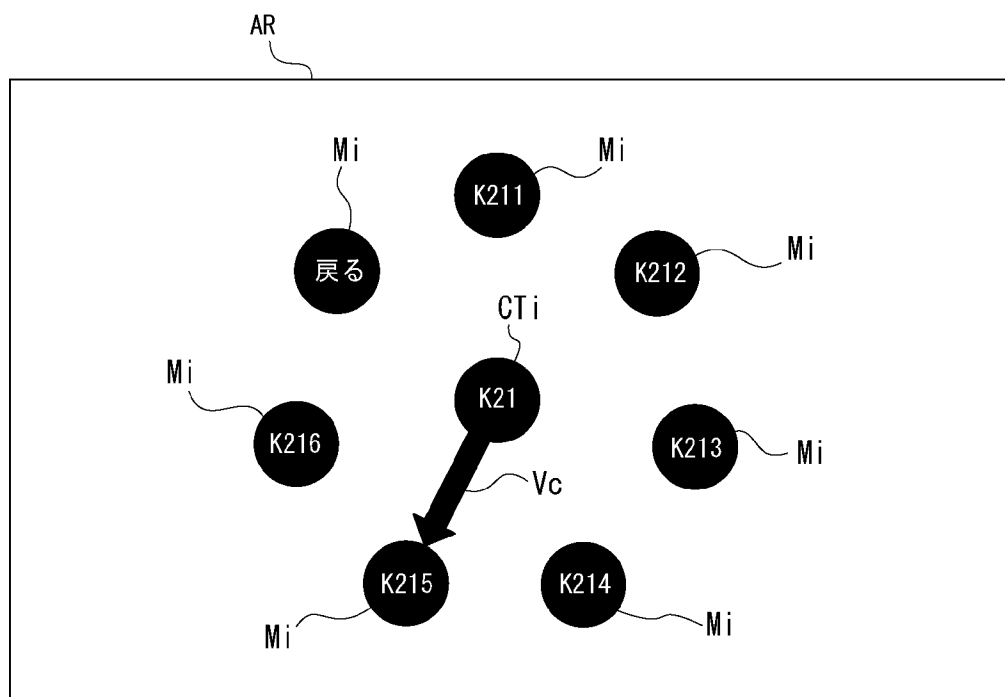


[図10]

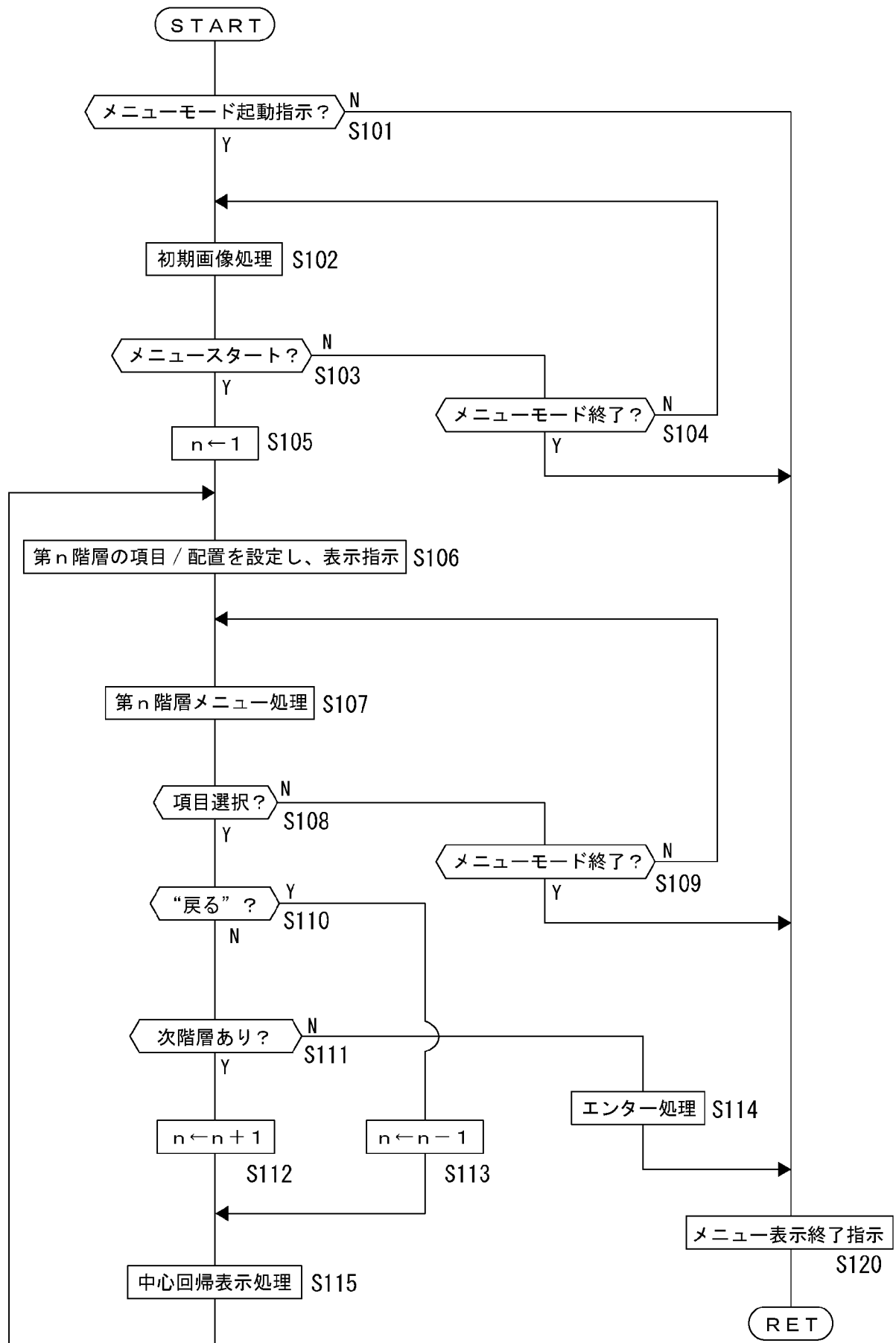
A



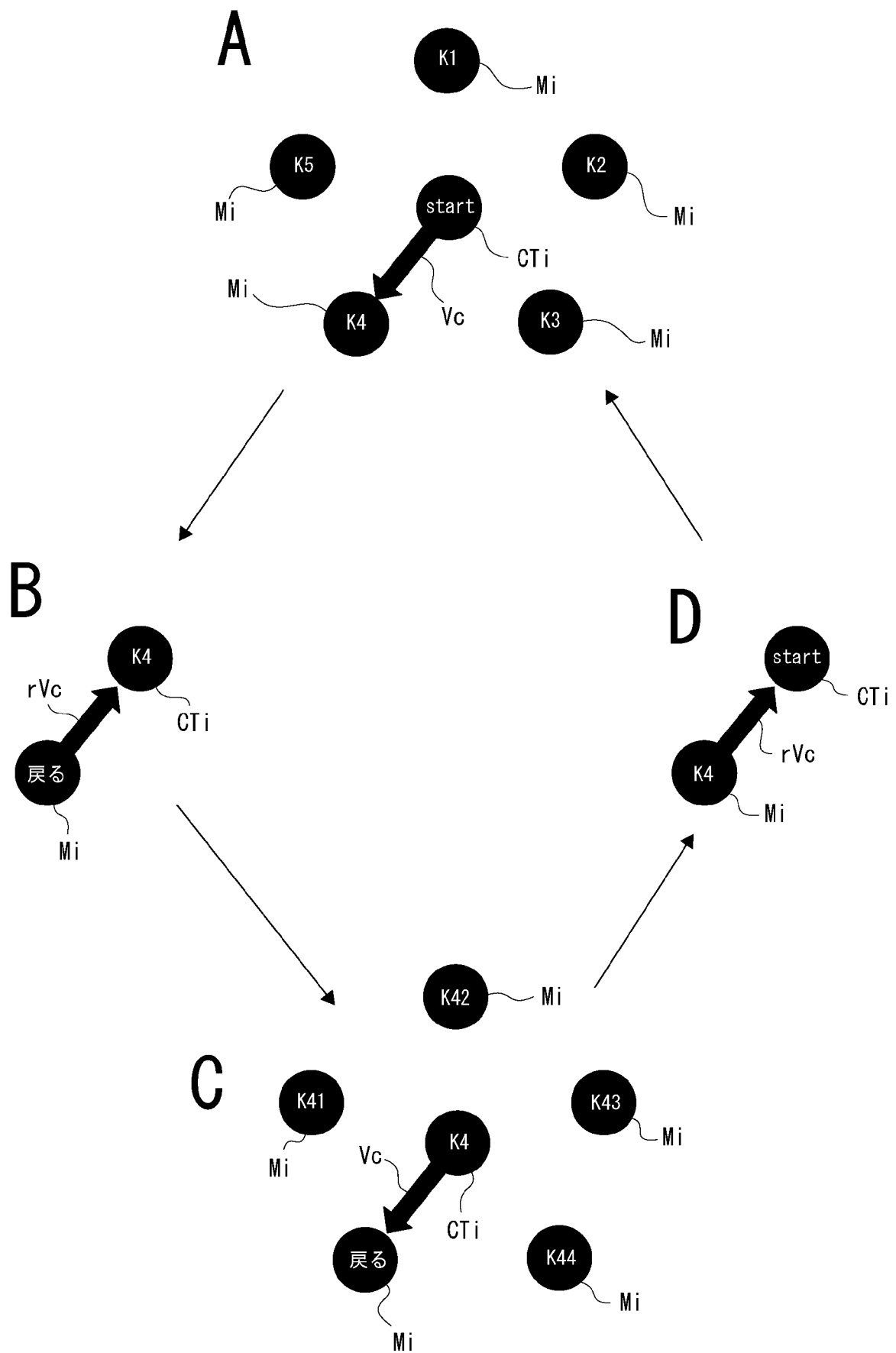
B



[図11]



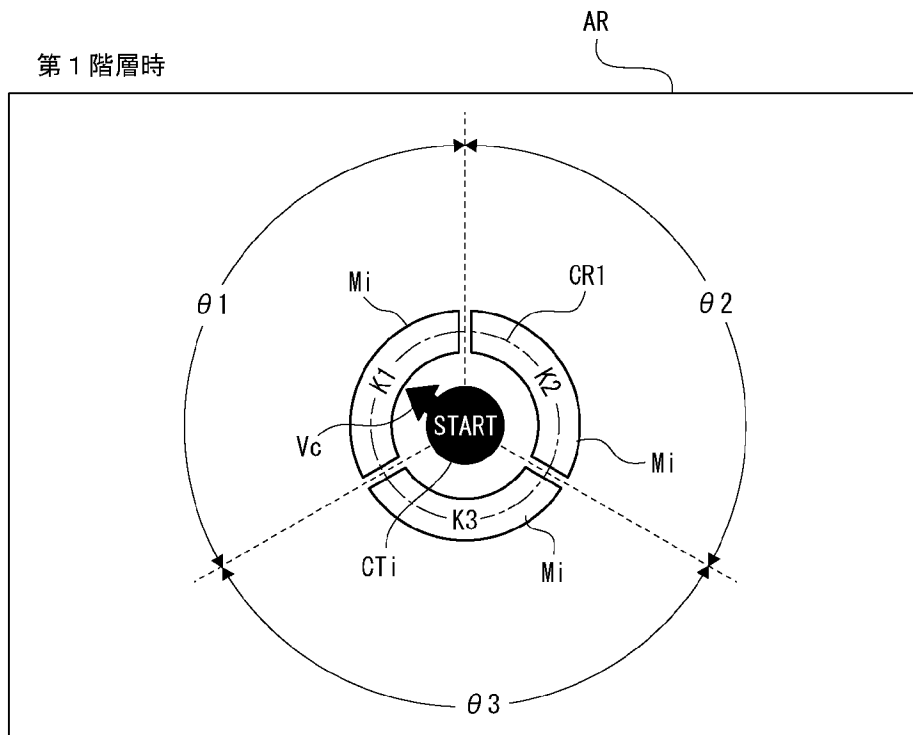
[図12]



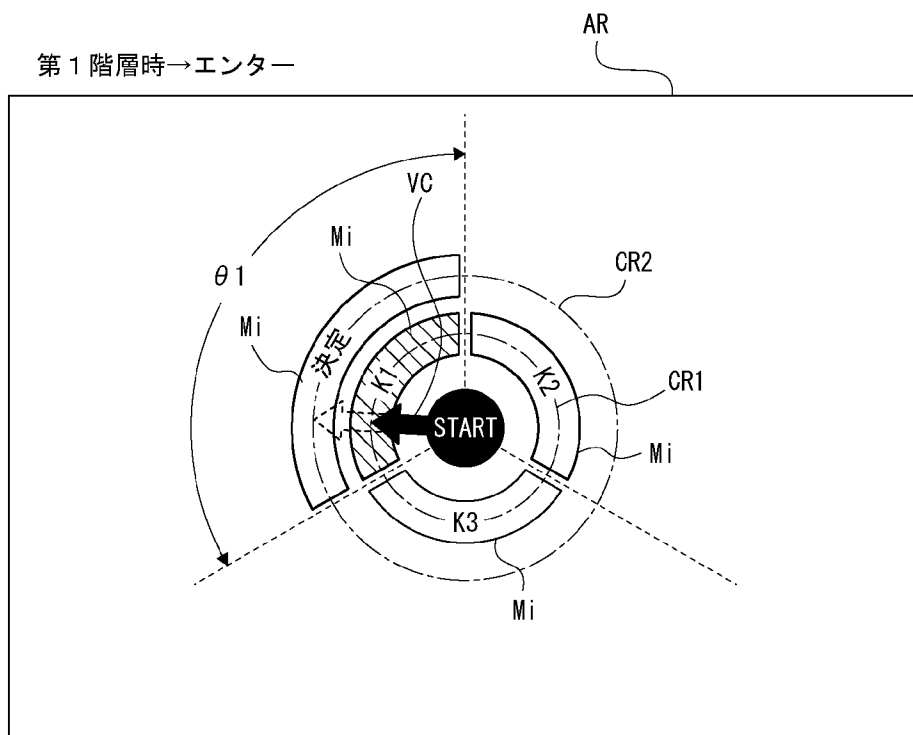
[図13]

A

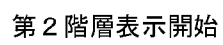
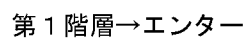
第1階層時

**B**

第1階層時→エンター

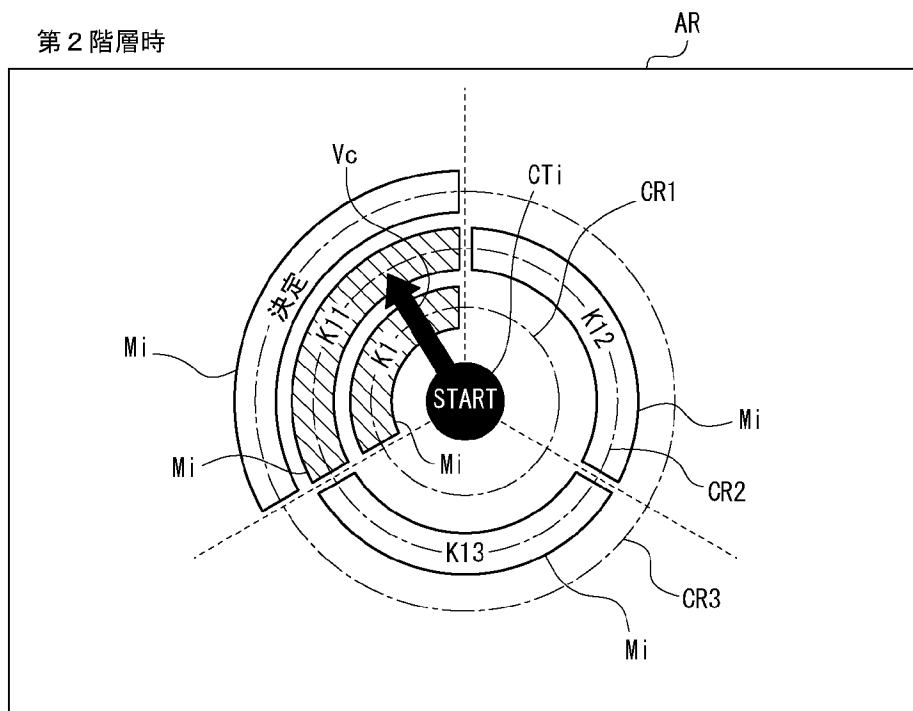


A

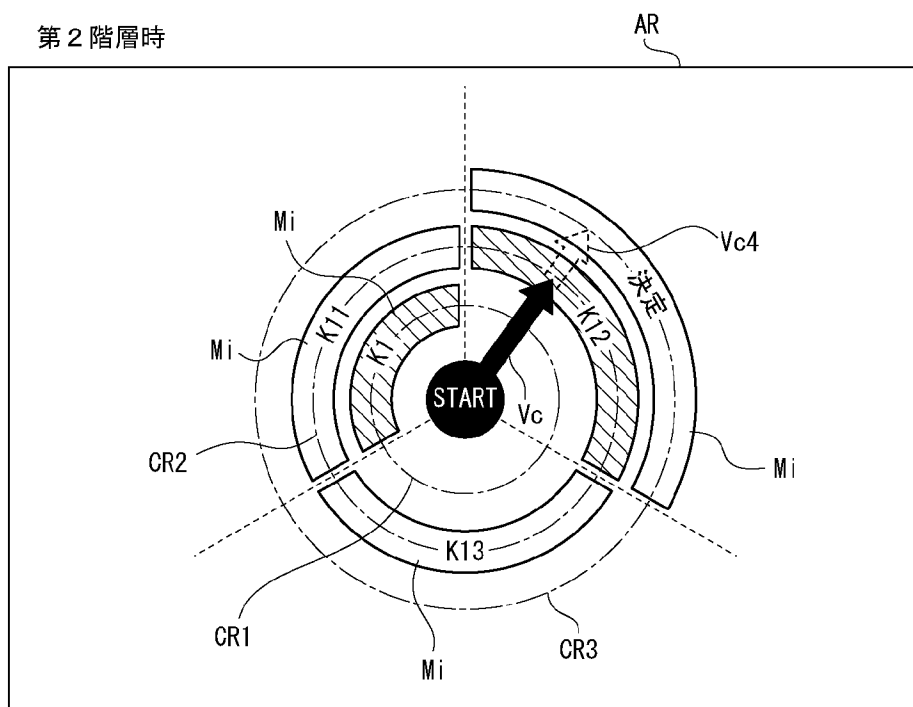


[図15]

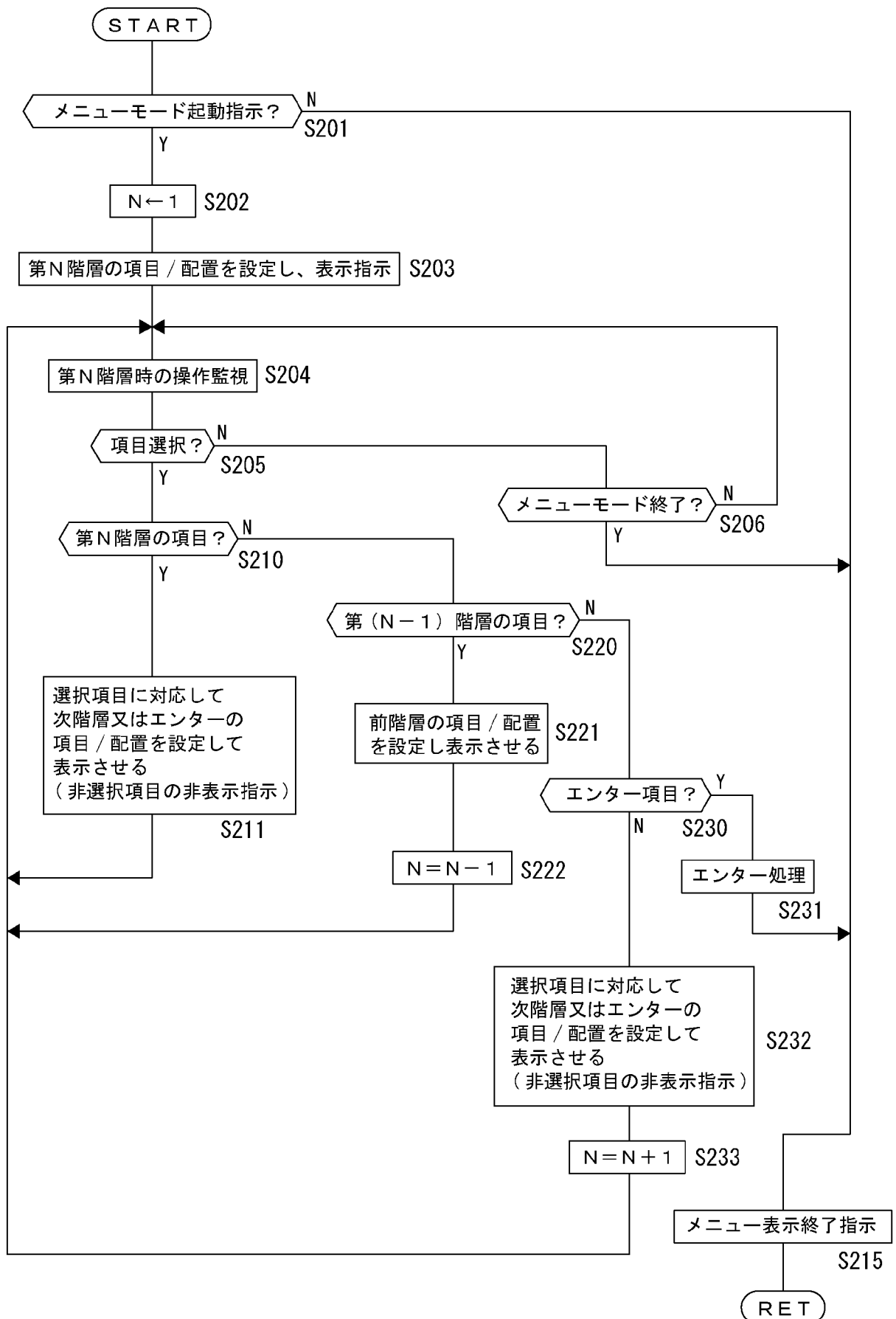
A



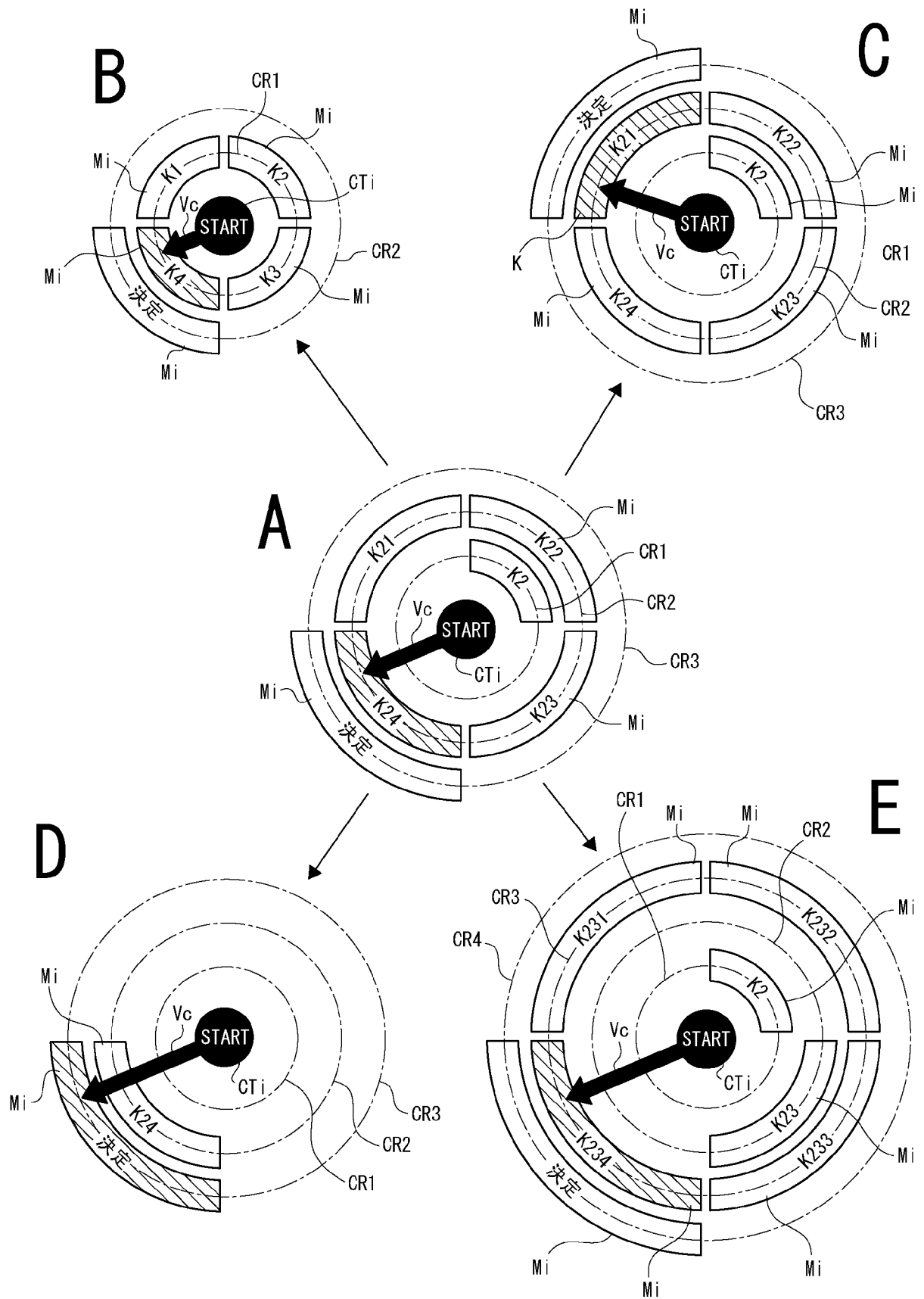
B



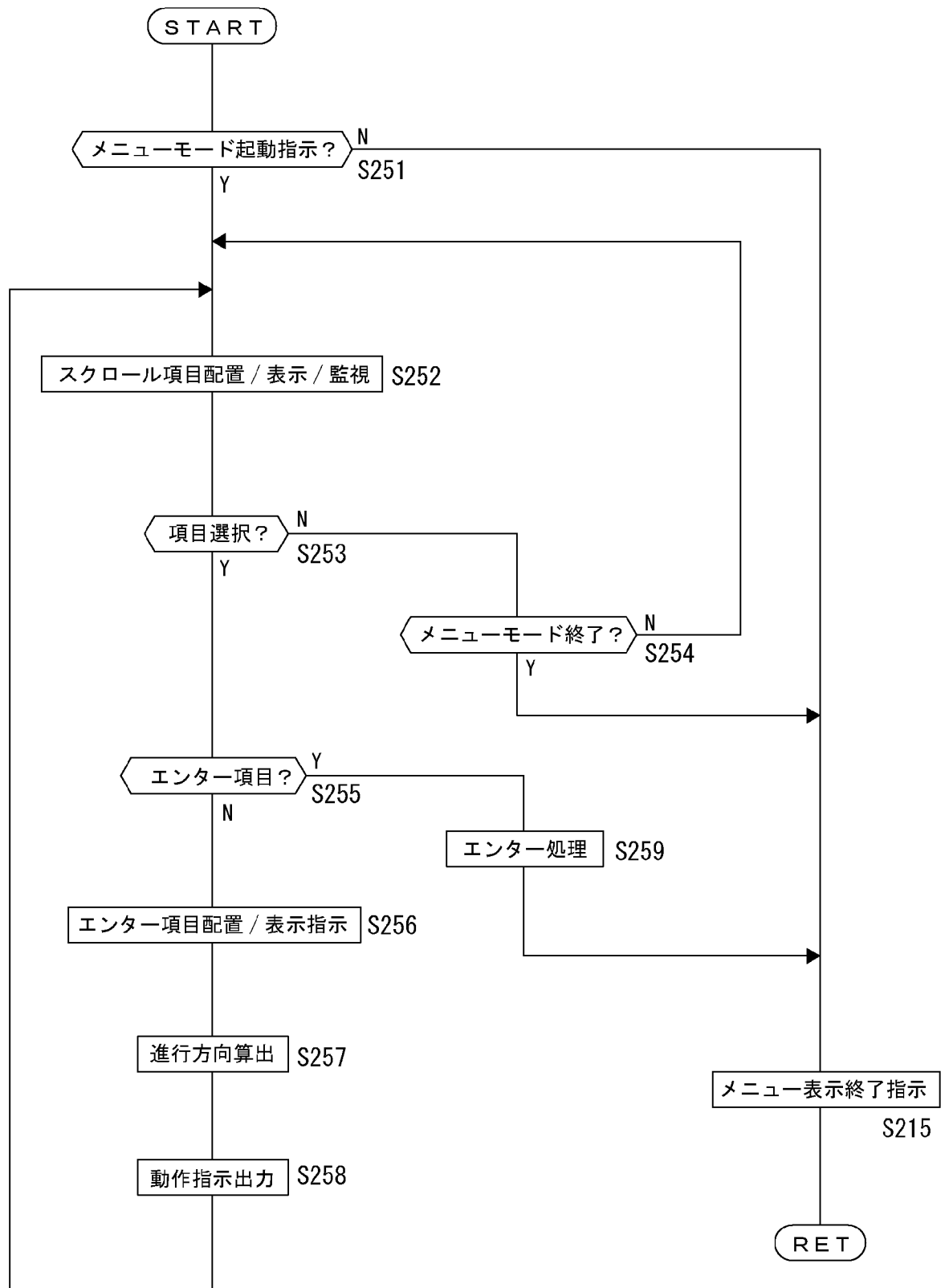
[図16]

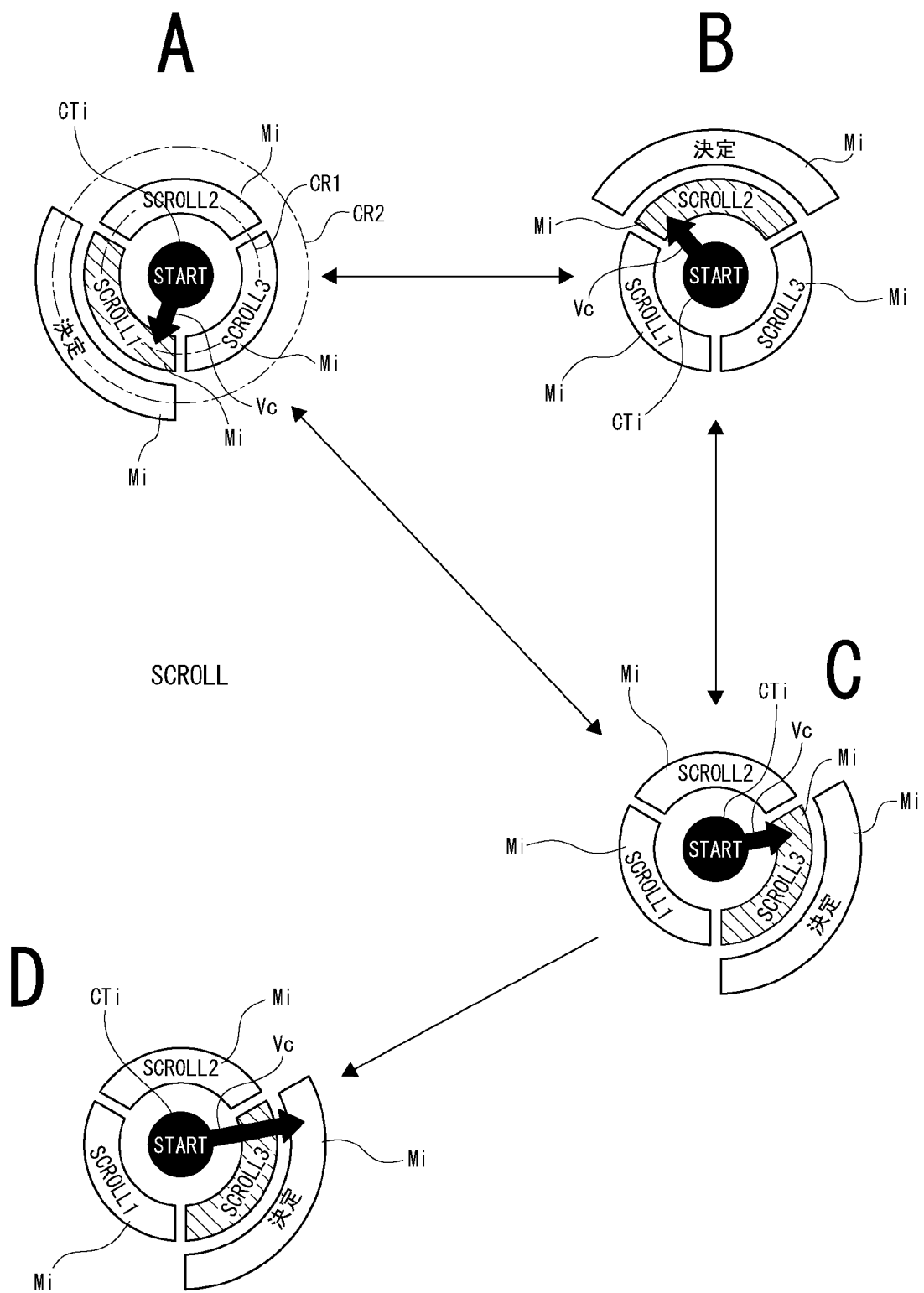


[図17]

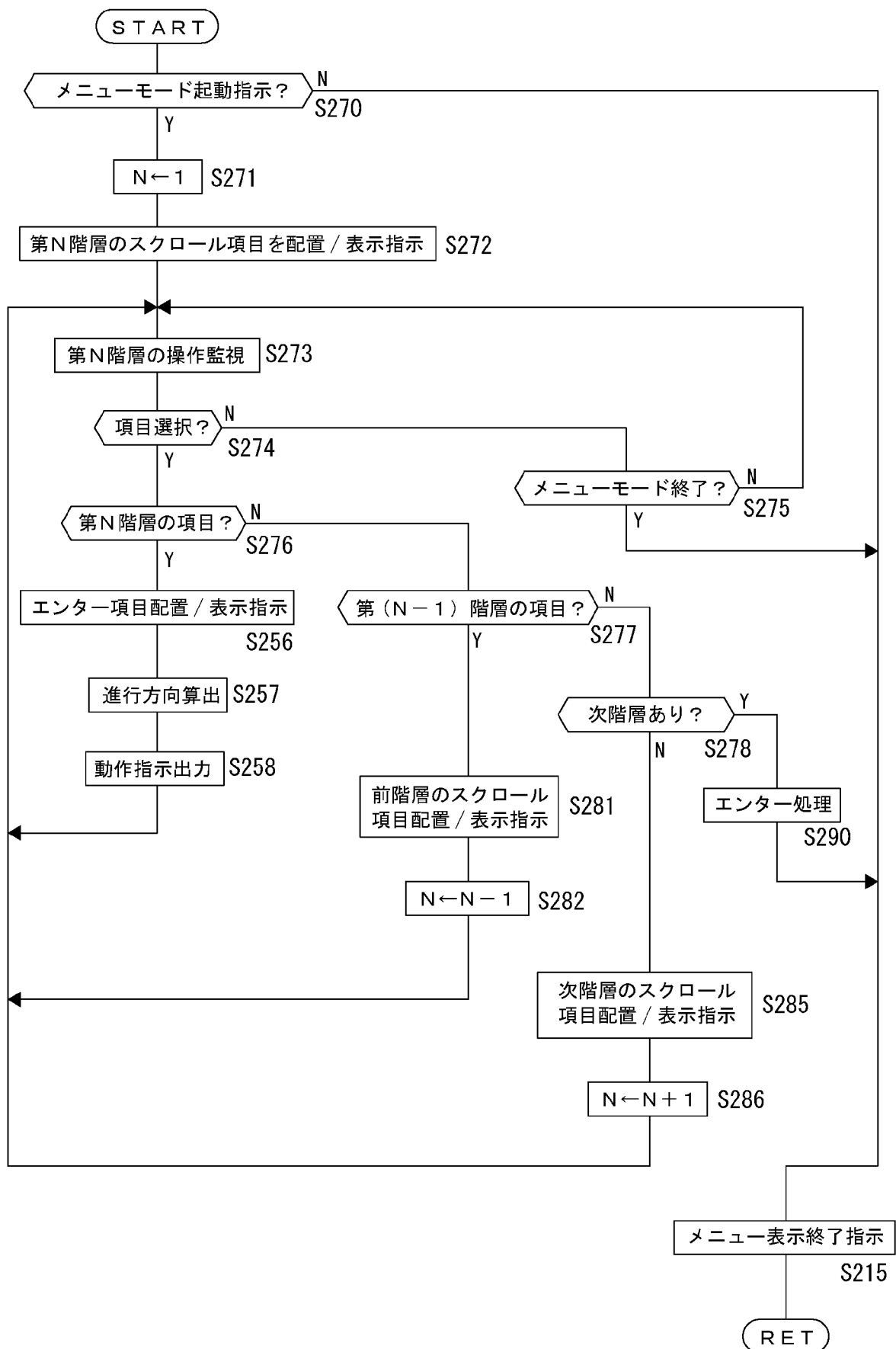


[図18]

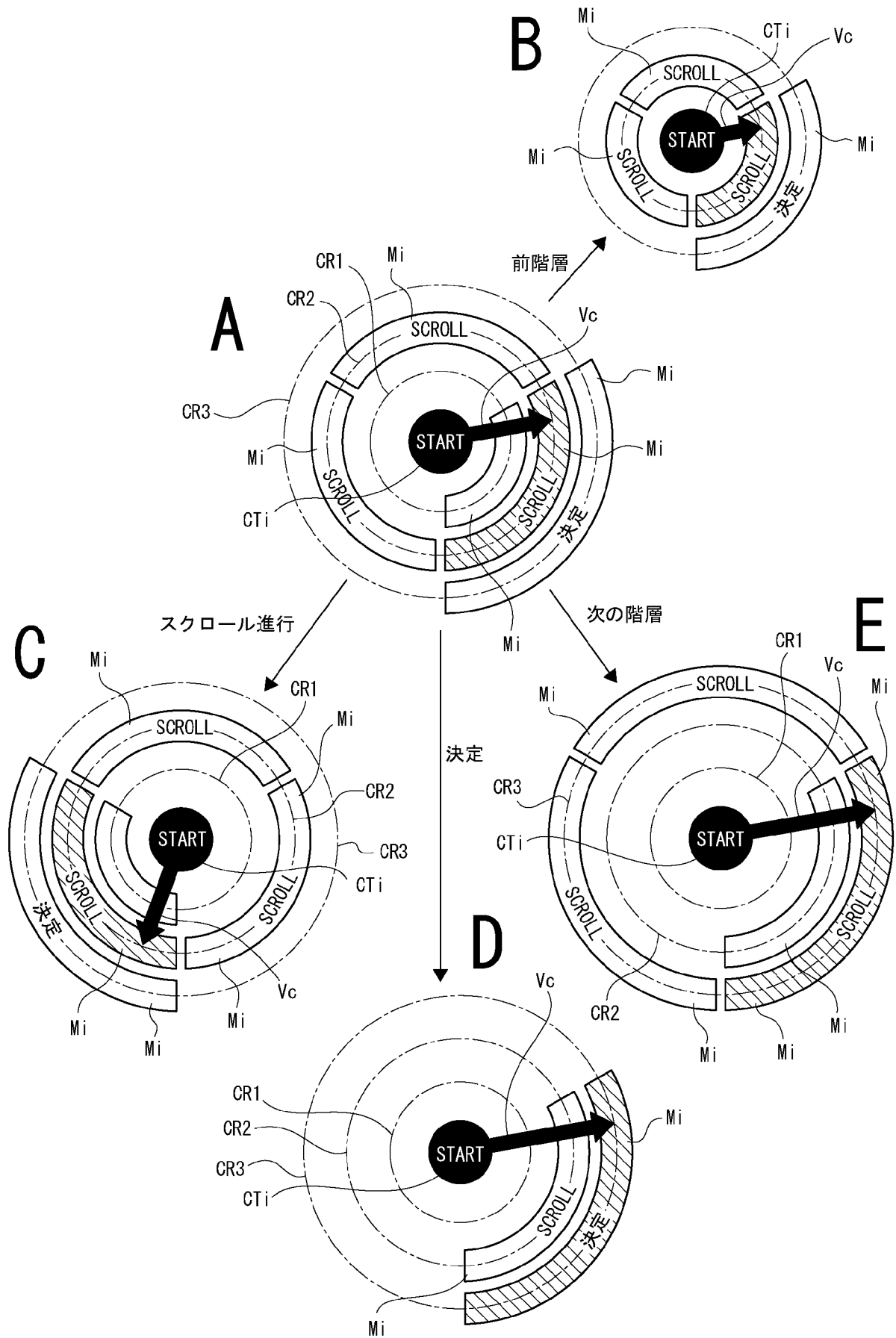




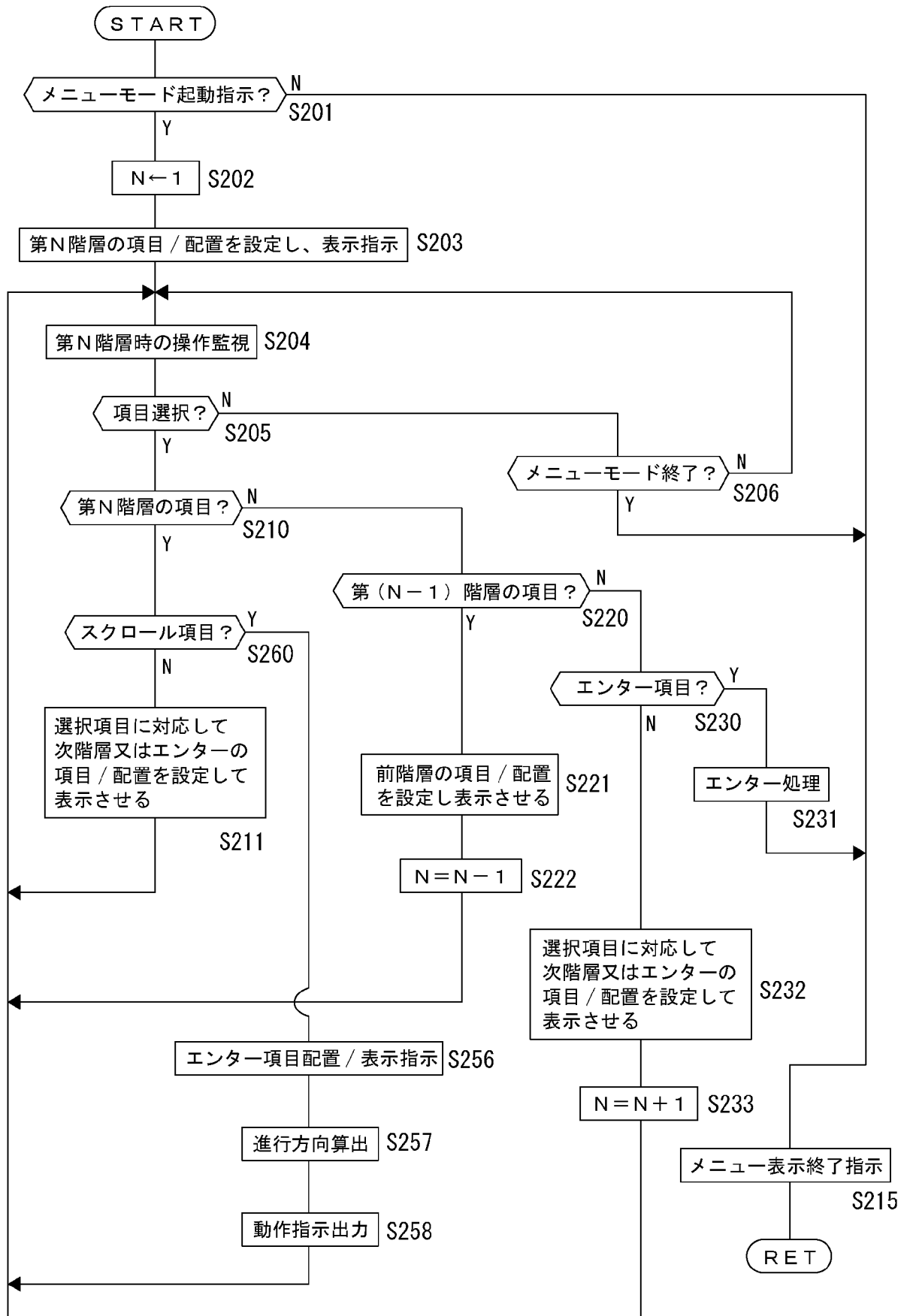
[図20]



[図21]

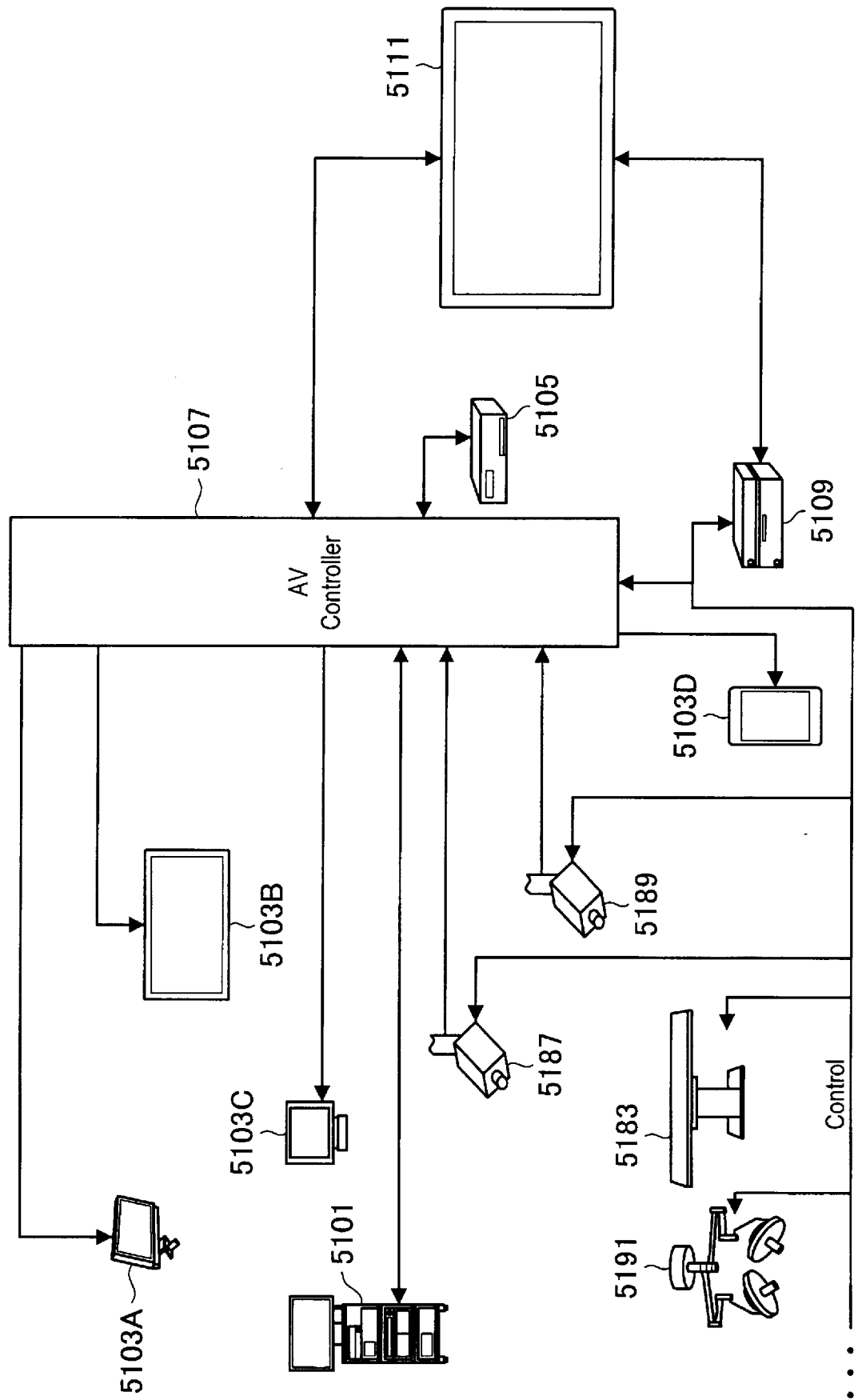


[図22]

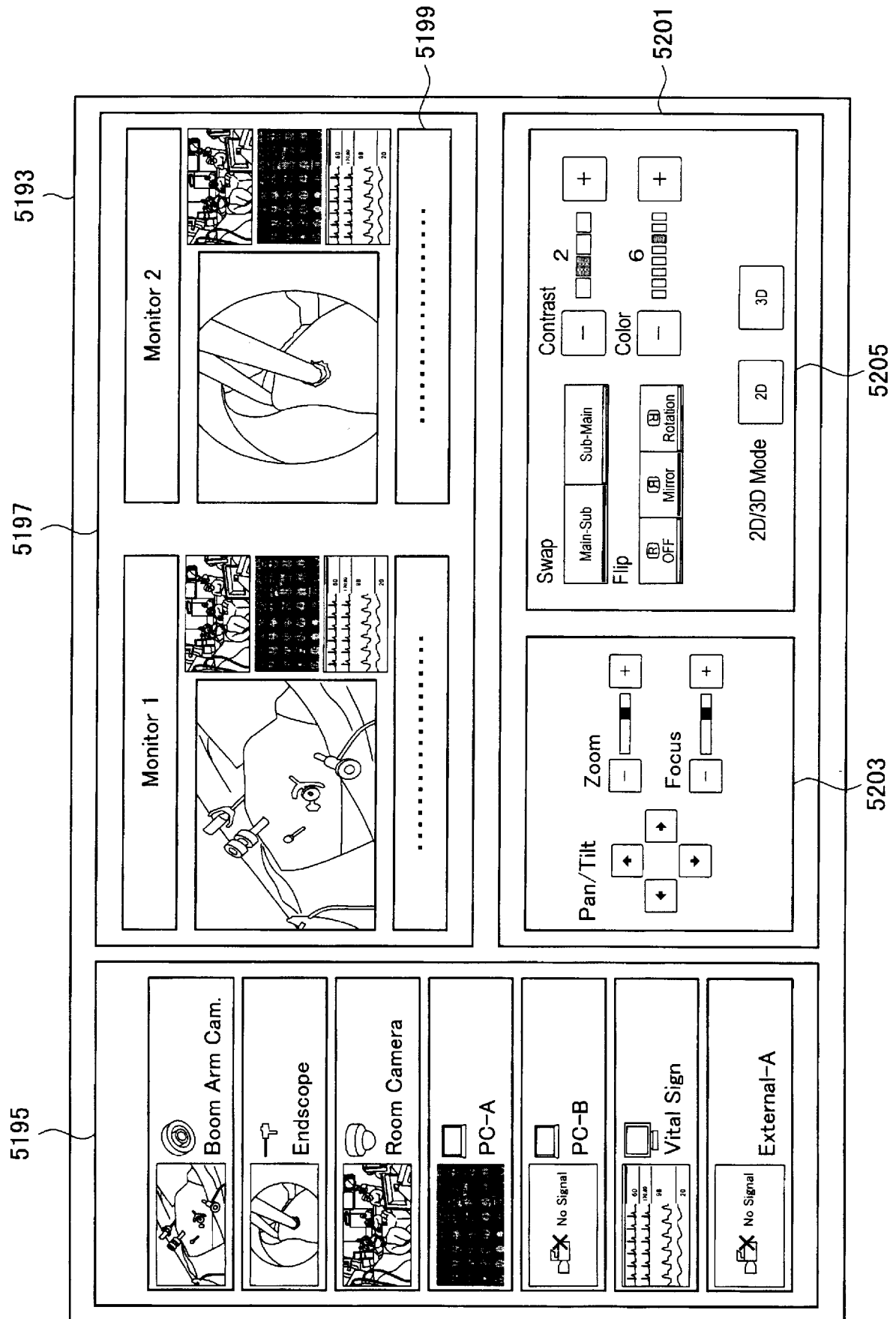


[図23]

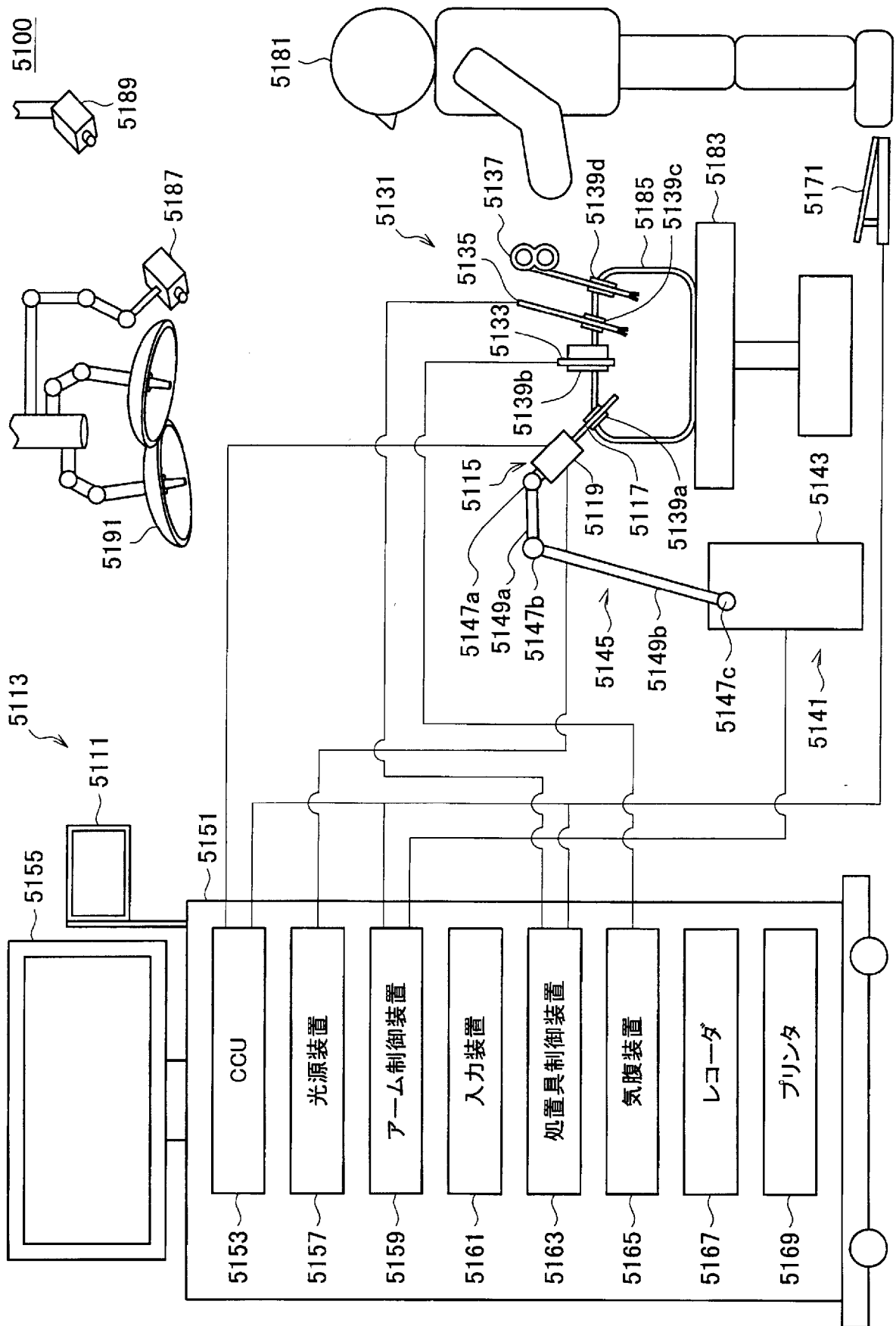
5100



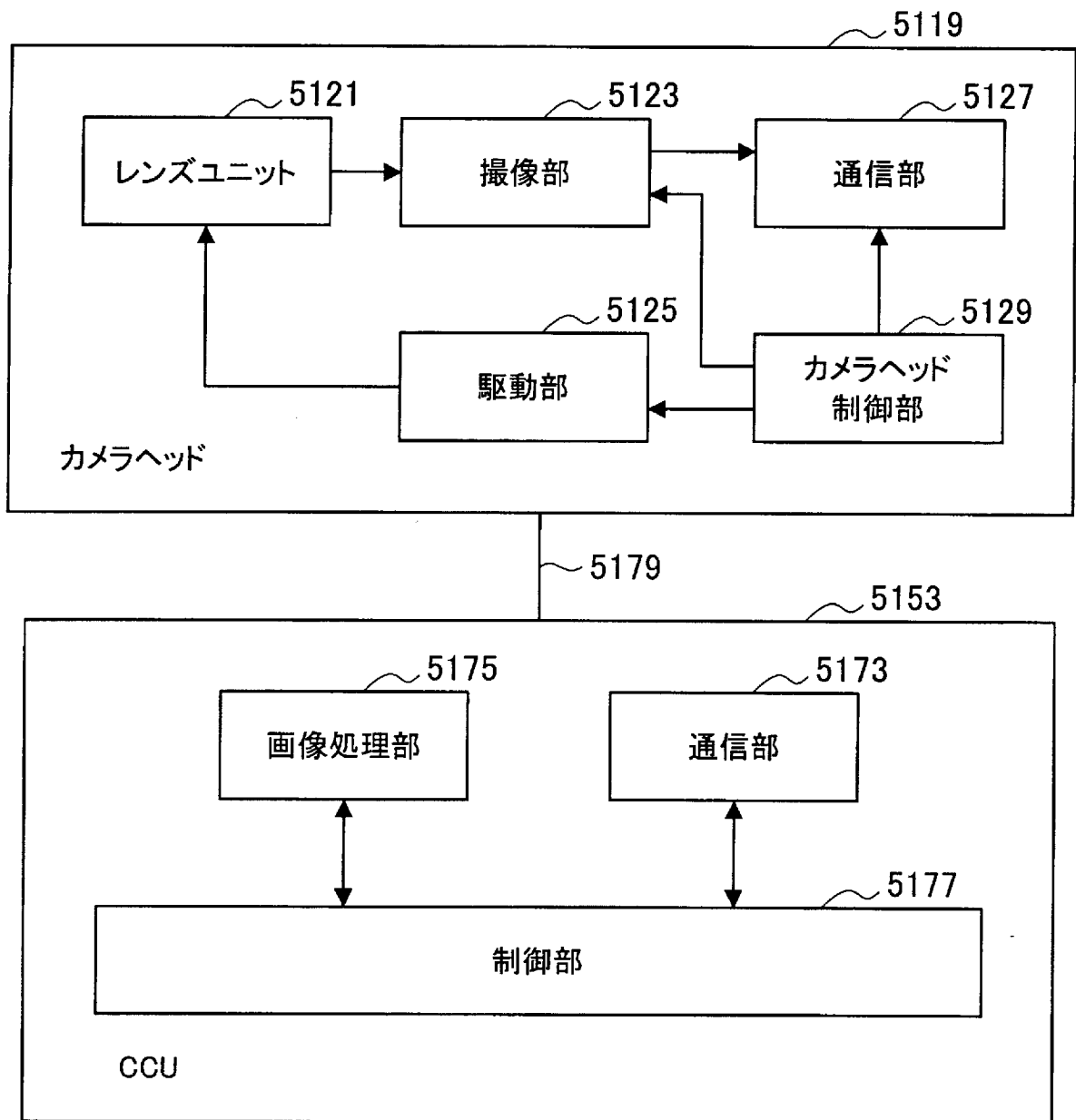
[図24]



[図25]



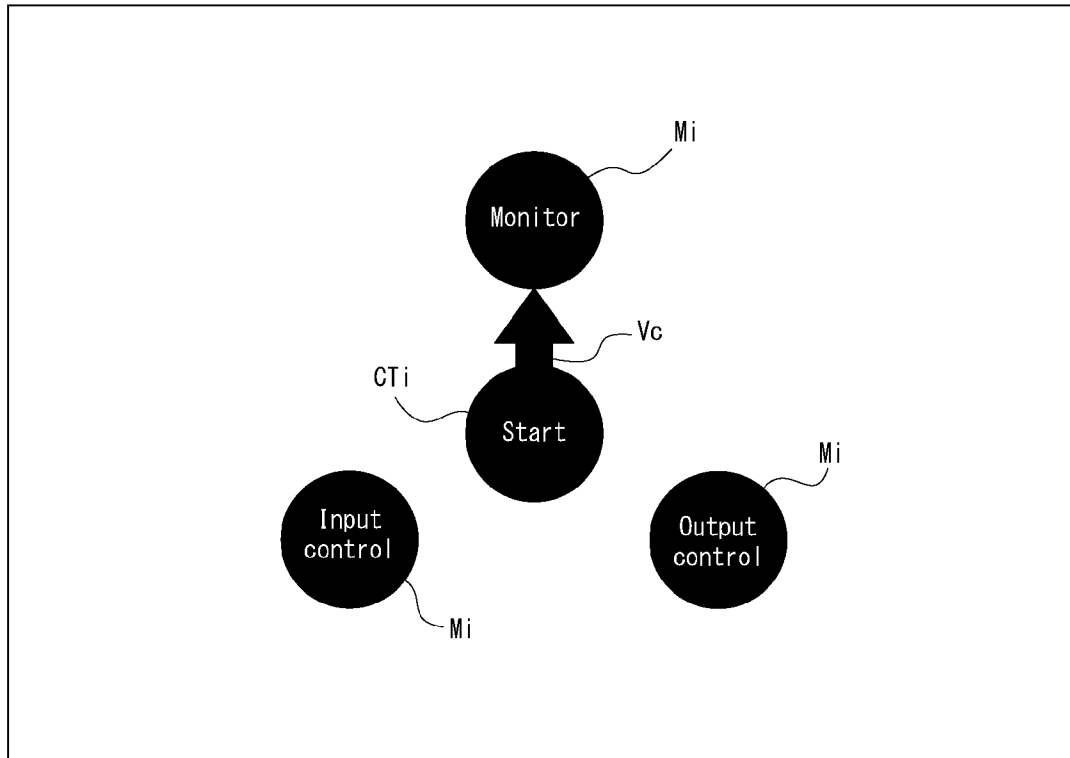
[図26]



[図27]

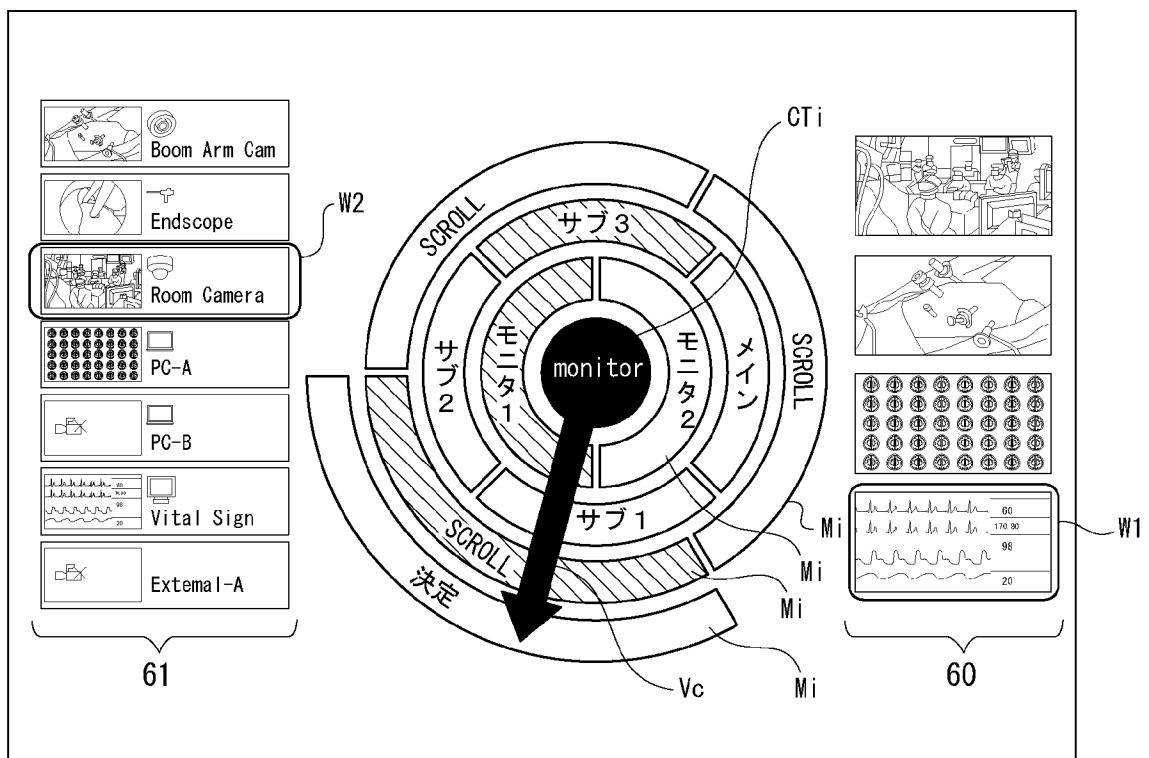
トップメニュー画面

A

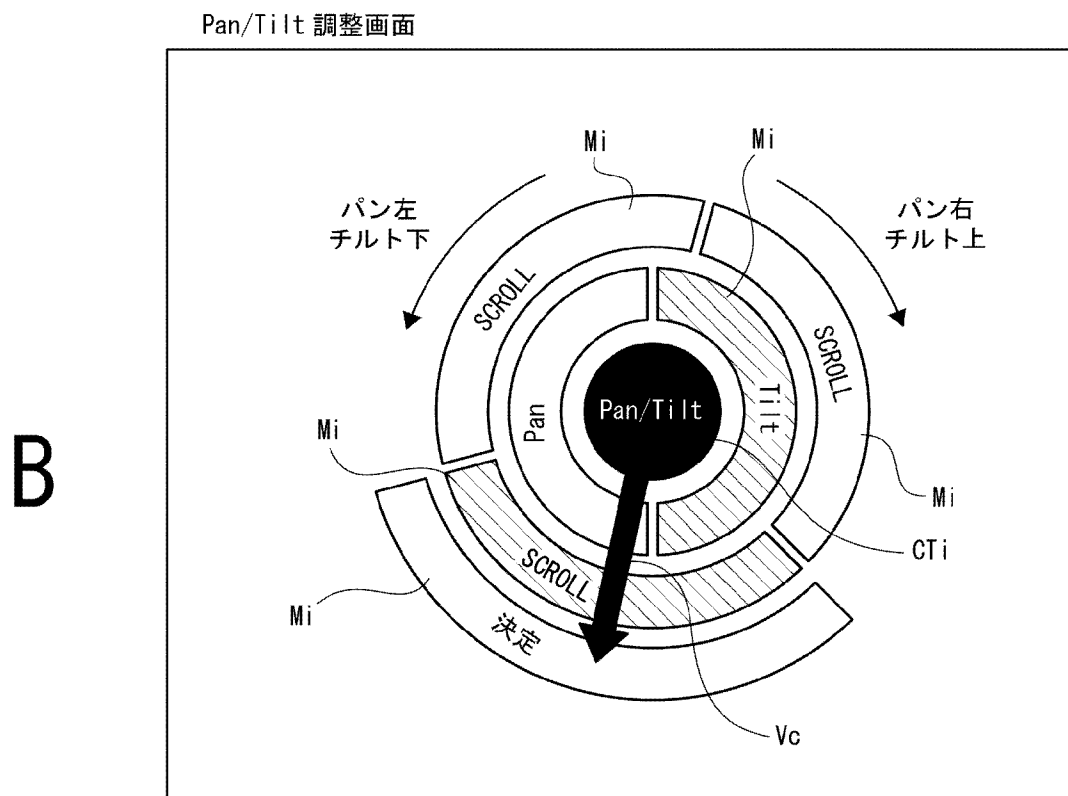
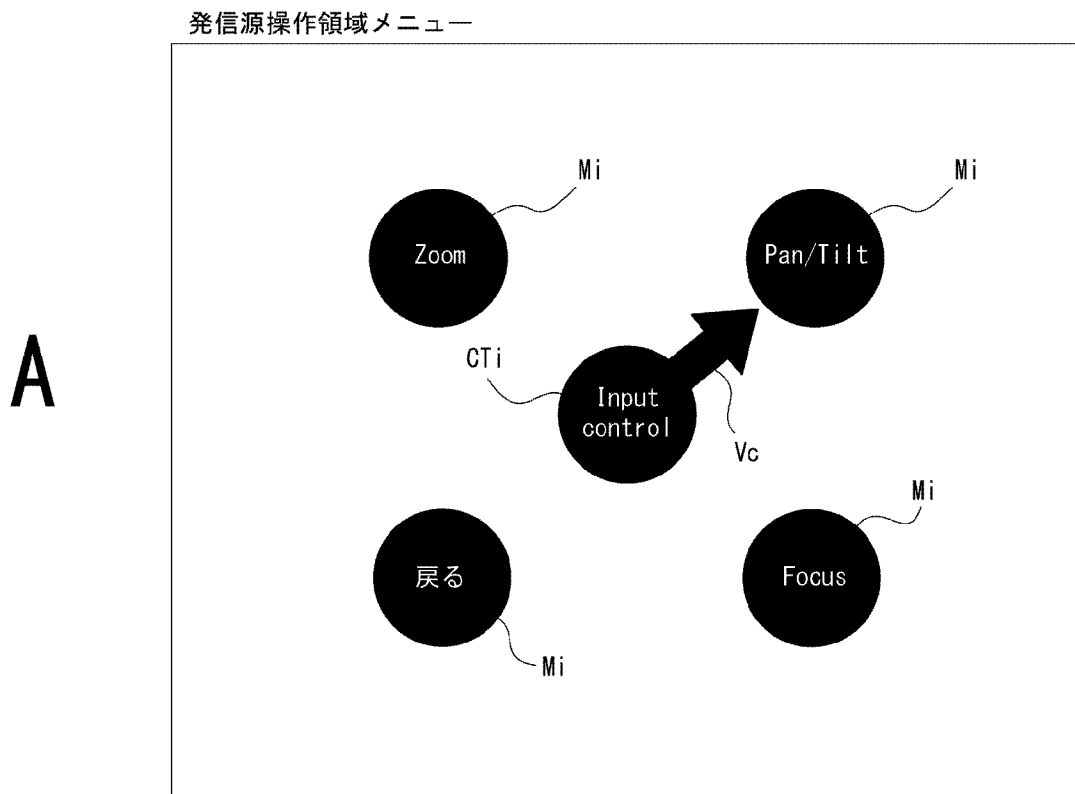


モニター制御画面

B



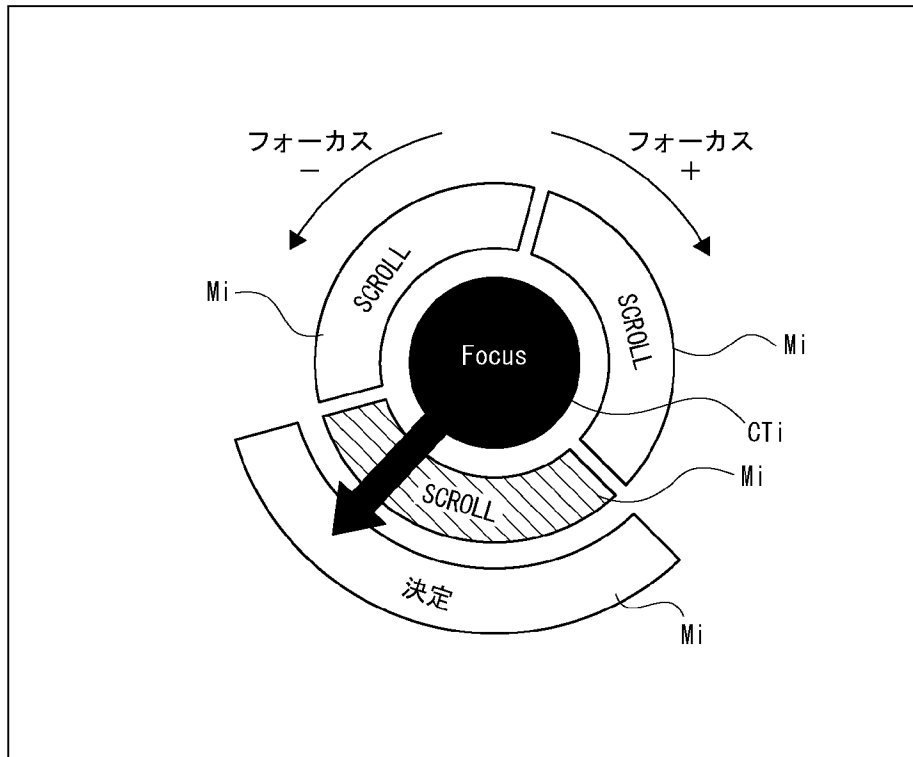
[図28]



[図29]

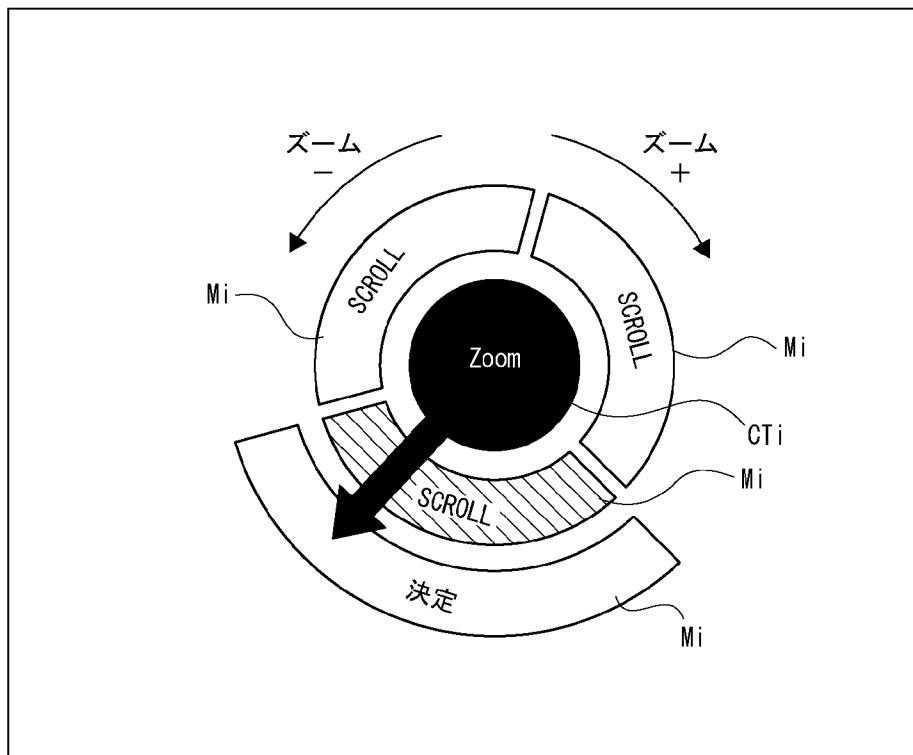
A

Focus 調整画面

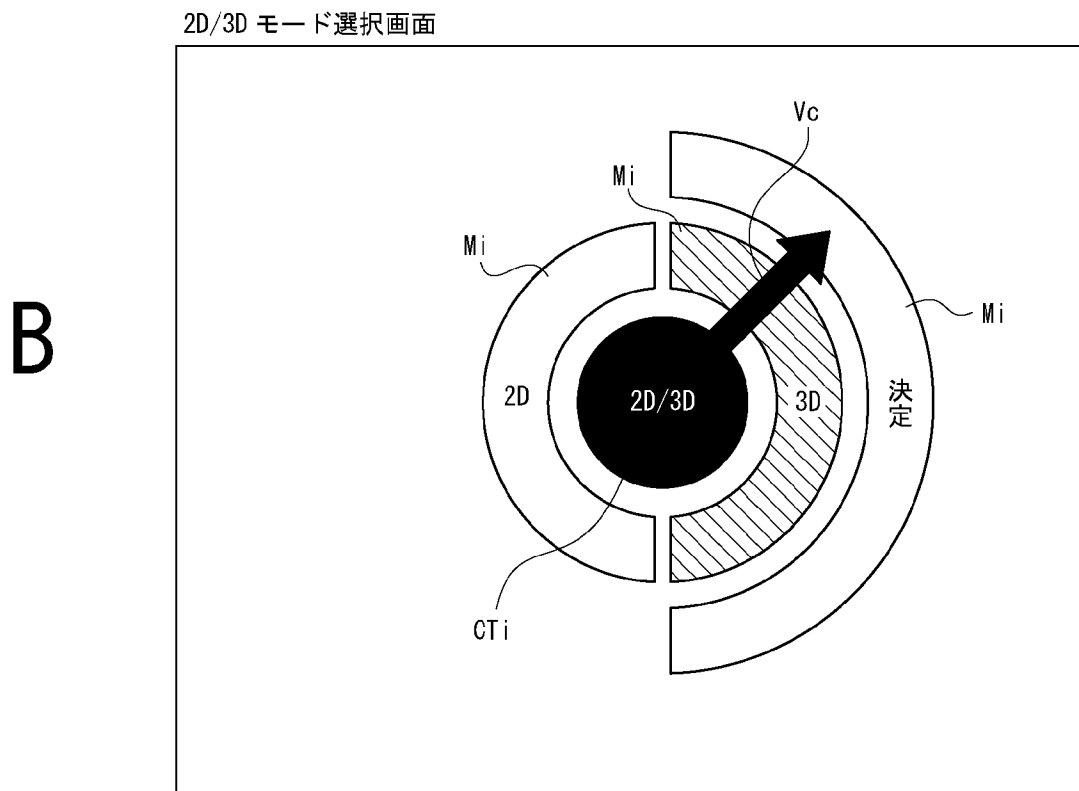
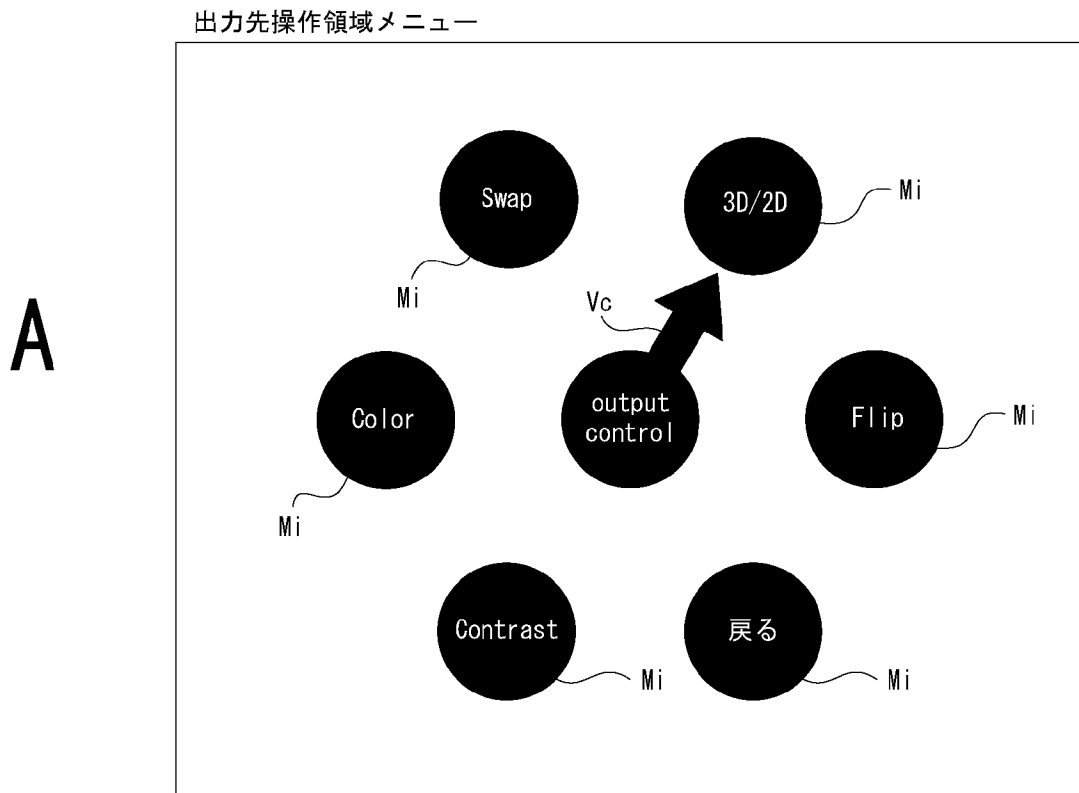


B

Zoom 調整画面



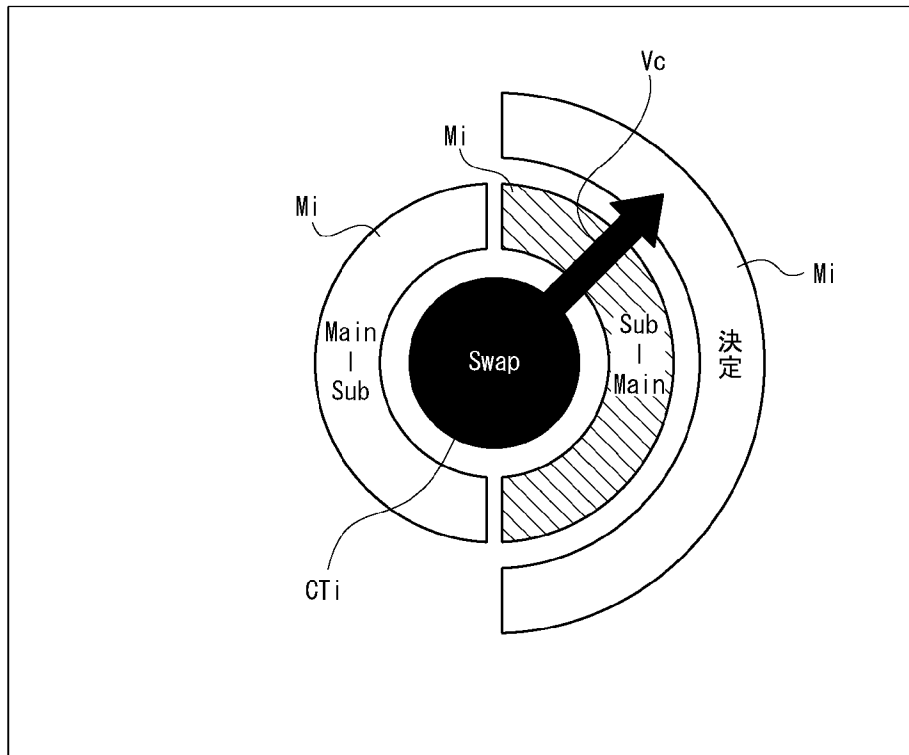
[図30]



[図31]

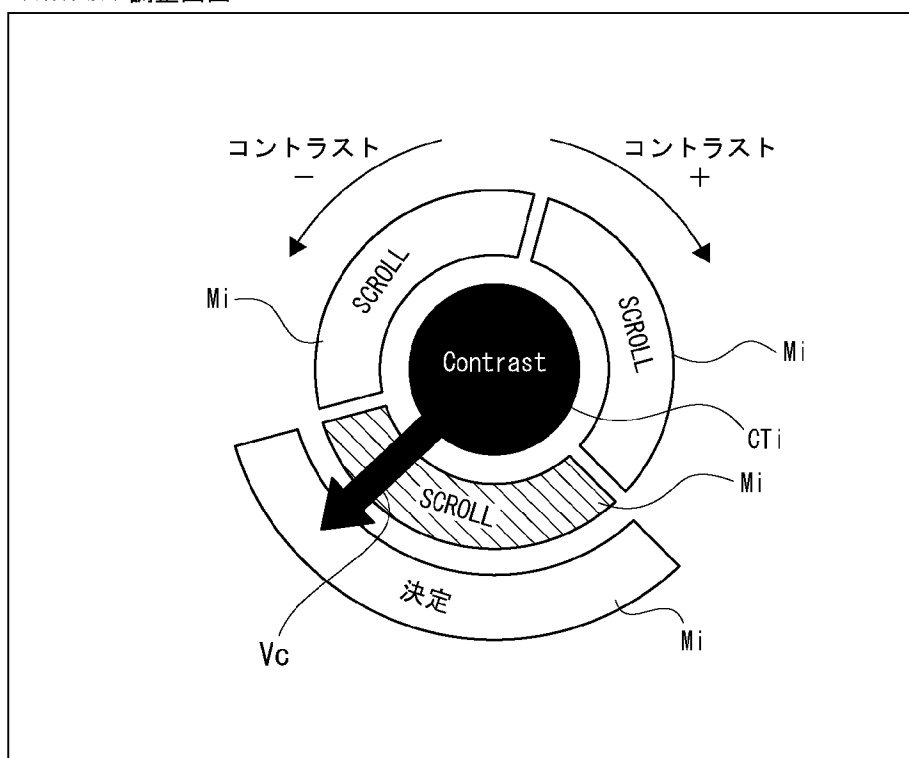
A

Swap 選択画面



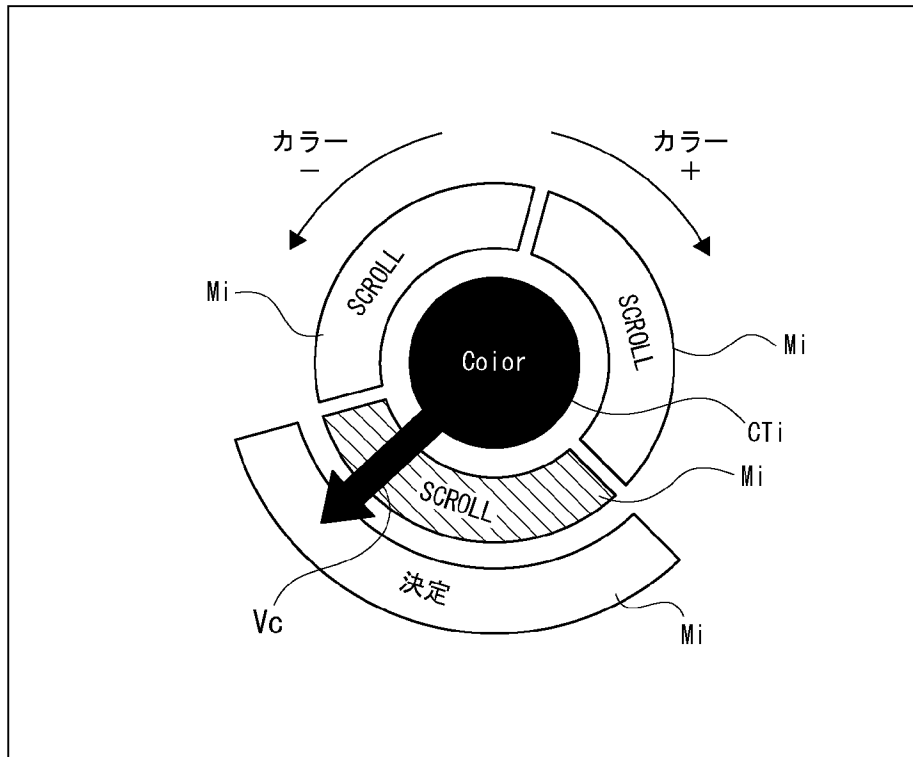
B

Contrast 調整画面



[図32]

Color 調整画面



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/0482(2013.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0485(2013.01)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)

G06F3/0482, G06F3/01, G06F3/0485

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2016/051521 A1 (Mitsubishi Electric Engineering Co., Ltd.), 07 April 2016 (07.04.2016), paragraphs [0023] to [0031]; fig. 4 (Family: none)	1-4, 19-20 5-18
Y	JP 2011-118681 A (Denso Corp.), 16 June 2011 (16.06.2011), paragraphs [0040], [0045], [0046] & US 2011/0138322 A1 paragraphs [0057], [0062] to [0063] & DE 102010060962 A1	5-9
Y	JP 2006-350721 A (Sony Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraph [0048]; fig. 4 (Family: none)	8-9

☒ 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
20 October 2017 (20.10.17)

Date of mailing of the international search report
31 October 2017 (31.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029746

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 2008-250620 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), fig. 13 & US 2008/0244454 A1 fig. 13	10-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/0482(2013.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0485(2013.01)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. G06F3/0482, G06F3/01, G06F3/0485

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 請求項の番号
X Y	WO 2016/051521 A1（三菱電機エンジニアリング株式会社） 2016.04.07, 段落[0023]-[0031], 図4（ファミリーなし）	1-4, 19-20 5-18
Y	JP 2011-118681 A（株式会社デンソー）2011.06.16, 段落[0040], [0045], [0046] & US 2011/0138322 A1, [0057], [0062]-[0063] & DE 102010060962 A1	5-9
Y	JP 2006-350721 A（ソニー株式会社）2006.12.28, 段落[0048], 図4（ファミリーなし）	8-9

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

20.10.2017

国際調査報告の発送日

31.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

萩島 豪

5E

4441

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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 請求項の番号
Y	JP 2008-250620 A (富士ゼロックス株式会社) 2008. 10. 16, 図 1 3 等 & US 2008/0244454 A1, FIG. 13	10-18