

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-199260

(P2004-199260A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl.⁷

G06T 11/80

G06T 17/40

F I

G06T 11/80

G06T 17/40

E

B

テーマコード (参考)

5B050

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2002-365266 (P2002-365266)

(22) 出願日 平成14年12月17日 (2002.12.17)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 100090033

弁理士 荒船 博司

(74) 代理人 100093045

弁理士 荒船 良男

(72) 発明者 岩本 健士

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

Fターム(参考) 5B050 BA07 BA09 BA18 CA07 DA10

EA28 FA02 FA08 FA14

(54) 【発明の名称】 図形作成装置及び図形作成方法

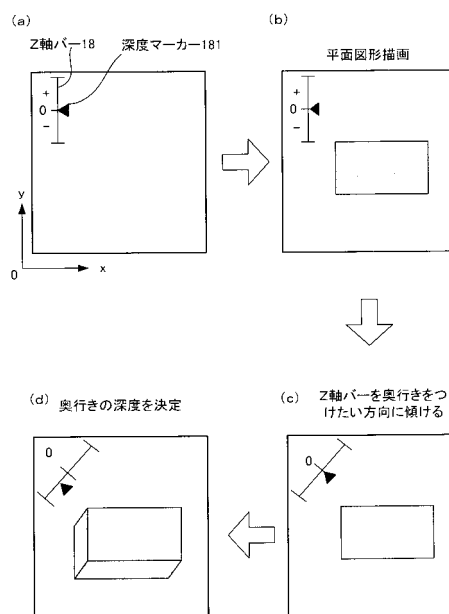
(57) 【要約】

【課題】従来型の入力装置を用いて、立体図形を簡易な操作で描画可能にする。

【解決手段】図形作成装置1は、平面図形の奥行き情報を入力するためのz軸バー18を表示画面に表示し、z軸バー18の傾け操作によって、表示画面上に描画された平面図形の奥行き方向を設定し、z軸バー18上の深度マーカー181の位置によって、当該平面図形の奥行き深度を設定することによって、立体図形を描画する。

【選択図】

図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平面図形を描画する平面図形描画手段と、
前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示手段と、
前記奥行きバー表示手段により表示された奥行きバーを傾けることにより、前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行きの方向を指定する方向入力手段と、
前記奥行きバー表示手段により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力手段と、
前記平面図形描画手段により描画された平面図形、前記方向入力手段により指定された奥行き方向及び前記深度入力手段により指定された奥行き深度に基づいて立体図形を描画する立体図形描画手段と、
を備えることを特徴とする図形作成装置。

【請求項 2】

第 1 の平面図形を描画する第 1 の平面図形描画手段と、
前記第 1 の平面図形描画手段により描画された第 1 の平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示手段と、
前記奥行きバー表示手段により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記第 1 の平面図形描画手段により描画された第 1 の平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力手段と、
前記深度入力手段により指定された奥行き深度の位置に第 2 の平面図形を描画する第 2 の平面図形描画手段と、
前記第 1 の平面図形描画手段により描画された第 1 の平面図形、前記第 2 の平面図形描画手段により描画された第 2 の平面図形及び前記深度入力手段により指定された奥行き深度に基づいて立体図形を描画する立体図形描画手段と、
を備えることを特徴とする図形作成装置。

【請求項 3】

立体図形の回転情報を入力する回転情報入力手段と、前記回転情報入力手段により入力された回転情報に基づいて、前記立体図形描画手段により描画された立体図形を回転する図形回転手段と、
を備えることを特徴とする請求項 2 記載の図形作成装置。

【請求項 4】

平面図形を描画する平面図形描画手段と、
前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行き情報を、音声により入力する奥行き情報入力手段と、
前記奥行き情報入力手段により入力された音声の音量を測定する音量測定手段と、
前記音量測定手段により測定された音量に基づいて、前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行き情報を設定する奥行き情報設定手段と、
前記平面図形描画手段により描画された平面図形及び前記奥行き情報設定手段により設定された奥行き情報に基づいて立体図形を描画する立体図形描画手段と、
を備えることを特徴とする図形作成装置。

【請求項 5】

各種の平面図形の図形名と座標データとを対応付けて記憶する図形データベースと、
平面図形の図形名を音声により入力する図形名入力手段と、
前記図形名入力手段により入力された音声に基づいて、図形名を認識する音声認識手段と、
前記図形データベースから、前記音声認識手段により認識された図形名に対応する座標データを検索する検索手段と、を備え、
前記平面図形描画手段は、前記検索手段による検索によって抽出された座標データに基づいて平面図形を描画することを特徴とする請求項 4 記載の図形作成装置。

【請求項 6】

前記図形名入力手段により入力された音声の音量を測定する第 2 の音量測定手段と、
前記第 2 の音量測定手段により測定された音量に基づいて、前記検索手段による検索によ
って抽出された座標データから形成される平面図形のサイズを変更するサイズ変更手段と
、を備え、

前記平面図形描画手段は、前記サイズ変更手段によりサイズが変更された平面図形を描画
することを特徴とする請求項 5 記載の図形作成装置。

【請求項 7】

前記平面図形描画手段により描画された平面図形の図形名を音声により入力する第 2 の図
形名入力手段と、

前記第 2 の図形名入力手段により入力された音声に基づいて、図形名を認識する第 2 の音
声認識手段と、

前記平面図形描画手段により描画された平面図形の座標データ及び前記第 2 の音声認識手
段により認識された図形名を、前記図形データベースに登録する登録手段と、

を備えることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の図形作成装置。

【請求項 8】

平面図形を描画する平面図形描画工程と、

前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバ
ーを表示部に表示する奥行きバー表示工程と、

前記奥行きバー表示工程により表示された奥行きバーを傾けることにより、前記平面図形
描画工程により描画された平面図形の奥行きの方向を指定する方向入力工程と、

前記奥行きバー表示工程により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記
平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力工程と、

前記平面図形描画工程により描画された平面図形、前記方向入力工程により指定された奥
行き方向及び前記深度入力工程により指定された奥行き深度に基づいて立体図形を描画す
る立体図形描画工程と、

を含むことを特徴とする図形作成方法。

【請求項 9】

第 1 の平面図形を描画する第 1 の平面図形描画工程と、

前記第 1 の平面図形描画工程により描画された第 1 の平面図形の奥行き情報を入力するた
めの奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示工程と、

前記奥行きバー表示工程により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記
第 1 の平面図形描画工程により描画された第 1 の平面図形の奥行きの深度を指定する深度
入力工程と、

前記深度入力工程により指定された奥行き深度の位置に第 2 の平面図形を描画する第 2 の
平面図形描画工程と、

前記第 1 の平面図形描画工程により描画された第 1 の平面図形、前記第 2 の平面図形描画
工程により描画された第 2 の平面図形及び前記深度入力工程により指定された奥行き深度
に基づいて立体図形を描画する立体図形描画工程と、

を含むことを特徴とする図形作成方法。

【請求項 10】

平面図形を描画する平面図形描画工程と、

前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行き情報を、音声により入力する奥
行き情報入力工程と、

前記奥行き情報入力工程により入力された音声の音量を測定する音量測定工程と、

前記音量測定工程により測定された音量に基づいて、前記平面図形描画工程により描画さ
れた平面図形の奥行き情報を設定する奥行き情報設定工程と、

前記平面図形描画工程により描画された平面図形及び前記奥行き情報設定工程により設定
された奥行き情報に基づいて立体図形を描画する立体図形描画工程と、

を含むことを特徴とする図形作成方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、図形作成装置及び図形作成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、3次元グラフィックプロセッサや3次元レンダリングソフトウェアによって、リアルタイムに生成された3次元空間におけるコンピュータグラフィック映像を表示装置のウィンドウに表示する技術が知られている。これによってユーザは、2次元の表示画面上を通して3次元空間を認識することができる。このような技術として、例えば、3次元空間の各軸（x軸、y軸、z軸）に対応する3つの回転手段（x軸用ボール、y軸用ボール、z軸用ボール）を有する3次元位置指定装置を用いて、表示画面上で立体図形を表現する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開平9-73366号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、表示画面上に立体図形を表現するための専用の入力装置を必要としているため、マウス等の入力装置に比べて操作性が悪くコスト高になるという問題があった。

【0005】

本発明の課題は、従来型の入力装置を用いて、立体（3次元）図形を簡易な操作で描画可能にすることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る図形作成装置は、平面図形を描画する平面図形描画手段と、前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示手段と、前記奥行きバー表示手段により表示された奥行きバーを傾けることにより、前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行きの方向を指定する方向入力手段と、前記奥行きバー表示手段により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記平面図形描画手段により描画された平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力手段と、前記平面図形描画手段により描画された平面図形、前記方向入力手段により指定された奥行き方向及び前記深度入力手段により指定された奥行き深度に基づいて立体図形を描画する立体図形描画手段と、を備えることを特徴としている。

【0007】

この本発明に係る図形作成装置によれば、立体図形を描画する際、奥行きバーを利用して、奥行き方向及び奥行き深度を指定することにより、ユーザは簡易な操作で立体図形を描画することができる。特に、従来型の入力装置を用いて立体図形を描画可能にすることにより、入力操作に関わるハードウェアを変更する必要がなく、入力装置のコストを抑えることができる。

【0008】

本発明に係る図形作成装置は、第1の平面図形を描画する第1の平面図形描画手段と、前記第1の平面図形描画手段により描画された第1の平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示手段と、前記奥行きバー表示手段により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記第1の平面図形描画手段により描画された第1の平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力手段と、前記深度入力手段により指定された奥行き深度の位置に第2の平面図形を描画する第2の平面図形描画手段と、前記第1の平面図形描画手段により描画された第1の平面図形、前記第2の平面図形描画手段により描画された第2の平面図形及び前記深度入力手段により指定された奥行き

【 0 0 0 9 】

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 2 】

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 4 】

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る図形作成方法は、平面図形を描画する平面図形描画工程と、前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示工程と、前記奥行きバー表示工程により表示された奥行きバーを傾けることにより、前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行きの方向を指定する方向入力工程と、前記奥行きバー表示工程により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力工程と、前記平面図形描画工程により描画された平面図形、前記方向入力工

50

程により指定された奥行き方向及び前記深度入力工程により指定された奥行き深度に基づいて立体図形を描画する立体図形描画工程と、を含むことを特徴としている。

【0017】

この本発明に係る図形作成方法によれば、立体図形を描画する際、奥行きバーを利用して、奥行き方向及び奥行き深度を指定することにより、ユーザは簡易な操作で立体図形を描画することができる。特に、従来型の入力装置を用いて立体図形を描画可能にすることにより、入力操作に関わるハードウェアを変更する必要がなく、入力装置のコストを抑えることができる。

【0018】

本発明に係る図形作成方法は、第1の平面図形を描画する第1の平面図形描画工程と、前記第1の平面図形描画工程により描画された第1の平面図形の奥行き情報を入力するための奥行きバーを表示部に表示する奥行きバー表示工程と、前記奥行きバー表示工程により表示された奥行きバー上の点を指定することにより、前記第1の平面図形描画工程により描画された第1の平面図形の奥行きの深度を指定する深度入力工程と、前記深度入力工程により指定された奥行き深度の位置に第2の平面図形を描画する第2の平面図形描画工程と、前記第1の平面図形描画工程により描画された第1の平面図形、前記第2の平面図形描画工程により描画された第2の平面図形及び前記深度入力工程により指定された奥行き深度に基づいて立体図形を描画する立体図形描画工程と、を含むことを特徴としている。 10

【0019】

この本発明に係る図形作成方法によれば、立体図形を描画する際、奥行きバーを利用して、奥行き深度を指定することにより、ユーザは簡易な操作で立体図形を描画することができる。また、立体図形を構成する第1の平面図形と第2の平面図形を、異なる図形にすることができるため、バリエーションに富む立体図形を描画することができる。 20

【0020】

本発明に係る図形作成方法は、平面図形を描画する平面図形描画工程と、前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行き情報を、音声により入力する奥行き情報入力工程と、前記奥行き情報入力工程により入力された音声の音量を測定する音量測定工程と、前記音量測定工程により測定された音量に基づいて、前記平面図形描画工程により描画された平面図形の奥行き情報を設定する奥行き情報設定工程と、前記平面図形描画工程により描画された平面図形及び前記奥行き情報設定工程により設定された奥行き情報に基づいて立体図形を描画する立体図形描画工程と、を含むことを特徴としている。 30

【0021】

この本発明に係る図形作成方法によれば、音声入力によって平面上に立体図形を描画可能にしたことにより、入力装置の操作に不慣れなユーザであっても、容易に立体図形を描画することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

〔第1の実施の形態〕

まず、図1～図5を参照して本発明の第1の実施の形態を詳細に説明する。まず、第1の実施の形態の構成を説明する。 40

【0023】

図1は、本第1の実施の形態における図形作成装置1の機能的構成を示すブロック図である。図1に示すように、図形作成装置1は、CPU (Central Processing Unit) 11、表示部12、入力部13、伝送制御部14、記憶部15及びRAM (Random Access Memory) 16により構成され、各部はバス17により接続されている。

【0024】

CPU 11は、記憶部15に格納されている各種制御プログラムを読み出し、必要に応じてRAM 16内の図示しないプログラム格納エリアに展開する等して、これら各プログラムに基づく各種処理を実行し、処理結果をRAM 16内のワークエリア165に一時的に 50

格納する。また、CPU 11は、入力部 13から入力された指示信号に基づいて、各プログラムの実行による処理結果を記憶部 15内の指示された保存先に保存する。以下、CPU 11による各種制御動作の詳細を説明する。

【0025】

CPU 11は、z軸バー 18を利用して、表示画面上（平面上）に立体図形を描画する立体図形描画処理を実行する（図4及び図5参照）。z軸バー 18は、奥行き情報を指定するためのバーであり、図5（a）に示すように、プラス（+）領域とマイナス（-）領域を有するとともに、奥行きの量（奥行き深度）を指定するための深度マーカー 181を有する。以後、表示部 12の表示画面を、図5（a）に示すようにxy平面で示す。

【0026】

立体図形描画処理において、CPU 11は、マウス等の操作によってz軸バー 18が傾けられると、xy平面上でz軸バー 18が示す直線の傾きを、奥行き方向として設定する（図5（c）参照）。この奥行き方向は、xy平面上のベクトル座標（x、y）として表される。例えば、z軸バー 18が示す直線の傾きが1/2である場合、CPU 11は、奥行き方向として、ベクトル座標（2、1）を設定する。また、CPU 11は、z軸バー 18上の深度マーカー 181の位置を、奥行き深度として設定する（図5（d）参照）。この奥行き深度は、ドット数データで表される。更に、CPU 11は、z軸バー 18の操作により設定された奥行き方向及び奥行き深度に従って、立体図形を描画する（図5（d）参照）。

【0027】

表示部 12は、CRT（Cathode Ray Tube）又はLCD（Liquid Crystal Display）等から構成される表示画面を有し、CPU 11から入力される表示信号に従って、所要の表示を行う。なお、表示部は、画面状のものでなくとも、立体映像を表示できるようなものや、人間の身体に取り付ける眼鏡のようなタイプのものであってもよい。また、3次元的な空間に投影等を行うようなものであってもよい。以下の第2の実施の形態、第3の実施の形態においても同様である。

【0028】

入力部 13は、文字入力キー、テンキー、カーソルキー及び各種機能キーを備えたキー入力装置や、マウス等のポインティングデバイス等を備え、キー入力装置やポインティングデバイスの操作による操作信号をCPU 11に出力する。なお、入力部 13は、表示部 12の表示画面上を覆うように重畳して設けられたタッチパネルを含む構成としてもよい。タッチパネルは、電磁誘導式、磁気歪式、感圧式等の読み取り原理でタッチ指示された座標を検出し、検出した座標を位置信号としてCPU 11に出力する。

【0029】

伝送制御部 14は、モデム（MODEM：Modulator/DEModulator）、ルータ、TA（Terminal Adapter）等によって構成され、電話回線、専用線、ISDN回線等の通信回線を介して外部機器と通信を行うための制御を行う。

【0030】

記憶部 15は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記録媒体を有している。この記録媒体は、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体等の不揮発性メモリで構成されており、記憶部 15に固定的に設けたもの又は着脱自在に装着するものである。この記録媒体は、立体図形描画処理プログラム（図4参照）及びこれらのプログラムで利用されるデータ等を記憶する。

【0031】

なお、記憶部 15が記憶するプログラム又はデータ等は、その一部又は全部を他の機器からWAN（Wide Area Network）やLAN（Local Area Network）等の通信ネットワークを介して伝送制御部 14から受信して記憶する構成にしてもよい。また、記録媒体は、通信ネットワーク上に構築された他のホストコンピュータの記録媒体であってもよい。また、記憶部 15は、通信ネットワーク上に構築されたサーバやクライアントの記録媒体であってもよい。

10

20

30

40

50

【0032】

RAM 16は、CPU 11により実行される各種制御プログラムや各種アプリケーションプログラムが必要に応じて展開される、図示しないプログラム格納領域を有している。また、RAM 16は、入力データ及び上記制御プログラムの実行時に生じる処理結果等のデータを、ワークエリア165に一時的に格納する。

【0033】

図2に、RAM 16のメモリ構成を示す。図2に示すように、RAM 16は、書式メモリ161、平面図形情報メモリ162、奥行き方向メモリ163、奥行き深度メモリ164及びワークエリア165等により構成され、図4の立体図形描画処理により作成された立体図形に関するデータを一時的に格納する。

10

【0034】

書式メモリ161は、色や線種等の書式情報を格納する。平面図形情報メモリ162は、平面図形のx y平面における座標データを格納する。例えば、図4の立体図形描画処理において描画された平面図形が多角形である場合、平面図形情報メモリ162には、多角形の各頂点の座標データを格納することとすることが可能である。また、図4の立体図形描画処理において描画された平面図形が円である場合には、平面図形情報メモリ162には、例えば、円の中心座標のデータと、半径のデータ（又は円上の任意の1点の座標データ）を格納するように構成できる。奥行き方向メモリ163は、奥行き方向を示すベクトル座標データを格納する。奥行き深度メモリ164は、奥行き深度を示すドット数データを格納する。ワークエリア165は、立体図形描画処理（図4参照）等の実行により生じる各種データを一時的に格納する。

20

【0035】

例えば、図4の立体図形描画処理により、図3（a）に示すような立体図形αが作成されたとする。図3（a）の立体図形αにおける平面図形は、長方形rで示され、奥行き方向は、x y平面上のベクトル座標（2、1）で示され、奥行き深度は、36ドットで示されている。図3（a）において、長方形rの各頂点の座標は、（10、30）、（50、30）、（50、60）、（10、60）である。この場合、平面図形情報メモリ162に格納される座標データは、図3（b）に示すように、（10、30）、（50、30）、（50、60）、（10、60）となる。また、奥行き方向メモリ163に格納されるベクトル座標データは、（2、1）となり、奥行き深度メモリ164に格納されるドット数データは、36となる。

30

【0036】

次に、本第1の実施の形態の動作を説明する。

図4は、図形作成装置1の動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートは、図形作成装置1を構成するコンピュータに各機能を実現させるためのプログラムを説明するためのものである。これらのプログラムはCPU 11が読み取り可能なプログラムコードの形態で記録媒体に格納されている例で説明するが、全ての機能を記録媒体に格納する必要はなく、必要に応じて、その一部又は全部を通信ネットワークを介して伝送制御部14から受信して実現するようにしてもよい。

【0037】

図4のフローチャート及び図5の画面表示例を参照して、図形作成装置1において実行される立体図形描画処理について説明する。

40

【0038】

入力部13の操作により、立体図形描画の起動が指示されると、CPU 11は、記憶部15から立体図形描画処理プログラムを読み出して、図5（a）に示すように、表示部12の表示画面上にz軸バー18を表示させる（ステップS101）。

【0039】

表示画面上にz軸バー18が表示されると、図5（b）に示すように、ユーザによるマウス等の操作によって、表示画面上に平面図形の描画が開始される（ステップS102）。表示画面上に平面図形が描画されると、CPU 11は、RAM 16内の平面図形情報メモ

50

リ 1 6 2 に、表示画面上に描画された平面図形の情報を格納する。例えば、描画された平面図形が多角形の場合は、CPU 1 1 は、その多角形の各頂点の座標を読み取り、平面図形情報メモリ 1 6 2 に、各頂点の座標データを格納する。

【0040】

次いで、CPU 1 1 は、マウス等の操作により、既に描画された図形が選択されたか否かを判定する（ステップ S 1 0 3）。ステップ S 1 0 3 において、描画済みの図形が選択されずに（ステップ S 1 0 3 ; NO）、他の図形の描画が開始された場合は、ステップ S 1 0 2 に戻る。

【0041】

ステップ S 1 0 3 において、描画済みの図形が選択されたと判定されると（ステップ S 1 0 3 ; YES）、CPU 1 1 は、表示画面上の z 軸バー 1 8 が操作されたか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。 10

【0042】

ステップ S 1 0 4 において、z 軸バー 1 8 が操作されたと判定されると（ステップ S 1 0 4 ; YES）、CPU 1 1 は、その z 軸バー 1 8 の操作が z 軸バー 1 8 の傾け操作であるか（ステップ S 1 0 5）、z 軸バー 1 8 上の深度マーカー 1 8 1 の移動操作であるかを判定する（ステップ S 1 0 8）。

【0043】

ステップ S 1 0 5 において、図 5（c）に示すように、マウス等の操作によって、z 軸バー 1 8 の傾け操作が行われたと判定されると（ステップ S 1 0 5 ; YES）、CPU 1 1 は、その z 軸バー 1 8 の傾きが示すベクトル座標データを、ステップ S 1 0 3 で選択された平面図形の奥行き方向として、RAM 1 6 内の奥行き方向メモリ 1 6 3 に設定する（ステップ S 1 0 6）。奥行き方向が設定されると、CPU 1 1 は、その設定に従って表示画面を更新し（ステップ S 1 0 7）、ステップ S 1 0 4 に戻る。 20

【0044】

ステップ S 1 0 8 において、z 軸上で深度マーカー 1 8 1 の移動操作が行われたと判定されると（ステップ S 1 0 8 ; YES）、CPU 1 1 は、その深度マーカー 1 8 1 の移動量が示すドット数データを、RAM 1 6 内の奥行き深度メモリ 1 6 4 に設定する（ステップ S 1 0 9）。 30

【0045】

ここで、CPU 1 1 は、深度マーカー 1 8 1 の z 軸バー 1 8 上での正負各方向への移動に応じて、奥行き方向の設定を変更する。例えば、ステップ S 1 0 6 において、奥行き方向として、ベクトル（2、1）が設定されていた場合に、ステップ S 1 0 8 において、深度マーカー 1 8 1 が z 軸バー 1 8 上のマイナス領域に移動されると、CPU 1 1 は、奥行き方向のベクトル座標データを（-2、-1）に設定し直す。なお、このようにする代わりに、奥行き方向のベクトルの値は正の値のままで、奥行き深度メモリに記憶されているドット数データをマイナスの値とすることも可能である。

【0046】

奥行き深度が設定されると、CPU 1 1 は、その設定に従って表示画面を更新し（ステップ S 1 0 7）、ステップ S 1 0 4 に戻る。図 5（d）に、ステップ S 1 0 6 で設定された奥行き方向、ステップ S 1 0 9 で設定された奥行き深度に従って立体図形が描画された例を示す。 40

【0047】

ステップ S 1 0 4 において、z 軸バー 1 8 が操作されずに（ステップ S 1 0 4 ; NO）、表示画面上で、描画された図形の外側がマウス等で選択されるなどして、図形の選択キャンセルの操作があると（ステップ S 1 1 0 ; YES）、CPU 1 1 は、ステップ S 1 0 3 に戻る。

【0048】

表示画面上に描画された平面図形の選択後、z 軸バー 1 8 の操作も、図形の選択キャンセルの操作も行われていない間は（ステップ S 1 1 0 ; NO）、CPU 1 1 は、これらの操 50

作を待機する。

【0049】

以上のように、本第1の実施の形態の図形作成装置1によれば、表示画面上に立体図形を描画する際、図5に示すようなz軸バー18を利用して奥行き情報（奥行き方向、奥行き深度）を指定することにより、ユーザは簡易な操作で立体図形を描画することができる。特に、従来型の入力装置を用いて立体図形を描画可能にすることにより、入力操作に関わるハードウェアを変更する必要がなく、入力装置のコストを抑えることができる。

【0050】

〔第2の実施の形態〕

次に、図6～図11を参照して本発明の第2の実施の形態を詳細に説明する。

10

まず、第2の実施の形態の構成を説明する。

【0051】

図6は、本第2の実施の形態における図形作成装置2の機能的構成を示すブロック図である。図6に示すように、図形作成装置2は、CPU21、表示部22、入力部23、伝送制御部24、記憶部25及びRAM26により構成され、各部はバス27により接続されている。

【0052】

CPU21は、記憶部25に格納されている各種制御プログラムを読み出し、必要に応じてRAM26内の図示しないプログラム格納エリアに展開する等し、これら各プログラムに基づく各種処理を実行して、処理結果をRAM26内のワークエリア268に一時的に格納する。また、CPU21は、入力部23から入力された指示信号に基づいて、各プログラムの実行による処理結果を記憶部25内の指示された保存先に保存する。以下、CPU21による各種制御動作の詳細を説明する。

20

【0053】

CPU21は、z軸バー18を利用して、表示画面上（平面上）に立体図形を描画する立体図形描画処理を実行する（図10～図12参照）。この立体図形描画処理において、CPU21は、深度マーカー181の移動量により、描画される立体図形の向かい合う2面の図形（平面図形A及び平面図形B）のz座標を設定する。また、CPU21は、十字キー231等の操作に従って、表示画面上の平面図形を立体的に回転させる。

【0054】

表示部22は、CRT又はLCD等から構成される表示画面を有し、CPU21から入力される表示信号に従って、所要の表示を行う。

30

【0055】

入力部23は、十字キー231（図11参照）、文字入力キー、テンキー及び各種機能キーを備えたキー入力装置や、マウス等のポインティングデバイス等を備え、キー入力装置やポインティングデバイスの操作による操作信号をCPU21に出力する。なお、入力部23は、表示部22の表示画面上を覆うように重畳して設けられたタッチパネルを含む構成としてもよい。タッチパネルは、電磁誘導式、磁気歪式、感圧式等の読み取り原理でタッチ指示された座標を検出し、検出した座標を位置信号としてCPU21に出力する。

【0056】

伝送制御部24は、モデム、ルータ、TA等によって構成され、電話回線、専用線、ISDN回線等の通信回線を介して外部機器と通信を行うための制御を行う。

40

【0057】

記憶部25は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記録媒体を有している。この記録媒体は、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体等の不揮発性メモリで構成されており、記憶部25に固定的に設けたもの又は着脱自在に装着するものである。この記録媒体は、立体図形描画処理プログラム（図10参照）及びこれらのプログラムで利用されるデータ等を記憶する。

【0058】

なお、記憶部25が記憶するプログラム又はデータ等は、その一部又は全部を他の機器か

50

らW A NやL A N等の通信ネットワークを介して伝送制御部24から受信して記憶する構成にしてもよい。また、記録媒体は、通信ネットワーク上に構築された他のホストコンピュータの記録媒体であってもよい。また、記憶部25は、通信ネットワーク上に構築されたサーバやクライアントの記録媒体であってもよい。

【0059】

R A M 2 6 は、C P U 2 1 により実行される各種制御プログラムや各種アプリケーションプログラムが必要に応じて展開される、図示しないプログラム格納領域を有している。また、R A M 2 6 は、入力データ及び上記制御プログラムの実行時に生じる処理結果等のデータを、ワークエリア268に一時的に格納する。

【0060】

図7に、R A M 2 6 のメモリ構成を示す。図7に示すように、R A M 2 6 は、書式メモリ261、平面図形A情報メモリ262、図形A z座標メモリ263、平面図形B情報メモリ264、図形B z座標メモリ265、画面回転角度情報メモリ266、結線情報メモリ267及びワークエリア268等により構成され、図10の立体図形描画処理により作成された立体図形に関するデータを格納する。

【0061】

書式メモリ261は、色や線種等の書式情報を格納する。平面図形A情報メモリ262は、図10の立体図形描画処理において一番目に描画された平面図形Aのx y平面における座標データを格納する。例えば、平面図形Aが多角形である場合、平面図形A情報メモリ262には、多角的の各頂点の座標データを格納することとすることが可能である。また、平面図形Aが円である場合、平面図形A情報メモリ262には、例えば円の中心座標のデータと、半径のデータ（又は円上の1点の座標データ）を格納するように構成できる。図形A z座標メモリ263は、図形Aのz座標データを格納する。

【0062】

平面図形B情報メモリ264は、図10の立体図形描画処理において二番目に描画された平面図形Bのx y平面における座標データを格納する。平面図形Bが多角形である場合、平面図形B情報メモリ264は、多角形の各頂点の座標データを格納する。平面図形Bが円である場合、平面図形B情報メモリ264は、円の中心座標のデータと、半径のデータ（又は円上の1点の座標データ）を格納する。図形B z座標メモリ265は、図形Bのz座標データを格納する。

【0063】

画面回転角度情報メモリ266は、表示画面の回転角度（x軸回り及びy軸回りの回転角度）のデータを格納する。結線情報メモリ267は、図形Aと図形Bを結ぶ線分の両端の座標データを格納する。ワークエリア268は、立体図形描画処理（図10参照）等の実行により生じる各種データを一時的に格納する。

【0064】

例えば、表示画面上に、図8（a）に示す平面図形A及び平面図形Bが描画されたとする。平面図形Aは、x y平面において、頂点座標が（0、0）、（50、0）、（50、40）、（0、40）で示される長方形である。平面図形Bは、x y平面において、頂点座標が（10、10）、（40、10）、（40、30）、（10、30）で示される長方形である。また、図10の立体図形描画処理において、z軸バー18の深度マーカー181の移動により、z座標が26に指定され、平面図形Aがz=0のx y平面上に位置され、平面図形Bがz=26のx y平面上に位置されたものとする。

【0065】

この場合、平面図形A情報メモリ262に格納される平面図形Aの各頂点の座標データは、図9（a）に示すように、（0、0）、（50、0）、（50、40）、（0、40）となり、平面図形A z座標メモリ263に格納されるz座標データは0となる。また、平面図形B情報メモリ264に格納される平面図形Bの各頂点の座標データは、（10、10）、（40、10）、（40、30）、（10、30）となり、図形B z座標メモリ265に格納される平面図形Bのz座標データは26となる。

10

20

30

40

50

【0066】

図8(a)は、図10の立体図形描画処理で作成される立体図形をz軸の正の方向(真上)から見た場合の画面表示例である。図8(a)に示した画面表示を擬似的に、x軸を回転軸として時計回りに回転(例えば、45度回転)させた場合の画面表示例を図8(b)に示す。ここで、反時計回りの回転を正とすると、図8(b)の画面表示は、図8(a)に示した画面表示をx軸回りに-45度回転させた場合を示している。図8(b)に示した画面を、y軸を回転軸として反時計回りに回転(例えば、30度回転)させた場合の画面表示例を図8(c)に示す。この場合、図9(c)に示すように、画面回転角度情報メモリ266に格納されるx軸回りの回転角度は-45度となり、y軸回りの角度は30度となる。このように、画面を擬似的に回転させることにより、3次元空間中に位置している平面図形A及び平面図形Bに対する視点が変化する。 10

【0067】

図10の立体図形描画処理において、図形Aが有する4つの頂点と、図形Bが有する4つの頂点が、図8に示すように結線された場合は、結線情報メモリ267には、結線▲1▼~結線▲4▼の4つの格納エリアが形成され、各々の格納エリアには、図9(c)に示すように、結線により作成された線分の両端の座標データが格納される。

【0068】

次に、本第2の実施の形態の動作を説明する。

図10は、図形作成装置2の動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートは、図形作成装置2を構成するコンピュータに各機能を実現させるためのプログラムを説明するためのものである。これらのプログラムはCPU21が読み取り可能なプログラムコードの形態で記録媒体に格納されている例で説明するが、全ての機能を記録媒体に格納する必要はなく、必要に応じて、その一部又は全部を通信ネットワークを介して伝送制御部24から受信して実現するようにしてもよい。 20

【0069】

図10のフローチャート、図11及び図12の画面表示例を参照して、図形作成装置2において実行される立体図形描画処理について説明する。

【0070】

入力部23の操作により立体図形描画の起動が指示されると、CPU21は、記憶部25から立体図形描画処理プログラムを読み出して、図11(a)に示すように、表示部22の表示画面上にz軸バー18を表示させる(ステップS201)。 30

【0071】

表示画面上にz軸バー18が表示されると、図11(b)に示すように、ユーザによるマウス等の操作によって、表示画面上に平面図形Aの描画が開始される(ステップS202)。表示画面上に平面図形Aが描画されると、CPU21は、平面図形Aの各頂点の座標を読み取り、平面図形A情報メモリ262に、各頂点の座標データを格納する。但し、平面図形Aは、多角形であるものとする。また、このとき、CPU21は、平面図形Aが位置するz座標として、図形Az座標メモリ263に $z=0$ を設定する。

【0072】

平面図形が描画されると、CPU21は、z軸バー18上の深度マーカー181の移動操作が行われたか否かを判定する(ステップS203)。ステップS203において、図11(c)に示すように、マウス等の操作により、深度マーカー181が移動されたと判定されると(ステップS203;YES)、CPU21は、その深度マーカー181の移動量に対応するz座標データを、次に描画予定の平面図形Bが位置するz座標として、RAM26内の図形Bz座標メモリ265に設定する(ステップS204)。 40

【0073】

次いで、図11(d)に示すように、マウス等の操作によって、表示画面上に平面図形Bの描画が開始されると(ステップS205)、CPU21は、この平面図形Bが、ステップS204で設定されたz座標の位置に描画されるように制御する。表示画面上に平面図形Bが描画されると、CPU21は、平面図形Bの各頂点の座標を読み取り、平面図形B 50

情報メモリ 264 に、各頂点の座標データを格納する。但し、平面図形 B は、多角形であるものとする。

【0074】

2つの平面図形が描画されると、CPU 21 は、十字キー 231 の操作により、画面の回転指示があったか否かを判定する（ステップ S 206）。ステップ S 206 において、十字キー 231 の操作により、画面の回転動作が指示されたと判定されると（ステップ S 206；YES）、CPU 21 は、その十字キー 231 の操作に応じて、回転角度を RAM 26 内の画面回転角度情報メモリ 266 に設定して（ステップ S 207）、画面を擬似的に回転させ（ステップ S 208）、図 11（e）に示すように、3次元空間中に位置している平面図形 A 及び平面図形 B に対する視点を変化させる。このとき、CPU 21 は、表示画面上に、回転図形とともに、画面を回転したことを示す基準モデル図（図 11（e）の左下）も表示させる。

【0075】

ここで、基準モデル図とは、例えば立方体や人形等の絵や、その他の画像等が多く用いられ、画面表示を回転させるとそれに伴って（あるいは反対向きに）回転し、現在図形をどの方向から見ているのかをユーザに解りやすくするためのものである。

【0076】

ここで、十字キー 231 は、図 11 に示すように、4つの方向キー（上下左右）を有する。本実施の形態では、十字キー 231 の「上」、「下」の操作は、y 軸を回転軸として、それぞれ、画面を反時計回り、時計回りに回転させるものとする。また、十字キー 231 の「右」、「左」の操作は、x 軸を回転軸として、それぞれ、画面を反時計回り、時計回りに回転させるものとする。なお、画面の回転動作は、十字キー 231 の操作により行われることとしたが、ジョグダイヤル等、他の操作指示手段により行われるようにしてもよい。

【0077】

画面回転が行われると、CPU 21 は、平面図形 A と平面図形 B の各頂点が結線されたか否かを判定する（ステップ S 209）。ステップ S 209 において、マウス等の操作により、図 12（f）に示すように、平面図形 A と平面図形 B の各頂点が結線されると（ステップ S 209；YES）、CPU 21 は、結線による各線分の両端の座標データを、RAM 26 内の結線情報メモリ 267 に設定する（ステップ S 210）。なお、ステップ S 208 における結線は、マウス等の操作によらず、平面図形 A 及び平面図形 B の座標データに基づいて自動的に行うようにしてもよい。

【0078】

平面図形 A と平面図形 B が結線されると、CPU 21 は、z 軸バー 18 上の深度マーカー 181 の移動操作が行われたか否かを判定する（ステップ S 211）。ステップ S 211 において、深度マーカー 181 の移動操作が行われないと判定されると（ステップ S 211；NO）、CPU 21 は、本立体図形描画処理を終了する。

【0079】

ステップ S 211 において、深度マーカー 181 の移動操作が行われたと判定されると（ステップ S 211；YES）、CPU 21 は、深度マーカー 181 の移動量に対応する z 座標データを、平面図形 B が位置する z 座標として図形 B z 座標メモリ 265 に設定する（ステップ S 212）。そして、CPU 21 は、図 12（g）に示すように、表示画面上に、平面図形 B の z 座標が調整された（奥行き調整された）立体図形を描画し（ステップ S 213）、本立体図形描画処理を終了させる。

【0080】

以上のように、本第 2 の実施の形態の図形作成装置 2 によれば、平面上に立体図形を描画する際、図 5 に示すような z 軸バー 18 を利用して奥行き深度を指定することにより、ユーザは簡易な操作で立体図形を描画することができる。また、2つの異なる平面図形（図形 A 及び図形 B）の組み合わせによって立体図形を描画可能にしたことにより、バリエーションに富む立体図形を描画することができる。

【0081】

更に、十字キー231等の操作により、表示画面上の平面図形を立体的に回転可能にしたことにより、ユーザは簡易な操作で立体感ある表示を得ることができる。また、従来型の入力装置を用いて立体図形を描画可能にすることにより、入力操作に関わるハードウェアを変更する必要がなく、入力装置のコストを抑えることができる。

【0082】

〔第3の実施の形態〕

次に、図13～図20を参照して本発明の第3の実施の形態を詳細に説明する。まず、第3の実施の形態の構成を説明する。

【0083】

図13は、本第3の実施の形態における図形作成装置3の機能的構成を示すブロック図である。11に示すように、図形作成装置3は、CPU31、表示部32、入力部33、伝送制御部34、記憶部35、RAM36、スピーカ37a、マイク37b及び音声処理部37により構成され、スピーカ37a及びマイク37bを除く各部はバス27により接続されている。

【0084】

CPU31は、記憶部35に格納されている各種制御プログラムを読み出し、必要に応じてRAM36内の図示しないプログラム格納エリアに展開する等して、これら各プログラムに基づく各種処理を実行し、処理結果をRAM36内のワークエリア367に一時的に格納する。また、CPU31は、入力部33から入力された指示信号に基づいて、各プログラムの実行による処理結果を記憶部35内の指示された保存先に保存する。以下、CPU31による各種制御動作の詳細を説明する。

【0085】

CPU31は、表示画面上に描画された平面図形に関するデータ（図形名、座標データ）を登録する図形登録処理を実行する（図16参照）。この図形登録処理において、CPU31は、マイク37bから音声入力された図形名を、音声データベースメモリ362に格納された音声データと比較することによって音声認識し、図形データベースメモリ363に登録する。音声認識の方法としては、DP（Dynamical Programming; 動的計画法）マッチング、HMM（Hidden Markov Model; 隠れマルコフモデル）、ニューラルネットワークによる方法等を利用することができる。

【0086】

また、CPU31は、図形データベースメモリ363から、音声入力により指定された平面図形を呼び出して表示画面に描画する平面図形描画処理を実行する（図17参照）。この平面図形描画処理において、CPU31は、入力された音声の所定の時間における音量に応じて、平面図形のサイズを変更する。更に、CPU31は、音声入力により立体図形を描画する立体図形描画処理を実行する（図19参照）。この立体図形描画処理において、CPU31は、入力された音声の所定の時間における音量に応じて、奥行き深度を設定する。

【0087】

表示部32は、CRT又はLCD等から構成される表示画面を有し、CPU31から入力される表示信号に従って、所要の表示を行う。

【0088】

入力部33は、文字入力キー、テンキー、カーソルキー及び各種機能キーを備えたキー入力装置や、マウス等のポインティングデバイス等を備え、キー入力装置やポインティングデバイスの操作による操作信号をCPU31に出力する。なお、入力部33は、表示部22の表示画面上を覆うように重畳して設けられたタッチパネルを含む構成としてもよい。タッチパネルは、電磁誘導式、磁気歪式、感圧式等の読み取り原理でタッチ指示された座標を検出し、検出した座標を位置信号としてCPU31に出力する。

【0089】

伝送制御部34は、モデム、ルータ、TA等によって構成され、電話回線、専用線、IS

10

20

30

40

50

D N回線等の通信回線を介して外部機器と通信を行うための制御を行う。

【0090】

記憶部35は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記録媒体を有している。この記録媒体は、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体等の不揮発性メモリで構成されており、記憶部35に固定的に設けたもの又は着脱自在に装着するものである。この記録媒体は、図形登録処理プログラム（図16参照）、立体図形描画処理プログラム（図19参照）及びこれらのプログラムで利用されるデータ等を記憶する。

【0091】

なお、記憶部35が記憶するプログラム又はデータ等は、その一部又は全部を他の機器からWANやLAN等の通信ネットワークを介して伝送制御部34から受信して記憶する構成にしてもよい。また、記録媒体は、通信ネットワーク上に構築された他のホストコンピュータの記録媒体であってもよい。また、記憶部35は、通信ネットワーク上に構築されたサーバやクライアントの記録媒体であってもよい。

【0092】

RAM36は、CPU31により実行される各種制御プログラムや各種アプリケーションプログラムが必要に応じて展開される、図示しないプログラム格納領域を有している。また、RAM36は、入力データ及び上記制御プログラムの実行時に生じる処理結果等のデータを、ワークエリア367に一時的に格納する。

【0093】

図14に、RAM36のメモリ構成を示す。図14に示すように、RAM36は、書式メモリ361、音声データベースメモリ362、図形データベースメモリ363、平面図形情報メモリ364、奥行き方向メモリ365、奥行き深度メモリ366及びワークエリア367等により構成される。

【0094】

書式メモリ361は、色や線種等の書式情報を格納する。音声データベースメモリ362は、図15(a)に示すように、50音等の各音の音声データや、あるいは「b」「d」「g」等の子音と「a」「e」「o」等の母音とに分けた音素ごとの音声波形等のデータを格納する。図形データベースメモリ363は、「図形名」と「座標」の各項目を対応付けて格納している。図形データベースメモリ363において、「図形名」項目は、平面図形の名称のデータを格納し、「座標」項目は、対応する図形名が示す平面図形のx y平面における座標データを格納している。対応する平面図形が多角形である場合、「座標」項目は、多角形の各頂点の座標データを格納する。また、対応する平面図形が円である場合、「座標」項目は、円の中心座標のデータと、半径のデータ（又は円上の任意の1点の座標データ）を格納する。

【0095】

平面図形情報メモリ364は、第1の実施の形態における平面図形情報メモリ162と同様に、描画された平面図形の座標データを格納する。x y平面における平面図形が多角形である場合、平面図形情報メモリ364は、多角形の各頂点の座標データを格納する。また、x y平面における平面図形が円である場合、平面図形情報メモリ364は、中心座標のデータと、半径のデータ（又は円上の任意の1点の座標データ）を格納する。

【0096】

奥行き方向メモリ365は、第1の実施の形態における奥行き方向メモリ163と同様に、奥行き方向を示すベクトル座標データを格納する。奥行き深度メモリ366は、第1の実施の形態における奥行き深度メモリ164と同様に、奥行き深度を示すドット数データを格納する。ワークエリア367は、図形登録処理（図16参照）や立体図形描画処理（図19参照）等の実行により生じる各種データを一時的に格納する。

【0097】

音声処理部37は、マイク37bから入力される音声アナログ信号を検知すると、当該アナログ信号をA/Dコンバータ（図示略）によりデジタル信号に変換する。また音声処理部37は、必要に応じて音声デジタルデータをD/Aコンバータ（図示略）により音声ア

10

20

30

40

50

ナログ信号に変換し、スピーカ 37a に出力する。

【0098】

スピーカ 37a は、音声処理部 37 より入力された音声信号を増幅器（図示略）で増幅し、外部に出力する。マイク 37b は、外部から入力された音声信号を音声信号に変換し、音声処理部 37 に出力する。

【0099】

次に、本第 3 の実施の形態の動作を説明する。

図 16、図 17 及び図 19 は、図形作成装置 3 の動作を説明するためのフローチャートである。これらのフローチャートは、図形作成装置 3 を構成するコンピュータに各機能を実現させるためのプログラムを説明するためのものである。これらのプログラムは CPU 31 が読み取り可能なプログラムコードの形態で記録媒体に格納されている例で説明するが、全ての機能を記録媒体に格納する必要はなく、必要に応じて、その一部又は全部を通信ネットワークを介して伝送制御部 34 から受信して実現するようにしてもよい。

【0100】

まず、図 16 のフローチャートを参照して、図形作成装置 3 において実行される図形登録処理について説明する。この図形登録処理は、図形データベースに、新たな描画用図形（テンプレート）を登録する処理である。

【0101】

まず、CPU 31 は、記憶部 35 に格納された図形登録処理プログラムを読み出し、表示部 32 の表示画面に描画用画面を表示させる。次いで、マウス等の操作によって、表示画面上に平面図形が描画される（ステップ S301）。平面図形が描画されると、CPU 31 は、マイク 37b から音声が入力されたか否かを判定する（ステップ S302）。

【0102】

ステップ S302 において、マイク 37b から音声が入力されたと判定されると（ステップ S302；YES）、CPU 31 は、その入力音声を図形名とみなし、入力音声データと、音声データベースメモリ 362 に格納された音声データとを比較することにより、音声認識を行う（ステップ S303）。

【0103】

次いで、CPU 31 は、ステップ S303 において音声認識された図形名と、図形データベースメモリ 363 に格納された図形名とを比較することにより、音声入力された図形名が、図形データベースメモリ 363 に登録されているか否かを判定する（ステップ S304）。

【0104】

ステップ S304 において、音声入力された図形名が、図形データベースメモリ 363 に既に登録済みであると判定された場合（ステップ S304；YES）、CPU 31 は、表示画面上に、他の図形名の音声入力を促すメッセージや画像等を表示させ、ステップ S302 に戻る。なお、このメッセージは、スピーカ 37a からの音声出力を伴うこととしてもよい。

【0105】

ステップ S304 において、音声入力された図形名が、図形データベースメモリ 363 に登録されていない新たな図形であると判定された場合（ステップ S304；NO）、CPU 31 は、ステップ S303 で音声認識された図形名と、ステップ S301 で描画された平面図形の座標データを、図形データベースメモリ 363 に登録し（ステップ S305）、本図形登録処理を終了する。ここで、描画された図形が多角形の場合、CPU 31 は、その多角形の各頂点の座標データを図形データベースメモリ 363 に登録する。描画された図形が円の場合、CPU 31 は、中心座標のデータと、半径のデータ（又は円上の任意の 1 点の座標データ）を図形データベースメモリ 363 に登録する。

【0106】

次に、図 17 のフローチャート及び図 18 の画面表示例を参照して、音声による平面図形描画処理について説明する。

10

20

30

40

50

【0107】

表示画面上に、図形描画用画面が表示されているものとする。まず、CPU31は、マウスやペン等により、表示画面上で中心点が指定されたか否かを判定する（ステップS311）。

【0108】

ステップS311において、表示画面上で、図18（a）に示すように中心点が指定されたと判定されると（ステップS311；YES）、CPU31は、その指定された中心点をxy平面の原点（0、0）に設定する。そして、CPU31は、マイク37bから音声が入力されたか否かを判定する（ステップS312）。

【0109】

ステップS312において、マイク37bから音声が入力されたと判定されると（ステップS312；YES）、CPU31は、その入力音声を図形名とみなし、入力音声データと、音声データベースメモリ362に格納された各音声データとを比較する等の方法により、音声認識を行う（ステップS313）。また、CPU31は、入力音声の音量レベルを測定する（ステップS314）。具体的には、例えば、入力音声の所定の期間の平均振幅から求める方法や、語頭や語尾などのあるタイミングでの音量を用いたり、複数のタイミングでの音量を用いるなどの方法によることが可能である。

【0110】

次いで、CPU31は、図形データベースメモリ363から、ステップS303において音声認識された図形名と同一の図形名を検索し（ステップS315）、該当する図形名があるか否かを判定する（ステップS316）。

【0111】

ステップS316において、図形データベースメモリ363に、音声認識された図形名と同一の図形名がないと判定されると（ステップS316；NO）、CPU31は、表示画面上に、他の図形名の音声入力を促すメッセージを表示させ、ステップS312に戻る。なお、このメッセージを、スピーカ37aから音声出力するようにしてもよい。

【0112】

ステップS316において、図形データベースメモリ363に、音声認識された図形名と同一の図形名があると判定されると（ステップS316；YES）、CPU31は、図形データベースメモリ363から、その音声認識された図形名に対応する図形の座標データを呼び出す（ステップS317、図18（b）参照）。

【0113】

次いで、CPU31は、ステップS314で測定された音量に応じて、ステップS317で呼び出された図形のサイズを変更し（ステップS318）、それをステップS311で指定された中心点を中心とする位置に配置して、サイズが変更された図形の座標データを平面図形情報メモリ364に格納する。そして、CPU31は、平面図形情報メモリ364に格納された図形の座標データに従って、図18（c）及び図18（d）に示すように、表示画面上に平面図形を描画し（ステップS319）、本平面図形描画処理を終了する。

【0114】

なお、ステップS311で中心点の代わりに、例えば図形中の所定の点、すなわち図形の最も上の点や最も上の角など、予め定めた点を指定するようにして、ステップS318でそれに対応した位置に図形を描画するようにしてもよい。

【0115】

図18は、「さんかく」と音声入力された場合の画面表示例を示している。入力音声の音量が所定量以下の場合、図18（c）に示すように、図形データベースメモリ363に格納された「さんかく」（図18（b））より小さい図形が表示される。一方、入力音声の音量が所定量以上の場合、図18（d）に示すように、図形データベースメモリ363に格納された「さんかく」より大きい図形が表示される。なお、ステップS319において表示された、サイズが変更された平面図形を、図16の図形登録処理により、図形データベースメモリ363に登録することが可能である。

10

20

30

40

50

【0116】

次に、図19のフローチャート及び図20の画面表示例を参照して、図形作成装置3において実行される立体図形描画処理について説明する。

【0117】

入力部33の操作により、立体図形描画の起動が指示されると、CPU31は、記憶部35に格納された立体図形描画処理プログラムを読み出して、表示画面上に描画用画面を表示させ、図20(a)に示すように、表示画面上にz軸バー18を表示させる(ステップS321)。次いで、図20(b)に示すように、平面図形描画処理が実行される(ステップS322)。なお、ステップS322における平面図形描画処理は、マウスやペン等の操作により行うようにしてもよいし、図17のフローチャートに示すように、音声入力により行うようにしてもよい。

【0118】

次いで、CPU31は、マウス等の操作により、表示画面上に描画済みの平面図形が選択されたか否かを判定する(ステップS323)。画面上の平面図形が選択されずに(ステップS323; NO)、他の図形の描画が開始された場合は、ステップS322に戻る。

【0119】

ステップS323において、表示画面上の平面図形が選択されたと判定されると(ステップS323; YES)、CPU31は、マウス等の操作により、z軸バー18の傾け操作が行われたか否かを判定する(ステップS324)。

【0120】

ステップS324において、z軸バー18が操作されずに(ステップS324; NO)、表示画面上の平面図形の外側がマウス等で選択されるなどして、図形の選択キャンセルの操作があると(ステップS326; YES)、CPU31は、ステップS323に戻る。表示画面上に描画された平面図形の選択後、z軸バー18の傾け操作も、選択キャンセルの操作も行われていない間(ステップS326; NO)、CPU31は、これらの操作を待機する。

【0121】

ステップS324において、図20(c)に示すように、z軸バー18の傾け操作が行われたと判定されると(ステップS324; YES)、CPU31は、そのz軸バー18の傾きが示すベクトルデータを、ステップS323で選択された図形の奥行き方向として、RAM36内の奥行き方向メモリ365に設定する(ステップS325)。

【0122】

次いで、CPU31は、マイク37bから音声(例えば、「あ〜」という音声)が入力されたか否かを判定する(ステップS327)。ステップS327において、マイク37bから音声が入力されたと判定されると(ステップS327; YES)、CPU31は、入力音声の平均振幅等から音量測定を行う(ステップS328)。

【0123】

次いで、CPU31は、ステップS328において測定された音量に応じたドット数データを、RAM36内の奥行き深度メモリ366に設定し(ステップS329)、その設定された奥行き深度に従って、z軸バー18上の深度マーカー181を移動させる。ステップS328において測定された音量が所定量以上である場合、CPU31は、深度マーカー181をz軸バー18上のプラスの領域に移動させ、測定された音量が所定量以下である場合、深度マーカー181をz軸バー18上のマイナスの領域に移動させる。

【0124】

ここで、CPU31は、深度マーカー181の移動に応じて、奥行き方向の設定を変更する。例えば、ステップS325において、奥行き方向として、ベクトル(2, 1)が設定されていた場合に、ステップS329において、深度マーカー181がz軸バー18上のマイナスの領域に移動されると、CPU31は、奥行き方向のベクトル座標データを(-2, -1)に設定し直す。

【0125】

10

20

30

40

50

奥行き深度が設定されると、CPU 31は、図20(d)及び図20(e)に示すように、設定された奥行き方向及び奥行き深度に従って立体図形を描画し(ステップS330)、本立体図形描画処理を終了する。図20(d)は、ステップS328において測定された音量が所定値以上である場合の描画例で、図20(e)は、ステップS328において測定された音量が所定値以下である場合の描画例である。なお、図20(f)に示すように、入力音声の音量の高低によって、波打つように奥行きを描画するようにしてもよい。

【0126】

また、上記第3の実施形態に替えて、音量が所定値より大きいかな否かによって、奥行き方向のベクトル座標データの正負を決定し、音の長さによって深度を設定するようにすることも可能である。

10

【0127】

以上のように、本第3の実施の形態の図形作成装置3によれば、音声入力によって平面上に立体図形を描画可能にしたことにより、マウス等の操作に不慣れなユーザであっても、容易に立体図形を描画することができる。

【0128】

なお、上記各実施の形態における記述内容は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0129】

【発明の効果】

請求項1記載の図形作成装置及び請求項8記載の図形作成方法によれば、立体図形を描画する際、奥行きバーを利用して、奥行き方向及び奥行き深度を指定することにより、ユーザは、簡易な操作で立体図形を描画することができる。特に、従来型の入力装置を用いて立体図形を描画可能にすることにより、入力操作に関わるハードウェアを変更する必要がなく、入力装置のコストを抑えることができる。

20

【0130】

請求項2記載の図形作成装置及び請求項9記載の図形作成方法によれば、立体図形を描画する際、奥行きバーを利用して、奥行き深度を指定することにより、ユーザは、簡易な操作で立体図形を描画することができる。また、立体図形を構成する第1の平面図形と第2の平面図形を異なる図形にすることができるため、バリエーションに富む立体図形を描画することができる。

30

【0131】

請求項4記載の図形作成装置及び請求項10記載の図形作成方法によれば、音声入力によって平面上に立体図形を描画可能にしたことにより、入力装置の操作に不慣れなユーザであっても、容易に立体図形を描画することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施の形態の図形作成装置1の機能的構成を示すブロック図である。

【図2】図1のRAM16のメモリ構成を示す図である。

【図3】図2の平面図形情報メモリ162、奥行き方向メモリ163及び奥行き深度メモリ164のデータ構成を説明するための図である。

40

【図4】図形作成装置1において実行される立体図形描画処理を示すフローチャートである。

【図5】図4の立体図形描画処理の画面表示例を示す図である。

【図6】本発明を適用した第2の実施の形態の図形作成装置2の機能的構成を示すブロック図である。

【図7】図6のRAM26のメモリ構成を示す図である。

【図8】図7の平面図形A情報メモリ262、図形Az座標メモリ263、平面図形B情報メモリ264及び図形Bz座標メモリ265、画面回転角度情報メモリ266及び結線情報メモリ267のデータ構成を説明するための図である。

【図9】平面図形A情報メモリ262、図形Az座標メモリ263、平面図形B情報メモ

50

リ 2 6 4 及び図形 B z 座標メモリ 2 6 5 のデータ構成例と（同図（a））、画面回転角度情報メモリ 2 6 6 のデータ構成例と（同図（b））、結線情報メモリ 2 6 7 のデータ構成例（同図（c））を示す図である。

【図 1 0】図形作成装置 2 において実行される立体図形描画処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】図 1 0 の立体図形描画処理の画面表示例を示す図である。

【図 1 2】図 1 0 の立体図形描画処理の画面表示例を示す図である。

【図 1 3】本発明を適用した第 3 の実施の形態の図形作成装置 3 の機能的構成を示すブロック図である。

【図 1 4】図 1 3 の R A M 3 6 のメモリ構成を示す図である。

10

【図 1 5】図 1 4 の音声データベースメモリ 3 6 2 のデータ構成例（同図（a））と、図形データベースメモリ 3 6 3 のデータ構成例（同図（b））を示す図である。

【図 1 6】図形作成装置 3 において実行される図形登録処理を示すフローチャートである。

【図 1 7】図形作成装置 3 において実行される音声による平面図形描画処理を示すフローチャートである。

【図 1 8】図 1 7 の平面図形描画処理の画面表示例を示す図である。

【図 1 9】図形作成装置 3 において実行される立体図形描画処理を示すフローチャートである。

【図 2 0】図 1 9 の立体図形描画処理の画面表示例を示す図である。

20

【符号の説明】

1 図形作成装置

1 1 C P U

1 2 表示部

1 3 入力部

1 4 伝送制御部

1 5 記憶部

1 6 R A M

1 6 1 書式メモリ

1 6 2 平面図形情報メモリ

30

1 6 3 奥行き方向メモリ

1 6 4 奥行き深度メモリ

1 6 5 ワークエリア

1 7 バス

1 8 z 軸バー

1 8 1 深度マーカー

2 図形作成装置

2 1 C P U

2 2 表示部

2 3 入力部

40

2 3 1 十字キー

2 4 伝送制御部

2 5 記憶部

2 6 R A M

2 6 1 書式メモリ

2 6 2 平面図形 A 情報メモリ

2 6 3 図形 A z 座標メモリ

2 6 4 平面図形 B 情報メモリ

2 6 5 図形 B z 座標メモリ

2 6 6 画面回転角度情報メモリ

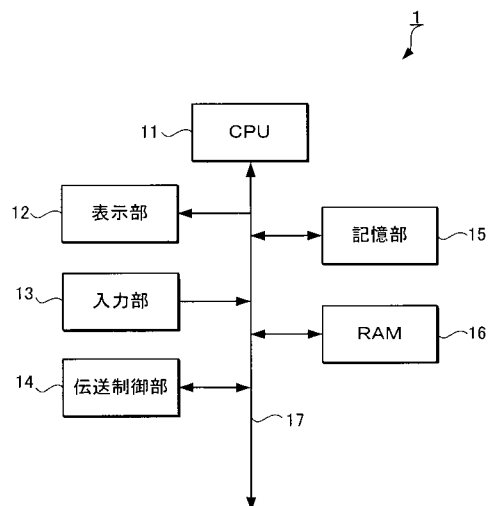
50

2 6 7 結線情報メモリ
2 6 8 ワークエリア
2 7 バス
3 図形作成装置
3 1 C P U
3 2 表示部
3 3 入力部
3 4 伝送制御部
3 5 記憶部
3 6 R A M
3 6 1 書式メモリ
3 6 2 音声データベースメモリ
3 6 3 図形データベースメモリ
3 6 4 平面図形情報メモリ
3 6 5 奥行き方向メモリ
3 6 6 奥行き深度メモリ
3 6 7 ワークエリア
3 7 音声処理部
3 7 a スピーカ
3 7 b マイク
3 8 バス

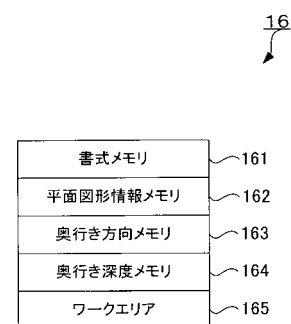
10

20

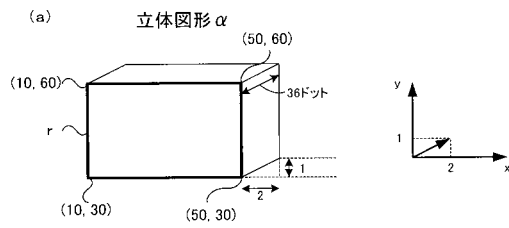
【図 1】



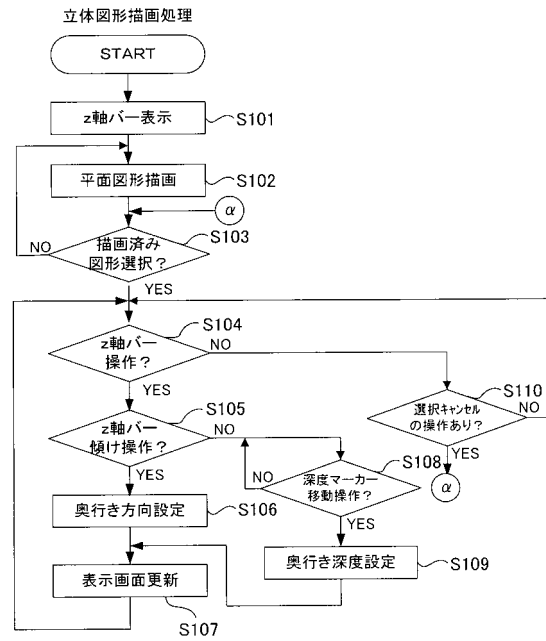
【図 2】



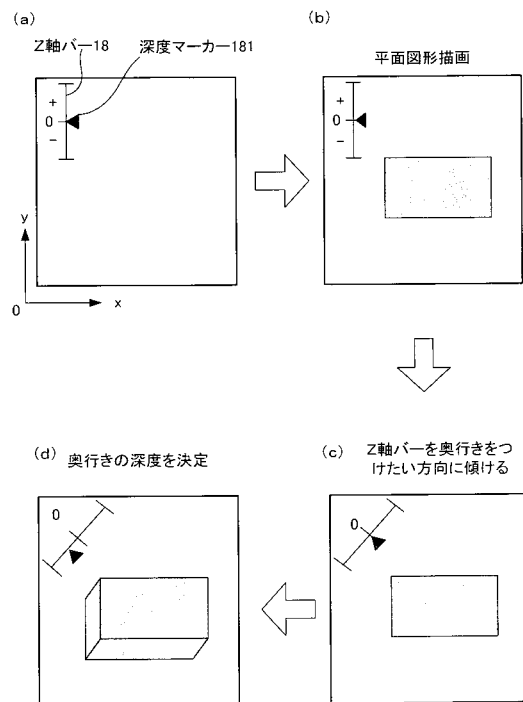
【図 3】



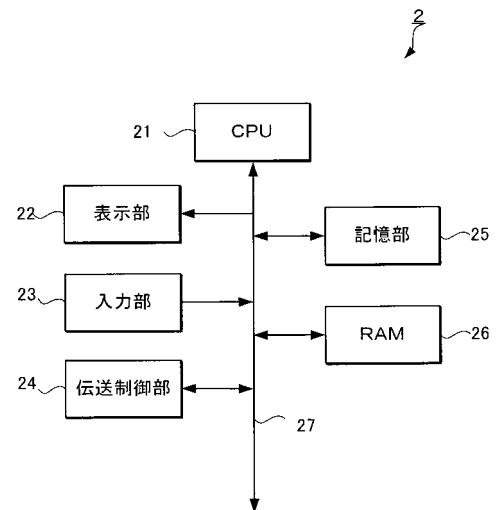
【図 4】



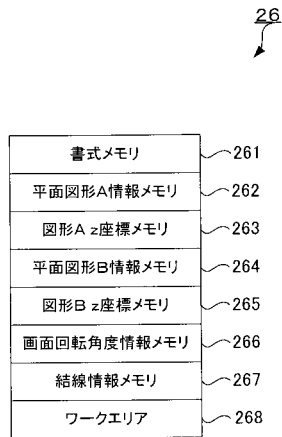
【図 5】



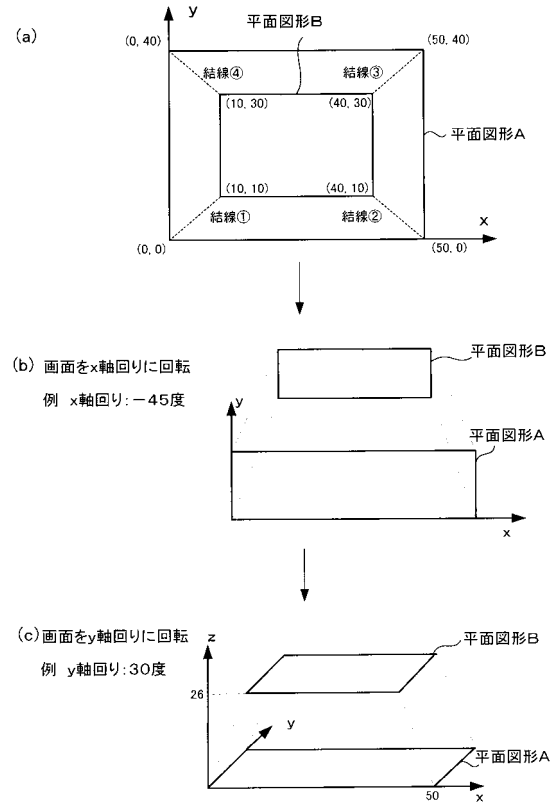
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

(a)

262	平面図形A情報メモリ	(0, 0), (50, 0), (50, 40), (0, 40)
263	図形A z座標メモリ	0
264	平面図形B情報メモリ	(10, 10), (40, 10), (40, 30), (10, 30)
265	図形B z座標メモリ	26

(b)

266

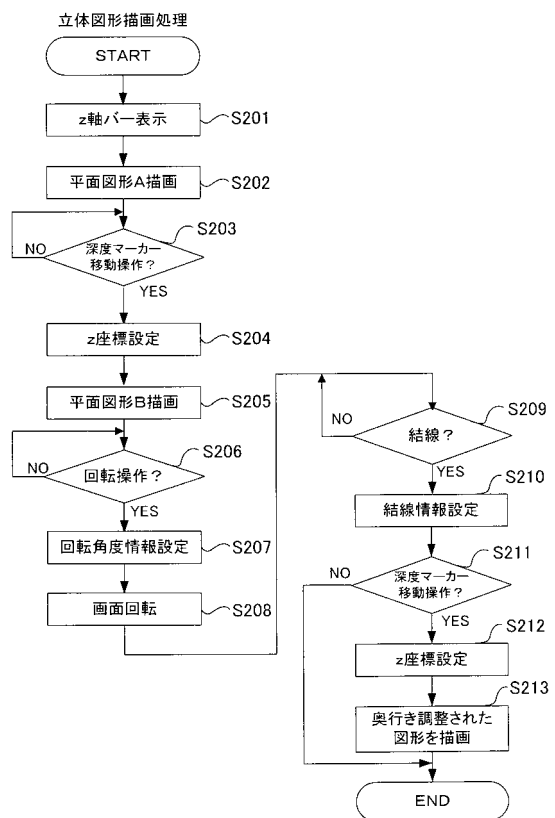
画面回転角度情報メモリ		
座標軸回りの回転	x軸回り	y軸回り
	-45度	30度

(c)

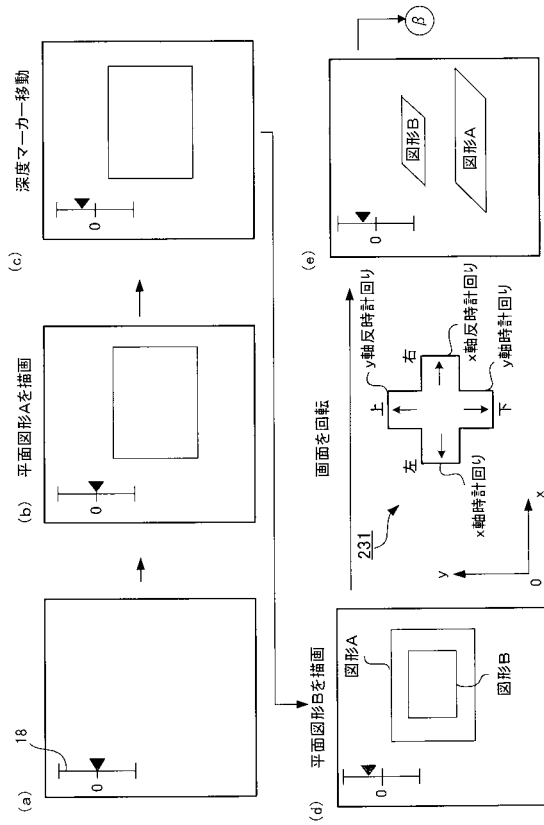
267

結線情報メモリ	
結線①	(10, 10), (0, 0)
結線②	(40, 10), (50, 0)
結線③	(40, 30), (50, 40)
結線④	(10, 30), (0, 40)

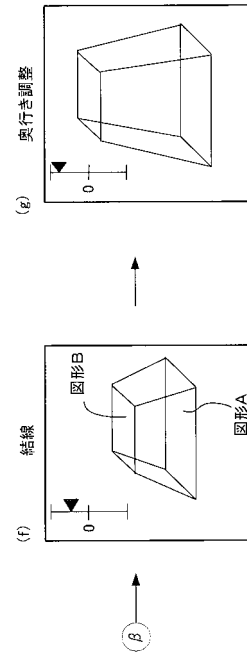
【図 10】



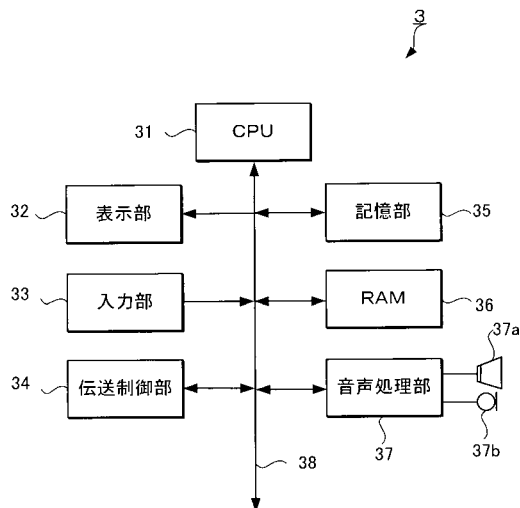
【図 1 1】



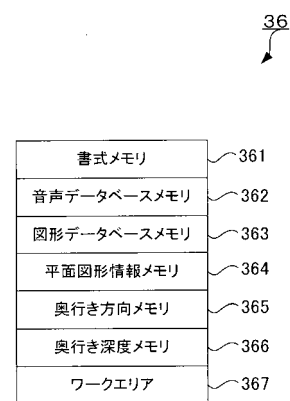
【図 1 2】



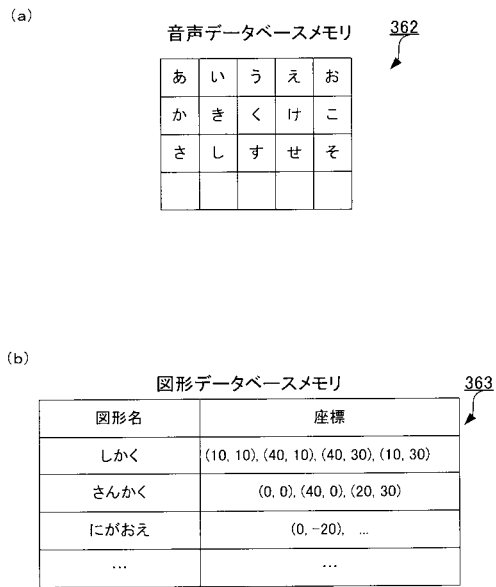
【図 1 3】



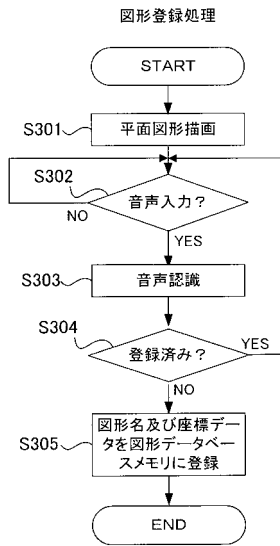
【図 1 4】



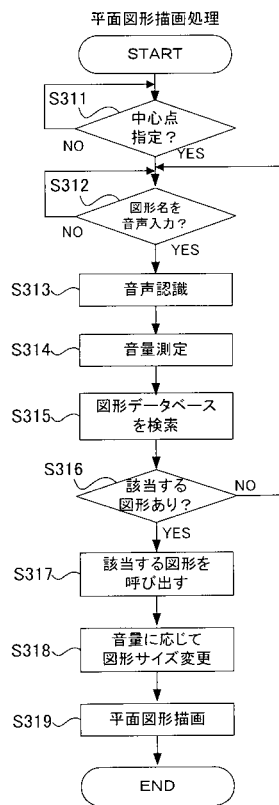
【図 15】



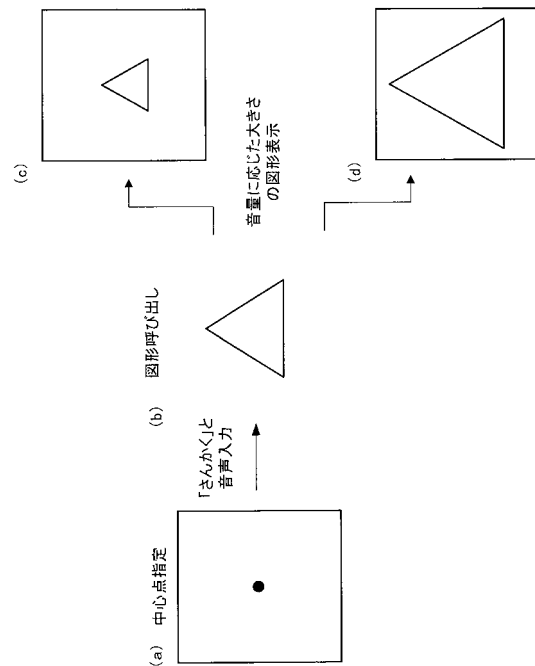
【図 16】



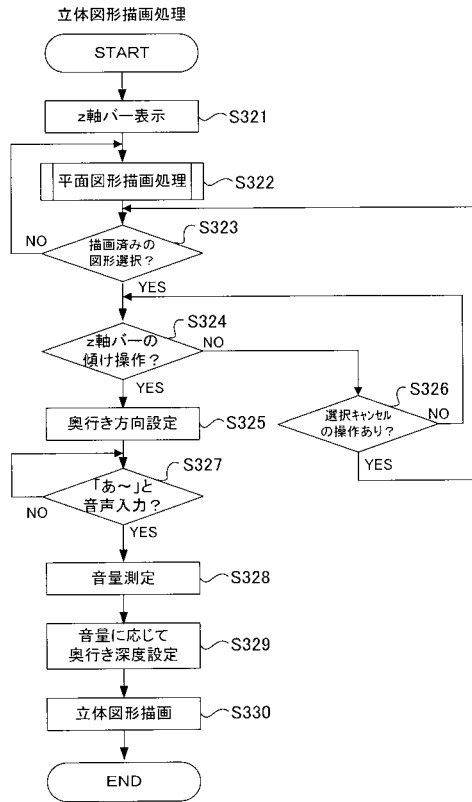
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

