(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4122644号
(P4122644)
(45)発行日　平成20年7月23日(2008.7.23)　(24)登録日　平成20年5月16日(2008.5.16)

(51)Int.Cl.　F I
A63F 7/02 (2006.01)　A63F 7/02 320

請求項の数 3　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平11-237281
(22)出願日　平成11年8月24日(1999.8.24)
(65)公開番号　特開2001-62076(P2001-62076A)
(43)公開日　平成13年3月13日(2001.3.13)
審査請求日　平成18年8月21日(2006.8.21)

(73)特許権者　000144522
株式会社三洋物産
愛知県名古屋市千種区今池３丁目９番２１号
(74)代理人　100093056
弁理士　杉谷　勉
(72)発明者　藤沢　和博
石川県松任市福留町６５５番地　アイレムソフトウェアエンジニアリング株式会社内

審査官　高橋　三成

(56)参考文献　特開平１１－１４６９７８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０７０２２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１１００１（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】遊技機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
仮想３次元空間内に配置されたオブジェクトが遊技状態に応じて変動され、前記仮想３次元空間内に設定された視点からの視線が前記変動されるオブジェクトに向けられており、前記視線が向けられた仮想３次元空間内の様子を表示画面に表示する遊技機において、
前記仮想３次元空間内に注目点を設定する注目点設定手段と、
前記注目点に向けられた視線上の基点である視点を前記仮想３次元空間内に設定する視点設定手段と、
前記視点設定手段により設定された前記視点を基準として、遊技状態を識別するための複数の識別図柄に対応する複数のオブジェクトを前記仮想３次元空間内に配置する識別図柄配置手段と、
前記識別図柄に対応するオブジェクトが仮想３次元座標空間内の視点に基づいて設定される投影平面に投影された表示画像を生成する表示画像生成手段とによって生成された少なくとも１画面分の表示画像を記憶する画像記憶手段を備え、
前記視点設定手段は、前記注目点を原点とする新たな３次元の座標系を配置し、その新たな座標系内の２次元の各軸周りに回転させ、その回転後の新たな座標系を前記注目点から所定距離だけ離れた他の一次元の軸上の配置位置に移動させることにより、前記注目点を向く視線上の基点である視点を前記配置位置に設定するものであり、
前記表示画像生成手段は、前記識別図柄に対応するオブジェクトが前記投影平面に平行投影された表示画像を生成する平行投影画像生成手段を備え、

前記平行投影画像生成手段によって前記識別図柄に対応するオブジェクトが平行投影された表示画像を前記識別図柄として前記表示画面に表示する
ことを特徴とする遊技機。
【請求項２】
請求項１に記載の遊技機において、
前記画像記憶手段は、前記１画面分の表示画像を記憶する記憶領域を複数備え、
前記表示手段は、前記複数の記憶領域のうちの１つを選択し、該選択された記憶領域に記憶された表示画像を前記表示装置に出力するものであることを特徴とする遊技機。
【請求項３】
請求項１または２に記載の遊技機において、
前記仮想３次元空間内における注目点の座標値と、前記注目点における新たな座標系の２次元の各軸周りの回転角度と、前記注目点からの距離とから算出される座標値を求めて、前記座標値で特定される仮想３次元空間内の配置位置に、前記注目点を向く新たな座標系の他の１次元の軸を視線の方向とする視点を設定することを特徴とする遊技機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、パチンコ機、スロットマシンあるいはコイン遊技機などの遊技機に係り、特に、仮想３次元空間内の様子を表示するための視点を設定する技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】
この種の遊技機であるパチンコ機では、多数個のパチンコ球を取得することができる遊技者にとって有利な遊技状態と、遊技者がパチンコ球を消費する遊技者にとって不利な遊技状態とを発生させており、いずれの遊技状態においても遊技者の面白味を永続させるために、臨場感のある表示態様を各遊技状態に応じて表示している。その表示態様として、例えば遠近法などを用いて描かれた２次元の画像である図柄を表示画面上で変動、例えば拡大または縮小、移動させたりすることにより、遊技者が臨場感を感じることができるような表示態様を実現している。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述した従来のパチンコ機においては、次のような問題がある。
従来のパチンコ機では、表示画面上で２次元の画像である図柄を単に拡大または縮小、移動させているので、全体として臨場感が乏しく遊技者が臨場感を感じることができないという問題が生じていた。そこで、近年、ポリゴンで構成されたオブジェクトを３次元の座標空間である仮想３次元空間内で移動させることにより、表示画面に３次元の画像である図柄の変動を表示して臨場感のある表示態様を実現する試みが行われている。具体的には、仮想３次元空間内にオブジェクトを配置して、そのオブジェクトを変動させる。さらに、仮想３次元空間内の様子を表示するための視点を設定する。この視点は、３次元の座標系の原点であって、その３次元の各軸内の任意の一次元の軸を視線として設定されている。その３次元の座標系を各軸周りに回転させて視線を変位させる。その変位により、視線を仮想３次元空間内のオブジェクトに向ける。その視線の方向の仮想３次元空間内の様子を示す表示画像を生成し、その表示画像をモニタに順次表示することで、臨場感のある図柄の変動を表示している。
【０００４】
しかし、仮想３次元空間内に設定された視点からの視線を変位させて、その視線の方向を仮想３次元空間内に配置されたオブジェクトに向けるための処理は非常に複雑であるという問題がある。また、視線が向けられた方向が例えばオブジェクトの方向に正確に向いていないと、仮想３次元空間内におけるオブジェクトが表示画面上の正確な位置に表示されないという問題がある。
【０００５】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、比較的簡単な処理で任意の方向を正確に向いた視線を有する視点を設定することができる遊技機を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

本発明の構成は、仮想３次元空間内に配置されたオブジェクトが遊技状態に応じて変動され、前記仮想３次元空間内に設定された視点からの視線が前記変動されるオブジェクトに向けられており、前記視線が向けられた仮想３次元空間内の様子を表示画面に表示する遊技機において、前記仮想３次元空間内に注目点を設定する注目点設定手段と、前記注目点に向けられた視線上の基点である視点を前記仮想３次元空間内に設定する視点設定手段と、前記視点設定手段により設定された前記視点を基準として、遊技状態を識別するための複数の識別図柄に対応する複数のオブジェクトを前記仮想３次元空間内に配置する識別図柄配置手段と、前記識別図柄に対応するオブジェクトが仮想３次元座標空間内の視点に基づいて設定される投影平面に投影された表示画像を生成する表示画像生成手段とによって生成された少なくとも１画面分の表示画像を記憶する画像記憶手段を備え、前記視点設定手段は、前記注目点を原点とする新たな３次元の座標系を配置し、その新たな座標系内の２次元の各軸周りに回転させ、その回転後の新たな座標系を前記注目点から所定距離だけ離れた他の一次元の軸上の配置位置に移動させることにより、前記注目点を向く視線を有する視点を前記配置位置に設定するものであり、前記表示画像生成手段は、前記識別図柄に対応するオブジェクトが前記投影平面に平行投影された表示画像を生成する平行投影画像生成手段を備え、前記平行投影画像生成手段によって前記識別図柄に対応するオブジェクトが平行投影された表示画像を前記識別図柄として前記表示画面に表示することを特徴とするものである。なお、本発明の構成を構成１とすると、さらに本発明を以下のように構成することもできる。

また、請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の遊技機において、前記画像記憶手段は、前記１画面分の表示画像を記憶する記憶領域を複数備え、前記表示手段は、前記複数の記憶領域のうちの１つを選択し、該選択された記憶領域に記憶された表示画像を前記表示装置に出力するものであることを特徴とするものである。また、請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載の遊技機において、前記仮想３次元空間内における注目点の座標値と、前記注目点における新たな座標系の２次元の各軸周りの回転角度と、前記注目点からの距離とから算出される座標値を求めて、前記座標値で特定される仮想３次元空間内の配置位置に、前記注目点を向く新たな座標系の他の１次元の軸を視線の方向とする視点を設定することを特徴とするものである。

【０００７】

また、請求項１に記載の発明は、「前記視点設定手段は、前記注目点を原点とする新たな３次元の座標系を配置し、その新たな座標系内の２次元の各軸周りに回転させ、その回転後の新たな座標系を前記注目点から所定距離だけ離れた他の一次元の軸上の配置位置に移動させることにより、前記注目点を向く視線を有する視点を前記配置位置に設定する」特徴（構成２）も備える。この構成によれば、視点設定手段は、新たな３次元の座標系の原点が注目点設定手段によって設定された注目点に一致するように、新たな３次元の座標系を仮想３次元空間内に配置する。さらに、新たな３次元の座標系を、その新たな座標系の２次元の各軸周りに回転させるとともに、新たな座標系の他の一次元の軸上における注目点から所定距離だけ離れた配置位置に、新たな座標系を移動させる。これにより、視点設定手段は、注目点を向く視線を有する視点を仮想３次元空間内に設定する。つまり、仮想３次元空間内に注目点を設定し、その注目点に基づいて、視線が注目点を向くような視点を設定しているので、従来のように例えば視点を設定してからその視線を変位させて任意の方向を向ける場合に比べて、比較的簡単な処理で任意の方向を正確に向く視線を有する視点を設定することができる。また、請求項２に記載の発明によれば、画像記憶手段は、１画面分の表示画像を記憶する記憶領域を複数備え、表示手段は、複数の記憶領域のう

ちの１つを選択し、この選択された記憶領域に記憶された表示画像が表示装置に出力される。

【０００８】

また、請求項３に記載の発明は、「前記視点設定手段は、前記仮想３次元空間内における注目点の座標値と、前記注目点における新たな座標系の２次元の各軸周りの回転角度と、前記注目点からの距離とから算出される座標値を求めて、前記座標値で特定される仮想３次元空間内の配置位置に、前記注目点を向く新たな座標系の他の１次元の軸を視線の方向とする視点を設定する」（構成３）遊技機である。この構成によれば、視点設定手段は、注目点設定手段によって設定された注目点の仮想３次元空間における座標値と、新たな座標系の２次元の各軸周りの回転角度と、注目点からの距離とから座標値を算出する。さらに、新たな座標系の原点である注目点を向く他の一次元の軸を視線の方向とする視点を、その座標値で特定される仮想３次元空間内の配置位置に設定する。つまり、注目点に配置された新たな座標系の２次元の各軸周りの回転角度と、注目点の座標値と、注目点からの距離とに基づいて、比較的簡単な処理で任意の方向を向く視線を有する視点を設定することができる。

【０００９】

構成４は、構成１ないし構成３のいずれかに記載の遊技機において、前記注目点設定手段は、前記仮想３次元空間内に配置されたオブジェクトの配置位置にほぼ一致する位置に注目点を設定する遊技機である。この構成によれば、注目点設定手段は、仮想３次元空間内に配置されたオブジェクトの配置位置の座標値に基づいて、その座標値にほぼ一致するような座標値を求めて、その座標値の配置位置に注目点を設定する。なお、ほぼ一致とは、表示画面上の所望の位置にオブジェクトを表示できる程度の注目点の配置位置の座標値の範囲であり、オブジェクトの配置位置の座標値に一致する場合を含む。その結果、視点からの視線が仮想３次元空間内のオブジェクトが配置された方向に常に向くので、オブジェクトが変動する様子を表示画面に常に正確に表示させることができ、遊技者の面白味を永続させることができる。

【００１０】

構成５は、上記構成１ないし構成４のいずれかに記載の遊技機がパチンコ機である。このパチンコ機の基本構成としては、操作ハンドルを備えておりそのハンドル操作に応じて遊技球を所定の遊技領域に発射させ、遊技球が遊技領域内の所定の位置に配置された作動口に入賞することを必要条件として表示手段における識別図柄および補助図柄の変動が開始することが挙げられる。また、特定の遊技状態発生中には遊技領域内の所定の位置に配置された入賞口が所定の態様で開放されて遊技球を入賞可能として、その入賞個数に応じた有価価値（景品球のみならず、磁気カードへの書き込む等も含む）が付与されることが挙げられる。その結果、パチンコ機を遊技する遊技者の面白味を永続させることができる。

【００１１】

【作用】

本発明の作用は次のとおりである。

注目点設定手段は、変動されるオブジェクトが配置される仮想３次元空間内に、注目点を設定する。視点設定手段は、注目点に基づいて、その注目点に視線が向いた視点を仮想３次元空間内に設定する。識別図柄配置手段は、視点設定手段により設定された視点を基準として、遊技状態を識別するための複数の識別図柄に対応する複数のオブジェクトを仮想３次元空間内に配置する。画像記憶手段は、識別図柄に対応するオブジェクトが仮想３次元座標空間内の視点に基づいて設定される投影平面に投影された表示画像を生成する表示画像生成手段とによって生成された少なくとも１画面分の表示画像を記憶する。視点設定手段は、注目点を原点とする新たな３次元の座標系を配置し、その新たな座標系内の２次元の各軸周りに回転させ、その回転後の新たな座標系を前記注目点から所定距離だけ離れた他の一次元の軸上の配置位置に移動させることにより、注目点を向く視線上の基点である視点を配置位置に設定する。平行投影画像生成手段は、識別図柄に対応するオブジェクトが投影平面に平行投影された表示画像を生成する。表示画像生成手段は、平行投影画

像生成手段によって識別図柄に対応するオブジェクトが平行投影された表示画像を前記識別図柄として表示画面に表示する。表示画面には、視点からの視線が向いた方向の仮想３次元空間内の様子が表示される。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

画像表示装置を備える遊技機としてパチンコ機を例に採って説明する。図１は本実施例に係るパチンコ機の概略構成を示す正面図であり、図２はパチンコ機に備える制御基盤および画像表示装置の概略構成を示す機能ブロック図であり、図３は画像表示装置における３次元画像処理部の概略構成を示す機能ブロック図である。

【００１３】

本実施例に係るパチンコ機は、パチンコ機の全体を制御する制御基盤１（図２参照）を備える遊技盤２と、遊技盤２が取り付けられた枠体３と、遊技盤２の下側に設けられた上受け皿４と、上受け皿４に貯留したパチンコ球を遊技盤２の盤面に発射する図示しない発射装置が連結された回転式ハンドル５と、上受け皿４の下側に設けられた下受け皿８と、遊技者が遊技状態を識別する識別図柄、およびその遊技状態における演出効果を高めるために表示される識別図柄以外の図柄を表示する液晶モニタ６の表示画面６ａが遊技盤２の盤面のほぼ中央に配置されるように搭載された画像表示装置７（図２参照）とを備えている。なお、表示画面６ａには、所定の模様が描かれた背景上で１または複数個の識別図柄および補助図柄の変動（移動，回転，変形等）が、遊技機における遊技状態に応じて表示される。ここで、識別図柄とは、パチンコ機における大当たりやリーチ等を遊技者に認識させるためのいわゆる図柄番号または図柄番号が付けられた図柄の画像をいい、補助図柄とは大当たりやリーチ等においてその演出効果を高めるために表示される識別図柄以外の図柄の画像をいう。また、大当たりとは、多数個のパチンコ球を取得できる遊技者に有利な状態をいい、通常の遊技状態とは、パチンコ球を消費する遊技者に不利な状態をいう。通常の遊技状態時に表示される識別図柄等の変動を通常変動といい、大当たりの発生の有無に関係なく、大当たりが発生するかのような演出（大当たりが発生する場合も含む）を行うための変動をリーチという。また、大当たり時には、ラウンドごとにそれぞれ異なるパターンの表示態様が表示される。さらに、パチンコ機における遊技が行われていない場合にはデモンストレーションなどの表示が行われる。

【００１４】

遊技盤２には、回転式ハンドル５によって発射されたパチンコ球を盤面に案内するレール２ａと、パチンコ球を不特定箇所に誘導する複数本の図示しないクギと、クギによって誘導されてきたパチンコ球が入賞する複数個の入賞口２ｂと、遊技盤２のほぼ中央付近に誘導されてきたパチンコ球が入賞する始動口２ｃと、特定の遊技状態において比較的多数のパチンコ球を一時に入賞させることができる大入賞口２ｄとが設けられている。各入賞口２ｂ、始動口２ｃおよび大入賞口２ｄ内には、パチンコ球の入球を検出する入賞検出センサ１１（図２参照）がそれぞれ設けられている。入賞検出センサ１１がパチンコ球の入球を検出すると、遊技盤２に備える制御基盤１によって所定個数のパチンコ球が上受け皿４に供給される。また、始動口２ｃ内には、始動開始センサ１２（図２参照）が設けられている。さらに、大入賞口２ｄには、開閉式ソレノイド１３（図２参照）が設けられており、この開閉式ソレノイド１３の動作によって、大入賞口２ｄが　閉自在に構成されている。なお、上述したものの他に始動口２ｃに入球したパチンコ球の個数を記憶する例えば保留ランプ等を備えるが、この実施例ではその説明を省略する。

【００１５】

上受け皿４は、受け皿形状になっており、パチンコ球が供給される球供給口４ａから供給されたパチンコ球を貯留する。また、球供給口４ａが配置された上受け皿４の反対側には、パチンコ球をレール２ａに向けて発射する発射装置に連通する図示しない球送り口が設けられている。さらに、上受け皿４の上部には、貯留したパチンコ球を下受け皿８に移すための球抜きボタン４ｂが設けられており、この球抜きボタン４ｂを押すことで、上受け

皿４に貯留したパチンコ球を下受け皿８に移すことができる。下受け皿８は、受け皿形状になっており、上受け皿４から移されてきたパチンコ球を受け止める。なお、下受け皿８には、その中に貯留したパチンコ球を抜く図示しない球抜きレバーが設けられている。

【００１６】

回転式ハンドル５には、パチンコ球をレール２ａに向けて発射する発射装置が連結されている。回転式ハンドル５を回転させることにより、発射装置はその回転量に応じた強さでパチンコ球を発射する。なお、遊技者が回転式ハンドル５を回転させた状態で保持することにより、発射装置はパチンコ球を所定の間隔ごとに一個ずつ発射する。

【００１７】

図２に示すように、遊技盤２に備える制御基盤１は、メモリおよびＣＰＵ等で構成されるマイクロコンピュータである主制御部１６と、遊技機における遊技状態を決定する値を出力するカウンタ１４と、始動口２ｃ（図１参照）でパチンコ球の入球を検出する始動開始センサ１２と、入賞口２ｂ等（図１参照）でパチンコ球の入球を検出する入賞検出センサ１１と、大入賞口２ｄ（図１参照）を開閉する開閉式ソレノイド１３と、画像表示装置７のＩ／Ｆ（インターフェイス）１７に情報流通可能に接続されるＩ／Ｆ（インターフェイス）１５などを備えて構成されている。この制御基盤１は、上述した入賞口２ｂや始動口２ｃの球検出センサの検出に基づいて所定量のパチンコ玉を供給したり、図示しないランプやスピーカを作動させたりする各種のイベントを実行するものである。また、制御基盤１は、遊技状態に応じた表示態様を指示するための各種のコマンドをＩ／Ｆ１５を通じて画像表示装置７に送信する。

【００１８】

具体的に、制御基盤１で行なわれる処理について図４に示すフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

ステップＳ１（入球を検出）

遊技者は、回転式ハンドル５によってパチンコ球を遊技盤２内に打ち込み、パチンコ遊技を開始する。遊技盤２内に打ち込まれた一部のパチンコ球は盤面の中央付近まで導かれ、始動口２ｃに入球する。パチンコ球が始動口２ｃに入球すると、始動口２ｃ内に入球した球を検出する始動開始センサ１２は、始動開始信号を主制御部１６に送るとともに、始動口２ｃ内に設けられた入賞検出センサ１１は、入賞信号を主制御部１６に送る。なお、この実施例では、始動開始センサ１２と入賞検出センサ１１とは、同一のセンサによって併用される。また、入賞口２ｂにパチンコ球が入球した場合にも、各入賞口２ｂの入賞検出センサ１１は、入賞信号を主制御部１６に送る。

【００１９】

ステップＳ２（パチンコ球を供給）

主制御部１６は、入賞検出センサ１１からの入賞信号を検出すると、図示しないパチンコ球供給機構を稼働させて、所定数量のパチンコ球を球供給口４ａを通じて上受け皿４に供給する。

【００２０】

ステップＳ３（大当たり抽選）

主制御部１６は、始動開始センサ１２からの始動開始信号を検出すると、カウンタ１４の出力値を読取り、大当たり抽選を行う。大当たり抽選では、カウンタ１４の出力値が所定値であれば、「大当たり」を発生させる。一方、カウンタ１４の出力値が所定値以外であれば、「はずれ」である通常の遊技状態を継続する。

【００２１】

ステップＳ４（コマンドを送信）

主制御部１６は、通常の遊技状態または特定の遊技状態に応じた表示態様を決定し、その表示態様に応じたコマンドをＩ／Ｆ１５を介して画像表示装置７に送信する。コマンドは、画像表示装置７に所定の表示プログラムを実行させる命令であり、その表示プログラムの実行により遊技状態に応じた表示パターンが表示画面６ａに表示される。例えば、大当たりの場合には、主制御部１６は、所定のリーチの開始を指示するコマンドを送信し、所

定時間経過後に、そのリーチの最終段階で停止させる大当たりの識別図柄の種類を指示するコマンドを送信する。これにより、画像表示装置７の表示画面６ａには、コマンドで指示された種類のリーチが表示された後に、さらにコマンドで指示された種類の大当たりの識別図柄で停止するように表示される。このとき、主制御部１６は、表示画面６ａにおいて大当たりの識別図柄の停止が表示された後に、開閉式ソレノイド１３に開放信号を与えて大入賞口２ｄを開放して、遊技者が多数個のパチンコ球を取得できる状態にする。さらに、この遊技状態において、制御基盤１は例えば約１０個の球が大入賞口２ｄに入賞したのを１ラウンドとして、そのラウンドが終了するたびにそのラウンドの終了または次のラウンドの開始を指示するコマンドを画像表示装置７に送信する。これにより、表示画面６ａには、ラウンドごとに異なるパターンの表示態様が表示される。一方、ハズレの場合には、リーチの最終段階で停止させるハズレの識別図柄の種類を指示するコマンド、または通常の遊技状態時に変動されている識別図柄をハズレの識別図柄で停止させるためのコマンドを画像表示装置７に送信する。これにより、表示画面６ａには、リーチを表示した後にハズレの識別図柄で停止するように、または通常変動後にハズレの識別図柄で停止するように表示される。

【００２２】

ステップＳ５（新たな入球検出？）

主制御部１６は、始動開始センサ１２からの新たな始動開始信号の有無（新たな入球）を検出するまで待機する。新たな始動開始信号がなければ、この処理を終了して新たな始動開始信号が検出されるまで待機する。上述したステップＳ１～Ｓ５を実行する制御基盤１は、いわば遊技状態発生手段に相当する。なお、識別図柄の変動（リーチ、通常変動等）中にパチンコ球の入球を始動開始センサ１２が検出し、その入球したパチンコ球の個数を記憶する上述で説明を省略した保留ランプが点灯している場合には、その保留ランプの点灯を新たな始動開始信号として検出する。新たな始動開始信号があれば、ステップＳ２～Ｓ４を繰り返し行なう。

【００２３】

画像表示装置７は、図２に示すように、制御基盤１から送られてきたコマンドを受信するＩ／Ｆ１７と、そのコマンドに基づいて仮想３次元空間であるワールド座標系に配置される３次元情報であるオブジェクト、そのオブジェクトの模様の画像情報であるテクスチャおよび背景画像を記憶するキャラクタ記憶部１８と、受信したコマンドに応じたプログラムを実行して、ワールド座標系にオブジェクトを設定するとともに、そのオブジェクトにテクスチャを貼付けた表示画像を生成する３次元画像処理部１９と、３次元画像処理部１９で生成された表示画像を一時的に記憶する画像記憶部２０と、その表示画像を表示する液晶モニタ６とを備えている。なお、ワールド座標系とは、本発明における仮想３次元空間に相当する３次元の座標系である。オブジェクトとは、ワールド座標系に配置される３次元の仮想物体であり、複数のポリゴンによって構成された３次元情報である。ポリゴンとは、複数個の３次元座標の頂点で定義される多角形平面である。テクスチャとは、オブジェクトの各ポリゴンに貼付ける画像情報であり、テクスチャがオブジェクトに貼付けられることにより、オブジェクトに対応する画像、例えば識別図柄や補助図柄や背景などが生成される。

【００２４】

Ｉ／Ｆ１７は、制御基盤１のＩ／Ｆ１５に情報流通可能に接続されており、制御基盤１から送られてくるコマンドを受信するものである。Ｉ／Ｆ１７は、受信したコマンドを３次元画像処理部１９に順次渡す。

【００２５】

キャラクタ記憶部１８は、３次元画像処理部１９から適宜読み出される３次元情報であるオブジェクトおよびそのオブジェクトの２次元の画像情報であるテクスチャを記憶するメモリである。具体的には、キャラクタ記憶部１８には、大当たり時の当たり識別図柄例えば魚やタコなどの模様のテクスチャと、大当たりのラウンドの回数を示すラウンド表示図柄のテクスチャと、そのラウンド時に演出用に表示される補助図柄例えば海亀の模様のテ

クスチャなどの種々のテクスチャとともに、それら各テクスチャが貼付けられる１または複数のポリゴンで構成された複数種類のオブジェクトが記憶されている。さらに、キャラクタ記憶部１８には、液晶モニタ６の表示画面６ａの背景として表示される例えば海底の珊瑚礁の模様が描かれた背景画像も記憶されている。これら各オブジェクト、テクスチャおよび背景画像の各データは、表示画像の生成時に３次元画像処理部１９によって適宜読み出される。なお、オブジェクトやテクスチャを記憶するキャラクタ記憶部１８はいわばオブジェクト記憶手段である。

【００２６】

３次元画像処理部１９は、画像表示装置全体を制御管理するＣＰＵ（中央処理装置）、ＣＰＵにおける演算結果等を適宜記憶するメモリ、液晶モニタ６に出力する画像を生成する画像データプロセッサなどで構成されるものである。３次元画像処理部１９は、コマンドに応じた表示態様を実現するために、本発明の仮想３次元空間に相当する３次元の座標系であるワールド座標系内に、視点およびキャラクタ記憶部１８から読み出した各種のオブジェクトを配置し、そのオブジェクトを変動させたり視点を変位させる、いわゆるジオメトリ演算処理を行う。また、ワールド座標系内のオブジェクトを視点からの視線に基づく投影平面に投影した２次元座標情報である投影情報を生成する。その投影情報に基づいて、画像記憶部２０に設けられたフレームメモリ内における各オブジェクトの各ポリゴンの頂点に相当する位置すなわちフレームメモリ内のアドレスを求める。そして、キャラクタ記憶部１８から読み出したテクスチャを各オブジェクトの各ポリゴンの頂点に合うように変形させて、そのテクスチャをフレームメモリ内の各アドレスに基づいて描画する。全てのオブジェクトへのテクスチャの描画が終了すると、画像記憶部２０のフレームメモリ内に表示画像が生成され、その表示画像を液晶モニタ６に出力する。なお、後の説明で明らかになるが、３次元画像処理部１９は、ワールド座標系にオブジェクトを配置するオブジェクト配置手段、そのオブジェクトを変動（拡大，縮小，移動，回転等）させるオブジェクト変動手段、視点を設定する視点設定手段としての機能を備える。さらに、視点からの視線方向のワールド座標系内の様子を示す表示画像を生成する表示画像生成手段の機能を備える。

【００２７】

３次元画像処理部１９は、具体的には例えば次のように構成されている。以下、３次元画像処理部１９の一例について図３を参照しながら詳細に説明する。

図３に示すように、３次元画像処理部１９は、ＣＰＵ２１と、ＣＰＵ２１によって実行されるプログラムを記憶したプログラムＲＯＭ２２と、プログラムの実行によって得られたデータを記憶するワークＲＡＭ２３と、ＣＰＵ２１の指示によってワークＲＡＭ２３に記憶したデータを一括して転送するＤＭＡ２４と、ＤＭＡ２４によって転送されたデータを受信するＩ／Ｆ２５と、そのＩ／Ｆ２５によって受信したデータに基づいて座標演算処理を行うジオメトリ演算処理部２６と、Ｉ／Ｆ２５によって受信したデータ等に基づいて表示画像を生成するレンダリング処理部２７と、複数種類のカラーパレットに基づく色情報をレンダリング処理部２７に適宜与えるパレット処理部２８と、画像記憶部２０内に設けられた複数のフレームメモリを切り換えるセレクタ部２９と、表示画像を液晶モニタ６に出力するビデオ出力部３０とを備えている。また、上述したＣＰＵ２１とプログラムＲＯＭ２２とワークＲＡＭ２３とＤＭＡ２４とＩ／Ｆ２５とは同一のデータバスに接続されており、オブジェクトおよびテクスチャ等を記憶したキャラクタ記憶部１８は、上述したデータバスとは独立したデータバスを介してジオメトリ演算処理部２６およびレンダリング処理部に接続されている。

【００２８】

プログラムＲＯＭ２２は、遊技機に電源が投入された際にＣＰＵ２１によって最初に実行されるプログラムや、制御基盤１から送られてくるコマンドの種類に応じた表示を行うための複数種類のプログラムやマップデータやカラーパレットなどを記憶したものである。表示を行うためのプログラムは、例えば予め用意されたテーブルを参照したり、参照したデータに演算処理を施すことで、コマンドに応じた表示態様を実現するためにワールド座

標系にオブジェクトおよび視点を設定するための設定情報を導出するものである。表示プログラムには、単独で実行されるプログラムだけでなく、例えば複数個のタスクを組み合わせることで、コマンドの種類に応じた表示を行うためのタスクを生成するようなものも含まれる。また、設定情報は、ワールド座標系内にオブジェクトを配置するための配置座標値、ワールド座標系内に配置するオブジェクトの姿勢をそのオブジェクトの基準姿勢からの回転量で指示する回転角度、ワールド座標系内に視点を設定するための座標値、ワールド座標系における視点の視線（例えばｚ軸）を所定方向に定めるために視線を回転させる回転角度、キャラクタ記憶部１８内に記憶されたオブジェクト、テクスチャ、背景画像などの格納アドレスなど各種のデータを含む情報であるとともに、表示画面６ａに表示する一画面分の表示画像を生成するための情報である。

【００２９】

ＣＰＵ２１は、プログラムＲＯＭ２２に記憶された制御プログラムによって画像表示装置７の全体を管理・制御する中央演算処理装置であり、主に、制御基盤１から送られてきたコマンドに応じたプログラムを実行することで、表示画面６ａに所定の表示態様を表示するために、ワールド座標系内にオブジェクトおよび視点を設定する処理などを行うものである。具体的には、ＣＰＵ２１は、Ｉ／Ｆ１７によって受信したコマンドの種類に応じて、そのコマンドに対応する表示を行うための表示プログラムを実行して得られた設定情報をワークＲＡＭ２３に順次書き込み、所定の割り込み処理間隔（例えば１／３０秒や１／６０秒）ごとに、ワークＲＡＭ２３内の設定情報の転送をＤＭＡ２４に指示するものである。

【００３０】

ワークＲＡＭ２３は、ＣＰＵ２１によって得られた実行結果である設定情報を一時的に記憶するものである。また、ＤＭＡ２４は、ＣＰＵ２１での処理を介さずワークＲＡＭ２３内に記憶されたデータを転送することができる、いわゆるダイレクトメモリアクセスコントローラである。つまり、ＤＭＡ２４は、ＣＰＵ２１からの転送開始の指示に基づいて、ワークＲＡＭ２３に記憶された設定情報を一括してＩ／Ｆ２５へ転送する。

【００３１】

Ｉ／Ｆ２５は、ＤＭＡ２４によって転送されてきた設定情報を受信する。Ｉ／Ｆ２５は、設定情報に含まれる、キャラクタ記憶部１８に記憶されたオブジェクトの格納アドレスや、オブジェクトをワールド座標系に配置するため配置座標値や、視点を設定する配置座標値などの座標演算の対象となるデータをジオメトリ演算処理部２６に与えるとともに、画像描画の対象となる設定情報に含まれるキャラクタ記憶部１８に記憶された基本テクスチャデータなどの格納アドレスのデータをレンダリング処理部２７に与える。さらに、Ｉ／Ｆ２５は、設定情報に含まれているテクスチャの色合いを指示するためのカラーパレットをパレット処理部２８に与える。

【００３２】

ジオメトリ演算処理部２６は、Ｉ／Ｆ２５から与えられたデータに基づいて、３次元の座標点の移動や回転等に伴う座標演算処理を行うものである。具体的には、ジオメトリ演算処理部２６は、キャラクタ記憶部１８内に記憶されたオブジェクトの格納アドレスに基づいて、ローカル座標系に配置された複数のポリゴン構成されたオブジェクトを読み出し、回転角度に基づいて回転させた姿勢のオブジェクトを配置座標値に基づいてワールド座標系に配置する際のワールド座標系におけるオブジェクトの各ポリゴンの座標値を算出する。ローカル座標系とは、基準の姿勢のオブジェクトが設定されるオブジェクト独自の座標系である。さらに、視点の配置座標値および回転角度に基づいて設定される視点を基準とする視点座標系におけるオブジェクトの各ポリゴンの座標値を算出する。さらに、視点に基づく視線に垂直に設定された投影平面にオブジェクトを投影した際の投影平面上のオブジェクトの各ポリゴンの２次元の座標値を含む投影情報を算出する。そして、ジオメトリ演算処理部２６は、投影情報をレンダリング処理部２７に与える。

【００３３】

パレット処理部２８は、ＣＰＵ２１によって書き込まれる複数種類の色情報で構成される

複数種類のカラーパレットを格納する図示しないパレットＲＡＭを備えており、ＣＰＵ２１からＩ／Ｆ２５を通じて指示されたカラーパレットのデータをレンダリング処理部２７に与えるものである。カラーパレットを与えるとは、例えばパレットＲＡＭに記憶されたカラーパレットの格納アドレスをレンダリング処理部２７に与えることをいい、レンダリング処理部２７は、表示画像を生成する際にその格納アドレスに記憶された色情報を参照する。なお、各色情報は、赤色（Ｒ），緑色（Ｇ），青色（Ｂ）の組合せによって決定されるものであり、カラーパレットのデータサイズが例えば１６ビットの場合には、０～１５の各値に所定の色情報が割り当てられる。また、カラーパレットの各データすなわち各パレットは、テクスチャを構成する各ドットに割り当てられており、各パレットの色情報で各ドットを描画することで、テクスチャの全体が描画される。なお、このカラーパレットの各パレットに割り当てられている色情報を順次変更することで、段階的に色合いが異なる複数種類のテクスチャを生成することもできる。

【００３４】

レンダリング処理部２７は、まず、キャラクタ記憶部１８内の背景画像が格納されている格納アドレスに基づいて背景画像を読み出し、その背景画像を画像記憶部２０内に設けられたフレームメモリ内に描画し、そのフレームメモリ内に投影情報に基づくオブジェクトの各ポリゴンを展開する。さらに、レンダリング処理部２７は、キャラクタ記憶部１８内のテクスチャの格納アドレスとカラーパレットのデータに基づいて、キャラクタ記憶部１８から読み出したテクスチャをフレームメモリ内の各ポリゴンに相当する領域上に描画する。これにより、フレームメモリ内には、背景画像上に各種のオブジェクトに対応する図柄の画像が描画された表示画像が生成される。この表示画像は、フレームメモリの容量にもよるが、所定の縦横比例えば縦横比が３：４の表示画像である。なお、上述したジオメトリ演算処理部２６およびレンダリング処理部２７では、画面に表示する部分を決定するクリッピング処理、ポリゴンの前後関係によって見える部分と見えない部分とを判定する隠面処理、光源からの光の当たり具合や反射の様子を演算するシェーディング計算処理などの処理も適宜行われる。

【００３５】

セレクタ部２９は、複数のフレームメモリを適宜選択するものである。具体的には、セレクタ部２９は、上述したレンダリング処理部２７によって画像の描画が行われる際には、画像記憶部２０内に設けられた複数のフレームメモリである例えば第１フレームメモリまたは第２フレームメモリのいずれか一方を選択する。この場合には、その選択されている側のフレームメモリ内に表示画像が生成される。一方、セレクタ部２９は、描画が行われていない側のフレームメモリから既に表示画像の生成が終わっている表示画像を読み出し、その表示画像をビデオ出力部３０に送る。なお、セレクタ部２９は、読み出し側のフレームメモリと、描画側のフレームメモリとを順次切り換える。ビデオ出力部３０は、セレクタ部２９から送られてきた表示画像をビデオ信号に変換して液晶モニタ６に出力する。

【００３６】

画像記憶部２０は、レンダリング処理部２７によって生成される表示画像を記憶するいわゆるビデオＲＡＭである。画像記憶部２０には、例えば一画面分の表示画像を記憶する記憶領域である第１フレームメモリと、第２フレームメモリとが設けられたいわゆるダブルバッファを構成している。なお、画像記憶部２０に設けるフレームメモリは、２つに限定されるものではなく、１つ以上であれば幾つでもよい。

【００３７】

液晶モニタ６は、ビデオ出力部３０から出力された表示画像を表示する画面６ａを備えており、その画面６ａが遊技盤２の盤面に露出するように取り付けられている。その表示画面６ａは例えば縦横比が９：１６のいわゆるワイド画面であり、液晶モニタ６は、ビデオ出力部３０から出力されてきた縦横比が３：４の表示画像を表示画面６ａの縦横比に合わせて、表示画面６ａに表示画像を表示する。また、液晶モニタ６には、縦横比が３：４の表示画像をそのまま表示する機能をも備えており、遊技状態に応じて表示画面６ａに表示される表示画像の縦横比を適宜変化させることもできる。なお、液晶モニタ６は、本発明

における表示手段に相当する。

【００３８】

まず、本実施例に係る遊技機で表示される表示態様について、図５を参照しながら説明する。

液晶モニタ６の表示画面６ａには、制御基盤１から送られてきたコマンドに基づいて、例えば図５（ａ）～（ｃ）に示すような表示態様が表示される。この表示態様は、パチンコ機におけるリーチの一表示態様であり、図５に示すように、表示画面６ａ内を縦方向に３つに分けた上段領域６１，中段領域６２，下段領域６３のそれぞれの領域内に識別図柄が表示されている。ここでは図示していないが、通常回転時には各領域６１～６３内の表示される識別図柄がそれぞれ横方向に低速または高速で移動する。リーチが発生すると、図５に示すように、上段領域６１と下段領域６３とで移動していた識別図柄が、表示画面６ａの斜め方向（または縦方向）に同一種類で揃うように停止し、中段領域６２の識別図柄だけが横方向に移動を続けるように表示される。以下、この表示態様について具体的に説明する。

【００３９】

具体的には、図５（ａ）～（ｂ）に示すように、表示画面６ａの上段領域６１の右側には図柄番号「１」が付けられたタコの画像である識別図柄６１ａが、上段領域６１の左側には図柄番号「２」が付けられたハリセンボンの画像である識別図柄６１ｂが、下段領域６３の右側には図柄番号「２」が付けられたハリセンボンの画像である識別図柄６３ａが、下段領域６３の左側には図柄番号「１」が付けられたタコの画像である識別図柄６３ａが、それぞれ移動が停止した状態で表示されている。また、ハリセンボンの識別図柄６１ｂ，６３ｂは、それぞれの位置で停止した状態で尾びれを振って泳いでいるように表示されている。一方、タコの識別図柄６１ａ，６３ａは、それぞれの位置で停止した状態で、図６（ａ）～（ｈ）に示すように、８本のそれぞれの腕をゆらゆらと波打つように動作させているように表示されている。この表示の状態は、図柄番号「１」のタコの識別図柄と、図柄番号「２」のハリセンボンの識別図柄とがそれぞれ斜めに揃っており、各図柄番号の識別図柄でリーチが掛かっている場合である。

【００４０】

さらに、表示画面６ａの中段領域６２には、図５（ａ）～（ｃ）に示すように、図柄番号「７」が付けられたアザラシの画像である識別図柄６２ａが横方向に移動し、そのアザラシの識別図柄６２ａが中段領域６２の左端に近づくと、中段領域６２の右端から図柄番号「８」がつけられた魚の画像である識別図柄６２ｂが現れるように、図示しない一連の図柄番号が付された各種の識別図柄が横方向に順次移動して表示される。なお、この実施例では特に説明しないが、表示画面６ａ内の縦または斜めに全て同一種類になるように、中段領域６２の識別図柄が停止すれば大当たりが発生する一方、異なる種類の識別図柄で停止すればハズレとなり、通常の遊技状態が継続する。

【００４１】

次に、上述した図５，図６に示す表示態様を実現するために画像表示装置７で行なわれる処理を図７に示すフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

【００４２】

ステップＴ１（コマンドの把握）

Ｉ／Ｆ１７は、制御基盤１から送られてくるコマンドを順次受信して、そのコマンドを３次元画像処理部１９に順次渡す。３次元画像処理部１９は、そのコマンドをワークＲＡＭ２３に設けた図示しないコマンドバッファ内に記憶する。さらに、３次元画像処理部１９は、液晶モニタ６からの割り込み処理があるたびに、コマンドバッファ内に記憶したコマンドを読み出し、そのコマンドに対応するプログラムＲＯＭ２２内のプログラムを実行して１画面分の表示画像を順次生成する。そのプログラムの実行によって、３次元画像処理部１９内では、以下のステップが実行される。なお、上述した割り込み処理は液晶モニタ６の１／３０秒または１／６０秒ごとの例えば垂直走査信号に同期して行われる。

【００４３】

ステップＴ２（ワールド座標系に視点を設定）
３次元画像処理部１９は、表示画面に表示するワールド座標系内の位置を決めるための注目点を設定する。この注目点は、例えばワールド座標系に配置される特定のオブジェクトの配置位置にほぼ一致するような位置に設定される。さらに、その注目点に基づいてワールド座標系内の様子を液晶モニタ６の表示画面６ａに表示するための視点を設定する。この視点は３次元の座標系の原点であり、視点からの視線の方向が注目点を向くように設定される。視線は、視点を原点とした座標系の例えばｚ軸である。以下、注目点に向いた視線を有する視点をワールド座標系に設定するまでの概念および具体的な算出方法について説明する。

【００４４】
表示画面６ａに識別図柄が表示される初期の状態において、図８に示すように、各識別図柄を表示するための後述するオブジェクトＢ１～Ｂ４が、ワールド座標系内にそれぞれ配置される場合に、３次元画像処理部１９は、表示画面６ａのほぼ中央付近に識別図柄６２ａ〔図５（ａ）参照〕を表示するためのオブジェクトＢ３のワールド座標系における配置位置ＷＰの座標値（WP_x，WP_y，WP_z）を求める。この配置位置ＷＰの座標値は、例えば本実施例のパチンコ機の場合にはプログラム内に予め用意されたワールド座標系の座標値を参照したり、例えばパチンコ機以外の遊技機の場合にはコントローラ等の入力手段からの入力信号に基づいて算出したりして求められるものである。３次元画像処理部１９は、配置位置ＷＰの座標値（WP_x，WP_y，WP_z）を注目点の座標値として設定する。

【００４５】
３次元画像処理部１９は、図９に示すように、注目点の配置位置ＷＰを原点Ｏとする新たな３次元の座標系をワールド座標系内に設定する。また、図１０（ａ）に示すように、新たな３次元の座標系の２次元の各軸周りにその新たな３次元の座標系を回転させる。例えば、新たな３次元の座標系をｘ軸周りにθ_x°，ｙ軸周りにθ_y°だけ回転させる。回転角度θ_x°，θ_y°は、例えば本実施例のパチンコ機の場合にはプログラム内に予め用意された回転角度のデータを参照したり、例えばパチンコ機以外の遊技機の場合にはコントローラ等の入力手段からの入力信号に基づいて算出したりして求められるものである。これにより、図１０（ｂ）に示すように、新たな座標系の他の一次元の軸であるｚ軸が、注目点を中心に各回転角度に応じて変位して、そのｚ軸が任意方向を向く。さらに、図１０（ｃ）に示すように、予め与えられている注目点から視点までの距離Ｌのデータに基づいて、新たな３次元の座標系のｚ軸上の注目点から距離Ｌだけ離れた配置位置P_0に、新たな座標系を移動させる。このとき、新たな３次元の座標系のｚ軸が注目点を向くように移動される。なお、本実施例では、視線の方向がｚ軸のプラス側になるように説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば視線の方向がｚ軸のマイナス側になるようにすることもできる。具体的には、３次元画像処理部１９は、上述した注目点の配置位置ＷＰの座標値と、新たな座標系の各軸周りの回転角度θ_x，θ_yと、注目点からの距離Ｌとの各値を、次式（１）に示す式に代入する。

【００４６】
$$(P_{0X}, P_{0Y}, P_{0Z}) = (L\sin\theta_y \cos\theta_x + WP_x, L\sin\theta_x + WP_y, L\cos\theta_y \cos\theta_x + WP_z) \quad \cdots \quad (1)$$

【００４７】
３次元画像処理部１９は、上述した式（１）によって、注目点がｚ軸にある３次元の座標系の原点Ｏのワールド座標系における座標値（P_{0X}, P_{0Y}, P_{0Z}）を算出し、その座標値（P_{0X}, P_{0Y}, P_{0Z}）で特定されるワールド座標系の配置位置P_0に新たな３次元の座標系を移動させる。このワールド座標系の配置位置P_0における新たな３次元の座標系を、注目点を向く視線を有する視点ＳＰとする。後の説明で明らかになるように、視点ＳＰからの視線が向いた方向のワールド座標系内の様子が液晶モニタ６の表示画面６ａに表示される。なお、この実施例では、注目点は移動させる場合について説明しないが、例えば適宜注目点を移動させることにより、視線の方向を変位させることもできる。ステップＴ２

は、本発明の注目点設定手段および視線設定手段の機能に相当する。

【００４８】

ステップＴ３（各オブジェクトを配置）

３次元画像処理部１９は、表示画面６ａにタコの識別図柄６１ａ，６３ａ（図５参照）をそれぞれ表示するためのオブジェクトＢ１と、ハリセンボンの識別図柄６１ｂ，６３ｂ（図５参照）をそれぞれ表示するためのオブジェクトＢ２と、アザラシの識別図柄６２ａ（図５参照）を表示するためのオブジェクトＢ３と、魚の識別図柄６２ａ（図５参照）を表示するためのオブジェクトＢ４とをキャラクタ記憶部１８からそれぞれ読み出す。そして、図１１に示すように、３次元画像処理部１９は、各識別図柄が図５で図示した表示画面６ａ上の各位置に表示されるように、視点ＳＰの配置位置P_0の座標値（P_{0X}, P_{0Y}, P_{0Z}）を基準とする各座標値に応じて、ワールド座標系内の各座標値を求めて、それら各座標値に基づく各配置位置に各オブジェクトＢ１～Ｂ４をそれぞれ配置する。具体的には、ワールド座標系内の配置位置P_1（$P_{0X}+\Delta P_{1X}$，$P_{0Y}+\Delta P_{1Y}$，$P_{0Z}+\Delta P_{1Z}$）と配置位置P_4（$P_{0X}+\Delta P_{4X}$，$P_{0Y}+\Delta P_{4Y}$，$P_{0Z}+\Delta P_{4Z}$）とにそれぞれオブジェクトＢ１を配置し、配置位置P_2（$P_{0X}+\Delta P_{2X}$，$P_{0Y}+\Delta P_{2Y}$，$P_{0Z}+\Delta P_{2Z}$）と配置位置P_3（$P_{0X}+\Delta P_{3X}$，$P_{0Y}+\Delta P_{3Y}$，$P_{0Z}+\Delta P_{3Z}$）とにそれぞれオブジェクトＢ２を配置し、配置位置P_5（$P_{0X}+\Delta P_{5X}$，$P_{0Y}+\Delta P_{5Y}$，$P_{0Z}+\Delta P_{5Z}$）にオブジェクトＢ３を配置し、配置位置P_6（$P_{0X}+\Delta P_{6X}$，$P_{0Y}+\Delta P_{6Y}$，$P_{0Z}+\Delta P_{6Z}$）にオブジェクトＢ４を配置する。さらに、アザラシの識別図柄６２ａの左右に表示される貝の図柄を表示するためのオブジェクトをそれぞれの配置位置に配置する。なお、図１１では便宜上各オブジェクトの形態を球体形状で図示しているが、各オブジェクトの形状はそれぞれの画像の形状に応じた３次元形状で形成されている。また、本実施例では、視点ＳＰを基準として各オブジェクトＢ１～Ｂ４を配置しているので、視点ＳＰの配置位置や視線方向を変位させた場合すなわち注目点を移動させた場合であっても、各オブジェクトＢ１～Ｂ４によって表示される識別図柄を表示画面６ａ上の一定の位置に表示させることができる。

【００４９】

次に、表示画面６ａの中段領域６２に表示される識別図柄６２ａ，６２ｂを表示するためのオブジェクトＢ３，Ｂ４の配置位置P_5, P_6の各Ｘ軸成分の座標値を割り込み処理ごとに順次更新（座標値を減算または加算）して、オブジェクトＢ３，Ｂ４の各配置位置P_5, P_6の位置を横方向（図１１中の矢印で示す）に徐々に移動させる。なお、所定時間が経過すると、表示画面６ａにはタコの画像を表示するための識別図柄が移動して現れるので、そのタコの識別図柄を表示するためのオブジェクトＢ１も同様にその配置位置が順次更新されて移動される。このオブジェクトＢ１を移動させる処理は、いわばオブジェクト移動手段の機能である。また、この移動は横方向に限らず、配置位置のＸ，Ｙ，Ｚの各座標値を適宜更新することで、所定方向例えば縦，斜め，奥から手前方向にも同様に適用することができる。

【００５０】

さらに、３次元画像処理部１９は、オブジェクトＢ１～Ｂ４の形態を変動させる。具体的には、ハリセンボンを表示するためのオブジェクトＢ２と、魚を表示するためのオブジェクトＢ４とは、それぞれが前後に分かれる２つの部品オブジェクトから構成されており、各部品オブジェクトは所定の連結点で連結されている。３次元画像処理部１９は、前後の部品オブジェクトを連結点を中心に左右に揺動変位させて、オブジェクトＢ２，Ｂ４が尾びれを振って泳いでいるように変動させる。また、アザラシを表示するためのオブジェクトＢ３は、前後に分かれる３つの部品オブジェクトから構成されており、各部品オブジェクトとはそれぞれの連結点で連結されている。３次元画像処理部１９は、各部品オブジェクトを連結点を中心に上下に揺動変位させて、アザラシが頭と尻尾とを振りながら移動するように変動させる。

【００５１】

ここで、３次元画像処理部１９は、図６（ａ）～（ｈ）に示したようなタコの動作を表示するためにオブジェクトＢ１も変動させるが、このときに３次元画像処理部１９で行われ

る処理について、図１２～図１４を参照しながら説明する。

【００５２】

キャラクタ記憶部１８には、図１２に示すように、タコの頭部を表示する頭部部品オブジェクトＢ１ａと、タコの８本の腕の部分を表示するための腕部部品オブジェクトＢ１ｂとが例えばローカル座標系の原点を連結点C_0として連結されて構成されているタコ全体を表示するためのオブジェクトＢ１が記憶されている。このオブジェクトＢ１の腕部部品オブジェクトＢ１ｂは、連結点C_0を中心とする水平方向（ｘｙ平面内）の一定角度例えば４５度ごとに放射状に形成されている複数本例えば８本の腕Ｌ１～Ｌ８で構成されており、各腕Ｌ１～Ｌ８はタコの腕の一連の動作におけるそれぞれ異なる形態で形成されている。なお、各腕Ｌ１～Ｌ８は延出部であり、連結点C_0はオブジェクトの基準点である。

【００５３】

３次元画像処理部１９は、オブジェクトＢ１をキャラクタ記憶部１８内から読み出し、ワールド座標系の上述した配置位置P_1, P_4にそれぞれ配置し、所定回数の割り込み処理があるたびに、ワールド座標系内に配置したオブジェクトＢ１の腕部部品オブジェクトＢ１ｂを連結点C_0を中心として所定角度例えば４５度ずつ回転させて、オブジェクトＢ１を変動させる。具体的には、腕部部品オブジェクトＢ１ｂの平面図である図１３および側面図である図１４（ａ）に示すように、所定回数の割り込み処理があるたびに、各腕Ｌ１～Ｌ８を連結点C_0を中心に所定方向例えば時計周りに４５度ずつ回転させて、回転方向の後側の腕を回転方向の前側の腕の位置にまでほぼ移動させる。これにより、腕部部品オブジェクトＢ１ｂの腕Ｌ１～Ｌ８が形成された角度と同一の角度だけ、連結点C_0を中心に腕部部品オブジェクトＢ１ｂを回転させているので、図１３に示す矢印５０の方向から位置Ａにある腕ＡＬだけに着目すると、図１４（ｂ）～（ｉ）に示すように、４５度だけ回転される度に、位置Ａの腕がｚ軸方向の上下に波打つように動作する。なお、本実施例では、４５度ごとに形成されたタコの腕（延出部）を４５度ずつ回転させる場合について説明したが、これに限定されるものではなく、３６０度の範囲内に均等の角度ごとに設けられた延出部を、その均等の角度ずつ回転させる場合であればよい。また、部品オブジェクトＢ１ｂは、本発明の延出部が設けられたオブジェクトに相当する。ステップＴ３では、以上のように変動する各オブジェクトＢ１～Ｂ４をワールド座標系内に配置する。

【００５４】

ステップＴ４（視点座標系を変形補正）

３次元画像処理部１９は、ワールド座標系内に配置された各オブジェクトＢ１～Ｂ３の座標値を、視点ＳＰを基準すなわち原点とする視点座標系の座標値に変換する。ここで、レンダリング処理部２７によってフレームメモリ内に生成される表示画像の縦横比は３：４であるので、この表示画像を縦横比が９：１６の表示画面６ａに表示すると、表示画像が間延びした画像となるという弊害が生じる。そこで、表示画像の縦横比と、表示画面の縦横比とをに応じて、視点座標系を変形補正することにより、その視点座標系内に配置された各図柄等を変形させる。

【００５５】

具体的には、３次元画像処理部１９は、視点座標系を変形補正するための変形補正値を算出する。この変形補正値は、各オブジェクトＢ１～Ｂ３の縦幅または横幅を拡大もしくは縮小するための倍率値である。変形補正値は、表示画面６ａの縦横比をＡ：Ｂ、表示画像の縦横比をａ：ｂとすると、次式（２）によって算出することができる。なお、次式（２）で算出される変形補正値は、表示画像の縦倍率を基準にして、その横幅を画面に合わせて変形した場合には、オブジェクト等の横幅を変形補正するための倍率値であり、表示画像の横倍率を基準にして、その縦幅を画面に合わせて変形した場合には、各オブジェクトＢ１～Ｂ３の縦幅を変形補正するための倍率値である。

【００５６】

$$（Ａ\times ｂ）\div（ａ\times Ｂ）　　…（２）$$

【００５７】

フレームメモリ内に生成される表示画像の縦横比が３：４であり、表示画面６ａの縦横比

が９：１６である場合には、表示画面６ａには表示画像の縦横比が９：１６で表示されるので、表示画像の横幅が４／３倍に拡大されたように表示される。このとき、表示画像に含まれるオブジェクトＢ１～Ｂ３の図柄の横幅も４／３倍に拡大される。ここで、式（２）に表示画像および表示画面６ａの縦横比の各値を代入することで、各オブジェクトＢ１～Ｂ３の横幅を４分の３倍（以下、「３／４倍」と示す）に縮小する倍率値の変形補正値を算出する。さらに、３次元画像処理部１９は、変形補正値に基づいて視点座標系の横方向（ｘ軸方向）を３／４倍に縮小する。その結果、各オブジェクトＢ１～Ｂ３は、視点座標系のｘ軸方向に３／４倍に縮小される。なお、この実施例では、ステップＴ４によって視点座標系を変形補正したが、変形補正することなくステップＴ４以降の処理を行うこともできる。

【００５８】

ステップＴ５（投影平面に投影）

３次元画像処理部１９は、視点ＳＰとオブジェクトＢ１～Ｂ３との間に、視点座標系の視線の方向であるｚ軸に垂直な投影平面ＴＭを設定する（図１１参照）。投影平面ＴＭは、視点座標系のｚ軸に垂直であり、ｚ値が固定されているので、投影平面ＴＭ上では２次元の座標系として取り扱うことができる。この投影平面ＴＭは、画像記憶部２０内に設けられたフレームメモリに対応する領域を有している。

【００５９】

さらに、３次元画像処理部１９は、投影平面ＴＭに各オブジェクトＢ１～Ｂ３を平行投影する。これにより、各オブジェクトＢ１～Ｂ３をそれぞれ構成する各ポリゴンの各頂点は、投影平面ＴＭに平行移動するようにそのまま投影され、各頂点の３次元の座標値が投影平面ＴＭ上の２次元の座標値に変換される。３次元画像処理部１９は、全てのオブジェクトの投影が終了することにより、ワールド座標系内の各オブジェクトの投影情報を取得する。なお、本実施例では、遊技者が把握するための識別図柄を認識しすくするために、各オブジェクトＢ１～Ｂ３を平行投影したが、例えばより立体感を表現するために透視投影することもできる。さらに、本実施例では、識別図柄以外の補助図柄について説明していないが、補助図柄は立体感を表現するために透視投影することが好ましい。

【００６０】

ステップＴ６（表示画像の生成）

まず、３次元画像処理部１９は、キャラクタ記憶部１８に記憶されている背景画像を読み出し、その背景画像を画像記憶部２０内のフレームメモリ内に描画する。この背景画像は、図５に図示したような例えば海中および海底の様子を表示する画像である。

【００６１】

次に、３次元画像処理部１９は、投影情報に含まれる各オブジェクトＢ１～Ｂ３の各ポリゴンの各頂点の座標値に対応する画像記憶部２０のフレームメモリ内のアドレス、すなわちフレームメモリ内の各オブジェクトＢ１～Ｂ３の各ポリゴンの位置を求める。そして、キャラクタ記憶部１８から読み出したテクスチャを各ポリゴンに描画する。これにより、背景画像上に、オブジェクトＢ１～Ｂ３の画像すなわち識別図柄６１ａ～６３ｂが重ねられた表示画像がフレームメモリ内に生成される。なお、ステップＴ６は、いわば表示画像生成手段の機能に相当する。

【００６２】

ステップＴ７（表示）

３次元画像処理部１９は、フレームメモリ内に生成された表示画像をビデオ出力部３０を介して液晶モニタ６に出力する。液晶モニタ６は、割り込み処理ごとに３次元画像処理部１９から送られてくる縦横比が３：４の表示画像を、縦横比が９：１６の表示画面６ａに合わせて順次表示する。その結果、図５（ａ）～（ｃ）に示した表示態様が表示される。

【００６３】

上述したパチンコ機では、表示画面６ａに表示するための基準である視点の視線の方向を注目点に基づいて設定しているので、任意の方向を向く視線を有する視点を設定するための例えばジオメトリ演算処理等の負担を軽減することができる。さらに、この注目点をオ

ブジェクトの位置とほぼ一致する位置に設定することで、表示画面６ａに所望の位置に正確に識別図柄を表示させて、遊技者の面白味を永続させることもできる。また、リーチ時に表示されるタコの腕が波打つような動作させるために、そのタコを表示するためのオブジェクトＢ１の腕部部品オブジェクトＢ１ｂを単に回転させているだけなので、パチンコ機におけるジオメトリ演算処理などの処理負担をさらに軽減することができる。また、タコの腕が波打つような動作による臨場感がある表示態様によってパチンコ機を遊技する遊技者の面白味をさらに永続させることができる。

【００６４】

なお、上述した実施例では、液晶モニタについて説明したが、例えば、液晶モニタの代わりにＣＲＴモニタや、ＬＥＤモニタなどにすることもできる。

【００６５】

また、上述した実施例では、遊技機としてパチンコ機について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばスロットマシン、コインゲーム機などの遊技機に変形実施することができる。

【００６６】

また、上述した実施例では、リーチ時におけるタコが動作する表示態様について説明したが、本発明はリーチ時の表示態様に限定されるものではなく、例えば大当たり中のラウンド時、通常変動時またはデモンストレーション時などの表示態様について適宜適用することもできる。

【００６７】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、仮想３次元空間内に注目点を設定し、この仮想３次元空間内の注目点に基づいて、その注目点を向く視線上の基点である視点を設定しているので、従来のように、視点を設定してから視線の方向を決める場合に比べて、比較的簡単な処理で任意の方向を正確に向く視線上の基点である視点を設定することができる。また、仮想３次元空間内で変動するオブジェクトの方向に視線を正確に向けることができるので、仮想３次元空間内のオブジェクトを表示画面上に正確に表示することができ、遊技者の面白味を永続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施例に係るパチンコ機の概略構成を示す外観図である。

【図２】実施例に係るパチンコ機の機能ブロック図である。

【図３】３次元画像処理部の機能ブロック図である。

【図４】パチンコ機の制御基盤での処理を示すフローチャートである。

【図５】表示画面６ａにおける一表示態様を示す図である。

【図６】タコの識別図柄の動作の様子を示す図である。

【図７】画像表示装置での処理を示すフローチャートである。

【図８】ワールド座標系内に各オブジェクトを配置した様子を示す図である。

【図９】オブジェクトＢ３の配置位置に注目点を設定した様子を示す図である。

【図１０】注目点に基づいて視点を設定する様子を示す図である。

【図１１】ワールド座標系内の視点と各オブジェクトとの関係を示す図である。

【図１２】ローカル座標系内におけるタコのオブジェクトを示す図である。

【図１３】腕部部品オブジェクトの回転動作を示す図である。

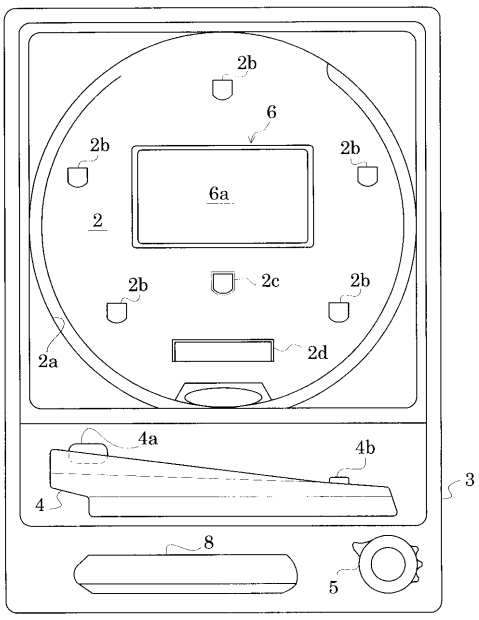
【図１４】特定位置の腕の動作の様子を示す図である。

【符号の説明】

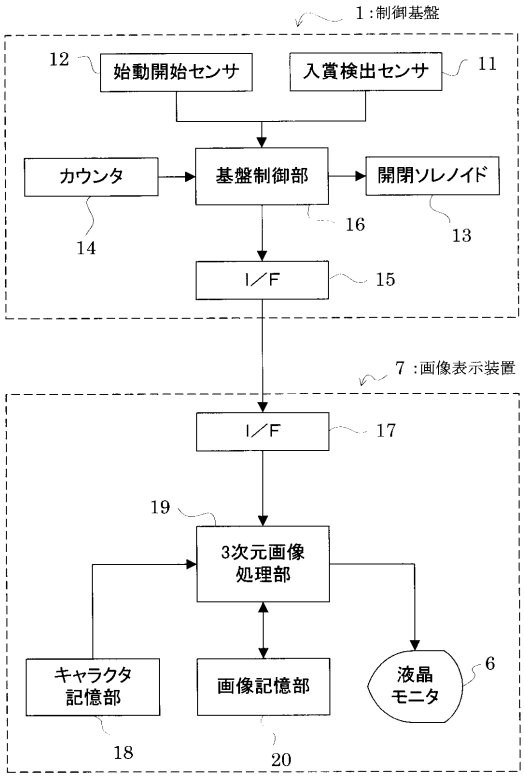
１　…　制御基盤
６　…　液晶モニタ
６ａ…　表示画面
７　…　画像表示装置
１８　…　キャラクタ記憶部
１９　…　３次元画像処理部

２０　…　画像記憶部
６１ａ，６３ａ　…　タコの識別図柄
Ｂ１　…　タコのオブジェクト
Ｂ１ｂ…　腕部部品オブジェクト
ＳＰ　…　視点

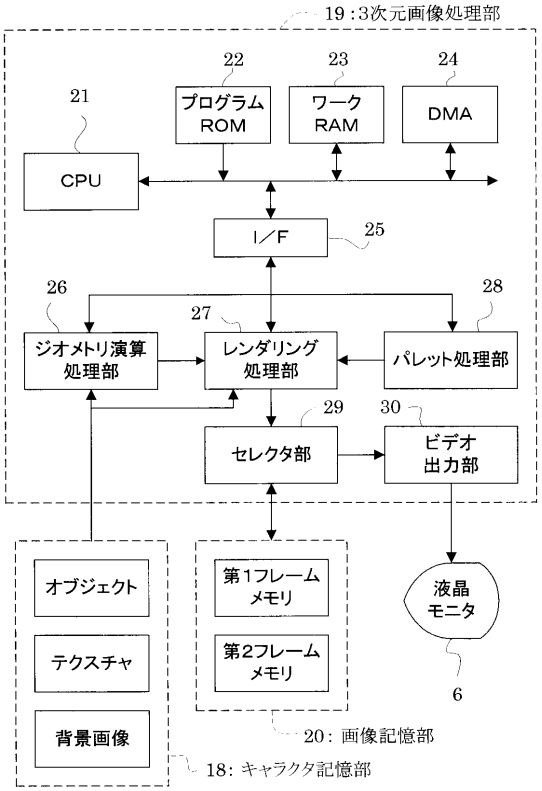
【図１】



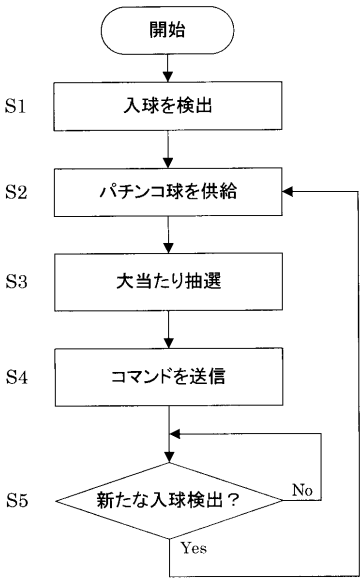
【図２】



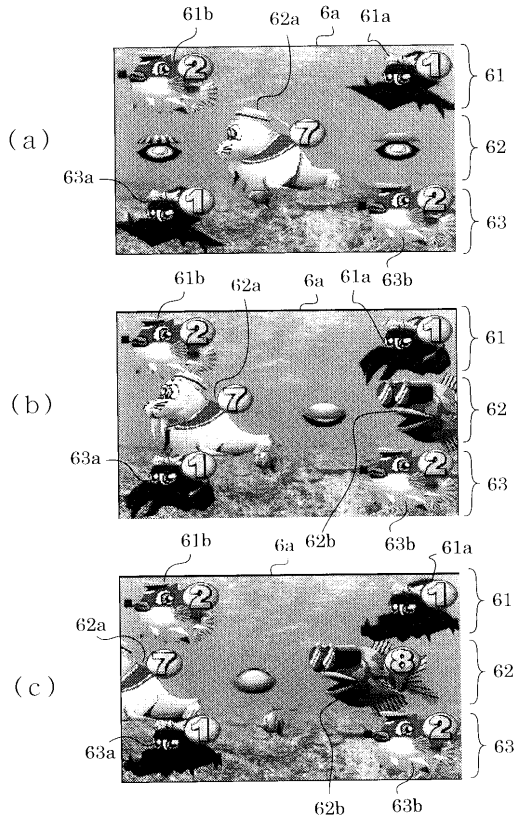
【図３】


19：3次元画像処理部
22
23
24
21
プログラム ROM
ワーク RAM
DMA
CPU
I／F
25
26
27
28
ジオメトリ演算 処理部
レンダリング 処理部
パレット処理部
29
30
セレクタ部
ビデオ 出力部
オブジェクト
テクスチャ
背景画像
第1フレーム メモリ
第2フレーム メモリ
液晶 モニタ
6
20：画像記憶部
18：キャラクタ記憶部

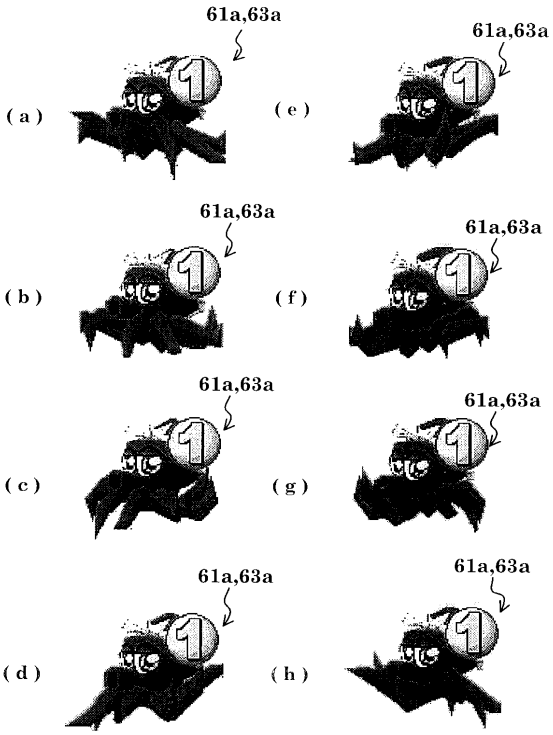
【図４】


開始
S1
入球を検出
S2
パチンコ球を供給
S3
大当たり抽選
S4
コマンドを送信
S5
新たな入球検出？
No
Yes

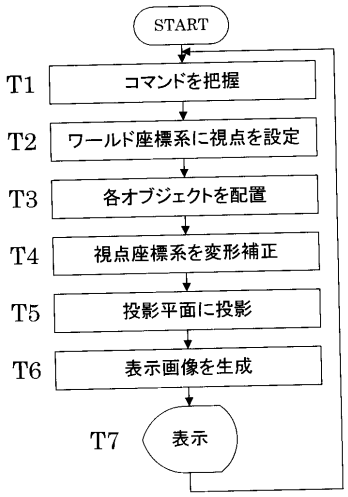
【図５】


(a)
61b
62a
6a
61a
61
62
63a
63
63b
(b)
(c)
62b

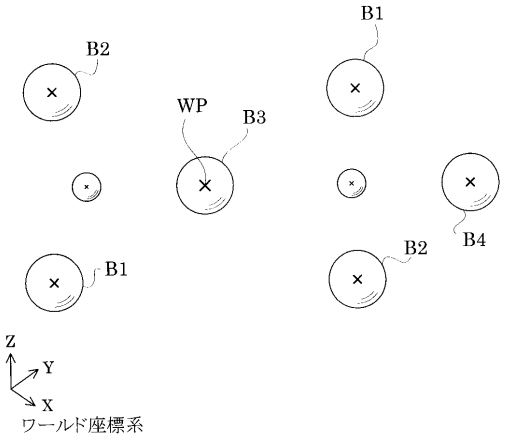
【図６】


61a,63a
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
(g)
(h)

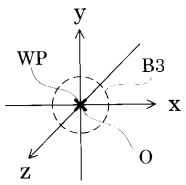
【図７】



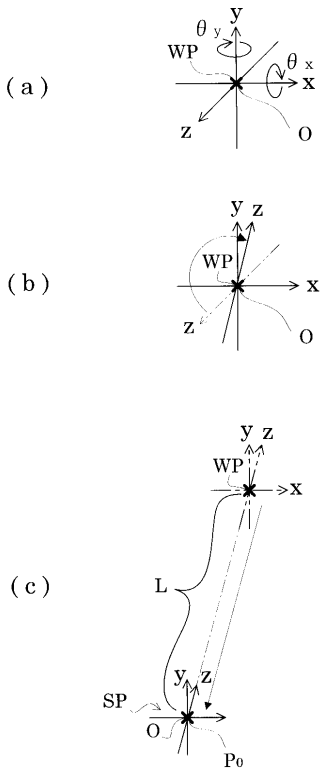
【図８】



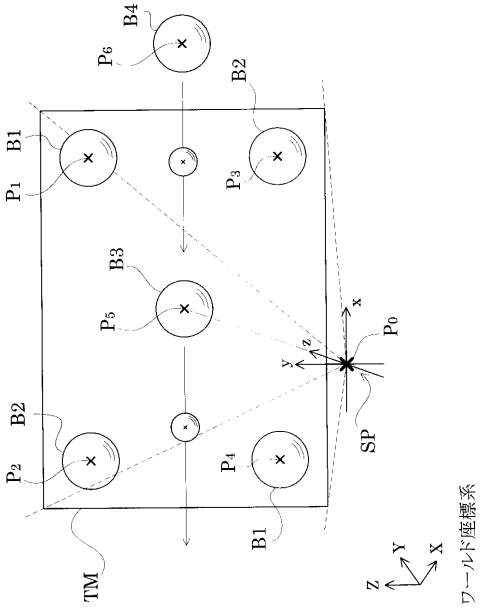
【図９】



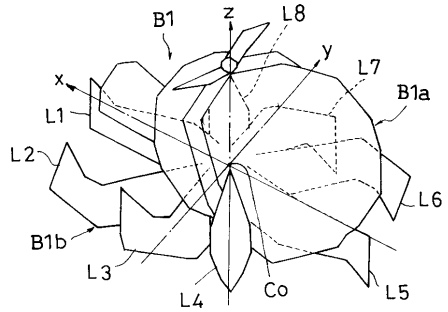
【図１０】



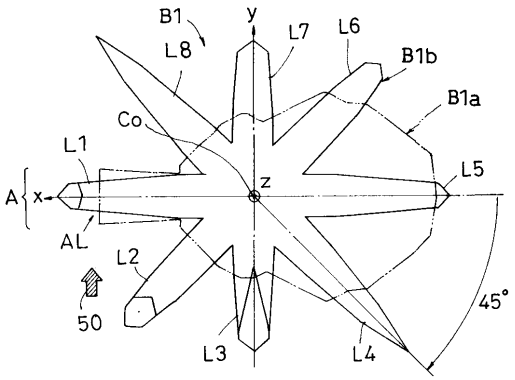
【図１１】



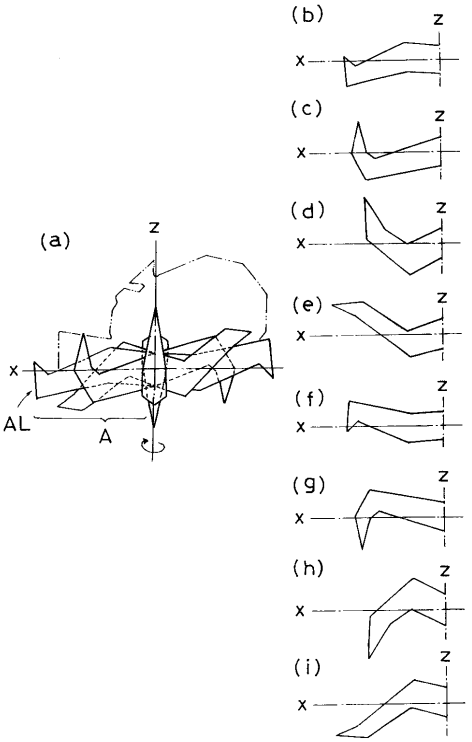
【図１２】


B1
z
L8
y
L7
B1a
x
L1
L2
L6
B1b
L3
L4
Co
L5

【図１３】


B1
y
L8
L7
L6
B1b
B1a
Co
L1
L5
A
x
z
AL
L2
50
45°
L3
L4

【図１４】


(a)
z
x
AL
A
(b)
z
x
(c)
z
x
(d)
z
x
(e)
z
x
(f)
z
x
(g)
z
x
(h)
z
x
(i)
z
x

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
A63F 7/02