

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3413376号  
(P3413376)

(45)発行日 平成15年6月3日(2003.6.3)

(24)登録日 平成15年3月28日(2003.3.28)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I                   |
|--------------------------|-------|-----------------------|
| H 0 4 N 5/262            |       | H 0 4 N 5/262         |
| G 0 6 T 3/00             | 1 0 0 | G 0 6 T 3/00 1 0 0    |
| G 1 0 K 15/04            | 3 0 2 | G 1 0 K 15/04 3 0 2 F |

請求項の数7(全 14 頁)

|           |                              |          |  |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21)出願番号  | 特願平11-287100                 | (73)特許権者 | 393031586<br>株式会社国際電気通信基礎技術研究所<br>京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2               |
| (62)分割の表示 | 特願平8-293713の分割               | (72)発明者  | シドニー フェルス<br>京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷<br>5番地 株式会社エイ・ティ・アール知<br>能映像通信研究所内 |
| (22)出願日   | 平成8年11月6日(1996.11.6)         | (72)発明者  | 間瀬 健二<br>京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷<br>5番地 株式会社エイ・ティ・アール知<br>能映像通信研究所内     |
| (65)公開番号  | 特開2000-147424(P2000-147424A) | (74)代理人  | 100064746<br>弁理士 深見 久郎 (外5名)                                       |
| (43)公開日   | 平成12年5月26日(2000.5.26)        | 審査官      | 井上 信一  |
| 審査請求日     | 平成11年10月7日(1999.10.7)        |          |  |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子万華鏡装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、

前記万華鏡像生成手段は、

前記撮像信号を受けて、外部からの指示に従って、撮像された画面中の指定された多角形領域に対応する前記撮像信号中の部分撮像信号を切出す画像抽出手段と、

前記部分撮像信号を原画像とし、前記多角形領域の各辺を鏡像対称軸として反転複製することにより鏡像画像を生成するステップを、順次各ステップにおいて生成された前記鏡像画像について繰返すことで、画面を充滿する前記万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、

2

前記万華鏡像生成手段の出力に応じて、前記画像処理手段からの前記画像信号に対応する画像を出力する表示手段と、

前記部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える、電子万華鏡装置。

【請求項2】 撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、

前記万華鏡像生成手段は、

前記撮像信号を受けて、外部からの指示に従って、撮像された画面中の指定された多角形領域に対応する前記撮像信号を切出す画像抽出手段と、

前記画像抽出手段の出力を受け、外部からの指示に応じ

10

て生成したグラフィック画像と前記切出された撮像信号とを合成し、部分撮像信号を生成する画像合成手段と、前記部分撮像信号を原画像とし、前記多角形領域の各辺を鏡像対称軸として反転複製することにより鏡像画像を生成するステップを、順次各ステップにおいて生成された前記鏡像について繰返すことで、画面を充満する前記万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、

前記万華鏡像生成手段の出力に応じて、対応する画像を出力する表示手段と、

前記部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える、電子万華鏡装置。

【請求項 3】 撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、

前記万華鏡像生成手段は、

前記撮像信号を受けて、外部からの指示に従って撮像された画面中の指定された点を中心点とし、指定された角度領域に対応する前記撮像信号中の部分撮像信号を切出す画像抽出手段と、

前記部分撮像信号を原画像とし、前記中心点のまわりに所定の回転方向に従って、前記所定の回転方向側の辺を鏡像対称軸として順次反転複製することで、画面を充満する前記万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、

前記万華鏡像生成手段の出力に応じて、前記画像処理手段からの前記画像信号に対応する画像を出力する表示手段と、

前記部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える、電子万華鏡装置。

【請求項 4】 撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、

前記万華鏡像生成手段は、

前記撮像信号を受けて、外部からの指示に従って撮像された画面中の指定された点を中心点とし、指定された角度領域に対応する前記撮像信号を切出す画像抽出手段と、

前記画像抽出手段の出力を受け、外部からの指示に応じて生成したグラフィック画像と前記切出された撮像信号とを合成し、部分撮像信号を生成する画像合成手段と、前記部分撮像信号を原画像とし、前記中心点のまわりに所定の回転方向に従って、前記回転方向側の辺を鏡像対称軸として順次反転複製することで、画面を充満する前記万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、

前記万華鏡像生成手段の出力に応じて、前記画像処理手段からの前記画像信号に対応する画像を出力する表示手段と、

前記部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える、電子万華鏡装置。

【請求項 5】 前記音響手段は、

前記部分撮像信号における各画素に対応する信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音素を生成し連続的な音響信号に変換して出力する音響生成手段と、

10 前記音響生成手段の出力を受けて、前記音響信号に対応した音を出力する音響出力手段とを含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電子万華鏡装置。

【請求項 6】 前記音響生成手段は、前記部分撮像信号における各画素信号の輝度に対応する音量を有し、かつ、前記各画素信号の色相に対応する音色を有する音素を順次生成し連続的な音響信号に変換して出力する請求項 5 記載の電子万華鏡装置。

20 【請求項 7】 前記撮像手段は、観察者自身の少なくとも 1 部を撮影可能なように配置され、

前記万華鏡像生成手段は、前記撮像信号を受けて、前記万華鏡模様の画像信号をリアルタイムに生成する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電子万華鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】撮像された画像情報に対して、特殊な画像効果、特に、万華鏡により生成される効果を当該画像情報に付与することが可能な電子万華鏡装置に関する。

30 【0002】

【従来の技術】従来、玩具等として用いられる万華鏡は複数枚の鏡を、その反射面を内側に有する多角形柱形状の筒状の構成を有し、その一方に所定の模様を有する画像を配して、他方の側から当該画像をのぞき込むという構成を有していた。

【0003】したがって、たとえばこのような万華鏡を用いることで、その画像中に万華鏡を見ている人間自身を映し出すということは不可能であった。

40 【0004】また、鏡を用いることで相互反射を起こさせ、多様な模様を生成することは可能であるが、その模様に対して変化を生じさせるためには、対象となる画像を変化させるという方法しか存在しなかった。

【0005】一方で、ビデオ信号を入力として用いることで、撮像された画像情報に対して特殊効果を付与する種々の装置が提案されている。たとえば、このようなビデオ特殊効果装置では、画像全体を反転させたり、2つの画面のスムーズな切換を行なうリゾルブやワイプといったような効果を実現することが可能である。

50 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の万華鏡は上記のような構成であったので、たとえばその万華鏡をのぞき込む人間自身の体の一部や手に持ったものの動き等を素材として、万華鏡模様を作り出すことは不可能である。身体障害に対するリハビリテーション等においては、複数名の人間が共同作業を行なうことで、そのリハビリテーション効果の向上を図ることが期待される。この場合、共同作業として、複数人の各々が各自所定のパターンを手に保持している状態をビデオカメラで撮影しつつ、撮影された画像をスクリーンに映し出し、複数人の各々が当該スクリーンを見ながら共同して1つのパターンを作成するという作業を挙げることができる。

【0007】この場合、単純に撮影された画像をそのままスクリーンに映し出したのでは、第1に作業の難易度を向上させることに限界があり、第2に作業をする際の各人の興味を引くことが難しいという問題がある。上述したような万華鏡のような模様をスクリーンに映し出すことができれば、これらの問題点を解決する上で有利である。

【0008】さらに、たとえば舞台において演じられるダンス等においてその背景映像を作成する際に、従来は、そのダンスとは無関係な映像を提示するか、人物の色調変化をさせただけの動きを表示するなど単調な映像を作成することしかできない。

【0009】このような場合においても、ダンス等に同期して複雑な幾何学的パターンを表示させることが可能となれば、観客の興味を引く舞台効果を演出することが可能となる。

【0010】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、その目的は万華鏡像を観察する観察者自身の一部やその手に持った物体等の動きを素材として、万華鏡のような映像を生成し、かつ、生成された万華鏡模様に対して、対応する音を出力し、映像と音響を組合せた万華鏡模様を生成することが可能な電子万華鏡装置を提供することである。

【0011】この発明の他の目的は、万華鏡模様において、鏡の配置をダイナミックに変化させたり、コンピュータ処理を介在させることで画像処理により光学的効果を付加することが可能な電子万華鏡装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電子万華鏡装置は、撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、万華鏡像生成手段は、撮像信号を受けて、外部からの指示に従って、撮像された画面中の指定された多角形領域に対応する撮像信号中の部分撮像信号を切出す画像抽出手段と、部分撮像信号を原画像とし、多角形領域の各辺を鏡像対称軸として反転複製することにより鏡像画像を生成するステップ

を、順次各ステップにおいて生成された鏡像画像について繰返すことで、画面を充滿する万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、万華鏡像生成手段の出力に応じて、画像処理手段からの画像信号に対応する画像を出力する表示手段と、部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える。

【0013】請求項2記載の電子万華鏡装置は、撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、万華鏡像生成手段は、撮像信号を受けて、外部からの指示に従って、撮像された画面中の指定された多角形領域に対応する撮像信号を切出す画像抽出手段と、画像抽出手段の出力を受け、外部からの指示に応じて生成したグラフィック画像と切出された撮像信号とを合成し、部分撮像信号を生成する画像合成手段と、部分撮像信号を原画像とし、多角形領域の各辺を鏡像対称軸として反転複製することにより鏡像画像を生成するステップを、順次各ステップにおいて生成された鏡像について繰返すことで、画面を充滿する万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、万華鏡像生成手段の出力に応じて、対応する画像を出力する表示手段と、部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える。

【0014】請求項3記載の電子万華鏡装置は、撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、万華鏡像生成手段は、撮像信号を受けて、外部からの指示に従って撮像された画面中の指定された点を中心点とし、指定された角度領域に対応する撮像信号中の部分撮像信号を切出す画像抽出手段と、部分撮像信号を原画像とし、中心点のまわりに所定の回転方向に従って、所定の回転方向側の辺を鏡像対称軸として順次反転複製することで、画面を充滿する万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、万華鏡像生成手段の出力に応じて、画像処理手段からの画像信号に対応する画像を出力する表示手段と、部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える。

【0015】請求項4記載の電子万華鏡装置は、撮影した光学画像を撮像信号に変換する撮像手段と、撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号を生成する万華鏡像生成手段とを備え、万華鏡像生成手段は、撮像信号を受けて、外部からの指示に従って撮像された画面中の指定された点を中心点とし、指定された角度領域に対応する撮像信号を切出す画像抽出手段と、画像抽出手段の出力を受け、外部からの指示に応じて生成したグラフィック画像と切出された撮像信号とを合成し、部分撮像信号を生成する画像合成手段と、部分撮像信号を原画像とし、中

心点のまわりに所定の回転方向に従って、回転方向側の辺を鏡像対称軸として順次反転複製することで、画面を充滿する万華鏡模様の画像信号を生成する画像処理手段とを含み、万華鏡像生成手段の出力に応じて、画像処理手段からの画像信号に対応する画像を出力する表示手段と、部分撮像信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音声を生成し出力する音響手段とをさらに備える。

【0016】請求項5記載の電子万華鏡装置は、請求項1～4のいずれか1項に記載の電子万華鏡装置の構成に加えて、音響手段は、部分撮像信号における各画素に対応する信号の輝度および色相に基づいて、順次対応する音色および音量の音素を生成し連続的な音響信号に変換して出力する音響生成手段と、音響生成手段の出力を受けて、音響信号に対応した音を出力する音響出力手段とを含む。

【0017】請求項6記載の電子万華鏡装置は、請求項5記載の電子万華鏡装置の構成に加えて、音響生成手段は、部分撮像信号における各画素信号の輝度に対応する音量を有し、かつ、各画素信号の色相に対応する音色を有する音素を順次生成し連続的な音響信号に変換して出力する。

【0018】請求項7記載の電子万華鏡装置は、請求項1～6のいずれか1項に記載の電子万華鏡装置の構成に加えて、撮像手段は、観察者自身の少なくとも1部を撮影可能なように配置され、万華鏡像生成手段は、撮像信号を受けて、万華鏡模様の画像信号をリアルタイムに生成する。

【0019】

【発明の実施の形態】[実施の形態1]

(2枚の鏡が配置された場合の万華鏡像を生成する場合)図1は、本発明の実施の形態1の電子万華鏡装置100の構成を示す概略ブロック図である。

【0020】電子万華鏡装置100は、対象となる物体を撮影するビデオカメラ102と、ビデオカメラからの撮像信号を受けて、万華鏡像を生成する万華鏡像生成装置104と、万華鏡像生成装置104の出力を受けて、対応する画像を出力する表示装置106とを含む。

【0021】ここで、ビデオカメラ102は、たとえば対象となる人物の全体または一部もしくは当該人物が保持する物体を撮影するものとする。

【0022】なお、ビデオカメラで撮影する対象としては、このような場合には限定されず、より一般の画像情報を用いることが可能である。

【0023】図2は、電子万華鏡装置100の処理の大きな流れを示すフローチャートである。

【0024】まず、万華鏡像生成装置104に対して、外部から鏡の配置が入力される(ステップS102)。

【0025】続いて、万華鏡像のダイナミックな変化をもたらすために、設定した時間間隔で鏡を移動させる

(2枚の鏡の間の角度を変化させる)場合の時間間隔やその変化させる角度のパラメータを入力する(ステップS104)。

【0026】続いて万華鏡像生成装置は、与えられた鏡の配置に応じて、ビデオカメラからの撮像信号の切出しを行なう形状パラメータの計算を行なう。すなわち、この計算により、ビデオカメラ102からの撮像信号のうち、万華鏡像を生成するために切出し(抽出)を行なう部分の形状が設定される(ステップS106)。

10 【0027】続いて、万華鏡像生成装置104は、ビデオカメラ102からの撮像信号から、ステップS106において計算された画像片の形状に相当する画像信号を抽出し、万華鏡模様の画像信号を生成する(ステップS108)。

【0028】図3は、図2において示した万華鏡像の生成ステップ(ステップS108)を説明するための概念図である。

20 【0029】ビデオカメラ102により撮像され、万華鏡像生成装置104に入力された入力画像のうち、外部から入力されたパラメータに基づいて、点Oを中心点とし、中心角をとする扇形状の領域Sが、万華鏡像生成装置104中において抽出される。この場合、中心角をなして対向する2辺は万華鏡における鏡に対応する。

【0030】続いて、入力画像信号から切出された領域Sをもとに、以下のようにして万華鏡像の生成が行なわれる。すなわち、出力画像においては、まず点Pを中心点として、位置0に領域Sから抽出された画像信号を配置する。続いて、たとえば時計回り(図中矢印で示す)方向に順次領域Sの画像情報を反転した画像情報を生成していく。すなわち、位置0において、領域Sの時計軸の回転方向側の辺を鏡像対称軸として、位置1に反転画像Sを生成する。続いて、位置1における画像情報Sを回転方向側の辺を鏡像対称軸として位置2にさらに位置1における画像情報を反転した画像情報を生成する。

30 【0031】以上のような反転および複製という処理を、順次繰返して、1回転に相当するすべての配置に対して画像が生成されることで、万華鏡像の生成が完了する。

【0032】図3に示した例では、 $\theta = 45^\circ$ であるので、このような画像は合計原画像を含めて8個生成されることになる。しかも、原画像が配置される位置0における画像情報をSで表わすとき、位置1に生成される画像情報は、この画像情報Sを反転した情報S'となる。さらに、位置2に生成される画像情報は、反転処理が2回繰返されることで、元の画像情報Sに復帰する。このような処理が順次繰返されるので、位置0～7の各領域に生成される画像情報は、原画像Sを反転した画像情報を、交互に対応する角度だけ回転したものとなってい

る。

【0033】すなわち、図3に示した例では、原画像Sを反転する処理と所定角度だけ中心点Pのまわりに回転する処理を行なうのみで、万華鏡の模様に対応する画像を生成することも可能である。

【0034】以上のようにして、入力画像のうち抽出された原画像Sに対して、反転および複製という処理を繰返すのみで万華鏡模様を容易に生成することが可能となる。

【0035】(鏡の枚数が3枚以上である場合)以上の説明においては、従来の万華鏡において、鏡が2枚配置されている場合に対応する万華鏡模様の生成方法について説明した。

【0036】より一般には、複数枚の鏡を用いて、多角形柱状の形状で、内側に反射面を有する万華鏡により生成される万華鏡像も存在する。

【0037】図4は、3枚の鏡を底面を正三角形とする三角形柱状に配置した場合に生成される万華鏡像を示す概念図である。

【0038】図中太線で囲んだ正三角形が原画像(0で表わす)であり、各鏡A、BおよびCによって原画像0が反射されることにより生成される鏡像を1で表わす。以下同様にして、1で表わされた鏡像が各鏡A~Cにより反射されることにより生成される鏡像を2というふうに、何回反射を行なって生成された反射パターンであるかを反射回数に対応する数値で表現することにする。

【0039】図4に示すように、現実の万華鏡像においては、図中点線で示すように鏡の境界(三角形柱の稜に対応する)と、一点破線で表わされるその境界の反射パターンが存在する。

【0040】以下に説明するように、この点線および一点破線を境界として、各パターンが形成される反射のパスが異なる。以下その概要について簡単に説明する。

【0041】図5は、反射により生成されたパターンのうち、上記鏡の境界およびその反射パターンと交差しないパターン(図中4pで表わす)について、原画像0からの反射のパスを示す図である。

【0042】すなわち、原画像0が鏡Aにより反射されることで、1回目の反射パターン1pが生成され、反射パターン1pが鏡Cにより反射されることで、2回目の反射パターン2pが生成される。この反射パターン2pが鏡Bにより反射されることで、3回目の反射パターン3pが生成され、この反射パターン3pが鏡Aにより反射されることで当該反射パターン4pが生成される。

【0043】図6は、反射パターンが、鏡の境界線上に存在する場合の反射のパスを示す図である。

【0044】図中では、この鏡の境界を境として、2つのパスにより生成された反射像をそれぞれ3qおよび3rで表わしている。

【0045】まず反射パターン3qについて考えると、

10

20

30

40

50

原画像0が鏡Bにより反射されることで反射パターン1qが生成され、この反射パターン1qが鏡Aで反射されることで、反射パターン2qが生成される。さらに、この反射パターン2qが鏡Bにより反射されることで、反射パターン3qが生成される。

【0046】これに対して、原画像0が、鏡Aで反射されることで生成された反射パターン1rが、鏡Bで反射され、反射パターン2rが生成されて、この反射パターン2rが鏡Aで再び反射されることで、反射パターン3rが生成される。

【0047】したがって、以上のような三角形柱形状の万華鏡により生成される万華鏡像を電子的に生成する場合においても、現実の光学像の反射を以上説明したとおりに忠実に再現することも可能である。

【0048】しかしながら、以上のような生成方法では、計算が複雑となりその生成速度が遅くなるため、たとえばリアルタイムで万華鏡像を生成することには適さない。

【0049】そこで、再び図4に戻ると、このような万華鏡像を生成するには、鏡の境界およびその反射パターンを意識することなく、以下のような手順でパターンを生成すれば同様な万華鏡像を生成することが可能である。

【0050】すなわち、原画像0に対して、それを囲む正三角形の各辺を対称軸として、反転および複製することにより反射パターン1を生成する。続いて、反射パターン1を囲む各辺を反射対称軸として、パターンを反転および複製することで、反射パターン2を生成する。このとき、反射パターン1の1辺は、原画像0と接しているため、原画像0と重なるように生成される反転像については、原画像0の方を優先して表示する構成とする。あるいは、原画像0が存在する領域に対しては、反転および複製を行なわないという規則により2番目の反射パターンを生成することもできる。

【0051】続いて、この2番目の反射パターンについて、それを囲む各辺を対称軸としてパターンの反転および複製を行なうことで3番目の反射パターンを生成する。このとき、上述のとおり、反射パターンの反射回数の少ないパターンに重なる反転パターンが生じた場合は、反射回数の少ないパターンを優先的に表示することとするか、あるいはこのような反射回数のより少ないパターンが存在する領域には反転および複製を行なわないこととすることで、第3番目の反射パターンを生成することができる。

【0052】以下、全く同様の手続を順次繰返すことで、画面全体が埋め尽くされるまで、反射パターンの生成を繰返す。これにより、原画像パターンの反転処理および複製処理を繰返すのみで、万華鏡パターンと同等のパターンを生成することが可能である。

【0053】図7は、鏡の枚数が4枚の場合のパターン

生成を示す概念図である。現実の 4 面の鏡を有する万華鏡においては、図中点線および一点破線で示したような鏡の境界およびその反射パターンが存在する。しかしながら、上述した 3 面の万華鏡パターンの場合と同様に、このような境界パターンが存在する領域についても、単純に原画像 0 を反転および複製することで同等な万華鏡パターンを生成することが可能である。

【0054】すなわち、図 7 の場合においても、図 4 の場合と同様に、原画像 0 を囲む 4 辺を各々対称軸として、原画像の反転および複製を行なうことで、1 番目の反射パターン 1 を生成する。続いて、この反射パターン 1 について、それを囲む 4 辺の各々を対称軸として、反転および複製を行なうことで、2 番目の反射パターンを生成する。このとき、反転および複製をすることで、より反射回数の少ない反射パターンと重なる場合は、反射回数の少ない反射パターンを優先的に表示するか、このような領域に対しては、反転および複製を行わないこととして、順次以上の手順を繰返す。

【0055】画面全体が以上のようにして生成された反転複製パターンで埋め尽くされると、これが、万華鏡像に対応するパターンとなる。

【0056】図 8 は、以上説明したような万華鏡像生成のフローを示すフローチャートである。

【0057】まず、万華鏡像生成装置 104 に、ビデオカメラ 102 により撮像された画像信号が入力される (ステップ S202)。

【0058】続いて、画像信号から、原画像となる画像片の形状に対するパラメータが入力される (ステップ S204)。

【0059】続いて、入力された画像片形状に基づいて、初期画像片の切出しが行なわれる (ステップ S206)。

【0060】続いて、画像片の複製が行なわれ (ステップ S208)、さらに対称軸について反転した形状となるようにパターンの反転および回転が行なわれる (ステップ S210)。

【0061】続いて、空間全体の充満が完了したか否かの判断が行なわれ (ステップ S212)、万華鏡像生成装置 104 は、空間全体の充満が完了したと判断すると、対応する画像信号を表示装置 106 に出力する (ステップ S214)。

【0062】一方、万華鏡像生成装置 104 は、空間の充満が完了していないと判断すると (ステップ S212)、ステップ S208 に処理を復帰する。

【0063】以上のようにして、画面全体が反射パターンで埋め尽くされるまで原画像 (初期画像) の反転複製が繰返される。

【0064】以上説明した場合は、正三角形形状または正方形形状の原画像を元にしたため、これにより 2 次元の空間を重なりなく埋め尽くすことが可能であった。た

だし、2 次元の空間を埋め尽くすことが可能な形状としてはこれらに限定されることなく、他の形状、たとえば直角三角形等も挙げることができる。

【0065】しかしながら、原画像の形状がより一般的な形状の場合は、原画像の反転および複製のみでは重なりなく、2 次元空間のすべてを埋め尽くすことが困難な場合がある。

【0066】図 9 は、このような場合を示す図である。図 9 においては、原画像として一般的な三角形形状を用いた場合を示している。この場合、原画像 0 をその各辺について反転複製した反射パターン 1 をさらにその各辺について反転複製したパターン 2 を生成した場合、各パターン同士に重なりが生じてしまう。

【0067】なお、図 9 中において、点線は鏡の境界を示している。したがって、上記のような場合、このような重なりが生じたパターンについてどのような処理を行なうかが問題となる。

【0068】図 10 は、処理の方法として、現実には鏡による反射に対して、なるべく忠実な処理を演算処理により行なった場合を示している。

【0069】図 10 においては、そのパターンを計算するにあたり、以下の 3 つの原則を用いている。

【0070】(1) 映り込みパターンは鏡の境界を越えることがない。

(2) 反射回数の大きな番号のパターンは、反射回数の小さいパターンに覆い被さることはない。

【0071】(3) 映り込みのパターンは映り込みの境界を越えない。しかしながら、このような処理を行なった場合、特に上記 (3) の処理において、鏡の境界の映り込みを逐一計算してそれに応じた処理を行なうことが必要となり、計算が複雑化する。

【0072】したがって、よりパターンの生成を簡易化するために、以下の 2 つの方法が考えられる。すなわち、図 8 に示した回転と反転により配置のステップ (ステップ S208) において、以下に述べるような 2 つの処理のうちいずれかを行なうことで、一般的な原画像形状に対しても、万華鏡像を生成することが可能となる。

【0073】第 1 の処理の例を図 11 に示す。図 11 の処理においては、処理の原則として、反射回数の少ない反射パターンについては、反射回数の多い反射パターンよりも上層に存在するものとして表示するという方法である。

【0074】すなわち、たとえばコンピュータグラフィックスにおいては、各辺における反転演算を行なうたびに、反転により生じたパターンに対応する番号を順次インクリメントし、そのパターンをレンダリング (表示) における深さを表わす数値 (以下、Z 値と呼ぶ) とすることに対応する。以上のような処理を行なうことで、パターンの反転および複製を行なった際に、当該パターンが生成される領域に自分自身よりも番号の大きなパター

ンが存在する場合は、当該番号の小さなパターンを再び上書きするという手順を行なえばよい。

【0075】すなわち、実際にはZ値の小さいパターンから順番に描画するように処理するので、すでに描画されていたパターンのZ値がこれから描こうとしているパターンのZ値よりも大きい場合のみ上書き処理を行なう。このような上書き処理は、画素毎に行なう。

【0076】このような処理は、近年のグラフィックス処理を行なうワークステーションにおいては、一般にZバッファアルゴリズムとしてハードウェア化されているため、非常に高速な処理を行なうことが可能である。

【0077】ところで、以上述べたようなパターンの重なりが生じた場合の処理は、Z値が互いに異なるパターン間についてのものではあった。

【0078】Z値が互いに等しいパターン同士に重なりが生じる場合には、以下に述べるような方法で処理することが可能である。

【0079】つまり、パターンを描画する順番に依存して、重なりが生じた場合の優先度を決定する。たとえば、描画の順番として、原パターンの反時計回り（あるいは、時計回り。あらかじめ、いづれかに決めておく。）に辺に順序をつけ、その順番にしたがって、各辺ごとに反転パターンを生成する。

【0080】図12は、このような処理を行なう際の反射パターンの生成の様子を第2番目の反転パターンまでを示した概念図である。なお、図12においては、説明をわかりやすくするために、反射パターンは互いに重ならない場合について示している。パターンに重なりが生じる場合は、以下に説明する優先度に従って、上書きされるパターンが決定される。

【0081】図13は、反射パターンの生成過程を示すツリー図である。図12および図13を参照して、三角形形状の原パターン0の各辺について、反時計まわりに、辺A、辺B、辺Cの順序で優先づけがされているものとする。ここで、各辺A～Cはそれぞれ鏡（反転処理時の対称軸）に対応している。

【0082】辺Aを対称軸として、原パターン0を反転させることで反射パターンA1が生成される。続いて、辺BおよびCをそれぞれ対称軸として、反射パターンB1およびC1がこの順番で生成される。第1番目の各反射パターンには、それが生成される際の対称軸となった辺の優先度に従って、優先づけがされているものとする。

【0083】したがって、第2番目の反射パターンの生成は、反射パターンA1、B1、C1の順序で行なわれる。また、反射パターンA1の各辺についても、反時計まわりに優先づけがされているものとする。つまり、反射パターンA1の辺Bについての反射パターンAB2の方が、反射パターンAC2よりも優先度が高い。反射パターンB1およびC1についての第2番目の反射パター

ンについても同様である。図13においては、このようにして決定される優先度を(1)～(10)で表わしている。つまり、図13における優先づけは、各パターンの辺についての折り返し（パターン反転）処理のツリー構造を作った場合に、ツリーの探索を横優先ですることにあたる。なお、たとえば、縦優先のアルゴリズムを考えることももちろん可能である。

【0084】一方、以上説明したように、パターンの重なりが生じた場合に上書きを行なうのではなく、同じZ値のパターンのときは2つ（またはそれ以上）のパターンの各画素での画素値（輝度、色相等）の平均を計算して、重ね合わせるという方法も考えられる。この時は、描画の順序に関係ない万華鏡像が生成される。

【0085】第2の方法としては、図14に示したような方法がある。この方法では、鏡の境界として、初期配置から得られる鏡の境界だけを演算して生成し、その映り込みの境界については演算を行っていない。

【0086】このような範囲において、各鏡の境界を越えてはパターンを生成しないという原則により反転および複製パターンを生成することで、より現実に近い万華鏡像を生成することが可能である。

【0087】[実施の形態2]実施の形態1において説明した電子万華鏡装置100においては、万華鏡像のみが生成されスクリーンに映し出されるという構成であった。

【0088】実施の形態2の電子万華鏡装置200においては、さらに、万華鏡像のパターンに応じて音を生成する音響生成装置202を備える構成となっている。

【0089】以下、実施の形態1と同一部分については同一符号を付してその説明を繰返さない。

【0090】図15は、上述したような実施の形態2の電子万華鏡装置200の構成を示す概略ブロック図である。

【0091】図16は、図15に示した音響生成装置202における処理を示す概念図である。

【0092】音響生成装置202は、ビデオカメラ102から入力された画像信号のうち、万華鏡像を生成するための初期画像として切出された初期画像片中の撮像信号を、各画素ごとに対応する音片に変換することで、連続した音を生成する。たとえば、色相の変化を音色に、その輝度の変化を音量に対応付けることで、画像信号から、音響信号への変換が可能である。

【0093】図17は、図15に示した電子万華鏡装置200の動作を説明するフローチャートである。

【0094】万華鏡像生成装置104は、ビデオカメラ102により撮像された画像情報を受取る（ステップS302）。

【0095】続いて、外部から、撮像された画像情報に対して、万華鏡像を作成する初期画像片に対応する画像片形状のパラメータの入力が行なわれる（ステップS3



0 4 )。

【 0 0 9 6 】 続いて、撮像信号から、入力された画像片の形状パラメータに応じて、初期画像片の切出しが行なわれる (ステップ S 3 0 6 )。

【 0 0 9 7 】 続いて、万華鏡像生成装置 1 0 4 は、画像片の複製を行ない (ステップ S 3 0 8 )、回転ないし反転により反射パターン生成および配置を行なう (ステップ S 3 1 0 )。

【 0 0 9 8 】 一方、切出された初期画像片の情報を受けて、音響処理装置 2 0 2 は、対応する音素を撮像信号の画素情報から逐次生成する (ステップ S 3 1 2 )。

【 0 0 9 9 】 生成された音素を連続的に出力することで、音の生成が行なわれる (ステップ S 3 1 4 )。

【 0 1 0 0 】 一方で、万華鏡像生成装置 1 0 4 は、回転・反転により生成された反射パターンにより、画面の充満が完了したかを判断する (ステップ S 3 1 6 )。

【 0 1 0 1 】 空間が充満していると判断した場合は、対応する画像が表示装置 1 0 6 に出力される (ステップ S 1 8 )。

【 0 1 0 2 】 空間の充満が完了していないと判断した場合は (ステップ S 3 1 6 )、画素片の複製を行なうステップ S 3 0 8 に処理が復帰する。

【 0 1 0 3 】 以上の説明においては、ステップ S 3 1 0 において、図 1 1 または図 1 4 において説明した処理方法により、より一般的な初期画像片の形状に対して、万華鏡像の生成を行なう構成とすることも可能である。

【 0 1 0 4 】 以上のようにして、単に、撮像された画像信号から万華鏡像を生成するのみならず、それに対応する音響信号が生成されることで、当該万華鏡像に対する人間の関心や興味を高めることが可能である。

【 0 1 0 5 】 [ 実施の形態 3 ] 図 1 8 は、本発明の実施の形態 3 の電子万華鏡装置 3 0 0 の構成を示す概略ブロック図である。

【 0 1 0 6 】 実施の形態 1 の電子万華鏡装置 1 0 0 の構成と異なる点は、外部からの指示に応じて、グラフィック画像を生成するグラフィック生成装置を備えることと、万華鏡像生成装置 3 0 2 がビデオカメラ 1 0 2 から受けた撮像信号のうち初期画像片を切出した部分画像信号と、コンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 から出力されるグラフィック画像とを合成した上で、万華鏡像を生成する構成となっている点である。

【 0 1 0 7 】 その他同一部分には同一符号を付して説明は繰返さない。図 1 9 は、図 1 8 に示した万華鏡像生成装置 3 0 2 およびコンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 の動作を説明する概念図である。

【 0 1 0 8 】 実施の形態 1 における万華鏡像生成装置 1 0 4 の動作と同様に、万華鏡像生成装置 3 0 2 は、ビデオカメラ 1 0 2 から与えられた画像信号中の、指定された領域 S を初期画像片として抽出する処理を行なう。一方で、コンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 は、

領域 S と同等の領域内に存在するコンピュータグラフィックス G を生成する。

【 0 1 0 9 】 万華鏡像生成装置 3 0 2 には、コンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 から出力されたコンピュータグラフィックス G と初期画像片 S との合成を行なう。続いて、この合成された画像 S + G を初期画像片として、図 3 において説明したのと同様の手続に従って、万華鏡像を生成する。

【 0 1 1 0 】 図 2 0 は、電子万華鏡装置 3 0 0 の動作を説明するフローチャートである。万華鏡像生成装置 3 0 2 に、ビデオカメラ 1 0 2 により撮像された画像信号が入力される (ステップ S 4 0 2 )。

【 0 1 1 1 】 続いて、万華鏡像生成装置 3 0 2 は、初期画像片に対応する画像片形状のパラメータを外部から受ける (ステップ S 4 0 4 )。

【 0 1 1 2 】 続いて、万華鏡像生成装置 3 0 2 は、入力された画像片形状パラメータに応じて、撮像信号から初期画像片に対応する画像信号の抽出 (切出し) を行なう (ステップ S 4 0 6 )。

【 0 1 1 3 】 一方で、コンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 は、外部から与えられたデータに従って、コンピュータグラフィックスの生成を行なう (ステップ S 4 0 8 )。

【 0 1 1 4 】 続いて、コンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 は、外部から与えられたデータに基づいて、初期画像片形状に対応して、コンピュータグラフィックス画像の対応する領域の抽出 (切出し) を行なう (ステップ S 4 1 0 )。

【 0 1 1 5 】 万華鏡像生成装置 3 0 2 は、撮像信号から抽出された初期画像片およびコンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 から出力されたコンピュータグラフィックスの初期画像片を受けて、両者を合成した画像を生成する (ステップ S 4 1 2 )。

【 0 1 1 6 】 続いて、万華鏡像生成装置 3 0 2 は、合成された画像を初期画像片として、画像片の複製を行なう (ステップ S 4 1 4 )。

【 0 1 1 7 】 さらに、画像片の形状に従って、回転または反転を行なって画像片に対応した反射パターンの配置を行なう (ステップ S 4 1 6 )。

【 0 1 1 8 】 次に、万華鏡像生成装置 3 0 2 は、空間の充満が完了したかどうかの判断を行ない (ステップ S 4 1 8 )、充満が完了している場合は表示装置 1 0 6 に対応する画像信号を出力する (ステップ S 4 2 0 )。

【 0 1 1 9 】 一方、空間充満が完了していないと判断した場合 (ステップ S 4 1 8 )、処理は画像片の複製を行なうステップ S 4 1 4 に復帰する。

【 0 1 2 0 】 以上のようにして、単にビデオカメラ 1 0 2 により撮影された画像情報のみならず、コンピュータグラフィックス生成装置 3 0 4 により生成された画像信号を合成することで、より多様な構成の万華鏡像を生成



することが可能である。

【0121】なお、図20に示したステップ416において、回転および反転による反射パターンの配置において、図11または図14により説明した処理を行なう構成とすることで、より一般的な初期画像片形状に対しても万華鏡像を生成することが可能である。

【0122】さらに、初期画像片の画像信号を画素に対応する信号ごとに音素に変換する音響生成装置を付加することで、実施の形態2において説明したのと同様に、万華鏡像に対応した音響信号を出力する構成とすることも可能である。

【0123】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0124】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の電子万華鏡装置によれば、万華鏡像を観察する観察者自身の全体または一部ないしは観察者が手に持った物体に対する画像情報に基づいた万華鏡像を生成し、かつ、音響信号の出力と画像信号の出力を組合せることで、より観察者の関心や興味を引く画像を生成することが可能となる。

【0125】さらに、コンピュータグラフィックス処理した画像を、実際に撮像した画像情報に付加することで、より多様な変化を有する万華鏡像を生成することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 電子万華鏡装置100の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】 電子万華鏡装置100の動作の概略を示すフローチャートである。

【図3】 鏡が2枚の場合に対応する電子万華鏡装置100の動作を説明する概念図である。

【図4】 鏡が3枚の場合の万華鏡像の生成過程を示す模式図である。

【図5】 鏡の境界と交差しない反射パターンの生成過

程を示す概念図である。

【図6】 鏡の境界と交差するパターンの生成過程を示す概念図である。

【図7】 鏡が4枚の場合の万華鏡像の生成過程を示す概念図である。

【図8】 万華鏡像生成装置104の動作を説明するフローチャートである。

【図9】 一般的な三角形形状の初期画像片に基づいた万華鏡像の生成過程を示す概念図である。

10 【図10】 図9に示した場合の光学的過程による万華鏡像の生成過程を示す概念図である。

【図11】 図9に示した場合に対応した万華鏡像生成装置104の動作を説明する第1の概念図である。

【図12】 反射パターン生成の優先づけをしめす概念図である。

【図13】 反射パターン生成のアルゴリズムを示すツリー図である。

【図14】 図9の場合に対応した万華鏡像生成装置104の動作を説明する第2の概念図である。

20 【図15】 本発明の実施の形態2の電子万華鏡装置200の構成を示す概略ブロック図である。

【図16】 音響生成装置200の動作を説明する概念図である。

【図17】 万華鏡像生成装置104および音響生成装置202の動作を説明するフローチャートである。

【図18】 本発明の実施の形態3の電子万華鏡装置300の構成を示す概略ブロック図である。

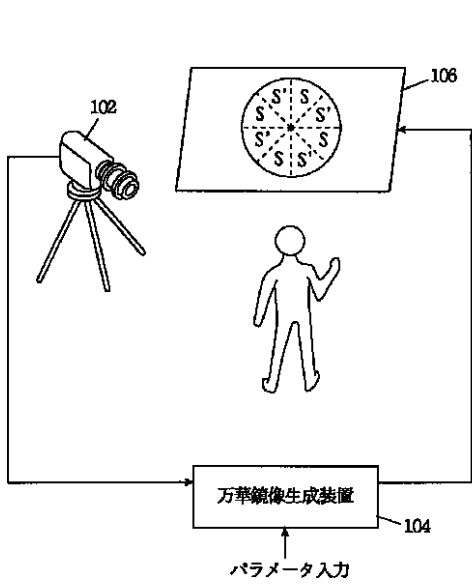
30 【図19】 万華鏡像生成装置302およびコンピュータグラフィックス生成装置304の動作を説明する概念図である。

【図20】 万華鏡像生成装置302およびコンピュータグラフィックス生成装置304の動作を説明するフローチャートである。

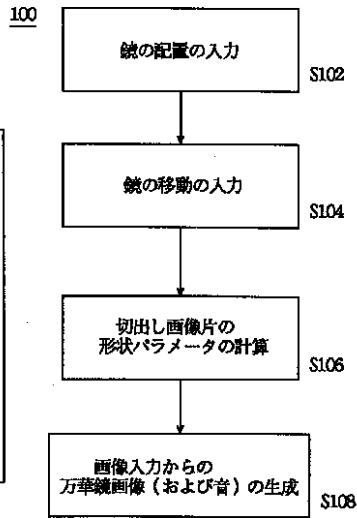
【符号の説明】

100, 200, 300 電子万華鏡装置、102 ビデオカメラ、104, 302 万華鏡像生成装置、106 表示装置、202 音響生成装置、304 コンピュータグラフィックス生成装置。

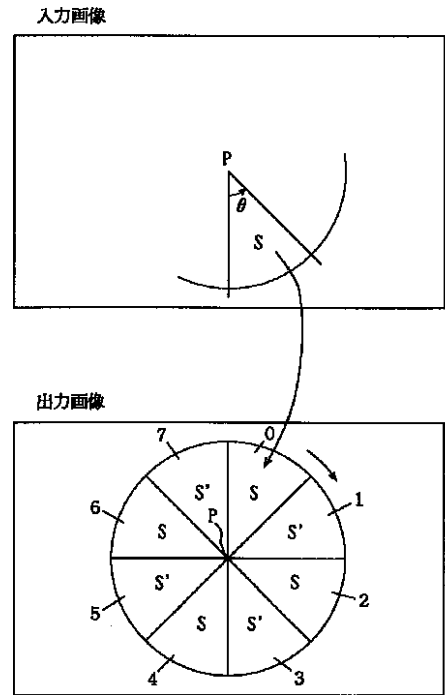
【図1】



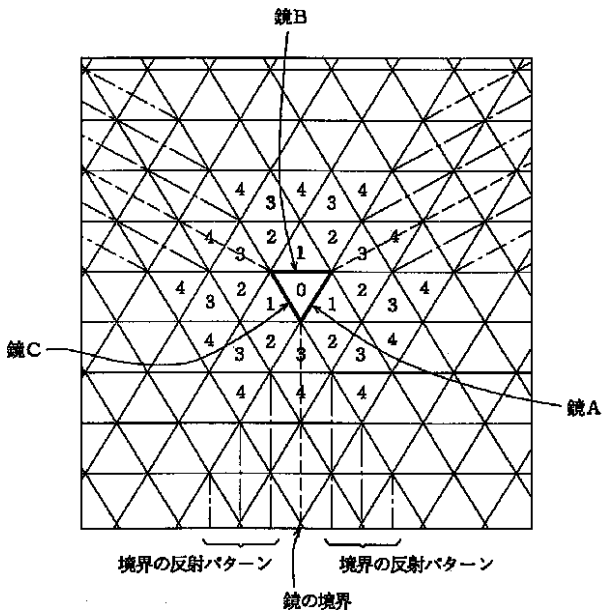
【図2】



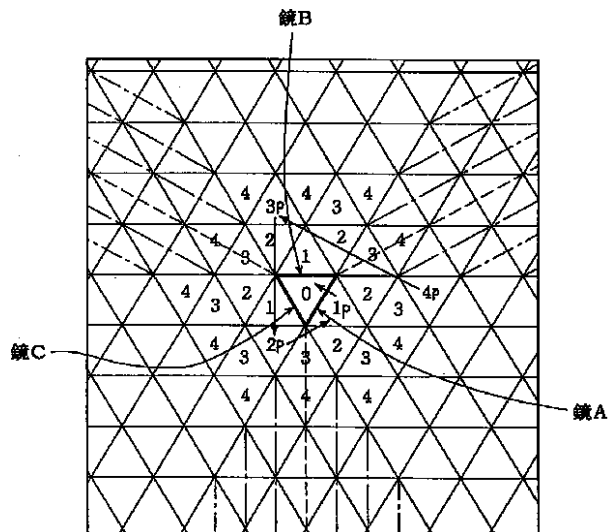
【図3】



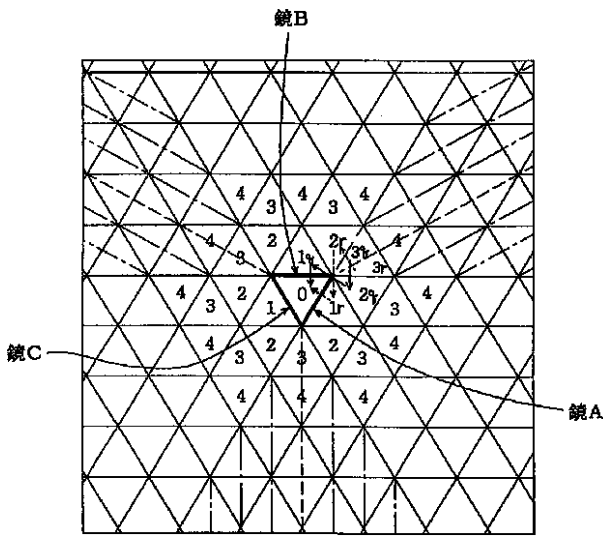
【図4】



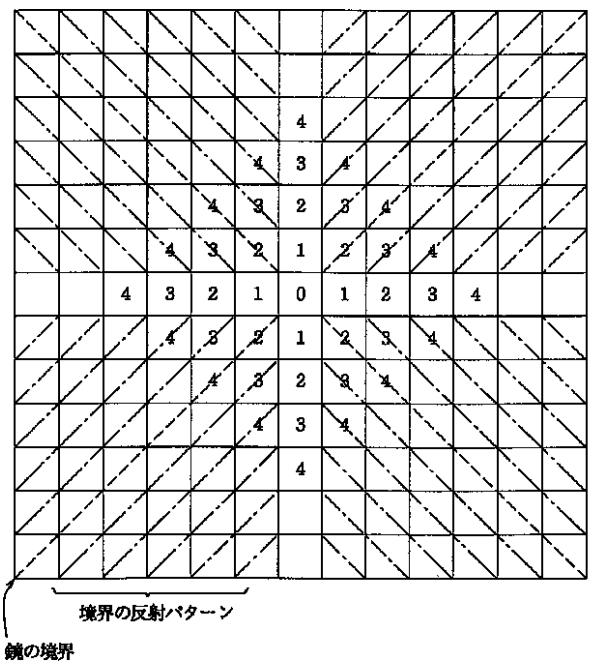
【図5】



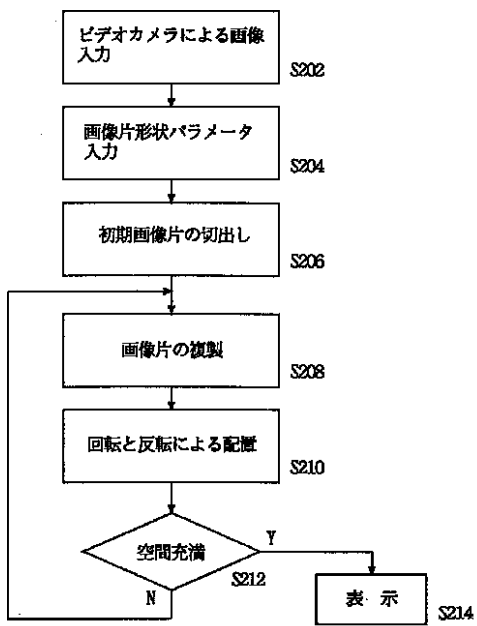
【図6】



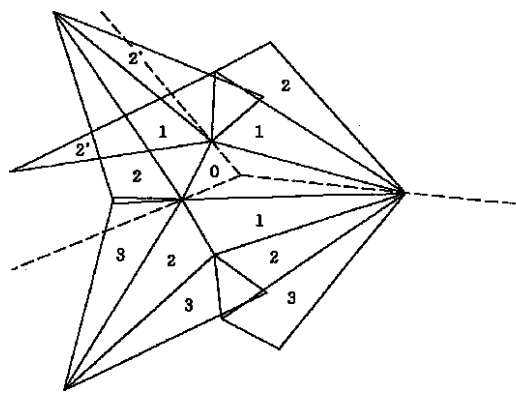
【図7】



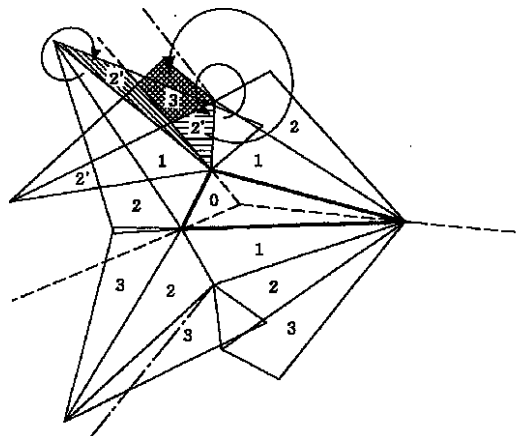
【図8】



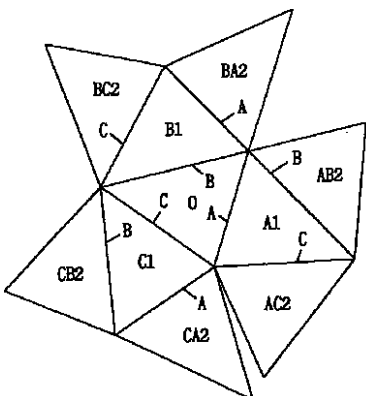
【図9】



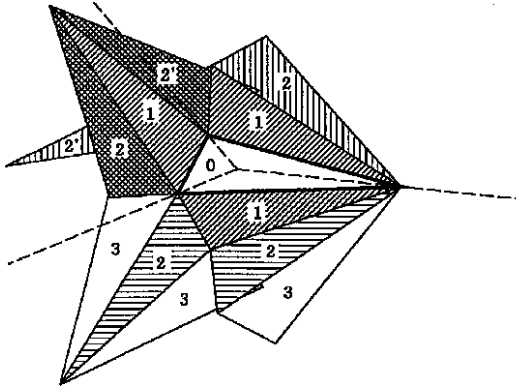
【図10】



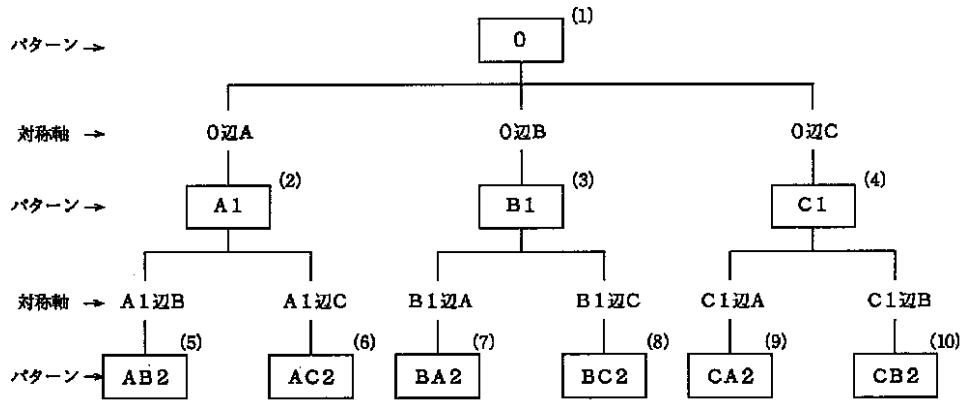
【図12】



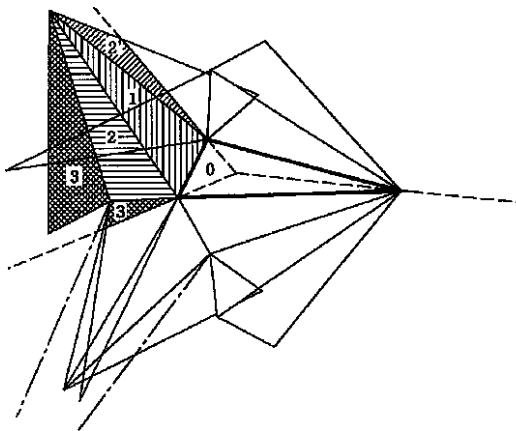
【図 1 1】



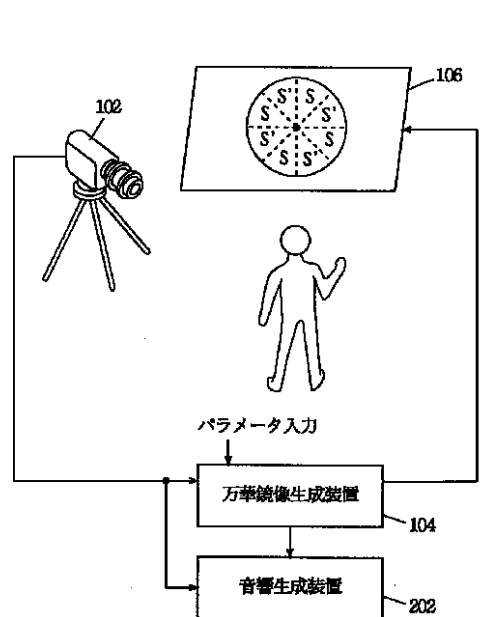
【図 1 3】



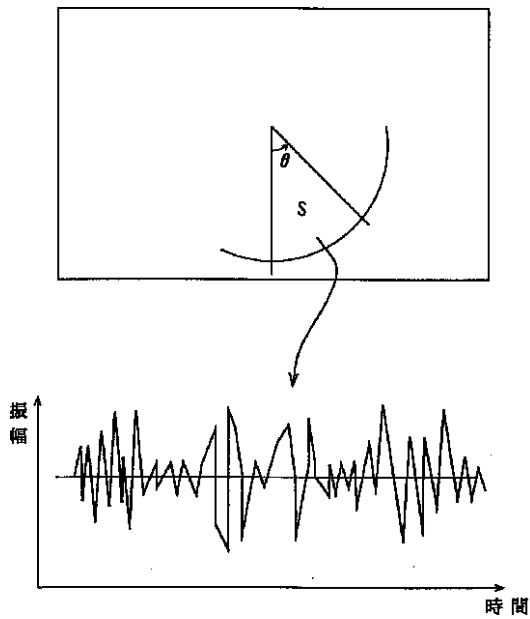
【図 1 4】



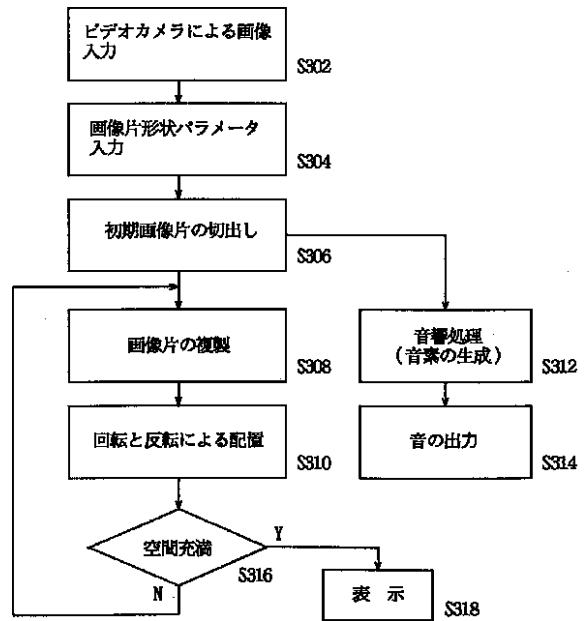
【図 1 5】



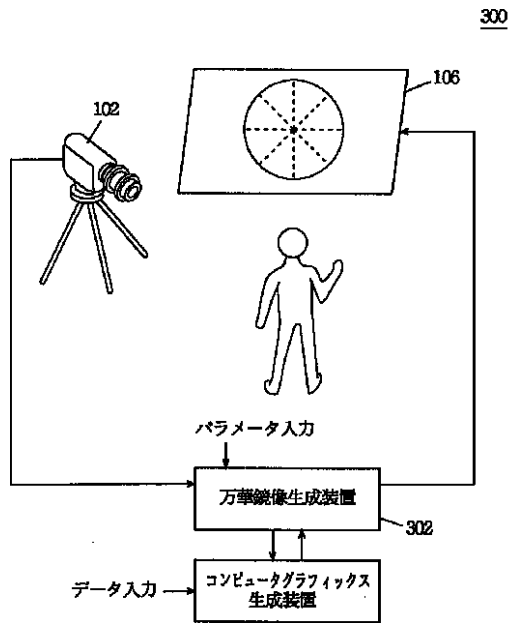
【図 16】



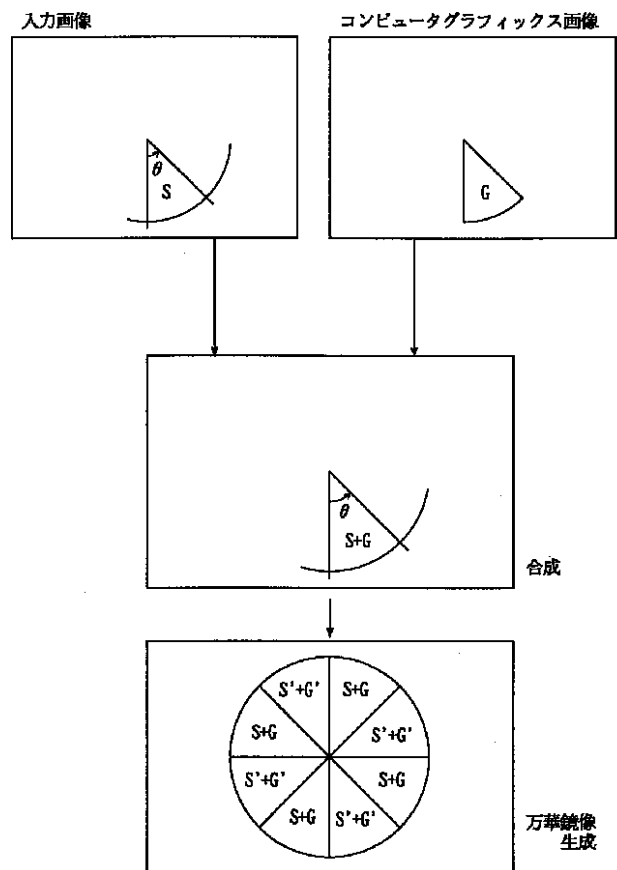
【図 17】



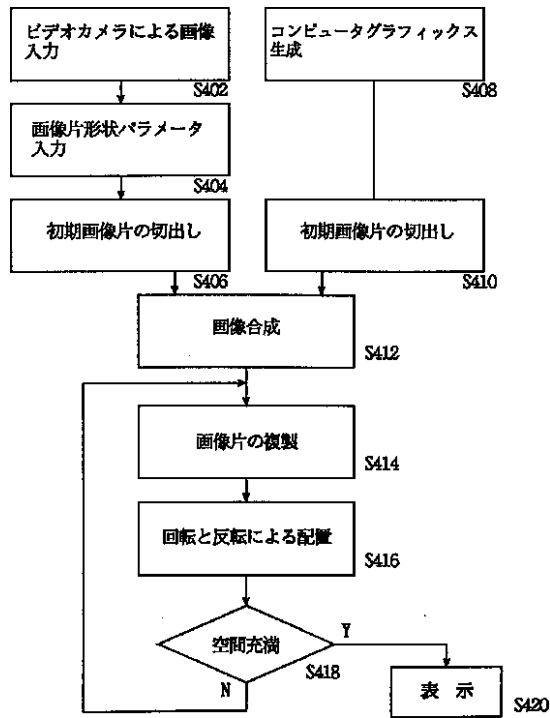
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平 6 - 303516 ( J P , A )
- 特開 平 4 - 211584 ( J P , A )
- 特開 平 7 - 73320 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

|      |       |     |
|------|-------|-----|
| H04N | 5/262 |     |
| G10K | 15/04 | 302 |
| G06T | 3/00  | 100 |