(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4262305号
(P4262305)
(45)発行日　平成21年5月13日(2009.5.13)　(24)登録日　平成21年2月20日(2009.2.20)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 13/02 (2006.01)　H04N 13/02

請求項の数 5　(全 26 頁)

(21)出願番号	特願平6-523955	(73)特許権者	398014296
(86)(22)出願日	平成6年4月26日(1994.4.26)		アリオ　ピエール
(65)公表番号	特表平8-509852		フランス国，エフ－７５０２０　パリ，リュ　デ　ラ　マレ　８１
(43)公表日	平成8年10月15日(1996.10.15)	(74)代理人	100065248
(86)国際出願番号	PCT/FR1994/000472		弁理士　野河　信太郎
(87)国際公開番号	WO1994/026071	(72)発明者	アリオ，ピエール
(87)国際公開日	平成6年11月10日(1994.11.10)		フランス国，エフ―７５０２０　パリ，リュ　デ　ラ　マレ　８１
審査請求日	平成13年4月12日(2001.4.12)		
審判番号	不服2007-18435(P2007-18435/J1)	合議体	
審判請求日	平成19年7月2日(2007.7.2)	審判長	奥村　元宏
(31)優先権主張番号	93/05380	審判官	五貫　昭一
(32)優先日	平成5年5月5日(1993.5.5)	審判官	小池　正彦
(33)優先権主張国	フランス(FR)		
(31)優先権主張番号	93/05381		
(32)優先日	平成5年5月5日(1993.5.5)		
(33)優先権主張国	フランス(FR)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自己立体映像ビデオ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

拡散平面上に立体映像画像用の各視点を表わす基本画像を各々が映写する複数のビデオ映写機と、拡散平面の上流に設けられた第１シリンドリカルアレーと、拡散平面の下流に設けられた第２シリンドリカルアレーとを備え、第１および第２シリンドリカルアレーの各ピッチは、拡散平面と第１および第２シリンドリカルアレーからなるスクリーン上の画像点のサイズの半分以下であり、第２シリンドリカルアレーのピッチは第１シリンドリカルアレーのピッチ以下である立体映像画像映写装置。

【請求項２】

第１シリンドリカルアレーがレンズアレーである請求の範囲１の装置。

【請求項３】

第１および第２シリンドリカルアレーの各ピッチと各焦点距離は、ソリッドカラーが発生するように選択される請求の範囲１の装置。

【請求項４】

視点の数に等しい複数のアナモフィック化平面画像を備えて並行に配置されたトランスコード化画像を、非アナモフィック化された複数の基本画像に変換する変換装置をさらに備え、その変換装置は前記基本画像用出力を有し、その出力は前記ビデオ映写機の各入力に結合される請求の範囲１の装置。

【請求項５】

変換装置が補間装置を備え、平面画像が補間法によって演算された中間画素の補間により

非アナモフィック化される請求の範囲４の装置。
【発明の詳細な説明】
本発明はシリンドリカルレンズアレイを設置する単一カメラ自己立体映像ビデオ装置（single-camera autostereoscopic video device）に関する。
米国特許第3,932,699号は、物体からの光線を集中させるレンズアレイを有する自己立体映像画像撮像装置を開示し、このレンズアレイは、光に対し感度がよい窓に対して設置され、例えばビジコン管の一部を構成する。
このような撮像装置には数多くの欠点、特に、幾何上の歪みが著しく、被写界深度が小さいという欠点がある。
さらに精巧な立体映像画像撮像装置が、1992年10月15日にロンドンで開催された立体映像テレビ専門者会議においてマコーミックらによって提案された。彼の提案は、２つの自動コリメート（autocollimate）したレンズアレイによって拡散スクリーン上に投影した像を録画することによって立体映像ビデオ画像を撮ることであった。この装置は、かなり複雑であるという欠点が有り、特に、完全に整合する必要がある３つのレンズアレイを用いなければ、像がこの上なく面倒なモワレ現象による影響を受けるというものである。
本発明は、第一の観点において、上記に特定した欠点のない自己立体映像画像撮像装置、特に扱いが簡単で、かつ、優れた光学的特性を備える立体映像画像撮像装置を提供するものである。
仏国特許第1,362,617号（ヤルモンキン）は、各々が独自の光軸を有することによって各視点に対応する光軸を有する複数の入射対物レンズ、特に２個の入射対物レンズを有する撮像装置に関する。飛越走査（interlacing）によって複合像を得るために、プレート７の平らな表面上にフロスト型スクリーンを設置し、このスクリーンを通常カメラで水平に走査する。このスクリーンによって光度およびコントラストが減少する。加えて、配列７のマイクロレンズは双方の対物レンズをフィールド（field）に入れるアングルを有する必要があるため、光線の中には光軸に対して非常に屈折するものがあり、像がぼやけるという問題が生じる。
本発明の基礎になる考えは、単一の入射対物レンズを単一の光軸上に設置し、尚且つフロスト型スクリーンを用いずに２つ以上の視点を有する自己立体映像画像を得るものである。この目的のため、本発明はシリンドリカルレンズアレイを備える単一カメラ自己立体映像画像撮像装置を提供し、その撮像装置は、
ａ）単一の光軸を有する単一の入射対物レンズを備え、
ｂ）前記レンズアレイが、入射対物レンズの結像面に実質的に設置されると共に、画像領域を作るレンズのピッチに等しい画像領域に対して入射対物レンズの入射瞳の像がそのピッチに等しい見かけ上の幅を持つような焦点距離を有し、
ｃ）１より小さい倍率を有する伝達光学システムと、
ｄ）イメージセンサーを備え、
前記伝達光学システムがレンズアレイから発する光線をイメージセンサー上へと向かわせ、伝達光学システム内のレンズアレイの画像はレンズアレイのレンズのピッチがイメージセンサーの像点（画素）の整数に対応するような画像であり、レンズアレイが欠如する場合には入射対物レンズの瞳の像が伝達光学システムの瞳に実質的に位置することを特徴とするものである。
この装置はオルソスコピック（orthoscopic）系伝達光学システムを有するため、特にセンサー上の画像のフォーマットにおける減少が生じても、入射対物レンズの入射瞳直径に対応する立体映像画像基線の保持を可能にする。さらに本発明の撮像装置は唯一のレンズアレイを用いることから、光学特性のために特に好ましいものである。
イメージセンサーは電荷結合タイプのセンサーであってよく、一組の３つの個別センサーで構成され、この３つのセンサー上に画像を形成するプリズム状の三色ビームスプリッターを伴い、その画像が像点ごとに互いに見かけ上整合することが好ましい。これにより、入射瞳を同数の副瞳にさらに分ける必要なく視点間の高い程度の分離が得られる。
視点間の最適な分離はイメージセンサーのライン方向にレンズアレイを向けることで得ら

れる。この方向は、レンズアレイの向きが視点間に水平の分離を与える必要があるため、通常の位置に対し９０℃の回転に相当すると考えられる。
入射対物レンズは瞳が実質的に100㎜に等しい入口側レンズを含んでよい。
レンズアレイのピッチは0.4㎜であってよい。
伝達光学システムは実質的に0.1に等しい倍率を有することに利点がある。
伝達光学システムは円形絞り、特に虹彩タイプを有してよい。この絞りは第一対物レンズに設置した水平スロット形の絞りと同等であるが、機械的な設置がはるかに容易である。
自己立体映像ビデオシステムは以上に定義した撮像装置を含んでよい。
第一の観点において、本発明はまた以上に定義した装置を調節する方法に関し、それは以下のステップからなることにより特徴づけられる：
・自己立体映像画像のトランスコードした画像を作り、このトランスコード画像が立体映像画像視点の数に等しい複数のアナモフィック化された（anamorphosed）平面画像であるようなステップ
・このアナモフィック化平面画像を用いて、任意に少なくとも１つの視点を遮断する絞りを用いて撮像装置を調整するステップ。
第２の観点において、本発明は、特に単一のカメラを用いてシリンドリカルレンズアレイの手段で実行された立体映像画像を送信及び／もしくは録画する方法に関する。
出願人は、ＣＣＤセンサー２１の出力部で得られたこのような画像の送信チャネル（送信機、その他）による送信または直接録画は画像を満足して見られるレリーフに再生できないことに気づいた。
出願人は、画像伝達中に起こるこの問題は、画像中のレリーフ情報が高周波、即ちビデオ周波数帯の上部に位置することから生じると確証することができた。しかしながら、ビデオ録画機は、プロ用の性能をもつものであっても、このタイプの情報を劣化させる傾向があることは常識である。また、家庭用ビデオ録画機は見かけ上５MHzビデオパスバンドに対し、辛うじて３MHzを越えるビデオパスバンドを有する。同様に送信チャネル（地上放送ネットワーク、衛星放送ネットワーク又はケーブルネットワーク）もまたこのタイプの劣化を呈する。
米国特許第3,674,921号（ゴールドスミス）は２つの基本的画像、すなわち２つの別個のカメラ２１と２３によって生成した左画像LEと右画像REを含む立体ビデオ画像を送信するアナログ送信装置を開示している。従って、これらは自己立体映像画像ではない。送信はこの２つの画像の１つを保持し、高周波差信号（difference signal）を抽出し、次に濾過を施して実行する。録画には、フィルム上にアナモフィック化した２つの画像を用いる。ビデオモードに移すためには、まずデアナモフーォザ（deanamophoser）を用いて非アナモフィック化し（deanamophosed）、次に立体映像画像カメラでフィルムに写し、その後従来方法でこの画像を処理しなければならない。
第２の観点において、本発明は伝達方法に関し、特に自己立体映像画像を送信および／または録画する伝達方法に関し、その方法は送信チャネルまたは標準タイプのビデオ録画機を用いることができ、かつ立体映像画像の質を大部分保持するものである。
この目的のため、第２の観点において本発明は、シリンドリカルレンズアレイによって得られた単一カメラ自己立体映像画像を伝達する方法を提供し、その方法は、自己立体映像画像のトランスコード化された画像を作るステップを含み、このようなトランスコード画像は立体映像画像の視点の数に等しい複数のアナモフィック化フォーマットの平面画像を含み、そのアナモフィック化フォーマット平面画像は互いに近接して置かれ、このトランスコード画像が伝達、すなわち送信および／または録画されるものである。
本発明の方法はアナモフォーザ（anamophoser）およびデアナモフーォザを利用しないと分かるだろう。その反対に、この方法は通常アナモフィック化フォーマットを示す平面画像を回復するために自己立体映像画像を分離することにある。
送信または録画された画像は、原画像の情報すべてを含む一連の平面画像に存在するだけで、この平面画像はそれ自体送信または録画される時に、従来の送信チャネルおよび／またはビデオ録画機による質の悪化を伴う。しかしながら、受信または再生時に逆トランス

コードによって再構成された自己立体映像画像は、ライン送信および／または録画の悪影響をほぼ全く受けないことが分かったのは予期しないことであった。画像の立体像再生中、立体映像画像情報は録画機の送信チャネルのパスバンド外に位置しているが、それにもかかわらず大部分が保存されていたのであろう。
トランスコードした画像は自己立体映像画像と同じフォーマットを有してもよい。
第１の実施例において、録画ステップは標準アナログビデオ録画機（VHS,SVHS,等）を用いて実行される。
好ましい実施例において、録画ステップは、デジタル技術、例えば衛星チャネルおよび／またはデジタルビデオ録画機を用いて、ビットレート圧縮アルゴリズムを適用して実行される。本発明によれば、上記の考察が画像のいかなるデジタル処理にも同等に適用される。画像を原画像の情報をすべて含む、アナモフィック化フォーマットの複数の平面画像に分離することによって、立体映像画像情報を含んでいる画像の高周波要素を大幅に事実排除することから、ビットレート圧縮処理をかなり簡素化できる。圧縮アルゴリズムは、特にそれ自体公知のベクトル化アルゴリズムであってよい。画像を圧縮する多くのタイプのアルゴリズムが知られているが、それらは、画像が従来テレビ基準であれいわゆる「高画質」基準であれ、一般的に離散余弦変換（discrete cosine transform）ＤＣＴを実行する。
トランスコードステップのために、本発明の画像の送信または録画は、第１のステップ、自己立体映像画像のデジタル化、第２のステップ、トランスコードした画像の記憶を含み、そのトランスコードは少なくとも１つのメモリ中に書き込みアドレシングを実行可能にするトランスコードメモリによって実行され、かつ第３のステップ、そのメモリの読み出しを含んでよい。
変換ステップは第４のステップ、トランスコードした画像のアナログ送信または録画のためのアナログ変換を含んでよい。
前記メモリは、各ライン（line）の画素の順列によってトランスコードを実行する画素トランスコードメモリであってよい。次にメモリの容量を単一ラインまたは幾つかのラインのみに限定することができる。
好ましい実施例において、トランスコードメモリは飛越走査画像を順次（progressive、すなわち非飛越走査）走査により平面アナモフィック化画像に変換するものである。その結果、特に立体映像画像のラインが垂直である場合、レリーフがより満足して見られる。というのもその場合は、原画像の垂直走査によって立体映像画像の視点が交互に消えるからである。
第３の読み出しステップは自己立体映像画像の速度の２倍で実行されることに利点がある。
好ましい実施例において、変換操作はカメラのイメージセンサー内での直接トランスコードによって実行され、このセンサーはトランスコードマトリックスを備え、このマトリックスは像点（すなわち画素）のコラム（column）とラインシフトレジスターの間に置かれるのが好ましい。
第２の観点において、本発明は立体映像画像伝達システムを提供し、それは
・自己立体映像画像を生成する装置と、
・その自己立体映像画像からトランスコードした画像を作る第１のトランスコード装置を含み、
そのトランスコードした画像は自己立体映像画像の視点の数に等しい複数の、アナモフィックン化フォーマットの平面画像を含み、そのアナモフィック化フォマット平面画像が互いに近接して位置し、
・画像伝達装置と、
・前記自己立体映像画像を再構成するために、第１のトランスコード装置による操作と逆のトランスコード操作を実行する第２のトランスコード装置からなることを特徴とする。
第３の観点において、本発明は立体映像画像ビデオ映写機に関し、その映写機は各々が立体映像画像の視点の１つを表す基本画像を映写する複数のビデオ映写機からなる。

立体ビデオ映写機は、TEC 1991（日本、東京）会報で1991年７月25日に公表された、チンハセガワらの論文「３次元画像技術」から公知である。
それは、拡散スクリーンより上流の第１シリンドリカルレンズアレイおよびその拡散スクリーンより下流にある第２シリンドリカルレンズアレイからなる。
第１レンズアレイの各シリンドリカルレンズは立体映像画像の視点の数に等しい複数の垂直ラインに対応する。この方法で拡散（フロスト型）スクリーンに形成されたこ画像は第２列によって従来方法で移動される。
この２つの列は画素の大きさのｎ倍に等しいピッチを有する（ｎは視点の数）。欠点は、ピッチが大きいため拡散スクリーンの下流に設置された列が非常に目に見えること、それに加えてひどいモアレパターンが現れるのを避けるのが難しいことである。
第３の観点において、本発明は上記の欠点を避けた映写装置を提供する。
この第３の観点によれば、本発明は上記に特定したタイプの立体映像画像映写装置で、第１第２の円柱列がスクリーン上の像点すなわち画素の大きさの半分以下のピッチであり、第２円柱列のピッチが第１円柱列のピッチと同じかまたは僅かに小さいことで特徴付けられる装置を提供する。
その結果、画像の最高周波数は列と関連し、当初の画素周波数より有意に高く、選択した見かけ上の観察距離にいる場合、観察者は各眼で第１のレンズアレイを通して単一の視点を（周辺部のモアレ現象なしに）見る。
第１の円柱列は視差（parallax）バリアでもレンズアレイでもよい。
好ましい実施例において、列は、スクリーンから所定の見かけ上の距離の位置にいる観察者がソリッドカラー（すなわち周辺部のモアレ現象なしに）見られるような焦点距離とピッチを有する。
本発明の映写装置は、視点の数に等しい複数の、互いに近接する、アナモフィック化フォーマットの平面画像からなるトランスコードした画像を複数の非アナモフィック化基本画像へと変換する変換装置含むことができ、その変換装置は、その基本画像の出力部を有し、この出力部はビデオ映写機の各入力部と対に接合されている。好ましい実施例において、画像の解像度を増すために変換装置は平面画像が中間画素の介在によって非アナモフィック化される、例えば補間法によって計算される補間装置を含んでよい。
立体映像ビデオシステムは、上記に定義した画像映写装置を組み込んでもよく、それは
・自己立体映像画像を生み出す装置と
・自己立体映像画像を複数の基本画像にトランスコードし、それらを非アナモフィック化する画像トランスコード装置と
・請求項１から４のいずれかの映写装置からなることで特徴づけられる。
本発明のその他の特徴と利点は、図を参照にした、限定するものではない実施例を利用した以下の記載を読めばより明らかになる。図において；
図１は米国特許第3,932,699号からの従来技術による撮像装置を示し；
図２は前記のマコーミックの論文に従って作成された撮像装置を示し；
図３ａは本発明の撮像装置を示し、図３ｂおよび３ｃは本発明の好ましい実施例を示し；
図４は多数の異なるトランスコードを実行できる画像トランスコード装置の概略ブロック図であり；
図５は飛越走査画像の場合のトランスコード画素メモリのトランスコードラインメモリからの画像メモリのアドレッシングを示し；
図６は順次走査画像の場合を示し；
図７は２５個の飛越走査画像の入力と２５個の飛越走査画像の出力に適切なトランスコードモジュールを示し；
図８は画素像点上で処理を行う２５個の飛越走査画像の入力と５０個の順次走査画像の出力に対応するトランスコードモジュールを示し；
図９はラインごとに処理を行う２５個の飛越走査画像の入力と２５個の飛越走査画像の出力に適切なトランスコードモジュールを示し；
図１０はラインごとに処理を行う２５個の飛越走査画像の入力と５０個のプログレシブ画

像の出力に適切なトランスコードモジュールを示し；
図１１は飛越走査画像において画素ごとにアドレッシングする、ｎ＝４画像モードに対応する画素ラインのアドレッシングテーブルを示し；
図１２はインタレースモードまたはプログレシブモードでの出力に対応するトランスコード画素メモリのアドレッシングを示し；
図１３は飛越走査モードのピッチ４でライン状のＮ画像モードを説明するテーブルであり；
図１４は図１３に対応するトランスコードラインメモリを示し；
図１５はプログレシブモードのピッチ４でライン状のＮ画像モードを説明するテーブルであり；
図１６は図１５に対応するトランスコードラインメモリのためのアドレッシングテーブルであり；
図１７は逆処理したレリーフを出力するため、ピッチ４で画素状のＮ画像モードの入力を同条件のレリーフモードでの出力に対応させるテーブルであり；
図１８はＮ画像モード入力から飛越走査モード又はプログレシブモードの出力のレリーフモードを得るトランスコード画素メモリのためのアドレッシングテーブルであり；
図１９はピッチＮ＝４でレリーフモードの飛越走査出力を有するＮ画像の入力モードを示すテーブルであり；
図２０は飛越走査画像のためのＮ画像モードの入力とレリーフモードの出力をもつトランスコードラインメモリのためのアドレッシングテーブルであり；
図２１は特に１秒間５０画像で、プログレシブタイプの画像のためのＮ画像モードの入力とレリーフモードの出力をもつトランスコードラインメモリアドレッシングテーブルであり；
図２２はプログレシブモードにおける画像モードの入力およびレリーフモードの出力に対応するテーブルであり；
図２３は画素のカラムにトランスコードを実行するために組織された電荷結合タイプのセンサーを示し；
図２４はラインごとのシフトレジスタによってトランスコードを実行する電荷結合タイプのセンサーを示し；
図２５ａは本発明の映写（または背面映写）装置を示し；
図２５ｂはソリッドカラーを得るための条件を示す線図であり；
図２６は図２５の映写装置にアナモフィック化フォーマットの平面画像と解像度を増すために介在させる中間画素を送ることを可能にする出力モジュールをしめし；
図２７は各映写機の補間器をアドレスするための方法を示し；
図２８はトランスコートおよび補間法による、４ピッチのＮ画像モードの入力、４ピッチのＮ画像モードの出力のためのトランスコード画素メモリのためのアドレッシングテーブルである。
前記の従来技術の分析の項で示したように、現在自己立体映像画像を得る２つの主な方法があり、その１方（米国特許第3,932,699号）はビデオカメラに隣接してレンズアレイを設置し、もう１方はそれよりはるかに精巧で従来のビデオカメラによってフィルムに撮られた画像を拡散スクリーンに映写するものである。
図１において、米国特許第3,932,699号の撮像装置は平均面9’を有する対物レンズ9を伴うカメラ10からなる。映写対象１の点２は光線３および４を発し、その光線はレンズ９の全開口部によって受光される。同様に各点9”は対象１の全点からの光を受光する（過剰受光され再照射された光線５および６）。レンズ９はカメラ10の感光面８の前に置かれた集光レンズである。カメラは例えばビジコンチューブ受信器であってよい。分散要素７、特に感光要素に隣接するレンズアレイは光景の複数の基本画像を空間的に反復する方法でフィルムに収めることを可能にし、したがってカメラ10は立体映像画像情報を伝えることができる。レンズアレイ７を構成する各基本レンズの入口側の面は垂直軸に関し断面が円柱で各レンズ要素の出口側の面は平面である。前述したように、この撮像装置は適切な立

体映像基線を保つためには非常に大きな開口部を有する光学システムが必要なために重大な幾何学上の収差を示す。また、標準ビデオセンサーの寸法を有するレンズアレイは、特にその焦点距離が非常に短くなければならないため（100ミクロン程度、実際上ほとんど両立できない）製造が非常に難しい。

立体映像テレビ専門者会議（1992年10月15日、ロンドン）においてマコーミックらが提案し、論文「3D TVのための制限視差画像」に要約された立体映像テレビシステムは、図２に示した方法で画像を撮る。それは２つの近接したシリンドリカルレンズアレイ11および13を有する自動コリメート送信スクリーン12と、レンズL’からなり、そのレンズL’の焦点に三番目のシリンドリカルレンズアレイ14およびフロスト型スクリーン15によって形成されたスクリーンが設置される。フロスト型スクリーン15に形成された立体映像画像は光学システム16によって伝達され、ディテクター19、例えばビジコンチューブの感応部18上に減少された形で映写される。このシステムの概念は、スクリーン上に映写された画像を従来技術で撮るためにビデオカメラ（16、18、19）を用いることである。その撮像装置は、少なくとも３つのシリンドリカルレンズアレイを用い、その列は互いに幾何学的に関連して正確に設置されなければならないため非常に複雑であり、また拡散スクリーン上への映写を用いるため、光の効率および解像度、コントラストが落ちる原因となる。このような装置はまた機械の振動および温度変化に敏感で、これらの現象は双方とも非常に見にくく、立体映像情報を相当に劣化させるモアレパターンをたちまち引き起こす。

図３ａから３ｃは本発明の撮像装置を説明する。それは下記の要素からなる：

1）入口側レンズL_1および出口側レンズL_2を含む、テレセントリックであることが好ましい入射対物レンズであり、出口側レンズの焦点F_2が、テレセントリック系において、レンズL_1の光心0_1と一致するもの。このような入射対物レンズは欧州特許出願第EP-A-0 84998（CNRS）によりそれ自体公知である。光学システムがテレセントリックである場合、レンズL_1の入射瞳の中心の画像はレンズL_2によって無限遠に送られ、その結果平行関係によって好ましい方法でレンズアレイに交わることが可能になる。特にL_1およびL_2の２つのレンズは共役、すなわちレンズL_1の焦点F_1もまたレンズL_2の光心0_2に一致してよい。例として対物レンズL_1は200mmの焦点距離で開口部f/2、これは稼働瞳直径100mmに対応し、その距離は撮像のために利用できる立体映像基線を構成する。観察者の目の間隔（すなわち眼幅、約65mm）より有意に大きいこの値は、特にスクリーン上に映写後の現実感のある立体遠近感を実現するために好ましいものである。

2）垂直に設置した基本レンズからできた面積70mm×90mm、0.4mmのピッチｐを有し、入射対物レンズのほぼフォーカルプレイン上に（実際には幾分下流）設置されたレンズアレイ。各基本レンズは、マイクロレンズのピッチｐに等しい画像領域、すなわち幅0.4mmのために各基本レンズを通して形成された対物レンズの瞳F_1の像が丁度0.4mmであるような焦点距離を有する。このことにより各基本レンズ（すなわちマイクロレンズ）によって形成された瞳像のすべてが互いに正確に接することが可能になる。列20がシリンドリカルタイプのレンズで構成されているため瞳像の次元が水平平面であると当然考えられる。

3）オルソスコピック系、すなわち垂直ライン歪みを引き起こさないことが好ましく、レンズアレイ20からのすべての光線を画像伝達対物レンズL_4に送るためにレンズアレイ20の下流に設置されるフィールドレンズL_3を含んでよい伝達光学システム。対物レンズL_4は、例えば25mmの焦点距離を有し、電荷結合タイプのセンサーを備えたカメラ22に設置される。伝達光学システムL_3、L_4はレンズアレイ20の実像21をカメラ22のセンサーのすぐ上流に形成する。伝達光学システムL_3,L_4の倍率は、イメージセンサー22の像点（画素）の整数に対応するピッチｐ’を画像21が有する条件でレンズアレイ20から発した光線がカメラ22に送られるように選択される。また画像21とイメージセンサー22間の距離は、カメラ22のセンサー上に焦点が合うようにする。

入射対物レンズと伝達光学システムの要素は、レンズアレイのない場合、入射対物レンズの瞳の像が伝達光学システムの瞳と実質上一致するように設置する。この条件によって、特に入射対物レンズがテレセントリックでない場合、以下に記載する方法で伝達光学システムが平行関係を確保できる。

特にカメラ27に組み込まれたセンサー22はプリズム状３色ビームスプリッター23上に設置された３個の電荷結合タイプのセンサー24、25、26を含んでよく、このセンサーは各センサーの第１列目の第１画素が一致するように、一般に３個のセンサー24、25、26の画像が画素ごとに整合するように正確に整合される。
カメラ27からの信号は自己立体映像画像を表示するために公知の方法で調整したビデオ録画機40’またはビデオモニター40に送ってよい。もしくは、受信機42’で受信できるように送信機41’に送信することができる。
実施例
ピッチが0.4mm、焦点距離が1.66mmであるレンズアレイを、L_2の光芯から20mm、L_3の光芯から90mmの位置に配する。レンズL_1は、ダブレットL'_1、L'_2により構成されている。その瞳をP_1とする。
L_1　焦点距離　f_1=200mm
L_2　焦点距離　f_2=300mm
L_3　焦点距離　f_3=230mm
L_4　焦点距離　f_4= 25mm
・レンズL_1の光芯とレンズL_2の光芯との距離0_10_2:0_10_2=180mm
・レンズL_2の光芯とレンズL_3の光芯との距離0_20_3:0_20_3=110mm
・レンズL_3の光芯とレンズL_4の光芯との距離0_30_4:0_30_4=245mm
この発明のシステムは、以下の理由で特に有利である。
三次元画像撮像装置を設置するためには、このシステムによって、異なる２つ以上の視点から光景が観察され、各視点はその前の視点から十分に離され、各眺望間にかなりの相違（または不同（disparity））が認められる必要がある。単一対象を用い、画像平面に平行な平面でこれらの構成部材を動かさずに画像を撮像する場合、視点の軸の相対的な変位は、対物レンズの瞳の水平直径内に含まれなくてはならない。この水平方直径は、このため、有効な総合的な立体映像基線を構成することになる。上記の例では、総合的な立体映像基線または瞳の稼働水平直径は100mmに等しく、すなわち大人の瞳と瞳との距離（約65mm）よりも大きいものである。著しい欠点のない対物レンズで10cmの立体映像基線を得、かつフィルムに写された光景の展望が、観察者によって認められたものと違わないようにするためには、焦点距離を瞳の稼働水平直径の２倍にすることにより、求められる結果が得られることが実験により見い出された。このため、上記の例では、アパーチュアf/2に対して焦点距離が200mmであるレンズL_1を備えた対物レンズを用いた。
焦点距離は、このようなものとして考えられるべきではない。というのは、用いる感光面の寸法を考慮しなくてならないからである。約8.8mm×6.6mmの的を形成するセンサーを備えた標準的なトリＣＣＤカメラ（tri-CCD camera）の場合、この焦点距離では非常に狭い対象フィールド（field）、すなわち、「標準的」焦点距離によりこうした面について形成されるフィールド（約160mm）の1/10（すなわち約16mm）以下のフィールドしか形成されない。標準的な焦点距離を用いて適切な立体映像基線を得るというこの課題を解決するには、例えば、１０倍の面積を有する中間の第１画像平面を用いることにより、これらの相容れない要件を切り離してもよい。この面積は、80mm×60mmの稼働面積を有するレンズアレイにより物理的に具体化される。この画像は、焦点距離の短い、カメラに取り付けられた例えば焦点距離25mmの第２の対物レンズにより伝達されて｛画像が結ばれ、ＣＣＤ電荷結合センサーに符合する列が形成される｝。この立体映像基線が、垂直シリンドリカルレンズの列に画像を結んでその機能を果たすと、画像が空気中で伝達され対象フィールドの角度が変換されることにより、画像の縮小が可能になる。
より詳細には、好ましくはテレセントリックである対物レンズL_1,L_2と、伝達deviceL_3,L_4とを両方同時に用いることにより、この例では｛約10で割ることにより｝寸法を縮小することも可能である。これは、第１の画像平面の稼働面積の寸法が約60mm×80mmであるためである。レンズアレイ20は光学システムL_1L_2の第１の画像平面に実質的に配されている。センサー22の画像フォーマットの縮小にもかかわらず、この配置により、10cmの立体映像基線の利益を変換することが可能になる。60mm×80mmの初期面積を用いると、このフォー

マットの標準的焦点距離（160㎜）よりもわずかに面積の大きいフィールドと、10cmに等しい大きい立体映像基線とを組み合わせることが可能になる。
この発明の他の利点は、レンズアレイ20の作製および配置が非常に容易なことである。ピッチが0.04㎜の３つの列を作製するよりも１つの列、特にピッチが0.4㎜の１つの列を作製する方がはるかに容易である。また、３つＣＣＤセンサーに３つのマイクロ列を配し、こうして得た３色（赤、緑、青）の画像が正確に重畳されていることを確かめ、マイクロレンズと画像平面との平行度、レンズのピッチと相との平行度を同時に考慮し、それにもかかわらずセンサーの機能性と清浄性を保つことは非常に困難でだろう。これはカメラセンサーの製造者にしかできないことであろう。装置の総合的適合性が所望される（現在用いられているレリーフと装置において画像を撮像する間に）場合には、この発明によって画像を空気中で伝達させることにより、容易に調整可能でありかつ取り外し可能な単一列を用いることが可能になる。
この発明の画像撮像装置では、まず、３色全部に関して単一列20を用い、次いで、この列の寸法を大きくすることが可能であるため、この画像撮像装置を所望の正確さで製造、配列することが容易である。それによって、図１（センサー中での配置が困難であり、いずれにしてもこの形体に固有の形体ひずみを免れない小さい列）と図２（非常に厳密な実験条件下において以外は一直線の列を保つことが実際は困難である多数のレンズアレイ）の欠点が回避できる。
好ましい実施例において、画像を伝達する第２対物レンズL_3L_4は光彩線図を有している。こうした線図は、第１対物レンズL_1,L_2の水平スロットの形態である線図に等しいが、これを配置することは容易である。というのは、唯一のパラメタがその中心配置であるためである。第２対物レンズの中心に配された光彩線図は、第１対物レンズの水平スロットの形態である線図に等しい。用いられる列が垂直シリンダー型であるため、第１瞳から照射された光線は、マイクロレンズの軸に平行な方向において乱されることがなく、水平方向では、これらの光線は、各マイクロレンズにより得られた瞳の画像に明確に結び付けられる。瞳の画像は、第２対物レンズの瞳の寸法を小さくしてもその影響を被らない。
カメラのセンサー24,25,26は離散的に（in discrete manner）作動するため、瞳を、選択した視点の数と同じだけの副瞳に分割するのを避けることができる。画像が伝達されている間、列20の画像は、各レンズの各画像（または瞳のマイクロ画像）が、視点の数に等しい整数の像点（または画素）に形成される位置にある。ＣＣＤの感光面が離散的であるため、システムの第１瞳は、光路の可逆性により離散的になる。レンズアレイの位置に（連続体（continuum）に）形成された瞳No.1のマイクロ画像が、空間のみではなくエネルギーに関しても離散的である構造に映写されるため、瞳を、列のレンズと正確に対応する画素と数や位置関係が等しいはっきりした地理的ゾーンに分割することが可能である。上記の例において、各マイクロレンズ画像は、４つの画素上に水平に形成され、それによって、不感にした部分によって分離された４つの等しいゾーンに主瞳をさらに分割する。これは、それらがＣＣＤセンサーの画素内ギャップに対応するためである。選択された感光面の水平構造により、レリーフにおいて画像の撮像に有効な瞳の構造が決定され、その結果、こうして得られた画像の処理手段が決定される。マイクロレンズ１つにつき４つの画素を用いることにより、４つの視点が同時にファイルされる（１つの副瞳につき１つの視点）。画像の電子処理が可能になったが、これは、処理が、得られた複合画像の最小の構成要素すなわち画素について行われ、それによって、視点と視点との分離がうまくなされるからである。マイクロレンズの画像の端部によって形成されたコラムにおける画素の順列は、上記の副瞳の位置の順列に対応している。
｛センサー22のライン（line）の方向をレンズアレイ20のレンズの軸に平行にする｝ことにより、よりよい立体映像分離が得られる。異なるラインに属する隣接する画像ポイント同士は、同一のラインに属する隣接する画像ポイント同士よりも離れている。これは、通常条件（垂直ラインスキャニング）に比較して90°の位置に対応しているが、所望であれば、適切な電子処理により再確証され得る。
トリＣＣＤカメラからの画像が「Ｎ画像モード」と称される（コラムまたはラインにおい

て）モードにおいて画素周波数またはライン周波数で（光景を三次元式にフィルムに写するを所望する場合の方法に基づいて）処理される場合、画像は、受信器において、４つの垂直部分（各部分は１つの視点を含む）に切断される（ピッチ４で処理する場合）画像が現れるようにリアルタイムで再構成される。画素No.1は適所にとどまり、No.2は第２の視点でNo.1になり、No.3は第３の視点でNo.1になり、No.4は第４の視点でNo.1になる。No.5は第１の視点でNo.2になり、４を法として合同である。

すなわち、視点No.1が観察されているとき、初期画像の４つの画素のうちの１つだけが観察されている。視点No.1では、第１ラインの連続画素の数は、１、５、９、13、17、21、25、29、33、37、41．．．．．から稼働ラインの最後までに対応する。第２のラインでは、順番は、画像全体に関して再度同一などである。視点の全幅は、スクリーンの４／１であり、視点は、｛４つの視点のそれぞれについて、｝水平方向に圧縮された、フィルムに写された光景の平坦画像、すなわちアナモルフィックフォーマットの平坦画像により表される。ＣＣＤセンサーの画像同士の結びつき、第１の画像平面に位置するマイクロレンズ同士の結びつき、及び主要対物レンズの副瞳同士の結びつきが上に示されている。このように構成された視点が、４つの副瞳の１つに正確に対応する（１つのマイクロレンズにつき４つの画素の設定を仮定すれば）ことが理解される。

副瞳の１つに対応する光路が、主対物レンズに位置する線図により妨害される場合、ディスプレイスクリーン上の対応する視点が、消滅する。カメラシステムのレンズアレイを観察すると、光が各マイクロレンズの４／３しか照明しないことが分かり、ＣＣＤセンサーを直接観察できる場合には、４つのうち１つの画素が光を直接受けないことが分かるであろう。

従って、列とカメラとの位置関係のわずかなずれも欠陥につながるが、このずれは、列とカメラのセンサーとの対応において完全に確認でき、再生が可能である。こうした誤映写は、副瞳の位置で部分的線図に関連したＮ画像モードでの視点の暗欠陥につながる。この処理モードがない場合には、４つのうち１つの画素において暗欠陥を確認し、暗画素がもはや同一のシリース（series）に属してないスクリーン部分を確認できることが必要である。調節欠陥は、列の非オルソ画像映写につながり、その結果生じるモアレ形状は高度に可変である。その結果、４で割った画素周波数にレンズ周波数が近づくにつれて寸法が大きくなるモアレパターンを生じ（１つのマイクロレンズにつき４つの画素の設定を仮定すれば）、プログレッシブ周波数で屈曲した裁頭形状またはモアレパターンを生じる。Ｎ画像モードにより、この現象を20倍に拡大することができ、画素スケールでというよりもむしろスクリーンの４／１のスケールで観察できる。光学実験室に見られるような検査装置がない場合でも、調節を正確に行ったり繰り返したりすることができるようになった。一旦経験すれば、マイクロメータースクリューによりカメラを三次元的に配置する際に修正を行うのは容易であり、欠陥がこの方法の各視点において肉眼で観察され、それによってディスプレイおよび／または録画に際して視点を望ましく立体分配することができる。この種の誤りは後に修正することが不可能である。

図４では、トランスコードモジュールは、アナログからディジタルへの変換器ＡＤＣおよび同期・相固定ループ回路ＢＶＰ／ＳＹＮを備えた入力モジュールＭＥと、インターフェースオペレーターＩＮＰ、マイクロプロセッサーＭＰおよびデータバンクＤＢを備えたコントロールモジュールＭＣと、書込アドレス信号を生成される回路ＧＳＬ、読込アドレス信号を生成させる回路ＧＳＬ、トランスコード画素メモリＭＬＴ、第１画像メモリＭＩ１および第２画像メモリＭＩ2を備えたディジタルモジュールＭＤと、出力同期信号を生成させる回路ＧＳＳ、ディジタルからアナログへの変換器ＤＡＣおよび／または入力バスＤＶにビデオディジタル画像を生成させるモジュールＤＴからなる出力モジュールからなる。回路ＤＴのディジタル入力または変換器ＤＡＣのアナログ出力により並行して配されたアナモルフィックフォーマットの複数の（この場合４つの）平坦画像31～34からなるトランスコードされた画像30を得ることができる。各平坦画像は、単一立体映像視点に対する情報全てを含んでいる。その高さは通常画像に等しく、その幅は、通常画像の幅の４／１に等しい。

カラー画像に関しては、変換器ＡＤＣおよびＤＡＣは、３×８ビットモードで、すなわち３色のそれぞれについての8ビットの鮮明度で稼働する。ラインメモリとトランスコード画像メモリ（ＭＬＴ、ＭＰＴ）は、書込アドレスと行い、読込・書込信号生成器ＧＳＬおよびＧＳＥは10ビットバスを介して連絡する。
ディジタルモジュールＭＤは、選択されたモード（Ｎアナモルフィック画像、レリーフモード）に特有のアルゴリズムを、インターレースされたまたはプログレッシブである出力で行うのに必要とされる処理を全て行う。
例えば、ＡＤＣ変換器回路はトリプレットＢＴ253変換器（Brooktree）であってもよく、ＤＡＣ変換器はトリプレットＢＴ473変換器（Brooktree）であってもよい。同期抽出器ＳＹＮはビデオ信号から合成同期を抽出することによりビデオ信号に直接的に稼働するＬＭ1881回路（National Semiconductor）であってもよい。相固定ループＢＶＰは74HC4046回路（Motorola）であってもよい。
書込アドレス信号生成器ＧＳＥは、プログラム可能論理回路と一体に作製してもよい。回路ＧＳＬにおける読込アドレス信号生成器についても同様である。マイクロプロセッサーＭＰもプログラム可能であり、画像の凍結やカラーによる画像カラーの凍結などの他の機能も果たす。
画像メモリＭＩ1およびＭＩ2は、ＣＣＤカメラからの各画像の最後において書込みと読出しを交互に行う画像平面を構成する。各カラーに関しては、各画像メモリＭＩ1およびＭＩ2は、例えば1024個の画素の1024個のラインを受け入れ、３色あるとすれば、各メモリに対して３メガビットに対応する。
この場合、平面にある画素全てにアクセスするのに20アドレスビットが用いられる。
アドレス生成器またはカウンタは、読出し、書込みにかかわりなく以下のように構成される。すなわち、
・10最下位ビットは、ラインに沿った画像ポイントまたは画素の位置を表し、
・10最上位ビットは、画像におけるラインの位置（ライン数）を表す。
カウンタにより、ゼロから始まってプログラムされた最大値まで規則正しく増加する線状の値（選択されたビデオ標準に対応する）が与えられる。
この発明の文脈において行われる画像処理は全て、選択されたモードに特有のアルゴリズムの適用において、画素および／またはラインの順列に依存している。
こうしたアルゴリズムでリアルタイム（70ns以下）での計算が実際的には困難であれば、スイッチオーバーまたは順列が予備計算されコントロールモジュールＭＣのデータバンクＤＢに格納される。このデータバンクＤＢは、画像メモリと画像メモリ（ＭＩ1およびＭＩ2）との間の緩衝器として配されたメモリＭＬＴおよびＭＰＴのいずれか｛およびアドレス生成器からの出力｝をロードする。
従って、書込みカウンタからの各アドレスに関して、新しいアドレスが発せられ、カメラからの画素またはラインが、画像平面ＭＩ1またはＭＩ2の何らかの箇所に書き込まれる。これは、トランスコードメモリＭＬＴまたはＭＰＴを用いて行われる。
カウンタを離れた該ビットの各アドレスブロックは、1024×10ビットの深度までトランスコードメモリＭＬＴまたはＭＰＴに関連している。これらのメモリからの出力は、メモリＭＩ1およびＭＩ2に直接に接続され書込みを行う新しい20ビットアドレスを構成する。これらのメモリの特徴は、非常に速い（20ナノセカンド以下の反応時間）ということである。
画素アドレスＣＰ（図５および図６参照）の10ビットは、同期・相固定回路ＢＶＰ／ＳＹＮの14.1875MHzの周波数でクロックにより増加する。この周波数は、ＣＣＤカメラの内部クロックに向けられる。
10ラインアドレスビットＣＬは、回路ＢＶＰ／ＳＹＮからのライン同期により増加する。
画素トランスコードメモリＭＰＴは、通常、10ビットカウンタでアドレスされ、従って、0～1023までランする単一ブロックとして見られ、これは、モードがどのようなものであるか、すなわち、レリーフ、Ｎ画像、インターレース出力、プログレッシブ出力のいずれであるかに無関係である。

ライントランスコードメモリＭＬＴは、２つの部分に分割されている。すなわち、ＣＣＤカメラからのインターレースモードの画像の奇数ラインを含む第１フィールドに対するアドレス0～511、画像の偶数ラインからなる第２フィールドに対するアドレス512～1023である。アドレスは、その第１０のビットがフィールドパリティ信号ＰＴＲにより構成されている10ビットカウンタＣＬにより得られる（図５および図６参照）。
インターレースモードでの出力（図５）に関しては、画像メモリＭＩ1およびＭＩ2も２つのブロックにそれぞれさらに分割され、トランスコードアルゴリズムにより、読出し中、第１ブロックにおいて第１フィールド（ディスプレイされるフィールド１）に対応する奇数ラインを、第２ブロックにおいて第２フィールド（ディスプレイされるフィールド２）に対応する偶数ラインを見い出すことができる。この場合、編成は以下のようなものである。第１フィールドはアドレス0～511キロバイトを、第２フィールドはアドレス512～1023キロバイトを有する（1キロバイト=1024バイト）。
プログレッシブ出力（50画像／ｓ）のモード全てに関して、（図６）、画像メモリＭＩ1およびＭＩ2は、それぞれ、単一ブロックとして構成され、576キロバイトの第１画像平面でディスプレイされるラインを読出しそして見い出す。
この編成は、トランスコードメモリがカウンタに属しない第１０のビット（またはパリティビット）により２つに分割されているので、画像メモリＭＩ1およびＭＩ2は、ライントランスコードメモリＭＬＴの情報内容によってのみ、インターレース出力に関して２つに分割されている。この編成はアルゴリズムのプログラムを利用するものである。
さらに、トランスコードは、速度の理由から書込み時間で行われ、読出しがプログレッシブ出力を与える場合の周波数の２倍で行われることが理解される。このように構築されているため、あらゆる場合を考慮にいれることが可能である。
プログレッシブモードの出力を望まない場合には、トランスコードを読出し中に行うか、またはその一部を書込み中に行い他の一部を読出し中に行うことが可能なことが理解されよう。
入力モジュールＭ３は、各像点または画素のカラーを表すアナログ信号のレベルを数字化する。数字化周波数は、14MHzに近く、各カラーの解像度は、18ビットである。コントロールモジュールＭＣによりプログラムされた、アナログ－ディジタル変換器ＡＤＣにより、ゲインと各カラーの黒レベルとが調節され、各カラーのクランプ回路は、周知の方法で変換器に包含されている（標準化されたテレビ送信、例えばＳＥＣＡＭ、ＰＡＬまたはＮＴＳＣの場合、これは各ラインの最初に設けられたレベルを用いて行う）。
同期抽出器ＳＹＮおよび相固定ループＢＶＰは、単一構成要素において一体にして作製してもよい。この要素は、非常に狭い範囲（５ナノセカンド以下）に含まれるジターを提供するものから選択してもよい。
この性質により、ラインの最初および最後で寸法の同じ像点または画素を得ることができる。
さらに、相固定ループＢＶＰの周波数は、カメラのサンプリング周波数と同一のものが選択される。これにより、初期の画素が繰り返されたり失われたりすることがなくなる。画像をレリーフに与える際には、像点または画素に正確にラッチすることが重要である。というのは、どのようなオフセットもレリーフの認識の完全なまたは部分的な損失につながるからである。
配置を簡単にするために、相固定ループＢＶＰの周波数を倍にし、それによってプログレッシブ出力を用いる際の稼働モード全ての画像読出しの速度を倍にする。２分割双安定（divid-by-two bistable）により、書込みの画素クロックが与えられる。この双安定は、各ラインにおいてゼロにリセットされ、それによって、装置がスイッチオンされる毎に立ち上がるディスプレイの１-画素シフトが生じなくなる。
出力モジュールＭＳは、処理されたカラー画像を、アナログ形態（変換器ＤＡＣ）またはデジタル形態（モジュールＤＴおよび出力バスＤＶ）のいずれかで再生する。再生周波数は、数字化周波数またはその２倍のいずれかであり、１カラーにつき８ビットの解像度で最大値30MHzとなる。

デジタル／アナログ変換器ＤＡＣでは、数個の機能、特に同期ミキシング機能およびカラー調節機能を、それ自体公知の方法で組み合わせている。
出力同期を生成させる論理回路ＧＳＳは、インターレース出力モード全てにおいて実際は透明である。相固定ループＢＶＰからの初期同期信号は、直接に出力部に出力される。
プログレッシブ出力モードでは、論理回路は、初期同期を用いて合成同期信号を、入力カメラの２倍のスキャニング速度（１秒につき50画像または１秒につき60画像）を受け入れるテレビおよびモニターに対して再生成する。２倍の速度でスキャニングする利点は、現今標準で現れることもあるフリッカーをなくすことであり、このフリッカー現象は、テレビをレリーフに配する過程で悪化するものである。この論理回路は、プログラム可能な論理回路と一体に作製する。
コントロールモジュールＭＣでは、入力信号の黒レベルクランピングの調節をプログラムしたり、選択モードの機能としてのデジタルモジュールのプログラム可能論理回路を作製したり、選択モードに従って、同期シンセサイザーＧＳＳのプログラム可能論理回路を作製したり、デジタル／アナログ変換器において一体に作製された表による出力カラーを修正したり、一般にインターフェイスを介して補助機能を果たしたりすることが可能である。
データバンクＤＢは、ピッチ1～8（1～8の範囲にある視点の数）、および下記のモード全てのライン・画素トランスコードメモリＭＬＴおよびＭＰＴに複写される。
これには、または、同期シンセサイザーＧＳＳ、書込み信号生成器ＧＳＥおよび読出し信号生成器ＧＳＬのプログラム可能な論理回路が、オペレータが選択するアルゴリズムおよび出力モードの機能として再初期化されるデータが含まれる。
オペレータインターレースＩＮＴには、液晶ディスプレイスクリーンやキーボードが含まれ、これは、システムに、例えばPhilipsからのＩ２Ｃバスの同期式通しリンクを介して接続されている。
オペレータインターレースＩＮＴを、読出し／書込みトランスコードメモリのロードを可能にするかもしれない外部コンピュータを用いて、初期には装置に設けられなかったアルゴリズムに、交換するのも可能であるかもしれない。
以下の記載では、そのモードをそれぞれ、次のような３つのグラフィック表示に基づいて分析する。
・処理後のスクリーンの表示
・トランスメモリの処理を示す表
・ハードウェア部材および関係する信号の概要
トランスコードメモリＭＬＴおよびＭＰＴの処理を表示する表に関しては、以下の記載は、入力標準（通常立体映像、または「Ｎ画像」モード、すなわち並行したアナモフィックフォーマットの複数の平坦画像に対応している）に基づいて同定されている。すなわち、
・トランスコードモード（例えばビデオ録画器46への出力に対する、レリーフモードまたはＮ画像モード）、および
・出力標準（インターレースモードおよび／またはプログレッシブモード）
1992年３月24日に付与された出願人の米国特許第5 099 320号は、反転したレリーフの画像を与えるシリンドリカルレンズからレリーフモードの画像を作製する方法開示している。この特許は、特に、正しいレリーフの画像を形成することを可能にするアドレス順列を記載している。
図７は、図４に対応するトランスコードモジュールを示している。しかし、この図は、１秒につき25画像でのインターレース画像で形成された入力画像と、１秒につき25画像でのインターレース画像で形成された出力画像との間のトランスコードに必要とされ、かつ「画像モード」処理が行われる部材を示しているだけである。画像モードは、水平ラインスキャニングを有し、かつレリーフの情報がライン間の順列なしにライン内の画素の順列により処理されるモードとして定義される。
上記のように、回路ＢＶＰ／ＳＹＮは、アナログ／デジタル変換器ＡＤＣから低レベルで合成同期信号ＳＹＮＣを周知の方法で受取り、その出力部でライン同期信号ＳＹＮＣ、フ

ィールドパリティ信号ＰＴＲおよび画素クロック信号を１秒につき25画像に対応する周波数の２倍の周波数で送出する。該信号の周波数は、該信号ＳＹＮＬにより各ラインの最初においてゼロにリセットした周波数除算器Ｄ1によって２で割ったものである。２分割回路Ｄ1から出力部に与えられた画素クロック信号ＨＬＰは、まず、デジタル／アナログ変換器ＤＡＣのクロック入力部に、次いで、信号ＳＹＮＬにより各ラインの最初においてゼロにリセットした画素予備カウンタＰＣＰのカウンタ入力部Ｈに、最後に、他の入力部が画素予備カウンタＰＣＰから出力を受取るＡＮＤゲートＥ1の入力部の１つに加えられる。ＡＮＤゲートの出力は、同様に信号ＳＹＮＬにより各ラインの最初においてゼロにリセットした稼働画素カウンタＣＰＩのカウント入力部Ｈに加えられる。

フィールドパリティ信号ＰＴＲは、除算器Ｄ2によって２で割られ、それによって、各画像に関して画像メモリＭＩ1およびＭＩ2の間で書込み操作と読出し操作とが交換される。換言すれば、カメラにより与えられた画像は、まずメモリＭＩ1に、次いでメモリＭＩ2に、次いで再度メモリＭＩ1に、次いで．．．というようにに録画される。これにより読出しが促進される。というのは、メモリＭＩ1が読出される間、メモリＭＩ2が書込まれ、逆もまた同様におこなわれるためである。

フィールドパリティ信号も、画像メモリＭＩ1およびＭＩ2の平面アドレスの10ビットコントロールバスに供給され、画像の何らかのフィールドに対応する該メモリ内でそのセクターを同定する。

ラインカウントに関しては、同期信号ＳＹＮＬは、相固定ロックＢＶＰと一体に作製された同期回路ＳＹＮにより供給されたフィールド同期信号ＳＹＮＴによりゼロにリセットされたライン予備カウンタＰＣＬに供給される。信号ＳＹＮＬとライン予備カウンタからの出力信号は、その出力がフィールド同期信号ＳＹＮＴによりゼロにリセットされた稼働ラインカウンタＣＬＵのカウント入力部Ｈに加えられたＡＮＤゲートＥ2に加えられる。稼働ラインカウンタＣＬＵからの出力は、10ビットアドレスバスからの画像メモリＭＩ1およびＭＩ2をアドレスする。画像メモリＭＩ1およびＭＩ2のデータの書込みと読出しは、３×８ビットからなるバスのコントロール下で行われ、これは、アナログ／デジタル変換器ＡＤＣからの書込み、および、回路ＢＶＰ／ＳＹＮにより供給された合成同期信号ＳＹＮＣ－ＴＴＬも受取るアナログ／デジタル変換器ＡＤＣのデータ入力部Ｄからの読出しを行うものである。

図７の形状では、ラインアドレスＡＤＲＬは、画像メモリＭＩ1およびＭＩ2に従来の方法で直接に供給され、画素アドレスＡＤＲＰは、画素トランスコードメモリＭＰＴに格納される対応表を考慮することにより供給される。

１秒につき25画像で画素に対して行われる処理全ての場合において、処理は、画像毎に（またはフィールド毎に）ではなくライン毎に行うことができるため、メモリの寸法を非常に小さくすることができる。

図８は、１秒につき25インターレース画像で入力され、１秒につき50プログレッシブ画像で出力され、この処理が画素毎に行われるトランスコードモジュールを示す。書込み操作に関しては、この構築は、図７（回路Ｄ1、ＰＣＰ、ＣＰＩ、ＭＰＴ、ＰＣＬ、ＣＬＵ、Ｄ2、Ｅ1およびＥ2）と同様に編成されている。１秒につき50画像（ＮＴＳＣ標準では１秒につき60画像）で合成同期信号を生成させることが必要であるため、構築の差異は読出しに関係している。

これらの同期信号を合成するために、トランスコードモジュールは、第２稼働画素カウンタＣＰＩ2を有している。このＣＰＩ2のカウント入力部Ｈは、同期回路ＳＹＮにより与えられる２×ＨＬＰ信号を受取る１つの入力部を有するＡＮＤゲートＥ3の出力部に接続され、他の入力部は、２×ＨＬＰ信号を受取るカウント入力部Ｈを有する第２の画素予備カウンタＰＣＰ2の出力部に接続されている。合成同期生成器ＧＳＳは、回路ＢＶＰ／ＳＹＮからフィールド同期信号ＳＹＮＴおよびライン同期信号ＳＹＮＬを信号２×ＨＬＰとともに受取る。例えば、回路ＧＳＳは、回路と一体に作製されたＬＭ1882であってもよい。これらの信号に基づいて、それは、この例において１秒につき50プログレッシブ画像モードのビデオ画像に対応する合成フィールド同期信号ＳＹＮＬＳとラインシンクロニゼーシ

ョン信号ＳＹＮＬＳをその出力部において与える。回路ＣＰＩ2およびＰＣＰ2は、信号ＳＹＮＬＳにより各ラインの最初においてゼロにリセットされている。
信号ＳＹＮＬＳを、信号ＳＹＮＴＳによりゼロにリセットされたライン予備カウンタＰＣＬ2のカウント入力部Ｈに加える。ライン予備カウンタＰＣＬ2の出力を、合成ライン同期信号ＳＹＮＬＳを受取る他の入力部を有するＡＮＤゲートＥ4に加える。ＡＮＤゲートＥ4からの出力を、信号ＳＹＮＴＳによりゼロにリセットされた稼働ラインカウンタ回路ＣＬＵ2のカウント入力部Ｈに加える。回路ＣＬＵ2は、メモリＭＩ1およびＭＩ2から交互に読出すラインアドレスを与える。クロックセキュエンシング（clock sequencing）は、以下のとおりである。すなわち、１秒につき25インターレース画像モードの第１画像をメモリＭＩ1に録画し、以下の画像をメモリＭＩ2に録画する。メモリＭＩ2で書込みをしている間、メモリＭＩ1をその２倍の速度で読出し、それによって２倍の速度で２つの画像を作製する。これらの画像のそれぞれは、プログレッシブモードであり、第１フィールドの第１行、次いで第２フィールドの第１行、次いで第１フィールドの第２行、次いで第２フィールドの第２行というように読み出される。
図９は、１秒につき25インターレース画像で入力され、１秒につき25インターレース画像で出力され、ライン処理され、画像ラインのスキャニングが垂直であるトランスコードモジュールに対応している。このモジュールは、画素トランスコードメモリＭＰＴの代わりに、稼働ラインカウンタＣＬＵからの10ビットバスとさらにフィールドパリティ信号ＰＴＲとにより供給されるライントランスコードメモリＭＬＴを用いる以外は図７のモジュールに類似している。
図１０は、ライン処理により、１秒につき25インターレース画像を入力し、１秒につき25プログレッシブ画像を出力する場合である。この図は、図９が図７と異なるのと同様に図８と異なっている。
図１１は、Ｎ画像モード、例えば４つの平坦アナモルフィック画像31～34であり、そのラインアドレスが第１フィールドで連続的に０、１、２、３、４から511までであり、第２フィールドで512、513、514．．．から1023まで（全部で1024ライン）である画素の｛反転｝表を示す。
ラインアドレス０は第１フィールドのライン１に、アドレス512は、画像の第２ラインである第２フィールドの第１ラインに、というように対応する。「Ｎ－画像」モード、ピッチ4では、アナモルフィックフォーマットの第１平坦画像は、各ラインにおいてランク１、５、９、13の画素を含み、このためアナモルフィックフォーマットにおける平坦画像の１ラインは185画素を有している。第２平坦画像は、ランク２、６、10、14．．．の画素からなり、各初期ラインのランク２の画素は、トランスコード後、画像のコラム186、すなわち画素アドレス185に出現する。アナモルフィックフォーマットの第３平坦画像および第４平坦画像も同様であり、画素３、７、11、15．．．が画素アドレス370（コラム371）から出現し、画素４、８、12、16．．．がアドレス555（コラム556）から出現する。
画素トランスコードメモリＭＰＴに格納されこの変換に対応した表を、図１２の左手部分に示す。ここで、ラインの第１画素は画素アドレス０で出力部に加えられ、アドレス１の以下の画素は出力アドレス185に加えられる．．．。右手部分は、メモリＭＩ1およびＭＩ2に対して書込まれたものとしてメモリＭＰＴにより得られた順列効果を示す。カメラからの第１画素はアドレス０に送られ、第５画素はアドレス1に送られ、第１３画素はアドレス3に送られ、第２画素はアドレス185に送られ、第６画素はアドレス186に送られる．．．。それによって、自動立体映像の情報全てが、アナモルフィックフォーマットの４つの平坦画像の形態で、情報が失われることなく変換されたＮ画像モードが再生産される。
図１２の線図では、上記のように、読出し時にインターレースモードかプログレッシブモードのいずれかを与えることできる。インターレースモードからプログレッシブモードへの移行は、ラインの特定のアドレスが読出されることが必要であり、このため、ライン全てについて同一である画素順列に影響することがない
図１３は、ピッチが４でありライン順列を有するＮ画像モード、すなわち垂直スキャンラインを有する画像の配置を示す。ラインアドレス０に対応する第１ラインは変化がない。

アナモルフィックフォーマットの平坦画像の第２ラインは、フィールドを有する初期画像のライン５でなくてはならず、第３ラインは、ライン９でなくてはならない（以下同様）。第２平坦画像は、フィールドを有する初期画像のライン２、６、10、14．．．からなっている。第３画像は、フィールドを有する初期画像のライン３、７、11、15、19．．．からなり、アナモルフィックフォーマットの第４画像は、フィールドを有する初期画像のライン４、８、12、16、20．．．からなっている。各平坦画像は、144の垂直ライン、すなわち上記の例の576に総数が等しいラインからなる。

図１４の左手部分に示されたラインドトランスコードメモリＭＬＴは、図１３の表に対応している（ピッチはＮ＝８）。図５および図６で触れている画像メモリＭＩ1およびＭＩ2の機構を想起されたい。第１フィールドのアドレス０の第１ラインは、出力時にアドレス０の第１ラインになり、第１フィールドのアドレス１の第２ラインは、出力時にアドレス144の第145ラインになる（以下同様）。第２フィールドに関しては、アドレス512の第１ラインは、出力時にアドレス72のラインになる。画像がこの例で576ラインからなるとすれば、各平坦画像の幅は72ラインである。さらに、変換表では、インターレースモードにおいて画像が出力されることが考慮されている。図１４の右手部分は、図１２に類似しており、メモリＭＩ1およびＭＩ2への書込み時のアドレス順列の結果を示し、このとき第１平坦画像がライン１、９、17、25．．．まで形成されている。

図１５は、プログレッシブモードでの出力以外は図１３の場合に対応しており、ラインドトランスコードメモリＭＬＴと書込み平面との結果としての対応を図１６に示す。Ｎ＝４に関しては、各平坦画像の幅は、144ラインである。第１フィールドの第１ラインは、そのアドレス（＝０）を有している。初期画像の第２ラインである第２フィールドの第１ラインはアドレス144に配されている（以下同様）。

ＣＣＤカメラは、２段階（フィールド１、次いでフィールド２）で全画像を録画する。２つのフィールドの間には移動スクリーンがシフトされるであろう。再生の間は、フィールドの年齢を常に考慮する必要があり、これを怠ると、光景の移動が次第に多くかつ速くなるにつれて、次第に顕著になる前面／背面効果が生じる。単一の状況に（プログレッシブモードに）全て画像をディスプレイすることにより、フィールドの時間シフトはわずかなファジー性を生じるのみである。

以下の図面では、Ｎアナモルフィック画像モードにトランスコードされた画像からレリーフモードの出力に移行し、初期画像が反転レリーフにあることを考慮することが可能であるのを示している。

水平方向にスキャンされた画像に関して、すなわち画素モードにおいて、図１７は、ラインの最初の４つの画素１、２、３４が反転された変換を示す。画素の第１が画素No.4、第２が画素No.3、第３がNo.2、第４がNo.1（以下同様）である。この発明が、上記の米国特許US-5 099 320などに記載されていることが理解されるかもしれない。図１８は、画像がインターレースモードかプログレッシブモードかに無関係に、Ｎ画像モードの入力（図１２参照）および正しいレリーフモードの出力の画素トランスコードメモリＭＰＴの変換表を示す。図の右手部分は、メモリＭＩ1およびＭＩ2への書込みによるトランスコードの結果を示す。レリーフ画像の第１画素は、平坦画像ＩＰ４の第１画素により構成されている。そのアドレス（555）は（０）になり、レリーフ画像の第２、第３および第４画素は平坦画像ＩＰ３（アドレス370）、ＩＰ２（アドレス185）、ＩＰ１（アドレス０）．．．の第１画素によりそれぞれ構成されている。

図１９は、ピッチＮ＝４のレリーフモードでインターレース出力するライン毎のＮ画像モードでの入力の場合を示している。図２０は、トランスコードラインメモリＭＬＴに対応する表とそれへの書込みからの結果生じる結果を示す。

図２１は、図２２の表を応用したものであり、画像がプログレッシブモードで出力される以外は図２０に示した場合に対応している。

この発明は、デジタル変換に基づいて画像をトランスコードする以外の方法によって実施される。特に、トランスコードは、電荷結合センサーＣＣＤにおいて直接に行われる。図２３は、同一のトランスコードマトリックス102、112、122、132．．．（ハード配線され

、コラム101、111、121、131．．．で編成された感光性部材と、画素コラムシフトレジスタ100、111、121、131．．．との間に挟まれている）を挟み込むことによりラインモードで行ってもよいトランスコードを示す。このトランスコード画像は、出力シフトレジスタ200により回復する。

図２４では、シフトレジスタ100、110、120、130．．．の出力は、出力レジスタ200の画素が、所望のトランスコードモードを使用時に適切に再編成されていることを確認する相互結合を有する画素転置マトリックスＴＰに供給される。

図２５ａは、電子システム50により供給される４つの映写機41、42、43および44（それぞれがディスプレイ装置に平坦画像を送り、種々の平坦画像が重畳している）を有する映写装置（または背面映写装置）を示す。この出願では、用語「映写機は、一般的にかつ特に背面映写機、すなわち１つ以上のミラーを備えた映写機を含んでいることが理解されるであろう。

図２５ａの実施例では、シャープXV100型の４つの液晶ビデオ映写機41～44を用いている。映写機のそれぞれは、重畳した正しい赤色、緑色および青色の１ラインにつき370ポイントを有する280ラインの解像度を有している。像点または画素は正方形である。

画像を、垂直シリンドリカルレンズからなる型または視差バリア型の第１光学列を通してフロスト型スクリーン52に画像が映写されている。スクリーン52から下流に垂直シリンドリカルレンズ型の第２光学列が配されている。画像は観察者55の眼によって観察される。視差バリアの記載は、特に、Ian Sexton「視差バリアディスプレイシステム」（the Institution of Electrical Engineersにより1992年10月15日、ロンドンで開催された立体映像テレビに関する討論集会の進行における、参照番号99/2173で出版）に見られる。

４つの視点の立体映像ディスプレイを得るために、各映写器41～44は平坦画像を映写し、４つの平坦画像は従来の方法でフロスト型スクリーンに重畳されている。下に述べるように、有利な実施例では、この映写モードでは、上に記載され｛かつ媒体に録画されてもよい｝トランスコードされたアナモルフィックフォーマットに平坦画像を用いることができる。この場合、カメラシステムは、その「画素モード」版において好ましく用いられる。映写器は、陰極線管よりもすぐれた残留磁気を有する液晶スクリーンを用いるため、プログレッシブ50Hzモードで操作する必要はない。換言すれば、画像の各第４は、Ｎ画像画素モードにあるのと同一の画素を含んでいるが、画像の各第４は、非アナモルフィックされ全スクリーンを占め、種々の画像が重畳されている。立体映像効果は、列53により得られた指向性効果により再構成されている。

ラインにおいて有効な画素の最大数は、例としての使用では740であり、１ソースにつき185画素という最大数を与える。シャープXV100背面映写器は、１ラインにつき約380画素、すなわちテレビの半分、各ソースから有効な情報の２倍の鮮明度を有している。

各シャープXV100映写器は、白色光のソース、３つの液晶パネル、パネルに基づいて赤色光線、青色光線または緑色光線を濾過するコーティングを有するミラー、および焦点距離が90㎜である単一光学システムを含む。

光学システムの中心がずれ、パネルの平面が画像の平面に平行であり、各画像の端部が正確に重畳されかつ長方形であることにより、４つの画像が、映写平面に重畳されている。図２５ａに示されているように、画像平面（フロスト型スクリーン52）から数ミリの位置で、４つの基礎的画像が光学列51によりスライスに切断されている。これによって、４つの視点それぞれに関して、交互配置され、かつ用いられる列のマイクロレンズに数が等しい小さい垂直ラインが形成され、画像平面として用いられる良好なフロスト型スクリーンに光情報が重畳されたりそれが存在しなかったりということがない。

この発明では、列51のピッチが選択され、ディスプレイされた画像の最小周期構造を有するモアレ効果が回避される。すなわち、列のピッチは、画素の半分より小さい。例えば、0.9m幅の画像では、列51は約0.8㎜のピッチを有し、４つの視点を有する画像に関して１視点（モジュール0.8㎜）につき0.2㎜幅のエレメンタリーラインを与える。

ピッチp_1、焦点距離f_1の列51から距離d_1に配された映写機41～44に関して、およびピッチp_2、焦点距離f_2の列53から距離d_2に配された観察者55に関しては、ソリッドカラーを得る

ための条件は次のようなものである。

$$P_1/P_2 = d_1/d_2 \frac{(f_2+d_2)}{(f_1+d_1)}$$

ところで、フロスト型スクリーン52上の結果として生じた画像を観察する場合、スクリーンの全面が明るく、0.2mm毎に視点に変化があることが理解される。各視点の画素の数で割った画像の全幅に等しい距離を移動し、それによって、各視点の情報を修正する必要がある。その結果、画像の高周波数は、列51のピッチと関連し、初期画素周波数よりも有意に高い。これによって、画像鮮明度を劣化させることなくモアレ現象を回避することが可能である。

観察者55とフロスト型スクリーン52との間に位置する第２光学レンズアレイ53を選択し、それによってマルチプレックス画像を両眼で観察することができる。列53のピッチと焦点距離は、選択された観察距離において、観察者が、片眼で１つだけの視点（ソリッドカラー、すなわちモアレフリンジのないもの）を見、両眼で２つの補足的視点（立体映像対）を見て選択される。このシステムで得られたソリッドカラーは、画像を分割するのに用いられる第１列からの第１映写機41～44までの距離、および該列のピッチと焦点距離の選択と、観察者55と観察列53との距離、およびその列のピッチと焦点距離の選択との比に依存している。所定の視点の観察者の眼の片方を模倣するランプからのラインを有する映写機の１つからの光のラインを重畳することにより、調整することができる。

レンズアレイのピッチは、フロスト型スクリーンのグレイニング（graining）があった場合は、可能なかぎり小さいものを選択してもよい。列のピッチが小さすぎる場合、スクリーンのグレイニングは鮮明度の失われる原因になる。

実施例

映写機41から42は互いに100mm離れ、フロスト型スクリーンから1600mmの距離（すなわち光路長）に設置された。

100mm以上の外被幅の映写機であったので２個の映写機を水平に設置し、その間に各々が１個の鏡を備えた２個の映写機を垂直に設置した。第１の列は視差バリアタイプでピッチ0.803mm、焦点距離3.245mmを有し、フロスト型スクリーンは視差列の焦点に設置した。第２の列は垂直円柱光学列でピッチ0.8mm（すなわち第１列のピッチより僅かに小さく）、焦点距離17.56mm、このようにして3,000mmの所にいる観察者のためにソリッドカラーを得た。眼幅65mmで両眼が離れた観察者はモアレパターンなしに視点１と３または２と４を見ることができた。

図26は映写機41から44に送信する出力モジュールである。それは補間遅延補償回路RETを含み、その出力は第１のシフトレジスタSR１に送られる。回路RETには原複合同期SYNCおよび画素クロック２ x HLPが２倍速で（30MHz）で送られる。２倍速画素クロック２ x HLPは４分割回路D4を通じてシフトレジスタSR２の入力を送り、それはシフトレジスタSR１およびSR２の計時入力を与える。シフトレジスタSR１はシフトされた同期信号SY１、SY２、SY３およびSY４を生成し、この信号は各々が映写機41から44の１つに対応するデジタル／アナログ変換器DAC1、DAC2、DAC3およびDAC4の同期入力になる。シフトレジスタSR２はラインクロック信号HL１、HL２、HL３およびHL４を出力時に提供し、その信号は変換器DAC1、DAC2、DAC3およびDAC4のクロック入力Ｈおよび補間回路INT1、INT2、INT3およびINT4のクロック入力Ｈに適用される。振幅補正を行うメモリMEM1、MEM2、MEM3およびMEM4は上記のトランスコードモジュールのメモリMI１およびMI２の出力と各補間回路INT1、INT2、INT3およびINT4のデータ入力の間に緩衝器として設置される。変換器DAC1、DAC2、DAC3およびDAC4は、PAL基準またはS-VHS基準で作動するビデオエンコーダを通じて映写機41から44に送るのに適切な赤、緑および青の信号R1、G1、B1;R2、G2、B2;R3、G3、B3;R4、G4、B4を生成し、エンコーダはENC1、ENC2、ENC3およびENC4として参照される。

図27はピッチ４レリーフ画像から各々が映写機41から44の各個に適用するに適切な１組の非アナモフィック化平面画像に移すのに適したトランスコード操作を示す。従って、映写機41は画素１、５、９、他を受信し、映写機42は画素２、６、10、他を、映写機43は画素

３、７、11、他を、映写機44は画素４、８、12、他を受信する。画素１、５および９の各々の間には文字Ｉで表される中間画素が置かれ、同様に映写機41から44の各々に適用される。

図28はアナモフィック化フォーマットのＮ画像から始まるトランスコード操作を示す。この画素のトランスコード（画素トランスコードメモリMPT）によって映写機41から44に正しい順で画素を与えるように画像を非アナモフィック化し補間することができる。

本発明は説明し示した実施例に限定されるものではない。特にレンズアレイ20が１方向のみ（水平方向）に動作すると考えられる。水平軸を有し無限遠に置かれた線状の対象は、列20の下流結像面ｐ（光線の伝搬方向の下流）に実像を結ぶ。垂直軸を有し無限遠に置かれた対象は、発散レンズアレイ20から上流に焦点Ｆの位置がなければならないエントランス対物レンズ（L_1、L_2）の焦点Ｆに実質上実像を結ぶ。このことによって非点収差が起こり、本ケースでは、特に遠方の対象について焦点を合わせることを妨げる。

これを補うために、長い焦点距離、例えばエントランス対物レンズの瞳P_2から下流へと長い、好ましくはL_1とL_2の間の焦点距離を有する発散円柱レンズ40を設置することができ、この発散レンズ40の生成ライン（generating lines）は水平である（すなわち垂直に設置したレンズアレイ20に対して直行する）。この焦点距離は垂直の対象についての収束点と発散列の結像面Ｆをともに移動し一致させるように計算される。

水平の対象については、光線は焦点Ｆに収束し虚像は平面Ｐに形成される。垂直の対象については、レンズアレイ20と直行する円柱レンズ51のが実像を平面Ｐに形成させる効果をもつ。

別の解決法は、第１と実際上同じ平面に第２の集光レンズアレイを設置することであり、この焦点距離は第１と同じか、または２つのフォカルプレーンが一致するように計算されたもので、かつそのピッチが画素に対応する（正方画素で４つの視点の場合第１列のピッチの４分の１）。瞳パラメータを次に固定する。

本発明の伝達方法はいかなるタイプの自動立体映像にも適用でき、特に合成画像に適切である。

【図１】

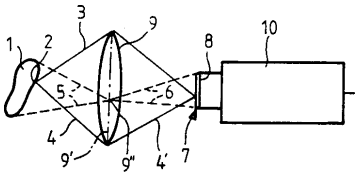


FIG_1

【図２】

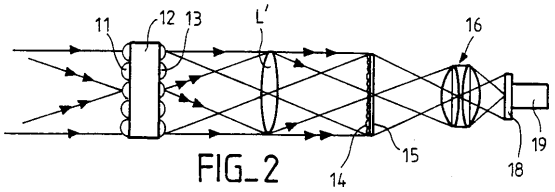


FIG_2

【図３ａ】

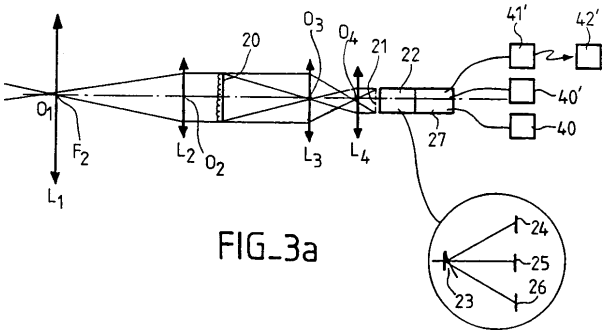


FIG_3a

【図３ｂ】

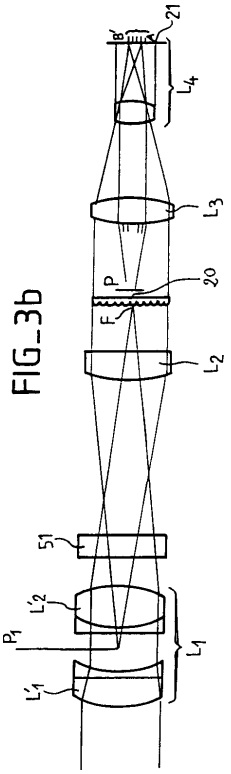


FIG_3b

【図３ｃ】

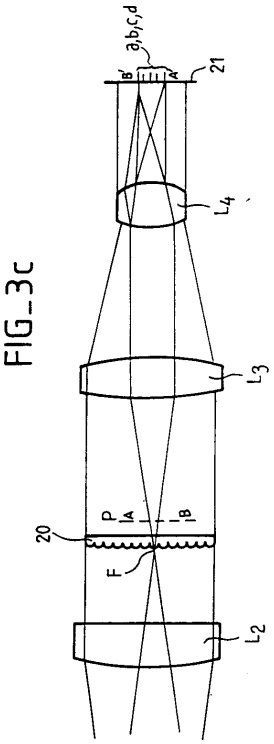


FIG_3c

【図４】

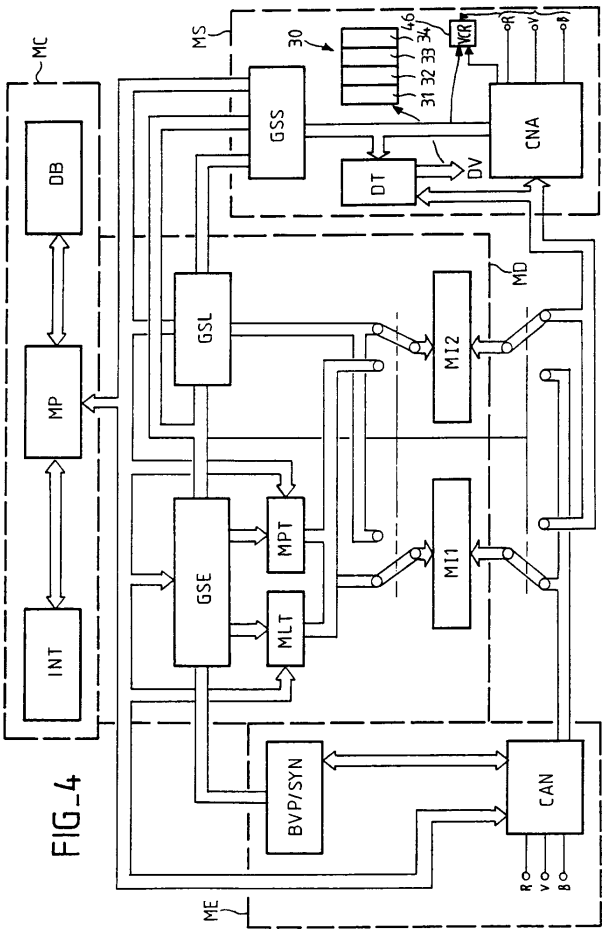
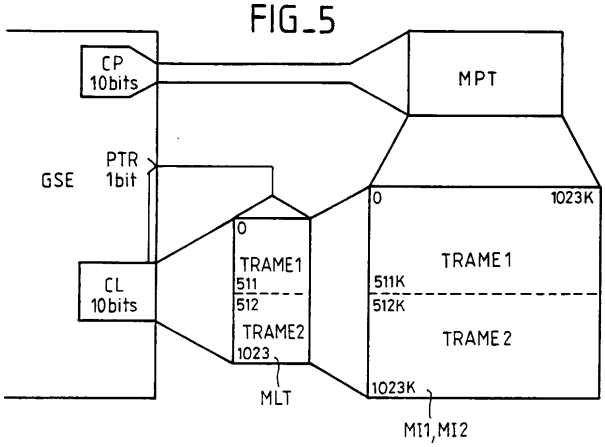


FIG_4

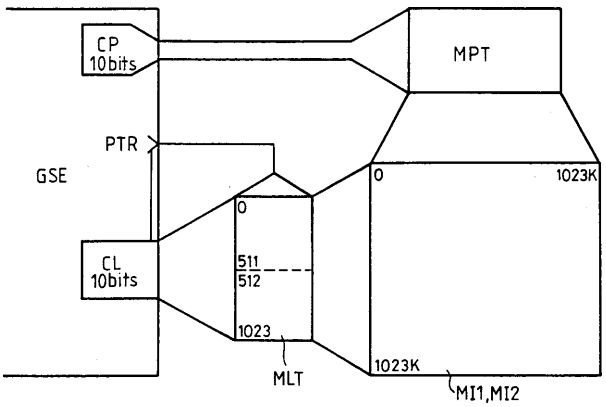
【図５】

FIG_5



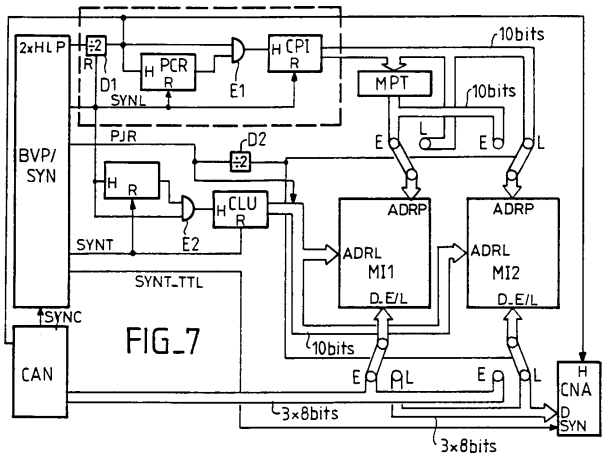
【図６】

FIG_6



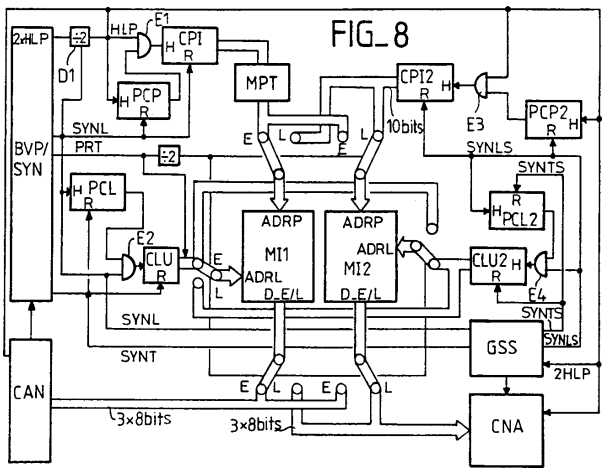
【図７】

FIG_7



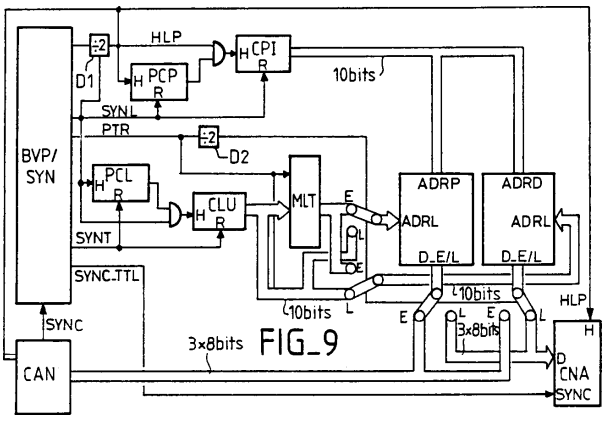
【図８】

FIG_8



【図９】

FIG_9



【図１０】

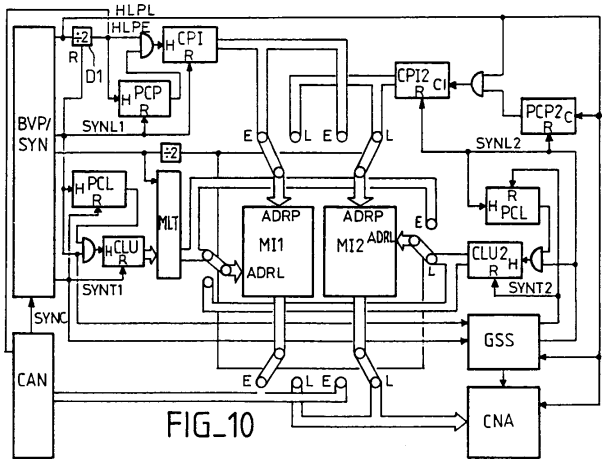


FIG_10

【図１１】

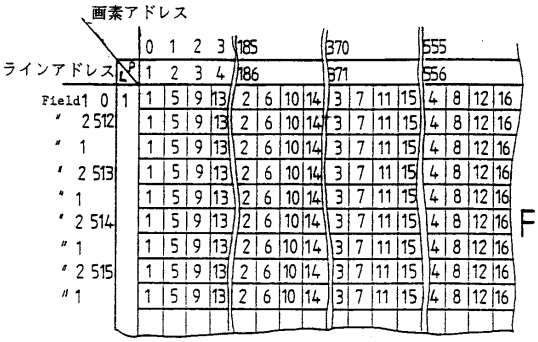


FIG_11

【図１２】

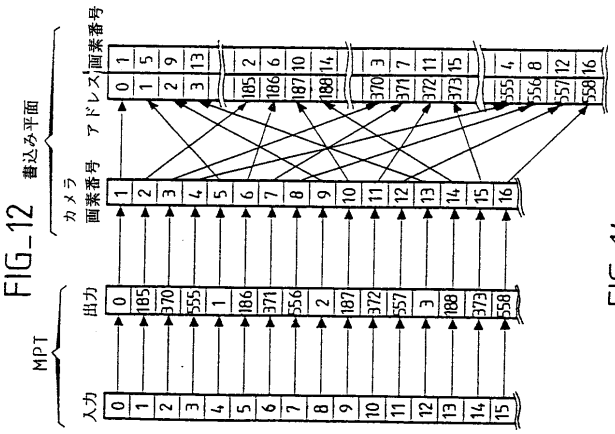


FIG_12

【図１３】

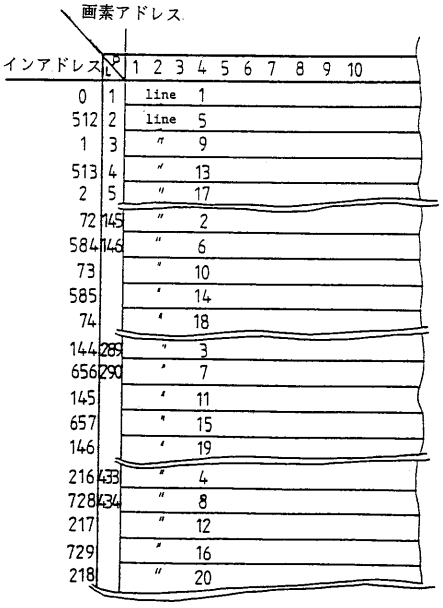


FIG_13

【図１４】

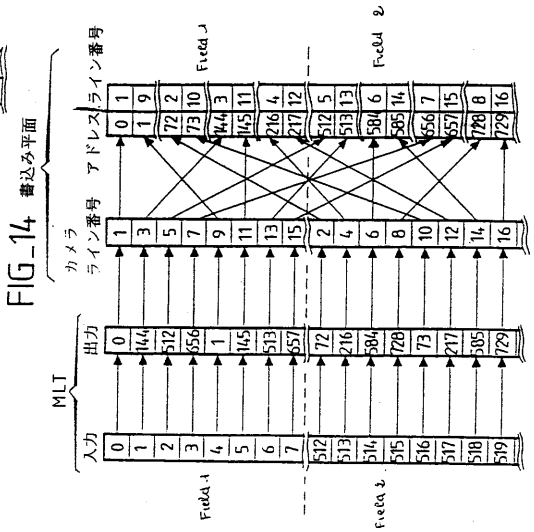


FIG_14

【図１５】

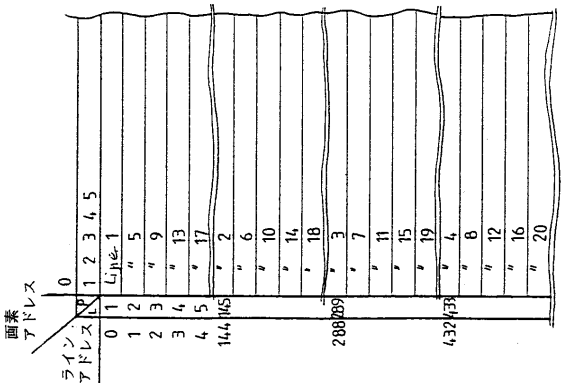


FIG_15

【図１９】

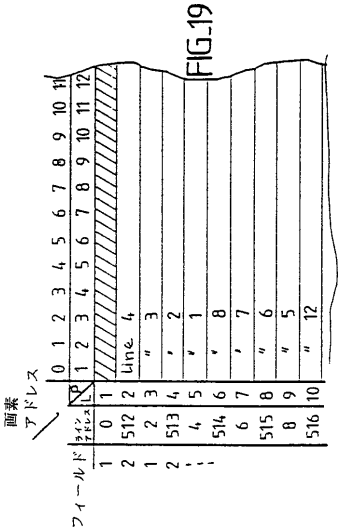


FIG_19

【図２１】

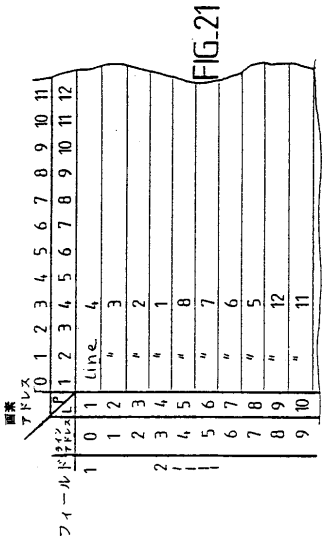


FIG_21

【図１６】

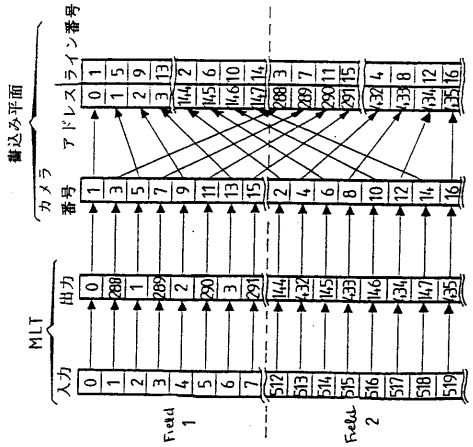


FIG_16

【図１７】

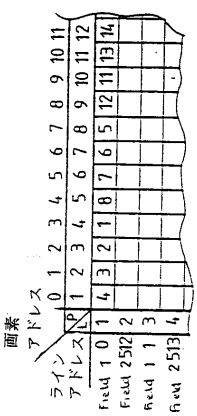


FIG_17

【図１８】

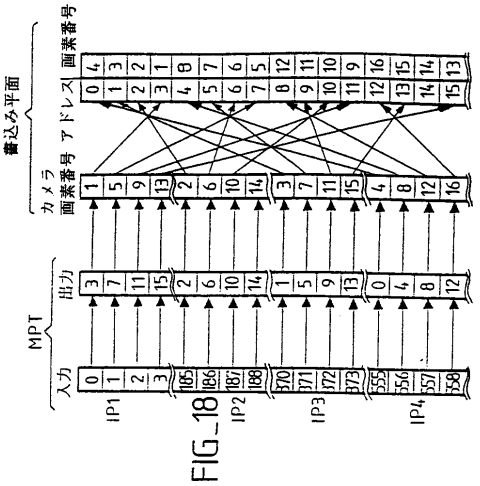


FIG_18

【図２０】

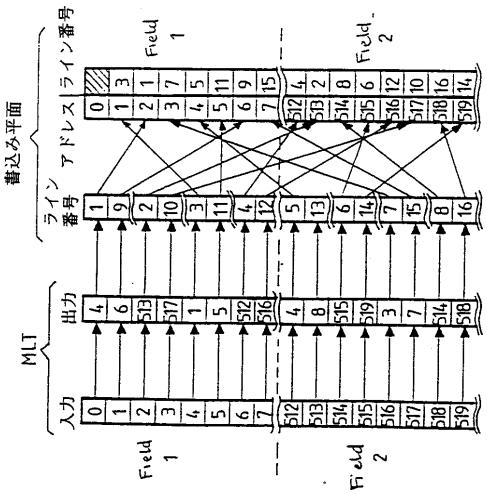


FIG_20

【図２２】

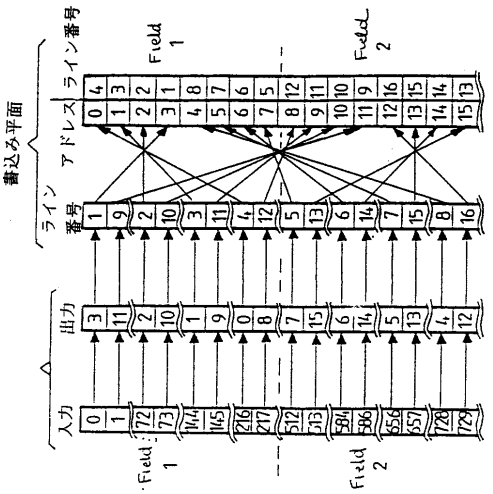
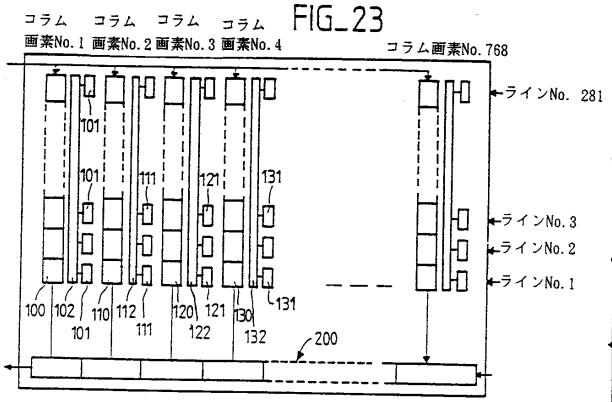
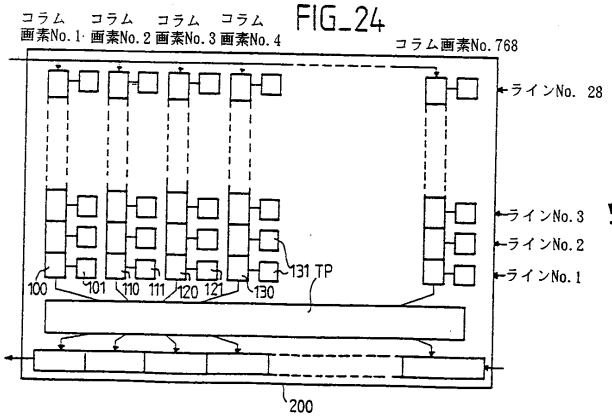


FIG_22

【図２３】



【図２４】



【図２５ａ】

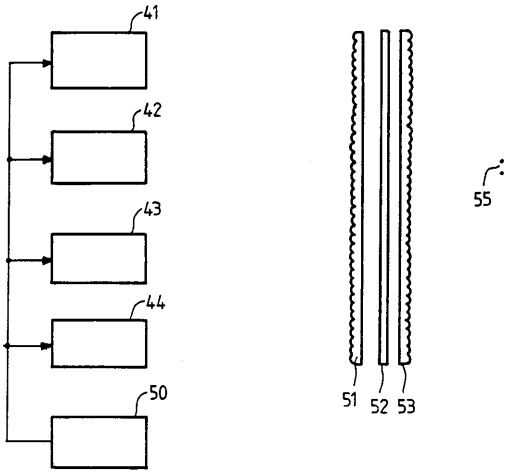


FIG_25a

【図２５ｂ】

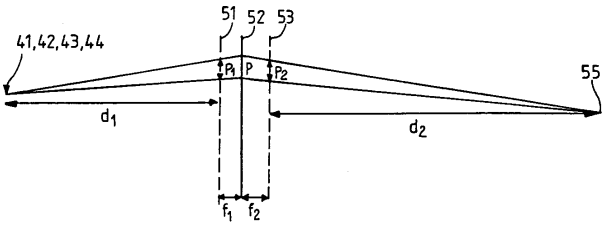


FIG_25b

【図２６】

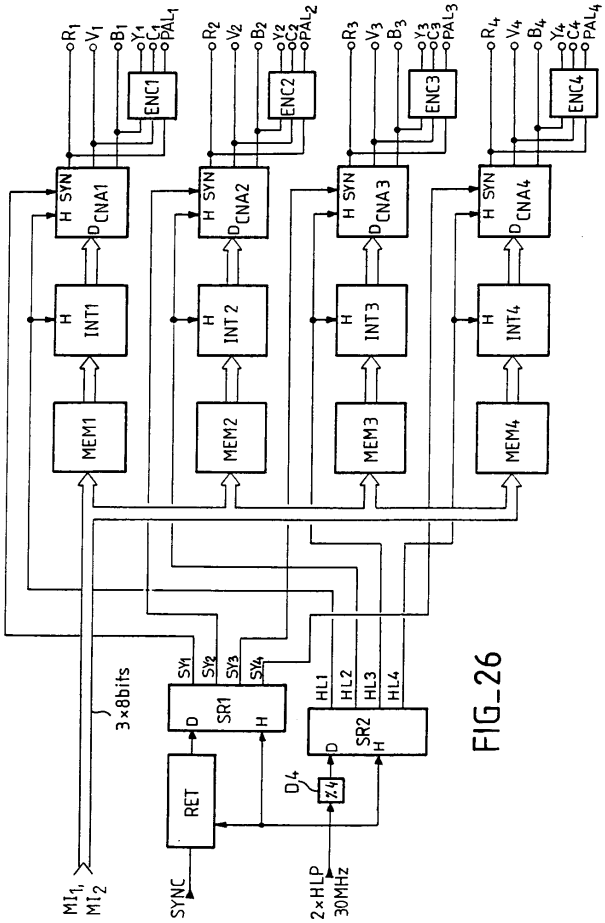


FIG_26

【図２７】

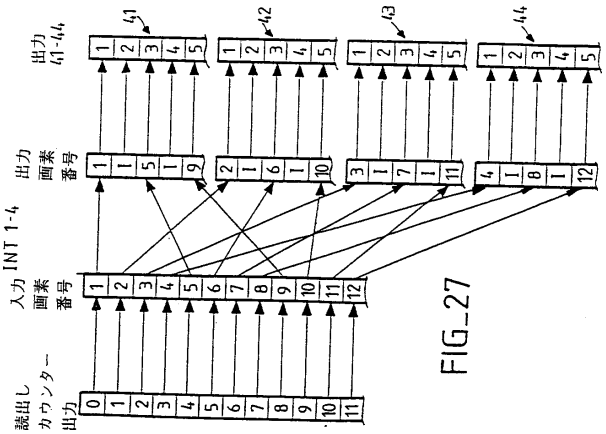


FIG_27

【図２８】

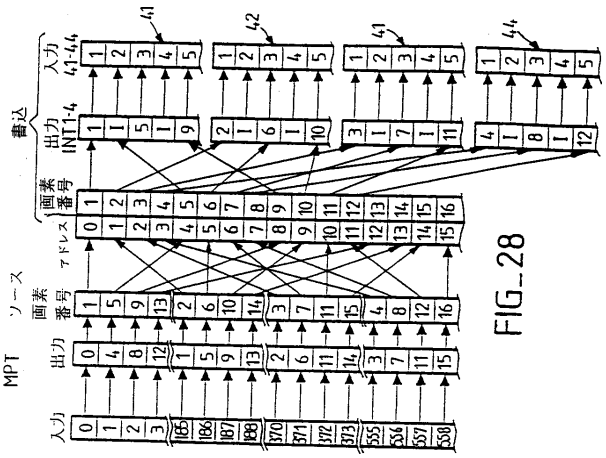


FIG_28

フロントページの続き

(31)優先権主張番号　93/05384
(32)優先日　平成5年5月5日(1993.5.5)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

(56)参考文献　特開昭５７－１６１７３７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－９０２８９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２０８３８９（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２４６４９５（ＪＰ，Ａ）
特開平４－３０４６（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１１８３４３（ＪＰ，Ａ）