(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4616955号
(P4616955)

(45)発行日　平成23年1月19日(2011.1.19)　(24)登録日　平成22年10月29日(2010.10.29)

(51)Int.Cl.		F I		
G03B 21/14	(2006.01)	G03B	21/14	A
G09F 9/00	(2006.01)	G09F	9/00	337C
		G09F	9/00	360Z

請求項の数 3　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平11-362713
(22)出願日　平成11年12月21日(1999.12.21)
(65)公開番号　特開2001-174919(P2001-174919A)
(43)公開日　平成13年6月29日(2001.6.29)
審査請求日　平成18年12月12日(2006.12.12)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　宮脇　守
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　中塚　直樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】投射型表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の画素をライン状に配列した光変調素子と、該光変調素子へ光束を照射する照明手段と、入力映像信号によって示される画像情報を該光変調素子を駆動する為の駆動信号へ変換する処理手段と、該光変調素子で光変調された光束を走査する光走査手段と、該光走査手段からの光束をスクリーン面上に投射する投射レンズと、を有し、該光走査手段の光走査により該スクリーン面上で２次元画像の表示を行う投射型表示装置であって、

該照明手段は前記ライン状の光変調素子で表示されるライン毎の画像情報の輝度のヒストグラム分布に応じて該照射光量をライン毎に変調し、

前記処理手段は、該変調と同期して、前記ライン状の光変調素子で表示されるライン毎の画像情報の輝度のヒストグラム分布に応じて、所望の階調を実現するように、前記光変調素子の駆動信号を駆動信号と輝度との関係を決めたルックアップテーブルから演算することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項２】

前記処理手段は、前記ライン状の光変調素子で表示されるライン毎の画像情報のヒストグラム演算及び前記ヒストグラム演算からの最大、最小レベルの演算から、前記光変調素子の駆動信号を算出することを特徴とする請求項１の投射型表示装置。

【請求項３】

前記光変調素子を照射する照射光量を、前記ヒストグラム演算から算出された最大レベルに相当するものとしていることを特徴とする請求項２の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は投射型表示装置に関し、特にライン状に形成した光変調素子を１以上設け、該光変調素子からの画像情報に基づく光束を該ライン方向と直交方向に光走査してスクリーン面上に走査投射し、２次元画像を観察するときの投射型表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来よりマルチメディアの発達に伴い表示素子は、より高精細かつ大画面の方向に開発が進められている。
【０００３】
例えばＰＣにおける画像表示は、より高精細になり、現状XGA（eXtended Graphics Array)で今後SXGA(Super-XGA)、UXGA(Ultra-XGA)へと進んでいる。また、TV系の映像信号もアナログからディジタルへ変更され、画素数も1280×720、1920×1080等の画素の多い高精細のフォーマットが提示されている。このような高精細画像表示には、ドット表示が容易なLCDやPDPが、従来多く用いられてきたCRTより有望視させている。
【０００４】
一方、これらの画像表示の高精細化により、より大画面で迫力有る映像を表示するため、画面サイズの大型化が進められている。特に、PDPは、４０から６０インチクラスの薄型壁掛け対応で実用化も行われている。現状では、４０インチクラス以上大画面では投射型表示装置が市場に出ている。投射型でも、現在はCRT型が、それ程解像度が要求されてないTV映像（NTSC信号）の表示には多く使用させているが、高精細化に伴い、LCD等の投射型の開発が進められている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
表示素子としてLCDを用いる理由は、上記CRTを用いた投射型表示装置が、高精細化を図ると輝度が低下し、観察しずらくなるためである。但し、LCD方式にはLCD特有の課題も有している。大別して、次の２つの課題がある。
【０００６】
・コントラスト不足で質感がCRT方式に対して劣る点
論文，日経エレキ　1999.11.15（no. 757）「光源の輝度を制御し、液晶パネルを高画質に」は直視型LCDを用いた投射型表示装置を述べている。そこでは、LCDは、輝度やコントラスト等がCRTと比較して不足していると述べている。
【０００７】
テキスト等のデータ表示が多いPC用では、信号レベルが高い事と、文字等のデータが多いため、その課題はそれ程顕在化しない。しかしながら、TV等の映像信号や自然画等の中間調を多く含んだ映像表示には質感がないと、迫力有る映像にはならない。これは、元々の光変調素子である液晶等のダイナミックレンジが不足していることが原因している。
【０００８】
上記論文では、直視型LCDにおいて、その照明光用の光源であるバックライトの光量を映像信号に応じて変更しメリハリのある画像表示を実現している。
【０００９】
但し、上記バックライトによる輝度の変更は、あくまでも、画面全体が明るい時に上記バックライトの輝度を上げ、反対に、画面全体が暗い時に上記バックライトの輝度を下げる時に限定させている。
【００１０】
上記方式では、上記バックライトの制御が画面全体に限られている事による。実際の映像シーンでは暗いシーンの中に一部明るいものがある場合に、その白と黒とのメリハリ、つまり、高コントラスト表示が求められるが、上記論文で示された方式では、実現できない課題がある。

【００１１】
・構成が複雑となる点
投射型表示装置における、投射ユニットは、拡大投影しており、投射ユニット自身は比較的小型である。
【００１２】
但し、CRT型投射に比較してLCD等の光変調素子を用いる投射ユニットは、光学系の構成がより複雑で調整等工数もかかる課題を有している。通常、R,G,Bの各色毎のパネルを用い、白色光を色分解し、各色光で、それに応じたパネルに照射し、そのパネルからの各色毎変調した光を合成し、スクリーン面上に投射する。
【００１３】
この場合、各色のパネルの位置合わせを行う必要があるが、より高精細になるにつれ、１画素のサイズは例えば２０μｍ以下になり、その位置合わせもかなり厳しくなっている。また、温度等により、その位置ずれも生じることがある。この位置ずれにより、像がボケる課題も有している。
【００１４】
また、高精細になると画素数を増やす必要があり、パネルサイズも大型化してそれに伴い光学系も大きくなり部品コストが上昇する課題も生じてくる。
【００１５】
本発明は、装置全体の小型化が容易で高コントラストでシャープな投影画像が容易に得られ、良好なる観察画像が得られる投射型表示装置の提供を目的とする。
【００１６】
【課題を解決するための手段】
請求項１の発明の投射型表示装置は、複数の画素をライン状に配列した光変調素子と、該光変調素子へ光束を照射する照明手段と、入力映像信号によって示される画像情報を該光変調素子を駆動する為の駆動信号へ変換する処理手段と、該光変調素子で光変調された光束を走査する光走査手段と、該光走査手段からの光束をスクリーン面上に投射する投射レンズと、を有し、該光走査手段の光走査により該スクリーン面上で２次元画像の表示を行う投射型表示装置であって、
該照明手段は前記ライン状の光変調素子で表示されるライン毎の画像情報の輝度のヒストグラム分布に応じて該照射光量をライン毎に変調し、
前記処理手段は、該変調と同期して、前記ライン状の光変調素子で表示されるライン毎の画像情報の輝度のヒストグラム分布に応じて、所望の階調を実現するように、前記光変調素子の駆動信号を駆動信号と輝度との関係を決めたルックアップテーブルから演算することを特徴としている。
【００１７】
請求項２の発明は請求項１の発明において、前記処理手段は、前記ライン状の光変調素子で表示されるライン毎の画像情報のヒストグラム演算及び前記ヒストグラム演算からの最大、最小レベルの演算から、前記光変調素子の駆動信号を算出することを特徴としている。
【００１８】
請求項３の発明は請求項２の発明において、前記光変調素子を照射する照射光量を、前記ヒストグラム演算から算出された最大レベルに相当するものとしていることを特徴としている。
【００４４】
【発明の実施の形態】
（実施形態１）
図１は投射画像をスクリーン上に投射するための本発明の投射型表示装置をリア型の投射型表示装置に適用したときの外観図である。図１（Ａ）は、該装置の断面図、図１（Ｂ）は、該装置を表示面側から見た概略図である。
【００４５】

図１において、１は、該装置のキャビネット部材である。キャビネット部材１は、木工、モールド等で製造している。キャビネット１をモールド材で製造すると運搬等が可能な重量（約５０kg）に出来る。２は、スクリーンであり、表示側（観察側）には、レンチキュラースクリーン２ａが形成され、内側には、フレネルレンズ２ｂが形成されている。

【００４６】

後述する投射ユニット６からスクリーン２へは、光が斜め入射するため、均一な観察画像を得るためフレネルレンズ２ｂは偏心系からなり、光束の入射角が厳しい（大きい）ため、周辺光量の確保のために、本実施形態では２枚構成のフレネルレンズを用いている。

【００４７】

３、４は、各々ミラーであり、投射ユニット６から出射した光束は、ミラー４で反射した後、ミラー３で反射してスクリーン２へ投射している。

【００４８】

ミラー３、４はほぼ垂直に配置している。ミラー３は、スクリーン２のサイズの大型化に伴い、大きくなり、傾けて配置すると自重でミラーが撓み、投射像に歪みが発生し易くなる。

【００４９】

本実施形態ではミラー３の配置をより垂直に近くなるようにして、自重での撓みがほとんど発生しなくなるようにして、良好な表示品位を得ている。

【００５０】

又、投射光が、スクリーン内部の表面で反射すると、光量ロスになるばかりでなくその反射光が再度ミラー側へ戻り、そのミラーで反射しスクリーンへ再投射させるとフレーアとなり、コントラストの低下を招く。

【００５１】

これを防止するため、本実施形態ではスクリーン２には、反射防止コートを施している。

【００５２】

５は、スピーカーであり、本実施形態では、スクリーン２の下の左右２箇所に配置している。このスピーカーにより、大画面の迫力有る映像に、音響レベルでも効果を倍増させている。

【００５３】

投射ユニット６の構成については後から別途詳細に説明する。９は、各種IF（制御パネル）で、電源スイッチ、アナログ及びディジタル信号のPC、ビデオ入力端子、無線入力端子、リモコン、IrDA等のIRセンサー、アナログ及びディジタル信号のTV信号入力端子、ポンター、マウス等の制御IF用RS２３２ｃ、USB端子、表示画像と音声出力端子、デジタルカメラの画像データが格納されているスマートメディア、SDカード、メモリースティック入力端子等が裏側以外に表示側に設けられ、ユーザーが簡単にこの表示装置で見たり、表示画像をプリントしたりするこのが可能になっている。

【００５４】

本実施形態では、スクリーンは、６０インチ１６：９表示で、奥行き（幅）は、従来に比較して薄型構成になっている。１３、１４、１５は、スクリーン２へ投射する光束であり、このうち光束１５は、投射ユニット６からの出射光束のうち、スクリーン２の中央部に入射する光束である。

【００５５】

上記光束からもわかるように、スクリーン２への光束の入射角が傾いているため、通常の場合、スクリーン２上では、台形形状になる。本実施形態では投射ユニット部の投射レンズにより上記発生するであろう台形歪を電気的又は光学的に補正し良好な画像の表示実現している。

【００５６】

本出願人はこのときの台形歪を補正した投射型表示装置を特願平１１－３３９４７０号で提案している。

【００５７】

次に、本実施形態における投射ユニット６の構成について、図２を用いて説明する。

【００５８】

図２（Ａ）は、１ラインDMD〔上記、DMDとは、TI社のDMD(digital micromirror device)〕を用いた光学系、図２（Ｂ）は、１ラインGLV〔GLVとは、Silicon Light Machines社のGLV(Grating Light Valves)〕を用いた光学系の概略図である。

【００５９】

まず、図２（Ａ）の構成について説明する。図２（Ａ）において、５１は、光源であり、白色光を出す固体レーザーより成り、半導体励起型で小型でかつ、空冷型で対応できるものを用いている。

【００６０】

５２は、光源（白色レーザ）５１からの光束をシート状に成形するレンズ系（照明光学素子）であり、例えばシート状に広げる方向にのみパワーを有するシリンドリカルレンズを２枚用い、第１シリンドリカルレンズ５２ａの集光位置に、第２のシリンドリカルレンズ５２ｂをその焦点距離の長さ分、離し配置している。

【００６１】

また、上記レーザー５１からの出射光束の幅が、光変調素子５８の幅より大きい場合、シリンドリカルレンズでなく、アナモフィックレンズを用い、幅を調整する事も可能である。５３は、時分割色切り替え手段としての回転ホイールで、５４，５５，５６，５７はそれぞれR,G,B,Wのダイクロイックフィルターである。回転ホイール５３の回転により、白色光を所望の色に選択して透過させている。

【００６２】

上記構成の場合、白色に対応するW（白色）のフィルターも色選択の１つに導入している。

【００６３】

これにより、輝度の向上を図っている。色純度を向上させるためには、上記Wフィルターの比率を削減するか,または、設けない事も有効である。

【００６４】

このような色切り替えする手段としてはcolorlink社の可動部の無いデバイス等の用いることも有効である。

【００６５】

本実施形態では光源５１から時分割色切り替え手段５３に至る各要素は照明手段の一要素を構成している。５８は、光変調素子であり、複数の素子を１次元配置したDMDデバイスより成り、ミラーを傾けた信号光のみ、ガルバノミラー（光走査手段）５９に入射するように配置している。

【００６６】

ガルバノミラー５９のミラー面５９ａは、光学系（投射レンズ）６０の瞳位置又はその近傍位置になっている。６０は、投射レンズで走査光学系に適したＦθレンズを用いている。本実施形態では、台形歪の補正を上記Ｆθレンズに持たせてある。

【００６７】

本実施形態では白色レーザー５１から出射した光束７１は、第１シリンドリカルレンズ５２ａにより、光束を広げる方向（Y方向）にのみ絞り、光束７２に集光する。そこから広がった光束７３は、第２のシリンドリカルレンズ５２ｂにより光束７４の如くシート状に成形される。シート状の光束７４は回転ホイール５３を通過し所望の色光に選択された光束７５は、ライン状のDMDデバイス５８に照射される。DMDデバイス５８によるON信号光はDMDのミラーで角度をつけられ、ガルバノミラー５９へ進む。

【００６８】

一方、OFF光の場合は、傾むいていないDMDのミラーで反射し上記ガルバノミラー５９とは異なる方向へ進むため、投射レンズ６０によってスクリーンへは投射されない。画像の階調は、上記DMDのミラーをパルス変調することにより実現している。ガルバノミラー面５９ａは投射レンズ６０の瞳位置になるように配置させているのでガルバノミラー５９の回

転により、DMDデバイス５８に基づく光束は矢印７９の方向（X方向）に走査され、投射レンズ６０を通過した後、スクリーン面上に画像を形成している。

【００６９】

次に、図２（Ｂ）の構成について説明する。図２（Ａ）における各要素の同一箇所は同一番号で示し、説明は省略する。

【００７０】

８１，８２，８３はそれぞれR,G,Bの色光を出射する固体レーザー（光源）、８４はミラー、８５は、赤光(R)を透過し、緑(G)以下の波長の光に対して反射するダイクロミラー、８６は、緑(G)以上波長の長い光(G,R)を透過し、青光(B)を反射する特性を持つダイクロミラーである。

【００７１】

この構成により、所望の色の光束でスクリーン面上を走査する時、その所望の色のレーザーのみ点灯して、光束成形用のレンズ系５２へ入射させている。この構成により、フィルターを用いて所定の色光を取り出す方式に比べてエネルギー効率が向上するのみならず、発熱量が減り、ファン等の冷却手段が減り、さらに小型化を図ると共に、静音特性に優れた投射ユニットを構成している。

【００７２】

本実施形態では光源８１，８２，８３からレンズ系５２に至る各要素は照明手段の一要素を構成している。

【００７３】

レンズ系５２を出射した光束は、回折格子構造を持つライン状GLV素子（光変調素子）８７へ照明される。スクリーン状に光を当てるON状態の場合は１次回折光以上の光がシュリーレン光学系（８８，８９，９０）を介して投射レンズ６０に導かれる。

【００７４】

一方、OFF状態の時は、上記GLV素子８７の画素で正反射した０次光はレンズ８８，ストッパー９０，レンズ８９からなるシュリーレン光学系によりカットされ投射レンズ６０側へは行かない構成になっている。

【００７５】

ガルバノミラー５９を振動させることによってGLV素子８７に基づく画像をスクリーン面上に２次元的に投射し（走査し）、スクリーン面上に２次元画像を形成している。

【００７６】

次に、本発明に係る各部材を駆動制御電気処理系（処理手段）について、図３を用いて説明する。２０１は、PCからの入力端子、２０２は、NTSCやビデオからの入力端子、２０４は、スイッチ、２０５は、AD変換機、２０６は、音声信号を処理、増幅する音声回路、２０７は、スピーカー、２０８は、メモリ、２０９は各種信号処理回路、２１０は、タイミング発生回路（TG）、２１１は、マイコン、２１２は、電源、２１３は、ACインレット、２１４は、光源の光量制御回路、２１５は、光源で、上記説明の如く、レーザーポンプ型固体レーザー、や高出力半導体レーザー等が候補となる。

【００７７】

また、レーザー以外にも白色光源を用いて光量を変調する素子を上記光源との間に設けて実質的に光量をリアルタイムに変更する部材を用いても有効である。２１６は、光変調素子を駆動する素子駆動周辺回路で、時分割で階調表示する場合にそのための所望のパルス幅を発生する等の機能を有する。

【００７８】

２１７は、図１に示す制御パネル９で、リモコン２１９からの制御で電源ON,OFFや入力切替、スピーカのボリューム、コントラスト、ブライト、色合い（色温度）等の画質の制御等を外部より行えるようになっている。

【００７９】

次に、上記構成での全体動作について説明する。PC端子２０１、もしくはNTSC・ビデオ信号入力端子２０２からの信号は、スイッチ２０４より選択される。端子２０２からの入力

信号は、処理回路２０３で、３次元YC分離処理等により低ノイズ化を図られる。

【００８０】

入力信号切り替え後、音声信号は、音声回路２０６で3Dサラウンド等の信号処理され、スピーカー２０７へ送られる。スイッチ２０４で選択された信号は、AD変換機２０５でデジタル化され、メモリ２０８に格納させる。

【００８１】

上記、入力信号は、アナログを前提としていたが、図１の説明のように、LVDS,TMDS等のディジタルインターフェースを介してディジタル信号を入力しても良い。格納されたデータは、信号処理回路DSP２０９により各種信号処理を施し、素子駆動周辺回路２１６を介して光変調素子２１８へ送られる。走査に伴うサンプリング等のタイミングは、タイミング発生回路TG２１０で決める。ライン状への照明光量は、マイコン２１１で演算され、光源制御回路２１４へ送られる。

【００８２】

上記マイコン２１１により、機器全体の制御が行われる。

【００８３】

次に、本発明の特徴とする動作について、図４のフローチャートを用いて説明する。まず、１フィールドの映像信号をメモリ２０８に格納後、走査方向と直交する光変調素子２１８へのラインデータをラインメモリへ読み出して置く。そのデータ内でのヒスグラム演算を信号処理回路DSP２０９により行いその中での最大輝度と最小輝度とを算出する。上記最大値と最小値の決定に際しては、１ビットでもあれば、それを持って最大最小にする方法やある所望の頻度、たとえば、１ラインのデータ内で少なくともX%以上のものを最大最小とする等の決め方を選択することも可能である。

【００８４】

後者のように、あるレベルでクリップ、リミッタをかす場合、それから外れたデータを上記クリップとリミッタとの範囲に取りこむ処理も有効である。この処理により、表示装置を見るユーザーがより適切な階調で観測できる利点がある。

【００８５】

以上の演算から算出されたヒストグラムの最大値に再現するように、光源２１５の光量を決める。

【００８６】

次に、上記ヒストグラムの最大最小の範囲で、所望の階調を実現するように、光変調素子２１８の駆動信号を駆動信号と輝度との関係を決めたルックアップテーブルから演算して求める。

【００８７】

その駆動信号を素子駆動周辺回路２１６で送る。上記方法で光源輝度とその光源輝度に合った光変調素子の駆動が同期する必要がある。このため、演算は、走査の数ライン手間に実行し、走査のサンプリングと同期して光源変調と光変調素子との駆動を行う事ができる。

【００８８】

次に図５，図６を用いてこの方式を具体的な映像シーンに照らし合わせて説明し、その効果を明らかにする。

【００８９】

図５は、異なる時刻の映像で、明け方、山かげの海から朝日が登るシーンを示している。図５（Ａ）は時刻t_1，図５（Ｂ）は時刻t_2のものを示している。時刻t_2では時刻t_1において、時間が経過し、太陽が昇り、空が明るくなってきている。

【００９０】

図中に書かれた数値は、輝度レベルで、山かげは、暗く輝度は１０、空は４０、海は３０、朝日は１００、その周辺は８０と明るい。点線で区切られたラインは、各タイミングで光変調素子により描画された映像を示す。

【００９１】

各ラインをL11～L18,L21～L28とする。この各ラインのうち一部のラインの輝度を横軸に、縦軸にその頻度を取りプロット（ヒストグラム）したのが、図６（Ａ）である。

【００９２】

山かげと空から構成されるラインL11の輝度分布は、輝度４０以下に集中し暗いのに対して、朝日を含むラインL17,L18は明るい側にも分布が伸びていることがわかる。

【００９３】

従って、本発明の方式を適用した場合、ラインL11の最大輝度は４０、最低は１０となる。このラインの映像を表示する場合の光源の光量は、輝度４０とし、輝度０から４０までの階調を光変調素子により表現することになる。但し、輝度０から１０までは実質的に存在していないので階調表現のビット振り分けに重みを付け、輝度１０から４０までの領域に多くビット割り付けを行う事も有効である。

【００９４】

一方、ラインＬ１７の場合、最大輝度は朝日の場所の輝度１００、最低は雲の輝度２０となる。従って、光源の光量を輝度１００に設定し、輝度０から１００までの階調を光変調素子により表現することになる。

【００９５】

このように本実施形態ではライン状の入力映像信号に応じてライン毎の照射光量を変化（変調）させている。

【００９６】

階調のビット割り付けの重み付けも上記方式と同様な方式を取れる。上記場合、光変調素子の階調表現上の割り付けビットを同等とすると、ライン毎で表現階調レベルが変わる。最大レベルが低いか、もしくは最大最小の範囲が狭い時、実効的に階調数が増え、特に従来問題になっていた暗い映像での黒レベル（装置に入力されるすべての映像信号のうち、その絶対的な最低レベル）つぶれや明るい映像での白レベルつぶれが無くなり良好な画像表示が実現した。

【００９７】

但し、かなりダイナミックレンジの狭い映像の場合、このように、ライン毎に不必要にビットを多く割り付けてしまう場合は、上記ダイナミックレンジの幅に応じて適正なビット割り付けを行い各ライン毎の表現する階調数をほぼ同等になるようにする事も有効である。

【００９８】

この方式により、光変調素子の駆動周波数が緩和される利点がある。また、本発明の方式の有効性を示すために、時刻t_1の画像全体のヒストグラムを図６（Ｂ）に示す。上記図６（Ｂ）からわかるように、１画面で輝度のヒストグラムを算出すると、輝度０から１００まで分布する。

【００９９】

従って、従来の画面全体の輝度変調をバックライトにより行う方式の場合、この画像では、輝度変調は出来ない事になる。つまり、全画面が明るい場合、もしくは暗い場合は、本発明と同様な効果はあるが、画面の領域に明るい部分と暗い部分が混在する場合は、効果が発揮できない。

【０１００】

しかし、本発明の場合は、ライン毎に、光源の輝度を変更できるため、画面の中の明るい領域は明るく、暗い領域はより暗く、黒浮きの少ないかつ高階調な表示が可能になっている。図５（Ｂ）の（t_2）に示す時刻t_2の映像シーンについても図６と同様なヒストグラム演算によりラインL21,L22,からラインL28まで求めて処理すれば良い。

【０１０１】

以上のように、本実施形態の投射型表示装置は、

・高コントラストな表示が容易に実現できる。

【０１０２】

２次元画像表示をライン状の光変調素子により実現でき、各画素の位置ずれがなく、シャ

ープな表示が実現でき、かつ、簡単な構成で実現出来る。
等の利点を有している。
【０１０３】
（実施形態２）
次に本発明の実施形態２について、図７を用いて説明する。実施形態１では、光変調素子への照明光量をその走査時のラインの映像信号のみからヒストグラム演算により決定した。
【０１０４】
これにより、実施形態２では、走査するラインの近傍の映像信号も取りこみ、ヒストグラム演算を行い、その走査ラインの照明光量を算出することを特徴としている。
【０１０５】
図７は、図５の時刻t_1の映像について、２ラインからヒストグラムを算出したものである。図６（Ａ）と比較してみるとわかるように、隣り合ったヒストグラム間の差が実施形態２の方式により減少している事がわかる。このような演算により、各ヒストグラム演算から求められる最大値が、隣接ライン間で大きく変化するのを防ぎ、大きな変化に対して照明光量が変わるようにした。
【０１０６】
例えば、表示画像において、各ライン間で輝度が大きく変化する場合、（例えば、格子パターン等）、通常の方式の場合、各ラインの照明光量を急激に変化させなければならない。
【０１０７】
この場合、光量調整の負荷になるだけでなく、細かいラインでのパターンの場合、人間の目でコントラスト違いが十分区別出来なく、効果が限られる。
【０１０８】
そこで、仮に、格子パターンでも数１０ライン分の領域があり、ユーザー側（観察者）がそのラインのコントラストの違いを十分認識できるような場合には、照明光量を連動させることが出来る。
【０１０９】
実施形態２に示すように、所望のラインの近傍まで、データを取りこみ、ヒストグラム演算することによりフィルタリングをかけ、光源の変調をより緩やかにし、かつ、実質的には、高コントラストな映像表示を可能にしている。
【０１１０】
図７では、片側１ラインを取り組む例を示したが、これに限らず、前後のラインを取り組むことや、所望のラインからの距離に応じて重み付けを変化させてヒストグラムを生成する方法等も有効である。
【０１１１】
（実施形態３）
次に、本発明の実施形態３に関して説明する。前述実施形態では、走査するラインは１ラインであったが、本実施形態では、複数ラインの走査を同時に行う方式において光量変調を実施している。まず、複数ラインの同時走査の光学系について、図８を用いて説明する。
【０１１２】
本実施形態ではスクリーン１１０上をR,G,Bの３ラインで同時に走査している。図８において図２で示した要素と同一の要素は同番号で記し、説明は省略する。１０１、１０２、１０３はそれぞれR,G,B用のダイクロイックミラー、１０５、１０６，１０７は、R,G,B用のライン状の光変調素子であり、３ユニットから成り同一基板１０９上に設けている。
【０１１３】
１１０は、スクリーンである。白色レーザー５１からの出射光はレンズ系５２により、シート状の光束１１１となり、ダイクロイックフィルター１０１，１０２，１０３で赤色のシート光束１１２、緑色のシート光束１１３、青色のシート光束１１４に分離して、それ

ぞれR,G,B用のライン状の光変調素子１０５，１０６，１０７へ照明される。

【０１１４】

照明光量の変調は、上記白色レーザー５１自身でもまた、ビーム成形用光学系５２と光源５１との間に、変調器を設けて調光しても良い。この構成は、図９に示すように、光変調素子（表示セル部）１０５，１０６，１０７の周りに、セルの駆動用周辺回路１０８が同一半導体基板１０９上に配置されている。R,G,Bの光変調素子を隣接して配置しても良いが、図８に示すように、３ユニットのR,G,Bの画素セル１０５，１０６，１０７が分離して配置されていることにより、各色の分離が出来、色再現の良い表示装置を実現している。

【０１１５】

また、図９（Ａ）に示すように、R,G,B各色のユニットとして１ラインの光変調素子を配置する以外に、図９（Ｂ）に示すように、３つのユニットの各ユニットを複数（２つ）ラインの光変調素子を配置しても良い。この場合は、複数ラインに相当するヒストグラム演算を行いその複数ラインへの照明光量を算出すれば良い。

【０１１６】

図９（Ｂ）において、１２５－１，１２５－２はR用の光変調素子、１２６－１，１２６－２はG用の光変調素子、１２７－１，１２７－２はB用の光変調素子である。

【０１１７】

この場合、ライン像の走査において、複数ライン分毎にサンプリングすれば良くサンプリング周波数が遅く出来るとともに、その余裕分をパルス階調の場合、階調表示のビットに振り分けることが可能になり、高階調表示が可能になる。

【０１１８】

さらに、同一色のセル（光変調素子）の幅が実効的に広がるため、ライン状の光変調素子への照明光の照明効率が上がり、より明るい表示が容易となる。尚、ラインは２つ以上いくつでも良い。

【０１１９】

図９からわかるように、各セルの周辺に駆動回路が隣接して設けているので、配線等による遅延がなく、サンプリング開始タイミングと周波数の変更の誤差が少ない構成を実現している。

【０１２０】

図８に示す如く、３色用のライン状の光変調素子からの信号光は、ガルバノミラー５９に入射し、投射光学系６０により、スクリーン面１１０上でライン状の赤色１１２、緑色１１３、青色１１４の３つの光束が矢印１１５の方向へ走査し表示される。

【０１２１】

図８からもわかるように、走査される各色の光束は、同一時刻では位置がずれているが、所望の位置でサンプリングすることにより同一画素のためのR,G,B光束を揃えることが出来る。

【０１２２】

本構成においては、３色用の光変調素子１０５，１０６，１０７へダイクロイックフィルター１０１，１０２，１０３により、白色光を分離して照明したが、３色光を放射する３つのレーザー光源を用意して、そこからの照明光をそれぞれ３色用のライン状の光変調素子へ導入しても良い。

【０１２３】

この場合、照明系での調整やさらに混色する要素が減り、色再現をさらに向上させることができる。

【０１２４】

本実施形態は、

・より明るい画像表示が可能となる。

・より高階調な表示が可能となる。

・相対的に走査速度の向上も可能になり、フリッカの少ない安定した、かつ、応答速度の

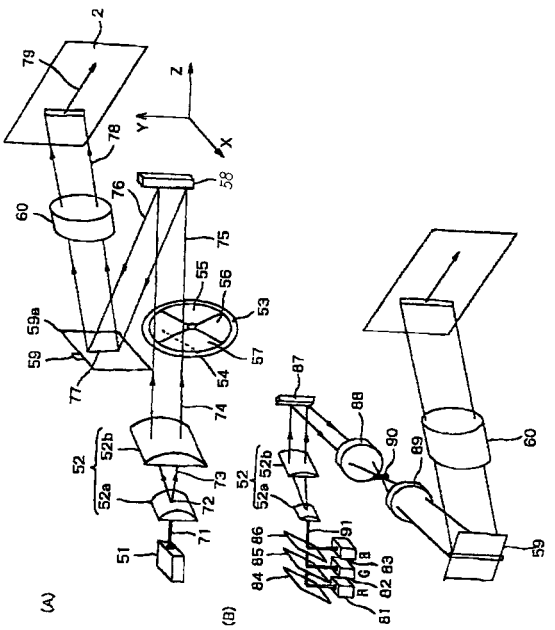
速い表示が可能となる。
等の利点を有している。
【０１２５】
（実施形態４）
次に、本発明の実施形態４に関して説明する。本実施形態では光量変調を実施する場合に、R,G,Bそれぞれ色毎の輝度を映像信号に応じて変調する方式を用いている。
【０１２６】
上記方式を実現する光学系について図１０を用いてまず、複数ライン同時走査の光学系について説明する。
【０１２７】
図１０において、３０１，３０２，３０３はそれぞれR,G,B色発光するレーザーである。３０４，３０５，３０５は、上記レーザー光源３０１，３０２，３０３の出射光束をそれぞれの光変調素子１０５，１０６，１０７上へ照明する光学系である。
【０１２８】
照明光束は、上述の実施形態と同様に、各光変調素子１０５，１０６，１０７で変調され、ライン状の光束がスクリーン１１０上を走査する。画像処理は、このR,G,B３色ベースで行われる。
【０１２９】
本実施形態では、輝度の演算を白色輝度で行う手間が省けるだけでなく、R,G,Bの純色の再現範囲が広がり、色再現性をさらに向上させることができる。
【０１３０】
（実施形態５）
次に本発明の実施形態５について説明する。実施形態５は、図２，８，１０の投射ユニット部を取りだし、フロントタイプのプロジェクターに適用したものである。
【０１３１】
また、電装ユニット内にwindowsCE基板を搭載することにより、プロジェクターへネットワークを介してファイル返送等が簡単にできる。
【０１３２】
これにより、出張へ行く折、PCや必要なデータを持参せずに、手ぶらで出先に行き、その自分の送ったファイルでプレゼンテーションすることができる。また、プレゼンテーションの図面をそのネットワークに接続させたプリンターへのプロジェクターから直接印刷も可能になる。また、走査により、２次元画面表示を行うので、４：３，１６：９，５：４等の異なるアスペクト比の画像表示、及び異なる解像度（画素数）の表示も、走査を行うガルバノミラーの送り量とその中サンプリング数を変更することにより容易に実現できる。
【０１３３】
尚、以上の各実施形態において、光源から走査手段に至る各要素を90度回転させ、スクリーン面上の光走査を垂直方向（図２でY方向）としても良い。
【０１３４】
（実施形態６）
図１１は本発明の実施形態６の要部概略図である。図１１において４０１，４０２はアレー状（ライン状）に配置された光発光素子（発光素子）で、個々光源を並べて配置しても、また、半導体レーザー等の光源を同一半導体基板上に配置しても良い。
【０１３５】
後者の場合、熱的、及び信号変調用の注入電流のクロストークを防ぐために、各活性層を独立のリブ構造にする等の工夫により１００μｍピッチに数十から数百ラインアレー状に配置することができる。
【０１３６】
また、各発光素子は、それぞれ、独立にＧＨｚオーダーで発光ダイナミックレンジとして数１００程度確保している。４１３は第１の処理手段であり、入力映像信号を発光素子４

０１，４０２を含む光発光素子アレー用の駆動信号へ変換している。
【０１３７】
４０３は、発光素子４０１，４０２からのそれぞれ光束４０５、４０６をそれぞれ対応した光変調素子５８の領域の４０９、４１０へ照明するための光学系で、図１１に示す如く、各発光素子４０１，４０２に対応して２組のシリンドリカルレンズ群から構成している。
【０１３８】
４１４は第２の処理手段であり、入力映像信号を光変調素子５８を駆動する為の駆動信号へ変換している。
【０１３９】
このような構成により、各発光素子４０１、４０２から出射した光束４０５、４０６は、照明光学系４０３を介して、シート状の光束４０７と４０８に成形され、それぞれ所望の光変調素子５８の領域４０９、４１０をそれぞれ独立に照明している。
【０１４０】
光変調素子５８で変調された光束は、ガルバノミラー５９、投射レンズ６０を通り、走査光束４１１、４１２として示すように、スクリーン２上を走査する。
【０１４１】
本実施形態では、同一ライン上の走査光束でも、異なる照明光をライン状の光変調素子５８へ照射可能としている。
【０１４２】
本実施形態では、一ラインの光変調素子５８に対して、２分割した照明光４０７，４０８を用いたが、上記発光素子とそれに対応した照明系の配置により、複数配置しても良い。
【０１４３】
次に本実施形態の構成での効果について、図１２を用いて説明する。図１２は、図５（Ｂ）の時刻t_2の映像例で光変調素子５８への照明領域を上下２分割した（領域４０９，４１０）場合を示している。
【０１４４】
照明領域をライン単位でなく、さらに、ライン方向で複数の領域に分けて独立して照明できるため、例えば、ラインＬ２１ｄの領域の最大輝度は１０と低く設定可能になる。
【０１４５】
つまり、上下方向（ライン方向）で明るい領域と暗い領域が存在する場合、分割照明することによりより高コントラストな表示を可能としている。
【０１４６】
発光素子４０１，４０２と光変調素子５８の画素との対応関係は、複数配置された発光素子の１素子に対して、光変調素子の複数の画素が対応し、その境界については境界を挟む照明光の重ね合わせ効果を考慮して所望の信号を算出した。
【０１４７】
前記発光素子と光変調素子とを１対１で対応する構成を用いると、１ドット毎照明光量を変えた極めて高画質な表示を実現することができる。光変調素子の各領域の照明光量は、前述の実施形態でのラインを各照明領域とし、各領域でのヒストグラム演算からその嶺域での最大値、最小値を算出し、その最大値から照明光量を決定している。
【０１４８】
光変調素子の駆動信号も上記最大値、最小値とを考慮して同様に決め、階調割付についても、上記装置に入力されるすべての映像信号のうち、その絶対的な最低レベルと上記領域の信号における上記最小レベル間の階調数が、上記最小レベルと上記最大レベル間の階調数より少なくすることによりより木目細かい階調表現を可能としている。
【０１４９】
本実施形態においても光変調素子を複数ライン用い、又光発光素子アレーを複数ライン用いて前述の各実施形態と同様に構成するようにしても良い。

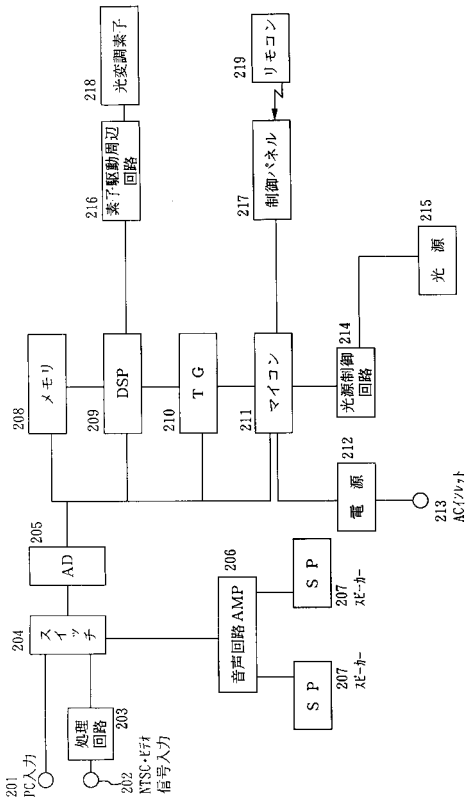
【０１５０】
【発明の効果】
本発明によれば、装置全体の小型化が容易で高コントラストでシャープな投影画像が容易に得られ、良好なる観察画像が得られる投射型表示装置を達成することができる。
【０１５１】
この他、本発明によれば以上のように、光変調素子への照明光量を映像信号に同期して変調するために、
・高コントラストな表示が容易に実現できる。
２次元画像表示をライン状の光変調素子により実現でき、各画素の位置ずれがなく、シャープな表示が実現でき、かつ、構成が簡単でコンパクトで軽量になる。
等の効果を有した投射型表示装置を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施形態１の要部概略図
【図２】本発明の実施形態１に係る投射ユニットの説明図
【図３】本発明の実施形態１に係る電気系のブロック図とフローチャート図
【図４】本発明の実施形態１に係る電気系のブロック図とフローチャート図
【図５】本発明において画像処理を行う映像シーンの模式図とその映像シーンのヒストグラム図
【図６】本発明において画像処理を行う映像シーンの模式図とその映像シーンのヒストグラム図
【図７】本発明の実施形態２に係る画像処理の方式を説明する図６の映像シーンのヒストグラム図
【図８】本発明の実施形態３に係る投射ユニットの説明図
【図９】本発明の実施形態３に係る光変調素子の配置図
【図１０】本発明の実施形態４に係る投射ユニットの説明図
【図１１】本発明の実施形態６に係る投射ユニットの説明図
【図１２】本発明の実施形態６に係る映像シーンの模式図
【符号の説明】
１　キャビネット部材
２　スクリーン
３，４　ミラー
５　スピーカー
６　投射ユニット
７　光走査手段
８　投射レンズ
２１　光変調素子
５１　光源
５２　レンズ系
５３　時分割色切り替え手段
５４～５７　色フィルター
５８，８７　光変調素子
５９　光走査手段
６０　投射レンズ
８１，８２，８３　光源
８４　ミラー
８５，８６，１０１，１０２，１０３　ダイクロミラー
１０５，１０６，１０７　光変調素子
４０１，４０２　光発光素子
４０３　光学系
４０５，４０６　光束

４１３　　第１処理手段
４１４　　第２処理手段

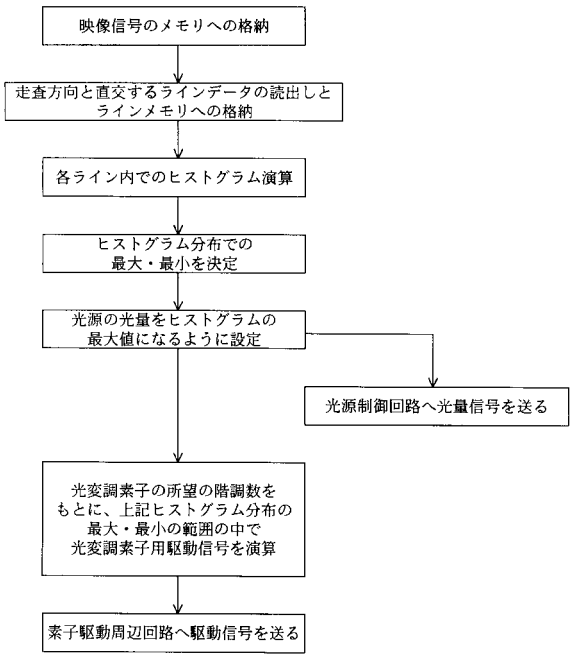
【図２】



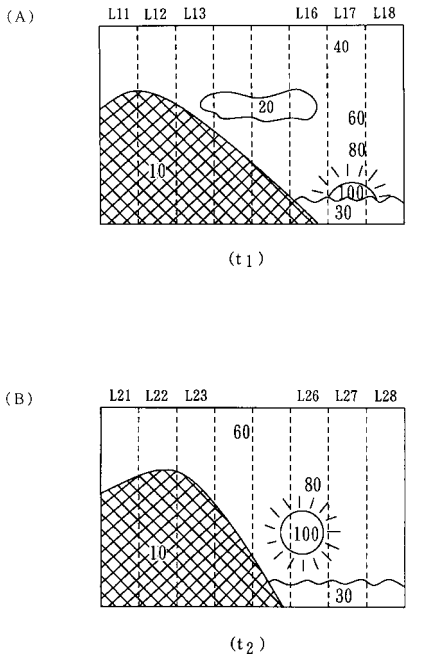
【図３】



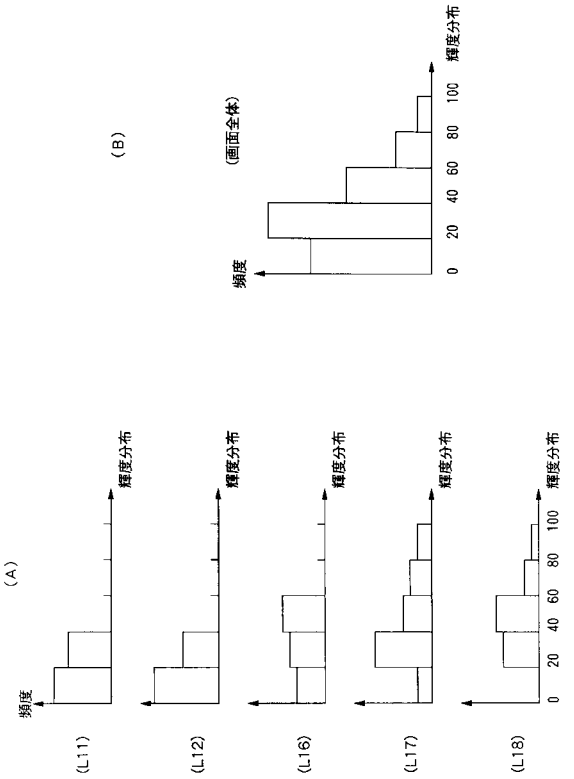
【図４】


映像信号のメモリへの格納
走査方向と直交するラインデータの読出しとラインメモリへの格納
各ライン内でのヒストグラム演算
ヒストグラム分布での最大・最小を決定
光源の光量をヒストグラムの最大値になるように設定
光源制御回路へ光量信号を送る
光変調素子の所望の階調数をもとに、上記ヒストグラム分布の最大・最小の範囲の中で光変調素子用駆動信号を演算
素子駆動周辺回路へ駆動信号を送る

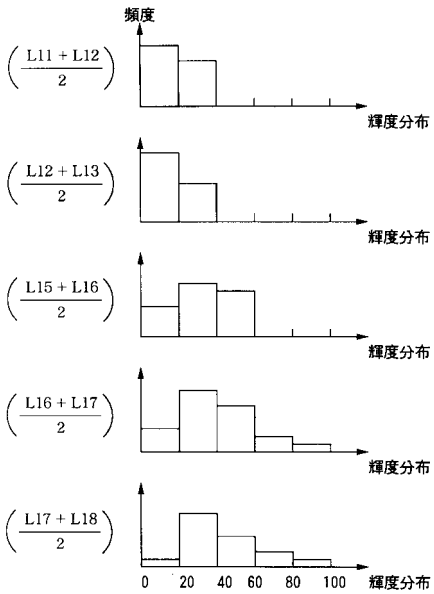
【図５】


(A)
L11 L12 L13 L16 L17 L18
40
20
60
80
10
100
30
(t1)
(B)
L21 L22 L23 L26 L27 L28
60
80
100
10
30
(t2)

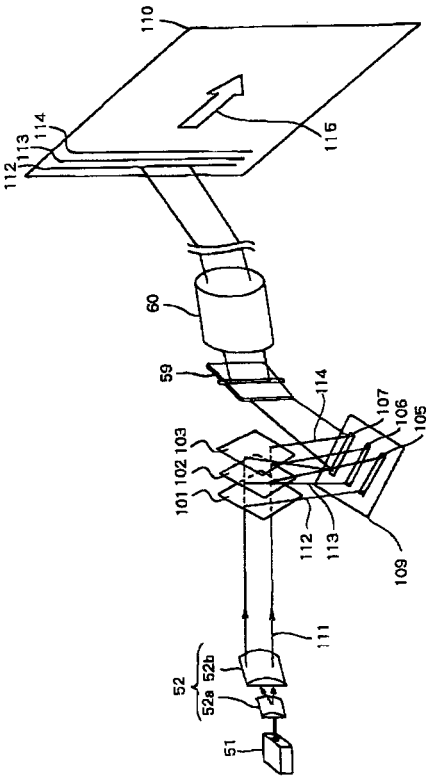
【図６】


(B)
(画面全体)
輝度分布
頻度
0 20 40 60 80 100
(A)
輝度分布
頻度
(L11)
(L12)
(L16)
(L17)
(L18)

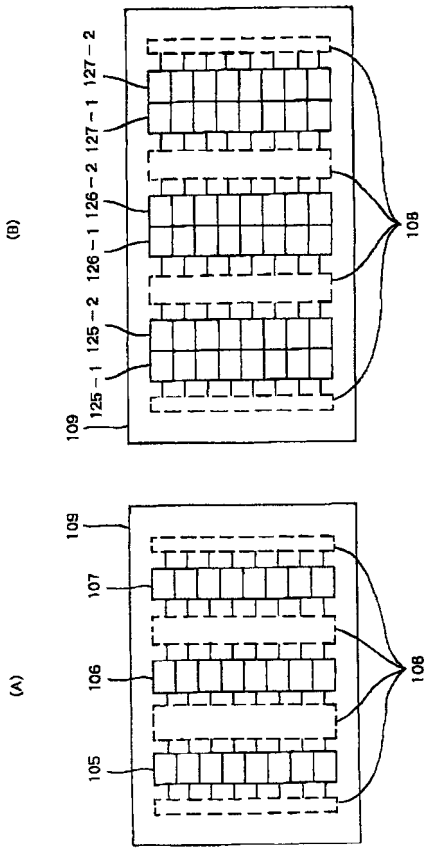
【図７】


頻度
(L11 + L12)/2
輝度分布
(L12 + L13)/2
輝度分布
(L15 + L16)/2
輝度分布
(L16 + L17)/2
輝度分布
(L17 + L18)/2
輝度分布
0 20 40 60 80 100
輝度分布

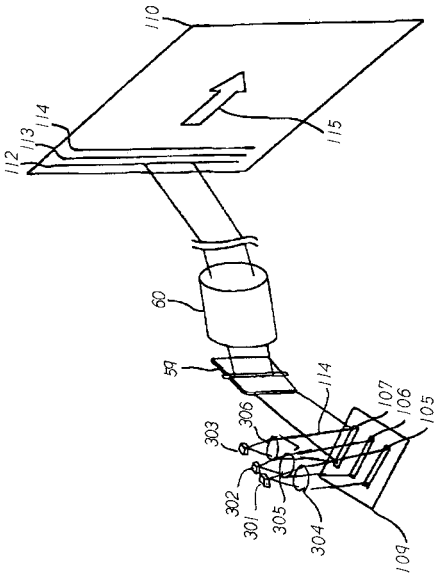
【図８】



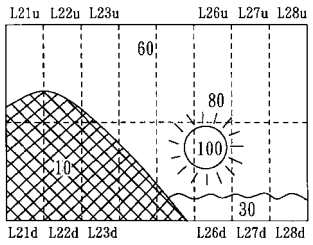
【図９】



【図１０】

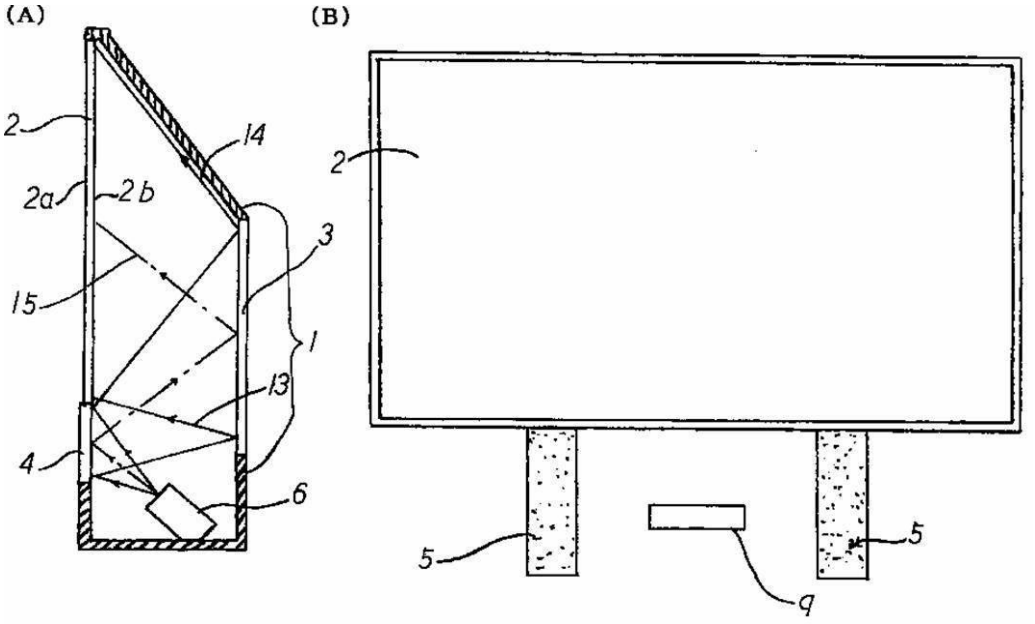


【図１２】

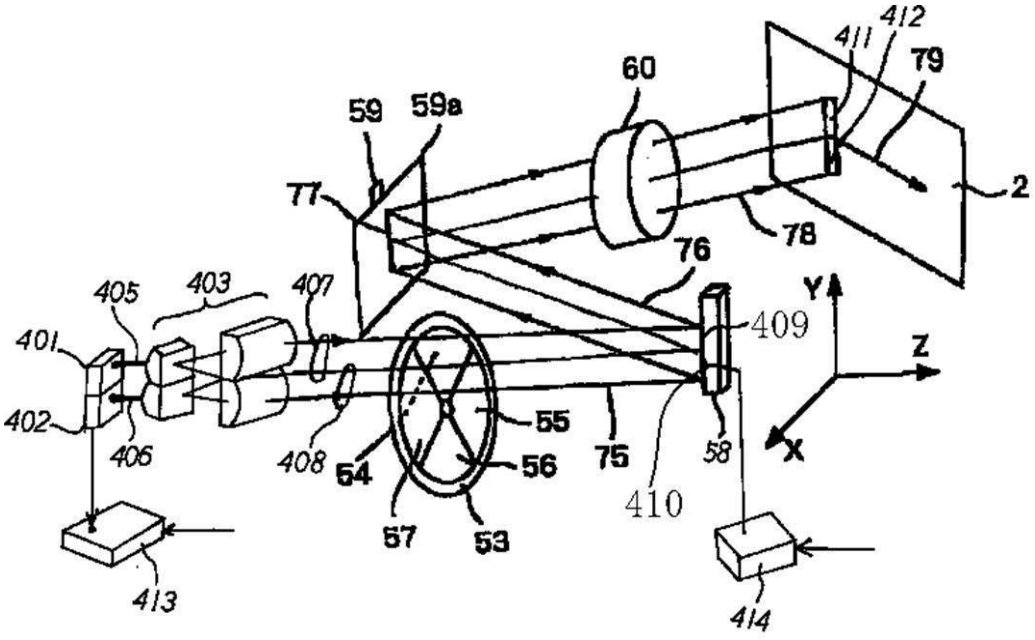


(t_2)

【図１】


(A)
(B)
2
14
2a
2b
3
15
1
13
4
6
2
5
5
9

【図１１】


412
411
79
60
59
59a
77
2
78
76
405
403
407
Y
409
401
Z
402
406
408
54
55
56
75
58
X
57
53
410
413
414

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－０４６１０９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１８７０６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３７５７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２４４５４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１９２９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０３３８２８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１４８８８４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２３７６０２（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０３２２７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４０７７９（ＪＰ，Ａ）
特表平０８－５０５０３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２９２４３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２７６０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３１７２５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

G03B21/00 -21/10
21/12 -21/13
21/134-21/30
G09F9/00
H04N5/66-5/74
G02B27/00-27/64
G02F 1/21- 1/25
G02B26/10
G09G3/18
3/36
G09G3/00-3/08
3/12
3/16
3/19-3/26
3/30
3/34
3/38