

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 12 月 7 日 (07.12.2006)

PCT

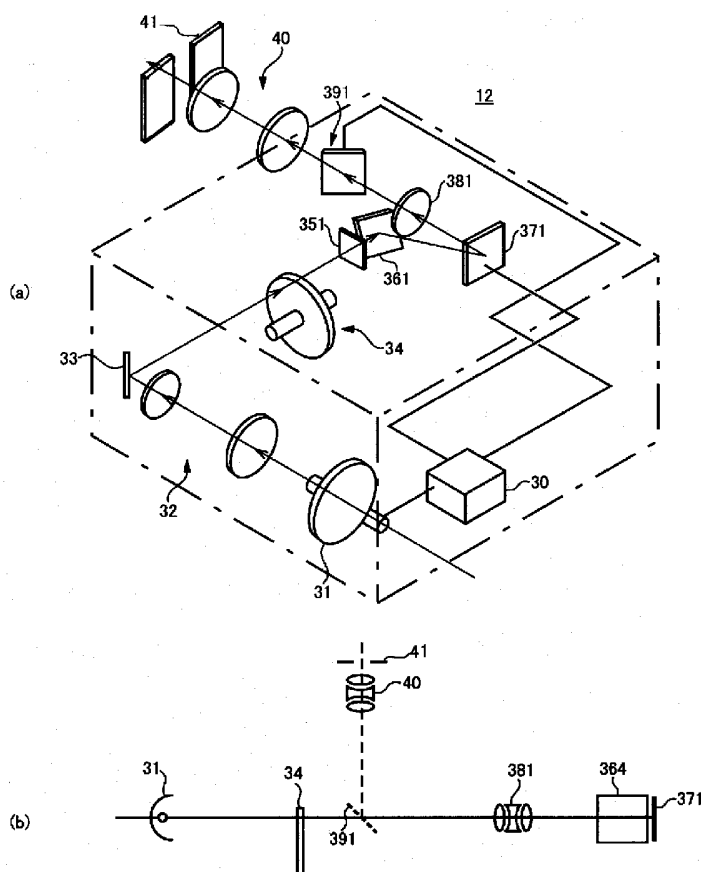
(10) 国際公開番号
WO 2006/129797 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 21/14 (2006.01) **G03B 21/10** (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01) **H04N 5/74** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/311101
- (22) 国際出願日: 2006 年 6 月 2 日 (02.06.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2005-164437 2005 年 6 月 3 日 (03.06.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社クラレ (KURARAY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7108622 岡山県倉敷市酒津 1 6 2 1 番地 Okayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松崎 一朗 (MAT-SUZAKI, Ichiro) [JP/JP]; 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町 2 番 2 8 号 株式会社クラレ内 Niigata (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

/ 続葉有 /

(54) Title: REAR PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 背面投写型表示装置



(57) Abstract: It is possible to provide a rear projection type display device capable of suppressing moire. A rear projection type display device projects/displays a video light generated by a DMD to a lenticular lens sheet (111) formed by a plurality of lenticular lenses (211). The display device Fourier-transforms the luminance pattern in the pixels during a black image display and satisfies the relationship $A/B < 0.045$ wherein A is the amplitude intensity value at the cycle matched with the one cycle of the DMD pixel and B is the average luminance value in the imaging area range.

(57) 要約: モアレを抑制することができる背面投写型表示装置を提供することを目的とする。本発明に係る背面投写型表示装置は、複数のレンチキュラーレンズ211が配列されたレンチキュラーレンズシート111にDMDで生成された映像光を投影表示する表示装置であって、黒画像表示時における画素中の輝度パターンをフーリエ変換し、DMD画素一周分に対応する周期での振幅強度値をAとし、前記撮影面積範囲での輝度平均値をBとしたとき、 $A/B < 0.045$ であることを特徴とする背面投写型表示装置である。



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

背面投写型表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、映像をスクリーンの背後から投写して表示する背面投写型表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、一般に背面投写型テレビジョンに用いられているスクリーンでは、同心円状のフレネルレンズ及び縦ストライプ状のレンチキュラーレンズとが使用されている。このような背面投写型スクリーンにおいては、そのスクリーン面に投写された画素とスクリーンの周期的構造に起因してモアレ障害が発生する。そのため、画素ピッチ G_p とレンチキュラーレンズのレンズピッチ(以下、これをレンチピッチ L_p と略す)とのピッチ比が適正化されて用いられる。例えば、特許文献1に、この画素ピッチとレンチピッチのピッチ比(画素ピッチ/レンズピッチ;これを G_p/L_p と略す)の好ましい組合せが開示されている。

[0003] 近年、デジタルマイクロミラーデバイス(Digital Micromirror Device)(以下、DMDと称する場合がある)を用いた背面投写型表示装置が提案されている。このような背面投写型表示装置では、光源からDMDに光が照射され、DMDの鏡面で反射した反射光がレンズを通して背面投写型スクリーンに投射されている。この背面投写型スクリーンに光を投射するDMDを用いたプロジェクション装置の一例が、特許文献2に開示されている。

[0004] 特許文献2に開示されたDMDを用いたプロジェクタ装置では、微少なDMDは、映像データの1画面(フレーム)分の画素の配列と同様に配列されている。各DMDは、映像データに基づいて画素として有効・無効となった場合には、それぞれ所定の方角に傾き、これによってオン・オフされる。

オン状態となったDMDが反射面で反射した反射光は、各種レンズを介してプロジェクタ装置の外部に出射される。その後、スクリーン等の映像表示対象物(図示せず)の映像表示面において結像し、これによって、映像表示面上に映像が映写される。

[0005] このようなDMDでは、光を反射させるミラーは、支持部に支持されている。駆動装置は、支持部に支持されたミラーを制御することによって、その反射面の傾きを変える。支持部は、ミラーの反射面の裏面において支持されているが、この支持部分の裏側、つまり支持部分における反射面の反射拡散特性、特に反射角度が変化する。

[0006] 本来、黒画面(以下、暗画面と呼ぶこともある)を表示するとき、光源からの光は、ミラー面では映像観視方向には反射されない。しかしながら、DMDのミラーは、支持部分における反射面の反射特性が変化しているため、本来意図しない方向へ一部の光を反射させる。この本来意図しない反射光の一部が、映像観視方向に出射するため、スクリーン面上の画素中で輝点として認識される。

[0007] DMDを用いた背面投写型表示装置においては、黒画面表示のとき、輝点が生じる画素とレンチキュラーレンズとが干渉し、モアレ障害が発生することがある。さらに、画素の輝点が非常に小さいため変調が高く、レンチキュラーレンズと干渉しやすい。特に、黒画面が表示されている場合には、この輝点が顕著に視認されるため、黒画面表示におけるモアレ障害は、視認されやすい。

以下、この黒画面におけるモアレを暗モアレと呼ぶ。これに対して、白画面(以下、明画面と呼ぶことがある)におけるモアレを明モアレと呼ぶ。

[0008] 特許文献1:特開平8-036224号公報

特許文献2:特開平7-020586号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、モアレを抑制することができる背面投写型表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る背面投写型表示装置は、光源と、該光源から出射された光を画像信号に従って画素ごとに微小なミラーによって変調するデジタルマイクロミラーデバイスと、該デジタルマイクロミラーデバイスで変調された画像光を投写する投射光学系と、投射された画像が結像する周期構造を有するスクリーンとを有する背面投射型表示装置において、前記デジタルマイクロミラーデバイスに黒画像信号を入力したときに、

スクリーン取り付け位置に、スクリーンに換えて設けられたゲイン7.5の拡散板に投影された画像中央における水平方向に配列された画素4個以上および垂直方向に配列された画素1個以上を含む領域の輝度を、1画素あたり25以上の分解能で反投射側正面から測定し、その輝度をスクリーンの周期構造に垂直な方向に積分した場合に、前記輝度パターンをフーリエ変換し、DMD画素一周期分に一致する周期での振幅強度値をAとし、前記撮影面積範囲での輝度平均値をBとしたとき、 $A/B < 0.045$ であることを特徴とするものである。このような構成において、黒画面表示時に画素中の輝点の変調度を低下させることができるので、暗モアレを抑制することができる。

- [0011] さらに、前記投射光学系は、出射瞳を制限する絞りが設けられている。好ましくは、前記絞りは、前記デジタルマイクロミラーデバイスのミラーを駆動する方向にのみ出射瞳を制限する。これにより、必要以上に投射光を制限することなくモアレを抑制することができる。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、暗モアレを抑制することができる背面投写型表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明に係る背面投写型装置の一構成例を示す模式図である。
[図2]本発明に係る背面投写型スクリーンの画素の一構成例を示す模式図である。
[図3]本発明に係る背面投写型スクリーンの画素の一構成例を示す模式図である。
[図4]本発明に係るプロジェクタの全体構成の一例を示す模式図である。
[図5]本発明に係るプロジェクタの内部構成の一例を示すブロック図である。
[図6]DMDを用いた表示装置における輝点の発生機構を説明する図である。
[図7]一実施の形態における輝度パターンを示す図である。
[図8]一実施例における輝度パターンに対するフーリエ変換の結果を示す図である。

符号の説明

- [0014] 1…背面投写型表示装置、11…背面投写型スクリーン、12…プロジェクタ、111…レンチキュラーレンズシート、211…レンチキュラーレンズ、212…遮光パターン、11

2…フレネルレンズシート、221…フレネルレンズ

30…駆動装置、31…光源、32…コンデンサレンズ、33…反射ミラー、34…カラーホイール、341…カラーフィルター、342…回転制御装置35…整形用レンズ、361…反射ミラー、371…DMD、381…リレー・レンズ、391…ウォブリング部、40…投写レンズ、41…絞り

51…電源部、52…光源駆動部、53…信号処理部、54…制御部、551…フレーム・メモリ、561…微小可動ミラー、571…ダイクロイック・ミラー、581…ミラー振動装置
発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明を実施するための最良の形態について図を参照して説明する。

まず、図1を用いて、本発明に係る背面投写型表示装置の構成について説明する。図1は、本発明に係る背面投写型表示装置の一構成例を示す平面模式図である。図1に示すように、背面投写型表示装置1は、背面投写型スクリーン11、プロジェクタ12とを有する。また、以下においては、背面投写型スクリーン11をスクリーン11と略すことがある。

[0016] 背面投写型スクリーン11は、レンチキュラーレンズシート111、フレネルレンズシート112を有する。

レンチキュラーレンズシート111は、レンチキュラーレンズ211、遮光パターン212を有する。レンチキュラーレンズ211は、レンチキュラーレンズシート111の光入射面側に設けられている。このレンチキュラーレンズ211は、かまぼこ型の複数の縦長シリンドリカルレンズから構成され、それぞれが等間隔になるように配列されている。遮光パターン212は、黒インク等からなる光吸収層であり、レンチキュラーレンズ211による集光部以外の部位に設けられている。

フレネルレンズシート112は、レンチキュラーレンズシート111に近接している。フレネルレンズシート112は、フレネルレンズ221を有し、このフレネルレンズ221が光出射面に設けられている。フレネルレンズ221は、等間隔の微細ピッチで同心円状に配列されたレンズである。

[0017] なお、図1においては、紙面に垂直な方向がレンチキュラーレンズ211の延在方向であり、紙面に平行な方向がレンチキュラーレンズ211の配列方向である。また、後

述するように、これらレンチキュラーレンズ211の延在方向、配列方向は、スクリーン11の上下方向、左右方向に対応している。換言すれば、これら延在方向、配列方向は、スクリーン11が設置された状態で、垂直方向、水平方向となる。また、観察者がスクリーン11を視認した場合には、延在方向、配列方向は、このような設置状態で縦方向、横方向である。

[0018] 図1に示すように、背面投写型表示装置1において、プロジェクタ12からの光は、スクリーン11の背面から投写される。具体的には、フレネルレンズ221の反対側から入射され、この入射された光は、フレネルレンズシート112内を通過してフレネルレンズ221側へと出射される。この出射された平行光または収束光は、レンチキュラーレンズシート111により水平方向に大きく拡散される。これによって、水平方向の広い視野範囲で映像を観察することが可能となる。

[0019] 図2に、本発明に係る背面投写型スクリーン11における画素配列の一例が示されている。

図2に示すように、本発明に係るスクリーン11の画素23は、菱形状に配列されたものである。詳細には、画素23は、視認側から観察したときに、矩形状の画素を傾斜させた形状を有する。複数の画素23は、このように傾斜した状態で配列され、互いの辺同士が略平行となるように並んだ状態で配列されている。従って、この画素23は、傾斜した状態で、この傾斜方向に配列されている。換言すれば、画素23は、従来の画素のように水平方向、垂直方向に配列させたものを傾斜させたものである。

[0020] 図3に、本発明に係るスクリーン11の画素幅及び画素配列周期が示されている。図3(a)は本発明における菱形状の画素、図3(b)は従来における正形状の画素を説明する平面模式図である。

図3(a)に示すように、傾斜状態で配列された画素23は、正形状の画素24を45°回転させたものとなる。そのため、傾斜状態で配列された画素23の画素幅は、正形状の画素24の画素幅 dT とした場合には、 $(\sqrt{2})dT \approx 1.4dT$ 程度となる。

傾斜状態で配列された画素23の画素配列周期 Δ は、正形状の画素24の画素配列周期 T が正方形の一辺の長さであるのに対し、水平方向の幅の半分となる。そのため、傾斜状態で配列された画素23の画素配列周期 Δ は、正形状の画素24

の画素配列周期 T に対して、 $\Delta = (\sqrt{2})T/2 \div 0.7T$ 程度となる。また、図3に示された画素有効部230、240は、各画素23、24の開口部分である。なお、図3に示すように、 x 、 y を水平位置座標、垂直位置座標とし、原点を画素中央とする。

[0021] 続いて、図4を用いて、本発明に係る背面投写型表示装置1のプロジェクタ12の構成について説明する。

図4に、本発明に係るプロジェクタ12の全体構成の一例が示されている。図4(a)はその斜視模式図、図4(b)はその光学配置を示す平面模式図である。

[0022] 図4に示すように、プロジェクタ12の駆動装置30が光源31を駆動させると、光源31が投射光となる白色光を照射する。この白色光は、図示しないUVフィルタで不要な紫外線が除去された後、コンデンサレンズ32、反射ミラー33を通じて、カラーホイール34に入射される。入射された白色光がカラーホイール34を透過すると、後述するように、赤色光、緑色光、青色光のいずれかが分離される。この分離された光は、整形用レンズ351に入射され、この整形用レンズ351を通じて、反射ミラー361によって折り曲げられる。これら折り曲げられた赤色光、緑色光、青色光のいずれかは、全反射プリズム364を介して、DMD371に照射される。

[0023] DMD371の微小可動ミラー561は、前述したように、映像データによってオン状態となり、これによって、照射された赤色光、緑色光、青色光のいずれかが、有効反射光として反射される。この反射された映像光は、リレー・レンズ381を通じて、ウォブリング部391に導かれる。その後、この映像光は、ウォブリング部391によって上下にウォブリングされながら、投射レンズ40、絞り41を通じて、スクリーン11上で、カラー映像光として合成されて投影される。

[0024] さらに続いて、図5を用いて、本発明に係るプロジェクタ12の駆動装置30について詳細に説明する。

図5は、この駆動装置30の内部構成の一例が示すブロック図である。

駆動装置30は、電源部51、光源駆動部52、信号処理部53、制御部54を有する。

電源部51は、電源供給回路、DC電源等から構成され、各種機能部に対して電源を供給し、プロジェクタ12の動作を開始させる。光源駆動部52は、光源31を点灯駆動させ、光源31から映像光を照射させる。

- [0025] 信号処理部53は、例えば、AD変換回路、ガンマ補正回路、インタフェース回路等から構成されている。この信号処理部53には、ビデオ機器やパーソナル・コンピュータ等の外部機器(図示せず)から、プロジェクタ12によって表示される各種の表示信号が入力される。信号処理部53は、入力された表示信号をA/D変換等の信号処理を行い、駆動装置30の内部で処理可能なデジタル表示信号に変換する。このデジタル表示信号は、信号処理部53から制御部54に入力される。
- [0026] 制御部54は、各種制御回路やMPU、CPU等によって構成され、ホイール制御信号(カラー制御信号)を生成し、ホイール制御信号に基づいてカラーホイール34の動作制御を行う。図5に示すように、カラーホイール34は、カラーフィルター341、回転制御装置342を有する。カラーフィルター341は、赤色、緑色、青色の3色のカラーフィルターから構成されている。回転制御装置342は、カラーフィルター341を回転可能に固定し、所定の回転角度・回転速度で回転制御する。具体的には、システムクロックを用いてカラーホイール制御信号を生成し、回転制御装置342に入力する。回転制御装置342は、入力された回転制御信号に基づいた所定の回転速度・回転角度でカラーフィルター341を回転させる。回転制御装置342は、この回転速度・回転角度を変えることによって、光路上に赤色、緑色、青色のいずれかのフィルター部分を配置させる。これによって、カラーフィルター341は、光源31からの白色光から赤色光、緑色光、青色光のいずれかを分離する。
- [0027] 制御部54は、ライト・バルブ制御信号に基づいてDMD371の動作制御を行い、微小可動ミラー561をオン状態にして有効反射光を生成させる。微小可動ミラー561は、フレーム・メモリ551に対応して配列されている。フレーム・メモリ551は、制御部54からのライト・バルブ制御信号に応じて、微小可動ミラー561に映像データを順次1フレームごとに見込み込む。これら映像データが書き込まれた微小可動ミラー561はオン状態となる。具体的には、各微小可動ミラー561は、フレーム・メモリ551がオン状態になると、基準状態に対して所定の角度、例えば+12°だけ傾く。微小可動ミラー561に映像データが書き込まれると、これら映像データから、映像光が有効反射光として生成される。
- [0028] 逆に、各微小可動ミラー561は、フレーム・メモリ551がオフ状態になると、その逆方

向に所定の角度だけ、例えば -12° 傾く。これによって、微小可動ミラー561の鏡面で反射された反射光は、画像を形成するために必要な有効反射光と無効な無効反射光とが 24° の光路差を有するように切換えられる。このように、微小可動ミラーのオン／オフは、フレーム・メモリ551を介して、制御部54からのライト・バルブ制御信号に基づいて制御され、オン／オフに応じて有効反射光／無効反射光を生成する。

[0029] このとき、制御部54は、DMD371の動作をカラーホイール34の動作に同期させる。具体的には、制御部54は、ホイール制御信号に同期したライト・バルブ制御信号をDMD371に入力する。一例として、制御部54は、このライト・バルブ制御信号をホイール制御信号から生成することによって、DMD371をカラーホイール34の動作に同期させる。

例えば、光源31からの白色がカラーフィルター341によって赤色光となる場合には、制御部54は、カラーフィルター341の赤色フィルター部分に白色光を透過させる。それに同期して、制御部54は、DMD371の微小可動ミラー561に有効反射光を赤色光として反射させる。

[0030] このようなDMD371が1つであるプロジェクタ125では、カラーホイール34によって、赤色、緑色、青色のカラー映像光が時分割に分けられてスクリーン11上にカラー映像が表示される。この1チップ方式では、スクリーン11上に、赤色、緑色、青色の各カラー映像光が時分割で交互に投射される。人間の目が高速で切替わる赤色、緑色、青色の映像を分けて認識するのに限界があるために、この投射された各映像光は、赤色、緑色、青色の残像が重なってカラー映像として視認される。

[0031] 一般に、スクリーン11では、水平方向に指向特性が垂直方向の指向特性に比べて広角化拡大される。そのため、図1に示したように、縦ストライプ状にレンチキュラーレンズ211が周期的に配設されたレンチキュラーレンズ211が使用されることが多い。この場合には、レンチキュラーレンズ211の縦ストライプ構造とDMD371の配置構造との間の干渉によって縦縞モアレが発生する。

ライト・バルブとしてDMDを用いる場合は、画素境界が細いために、明るい画像では画素の変調度が低くモアレは目立たないが、前述したように、暗い画像を表示したときには、マイクロミラーの支持部の反射が変化しているために、スクリーン上におい

て、ミラーの支持部に対応した画素の中央に輝点が生じ、モアレが発生する場合がある。

[0032] このようなモアレは、画素の配列ピッチ G_p とレンチキュラーレンズのピッチ L_p との比が、 $G_p/L_p < 2.5$ あるいは $2.8 < G_p/L_p < 3.5$ あるいは $3.8 < G_p/L_p < 4.2$ の範囲で目立ちやすい。特に $G_p/L_p < 1.4$ あるいは $1.6 < G_p/L_p < 2.5$ あるいは $2.85 < G_p/L_p < 3.15$ あるいは $3.88 < G_p/L_p < 4.15$ の範囲で目立ちやすい。さらに $G_p/L_p < 1.3$ あるいは $1.7 < G_p/L_p < 2.3$ の範囲では最も目立ちやすい。

[0033] 本発明においては、画素配列の変調度を低下させ、画素配列の空間周波数成分に含まれた高調波列の内、レンチキュラーレンズ211の縦ストライプ構造の周波数付近における周波数の強度を減衰させることができるので、縦縞モアレを低減することができる。従来の表示装置では特に上記画素ピッチとレンチピッチの範囲ではモアレが目立ちやすいが、本発明の表示装置ではこれらの範囲であっても縦縞モアレを低減することができる。

[0034] これについて、図6を用いてより具体的に説明する。

図6に、DMDパネルに入射した光が出射する方向の概略を示す。DMDに入射する光はオン状態では正反射によって有効反射光として出射光学系へと入射するが、オフ状態では出射光学系へは入射せず無効反射光としてトラップで吸収される。しかし、DMDのマイクロミラー支持部においては拡散反射光が存在するため、DMDがオフ状態にもかかわらず、一部の光が出射光学系へ入光する。そのため、DMDに黒画像信号を入力したときに、スクリーン上においてミラー支持部に相当する画素中心領域が明るく輝点となる。

[0035] したがって、DMDのミラーを駆動する角度は大きいほうが、画素中の輝点の輝度を低下させることとなる。駆動角度の上限は製造条件や応答速度などから規定されるが、上記の例では $\pm 12^\circ$ としており、 ± 15 以上であるのが、モアレ防止の点からは好ましい。

実施例

[0036] DMDを備えた背面透過型表示装置のスクリーン面に、ゲイン7.5の透光性樹脂

および光拡散微粒子からなる透光性拡散板を取り付けた。このとき、拡散板上に投影されたDMD画素の水平方向の周期 G_p は0.5mmであった。

[0037] 株式会社ファースト製撮影カメラ「FVAS-5MIC」を表示装置の正面に配置して黒画面を表示し、その輝度を暗室にて測定した。なお、絞り41は設置しなかった。撮影範囲内には水平方向に約10個、垂直方向には約8個のDMD画素があった。このとき撮影カメラの分解能、すなわちCCD素子の数は、DMDがその水平方向の周期である0.5mmあたり約100個であった。

[0038] 上記条件にて黒画面表示の輝度を測定し、垂直方向にDMD画素2個分の輝度を積分し、黒画面内の水平方向の輝度パターンを測定した。その結果、DMD画素一周期分の輝度の凹凸パターンが計測された。本実施例1では前記周期的な輝度の最小値に対する最大値の比が1.15であった。(図7参照)

[0039] 次いでレンチキュラーレンズシートを前記表示装置に取り付け、黒画面表示でのモアレを観察した。レンチキュラーレンズのピッチ L_p を0.518、0.311、0.295、0.265mm(したがって、 $G_p/L_p=1.04$ 、1.61、1.69、1.89となる)としたが、いずれの場合もモアレは目立たなかった。

[0040] 輝点の変調度を低下させる方法としては、下記の方法が考えられ、それらを組み合わせることにより、前記輝度パターンをフーリエ変換し、DMD画素一周期分に一致する周期での振幅強度値をAとし、前記撮影面積範囲での輝度平均値をBとしたとき、本実施例1においては、 A/B の値は0.020であった(図8参照)。

1. 支持部におけるミラーの平面性を向上し、拡散反射を低下させる。
2. 支持部の面積を少なくする。
3. 支持部をミラーのほぼ全域に広げる。
4. 出射光学系の出射瞳を制限する。
5. ミラーのオン/オフ間の角度を大きくする。

なお、この輝点の変調度を低下させることが可能な手段は、上記の手段に限定されないことは当然である。また、 $A/B<0.045$ となれば本発明の目的が達成されるが、 A/B は好ましくは0.04以下であり、より好ましくは0.02以下である。

[0041] 上記1および2の手段では拡散反射光量そのものを低下させることによって輝点の

変調度を下げるものである。上記3の手段は、単位画素全体でオフ時の輝度を上げ輝点の変調度を下げるものである。上記4および5の手段は、拡散反射光が出射光学系を通過する光量を低下させるものである。

[0042] 上記4の手段において、出射瞳を制限する方法としては、光学系に絞りを挿入することが有効である。図4に示す実施の形態においては、絞り41は投射レンズ40の出射側に設けられているが、その位置に限定されるものではない。絞りの幅としては、4mm～8mmとするのが、明るさとモアレ防止のバランスの点で好ましく、5mm～6mmであるのがより好ましい。

[0043] 絞りによって出射瞳を制限した場合のA/Bとモアレの状態との関係を表1に示す。A/Bの測定は、上記実施例と同様にして行った。モアレの観察は、画素ピッチGpを0.766mm、レンチキュラーレンズのレンズピッチLpを0.265mm(したがって、 $Gp/Lp=2.89$)として行った。

[0044] [表1]

	絞り	A/B	黒モアレ
比較例1	なし	0.22	著しく目立つ
比較例2	小	0.055	目立つ
実施例2	大	0.045	見えるが許容範囲

[0045] 絞り等によって出射瞳をDMDにおいてオン/オフ状態を変える際のミラーを駆動する方向について制限することは、暗モアレの防止と画像輝度の維持の両立の点で有効である。これは、モアレ発生の原因となる水平方向の変調度を下げつつ光のロスを少なくできるためである。

[0046] 上記の実施の形態では1枚のDMDパネルを用いた例を示したが、その他の構成をとっても本発明は適用可能である。例えば、3枚のDMDを用い、白色光を分離したこれに3原色の映像光を入射した後に合成することでカラー画像を生成する構成をとってもよい。

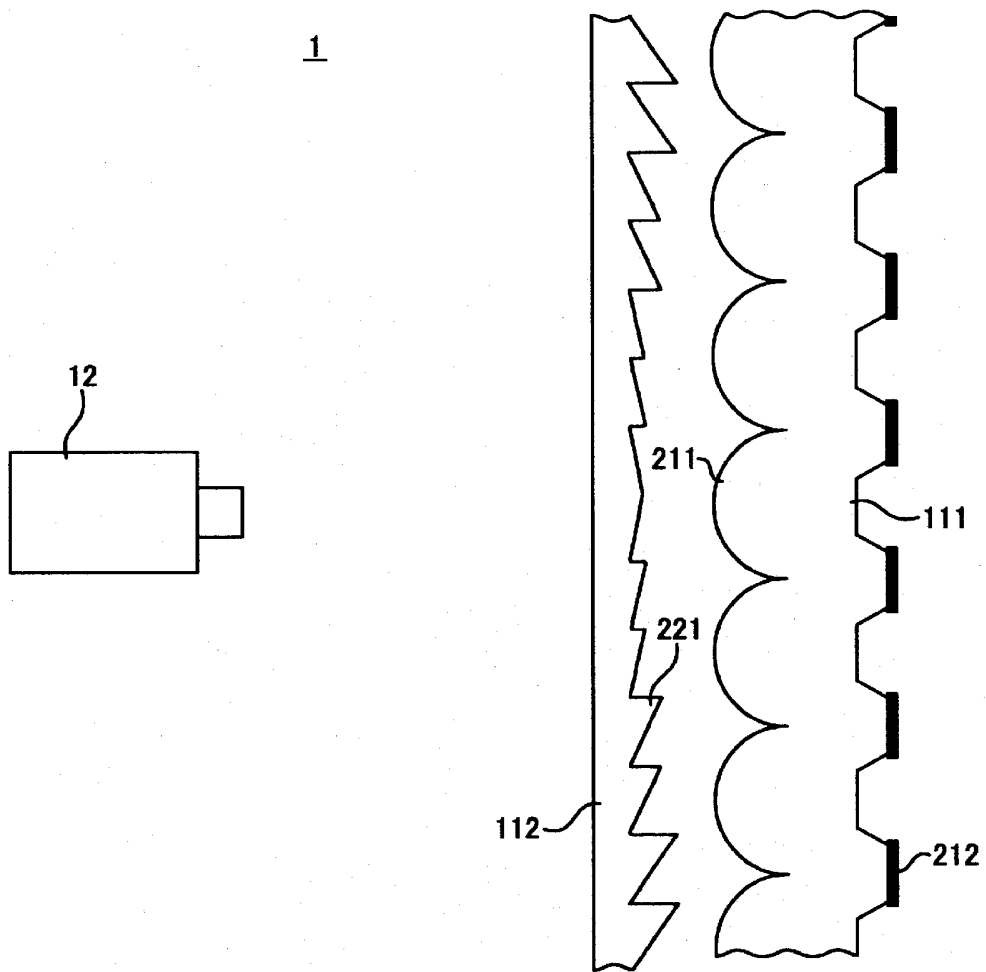
[0047] なお、本発明を実施するための最良の形態においては、菱形状の画素に本発明を適用したが、これに限らず、矩形状、特に正形状の画素に適用することができる。詳細には、本発明は、画素の配列構造とレンズの配列構造とに起因したモアレを抑制するものであるから、菱形状の画素と同様に周期的に配列された種々の形状の画

素にも適用することが可能である。

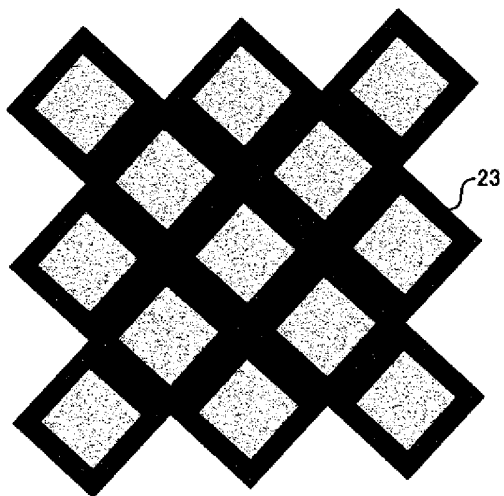
請求の範囲

- [1] 光源と、該光源から出射された光を画像信号に従って画素ごとに微小なミラーによって変調するデジタルマイクロミラーデバイスと、該デジタルマイクロミラーデバイスで変調された画像光を投写する投射光学系と、投射された画像が結像する周期構造を有するスクリーンとを有する背面投射型表示装置において、前記デジタルマイクロミラーデバイスに黒画像信号を入力したときに、スクリーン取り付け位置に、スクリーンに換えて設けられたゲイン7.5の拡散板に投影された画像中央における水平方向に配列された画素4個以上および垂直方向に配列された画素1個以上を含む領域の輝度を、1画素あたり25以上の分解能で反投射側正面から測定し、その輝度をスクリーンの周期構造に垂直な方向に積分した場合に、前記輝度パターンをフーリエ変換し、DMD画素一周期分に一致する周期での振幅強度値をAとし、前記撮影面積範囲での輝度平均値をBとしたとき、 $A/B < 0.045$ であることを特徴とする背面投写型表示装置。
- [2] 前記投射光学系は、出射瞳を制限する絞りが設けられている請求項1記載の背面投写型表示装置。
- [3] 前記絞りは、前記デジタルマイクロミラーデバイスのミラーを駆動する方向にのみ出射瞳を制限する請求項2記載の背面投写型表示装置。

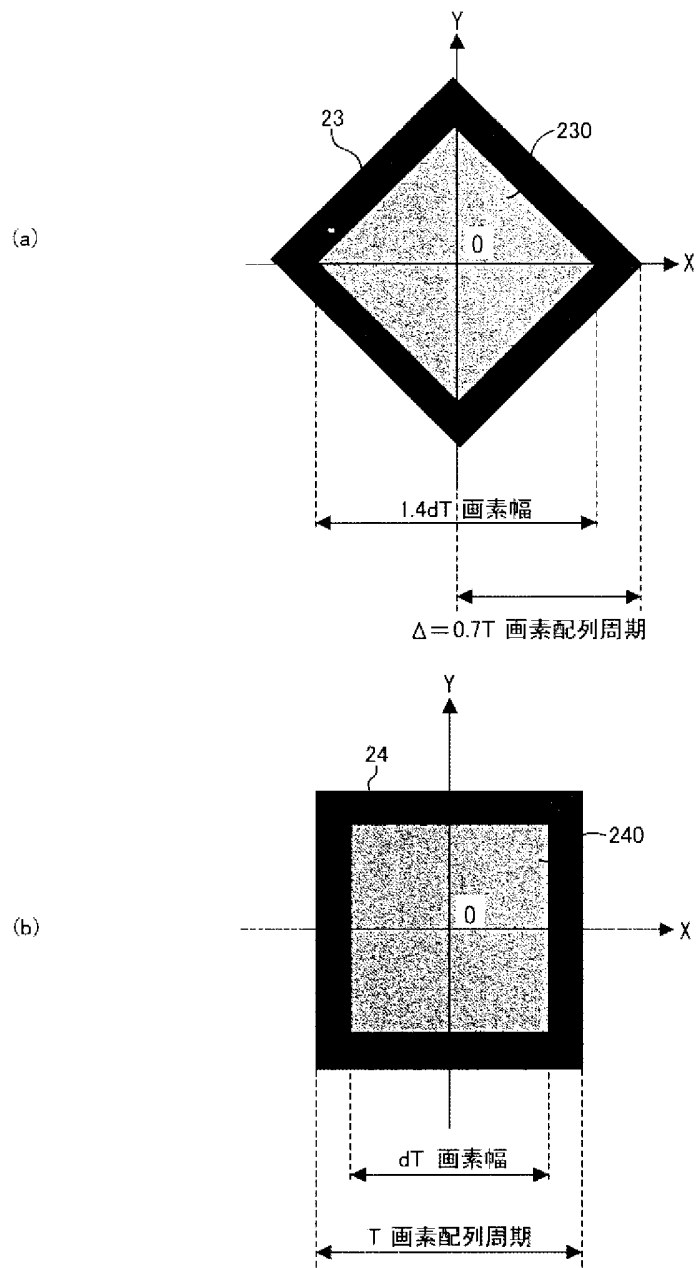
[図1]



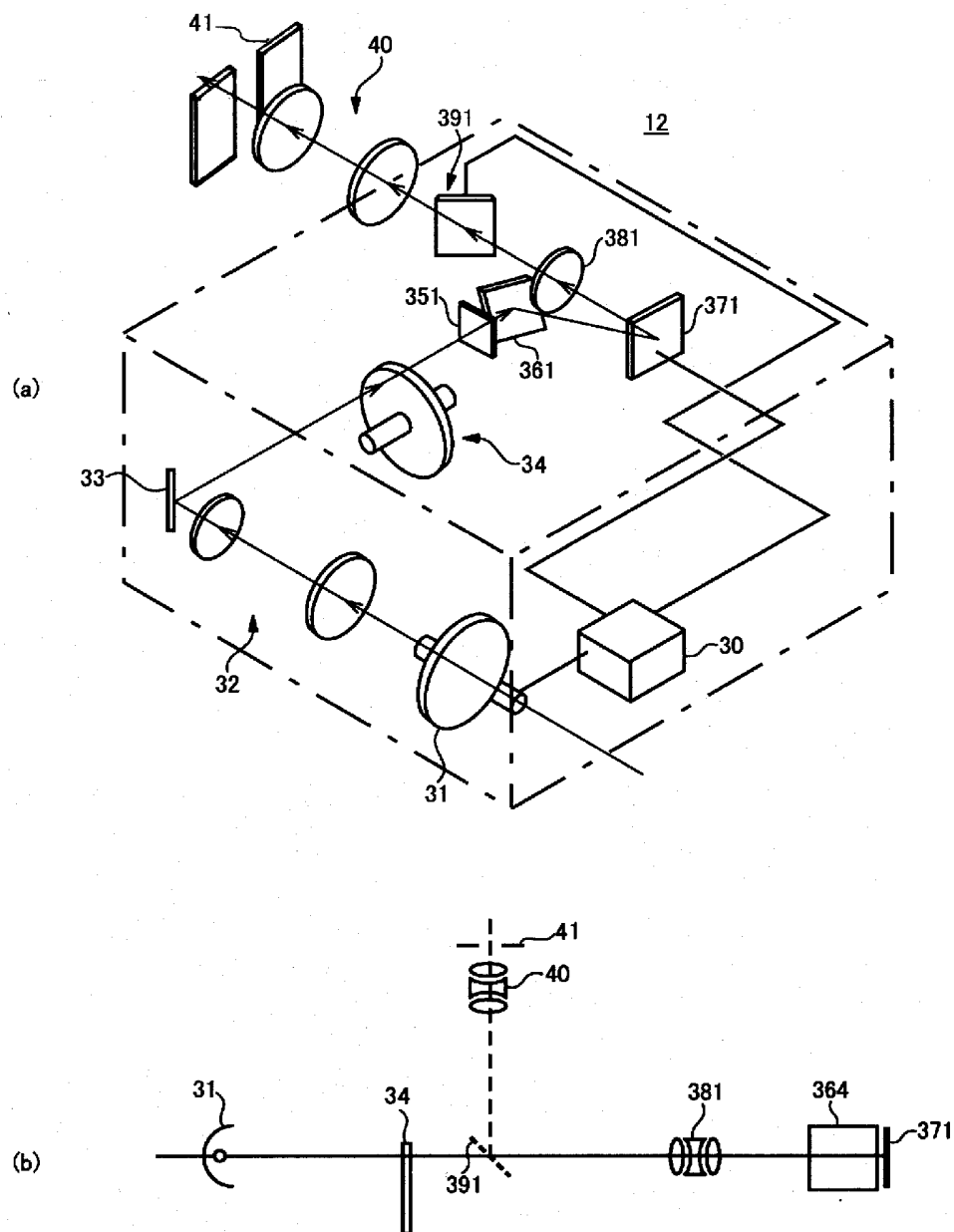
[図2]



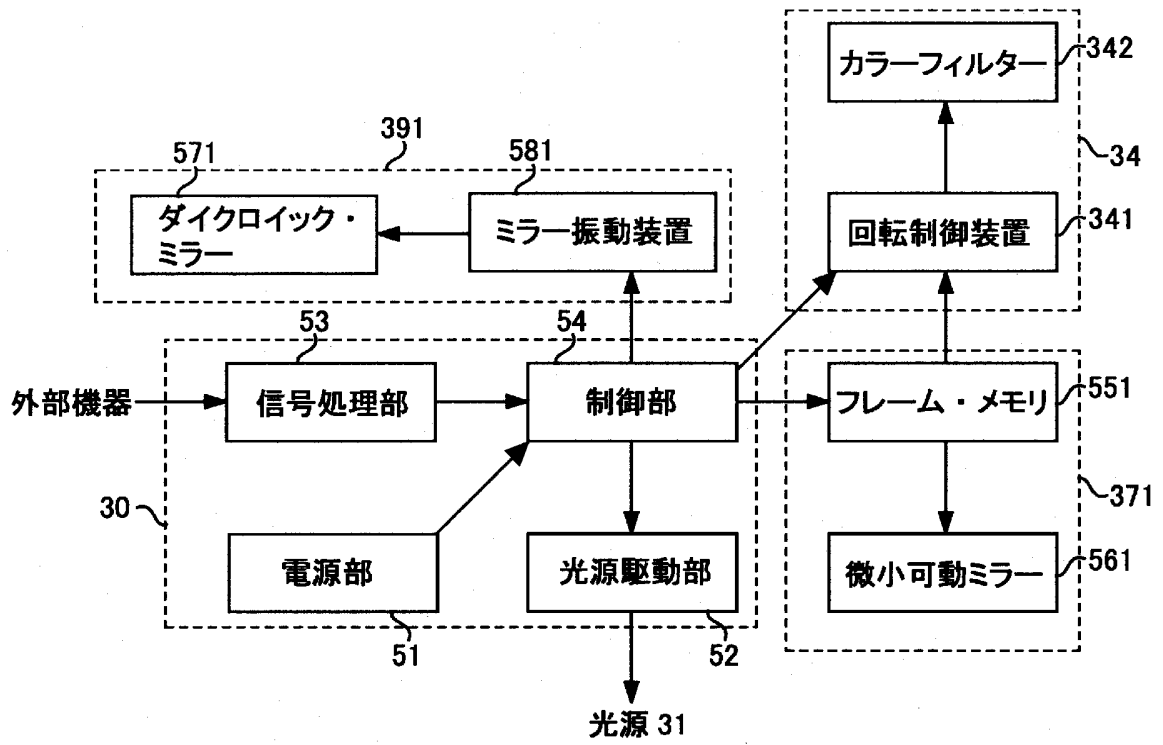
[図3]



[図4]

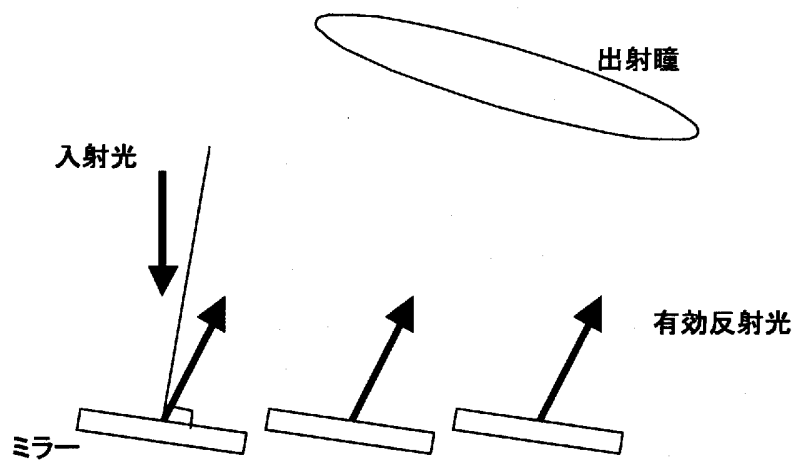


[図5]

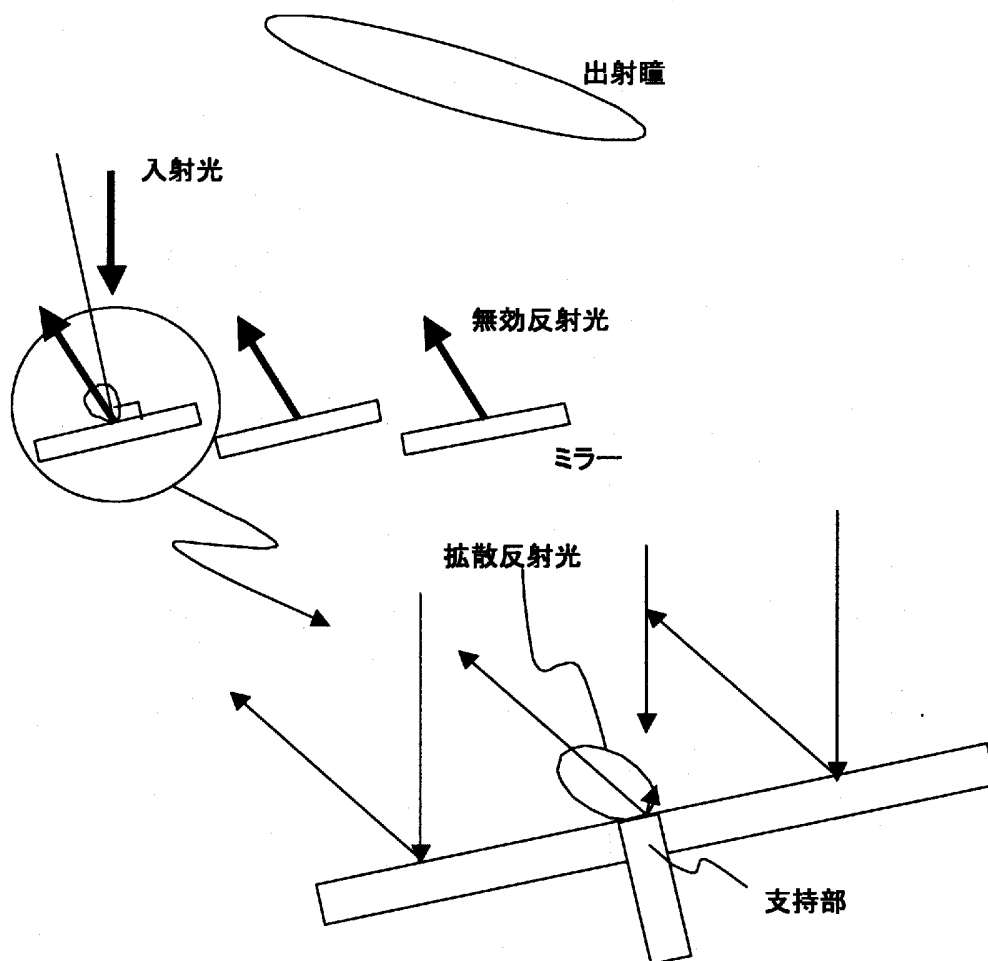


[図6]

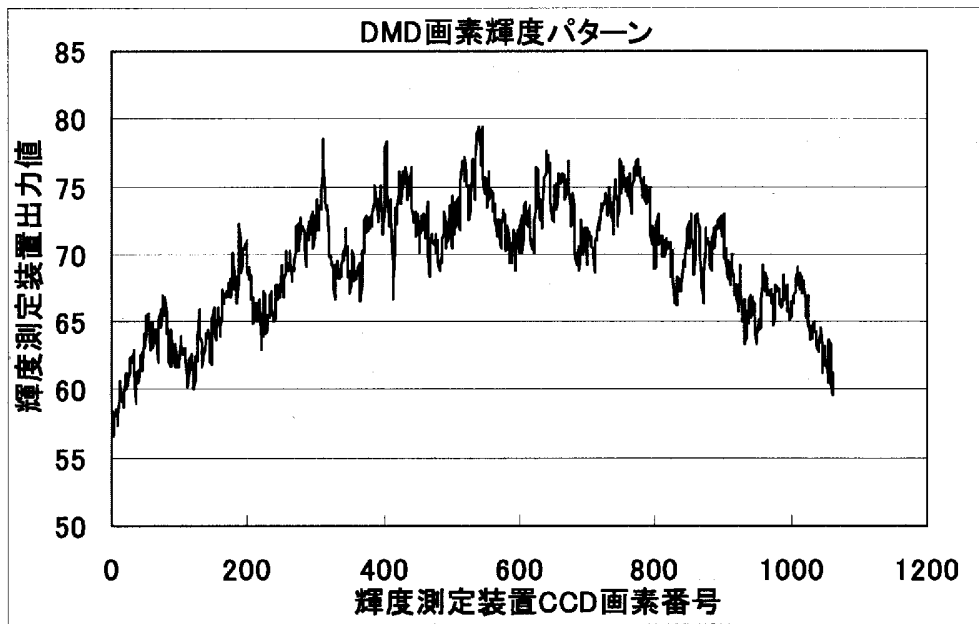
(a)



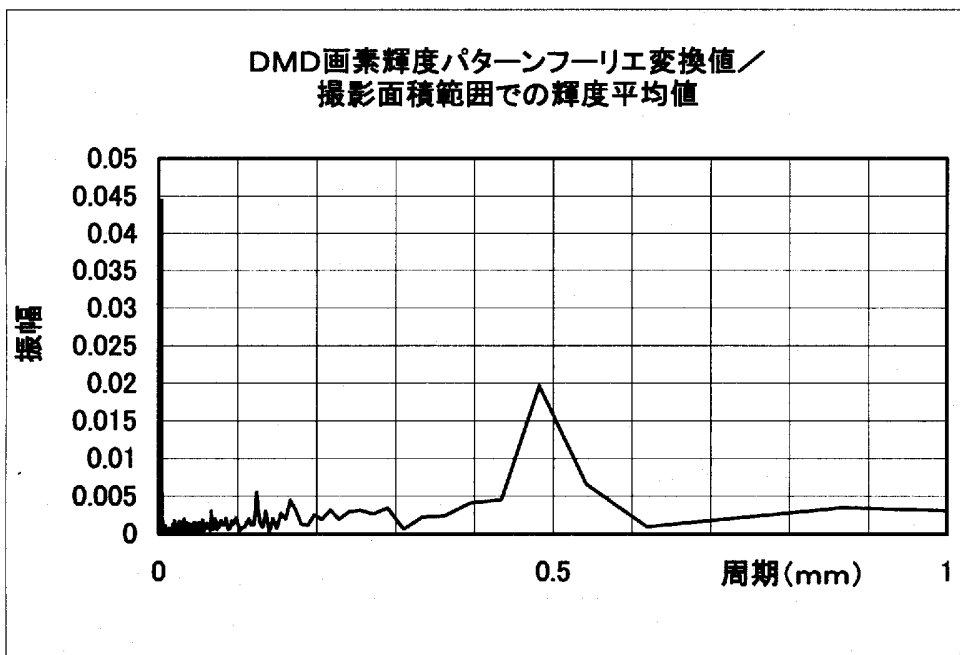
(b)



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14 (2006.01), **G03B21/00** (2006.01), **G03B21/10** (2006.01), **H04N5/74** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B21/14, G03B21/00, G03B21/10, H04N5/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-112035 A (Hitachi, Ltd.), 21 April, 2000 (21.04.00), Par. Nos. [0001], [0034] & US 2003/0128338 A1	1, 2
Y	JP 8-313865 A (Kuraray Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Par. Nos. [0004], [0014] & US 5675435 A & EP 0732615 A1	1, 2
Y	JP 11-183810 A (Daewoo Electronics Co., Ltd.), 09 July, 1999 (09.07.99), Par. Nos. [0021], [0029] (Family: none)	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June, 2006 (16.06.06)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2006 (04.07.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311101

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-62699 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 06 March, 1998 (06.03.98), Par. Nos. [0012], [0023] & US 5936760 A1 & EP 0813089 A2	1,2
Y	JP 2000-330041 A (Seiko Epson Corp.), 30 November, 2000 (30.11.00), Par. No. [0041] (Family: none)	1,2
Y	JP 2003-121783 A (NEC View Technology, Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Par. Nos. [0010], [0011] (Family: none)	1,2
Y	JP 2002-214697 A (Canon Inc.), 31 July, 2002 (31.07.02), Par. No. [0069] & US 2002/0105621 A1	1,2
A	JP 5-273516 A (N.V. Phillips' Gloeellampenfabrieken), 22 October, 1993 (22.10.93), Par. No. [0012] & US 5317409 A & EP 0545492 A1	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03B21/14(2006.01), G03B21/00(2006.01), G03B21/10(2006.01), H04N5/74(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03B21/14, G03B21/00, G03B21/10, H04N5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-112035 A (株式会社日立製作所) 2000.04.21, 段落【0001】、【0034】 & US 2003/0128338 A1	1, 2
Y	JP 8-313865 A (株式会社クラレ) 1996.11.29, 段落【0004】、【0014】 & US 5675435 A & EP 0732615 A1	1, 2
Y	JP 11-183810 A (大宇電子株式會▲社▼) 1999.07.09, 段落【0021】及び【0029】 (ファミリーなし)	1, 2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 6 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 7 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐竹 政彦

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

2 I

3 4 0 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-62699 A (三星電子株式会社) 1998. 03. 06, 段落【0012】 及び【0023】 & US 5936760 A1 & EP 0813089 A2	1, 2
Y	JP 2000-330041 A (セイコーエプソン株式会社) 2000. 11. 30, 段落 【0041】 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 2003-121783 A (エヌイーシービューテクノロジー株式会社) 2003. 04. 23, 段落【0010】及び【0011】 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 2002-214697 A (キヤノン株式会社) 2002. 07. 31, 段落【006 9】 & US 2002/0105621 A1	1, 2
A	JP 5-273516 A (エヌ・ベーフィリップス・フルーイランベンファブ リケン) 1993. 10. 22, 段落【0012】 & US 5317409 A & EP 0545492 A1	1-3