(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3869488号
(P3869488)
(45)発行日　平成19年1月17日(2007.1.17)　(24)登録日　平成18年10月20日(2006.10.20)

(51)Int.Cl.		F I		
G09F 19/12	(2006.01)	G09F	19/12	L
G09F 19/18	(2006.01)	G09F	19/18	A

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平8-95289
(22)出願日　平成8年4月17日(1996.4.17)
(65)公開番号　特開平9-281917
(43)公開日　平成9年10月31日(1997.10.31)
審査請求日　平成12年4月20日(2000.4.20)
審判番号　不服2003-22183(P2003-22183/J1)
審判請求日　平成15年11月14日(2003.11.14)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100097777
弁理士　韮澤　弘
(74)代理人　100088041
弁理士　阿部　龍吉
(74)代理人　100092495
弁理士　蛭川　昌信
(74)代理人　100095120
弁理士　内田　亘彦
(74)代理人　100095980
弁理士　菅井　英雄
(74)代理人　100094787
弁理士　青木　健二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

照明光源と、要素集光性ホログラムのアレーからなり、その各要素集光性ホログラムが、ホログラム記録面の法線に対して所定の角度をなして入射する白色光をホログラム記録面に略沿う方向に波長分散させて分光するホログラムカラーフィルターと、その集光面近傍に配置された反射層と、前記ホログラムカラーフィルターと前記反射層の間に配置された透過型空間光変調器とからなり、前記透過型空間光変調器で変調され、前記反射層で反射された反射光が、前記反射層の法線に対して角度をなすように構成されていることを特徴とするホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置。

【請求項２】

前記透過型空間光変調器として、電圧の印加、解除によって白濁状態と透明状態を制御する高分子分散型液晶表示素子を用いたことを特徴とする請求項１記載のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置。

【請求項３】

前記反射層として、分光された色成分を反射するように干渉縞が分布記録された反射型ホログラムを用いたことを特徴とする請求項１又は２記載のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置。

【請求項４】

反射光を投影光学系によって拡大投影するようになっていることを特徴とする請求項１から３の何れか１項記載のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置に関し、特に、高分子分散型液晶表示素子、デジタルマイクロミラーデバイス型表示素子等の空間光変調器とホログラムカラーフィルターを組み合わせた反射型の画像表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、顔料、染料等による吸収カラーフィルターを用いたカラー液晶表示装置においては、表示のためにバックライトは必要不可欠なものである。しかしながら、カラー液晶表示装置の背後から白色光をそのまま照射しただけでは、その利用効率は非常に低い。その原因として、主に下記に示す理由があげられる。
【０００３】
▲１▼各色のセル以外のブラック・マトリックスが占める面積が広く、そこに当たった光は無駄になる。
▲２▼各画素へ入射する白色光の中、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）のカラーフィルターを透過する色成分が制限されてしまうので、その他の補色成分は無駄となってしまう。
▲３▼カラーフィルターでの吸収による損失が伴う。
【０００４】
このような問題を解決すべく、例えばマイクロレンズアレーをカラーフィルターの前面に設置し、白色光のバックライトをそれぞれカラーフィルターセルＲ、Ｇ、Ｂへ集光させるようにすることにより、バックライトの利用効率を上げる方法が従来より知られている。
【０００５】
しかしながら、この方法でも、白色光３を各カラーフィルターセルＲ、Ｇ、Ｂへ分光して照射することはできないために、上記▲２▼に示す問題の解決はできない。
【０００６】
さらに、このようなカラーフィルターを用いずに、ダイクロイックミラー３枚とマイクロレンズアレーを用いて、光の利用効率を向上させた液晶プロジェクターが特開平４－６０５３８号において提案されている。この場合、上記のような顔料、染料等による吸収カラーフィルターが不要になり、上記の▲１▼～▲３▼の問題が解決され、カラー映像の輝度は向上するが、３枚のダイクロイックミラーを必要とするため、光学系・装置が大きくなり嵩張ってしまう。また、コストも高いものになってしまう問題がある。
【０００７】
このような状況に鑑み、本出願人は、特願平５－１２１７０号等において、液晶表示用バックライト等の利用効率を大幅に向上させるために、ホログラムを利用したカラーフィルター及びそれを用いた液晶表示装置を提案した。
【０００８】
さらに、このようなホログラムカラーフィルターを用いた液晶表示装置を投影型に変更して、スクリーン上で明るいカラー映像を表示する液晶投影表示装置も、特願平５－２４２２９２号等において提案した。
【０００９】
以下、簡単にこのようなホログラムカラーフィルターを用いた液晶表示装置及び液晶投影表示装置について説明する。
まず、図６の断面図を参照にしてホログラムカラーフィルターを用いた液晶表示装置について説明する。同図において、規則的に液晶セル６′（画素）に区切られた液晶表示素子６のバックライト３入射側にカラーフィルターを構成するホログラムアレー５が離間して配置される。液晶表示素子６背面には、各液晶セル６′の間に設けられたブラック・マトリックス４が配置される。以上の他、図示しない偏光板がホログラムアレー５の入射側と液晶表示素子６の射出側に配置される。なお、ブラック・マトリックス４の間には、従来のカラー液晶表示装置と同様に、Ｒ、Ｇ、Ｂの分色画素に対応した色の光を通過する吸収

型のカラーフィルターを付加的に配置するようにしてもよい。

【００１０】

ホログラムアレー５は、Ｒ、Ｇ、Ｂの分色画素の繰り返し周期、すなわち、液晶表示素子６の紙面内の方向に隣接する３つの液晶セル６′の組各々に対応して、その繰り返しピッチと同じピッチでアレー状に配置された微小ホログラム５′からなり、微小ホログラム５′は液晶表示素子６の紙面内の方向に隣接する３つの液晶セル６′各組に整列して各々１個ずつ配置されており、各微小ホログラム５′は、ホログラムアレー５の法線に対して角度θをなして入射するバックライト３の中の緑色の成分の光を、その微小ホログラム５′に対応する３つの分色画素Ｒ、Ｇ、Ｂの中心の液晶セルＧ上に集光するようにフレネルゾーンプレート状に形成されているものである。そして、微小ホログラム５′は、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ない、レリーフ型、位相型、振幅型等の透過型ホログラムからなる。ここで、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ないとは、リップマンホログラムのように、特定の波長だけを回折し、他の波長はほとんど回折しないタイプのものではなく、１つの回折格子で何れの波長も回折するものを意味し、この回折効率の波長依存性が少ない回折格子は、波長に応じて異なる回折角で回折する。

【００１１】

このような構成であるので、ホログラムアレー５の液晶表示素子６と反対側の面からその法線に対して角度θをなして入射する白色のバックライト３を入射させると、波長に依存して微小ホログラム５′による回折角は異なり、各波長に対する集光位置はホログラムアレー５面に平行な方向に分散される。その中の、赤の波長成分は赤を表示する液晶セルＲの位置に、緑の成分は緑を表示する液晶セルＧの位置に、青の成分は青を表示する液晶セルＢの位置にそれぞれ回折集光するように、ホログラムアレー５を構成配置することにより、それぞれの色成分はブラック・マトリックス４でほとんど減衰されずに各液晶セル６′を通過し、対応する位置の液晶セル６′の状態に応じた色表示を行うことができる。なお、ホログラムアレー５へのバックライト３の入射角度θは、ホログラム記録条件、ホログラムアレー５の厚み、ホログラムアレー５と液晶表示素子６との距離等の種々の条件により定まるものである。

【００１２】

このように、ホログラムアレー５をカラーフィルターとして用いることにより、従来のカラーフィルター用バックライトの各波長成分を無駄なく吸収なく各液晶セル６′へ入射させることができるため、その利用効率を大幅に向上させることができる。

【００１３】

また、図６に示したような構成のホログラムカラーフィルターを用いた液晶表示装置をそのまま用いて直視型の液晶表示装置として、あるいは、投影表示用の空間光変調素子として利用して液晶投影表示装置として用いることができる。図７はその場合の断面図であり、ホログラムアレー５の入射側に近接あるいは一体に第１の偏光板１２が、液晶表示素子６の射出側に近接あるいは一体に第２の偏光板１３が配置されている。そして、このカラー液晶表示装置１１は、例えばメタルハライドランプ１５と放物面鏡１６の組み合わせからなる照明装置１４からの白色の平行なバックライト３によって照明され、カラー液晶表示装置１１で変調された表示像は、液晶表示装置１１の近傍に配置されたフィールドレンズ１７を経て、投影レンズ１８により拡大されてスクリーン１９上に拡大結像され、明るい投影像を得ることができる。

【００１４】

上記のようなホログラムカラーフィルターを用いた液晶表示装置においては、ブラック・マトリックス４を含む液晶表示素子６は、実際には、例えば図８に断面を示すように、液晶表示素子６は、例えば、２枚のガラス基板２１、２２の間に挟持されたツイストネマチック等の液晶層２５からなり、バックライト側のガラス基板２１の内表面には、ブラック・マトリックス４と一様な透明対向電極２３が設けられ、表示面側のガラス基板２２の内表面には液晶セルＲ、Ｇ、Ｂ毎に独立に透明画素電極２４と不図示のＴＦＴが設けられている。また、電極２３、２４の液晶層２５側には不図示の配向層も設けられて構成されて

いる。そして、バックライト側のガラス基板２１に近接あるいは接着されて基板２６の液晶表示素子６側表面に設けられたホログラムカラーフィルター５あるいは１０が配置され、基板２６のバックライト側に偏光板１２が、液晶表示素子６の観察側ガラス基板２２外表面に偏光板１３がそれぞれ貼り付けられており、例えばそれらの透過軸は相互に直交するように配置されている。なお、バックライト側の偏光板１２は、基板２６のバックライト側に貼り付ける代わりに、図８中に点線で示すように、ホログラムカラーフィルター５から離してバックライト３の光路中に配置する場合もある。

【００１５】

上記のような液晶表示素子６の画素毎に透明画素電極２４と透明対向電極２３間に印加する電圧を制御してその透過状態を変化させることにより、カラー表示が可能となっている。

【００１６】

一方、液晶表示素子として、高分子分散型液晶（ＰＤＣＬ）表示素子が提案されている。これは、電圧のオン、オフによって白濁状態と透明状態を制御することによって表示を行うもので、ツイストネマチック（ＴＮ）液晶等の従来の液晶表示素子のように偏光板を用いないため、明るい表示が可能なものである（「フラットパネル・ディスプレイ」’９１，ｐｐ．２１４～２２４参照）。このような液晶は高分子／液晶複合膜からなるもので、高分子中に液晶相がドロップレット状に分離している形態のものと、液晶が連続相となっている形態のものとがある。

【００１７】

また、微小なミラーの変形によって２次元表示が可能な表示素子としてデジタルマイクロミラーデバイス（ＤＭＤ）も提案されている。これは、図９（ａ）に斜視図を示すように、各画素に対応する微小なミラーＭが２次元的に配置され、所定アドレスのミラーＭ’を対角線を軸にして傾けることにより、ミラーＭ’に一定方向から入射する光を傾いていないミラーとは異なる方向へ反射させるようにして、２次元パターンを表示するようにしたものである（"IEEE Spectrum Vol.30,No.11,pp.27-31参照）。図９（ｂ）に各ミラーＭの支持駆動構造を示すが、ミラーＭ各々は、１つの対角方向の角でシリコン基板Ｓ上に立てられた一対の支持ポストＰにより捩じりヒンジＴを介して支持されており、ミラーＭの裏側の基板Ｓ上に設けられた一対の電極Ｅの一方に電圧を印加することにより、静電力によりヒンジＴ間の対角線を軸にしてミラーＭの面が回転されるものである。

【００１８】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、本出願人の提案に係る上記のホログラムカラーフィルターを用いる画像表示装置は、ＴＮ液晶等の通常の液晶表示素子を用いることを前提とし、かつ、バックライトを裏面側から入射させる透過型のものとして構成されていた。しかしながら、高分子分散型液晶表示素子、ＤＭＤ型表示素子等の空間光変調器の表面側から照明光を入射させる反射型のものにホログラムカラーフィルターを組み合わせた画像表示装置は提案されていない。

【００１９】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、本出願人の提案に係るホログラムカラーフィルターを用いて照明光を表面側から入射させ、空間光変調器として高分子分散型液晶表示素子、ＤＭＤ型表示素子も利用可能な明るい反射型のカラー画像表示装置を提供することである。

【００２０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置は、照明光源と、要素集光性ホログラムのアレーからなり、その各要素集光性ホログラムが、ホログラム記録面の法線に対して所定の角度をなして入射する白色光をホログラム記録面に略沿う方向に波長分散させて分光するホログラムカラーフィルターと、その集光面近傍に配置された反射層と、前記ホログラムカラーフィルターと前記反射層の間に配置された透

過型空間光変調器とからなり、前記透過型空間光変調器で変調され、前記反射層で反射された反射光が、前記反射層の法線に対して角度をなすように構成されていることを特徴とするものである。

【００２１】

この場合、透過型空間光変調器で変調され、反射層で反射された反射光が、反射層の法線に対して角度をなすように構成されていることが望ましい。

また、透過型空間光変調器として、電圧の印加、解除によって白濁状態と透明状態を制御する高分子分散型液晶表示素子を用いることもできる。また、反射層として、分光された色成分を反射するように干渉縞が分布記録された反射型ホログラムを用いることもできる。

【００２３】

なお、この画像表示装置は、反射光を投影光学系によって拡大投影するようにすることもできる。

【００２４】

本発明においては、ホログラムカラーフィルターと透過型空間光変調器と反射層とから画像表示装置を構成し、そのホログラムカラーフィルター側から照明するようにしたので、明るい反射型のカラー画像表示装置を実現することができる。透過型空間光変調器としは通常の液晶表示素子以外に高分子分散型液晶表示素子、ＤＭＤ型表示素子等が利用でき、これらを用いるとより明るいカラー画像表示が可能になる。

【００２５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置の実施例について説明する。

図１に、図６に示したようなホログラムカラーフィルターを用いる反射型の画像表示装置の１実施例の模式的断面図を示す。この実施例では、空間光変調器として高分子分散型液晶（ＰＤＬＣ）表示素子３１を用いている。同図において、規則的に画素３１′に区切られたＰＤＬＣ表示素子３１の表側（観察側）にホログラムカラーフィルター５が離間して配置される。ＰＤＬＣ表示素子３１背面にはアルミニウム膜のような反射層３２が配置されている。ＰＤＬＣ表示素子３１の画素３１間には不図示のブラック・マトリックス（図６参照）が配置されている。なお、ホログラムカラーフィルター５と反射層３２の間の距離は、微小ホログラム５′の集光距離（焦点距離）に略等しく選ばれる。

【００２６】

この場合も、ホログラムカラーフィルター５は、ＰＤＬＣ表示素子３１のＲ、Ｇ、Ｂの分色画素の繰り返し周期、すなわち、ＰＤＬＣ表示素子３１の紙面内の方向に隣接する３つの画素３１′の組各々に対応して、その繰り返しピッチと同じピッチでアレー状に配置された微小ホログラム５′からなり、微小ホログラム５′はＰＤＬＣ表示素子３１の紙面内の方向に隣接する３つの画素３１′各組に対応して各々１個ずつ配置されており、各微小ホログラム５′は、ホログラムカラーフィルター５の法線に対して角度θをなして入射する照明光３３の中の緑色の成分の光３４Ｇを、その微小ホログラム５′に対応する３つの分色画素Ｒ、Ｇ、Ｂの中心の画素Ｇ近傍に集光するようにフレネルゾーンプレート状に形成されているものである。そして、微小ホログラム５′は、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ない、レリーフ型、位相型、振幅型等の透過型ホログラムからなる。ここで、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ないとは、リップマンホログラムのように、特定の波長だけを回折し、他の波長はほとんど回折しないタイプのものではなく、１つの回折格子で何れの波長も回折するものを意味し、この回折効率の波長依存性が少ない回折格子は、波長に応じて異なる回折角で回折する。

【００２７】

このような配置であるので、ホログラムカラーフィルター５の表面側から入射角θで白色照明光３３を入射させると、ホログラムカラーフィルター５により波長分散され、各波長に対する集光位置はホログラムカラーフィルター５面に平行な方向に分散される。その中

の、赤の波長成分３４Ｒは赤を表示する画素Ｒの位置の反射層３２の表面近傍に、緑の成分３４Ｇは緑を表示する画素Ｇの位置の反射層３２の表面近傍に、青の成分３４Ｂは青を表示する画素Ｂの反射層３２の表面近傍にそれぞれ回折集光するように、ホログラムカラーフィルター５を構成配置することにより、それぞれの色成分はブラック・マトリックスでほとんど減衰されずに各画素３１′を通過し、反射層３２で反射されて、対応する画素Ｒ、Ｇ、Ｂを裏面側からもう一度透過し、さらにホログラムカラーフィルター５に入射して今度はホログラムカラーフィルター５でほとんど回折されずに透過光３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂとなり、観察者の眼に入射する。したがって、各色の成分３４Ｒ、３４Ｇ、３４Ｂはそれぞれ赤、緑、青を表示する画素Ｒ、Ｇ、Ｂに入射してそれらの画素の表示状態に応じた強度変調を受けて観察者の眼に達するので、画素Ｒ、Ｇ、Ｂの変調状態の組み合わせによってカラー画像表示が可能になる。

【００２８】

ここで、ＰＤＬＣ表示素子３１は、前記したように、電圧のオン、オフによって白濁状態と透明状態を制御することによって表示を行うもので、偏光板が必要でないため、ＴＮ液晶表示素子等の通常の液晶表示素子より明るい表示が可能である。その上、カラー画像表示のために照明光３３の利用効率が高いホログラムカラーフィルター５を用いるので、より明るいカラー画像表示が可能になる。

【００２９】

また、図１に示したような構成のホログラムカラーフィルター５を用いた画像表示装置を投影画像表示装置として用いることができる。図２はその場合の断面図であり、図１の画像表示装置３０の表面側（ホログラムカラーフィルター５側）に所定の入射角θで、図７の場合と同様な例えばメタルハライドランプ１５と放物面鏡１６の組み合わせからなる照明装置１４からの白色平行照明光３３を入射させると、ホログラムカラーフィルター５で分光されＰＤＬＣ表示素子３１で変調された表示光３５は投影レンズ１８の開口内に入射して投影されるため、スクリーン１９上に画像表示装置３０に表示されたカラー画像が拡大結像され、明るいカラー投影像を得ることができる。このとき、表示光３５の射出角が大きい場合は、レンズ、スクリーンは偏心配置してもよい。

【００３０】

図１の場合は、ＰＤＬＣ表示素子３１の背面には単なる反射層３２を配置したので、観察者に達する各色成分３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂの方向は、図１から明らかなように相互に異なってしまう。そのため、画像表示装置３０に表示された画像を直視する場合には、見る方向により擬似的な色が着く可能性がある。また、これを図２にように投影画像表示装置とする場合には、全ての色成分３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂを投影レンズ１８に入射するようにするために、投影レンズ１８として口径の大きなものを用いなければならない。

【００３１】

そこで、図３の実施例においては、反射層３２の代わりに反射型ホログラム３６を用いている。その反射型ホログラム３６としては体積位相型ホログラム（リップマンホログラム）を用い、ホログラムカラーフィルター５で分光された赤色回折成分３４Ｒ、緑色回折成分３４Ｇ、青色回折成分３４Ｂがそれぞれが集光する位置近傍の反射型ホログラム３６中の干渉縞３６Ｒ、３６Ｇ、３６Ｂが、それぞれ赤色波長の光、緑色波長の光、青色波長の光のみを反射するように干渉縞３６Ｒ、３６Ｇ、３６Ｂが選択的に三重記録され、かつ、それらの干渉縞３６Ｒ、３６Ｇ、３６Ｂの傾きが、それぞれ上記の赤色回折成分３４Ｒ、緑色回折成分３４Ｇ、青色回折成分３４Ｂを略同一の方向に向かう反射光３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂとして反射回折するような傾きに構成されている。

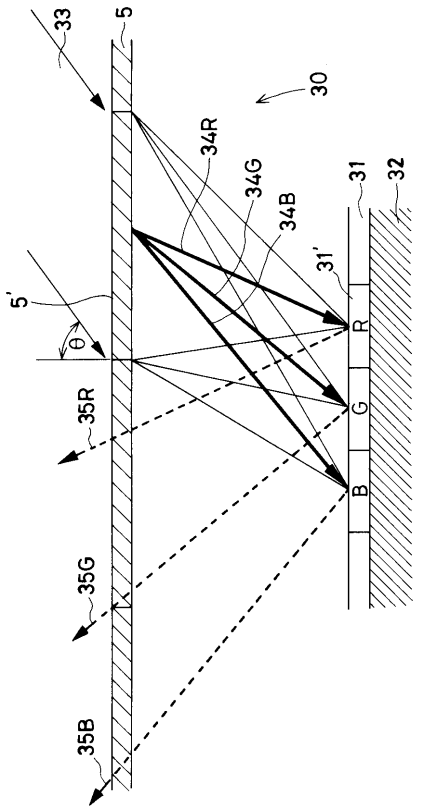
【００３２】

したがって、この実施例の場合は、観察者に達する表示光中の各色成分３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂの方向は略同じであり、画像表示装置３０に表示された画像を直視する際見る方向により擬似的な色が着く可能性は低下すると共に、これを図２のように投影画像表示装置とする場合には、各色成分３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂの方向が略同じであるので、投影レンズ１８としては口径の小さなものでもよくなる。

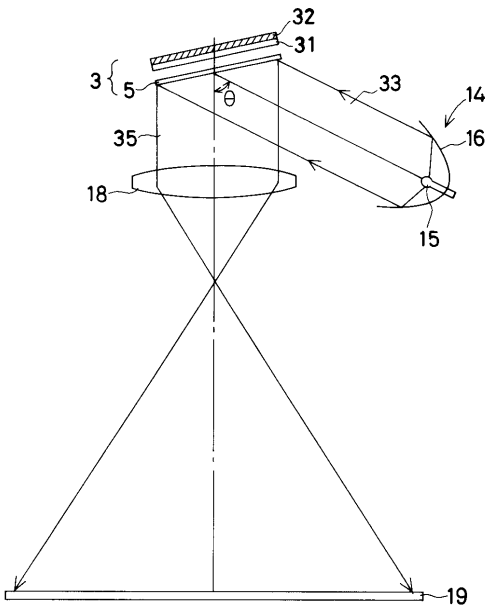
【００３３】
図４の実施例は、ホログラムカラーフィルター５の背面側に配置する空間光変調器として図９を用いて説明したデジタルマイクロミラーデバイス（ＤＭＤ）３７を用いた例であり、ホログラムカラーフィルター５で分光された赤色回折成分３４Ｒ、緑色回折成分３４Ｇ、青色回折成分３４Ｂがそれぞれが集光する位置近傍にＤＭＤ３７の微小ミラー３８が位置するように、ＤＭＤ３７を配置する。このような配置をとると、図４の場合は、画素ＲとＢの位置が変調を受けているので、反射光３５Ｒ、３５Ｂは所定の方向に反射し、これに対し画素Ｇは変調されていないので、反射光３５Ｇは反射光３５Ｒ、３５Ｂと異なる方向に反射する。したがって、例えば反射光３５Ｒ、３５Ｂの方向から観察することによって、カラー画像が観察でき、明るいカラー画像表示が可能になる。
【００３４】
この実施例も投影画像表示装置として用いることができる。図５にその場合の断面図を示す。照明装置１４からの白色平行照明光３３を画像表示装置３０へ入射させるまでの構成は図２の場合と同様である。図５のＤＭＤ３７を用いる構成では、投影画像を形成する表示光３５の射出角が大きいので、投影レンズ１８とスクリーン１９は画像表示装置３０に対して偏心配置する場合もある。そして、このＤＭＤ３７を用いる場合、画素を構成する微小ミラー３８が変調を受けない場合でも表示光３５と異なる方向へ出る反射光４０（図４の場合は反射光３５Ｇ）が存在するので、これを除去するために、投影レンズ１８の後側焦点近傍にスリット３９を配置してあり、不要反射光４０が投影レンズ１８へ入射しても、表示光３５と方向が異なるので、スリット３９の開口を通過してスクリーン１９に達することができない。したがって、微小ミラー３８で変調を受けて反射方向が変化させられた表示光３５のみがスクリーン１９に達して明るいカラー表示画像を形成する。なお、反対に、表示光３５をスリット３９でブロックし、反射光４０のみを通過させるようにして画像表示することもできる。
【００３５】
以上、本発明のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、ＰＤＬＣ表示素子の代わりにＴＮ型あるいはスーパーツイストネマチック（ＳＴＮ）型の通常の液晶表示素子等を用いることもできる。
【００３６】
【発明の効果】
以上の説明から明らかなように、本発明のホログラムカラーフィルターを用いた画像表示装置によると、ホログラムカラーフィルターと透過型空間光変調器と反射層とから画像表示装置を構成し、そのホログラムカラーフィルター側から照明するようにしたので、明るい反射型のカラー画像表示装置を実現することができる。透過型空間光変調器としは通常の液晶表示素子以外に高分子分散型液晶表示素子、ＤＭＤ型表示素子等が利用でき、これらを用いるとより明るいカラー画像表示が可能になる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明のホログラムカラーフィルターを用いる反射型の画像表示装置の１実施例の模式的断面図である。
【図２】図１に示した画像表示装置を用いた投影画像表示装置の断面図である。
【図３】別の実施例の画像表示装置の図１と同様な模式的断面図である。
【図４】さらに別の実施例の画像表示装置の図１と同様な模式的断面図である。
【図５】図４に示した画像表示装置を用いた投影画像表示装置の断面図である。
【図６】ホログラムカラーフィルターを用いた液晶表示装置の概略断面図である。
【図７】図６の液晶表示装置を用いた液晶投影表示装置の断面図である。
【図８】液晶表示素子の断面図である。
【図９】デジタルマイクロミラーデバイスの構成と作用を説明するための図である。
【符号の説明】
５…ホログラムアレー（ホログラムカラーフィルター）

５′…微小ホログラム
１４…照明装置
１５…メタルハライドランプ
１６…放物面鏡
１８…投影レンズ
１９…スクリーン
３０…画像表示装置
３１…高分子分散型液晶（ＰＤＬＣ）表示素子
３１′…画素
３２…反射層
３３…照明光
３４Ｒ、３４Ｇ、３４Ｂ…回折分光成分
３５…表示光
３５Ｒ、３５Ｇ、３５Ｂ…透過光（反射光）
３６…反射型ホログラム
３６Ｒ、３６Ｇ、３６Ｂ…干渉縞
３７…デジタルマイクロミラーデバイス（ＤＭＤ）
３８…微小ミラー
３９…スリット
４０…不要反射光
Ｒ、Ｇ、Ｂ…分色画素

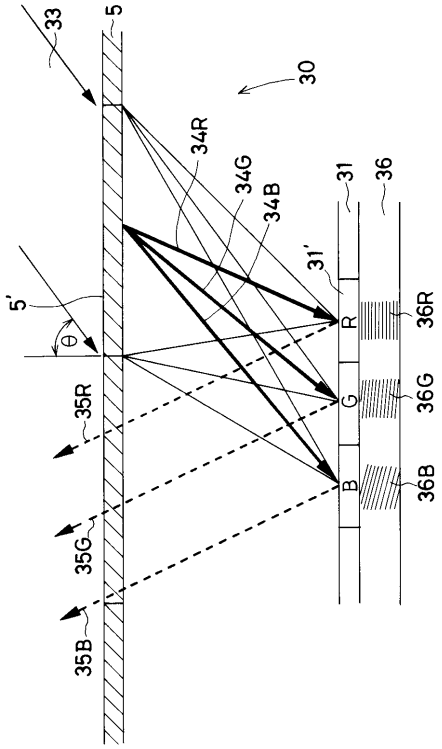
【図１】



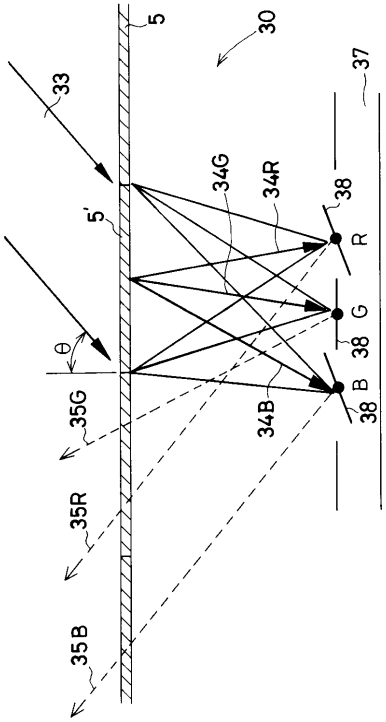
【図２】



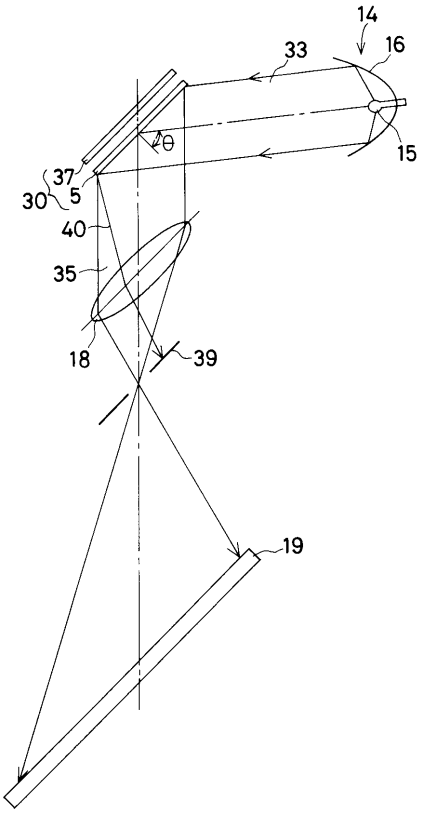
【図３】


33
5
30
34R
34G
34B
31
36
31'
5'
θ
R
G
B
36R
36G
36B
35R
35G
35B

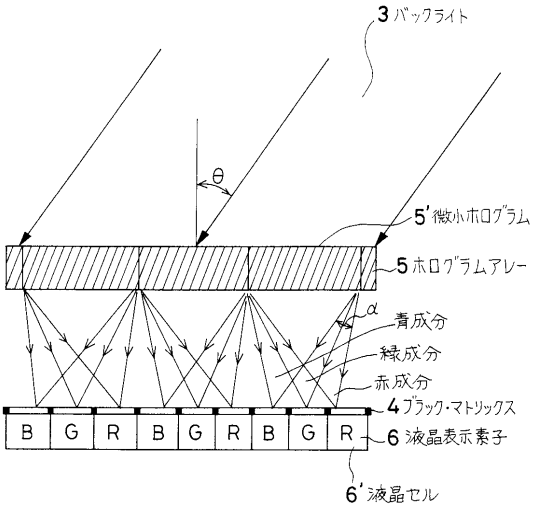
【図４】


5
30
33
37
34G
34R
38
5'
R
G
B
θ
38
38
35G
34B
35R
35B

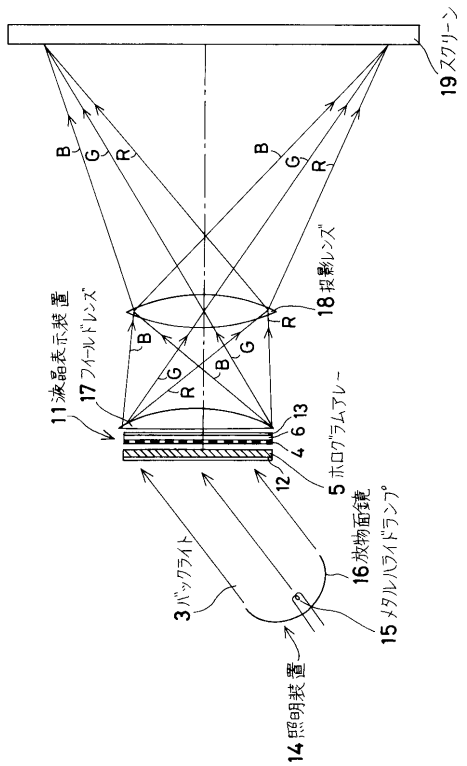
【図５】


14
16
33
15
θ
37
30
5
40
35
18
39
19

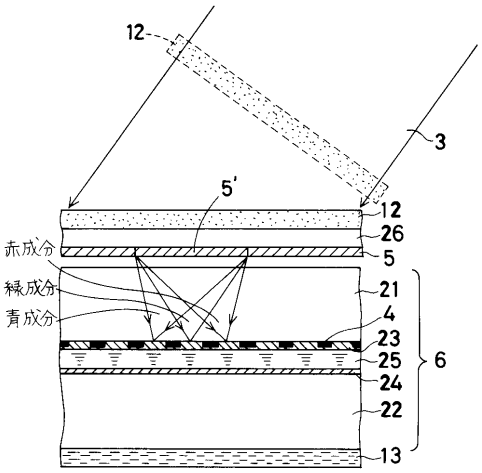
【図６】


3 バックライト
θ
5' 微小ホログラム
5 ホログラムアレー
α
青成分
緑成分
赤成分
4 ブラック・マトリックス
B G R B G R B G R
6 液晶表示素子
6' 液晶セル

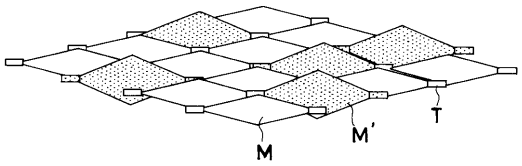
【図７】


19スクリーン
B
G
R
18投影レンズ
11液晶表示装置
17フィールドレンズ
13
6
4
12
5ホログラムアレー
16放物面鏡
3バックライト
15メタルハライドランプ
14照明装置

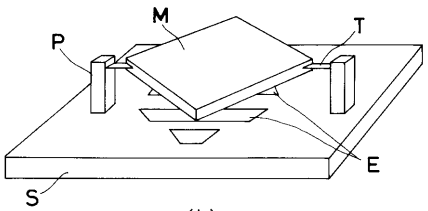
【図８】


12
3
5'
12
26
5
赤成分
緑成分
青成分
21
4
23
25
24
22
13
6

【図９】


M
M'
T

(a)


M
T
P
E
S

(b)

フロントページの続き

(74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明
(72)発明者 市川信彦
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号大日本印刷株式会社内
(72)発明者 谷口幸夫
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号大日本印刷株式会社内

合議体
審判長 末政 清滋
審判官 井口 猶二
審判官 瀬川 勝久

(56)参考文献 国際公開第９６／０２８６２（WO，Ａ１）
特開平６－２２２３６１（ＪＰ，Ａ）
特開平８－８２７９１（ＪＰ，Ａ）
特開平８－８２７９４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１４０８８６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－８２７６４（ＪＰ，Ａ）
特開平５－４５６３５（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１９８０２３（ＪＰ，Ａ）