

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-542795

(P2008-542795A)

(43) 公表日 平成20年11月27日 (2008. 11. 27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00 E	2H042
<b>G02B 5/04 (2006.01)</b>	G02B 5/04 D	2H088
<b>G02B 3/08 (2006.01)</b>	G02B 5/04 B	2H149
<b>G02F 1/13 (2006.01)</b>	G02B 3/08	2H199
<b>G02B 27/28 (2006.01)</b>	G02F 1/13 505	2K103
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-510054 (P2008-510054)  
 (86) (22) 出願日 平成18年4月26日 (2006. 4. 26)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年11月5日 (2007. 11. 5)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/015815  
 (87) 国際公開番号 W02006/118905  
 (87) 国際公開日 平成18年11月9日 (2006. 11. 9)  
 (31) 優先権主張番号 11/120, 341  
 (32) 優先日 平成17年5月3日 (2005. 5. 3)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

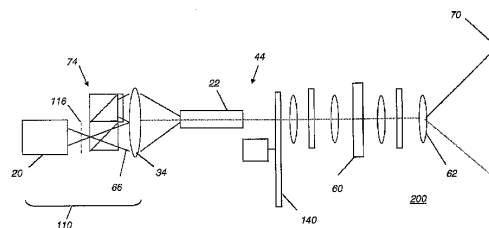
(71) 出願人 590000846  
 イーストマン コダック カンパニー  
 アメリカ合衆国, ニューヨーク14650  
 , ロチェスター, ステイト ストリート3  
 43  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100133983  
 弁理士 永坂 均

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LCDパネルを使用するディスプレイ機器

## (57) 【要約】

投影機器 (10) は、実質的に非偏光の複数波長を有する照明ビームを提供する光源 (20) を有する。実質的に偏光された複数波長の照明ビームを提供するために、複数波長偏光器が実質的に非偏光の照明ビームを偏光する。均一化された複数波長の偏光ビームを提供するために、均一化装置が実質的に偏光された複数波長の照明ビームを調整する。カラースクローリング素子が、一組の色から、反復するスクロールされたシーケンスの色を提供し、それによって、第一成分波長照明、第二成分波長照明、及び、第三成分波長照明をもたらす。成分波長変調部分が、カラースクローリング素子から第一、第二、及び、第三の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面 (40) に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、第一、第二、及び、第三の成分波長照明を透過型の薄膜トランジスタ液晶偏光器パネル (118) で順次的に変調する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

投影機器であって、

a) 照明部分を含み、該照明部分は、

i) 実質的に非偏光の複数波長を有する照明ビームを提供する光源と、

ii) 実質的に偏光された複数波長の照明ビームを提供するために、前記実質的に非偏光の照明ビームを偏光するための複数波長ワイヤグリッド偏光器と、

iii) 均一化された複数波長の偏光ビームを提供するために、前記実質的に偏光された複数波長の照明ビームを調整するための均一化装置と、

iv) 一組の色から、反復するスクロールされたシーケンスの色を提供することによって、第一成分波長照明、第二成分波長照明、及び、第三成分波長照明をもたらすためのカラースクローリング素子とを含み、

b) 前記カラースクローリング素子から第一、第二、及び、第三の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、前記第一、第二、及び、第三の成分波長照明を透過型の薄膜トランジスタ液晶偏光器パネルで順次的に変調するための成分波長変調部分を含み、

少なくとも 1 つの成分波長偏光器が、前記単色トランジスタ液晶変調器パネルから離間され、

少なくとも 1 つのフレネルレンズが、前記単色透過型液晶変調器パネルから離間されて前記照明部分内に配置される、

投影機器。

## 【請求項 2】

前記ワイヤグリッド偏光器装置の前記ワイヤ表面側は、前記液晶変調器パネルに向かって方向付けられる、請求項 1 に記載の投影機器。

## 【請求項 3】

前記ワイヤグリッド偏光器装置の前記ワイヤ表面側は、前記液晶変調器パネルに向かって方向付けられる、請求項 1 に記載の投影機器。

## 【請求項 4】

投影機器であって、

a) 照明部分を含み、該照明部分は、

i) 実質的に非偏光の複数波長を有する照明ビームを提供する光源と、

ii) 実質的に偏光された複数波長の照明ビームを提供するために、前記実質的に非偏光の照明ビームを偏光するための複数波長偏光器と、

iii) 均一化された複数波長の偏光ビームを提供するために、前記実質的に偏光された複数波長の照明ビームを調整するための均一化装置と、

iv) 第一組の色から、第一の反復するスクロールされたシーケンスの色を提供することによって、第一成分波長照明、第二成分波長照明、及び、第三成分波長照明をもたらすための第一カラースクローリング素子と、

v) 第二組の色から、第二の反復するスクロールされたシーケンスの色を提供することによって、第四成分波長照明、第五成分波長照明、及び、第六成分波長照明をもたらすための第二カラースクローリング素子とを含み、

b) 前記第一カラースクローリング素子から第一、第二、及び、第三の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、前記第一、第二、及び、第三の成分波長照明を透過型薄膜トランジスタ液晶偏光器パネルの第一部分で順次的に変調するための第一成分波長変調部分を含み、

c) 前記第二カラースクローリング素子から第四、第五、及び、第六の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、前記第四、第五、及び、第六の成分波長照明を透過型薄膜トランジスタ液晶偏光器パネルの第二部分で順次的に変調するための第二成分波長変調部

10

20

30

40

50

分を含む、  
投影機器。

【請求項 5】

前記第一組の色は、赤色、緑色、及び、青色である、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 6】

前記第二組の色は、シアン、マゼンタ、及び、黄色である、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 7】

対にされた相補型の色が、実質的に同時に投影される、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 8】

前記第一成分波長変調部分は、前記第一スクローリング素子からの第一、第二、及び、第三の成分波長照明を前記透過型液晶変調器パネルの前記第一部分に向かって集束するための第一照明経路フレネルレンズを含む、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 9】

前記第一成分波長変調部分は、前記透過型液晶変調器パネルからの成分波長ビームを映写レンズに向かって方向付けるために、変調ビームフレネルレンズをさらに含む、請求項 8 に記載の投影機器。

【請求項 10】

前記変調ビームフレネルレンズは、交差した円筒形フレネルレンズを含む、請求項 9 に記載の投影機器。

【請求項 11】

前記第一カラースクローリング素子は、カラーフィルタホイールを含む、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 12】

前記第一カラースクローリング素子は、プリズムを含む、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 13】

前記第一照明経路フレネルレンズは、ガラスフレネルレンズである、請求項 8 に記載の投影機器。

【請求項 14】

前記変調ビームフレネルレンズは、ガラスフレネルレンズである、請求項 9 に記載の投影機器。

【請求項 15】

前記光源は、LED、LED 配列、キセノン灯、及び、水銀灯で構成される群から取られる、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 16】

前記均一化装置は、小型レンズ配列を含む、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 17】

前記均一化装置は、統合バーを含む、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 18】

前記透過型液晶変調器は、薄膜トランジスタを含む、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 19】

少なくとも 1 つの成分波長偏光器が、前記単色透過型液晶変調器パネルから離間される、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 20】

前記複数波長偏光器は、ワイヤグリッド偏光器である、請求項 4 に記載の投影機器。

【請求項 21】

前記ワイヤグリッド偏光器装置の前記ワイヤ表面側は、前記液晶変調器パネルに向かって方向付けられる、請求項 20 に記載の投影機器。

【請求項 22】

投影機器であって、

10

20

30

40

50

- a) 照明部分を含み、該照明部分は、  
i) 実質的に非偏光の複数波長を有する照明ビームを提供する光源と、  
ii) 実質的に偏光された複数波長の照明ビームを提供するために、前記実質的に非偏光の照明ビームを偏光するための複数波長偏光器と、  
iii) 均一化された複数波長の偏光ビームを提供するために、前記実質的に偏光された複数波長の照明ビームを調整するための均一化装置と、  
iv) 第一組の色から、第一の反復するスクロールされたシーケンスの色を提供することによって、第一成分波長照明、第二成分波長照明、及び、第三成分波長照明をもたらすための第一カラースクローリング素子と、  
v) 第二組の色から、第二の反復するスクロールされたシーケンスの色を提供することによって、第四成分波長照明、第五成分波長照明、及び、第六成分波長照明をもたらすための第二カラースクローリング素子とを含み、  
b) 前記第一カラースクローリング素子から第一、第二、及び、第三の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、前記第一、第二、及び、第三の成分波長照明を第一透過型薄膜トランジスタ液晶偏光器パネルで順次的に変調するための第一成分波長変調部分を含み、  
c) 前記第二カラースクローリング素子から第四、第五、及び、第六の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、前記第四、第五、及び、第六の成分波長照明を第二透過型薄膜トランジスタ液晶偏光器パネルで順次的に変調するための第二成分波長変調部分を含む、  
投影機器。
- 【請求項 2 3】  
前記第一組の色は、赤色、緑色、及び、青色である、請求項 2 2 に記載の投影機器。
- 【請求項 2 4】  
前記第二組の色は、シアン、マゼンタ、及び、黄色である、請求項 2 2 に記載の投影機器。
- 【請求項 2 5】  
青色及び黄色は、実質的に同時に投影される、請求項 2 2 に記載の投影機器。
- 【請求項 2 6】  
前記第一成分波長変調部分は、前記第一スクローリング素子からの第一、第二、及び、第三成分波長照明を前記透過型液晶変調器の前記第一部分に向かって集束するために、第一照明経路フレネルレンズを含む、請求項 2 2 に記載の投影機器。
- 【請求項 2 7】  
前記第一成分波長変調部分は、前記透過型液晶変調器パネルからの成分波長ビームを映写レンズに向かって方向付けるために、変調ビームフレネルレンズをさらに含む、請求項 2 6 に記載の投影機器。
- 【請求項 2 8】  
前記変調ビームフレネルレンズは、交差した円筒形フレネルレンズを含む、請求項 2 7 に記載の投影機器。
- 【請求項 2 9】  
前記第一カラースクローリング素子は、カラーフィルタホイールを含む、請求項 2 2 に記載の投影機器。
- 【請求項 3 0】  
前記第一カラースクローリング素子は、プリズムを含む、請求項 2 2 に記載の投影機器。
- 【請求項 3 1】  
前記第一照明経路フレネルレンズは、ガラスフレネルである、請求項 2 6 に記載の投影機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般的には、電子投影に関し、より具体的には、フルカラー投影画像を形成するために単一LC変調器パネルを使用する電子投影機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

文字数字表示パネルからラップトップコンピュータに至る、そして、大規模フルカラーディスプレイにさえ至る多数のディスプレイ用途に供するために、単色液晶(LC)技術が成功裏に利用されている。周知であるように、LC装置は、各対応する画素のために入射光の偏光状態を選択的に変調することによって、画素の配列として画像を形成する。LC技術の継続的な改良は、より低いコスト、改良された歩留まり及び信頼性、並びに、減少された電力消費の利益をもたらし、着実に改良された解像度、速度、及び、色のような画像特性を備える。

## 【0003】

ラップトップ及びより大きなディスプレイ装置のために一般的に使用されるLCディスプレイ構成部品の1つの種類は、液晶層がガラス又は他の透明材料の2つのシートの間に挟装される所謂「直視型」LCDパネルである。薄膜トランジスタ(TFT)技術における継続的な改良が、直視型LCDパネルにとって有益であることが分かり、単一ガラスペインの地域内へのトランジスタの益々緻密な詰込みを可能にする。加えて、より薄い層及びより速い応答時間を可能にする新しいLC材料が開発されている。次いで、これは改良された解像度及び増大された速度を有する直視型LCDパネルを提供するのに役立つ。よって、改良された解像度及び色を有するより大きくより速いLCDパネルが、フルモーション結像のために成功裏に設計され且つ利用される。

## 【0004】

代替的に、小型化及びマイクロリソグラフィ技術の利用が、異なる種類のLC装置の開発を可能にしている。シリコン上の液晶(LCOS)技術が、シリコン回路の構造化された背面に対して液晶材料を封止することによって極めて緻密な空間光変調器の開発を可能にしている。本質的に、LCOS組立ては、相補形金属酸化膜半導体(CMOS)製造プロセスにLC設計技術を組み合わせる。

## 【0005】

LCOS技術を使用するならば、典型的に1平方インチよりも小さい結像地域を有するLCチップは、数百万画素を有する画像を形成し得る。比較的成熟したレベルのシリコンエッチング技術は、高速及び優れた解像度を示すLCOS装置の急速な開発のために有利であることが分かった。LCOS装置は、リアプロジェクションテレビ及びビジネス投影機器のような用途において空間光変調器として使用されている。

## 【0006】

デジタルカメラ及び関連電子結像機会の到来で、かなりの注目が電子投影機器の開発に向けられている。従来の映画品質フィルム投影機と競争力を有する代替を提供するために、デジタル投影機器は、高い基準の性能を満足しなければならず、高解像度、広い色全域(color gamut)、高輝度、及び、1,000:1を超える面順次コントラスト比を提供する。LCOS LCDは、高品質デジタル映画投影系のための空間光変調器として有利であるように思われる。これらの利点は、比較的大きい装置サイズ、小さな画素間の間隙、及び、好ましい装置歩留まりを含む。

## 【0007】

図1を参照すると、LCOS LCD装置を使用した従来の電子投影機器10の簡略化されたブロック図が示されている。各色経路(r = 赤色、g = 緑色、b = 青色)は、変調された光ビームを形成するために類似の成分を使用する。各経路内の個々の成分は、適切に、付加されたr、g、又は、bで印されている。赤色経路を辿ると、赤色光源20rが非変調光をもたらし、非変調光は、均一な照明をもたらすために均一化された光学素子

10

20

30

40

50

22rによって調整される。偏光ビームスプリッタ24rが、適切な偏光状態を有する光を空間光変調器30rに向け、それは画素配列の場所の上に入射する赤色光の偏光状態を選択的に偏光する。空間光変調器30rの作用は、フルカラー画像の赤色成分を形成する。偏光ビームスプリッタ24rを通じて光軸 $O_r$ に沿って透過される、この画像からの変調光は、二色結合器26、典型的には、Xキューブ又はフィリップスプリズムに向けられる。二色結合器26は、投影スクリーンのようなディスプレイ表面40上への投影のために、共通の光軸 $O$ に沿う投影レンズ32のために組み合わせられた多色画像を形成するように、別個の光軸 $O_r/O_g/O_b$ からの赤色、緑色、及び、青色変調画像を結合する。青色及び緑色光変調のための光路は類似する。均一化光学素子22gによって調整される緑色光源20gからの緑色光は、偏光ビームスプリッタ24rを通じて、空間光変調器30g

10

20

30

40

50

#### 【0008】

図1の構成に類似する構成を備えるLCOS LCD空間光変調器を利用する電子投影機器の実施例の中には、米国特許番号第5,808,795号(Shimomura et al.)、第5,798,819号(Hattori et al.)、第5,918,961号(Ueda)、第6,010,221号(Maki et al.)、第6,062,694号(Oikawa et al.)、第6,113,239号(Sampsel et al.)、及び、第6,231,192号(Konno et al.)がある。

#### 【0009】

上記に引用される特許のそれぞれが示すように、映画品質投影機器の開発者は、彼らの注目及び活力を、TFTに基づく直視型LCパネルを使用する解決策にではなく、むしろLCOS LCD技術に主として向ける。このための多数の明瞭に明らかな理由がある。例えば、投影機器を可能な限りコンパクトに作成するための要件は、LCOS LCDのような小型化された空間光変調器、或いは、デジタルマイクロミラーのような他の種類のコンパクトな装置を含む、小型化された構成部品の開発を議論する。典型的には10~20ミクロン範囲にあるサイズとされた画素を含む、極めてコンパクトな画素配置は、単一LCOS LCDが大きな統制スクリーンのために十分な解像度をもたらすことを可能にし、デジタル映画投影のための映画テレビ技術者協会(SMPTE)仕様によって求められるような2048×1024又は4096×2048画素又はそれよりも良好の範囲内にある画像を必要とする。LCOS LCDがそれらの直視型LCDパネル対応物を越えて興味深い理由は、現在入手可能なLCOS構成部品の性能属性、応答速度、色、及び、コントラストのような属性に関する。

#### 【0010】

投影機開発努力を小型化装置に向けてバイアスする傾向を有するさらに他の要因は、置換されるべき膜の寸法特性である。即ち、LCOS LCD空間光変調器又はそのデジタルマイクロミラーデバイス(DMD)対応物の画像形成地域は、映画プリント用フィルムから投影される画像フレームの地域と同等のサイズである。これは投影光学素子設計を幾分単純化し得る。しかしながら、LCOS LCD又はDMD装置の興味は、より小さな寸法での画像形成が最も好ましいという設計者側の疑問の余地のない推測に起因する。よって、意識的な理由のために、従来の理由付け及び期待と一致して、開発者は小型化されたLCOS LCD又はDMDが高品質デジタル映画投影機のための最も実現性のある画像形成構成部品であると推測している。

#### 【0011】

小型化されたLCOS及びDMD空間光変調器の仕様に固有の1つの問題は、輝度及び効率に関する。結像の技術分野において周知であるように、如何なる光学系もラグランジュ不変量によって制約される。発光装置の面積と発光される光の開口数との積、ラグラン

ジュ不変量が、1つの光学系の出力を他の光学系の入力と調和させるための重要な考慮事項であり、光学系の出力輝度を決定する。簡単に言えば、それだけの量の光のみが特定サイズの面積から提供され得る。ラグランジュ不変数が示すように、放射面積が小さいときには、特定レベルの輝度を達成するために、大きな角度の発光が必要とされる。付加的な複雑性及びコストが、より大きな角度で照明を取り扱う要求に起因する。この問題は同一譲受人に譲渡された米国特許番号第6,758,565号(Cobb et al.)、第6,808,269号(Cobb)、及び、第6,676,260号(Cobb et al.)において付記され且つ対処されている。

#### 【0012】

関連する考慮事項は、画像形成構成部品もエネルギー密度に関する制限を有することである。小型化された空間光変調器、具体的には、LCOS LCDを用いるならば、それだけの量のエネルギー密度が構成部品レベルで許容され得る。即ち、特定の閾値レベルを越える輝度のレベルが、装置自体に損傷を与え得る。典型的には、約15W/cm<sup>2</sup>を越えるエネルギー密度が、LCOS LCDにとっては過剰であり得る。次いで、これは、直径1.3インチのLCOS LCDを使用するときの利用可能な輝度を僅か約15,000ルーメンまで制約する。熱蓄積も阻止されなければならない。何故ならば、これは画像の歪み、色収差を引き起こし、光変調器及びその支持構成部品の寿命を短縮し得る。具体的には、使用される吸収性偏光構成部品の挙動は、熱蓄積によって顕著に妥協され得る。これは、空間光変調器自体のための実質的な冷却機構、並びに、支持光学構成部品のための注意深い工学考慮を要求する。再び、これは光学系設計にコスト及び複雑性を付加する。

10

20

#### 【0013】

LCOS LCDに伴うさらに他の関連する問題は、必要とされる変調光の大きな角度に関する。LCD装置における画像形成のための機構並びにLCD自体の固有複屈折は、入射照明が極めて角状であるときに、これらの装置から利用可能なコントラスト及び色品質を制限する。適切なレベルのコントラストをもたらすために、1つ又はそれよりも多くの補償板(compensator)装置がLCOS系内で使用されなければならない。しかしながら、これは投影系の複雑性及びコストをさらに増大する。この一例は同一譲受人に譲渡された米国特許番号第6,831,722号(Ishikawa et al.)に開示されており、ワイヤグリッド偏光器及びLCD装置の角状偏光効果のための補償板の使用を開示している。これらの理由のために、LCOS LCD及びDMD解決策は、構成部品サイズ及び光路幾何に関する固有の制限に直面する。

30

40

#### 【0014】

代替的な直視型TFTLCPパネルを使用する様々な投影機器解決策が提案されている。しかしながら、多くの場合には、これらの機器は特別な用途のために提案され、最高級のデジタル映画用途における使用が意図されていない。例えば、米国特許第5,889,614号(Cobben et al.)は、オーバーヘッド投影機器のための画像源としてTFTLCPパネル装置を使用することを開示している。米国特許第6,637,888号(Haven)は、各光路のために別個の投影光学素子を使用して、赤色源、緑色源、及び、青色源を備える単一の細分化されたTFTLCPを使用するリアスクリーンTVディスプレイを開示している。同一譲受人に譲渡された米国特許番号第6,505,940号(Gotham et al.)は、垂直空間要件を低減するためにキオスク構成内に収容される大型パネルLC装置を備える低コストデジタル投影機を開示している。これらの実施例のそれぞれは、画像変調のためにより大きなLCパネルを利用するが、これらの設計のいずれも、良好な輝度レベル、従来の映画フィルムの色と同等の色、許容可能なコントラスト、及び、高レベルの全体的な画像品質を有する高解像度での映画投影が意図されていない。

#### 【0015】

TFTLCPパネルを使用して投影機器を提供する1つの試みが、米国特許第5,758,940号(Ogino et al.)に開示されている。Ogino et al

50

．第940号特許では、平行化された照明をLCパネルにもたらすために、1つ又はそれよりも多くのフレネルレンズが使用され、次に、他のフレネルレンズが、投影光学素子に光を提供する集光器として作用する。それは広い地域に亘って結像ビームをもたらすので、Ogino et al. 第940号特許装置は、上記のラグランジュ不変数に基づき、その高い光出力に役立つ。しかしながら、それはTV投影機器及び小規模投影機のための潜在的用途をもたらす、Ogino et al. 第940号特許の開示は、光を変調し且つ10,000ルーメン並びにそれを越えるレベルにある高強度を有する結像光出力をもたらす高解像度投影系のために必要な性能レベルに達しない。

#### 【0016】

よって、デジタル映画投影機器解決策は、画像形成のためにLCOS LCDの使用に焦点を当てているが、この目的のためにLCOS LCD構成部品を使用するときには輝度及び効率に固有の制限があることが分かる。それに対し、TFTLCPパネルは、LCOS解決策を越える増大された輝度レベルをもたらす。TFTLCPパネルを使用する投影機器は開示されているが、これらは高性能デジタル映画投影の要求の高い輝度要件に良好に適していない。

#### 【0017】

映画用途において、投影機は、変調された画像をディスプレイスクリーン又は表面上に投影する。その場合、この表面は投影機から可変距離にあり得る。これは、投影機が、ある種類の焦点調節並びに色整列調節をもたらすことが求められる。図1に示されるような従来のLCOS機器を用いるならば、色整列は色結合光学素子によって遂行されるので、3つの合成RGB色が同一の軸に沿って投影される。しかしながら、TFT装置を使用する解決策のためには、赤色経路、緑色経路、及び、青色経路のために別個の投影光学素子を提供する利益がある。これらの利益の一部は、より簡単でより低コストのレンズを含み、各レンズに狭い波長のための色矯正を備える。そのようなアプローチを用いるならば、次に、適切に重ね合わされる赤色画像、緑色画像、及び、青色画像から色画像を形成し、それによって、投影機がディスプレイスクリーンからの距離の範囲に亘って使用されることを可能にするために、何らかの整列方法が提供されなければならない。

#### 【0018】

他の問題は、TFTLCP装置による光変調の性質に関し、高レベルの画像品質を要求する高輝度用途のために必要な支持構成部品に関する。従来の解決策は、光出力レベル及び全体的な画像品質の両方を包含し、投影用途のためのTFT使用によってもたらされる利点を取り除く。例えば、TFTパネルに直接的に取り付けられる吸収性偏光器の使用は、これらの装置は共通して提供されるので、画像品質のために不利である。これらのフィルムからの熱吸収は、典型的には、光エネルギーの20%を越え、結果的に、LCD材料の過熱を招き、コントラストの損失及びコントラスト不均一性をもたらす。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0019】

よって、TFTLCP装置の固有エタンドュ関連利点を活用し且つ改良された画像品質を提供するフルカラー投影機器の必要があることが分かり得る。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0020】

投影機器であって、

a) 照明部分を含み、照明部分は、

i) 実質的に非偏光の複数波長を有する照明ビームを提供する光源と、

ii) 実質的に偏光された複数波長の照明ビームを提供するために、実質的に非偏光の照明ビームを偏光するための複数波長ワイヤグリッド偏光器と、

iii) 均一化された複数波長の偏光ビームを提供するために、実質的に偏光された複数波長の照明ビームを調整するための均一化装置と、

iv) 一組の色から、反復するスクロールされたシーケンスの色を提供することによって

10

20

30

40

50



、第一成分波長照明、第二成分波長照明、及び、第三成分波長照明をもたらすためのカラースクローリング素子とを含み、

b) カラースクローリング素子から第一、第二、及び、第三の成分波長照明のシーケンスを受け入れ、ディスプレイ表面に向かう投影のために、変調された成分波長ビームをレンズに提供するように、第一、第二、及び、第三の成分波長照明を透過型の薄膜トランジスタ液晶偏光器パネルで順次的に変調するための成分波長変調部分を含む、投影機器を提供することが本発明の目的である。

【0021】

小型化されたLCOS LCDを使用する現在のアプローチとは異なり、本発明の機器は、最高級電子結像用途が意図される投影機器における結像のために、単一LCDパネルを利用することが本発明の特徴である。

10

【0022】

投影画像のための付加的な輝度を可能にすることが本発明の利点である。様々な種類の光源が使用され得る。

【0023】

本発明のこれらの並びに他の目的、特徴、及び、利点は、本発明の例証的な実施態様を図示され且つ記載される図面と共に考慮されるとき、以下の詳細な記載を読んだ後に当業者に明らかになるであろう。

【0024】

本明細書は本発明の主題を具体的に指摘し且つ明確に請求する請求項で完結するが、本発明は、添付の図面と共に考慮されるとき、以下の記載からより良好に理解され则认为られる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本記載は、具体的には、本発明に従った装置の一部を形成する、或いは、それとより直接的に協働する素子に向けられている。特に図示されず或いは記載されない素子は、当業者に周知の様々な形態を取り得ることが理解されるべきである。

【0026】

図2を参照すると、本発明の実施態様に従った、大規模、高輝度投影用途のために設計された投影機器(projector apparatus)50の実施態様が示されている。上記に付与された背景技術に記載された従来の投影機器と異なり、投影機器50は、高輝度投影の要求の高い要件に適した、全体的な効率及び光出力を増進する技術を利用する。図4は、投影機器50の鍵となる構成部品を斜視図で示している。図4は、LC変調器パネル60が並んで或いは水平に3つの部分に区画化された構造のための斜視図である。これは変調器パネル60が垂直に区画化された図2の構造の代替である。如何なる特定の実施態様のための最良の構造も、垂直に区画化されるか或いは水平に区画化されるかに拘わらず、後に記載されるように、LC変調器パネル60の全体的な幅高さアスペクト比及び意図される画像64に依存する。

30

【0027】

照明部分68は、複数の波長を有する非偏光照明、典型的には、白色光をもたらすための光源20を有する。光源20は、実質的に偏光された照明ビーム66をもたらすために、この照明を複数の波長偏光器74に方向付ける。複数の波長を有する均一化された偏光ビームをもたらすために、レンズ34が偏光照明ビーム66を均一化素子22に方向付ける。次に、集光レンズ38が均一化された偏光ビーム76を色分離器78に方向付け、色分離器は、複数の波長を、別々の照明経路44r(赤色)、44g(緑色)、及び、44b(青色)に沿って、成分色波長、通常は、赤色、緑色、及び、青色(RGB)に分離する

40

【0028】

図2に示されるように、少なくとも3つの成分波長変調部分114r, 114g, 114bがあり、それぞれ対応する照明経路44r, 44g, 44bに沿って整列される。各

50

成分波長変調部分 1 1 4 r , 1 1 4 g , 1 1 4 b では、集光レンズ 4 2 r , 4 2 g , 4 2 b が、対応する成分波長照明を偏光器 4 8 r , 4 8 g , 4 8 b を通じて方向付ける。次に、フレネルレンズ 5 2 r , 5 2 g , 5 2 b が、後に記載されるように、変調のために各成分色を取り扱うよう区画化された単色透過性液晶変調器パネル 6 0 を通じて、この照明を集束する。液晶変調パネル 6 0 は、赤色、緑色、及び、青色の成分波長ビーム 5 4 r , 5 4 g , 5 4 b を形成する。成分波長ビーム 5 4 r , 5 4 g , 5 4 b は、色画像を形成するよう結合される変調光ビームである。分析器 5 6 r , 5 6 g , 5 6 b が、変調された成分波長ビーム 5 4 r , 5 4 g , 5 4 b のそれぞれをディスプレイ表面 7 0 に投影する映写レンズによる投影に先立ち、赤色、緑色、青色の成分波長ビーム 5 4 r , 5 4 g , 5 4 b の偏光を調整する。故に、変調成分波長ビーム 5 4 r , 5 4 g , 5 4 b は、ディスプレイ表面 7 0 上に色画像 6 4 を形成するために重ね合わされる。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 広帯域偏光

図 5 を参照すると、照明部分 6 8 内の偏光提供装置 1 1 0 における複数の波長偏光器 7 4 の例示的な構成部品が、より詳細に示されている。この実施態様では、偏光器 9 6 が p 偏光を有する光を透過し、s 偏光を有する光を反射する。次に、鏡 9 8 又は反射性偏光感応塗膜が、2 分の 1 波長板 9 4 を通じて s 偏光を有する光を方向付ける。2 分の 1 波長板 9 4 は、この入射光を p 偏光に変換する。このようにして、レンズ 3 4 で、変調された照明ビーム 6 6 は、同一の偏光状態を有する。よって、光源 2 0 からの実質的に全ての光出力が、変調のために同一の偏光状態を有する光に変換される。この方法は、より広い地域に亘って光を提供し、より大きな透過型 L C パネルと共に使用され得る。ラグランジュ不変数によって制限される従来の L C O S L C D 投影系は、この種類の光出力の利点を十分に享受し得ない。

#### 【 0 0 3 0 】

1 つの実施態様において、偏光器 9 6 は、米国特許第 6 , 4 5 2 , 7 2 4 号 ( H a n s e e t a l . ) に開示される種類の偏光器のようなワイヤグリッド偏光器である。様々な種類のワイヤグリッド偏光器が、ユタ州オレム市所在の M o x t e k , I n c . から商業的に入手可能である。ワイヤグリッド型の偏光器は、従来の種類の吸収型偏光器と異なり、高いレベルの光強度を取り扱うのに特に有利である。1 つの実施態様において、このワイヤグリッド偏光器は、そのワイヤ表面側のそのワイヤ素子が L C D パネルに向かって面するよう配置される。この構造は、同一譲受人に譲渡された米国特許第 6 , 5 8 5 , 3 7 8 号 ( K u r t z e t a l . ) に開示されるような熱誘導複屈折を減少する。偏光器 9 6 は、代替的に、電子結像の技術分野における当業者に知られた M a c N e i l l e 偏光器のような従来のプリズム偏光器であり得る。

#### 【 0 0 3 1 】

##### 照明源及び光学素子

従来の T F T L C 投影機器に対する顕著な改良は、光源 2 0 からの均一な照明をもたらすための均一化光学素子 2 2 の使用である。変調のために均一に明るい照明ビームをもたらすために、均一化光学素子 2 2 は光源からの出力を調整する。1 つの実施態様において、統合バーが均一化光学素子 2 2 を提供する。代替的な実施態様は、小型レンズ配列、又は、小型レンズ及び他の統合構成部品のある組み合わせを使用する。

#### 【 0 0 3 2 】

光源 2 0 は、多くの種類のランプ又は放射性構成部品のいずれでもあり得る。高い製造容量の故の低コスト及び入手可能性を生かして、商業的に入手可能な構成部品を光源 2 0 として選択することが特に有利であることが理解され得るであろう。1 つの実施態様において、マサチューセッツ州ウェスレイ市所在の P e r k i n E l m e r I n c . から入手可能な、従来の C E R M A X ( 登録商標 ) キセノンアーク灯が使用される。そのような在庫の装置を使用する能力は、特注光源解決策を典型的に必要とするより小さな L C O S 構成部品を使用するのと対照的に、より大型サイズの T F T L C 装置を使用するときに特に有利である。他の代替的な光源は、均一化光学素子 2 2 を使用するとき配列内

に分散され得る高電力LEDを含む。他の選択肢は、超高圧水銀灯を使用することであり、例えば、従来のキセノンパブル灯は、さらに他の選択肢を提供し、水銀灯よりも良好な色全域をもたらす。

#### 【0033】

画像間の適切な以降のための時間を許容するようディスプレイを一時的に暗化するために、図2中の点線の場所に位置し得る選択的なシャッタ116が、照明系68内に実装され得る。シャッタ116はLC変調器パネル60の応答速度に依存して必要とされ得る。LC変調器パネル60の応答速度は、従来のビデオのために十分に改良されているが、虚像のない動作を伴う、特に、かなりの動作及び移行を含む画像コンテンツを伴う結像を可能にするのに十分な改良があるかが依然として見られる。シャッタ116は、移行時間中にLC変調器パネル60への光を遮断するために使用され、フレーム間の画像のオーバーレイを効果的に低減する。適切なシャッタ機構が、例えば、同一譲受人に譲渡された米国特許第6,513,932号(Ehrne et al.)に開示されている。

10

#### 【0034】

##### 色分離

図2に示されるように、均一化光学素子22からの出力である均一化された偏光ビーム76は、次に、色分離器78に進む。図6は、色分離器78の構成部品をより詳細に示している。交差された二色表面90a, 90bの構成が、それぞれ赤色、緑色、及び、青色の成分波長ビーム54r, 54g, 54bとしての変調のために、均一化された偏光ビーム76の複数の波長光を、鍵となる赤色、緑色、及び、青色の成分波長に分離するよう使用される。回転鏡92が、図6の実施態様において、赤色及び青色の成分波長ビーム54r及び54bを方向変更する。代替的な実施態様は、3つよりも多くの色帯が分離されるよう二色分離成分を使用し、より大きな色全域を可能にすることを含む。

20

#### 【0035】

SMPTE "C" 色スペーサのような、さらには、(赤色: 0.680x, 0.320y, 10.1Y、緑色: 0.265x, 0.690y, 34.6Y、青色: 0.150x, 0.060y, 3.31Y)によって定められる提案のデジタル映画SMPTE全域のような、従来のビデオを使用してもたらされる投影域よりも実質的に大きい投影域をもたらすために、変調器パネル60によってもたらされる改良された光効率が利用され得る。映画フィルムの全域と少なくとも同じ大きさ或いはより大きい全域を作成する興味がある。典型的な成分色帯域青色、緑色、及び、赤色の間のスペクトル帯域の部分を遮断し、それによって、投影機器10が内部で働く色空間を増大するために、二色フィルタが選択され且つ位置付けられ得る。

30

#### 【0036】

##### 変調器パネル60の構造

本発明の1つの特徴は、図6の平面図に示されるように、単色液晶変調器パネル60の区画化(segmentation)である。それぞれの赤色、緑色、及び、青色の照明経路44r, 44g, 44b内の赤色、緑色、及び、青色の成分色(図2)は、それぞれ赤色成分変調部分80r、緑色成分変調部分80g、及び、青色成分変調部分80bによって変調される。LC変調器パネル60が2048x3240画素解像度を有する1つの実施態様において、各成分色変調部分80r, 80g, 80bは、2048x1080画素解像度を有する。より高い解像度パネル代替が、デジタル映画のような用途に有利である。

40

#### 【0037】

各変調部分80r, 80g, 80bは、対応する境界部分82r, 82g, 82bを有する。境界部分82r, 82g, 82bは、使用されないが変調部分80r, 80g, 80bの一部として使用され得るある数の画素を含む。境界部分82r, 82g, 82bは、後に記載されるように、成分色変調光の整列を容易化するために使用される。

#### 【0038】

各変調部分80r, 80g, 80bは、光遮断区画84a, 84bによって、その隣接する変調部分80r, 80g, 80bから分離されている。光遮断区画84a, 84bは

50

、暗い或いは黒い状態の画素で構成され、隣接する赤色、緑色、及び、青色の照明経路 4 r , 4 4 g , 4 4 b からオーバーラップ光を反射するための印として作用する。これらの暗状態画素に加えて或いは代わりに、物理的な遮断素子が使用され得る。

#### 【 0 0 3 9 】

図 2 乃至 4 の実施態様において、LC 変調器パネル 6 0 は、投影用途における使用のために変更され且つ単純化されている。先ず図 9 a を参照すると、ディスプレイ使用のために製造業者によって提供されるような従来の LC 変調器パネル 1 1 8 が示されている。この従来の構成において、その制御電極をITO 層 1 2 4 及び薄膜トランジスタ 1 2 2 上に備える LC 材料 1 2 0 が、カラーフィルタ配列 1 3 2 に沿って、ガラスの板 1 2 6 の間に挟装されている。前方及び後方偏光器 1 2 8 は、それらの性能が高い熱レベルによって妥協される吸収性シートであり、投影画像中に熱非均一性を招く。コントラストを強化するために、補償膜 1 3 0 も設けられている。多くの装置では、拡散層のような他の強化膜が使用されるが、図示されていない。

10

#### 【 0 0 4 0 】

図 9 B は、本発明において使用されるような LC 変調器パネル 6 0 の簡略化された構成を示している。補償膜 1 3 0 は取り除かれ得る。仮に維持されるとしても、補償膜 1 3 0 の性能要求及びコストは著しく減少される。前方及び後方偏光器 1 2 8 も、LC 変調器パネル 6 0 自体から取り除かれ、別個のワイヤグリッド偏光器が偏光器 4 8 r , 4 8 g , 4 8 b 及び分析器 5 6 r , 5 6 g , 5 6 b のために使用される。偏光器 4 8 r , 4 8 g , 4 8 b 及び分析器 5 6 r , 5 6 g , 5 6 b は、ガラスシート 1 2 6 の表面から離間されている。実質的な量の光エネルギーを吸収することなしに高い光レベルを処理し得るワイヤグリッド偏光器が、投影装置 5 0 における高強度用途に特に良く適している。それらを LC 材料 1 2 0 から離間することは、画像の均一性に否定的な影響を及ぼす熱移動を防止する。カラーフィルタ配列 1 3 2 はもはや必要とされない。選択的な反射防止塗膜 1 3 4 , 1 3 6 が、ガラス 1 2 6 の両外表面上に設けられ得る。反射防止塗膜 1 3 4 , 1 3 6 は、チェックボード効果を低減し、ANSI コントラスト比を増大するのに役立ち、迷光からの隣接する画素の相互作用を最小限化する。

20

#### 【 0 0 4 1 】

##### フレネルレンズ

図 2 に示されるように、照明経路 4 4 r , 4 4 g , 4 4 b 内でのフレネルレンズ 5 2 r , 5 2 g , 5 2 b の使用は、光を対応する映写レンズ 6 2 r , 6 2 g , 6 2 b の入射瞳に向かって方向付けるために特に有利である。フレネルレンズ 5 2 r , 5 2 g , 5 2 b を照明経路 4 4 r , 4 4 g , 4 4 b 内に配置することによって、結像収差が最小限化される。フレネルレンズは、典型的には成形され、レンズが画像変調光と共に使用されるならば特に可視的である非均一性を示し得る。

30

#### 【 0 0 4 2 】

図 1 0 は、各成分波長変調部分 1 1 4 r , 1 1 4 g , 1 1 4 b 内に一对のフレネルレンズを使用する代替的な実施態様を示しており、一方は、各照明経路 4 4 r , 4 4 g , 4 4 b 内の変調ビームフレネルレンズとして配置され、他方は、各変調成分波長ビーム 5 4 r , 5 4 g , 5 4 b 内の変調ビームフレネルレンズとして配置されている。青色チャンネルにおいて、フレネルレンズ 5 4 b は照明経路 4 4 b 内にあり、第二フレネルレンズ 5 3 b が成分波長ビーム 5 4 b 内にある。緑色チャンネルにおいて、フレネルレンズ 5 2 g は照明経路 4 4 g 内にあり、第二フレネルレンズ 5 3 g が変調成分波長ビーム 5 4 g 内にある。赤色チャンネルにおいて、フレネルレンズ 5 2 r は照明経路 4 4 r 内にあり、第二フレネルレンズが変調成分波長ビーム 5 4 r 内にある。図 1 0 の構成を用いるならば、各成分波長変調部分 1 1 4 r , 1 1 4 g , 1 1 4 b のための照明ビーム内の第一フレネルレンズ 5 2 r , 5 2 g , 5 2 b は、変調器パネル 6 0 に方向付けられる光の角度を減少し、平行化の手段を提供し、それによって、コントラスト性能を向上する。第二フレネルレンズ 5 3 r , 5 3 g , 5 3 b は、対応する映写レンズ 6 2 r , 6 2 g , 6 2 b の入射瞳に向かって光を方向付けるために、LC 変調器パネル 6 0 からの変調成分波長ビーム 5 4 r ,

40

50

5 4 g , 5 4 b 内に配置される。

【 0 0 4 3 】

代替的な実施態様において、一对の交差した円筒形のフレネルレンズが、1つ又はそれよりも多くの成分波長変調部分 1 1 4 r , 1 1 4 g , 1 1 4 b 内で、従来の円形に対照的なフレネルレンズ種類の代替として使用され得る。交差した円筒形フレネルレンズは、互いに対して回転され、モアレ及びエリάζングを最小限化し或いは排除するために、LC 変調器パネル 6 0 に対してある角度でさらに回転され得る。

【 0 0 4 4 】

1つの実施態様において、投影装置 5 0 は、ニューヨーク州ローチェスター市の R e f l e x i t e C o r p o r a t i o n のような製造業者によって製造されるようなゴースト防止フレネルを使用する。他の代替として、1つ又はそれよりも多くのフレネルレンズ 5 2 r , 5 2 g , 5 2 b の代わりにホログラフィック光学構成部品が使用され得る。ガラス成形フレネルレンズは、画像に亘るコントラスト均一性の減少のような、光吸収からの応力複屈折に伴う問題を最小限化するのに役立つ。

【 0 0 4 5 】

投影レンズ 6 2 r , 6 2 g , 6 2 b 整列のための制御ループ

図 7 は、映写レンズ 6 2 r , 6 2 g , 6 2 b の自動整列のために配列された制御ループ 1 0 0 を示している。電子カメラのようなセンサ 1 0 4 が、ディスプレイ表面 7 0 上の画像 6 4 の一部であり得るし或いは画像 6 4 とは別個であり得る標的 1 0 6 からの光を感知する。標的 1 0 6 は、ディスプレイ表面 7 0 上に投影される変調成分カラー画像の正しいオーバーラップを示すよう考案される。制御論理プロセッサ 1 0 8 でオーバーラップを正しく検出し且つセンサ 1 0 4 によって検出される色間の如何なる偏心(offset)をも相殺するために、同一譲受人に譲渡された米国特許第 6 , 7 9 3 , 3 5 1 号 ( N e l s o n e t a l . ) に開示される方法のような方法が使用され得る。映写レンズ 6 2 r , 6 2 g , 6 2 b の調節は、方法の組み合わせを使用して行われ得る。完全画素のユニットの整列は、米国特許第 5 , 7 2 9 , 2 4 5 ( G o v e e t a l . ) に開示される方法と類似する方法を使用して、対応する赤色、緑色、又は、青色の成分変調部分 8 0 r , 8 0 g , 8 0 b の位置をシフトすることによって、電子的に達成され得る。映写レンズ 6 2 r , 6 2 g , 6 2 b 自体を移動することによって、完全画素の或いは画素の断片的増分の微調整整列調節を行うために、ステップモータ又は圧電アクチュエータのような対応するアクチュエータ 1 0 2 r , 1 0 2 g , 1 0 2 b が使用され得る。1つの実施態様では、2つの方法の組み合わせが使用され、先ず、1つ又はそれよりも多くの赤色、緑色、又は、青色の成分変調部分 8 0 r , 8 0 g , 8 0 b の相対的位置をシフトすることによって整列を試み、必要に応じて、境界部分 8 2 r , 8 2 g , 8 2 b 内の画素を利用する。赤色、緑色、又は、青色の成分変調部分 8 0 r , 8 0 g , 8 0 b のこの移動に続き、次に、必要に応じて、アクチュエータ 1 0 2 r , 1 0 2 g , 1 0 2 b を駆動することによって、微調整調節が遂行される。

【 0 0 4 6 】

代替的实施態様

図 2、4、7、及び、1 0 に示される実施態様は、従来の組の赤色、緑色、及び、青色の成分色を使用する投影機器 5 0 を示している。強化された色全域をもたらすために、追加的な色の使用を含む他の構成も可能である。或いは、カラー画像 6 4 を形成するために、異なる成分色が使用され得る。4色を使用する代替的な実施態様において、2つの LC 変調器パネル 6 0 が使用され、各 LC 変調器パネル 6 0 は 2 つの成分色変調部分を有するよう構成され得る。

【 0 0 4 7 】

代替的な実施態様において、単一の LC 変調器パネル 6 0 が、光を光遮断領域によって分離された色帯域に分離するスクローリングカラーフィルタ装置と共に使用される。色帯域は、プリズム光学素子を使用して或いは色ホイール又は他の種類のカラースクローリング機構を使用して、LC 変調器パネル 6 0 を横断して走査され得る。色間の移行時間中の

10

20

30

40

50

色ばけを防止するために、遮断領域が利用される。変調器は、引き続き、合成カラー画像の適切な部分を適用するために提供される特定のカラー光と同時に変調される。スクローリング色背景及び技法は、例えば、SID 01 Digest, 1~4 頁にある D. Scott Dewald、Steven M. Penn、及び、Michael Davis による “Sequential Color Recapture and Dynamic Filtering: A Method of Scrolling Color” と題する論文に記載されている。

#### 【0048】

図15に示される代替的な実施態様において、投影装置200は、カラースクローリングホイール、又は、色分離機を含む構成部品と走査プリズムとのある組み合わせのようなカラースクローリング素子140を使用し、走査プリズムは、例えば、デジタル投影分野における当業者に知られた技法を使用して様々な波長のカラー光を順次的に走査する。LC変調器パネル60は、映写レンズ62に変調光を提供するために、カラースクローリング素子140から提供される光の各入射色を順次的に変調する。

#### 【0049】

図11に示されるような、投影装置200の他の代替的な実施態様は、2つの変調器パネル60c及び60dを利用し、カラースクローリング素子140c及び140dをそれぞれ備える。各変調器パネル60c、60dは、図2を参照して記載されたものと類似して、その対応する照明経路44c、44d内に支持光学構成部品を有し、成分波長ビーム54c、54dとしての変調光を映写レンズ62c、62dに提供する。カラースクローリング成分を使用する、これらの実施態様の照明部分68は、例えば、米国特許第6,280,034号(Brennesholtz)に記載されたものと類似する色分離、カラースクローリング、及び、光方向付け技法を利用し得る。

#### 【0050】

カラースクローリング素子140c又は140dがカラースクローリングホイールである場合、反復的な相補的な対の色を利用するシーケンスが特に有利であり得る。そのような構成では、カラースクローリング素子140cは、その組の色を形成するために、赤色、緑色、及び、青色フィルタを有するフィルタホイールであり得る。次に、カラースクローリング素子140dは、相補的なシアン、その組の色を形成するために、マゼンタ、及び、黄色フィルタを有するフィルタホイールであり得る。これらのフィルタホイールのシーケンスは、組み合わせ画像がスクローリングシーケンスの各部分の間で白色であるように見える状態で、2つの変調パネル60c、60dから形成される組み合わせ画像が色に関して付加的であるようなタイミングとされる。これは、例えば、その対応する相補的な色(シアン、マゼンタ、黄色)と対にされる各減色(赤色、緑色、青色)を同時に投影するときに該当する。このアプローチを本発明によって提供される増大された輝度大及び改良された結像性能の利点と組み合わせることは、より初期の設計に対して拡張された色全域を可能にする。

#### 【0051】

代替的な実施態様において、2つの別個の変調器パネル60c、60dを提供する代わりに、単一の変調器パネル60が2つの区画に細分化され得る。これは図3に示される構成と類似する構成をもたらすが、図中に示されるような3つの区画の代わりに2つの区画を備える。一方の区画は変調器パネル60cに役立ち、他方の区画は変調器パネル60dに役立つ。

#### 【0052】

他の代替的な実施態様は、中間画像平面で3つの色成分波長変調部分114r、114g、114bからの画像を組み合わせることを伴う。図12を参照すると、映写レンズ62による投影のための中間画像146として画像64を形成するために、各成分波長変調部分114r、114g、114bが変調画像の成分を提供する、投影装置50が示されている。レンズ63r、63g、63bは、中間画像146を形成するために、変調光を方向付ける。この構成を用いるならば、中間画像146は、実際には変調器パネル60よ

10

20

30

40

50

りも小さくあり得るので、中間画像 1 4 6 は、単一の映写レンズによって、大型スクリーンサイズに拡大され得る。光学集束が組立て時になされ得るので、操作者のために単一の映写レンズ調節のみが必要である。このアプローチは、同一譲受人に譲渡された米国特許第 6, 8 0 8, 2 6 9 号 (C o b b) 及び第 6, 6 7 6, 2 6 0 号 (C o b b e t a l.) で実証されているように価値があることが示された。

#### 【0053】

図 8 を参照すると、個別の赤色、緑色、及び、青色の光源 4 6 r, 4 6 g, 4 6 b を使用する代替的な実施態様における投影装置 5 0 のブロック図が示されている。光源 4 6 r, 4 6 g, 4 6 b は、レーザ、LED、又は、他の光源種類を含み得るし、図 2 を参照して記載されたように、均一化装置 (uniformizer) のような光調整構成部品によっても支持され得る。光源 4 6 r, 4 6 g, 4 6 b は偏光され得るし、或いは、偏光器を備え得る。

10

#### 【0054】

本発明の 1 つの利点は、補償板が不要となり得ることであり、或いは、少なくとも補償板の必要が最小限化され得ることである。当該技術分野において既知であるように、2 つの基本的な種類の補償板膜がある。膜の平面と平行な光学軸を備える一軸性膜が A 板と呼ばれる。膜の平面に対して垂直な光学軸を備える一軸性膜が C 板と呼ばれる。代替的に、A 板は、補償板の平面に X Y 複屈折 (X Y 遅延特性を備える異方性媒体) を提供するとし記載され得るのに対し、C 板は、補償板を通じるビーム伝搬の方向にある光軸に沿う Z 複屈折を提供する。 $n_o$  よりも大きい  $n_e$  を備える一軸性材料が、正に複屈折であると呼ばれる。同様に、 $n_o$  よりも小さい  $n_e$  を備える一軸性材料が、負に複屈折であると呼ばれる。A 板及び C 板の両方は、それらの  $n_o$  値及び  $n_e$  値に依存して正又は負であり得る。当該技術分野において周知であるように、C 板は一軸に圧縮されたポリマ又は鑄造アセテートの使用によって組み立てられ得るのに対し、A 板はポリビニルアルコール又はポリカーボネートのような延伸ポリマ膜によって作成され得る。

20

#### 【0055】

本発明は、C 板補償板の必要を最小限化し或いは排除する。何故ならば、変調器パネル 6 0 としてより大型の LC パネルを使用することは、角感度の減少をもたらすからである。図 1 2 を参照すると、点線 1 4 2 は、赤色成分波長ビーム 5 4 r 中の選択的な A 板補償板のための可能な位置を表示している。他の成分波長変調部分 1 1 4 r, 1 1 4 g, 1 1 4 b は、類似の位置にある A 板補償板からも利益を享受し得る。代替的に、補償板は、例えば、フレネルレンズ 5 2 r, 5 2 g, 5 2 b の前のような照明経路内に配置され得る。他の実施態様において、A 板補償板は、ある追加的レベルの C 板補償板で補足され得る。さらに他の実施態様では、C 板補償板が十分である。例えば、膜に基づく補償板、多層薄膜誘電体スタックから形成される補償板、及び、成形複屈折構造を使用する補償板を含む多数の種類の補償板のいずれも使用され得る。

30

#### 【0056】

代替的な実施態様において、明瞭性のために斜視図で示される、図 1 3 中の投影機器の一部のブロック図に示されるように、偏光ビームスプリッタ 1 4 8 r, 1 4 8 g, 1 4 8 b が、変調器パネル 6 0 からの各変調成分波長ビーム 5 4 r, 5 4 g, 5 4 b のための分析器として設けられている。偏光ビームスプリッタ 1 4 8 r, 1 4 8 g, 1 4 8 b、1 つの実施態様においてはワイヤグリッド偏光ビームスプリッタは、各成分波長ビーム 5 4 r, 5 4 g, 5 4 b の光路を変える。図 1 3 の実施態様において、映写レンズ 6 2 r, 6 2 g, 6 2 b は、次に、ディスプレイ表面 7 0 上に画像を形成する。他の代替的な実施態様では、図 1 2 を参照して上述されたように、中間画像が形成され得る。

40

#### 【0057】

図 1 6 を参照すると、分析器として反射型偏光ビームスプリッタ 1 4 7 を使用する 1 つの色チャネルの一部が示されている。この実施態様では、フレネルレンズ 1 5 6 と共に、光学的に追加の分析器 1 5 4 が使用され得る。

#### 【0058】

図 1 4 を参照すると、各色チャネルからの変調光がレンズ 6 3 r, 6 3 g, 6 3 b によ

50

ってVプリズム組立体150に方向付けられる代替的な実施態様の概略的なブロック図が示されている。Vプリズム組立体150は、映写レンズ62の瞳で中間画像146を形成するために、変調光を単一の光軸上に組み合わせる。Vプリズム組立体150は、二色表面を使用し且つ光を映写レンズ62に方向付けるために鏡152との組み合わせで作動する1つの種類の色結合器である。同一譲受人に譲渡された米国特許第6,676,260号(Cobb et al.)が、投影機器におけるVプリズムの使用を記載している。

#### 【0059】

偏光ビームスプリッタ148r, 148g, 148bが、Moxtek, Inc.によって提供されるようなワイヤグリッド偏光ビームスプリッタである場合には、同一譲受人に譲渡された米国特許第6,805,445号(Silverstein et al.)に開示される方法を使用して、補償の手段を提供するために、光軸についてのこれらの装置の1つの回転が使用され得る。

10

#### 【0060】

図1中の従来的な投影機器10との比較によって、図2、4、8、及び、12中の投影機器50の構成、並びに、上述のように適用されるとき図11中の投影機器200は、かなりより高い輝度レベルの可能な系をもたらす。図1中の従来的な構成の空間光変調器30r, 30g, 30bが、小型化されたLCOS LC装置である場合には、これらの装置のラグランジュ不変量及びエネルギー運搬能力は、約5,000から僅か約25,000ルーメンの範囲に利用可能な輝度の量を制約する。対照的に、図2及び4の実施態様は、拡張されたルーメン範囲を享受し、30,000ルーメンを越える投影を可能にする。

20

#### 【0061】

LC変調器パネル60の寸法は、投影機器50の性能要件に適するよう最適化され得る。以前に使用された小型化されたLCOS LCD解決策と対照的に、LC変調器パネル60は、典型的なランプトップディスプレイよりも大きな大規模装置であり、17~20対角インチまで、或いは、それよりも大きくもあり得る。より初期のLCパネルは失望する程に遅いが、進行中の作業は、100%並びにより良好な速度改良をもたらし、速度増大は実現可能であるように思われる。8ミリ秒以下の改良された応答時間も報告された。理想的には、変調器パネル60は、フルランプ系効率を利用可能とされ得る程のちょうどサイズにされ、且つ、最速の応答時間をもたらす程の小さなサイズにされ、画素構造及び電子機器のための最適サイズは標準的なTFTパネル方法を利用して組み立てられる。

30

#### 【0062】

ランプ系効率に最も適するようTFTパネルの大きさを定めることは、多くの考慮事項を包含する。例えば、2.00mmアーク間隙を備えるCermax風ランプを利用するために、測定は、開口数 $\times$ ほぼ10の変調器面積の対角の積として定められる、ランプのフル効率がラグランジュ不変量を有する系によって捕捉され得ることを示している。 $f/10.0$ で設計される系が、0.05と等しい開口数(NA)を有する。よって、装置対角は200mmである必要がある。両方の偏光状態を捕捉するために、この値は倍加にされなければならない。追加的に、この変調面積は、選択される各波長帯域のために必要とされる。よって、系効率の観点から、1074 $\times$ 358mmよりも僅かに大きいパネルが極めて効率的であり、速い移行時間のための最良の潜在性を提供する。主な困難は、変調される各波長帯域のために、所望の高解像度：2048 $\times$ 1024又は4096 $\times$ 2048で、このサイズを収容する程に小さく画素電子工学を組み立てることである。

40

#### 【0063】

より明るい光源を使用する能力及び大面積画像生成器の使用で、図2及び5におけるようなTFT LC変調器パネル60は、40~50%のオーダの全体効率を提供する。これは、僅か約5~10%の効率が普通である図1のより初期のLCOS LCD設計の典型的な効率とは対照的である。ワイヤグリッド偏光器は特に有利である。何故ならば、それらは比較的低い光吸収を示すからである。一般的に、約20%未満の光吸収を有する偏光器が好ましい。上記の実施態様中のワイヤグリッド表面自体を偏光器パネル60に向か

50



って方向付けることによって得られる改良された性能もあり得る。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 を参照して記載されたように、中間画像を形成するために、或いは、ディスプレイ表面 7 0 上に別々に投影される色変調ビームを提供するために、上述の実施態様は使用され得る。共役ポリマ、オリゴマー、又は、他の分子に基づく有機薄膜トランジスタ ( O T F T ) 並びに良く分散された単壁カーボンナノチューブの単層を利用する薄膜トランジスタを含む代替的な種類のより最近導入された T F T 構成部品が可能である。

【 0 0 6 5 】

よって、提供されるものは、投影画像を形成するために T F T L C パネルを使用する電子投影機器のための機器及び方法である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 6 】

【図 1】 L C O S L C D 装置を使用する従来的な投影機器を示すブロック図である。

【図 2】本発明に従った大規模 T F T L C ディスプレイを使用する投影機器を示すブロック図である。

【図 3】本発明に従って区画化された T F T L C 装置を示す平面図である。

【図 4】本発明に従った投影機器を示す斜視図である。

【図 5】整列のための制御ループを備える投影機器を示すブロック図である。

【図 6】本発明に従って成分色変調部分に細分化された L C D 変調器パネルを示す平面図である。

20

【図 7】 1 つの実施態様における映写レンズの自動整列のための制御ループを概略的に示すブロック図である。

【図 8】代替的な実施態様における投影機器を概略的に示すブロック図である。

【図 9 A】従来的な大型パネル L C 装置を示す断面図である。

【図 9 B】本発明に従った簡略化された大型パネル L C 装置を示す断面図である。

【図 1 0】各色チャンネル内に 2 つのフレネルレンズを備える代替的な実施態様を概略的に示すブロック図である。

【図 1 1】 2 つのパネル機器内でカラースクローリングを使用する代替的な実施態様を概略的に示すブロック図である。

【図 1 2】中間画像が投影のために形成される代替的な実施態様を概略的に示すブロック図である。

30

【図 1 3】各色チャンネル内で偏光ビームスプリッタを使用する代替的な実施態様を概略的に示すブロック図である。

【図 1 4】変調光のための色結合器として V プリズムを使用するカラー投影機器の一部の代替的な実施態様を概略的に示すブロック図である。

【図 1 5】カラースクローリング装置として色ホイールを使用する実施態様を概略的に示すブロック図である。

【図 1 6】 1 つの色チャンネル内の分析器として偏光ビームスプリッタの使用を概略的に示すブロック図である。

【符号の説明】

40

【 0 0 6 7 】

- 1 0 投影機器
- 2 0 光源
- 2 0 r 光源、赤色
- 2 0 g 光源、緑色
- 2 0 b 光源、青色
- 2 2 均一化光学素子
- 2 2 r 均一化光学素子、赤色
- 2 2 g 均一化光学素子、緑色
- 2 2 b 均一化光学素子、青色

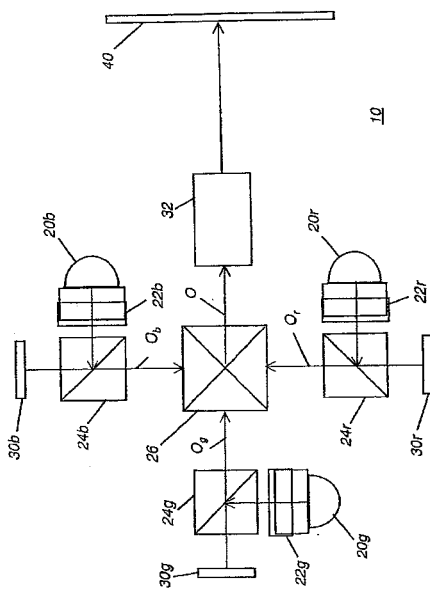
50

2 4 r	偏光ビームスプリッタ、赤色	
2 4 g	偏光ビームスプリッタ、緑色	
2 4 b	偏光ビームスプリッタ、青色	
2 6	二色結合器	
3 0 r	空間光変調器、赤色	
3 0 g	空間光変調器、緑色	
3 0 b	空間光変調器、青色	
3 2	映写レンズ	
3 4	レンズ	
3 6	レンズ	10
4 0	ディスプレイ表面	
4 2 r	集光レンズ、赤色	
4 2 g	集光レンズ、緑色	
4 2 b	集光レンズ、青色	
4 4	照明経路	
4 4 c	照明経路	
4 4 d	照明経路	
4 4 r	照明経路、赤色	
4 4 g	照明経路、緑色	
4 4 b	照明経路、青色	20
4 6 r	光源、赤色	
4 6 g	光源、緑色	
4 6 b	光源、青色	
4 8 r	偏光器、赤色	
4 8 g	偏光器、緑色	
4 8 b	偏光器、青色	
5 0	投影装置	
5 2 r	フレネルレンズ、赤色	
5 2 g	フレネルレンズ、緑色	
5 2 b	フレネルレンズ、青色	30
5 3 r	フレネルレンズ、赤色	
5 3 g	フレネルレンズ、緑色	
5 3 b	フレネルレンズ、青色	
5 4 c	成分波長ビーム	
5 4 d	成分波長ビーム	
5 4 r	成分波長ビーム、赤色	
5 4 g	成分波長ビーム、緑色	
5 4 b	成分波長ビーム、青色	
5 6 r	分析器、赤色	
5 6 g	分析器、緑色	40
5 6 b	分析器、青色	
6 0	変調器パネル	
6 0 c	変調器パネル	
6 0 d	変調器パネル	
6 2	映写レンズ	
6 2 c	映写レンズ	
6 2 d	映写レンズ	
6 2 r	映写レンズ、赤色	
6 2 g	映写レンズ、緑色	
6 2 b	映写レンズ、青色	50

6 3	レンズ	
6 3 r	レンズ、赤色	
6 3 g	レンズ、緑色	
6 3 b	レンズ、青色	
6 4	画像	
6 6	偏光照明ビーム	
6 8	照明部分	
7 0	ディスプレイ表面	
7 4	偏光器	
7 6	均一化された偏光ビーム	10
7 8	色分離器	
8 0 r	赤色成分変調部分	
8 0 g	緑色成分変調部分	
8 0 b	青色成分変調部分	
8 2 r	境界部分、赤色	
8 2 g	境界部分、緑色	
8 2 b	境界部分、青色	
8 4 a	光遮断区画	
8 4 b	光遮断区画	
9 0 a	二色性表面	20
9 0 b	二色性表面	
9 2	回転鏡	
9 4	2分の1波板	
9 6	偏光器	
9 8	鏡	
1 0 0	制御ループ	
1 0 2 r	アクチュエータ、赤色	
1 0 2 g	アクチュエータ、緑色	
1 0 2 b	アクチュエータ、青色	
1 0 4	センサ	30
1 0 6	標的	
1 0 8	制御論理プロセッサ	
1 1 0	偏子を提供する機器	
1 1 4 r	成分波長変調部分、赤色	
1 1 4 g	成分波長変調部分、緑色	
1 1 4 b	成分波長変調部分、青色	
1 1 6	シャッタ	
1 1 8	L C 変調器パネル	
1 2 0	L C 材料	
1 2 2	薄膜トランジスタ ( T F T )	40
1 2 4	I T O 層	
1 2 6	ガラス	
1 2 8	偏光器	
1 3 0	補償板膜	
1 3 2	カラーフィルタ配列	
1 3 4	反射防止塗膜	
1 3 6	反射防止塗膜	
1 4 0	カラースクローリング素子	
1 4 0 c	カラースクローリング素子	
1 4 0 d	カラースクローリング素子	50

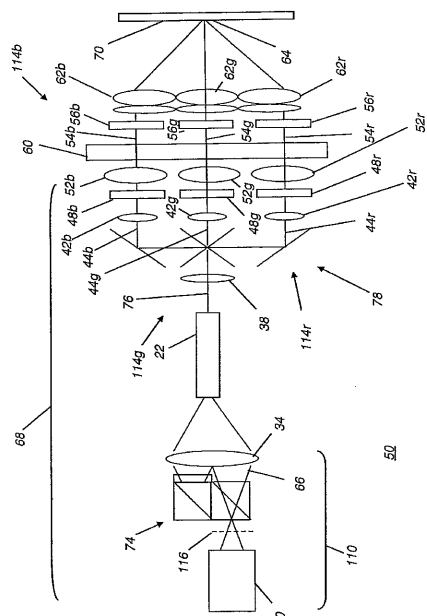
- |         |               |
|---------|---------------|
| 1 4 2   | 線             |
| 1 4 6   | 中間画像          |
| 1 4 8   | 偏光ビームスプリッタ    |
| 1 4 8 r | 偏光ビームスプリッタ、赤色 |
| 1 4 8 g | 偏光ビームスプリッタ、緑色 |
| 1 4 8 b | 偏光ビームスプリッタ、青色 |
| 1 5 0   | Vプリズム         |
| 1 5 2   | 鏡             |
| 1 5 4   | 分析器           |
| 1 5 6   | フレネルレンズ       |
| 1 5 8   | 投影機器          |

【 図 1 】



## 従来技術

【圖 2】



**FIG. 2**

【図 3】

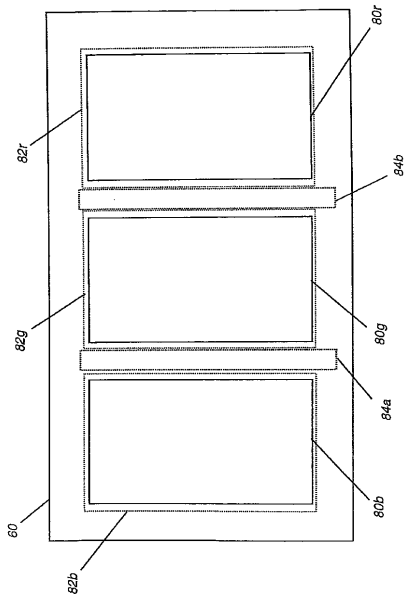


FIG. 3

【図 4】

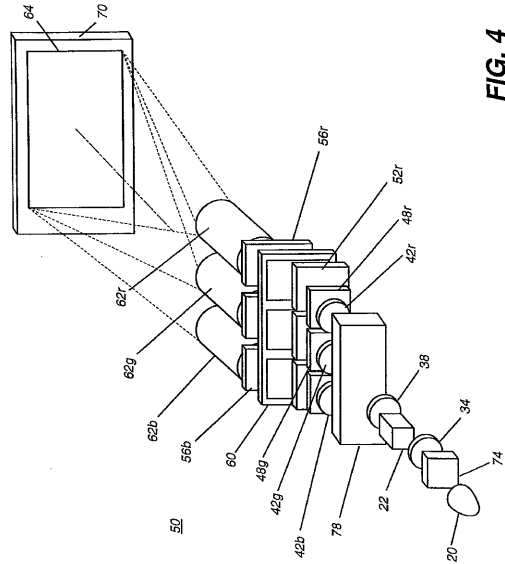


FIG. 4

【図 5】

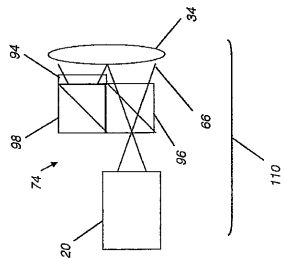


FIG. 5

【図 6】

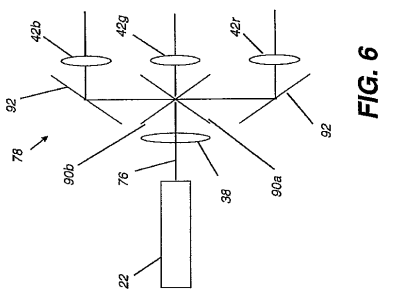


FIG. 6

【図 7】

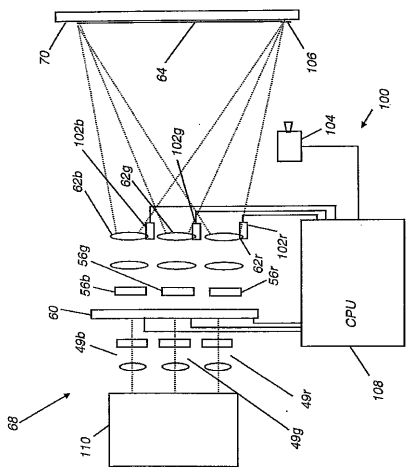


FIG. 7

【図 8】

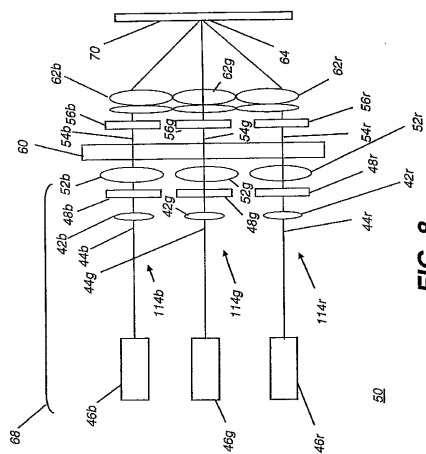
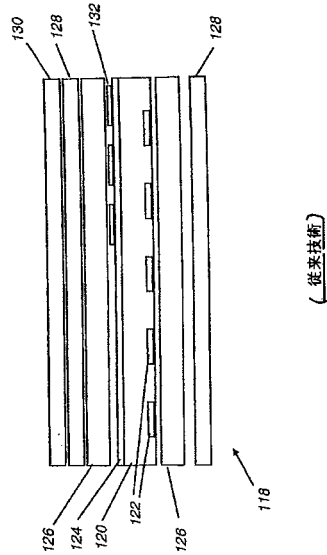


FIG. 8

【図 9 A】



【図 9 B】

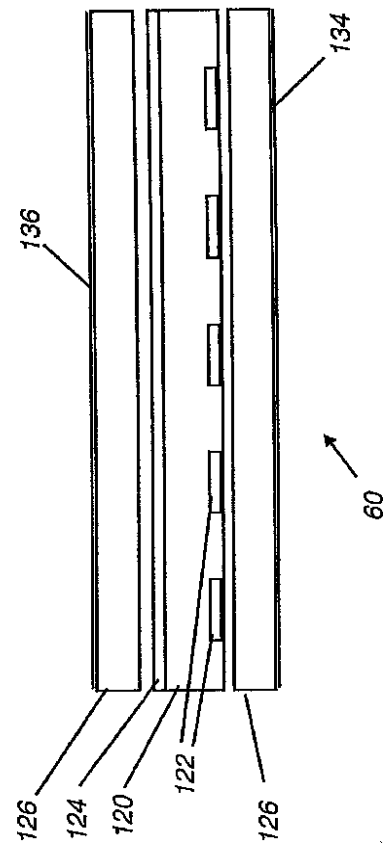


FIG. 9B

【図 10】

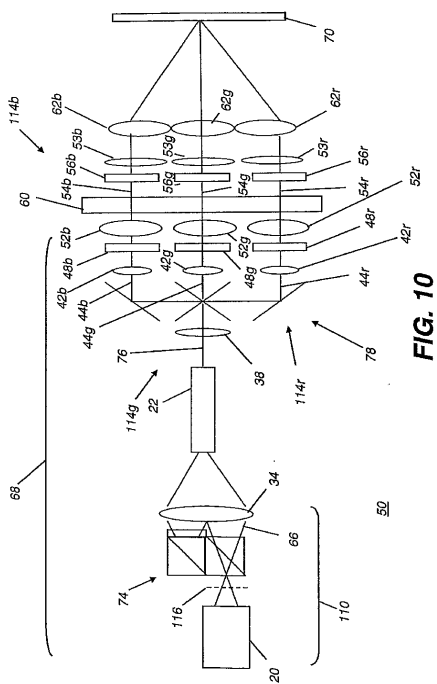


FIG. 10

【図 11】

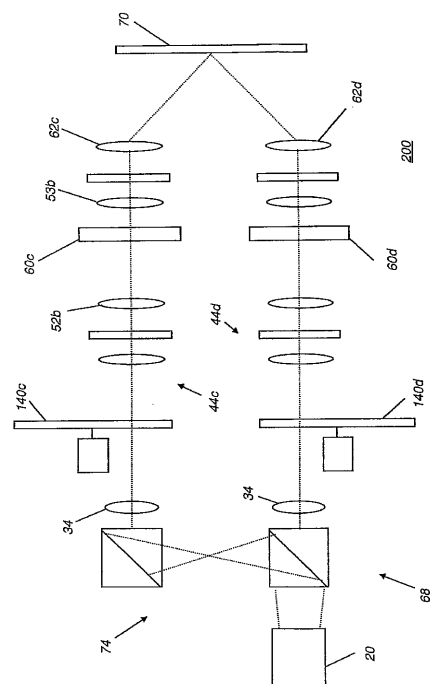


FIG. 11

【図 1 2】

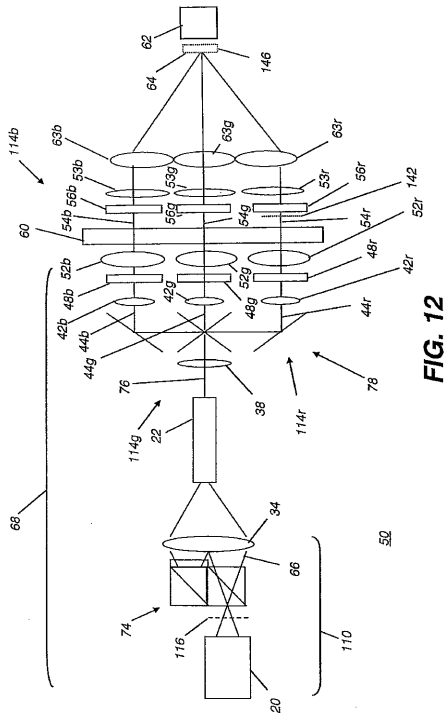


FIG. 12

【図 1 3】

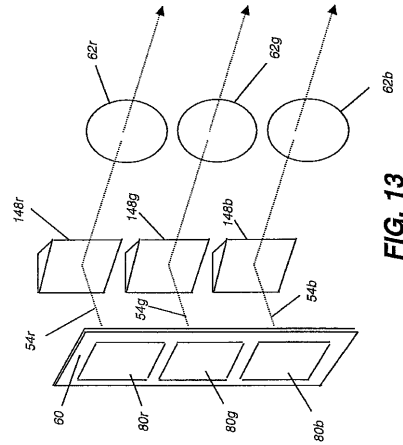


FIG. 13

【図 1 4】

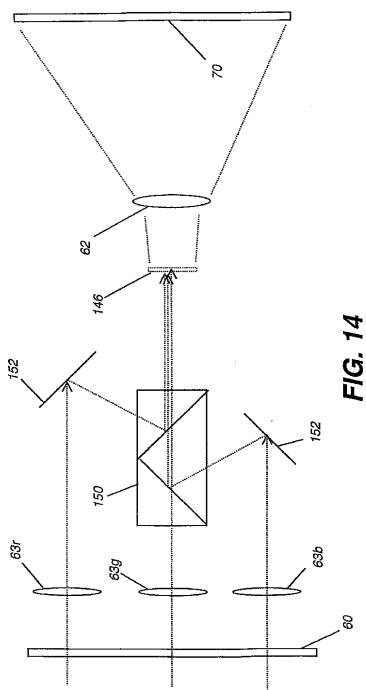


FIG. 14

【図 1 5】

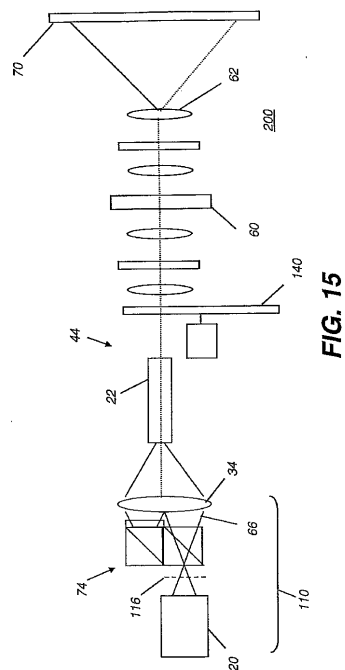


FIG. 15

【図 16】

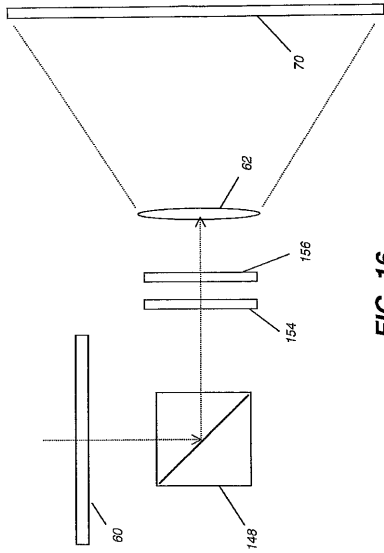


FIG. 16



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2006/015815**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-3

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2006/ 015815

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-3

Relate to a color projector comprising a wire grid polarizer, color wheel and TFT-LCD panel wherein at least one polariser is spaced apart from the LCD panel and at lest one Fresnel lens is disposed in the illumination section.

---

2. claims: 4 - 31

Relate to projection apparatus with two scrolling elements and two LCD panels for separately modulating the primary colors and the complimentary colors.

---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2006/015815

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N9/31 G02F1/1335

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)

H04N G02F

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

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

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 739 723 B1 (HAVEN THOMAS J [US] ET AL) 25 May 2004 (2004-05-25) column 5, line 34 - column 7, line 35 column 9, line 8 - line 62 column 10, line 60 - column 11, line 15 -----	1-3
Y	US 5 868 481 A (CONNER ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) column 3, line 24 - line 45 column 4, line 31 - line 52 -----	1-3
A	EP 0 645 661 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 29 March 1995 (1995-03-29) the whole document -----	1-3

☐ 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 document 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.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2006

Date of mailing of the international search report

24.11.2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Penchev, Petyo

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/015815

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6739723	B1	25-05-2004	NONE	
US 5868481	A	09-02-1999	NONE	
EP 0645661	A	29-03-1995	JP 7098339 A	11-04-1995

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**G 0 2 B 5/30 (2006.01)** G 0 2 B 27/28 Z  
 G 0 2 B 5/30

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

(72)発明者 シルバースタイン, バリー ディー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 1 8 ロチェスター タリータウン・ロード 5 8

(72)発明者 コップ, ジョシュア モンロー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 6 4 ヴィクター チェリー・ストリート 6 7 0 4

(72)発明者 ケスラー, デイヴィッド  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 1 8 ロチェスター ノース・カントリー・クラブ・ド  
 ライヴ 2 0

F ターム(参考) 2H042 CA06 CA17

2H088 EA18 HA08 HA12 HA18 HA20 HA23 HA25 HA27 HA28

2H149 AA17 AB03 BA03 BA23 FC00

2H199 AB13 AB29 AB37 AB42 AB58 AB61

2K103 AA01 AA05 AA14 AA16 AB04 AB07 BA02 BA03 BA04 BC01

BC14 BC24 BC26 BC35 BC42 BC45 BC47 CA17 CA26 CA29