

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4285920号
(P4285920)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年4月3日 (2009. 4. 3)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 21/60 (2006.01)

G O 3 B 21/60

Z

請求項の数 20 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-72291 (P2001-72291)
 (22) 出願日 平成13年3月14日 (2001. 3. 14)
 (65) 公開番号 特開2001-296609 (P2001-296609A)
 (43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)
 審査請求日 平成20年3月14日 (2008. 3. 14)
 (31) 優先権主張番号 00302315.7
 (32) 優先日 平成12年3月22日 (2000. 3. 22)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 398038580
 ヒューレット・パカード・カンパニー
 HEWLETT-PACKARD COM
 PANY
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
 ト ハノーバー・ストリート 3000
 (74) 代理人 100081721
 弁理士 岡田 次生
 (72) 発明者 アンドリュー・アーサー・ハンター
 イギリス、ビーエス16、1エーワイ、ブ
 リストル、ステープルトン、パーク・ロー
 ド 96

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射スクリーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の面からコントラストを高めて投射映像を反射するための投射スクリーンであり、
 電場の影響の下で反射率を変化させることのできる能動層と、
 前記能動層に電場を印加するための少なくとも一つの第1の電極と、
 光照射の下で電氣的あるいは誘電的特性を変化させることのできる光電性材料と、を含
 み、

前記能動層の局所領域の電場が、それぞれの局所領域において前記光電性材料に入射す
 る光照射に依存し、その結果前記能動層の反射率が該局所領域において前記投射スクリー
 ンの前記第1の面上に入射する光の強度に局所的に依存するよう、前記光電性材料が構成
 されており、前記能動層がそれを貫く複数の窓を持つ、投射スクリーン。

【請求項 2】

前記光電性材料が前記第1の電極を流れる電流を制御するように配置された、光導電素
 子である請求項1に記載の投射スクリーン。

【請求項 3】

前記第1の電極が前記投射スクリーンの前記第1の面と前記光電性材料との間に配置さ
 れ、かつ該第1の電極が透過性である、請求項1に記載の投射スクリーン。

【請求項 4】

第2の電極をさらに含み、それにより前記能動領域の前記電場が前記第1の電極と前記
 第2の電極との間に印加される、請求項1に記載の投射スクリーン。

10

20

【請求項 5】

前記光電性材料が前記第 1 の電極あるいは前記第 2 電極を流れる電流を制御するように構成された光導電素子である、請求項 4 に記載の投射スクリーン。

【請求項 6】

第 3 の電極をさらに含む、請求項 4 に記載の投射スクリーン。

【請求項 7】

前記能動層が液晶材料から形成される、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

【請求項 8】

前記液晶材料が高分子分散型液晶材料である、請求項 7 に記載の投射スクリーン。

【請求項 9】

前記能動層の前記局所反射率が前記投射映像の前記強度にしたがって増加する、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

10

【請求項 10】

前記能動層に印加される前記電場と前記投射映像の前記強度との間の時間的同期化が行われない、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

【請求項 11】

前記能動層が、それが前記の反射状態でない時は透過性であり、かつ前記投射スクリーンが、該投射スクリーンの前記第 1 の面から離れた該能動層の面に配置された吸収層あるいは吸収面をさらに含む、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

20

【請求項 12】

電流が前記第 1 の電極を流れるときに前記能動層の局所領域に電場を高インピーダンスで以って印加することができるように、該第 1 の電極が高抵抗領域と低抵抗領域のある構造を持つ、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

【請求項 13】

前記光電性材料が前記能動層内の前記窓を通して配置される、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

【請求項 14】

前記窓が光学的要素を形成するように構成される、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

【請求項 15】

前記光電性材料が層の形で存在する、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

30

【請求項 16】

前記光電性材料が主として可視スペクトル外の光に反応するものである、請求項 1 に記載の投射スクリーン。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の投射スクリーンと、前記光電性材料が反応する、不可視の放射によって第 1 の画像を投影する第 1 の投影機と、可視光を前記投影スクリーンに投影する第 2 の投影機とを含む、投射システム。

【請求項 18】

前記第 2 の投影機が、前記第 1 の画像よりも低い解像度でカラー画像を投影する請求項 17 に記載の投射システム。

40

【請求項 19】

投影スクリーンと前記投影スクリーンに画像を投影する投影機とを備える、投影システムであって、前記投影スクリーンは、第 1 の面からコントラストを高めて投射映像を反射するように適合されており、電場の影響の下で反射率を変化させることのできる能動層と、前記能動層に電場を印加するための少なくとも一つの第 1 の電極と、光照射の下で電気的あるいは誘電的特性を変化させることのできる光電性材料と、を含み、前記能動層の局所領域の電場が、それぞれの局所領域において前記光電性材料に入射する光照射に依存し、その結果前記能動層の反射率が該局所領域において前記投射スクリーンの前記第 1 の面上に入射する光の強度に局所的に依存するよう、前記光電性材料が構成されており、前記能動層がそれを貫く複数の窓を持つ、投影システム。

50

【請求項 20】

前記投射機が、投射画像を、従来の投射スクリーン上に投射される画像から前記投射システムの前記投射スクリーンの光学的特性に合わせて修正するよう適合された、請求項 19 に記載の投射システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は投射映像を反射するためのスクリーンに関するものであり、特にコントラストを高めて投射映像を反射するための能動的スクリーン、および、そのようなスクリーンを含む投射システムに関する。

10

【0002】**【従来の技術】**

大勢の人が集団で一つの映像を見られるようにする場合、投射機を用いて拡散反射性表面をもつスクリーン上に映像を投射することによって、映像を拡大して見せることがよく行われる。屋内用のスクリーンは通常数平方メートルの面積を持ち、屋外用のスクリーンは 10 m^2 あるいはそれ以上の面積を持つ場合もある。

【0003】

しかしながら、スクリーンに反射される周辺光のために、映像のコントラストの低下が生じる。そのため、より強力な投射機の使用が要求される。周辺光の量は暗くした室内で映像を見ることによって減少させることができるが、これはいつでも可能であるわけではなく、かつ不便な場合もある。

20

【0004】

約 45 度以下の入射角度において反射率の減少する反射性材料を用いることによって、視聴者の方向に反射される周辺光の量が制限されることが知られている。しかしながら、これによって、十分な視聴可能角度の範囲を減少させてしまうという望ましくない結果になる場合もある。また、周辺光のいくらかは投射光と同じ方向から来るために、この方法の有効性には限界がある。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

高いコントラストを得るために、プラズマ・アドレス液晶ディスプレイ (plasma addressed liquid crystal displays)、および電界放出ディスプレイ (field emission displays, FED) が用いられているが、これらは、 1 m^2 あるいはそれ以上のオーダーの面積を持つディスプレイを作るのに用いられる場合は、高価なものになることがある。

30

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、一実施形態において、投射映像を第 1 の面からコントラストを高めて反射するための投射スクリーンを提供する。この投射スクリーンは、電場の影響の下で反射率の変化を受ける能動層 (an active layer)、能動層間に電場を与えるための少なくとも一つの電極、および、光照射下で電気的あるいは誘電的特性の変化を受ける光電性材料から成る。能動層の局所領域における層間電場がそのような局所領域の各々の光電性材料上に入射する光の量に依存するように、光電性材料は構成される。その結果、能動層の反射率は、その局所領域における投射スクリーンの第 1 の面上に入射する光の強度に局所的に依存する。

40

【0007】

光電性材料には、第 1 の電極に流れる電流を制御するように適合された光導電素子が望ましい。もう一つの有利な構成においては、第 2 の電極も用いられ、それによって能動層間の電場が第 1 の電極と第 2 の電極との間に与えられる。この場合、光電性材料はどちらかの電極に流れる電流を制御するよう適合された光導電素子である。

【0008】

電極のうちの一つは投射スクリーンの第 1 の面と光電性材料の間に配置される。その場合

50

、この電極は光透過性であることが望ましい。透過性という語はいくらかの吸収は起こり得るという可能性を含むことを理解されたい。

【 0 0 0 9 】

スクリーンの光学的特性を、スクリーン全体の光学的特性を変化させることなく、局部的に変化させることができるので、映像のコントラストと鮮鋭度 (sharpness) を向上させることができる。

【 0 0 1 0 】

スクリーンは層構造をもっているので、広い面積にわたって平面状に作ることができ、そして、大勢の人が集団でそれを見ることができるよう、例えば壁面上に、垂直に設置することができる。

10

【 0 0 1 1 】

投射スクリーンは光を発しないので、電界放射ディスプレイやCRTのような発光型ディスプレイよりも電力消費が少なく、かつ広い面積に映像を表示するのにより適している。

【 0 0 1 2 】

スクリーンの局所反射率は、スクリーン上への入射光の関数である場合がある。この場合、反射映像を見ることができるよう、映像はスクリーンの前面に投射される。一実施形態においては、ある場所におけるスクリーンの局所反射率は、その場所におけるスクリーン上への入射光の強度が増すと、増加する。これにより、スクリーンは投射映像の明るい部分ではより多くの光を反射することができるようになる。それによって、一様な反射率を持つスクリーンを用いて得られるコントラストに比較して、反射映像のコントラストを向上させることができる。

20

【 0 0 1 3 】

能動層には、光を反射する反射状態か、あるいは光の反射が少ないか全くない低反射状態にすることができるよう、反射率を電場の影響の下で変化させることができるものを用いるのが望ましい。能動層が反射状態になっているような領域においては、スクリーンの前面に入射する可視光が反射され、見ることのできる映像を作る。能動層は、閾値を超える電場が層に加えられた時には非反射状態になり、層に加えられる電場が閾値以下である時には反射状態になる、標準モード能動層である場合がある。一方、閾値を越える電場が加えられた時にのみ反射状態になる、反転モードが用いられる場合もある。

【 0 0 1 4 】

30

能動層のバルク (bulk) および / あるいはインタフェースの光学的特性が反射率の変化の原因であることを理解されたい。能動層の反射率は能動層のバルク内の光散乱に依存し、非反射状態時には散乱が低減されることが望ましい。能動層は液晶材料で構成される場合がある。能動層は、構造マトリクス (a structural matrix) 内に埋め込まれた液晶材料、あるいは他の光学的活物質 (optically active material) の領域から成るのが望ましい。望ましい一実施形態においては、能動層は高分子分散型液晶材料であり、高分子マトリクスに埋め込まれた液晶微小粒 (droplets) あるいはポケットから成る。

【 0 0 1 5 】

能動層は、所望のときに層に電場を与えることができるよう、電氣的に絶縁した層であることが望ましい。しかしながら、ある実施形態においては、能動層は透過性の光導電素子材料で構成されている。

40

【 0 0 1 6 】

能動層が反射状態から非反射状態に遷移する電場閾値は、入射光が予め調節された値以下である領域におけるスクリーンの反射率のスイッチを選択的に切るために、明確に定義されていることが望ましい。しかしながら実際には、もし、例えば微小粒の大きさが一様でなかったり、あるいは他の非一様性が能動層に存在するならば、遷移はある幅を持った電場の値の範囲で起こるということが理解されるであろう。

【 0 0 1 7 】

能動層が状態を変化させる入射光強度の予め設定されたレベルは、周辺光のレベル以上であるように選ばれることが望ましい。周辺光のみがスクリーン上に入射している投射映像

50

の暗い領域においては、スクリーンは暗い状態を保ち、それによって映像のコントラストを改善する。ある範囲の周辺光条件下においてスクリーンが良好なコントラストを提供することができるよう、電位差計あるいは他の調節手段が、能動層が状態を変化させる閾値光レベルを調節するために提供されることが望ましい。調節手段は手動でもよいし、あるいはその代わりに、例えば光センサーを持つ電子回路から成る、自動調節手段が提供されてもよい。

【0018】

もしスクリーンが反射映像を表示するために使用されるならば、能動層は非反射状態のとき透過性であろう。この場合、吸収面を能動層の後ろに設置することが望ましい。これにより、スクリーン上に入射する映像の暗い部分を暗く見えるようにすることができる。

10

【0019】

光電性材料は、室内温度のような典型的な動作温度において、予め定められた周波数領域内の光照射下でのみ導電性となる光導電素子であることが望ましい。しかしながら、電流が光電性材料を流れることが要求されない場合は、光に依存した誘電率を持つ材料が用いられる場合がある。

【0020】

光電性材料は、第1および第2の電極の間に、能動層に隣接して配置される層の形をとる場合がある。もし光電性層が非透過性ならば、それは能動層の後ろに配置されるほうが望ましい。しかし、もし光電性層が透過性ならば、能動層の前に配置されてもよい。

【0021】

20

ある実施形態においては、反転モード能動層と光導電素子の層が、第1と第2の電極の間に、お互い隣接して配置される。スクリーン上に十分な強度の光が入射している場所では、光導電素子は導電性となり、それによって、能動層を横切る電場、および、それらの場所における能動層の反射率を増加させる。光導電素子が絶縁状態のままである領域においては、能動層を横切る電場はあまり変化しない。この実施形態においては、能動層が絶縁体であるので、光導電素子には大きな電流は流れない。したがって、電力消費が少ない。

【0022】

また別の実施形態においては、光導電素子は能動層の一部を成し、能動層は構造マトリクスに埋め込まれた液晶材料、あるいは他の光学的活物質の領域を含み、液晶の各領域が少なくとも部分的に透過性の光導電素子の層によって仕切られる (bounded)。

30

【0023】

また別の実施形態においては、能動層は、透過性の光導電素子材料でできた構造マトリクスに埋め込まれた光学的活物質の多数の独立した領域 (separated regions) より構成される。光導電素子が絶縁状態である領域において能動層に電場が印加されるよう、能動層は第1および第2の電極と各々の表面でそれぞれ接触していることが望ましい。

【0024】

第1の電極に電流が通電されたときに局所電場が能動層に印加されることができるよう、少なくとも第1の電極は高抵抗部および低抵抗部を持つ構造となっている場合がある。これによって、異なる照度レベルの光を受けるスクリーンの隣接した局所領域に異なる反射率を持たせることを可能にし、それにより反射映像の鮮鋭度が保持される。第1の電極は単一の要素として形成される場合がある、すなわち低抵抗部が高抵抗シート上に堆積される。あるいはまた、低抵抗部が低抵抗マトリクスから形成される場合もある。高抵抗部は、光導電素子と電気的に接触している抵抗リンク (resistive links) によって形成される。それによって、第1の電極は低抵抗部を通じて多数の高抵抗部に電流を供給する。

40

【0025】

光が大きな減衰を受けることなく能動層によって反射されるためには、光導電素子は入射光の方向において能動層の後ろに配置されることが望ましい。能動層が反射状態であるときに十分な光が光導電素子に達することができるようするために、多数の窓 (windows) が能動層を貫いて設けられる場合がある。窓の側壁は能動層の表面に対して垂直に作られている場合がある。あるいはまた、光が窓を通して光導電素子に達することのできる立体

50

角の範囲を制御するために、側壁に傾斜が設けられている場合もある。

【 0 0 2 6 】

光が窓を通して光導電素子に達することのできる立体角の範囲をさらに制御するために、各窓にレンズのような光学部品が与えられる場合もある。

【 0 0 2 7 】

あるいはまた、光導電性材料が能動層内の窓を通して配置され、能動層の両面に据えられた第1と第2の電極と電氣的に接触している場合がある。光が光導電素子に入射すると、両電極間に導電路が形成され、導電路が形成されている領域における能動層を横切る電場を減少させ、その領域におけるスクリーンの反射率を増加させる。

【 0 0 2 8 】

投射スクリーンは少なくとも一つの第3の電極を含む場合がある。この場合、スクリーンは、能動層が第1の電極と第2の電極の間に挟まれ、かつ光導電素子が第1の電極と第3の電極の間に挟まれるように配置される。光導電素子の領域を流れる電流は第1と第3の電極を流れ、第1の電極の一つ以上の領域における電位を変化させる。その結果、それらの領域の能動層間の電場を変化させる。第2の電極は低抵抗の電極であることが望ましい。そして、もし第3の電極が用いられるならば、特に電流が電極に流される場合、反射映像のコントラストが歪みを受けるリスクを低減するために、これらの電極の各々が等電位近くである状態を維持するよう、これもまた低抵抗の電極であることが望ましい。電極のうち一つ以上は、能動層間の電場をより制御しやすくするために、平面状であることが望ましい。

【 0 0 2 9 】

屋外のようないくつかの条件では、周辺光レベルが可視投射映像の光レベルと同等かそれよりも高い場合がある。それ故、近赤外、あるいは他の不可視波長帯の制御映像が、スクリーン上に可視映像を作る投射映像に加えられる場合がある。この場合、制御映像は可視映像の強度分布を表すものである。

【 0 0 3 0 】

スクリーンは、その光学的特性が制御映像によってのみ影響を受けるように適合されることが望ましい。ある実施形態においては、スクリーンは、予め定められた範囲の立体角内でスクリーン上に入射する光にのみ反応してその光学的特性が変化するように適合される。かつスクリーンの光学的特性が制御映像にのみ反応して変化するよう、可視映像と制御映像の入射角度が異なっている。

【 0 0 3 1 】

その代わりに、あるいはそれに加えて、スクリーンの反射率あるいは他の光学的特性を制御映像によって制御するために、可視光にあまり敏感でない光電性材料が用いられる場合もある。これにより、たとえ可視周辺光レベルが高くても、映像の暗い部分ではスクリーンは非反射状態であることが可能になる。

【 0 0 3 2 】

もし可視光に敏感な光導電素子が用いられるならば、可視域の光から光導電素子を遮蔽するためにフィルターがつけられる場合がある。あるいはまた、光導電素子が、その容積が所望の波長に同調された共振空洞を形成するように形作られる場合もある。

【 0 0 3 3 】

可視映像の最大強度が赤外線映像の最小強度に対応するように、制御映像が可視映像に関して反転される場合がある。もしこのような反転映像が作られるならば、光強度の増加に伴って反射率の減少するようなスクリーンが用いられることになる。

【 0 0 3 4 】

制御映像の強度は必ずしも各々の場所での可視映像の強度に比例するわけではないことを理解されたい。実際は可視領域におけるスクリーンの反射率が入射可視光の強度に比例しないので、それを補償するために、制御映像の強度と可視映像の強度との間の関数関係は非線形である場合がある。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

スクリーンは投射システムの一部として使用されるものであるので、本発明のより進んだ形態によると、上記の投射スクリーン、および投射スクリーン上に映像を投射するための投射機を含む、投射システムが提供される。

【 0 0 3 6 】

投射機は、スクリーン上に不可視制御映像を投射するよう適合され、かつスクリーンは、スクリーン上の異なる場所における反射率が少なくとも部分的にそれらの場所における制御映像の光強度によって決定されるよう、適合される。それにより、制御映像と同時に投射される可視映像のコントラストを増加させるために、制御映像を用いることが可能となる。あるいはまた、スクリーンから反射された周辺光が制御映像を表す映像を形成するように、投射機は制御映像のみを投射し、制御映像はスクリーン上の周辺光の反射率を調節するために用いることもできる。

10

【 0 0 3 7 】

制御映像と投射映像は別々の投射機によってスクリーン上に投射される場合もある。この場合、投射システムは、可視映像を投射するための主投射機と、制御映像を投射するための制御投射機で構成されることになる。最も効果的なコントラストを得るためには、不可視制御映像が可視映像よりも高い解像度で与えられるのが有利である。

【 0 0 3 8 】

投射機は制御映像をスクリーンの前面に投射する場合がある。この場合、スクリーンの反射率は制御映像によって制御される。あるいはまた、スクリーンの背面に制御映像を投射してスクリーンの前面の反射率を制御することにより、可視反射映像をスクリーン上で作る場合もある。

20

【 0 0 3 9 】

投射システムはカラー映像を生成するのに用いることもできる。ある実施形態においては、カラーの映像を生成するために、投射機は連続した単色映像を投射するよう適合される。各々の単色映像は異なった色を一色ずつもつ。そして、それらは多数の色をもった単一の映像として知覚されるほど十分高速に交互に投射される。各々の単色映像は、一つの単一色がスクリーン上に投射されるのと同時に、あるいはその直前に制御映像を投射することによって、生成するのが望ましい。

【 0 0 4 0 】

制御映像が不可視である場合、一様な、あるいは制御映像に異なった模様を運ぶ可視光をスクリーン上に投射して、制御映像の表す像を可視的に表示させることもできる。そのような映像は、エレクトロルミネセンスあるいはフォトルミネセンスによるのではなく、スクリーンの光学的特性を変化させることによって形成されるので、本発明は、このさらに発展した形態において、不可視像を見る簡便な方法を提供する。

30

【 0 0 4 1 】

スクリーンの反射率あるいは透過率は、スクリーン上の各々の場所において、スクリーン上に入射する可視光がスクリーンによって反射あるいは透過されても同じ周波数に維持されるようにするために、制御映像によって制御されるのが望ましい。

【 0 0 4 2 】

スクリーン上に一様に当たる周辺可視光のような光が、スクリーンによって非一様に反射され、見ることのできる映像を形成するようにするために、不可視光の光源を投射機として、スクリーン上に投射される制御映像によってスクリーンの反射率を制御することもできる。あるいはまた、白色光源をスクリーンの後ろに据えて、制御映像を用いて異なる場所のスクリーンの透過率を制御することもできる。

40

【 0 0 4 3 】

不可視光の光源は自然に生じ得るもので、火がついて燃えている木のよう、黒体放射光を発する熱い物体によって作られる場合もある。本表示スクリーンは、消防士が熱い物体をもっとよく見ることができるよう、消防士のヘルメットのヴァイザー (visor) として使用することもできる。

【 0 0 4 4 】

50

他の実施形態においては、表示システムは赤外線暗視システムとして使用される。スクリーン上への入射可視光は電力による光源によって随意に供給される。

【 0 0 4 5 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 において、投射システム 10 の断面が示されている。投射システム 10 は、投射スクリーン 16 上に入射光 14 を投射する投射機 12 を持ち、投射スクリーン 16 上で入射光 14 は拡大映像 18 を作る。入射光 14 がスクリーン 16 によって反射されて、画像を見ることができる。わかりやすいように反射光 20 はスクリーンから一方向のみに反射されているように示されているが、実際は、入射光はスクリーン 16 によって散乱されるか、またそうでなければ、ある範囲内の方向に反射される。したがって、画像 18 は投射機 12 に関してさまざまな場所から見ることもできる。

10

【 0 0 4 6 】

スクリーン 16 の第 1 の実施形態の断面を表した図が図 2 に示されている。スクリーン 16 は、電場の影響の下でその光学的特性を変化させることのできる材料でできた能動層 24 を含む層構造を持っている。ここでは、能動層は高分子分散型液晶から作られている。電場が加えられていない緩和状態においては、能動層 24 は光を散乱させるので、能動層は入射光 14 を拡散的に反射する効果をもつ。しかし、電場が加えられると、能動層は光に対して透過性になる。

【 0 0 4 7 】

後部電極 28 (第 1 の電極)、および前部電極 26 (第 2 の電極)は、それらの間に電場を加えられるように、能動層 24 の両面上に配置されている。投射機 12 からの光 14 が入射する前部電極 26 は、導電性材料 26b の透過性層から作られている。ここでは、導電性材料 26b は酸化インジウム錫 (Indium Tin Oxide, ITO) であり、基板を形成する材料である透過性プラスチック材料 26a の層上に被覆されている。前部電極 26 は、導電性材料 26b が能動層の一方の面に隣接して位置するように配置されている。

20

【 0 0 4 8 】

後部電極 28 の背後には、金属シート 32b で被覆されたプラスチック材基板 32a より成る、電流シンク電極 32 (第 3 の電極)が提供されている。後部電極 28 と電流シンク電極 32 は、両者の間の光導電性層 30 によって隔てられている。光導電性層 30 は、光照射を受けている部分でのみ導電性となるよう選択されている。光導電性層 30 は、有機光半導体 (Organic Photoconductor, OPC) 材料のような光吸収性材料より形成されており、光をほとんど反射しないで色が暗く見えるように、随意に暗色の色素材が加えられる。

30

【 0 0 4 9 】

能動層 24 を通り抜けた光が後部電極 28 を通過して光導電性層 30 に達することができるために、後部電極 28 は十分透過性が高い。

【 0 0 5 0 】

選択された局所部位においてのみ能動層 24 を横切って電位差を加えることを可能にするために、図 3 に示されるように、後部電極 28 は、高導電性部 40 と低導電性部 42 を持つ構造となっている。低導電性部 42 は、高シート抵抗をもつ材料の層より形成されている。高導電性部 40 は、高抵抗部と電氣的に接触した低抵抗性材料の並列ストリップ (strips) (母線 (busbars) としても知られている) より形成されている。後部電極 28 は高抵抗部における導電性材料の層 42 を薄くすることによって一体的に作ることもできるが、本例では、高抵抗性シート上に低抵抗性ストリップ 40 を堆積させて作っている。低抵抗性 (高導電性) ストリップ 40 は一方向に並べられているが、その代わりに、二次元格子パターンを形成するように配列することもできる。

40

【 0 0 5 1 】

後部電極 28 は、外部からの電氣的接触が、高導電性ストリップ 40 の、両端部の方が望ましいが、少なくとも一方の端部になされるように、少なくともその周囲の一部に沿って配置された接触領域 44 を持つ。

50

【 0 0 5 2 】

外部電氣的接觸部 A、B および C がそれぞれ、前部電極 2 6、後部電極 2 8、およびシンク電極 3 2 に付与される。それにより、電位 V_1 、 V_2 、 V_3 をそれぞれの電極 2 6、2 8、3 2 の接觸部において与えることができる。

【 0 0 5 3 】

直流 (DC) 動作モードの一例においては、シンク電極 3 2 の電位 V_3 は、前部電極 2 6 の電位 V_3 と中間電極 2 8 の接觸部 B に印加された電位 V_2 との間に保たれる。すなわち、 $V_2 < V_3 < V_1$ 、あるいは $V_1 < V_3 < V_2$ である。シンク電極は $V_3 = 0$ であるように接地されるのが望ましく、そして本例においては、 V_1 および V_2 は絶対値が等しく正負が逆であるように、すなわち $V_1 = -V_2$ であるように選ばれる。したがって、強い光照射がなければ、能動層 2 4 の間には電位差 $2V_2$ が存在することになる。そのため、能動層は透過性状態に維持される。(典型的には、 V_1 は約 $-10V$ 、 V_2 は約 $+10V$ である。)

周辺光の条件下では、光導電性層 3 0 はあまり電気を通さず、能動層は透過性状態である。そのため、スクリーン 1 6 上に入射する光は光導電性層 3 0 によって吸収され、スクリーンを暗く見せる。

【 0 0 5 4 】

しかしながら、強い光がスクリーン上に入射すると、入射した場所では光導電性層 3 0 は導電性となる。これにより、後部電極 2 8 上の局所電位 V_{loc} は V だけ減少する(すなわち、 $V_{loc} = V_2 - V$)。したがって、能動層 2 4 間の局所電位差 $V_1 - V_{loc}$ は同じ V だけ減少する。この能動層 2 4 間の電位の局所的減少 V によって、能動層 2 4 は局所的に少散乱あるいは透過性状態から光をより多く散乱する状態に変化することになる。その結果、スクリーン 1 6 は、強い光が当たっている場所ではより反射率が高くなる。

【 0 0 5 5 】

増幅反射率効果と呼ぶこともできるこの効果は、反射映像のコントラストを増大させる。なぜなら、周囲光だけしかスクリーン上に当たっていない映像の暗い部分においては、反射は低減されてスクリーンは暗く見えるのに対して、映像の明るい部分においては、スクリーンは白色反射スクリーンとして振る舞い、反射光の強度を高めるからである。

【 0 0 5 6 】

図 1 に示されるもう一つの構成要素は、周囲光センサー 1 3 である。これは、周囲光の大きな変化に対するシステムの応答を向上させるのに用いることができる。周囲光センサー 1 3 は目立つ周囲光の強度を測定するよう構成され、かつ能動層の応答を向上させるよう構成されている。例えば、能動層は、入射光強度に応じてスクリーンの反射率を変化させるために、完全反射状態から無反射状態まで、急激に遷移するか、あるいは少しずつ遷移するように適合される。もしこのような遷移が、入射光レベルが周囲光レベル以上であるときに起こるならば、スクリーン上に周囲光しか入射していない投射映像の暗い部分においては、スクリーンは暗い状態のままであるので、それによって映像のコントラストを向上させる。もし背景光レベルが大変大きく変化するならば、背景光レベルに応じてシステムの応答を変化させることが強く望まれる。(さもなければ、システムは非常に高レベルの周囲光に対応させて設計されねばならず、したがって非常に明るい投射が必要になる。)これは、電場を決定する回路における電位計を手動制御することによって達成することもできる。しかし、できれば、周囲光センサー 1 3 の示度に応じて自動的に調節される方がよい。周囲光センサー 1 3 は適当な光電構成要素である。

【 0 0 5 7 】

どのようにして能動層 2 4 間の電位変化 V を局部的に生じさせ、それによって鮮明な映像を作ることができるのかをより明確に理解するためには、光が光導電性層 3 0 上に入射する一つまたは複数の箇所では、電流は後部電極 2 8 とシンク電極 3 2 との間に流れないことに注意しなければならない。後部電極 2 8 への外部接触部 B は当電極 2 8 の周囲に設けられているので、電流は、光導電性層 3 0 が導電性となっている場所において光導電

10

20

30

40

50

性層 30 を垂直に（層面に垂直に）流れる前に、後部電極 28 内で横方向に（層面に平行に）少なくともある距離だけ流れなければならない。

【0058】

後部電極 28 内を横方向に流れる電流は、大部分は、大きな電位降下を生じることなく、高導電性ストリップ 40 に沿って流れる。大きな電位降下は、電流が、光導電性層 30 が導電性になっている部位に到達するために、高抵抗性シートを横方向に流れなければならない場所でのみ生じる。したがって、後部電極 28 はほとんど同電位 V_2 で一定であるが、光導電性層 30 上に光が入射している部位とその部位に最も近接した導電性ストリップ 40 との間の領域は例外である。この領域においては横方向の電位勾配が生じ、光導電性層 30 が導電性である部位において最小電位 $V_2 - V$ となる。

10

【0059】

後部電極 28 内で大きな電位勾配の生じ得る最大横方向範囲は、スクリーン 16 の反射率が変化する典型的な最小長さスケールを定める。そして、それは導電性ストリップ 40 間の間隔によって支配される。本例では、導電性ストリップ 40 は $10\ \mu\text{m}$ の幅を持ち、 $100\ \mu\text{m}$ おきに並んでいるので、ストリップ間隔は $90\ \mu\text{m}$ である。これは非常に小さいので、肉眼では容易に知覚できない。導電性ストリップ 40 に近接する能動層 24 の光学的特性にはほとんど変化は起きないのであるが、導電性ストリップは後部電極の表面面積の無視できるほどの割合しか占めない。本例においては表面面積の約 10% である。

【0060】

好ましい動作モードにおいては、能動層の劣化を低減するために、交流 (AC) 電圧が前部電極 26 と後部電極 28 との間に印加される。ある可能な構成においては、 V_1 および V_3 が接地電位に保たれ、 $-10\ \text{V}$ と $+10\ \text{V}$ の間で変動する交流電圧が後部電極 V_2 に印加される。能動層間の時間平均した電場がゼロであるので、能動層内のエレクトロマイグレーション (electromigration)、あるいは電荷蓄積のような有害な効果が低減される。

20

【0061】

能動層 24 の厚み、光導電性層 30 の感度、後部電極 28 の抵抗特性、および電極 26、28 および 32 の間に印加される電圧のような装置パラメータは、相互依存した量であることを理解されたい。例えば、能動層 24 の厚みを増すと、それを透過性状態に維持するのに必要な電位差を増加させることになるが、一方、光導電性層 32 に達する光の量を減少させることになる。その結果、能動層 24 間の電場にさらに影響を与える。実際、能動層 24 が光散乱状態にあるとき、能動層 24 を光散乱状態に維持するために、十分な光がなお光導電性層 30 に達することができるよう、装置パラメータは選択される。

30

【0062】

一般的には、前部電極 26 は $50\ \text{nm}$ から $1000\ \text{nm}$ の範囲の厚みをもった ITO の層 26b で構成されている。本例では能動層は PDL C であるが、その厚みは一般的に $10\ \mu\text{m}$ から $50\ \mu\text{m}$ の範囲にある。後部電極 28 は、一般的に $25\ \text{nm}$ から $1000\ \text{nm}$ の範囲の ITO の抵抗性シートより成る。これが高抵抗性領域 42 を形成し、その上に約 $1\ \mu\text{m}$ の厚さの銅、あるいはアルミニウムの導電性ストリップ 40 が堆積される。光導電性層 30 は、一般的に $1 - 20\ \mu\text{m}$ の範囲の厚みをもった被覆 OPC である。そして、シンク電極 32 は、 $1\ \mu\text{m}$ から $20\ \mu\text{m}$ の範囲の厚みを持つアルミニウム被覆より成る。

40

【0063】

本発明の第 2 の実施形態が図 4 に示されている（第 1 の実施形態における要素に相当するものには同じ番号が与えられている）。この実施形態は、能動層 24 の後ろに配置された光導電性層 30 上に入射する光の強度を増すために、窓 34 が能動層を貫いて作られている点において、主として第 1 の実施形態と異なる。窓は特に、能動層 24 が光散乱状態にあるとき、重要である。なぜなら、さもなければ、光は光導電性層 30 に達する前に大きく減衰を受けてしまう可能性があるからである。その結果、光導電性層 30 の抵抗のために、能動層 24 が十分散乱性になることが妨げられてしまう可能性がある。

【0064】

50

そのような考え得るフィードバック効果をさらに制御するために、図 4 に示されるように、能動層 2 4 の窓 3 4 の後方を除く全ての場所で光導電性材料が取り除かれているように、光導電性層 3 0 は構成されている。しかしながら、窓 3 4 をもつ能動層 2 4 は、パターン化されていない光導電性層 3 0 とともに用いられる場合もあることを理解されたい。図 4 において、光導電性材料が取り除かれた部分は、スクリーン 1 6 の構造的強度を保つために、エポキシ樹脂で満たされている。

【 0 0 6 5 】

一般的に、窓は約 $10\ \mu\text{m}$ の横方向寸法を持ち、約 $100\ \mu\text{m}$ の周期をもつ二次元周期アレイの形で配置される。

【 0 0 6 6 】

図 4 において、能動層 2 4 を貫く窓 3 4 は、能動層 2 4 の前面と後面に垂直に配置された平行側壁 3 5 を持っている。一方、周囲光が窓 3 4 を通り光導電性層 3 0 上に達することのできる入射立体角を制御するために、微小レンズが窓 3 4 に与えられる場合もある。窓 3 4 の側壁 3 5 は、周囲光の影響をさらに低減するために、光吸収材料で被覆される場合もある。

【 0 0 6 7 】

本発明の第 3 の実施形態が図 5 に示されている。図において、スクリーン 1 6 は構成要素として、前部電極 2 6、後部電極 2 8、および両者間に挟まれる能動層 2 4 を含んでいる。前部電極は透過性であり、先の実施形態に関する図 3 で示された後部電極と同様に、高抵抗領域 4 2 と低抵抗ストリップ 4 0 をもつ構造となっている。後部電極 2 8 は、それに

【 0 0 6 8 】

能動層は多数の窓 3 4 を持っている。光導電性柱 3 0 が、各窓を通して、能動層 2 4 の両面上の前部電極 2 6 と後部電極 2 8 との間に配置されている。

【 0 0 6 9 】

動作において、前部電極 2 6 と後部電極 2 8 にそれぞれ接続する接触部 A および B に、電位差 V が印加される。

【 0 0 7 0 】

周辺光条件の下では、光導電性柱 3 0 上に入射する光は、これらの柱が導電性になるのに十分な強度がないので、接触部 A と B の間に印加された電位差 V は能動層 2 4 間に存在する。したがって、能動層 2 4 は透過性状態であり、周辺光は能動層を通過して後部電極 2 8 の面 2 9 へ伝えられる。そこで光は吸収され、スクリーンを暗く見せる。

【 0 0 7 1 】

投射光の照射を受けているスクリーンの領域においては、光強度は光導電性柱 3 0 が導電性となるのに十分である。そして、前部電極の抵抗のために、投射光 1 4 によって導電性となっている一つ以上の柱 3 0 の近傍において、前部電極 2 6 と後部電極 2 8 との間の電位差が減少する。前部電極 2 6 と後部電極 2 8 との間の電位差が局所的に減少することにより、能動層間の電場の減少がもたらされ、能動層 2 4 を、光を反射する光散乱状態に切り替える。この結果、スクリーン 1 6 上に投射光が入射する映像の明るい領域では、スクリーン 1 6 の局所反射率を増加させ、反射映像のコントラストを増大させる。

【 0 0 7 2 】

もし、上記の実施形態のいずれかにおいて、交流幹線路電源により電力の供給される多くの周辺光源が存在する場合のように、周辺光強度が周期的に変化するならば、能動層の反射率に対する周辺光の影響は、投射映像強度の時間的最大と能動層間の電圧の時間的最大が周辺光の変化の時間的最小と同時に起こるように、投射映像の強度を周辺光と同じ周波数で変化させることによって、さらに低減することができる。

【 0 0 7 3 】

その代わりに、あるいはそれに加えて、反射映像のコントラストをなおいっそう改善するために、スクリーンの反射率が周辺光の強度と位相を異にし、周辺光強度が最も低いときにスクリーンの反射率が最も高くなるように、スクリーンの反射率を周辺光と同じ周波数

10

20

30

40

50

で変化させることもできる。スクリーン全体の反射率を一様に変化させる場合もあるし、あるいはまた、スクリーン上の投射映像の明るい部分のみを変化させる場合もある。

【0074】

本実施例および他の実施例において、与えられる能動層間の電場の時間的同期化は、投射映像の強度と関連しないことに注意されたい。

【0075】

示される実施形態のあるものにおいては、もし投射映像が投射スクリーンの特定の光学的特性（例えば、スクリーン構造内に窓の中の光学的要素を含むような実施形態における特性）に対して最適化されると、投射スクリーンはさらによい応答を行う場合がある。これらの場合においては、投射機は、従来の投射スクリーン上に投射される映像ではなく、投射スクリーン16のために最適化された映像を投射する方が有利である。これを達成するために、例えば、投射機12は「標準投射（normal projection）」モードと「能動的スクリーン用投射（active screen projection）」モードとの間の切り替えができるように設計することができる。また、ある条件においては、能動的スクリーンは（一様な反射特性を持った）従来の投射スクリーンよりも効果が劣る場合があり、投射スクリーン16に「能動（active）」モード（その場合、スクリーンは本明細書で示されるように振舞う）、あるいは「受動（passive）」モード（その場合、スクリーンは普通の受動的スクリーンの応答をするように制御されることになる）のどちらかを選んで動作する機能を持たせるというようなことも可能である。

【0076】

より進んだ実施形態においては、近赤外光のような可視スペクトル外の光14が、赤外線感受性光導電素子30を導電性にすることによって、スクリーン16の反射率を制御するために使用され得る。図2、4および5で示されるような構造を持ったスクリーンと、図3で示されるような構造を持った電極が使用可能である。

【0077】

（図1で示されるような）投射機12によって投射される制御映像は投射可視映像と一致したものである場合がある。可視光には反応しない光導電素子30が用いられ、それによって周辺光によってスクリーン16が高反射率状態になる可能性を低減する。

【0078】

あるいはまた、スクリーンの反射率を調節するために、スクリーン上に当たる周辺光が制御映像の強度に一致する空間的強度を持ってスクリーンから反射されるように、制御映像がスクリーン上に投射される場合もある。

【0079】

制御映像は可視映像を投射するのと同じ投射機12によって投射される場合もあり、また、制御映像を投射するのに別個の制御投射機13が用いられる場合もある。

【0080】

本発明のさらに進んだ実施形態が図6に示されている。図において、反転（negative）投射映像用に用いられるスクリーンの断面の概要図が示されている。光14が入射するスクリーン16の前面より、スクリーンは、透過性の前部電極26、PDL Cから作られている能動層24、赤外光に感応する光導電性層30、および光導電性層30に面した光吸収面29を持った後部電極28で構成されている。接触部AおよびBはそれぞれ、前部電極26および後部電極28に接続されている。

【0081】

前部電極26と後部電極28は両方ともシート抵抗が低いので、動作中、接触部AとBの間に電位Vが印加されたとき、電極26、28はそれぞれが等電位体（an equipotential）である。

【0082】

光導電素子上に赤外光が全く入射しないときは、光導電性層は絶縁体であり、電位Vは二電極26、28間でほとんど全て降下し、その一部は導電性層30間で降下する。電位Vは、能動層24間の電場が、能動層が光散乱状態にあり、したがってスクリーン16が反

射性であるのに十分低くなるよう、選択される。

【0083】

赤外光がスクリーン16上に入射する領域においては、赤外光は能動層を通り抜け、光導電素子を局所的に導電性にさせる。これにより能動層内の局所電場が増大し、能動層は透過性状態を維持する。能動層24と光導電性層30の相対的な厚み、および電圧Vは、能動層24間の電場の局所的増加による能動層24の透過性状態への切り替わりが、光導電性層30が導電性になっている領域でのみ起こるように選ばれる。能動層が透過性になっている場所では光は後部電極28によって吸収されるので、スクリーン16の反射率は赤外光に曝されている領域では減少する。したがって、反転赤外光映像をスクリーンの反射率を制御するために用いることによって、改善されたコントラストを持った可視非反転映像を生成することができる。

10

【0084】

一般的に、不可視制御映像が提供される場合、この映像を高解像度で投射し、可視映像をそれより低い解像度で投射することによって、特に効果的な結果を得ることができる。(主として単色映像である)高解像度不可視映像と、低解像度のカラー映像を提供する方が一般的に簡単である。しかし、不可視映像によってコントラストが提供されるので、見かけ上高解像度のカラー映像を得ることができる。

【0085】

電位差が印加されたときに光散乱状態すなわち反射状態となるような特性を持った、反転モードPDLCが用いられる場合がある。反転モードPDLCを能動層24として使用することは、図6に示される実施形態において、特に適している。なぜなら、上部電極26と下部電極28との間に電位が印加されている時、スクリーン上に入射する光によって能動層間の電位が増大するからである。反転モードPDLC層を能動層24として用いると、照度が増すに当たって能動層24およびスクリーン16の反射率が増加するので、反転制御映像を用いる必要がなくなる。

20

【0086】

本実施例における光導電素子30は能動層24の後方に配置されているが、もし透過性の光導電素子層30が用いられるならば、そのような層は能動層24の前方に配置されてもよい。

【0087】

図7は本発明のさらにより進んだ実施形態を示している。図において、能動層24は前部電極26と後部電極28の間に挟まれている。能動層24は、透過性の高分子材料から作られた構造マトリクス27内に埋め込まれた液晶材料の微小ポケット25を含んでいる。液晶材料のポケット25の各々は透過性の光導電性材料30の層で囲まれている。電極26、28の間に電位が印加されるとき、電位の一部分は微小ポケット25の間で降下し、一部分は構造マトリクス27の間で降下し、一部分は光導電性層30間で降下する。光がスクリーン16上に入射している場所では、微小ポケット25を取り巻く光導電性層30は導電性となり、光導電性層30は等電位体に近くなる。したがって、液晶材料のポケット間の電位降下は少なくとも部分的に遮蔽され、ポケット25間の電場は減少する。もし標準モード液晶材料が用いられるならば、電場の減少によって液晶は散乱性となり、そのため、能動層は光が入射している部分では反射性となる。スクリーンが投射映像を反射するために用いられる場合、投射映像の暗い部分でスクリーンが暗く見えるようにするために、下部電極28の上面29は光吸収材料で被覆される場合がある。

30

40

【0088】

液晶材料のポケット25はランダムに配置されているのが望ましいが、周期的に配置されてもよい。典型的には、ポケットは直径が約0.2μmから2μmの大きさである。

【0089】

これに代わる実施形態においては、構造マトリクス材料27は透過性光導電素子材料である場合がある。そのため、図7を参照して、透過性光導電性素子層30はマトリクス材料27の一部である。この実施形態においては、光導電素子マトリクス材料27が絶縁状態

50

である時のみ、大きな電場が液晶材料のポケット 25 の間に生じ得る。上部電極 26 と下部電極 28 との間に電位差が印加された時、スクリーン 16 上に光が入射している領域でのみ液晶材料のポケット 25 の間に電場が存在するので、能動層は反射性状態から非反射性状態に、およびその逆に、局所的に切り替わることができる。

【0090】

この発明は例として次の実施形態を含む。

【0091】

(1) 第1の面からコントラストを高めて投射映像を反射するための投射スクリーンであり、

電場の影響の下で反射率を変化させることのできる能動層と、

前記能動層間に電場を印加するための少なくとも一つの第1の電極と、

光照射の下で電気的あるいは誘電的特性を変化させることのできる光電性材料を含み、

前記能動層の局所領域の電場が該局所領域に入射する光の量に依存し、その結果前記能動層の反射率が該局所領域において前記投射スクリーンの前記第1の面上に入射する光の強度に局所的に依存するよう、前記光電性材料が構成されている投射スクリーン。

【0092】

(2) 前記光電性材料が前記第1の電極を流れる電流を制御するように配置された、上記(1)に記載の投射スクリーン。

【0093】

(3) 前記第1の電極が前記投射スクリーンの前記第1の面と前記光電性材料との間に配置され、かつ該第1の電極が透過性である、上記(1)あるいは(2)に記載の投射スクリーン。

【0094】

(4) 第2の電極をさらに含み、それにより前記能動領域間の前記電場が前記第1の電極と前記第2の電極との間に印加される、上記(1)に記載の投射スクリーン。

(5) 前記光電性材料が前記第1の電極あるいは前記第2電極を流れる電流を制御するように構成された光導電素子である、上記(4)に記載の投射スクリーン。

【0095】

(6) 前記能動層が液晶材料から形成される、上記(1)から(5)のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

(7) 前記液晶材料が高分子分散型液晶材料である、上記(6)に記載の投射スクリーン。

(8) 前記能動層の前記局所反射率が前記投射映像の前記強度にしたがって増加する、上記(1)から(7)のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

(9) 前記能動層間に印加される前記電場と前記投射映像の前記強度との間の時間的同期化が行われない、上記(1)から(8)のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

(10) 前記能動層が、それが前記の反射状態でない時は透過性であり、かつ前記投射スクリーンが、該投射スクリーンの前記第1の面から離れた該能動層の面に配置された吸収層あるいは吸収面をさらに含む、上記(1)から(9)のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

【0096】

(11) 電流が前記第1の電極を流れるときに前記能動層の局所領域間に電場を高インピーダンスで以って印加することができるように、該第1の電極が高抵抗領域と低抵抗領域のある構造を持つ、上記(1)から(10)のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

【0097】

(12) 前記能動材料の層がそれを貫く多数の窓を持つ、上記(1)から(11)のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

(13) 前記光電性材料が前記能動層内の前記窓を通して配置される、上記(12)に記載の投射スクリーン。

(14) 前記窓が光学的要素を形成するように構成される、上記(12)あるいは(1

10

20

30

40

50

３）に記載の投射スクリーン。

【００９８】

（１５） 前記光電性材料が層の形で存在する、上記（１）から（１４）のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

【００９９】

（１６） 第３の電極をさらに含む、上記（４）および（４）に関連する全ての項目のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

【０１００】

（１７） 前記光電性材料が主として可視スペクトル外の光に反応するものである、上記（１）から（１６）のいずれか一つに記載の投射スクリーン。

10

【０１０１】

（１８） 上記（１）から（１７）のいずれか一つに記載の投射スクリーンと、該投射スクリーン上に映像を投射するための投射機を含む、投射システム。

（１９） 前記投射機が、投射映像を、従来の投射スクリーン上に投射される映像から前記投射システムの前記投射スクリーンの光学的特性に合わせて修正するよう適合された、上記（１８）に記載の投射システム。

【０１０２】

（２０） 上記（１７）に記載の投射スクリーンと、前記光電性材料が反応する不可視光の第１の映像を投射するための第１の投射機と、前記投射スクリーン上に可視光を投射するための第２の投射機とを含む、投射システム。

20

（２１） 前記第２の投射機が前記第１の映像よりも低い解像度でカラー映像を投射する、上記（２０）に記載の投射システム。

【０１０３】

上記の説明から理解されるように、本発明はスクリーンの反射率を調節する種々の方法を提供する。可視映像をスクリーン上に当たる入射周辺光から生成することも可能である。また、可視投射映像を高いコントラストを持たせて反射することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】 投射スクリーン上で映像を見るための本発明における投射システムを示す図。

【図２】 本発明の第１の実施形態における投射スクリーンの一部の断面概観図。

【図３】 本発明の第１の実施形態における後部電極の平面概観図。

30

【図４】 本発明の第２の実施形態における投射スクリーンの一部の断面概観図。

【図５】 本発明の第３の実施形態における投射スクリーンの一部の断面概観図。

【図６】 本発明の発展した実施形態における投射スクリーンの一部の断面概観図。

【図７】 本発明のさらに発展した実施形態における投射スクリーンの一部の断面概観図。

。

【符号の説明】

１０ 投射システム

１２ 投射機

１６ 投射スクリーン

２４ 能動層

40

２５ 微小ポケット

２６ 前部電極

２７ 構造マトリクス

２８ 後部電極

２９ 光吸収層

３０ 光導電性層

３２ 電流シンク電極

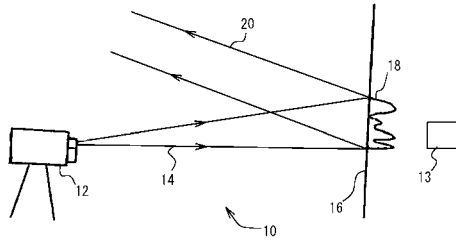
３４ 窓

４０ 高導電性部

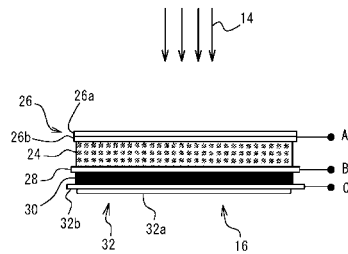
４２ 低導電性部

50

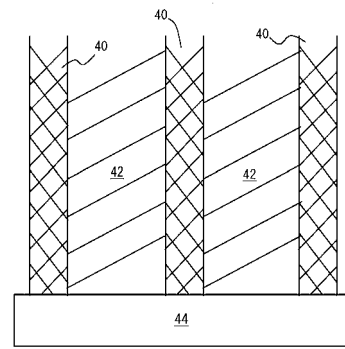
【図 1】



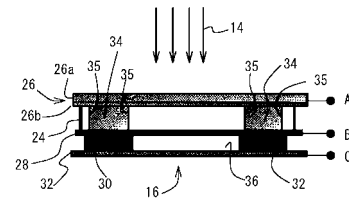
【図 2】



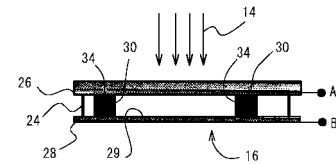
【図 3】



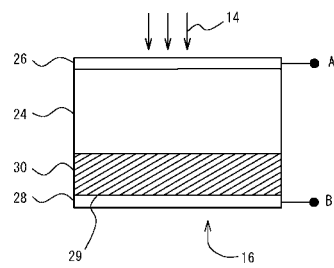
【図 4】



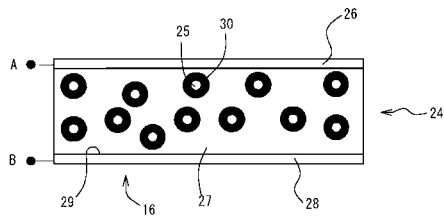
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョン・クリストファー・ルージン
イギリス、エヌダヴリュー6、6エイチビー、ロンドン、ハーヴィスト・ロード 143エー

審査官 星野 浩一

(56)参考文献 特開2000-075410(JP, A)
特開平01-116628(JP, A)
特開平06-102525(JP, A)
特開平08-328032(JP, A)
特開昭62-237489(JP, A)
特開平03-175429(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/60