

(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2005-526283

(P2005-526283A)

(43) 公表日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl.⁷

G03B 21/60

G02F 1/13

G03B 21/00

F I

G03B 21/60

G02F 1/13

G03B 21/00

Z

505

E

テーマコード (参考)

2H021

2H088

2K103

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-505803 (P2004-505803)
 (86) (22) 出願日 平成15年3月26日 (2003.3.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年1月14日 (2005.1.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/009379
 (87) 国際公開番号 W02003/098346
 (87) 国際公開日 平成15年11月27日 (2003.11.27)
 (31) 優先権主張番号 10/151,698
 (32) 優先日 平成14年5月16日 (2002.5.16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

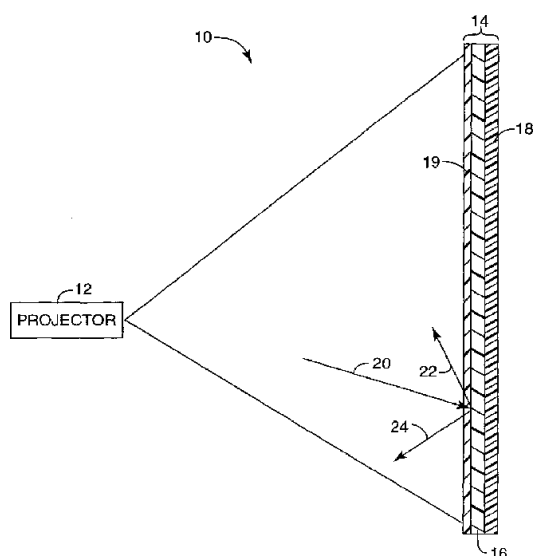
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100098486
 弁理士 加藤 憲一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影ディスプレイシステム

(57) 【要約】

一実施形態において、投影スクリーンは、第1の方向に偏光される光を拡散反射し、第2の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子を具備する。投影スクリーンはまた、拡散反射偏光子の後側に隣接する第2の偏光子を具備してもよく、第2の偏光子は、第2の方向に偏光される光を透過するように向けられる。投影スクリーンは、前側から見たときに実質的に拡散し、後側から見たときに実質的に光透過性であるように見えてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子と、

前記拡散反射偏光子の後側に隣接する第 2 の偏光子であり、前記第 2 の方向に偏光される光を透過するように向けられる前記第 2 の偏光子と、を具備する装置。

【請求項 2】

前記第 2 の偏光子は、前記第 1 の方向に偏光される光を反射する反射偏光子を具備する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第 2 の偏光子は、前記第 1 の方向に偏光される光を吸収する吸収偏光子を具備する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 2 の偏光子は、非拡散偏光子を具備する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第 1 の方向が、実質的に前記第 2 の方向に垂直である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 2 の偏光子の光入射側に対応する装置の後側から見たときに、実質的に光透過性であるように見え、前記拡散反射偏光子の光入射側に対応する装置の前側から見たときに、実質的に拡散するよう見える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記装置の前側に入射するランダム偏光の少なくとも 20 % を透過する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記装置の前側に入射するランダム偏光の少なくとも 35 % を透過する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記装置の前側に入射するランダム偏光の約 50 % を透過する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記装置の前側に入射するランダム偏光の約 20 % を超える偏光を拡散反射する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 11】

前記装置の前側に入射するランダム偏光の約 35 % を超える偏光を拡散反射する、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記装置の前側に入射するランダム偏光の約 50 % を拡散反射する、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 13】

前記拡散反射偏光子に入射する前記第 1 の方向に偏光される光の約 70 % を超える偏光を反射する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

前記拡散反射偏光子に入射する前記第 1 の方向に偏光される光の約 80 % を超える偏光を反射する、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記拡散反射偏光子に入射する前記第 1 の方向に偏光される光の約 90 % を超える偏光を反射する、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 16】

グレアを抑制するために、前記拡散反射偏光子の前側に隣接するグレア抑制素子をさらに具備する、請求項 1 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

すべての色が共通の方向に実質的に偏光される光を放射する多色透過型プロジェクタと

、
前記プロジェクタから放射される光と同一の方向に偏光される光を反射し、前記プロジェクタから放射される光と異なる方向に偏光される光を透過する拡散反射投影スクリーンと、を具備するシステム。

【請求項 18】

前記拡散反射投影スクリーンは、第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子を具備する、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記拡散反射投影スクリーンは、前記拡散反射偏光子の後側に隣接する第 2 の偏光子をさらに具備し、前記第 2 の偏光子が前記第 2 の方向に偏光される光を透過するように向けられる、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記第 2 の偏光子が、以下の群、吸収偏光子および反射偏光子から選択される偏光子を具備する、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記拡散反射投影スクリーンは、

第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する第 1 の拡散反射偏光子と、

前記第 1 の方向に偏光される光を反射し、前記第 2 の方向に偏光される光を透過する第 2 の拡散反射偏光子と、

前記第 1 の拡散反射偏光子と前記第 2 の拡散反射偏光子との間の第 3 の偏光子と、を具備する 2 面スクリーンである、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記投影スクリーンの第 2 の側に画像を投影するために第 2 のプロジェクタをさらに具備し、前記第 2 の側が前記第 2 の拡散反射偏光子の光入射側である、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記プロジェクタが、前記スクリーンの両面に画像を同時に投影するデュアル画像プロジェクタである、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 24】

前記多色透過型プロジェクタが、液晶ディスプレイプロジェクタである、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記プロジェクタは、すべての色が共通の方向に偏光されるように、前記プロジェクタから放射される光の少なくとも一部の偏光を回転させるための回転子を具備する、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記プロジェクタが、色を組合せるカラーコンバイナーを具備する、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記プロジェクタから前記投影スクリーン上に放射される光を反射するためのミラーをさらに具備する、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 28】

光を放射する多色透過型プロジェクタと、

光の色のすべてが共通の方向に偏光されるように、前記プロジェクタから放射される光の少なくとも一部の偏光を回転させるための回転子と、

前記プロジェクタから放射される光が拡散反射される投影スクリーンであって、前記スクリーンの一方の側から見たときに、実質的に拡散するように見え、前記スクリーンの他

10

20

30

40

50

方の側から見たときに実質的に光透過性であるように見える前記投影スクリーンと、を具備するシステム。

【請求項 29】

前記投影スクリーンが、

第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子と、

前記拡散反射偏光子の後側に隣接する第 2 の偏光子であって、前記第 2 の方向に偏光される光を透過するように向けられる前記第 2 の偏光子と、を具備する、請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 30】

光の色のすべてが第 1 の方向に実質的に偏光されるように、光の多色を組合せるステップと、

前記第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過するディスプレイスクリーン上に組合せた色光を投影するステップと、を具備する方法。

【請求項 31】

光の色のすべてが第 1 の方向に実質的に偏光されるように、光の多色を組合せるステップと、

前記第 1 の方向に偏光される光を反射し、第 2 の方向に偏光される光を吸収するディスプレイスクリーン上に組合せた色光を投影するステップと、を具備する方法。

【請求項 32】

第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子と、

前記拡散反射偏光子の後側に隣接する反射偏光子であって、前記第 1 の方向に偏光される光を反射し、前記第 2 の方向に偏光される光を透過するように向けられ、装置は前記反射偏光子の光入射側に対応する装置の後側から見たときに、実質的に光透過性であるように見え、前記拡散反射偏光子の光入射側に対応する装置の前側から見たときに、実質的に拡散するように見える前記反射偏光子と、を具備する装置。

【請求項 33】

第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子と、

前記拡散反射偏光子の後側に隣接する吸収偏光子であって、前記第 1 の方向に偏光される光を吸収し、前記第 2 の方向に偏光される光を透過するように向けられ、装置は前記吸収偏光子の光入射側に対応する装置の後側から見たときに、実質的に光透過性であるように見え、前記拡散反射偏光子の光入射側に対応する装置の前側から見たときに、実質的に拡散するように見える前記吸収偏光子と、を具備する装置。

【請求項 34】

光の色のすべてが実質的に共通の方向に偏光されるように、光の多色を組合せる手段と、

光の組合せ色を投影するための手段と、

光の投影される組合せ色を拡散反射するための手段であって、共通の方向に偏光されない光を実質的に透過する拡散反射のための手段と、を具備する装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投影ディスプレイシステムおよび LCD プロジェクタ用のディスプレイスクリーンに関する。

【背景技術】

【0002】

投影ディスプレイシステムは一般に、プロジェクタおよび投影ディスプレイスクリーンを具備している。プロジェクタは、異なる液晶ディスプレイからの偏光を組合せて、組合

10

20

30

40

50

せ光を放射して画像を形成する３色液晶ディスプレイプロジェクタであってもよい。プロジェクタは、見ている人に提示するためのディスプレイスクリーン上の画像を投影することができる。ディスプレイスクリーンは、見ている人によって見られる画質を向上させるために、拡散面を設けてもよい。

【０００３】

組合される種々の色の光に対して偏光の方向が変化するとき、偏光を放射することができるプロジェクタが最も効率的であるかもしれない。たとえば、ある方向に偏光される光が反射に対してより効率的であるのに対し、他の方向に偏光される光は透過に対してより効率的であってもよい。したがって、プロジェクタからの光出力は、プロジェクタ内で反射され、ある方向に偏光されるある色の光を含んでもよく、プロジェクタによって透過されるだけであり、他の方向に偏光される他の色の光を含んでもよい。

10

【０００４】

投影スクリーンは一般に、光透過性媒体に保持される粒子および粒子の背後に位置する反射材料を含む。従来の投影スクリーンは、画像源および周辺光の両方からの光を含めて、入射光の実質的にすべてを反射してもよい。見ている人への周辺光の反射は、特に比較的高いレベルの周辺光を受光する領域では、画像のコントラストの減少を生じる可能性がある。しかし、コントラストのこのような減少は一般に、望ましくない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

20

投影スクリーンおよび／またはプロジェクタを改良することにより、見ている人に提示される画質を向上させることができる。さらに、スクリーンおよび／またはプロジェクタの改良により、従来とは異なる配置でシステムを利用することができる可能性がある。このような種々の理由から、プロジェクタおよび投影スクリーンを改良することはきわめて望ましい。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

一般に、本発明は、プロジェクタ、投影スクリーンおよび投影スクリーン上に画像を投影するプロジェクタを具備する投影システムに関する。以下にさらに詳細に述べるように、光の偏光を操作して利用し、見ている人への画像の表示を向上させることができる。さらに、以下に記載される技術および構造により、従来とは異なる配置で投影システムを利用することができる可能性がある。一実施例において、投影スクリーンは、画像が投影される側、すなわち前側から見ている人に向上した画質を見せることができることを示している。さらに、反対側、すなわちスクリーンの後側から見ている人が、投影スクリーンを通して見ることもできる。特に、スクリーンの前側から見たときには、スクリーンは実質的に拡散しているように見え、スクリーンの後側から見たときには、スクリーンは実質的に光透過性であり、拡散していないように見える。

30

【０００７】

他の実施形態において、本発明は、すべての色が共通の方向に偏光される光を放射する多色透過型プロジェクタを具備するシステムに関していてもよい。システムは、プロジェクタから放射された光と同一の偏光の光を反射し、プロジェクタから放射された光と異なる偏光の光を透過する拡散投影スクリーンをさらに具備していてもよい。拡散投影スクリーンは、第１の方向に偏光される光を拡散反射し、第２の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子を具備してもよい。投影スクリーンはまた、拡散反射偏光子の後側に隣接する第２の偏光子を具備してもよい。拡散反射偏光子と同様に、第２の偏光子は、第２の方向に偏光される光を透過するように向けられてもよい。たとえば、第２の偏光子は、反射偏光子または吸収偏光子を具備していてもよい。拡散反射偏光子および第２の偏光子の組合せは、後側から見たときには実質的に光透過性であり、前側から見たときには実質的に拡散するように見える投影スクリーンになりうる。

40

【０００８】

50

本発明の種々の実施形態のさらなる詳細が、添付図面および以下の詳細に記載される。本発明の他の特徴、目的および利点は、詳細、図面および特許請求の範囲から明白であると思われる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、本発明の原理による具体的な投影システム10を示す断面側面図である。投影システム10は、プロジェクタ12および投影スクリーン14を具備する。投影スクリーン14は、第1の方向に偏光される光を拡散反射し、第2の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子16を具備する。偏光の第1の方向および第2の方向は互いに直角を成していてもよいが、本発明はその点に必ずしも限定されるわけではない。

10

【0010】

投影スクリーン14はまた、拡散反射偏光子16の後側に隣接する第2の偏光子18を具備する。拡散反射偏光子16に対する偏光子18の向きは、偏光子18が第2の方向に偏光される光を透過するようになっている。言い換えれば、拡散反射偏光子16および第2の偏光子18は、両方の偏光子が第2の方向に偏光される光を透過するように整列される。一例として、偏光子18は反射偏光子または吸収偏光子であってもよい。あるいは、偏光子18は、別の拡散反射偏光子であってもよい。

【0011】

偏光子18が反射偏光子または吸収偏光子である場合に、利点を実現することができる。そのような場合において、投影スクリーン14は、前側、すなわち、プロジェクタ12によって照射される側から見た場合には、実質的に拡散しているように見えう。同時に、投影スクリーン14は、後側、すなわち、プロジェクタ12によって照射されない側から見たとき、実質的に光透過性に見えう。言い換えれば、後側は第2の偏光子18の光入射側に対応し、前側は拡散反射偏光子16の光入射側に対応する。

20

【0012】

投影スクリーン14は、前側から見たとき実質的に拡散し、後側から見たとき実質的に光透過性であるように見えるため、従来とは異なる配置で特に有用であると考えられる。たとえば、投影スクリーン14は窓に用いられてもよく、外にいる人々が画像を見ることができ、同時に内にいる人々が窓を通して外を見ることができるようになっている。このような用途は、たとえば、店頭を通過する人に宣伝を表示する営利事業の配置およびレストランをはじめとして、種々の窓の用途に使い道を見つかることができると思われる。そのような場合には、店内の客はスクリーン14を通して外を見ることができ、店外の見込み客は表示された広告によって店内に誘い込まれる可能性がある。

30

【0013】

上述したように、スクリーン14の前側は実質的に拡散するように見え、スクリーン14の後側は実質的に光透過性であるように見えう。同時に、スクリーン14は、着色ガラスと同様に、スクリーンを通して、許容される直射日光などの外部の光の量を低減するのに役立つ可能性がある。したがって、後側から見たとき、スクリーン14は着色しているように見え、一部の光を遮断するが、スクリーン14を通して物体を見ることができるよう依然として実質的に光透過性であってもよい。

40

【0014】

投影スクリーン14は、グレア抑制素子19をさらに具備し、投影スクリーン14の前面からのグレアを抑制してもよい。投影スクリーン14の前面からのグレアは、拡散反射偏光子16と空気との境界のために生じる可能性がある。グレア抑制素子19は、空気と拡散反射偏光子16との間の屈折率の差を制御することによって、グレアの強さを低減する反射防止材料のコーティングであってもよい。あるいは、グレア抑制素子19は、空気と拡散反射偏光子16との間の境界から反射される光をさまざまな角度に分散する光学的粗面であってもよい。グレア抑制素子19による反射光の拡散は、ランダムであってもよく、規則正しくてもよく、または部分的に規則正しくてもよい。光学的粗面は、艶消し仕上げ、構造面、微小構造面、擦過面などを含んでもよい。さらに、グレア抑制素子19は

50

、反射防止材料および光学的粗面の組合せであってもよい。

【0015】

プロジェクタ12は、投影スクリーン14に向かって偏光を透過し、その上に反射画像を形成することができる。たとえば、プロジェクタ12は、見ている人への提示のために、投影スクリーン14上に画像を投影してもよい。プロジェクタ12は、液晶ディスプレイ(LCD)プロジェクタなどの偏光を用いて画像を生成する任意のプロジェクタであってもよい。プロジェクタ12からの光は、スクリーン14によって反射される光と同一の方向に偏光されることができる。したがって、投影スクリーン14は、プロジェクタ12によって透過される偏光の大部分を反射してもよい。しかし、より小さな割合の周辺光は、スクリーン14から反射され、コントラストに関して画質を向上させうる。投影スクリーン14は、偏光20の入射波の大部分を反射波22および24によって示されるように種々の方向に反射してもよい。プロジェクタ12からの偏光は、図1の実施形態に示されているように、投影スクリーン14の前側に直接入射してもよい。

10

【0016】

図2はシステム10Bの別の構成を示しており、プロジェクタ12からの偏光が、投影スクリーン14の前側に投影入射する前に、1つ以上のミラー26から反射される。特に、プロジェクタ12によって生成される画像を投影スクリーン14に反射するために、1つ以上のミラー26を使用することにより、システム10をよりコンパクトな構成にすることが可能になると思われる。

【0017】

図3は、システム10またはシステム10Bと類似のシステムにおいて用いられうる投影スクリーン33の具体的な実施形態を示す断面側面図である。投影スクリーン33は、第1の方向に偏光される光を拡散反射し、第2の偏光に偏光される光を透過する拡散反射偏光子16を具備する。投影スクリーン33はまた、拡散反射偏光子16の後側に隣接する反射偏光子34を具備する。拡散反射偏光子16に対する反射偏光子34の向きは、反射偏光子34が第1の偏光の光を反射し、第2の偏光の光を透過するようになっている。言い換えれば、拡散反射偏光子16および反射偏光子34に関連する透過特性および反射特性は、実質的に整合される。したがって、拡散反射偏光子16を通過することができる光はまた、反射偏光子34を通過することができる。

20

【0018】

拡散反射偏光子16は、拡散反射偏光子16によって反射される光と同一の方向に偏光される入射偏光の大部分を反射する。入射偏光の大部分は、入射偏光の約70%を超えると解釈し、約80%を超えると好ましく、約90%を超えるとさらに一層好ましい。その場合には、拡散反射偏光子16は、非効率的であるために、入射偏光の約10~30%を透過する。たとえば、拡散反射偏光子16は、反射光波38および40によって示されているように、入射偏光波36が拡散反射偏光子16によって反射される光と同一の方向に偏光されるとき、入射偏光波36の大部分を拡散反射してもよい。拡散反射偏光子16が「完全」拡散反射偏光子でないとき、拡散反射偏光子16は、透過光波42によって示される反射されない偏光波36の一部を透過してもよい。理論的には、完全拡散反射偏光子は、完全拡散反射偏光子によって反射される光と同一の方向に偏光される入射光のすべてを拡散反射してもよい。

30

【0019】

反射偏光子34は、反射波44によって示されているように、透過光波42の大部分を反射してもよい。したがって、拡散反射偏光子16の後側に隣接する反射偏光子34は、スクリーン33の前側から見ている観察者47に対して投影画像の明るさを増大させてもよい。さらに、反射偏光子34は、観察者46が投影スクリーン33の後側で不鮮明な画像を見ることがないようにするのに役立ちうる。しかし、非効率であるために、偏光波36のごく一部は、拡散反射偏光子16および反射偏光子34の両方を依然として透過してもよい。

40

【0020】

50

周辺光もまた、投影スクリーン 33 に入射してもよい。周辺光は一般に、ランダム偏光を有する。したがって、拡散反射偏光子 34 は、周辺光の約半分を反射し、残りを透過してもよい。しかし、拡散反射偏光子 34 に関連する品質および効率に応じて、反射される周辺光の量は変化してもよい。周辺光は、室内の人工照明、太陽などの源から来てもよい。たとえば、周辺光波 48 は、投影スクリーン 14、さらに詳細には拡散反射偏光子 16 に入射してもよい。周辺光波 48 がランダムな態様で偏光されるため、反射光波 49 および 50 によって示されるように、拡散反射偏光子 16 は周辺光波 48 の約半分を拡散反射する。拡散反射偏光子 16 は、観察者 47 の観点から見て周辺光波 48 の約半分を拡散反射するため、ディスプレイスクリーン 33 は実質的に拡散するように見える、すなわち白色に見える可能性がある。本願明細書で用いられるとき、「実質的に拡散する」なる表現は、ランダム偏光の 20 % を超え、さらに好ましくは 35 % を超え、さらに一層好ましくは約 50 % を超える偏光を拡散反射するディスプレイスクリーンを指す。

10

【0021】

拡散反射偏光子 16 は、透過光波 52 によって示されているように、反射されない周辺光波 48 の部分を透過する。反射偏光子 34 はまた、透過光波 52 を透過してもよい。拡散反射偏光子 16 が入射する周辺光波 48 の約半分を透過し、反射偏光子 34 は透過光波 52 の実質的にすべてを透過するため、観察者 46 によって見られるとき、ディスプレイスクリーン 33 は実質的に光透過性であってもよい。本願明細書で用いられるとき、「実質的に光透過性」なる表現は、ランダム偏光の 20 % を超え、さらに好ましくは 35 % を超え、さらに一層好ましくは約 50 % を超える偏光を透過するディスプレイスクリーンを指す。さらに、ディスプレイスクリーン 33 が周辺光波 48 の約半分を透過するため、見ている人 47 によって周辺光の干渉を少なくして、投影画像のコントラストを増大し、見ている人 47 によって見られる画像の画質を向上させてもよい。図 3 に示されるディスプレイスクリーン 33 は、周辺光の量がディスプレイスクリーン 33 の前側の周辺光に対して、ディスプレイスクリーン 33 の後側では比較的少ない環境に特に有用であると思われる。

20

【0022】

1 つの適切な拡散反射偏光子 16 は、ミネソタ州セントポールのミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチュアリング・カンパニー (Minnesota Mining and Manufacturing Company (St. Paul, MN)) (以下 3M) から市販されている拡散反射偏光子フィルム (DRPFTM フィルム) である。1 つの適切な反射偏光子 34 は、3M から市販されている輝度上昇フィルム (DBEFTM フィルム) である。これらの光学フィルムまたは類似の光学フィルムを用いて、ディスプレイスクリーン 33 を実現してもよい。

30

【0023】

図 4 は、投影スクリーン 54 の別の具体的な実施形態を示す断面側面図である。投影スクリーン 54 は、実質的に、図 3 に示される投影スクリーン 33 と一致するが、反射偏光子 34 の代わりに吸収偏光子 56 を組込んでいる。図 3 の構成と同様に、吸収偏光子 56 および拡散反射偏光子 16 は、拡散反射偏光子 16 によって透過することができる偏光がまた、吸収偏光子 56 によって透過することができるように整列される。吸収偏光子 56 は、非効率であるために、拡散反射偏光子 16 を通過しうる透過光波 42 の大部分を吸収してもよい。さらに、吸収偏光子 56 は、観察者 46 が投影スクリーン 54 の後側における反射を見ることがないようにしてもよい。

40

【0024】

投影スクリーン 54 は、スクリーン 54 の前側から後側にランダム偏光の約半分を透過することができる。これは、入射光 48 の拡散反射される部分 49 および 50 および透過される部分 52 によって概念的には示されている。類似の態様では、吸収偏光子 56 はまた投影スクリーン 54 の後側から入射する周辺光を吸収または透過する。一例として、吸収偏光子 56 は、スクリーン 54 の後側に入射する周辺光の約半分を吸収し、残りを透過してもよい。したがって、スクリーン 54 の後側に入射する周辺光のごくわずかが反射さ

50

れるか、または全く反射されない。さらに、周辺光のごくわずかが観察者46に向かって反射されるか、または全く反射されないため、観察者46はスクリーン54の後側付近に位置する物体のコントラストの低い画像を見なくてもよい。特に、観察者46は、スクリーン54の後側における反射を見ることができなくてもよい。

【0025】

スクリーン54は、ディスプレイスクリーン54の後側における周辺光の量は、ディスプレイスクリーン54の前側における周辺光の量に比べて比較的高いような環境では、特に適していると考えられる。たとえば、スクリーン54は、内部の照明がディスプレイスクリーン54の後側に大量の周辺光を生じうため、夕方に照明される窓のディスプレイの場合には好ましいと考えられる。コントラストにおいて、スクリーン33(図3)は、日中、特に窓のディスプレイが太陽に面しているとき、プロジェクタによって照明される窓のディスプレイの場合には好ましいと考えられる。

10

【0026】

1つの適切な吸収偏光子56は、日本の住友化学工業株式会社(Sumitomo Chemical Company Ltd.)から市販されている製品番号SG-1852Aである。別の適切な吸収偏光子56は、日本の株式会社サンリツ(Sanritz Company)から市販されている製品番号LLC2-8218である。これらの光学フィルムまたは類似の光学フィルムを用いて、ディスプレイスクリーン54を実現してもよい。

【0027】

20

図5は、すべての色が共通の方向に偏光される光を放射する多色透過型LCDプロジェクタ60を具備する投影システム58の具体的な実施形態を示す断面平面図である。システム58はまた、ある方向に偏光される光を拡散反射し、別の方向に偏光される光を透過する投影スクリーン69を具備する。スクリーン69の拡散特性とプロジェクタ60から放射される光の偏光を整合することによって、向上した画質を実現することができる。特に、プロジェクタ60から放射される光のより高い割合が、ランダムに向けられる周辺光に対してスクリーン69によって拡散反射されてもよい。したがって、特に、大量の周辺光がスクリーン69の投影面に入射するような配置でシステム58が用いられるときには、コントラストに関して、画質を著しく向上させうる。

【0028】

30

プロジェクタ60は3色プロジェクタであるが、同様の原理は別のLCDおよび別の色を組み込んだ正確性の高いディスプレイに拡張されてもよい。LCDプロジェクタ60は、光源62A~62Cを具備してもよく、まとめて光源62と呼ぶ。光源62は、たとえば、青色光源62A、緑色光源62B、赤色光源62Cであってもよい。しかし、上述したように、光源の数は、3に限定されていない。たとえば、LCDプロジェクタ60は、3色未満または4色以上を備えていてもよい。

【0029】

光源62は、色光波64A~64C(まとめて色光64)を放射する。色光64は、第1の方向に偏光される光を透過する偏光子66A~66C(まとめて偏光子66)の1つをそれぞれ通過してもよい。液晶ディスプレイ(LCD)68A~68C(まとめてLCD68)は、当業界では公知であるように、光がLCD68を通過するとき、可能であれば偏光を変化させる色光64を選択的に透過してもよい。たとえば、LCD68に1つ以上の色光64の偏光を選択的に偏光させるために、LCD68のいずれかに電圧を選択的に印加することができる。たとえば、LCDプロジェクタ60は、光がLCD68を通過するとき、色光64の偏光を選択的に回転するために、LCD68にわたって適切な電圧を印加してもよい。

40

【0030】

次に、色光64は、検光子70A~70C(まとめて検光子70)の1つにそれぞれ入射するようになっている。検光子70は、偏光子66によって透過される光と同一の方向に偏光される光を透過するように整列されてもよく、偏光子66によって透過される光に

50

対向する方向に偏光される光を透過するように整列されてもよい。場合によっては、検光子 70 および偏光子 66 は、実質的に類似の構成要素であってもよい。

【0031】

検光子 70 を透過する色光 64 のそれぞれは、カラーコンバイナー 72 に入射する。カラーコンバイナー 72 は、ミラー 74A および 74C を用いることなどによって、色光 64 を反射してもよい。しかし、カラーコンバイナー 72 は、色光 64 のすべてを反射するのではなく、代わりに反射ではなく色光 64B を投影してもよい。カラーコンバイナー 72 は、フルカラー画像を形成するために、色光 64 のそれぞれを組合せる。スクリーン 69 上に表示するために、1つ以上のレンズ 78 を用いて、結合画像を拡大してもよい。

【0032】

ある方向に偏光される光は反射に対してより効率的であるのに対して、別の方向に偏光される光は透過に対してより効率的であってもよい。したがって、できる限り効率的に LCD プロジェクタ 60 を形成するために、色光の一部を反射に対してより効率的である方向に偏光させ、透過に対してより効率的である方向に別の色光を偏光させることが望ましい。たとえば、図 5 に示される実施形態において、色光 64A および 64C が反射に対してより効率的である方向に偏光されるのに対し、色光 64B は透過に対してより効率的である方向に偏光されてもよい。

【0033】

本発明の一実施形態によれば、回転子 76 を用いて、共通の方向にすべての偏光を整列するために、プロジェクタ 60 から放射される 1つ以上の色光 64 の偏光を回転してもよい。回転子 76 は、プロジェクタ 60 の一部またはシステム 58 に対する個別の構成要素と見なしてもよい。いずれの場合でも、投影光の色のすべてが投影スクリーン 69 から拡散反射されるように、共通の方向に偏光される光を放射することがきわめて望ましいと考えられる。すべての色光 64 に関して共通の偏光を実現するために、回転子 76 は、緑色光 64B の偏光を回転させ、青色光 64A および赤色光 64C の偏光と整合してもよい。図 5 に示されているように、この効果を実現するために、プロジェクタ 60 の外側に回転子 76 を位置決めしてもよい。あるいは、レンズ 78 によって屈折する前または後に、光の偏光を回転させるように可能な限り位置決めされるプロジェクタ 60 内部に回転子 76 を位置決めしてもよい。いずれの場合でも、放射光を 1つの方向に偏光させることによって、利点を実現することができる。たとえば、拡散反射偏光子を実装するディスプレイスクリーン上に表示される画像に関連する色のコントラストを向上させることができる。

【0034】

回転子 76 はまた、種々の色光の偏光を整合するためのほか、色光のすべてをまとめて回転させるために用いられてもよい。たとえば、投影スクリーン 69 上の表示のために、色光のすべてを適切に偏光することを保証するために、回転子 76 を用いてもよい。

【0035】

上述したように、投影スクリーン 69 は、プロジェクタ 60 から放射される偏光の共通の方向に対応する方向に、偏光される光を拡散するために整列される拡散反射偏光子を具備する。また、プロジェクタ 60 から放射される光の偏光をスクリーン 69 の拡散特性と整合させることによって、向上した画質を実現することができる。たとえば、約 50% のランダムに向けられた周辺光を反射してもよい。しかし、プロジェクタ 60 から放射される偏光のかなり多い割合を拡散反射することができる。したがって、特に、大量の周辺光がスクリーン 69 の投影面に入射するような配置でシステム 58 が用いられるときには、コントラストに関して、画質を著しく向上させうる。スクリーン 69 は、たとえば、拡散反射偏光子の後側に隣接する第 2 の偏光子および所望であればグレア抑制素子をはじめとする、上記にさらに詳細に概略を述べたような種々の他の構成要素をさらに具備してもよい。

【0036】

図 6 は、具体的な投影システム 77 を示す断面側面図である。投影システム 77 は、プロジェクタ 60A および 60B (まとめてプロジェクタ 60) および投影スクリーン 78

10

20

30

40

50

を具備する。投影スクリーン 78 は、第 1 の方向に偏光される光を拡散反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過する拡散反射偏光子 80 を具備する。プロジェクタ 60 は、同時にディスプレイスクリーン 78 の両側に画像を投影してもよい。

【0037】

投影スクリーン 78 はまた、拡散反射偏光子 80 と同一の偏光特性を有するように向けられた、すなわち第 1 の方向に偏光される光を反射し、第 2 の方向に偏光される光を透過するように向けられた第 2 の拡散反射偏光子 82 を具備してもよい。偏光子 84 はまた、拡散反射偏光子 80 と拡散反射偏光子 82 との間に配置されてもよい。拡散反射偏光子 80、82 に対する偏光子 84 の向きは、偏光子 84 が第 2 の方向に偏光される光を透過するようであってもよい。言い換えれば、拡散反射偏光子 80、拡散反射偏光子 82 および偏光子 84 は、3 つの偏光子のすべてが同一の方向に偏光される光を透過するように整列される。あるいは、偏光子 84 は、拡散反射偏光子 80 および 82 によって透過される光を反射または吸収するように向けられてもよい。一例として、偏光子 84 は、反射偏光子または吸収偏光子であってもよい。

【0038】

拡散反射偏光子 80、82 は、非効率であるために、それぞれのプロジェクタ 60 からの偏光の部分を透過してもよい。偏光子 84 がそれぞれ反射偏光子または吸収偏光子であるかに応じて、透過される偏光の大部分を反射または吸収してもよい。さらに、偏光子 84 は、投影スクリーン 78 によって透過される偏光の量を低減して、画像干渉の量を低減してもよい。周辺光の約半分がそれぞれ拡散反射偏光子 80、82 を透過するため、向上したコントラストを実現してもよい。しかし、偏光子 84 が拡散反射偏光子 80、82 と整列される場合には、スクリーン 78 によって透過される周辺光は、対向する側で表示される画像の画質に影響を及ぼしてもよい。

【0039】

プロジェクタ 60 は、投影スクリーン 78 の一方の側または両側に向かって偏光を投影することができ、その上に反射画像を形成してもよい。たとえば、あるプロジェクタ 60 A は、見ている人への提示のために、投影スクリーン 78 の一方の側に画像を投影してもよい。同時に、他方のプロジェクタ 60 B は、投影スクリーン 78 の他方の側に画像を投影してもよい。たとえば、プロジェクタ 60 A はスクリーン 78 の第 1 の側に画像を投影し、同時にプロジェクタ 60 B は他方の側に画像を投影してもよい。あるいは、プロジェクタ 60 の一方が、見ている人への提示のために、投影スクリーン 78 の両側に画像を投影してもよい。たとえば、プロジェクタ 60 A はスクリーン 78 の第 1 の側に画像を投影し、1 つ以上のミラーを用いてスクリーン 78 の他方の側に別の画像を投影する二面画像プロジェクタであってもよい。その場合には、別のプロジェクタ 60 B をシステムから排除してもよい。

【0040】

本発明の種々の実施形態について記載されている。たとえば、光の偏光を操作して利用する種々の技術について、見ている人に対する画像の表示を向上させることができることが記載されている。さらに、上述の技術および構造は、店頭の窓ディスプレイなどの従来とは異なる配置、大量の周辺光が存在するような配置における使用に関して、投影システムを改良してもよい。投影スクリーンはまた、スクリーンの前側から見ている人に向上した画質で見せることができ、スクリーンの後側で見ている人がスクリーンを通して見ることができることが記載されている。これらの実施形態および他の実施形態は、以下の特許請求の範囲内に包含される。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本発明の原理による具体的な投影システムを示す断面側面図である。

【図 2】本発明の原理による具体的な投影システムを示す別の断面側面図である。

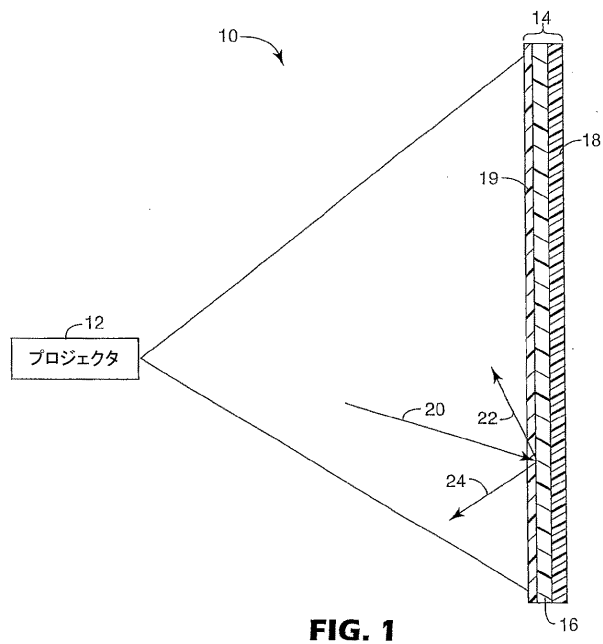
【図 3】反射偏光子に隣接する拡散反射偏光子を組み込んでいる投影スクリーンの具体的な実施形態を示す断面側面図である。

【図 4】吸収偏光子に隣接する拡散反射偏光子を組み込んでいる投影スクリーンの具体的な実施形態を示す断面側面図である。

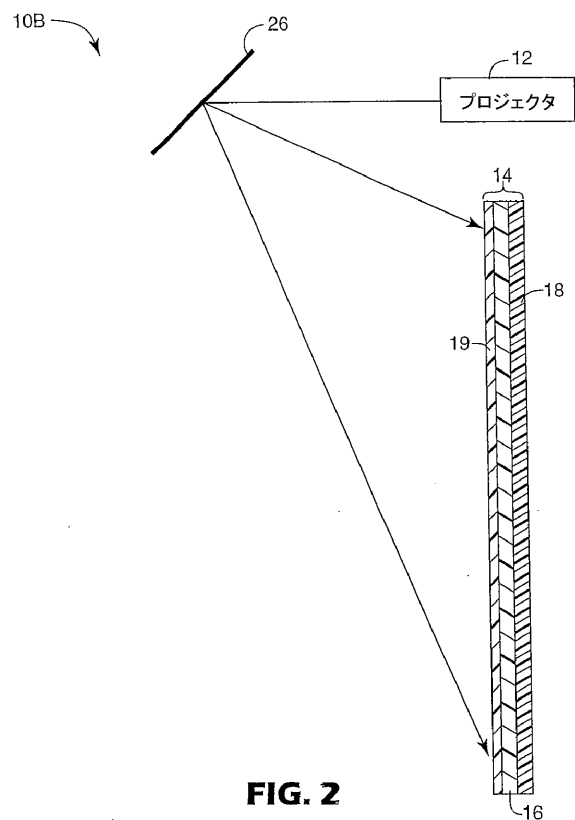
【図 5】多色透過型 LCD プロジェクタおよび投影スクリーンを具備する具体的な投影システムを示す断面平面図である。

【図 6】両面投影スクリーンを有する具体的な投影システムを示す断面側面図である。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

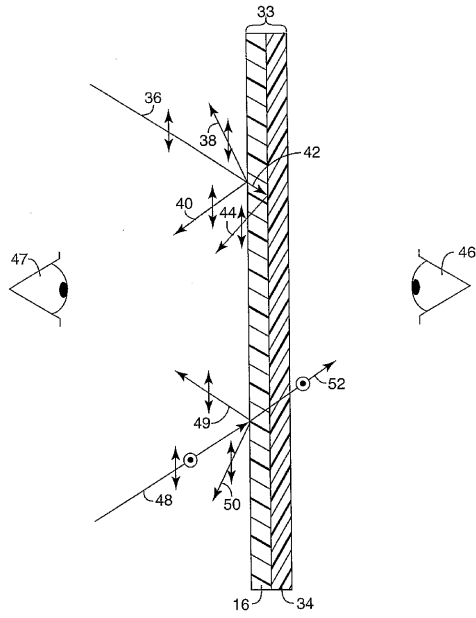


FIG. 3

【図 4】

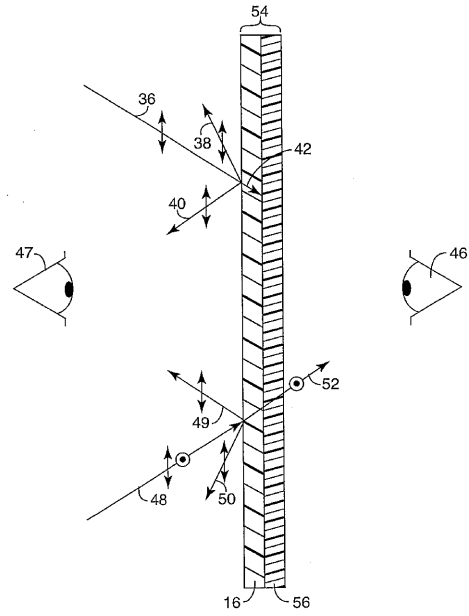


FIG. 4

【図 5】

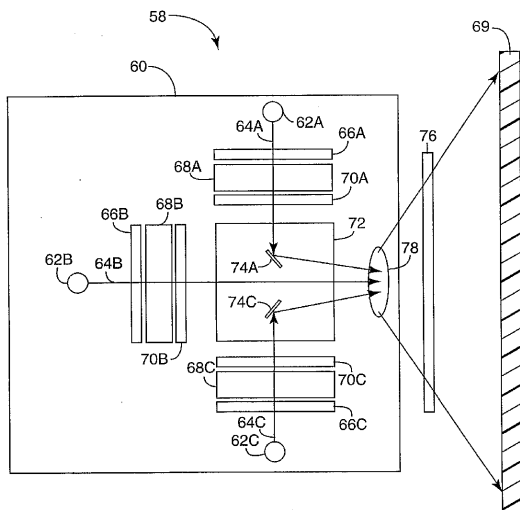


FIG. 5

【図 6】

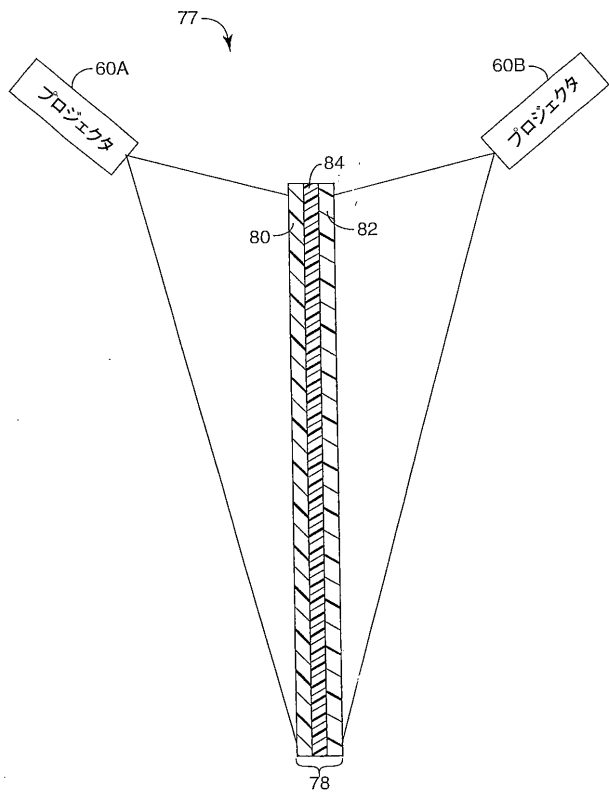


FIG. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/US 03/09379

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G03B21/60

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)
 IPC 7 G03B

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 381 068 B1 (T.HARADA) 30 April 2002 (2002-04-30) column 4 -column 18; figures 1-14	1,2,7
A	US 2001/030804 A1 (N.LAMBERT) 18 October 2001 (2001-10-18) page 1 -page 2; figures 1-8	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2003

Date of mailing of the international search report

11/08/2003

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

Boeykens, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/09379

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6381068	B1	30-04-2002	AU 4700099 A	09-10-2000
			CN 1350648 T	22-05-2002
			EP 1166158 A1	02-01-2002
			JP 2002540445 T	26-11-2002
			WO 0057214 A1	28-09-2000
US 2001030804	A1	18-10-2001	CN 1364237 T	14-08-2002
			WO 0169290 A2	20-09-2001
			EP 1194794 A2	10-04-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,IT,LU,MC,NL,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 マ,チアイン

アメリカ合衆国,ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7,セント ポール,ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 アーステュエン,デイビッド ジェイ.ダブリュ.

アメリカ合衆国,ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7,セント ポール,ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 マームーディ,アボルガッセム ビー.

アメリカ合衆国,ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7,セント ポール,ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

Fターム(参考) 2H021 BA02 BA27 BA28

2H088 EA15 HA12 HA18 HA20 HA28 MA02

2K103 AA01 AA05 AA16 AA17 AA18 AB01 BC03 BC14 CA01