

(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 1

G03B 21/60

G02F 1/13

G03B 21/00

テーマコード(参考)

Z 2H021

505 2H088

E 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) 國際出願番号 PCT/US2003/009379
 (87) 國際公開番号 WO2003/098346
 (87) 國際公開日 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)

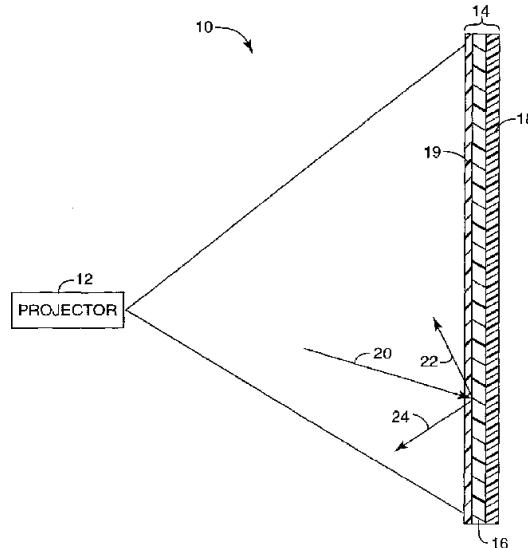
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国、ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100098486
 弁理士 加藤 憲一

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向かれる。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に見える、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かられる、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 2 9】

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 3 0】

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 3 1】

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 3 2】

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 3 3】

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 3 4】

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のような減少は一般に、望ましくない。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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ができてもよい。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ついててもよい。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る。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る。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てもよい。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け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る。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能够性を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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

【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%を超える、さらに好ましくは35%を超える、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%を超える、さらに好ましくは35%を超える、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・マニュファクチャーリング・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るため、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、10 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。

【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 L LC2-8218 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】

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】

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 LCD 68) は、当業界では公知であるように、光が LCD 68 を通過するときに、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、LCD 68 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、LCD 68 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 LCD 68 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、LCD 68 にわたって適切な電圧を印加してもよい。

【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

10

20

30

40

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60A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60B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60A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60B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60A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60B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。

10

20

30

40

50

【図4】吸収偏光子に隣接する拡散反射偏光子を組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】

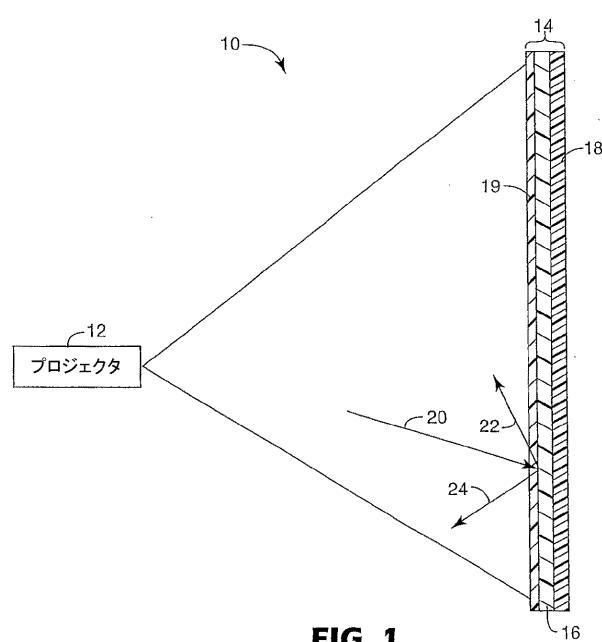


FIG. 1

【図2】

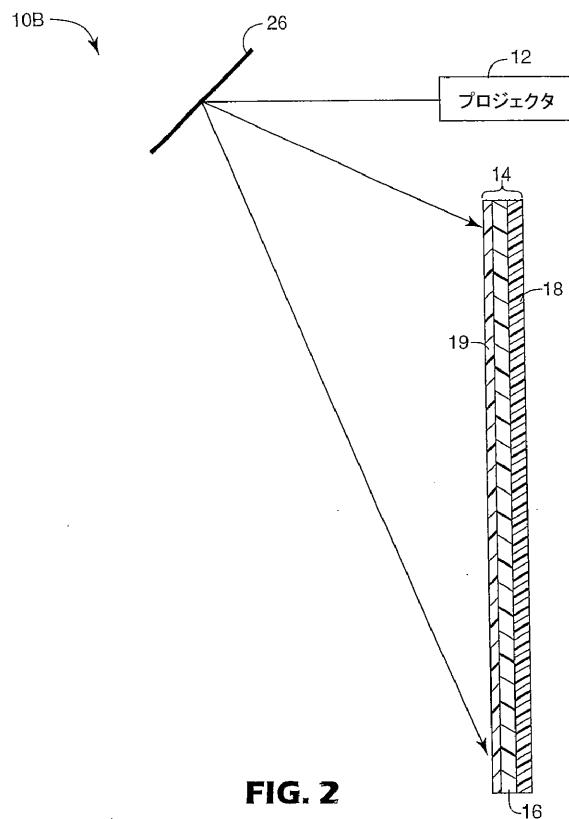


FIG. 2

【図3】

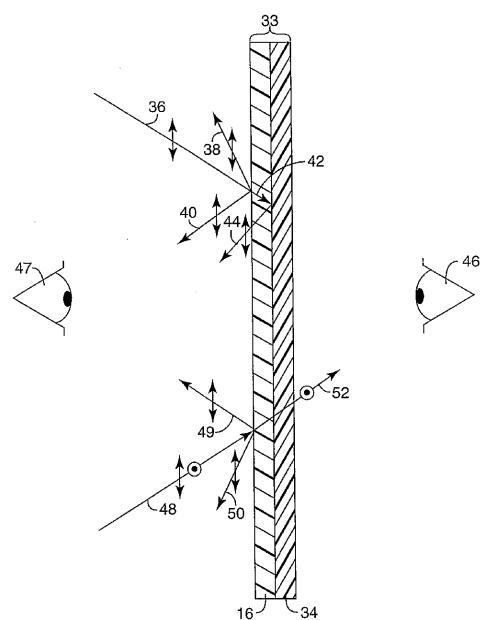


FIG. 3

【図4】

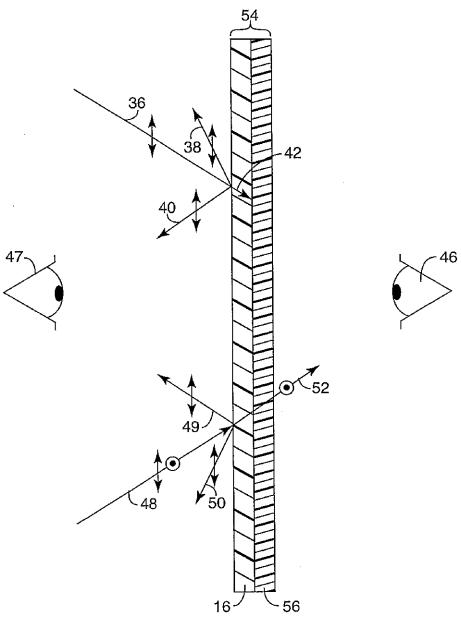


FIG. 4

【図5】

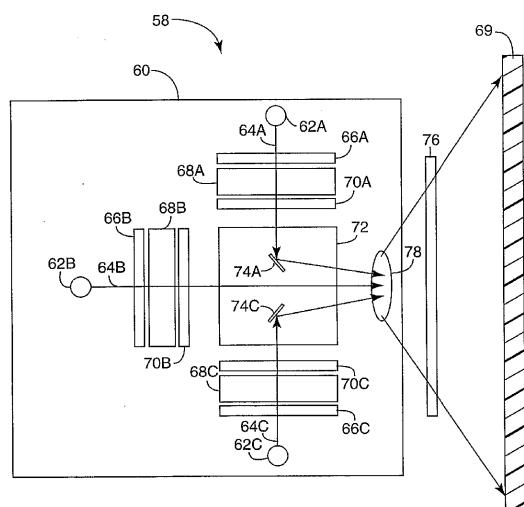


FIG. 5

【図6】

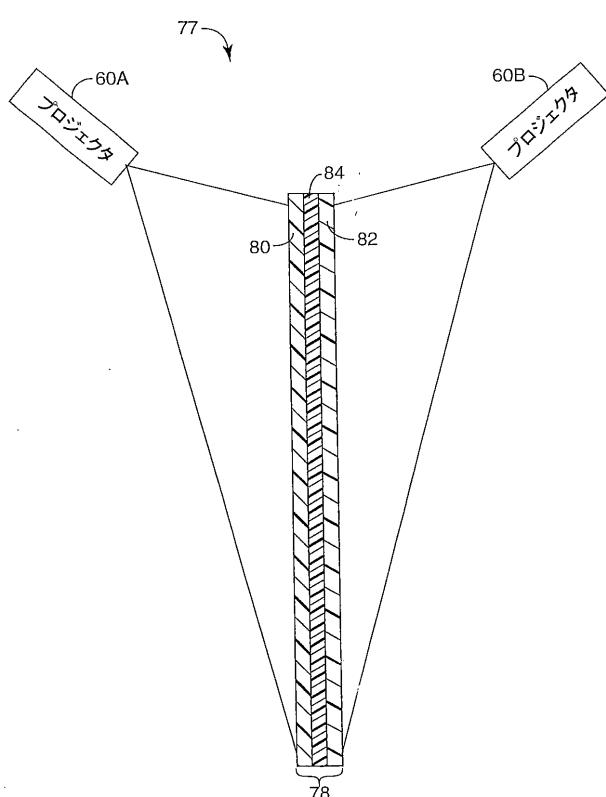


FIG. 6

【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 ^a	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
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>^a Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*8* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
4 August 2003	11/08/2003	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 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,MW,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 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427

(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 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427

(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 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427

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