

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6526195号
(P6526195)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 27/01 (2006.01)
G O 2 F 1/15 (2019.01)
G O 2 F 1/157 (2006.01)
B 6 O K 35/00 (2006.01)
B 6 O J 3/04 (2006.01)

G O 2 B 27/01
G O 2 F 1/15 5 O 2
G O 2 F 1/157
B 6 O K 35/00 A
B 6 O J 3/04

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-527585 (P2017-527585)
(86) (22) 出願日 平成27年11月20日(2015.11.20)
(65) 公表番号 特表2017-538964 (P2017-538964A)
(43) 公表日 平成29年12月28日(2017.12.28)
(86) 国際出願番号 PCT/US2015/061913
(87) 国際公開番号 W02016/081858
(87) 国際公開日 平成28年5月26日(2016.5.26)
審査請求日 平成29年7月24日(2017.7.24)
(31) 優先権主張番号 62/082,962
(32) 優先日 平成26年11月21日(2014.11.21)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 62/180,379
(32) 優先日 平成27年6月16日(2015.6.16)
(33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500115826
ジェンテックス コーポレイション
アメリカ合衆国 ミシガン州 49464
ジールランド ノース センテナリアル ス
トリート 600
(74) 代理人 100094569
弁理士 田中 伸一郎
(74) 代理人 100088694
弁理士 弟子丸 健
(74) 代理人 100103610
弁理士 ▲吉▼田 和彦
(74) 代理人 100067013
弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学アセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッドアップディスプレイアセンブリであって、
電気光学アセンブリであって、

第1の表面および第2の表面を有する第1の円弧状基板であって、前記第1の表面および前記第2の表面のうちの1つが透過性反射コーティングを含む、第1の円弧状基板、

第3の表面および第4の表面を有する第2の円弧状基板であって、前記第4の表面が反射防止コーティングを含む、第2の円弧状基板、

前記第1の円弧状基板と前記第2の円弧状基板との間で画定された空洞に位置付けられた可変の光透過率を有する電気光学媒体であって、前記第2の表面が、プロジェクタから車両運転者の前方視認領域に投射された入射光を反射するように構成される、電気光学媒体、ならびに

前記電気光学アセンブリの周縁端の周りに配置された、周縁隠し特徴を有するスペクトルフィルタ、を備える電気光学アセンブリ、を備える、ヘッドアップディスプレイアセンブリ。

【請求項 2】

前記第1の表面が、部分的に光反射性かつ部分的に光透過性のコーティングでコーティングされ、前記第2および第3の表面が、光透過性かつ導電性のコーティングでコーティングされ、前記第4の表面が、反射防止コーティングでコーティングされ、前記電気光学アセンブリの光透過率が、前記第2の表面および第3の表面上の前記光透過性かつ導電性

のコーティング間で電位を変えることによって制御される、請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイアセンブリ。

【請求項 3】

前記電気光学アセンブリが、光反射率が 25 % であり、光透過率が 5 % ~ 35 % の範囲である、請求項 2 に記載のヘッドアップディスプレイアセンブリ。

【請求項 4】

前記第 1 の表面から見た場合、明瞭状態において 15 % ~ 60 %、および完全暗化状態において 0 % ~ 10 % の光透過率を有する、請求項 2 に記載のヘッドアップディスプレイアセンブリ。

【請求項 5】

前記第 2 の表面および第 3 の表面上の前記光透過性かつ導電性のコーティングが、2 オーム / sq ~ 15 オーム / sq のシート抵抗を有する酸化インジウム錫を含む、請求項 2 に記載のヘッドアップディスプレイアセンブリ。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の円弧状基板のそれぞれが、少なくとも 500 mm の球面半径を有する、請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して、電気光学アセンブリに関し、より具体的には、車両ヘッドアップディスプレイとして構成された電気光学アセンブリに関する。

【発明の概要】

【0002】

本開示の一態様によると、フロントガラスを有する車両において使用するための電気光学アセンブリが、提供され、かつ、反射防止コーティングを有する第 1 の表面および第 2 の表面を有する第 1 の円弧状基板を含む。第 2 の円弧状基板は、第 3 の表面および反射防止コーティングを有する第 4 の表面を含む。第 1 および第 2 の基板は、第 2 および第 3 の表面が少なくとも 0.1 mm だけ離れているように、位置付けられる。シールは、第 1 および第 2 の基板間に配置され、実質的に電気光学アセンブリの周縁の周りに配置される。電気光学媒体は、第 1 の基板、第 2 の基板、およびシールによって画定された空洞に位置付けられ、電気光学媒体は 1.2 超の屈折率を含む。第 2 の表面は、プロジェクタから投射された入射光を受けて反射するように構成され、その結果、フロントガラスの前方に表示されるように見える情報を表示する。

【0003】

本開示の別の態様によると、ヘッドアップディスプレイアセンブリは、電気光学アセンブリを含む。第 1 の円弧状基板は、第 1 の表面および第 2 の表面を含む。第 1 の表面および第 2 の表面のうちの 1 つは、透過性で反射性のコーティングを含む。第 2 の円弧状基板は、第 3 の表面および第 4 の表面を含む。第 4 の表面は、反射防止コーティングを含む。電気光学媒体は、第 1 の基板と第 2 の基板との間で画定された空洞に位置付けられる。第 2 の表面は、プロジェクタから車両運転者の前方視認領域に投射された入射光を反射させるように構成される。スペクトルフィルタは、電気光学アセンブリの周縁端の周りに配置される。

【0004】

本開示のさらに別の態様によると、車両のヘッドアップディスプレイシステムが、提供され、かつ、前記車両のダッシュボードに少なくとも部分的に隠されたプロジェクタおよび電気光学アセンブリを含む。第 1 の基板は、第 1 の表面および第 2 の表面を含む。第 1 の表面は、1 % 未満の反射率を含む、反射防止コーティングでコーティングされ、第 2 の表面は反射コーティングでコーティングされる。第 2 の基板は、第 1 の基板に隣接して位置付けられ、かつ、第 3 の表面および第 4 の表面を含む。第 3 の表面は光透過性で導電性のコーティングでコーティングされ、第 4 の表面は反射防止コーティングでコーティング

10

20

30

40

50

される。電気光学媒体は、第1の基板と第2の基板との間で画定された空洞に位置付けられる。電気光学アセンブリの光透過率は、第2および第3の表面上のコーティング間の電位を変えることによって制御される。電気光学アセンブリは、車両関連情報を表示するために、プロジェクタから投射された入射光を反射させるように構成される。入射光は、電気光学アセンブリの頂部に直近の第1の表面に対して、25度以下の角度でプロジェクタから投射される。

【0005】

本開示のこれらおよび他の特徴、利点、および目的は、以下の明細書、特許請求の範囲、および添付図面を参照して、当業者によってさらに理解され評価されよう。

【図面の簡単な説明】

10

【0006】

【図1A】本開示のヘッドアップディスプレイアセンブリの一実施形態の正面立面図である。

【図1B】図1Aのヘッドアップディスプレイアセンブリの側面立面図である。

【図2】本開示の電気光学アセンブリにおいて使用するための基板整列の一実施形態の正面立面図である。

【図3A】本開示の電気光学アセンブリの一実施形態の正面立面図である。

【図3B】本開示の電気光学アセンブリの一実施形態の後面立面図である。

【図4】線IV-IVに沿った、図3Aの電気光学アセンブリの横断面図である。

【図5】図3Aの電気光学アセンブリの別の正面斜視図である。

20

【図6】図3Bの電気光学アセンブリの別の後面斜視図である。

【図7】周縁隠し特徴および電気光学アセンブリ上に表示された情報を示す、図2の電気光学アセンブリの正面斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

この図示された実施形態は、電気光学アセンブリ、より具体的には、ヘッドアップディスプレイシステムに関する方法ステップおよび装置構成要素の組み合わせに主として属する。したがって、装置構成要素および方法ステップは、該当する場合、本明細書の説明の恩恵を有する当業者に容易に明らかになる、詳細な開示を不明瞭にしないように、本開示の実施形態を理解するのに適切である、それらの特定の詳細のみを示す、図面における従来の符号によって、表されている。さらに、説明および図面における同様の数字は、同様の要素を表す。

30

【0008】

本明細書における記述の目的のために、「upper（上部の）」、「lower（下部の）」、「right（右の）」、「left（左の）」、「rear（後方の）」、「front（前方の）」、「vertical（垂直の）」、「horizontal（水平の）」という用語、およびその派生語は、図1Aにおいて関連付けられた電気光学アセンブリに関するものとする。別様に述べられない限り、「front（前方の）」という用語は、電気光学アセンブリの意図される視認者により近い要素の表面を指すものであり、「rear（後方の）」という用語は、電気光学アセンブリの意図される視認者から離れた要素の表面を指すものである。しかしながら、それとは逆に明確に特定されたものの以外は、電気光学アセンブリはさまざまな代わりの方向付けをとってもよい、と理解されるべきである。添付図面に図示され、かつ以下の明細書に記述された、特定のデバイスおよびプロセスは、添付された特許請求の範囲において定義された発明概念の単なる例示的な実施形態であることも理解されるべきである。したがって、本明細書に開示された実施形態に関する特定の寸法および他の物理的特性は、特許請求の範囲が明示的に別段に述べられない限り、限定するものと見なされるべきではない。

40

【0009】

「including（含む）」、「comprises（備える）」、「comprising（備える）」という用語、またはその任意の他の変形形態は、要素のリストを

50

備えるプロセス、方法、品目、または装置が、それらの要素のみを含むのではなく、このようなプロセス、方法、品目、または装置に明示的に列挙されもせず、固有でもない他の要素を含んでもよいように、非排他的包括にわたるように意図される。「comprises a . . .」によって始められる要素は、さらなる制約を受けずに、その要素を備えるプロセス、方法、品目、または装置において、追加的な同一要素の存在を妨げない。

【0010】

ヘッドアップディスプレイ装置（HUD）は、同時前方視覚を可能にしつつ、運転者またはパイロットに情報を提示する、多くの自動車および航空宇宙産業用途において使用される。多くの場合、HUDは、車両のフロントガラス上に配置される。情報は、車両操縦者の使用のためにフロントガラス上に投射される。多くの車両の空気力学設計は、フロントガラスの角度が低い場合、HUD設計のフロントガラスの使用をより困難にしている。HUDシステムに関して、HUD上に投射された画像は、いかなる条件においても十分に見えるように明るくされる必要がある。これは、特に、車両の外部の照明が眩しい場合、課題となる。例えば、HUDからの光とHUDの背後の照明との間のコントラストは、明るい晴れた日において低くなり得る。より明るく、かつより強烈な光源はコントラストを向上させるが、HUDの輝度を単独で増加させることは、より高い明度の照明は概して、より多くの電流を引き出し、不必要な熱を生成し、かつ、システムにコストを追加するので、非常に明るい条件において合理的な解決策ではないかもしれない。さらに、非常に明るい日光条件において合理的なコントラストを提供するのに十分な明るさのHUDは、他の条件においては明る過ぎるであろう。制御は、輝度の変動に対処するのに使用されてもよいが、特殊な背景は、移動車両において時々刻々と変化しており、ある程度は運転者の目の位置に依存する。

【0011】

図1Aおよび1Bを参照すると、参照番号2は、一実施形態により概して示される、車両4のヘッドアップディスプレイアセンブリを概して示す。ヘッドアップディスプレイアセンブリ2は、車両関連情報を表示するために、プロジェクタ8からその上に投射された入射光を受けるように構成された電気光学アセンブリ5を含む。プロジェクタ8は、車両4のダッシュボード3上に位置付けられる。電気光学アセンブリ5は、電気光学アセンブリ5から外部に配置されてもよい、制御回路からの入力に基づいた光透過率の量を変えるように制御され得る。例えば、昼光条件において、電気光学アセンブリ5は、コントラスト比を向上させるように暗くされてもよく、電気光学アセンブリ5によって表示された情報の向上された視認性を可能にする。さらに、プロジェクタ8は、電気光学アセンブリ5を越えて、また場合によっては車両4のフロントガラス7を越えて、焦点の出現を有する電気光学アセンブリ5上に画像を投射してもよい。

【0012】

再び図1Aおよび1Bを参照すると、電気光学アセンブリ5は、車両4のダッシュボード3の上面から展開するように概して構成される。作動において、ヘッドアップディスプレイアセンブリ2は、手動または自動のいずれかで起動され、作動位置まで上昇させる。作動位置において、電気光学アセンブリ5の一部は、依然としてダッシュボード3の下方に隠されているが、電気光学アセンブリ5の大部分は、ダッシュボード3の上面の上方に延在する。この位置において、運転者は、ヘッドアップディスプレイアセンブリ2の表示領域を十分に視認することができる。作動位置にあるとき、プロジェクタ8は、ヘッドアップディスプレイアセンブリ2上に光を放射し投射するように構成される。特に、プロジェクタ8は、ダッシュボード3の上面の下方に配置される。しかしながら、プロジェクタ8は、ダッシュボード3の上面の上方に延在する可能性があり、電気光学アセンブリ5と共に展開した位置と非展開した位置との間で動く可能性があり、または、車両4の後方視野アセンブリまたはヘッドライナにおけるように、ダッシュボード3上の所定位置に配置される可能性もあることが理解されるであろう。同様に、電気光学アセンブリ5は、車両4の他の場所に位置付けられる可能性がある。例えば、電気光学アセンブリ5は、バックミラーの通常位置に配置される可能性があり、また、プロジェクタ8は、ヘッドライナ領

10

20

30

40

50

域またはオーバーヘッドコンソール領域における電気光学アセンブリ 5 の上方に配置される可能性がある。さらに、後述のように、電気光学アセンブリ 5 は、車両 4 の側部または後部の画像を表示してもよい。

【 0 0 1 3 】

図 2 ~ 4 を参照すると、電気光学アセンブリ 5 が、一実施形態に従って示されている。電気光学アセンブリ 5 は、そのそれぞれが部分的に反射性かつ部分的に透過性であり得る、第 1 の基板 1 2 および第 2 の基板 1 4 を含む。第 1 の基板 1 2 は、第 1 の表面 1 6 および第 2 の表面 1 8 を含む。第 2 の基板 1 4 は、第 3 の表面 2 0 および第 4 の表面 2 1 を含む。本明細書に記述された実施形態に関して、第 1 の表面 1 6 は、車両操縦者に最も近い表面に対応するが、第 4 の表面 2 1 は、車両操縦者から最も遠い表面に対応する。第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 は、第 2 および第 3 の表面 1 8、2 0 がすぐ近くにあるように、平行な関係に位置付けられてもよい。シール 2 3 は、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 間に配置され、実質的に電気光学アセンブリ 5 の周縁 2 2 の周りに配置される。示されるように、シール 2 3 は、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 の周縁端に近接して配置され、その周縁端は、対応する上端 2 4 a および 2 5 a、下端 2 4 b および 2 5 b、ならびに側端 2 4 c および 2 5 c によって画定される。図示された実施形態において、第 2 の基板 1 4 の下端 2 5 b は、第 1 の基板 1 2 の下端 2 4 b からわずかにオフセットされるが、第 2 の基板 1 4 の上端 2 5 a および側端 2 5 c は、第 1 の表面 1 6 から視認した場合、第 1 の基板 1 2 の上端 2 4 a および側端 2 4 c と実質的に整列される。

【 0 0 1 4 】

図 2 に図示されるように、第 1 の基板 1 2 および第 2 の基板 1 4 は、第 1 の基板 1 2 の左端が第 2 の基板 1 4 より高く、第 1 の基板 1 2 の右端が第 2 の基板 1 4 より短くなるように、非対称である。この構成は、第 2 および第 3 の表面 1 8、2 0 上の透明で導電性のコーティングと結合された接点の容易な配置を可能にする。第 1 のバスクリップは、拡張領域 1 2 a で第 2 の表面 1 8 上の導電層と接触している第 1 の基板 1 2 に追加することができる。同様に、第 2 のバスクリップは、凹領域 1 4 a で第 3 の表面 2 0 上の導電層と接触している第 2 の基板 1 4 に追加することができる。代替的な実施形態において、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 の下端 2 4 b、2 5 b は、必要ならば、整列されてもよい。シール 2 3 は、頂部 2 3 a、底部 2 3 b、および側部 2 3 c を含む。シール 2 3 の頂部 2 3 a および側部 2 3 c は、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 の上端 2 4 a、2 5 a および側端 2 4 c、2 5 c から機内に離間され、また、シール 2 3 の底部 2 3 b は、第 1 の基板 1 2 の下端 2 4 b と実質的に同一の高さである。電気光学媒体 2 6 は、第 1 の基板 1 2、第 2 の基板 1 4、およびシール 2 3 によって画定された空洞 2 7 に配置される。電気光学媒体 2 6 は、例えばエレクトロクロミック媒体などの、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 間に適用される電場の印加により可変である光透過率をそれらが有するような、さまざまな液体を含んでもよい。

【 0 0 1 5 】

一実施形態において、プロジェクタ 8 は、第 1 の基板 1 2 の第 1 の表面 1 6 に近接したダッシュボード 3 に配置され、第 1 の基板 1 2 の第 1 の表面 1 6 から約 3 インチ (約 7 . 6 2 c m) ~ 4 インチ (約 1 0 . 1 6 c m) の距離に配置される。さらに、プロジェクタ 8 は、電気光学アセンブリ 5 の下方の位置に概して配置される。この例において、プロジェクタ 8 からの投射光および第 1 の基板 1 2 の第 1 の表面 1 6 によって画定される角度は、ほぼ 2 5 度以下である。特に、この同じ実施形態において、プロジェクタ 8 から電気光学アセンブリ 5 の底部への投射光の角度は、9 0 度にほぼ等しくてもよい。この実施形態において、プロジェクタ 8 から放射された光は、電気光学アセンブリ 5 上に投射され、その投射光のほぼ 2 5 % は、運転者の方向に反射し返される。

【 0 0 1 6 】

第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 は、ほぼ 1 . 6 m m の厚さのガラス基板を含んでもよく、また、円弧状構造を有している。より具体的には、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 は両方とも、約 5 0 0 m m の球面半径で曲げられてもよい。多くの H U D デバイスは湾曲

を含み、明細書に記載のアセンブリは湾曲してもよい、または平面形状を含んでもよいことが、当業者によって理解されるであろう。第1および第2の基板12、14の湾曲は、投射される情報の感知される距離に影響を与える。半径が小さくなるほど、情報はさらに遠くに表示されるように見えるであろう。逆に、凹面反射鏡と比較してプロジェクタ8の所定位置に対して、半径が大きくなるほど、運転者から表示情報までの感知される距離は短くなる。

【0017】

第1および第2の基板12、14は、ガラス要素に限定されるものではなく、部分的に光反射性かつ部分的に光透過性の特性を有する任意の他の要素であってもよいことも理解される。ポリカーボネート、アクリル、または、環状オレフィン重合体または環状オレフィン共重合体などの、プラスチックを含む他の透明材料は、基板12、14を構成するのにも使用され得る。別の実施形態において、少なくとも第1の基板12は、プラスチック基板である。プラスチック基板は、以下に限定されるものではないが、ポリエチレン（低密度および高密度の両方）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）に限定されないがこれを含むアクリル重合体、ポリメタクリ酸、脂環式ジアミンドデカンジオン酸重合体（すなわち、トロガミド（登録商標）CX7323）に限定されないがこれを含むポリアミド、エポキシ、ゼオノア1420Rなどの環状オレフィン重合体（COP）、トパス6013S-04またはミツイアペルなどの環状オレフィン共重合体（COC）、ポリメチルペンテン、三酢酸セルロースのようなセルロースエステル系プラスチック、およびポリアクリロニトリルを含む、高分子基板であってもよい。第2の基板14に関して、それは、第1の基板と同じか、または異なる高分子材料のプラスチック基板であってもよい。第1および第2の基板12、14がプラスチック基板である場合、それらは、そこから形成されたエレクトロクロミックデバイスが可撓性または剛性のエレクトロクロミックデバイスであるように、可撓性または剛性の基板であってもよい。

【0018】

第1の基板12の第1の表面16は、クロム/酸化インジウム錫（ITO）/クロム混合物を含む、部分的に光反射性かつ部分的に光透過性のコーティング29を含み得る。一実施形態において、コーティングされた第1の表面16は、約10%~30%の光透過率および約15%~30%の光反射率を有する。これらのパラメータは、第1の表面16への定義済みの反射防止コーティングの適用によって得られてもよい。第1の基板12の第2の表面18は、約2オーム/sq~15オーム/sqのシート抵抗を有する酸化インジウム錫などの、光透過性かつ導電性のコーティング30でコーティングされ得る。同様に、第2の基板14の第3の表面20も、約2オーム/sq~15オーム/sqのシート抵抗を有する酸化インジウム錫などの、光透過性かつ導電性のコーティング31でコーティングされ得る。第2の基板14の第4の表面21は、第1の表面16から電気光学アセンブリ5を視認する場合、多重反射（しばしば「二重写り」と称される）の強度を最小化するようなクロムを含んでもよい、反射防止コーティング32でコーティングされてもよい。このために、第4の表面21の光反射率は、1%未満であり得、望ましくは0.5%未満であり得ることが企図される。一実施形態において、電気光学アセンブリ5は、第1の表面16から視認する場合、約25%の光反射率、および約35%~5%未満の範囲にわたる光透過率を有する。別の実施形態において、電気光学アセンブリ5は、第1の表面16から視認する場合、約25%の光反射率、および、完全暗化状態において5%未満の低末端光透過率で約54%の無着色光透過率を有する。上で概説されるように、コーティング、およびコーティングが適用された表面は、ヘッドアップディスプレイアセンブリ2上に発生する可能性がある、多重反射または二重写りを最小化または消去する効果を有する。二重写りの一因となる2つの主要因は、明度および分離である。一般的に述べると、分離は、光源から第1の表面16への角度がより鋭角になるように、増加する。したがって、プロジェクタ8が電気光学アセンブリ5の下方にある場合、分離は電気光学アセンブリ5の頂部で最大である。他の要因、すなわち明度は、変化させる以上は、電気光学アセ

10

20

30

40

50

ンブリ5の底部から電気光学アセンブリ5の頂部まで、大きく変化させるべきではない。

【0019】

アセンブリにおいて、第1および第2の基板12、14は、平行関係に位置付けされ得、シール23を介して互いに結合され得る。このような配設において、電気光学媒体26は、シール23によって囲まれ、その結果、空洞27の内部に電気光学媒体26を包蔵している。一実施形態によると、電気光学媒体26は、少なくとも1つの溶媒、少なくとも1つの陽極材料、および少なくとも1つの陰極材料を含む。通常は、陽極および陰極材料は、両方とも電気活性的であり、それらの少なくとも1つはエレクトロクロミックである。その通常の意味にかかわらず、「電気活性的」という用語は、特定の電位差に曝された際の酸化状態において改質を受ける材料として本明細書に定義されることを理解されるであろう。さらに、「エレクトロクロミック」という用語は、その通常の意味にかかわらず、特定の電位差に曝された際の1つまたは複数の波長での消衰係数において変化を示す材料として、本明細書に定義されることを理解されるであろう。本明細書に記述されたように、エレクトロクロミック構成要素は、電流が材料に印加された場合、色または不透明度が第1の段階から第2の段階に変化するように、その色または不透明度が電流によって影響を受ける材料を含む。エレクトロクロミック構成要素は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれている、「Electrochromic Layer And Devices Comprising Same」と題された米国特許第5,928,572号、「Electrochromic Compounds」と題された米国特許第5,998,617号、「Electrochromic Medium Capable Of Producing A Pre-selected Color」と題された米国特許第6,020,987号、「Electrochromic Compounds」と題された米国特許第6,037,471号、「Electrochromic Media For Producing A Pre-selected Color」と題された米国特許第6,141,137号、「Electrochromic System」と題された米国特許第6,241,916号、「Near Infrared-Absorbing Electrochromic Compounds And Devices Comprising Same」と題された米国特許第6,193,912号、「Coupled Electrochromic Compounds With Photostable Dication Oxidation States」と題された米国特許第6,249,369号、「Electrochromic Media With Concentration Enhanced Stability, Process For The Preparation Thereof and Use In Electrochromic Devices」と題された米国特許第6,137,620号、「Electrochromic Device」と題された米国特許出願公開第2002/0015214(A1)号、「Electrochromic Polymeric Solid Films, Manufacturing Electrochromic Devices Using Such Solid Films, And Processes For Making Such Solid Films And Devices」と題された国際特許出願第PCT/US98/05570号、「Electrochromic Polymer System」と題された国際特許出願第PCT/EP98/03862号、および、「Electrochromic Polymeric Solid Films, Manufacturing Electrochromic Devices Using Such Solid Films, And Processes For Making Such Solid Films And Devices」と題された国際特許出願第PCT/US98/05570号、において記述されるように、単層、単相構成要素、多層構成要素、または多相構成要素であってもよい。

【0020】

再び図2~4を参照すると、電気光学アセンブリ5は、それぞれが制御回路に配線接続

10

20

30

40

50

される、第 1 の接点および第 2 の接点を含む。第 1 の接点は、図 3 B に示されるように、第 4 の表面 2 1 の右下隅 3 6 近くに配置される J クリップ 3 4 として概して図示される。J クリップ 3 4 は、電気光学アセンブリ 5 の周縁 2 2 の周りに延在する、銀エポキシなどの、導電性エポキシと接触している。電気光学アセンブリ 5 は、第 2 の基板 1 4 の第 3 の表面 2 0 上のコーティング 3 1 と電気連通している、バスバーまたはバスクリップ 3 9 として図示された、第 2 の接点も含む。代替的に、第 1 および第 2 のバスバーは、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 の底部に配置されてもよい。この例において、第 1 および第 2 のバスバーは、それぞれ第 2 および第 3 の表面 1 8、2 0 上の導電性コーティングと接触しているように位置付けられるであろう。しかし、別の代替手段は、電気光学アセンブリ 5 の底の反対側上の第 1 および第 2 の J クリップを有することを含む。第 1 の J クリップは、第 1 の基板 1 2 の第 2 の表面 1 8 上の導電性コーティングと電気連通している、銀エポキシなどの、導電性エポキシと接触しているであろうし、また、第 2 の J クリップは、第 2 の基板 1 4 の第 3 の表面 2 0 上の導電性コーティングと接触している導電性エポキシと電気連通しているであろう。第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 のそれぞれの第 2 および第 3 の表面 1 8、2 0 に作られた電気接点の特質にかかわらず、接点が使用中にダッシュボード 3 の下方に配置されているとき、接点は運転者の視界から概して隠されているであろう。さらに、J クリップが電気光学アセンブリ 5 の外周の周りに延在する導電性エポキシ 3 8 との組み合わせで使用される場合には、本明細書に記述されたように、スペクトルフィルタは、視界から導電性エポキシ 3 8 を隠すかさもなければ見えなくするために使用されてもよい。

【0021】

図 4 に示されるように、シール 2 3 に隣接して配置されたコーティング 3 1 の一部は、その中に割れ目 4 0 を形成するために取り除かれる。割れ目 4 0 は、途切れなく、導電性エポキシ 3 8 の範囲を拡張してもよく、その結果、導電性エポキシ 3 8 からコーティング 3 1 を電氣的に切断する。1 つまたは複数の割れ目は、導電性エポキシ 3 8 からコーティング 3 0 の部分を電氣的に切断するために、コーティング 3 0 において形成されてもよいことが、理解されるべきである。説明目的のために、コーティング 3 0 および 3 1 において形成された割れ目に対応する割れ目線 4 2 は、図 5 および 6 において例示的に示される。図 5 および 6 において示された実施形態に関して、導電性エポキシ 3 8 は、コーティング 3 1 から完全に電氣的に切断され、かつ、図 5 において部分 4 8 a および 4 8 b として表された、コーティング 3 0 の選択された部分から電氣的に切断されているのみである。

【0022】

代替的な実施形態において、導電性エポキシ 3 8 は、第 4 の表面 2 1 の底部に沿って配置されたバスクリップを使用することが有利になるように、省略されてもよい。電気光学アセンブリ 5 は、シール 2 3 の頂部 2 3 a および側部 2 3 c が、導電性エポキシ 3 8 の場所に位置付けられ、かつ、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 のそれぞれの上端 2 4 a、2 5 a および側端 2 4 c、2 5 c と同一の高さであることを除けば、図 2 ~ 4 において示される電気光学アセンブリ 5 と同様に構成されてもよい。第 2 の表面 1 8 上のコーティング 3 0 は、対応するバスクリップまたは他の接点と電氣的に接触され得、かくして、第 3 の表面 2 0 のコーティング 3 1 において割れ目を形成する必要はない。

【0023】

作動中に、電気光学アセンブリ 5 の光透過率は、そのそれぞれが電極として機能する、コーティング 3 0 と 3 1 との間の電位を変えることによって制御され得る。光透過率は、明瞭と暗化状態との間で変えられることができ、透過率の制御は手動または自動で行われることができる。本明細書に記述されるように、光透過率は、車両 4 の内側および / または外側の光レベルを検出するように構成された光センサを含んでもよい、制御回路からの入力に基づいて自動で制御されてもよい。一実施形態によると、電気光学アセンブリ 5 の全体の光透過率は、第 1 の表面 1 6 から視認した場合、明瞭状態において約 15 % ~ 60 %、暗化状態において約 0 % ~ 10 % である。

【0024】

本明細書に記述された実施形態に関して、電気光学アセンブリ 5 は、シール 2 3 および導電性エポキシ 3 8（使用されていれば）の視界を遮断または覆い隠すように、そこから材料を取り除くことによって修正することができる。説明目的のために、成形端 4 6（図 4）は、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 の対応する領域をエッチングまたは研磨することによって形成される。成形端 4 6 は、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 の頂端 2 4 a、2 5 a および第 4 の表面 2 1 の周縁部分 4 7 から形成することができる。周縁部分 4 7 は、例示的に示されるように、エッチングまたは研磨を介して丸くされてもよく、あるいは必要ならば、平面のまま残してもよい。成形端 4 6 は、第 1 の表面 1 6、第 4 の表面 2 1、または第 1 の表面 1 6 および第 4 の表面 2 1 の両方の上に形成されてもよい。成形端 4 6 は、電気光学アセンブリ 5 が第 1 の表面 1 6 から視認される場合、成形端 4 6 がシール 2 3 の頂部 2 3 a の背後に少なくとも部分的に配置されるように、第 4 の表面 2 1 に沿ってある程度の長さ車内に延在する。成形端 4 6 は、シール 2 3 の頂部 2 3 a を過ぎて車内で終端してもよく、エッチングまたは研磨の結果として、つや消しの外観を有してもよい。

【0025】

代替的に、周縁隠し特徴 4 9 は、図 7 に示されるように、電気光学アセンブリ 5 の周縁 2 2 の周りに延在してもよい。シール 2 3 および導電性エポキシ 3 8 に対するその位置のおかげで、周縁隠し特徴 4 9 は、電気光学アセンブリ 5 が第 1 の表面 1 6 から視認される場合、シール 2 3 および導電性エポキシ 3 8 を覆い隠すことに役立つ。これは、シール 2 3 が無色、かつ明瞭または光散乱である場合、周縁隠し特徴 4 9 からの光散乱が、シール 2 3 およびシール 2 3 における気泡などの小さな欠陥を覆い隠す場合において、特に当てはまる。周縁隠し特徴 4 9 は、電気光学アセンブリ 5 が第 1 の表面 1 6 から視認される場合、シール 2 3 を覆い隠す第 1 の表面 1 6 のエッチングまたは研磨部分と同様に、追加層の適用を含んだ、あらゆる方法によって構成されてもよい。周縁隠し特徴 4 9 は、電気光学アセンブリ 5 の周縁 2 2 の車内 5 mm まで延在してもよく、かつ、シール 2 3 の視界を遮断するまたは妨げる目的で、材料が取り除かれているか、または材料が追加されている、領域に対応してもよい。いくつかの実施形態において、周縁隠し特徴 4 9 は、スペクトルフィルタ材料または光散乱材料を含んでもよく、第 1、第 2、第 3 または第 4 の表面 1 6、1 8、2 0、2 1 のいずれの上にも配置することができる。一例において、周縁隠し特徴 4 9 は、約 4 mm 幅のつや消し帯を形成するために、CO₂レーザーを使用して第 1 および第 4 の表面 1 6、2 1 の両方を傷付けることによって形成される。別の例において、周縁隠し特徴 4 9 は、第 2 および第 3 の表面 1 8、2 0 上のスペクトルフィルタとして金属コーティングを使用して形成される。スペクトルフィルタは、シール 2 3 の視界を遮断することができ、シール 2 3 に対する紫外（UV）放射保護を提供することもできる。別の例において、酸化窒化クロムまたは他の暗コーティングは、電気光学アセンブリ 5 の周縁 2 2 の上または周りに置かれ、スペクトルフィルタ材料として作用する暗リングを作る。スペクトルフィルタ材料は、選択的に配置されてもよく、または電気光学アセンブリ 5 の上に配置されてもよく、その結果、周縁隠し特徴 4 9 を作るために選択的に取り除かれる。

【0026】

実際には、電気光学アセンブリ 5 は、警報、注意、および/または車両診断などの車両関連情報を表示するために使用することができる。図 7 における、一例のように、車両関連情報 5 0 は、電気光学アセンブリ 5 上に表示される。また、第 1 および第 2 の基板 1 2、1 4 は、電気光学アセンブリ 5 が、2.5 mm 超の曲率半径を有してもよい、丸みのある端 5 1 を有するように、構成されてもよい。電気光学アセンブリ 5 のいくつかの端は、代替的な実施形態において面を刻まれてもよいことが、理解されるべきである。

【0027】

電気光学アセンブリ 5 は、車両操縦者がその上の情報を視認するのに好都合である、任意の車両位置に位置付けられ、かつ習慣的に取り付けられてもよい。いくつかの実施形態において、車両操縦者が、車両 4 のフロントガラス 7 を越えて延在してもよい前方視認領

10

20

30

40

50

域において、電気光学アセンブリ 5 の背後のある程度の距離で情報を視認するように、情報は電気光学アセンブリ 5 の方に投射されてもよい。このようにすることは、第 1 の表面 16 が運転者の近くに配置されている場合、特に実用的である。特に、道路の方に視線を向けている運転者は、比較的遠くの前方に焦点を合わせている。情報が運転者の近くに見えるように投影されると（例えば、数フィート）、情報を視認しようと望む場合、運転者が自分の目をより近い距離に再び焦点を合わせることが困難であり得る。再び焦点を合わせるとは、矯正眼鏡類をしている個人にとって問題となり得る。運転者の近くに投射された情報は、近視で矯正眼鏡類をしている運転者にとって、あるいは、遠視で矯正眼鏡類をしていないか、または二焦点、三焦点、もしくは累進多焦点のレンズをしている運転者にとっても問題をもたらす得る。電気光学アセンブリ 5 上に投射された情報は、側方または後方の車両シーンの画像を含むことができることを、認識されるべきである。画像は、潜在的な再焦点問題を矯正するために、第 1 の表面 16 の背後（車両前方）に所定の距離で投射されてもよい。

【0028】

本明細書に記述された実施形態に関して、第 2 および第 3 の表面 18、20 からの光反射率を最小化するのは一般的に重要である。これら内部の表面での光反射率は、基板 12、14、第 2 および第 3 の表面 18、20 のそれぞれのコーティング 30、31、および、電気光学媒体 26 の屈折率の関数である。光反射率は、コーティングの厚さの関数でもあり得る。光学干渉層は、電気光学アセンブリ 5 の内部の表面およびインタフェースからの複合された光反射率を低減させるために、追加されてもよい。電気光学アセンブリ 5 が、溶液相エレクトロクロミックデバイスとして構成される場合において、コーティング 30、31 の屈折率とより緊密に合致する屈折率の液体を使用することは、反射率を概して低減させるであろう。酸化インジウム錫を電極として使用し、酸化インジウム錫に対して約 1.8 の屈折率 n_1 を仮定する場合、それぞれのコーティング / 液体インタフェースから表面への光反射法線 R は、以下の方程式によって求められる。

【数 1】

$$R = \left| \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right|^2$$

【0029】

液体が約 1.2 の屈折率 n_2 を有する場合、それぞれのコーティング / 液体インタフェースからの光反射率は約 4 % であり得る。1.4 の高屈折率を有する標準液体で、それぞれのコーティング / 液体の表面からの光反射率は約 1.6 % であり得る。実際には、多重反射のいくつかの強度は、電気光学アセンブリ 5 を暗くすることによって低減され得る。これは、前方視認性を低減させるが、コントラストを改善させ、潜在的な二重写りを低減させるために、電気光学アセンブリ 5 を暗くする顕著な利点があるときがあってもよい。別の考慮すべき事柄は、第 1 の表面 16 の光透過性である。より低い光透過性は、前方視認性を概して低減させるが、第 3 および第 4 の表面 20、21 から生成され得る、二重写りを低減させることもできる。

【0030】

電気光学アセンブリ 5 は多重表面を含むので、入射角が第 1 の表面 16 に対して高い場合、二重写りが発生する可能性がある。第 1 および第 2 の基板 12、14 が約 1.6 mm のガラス基板として構成されているとき、入射光が第 1 の表面 16 に対して約 25 % 超の角度で投射される場合、二重写りが発生する可能性がある。より厚いガラスはより多くの二重写りを概して生成するが、より薄いガラスはその影響を概して最小化する。したがって、電気光学アセンブリ 5 のそれぞれの基板 12、14 に対して、1.6 mm 以下のガラスを使用することが概して望ましい。入射角が法線から 25 度以下であることも概して望ましい。一実施形態において、入射光は、電気光学アセンブリ 5 の頂部に直近の第 1 の表面に対して 25 度以下の角度でプロジェクタ 8 から投射される。表示領域内の電気光学アセンブリ 5 の頂部での角度は、第 1 の表面 16 に対して、45 度以下、または代替的に

25度以下であってもよいことが、当業者によって理解されよう。表示領域内の電気光学アセンブリ5の底部での角度は、第1の表面16に対して、70度以上、または代替的に90度以上であってもよいことも理解されよう。

【0031】

二重写りを最小化する別の方法は、作られた任意の二重写りを補うために、互いに対して基板12、14の角度を調整することを含む。入射角は、電気光学アセンブリ5の外側部分で一般的に増加することが、概して理解される。基板12、14の相対角度を変える1つの方法は、デバイスの中心が拡大するように、電気光学アセンブリ5を過充填することである。基板12、14の相対角度を変える別の取り組み方は、それぞれの基板12、14に対して、異なる曲げ半径を使用することである。この例において、背面基板（例えば、基板14）は、前面基板（例えば、基板12）と比べてより小さい曲率半径を有することが概して望ましい。さらに、二重写りを最小化するための別の方法は、第2の表面18上に主反射鏡を置くことであり、その結果、第3および第4の表面20、21からの光反射間の距離を低減させる。

10

【0032】

電気光学アセンブリ5は、ヘッドアップディスプレイとして本明細書に記述されているが、電気光学アセンブリ5は、自動車および航空宇宙産業の両方などの、さまざまな産業において使用するための懸濁粒子デバイス（SPD）として構成されてよいことも企図されている。例えば、自動車両および航空機の両方におけるSPD窓は、眩しい輝き、紫外放射線の遮断、機内温度上昇の軽減、およびプライバシーの提供に役立ち得る。

20

【0033】

記述された開示の構成および他の構成要素は、いずれの特定の材料にも限定されないことが、当業者によって理解されよう。本明細書に開示された開示の他の例示的な実施形態は、本明細書において別段に記述されない限り、さまざまな材料から形成されてもよい。

【0034】

本開示の目的上、「coupled（結合された）」（couple, coupling, coupled などその形式のすべてにおいて）という用語は、直接的または間接的に互いに、2つの構成要素（電気的または機械的）が接合することを概して意味する。このような接合は、本質的に静止状態かまたは本質的に可動状態であってもよい。このような接合は、2つの構成要素（電気的または機械的）、ならびに、互いとまたは2つの構成要素と1つの単一体として一体成形される付加的中間部材で、達成されてもよい。このような接合は、本質的に永続的であってもよいが、または、別段の記載がない限り、本質的に取り外し可能または解放可能であってもよい。

30

【0035】

例示的な実施形態において示されるような開示の要素の構築および配設は、単に説明に役立つものであることに留意することも重要である。本新機軸の少数の実施形態だけが、本開示において詳細に記述されているが、本開示を再検討する当業者は、列挙された発明の対象の新規の開示および利点から著しく逸脱することなく、多くの修正が可能（例えば、さまざまな要素のサイズ、寸法、構造、形および比率、パラメータ値、取り付け配設、材料の使用、色、向きなど）であることを容易に認識するだろう。例えば、一体成形として示される要素は、複数の部品が一体成形されてもよいように示される複数の部品または要素から構成されてもよく、インタフェースの操作は逆にまたはさもなければ変化させてもよく、システムの構造および/または部材またはコネクタまたは他の要素の長さまたは幅は変化させてもよく、要素間で提供された調整位置の性質または個数は変化させてもよい。システムの要素および/またはアセンブリは、任意の広範な色、質感、および組み合わせにおいて、十分な強度または耐久性を提供する、任意の広範な材料から構成されてもよいことに留意すべきである。その結果、すべてのこのような修正は、本新機軸の範囲内に含まれるように意図される。他の代用、修正、変化、および省略は、本新機軸の趣旨から逸脱することなく、所望の他の例示的な実施形態の設計、操作条件、および配設において、なされてもよい。

40

50

【 0 0 3 6 】

いずれの記述されたプロセスまたは記述されたプロセス内のステップも、他の開示されたプロセスまたはステップと組み合わせられ、本開示の範囲内で構造を形成し得ることが理解されるであろう。本明細書に開示された例示的な構造およびプロセスは、説明目的のためであり、制限として解釈してはならない。

【 0 0 3 7 】

変形および修正は、本開示の概念から逸脱することなく、前述の構造および方法においてなされ得ることも理解されるべきであり、さらに、このような概念は、これらの特許請求の範囲がそれらの言葉で別段に明確に述べられない限り、以下の特許請求の範囲に含まれるものとされることが、理解されるべきである。

10

【 図 1 A 】

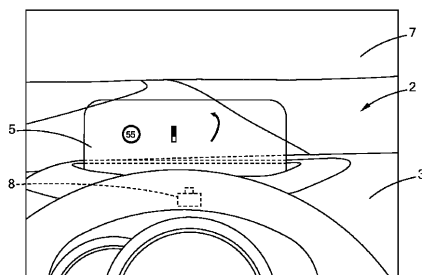


FIG. 1A

【 図 1 B 】

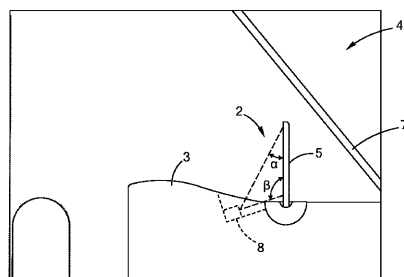


FIG. 1B

【 図 2 】

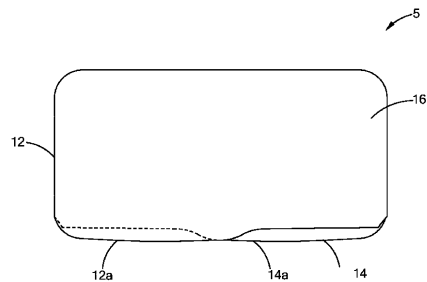


FIG. 2

【 図 3 A 】

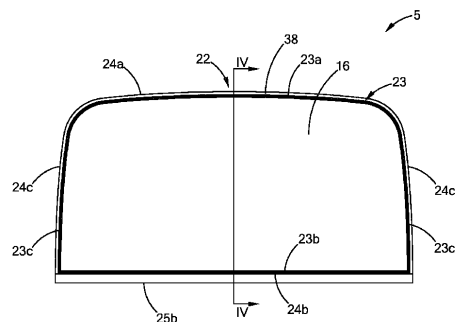


FIG. 3A

【図 3 B】

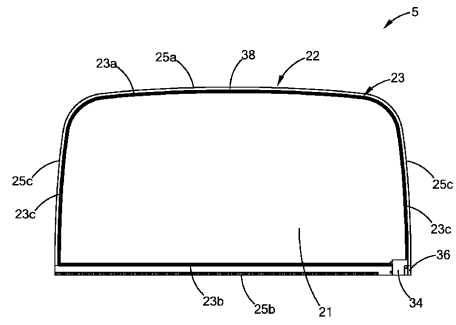


FIG. 3B

【図 4】

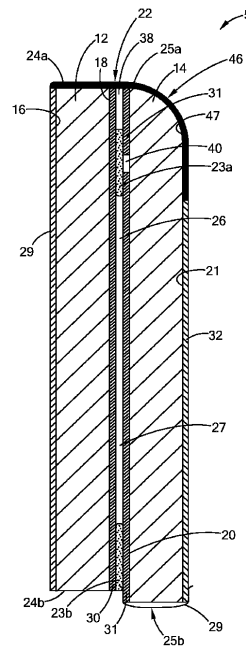


FIG. 4

【図 5】

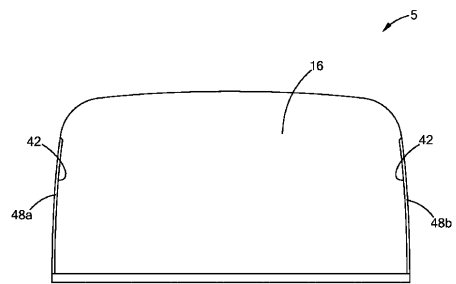


FIG. 5

【図 7】

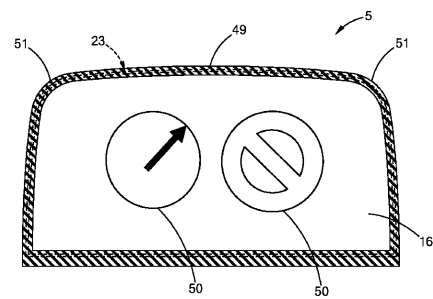


FIG. 7

【図 6】

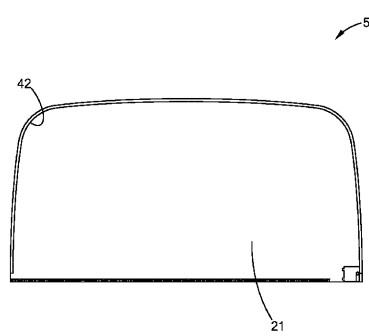


FIG. 6

フロントページの続き

- (74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
- (74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
- (74)代理人 100120525
弁理士 近藤 直樹
- (72)発明者 カメンガ デイヴィッド ジェイ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 9 4 6 4 ジーランド ノース センテニアル ストリート 6
0 0
- (72)発明者 デリー クリストファー エム
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 9 4 6 4 ジーランド ノース センテニアル ストリート 6
0 0
- (72)発明者 ボスマ ブラッドリー エイ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 9 4 6 4 ジーランド ノース センテニアル ストリート 6
0 0
- (72)発明者 ニューマン ジョージ エイ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 9 4 6 4 ジーランド ノース センテニアル ストリート 6
0 0
- (72)発明者 ゼンガー ネイヴァー マリオ エフ
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 9 4 6 4 ジーランド ノース センテニアル ストリート 6
0 0

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開2002-104017(JP, A)
特開昭63-294517(JP, A)
特開平11-052283(JP, A)
特開平07-140308(JP, A)
特開2012-168554(JP, A)
特開2005-112352(JP, A)
特表2009-529153(JP, A)
国際公開第2007/142319(WO, A1)
米国特許出願公開第2009/0303604(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 2 7 / 0 1
B 6 0 K 3 5 / 0 0
G 0 2 F 1 / 1 5 - 1 / 1 6 3