

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年4月18日(18.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/073983 A1

(51) 国際特許分類:

B60K 35/00 (2006.01) *H01L 33/00* (2010.01)
B60J 1/00 (2006.01) *H01L 33/50* (2010.01)
G08G 1/16 (2006.01) *H01S 5/022* (2006.01)

阪府大阪市北区西天満2丁目4番
4号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/037626

(22) 国際出願日: 2018年10月9日(09.10.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-197214 2017年10月10日(10.10.2017) JP

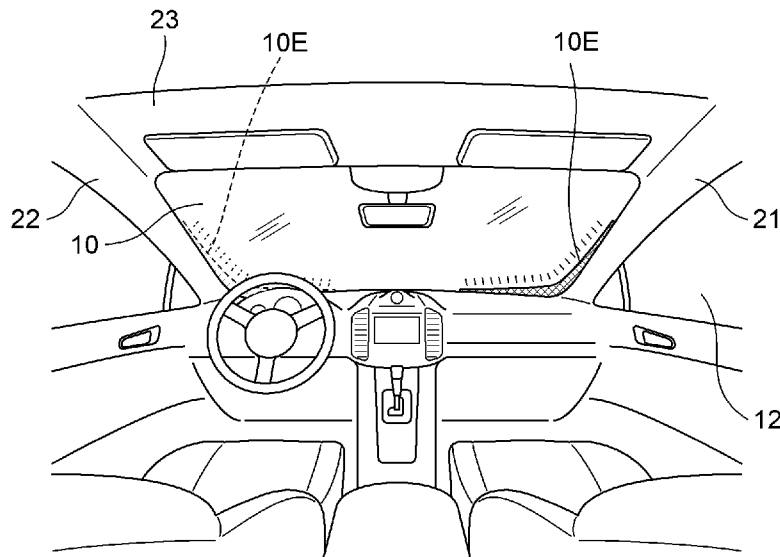
(71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (SEKISUI
CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大

(72) 発明者: 中島 大輔 (NAKAJIMA, Daisuke);
〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積
水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 太田 祐輔
(OOTA, Yuusuke); 〒5288585 滋賀県甲賀市水
口町泉1259 積水化学工業株式会社内 Shiga
(JP). 野原 敦 (NOHARA, Atsushi); 〒5288585 滋
賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工
業株式会社内 Shiga (JP). 柳井 正史 (YANAI,
Masashi); 6045JB メタールヴェフ 5, ルー
ルモント, セキスイ エースレーク ベ
ー. フェー. 内 Roermond (NL).

(74) 代理人: 田口 昌浩, 外 (TAGUCHI, Masahiro et
al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目

(54) Title: PASSENGER VEHICLE WINDOW GLASS AND WARNING DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 乗り物用窓ガラス、及び警告表示方法



(57) Abstract: A windshield (passenger vehicle window glass) 10 emits visible light as a result of the incidence thereon of excited light emitted from a light source, wherein the end sections 10E of the passenger vehicle window glass emit light as a result of irradiation by excited light. As a result, the present invention is capable of providing passenger vehicle window glass which makes it possible for a driver to easily ascertain a warning display in a passenger vehicle such as a car, without the interior space in the vehicle being made smaller or the field of view of the driver being obstructed.

(57) 要約: フロントガラス (乗り物用窓ガラス) 10 は、光源から照射された励起光が入射されることによ
って可視光を放射する乗り物用窓ガラスであって、励起光の照射により乗り物用窓ガラスの端部 10E を発
光させる。本発明によれば、自動車などの乗り物において、室内空間を狭くしたり、視界を妨げたりする
ことなく、運転手によって警告表示を容易に確認できる乗り物用窓ガラスを提供することができる。



25番2号 虎ノ門ESビル8階 ダイ
ヤ特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 乗り物用窓ガラス、及び警告表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動車などの乗り物用窓ガラス、及び乗り物用窓ガラスを利用した警告表示方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車の衝突回避のために、歩行者の飛び出し、障害物の接近などを、ステレオカメラや、その他のセンサを用いて検出して、その検出結果に基づいて、運転手に様々な警告を発することが行われている（例えば、特許文献1 参照）。警告としては、インジケータ、サイドミラーなどに警告を表示するのが一般的である。また、自動車では、ヘッドアップディスプレイによって、インジケータの代わりに、速度や警告表示などを、虚像としてフロントガラスに映し出す技術も実用化されている（例えば、特許文献2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公平8－23587号公報

特許文献2：特開2000－25488号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のインジケータやサイドミラーへの警告表示は、運転手によって確認しづらく、警告を見落とすことがある。また、ヘッドアップディスプレイによってフロントガラスに警告を映し出す場合にも、運転手の視界を妨げることなく、警告表示を行う必要があるため、従来のインジケータと同様に、警告表示が確認しづらいという問題がある。さらに、ヘッドアップディスプレイは、装置サイズが大きく、自動車の室内空間を狭くする問題もある。

[0005] 本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、自動車などの乗り物において、室内空間を狭くしたり、視界を妨げたりすることなく、運転手によって警告表示を容易に確認できる乗り物用窓ガラスを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、鋭意検討の結果、乗り物用窓ガラスの端部を、励起光の入射により可視光を発光できるようにすることで上記課題を解決できることを見出し、以下の本発明を完成させた。

すなわち、本発明は、以下の〔１〕～〔１４〕を提供する。

〔１〕光源から照射された励起光が入射されることによって可視光を放射する乗り物用窓ガラスであって、前記励起光の照射により前記乗り物用窓ガラスの端部を発光させる乗り物用窓ガラス。

〔２〕前記乗り物用窓ガラスが、透明板を含む上記〔１〕に記載の乗り物用窓ガラス。

〔３〕前記乗り物用窓ガラスが、少なくとも１枚の透明板と樹脂膜が積層されてなる多層構造を有し、前記樹脂膜が、樹脂と、励起光の入射によって可視光を放射する蛍光材料とを含む上記〔２〕に記載の乗り物用窓ガラス。

〔４〕前記乗り物用窓ガラスが、自動車のフロントガラス及びサイドガラスのいずれかである上記〔１〕～〔３〕のいずれか１項に記載の乗り物用窓ガラス。

〔５〕人及び物の少なくともいずれかが乗り物に近づいたと検知されると、前記端部を発光させる上記〔１〕～〔４〕のいずれか１項に記載の乗り物用窓ガラス。

〔６〕前記検知される内容に応じて、発光のさせ方を変更させる、上記〔５〕に記載の乗り物用窓ガラス。

〔７〕接近物との距離に応じて、発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも１つを変更させる、上記〔６〕に記載の乗り物用窓ガラス。

〔８〕光源から照射された励起光を入射することによって可視光を放射する

乗り物用窓ガラスを利用した警告表示方法であって、前記励起光の照射により前記乗り物用窓ガラスの端部を発光させ、乗員に注意喚起する警告表示方法。

〔 9 〕 前記乗り物用窓ガラスが、透明板を含む上記〔 8 〕に記載の警告表示方法。

〔 1 0 〕 前記乗り物用窓ガラスが、少なくとも 1 枚の透明板と樹脂膜が積層されてなる多層構造を有し、

前記樹脂膜が、樹脂と、励起光の入射によって可視光を放射する蛍光材料とを含む上記〔 8 〕又は〔 9 〕に記載の警告表示方法。

〔 1 1 〕 前記乗り物用窓ガラスが、自動車のフロントガラス及びサイドガラスのいずれかである上記〔 8 〕～〔 1 0 〕のいずれか 1 項に記載の警告表示方法。

〔 1 2 〕 人及び物の少なくともいずれかが乗り物に近づいたと検知されると、前記端部を発光させる上記〔 8 〕～〔 1 1 〕のいずれか 1 項に記載の警告表示方法。

〔 1 3 〕 前記検知される内容に応じて、発光のさせ方を変更させる、上記〔 1 2 〕に記載の警告表示方法。

〔 1 4 〕 接近物との距離に応じて、発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも 1 つを変更させる、上記〔 1 3 〕に記載の警告表示方法。

発明の効果

〔 0007 〕 本発明では、自動車などの乗り物において、室内空間を狭くしたり、視界を妨げたりすることなく、運転手によって警告表示を容易に確認できる乗り物用窓ガラスを提供する。

図面の簡単な説明

〔 0008 〕 〔 図 1 〕 本発明の第 1 の実施形態に係る乗り物用窓ガラスを備えた自動車の室内空間を示す。

〔 図 2 〕 第 1 の実施形態において、フロントガラスの周囲に設けられる光源の配置位置を示す模式図である。

[図3]第1の実施形態におけるフロントガラスの詳細を示す斜視図である。

[図4]第1の実施形態における発光システムを示すブロック図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係るフロントガラスの詳細を示す斜視図である。

[図6]本発明の第3の実施形態に係る乗り物用窓ガラスを備えた自動車の室内空間を示す。

[図7]本発明の第4の実施形態に係る乗り物用窓ガラスを備えた自動車の室内空間を示す。

[図8]本発明の第5の実施形態における発光システムの全体図を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しつつ、本発明の乗り物用窓ガラス、及び乗り物用窓ガラスを用いた警告表示方法の実施形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る乗り物用窓ガラスを備えた自動車の室内空間を示す。第1の実施形態に係る乗り物用窓ガラスは、自動車のフロントガラス10である。フロントガラス10は、図1に示すように、両側のピラー21、22、ボンネット（図示せず）、及びルーフ23に設けられた支持部材により四方が支持されている。フロントガラス10は、下記で詳述するように、蛍光材料などを含有することで、励起光の入射によって可視光を放射することができる。

本実施形態では、図1に示すように、励起光の入射により、フロントガラス10の端部10Eを発光させるものである。端部10Eを発光させることで、後述するように車外の状況に応じて、自車の運転手などの乗員に注意喚起する警告を発することになる。

[0010] 図2に示すように、フロントガラス10には、その周囲に光源11が設けられる。光源11は、励起光を照射するものであり、レーザー光源、LED光源、キセノンランプなどが使用される。光源11から照射される励起光は、フロントガラス10に入射されることでフロントガラス10が可視光を発

光できるものであればよい。

光源 11 が照射する光の最大発光波長は、特に限定されないが、420 nm 以下が好ましく、410 nm 以下がより好ましく、408 nm 以下がさらに好ましい。また、300 nm 以上が好ましく、350 nm 以上がより好ましく、380 nm 以上がさらに好ましい。

光源 11 が照射する光の最大発光波長を上記下限値以上及び上限値以下とすることで、フロントガラス 10 が、光源 11 からの励起光により効率よく可視光を発光することが可能である。

[0011] フロントガラス 10 の周囲に設けられた光源 11 は、フロントガラス 10 の外周面 10X 側からフロントガラス 10 に励起光を入射する。ここで、光源 11 は複数設けられており、それぞれ、例えば、ボンネット内部、及びピラー 21、22 内部などに設けられる。複数の光源 11 は、フロントガラス 10 の発光する端部 10E の外側の外周面 10X 側から励起光を入射させるように配置される。具体的には、図 2 に示すように、複数の光源 11 は、フロントガラス 10 の右下部分及び左下部分の外周面 10X 側から励起光を入射させるように配置される。

[0012] 図 3 は、本実施形態におけるフロントガラスをより詳細に示す模式的な斜視図である。図 3 に示すように、フロントガラス 10 は、例えば、2 枚の透明板 10A、10B と、これらの間に配置された中間膜 10C を備え、中間膜 10C により透明板 10A、10B が接着された合わせガラスである。フロントガラス 10 において、中間膜 10C は、蛍光材料を含有する樹脂膜（発光層）からなるものでもよいし、2 以上の樹脂膜を備え、少なくとも 1 つの樹脂膜が蛍光材料を含有する樹脂膜（発光層）であってもよい。ただし、フロントガラス 10 は、このような構成に限定されず、下記で詳述するように、少なくとも 1 つの層が発光する発光層であればいかなる構成でもよい。

[0013] 光源 11 は、図 3 に示すように、その出射端 11A がフロントガラス 10 の外周面 10X に対向するように設けられるとよい。また、光源 11 の出射端 11A は、フロントガラス 10 における発光効率を高めるために、フロン

トガラス 10 の発光層（図 3 では、中間膜 10 C）に対向し、又は接触するように配置されることが好ましい。

さらに、光源 11 の光軸は、通常、フロントガラス 10 の面方向に対して平行であるが、面方向に対して適宜傾斜させてもよい。光軸を傾けることで、光源 11 からの励起光は、内部に進入しにくくなるので端部 10 E のみを発光させやすくなる。

[0014] また、2 枚の透明板 10 A、10 B の間に、発光層を有する中間膜 10 C が設けられる場合には、複数の光源 11 は、例えば LED チップからなり、外周面 10 X、又は外周面 10 X 近傍において、透明板 10 A、10 B の間に配置されてもよい。この場合、光源 11 は、例えば、透明板 10 A、10 B に貼り付けられてもよいし、樹脂膜 11 C の内部に埋め込まれてもよい。また、光源 11 の出射端 11 A には、拡散レンズなどが設けられ、光源 11 からの励起光は、拡散されたうえでフロントガラス 10 に入射されてもよい。

[0015] 光源 11 から照射される励起光は、外周面 10 X 側から入射されることで、光量を減衰させながらフロントガラス 10 の内部に進入する。したがって、乗り物用ガラス 12 の中央まで進入しない程度に光量を調整することで、図 1 に示すように、フロントガラス 10 の端部 10 E だけに警告を発光表示させることが可能になる。

[0016] ここで、フロントガラス（乗り物用ガラス）の端部とは、フロントガラス（乗り物用窓ガラス）の縁部から、ガラス寸法に対して 30% 以下の長さとなる領域を意味する。30% より大きくなると、発光が運転手の視界を妨げるおそれがある。また、運転手の視界をより妨げないようにするために、上記長さは、15% 以下が好ましく、10% 以下がより好ましい。また、上記長さは、フロントガラス 10 が発光していることを運転手に認識させるために、1% 以上が好ましく、3% 以上がより好ましい。なお、縁部とは、フロントガラス（乗り物用窓ガラス）の車内（乗り物内部）側のガラス面の露出している部分の最外部を意味する。また、ガラス寸法は、車内側で露出して

いる乗り物用窓ガラスのガラス面において、水平方向における最大長さと、鉛直方向における最大長さの平均をいう。なお、後述するサイドガラスのように、乗り物用窓ガラスが開閉可能であるときには、ガラス寸法とは、車内側における窓ガラスに閉じられる開口の大きさと同じであり、また、縁部とはその開口の縁部を意味する。

[0017] また、フロントガラス 10（乗り物用ガラス）の発光する部分とは、乗り物用ガラス 12 の輝度を発光面から垂直に 35 cm の距離で色彩輝度計（コニカミノルタ社製、「CS-150」）により測定したとき、輝度が 100 cd/m²以上となる部分を意味する。したがって、本明細書においては、励起光の照射により、わずかに発光するような部位は発光する部分とは扱わない。

[0018] 本実施形態では、人又は物（以下、「接近物」）が自動車に近づいたと検知されると、乗り物用窓ガラス（フロントガラス 10）の端部 10E を発光させることで警告表示するものである。以下、図 4 を用いて、その構成についてさらに詳細に説明する。なお、ここでいう物とは、人以外のいかなるものも含まれ、例えば動物等も含まれる概念である。

図 4 は、本実施形態において自動車に設けられる発光システムを説明する。本実施形態において、発光システム 30 は、上記したフロントガラス 10、光源 11 に加えて、制御手段 15 及び検知手段 16 を備える。制御手段 15 は、発光システム 30 の全体を制御するものであり、自動車に設けられる CPU などにより構成されるが、特に限定されない。

[0019] 検知手段 16 は、自動車の車外の状況を把握するための手段であり、接近物が近づいてきたときに、その接近物との距離、方向などを検知する。

検知手段 16 は、具体的には、自動車に設けられた人感センサ、ステレオカメラ、対物センサなどである。人感センサは、自動車に人が近づいたことを検知するセンサである。対物センサは、自動車に移動体が近づいたことを検知するセンサである。さらに、ステレオカメラは、車外を撮影して画像解析により、人、物体などが自動車に近づいたことを検知する。

- [0020] 検知手段 16 によって、接近物が自動車に近づいたことが検知されると、その検知情報が制御手段 15 に送られる。検知情報としては、接近物の方向、接近物と自車の距離などの情報が含まれる。制御手段 15 では、検知情報に基づき光源 11 を制御する。具体的には、接近物の距離が規定値以内と検知されると、光源 11 をオンにして励起光をフロントガラス 10 に入射してフロントガラス 10 の端部 10E を発光させる。フロントガラス 10 の端部 10E の発光は、運転手によって警告表示として認識される。
- [0021] ここで、フロントガラス 10 の発光させる位置は、接近物の方向などに応じて変更すればよい。具体的には、接近物が自車の右側から近づいている場合には、図 1 に示すように、フロントガラス 10 の右側の端部 10E、より具体的には右下の端部 10E を発光させればよい。一方で、接近物が自車の左側から近づいている場合には、フロントガラス 10 の左側の端部 10E、より具体的には左下の端部 10E を発光させればよい。このように、本実施形態では、接近物と同じ方向の端部 10E を発光させることで、運転手に瞬時に接近物の方向を認識させることができ、接近物との衝突を回避しやすくなる。
- [0022] また、本実施形態では、接近物が自動車に近づいたと検知されると、その検知される距離、方向等の内容に応じて、発光のさせ方を変更させることができる。例えば、接近物との距離に応じて、発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも一つを変更させてもよい。具体的には、接近物との距離が近くなると、光源 11 から出射される励起光の強度を高くしたり、励起光を放射する光源 11 の数を増やしたりして、フロントガラス 10 の端部 10E の発光強度及び発光面積の少なくとも一方を大きくすればよい。ここで、発光面積は、接近物の距離が近づくにつれて、例えば、発光する部分を中央側に広げていくとよい。また、発光面積を同じにしつつ、接近物との距離が近づくほど発光する部分を中央側に移動させていってもよい。発光する部分が、中央側に広がり、また、中央側に移動することで、発光する部分が運転手の視野に入りやすく、運転手に視覚的に危険が高いことを認識させること

が可能になる。

[0023] さらに、例えば、接近物の距離が遠い場合には、複数の箇所の発光強度を同じにする一方で、接近物の距離が近い場合には中央に近い位置の発光強度を相対的に高く、中央から離れる位置の発光強度を相対的に低くしてもよい。このような態様によれば、接近物が近い場合、発光がグラデーションを有することになり、運転手は視覚的に危険が高いことを認識しやすくなる。

[0024] 以上のように、本実施形態では、励起光の照射により、フロントガラスの端部を発光させることで、運転手の視界を妨げることなく、運転手によって容易に確認できる警告を発光表示させることが可能である。また、発光が、窓ガラスを使用して行われるので、自動車内部の室内空間を殆ど狭くすることなく警告表示を行うことが可能になる。さらには、接近物の距離、方向に応じて、発光強度、発光面積、発光位置などを適宜変更することで、警告内容などを運転手に視覚的に認識させやすくなる。

[0025] 図5は、本発明の第2の実施形態に係る乗り物用窓ガラスを示す概略斜視図である。以下、第2の実施形態に関して第1の実施形態との相違点のみを説明する。

[0026] 第2の実施形態では、自動車にさらにライトガイド24が設けられるものである。ライトガイド24は、例えば、図5に示すように、フロントガラス10の外周面10Xに沿って延在するように配置される。ライトガイド24は、その端部24Aに光源11の出射端11Aが対向するように設けられ、光源11から出射された励起光が端部24Aから入射される。なお、光源11は、第1の実施形態と同様に、ボンネット内部、及びピラー21、22内部などに設けられる。

[0027] ライトガイド24は、端部24Aから入射された励起光を、ライトガイド24の側面24Xから放射できるものであればよい。具体的には、側面発光型光ファイバを使用すればよい。側面発光型光ファイバは、コアとクラッドを有する光ファイバに光散乱体などを分散したものが挙げられる。ライトガイド24の側面24Xから放射した光は、フロントガラス10の外周面10

Xからフロントガラス10の内部に入射される。フロントガラス10は、入射された励起光により可視光を発光する。

なお、ライトガイド24の側面24Xにおいて、フロントガラス10に対向していない部分は、励起光を放射する必要がないので、励起光を吸収又は反射する皮膜が形成されていてもよい。具体的には、紫外線吸収剤を含有する皮膜などが形成されていてもよい。

[0028] ライトガイド24は、フロントガラス10への励起光の入射効率を高めるために、図5に示すように、側面24Xがフロントガラス10の発光層（図5では、中間膜10C）に対向し又は接触させるとよい。さらに、2枚の透明板10A、10Bの間に設けられた中間膜10Cが発光層からなる樹脂膜を有する場合には、ライトガイド24は、外周面10X又は外周面10X近傍において、2枚の透明板10A、10Bの間に配置されてもよい。この場合、ライトガイド24は、例えば、中間膜10Cの内部に埋め込まれるように配置されるとよい。

[0029] なお、ライトガイド24の配置位置は、フロントガラスの発光させる位置に応じて決めればよい。すなわち、図1に示すように、右下の端部10E及び左下の端部10Eを発光させる場合には、ライトガイド24は、フロントガラス10の右下及び左下それぞれの外周面10Xに沿って配置させればよい。

また、ライトガイド24は、少なくとも1本設けられればよいが、複数本設けられて、それぞれがフロントガラス10の周方向における異なる位置の外周面10Xに配置されることで、第1の実施形態と同様に、発光位置や発光面積を変更したり、発光位置ごとに発光強度を変更したりすることも可能になる。

[0030] 以上の構成によれば、本実施形態でも、第1の実施形態と同様に、自動車内部の室内空間を殆ど狭くすることなく、フロントガラスの端部を発光させて警告表示を行うことが可能になる。また、第2の実施形態でも第1の実施形態と同様に、接近物が自動車に近づいたと検知されると、その検知される

距離、方向等の内容に応じて、発光のさせ方を変更させることができる。例えば、接近物の距離、方向などに応じて発光強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも一つを適宜変更することで、警告内容を運転手に視覚的に認識させやすくなる。

[0031] 図6は、本発明の第3の実施形態を示す概略図である。上記第1及び第2の実施形態では、発光する乗り物用窓ガラスは、フロントガラス10であったが、第3の実施形態では、フロントガラス10及びフロントサイドガラス12である。

すなわち、本実施形態では、上記したフロントガラス10と同様に、フロントサイドガラス12の周囲に光源11又はライトガイド24が設けられ、フロントサイドガラス12の端部12Eも発光可能なものとする。ここで、発光させるフロントサイドガラス12の端部12Eは、図6に示すように前方側の端部であってもよいが、下端部の端部であってもよいし、上端部であってもよい。また、これらの2箇所以上の組み合わせでもよい。

[0032] 本実施形態では、フロントガラス10に加えてフロントサイドガラス12も発光させることで警告表示の発光パターンをよりバリエーションに富んだものとすることができる。例えば、接近物の距離が相対的に遠いときにはフロントサイドガラス12の端部12Eを発光させ、距離が相対的に近いときにはフロントガラス10の端部10E、又はフロントガラス10及びフロントサイドガラス12の両方の端部10E、12Eを発光させればよい。

より具体的には、例えば接近物が右側から近づいた場合、距離が遠い間は、右側のフロントサイドガラス12の端部12Eのみを発光させる一方で、接近物の距離が近づいた場合には、フロントガラス10の右側の端部10E、又はフロントガラス10の右側の端部10E及び右側のフロントサイドガラス12の端部12Eの両方を発光させるとよい。接近物が左側から近づいた場合も同様に、フロントガラス10の左側の端部10E、左側のフロントサイドガラス12の端部12Eなどを発光させるとよい。

[0033] また、別の態様として、例えば、接近物が後方又は側方に存在する場合に

は、フロントサイドガラス 12 の端部 12 E を発光させる一方で、接近物が前方に存在する場合には、フロントガラス 10 の端部 10 E を発光させてもよい。この場合も、接近物が右側に存在する場合には、フロントガラス 10 の右側の端部 10 E や、右側のフロントサイドガラス 12 の端部 12 E を発光させればよい。接近物が左側に存在する場合も同様に、フロントガラス 10 の左側の端部 10 E、左側のフロントサイドガラス 12 の端部 12 E などを発光させるとよい。

さらには、第 1 の実施形態と同様に、接近物が自動車に近づいたと検知されると、その検知される距離、方向等の内容に応じて、発光のさせ方を変更させることができる。例えば、接近物の距離に応じてフロントガラス 10、及びフロントサイドガラス 12 の発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも一つを適宜変更してもよい。

[0034] なお、本実施形態でも、フロントガラス 10 と同様に、フロントサイドガラス 12 の周囲に光源及びライトガイドのいずれかを配置して、例えば、フロントサイドガラス 12 の外周面側から励起光を入射させるとよい。

[0035] 図 7 は、本発明の第 4 の実施形態を示す概略図である。第 4 の実施形態では、フロントガラス 10 及びフロントサイドガラス 12 に加えて、デルタウィンドウガラス 13 も発光可能とするものである。なお、デルタウィンドウガラス 13 とは、自動車の側部においてフロントサイドガラス 12 のさらに前方にある窓であり、一般的には開閉されないガラス窓である。

[0036] 本実施形態では、第 1 ～ 第 3 の実施形態のフロントガラス 10 及びフロントサイドガラス 12 と同様に、デルタウィンドウガラス 13 の周囲にも光源又はライトガイドが設けられる。デルタウィンドウガラス 13 は、その外周面側から励起光が入射されることで発光するものである。なお、デルタウィンドウガラス 13 は一般的に小窓であり、端部のみを発光させても、運転手に十分に注意喚起できないため、端部のみならず、デルタウィンドウガラス 13 の端部に加えて端部以外の部分も発光させてもよく、その全体を発光させてもよい。

[0037] 本実施形態では、フロントガラス10及びフロントサイドガラス12に加えて、デルタウィンドウガラス13も発光可能とすることで、警告表示の発光パターンをよりバリエーションに富んだものとすることができる。

例えば、距離が相対的に遠いときにはフロントサイドガラス12の端部12Eを発光させるとともに、距離が中位であるときにはデルタウィンドウガラス13、又はフロントサイドガラス12の端部12E及びデルタウィンドウガラス13を発光させるとよい。そして、距離が相対的に近いときにはフロントガラス10の端部10E、又はフロントガラス10の端部10E及びフロントサイドガラスの端部12E若しくはデルタウィンドウガラス13の少なくとも一方を発光させればよい。

[0038] また、別の態様として、例えば、接近物が後方に存在する場合には、フロントサイドガラス12の端部12Eを発光させる一方で、接近物が側方に存在する場合にはデルタウィンドウ13を発光させ、接近物が前方に存在する場合には、フロントガラス10の端部10Eを発光させればよい。この場合も、接近物が右側に存在する場合には、フロントガラス10の右下の端部10E、右側のフロントサイドガラス12の端部12E、及び右側のデルタウィンドウ13を発光させればよい。接近物が左側に存在する場合も同様である。

[0039] さらに、上記各実施形態と同様に、接近物が自動車に近づいたと検知されると、その検知される距離、方向等の内容に応じて、発光のさせ方を変更させることができる。例えば、接近物の距離に応じてフロントガラス10、デルタウィンドウガラス13、及びフロントサイドガラス12の発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも一つを変更させてもよい。

[0040] 次に本発明の第5の実施形態について、図8を用いて説明する。以上説明した第1～第4の実施形態では、フロントガラスなどの乗り物用窓ガラスは、外周面側から励起光が入射されて発光する態様を示したが、本実施形態では、フロントガラスなどの乗り物用窓ガラスが、車内側の表面から入射される励起光によって発光させられる。以下、第5の実施形態について、上記各

実施形態との相違点について説明する。

[0041] 本実施形態では、励起光を出射する光源 11 に加えて、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ミラー 33 を備える光源ユニット 31 を使用する。光源ユニット 31 は、自動車内部において、各乗り物用窓ガラスに励起光を照射できる位置であれば特に限定されない。例えば、フロントガラス 10 を発光する場合には、ダッシュボードの上、又はルーフの前方側に設けられればよい。また、フロントサイドガラス 12 やデルタウィンドウガラスを発光させる場合には、例えば、フロントサイドドアのドアボディの内面などに設けられればよい。

[0042] MEMS ミラー 33 は、例えば 2 軸中心に揺動可能なものであり、光源 11 からの光を走査させながら乗り物用ガラスの車内側の表面（図 8 では、フロントガラス 10 の表面 10Y）に照射する。ここで、光源 11 からの励起光は、駆動が制御された MEMS ミラー 33 を介して乗り物窓ガラスに照射されることで、走査光として乗り物窓ガラスに照射される。本実施形態では、MEMS ミラー 33 を適宜制御することにより、乗り物用ガラスの所望の部分を発光させることができる。したがって、本実施形態でも、上記各実施形態と同様に、フロントガラス 10、フロントサイドガラス 12 の端部 10E、12E を発光させることが可能になる。また、MEMS ミラーは一般的に小型であるため、MEMS ミラーを使用することで自動車内部の室内空間を殆ど狭くすることなく、窓ガラスの端部を発光させることが可能になる。

[0043] なお、本実施形態における光源ユニットとしては、乗り物用窓ガラスの表面から励起光を照射できる限り、MEMS ミラー 33 を有する光源ユニット以外のものを使用してもよい。そのような光源ユニットとしては、MEMS ミラー 33 を有する光源ユニット以外の走査光を照射するものでもよい。走査光を照射する光源ユニットは、一般的に小型であるので、MEMS ミラーを有する光源ユニットと同様に、自動車内部の大きなスペースを占有することなく窓ガラスを発光表示できる。

また、光源ユニットとしては、励起光を乗り物用窓ガラスにビーム光とし

て照射することが可能な光源ユニットであってもよい。ビーム光は、窓ガラスの発光される部分の全てを同じタイミングで照射するものであり、走査光を使用する場合のように走査ずれなどが生じることがない。

なお、MEMSミラーを有する光源ユニット以外のものとしては、DLP (Digital Light Processing) を用いたDMD (Digital Micromirror Device) 方式やLCOS (Liquid crystal on silicon) などを利用した光源ユニットが挙げられる。

[0044] 以上の説明では、フロントガラス10の端部10E、又はフロントガラス10及びサイドガラス12の両方の端部10E、12Eが発光する実施形態が示されたが、自動車の窓ガラスのうち、1枚以上が発光されれば上記構成に限定されない。例えば、リアガラスの端部が発光する構成であってもよいし、サイドガラスのいずれか1枚の端部が発光する構成であってもよい。また、上記では、サイドガラスは、フロントサイドガラス12の端部12Eが発光する構成であったが、もちろん、リアサイドガラスの端部が発光する構成としてもよい。

[0045] また、上記各実施形態では、フロントガラス10を発光させる場合、フロントガラスの左下、右下の端部10Eが発光する構成が示されたが、フロントガラス10のいずれかの端部を発光させればよく、例えば、下端部を発光させてよいし、両側端部を発光させてもよい。また、上端部や、左上、右上の端部を発光させてもよいし、これらの2つ以上の位置を発光できるようにしてもよい。

さらに、上記第1～第4の実施形態において、乗り物用窓ガラスは、外周面側から励起光が入射されて発光する態様を示すとともに、第5の実施形態では、車内側の表面から励起光が入射されて発光する態様を示したが、これらは組み合わせて使用してもよい。例えば、フロントガラスは、車内側の表面から励起光が入射されて発光する一方、サイドガラスは、ガラスの外周面側から励起光が入射されて発光してもよい。

[0046] また、上各実施形態では、乗り物用ガラスは、自動車用の窓ガラスに使用

されたが、他の乗り物の窓ガラスに使用されてもよい。そのような乗り物としては、電車、汽車、列車等の鉄道車輛、フォークリフト、ショベルカーなどの土木用重機、カート、遊園地車輛などの各種車輛が挙げられる。また、車輛以外でも、船舶、飛行機などでもよい。ただし、いずれの乗り物においても、運転中の運転手の視界に入る窓ガラスを本発明の乗り物用ガラスとすることが好ましい。

[0047] [乗り物用窓ガラスの構造]

次に、本発明に使用される乗り物用窓ガラスの構造についてより詳細に説明する。本発明で使用する乗り物用窓ガラスは、1層単体からなってもよいし、2以上の層を有する多層構造であってもよい。また、乗り物用窓ガラスは、少なくとも1層が透明板であることが好ましい。透明板は、無機ガラス、及び有機ガラスのいずれかからなるものである。有機ガラスは、いわゆる樹脂ガラスともいわれるものである。多層構造の乗り物用窓ガラスにおいては、透明板は1枚でもよいし、2枚以上であってもよい。また、乗り物用窓ガラスは、透明板が、蛍光材料を含有し、励起光が入射されることで発光する発光層となってよいが、透明板以外の層が蛍光材料を含有して発光層となってもよい。

また、乗り物用窓ガラスにおいては、少なくとも1枚の透明板と樹脂膜が積層されてなる多層構造を有することが好ましく、この多層構造においては、樹脂膜が、樹脂と、蛍光材料とを含有し、発光層となることがより好ましい。

また、発光層は、上記した樹脂膜や、透明板に限定されず、蛍光材料を真空蒸着、スパッタリングなどすることで形成される蛍光材料皮膜であってもよい。蛍光材料皮膜は、例えば、透明板の少なくとも一方の表面上に形成されるとよい。

[0048] (蛍光材料)

蛍光材料は、励起光の入射によって可視光を放射するものであり、より具体的には上記光源から出射される励起光を吸収して、励起光より長波長であ

る可視光を発光するものである。また、蛍光材料は、励起光が照射されることでいわゆるリン光を発する材料であってもよい。

上記蛍光材料としては、具体的には例えば、高い発光性を発揮できることから、ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体が挙げられる。ランタノイド錯体のなかでも、ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体は光線を照射することにより高い発光強度で発光する。上記ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体としては、ハロゲン原子を含む単座配位子を有するランタノイド錯体や、ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体、ハロゲン原子を含む三座配位子を有するランタノイド錯体、ハロゲン原子を含む四座配位子を有するランタノイド錯体、ハロゲン原子を含む五座配位子を有するランタノイド錯体、ハロゲン原子を含む六座配位子を有するランタノイド錯体等のハロゲン原子を含む多座配位子を有するランタノイド錯体が挙げられる。

[0049] なかでも、ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体又はハロゲン原子を含む三座配位子を有するランタノイド錯体は、300～410 nmの波長の光を照射することにより、可視光線を高い発光強度で発光することが可能である。

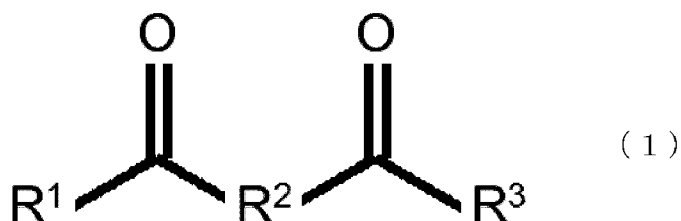
しかも、上記ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体又はハロゲン原子を含む三座配位子を有するランタノイド錯体は、耐熱性にも優れる。乗り物用窓ガラスは太陽光の赤外線が照射されることにより、高温環境下で使用されることが多いため、上記ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体又はハロゲン原子を含む三座配位子を有するランタノイド錯体を用いることにより、蛍光材料の劣化が防止できる。

[0050] 本明細書においてランタノイドとは、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、プロメチウム、サマリウム、ユーロピウム、ガドリニウム、テルビウム、ジスプロシウム、ホルミウム、エルビウム、ツリウム、イッテルビウム又はルテチウムを含む。より一層高い発光強度が得られることから、ランタノイドは、ネオジウム、ユーロピウム又はテルビウムが好ましく、ユー

ロピウム又はテルビウムがより好ましく、ユーロピウムが更に好ましい。

[0051] 上記ハロゲン原子を含む二座配位子としては、例えば、下記一般式（１）で表される構造を有する配位子、下記一般式（２）で表される構造を有する配位子などが挙げられる。

[0052] [化1]

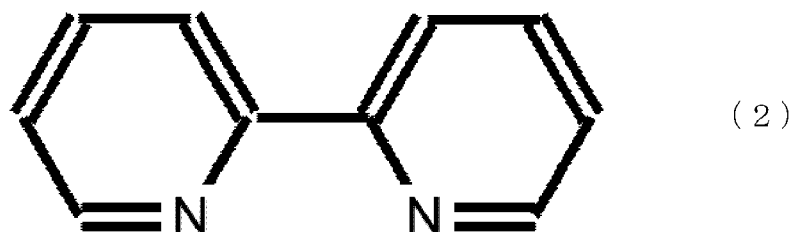


[0053] 上記一般式（１）において、 R^1 及び R^3 は有機基を表し、 R^1 及び R^3 の少なくとも一方はハロゲン原子を含む有機基であり、 R^2 は、炭素数１以上の直鎖状の有機基を表す。上記 R^1 及び R^3 は炭化水素基であることが好ましく、炭素数が１～１０の炭化水素基であることがより好ましく、炭素数が１～５の炭化水素基であることが更に好ましく、炭素数が１～３の炭化水素基であることが特に好ましい。上記炭化水素基は水素原子の一部が、水素原子以外の原子及び官能基と置換されていても良い。上記炭素数が１～３の炭化水素基としては、水素原子が置換されていないメチル基、エチル基、プロピル基や、水素原子の一部がハロゲン原子で置換されたメチル基、エチル基、プロピル基などが挙げられる。上記水素原子の一部がハロゲン原子で置換されたメチル基、エチル基、プロピル基のハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を用いることができる。上記炭素数が１～３の炭化水素基としては、高い発光強度で発光することから、水素原子の一部がハロゲン原子で置換されたメチル基、エチル基、プロピル基であることが好ましく、トリフルオロメチル基であることがより好ましい。

上記 R^2 は、炭素数１以上のアルキレン基であることが好ましく、炭素数１～５のアルキレン基であることがより好ましく、炭素数１のメチレン基であることが最も好ましい。上記炭素数１以上のアルキレン基は水素原子の一部が、水素原子以外の原子及び官能基と置換されていても良い。

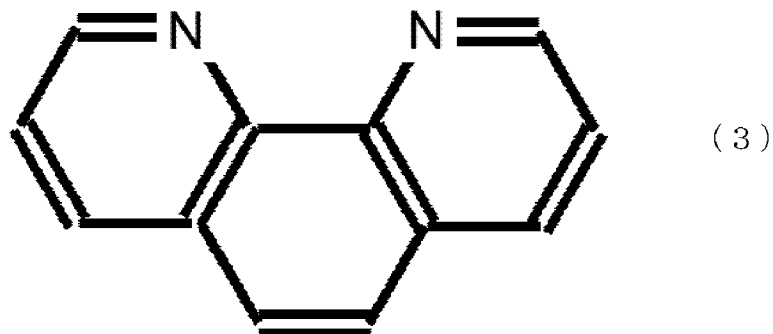
[0054] 上記ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体は、ハロゲン原子を含む配位子を少なくとも1つ有すればよく、ハロゲン原子を含まない配位子を有していても良い。上記ハロゲン原子を含まない配位子としては、ハロゲン原子を含まないこと以外は上記一般式(1)と同一である配位子、下記一般式(2)～(8)で表される構造を有する配位子などが挙げられる。下記一般式(2)～(8)で表される構造を有する配位子は、一部または全ての水素原子が、 $-\text{COOR}$ 、 $-\text{SO}_3$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、アルキル基、 $-\text{NH}_2$ などに置換されていてもよい。

[0055] [化2]



なお、上記式(2)において、2つのNはピリジン骨格のどこにあってもよい。例えば、ピリジン骨格の2, 2'位、3, 3'位、4, 4'位、2, 3'位、2, 4'位、3, 4'位に2つのNがあることが挙げられる。なかでも、2, 2'位に2つのNがあることが好ましい。

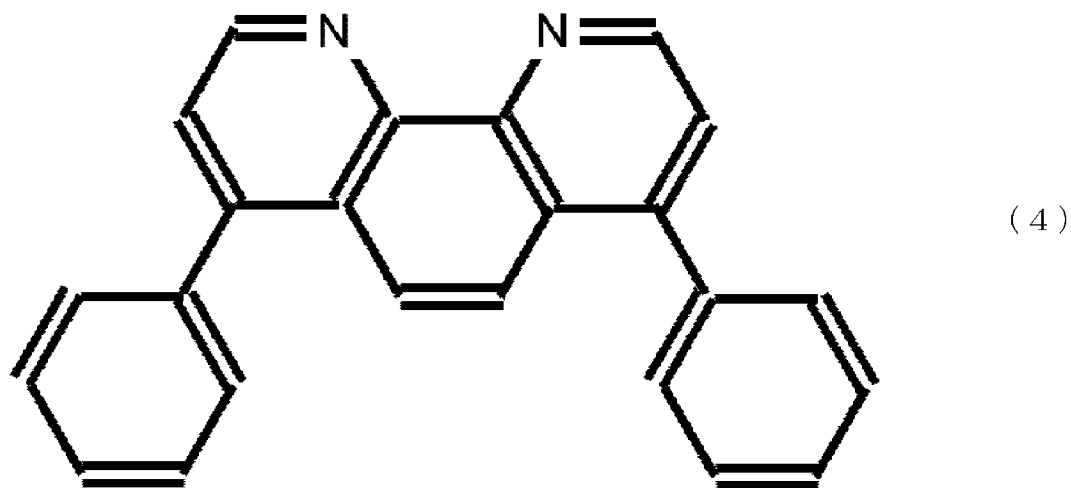
[0056] [化3]



なお、上記式(3)において、2つのNはピリジン骨格のどこにあってもよい。なかでも、1, 10位に2つのNがあることが好ましい。

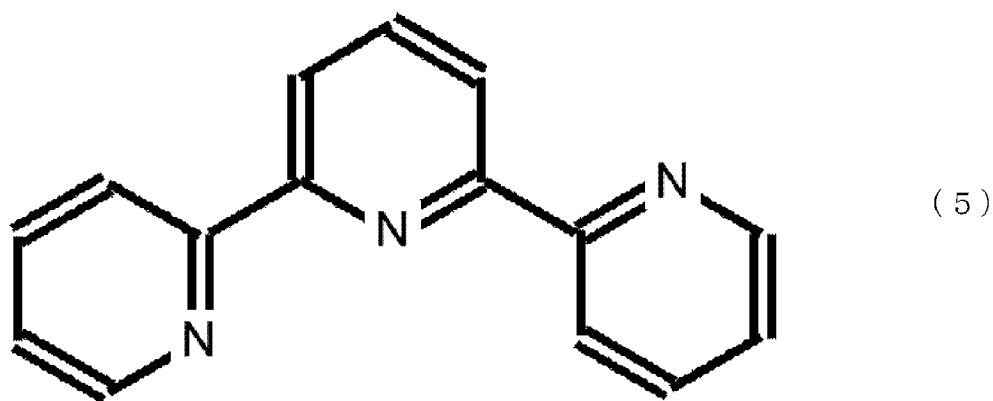
[0057]

[化4]



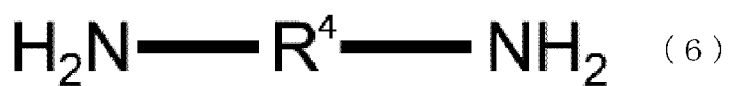
なお、上記式(4)において、2つのNはピリジン骨格のどこにあってもよい。なかでも、1, 10位に2つのNがあることが好ましい。

[0058] [化5]



なお、上記式(5)において、3つのNはターピリジン骨格のどこにあってもよい。

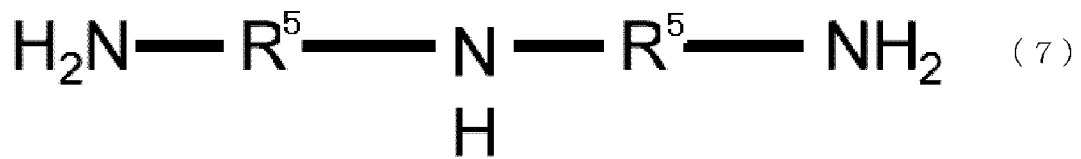
[0059] [化6]



上記式(6)において、中央の R^4 は、炭素数1以上の直鎖状の有機基を表す。

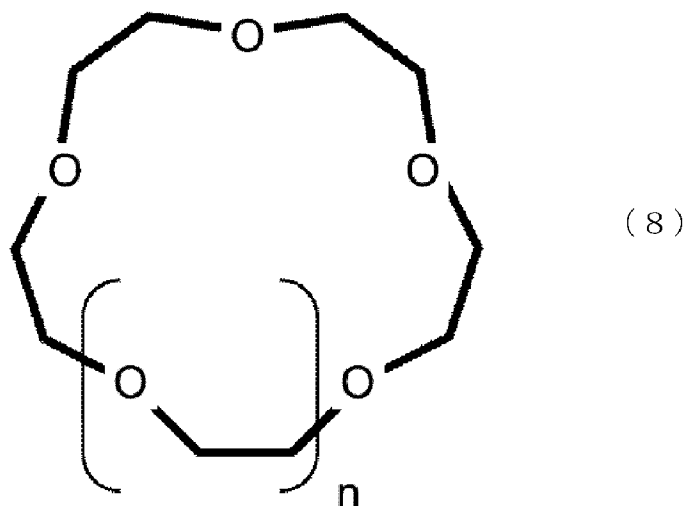
[0060]

[化7]



上記式（7）において、2つの R^5 は、炭素数1以上の直鎖状の有機基を表す。

[0061] [化8]



上記式（8）において、 n は、1又は2の整数を表す。

[0062] 上記ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体は、例えば、トリス（トリフルオロアセチルアセトン）フェナントロリンユーロピウム（ $\text{Eu}(\text{TFA})_3\text{phen}$ ）、トリス（トリフルオロアセチルアセトン）ジフェニルフェナントロリンユーロピウム（ $\text{Eu}(\text{TFA})_3\text{dpphen}$ ）、トリス（ヘキサフルオロアセチルアセトン）ジフェニルフェナントロリンユーロピウム、トリス（ヘキサフルオロアセチルアセトン）ビス（トリフェニルホスフィン）ユーロピウム、トリス（トリフルオロアセチルアセトン）2, 2'-ビピリジンユーロピウム、トリス（ヘキサフルオロアセチルアセトン）2, 2'-ビピリジンユーロピウム、トリス（5, 5, 6, 6, 7, 7, 7-ヘプタフルオロ-2, 4-ペンタンジオネート）2, 2'-ビピリジンユーロピウム（ $[\text{Eu}(\text{FPD})_3]\text{bpy}$ ）、トリス（トリフルオロアセチルアセトン）3, 4, 7, 8-テトラメチル-1, 10-フェナントロリンユ

ーロピウム ($[Eu(TFA)_3]tmphen$)、トリス(5, 5, 6, 6, 7, 7, 7-ヘプタフルオロ-2, 4-ペンタンジオネート)フェナントロリンユーロピウム ($[Eu(FPD)_3]phen$)、ターピリジントリフルオロアセチルアセトンユーロピウム、ターピリジンヘキサフルオロアセチルアセトンユーロピウム等が挙げられる。

[0063] 上記ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体は、他にも例えば、トリス(トリフルオロアセチルアセトン)フェナントロリンテルビウム ($Tb(TFA)_3phen$)、トリス(トリフルオロアセチルアセトン)ジフェニルフェナントロリンテルビウム ($Tb(TFA)_3dpphen$)、トリス(ヘキサフルオロアセチルアセトン)ジフェニルフェナントロリンテルビウム、トリス(ヘキサフルオロアセチルアセトン)ビス(トリフェニルホスフィン)テルビウム、トリス(トリフルオロアセチルアセトン)2, 2'-ビピリジンテルビウム、トリス(ヘキサフルオロアセチルアセトン)2, 2'-ビピリジンテルビウム、トリス(5, 5, 6, 6, 7, 7, 7-ヘプタフルオロ-2, 4-ペンタンジオネート)2, 2'-ビピリジンテルビウム ($[Tb(FPD)_3]bpy$)、トリス(トリフルオロアセチルアセトン)3, 4, 7, 8-テトラメチル-1, 10フェナントロリンテルビウム ($[Tb(TFA)_3]tmphen$)、トリス(5, 5, 6, 6, 7, 7, 7-ヘプタフルオロ-2, 4-ペンタンジオネート)フェナントロリンテルビウム ($[Tb(FPD)_3]phen$)、ターピリジントリフルオロアセチルアセトンテルビウム、ターピリジンヘキサフルオロアセチルアセトンテルビウム等が挙げられる。

[0064] 上記ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体のハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を用いることができる。なかでも、配位子の構造を安定化させることから、フッ素原子が好適である。

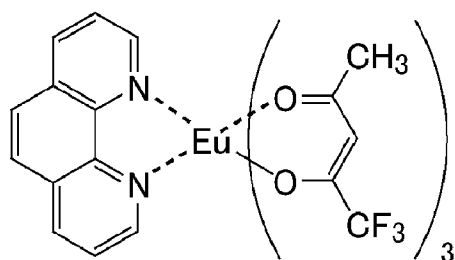
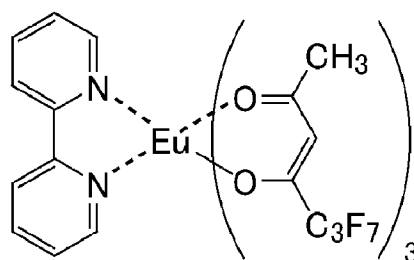
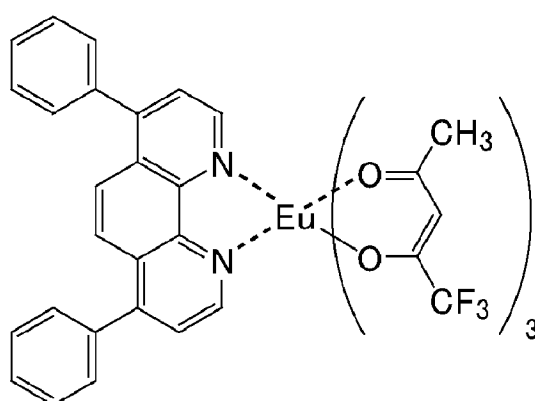
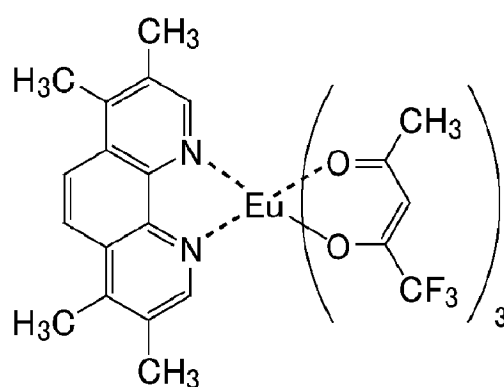
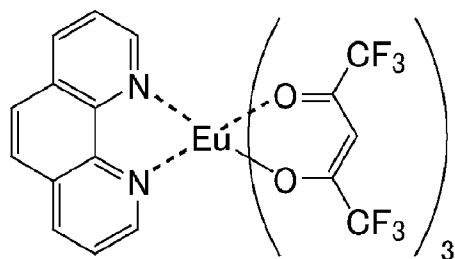
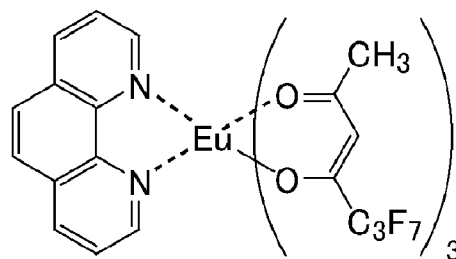
[0065] 上記ハロゲン原子を含む二座配位子を有するランタノイド錯体又はハロゲン原子を含む三座配位子を有するランタノイド錯体のなかでも、特に初期発

光性に優れることから、ハロゲン原子を含むアセチルアセトン骨格を有する二座配位子を有するランタノイド錯体が好適である。

上記ハロゲン原子を含むアセチルアセトン骨格を有する二座配位子を有するランタノイド錯体は、例えば、 $\text{Eu}(\text{TFA})_3\text{phen}$ 、 $\text{Eu}(\text{TFA})_3\text{dpphen}$ 、 $\text{Eu}(\text{HFA})_3\text{phen}$ 、 $[\text{Eu}(\text{FPD})_3]\text{bpy}$ 、 $[\text{Eu}(\text{TFA})_3]\text{tmphen}$ 、 $[\text{Eu}(\text{FPD})_3]\text{phen}$ 等が挙げられる。これらのハロゲン原子を含むアセチルアセトン骨格を有する二座配位子を有するランタノイド錯体の構造を示す。

[0066]

[化9]

Eu(TFA)₃phen[Eu(FPD)₃]bpyEu(TFA)₃dpphen[Eu(TFA)₃]tmphenEu(HFA)₃phen[Eu(FPD)₃]phen

[0067] 上記ハロゲン原子を含むアセチルアセトン骨格を有する二座配位子を有するランタノイド錯体は、他にも例えば、Tb(TFA)₃phen、Tb(TFA)₃dpphen、Tb(HFA)₃phen、[Tb(FPD)₃]bpy、[Tb(TFA)₃]tmphen、[Tb(FPD)₃]phen等が挙げられる。

[0068] 上記ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体は、粒子状であ

ることが好ましい。粒子状であることにより、上記ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体を発光層中に微分散させることがより容易となる。

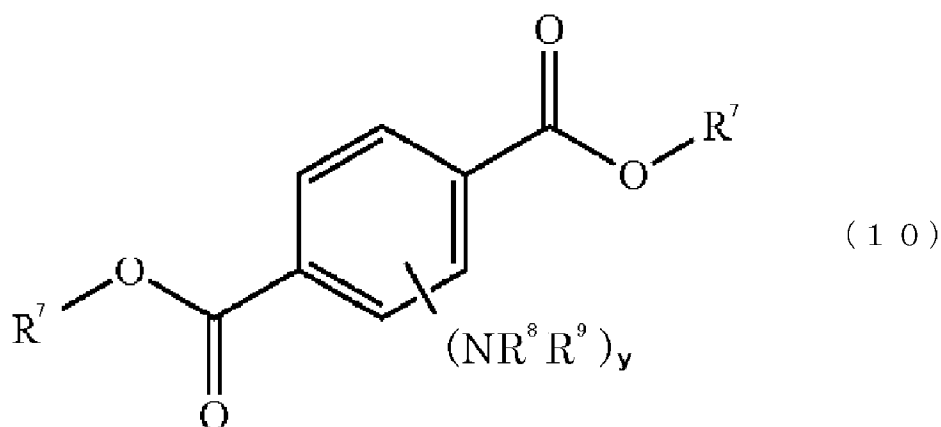
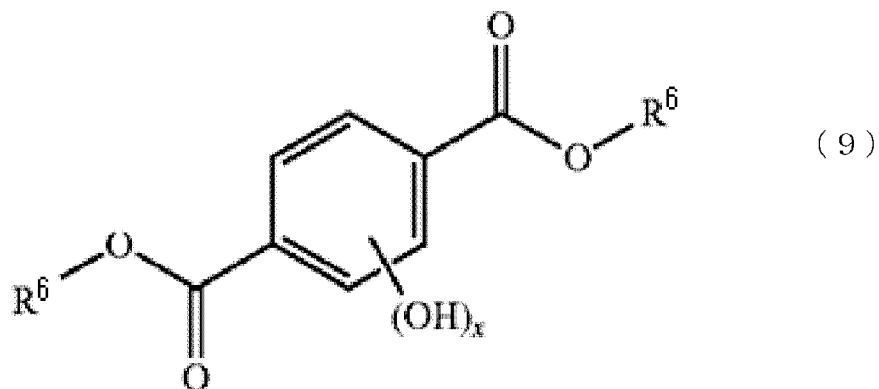
上記ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体が粒子状である場合、ランタノイド錯体の平均粒子径の好ましい下限は $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましい上限は $10\text{ }\mu\text{m}$ であり、より好ましい下限は $0.03\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましい上限は $1\text{ }\mu\text{m}$ である。

[0069] 上記蛍光材料としては、テレフタル酸エステル構造を有する蛍光材料も用いることができる。上記テレフタル酸エステル構造を有する蛍光材料は、光線が照射されることにより発光する。

上記テレフタル酸エステル構造を有する蛍光材料は、例えば、下記一般式(9)で表される構造を有する化合物や下記一般式(10)で表される構造を有する化合物が挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を用いてもよい。

[0070]

[化10]



[0071] 上記一般式 (9) 中、 R^6 は有機基を表し、 x は 1、2、3 又は 4 である。

乗り物用窓ガラスの可視光線透過率がより一層高くなることから、 x は 1 又は 2 であることが好ましく、ベンゼン環の 2 位又は 5 位に水酸基を有することがより好ましく、ベンゼン環の 2 位及び 5 位に水酸基を有することが更に好ましい。

上記 R^6 の有機基は炭化水素基であることが好ましく、炭素数が 1 ～ 10 の炭化水素基であることがより好ましく、炭素数が 1 ～ 5 の炭化水素基であることが更に好ましく、炭素数が 1 ～ 3 の炭化水素基であることが特に好ましい。上記炭化水素基の炭素数が 10 以下であると、上記テレフタル酸エステル構造を有する蛍光材料を発光層に容易に分散させることができる。上記炭化水素基はアルキル基であることが好ましい。

[0072] 上記一般式 (9) で表される構造を有する化合物として、例えば、ジエチル-2, 5-ジヒドロキシテレフタレート、ジメチル-2, 5-ジヒドロキシ

テレフタレート等が挙げられる。なかでも、上記一般式（９）で表される構造を有する化合物はジエチル－２，５－ジヒドロキシテレフタレート（Aldrich社製「２，５－ジヒドロキシテレフタル酸ジエチル」）であることが好ましい。

[0073] 上記一般式（１０）中、 R^7 は有機基を表し、 R^8 及び R^9 は水素原子又は有機基を表し、 y は１、２、３又は４である。

上記 R^7 の有機基は炭化水素基であることが好ましく、炭素数が１～１０の炭化水素基であることがより好ましく、炭素数が１～５の炭化水素基であることが更に好ましく、炭素数が１～３の炭化水素基であることが特に好ましい。上記炭化水素基の炭素数が上記上限以下であると、上記テレフタル酸エステル構造を有する蛍光材料を発光層中に容易に分散させることができる。上記炭化水素基はアルキル基であることが好ましい。

上記一般式（１０）中、 NR^8R^9 はアミノ基である。 R^8 及び R^9 は、水素原子であることが好ましい。上記一般式（１０）で表される構造を有する化合物のベンゼン環の水素原子のうち、一つの水素原子が上記アミノ基であってもよく、二つの水素原子が上記アミノ基であってもよく、三つの水素原子が上記アミノ基であってもよく、四つの水素原子が上記アミノ基であってもよい。

上記一般式（１０）で表される構造を有する化合物として、ジエチル－２，５－ジアミノテレフタレート（例えば、Aldrich社製）が好ましい。

[0074] （樹脂膜）

乗り物用窓ガラスにおいては、上記したように、発光層となる樹脂膜が設けられることが好ましい。また、乗り物用窓ガラスは、２枚の透明板の間に、中間膜が設けられ、その中間膜を介して２枚の透明板が接着された合わせガラス構造を有することが好ましい。

合わせガラス構造において、中間膜は、１層の樹脂膜からなり、その樹脂膜が発光層となることが好ましい。また、中間膜には、２層以上の樹脂膜が

設けられ、複数の樹脂膜のうち、少なくとも1層の樹脂膜が発光層となってもよい。

[0075] また、発光層となる樹脂膜は、必ずしも中間膜を構成する必要はなく、例えば、合わせガラス構造において、いずれか一方の透明板の中間膜側の面とは反対側の面に設けられてもよい。また、乗り物用窓ガラスに設けられる透明板が1枚である場合には、その単層の透明板のいずれか一方の面に設けられたものであってもよい。

合わせガラス構造の上記反対側の面や、単層の透明板のいずれか一方の面に、発光層となる樹脂膜が設けられる場合、発光層（樹脂膜）を有するシート状部材が、接着剤、粘着剤などを介して単層ガラスや合わせガラス構造の表面に接着されてもよい。これにより、既存の窓ガラスにいわゆる後貼りによりシート状部材を貼り合わせることで、乗り物用窓ガラスに発光層を設けることができる。

[0076] 発光層となる樹脂膜は、樹脂と蛍光材料を含有するものであり、通常、樹脂中に蛍光材料が分散されたものである。蛍光材料は、発光層全体にわたって分散しているとよい。樹脂膜で使用する樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましい。熱可塑性樹脂を使用することで、樹脂膜は、接着層としての機能を果たしやすくなり、上記したように、中間膜を構成する場合において透明板などに接着しやすくなる。

樹脂膜に蛍光材料を含有させる場合、蛍光材料の含有量は、樹脂100質量部に対して、0.001質量部以上が好ましく、0.05質量部以上がより好ましく、0.1質量部以上がさらに好ましい。蛍光材料の含有量をこれら下限値以上とすることで、乗り物用窓ガラスが十分に発光することが可能になる。また、上記蛍光材料の含有量は、10質量部以下が好ましく、3質量部以下がより好ましく、1.5質量部以下がさらに好ましい。これら上限値以下とすることで、乗り物用窓ガラスの透明性を確保しやすくなる。

[0077] 樹脂膜の厚さは、特に限定されないが、例えば、0.1～2mm、好ましくは0.2～1mmである。樹脂膜の厚さをこの範囲とすると、乗り物用窓

ガラスの透明性を損なうことなく、十分な発光輝度を確保することが可能になる。

また、中間膜の厚さは、特に限定されないが、例えば、0.1～3 mm、好ましくは0.2～2 mmである。

[0078] 上記したように、樹脂膜に使用される樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましい。また、樹脂膜に使用する熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ポリビニルアセタール樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、及び熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。これら樹脂を使用することで、樹脂膜の透明板に対する接着性を確保しやすくなり、樹脂膜によって中間膜を構成する場合に特に好適である。

樹脂膜において熱可塑性樹脂は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。また、これらの中では、樹脂膜に可塑剤を含有させた場合に、無機ガラスに対して優れた接着性を発揮する点から、ポリビニルアセタール樹脂が特に好適である。

[0079] 樹脂膜が熱可塑性樹脂を含有する場合、樹脂膜にはさらに可塑剤を含有させてもよい。樹脂膜に可塑剤を含有させることにより、樹脂膜が柔軟となり、その結果、乗り物用窓ガラスが柔軟になる。さらには、透明板、特に透明板が無機ガラスである場合に、透明板との接着性を高くすることも可能になる。可塑剤は、熱可塑性樹脂としてポリビニルアセタール樹脂を使用する場合に、その層に含有させると特に効果的である。

可塑剤としては、例えば、一塩基性有機酸エステル及び多塩基性有機酸エステル等の有機エステル可塑剤、並びに有機リン酸可塑剤及び有機亜リン酸可塑剤などのリン酸可塑剤等が挙げられる。なかでも、有機エステル可塑剤が好ましく、特にトリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)が好適である。

可塑剤の含有量は、特に限定されないが、熱可塑性樹脂100質量部に対して、好ましい下限は30質量部であり、好ましい上限は70質量部である。

。可塑剤の含有量を30質量部以上とすると、乗り物用窓ガラスが適度に柔軟になり、取り扱い性等が良好になる。また、可塑剤の含有量を70質量部以下とすると、樹脂膜から可塑剤が分離することが防止される。可塑剤の含有量のより好ましい下限は35質量部、より好ましい上限は63質量部である。

また、本発明の樹脂膜は、熱可塑性樹脂を含有する場合、熱可塑性樹脂、又は熱可塑性樹脂及び可塑剤が主成分となるものであり、熱可塑性樹脂及び可塑剤の合計量が、樹脂膜全量基準で、通常70質量%以上、好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上である。

[0080] また、樹脂膜は、必要に応じて、酸化防止剤、接着力調整剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、帯電防止剤等の添加剤を含有してもよい。

[0081] (透明板)

透明板としては、乗り物用窓ガラスに使用できるものであれば特に限定なく使用でき、無機ガラス、有機ガラスが使用できる。無機ガラスとしては、特に限定されないが、クリアガラス、フロート板ガラス、磨き板ガラス、型板ガラス、網入り板ガラス、線入り板ガラス、グリーンガラス等が挙げられる。

また、有機ガラスとしては、一般的に樹脂ガラスと呼ばれるものが使用され、特に限定されないが、ポリカーボネート、アクリル樹脂、アクリル共重合体樹脂、ポリエステルなどの樹脂から構成される透明有機ガラスが挙げられる。

[0082] 乗り物用窓ガラスが、2以上の透明板を有する場合、複数の透明板は、互いに同種の材質から構成されてもよいし、別の材質から構成されてもよい。例えば、透明板を2つ有する場合、一方が無機ガラスで、他方が有機ガラスであってもよい。ただし、透明板を複数有する場合、複数の透明板は全て無機ガラスであるか、又はすべて有機ガラスであることが好ましい。

また、各透明板の厚さは、特に限定されないが、例えば、0.1～15 mm程度、好ましくは0.5～5 mmである。乗り物用窓ガラスが複数の透明

板を有する場合、各透明板の厚さは、互いに同一であってもよいし、異なってもよい。

[0083] 上記したように、乗り物用窓ガラスにおいては透明板が可視光を発光する発光層となってもよい。透明板が発光層となる場合、透明板自体が蛍光材料を含有することになる。このとき、蛍光材料は、透明板の無機ガラスを構成する無機材料、又は、有機ガラスを構成する有機材料（樹脂）中に分散されればよい。ここで、蛍光材料は、透明板の全体にわたって分散しているとよい。透明板自体に蛍光材料が含有される場合、蛍光材料の含有量は、無機ガラスを構成する無機材料 100 質量部、又は有機ガラスを構成する樹脂 100 質量部に対して、0.001 質量部以上が好ましく、0.05 質量部以上がより好ましく、0.1 質量部以上がさらに好ましい。蛍光材料の含有量をこれら下限値以上とすることで、乗り物用窓ガラスが十分に発光することが可能になる。また、上記蛍光材料の含有量は、10 質量部以下が好ましく、3 質量部以下がより好ましく、1.5 質量部以下がさらに好ましい。無機材料の含有量がこれら上限値以下とすることで、蛍光材料によって乗り物用窓ガラスの透明性が損なわれたりすることが防止される。

透明板が、蛍光材料を含有し発光層となる場合、乗り物用窓ガラスは、上記したような合わせガラス構造を有していてもよいし、透明板が単層からなるものであってもよい。合わせガラス構造を有する場合には、少なくとも 1 枚の透明板が発光層となるとよい。

[0084] 乗り物用窓ガラスは、可視光線を透過するものであってもよいし、可視光線を透過しないものであってもよいが、可視光線を透過するものが好ましい。可視光線を透過するとは、例えば、可視光線透過率が 30% 以上、好ましくは 50% 以上となるものである。

乗り物用窓ガラスが、例えば自動車のフロントガラスやフロントサイドガラスに使用される場合には、可視光線透過率は、乗り物用窓ガラスの透明性を高める観点、及び自動車の安全性を確保する観点から、70% 以上が好ましく、75% 以上がより好ましく、80% 以上がさらに好ましい。また、可

視光線透過率は、その上限は特に限定されず、高ければ高いほどよいが、実用的には99%以下が好ましく、95%以下がより好ましい。なお、可視光線透過率とは、400～780nmにおける可視光線透過率の平均値を意味し、例えばJIS R 3212に準拠した、紫外可視赤外分光光度計（日立ハイテック社製、UH4150）により測定可能である。

[0085] また、乗り物用窓ガラスは、上記したように、光源からの励起光が入射されることで、可視光を発光するものである。可視光は、一般的に400～780nmの波長を有する光である。また、乗り物用窓ガラスは、青色、緑色、赤色などの光を放射してもよいし、2以上の色の光が混合されて、白色光などを放射してもよい。なお、2以上の色の光が混色される場合には、例えば、発光層が2以上設けられ、各層が別々の光を照射して、混色されてもよいが、1つの発光層に2種類以上の蛍光材料が含有されてもよい。

乗り物用窓ガラスは、自車の運転手に注意を喚起するために、赤色光を放射することが好ましい。具体的には、乗り物用窓ガラスは、好ましくは最大発光波長が590～780nm、より好ましくは最大発光波長が600～750nm、さらに好ましくは620～700nmの光を放射するとよい。なお、赤色光を放射するためには、蛍光材料として、例えば、ハロゲン原子を含む配位子を有するランタノイド錯体を使用し、かつランタノイドとしてユーロピウムを使用すればよい。

[0086] また、乗り物用窓ガラスは、可視光線又は励起光を反射する反射膜が設けられてもよい。反射膜は、好ましくは発光層よりも車外側（すなわち、車輻外側）に設けられることが好ましい。反射膜は、可視光線を反射するものでもよいし、励起光を反射するものでもよい。反射膜としては、金属膜、可視光反射フィルムなど公知のものを使用すればよい。反射膜が設けられることで、発光層により発光した可視光線などが反射膜で反射されるので、乗り物用窓ガラスの発光強度をより高くすることが可能になる。

なお、反射膜は、運転手の視界を妨げない観点から、乗り物用窓ガラスが、サイドガラス又はリアガラスであるときに設けられることが好ましい。

符号の説明

- [0087] 1 0 フロントガラス（乗り物用窓ガラス）
- 1 0 A、1 0 B 透明板
- 1 0 C 中間膜
- 1 0 E 端部
- 1 0 X 外周面
- 1 1 光源
- 1 1 A 出射端
- 1 2 フロントサイドガラス（乗り物用窓ガラス）
- 1 2 E 端部
- 1 3 デルタウィンドウガラス（乗り物用窓ガラス）
- 1 5 制御手段
- 1 6 検知手段
- 2 1、2 2 ピラー
- 2 3 ルーフ
- 2 4 ライトガイド
- 2 4 A 端部
- 2 4 X 側面

請求の範囲

- [請求項1] 光源から照射された励起光が入射されることによって可視光を放射する乗り物用窓ガラスであって、前記励起光の照射により前記乗り物用窓ガラスの端部を発光させる乗り物用窓ガラス。
- [請求項2] 前記乗り物用窓ガラスが、透明板を含む請求項1に記載の乗り物用窓ガラス。
- [請求項3] 前記乗り物用窓ガラスが、少なくとも1枚の透明板と樹脂膜が積層されてなる多層構造を有し、
前記樹脂膜が、樹脂と、励起光の入射によって可視光を放射する蛍光材料とを含む請求項2に記載の乗り物用窓ガラス。
- [請求項4] 前記乗り物用窓ガラスが、自動車のフロントガラス及びサイドガラスのいずれかである請求項1～3のいずれか1項に記載の乗り物用窓ガラス。
- [請求項5] 人及び物の少なくともいずれかが乗り物に近づいたと検知されると、前記端部を発光させる請求項1～4のいずれか1項に記載の乗り物用窓ガラス。
- [請求項6] 前記検知される内容に応じて、発光のさせ方を変更させる、請求項5に記載の乗り物用窓ガラス。
- [請求項7] 接近物との距離に応じて、発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも1つを変更させる、請求項6に記載の乗り物用窓ガラス。
- [請求項8] 光源から照射された励起光を入射することによって可視光を放射する乗り物用窓ガラスを利用した警告表示方法であって、前記励起光の照射により前記乗り物用窓ガラスの端部を発光させ、乗員に注意喚起する警告表示方法。
- [請求項9] 前記乗り物用窓ガラスが、透明板を含む請求項8に記載の警告表示方法。
- [請求項10] 前記乗り物用窓ガラスが、少なくとも1枚の透明板と樹脂膜が積層されてなる多層構造を有し、

前記樹脂膜が、樹脂と、励起光の入射によって可視光を放射する蛍光材料とを含む請求項 8 又は 9 に記載の警告表示方法。

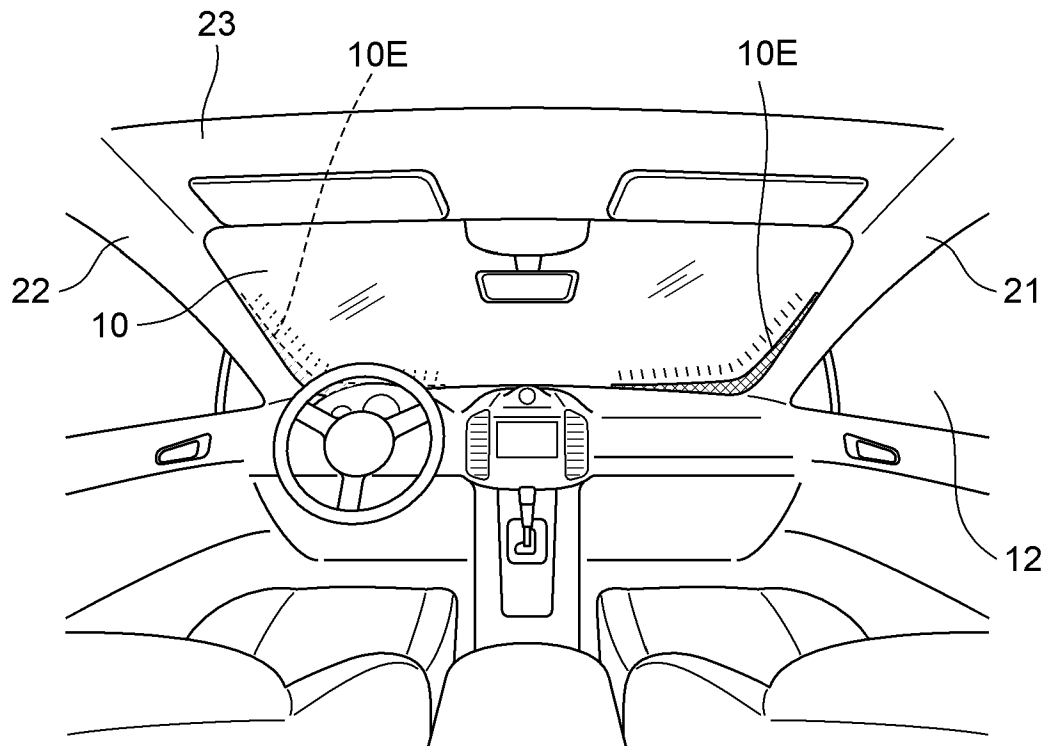
[請求項11] 前記乗り物用窓ガラスが、自動車のフロントガラス及びサイドガラスのいずれかである請求項 8 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の警告表示方法。

[請求項12] 人及び物の少なくともいずれかが乗り物に近づいたと検知されると、前記端部を発光させる請求項 8 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の警告表示方法。

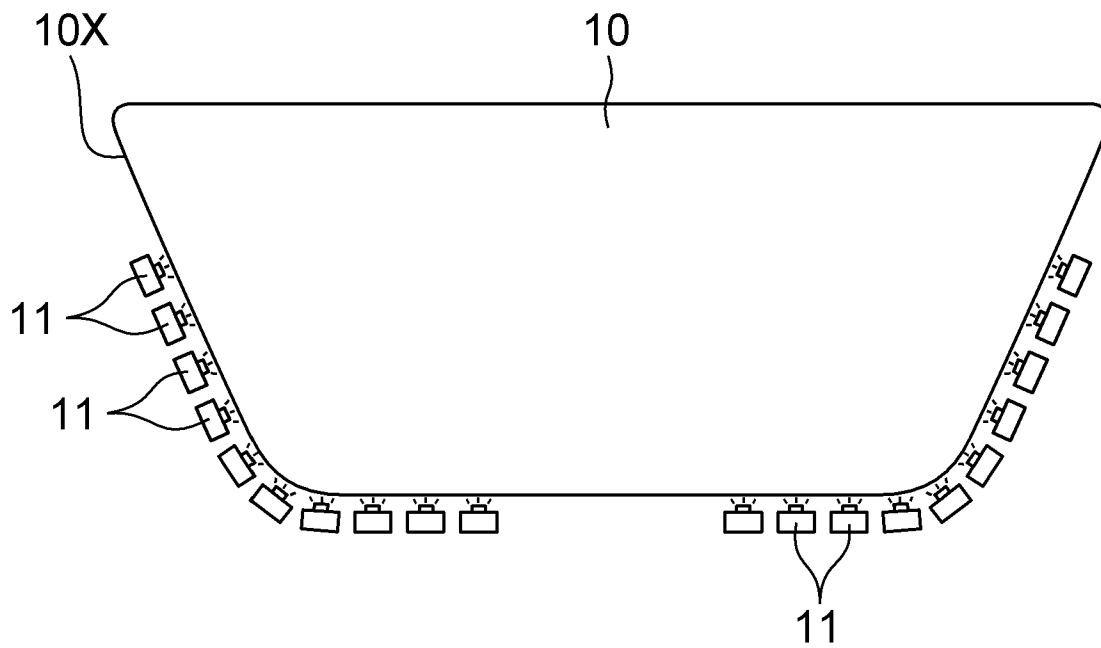
[請求項13] 前記検知される内容に応じて、発光のさせ方を変更させる、請求項 12 に記載の警告表示方法。

[請求項14] 接近物との距離に応じて、発光の強度、発光面積、及び発光位置の少なくとも 1 つを変更させる、請求項 13 に記載の警告表示方法。

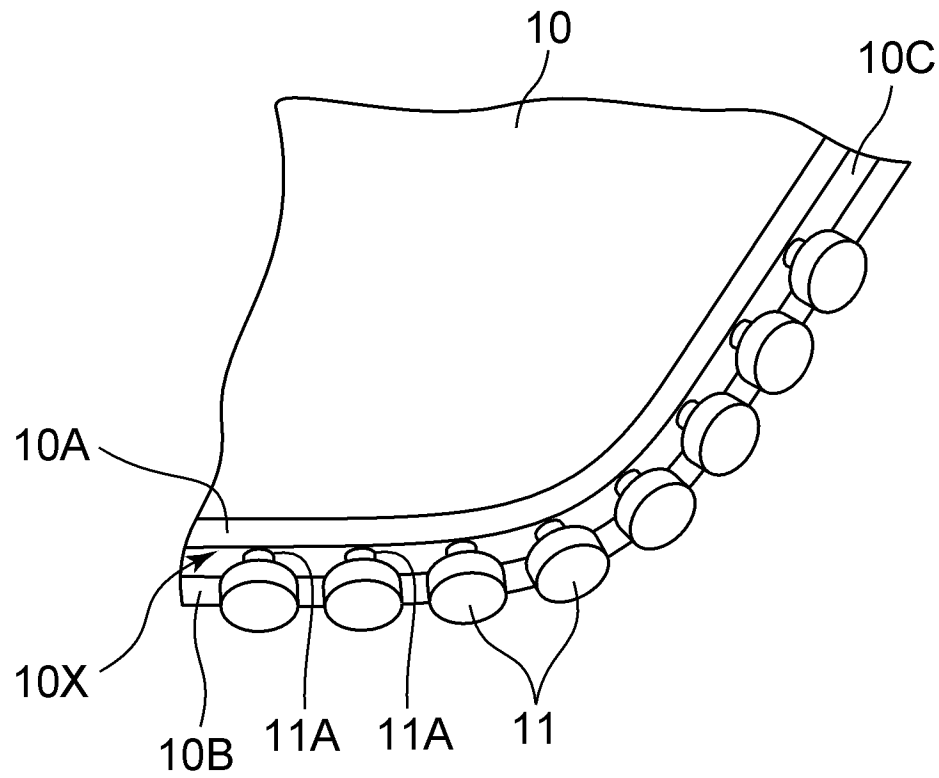
[図1]



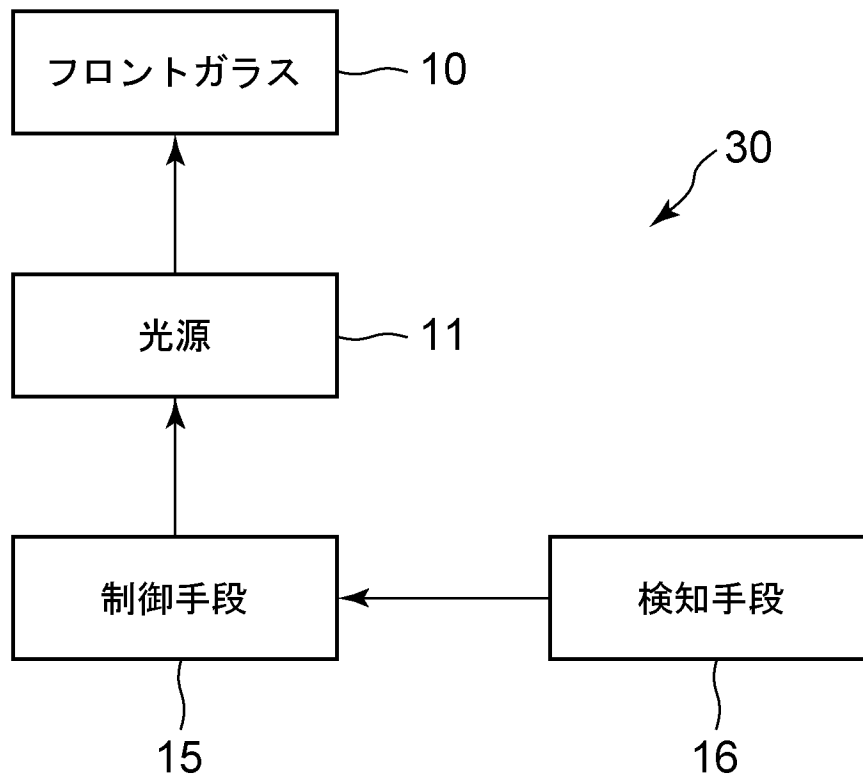
[図2]



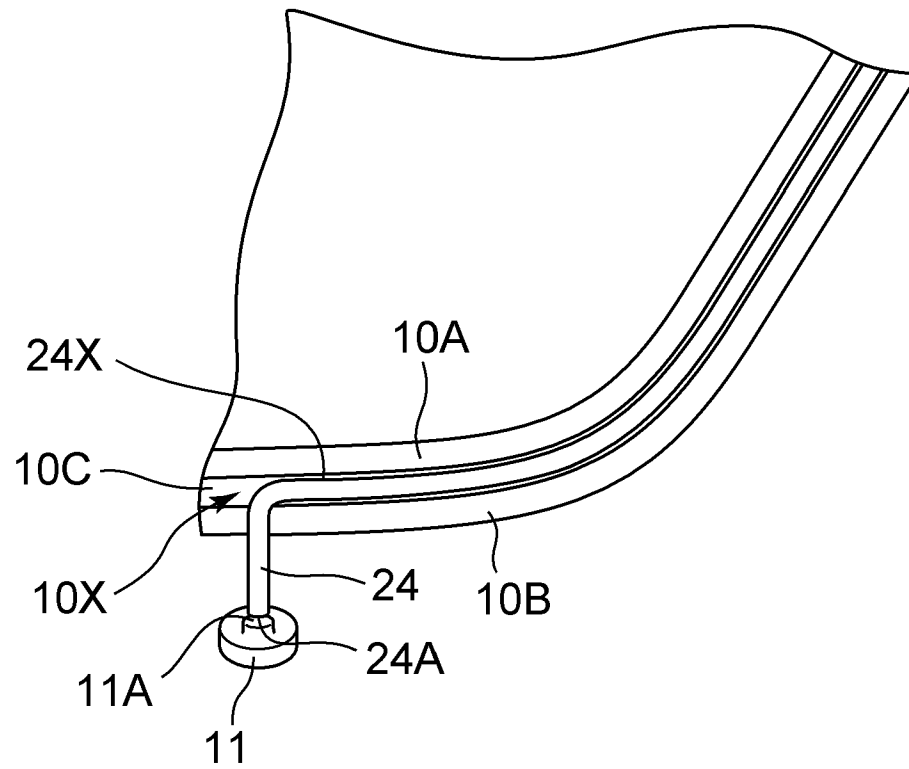
[図3]



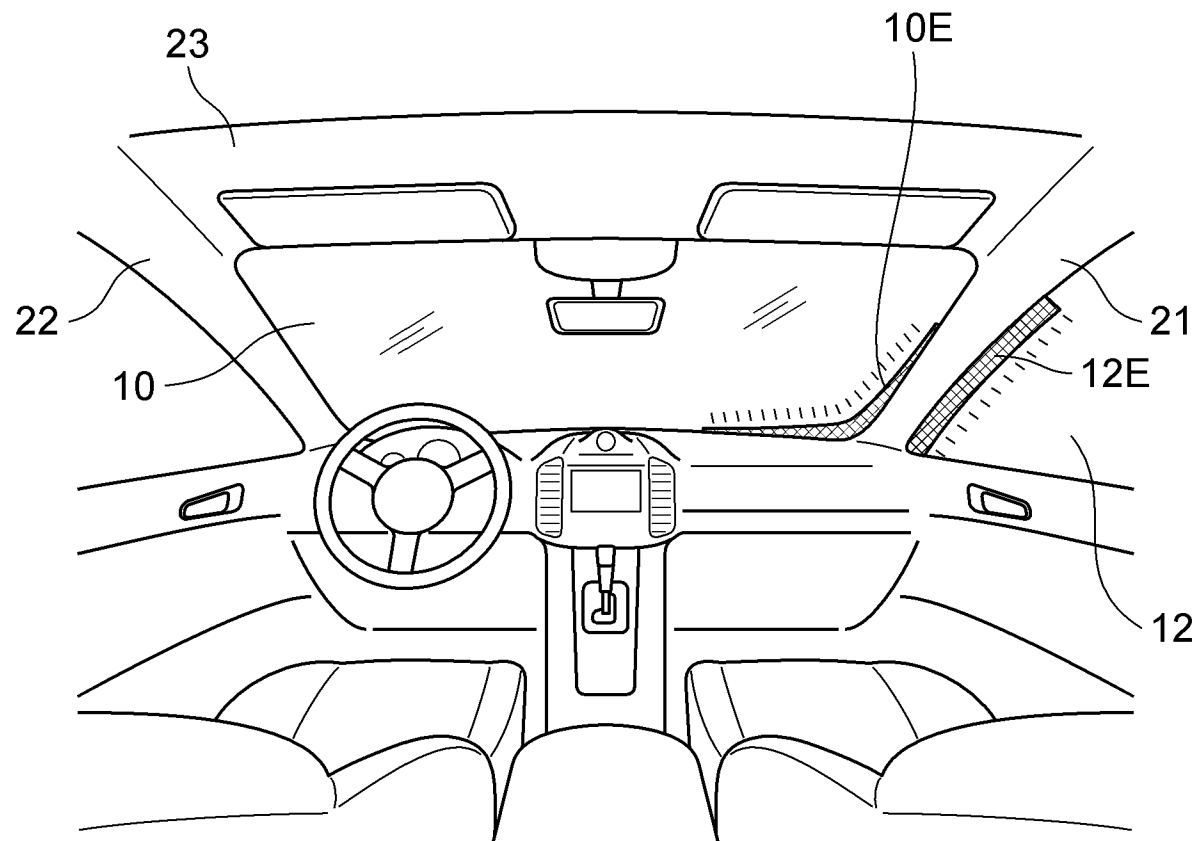
[図4]



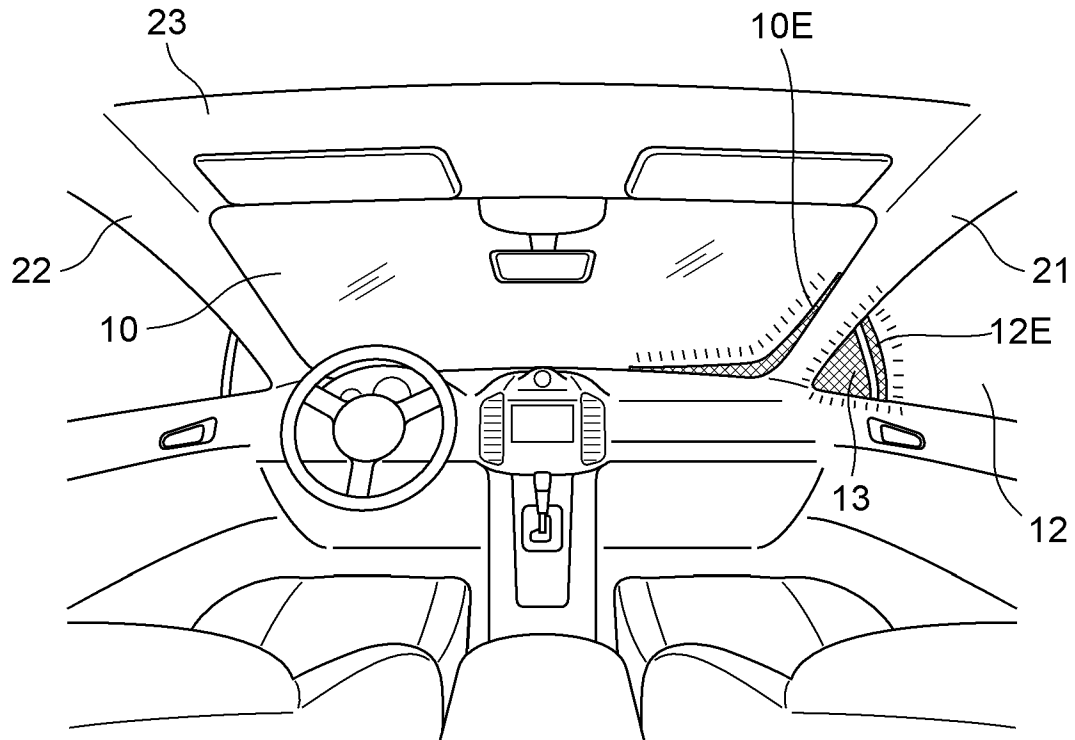
[図5]



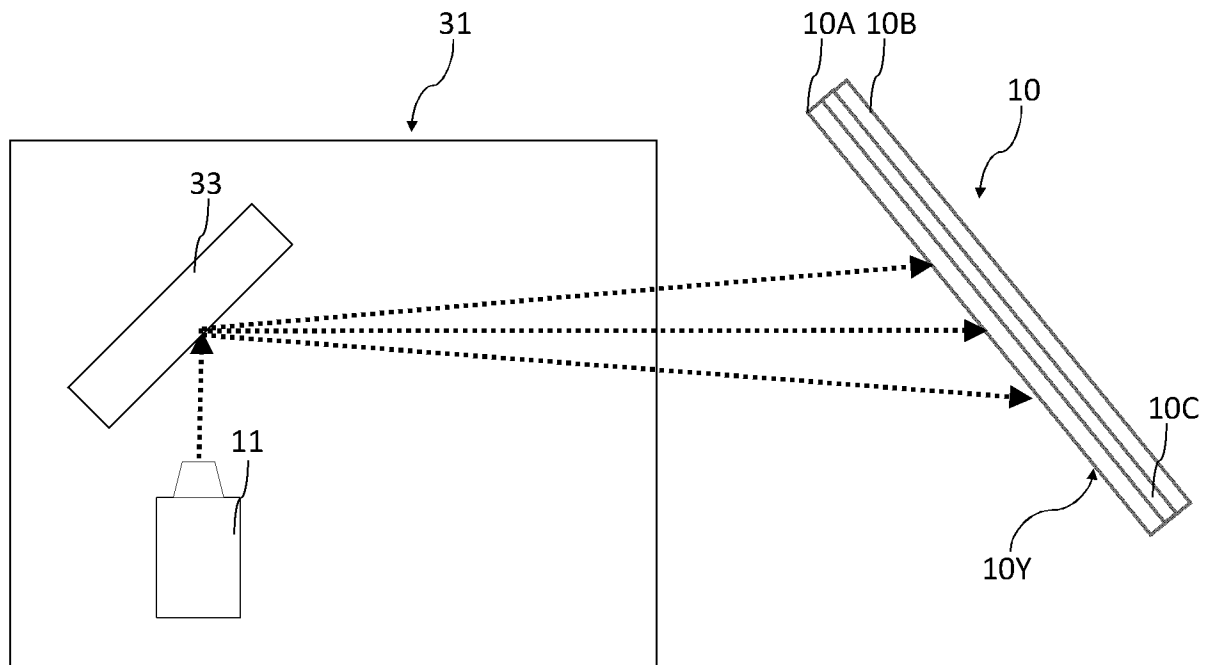
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/037626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60K35/00(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i,
H01L33/00(2010.01)i, H01L33/50(2010.01)i, H01S5/022(2006.01)i

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)

Int.Cl. B60K35/00, B60J1/00, G08G1/16, H01L33/00, H01L33/50, H01S5/022

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-159172 A (DENSO CORP.) 19 August 2013, paragraphs [0002]-[0005], [0011]-[0039], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 4-9, 11-14 3, 10
X Y A	WO 2016/156720 A1 (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 06 October 2016, page 23, line 28 to page 28, line 30, fig. 1-5 & US 2018/0086028 A1, paragraphs [0177]-[0218], fig. 1-5	1-2, 4 3 5-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent 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

"I" 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
06 December 2018 (06.12.2018)

Date of mailing of the international search report
18 December 2018 (18.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/037626

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-145540 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 02 July 2009, paragraphs [0002]-[0004], [0013]-[0018], [0026], fig. 1-4 (Family: none)	3, 10
A	JP 2011-42308 A (SHIMIZU, Katsura) 03 March 2011, paragraphs [0019]-[0020], [0025]-[0027], fig. 1-5 (Family: none)	1-14
A	JP 2006-298061 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 02 November 2006, paragraphs [0024]-[0032], fig. 1-2 (Family: none)	1-14
A	WO 2015/178303 A1 (YAZAKI CORPORATION) 26 November 2015, paragraphs [0036]-[0060], fig. 1-8 & US 2017/0069212 A1, paragraphs [0068]-[0092], fig. 1-8	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K35/00(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)i, H01L33/50(2010.01)i, H01S5/022(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K35/00, B60J1/00, G08G1/16, H01L33/00, H01L33/50, H01S5/022

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2013-159172 A（株式会社デンソー）2013.08.19, 段落0002-0005, 0011-0039, 図1-8（ファミリーなし）	1-2, 4-9, 11-14 3, 10
X Y A	WO 2016/156720 A1（SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE）2016.10.06, 第23頁第28行-第28頁第30行、図1-5 & US 2018/0086028 A1, 段落[0177]-[0218], 図1-5	1-2, 4 3 5-14

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.12.2018

国際調査報告の発送日

18.12.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

首藤 崇聡

3G

6100

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-145540 A (本田技研工業株式会社) 2009.07.02, 段落0002-0004, 0013-0018, 0026, 図1-4 (ファミリーなし)	3, 10
A	JP 2011-42308 A (清水桂) 2011.03.03, 段落0019-0020, 0025-0027, 図1-5 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2006-298061 A (日本板硝子株式会社) 2006.11.02, 段落0024-0032, 図1-2 (ファミリーなし)	1-14
A	WO 2015/178303 A1 (矢崎総業株式会社) 2015.11.26, 段落0036-0060, 図1-8 & US 2017/0069212 A1, 段落[0068]-[0092], 図1-8	1-14