

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4225599号
(P4225599)

(45) 発行日 平成21年2月18日(2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int.Cl.

G09F 13/16 (2006.01)
G09F 13/04 (2006.01)

F 1

G09F 13/16
G09F 13/04F
N

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-56643
 (22) 出願日 平成10年3月9日(1998.3.9)
 (65) 公開番号 特開平11-296113
 (43) 公開日 平成11年10月29日(1999.10.29)
 審査請求日 平成17年3月8日(2005.3.8)

(73) 特許権者 590000422
 スリーエム 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 100062144
 弁理士 青山 葵
 (74) 代理人 100083356
 弁理士 柴田 康夫
 (72) 発明者 長岡 好之
 山形県東根市大字若木5500番地 山形
 スリーエム株式会社内
 (72) 発明者 中島 敏隆
 山形県東根市大字若木5500番地 山形
 スリーエム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】イメージ表示シートおよびイメージ表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

再帰性反射シートと、その再帰性反射シートの反射面上に配置されたイメージ要素とを有してなるイメージ表示シートにおいて、

上記イメージ要素は、

(1) 平坦面と、その平坦面と反対側の面に配置された複数の平行プリズムとを有する光透過性プリズムシート、および

(2) そのプリズムシートの一方の面を、上記再帰性反射シートの反射面に向けて接着する接着層

を含んでなるプリズム要素を含んでなり、

上記プリズム要素が、イメージを表す形状を有することを特徴とする、イメージ表示シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、イメージ表示シートおよびイメージ表示システムに関し、更に詳しくは、再帰性反射シートの反射面に配置された文字、記号、図案等のイメージを表示するイメージ要素を有する反射型のイメージ表示シート、およびその様なイメージ表示シートを用いたイメージ表示システムに関する。

【0002】

10

20

【従来の技術】

これまで、道路標識、看板等のイメージ表示体には、反射面にイメージが形成された再帰性反射シート（以下、「反射シート」と呼ぶこともある。）が用いられてきた。この様な反射シートとしては、露出レンズ型、封入レンズ（Enclosed lens）型、カプセルレンズ（Encapsulated lens）型反射シート等が使用されてきた。上記レンズとしては、ガラス微小球等のビーズレンズ、プラスチックシートの少なくとも一方に面に形成されたキューブコーナーレンズ等が知られている。

【0003】

これらの反射シートは、通常、入射角（反射シートの反射面の法線からの角度）がゼロ度（0°）付近の光に対して最大反射輝度が得られる様に設計され、一定の入射角度を超えると輝度が低下する傾向がある。したがって、通常のイメージ形成方法、すなわち、反射シートの反射面に着色層だけを配置してイメージを形成した場合、比較的高入射角度の光による照明では、イメージの視認性が低下することになる。それ故、良好な視認性を実現するためには、光源の配置（すなわち、光の入射角範囲）が限定される傾向があった。このことは、たとえば、道路標識の標識面（イメージ面）の周縁部に近接して光源を配置し、標識を照明する様に標識表示（イメージ表示）システムを構成することを困難にしていた。

10

【0004】

そこで、比較的高入射角側（たとえば70°以上）の輝度を向上させるために、反射シート等の表面に凹凸を形成することが試みられてきた。この様な反射シート等は、たとえば、特開昭55-65224号公報、特開昭57-193352号公報、特開昭53-46363号公報、特開昭53-46371号公報、特開昭57-10102号公報、特開昭58-237243号公報、特公平7-84726号公報、実公昭62-41804号公報、国際出願公開WO97/01677号公報、同WO97/01678号公報等に開示されている。

20

これらはすべて、再帰性反射シートの全体を凹凸にし、反射面を凹凸にすることにより、高入射角側の輝度（すなわち、高入射角特性）の向上を実現している。しかしながら、反射シートの凹凸反射面に、印刷等の通常の手段を用いて視認性の良好なイメージを形成し、イメージ表示シートを形成することは困難である。また、入射角がゼロ度（0°）付近の光に対する輝度は、低下する傾向がある。

30

また、米国特許5,657,162号公報には、キューブコーナーレンズシートの凸部の表面の一部に金属反射膜を設け、他の部分に着色された接着層を密着させ、その接着層を介して支持体に接着して形成した再帰性反射シートが開示されている。上記接着層は、上記レンズシート平坦面の方向から観察した場合、着色されたイメージとして視認できる。しかしながら、比較的低角度の入射光に対して、イメージ以外の部分はイメージ部分よりも高輝度で観察できるものの、イメージ部分は再帰性反射しないので、視認性を高めることは困難である。しかも、金属反射膜を設けた部分は、日中黒っぽく見え、イメージの外観を損なう。

【0005】

一方、反射シートの反射面からなる背景と、その背景上に配置され、背景とは異なる反射特性を有するイメージ要素とを含んでなる反射型のイメージ表示体（標識等）も知られている。たとえば、米国特許第4,726,134号公報および同第5,050,327号公報には、第1再帰性反射シートからなる背景領域と、第2再帰性反射シートからなる指標（イメージ）領域とを有する標識が開示されている。この標識では、2つの反射シートにおいて、最大反射輝度が得られる入射角度が互いに異なる様にし、1つの反射シートを用いた場合よりも、比較的広い入射角範囲における視認性の向上が可能である。しかしながら、2つの反射シート単体をそれぞれ背景および指標として用いるので、比較的高入射角側（たとえば70°以上）での輝度の向上は困難であり、この様な高入射角側でのイメージの視認性が低下する傾向があった。

40

【0006】

50

また、特開昭52-110592号公報には、ビーズレンズの表面が露出した再帰性反射層と、その反射層に部分的に接着したキューブコーナーレンズ型の再帰性反射フィルムとを含んでなり、再帰性反射フィルムのキューブコーナーレンズは、上記露出したビーズレンズと対向し、かつ、再帰性反射層と再帰性反射フィルムとの間には、空気層が存在した反射シートが開示されている。このシートでは、2つの再帰性反射要素の相乗効果により、比較的広い入射角範囲における輝度が全体的に向上し、結果として高入射角特性も向上する。また、反射面（再帰性反射シートの平坦面）に、通常の手段を用いてイメージを形成し、視認性の良好なイメージ表示シートを形成することも容易である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開昭52-110592号公報に開示の反射シートでは、反射面全体の輝度が向上するだけで、イメージ部分（文字や図案自体、文字や図案を含む領域等）の輝度と、背景となるその他の部分の輝度との間に効果的な差を設け、視認イメージのコントラストを高めることにより、視認性を向上させることはできない。また、米国特許第4,726,134号公報等の標識の様に、イメージ要素にも再帰性反射シートを用いた場合は、視認イメージのコントラストを高めることが比較的容易であるが、前述の様に、比較的高入射角側での輝度の向上は困難である。

【0008】

すなわち、本発明の目的は、イメージ要素と背景部分との間のコントラストを高め、かつ、高入射角側での輝度の低下を効果的に防止し、高入射角側（通常70°以上）の光に対する、反射イメージの視認性を向上させることができる、反射型のイメージ表示シートおよびイメージ表示システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第1形態では、本発明は、

再帰性反射シートと、その再帰性反射シートの反射面上に配置されたイメージ要素とをしてなるイメージ表示シートにおいて、

上記イメージ要素は、

(1) 平坦面と、その平坦面と反対側の面に配置された複数の平行プリズムとを有する光透過性プリズムシート、および

(2) そのプリズムシートの一方の面を、上記再帰性反射シートの反射面に向けて接着する接着層

を含んでなるプリズム要素を含んでなり、

上記プリズム要素が、イメージを表す形状を有することを特徴とする、イメージ表示シートを提供する。

【0010】

また、上記目的を達成するために、第2形態では、本発明は、

再帰性反射シートと、その再帰性反射シートの反射面上に配置されたイメージ要素とをしてなるイメージ表示シートにおいて、

上記イメージ要素は、

(a) 上記再帰性反射シートの反射面上に配置され、イメージを表す形状を有する光透過性着色層、および

(b) 上記着色層を被覆したプリズム要素

を含んでなり、

上記プリズム要素は、

(b-1) 平坦面と、その平坦面と反対側の面に配置された複数の平行プリズムとを有する光透過性プリズムシートと、

(b-2) 上記プリズムシートの一方の面を、上記着色層に向けて接着する接着層とからなることを特徴とする、イメージ表示シートを提供する。

【0011】

10

20

30

40

50

さらに、上記目的を達成するために、第3形態では、本発明は、再帰性反射シートと、その再帰性反射シートの反射面上に配置されたイメージ要素とを有してなるイメージ表示シートと、

そのイメージ表示シートを照明する光源とを含んでなるイメージ表示システムにおいて、上記イメージ表示シートは、本発明の上記第1形態または第2形態のイメージ表示シートであり、

上記光源が、前記平行プリズムの配列方向と実質的に直交する方向から、上記再帰性反射シートの反射面の法線に対して 10° 以上 90° 未満の範囲の角度で、光をイメージ表示面に入射する様に配置されたことを特徴とする、イメージ表示システムを提供する。

【0012】

10

本発明の第1および第2形態のイメージ表示シートはともに、イメージ要素がプリズムシートを含んでなる。このプリズムシートにより、高入射角側（通常 70° 以上）でのイメージ要素の輝度を高められる。プリズムシートの詳細については後述するが、平行プリズムが配置されたプリズム面が、反射シートの反射面と向かい合う様にプリズム要素を配置しても、プリズムシートの平坦面が反射面と向かい合う様にしても良い。高入射角特性を高めるために、好適には、プリズムシートの平坦面が反射シートの反射面と向かい合う様に、プリズム要素を配置する。

【0013】

本発明の第3形態のイメージ表示システムでは、光源を、プリズムシートの背面に位置する再帰性反射シートの反射面の法線に対して 10° 以上 90° 未満の範囲の角度で、プリズムシートの平行プリズムの配列方向と実質的に直交する方向（例えば、平行プリズムの配列方向と直交する方向またはその方向から 20° 以下ずれた方向）から、光をイメージ表示面に入射する様に配置する。この範囲であれば、イメージの視認性を高めるのが容易である。

20

【0014】

上記光の入射角は、上記範囲内で、さらに好適な範囲を決定できる。たとえば、プリズムシートのプリズム面を、反射シートの反射面と対向する様に配置した場合、光の入射角度は 20° 以上 80° 以下の範囲が好適である。この範囲であれば、イメージと背景（反射シートの反射面）とのコントラストが特に容易に高められ、またコントラストの低い中間領域ではシート全体が明るく見えるからである。

30

また、プリズムシートの平坦面が、反射シートの反射面と向かい合う様に配置した場合、光の入射角度は、好適には 60° 以上 90° 未満、特に好適には 70° 以上 87° 以下の範囲である。この範囲であれば、イメージが高輝度の「明」として視認でき、背景とのコントラストも高いからである。

【0015】

本発明のイメージ表示システムは、道路標識、広告看板、可変イメージ表示体として利用できる。また、カーブのあるガードレールやトンネル等において、視線誘導標識として用いることもできる。上記道路標識、視線誘導標識等としてイメージ表示シートを使用する場合、好適には、プリズム要素の平行プリズムの延在方向が、走行する車両が通過する平面に対して垂直になる様に、イメージ要素を配置する。

40

【0016】

【発明の実施の形態】

イメージ表示シート

本発明の第1形態では、イメージ要素の周囲の背景は通常の再帰性反射シートの反射面から形成されるので、高入射角側での背景の輝度が低下し、プリズム要素を含んでなるイメージ要素と背景との間のコントラストを効果的に高めることができる。すなわち、高輝度の「明」のイメージが、輝度の低い背景に対して際立って見え、視認性が効果的に高められる。

また、本発明の第1形態では、プリズムシートの加工形状（すなわち、イメージ要素の形状）自体がイメージを表す。したがって、低入射角側（たとえば、 0° 付近）では、高入

50

射角側の場合とは反対に、背景の方が明るく、イメージ要素は比較的暗くなり、互いのコントラストにより、イメージは良好に視認できる。

すなわち、本発明のイメージ表示シートでは、 $0^\circ \sim 90^\circ$ 付近（たとえば、 87° ）の広い角度範囲の入射光に対して、イメージの視認性を高めることもできる。

【0017】

この様な作用について、次に説明する。

(1) 比較的低い一定の入射角範囲の光に対しては、背景の輝度をイメージ要素の輝度に比べて高くし、視認イメージのコントラストを効果的に高める。

(2) 比較的高い一定の入射角範囲の光に対しては、(1)とは反対に、イメージ要素の輝度を背景の輝度に比べて高くし、視認イメージのコントラストを効果的に高める。

上記(1)と(2)の間には、イメージ要素と背景の輝度がほとんど同じで、コントラストが高められない中間領域が存在するが、この様な領域は、双方の輝度がともに高い入射角範囲に現れる様にでき、イメージの視認性の低下を効果的に防止する。なお、第1形態の場合、プリズム要素は、この様に加工されたプリズムシートと、そのプリズムシートを、反射シートの反射面に向けて接着する接着層とからなる。この様なプリズム要素は、たとえば、文字や記号を表す様に、接着層付きプリズムシートを裁断（切り文字等）して形成する。

【0018】

また、第1形態では、プリズムシート自体の表面（反射シートと接着していない面）の反射輝度は非常に低いが、次の様にして視認される。

プリズムシート自体の表面に入射された光は、プリズムシートを透過し、反射シートの反射面に到達し、反射される。反射光は、再びプリズムシートを透過し、その光を観察者が知覚し、上記イメージが視認される。この時、プリズムシートは反射面に対して特定の角度方向から入射した光を、屈折して反射面に到達させる。すなわち、本来であれば、反射シートの輝度が低下する高角度方向から入射した光を、プリズムシートの作用により、プリズムシートの背面の反射面に対して、視認性が低下しない程度に十分に高い輝度が得られる角度の光として入射させることができる。したがって、背景が比較的暗く、イメージが明るく際立って見える。一方、高輝度が得られる低角度方向からの入射光は、プリズムシートの作用により光の進行方向が変えられ、イメージの視認輝度は低下するが、背景は明るく見るので、互いのコントラストによりイメージの視認性は低下しない。

【0019】

本発明の第2形態では、イメージ要素は、反射シートの反射面上に配置され、イメージを表す光透過性着色層と、その着色層を被覆したプリズム要素とを含んでなる。

着色層は、たとえば、通常の光透過性インクを用いて文字列等のイメージを反射シートの反射面上に印刷して形成する。また、この場合、プリズム要素は、上記イメージ全体を被覆する様な形状および寸法のプリズムシートと、接着層とからなる。

【0020】

第2形態では、入射光が着色層を透過し、反射シートの反射面で反射した光を観察者が知覚した場合、明るいイメージが視認される。プリズムシートの作用は、上記第1形態の場合と同様である。

第2形態においても、第1形態と同様に、高入射角側（通常 70° 以上）でのイメージ要素の輝度を高められ、イメージの視認性が向上する。また、プリズム要素が、イメージと略同一の形状になる様に加工された場合、第1形態の場合と同様に、低入射角側でのイメージの視認性も高められる。

第2形態におけるプリズム要素は、本発明の効果を損なわない限り、他の形状であっても良い。イメージと異なる形状のプリズム要素の場合でも、イメージ近傍の部分（プリズム要素で覆われた部分）と、それ以外の背景部分とのコントラスト効果も期待できるからである。

【0021】

また、第2形態において、プリズムシートの平面形状がイメージの形状と異なる場合、次

10

20

30

40

50

の様にして用いることもできる。

たとえば、同一反射面上に形成された2つのイメージ要素からなるイメージを有する場合、所望の入射角条件では一方のイメージ要素だけがはっきりと視認できる様にすることもできる。これを、上記2つのイメージ要素が、互いに同じイメージ（文字列等）を表す場合を例にとって説明する。

一方のイメージ要素のプリズム要素の屈折特性と他方のイメージ要素のプリズム要素の屈折特性とを異なる様にしておき、一方は低入射角側で高輝度で視認でき、他方は高入射角側で高輝度で視認できる様にする。これにより、広い入射角範囲で、イメージの視認性が向上する。プリズム要素の屈折特性を異なる様にするには、たとえば、プリズム面の向き（反射シート側に向くか、外側に向くか）、平行プリズムの形状、寸法や間隔が互いに異なる様にすれば良い。

上記の様な第2形態の場合、プリズムシートの平面形状は、たとえば、略長方形、略円形、略橢円形等の幾何学図形が好適である。

【0022】

本発明の第1および第2形態のイメージ表示シートは、たとえば、道路標識、看板等のイメージ表示体を形成するのに用いることができる。たとえば、標識基板の表面にイメージ表示シートを接着して標識を形成する。また、この様なイメージ表示体と、イメージ表示シートを照明する光源と組み合わせ、イメージ表示システムを構成することができる。

【0023】

再帰性反射シート

再帰性反射シート（反射シート）のタイプは、本発明の効果を損なわない限り、特に限定されない。好適には、キューブコーナー型、カプセルレンズ型、または封入レンズ型反射シートである。これら反射シートは、入射角が約87°において1cpl以上の輝度が容易に得られ、イメージ要素の高入射角側で輝度を効果的に高めることができるからである。特に好適には、キューブコーナー型またはカプセルレンズ型反射シートである。

【0024】

また、反射シートの反射輝度は、通常、JIS Z 9117で定める1級以上（入射角4度で70cpl以上）が好適である。

反射シートの厚みは特に限定されないが、通常100~1000μmである。

本発明の第2形態の場合、反射シートの反射面は、平坦であるのが好ましい。通常の印刷手段により着色層が容易に形成できるからである。上記のキューブコーナー型、カプセルレンズ型、および封入レンズ型反射シートの反射面は平坦であるので、この点からも好適である。

【0025】

プリズム要素

プリズムシートは、平坦面と、その平坦面と反対側の面とを有し、その反対側の面には複数の平行プリズムが配置されているシートである。この様なプリズムシートは、通常、光透過性ポリマーから形成される。

上記平行プリズムは、通常、3つの長さ方向側面のうちの1つを、上記平坦面と平行にして配置した三角柱プリズムである。すなわち、プリズムシートは、これら三角柱プリズムの複数が、長さ方向に沿って互いに平行になる様に配置されたプリズム面を有する。

【0026】

平行プリズムが三角柱プリズムである場合、頂角（長さ方向と直交する横断面の三角形の、プリズムシートの上記平坦面から最も離れた頂角）は、通常70~110°、好適には80~100°の範囲である。この範囲であれば、高入射角特性が特に効果的に高められるからである。この様なプリズムシートの具体例として、「Optical lighting film」、「Light directing film（光方向制御フィルム）」、「Brightness enhancement film（輝度上昇フィルム）」等の名称で知られている光学フィルムを挙げることができる。たとえば、3M（株）社製の「（商標）SOLF」、同「（商標）BEF」、同「TRAF」等である。

10

20

30

40

50

【0027】

プリズムの形状は、本発明の効果を損なわない限り、三角柱以外でも良い。たとえば、三角柱プリズムの稜線（頂部）の部分を丸めたものや、長さ方向と直交する横断面形状の辺が直線ではなく、例えば円弧または橜円弧であるものでも良い。なお、上記「平行プリズム」には、キューブコーナープリズムは含まれない。

【0028】

プリズムシートにおいて、互いに隣接するプリズムの頂角（プリズムシートの上記平坦面から最も離れた頂角）間の距離は、通常 $20 \sim 1000 \mu\text{m}$ であり、また、プリズムの高さ（三角柱プリズムの場合、長さ方向と直交する横断面の三角形の、上記平坦面と平行な底辺と上記頂角との間の距離）は、通常 $20 \sim 3000 \mu\text{m}$ である。また、プリズムシートの厚さ（プリズムの頂角とプリズムシートの平坦面との距離）は、通常 $0.1 \sim 3 \text{ mm}$ である。

10

【0029】

前述の様に、プリズム要素は、プリズムシートと、それを反射シートの反射面に接着するための接着層とを含んでなる。接着層は、アクリル系粘着剤等の接着剤を含有する層であり、通常 $1 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲の厚さを有する。

接着層は、接着剤の他に各種添加剤を含有することができる。たとえば、第1形態において、接着層が蛍光染料を含む場合、昼間や薄暮時のイメージの視認性も向上する。蛍光染料は、たとえば、ペリレン系蛍光染料が好適である。このタイプの染料は、耐候性にすぐれるので、イメージ表示シートを屋外で使用する際に、イメージの退色を防止できる。蛍光染料の含有量は、接着剤 100 重量部に対して、通常 $0.1 \sim 5$ 重量部の範囲である。少なすぎると発色性が低下し、視認性向上効果が低下するおそれがあり、反対に多すぎると接着剤（または接着剤溶液）との相溶性が悪くなり、外観が損なわれるおそれがある。

20

【0030】

上記接着剤は、通常、光透過性を有する。光透過率は通常 60% 以上である。しかしながら、プリズムシートを部分的に接着する場合、特に光透過性である必要はない。部分接着の場合、プリズム要素の接着面積（すなわち、接着層と反射シートの反射面との接着面積）は、通常 $30 \sim 80\%$ の範囲である。また、プリズム要素のプリズム面が上向きの（イメージ要素の表面側に向いた）場合、再帰性反射シートとプリズムシートの平坦面との間には、空気層が存在しないのが好適である。空気層がない場合、再帰性反射シートで反射された光が、プリズムシートの平坦面と空気層との界面で反射されるのを効果的に防ぎ、イメージ要素の輝度を高めるのが容易である。一方、プリズム面が下向きの（反射シートの反射面と向かい合う）場合は、再帰性反射シートとプリズムシートのプリズム面との間の距離は、特に限定されない。しかしながら、ゴミ等の異物の混入を効果的に防止するために、 5 mm 以下にするのが好適である。

30

【0031】

イメージ要素

本発明の第2形態における着色層は、通常の光透過性インクが使用できる。その光透過率は、通常 $3 \sim 90\%$ の範囲である。

本明細書における「光透過率」は、紫外 / 可視分光光度計を使用し、 550 nm の光を用いて測定された光線透過率を意味する。

40

光透過性インクは、通常、バインダーと色材とを含有する。バインダーは、たとえば、アクリル、塩化ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル、ポリエステル等の樹脂を含んでなる。また、色材は、たとえば、無機顔料、塩化ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル等の樹脂中に顔料を分散して形成した加工顔料、蛍光染料等の染料である。

【0032】

着色層は、スクリーン印刷、グラビア印刷等の印刷手段や、ロールコート、バーコート等の塗布手段を用いて形成できる。また、光透過性着色粘着シートをイメージの形に加工して貼り付けても良い。なお、着色層の厚みは、通常 $1 \sim 100 \text{ ミクロン}$ の範囲である。

【0033】

50

着色層をプリズム要素で被覆した場合、次のような効果をさらに有する。

上記特開昭52-110592号公報に開示の反射シートの様に、印刷等の通常手段を用いて上記反射面に形成されたイメージは、風雨等の外的ダメージを受け、損傷する恐れがある。しかしながら、着色層（印刷層）をプリズム要素で被覆した場合、屋外で使用した場合でも、この様なイメージの損傷を効果的に防止できる。

【0034】

また、本発明の第1の形態では、通常、プリズム要素（プリズムシート）をイメージの形に加工し、イメージ要素を形成する。加工法としては、ダイカット、キスカット等の裁断手段が使用できる。また、プリズムシート 자체が着色されていても良い。

なお、第1および第2形態ともに、イメージ要素の平面寸法は特に限定されない。たとえば、イメージとして文字（列）を採用した場合、1文字当たりの平面寸法は、通常10cm×10cm～1m×1mの正方形（またはこれに相当する面積の平面図形）内に納まる大きさである。

【0035】

イメージ要素を形成する場合、通常、接着層付きプリズムシート（すなわち、プリズム要素）をまず用意し、これを反射シートの反射面上に接着する。接着層付きプリズムシートは、たとえば、一旦、セパレーター（離型紙）上に接着剤溶液を塗布、乾燥して接着層を形成し、その上にプリズムシートを積層して形成することができる。反射シートの反射面上に接着層を配置した後、プリズムシートを接着層上に配置して形成することもできる。

【0036】

イメージ表示システム

本発明のイメージ表示システムに用いられる光源は、イメージ表示シートの表面（被照明面）を、前述の条件にて照明できるものであれば特に限定されない。たとえば、スポットライト、サーチライト等の投光器を備えた照明装置である。また、光源は、自動車のヘッドライトであっても良い。

光源の光強度は、それを板面照度で表せば、通常10～400Lx（ルクス）である。また、光源に用いられる発光体は、白熱電球、ハロゲン電球、蛍光ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ナトリウムランプ等である。なお、光源と、イメージ表示シートの表示面（被照明面）との間の距離は、通常3～50m、好適には5～25mある。

【0037】

前述の様に、イメージ面に対する光の入射角は、プリズム面の向きによって、好適な範囲を決定できる。たとえば、プリズムシートのプリズム面が上向きの（イメージ要素の表面側に向いた）場合、第1および第2形態のいずれの場合も、高入射角特性（通常70°以上の角度）が効果的に高められる。また、プリズム面が下向きの（反射シートの反射面と向かい合う）場合、通常10°～85°の広範囲の入射角の光に対する輝度が効果的に高められる。

【0038】

プリズム要素を加工して形成したイメージ要素は、プリズムシートのプリズム面が上向きの場合、上記の様な高入射角範囲の光に対しては、背景となる再帰性反射シートの反射面よりもイメージの輝度が高く、コントラストが高められ、その結果、イメージの視認性が向上する。一方、比較的低い入射角範囲の光に対しては、背景となる再帰性反射シートの反射面の方が輝度が高く、コントラストが高められ、イメージの視認性が向上する。

ところが、通常、60～70°の範囲で、プリズム要素の部分と背景の再帰性反射シートの部分との輝度が一致し、この様な入射条件ではコントラストの向上は望めない。しかしながら、再帰性反射シートの種類を選択し、反射輝度の絶対値を高く（たとえば、10cd/1ux・m²以上）することにより、視認性の低下を効果的に防止できる。

【0039】

一方、プリズム面が下向きの場合、通常10°～85°の広範囲の入射角の光に対する輝度が効果的に高められる。したがって、プリズム要素を加工して形成したイメージ要素は、10°未満の入射角範囲では、背景となる再帰性反射シートの反射面の方が輝度が高い

10

20

30

40

50

ので、コントラストが高められ、イメージの視認性が向上する。また、通常 $65^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の入射角条件では、背景となる再帰性反射シートの反射面よりもイメージの輝度が高いので、コントラストが高められ、イメージの視認性が向上する。一方、通常 $10^{\circ} \sim 65^{\circ}$ の範囲では、プリズム要素の部分と、背景の再帰性反射シートの部分との両方の輝度が高い（たとえば、 $10 \text{ cd} / 1 \text{ lux} \cdot \text{m}^2$ 以上）ので、視認性が向上する。

【0040】

また、プリズム面を上に向けて配置した第1プリズム要素と、プリズム面を下に向けて配置した第2プリズム要素とを組み合わせることにより、入射角度によってイメージの見え方を異なる様にすることができる。たとえば、第1プリズム要素（プリズム面が上）を含むイメージは、第2プリズム要素（プリズム面が下）を含むイメージに比べて、通常入射角が $0 \sim 10^{\circ}$ の範囲と、 70° 以上の範囲とではっきり見え、 $25 \sim 65^{\circ}$ の範囲では、反対に第2プリズム要素を含むイメージの方がよりはっきり見える。これを利用し、上記第1プリズム要素を含む第1イメージ要素と、上記第2プリズム要素を含む第2イメージ要素とを同一の反射面上に配置し、光源の照明角（光の入射角）を可変にした光源と組み合わせて、次のような効果を有する可変イメージ表示システムを形成できる。すなわち、第1の照明角では第1イメージ要素のみをはっきり視認させ、第1の照明角と異なる第2の照明角では、第2イメージ要素のみをはっきり視認させることができる。

【0041】

【実施例】

参考例

本参考例では、プリズム要素による反射輝度の改良効果を確認するために、以下に説明する再帰性反射シートの反射面にプリズム要素（下記 A および B の 2 種類）を接着し、プリズム要素付き再帰性反射シートからなるサンプルを作製した。

再帰性反射シート：

3M（株）社製カプセルレンズ型再帰性反射シート「（品番）3870」を用いた。

プリズム要素：

平面寸法 $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ のプリズム要素 A（図1参照）と、同様の平面寸法（ $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ ）のプリズム要素 B（図2参照）とを用いた。

プリズム要素 A は、プリズムシート 1（3M（株）社製「（商標）SOLF」）の「平坦面」の四隅に、両面接着テープ 2（3M（株）社製「（商標）VHB」；厚さ 1.1 mm 、幅 25 mm ）を貼り付けて形成した。

一方、プリズム要素 B は、上記プリズムシート 1 の「プリズム」配置面の四隅に、上記両面接着テープ 2 を接着して形成した。

なお、「（商標）SOLF」の三角柱プリズムの頂角 θ は約 90° 、頂上間の距離 L は約 $360 \mu\text{m}$ であった。粘着層の厚みは $40 \mu\text{m}$ であり、その光透過率は 85% であった。

【0042】

反射輝度の測定

JIS Z 9117に準拠した方法を用い、光入射角を 0° から約 90° まで徐々に変化させ、観測角約 0.2° の観測条件での輝度を測定した。結果を図3のグラフに示す。再帰性反射シートだけの場合（四角でプロット）に比べて、高入射角側（特に約 70° 以上の範囲）で、プリズム要素付き反射シートの輝度が向上することがわかった。また、前述の様に、プリズム要素 A（プリズム面上向き）を用いた場合（三角でプロット）と、プリズム要素 B（プリズム面下向き）の場合（菱形でプロット）とで、輝度の入射角特性が異なる。

【0043】

実施例 1

以下の様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

再帰性反射シート：

3M（株）社製の封入レンズ型再帰性反射シート「（品番）580-10」を用いた。

イメージ要素：

10

20

30

40

50

プリズム要素を切り抜いて、「この先カーブ、スピードおとせ」の各文字を形成した。これらプリズムシートの切り文字を、プリズム面を上にして、上記再帰性反射シートの反射面（被覆フィルム層の表面）に貼り付けた。

用いたプリズム要素は、シリコン処理剥離紙上に、以下の配合の粘着剤塗料を塗布し、約80℃の温度で乾燥して形成した粘着層と、プリズムシート（3M（株）社製「（商標）SOLF」）の平坦面とを、約1.5Kg/cm²の圧力条件にて貼りあわせて形成した。

粘着剤塗料の配合

* 粘着性ポリマー

（イソオクチルアクリレート-アクリル酸共重合体）：99.375重量部

10

* ピスアミド系架橋剤：

0.625重量部

【0044】

本例のイメージ表示シートと、投光器とを組み合わせてイメージ表示システムを形成し、屋外に配置した。このシステムでは、イメージ面を、地面にたいして鉛直方向に沿って配置した。このシステムにおいて、夜間、光入射角を0°から約90°まで徐々に変化させ、観測角約0.2°の観察条件で、イメージ（上記「この先カーブ、スピードおとせ」の文字列）の見え方を観察した。

本例では、すべての入射角範囲において、イメージがはっきりと視認でき、視認性は「良好」と評価された。特に、約70°以上の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がってはっきりと視認できた。なお、観察は、自動車のヘッドライトを光源とし、イメージ表示シートと光源の距離を10mにして行った。

20

【0045】

また、比較のため、プリズム要素を用いず、上記反射シートの反射面に「この先カーブ、スピードおとせ」の文字列を印刷したものを用い、同様の条件で観察した。この場合、約70°以上の入射角では輝度が低下し、従来の表示シートの様に反射面に印刷された文字列（プリズム要素での被覆なし）は、ほとんど視認できなかった。

【0046】

実施例2

30

粘着剤塗料の配合を、以下のものに換えた以外は実施例1と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

粘着剤塗料の配合

* 上記粘着性ポリマー： 99.375重量部

* ピスアミド系架橋剤： 0.625重量部

* 赤色蛍光染料（BASF（株）社製

「（品名）ルモゲンF Red 300）： 0.500重量部

40

【0047】

本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。特に約70°以上の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がってはっきりと視認できた。また、粘着剤に蛍光染料が含まれるため、昼間や薄暮時のイメージ（文字列）の視認性も良好であった。

【0048】

実施例3

再帰性反射シートを、3M（株）社製カブセルレンズ型再帰性反射シート「（品番）3870」に換えた以外は実施例1と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

50

本例のイメージ表示シートを用い、実施例 1 と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。特に約 70° 以上の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がってはっきりと視認できた。

【0049】

実施例 4

再帰性反射シートを、3M(株)社製キューブコーナー型再帰性反射シート「(品番)3990」に換えた以外は実施例 1 と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。本例のイメージ表示シートを用い、実施例 1 と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。特に約 65° 以上の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がってはっきりと視認できた。

10

【0050】

実施例 5

プリズム要素として、図 4 に示す様な構造のプリズムシート - 粘着層積層体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして本例のイメージ表示シートを作製した。

本例で用いたプリズム要素は、図 4 に示した様に、プリズムシート 1 (上記「(商標)SO LF」) のプリズム面に、部分的に密着させた粘着層 3 を有していた。この部分的密着は、実施例 1 で用いた粘着剤塗料をシルクスクリーン印刷して形成した、粘着剤の正六角形 (一辺約 3mm) を複数組み合わせてなるハニカム状粘着層を用いて形成した。粘着層の厚みは約 20 μm、上記一辺の幅は約 540 μm であった。

20

なお、使用するまで、粘着層を、剥離紙 4 により被覆しておいた。

【0051】

本例のイメージ表示シートを用い、実施例 1 と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。特に約 40 ~ 80° の範囲の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がって視認できた。

【0052】

実施例 6

粘着剤塗料として、実施例 2 で用いた塗料を用いた以外は、実施例 5 と同様にして本例のイメージ表示シートを作製した。

30

本例のイメージ表示シートを用い、実施例 1 と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、夜間、昼間および薄暮時のイメージの視認性は「良好」と評価された。特に夜間では、約 40 ~ 80° の範囲の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がって視認できた。

【0053】

実施例 7

再帰性反射シートを、3M(株)社製カプセルレンズ型再帰性反射シート「(品番)3870」に換えた以外は実施例 5 と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

本例のイメージ表示シートを用い、実施例 1 と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。特に約 60 ~ 85° の範囲の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方が高く、上記文字列が浮き上がって視認できた。

40

【0054】

実施例 8

再帰性反射シートを、3M(株)社製キューブコーナー型再帰性反射シート「(品番)3990」に換えた以外は実施例 5 と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

本例のイメージ表示シートを用い、実施例 1 と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。特に約 50 ~ 90° の範囲の入射角では、背景となった反射シートの反射面に比べて切り文字部分の輝度の方

50

が高く、上記文字列が浮き上がって視認できた。

【0055】

実施例9

実施例2で用いたプリズム要素（プリズム面上向き）で「この先カーブ、」までの文字列を形成し、実施例5で用いたプリズム要素（プリズム面下向き）で「スピードおとせ」の文字列を形成した以外は、実施例1と同様にして本例のイメージ表示シートを作製した。本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

【0056】

10

すなわち、プリズム面が上の文字列は、プリズム面が下の文字列に比べて、入射角が0～約10°の範囲と、約75°以上の範囲ではっきり見え、約25～70°の範囲では、反対にプリズム面が下の文字列の方がよりはっきり見えた。この結果から、プリズム面を上にして形成した第1イメージ要素と、プリズム面を下にして形成した第2イメージ要素とを同一の反射面上に配置し、光源の照明角（光の入射角）を可変した光源と組み合わせ、前述の様な可変イメージ表示システムを形成できることが分かった。

【0057】

実施例10

再帰性反射シートを、3M（株）社製カプセルレンズ型再帰性反射シート「（品番）3870」に換えた以外は実施例9と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

20

本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、実施例9と同様に、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

【0058】

実施例11

再帰性反射シートを、3M（株）社製キューブコーナー型再帰性反射シート「（品番）3990」に換えた以外は実施例9と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、上記と同様に、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

30

【0059】

実施例12

以下の様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

再帰性反射シート：

封入レンズ型再帰性反射シート（3M（株）社製「（品番）580-10」）を用いた。

イメージ要素：

まず、道路標識用印刷インク（3M（株）社製「（品番）1000シリーズ」）を用い、150メッシュの版を用い、上記再帰性反射シートの反射面（被覆フィルム層の表面）に、スクリーン印刷により、「この先カーブ、スピードおとせ」の文字列からなる情報表示（着色層）を形成した。さらに、これら文字列を被覆する様にして、以下に説明するプリズム要素を貼り付け、イメージ要素を形成した。

40

プリズム要素：

プリズム要素として、上記文字列のうち、「この先カーブ、」までの部分全部を覆い隠す程度の平面寸法（15cm×15cm）のプリズム要素A（参考例および図1参照）と、同様に「スピードおとせ」の部分を全部を覆い隠す程度の平面寸法（15cm×15cm）のプリズム要素B（参考例および図2参照）とを用いた。

本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、上記と同様に、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

【0060】

50

実施例 1 3

再帰性反射シートを、3M（株）社製カプセルレンズ型再帰性反射シート「（品番）3870」に換えた以外は実施例12と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、上記と同様に、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

【0061】**実施例 1 4**

再帰性反射シートを、3M（株）社製キューブコーナー型再帰性反射シート「（品番）3990」に換えた以外は実施例12と同様にして、本例のイメージ表示シートを作製した。

10

本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、上記と同様に、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

【0062】**実施例 1 5**

上記イメージ要素の文字列に換えて、3M（株）社コンピュータ印刷システム「（商標）スコッチプリント」を用いて形成した図案を使用し、上記プリズム要素Aだけを用いた以外は、実施例12と同様にして、本例のイメージ表示シートを形成した。

本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。

20

本例では、反射シートの平坦な反射面に図案を印刷したので、図案の細部までも良好に視認できた。また、プリズム面が上向きのプリズム要素を用いたので、約70°以上の高入射角でも上記図案がはっきりと視認できた。

【0063】**実施例 1 6**

実施例15と同様にして図案を反射シートの上に形成し、その図案を部分的に被覆する様に、実施例1で用いたプリズム要素（切り文字）を貼り付けた以外は、実施例1と同様にして本例のイメージ表示シートを形成した。

本例のシートでは、入射角の小さい場合は図案の方がプリズムシートの文字よりはっきり見えるが、入射角の大きい場合（約60°以上）は文字しか見えなかった。したがって、プリズムシートの文字を「隠し文字」として使うことができる事が示された。

30

【0064】**実施例 1 7**

プリズム要素Aに換えて、実施例1で用いたプリズム要素を用いた以外は、実施例12と同様にして本例のイメージ表示シートを形成した。

本例のイメージ表示シートを用い、実施例1と同様にしてイメージ表示システムを形成し、同様に観察したところ、イメージの視認性は「良好」と評価された。また、上記と同様に、入射角度によってイメージの見え方が異なった。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】 参考例および実施例で用いたプリズム要素Aの断面図である。

【図2】 参考例および実施例で用いたプリズム要素Bの断面図である。

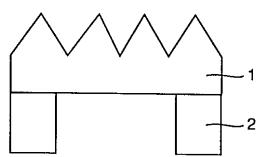
【図3】 参考例で用いた3種のプリズム要素における反射輝度の入射角依存性を示すグラフである。

【図4】 実施例5で使用したプリズム要素の断面図である。

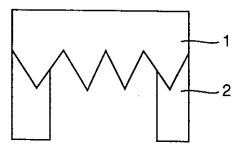
【符号の説明】

1 - プリズムシート、2 - 両面接着テープ、3 - 粘着層。

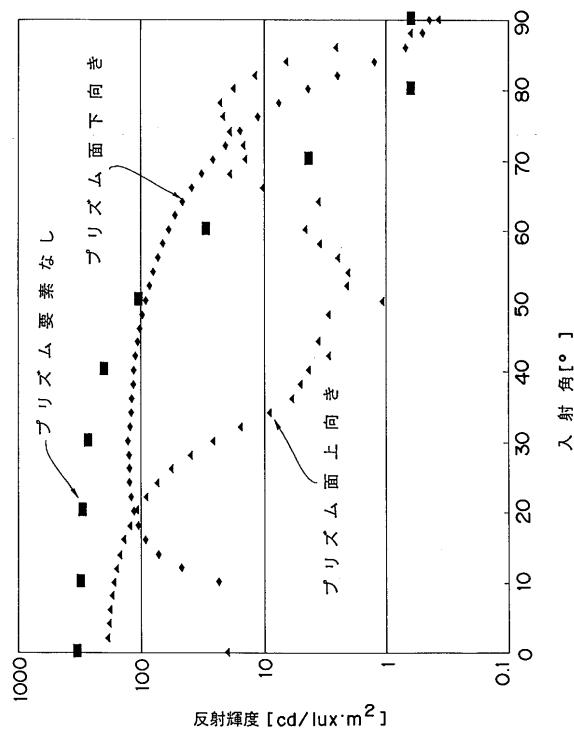
【図1】



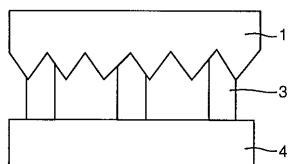
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 秋山 齊昭

(56)参考文献 実開平6 - 50081 (JP, U)
特開昭54 - 50292 (JP, A)
特開平4 - 11279 (JP, A)
実開昭63 - 33788 (JP, U)
実開平2 - 133806 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 13/16

G09F 13/04