

(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
2021年2月11日(11.02.2021)



(10) 国際公開番号

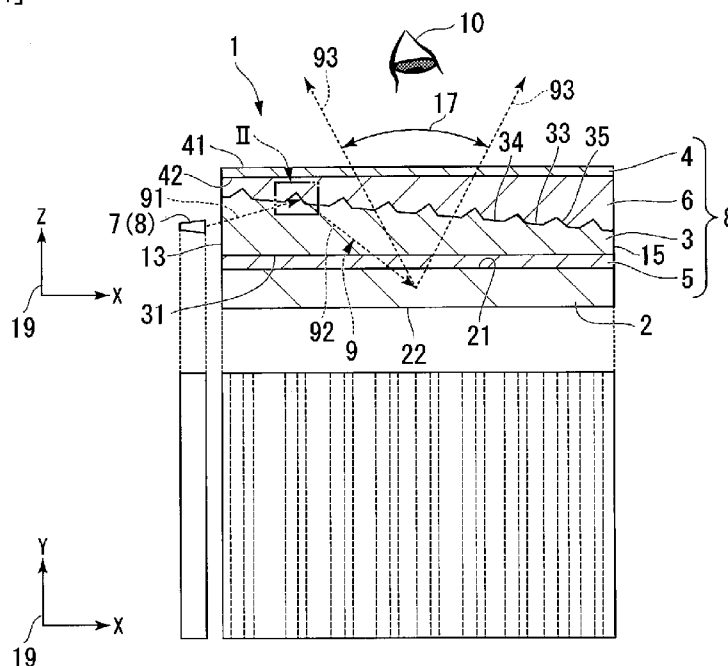
WO 2021/024484 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031491
- (22) 国際出願日: 2019年8月8日(08.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 荒木 俊行 (**ARAKI Toshiyuki**) [JP/JP]; 〒9813222 宮城県仙台市泉区住吉台東4-10-1 Miyagi (JP).
- (72) 発明者: 大平 力 (**OHIRA Masaru**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 田 ▲ 崎 ▼ 聡, 外 (**TAZAKI Akira et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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,

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

【図1】



(57) Abstract: This illumination device is characterized by being provided with a display structure having a display surface, a light-guiding plate disposed on the display surface side of the display structure, a first joining member disposed between the display structure and the light-guiding plate, a transparent plate disposed on a side, of the light-guiding plate, opposite to the display structure, a second joining member disposed between the light-guiding plate and the transparent plate, and a light source for applying light such that a lateral surface of the light-guiding plate is illuminated with the light,

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))

wherein: the light-guiding plate has a first surface in contact with the first joining member and a second surface in contact with the second joining member; the first surface of the light-guiding plate is flat; the second surface of the light-guiding plate has a flat part substantially parallel to the display surface and a projection that projects from the flat part to the second joining member side; and the projection has a first portion inclined to the second joining member side from upstream to downstream in the light source irradiation direction and a second portion inclined to the first joining member side from upstream to downstream in the irradiation direction.

(57) 要約: 表示面を有する表示構造と、前記表示構造の前記表示面側に配置される導光板と、前記表示構造と前記導光板との間に配置される第一結合部材と、前記導光板に対して前記表示構造と反対側に配置される透明板と、前記導光板と前記透明板との間に配置される第二結合部材と、前記導光板の側面を照らすように光を照射する光源と、を備え、前記導光板は、前記第一結合部材に接する第一面と、前記第二結合部材に接する第二面と、を有し、前記導光板の前記第一面は平坦であり、前記導光板の前記第二面は、前記表示面と略平行な平坦部と、前記平坦部から前記第二結合部材側に突出する凸部と、を有し、前記凸部は、前記光源の照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第二結合部材側に傾斜する第一部分と、前記照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第一結合部材側に傾斜する第二部分と、を有することを特徴とする照明装置。

明 細 書

発明の名称：照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、照明装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、液晶ディスプレイ等の表示構造を有する照明装置として、フロントライト式のものとバックライト式のものが知られている。フロントライト式では、外光がある場合に電力を消費しないため、バックライト式と比較して消費電力が少ない。近年、このフロントライト式の照明装置において、文字や映像等の表示性能を向上する技術が種々提案されている。

[0003] 例えば特許文献1には、外面にプリズムを有する導光板と、液晶パネルと、導光板及び液晶パネル間に配置された接着剤及び接着剤の外周部に配置されたギャップ保持材と、を有する液晶表示装置の構成が開示されている。ギャップ保持材は、内側に塗布された接着剤を外側へ向かって塗り広げやすくしている。これにより、導光板及び液晶パネル間を貼り合わせる際に気泡が残留するのを抑制し、表示される画像の表示品位を向上できるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-365620号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の技術にあつては、光源からの光を表示面側に導くために導光板の外面にプリズムが配置されるので、外光の散乱によって画像のコントラストが低下するおそれがある。また、プリズムの干渉色（虹ムラ）が発生することにより、画像の見た目品質が低下するおそれがある。さらに、導光板のプリズムが露出しているため、耐久性の面でも課題

があった。

[0006] 本発明は、フロントライト式の表示構造を有する照明装置において、画像のコントラスト低下や虹ムラの発生を抑制し、耐久性を向上した照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る態様の照明装置では、上記課題を解決するために以下の構成を採用した。

(1) 本発明に係る一態様の照明装置は、表示面を有する表示構造と、前記表示構造の前記表示面側に配置される導光板と、前記表示構造と前記導光板との間に配置される第一結合部材と、前記導光板に対して前記表示構造と反対側に配置される透明板と、前記導光板と前記透明板との間に配置される第二結合部材と、前記導光板の側面を照らすように光を照射する光源と、を備え、前記導光板は、前記第一結合部材に接する第一面と、前記第二結合部材に接する第二面と、を有し、前記導光板の前記第一面は平坦であり、前記導光板の前記第二面は、前記表示面と略平行な平坦部と、前記平坦部から前記第二結合部材側に突出する凸部と、を有し、前記凸部は、前記光源の照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第二結合部材側に傾斜する第一部分と、前記照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第一結合部材側に傾斜する第二部分と、を有し、前記導光板は、前記第二部分において、前記光源から照射されて前記第二面に到達する前記光を全反射させるとともに、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面から前記導光板の外部へ出射させ、かつ、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面で透過させるように形成されており、前記第一結合部材及び前記第二結合部材の屈折率を n_1 とし、前記導光板の屈折率を n_2 とし、前記表示面に対する前記導光板内を伝搬する前記光の角度を α とし、前記表示面に対する前記第二部分の傾斜角度を β とし、前記第二部分で全反射した前記光の前記表示面に対する反射角度を γ としたとき、 $\alpha + \beta \leq 90^\circ - \arcsin(n_1/n_2)$ 、かつ $\gamma \leq \alpha + 2\beta$ を満足することを特徴とする。

[0008] (2) 本発明に係る一態様の照明装置は、表示面を有する表示構造と、前記表示構造の前記表示面側に配置される導光板と、前記表示構造と前記導光板との間に配置される第一結合部材と、前記導光板に対して前記表示構造と反対側に配置される透明板と、前記導光板と前記透明板との間に配置される第二結合部材と、前記導光板の側面を照らすように光を照射する光源と、を備え、前記導光板は、前記第一結合部材に接する第一面と、前記第二結合部材に接する第二面と、を有し、前記導光板の前記第一面は平坦であり、前記導光板の前記第二面は、前記表示面と略平行な平坦部と、前記平坦部から前記第二結合部材側に突出する凸部と、を有し、前記凸部は、前記光源の照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第二結合部材側に傾斜する第一部分と、前記照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第一結合部材側に傾斜する第二部分と、を有することを特徴とする。

[0009] (3) 上記(2)の態様の照明装置において、前記導光板は、前記第二部分において、前記光源から照射されて前記第二面に到達する前記光を全反射させるとともに、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面から前記導光板の外部へ出射させるように形成されていてもよい。

[0010] (4) 上記(3)の態様の照明装置において、前記導光板は、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面で透過させるように形成されていてもよい。

[0011] (5) 上記(2)から(4)何れかの態様の照明装置において、前記第一結合部材及び前記第二結合部材の屈折率を n_1 とし、前記導光板の屈折率を n_2 とし、前記表示面に対する前記導光板内を伝搬する前記光の角度を α とし、前記表示面に対する前記第二部分の傾斜角度を β とし、前記第二部分で全反射した前記光の前記表示面に対する反射角度を γ としたとき、 $\alpha + \beta \leq 90^\circ - \arcsin(n_1/n_2)$ 、かつ $\gamma \leq \alpha + 2\beta$ を満足していてもよい。

発明の効果

[0012] 上記(1)(2)の態様によれば、光源から導光板に入射した光は、導光

板の第二面に設けられた第二部分で反射した後、第一面から第一結合部材に入射する。その後、光は、第一結合部材を透過して表示構造に入射し、表示内容を含む光として再び導光板に入射し、導光板の第二面から第二結合部材及び透明板を透過して透明板の上面から出射される。透明板の上面から出射された光は、観測者の目によって観測される。光がこのような経路を取ることにより、導光板の側方に配置された光源からの光で表示構造を照らすことができるとともに、外光の散乱を抑制することにより、画像のコントラストを向上できる。また、光の干渉色（虹ムラ）の発生を抑制し、画像の見え品質を向上できる。

導光板の上面には、第二結合部材を介して透明板が配置されるので、導光板の凸部が露出する場合と比較して、透明板により導光板を保護できる。これにより、導光板の経年劣化を抑制し、導光板の耐久性を向上できる。また、導光板の性能を高い状態に維持できるので、照明装置の寿命を向上できる。さらに、導光板の凸部が露出する場合と比較して、外光による影響を抑えることができるので、コントラストの低下や虹ムラの発生を抑制し、表示面全体を均一に照らすことができる。

したがって、フロントライト式の表示構造を有する照明装置において、画像のコントラスト低下や虹ムラの発生を抑制し、耐久性を向上した照明装置を提供できる。

[0013] 上記（１）（３）の態様によれば、光源から導光板に入射した光は、第二部分で全反射し、全反射した光が第一面から表示面側に向かって出射される。このように、光は、導光板の第二面で全反射してから出射されるので、光源からの光の利用効率を向上できる。

[0014] 上記（１）（４）の態様によれば、光源から導光板に入射した光は、第二部分で全反射された後、第一面で透過されて表示面に出射される。よって、光源からの光の利用効率を向上できる。

[0015] 上記（１）（５）の態様によれば、第二部分において光を効率的に全反射させることができる。また、表示内容を含む光を観測者の目が観測可能な範

囲内に出射することができる。よって、光源からの光の利用効率を向上し、表示性能の優れた照明装置とすることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態に係る照明装置の二面図である。

[図2]図1の11部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0017] [照明装置]

図1は、実施形態に係る照明装置1の二面図である。

照明装置1は、フロントライト式の表示構造2を備えた照明装置1（例えば、フロントライト照明式反射型液晶ディスプレイ）である。フロントライト式の照明装置1では、バックライト式の照明装置1とは異なり、光源7が常に光を照射する必要がないため、消費電力が少ない。このような消費電力が少ないフロントライト式の照明装置1（以下、単に照明装置1という場合がある。）は、例えば自転車や二輪車、自動車、列車、船舶、飛行機、登山用具などで用いられる。

[0018] 照明装置1は、表示構造2と、照明構造8と、を備える。

表示構造2は、反射型液晶ディスプレイなどの表示構造2である。表示構造2は、表示内容が表示される表示面21と、その反対側の背面22と、を有する。

[0019] 照明構造8は、表示構造2の表示面21側に配置されている。照明構造8は、導光板3と、透明板4と、第一結合部材5と、第二結合部材6と、光源7と、を有する。

[0020] [導光板]

導光板3は、表示構造2の表示面21と対向するように配置されている。導光板3は、例えばポリカーボネート等の樹脂材料により形成されている。導光板3の屈折率 n_2 は、例えば1.585である。導光板3は、表示構造2側を向く第一面31と、第一面31とは反対側の第二面33と、を有する。第一面31は、平坦である。これにより、第一面31は、表示構造2の表

示面 2 1 とほぼ平行に配置されている。第一面 3 1 は、表示面 2 1 と間隔をあけて対向している。第二面 3 3 は、平坦部 3 4 と、凸部 3 5 と、を有する。

[0021] 平坦部 3 4 は、表示構造 2 の表示面 2 1 と略平行である。略平行とは、例えば平坦部 3 4 と表示面 2 1 とのなす角度が 1° 以下であることを意味する。より具体的には、本実施形態において、平坦部 3 4 は、第一面 3 1 の面方向に直交する側方から見て、導光板 3 の一側面 1 3 から他側面 1 5 へ向かって緩やかに傾斜している。平坦部 3 4 の表示面 2 1 に対する傾斜角度は 1° 以下である。

[0022] 凸部 3 5 は、平坦部 3 4 から表示構造 2 と反対側に向かって突出形成されている。凸部 3 5 は、平坦部 3 4 の傾斜方向に並んで複数設けられている。凸部 3 5 は、導光板 3 の一側面 1 3 に略平行な方向（直交座標系 1 9 の Y 軸方向）に延びている。これにより、凸部 3 5 及び平坦部 3 4 は、導光板 3 の一側面 1 3 及び第一面 3 1 にそれぞれ直交する方向（直交座標系 1 9 の X 軸方向）に交互に配置されている。平坦部 3 4 に対する凸部 3 5 の高さ寸法は、例えば $10\mu\text{m}$ 程度である。凸部 3 5 は、三角形状に形成されている。

[0023] 図 2 は、図 1 の 1 1 部拡大図である。なお、図 2 では、説明を簡単にするために、導光板 3 における第二面 3 3 の平坦部 3 4 が表示構造 2 の表示面 2 1 と平行となるように図示している。この場合、導光板 3 の第一面 3 1 も表示面 2 1 と平行であるとする。

凸部 3 5 は、第一部分 3 6 と、第二部分 3 7 と、を有する。

[0024] 第一部分 3 6 は、導光板 3 の一側面 1 3 から他側面 1 5 へ向かうにつれて、表示構造 2 と反対側に向かって傾斜している。第一部分 3 6 の水平面に対する傾斜角度（すなわち、本実施形態では表示面 2 1 に対する傾斜角度）は、詳しくは後述する光源 7 から第二面 3 3 に照射された光の角度 α よりも大きい角度とされている。

第二部分 3 7 は、導光板 3 の一側面 1 3 から他側面 1 5 へ向かうにつれて、表示構造 2 側に向かって傾斜している。第二部分 3 7 の水平面に対する傾

斜角度（すなわち、本実施形態では表示面 2 1 に対する傾斜角度）は、 β とされている。

このように、第一部分 3 6 及び第二部分 3 7 により形成された凸部 3 5 は、導光板 3 のプリズムとして機能する。

[0025] [透明板]

図 1 に戻って、透明板 4 は、導光板 3 に対して、表示構造 2 と反対側に配置されている。透明板 4 は、上面 4 1（導光板 3 と反対側の面）及び下面 4 2（導光板 3 と対向する面）が平坦に形成された平板状である。透明板 4 は、表示構造 2 の表示面 2 1 とほぼ平行に配置されている。透明板 4 は、導光板 3 の第二面 3 3 と間隔をあけて対向配置されている。透明板 4 の上面 4 1 は、外界（大気）に面している。透明板 4 は、例えば硬質ガラス等の材料により形成されている。透明板 4 は、例えば保護ガラスやタッチパネル等である。透明板 4 の屈折率 n_3 は、例えば 1.52 である。このように形成された透明板 4 は、導光板 3 の第二面 3 3 に形成された凹凸形状を覆うことにより、照明装置 1 の表面を平坦にするとともに、導光板 3 を保護する役目を担っている。

[0026] [第一結合部材]

第一結合部材 5 は、表示構造 2 と導光板 3 との間に配置されている。第一結合部材 5 は、表示構造 2 の表示面 2 1 と導光板 3 の第一面 3 1 との両方にそれぞれ接触している。第一結合部材 5 は、例えば表示構造 2 と導光板 3 とを貼り合わせるために用いられた接着剤が硬化したものである。第一結合部材 5 は、例えばシリコンである。第一結合部材 5 の屈折率 n_1 は、例えば 1.41 である。

[0027] [第二結合部材]

第二結合部材 6 は、導光板 3 と透明板 4 との間に配置されている。第二結合部材 6 は、導光板 3 の第二面 3 3 と透明板 4 の下面 4 2 との両方にそれぞれ接触している。第二結合部材 6 の下面（導光板 3 と対向する面）は、導光板 3 の凹凸形状に対応する凹凸形状に形成されている。第二結合部材 6 は、

例えば導光板 3 と透明板 4 とを貼り合わせるために用いられた接着剤が硬化したものである。第一結合部材 5 及び第二結合部材 6 は同じ材料である。すなわち、第二結合部材 6 の屈折率 n_1 は 1.41 である。このように、第二結合部材 6 の屈折率 n_1 は、導光板 3 の屈折率 n_2 及び透明板 4 の屈折率 n_3 よりも低い。

[0028] なお、第二結合部材 6 及び導光板 3 の屈折率は他の値であってもよい。例えば、第二結合部材 6 の屈折率 n_1 は、 $1.3 \leq n_1 < 1.5$ の範囲で任意の値に設定されてもよい。また、例えば、導光板 3 の屈折率 n_2 は、 $1.5 \leq n_2 \leq 1.7$ の範囲で任意の値に設定されてもよい。また、例えば、透明板 4 の屈折率 n_3 は、 $1.3 \leq n_3 \leq 1.7$ の範囲で任意の値に設定されてもよい。第二結合部材 6 の屈折率 n_1 と導光板 3 の屈折率 n_2 との差が大きいほど、照明の利用効率が高くなる。また、第一結合部材 5 と第二結合部材 6 とは別の材料であってもよい。

[0029] [光源]

光源 7 は、導光板 3 の一側面 13 を照らすように配置される。具体的に、光源 7 は、導光板 3 の一側面 13 に沿って配置されており、この一側面 13 を全体的に照らすとともに、一側面 13 から他側面 15 へ向かう方向に沿って導光板 3 の内部に光 9 を入射させる。ここで、表示構造 2 に到達する外光が強い場合に、表示構造 2 の表示内容は、外光によって読み取り可能である。一方、表示構造 2 に到達する外光が弱い場合に、表示構造 2 の表示内容は、光源 7 からの光 9 によって読み取り可能である。

[0030] [光路]

次に、光源 7 から照射された光 9 の進路（光路）について説明する。

光 9 は導光板 3 の一側面 13 から入射し、導光板 3 内を進む。このとき、表示面 21 に対する光 9 の照射角度は α （図 2 参照）となるように設定されている。光源 7 から導光板 3 内へ出射された光 9（91）は、導光板 3 の第二面 33 に最初に到達した際に、凸部 35 の第二部分 37 で全反射され、導光板 3 の第一面 31 に向かって進む。光 9 は凸部 35 の第二部分 37 で全反

射することにより、導光板 3 の法線に近づくように向きを変える。

[0031] その後、第二部分 3 7 で全反射された光 9 (9 2) は、導光板 3 の第一面 3 1 に到達した際に、第一面 3 1 を透過して第一面 3 1 から導光板 3 の外部へ出射されるとともに、第一結合部材 5 に入射する。その後、光 9 (9 2) は、表示構造 2 に入射し、表示内容を含む光 9 (9 3) として矢印 1 7 に示す範囲で透明板 4 の上面から出射し、観測者の目 1 0 によって観測される。光 9 がこのような進路を取ることで、光源 7 からの光 9 で表示構造 2 を照らした場合に画像コントラストが向上する。また、導光板 3 への入射光がこのような経路をたどるため、光源 7 の光 9 の利用効率が向上する。

[0032] ここで、図 2 に示すように、光源 7 から出射されて導光板 3 内を進む光 9 (9 1) の表示面 2 1 とのなす角度を α とする。第二部分 3 7 と表示面 2 1 とのなす角度を β とする。このとき、 α 及び β は、第二結合部材 6 の屈折率 n_1 及び導光板 3 の屈折率 n_2 を用いて、

$$\alpha + \beta \leq 90^\circ - \arcsin(n_1 / n_2) \cdots \text{式 (1)}$$

を満足するように設定される。式 (1) を満たすことにより、光源 7 から出射された光 9 (9 1) は、第二部分 3 7 で全反射する。

[0033] さらに、第二部分 3 7 で全反射されて第一面 3 1 に向かう光 9 (9 2) の表示面 2 1 とのなす角度を γ とする。このとき、 γ は、上述の α 及び β を用いて、

$$\gamma \leq \alpha + 2\beta \cdots \text{式 (2)}$$

を満足するように決定される。

[0034] [作用、効果]

次に、上述の照明装置 1 の作用、効果について説明する。

本実施形態の照明装置 1 によれば、光源 7 から導光板 3 に入射した光 9 (9 1) は、導光板 3 の第二面 3 3 に設けられた第二部分 3 7 で反射した後、第一面 3 1 から第一結合部材 5 に入射する。その後、光 9 は、第一結合部材 5 を透過して表示構造 2 に入射し、表示内容を含む光 9 (9 3) として再び導光板 3 に入射し、導光板 3 の第二面 3 3 から第二結合部材 6 及び透明板 4

を透過して透明板 4 の上面 4 1 から出射される。透明板 4 の上面 4 1 から出射された光 9 (9 3) は、観測者の目 1 0 によって観測される。光 9 がこのような経路を取ることで、導光板 3 の側方に配置された光源 7 からの光 9 で表示構造 2 を照らすことができる。ここで、観測者の目 1 0 側に設けられた透明板 4 の上面 4 1 は平坦に形成されているので、外光の散乱による画像のコントラストの劣化を抑制できる。また、導光板 3 のプリズムの干渉色（虹ムラ）により表示された画像の見え目品質が低下するのを抑制できる。よって、画像のコントラストを向上するとともに、光の干渉色（虹ムラ）の発生を抑制し、画像の見え目品質を向上できる。

[0035] 導光板 3 の第二面 3 3 側には、第二結合部材 6 を介して透明板 4 が配置されるので、導光板 3 が外界に露出する場合と比較して、透明板 4 により導光板 3 を保護できる。これにより、導光板 3 の経年劣化を抑制し、導光板 3 の耐久性を向上できる。また、導光板 3 の性能を高い状態に維持できるので、照明装置 1 の寿命を向上できる。さらに、導光板 3 の第二面 3 3 に形成された凹凸形状を埋めるように第二結合部材 6 及び透明板 4 が張り合わされて平坦にされているので、導光板 3 の凸部 3 5 が露出する場合と比較して、外光の散乱を抑えることができる。よって、画像のコントラストの低下や虹ムラの発生を抑制し、表示面 2 1 全体を均一に照らすことができる。

したがって、フロントライト式の表示構造 2 を有する照明装置 1 において、画像のコントラスト低下や虹ムラの発生を抑制し、耐久性を向上した照明装置 1 を提供できる。

[0036] 光源 7 から導光板 3 に入射した光 9 (9 1) は、第二部分 3 7 で全反射し、全反射した光 9 (9 3) が第一面 3 1 から表示面 2 1 側に向かって出射される。このように、光 9 は、導光板 3 の第二面 3 3 で全反射してから出射されるので、光源 7 からの光 9 の利用率を向上できる。

また、光源 7 から導光板 3 に入射した光 9 (9 1) は、第二部分 3 7 で全反射された後、第一面 3 1 で透過されて表示面 2 1 に出射される。よって、光源 7 からの光 9 の利用率を向上できる。

[0037] 第二結合部材 6 の屈折率を n_1 とし、導光板 3 の屈折率を n_2 とし、表示面 2 1 に対する導光板 3 内を伝搬する光 9 (9 1) の角度を α とし、表示面 2 1 に対する第二部分 3 7 の傾斜角度を β とし、第二部分 3 7 で全反射した光 9 (9 2) の表示面 2 1 に対する反射角度を γ としたとき、 α 、 β 及び γ は、それぞれ式 (1) 及び式 (2) を満足する。これにより、第二部分 3 7 において光 9 を効率的に全反射させることができる。また、表示内容を含む光 9 (9 3) を観測者の目 1 0 が観測可能な範囲内に出射することができる。よって、光源 7 からの光 9 の利用効率を向上し、表示性能の優れた照明装置 1 とすることができる。

[0038] なお、本発明の技術範囲は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上述した実施形態では、第一結合部材 5 が表示構造 2 の表示面 2 1 に接合されているが、これに代えて、第一結合部材 5 と表示面 2 1 との間に、光利用効率を向上するためのフィルム等が配置されてもよい。

[0039] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述した実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上述した実施形態を適宜組み合わせても構わない。

産業上の利用可能性

[0040] 上述した照明装置 1 によれば、フロントライト式の表示構造を有する照明装置において、画像のコントラスト低下や虹ムラの発生を抑制し、耐久性を向上することができる。

ここで、太陽光など強い外光が当たる屋外用途のディスプレイにおいて、スマートフォンに代表されるようなバックライト式透過型液晶ディスプレイでは、画像光が強い外光に負けて見えなくなってしまう問題がある。強い外光の下でのみの使用であれば照明装置を持たない反射型液晶ディスプレイで事足りるが、現在のほとんどのディスプレイの用途では、暗所でも画像が視認できるようにする必要がある。

上述した照明装置 1 を用いたフロントライト式反射型液晶ディスプレイによれば、画像の劣化（プリズムによる外光の散乱や干渉による虹むら）が抑制され、導光板 3 が透明板 4 で保護され耐久性が向上でき、導光板 3 の上面にタッチパネルなどが貼り合わせされたとしても導光板 3 の性能が変化しない。さらに、外光があれば照明の必要が無いため、バックライト式透過型液晶ディスプレイと比較して消費電力が $1/50$ と小さくて済み、外光の強い明所及び外光の無い暗所の両方で初めて過不足なく使用できるディスプレイである。これにより、以下の特殊用途で応用できる。具体的には、例えば屋外デジタルサイネージや自転車、自動車、二輪車、重機、船舶、航空機、電力供給が困難な登山用の端末、災害時の端末、工事現場のタブレット PC、ガス・電気・水道の検診端末、宅配便の端末等に応用でき、長期にわたり全世界で活用される照明装置 1 とすることができる。

符号の説明

- [0041] 1 …照明装置
 2 …表示構造
 3 …導光板
 4 …透明板
 5 …第一結合部材
 6 …第二結合部材
 7 …光源
 9 …光
 1 3 …一側面（導光板の側面）
 2 1 …表示面
 3 1 …第一面
 3 3 …第二面
 3 4 …平坦部
 3 5 …凸部
 3 6 …第一部分

3 7 …第二部分

請求の範囲

[請求項1]

表示面を有する表示構造と、

前記表示構造の前記表示面側に配置される導光板と、

前記表示構造と前記導光板との間に配置される第一結合部材と、

前記導光板に対して前記表示構造と反対側に配置される透明板と、

前記導光板と前記透明板との間に配置される第二結合部材と、

前記導光板の側面を照らすように光を照射する光源と、

を備え、

前記導光板は、前記第一結合部材に接する第一面と、前記第二結合部材に接する第二面と、を有し、

前記導光板の前記第一面は平坦であり、

前記導光板の前記第二面は、前記表示面と略平行な平坦部と、前記平坦部から前記第二結合部材側に突出する凸部と、を有し、

前記凸部は、前記光源の照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第二結合部材側に傾斜する第一部分と、前記照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第一結合部材側に傾斜する第二部分と、を有し、

前記導光板は、前記第二部分において、前記光源から照射されて前記第二面に到達する前記光を全反射させるとともに、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面から前記導光板の外部へ出射させ、かつ、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面で透過させるように形成されており、

前記第一結合部材及び前記第二結合部材の屈折率を n_1 とし、

前記導光板の屈折率を n_2 とし、

前記表示面に対する前記導光板内を伝搬する前記光の角度を α とし、

、

前記表示面に対する前記第二部分の傾斜角度を β とし、

前記第二部分で全反射した前記光の前記表示面に対する反射角度を

γ としたとき、

$$\alpha + \beta \leq 90^\circ - \arcsin(n_1 / n_2)、かつ$$

$$\gamma \leq \alpha + 2\beta$$

を満足することを特徴とする照明装置。

[請求項2]

表示面を有する表示構造と、

前記表示構造の前記表示面側に配置される導光板と、

前記表示構造と前記導光板との間に配置される第一結合部材と、

前記導光板に対して前記表示構造と反対側に配置される透明板と、

前記導光板と前記透明板との間に配置される第二結合部材と、

前記導光板の側面を照らすように光を照射する光源と、

を備え、

前記導光板は、前記第一結合部材に接する第一面と、前記第二結合部材に接する第二面と、を有し、

前記導光板の前記第一面は平坦であり、

前記導光板の前記第二面は、前記表示面と略平行な平坦部と、前記平坦部から前記第二結合部材側に突出する凸部と、を有し、

前記凸部は、前記光源の照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第二結合部材側に傾斜する第一部分と、前記照射方向の上流から下流へ向かうにつれて前記第一結合部材側に傾斜する第二部分と、を有することを特徴とする照明装置。

[請求項3]

前記導光板は、前記第二部分において、前記光源から照射されて前記第二面に到達する前記光を全反射させるとともに、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面から前記導光板の外部へ出射させるように形成されていることを特徴とする請求項2に記載の照明装置。

[請求項4]

前記導光板は、前記第二部分で全反射された前記光を前記第一面で透過させるように形成されていることを特徴とする請求項3に記載の照明装置。

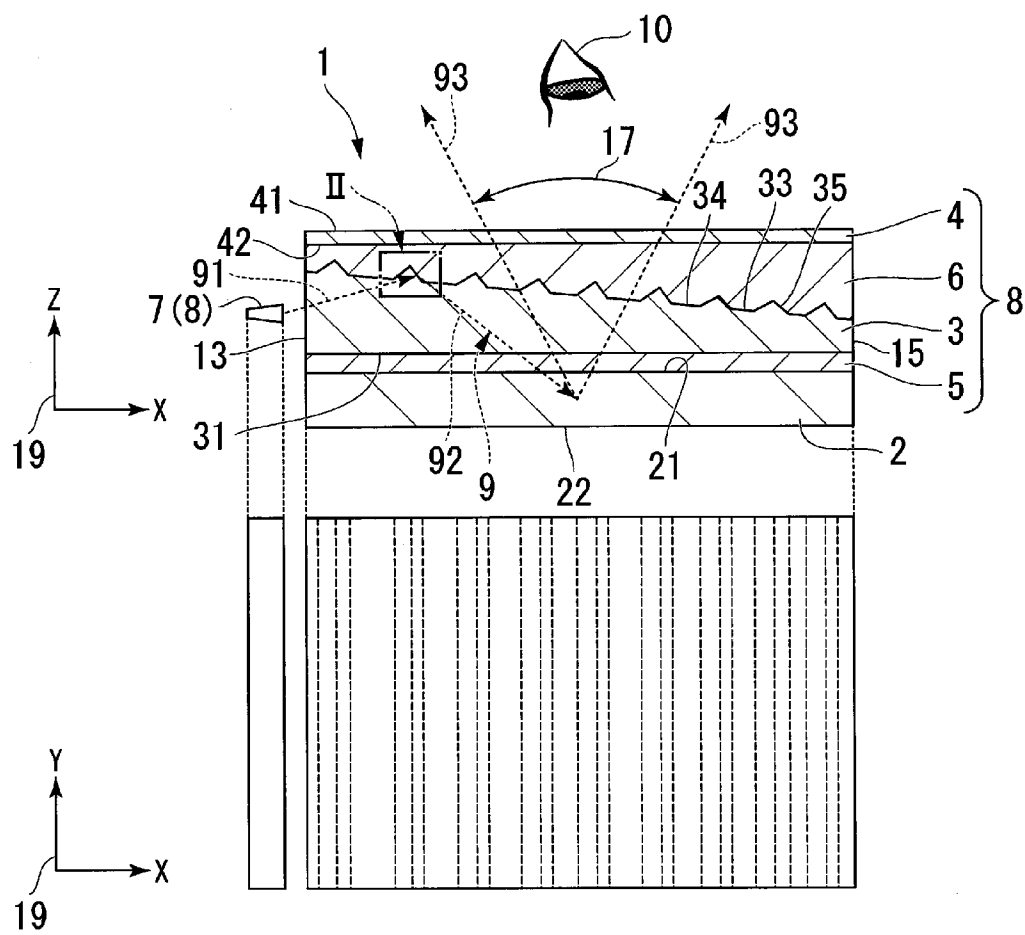
[請求項5]

前記第一結合部材及び前記第二結合部材の屈折率を n_1 とし、

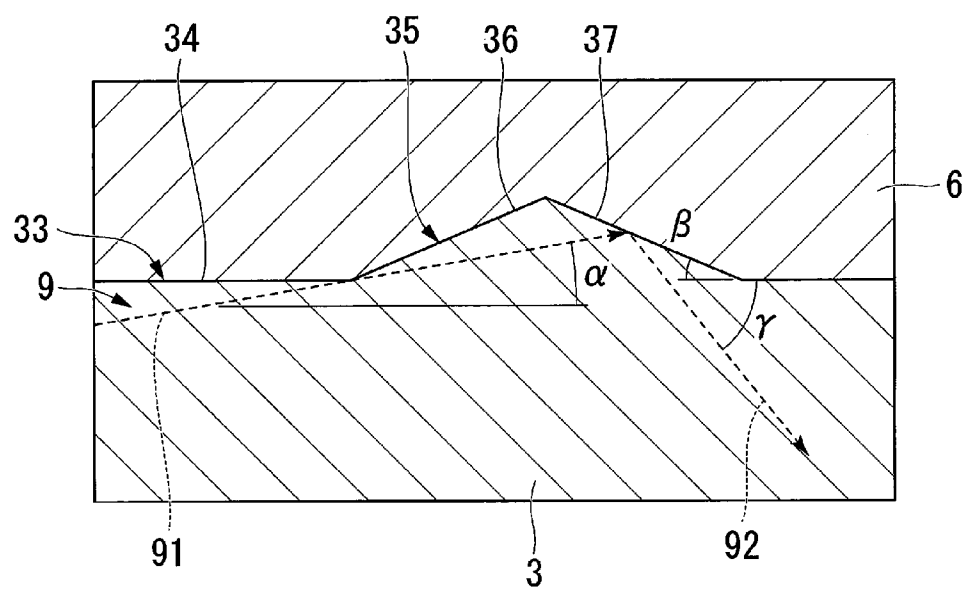
前記導光板の屈折率を n_2 とし、
前記表示面に対する前記導光板内を伝搬する前記光の角度を α とし
、
前記表示面に対する前記第二部分の傾斜角度を β とし、
前記第二部分で全反射した前記光の前記表示面に対する反射角度を
 γ としたとき、
$$\alpha + \beta \leq 90^\circ - \arcsin(n_1 / n_2) \text{、かつ}$$
$$\gamma \leq \alpha + 2\beta$$

を満足することを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に
記載の照明装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F21S2/00 (2016.01) i, G02F1/13357 (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. F21S2/00, G02F1/13357

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2000-292789 A (SHARP CORPORATION) 20 October 2000, paragraphs [0109]-[0134], fig. 10, 11 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-8424 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 January 2002, paragraphs [0029]-[0042], fig. 1-3 & US 2002/0021385 A1, paragraphs [0032]-[0045], fig. 1-3 & CN 1318767 A	1-5

☐ 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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16.10.2019

Date of mailing of the international search report
29.10.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, G02F1/13357(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. F21S2/00, G02F1/13357

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y	JP 2000-292789 A（シャープ株式会社）2000.10.20, 段落 [0109]-[0134], 第10-11図（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2002-8424 A（松下電器産業株式会社）2002.01.11, 段落 [0029]-[0042], 図1-3 & US 2002/0021385 A1, [0032]-[0045], Figs.1-3 & CN 1318767 A	1-5

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

16.10.2019

国際調査報告の発送日

29.10.2019

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）

下原 浩嗣

3 X

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3371