

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5429625号  
(P5429625)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.	F I
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 3 3
<b>G O 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 3 4
<b>G O 2 B 6/00 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/13357
<b>F 2 1 Y 101/02 (2006.01)</b>	G O 2 B 6/00 3 3 1
	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 17 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2009-258086 (P2009-258086)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成21年11月11日(2009.11.11)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2011-103241 (P2011-103241A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年5月26日(2011.5.26)	(74) 代理人	100075812
審査請求日	平成24年9月18日(2012.9.18)		弁理士 吉武 賢次
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100107537
			弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導光板、面光源装置および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光面を有した面光源装置に組み込まれる導光板であって、  
 出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有し、  
 前記出光面は、前記面光源装置の前記発光面と平行に配置されることを意図された平坦面と、前記平坦面に対して傾斜した傾斜面と、を含み、  
 前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜面が占めている領域の割合は、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を含む中央領域であって、前記第1方向に直交し且つ前記平坦面と平行な第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる中央領域において、前記第1方向における前記入光面側の端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域よりも、大きくなっており、

前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜面が占めている領域の割合は、前記端部領域中の前記第2方向における両端部の中央を含む中央部分において、前記端部領域中の前記第2方向における端部を含む端部部分よりも、大きくなっている、  
 ことを特徴とする導光板。

【請求項2】

発光面を有した面光源装置に組み込まれる導光板であって、  
出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分  
からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの  
入光面に対向する反対面と、を有し、

前記出光面は、前記面光源装置の前記発光面と平行に配置されることを意図された平坦  
面と、前記平坦面に対して傾斜した傾斜面と、を含み、

前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜  
面が占めている領域の割合は、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を  
含む中央領域であって、前記第1方向に直交し且つ前記平坦面と平行な第2方向に沿って  
前記出光面の両端部間を延びる中央領域において、前記第1方向における前記入光面側の  
端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域よりも、大きく  
なっており、

10

各々が前記第2方向と交差して延びる複数の傾斜面が、前記第2方向に並べて、設けられ、

少なくとも一つの傾斜面の幅は、前記中央領域内において一定であり、且つ、前記中央領域外の少なくとも一部の領域において前記第1方向における前記中央の側から前記第1方向における前記端部の側へ接近するにつれて狭くなる、  
 ことを特徴とする導光板。

【請求項3】

発光面を有した面光源装置に組み込まれる導光板であって、  
出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分  
からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの  
入光面に対向する反対面と、を有し、

20

前記出光面は、前記面光源装置の前記発光面と平行に配置されることを意図された平坦  
面と、前記平坦面に対して傾斜した傾斜面と、を含み、

前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜  
面が占めている領域の割合は、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を  
含む中央領域であって、前記第1方向に直交し且つ前記平坦面と平行な第2方向に沿って  
前記出光面の両端部間を延びる中央領域において、前記第1方向における前記入光面側の  
端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域よりも、大きく  
なっており、

30

各傾斜面の前記平坦面に対する傾斜角度は、当該傾斜面の全長に亘って、一定である、  
 ことを特徴とする導光板。

【請求項4】

発光面を有した面光源装置に組み込まれる導光板であって、  
出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分  
からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの  
入光面に対向する反対面と、を有し、

前記出光面は、前記面光源装置の前記発光面と平行に配置されることを意図された平坦  
面と、前記平坦面に対して傾斜した傾斜面と、を含み、

40

前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜  
面が占めている領域の割合は、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を  
含む中央領域であって、前記第1方向に直交し且つ前記平坦面と平行な第2方向に沿って  
前記出光面の両端部間を延びる中央領域において、前記第1方向における前記入光面側の  
端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域よりも、大きく  
なっており、

前記出光面は、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の溝を、前記第2方向に並べて、前記第1方向および前記第2方向の両方向に平行な面に設けてなる構成を有し、

前記溝の表面の少なくとも一部分によって、前記傾斜面が形成され、

前記面のうちの前記溝が設けられていない部分によって、前記平坦面が形成されている

50

、  
 ことを特徴とする導光板。

【請求項 5】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

本体部と、

前記第 1 方向に直交し且つ前記本体部の一側の面と平行な第 2 方向に並べて、前記本体部の前記一側の面上に配列された複数の単位形状要素であって、各単位形状要素が前記第 2 方向と交差して延びる、複数の単位形状要素と、を備え、

少なくとも一つの単位形状要素の幅は、少なくとも一部の領域において、前記第 1 方向における前記入光面と前記反対面との中央の側から前記第 1 方向における前記入光面の側へ接近するにつれて狭くなる、及び/又は、前記少なくとも一つの単位形状要素の前記高さは、少なくとも一部の領域において、前記第 1 方向における前記中央の側から前記第 1 方向における前記入光面の側へ接近するにつれて低くなり、

各単位形状要素の幅および各単位形状要素の高さは、第 1 方向における前記中央から、第 1 方向における前記入光面の側の端部と前記中央との間の中間位置まで、一定であり、

各単位形状要素の幅は、第 1 方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて狭くなり、且つ、各単位形状要素の高さは、第 1 方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて低くなる、

ことを特徴とする導光板。

【請求項 6】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

本体部と、

前記第 1 方向に直交し且つ前記本体部の一側の面と平行な第 2 方向に並べて、前記本体部の前記一側の面上に配列された複数の単位形状要素であって、各単位形状要素が前記第 2 方向と交差して延びる、複数の単位形状要素と、を備え、

前記複数の単位形状要素の長さは、一定ではなく、

前記第 2 方向に並べられた複数の単位形状要素のうち、前記第 2 方向の両端に位置する単位形状要素の長さが最も短い、

ことを特徴とする導光板。

【請求項 7】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

本体部と、

前記第 1 方向に直交し且つ前記本体部の一側の面と平行な第 2 方向に並べて、前記本体部の前記一側の面上に配列された複数の単位形状要素であって、各単位形状要素が前記第 2 方向と交差して延びる、複数の単位形状要素と、を備え、

前記複数の単位形状要素の長さは、一定ではなく、

前記第 2 方向に並べられた複数の単位形状要素のうち、前記第 2 方向における両端に位置する単位形状要素の長さは、当該両端に位置する二つの単位形状要素の間の前記第 2 方向における中央に位置する単位形状要素の長さよりも、短い、

ことを特徴とする導光板。

【請求項 8】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

10

20

30

40

50

前記第 1 方向に直交する第 2 方向に並べて、前記第 1 方向および前記第 2 方向の両方向に平行な面上に、各々が前記第 2 方向と交差して延びる複数の溝を設けてなる構成を、前記出光面が有し、

少なくとも一つの溝の幅は、少なくとも一部の領域において、前記第 1 方向における前記入光面と前記反対面との中央の側から前記第 1 方向における前記入光面の側へ接近するにつれて狭くなる、及び/又は、前記少なくとも一つの溝の前記深さは、少なくとも一部の領域において、前記第 1 方向における前記中央の側から前記第 1 方向における前記入光面の側へ接近するにつれて浅くなる、  
ことを特徴とする導光板。

【請求項 9】

各溝の幅および各溝の深さは、第 1 方向における前記中央から、第 1 方向における前記入光面の側の端部と前記中央との間の中間位置まで、一定であり、

各溝の幅は、第 1 方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて狭くなり、且つ、各溝の深さは、第 1 方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて浅くなる、  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の導光板。

【請求項 10】

前記複数の溝の長さは、一定ではない、  
ことを特徴とする 8 または 9 に記載の導光板。

【請求項 11】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

前記第 1 方向に直交する第 2 方向に並べて、前記第 1 方向および前記第 2 方向の両方向に平行な面上に、各々が前記第 2 方向と交差して延びる複数の溝を設けてなる構成を、前記出光面が有し、

前記複数の溝の長さは、一定ではない、  
ことを特徴とする導光板。

【請求項 12】

前記第 2 方向に並べられた複数の溝のうち、前記第 2 方向の両端に位置する溝の長さが最も短い、

ことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の導光板。

【請求項 13】

前記第 2 方向に並べられた複数の溝のうち、前記第 2 方向における両端に位置する溝の長さは、当該両端に位置する二つの溝の間の前記第 2 方向における中央に位置する溝の長さよりも、短い、

ことを特徴とする請求項 10 ~ 12 のいずれか一項に記載の導光板。

【請求項 14】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

前記第 1 方向に直交する第 2 方向に並べて、前記第 1 方向および前記第 2 方向の両方向に平行な面上に、各々が前記第 2 方向と交差して延びる複数の溝を設けてなる構成を、前記出光面が有し、

前記第 1 方向における前記入光面と前記反対面との中央を含む中央領域であって前記第 2 方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる中央領域内を延びている前記溝の深さの和を、前記中央領域の前記第 2 方向に沿った長さで割ることによって得られる中央領域における深さの平均変化率は、前記第 1 方向における前記入光面側の端部を含み前記第 2 方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域内を延びている前記溝の深さの和を、前記端部領域の前記第 2 方向に沿った長さで割ることによって得られる端部領域における深

10

20

30

40

50

さの平均変化率よりも、大きい、  
ことを特徴とする導光板。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の導光板と、  
前記導光板の前記入光面に対向して配置された光源と、を備える、  
ことを特徴とする面光源装置。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の面光源装置と、  
前記面光源装置に対向して配置された液晶表示パネルと、を備える、  
ことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 17】

請求項 15 に記載の面光源装置であって、前記光源が前記第 2 方向に沿って配列された複数の点状発光体を含む、面光源装置と、

前記面光源装置に対向して配置された液晶表示パネルと、  
各点状発光体の出力を制御する制御装置と、を備え、  
前記制御装置は、表示されるべき映像に応じて各点状発光体の出力を調節するように構成されている、

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、映像を表示する表示装置、液晶表示装置に用いられる面光源装置、および、面光源装置に用いられる導光板に係り、とりわけ、観察者に感知される明るさを効果的に上昇させることができる表示装置、面光源装置および導光板に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルを、背面側から照明する面光源装置が広く普及している（例えば、特許文献 1）。面光源装置は、大別すると、光学部材の直下に光源を配置する直下型と、光学部材の側方に光源を配置するエッジライト型と、に分類される。エッジライト型の面光源装置は、直下型の面光源装置と比較して、面光源装置を薄型化させることができるといった利点を有している。

30

【0003】

エッジライト型の面光源装置では、光源の側方に導光板が設けられており、光源からの光は、導光板の側面（入光面）から導光板内に入射する。導光板へ入射した光は、導光板の対向する一対の主面において反射を繰り返して、入光面に略直交する方向（導光方向）に導光板内を進んでいく。導光板内を進む光は、導光板から光学的な作用を受け、導光板内を進むにつれて少しずつ出光面から出射していくようにしむけられる。このようにして、導光板の出光面からの出射光量が、導光方向に沿って、大きくばらついてしまうことが防止されるようになっている。具体的な導光板の構成の一例として、導光板内に光散乱剤が分散され、光散乱剤によって導光板内を進む光の進行方向を変化させることにより、導光

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 227405 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、現状のエッジライト型の面光源装置においては、導光方向に沿って出射光量が十分に均一化されておらず、出光面のうちの光源に近い領域から出射する光の光量

50

が局所的に多くなる傾向がある。このような傾向の一方で、面光源装置が組み込まれた表示装置の表示面を観察する観察者は、面光源装置の出光面の中央に対応する表示面上の中央領域に表示される像の明るさの上昇を敏感に感知し得るが、面光源装置の出光面の縁部に対応する表示面上の縁部領域に表示される像の明るさの上昇を感知しにくい。

【0006】

すなわち、出光面のうちの光源に近い領域から出射する光の光量が局所的に多くなることは、出射光量の導光方向に沿った均一性を確保する観点からだけでなく、光源で発光される限られた光量の光を有効利用する観点からも、好ましくない。したがって、出光面のうちの光源に近い領域から出射する光の光量を抑制すると同時に、出光面のうちの光源から離れた中央の領域から出射する光の光量を増大させることができれば、非常に好ましい

10

【0007】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、観察者に感知される明るさを効果的に上昇させることができる表示装置、面光源装置および導光板を提供することを目的とする。

【0008】

ところで、昨今においては、光源の長寿命化および省エネルギー化の観点から、これまで多用されてきた線状に延びる冷陰極管に代えて、発光ダイオード(LED)を光源として用いることが多くなってきている。発光ダイオードを用いる場合、多数の点状発光体が並べて配置されることになる。とりわけ、将来的には、さらなる省エネルギー化の観点から、多数の点状発光体の配置間隔が広がっていくことも予想される。本発明による導光板が、並べて配列された複数の点状発光体からなる光源に対して好適であれば、非常に好ましい。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による第1の導光板は、発光面を有した面光源装置に組み込まれる導光板であって、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面的一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面的一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有し、

30

前記出光面は、前記面光源装置の前記発光面と平行に配置されることを意図された平坦面と、前記平坦面に対して傾斜した傾斜面と、を含み、

前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜面が占めている領域の割合は、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を含む中央領域であって、前記第1方向に直交し且つ前記平坦面と平行な第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる中央領域において、前記第1方向における前記入光面側の端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域よりも、大きくなっている、ことを特徴とする。このような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

40

【0010】

本発明による第1の導光板において、前記平坦面の法線方向から前記出光面を観察した場合での前記出光面のうちの前記傾斜面が占めている領域の割合は、前記端部領域中の前記第2方向における両端部の中央を含む中央部分において、前記端部領域中の前記第2方向における端部を含む端部部分よりも、大きくなっていてもよい。このような導光板によれば、光源で発光される光をとりわけ有効利用し、観察者に感知される像の明るさをより効果的に上昇させることができる。

【0011】

また、本発明による第1の導光板において、各々が前記第2方向と交差して延びる複数

50

の傾斜面が、前記第2方向に並べて、設けられ、少なくとも一つの傾斜面の幅は、前記第1方向に沿った少なくとも一部の領域において、前記第1方向における前記中央の側から前記第1方向における前記端部の側へ接近するにつれて狭くなるようにしてもよい。このような導光板によれば、出光面のうちの傾斜面が占めている領域の割合が、出光面のうちの中央領域において、端部領域よりも大きくなることを、簡易な構成によって、実現することができる。

【0012】

さらに、本発明による第1の導光板において、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の傾斜面が、前記第2方向に並べて、設けられ、少なくとも一つの傾斜面の幅は、前記中央領域内において一定であり、且つ、前記中央領域外の少なくとも一部の領域において前記第1方向における前記中央の側から前記第1方向における前記端部の側へ接近するにつれて狭くなるようにしてもよい。このような導光板によれば、出光面のうちの傾斜面が占めている領域の割合が、出光面のうちの中央領域において、端部領域よりも大きくなることを、簡易な構成によって、実現することができる。

10

【0013】

さらに、本発明による第1の導光板において、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の傾斜面が、前記第2方向に並べて、設けられ、前記複数の傾斜面の長さは一定ではないようにしてもよい。このような導光板によれば、出光面のうちの傾斜面が占めている領域の割合が、出光面のうちの中央領域において、端部領域よりも大きくなることを、簡易な構成によって、実現することができる。加えて、出光面の入光面側の端部領域のうち、第2方向における端部部分において、第2方向における中央部分よりも、出光面中に傾斜面が占める割合が小さくなることを、簡易な構成によって、実現することができる。このような本発明による第1の導光板において、少なくとも一つの傾斜面は、前記中央領域内を延び亘っているが、前記両端部まで延びていないようにしてもよい。このような導光板によれば、出光面のうちの傾斜面が占めている領域の割合が、出光面のうちの中央領域において、端部領域よりも大きくなることを、簡易な構成によって、実現することができる。加えて、出光面の入光面側の端部領域のうち、第2方向における端部部分において、第2方向における中央部分よりも、出光面中に傾斜面が占める割合が小さくなることを、簡易な構成によって、実現することができる。

20

【0014】

さらに、本発明による第1の導光板において、各傾斜面の前記平坦面に対する傾斜角度は、当該傾斜面の全長に亘って、一定であるようにしてもよい。

30

【0015】

さらに、本発明による第1の導光板が、前記第1方向および前記第2方向の両方向に平行な一側の面を有する本体部と、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の単位形状要素であって、前記本体部の一側の面上に前記第2方向に並べて配列された複数の単位形状要素と、を備え、各単位形状要素の表面の少なくとも一部分によって、前記傾斜面が形成され、前記本体部の前記一側の面のうちの前記単位形状要素によって覆われていない部分によって、前記平坦面が形成されていてもよい。

【0016】

さらに、本発明による第1の導光板において、前記出光面は、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の溝を、前記第2方向に並べて、前記第1方向および前記第2方向の両方向に平行な面に設けてなる構成を有し、前記溝の表面の少なくとも一部分によって、前記傾斜面が形成され、前記面のうちの前記溝が設けられていない部分によって、前記平坦面が形成されていてもよい。

40

【0017】

本発明による第2の導光板は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

50

本体部と、

前記第1方向に直交し且つ前記本体部の一侧の面と平行な第2方向に並べて、前記本体部の前記一侧の面上に配列された複数の単位形状要素であって、各単位形状要素が前記第2方向と交差して延びる、複数の単位形状要素と、を備え、

少なくとも一つの単位形状要素の幅は、少なくとも一部の領域において、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央の側から前記第1方向における前記入光面の側へ接近するにつれて狭くなる、及び/又は、前記少なくとも一つの単位形状要素の前記高さは、少なくとも一部の領域において、前記第1方向における前記中央の側から前記第1方向における前記入光面の側へ接近するにつれて低くなる、ことを特徴とする。このような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

10

【0018】

本発明による第2の導光板において、各単位形状要素の幅および各単位形状要素の高さは、第1方向における前記中央から、第1方向における前記入光面の側の端部と前記中央との間の中間位置まで、一定であり、各単位形状要素の幅は、第1方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて狭くなり、且つ、各単位形状要素の高さは、第1方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて低くなるようにしてもよい。

【0019】

20

また、本発明による第2の導光板において、前記複数の単位形状要素の長さが一定ではないようにしてもよい。

【0020】

本発明による第3の導光板は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

本体部と、

前記第1方向に直交し且つ前記本体部の一侧の面と平行な第2方向に並べて、前記本体部の前記一侧の面上に配列された複数の単位形状要素であって、各単位形状要素が前記第2方向と交差して延びる、複数の単位形状要素と、を備え、

30

前記複数の単位形状要素の長さは、一定ではない、ことを特徴とする導光板。このような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることが可能となる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

【0021】

本発明による第2または第3の導光板において、前記第2方向に並べられた複数の単位形状要素のうち、前記第2方向の両端に位置する単位形状要素の長さが最も短いようにしてもよい。

40

【0022】

また、本発明による第2または第3の導光板において、前記第2方向に並べられた複数の単位形状要素のうち、前記第2方向における両端に位置する単位形状要素の長さは、当該両端に位置する二つの単位形状要素の間の前記第2方向における中央に位置する単位形状要素の長さよりも、短くなるようにしてもよい。

【0023】

本発明による第4の導光板は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

50

前記第1方向に直交する第2方向に並べて、前記第1方向および前記第2方向の両方向に平行な面上に、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の溝を設けてなる構成を、前記出光面が有し、

少なくとも一つの溝の幅は、少なくとも一部の領域において、前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央の側から前記第1方向における前記入光面の側へ接近するにつれて狭くなる、及び/又は、前記少なくとも一つの溝の前記深さは、少なくとも一部の領域において、前記第1方向における前記中央の側から前記第1方向における前記入光面の側へ接近するにつれて浅くなる、ことを特徴とするこのような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

10

【0024】

本発明による第4の導光板において、各溝の幅および各溝の深さは、第1方向における前記中央から、第1方向における前記入光面の側の端部と前記中央との間の中間位置まで、一定であり、各溝の幅は、第1方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて狭くなり、且つ、各溝の深さは、第1方向における前記中間位置から前記入光面の側の端部に接近するにつれて浅くなるようにしてもよい。

【0025】

また、本発明による第4の導光板において、前記複数の溝の長さが一定ではないようにしてもよい。

20

【0026】

本発明による第5の導光板は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

前記第1方向に直交する第2方向に並べて、前記第1方向および前記第2方向の両方向に平行な面上に、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の溝を設けてなる構成を、前記出光面が有し、

前記複数の溝の長さは、一定ではない、ことを特徴とする導光板。このような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることが可能となる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

30

【0027】

本発明による第4または第5の導光板において、前記第2方向に並べられた複数の溝のうち、前記第2方向の両端に位置する溝の長さが最も短いようにしてもよい。

【0028】

また、本発明による第4または第5の導光板において、前記第2方向に並べられた複数の溝のうち、前記第2方向における両端に位置する溝の長さは、当該両端に位置する二つの溝の間の前記第2方向における中央に位置する溝の長さよりも、短くなるようにしてもよい。

40

【0029】

本発明による第6の導光板は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

本体部と、

前記第1方向に直交し且つ前記本体部の一侧の面と平行な第2方向に並べて、前記本体部の前記一侧の面上に配列された複数の単位形状要素であって、各単位形状要素が前記第2方向と交差して延びる、複数の単位形状要素と、を備え、

50

前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を含む中央領域であって、前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる中央領域内を延びている前記単位形状要素の高さの和を、前記中央領域の前記第2方向に沿った長さで割ることによって得られる中央領域における高さの平均変化率は、前記第1方向における前記入光面の側の端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域内を延びている前記単位形状要素の高さの和を、前記端部領域の前記第2方向に沿った長さで割ることによって得られる端部領域における高さの平均変化率よりも、大きい、ことを特徴とする。このような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

10

## 【0030】

本発明による第7の導光板は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面的一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面的一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板であって、

前記第1方向に直交する第2方向に並べて、前記第1方向および前記第2方向の両方向に平行な面上に、各々が前記第2方向と交差して延びる複数の溝を設けてなる構成を、前記出光面が有し、

前記第1方向における前記入光面と前記反対面との中央を含む中央領域であって前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる中央領域内を延びている前記溝の深さの和を、前記中央領域の前記第2方向に沿った長さで割ることによって得られる中央領域における深さの平均変化率は、前記第1方向における前記入光面側の端部を含み前記第2方向に沿って前記出光面の両端部間を延びる端部領域内を延びている前記溝の深さの和を、前記端部領域の前記第2方向に沿った長さで割ることによって得られる端部領域における深さの平均変化率よりも、大きい、ことを特徴とする。このような導光板によれば、光源で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。また、導光板の出光面から出光する光の第2方向に沿った光量分布を好適に調節することが可能となる。

20

## 【0031】

本発明による第8の導光板は、

発光面を有した面光源装置に組み込まれる導光板であって、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面的一部分からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面的一部分からなり第1方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有し、

前記出光面は、前記面光源装置の前記発光面と平行に配置されることを意図された平坦面と、前記平坦面に対して傾斜した傾斜面と、を含む、ことを特徴とする。

## 【0032】

本発明による面光源装置は、上述した本発明による第1～第8の導光板のいずれかと、前記導光板の前記入光面に対向して配置された光源と、を備える、ことを特徴とする。

## 【0033】

本発明による面光源装置において、前記光源は、前記第2方向に沿って配列された複数の点状発光体を含むようにしてもよい。

40

## 【0034】

本発明による第1の表示装置は、上述した本発明による面光源装置のいずれかと、前記面光源装置に対向して配置された液晶表示パネルと、を備える、ことを特徴とする。

## 【0035】

本発明による第2の表示装置は、上述した本発明による第1～第7の導光板のいずれかと、前記導光板の前記入光面に対向して配置された光源と、制御装置と、を備え、前記光源は、前記第2方向に沿って配列された複数の点状発光体を含み、前記制御装置は、各点状発光体の出力を制御し、表示されるべき映像に応じて各点状発光体の出力を調節するよ

50

うに構成されている、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、出光面のうちの光源近傍の領域から出射する光の光量が多くなり過ぎてしまうことを防止し、これにともなって、出光面の中央を含む領域から出射する光の光量を多く確保することができる。この結果、表示装置の表示面の中央に像を明るく表示することができ、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】図1は、本発明による一実施の形態を説明するための図であって、表示装置および面光源装置の概略構成を示す断面図である。 10

【図2】図2は、図1の面光源装置に組み込まれた導光板を示す斜視図である。

【図3】図3は、図2の導光板を出光面の側から、光源とともに、示す図である。

【図4】図4は、図2のI-V-I線に沿った断面において導光板を示す図である。

【図5】図5は、図2のV-V線に沿った断面において導光板を示す図である。

【図6】図6は、面光源装置の作用を説明するための図であって、図2のV-I-V線に沿った断面において示した導光板とともに、光源及び光学シートを示す図である。

【図7】図7は、図4と同様の断面において導光板を示す断面図であり、導光板の作用を説明するための図である。

【図8】図8は、導光板の端部領域を示す部分斜視図であり、導光板の作用を説明するための図である。 20

【図9】図9は、図8に示された導光板を第1方向から示す図である。

【図10】図10は、図8に示された導光板を平坦面の法線方向から示す図である。

【図11】図11は、図8中の点A1、点B1および点C1が通過する面を示す図である。

。

【図12】図12は、図8中の点A2、点B2および点C2が通過する面を示す図である。

。

【図13】図13は、図2に対応する図であって、導光板の一変形例を示す斜視図である。

。

【図14】図14は、図3に対応する図であって、図13の導光板を出光面の側から示す平面図である。 30

【図15】図15は、図2に対応する図であって、導光板の他の変形例を示す斜視図である。

【図16】図16は、図3に対応する図であって、図15の導光板を出光面の側から示す平面図である。

【図17】図17は、図3に対応する図であって、導光板のさらに他の変形例を、その出光面の側から示す平面図である。

【図18】図18は、図2に対応する図であって、導光板のさらに別の変形例を示す斜視図である。

【図19】図19は、図4に対応する図であって、図18のX-I-X-X-I-X線に沿った断面において、図18の導光板を示す図である。 40

【図20】図20は、図5に対応する図であって、図18のX-X-X-X線に沿った断面において、図18の導光板を示す図である。

【図21】図21は、図2に対応する図であって、導光板のさらに別の変形例を示す斜視図である。

【図22】図22は、図3に対応する図であって、図21の導光板を出光面の側から示す平面図である。

【図23】図23は、図4に対応する図であって、図21のX-X-I-I-I-X-X-I-I-I線に沿った断面において、図21の導光板を示す図である。

【図24】図24は、図5に対応する図であって、図21のX-X-I-V-X-X-I-V線に沿っ 50

た断面において、図 2 1 の導光板を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、図 1 に対応する図であって、面光源装置の一変形例を示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、図 2 に対応する図であって、導光板のさらに別の変形例を示す斜視図である。

【図 2 7】図 2 7 は、図 3 に対応する図であって、図 2 6 の導光板を出光面の側から示す平面図である。

【図 2 8】図 2 8 は、図 2 に対応する図であって、導光板のさらに別の変形例を示す斜視図である。

【図 2 9】図 2 9 は、図 3 に対応する図であって、図 2 8 の導光板を出光面の側から示す平面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。図 1 ~ 図 1 2 は本発明による一実施の形態を説明するための図である。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0039】

図 1 に示すように、表示装置 1 0 は、液晶表示パネル 1 5 と、液晶表示パネル 1 5 の背面側に配置され液晶表示パネル 1 5 を背面側から面状に照らす面光源装置 2 0 と、液晶表示パネル 1 5 および面光源装置 2 0 を制御する制御装置 1 8 と、を備えている。表示装置 1 0 は、表示面 1 1 を有し、表示面 1 1 に像を表示するように構成されている。

20

【0040】

図示した液晶表示パネル 1 5 は、出光側に配置された上偏光板 1 3 と、入光側に配置された下偏光板 1 4 と、上偏光板 1 3 と下偏光板 1 4 との間に配置された液晶セル 1 2 と、を有している。このうち、液晶セル 1 2 は、ガラス等からなる一对の支持板と、支持板間に配置された液晶と、液晶分子の配向を一つの画素を形成する領域毎に電場によって制御する電極と、を有する部材である。支持板間の液晶は、一つの画素を形成する領域毎にその配向を変化させられ得るようになっている。この結果、液晶表示パネル 1 5 は、面光源装置 2 0 からの光の透過または遮断を画素毎に制御するシャッターとして機能し、面光源装置 2 0 からの面状光を選択して透過させることにより、画像を形成するようになる。制御装置 1 8 は、画素毎の液晶分子の配向を制御するように構成されている。液晶表示パネル 1 5 の詳細については、種々の公知文献（例えば、「フラットパネルディスプレイ大辞典（内田龍男、内池平樹監修）」2001年工業調査会発行）に記載されており、ここではこれ以上の詳細な説明を省略する。

30

【0041】

次に、面光源装置 2 0 について説明する。面光源装置 2 0 は、面状に光を発光する発光面 2 1 を有し、液晶表示パネル 1 5 を背面側から照明する装置である。図 1 に示すように、面光源装置 2 0 は、エッジライト型の面光源装置として構成され、導光板 3 0 と、導光板 3 0 の側方に配置された光源 2 4 a , 2 4 b と、を有している。導光板 3 0 は、液晶表示パネル 1 5 側の主面によって構成された出光面 3 1 と、出光面 3 1 に対向するもう一方の主面からなる裏面 3 2 と、出光面 3 1 および裏面 3 2 の間を延びる側面と、を有している。そして、導光板 3 0 の側面の一部によって少なくとも一つの入光面が形成され、この入光面に対向して光源 2 4 a , 2 4 b が配置されている。また、側面の一部によって一つの入光面 3 3 に対向する反対面 3 4 も形成され、当該一つの入光面 3 3 から導光板 3 0 に入射した光は、概ね、当該一つの入光面 3 3 と、当該一つの入光面 3 3 に対向する反対面 3 4 と、を結ぶ第 1 方向（導光方向）に沿って導光板 3 0 内を導光されるようになる。加えて、面光源装置 2 0 は、導光板 3 0 の裏面 3 2 に対向して配置された反射シート 2 2 と、導光板 3 0 の出光面 3 1 に対向して配置された光学シート 2 6 と、をさらに有している。

40

50

## 【 0 0 4 2 】

なお、図示する例において、液晶表示装置 10 の表示面 11 および面光源装置 20 の発光面 21 とともに、導光板 30 の出光面 31 は、四角形状に形成されている。すなわち、導光板 30 は、全体的に、一对の主面（出光面 31 および裏面 32）を有する四角形状の部材として構成されている。したがって、一对の主面間に画成される側面は四つの面を含んでいる。そして、図 1 および図 3 に示すように、側面のうちの第 1 方向に対向する二つの面が、入光面 33, 34 をなしている。言い換えると、上述した一つの入光面が第 1 入光面 33 として機能し、この一つの入光面に対向する反対面が第 2 入光面 34 として機能するようになっている。そして、図 1 および図 3 に示すように、第 1 入光面 33 に対向して第 1 光源 24 a が設けられ、第 2 入光面 34 に対向して第 2 光源 24 b が設けられている。この導光板 30 は、二つの入光面 33, 34 を結ぶ第 1 方向に直交し且つ当該第 1 方向における出光面 31 の中央の位置 P c（図 3 参照）を通過する線（面）を中心として、対称的な構成を有している。

10

## 【 0 0 4 3 】

第 1 光源 24 a および第 2 光源 24 b は、例えば、線状の冷陰極管等の蛍光灯や、点状の LED（発光ダイオード）や白熱電球等の種々の態様で構成され得る。本実施の形態において、第 1 光源 24 a および第 2 光源 24 b の各々は、対応する入光面 33, 34 の長手方向に沿って、並べて配置された多数の点状発光体、具体的には、多数の発光ダイオード（LED）によって、構成されている。なお、図 2 には、第 1 光源 24 a をなす多数の点状発光体 25 の配置位置が示されている。制御装置は、各点状発光体 25 の出力、すなわち、各点状発光体 25 の点灯および消灯、及び / または、各点状発光体 25 の点灯時の明るさを、他の点状発光体の出力から独立して調節し得るように構成されている。

20

## 【 0 0 4 4 】

反射シート 22 は、導光板 30 の裏面 32 から出射した光を反射して、再び導光板 30 内に入射させるための部材である。反射シート 22 は、白色の散乱反射シート、金属等の高い反射率を有する材料からなるシート、高い反射率を有する材料からなる薄膜（例えば金属薄膜）を表面層として含んだシート等から、構成され得る。

## 【 0 0 4 5 】

光学シート 26 は、入光側から入射した光の進行方向を変化させて出光側から出射させ、正面方向の輝度を集中的に向上させるためのシート状部材である。図 1 および図 6 に示す例において、光学シート 26 は、そのシート面上の一方向（配列方向）、具体的には、上述した導光板 30 の入光面 33（34）とこの入光面 33（34）に対向する反対面 34（33）とを結ぶ第 1 方向に沿って並べて配列された複数の単位プリズム 27 を有している。単位プリズム 27 は、光学シート 30 のシート面上において、その配列方向に直交する方向に直線状に延びている。単位プリズム 27 は、その長手方向に直交する断面において、三角形形状を有している。単位プリズム 27 の断面三角形形状の頂角によってなされる頂部 28 は、入光側、すなわち、導光板 30 の側に向けて突出している。

30

## 【 0 0 4 6 】

なお、本明細書において、「シート」、「フィルム」、「板」の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。したがって、例えば、「シート」はフィルムや板とも呼ばれ得るような部材も含む概念である。

40

## 【 0 0 4 7 】

また、本明細書において「シート面（板面、フィルム面）」とは、対象となるシート状の部材を全体的かつ大局的に見た場合において対象となるシート状部材の平面方向と一致する面のことを指す。そして、本実施の形態においては、導光板 30 の板面、光学シート 26 のシート面、反射シート 22 のシート面、液晶表示パネルのパネル面、表示装置 10 の表示面 11、および、面光源装置 20 の発光面 21 は、互いに平行となっている。さらに、本明細書において「正面方向」とは、面光源装置 20 の発光面 21 に対する法線方向 n d（例えば、図 4 ~ 図 7 参照）であり、本実施の形態においては、表示装置 10 の表示面 11 への法線方向、導光板 30 の板面への法線方向、全体的かつ大局的に見た場合に

50

おける導光板 30 の出光面 31 への法線方向等にも一致する。

【0048】

さらに、本明細書において、「プリズム」や「レンズ」という用語は、入射光に対して種々の光学的作用（例えば、反射や屈折）を及ぼし得る形状要素（光学要素）を意味するものである。また、「プリズム」および「レンズ」等の用語は、形状要素（光学要素）として、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。

【0049】

次に、図1～図7を主に参照して、導光板30についてさらに詳述する。図2および図3によく示されているように、導光板30は、板状に形成された本体部40と、本体部40の側の面41上に形成された複数の単位形状要素（単位光学要素、単位プリズム）50と、を有している。本体部40は、一对の平行な主面を有する平板状の部材として構成されている。そして、光学シート26に対面しない側に位置する本体部40の他側の面42によって、導光板30の裏面32が構成されている。また、本体部40の側の面41のうちの単位形状要素50によって覆われていない平坦面36と、各単位形状要素50の表面37, 38によって、導光板30の出光面31が構成されている。なお、本体部30の平坦面36は、全体的かつ大局的に見た場合における導光板30の出光面31と平行な面であり、導光板30が面光源装置20に組み込まれた際には、面光源装置20の発光面21と平行となる。

【0050】

図4～図6に示すように、本体部40は、主部44と、主部44中に分散された光散乱剤（光拡散性粒子）45と、を有している。光散乱剤45は、本体部40内を進む光に対し、反射や屈折等によって、当該光の進路方向を変化させる作用を及ぼすようになっている。このような光散乱剤45の光拡散機能（光散乱機能）は、例えば、主部44をなす材料とは異なる屈折率を有した材料から光散乱剤45を構成することにより、あるいは、光に対して反射作用を及ぼし得る材料から光散乱剤45を構成することにより、付与することができる。なお、図4～図6以外の図面においては、光散乱剤45を省略している。

【0051】

次に、本体部40の側の面41上に設けられた単位形状要素50について説明する。図3によく示されているように、複数の単位形状要素50は、第1方向に直交し且つ本体部40の側の面41と平行な第2方向に並べて、本体部40の側の面41上に、配列されている。各単位形状要素50は、第2方向と交差する方向に沿って本体部40の側の面41上を延びている。とりわけ本実施の形態において、各単位形状要素50は、第2方向と直交する第1方向に沿って、直線状に延びている。また、本実施の形態において、複数の単位形状要素50は、互いに同一の構成されている。

【0052】

図4および図5に示す断面、つまり、第2方向および平坦面36への法線方向の両方向に平行な断面（以下においては、単に「主切断面」とも呼ぶ）において、本実施の形態における各単位形状要素50は、出光側に突出する三角形形状を有している。とりわけ、本実施の形態では、単位形状要素50の配列方向（第2方向）と平行な面内での輝度の角度分布において正面方向輝度を集中的に向上させるという観点から、各単位形状要素50は、図4および図5に示す断面において、正面方向ndを中心として左右対称な二等辺三角形形状となっている。したがって、単位形状要素50の出光側に突出する頂部52は、断面二等辺三角形形状の等辺の間に位置する頂角によって構成されている。

【0053】

このように各単位形状要素50がプリズム状に形成されていることから、図4および図5に示すように、各単位形状要素50の外表面は、平坦面36に対して傾斜した傾斜面37, 38を含むようになる。この傾斜面には、平坦面36への法線方向ndに対してそれぞれ異なる側に傾斜した二つの傾斜面37, 38が含まれる。例えば、図4および図5に示す態様において、一方の傾斜面37は、出光側（紙面における上側）に向けて紙面における左側に傾斜し、他方の傾斜面38は、逆に、出光側に向けて紙面における右側に傾斜

10

20

30

40

50

している。そして、本実施の形態においては、各単位形状要素の外表面をなすこの傾斜面 37, 38 と、平坦面 36 と、によって、導光板 30 の出光面 31 が構成されている。

【0054】

なお、本件明細書における「三角形形状」とは、厳密な意味での三角形形状のみでなく、製造技術における限界や成型時の誤差等を含む略三角形形状、さらには、三角形形状と概ね同一の光学的機能を期待することが可能な略三角形形状などを含む。一例として、厳密な意味での三角形形状の頂角に面取りが施されてなる形状を有した略三角形形状、具体的には、各単位形状要素 50 の第 2 方向に沿った幅  $w$  (図 4 および図 5 参照) が  $200 \mu\text{m}$  以下のように十分に小さく、且つ、面取りが施されていない形状での頂角が  $90^\circ$  より大きい場合には、当該単位形状要素 50 の第 2 方向に沿った幅  $w$  (図 4 および図 5 参照) のうちの半分の長さを占める領域に、面取りが施されている略三角形形状をも、ここでいう「三角形形状」に含むものとする。また同様に、本明細書において用いる、その他の形状や幾何学的条件を特定する用語、例えば、「平行」や「直交」等の用語も、厳密な意味に縛られることなく、同様の光学的機能を期待し得る程度の誤差を含めて解釈することとする。

10

【0055】

ところで、図 2 および図 3 によく示されているように、単位形状要素 50 の長手方向 (本例では、第 1 方向) に沿った少なくとも一部分において、単位形状要素 50 の断面形状は変化する。本実施の形態では、単位形状要素 50 の長手方向に沿った一部の領域において、単位形状要素 50 の断面形状は一定であるが、単位形状要素 50 の長手方向に沿った他の領域において、単位形状要素 50 の断面形状は変化する。

20

【0056】

具体的には、図 3 に示すように、第 1 方向における第 1 入光面 33 と当該第 1 入光面 33 に対向する第 2 入光面 (反対面) 34 との中央の位置  $P_c$  から、第 1 方向における各入光面 33, 34 の側の端部の位置  $P_e$  と前記中央位置  $P_c$  との間の中間位置  $P_{ce}$  まで、各単位形状要素 50 は一定の断面形状を有する。一方、第 1 方向における各中間位置  $P_{ce}$  から対応する端部位置  $P_e$  まで、各単位形状要素 50 は連続的にその断面形状を変化させる。本実施の形態において、各中間位置  $P_{ce}$  は、第 1 方向において、中央位置  $P_c$  と対応する端部位置  $P_e$  との中心に位置している。

30

【0057】

さらに、とりわけ図示する例では、第 1 方向における中間位置  $P_{ce}$  から端部位置  $P_e$  に接近するにつれて、各単位形状要素 50 の断面形状は、相似形状を保ちながら、且つ、第 1 方向に沿って一定の変形率で、しだいに小さくなっていく。この結果、第 1 方向における中間位置  $P_{ce}$  から端部位置  $P_e$  に接近するにつれて、各単位形状要素 50 の第 2 方向に沿った幅  $w$  (図 4 および図 5 参照) はしだいに狭くなり、且つ、本体部 40 の一側の面 41 への法線方向  $n_d$  に沿った一側の面 41 からの各単位形状要素 50 の高さ  $h$  (図 4 および図 5 参照) がしだいに低くなっていく。

【0058】

このような単位形状要素 50 の断面形状の変化にともなって、単位形状要素 50 の外表面からなる各傾斜面 37, 38 のその長手方向に直交する方向に沿った幅  $w_a$  (図 4 および図 5 参照) も、同様に変化する。すなわち、第 1 方向における中間位置  $P_{ce}$  から端部位置  $P_e$  に接近するにつれて、傾斜面 37, 38 の幅  $w_a$  はしだいに狭くなっていく。ただし、主切断面 (図 4 および図 5 に示す断面) において各傾斜面 37, 38 が平坦面 36 に対してなす角度は、当該単位形状要素 50 の長手方向に沿って変化せず、一定に維持される。これにより、単位形状要素 50 を画定する各傾斜面 37, 38 が及ぼす光学的作用は、第 1 方向に沿って、略一定となる。

40

【0059】

ところで、第 1 方向における中央位置  $P_c$  と中間位置  $P_{ce}$  との間において、各単位形状要素 50 は一定の断面形状を有し、傾斜面 37, 38 の幅  $w_a$  も一定となる。そして、図 2 ~ 図 4 に示すように、第 1 方向における中央位置  $P_c$  と各中間位置  $P_{ce}$  との間の領

50

域において、第2方向に隣り合う二つの単位形状要素50は、本体部40の側の面41上に隙間をあけることなく隣接して設けられている。この結果、第1方向における中央位置 $P_c$ と各中間位置 $P_{ce}$ との間の領域では、本体部40の側の面41(平坦面36)が露出しておらず、導光板30の出光面31は、単位形状要素50の外表面からなる傾斜面37, 38のみによって構成されている。

#### 【0060】

一方、第1方向における各中間位置 $P_{ce}$ から対応する端部位置 $P_e$ に接近するにつれて、単位形状要素50の幅 $w$ はしだいに狭くなり、第2方向に隣り合う二つの単位形状要素50の間に隙間が生じる。この隙間の部分には、本体部40の側の面41からなる平坦面36が露出する。すなわち、第1方向における中間位置 $P_{ce}$ と端部位置 $P_e$ との間の領域では、導光板30の出光面31は、単位形状要素50の外表面からなる傾斜面37, 38と、本体部40の側の面41からなる平坦面36と、によって構成されている。また、第1方向における中間位置 $P_{ce}$ から端部位置 $P_e$ に接近するにつれて、二つの単位形状要素50の間に露出する各平坦面36の第2方向に沿った幅は、次第に太くなっていく。

10

#### 【0061】

このような構成においては、平坦面36の法線方向 $n_d$ から出光面31を観察した場合での出光面31のうちの傾斜面37, 38が占めている領域の割合は、すなわち、傾斜面37, 38を法線方向 $n_d$ に沿って本体部40の側の面41上へ投影した領域の、本体部40の側の面41に対する割合が、第1方向に沿って離間した領域間で相違するようになる。具体的には、この傾斜面37, 38が占める割合は、第1方向における入光面33(34)と対立面34(33)との中央位置 $P_c$ を含み第2方向に沿って出光面31の両端部間を延びる中央領域 $A_c$ において、第1方向における入光面33(34)側の端部位置 $P_e$ を含み第2方向に沿って出光面31の両端部間を延びる端部領域 $A_e$ よりも、大きくなる。このように、傾斜面37, 38が占める割合が中央領域 $A_c$ よりも端部領域 $A_e$ において低くなる場合、後述するように、この導光板30が組み込まれた表示装置によって映像を表示する際に、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

20

#### 【0062】

なお、平坦面36の法線方向 $n_d$ から出光面31を観察した場合での出光面31のうちの傾斜面37, 38が占めている領域の割合は、この割合を特定しようとする領域内を横切る一つの主切断面における形状のみに注目して、特定することができる。この際、当該主切断面における出光面31の第2方向に沿った領域の全幅 $w_t$ (図4および図5参照)に対する、当該全幅 $w_t$ のうち単位形状要素50によって覆われている部分(言い換えると、平坦面36が露出していない部分)の第2方向に沿った長さの割合として特定することができる。

30

#### 【0063】

例えば、中央領域 $A_c$ においては単位形状要素が一定の形状を有していることから、中央領域 $A_c$ における傾斜面37, 38が占める割合は、中央領域 $A_c$ を横切る任意の主切断面(例えば、図4に示された主切断面)に基づいて、100%と特定される。一方、端部領域 $A_e$ では、第1方向に沿って端部位置 $P_e$ へ向け、単位形状要素の幅が一定の変化率で狭くなり、且つ、単位形状要素の高さが一定の変化率で低くなっていく。したがって、端部領域 $A_e$ の第1方向における中心を横切る主切断面(例えば、図5に示された主切断面)に基づいて、端部領域 $A_e$ における傾斜面37, 38が占める割合が、一例として50%と、特定される。また、出光面31が、対象となる領域において規則的な構成を有さず、不規則に構成されている場合、当該領域における傾斜面37, 38が占める割合は、当該領域を横切る任意の主切断面(例えば、図4に示された主切断面)に基づいて、特定され得る。

40

#### 【0064】

さらに、上述した導光板30の構成においては、前記中央領域 $A_c$ 内を延びている単位

50

形状要素50の、本体部40の一側の面41への法線方向ndに沿った一側の面41からの、高さhの和を、中央領域Acの第2方向に沿った長さ(全幅)wtで割ることによって得られる中央領域Acにおける高さの平均変化率が、前記端部領域Ae内を延びている単位形状要素50の、本体部40の一側の面41への法線方向ndに沿った一側の面41からの、高さhの和を、端部領域Aeの第2方向に沿った長さ(全幅)wtで割ることによって得られる端部領域Aeにおける高さの平均変化率よりも、大きくなる。端部領域Aeにおける高さの平均変化率が中央領域Acにおける高さの平均変化率よりも小さくなる場合、後述するように、この導光板30が組み込まれた表示装置によって映像を表示する際に、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

**【0065】**

10

なお、各領域における高さの平均変化率は、ある領域における傾斜面37, 38が占める割合を特定する場合と同様にして、この高さの平均変化率を特定しようとする領域内を横切る一つの主切断面における形状のみに注目して特定してもよい。具体的には、当該主切断面における出光面31の第2方向に沿った領域の全幅wt(図4および図5参照)に対する、主切断面内に存在する単位形状要素の高さhの和の割合として特定することができる。この際、主切断面内に単位形状要素50が存在しない場合には、その領域における高さの平均変化率は0と特定される。

**【0066】**

以上のような構成からなる導光板30の各寸法を、一例として、以下のように設定することができる。まず、単位形状要素50の具体例として、中央領域Acにおける高さh(図4参照)を10 $\mu$ m~50 $\mu$ mとすることができ、端部領域Aeにおける高さh(図5参照)を中央領域Acにおける高さhの半分程度とすることができ、単位形状要素50の主切断面における断面形状が二等辺三角形形状である場合には、正面方向輝度を集中的に向上させる観点から、等辺の間に位置するとともに出光側に突出する頂角の角度が、80°以上150°以下となっていることが好ましく、120°以上140°であればさらに好ましい。一方、本体部40の厚みは、0.5mm~6mmとすることができる。

20

**【0067】**

また、以上のような構成を有した導光板30は、例えば、本体部40をなすようになる基材を用意し、この基材の一方の面上に、電離放射線硬化型樹脂を硬化して単位形状要素50を作製することによって、作製され得る。また、押し出し成型によって、本体部40と単位形状要素50とが一体的に形成された導光板30を作製することもできる。いずれの方法においても、単位形状要素の外形状に対応した溝が形成された型を用いることになる。一例として、この型の溝は、溝の作製中に、バイトの切り込み量を変化させることによって、作製され得る。

30

**【0068】**

ここで、本体部40の主部44をなす材料としては、アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等を用いることができる。光散乱剤45の一例として、平均粒径が0.5~100 $\mu$ m程度であるシリカ(二酸化珪素)、アルミナ(酸化アルミニウム)、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂等の透明物質からなる粒子を、用いることができる。

40

**【0069】**

電離放射線硬化型樹脂を用いて単位形状要素50を作製する場合、単位形状要素50をなす材料として、例えば、アクリレート系、メタクリレート系、エポキシ系等の単量体(モノマー)、プレポリマー、或いは、これらの混合系から成る紫外線(UV)硬化性樹脂、或いは、電子線(EB)硬化性樹脂を用いることができる。また、押し出し成型により単位形状要素50を本体部40と一体的に形成する場合には、上述した本体部40の主部44をなす材料から単位形状要素50が作製され得る。

**【0070】**

次に、以上のような構成からなる表示装置10の作用について説明する。

**【0071】**

50

まず、図6に示すように、光源24b, 24bをなす発光体25で発光された光は、入光面33, 34を介し、導光板30に入射する。図6には、一例として、第1光源24aから第1入光面33を介して導光板30に光が入射する例が示されている。以下、この図6に示された例に基づいて導光板30の作用について説明する。ただし、上述したように、導光板30が第1方向における中央位置Pcを中心として対称的な構成を有していることから、第2光源24bから第2入光面34を介して導光板30に入射する光に対しても同様の説明が当てはまる。

【0072】

図6に示すように、導光板30へ入射した光L61, L62は、導光板30の出光面31および裏面32において、反射、とりわけ導光板30をなす材料と空気との屈折率差に起因して全反射を繰り返して、導光板30の入光面33と反対面(他方の入光面)34とを結ぶ第1方向(導光方向)へ進んでいく。

【0073】

ただし、導光板30の本体部40内には光散乱剤45が分散されている。このため、図6に示すように、導光板30内を進む光L61, L62は、光散乱剤45によって進行方向を不規則に変更され、全反射臨界角未満の入射角度で出光面31および裏面32に入射することもある。この場合、当該光は、導光板30の出光面31および裏面32から、出射し得るようになる。出光面31から出射した光L61, L62は、導光板30の出光側に配置された光学シート26へと向かう。一方、裏面32から出射した光は、導光板30の背面に配置された反射シート22で反射され再び導光板30内に入射して導光板30内を進むことになる。

【0074】

導光板30内を進む光と、導光板30内に分散された光散乱剤45と、の衝突は、導光板30内の導光方向に沿った各区域において、生じる。このため、導光板30内を進んでいる光は、少しずつ、出光面31から出射するようになる。これにより、導光板30の出光面31から出射する光の導光方向(第1方向)に沿った光量分布を、ある程度、均一化させることができる。

【0075】

また、導光板30の出光面31は、面光源装置20の発光面21と平行に配置されることを意図された平坦面36だけでなく、この平坦面36に対して傾斜した傾斜面37, 38も含んでいる。そして、この傾斜面37, 38で全反射して導光板30内を進む光およびこの傾斜面37, 38を通過して導光板30から出射する光は、この傾斜面37, 38から、以下に説明する有用な作用を及ぼされるようになる。まず、傾斜面37, 38で全反射して導光板30内を進む光に対して及ぼされる作用について説明する。

【0076】

図7には、出光面31および裏面32において全反射を繰り返しながら導光板30内を進む光L71, L72の光路が、導光板30の主切断面内に示されている。上述したように、導光板30の出光面31をなす傾斜面37, 38は、断面三角形形状の単位形状要素50の外表面によって形成され、本体部40の側の面41への法線方向ndを挟んで互いに逆側に傾斜した二種類の面を含んでいる。また、互いに逆側に傾斜した二種類の傾斜面37, 38は、第2方向に沿って、交互に並べられている。そして、図7に示すように、導光板30内を出光面31に向けて進み出光面31に入射する光L71, L72は、多くの場合、二種類の傾斜面37, 38のうちの、主切断面において一側の面41への法線方向ndを基準として当該光の進行方向とは逆側に傾斜した傾斜面へ入射する。

【0077】

この結果、図7に示すように、導光板30内を進む光L71, L72は、出光面31の傾斜面37, 38で全反射する多くの場合、主切断面においてその進行方向と進行方向がなす角度bが小さくなるように、進行方向を変化させるようになる。このような現象から、図3中に一例を示すように、出光面31および裏面32において全反射を繰り返しながら導光板30内を進む光L31は、出光面31のうちの傾斜面37, 38において全反

10

20

30

40

50

射した際に、その進行方向が導光板 30 の板面への法線方向  $n d$  からの視野において第 1 方向に対してなす角度  $a$  が小さくなるように、進行方向を変化させる傾向が現れる。

【0078】

なお、図 3 中における光 L 31 の光路のうち、導光板 30 内を出光面 31 に向けて進み出光面 31 で全反射される迄の光の光路を実線で示し、導光板 30 内を裏面 32 に向けて進み裏面 32 で全反射される迄の光の光路を点線で示している。本実施の形態においては、導光板 30 裏面 32 は導光板 30 の板面と平行となっている。したがって、図 3 に点線で示すように、導光板 30 内を進む光 L 31 が導光板 30 の裏面 32 で全反射された場合、導光板 30 の板面への法線方向  $n d$  からの視野において、当該光 L 31 の進行方向は、全反射前後で変化しない。

10

【0079】

このようなことから、導光板 30 内を第 1 方向（導光方向）に誘導される光（図 3 の L 31 参照）は、その進行方向が導光板 30 の板面への法線方向  $n d$  からの視野において第 1 方向に対してなす角度  $a$  が小さくなるように、進行方向を変化させていく、傾向を有するようになる。すなわち、導光板 30 内に入射した光は、第 2 方向への移動を規制されながら、第 1 方向へ進むようになる。これにより、導光板 30 の出光面 31 から出射する光の第 2 方向に沿った光量分布を、光源 24 a, 24 b をなす発光体 25 の構成や、発光体 25 の出力によって、調節することが可能となる。

【0080】

次に、傾斜面 37, 38 を通過して導光板 30 から出射する光に対して、傾斜面 37, 38 から及ぼされる作用について説明する。図 7 に示すように、単位形状要素 50 を介して導光板 30 を出射する光 L 71, L 72 は、導光板 30 の出光面 31 をなす単位形状要素 50 の出光側面（傾斜面）37, 38 において屈折する。この屈折により、主切断面において正面方向  $n d$  から傾斜した方向に進む光 L 71, L 72 の進行方向（出射方向）は、主として、導光板 30 内を通過している際における光の進行方向と比較して、正面方向  $n d$  に対してなす角度が小さくなるように、曲げられる。このような作用により、単位形状要素 50 は、導光方向と直交する第 2 方向に沿った光の成分について、透過光の進行方向を正面方向  $n d$  側に絞り込むことができる。すなわち、単位形状要素 50 は、導光方向と直交する第 2 方向に沿った光の成分に対して、集光作用を及ぼすようになる。

20

【0081】

以上のようにして最終的に導光板 30 から出射した光 L 61, L 62 は、図 6 に示すように、光学シート 26 へ入射する。上述したように、光学シート 26 は、導光板 30 側へ向けて頂角が突出する断面三角形の単位プリズム 27 を有している。図 6 によく示されているように、単位プリズム 27 の長手方向は、導光板 30 による導光方向（第 1 方向）と交差する方向、とりわけ本実施の形態では導光方向と直交する第 2 方向と、平行になっている。また、導光板 30 をなす材料と空気との屈折率差に起因し、導光板 30 の出光面 31 から出射する光の第 1 方向成分の出射角度（出射光の第 1 方向成分と導光板 30 の板面への法線方向  $n d$  とがなす角度） $c$  は、特定の角度範囲（例えば、 $65^\circ \sim 85^\circ$ ）内に偏る、傾向がある。

30

【0082】

これらのことから、図 6 に示すように、導光板 30 の出光面 31 から出射した光の多くが、光学シート 26 の単位プリズム 27 の一方のプリズム面 27 a を透過して当該単位プリズム 27 へ入射し、その後、当該単位プリズム 27 の他方のプリズム面 27 b で全反射するように、光学シート 26 を設計することができる。単位プリズム 27 のプリズム面 27 b での全反射により、図 6 の断面（第 1 方向と正面方向  $n d$  との両方向に平行な断面）において正面方向  $n d$  から傾斜した方向に進む光 L 61, L 62 は、その進行方向が正面方向  $n d$  に対してなす角度が小さくなるように、曲げられる。このような作用により、単位プリズム 27 は、第 1 方向（導光方向）に沿った光の成分について、透過光の進行方向を正面方向  $n d$  側に絞り込むことができる。すなわち、光学シート 26 は、第 1 方向に沿った光の成分に対して、集光作用を及ぼすようになる。

40

50

## 【0083】

なお、このように光学シート26の単位プリズム27によってその進行方向を大きく変化させられる光は、主として、単位プリズム27の配列方向である第1方向に進む成分であり、導光板30の単位形状要素50の傾斜面37, 38によって集光させられる第2方向に進む成分とは異なる。したがって、光学シート26の単位プリズム27での光学的作用によって、導光板30の単位形状要素50によって上昇させられた正面方向輝度を害すことなく、さらに、正面方向輝度を向上させることができる。

## 【0084】

以上のように、面光源装置20では、第1方向(導光方向)に沿った出射光量の分布を均一化させ、さらに、正面方向輝度を向上させ、発光面21から光を面状に発光する。面光源装置20を出光した光は、その後、液晶表示パネル15に入射する。液晶表示パネル15は、面光源装置20からの光を画素毎に選択的に透過させる。これにより、液晶表示装置10の観察者が、映像を観察することができるようになる。

10

## 【0085】

また、上述したように、導光板30内に入射した光は、傾斜面37, 38によって第2方向への移動を規制されながら、第1方向へ進むようになる。すなわち、光源24a, 24bをなす多数の発光体25の各々で発光された光は、導光板30の出光面31のうちの、第2方向における所定の位置に位置し且つ第1方向に延びる特定の領域から、主として出射することになる。したがって、表示装置10の表示面11に表示される映像に対応して、制御装置18が、各発光体へ出力を調節するようにしてもよい。

20

## 【0086】

例えば、表示装置10の表示面11内のある領域に何も表示しない場合、言い換えると、表示装置10の表示面11内のある領域に黒を表示する場合、表示面10の当該領域に対応する導光板30の出光面31の領域に光を供給する点状発光体25を消灯させるようにしてもよい。この場合、面光源装置20からの照明光を表示パネル15で完全に遮断できないことに起因するコントラストの低下といった従来の不具合を解消することができる。また、電気使用量を節約することができ、省エネルギーの観点からも好ましい。

さらに、黒を表示する例に限られず、表示面11に表示される映像に対応して各点状発光体25の出力の程度を調節することにより、表示パネル15のみに依存することなく、表示される映像の各領域における明るさを調節するようにしてもよい。このような例においても、表示される像のコントラストを向上させることができるとともに、省エネルギーを実現することができる。

30

## 【0087】

以上が、液晶表示装置10および面光源装置20の全体的な作用である。ただし、上述した単位形状要素50による光学的作用、すなわち、導光板30内を進む光に対して第1方向(導光方向)への直進性を付与する作用、並びに、導光板30から出射する光を集光させる作用は、主として、導光板30の出光面側からの平面視(図2の視野であって、導光板30の板面への法線方向ndからの観察)において第1方向に対して大きく傾斜していない方向(第2方向に対して大きく傾斜した方向)に進む光に対して及ぼされる。

## 【0088】

その一方で、光源24a, 24bをなす発光体25は、第1方向と平行な方向に向けてのみ発光するのではなく、概ね第1方向を中心として放射的に発光する。とりわけ、光源24a, 24bが線状の冷陰極管ではなく点状発光体25の集合として構成されている場合、導光板30内の入光面33, 34近傍の領域には、導光板30の出光面側からの平面視において第1方向に対して大きく傾斜した方向に進む光が多く存在するようになる。そして、導光板30の出光面側からの平面視において第1方向から大きく傾斜した方向に進む光に対し、単位形状要素50が及ぼす光学的作用は、上述した光学的作用とは異なる。具体的には、単位形状要素50の傾斜面37, 38は、導光板30の出光面側からの平面視において第1方向から大きく傾斜した方向に進む光を、全反射させることなく、屈性させて導光板30から出射させやすくする。

40

50

## 【 0 0 8 9 】

図 8 ~ 図 1 2 には、導光板 3 0 の出光面 3 1 の側からの平面視において第 1 方向から大きく傾斜した方向に沿って進み導光板 3 0 の出光面 3 1 に入射する光を示している。このうち、図 8 には、出光面 3 1 のうち傾斜面 3 7 に入射する光 L 8 1 と、出光面 3 1 のうち平坦面 3 6 に入射する光 L 8 2 と、が図示されている。また、図 9 および図 1 0 には、図 8 の斜視図に示された導光板 3 0 が、二つの光 L 8 1 , L 8 2 とともに、第 1 の入光面 3 3 の側および出光面 3 1 の側から、それぞれ示されている。図 8 ~ 図 1 0 に示された二つの光 L 8 1 , 8 2 は、導光板 3 0 の本体部 4 0 内を互いに平行な方向に進んでいる。

## 【 0 0 9 0 】

図 8 ~ 図 1 0 に示された光のうち、出光面 3 1 のうち傾斜面 3 7 に入射する光 L 8 1 が当該傾斜面 3 7 で屈折するか又は全反射するかについては、傾斜面 3 7 へ直交し且つ傾斜面 3 7 までの光 L 8 1 の光路を含む面で界面への入射角度  $e$  を特定し、スネルの法則に基づいて、検討を行わなければならない。具体的には、光 L 8 1 が入射する傾斜面 3 7 上の入射点 B 1 と、入射点 B 1 までの光 L 8 1 のある通過点 A 1 と、この通過点 A 1 から傾斜面 3 7 への垂線が傾斜面 3 7 と交差する交差点 C 1 と、を含む面、すなわち、図 1 1 に示す面において傾斜面 3 7 への入射角度  $e$  を特定し、この角度が、全反射臨界角度を以上となるか否かを検討することになる。なお、図示する例においては、光 L 8 1 の通過点 A 1 は、導光板 3 0 への入射位置であり、したがって入光面 3 3 上に位置している。

## 【 0 0 9 1 】

同様に、図 8 ~ 図 1 0 に示された光のうち、出光面 3 1 のうち平坦面 3 6 に入射する光 L 8 2 が当該平坦面 3 6 で屈折するか又は全反射するかについては、平坦面 3 6 へ直交し且つ平坦面 3 6 までの光 L 8 2 の光路を含む面で界面への入射角度  $e$  を特定し、スネルの法則に基づいて、検討を行わなければならない。具体的には、光 L 8 2 が入射する平坦面 3 6 上の入射点 B 2 と、入射点 B 2 までの光 L 8 2 のある通過点 A 2 と、この通過点 A 2 から平坦面 3 6 への垂線が平坦面 3 6 と交差する交差点 C 2 と、を含む面、すなわち、図 1 2 に示す面において平坦面 3 6 への入射角度  $e$  を特定し、この角度が、全反射臨界角度を以上となるか否かを検討することになる。なお、図示する例においては、光 L 8 2 の通過点 A 2 は、導光板 3 0 への入射位置であり、したがって入光面 3 3 上に位置している。

## 【 0 0 9 2 】

図 9 から理解されるように、また、図 1 1 および図 1 2 に示すように、本体部 4 0 内を進む光 L 8 2 が平坦面 3 6 へ進む場合における通過点 A 2 と交差点 C 2 との間の長さ  $l a 2$  よりも、本体部 4 0 内を進む光 L 8 1 が傾斜面 3 7 , 3 8 へ進む場合における通過点 A 1 と交差点 C 1 との間の長さ  $l a 1$  の方が、長くなる、傾向がある。加えて、図 1 0 から理解されるように、また、図 1 1 および図 1 2 に示すように、本体部 4 0 内を進む光 L 8 2 が平坦面 3 6 へ進む場合における交差点 C 2 と入射点 B 2 との間の長さ  $l b 2$  よりも、本体部 4 0 内を進む光 L 8 1 が傾斜面 3 7 , 3 8 へ進む場合の方が、交差点 C 1 と入射点 B 1 との間の長さ  $l b 1$  の方が、短くなる、傾向がある。この結果、図 1 1 および図 1 2 に示すように、本体部 4 0 内を進む光 L 8 2 が平坦面 3 6 へ進む場合よりも、本体部 4 0 内を進む光 L 8 1 が傾斜面 3 7 , 3 8 へ進む場合の方が、出光面 3 1 への入射角度  $e$  が大きくなりやすい。

## 【 0 0 9 3 】

このことから、図 1 1 に示すように、第 1 方向に対して大きく傾斜した光 L 8 1 が、出光面 3 1 のうちの傾斜面 3 7 , 3 8 に入射すると、全反射することなく、導光板 3 0 から出射しやすくなる。この際、単位形状要素 5 0 の傾斜面 3 7 , 3 8 を介して出射する光 L 8 1 の第 2 方向に沿った成分は、図 7 を参照して既に説明したように、また、図 9 に示されているように、傾斜面 3 7 , 3 8 から集光作用を及ぼされるようになる。すなわち、傾斜面 3 7 , 3 8 での屈折により、主切断面において光の進行方向が正面方向  $n d$  に対してなす角度が小さくなりやすくなる。

## 【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

その一方で、図12に示すように、出光面31の平坦面36に入射する光L81は、当該光L81が第1方向に対して大きく傾斜していたとしても、そのことによって、平坦面36で全反射されにくくなることはない。また、第1方向に対して大きく傾斜した光L82が平坦面36で全反射された場合、平坦面36が導光板30の板面と平行であることから、導光板30の板面への法線方向ndからの視野において、当該光L31の進行方向は全反射前後で変化しない。

【0095】

以上のように、単位形状要素50の傾斜面37, 38から、導光板30の出光面側からの平面視において第1方向から大きく傾斜した方向に進む光に対して及ぼされる作用と、導光板30の出光面側からの平面視において第1方向から大きく傾斜していない方向に進む光に対して及ぼされる作用と、は異なる。

10

【0096】

ところで、本実施の形態においては、上述したように、傾斜面37, 38が占める割合は、第1方向における中央位置Pcを含み第2方向に沿って出光面31の両端部間を延びる中央領域Acにおいて、第1方向における入光面33(34)側の端部位置Peを含み第2方向に沿って出光面31の両端部間を延びる端部領域Aeよりも、大きくなっている。すなわち、出光面31のうち入光面側の端部位置Peの近傍の領域Aeには、出光面31のうち傾斜面37, 38が占める割合は小さくなっており、その一方で、出光面31のうち中央を含む領域Acには、出光面31のうち傾斜面37, 38が占める割合が大きくなっている。

20

【0097】

出光面31のうち入光面33, 34側の端部の近傍の領域Acにおいては、光源24a, 24bをなす発光体25から光が放射状に放出されるため、導光板30の出光面31側からの平面視において第1方向に対して大きく傾斜した方向に進む光が比較的によく存在する。このような第1方向に対して大きく傾斜した光(図8および図10における光L82参照)は平坦面36によって全反射されやすくなり、平坦面36で全反射された光は、導光板31の出光面側からの平面視におけるその進行方向を変化させることなく、導光板30内を進む。すなわち、出光面31のうち入光面33, 34側の端部の近傍の領域Aeにおいては、光源24, 24bからの光が、傾斜面によって大量に出射させられることなく、第2方向に拡散しながら、導光板内を第1方向に進むようになる。また、これにともな

30

【0098】

このようにして、出光面31のうち入光面33, 34側の端部の近傍の領域Aeにおいて、傾斜面37, 38の比較的に低いため、第1方向に対して大きく傾斜した光は、第1方向に対して大きく傾斜していない光と同様に、導光板30からの出射を過度に促進されることなく、導光板30内を進んでいく。その後、光は、出光面31中における傾斜面37, 38が占める割合が大きくなる領域に進んでいく。そして、導光板30内を更に進む光は、傾斜面37, 38によって、第2方向への移動を規制されながら、第1方向へ誘導されるようになる。すなわち、出光面31のうち入光面33, 34側の端部の近傍の領域Aeにおいて均一化された第2方向沿いの光量分布が、その後の第1方向において維持されることになる。

40

【0099】

以上のことから、出光面31のうちの光源近傍の領域Aeから出射する光の光量が多くなってしまふことを防止し、これにともなう、出光面31の中央Pcを含む領域から出射する光の光量を多く確保することができる。この結果、表示装置10の表示面11の中央に像を明るく表示することができる。すなわち、単に、導光板30の出光面31から出射する光の第1方向に沿った光量分布を均一化させることだけでなく、光源24a, 24bで発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

50

## 【0100】

また、出光面のうちの光源24a, 24b近傍の領域において、光を第2方向へある程度拡散させるとともに、その後、光の第2方向への移動を規制することにより、導光板30の出光面31から出光する光の第2方向に沿った光量分布を、第1方向の各位置において、均一化させることできる。このような作用効果は、並べて配列される多数の点状発光体(発光ダイオード)25を光源24a, 24bとして用いる場合、とりわけ、多数の点状発光体25が間隔を開けて配置される場合においても、点状発光体25の配置間隔に対応して生じる第2方向に沿った輝度むらを効果的に目立たなくさせることができる。

## 【0101】

なお、第1方向における端部位置 $P_e$ を含む端部領域 $A_e$ を特定するためには、端部領域 $A_e$ の第1方向に沿った長さを決定する必要がある。基本的には、端部領域 $A_e$ の第1方向にそった長さは、当該端部領域 $A_e$ が、第1方向における中央位置 $P_c$ を含む中央領域 $A_c$ と重ならないように決定すればよい。ただし、上述してきた作用効果に鑑み、端部領域 $A_e$ が、表示装置10の表示面11のうちの、像の明るさの変化が観察者によって感知されにくい部分に対面する領域となるように、端部領域 $A_e$ の第1方向に沿った長さが設定されることが好ましい。具体例として、端部領域 $A_e$ の第1方向に沿った長さは、導光板30の出光面31の第1方向に沿った全長の30%となるように設定され得る。

10

## 【0102】

一方、中央領域 $A_c$ の第1方向に沿った長さは、中央領域 $A_c$ が出光面31のうちの端部領域 $A_e$ 以外の全領域を占めるように、設定され得り、あるいは、中央領域 $A_c$ が、表示装置10の表示面11のうちの、像の明るさの変化が観察者によって感知されやすい部分に対面する領域となるように、設定され得る。具体例として、第1方向において中央位置 $P_c$ を中心として広がる中央領域 $A_c$ の第1方向における長さは、導光板30の出光面31の第1方向に沿った全長の40%となるように設定され得る。

20

## 【0103】

ところで、一つの単位形状要素50によって画成される傾斜面37, 38が、当該一つの単位形状要素50の幅 $w$ に対する当該一つの単位形状要素50の高さ $h$ の比が大きい程、言い換えると、傾斜面37, 38の傾斜が急である程、上述してきた傾斜面37, 38の機能が顕著に発揮されるようになる。その一方で、一つの単位形状要素50の幅 $w$ に対する当該一つの単位形状要素50高さ $h$ の比が小さくなると、言い換えると、傾斜面37, 38の傾斜が緩やかになると、上述してきた傾斜面37, 38の機能は弱く発揮されるようになる。そして、一つの単位形状要素50の幅 $w$ に対する当該一つの単位形状要素50の高さ $h$ の比が非常に小さくなると、当該単位形状要素50は、形状的にも、平坦面36に類似するようになる。すなわち、一つの単位形状要素50の幅 $w$ に対する当該一つの単位形状要素50の高さ $h$ の比が非常に小さくなると、当該単位形状要素50によって画成される傾斜面37, 38は、もはや上述してきた傾斜面の機能を発揮することなく、むしろ、上述してきた平坦面36と同様に機能するようになる。

30

## 【0104】

そして、本件発明者らが鋭意実験を重ねたところ、単位形状要素50または傾斜面37, 38を単体として観察した場合だけでなく、単位形状要素50または傾斜面37, 38を複数含む導光板30の一つの領域として捉えた場合においても、同様のことが確認された。すなわち、対象となる領域内を延びている単位形状要素50の高さ $h$ の和を当該領域の第2方向に沿った長さ(全幅) $w_t$ で割ってなる当該領域における高さの平均変化率が大きい場合、当該領域で及ぼされる作用が、導光板30の法線方向 $n_d$ から観察した場合における出光面31中で傾斜面37, 38が占めている割合が大きい領域で及ぼされる作用と同様となることが、知見された。また、対象となる領域内を延びている単位形状要素50の高さ $h$ の和を当該領域の第2方向に沿った長さ(全幅) $w_t$ で割ってなる当該領域における高さの平均変化率が小さい場合、当該領域で及ぼされる作用が、導光板30の法線方向 $n_d$ から観察した場合における出光面31中で傾斜面37, 38が占めている割合が小さい領域で及ぼされる作用と同様となることも、確認された。そして、上述したよう

40

50

に、本実施の形態においては、端部領域 A e における高さの平均変化率が中央領域 A c における高さの平均変化率よりも小さくなっており、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

【 0 1 0 5 】

以上のように本実施の形態によれば、出光面 3 1 は、平坦面 3 6 と、平坦面 3 6 に対して傾斜した多数の傾斜面 3 7 , 3 8 と、を含んでいる。多数の傾斜面 3 7 , 3 8 は第 2 方向（導光方向に直交する方向）に並べて配列され、各傾斜面 3 7 , 3 8 は第 2 方向と交差する方向、とりわけ本実施の形態では第 1 方向（導光方向）に延びている。このような傾斜面 3 7 , 3 8 は、導光板 3 0 の出光面 3 1 側からの平面視において第 1 方向に対して大きく傾斜していない方向（第 2 方向に対して大きく傾斜した方向）に進む光を、全反射して、第 1 方向に沿って誘導するように機能する。そして、第 1 方向に誘導される光は少しずつ導光板 3 0 の出光面 3 1 から出射し、この結果、出光面 3 1 から出射する光の光量の第 1 方向に沿った分布をある程度均一化させることができる。また、傾斜面 3 7 , 3 8 は導光板 3 0 内を第 1 方向に誘導されている光の第 2 方向への移動を規制するように作用し、この結果、出光面 3 1 から出射する光の光量の第 2 方向に沿った分布が偏ってしまうことを防止することができる。さらに、傾斜面 3 7 , 3 8 は、導光板 3 0 から出射する光の第 2 方向に沿った成分に対し、優れた集光作用を及ぼすことができる。この結果、第 2 方向に沿った光の成分に対して集光作用を及ぼす光学シートを、導光板 3 0 の出光側に配置する必要がなくなり、面光源装置 2 0 の製造コストの削減および面光源装置 2 0 の薄型化を可能にすることができる。一方、傾斜面 3 7 , 3 8 は、導光板 3 0 の出光面側からの平面視において第 1 方向に対して大きく傾斜している方向（第 2 方向に対して大きく傾斜していない方向）に進む光を、全反射させることなく、出射させるように機能する。この際、傾斜面 3 7 , 3 8 は、導光板 3 0 から出射する光の第 2 方向に沿った成分に対し、優れた集光作用を及ぼす。

【 0 1 0 6 】

そして、本実施の形態では、平坦面 3 6 の法線方向 n d から出光面 3 1 を観察した場合、第 1 方向における中央 P c を含み第 2 方向に沿って出光面 3 1 の両端部間を延びる中央領域 A c 内で、傾斜面 3 7 , 3 8 が占めている領域の割合は、第 1 方向における入光面 3 3 , 3 4 側の端部 P e を含み第 2 方向に沿って出光面 3 1 の両端部間を延びる端部領域 A e 内で、傾斜面 3 7 , 3 8 が占めている領域の割合よりも、大きくなっている。すなわち、出光面 3 1 のうち入光面 3 3 , 3 4 側の端部の近傍の領域には、出光面 3 1 のうち傾斜面 3 7 , 3 8 が占める割合は小さくなっており、その一方で、出光面 3 1 のうち中央 P c を含む領域 A c には、出光面 3 1 のうち傾斜面 3 7 , 3 8 が占める割合が大きくなっている。出光面 3 1 のうち入光面 3 3 , 3 4 側の端部の近傍の領域においては、光源 2 4 a , 2 4 b をなす発光体 2 5 から光が放射状に放出されるため、導光板 3 0 の出光面 3 1 側からの平面視において第 1 方向に対して大きく傾斜した方向に進む光が多く存在する。このような光は、平坦面 3 6 によって全反射され、導光板 3 0 の出光面側からの平面視におけるその進行方向を大きく変化させることなく、導光板 3 0 内を進む。すなわち、出光面 3 1 のうち入光面 3 3 , 3 4 側の端部の近傍の領域 A e においては、光源 2 4 a , 2 4 b からの光が、傾斜面 3 7 , 3 8 によって大量に出射させられることなく、第 2 方向に拡散しながら、導光板 3 0 内を第 1 方向に進むようになる。その後、このような光は、出光面 3 1 中に傾斜面 3 7 , 3 8 が占める割合が大きくなる領域に進んでいく。そして、導光板 3 0 内を更に進む光は、傾斜面 3 7 , 3 8 によって、第 2 方向への移動を規制されながら、第 1 方向へ誘導されるようになる。

【 0 1 0 7 】

以上のことから、出光面 3 1 のうちの光源 2 4 a , 2 4 b 近傍の領域 A e から出射する光の光量が多くなってしまふことを防止し、これにともなって、出光面 3 1 の中央 P c を含む領域 A c の中から出射する光の光量を多く確保することができる。この結果、表示装置 1 0 の表示面 1 1 の中央 P c に像を明るく表示することができる。すなわち、出光面 3 1 から出射する光の第 1 方向に沿った光量分布を均一化させることだけでなく、光源 2 4 a

10

20

30

40

50

、24bで発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。また、出光面31のうちの光源24a、24b近傍の領域Aeにおいて、光を第2方向へ拡散させるとともに、その後、光の第2方向への移動を規制することにより、出光面31から出光する光の第2方向に沿った光量分布を、第1方向の各位置において、統一化させることができる。このような作用効果は、並べて配列される多数の点状発光体（発光ダイオード）25を光源24a、24bとして用いる場合、とりわけ、多数の点状発光体25が省エネルギー対策としてある程度の間隔を開けて配置される場合においても、点状発光体25の配置間隔に対応して生じる第2方向に沿った輝度むらを効果的に目立たなくさせることができる。

【0108】

なお、上述した実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明で用いる図面では、上述した実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いており、重複する説明を省略する。

【0109】

（変形例1）

例えば、上述した実施の形態において、第1方向における中央位置Pcを含む領域内で、単位形状要素50が一定の断面形状を有している、すなわち、単位形状要素50によって画定される傾斜面37、38の幅wa（図4参照）が一定となっている例を示したが、これに限られない。図13および図14に示すように、単位形状要素50の断面形状が、第1方向に沿ったその全長にわたって変化していき、これにともなって、単位形状要素50によって画定される傾斜面37、38の幅waも変化するようにしてもよい。図13および図14は、導光板の一変形例を示す斜視図および平面図である。

【0110】

図13および図14に示す例においては、第1方向における中央位置Pcから入光面33、34の側の端部位置Peまで、単位形状要素50の断面形状がしだいに小さくなっていく、すなわち、単位形状要素50の幅wがしだいに狭くなっていき、且つ、単位形状要素50の高さhがしだいに低くなっていく。これにともなって、単位形状要素50によって画定される傾斜面37、38の幅waが、第1方向における中央位置Pcから入光面33、34の側の端部位置Peまで、しだいに狭くなっていく。

【0111】

また、図13および図14に示された例においては、単位形状要素50の断面形状の変化率が第1方向に沿って一定ではない。図13および図14に示された例においては、第1方向における中央位置Pcから入光面33、34の側の端部位置Peまで、単位形状要素50の断面形状の変化率がしだいに高くなっていった。

【0112】

このような変形例においても、上述した実施の形態と同様に、光源24a、24bで発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができ、且つ、第2方向に沿った輝度分布を効果的に制御することができる。

【0113】

（変形例2）

また、上述した実施の形態において、複数の単位形状要素50が互いに同一に構成されている例を示したが、これに限られない。例えば、図15～図17に示すように、単位形状要素50の第1方向に沿った長さ、これにともなって、単位形状要素50によって画定される傾斜面37、38の第1方向に沿った長さが一定ではないようにしてもよい。図15および図16は、導光板の他の変形例を示す斜視図および平面図であり、また、図17は、導光板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【0114】

図15および図16に示す例において、複数の単位形状要素50のうちの一部の単位形状要素の第1方向に沿った長さが、その他の単位形状要素50の第1方向に沿った長さよ

10

20

30

40

50

りも短くなっている。その他の単位形状要素は、第1方向に沿って、出光面31上において、入光面33、34側の端部位置P<sub>e</sub>の間を延びわたっている。その一方で、一部の単位形状要素は、第1方向における中央位置P<sub>c</sub>を含む中央領域A<sub>c</sub>を通過して延びているが、出光面31の入光面33、34側の端部位置P<sub>e</sub>まで延びていない。この結果、図15および図16に示す変形例においては、上述した実施の形態と同様に、平坦面36の法線方向n<sub>d</sub>から出光面31を観察した場合での出光面31のうちの傾斜面37、38が占めている領域の割合は、第1方向における中央位置P<sub>c</sub>を含み第2方向に沿って出光面31の両端部間を延びる中央領域A<sub>c</sub>において、第1方向における入光面33、34側の端部位置P<sub>e</sub>を含み第2方向に沿って出光面31の両端部間を延びる端部領域A<sub>e</sub>よりも、大きくなっている。したがって、上述した実施の形態と同様に、光源24a、24bで発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができ、且つ、第2方向に沿った輝度分布を効果的に制御することができる。

#### 【0115】

加えて、図15および図16に示す変形例においては、第2方向に並べられた複数の単位形状要素50のうちの第2方向における両端側に位置する単位形状要素50が、出光面31の両端部位置P<sub>e</sub>まで延びていない。さらには、複数の単位形状要素50のうちの第2方向における両端側に位置する二以上の単位形状要素50の第1方向に沿った長さが、複数の単位形状要素50のうちの当該二以上の単位形状要素よりも第2方向における中央側に位置するその他の単位形状要素の第1方向に沿った長さ以下となっている。この結果、平坦面36の法線方向n<sub>d</sub>から出光面31を観察した場合での出光面31のうちの傾斜面37、38が占めている領域の割合は、端部領域A<sub>e</sub>中の第2方向における端部を含む端部部分A<sub>ee</sub>において、端部領域A<sub>e</sub>中の第2方向における両端部の中央を含む中央部分A<sub>ec</sub>よりも、小さくなっている。

#### 【0116】

このような変形例によれば、この端部部分A<sub>ee</sub>において、光源24a、24bからの光は、平坦面36によって全反射され、第2方向に拡散しながら導光板30内を進みやすくなる。すなわち、出光面31の端部領域A<sub>e</sub>内の第2方向における端部部分A<sub>ee</sub>からの出射が効果的に防止される。この端部部分A<sub>ee</sub>に対応する表示装置10の表示面11の領域に表示される像の明るさの低下は、観察者によって、非常に感知されにくい傾向がある。したがって、この端部部分A<sub>ee</sub>において、光の出射が抑制され、光が導光板30内を第1方向および第2方向の両方向に誘導されることにより、光源24a、24bで発光される光をとりわけ有効利用し、観察者に感知される像の明るさをより効果的に上昇させることができる。

#### 【0117】

なお、端部位置P<sub>e</sub>内における端部部分A<sub>ee</sub>を特定するためには、端部部分A<sub>ee</sub>の第2方向に沿った長さを決定する必要がある。基本的には、端部部分A<sub>ee</sub>の第2方向にそった長さは、当該端部部分A<sub>ee</sub>が、端部位置P<sub>e</sub>内における中央部分A<sub>ec</sub>と重ならないように決定すればよい。ただし、上述してきた作用効果に鑑み、端部部分A<sub>ee</sub>が、表示装置10の表示面11のうちの、像の明るさの変化が観察者によって極めて感知されにくい部分に対面する領域となるように、端部部分A<sub>ee</sub>の第2方向に沿った長さが設定されることが好ましい。具体例として、各端部部分A<sub>ee</sub>の第2方向に沿った長さは、導光板30の出光面31の第2方向に沿った全長の20%となるようにそれぞれ設定され得る。一方、中央部分A<sub>ec</sub>の第2方向に沿った長さは、中央部分A<sub>ec</sub>が端部領域A<sub>e</sub>のうちの端部部分A<sub>ee</sub>以外の全領域を占めるように、設定され得る。

#### 【0118】

ところで、図15および図16に示す変形例においては、各単位形状要素50の断面形状が、第1方向における当該単位形状要素50の端部に向けて、小さくなるように変化していった。一方、図17に示す別の変形例においては、各単位形状要素50の断面形状は、第1方向に沿って、一定の形状を有している。この点において、図17に示す変形例は、図15および図16に示す変形例と異なるが、他は図15および図16に示す変形

10

20

30

40

50

例と同一に構成されている。

【0119】

すなわち、図17に示す変形例において、複数の単位形状要素50のうちの一部の単位形状要素の第1方向に沿った長さが、その他の単位形状要素50の第1方向に沿った長さよりも短くなっている。その他の単位形状要素は、第1方向に沿って、出光面31上の入光面33, 34側の端部位置P<sub>e</sub>の間を延びわたっている。その一方で、一部の単位形状要素は、第1方向における中央位置P<sub>c</sub>を含む中央領域A<sub>c</sub>を通過して延びているが、出光面31の入光面33, 34側端部まで延びていない。この結果、図17に示す変形例において、出光面31中における傾斜面37, 38が占めている領域の割合は、端部領域A<sub>e</sub>において中央領域A<sub>c</sub>よりも小さくなっている。また、出光面31中における傾斜面37, 38が占めている領域の割合は、端部領域A<sub>e</sub>中の端部部分A<sub>e</sub><sub>e</sub>において、端部領域A<sub>e</sub>中の中央部分A<sub>e</sub><sub>c</sub>よりも、小さくなっている。このため、光が導光板30内を第1方向および第2方向の両方向に誘導されることにより、光源24a, 24bで発光される光をとりわけ有効利用し、観察者に感知される像の明るさをより効果的に上昇させることができる。

10

【0120】

(変形例3)

さらに、上述した実施の形態において、導光板30の出光面31が、導光板30が面光源装置20に組み込まれた際に出光面21と平行に配置されることを意図された平坦面36と、単位形状要素50の外表面によって形成され且つ平坦面36に対して傾斜した傾斜面37, 38と、から構成され、且つ、出光面31における傾斜面37, 38が占めている割合が、中央領域A<sub>c</sub>よりも端部領域A<sub>e</sub>において、小さくなっている例を示した。しかしながら、上述したように、出光面31が平坦面36を含むか否かによらず、例えば図18~図20に示すように、中央領域A<sub>c</sub>内を延びている単位形状要素50の、本体部40の側の面41への法線方向n<sub>d</sub>に沿った側の面41からの、高さhの和を、中央領域A<sub>c</sub>の第2方向に沿った長さ(全幅)w<sub>t</sub>で割ることによって得られる中央領域A<sub>c</sub>における高さの平均変化率が、端部領域A<sub>e</sub>内を延びている単位形状要素50の、本体部40の側の面41への法線方向n<sub>d</sub>に沿った側の面41からの、高さhの和を、端部領域A<sub>e</sub>の第2方向に沿った長さ(全幅)w<sub>t</sub>で割ることによって得られる端部領域A<sub>e</sub>における高さの平均変化率よりも、大きくすることも、光源24a, 24bで発光される光をとりわけ有効利用し観察者に感知される像の明るさを上昇させる上で、有効である。出光面31が平坦面36を含むか否かによらず、端部領域A<sub>e</sub>における高さの平均変化率が中央領域A<sub>c</sub>における高さの平均変化率よりも小さくなっている場合には、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

20

30

【0121】

図18~図20に示す例においては、本体部40の側の面41上に設けられた複数の単位形状要素50の各々は、その長手方向に沿って、一定の幅wを有している。その一方で、各単位形状要素50の、本体部40の側の面41への法線方向n<sub>d</sub>に沿った側の面41からの、高さhは、当該単位形状要素50の長手方向に沿って変動している。この結果、図18~図20に示された導光板30における高さの平均変化率が、単位形状要素50の長手方向に沿った各領域間で、変動するようになっている。

40

【0122】

図18および図20に示す例において、複数の単位形状要素50は互いに同一に構成されている。各単位形状要素50の高さhは、図19に示すように、第1方向における中央位置P<sub>c</sub>において最大となり、図20に示すように、第1方向におけるその端部位置P<sub>e</sub>において最小となる。また、各単位形状要素50の高さhは、第1方向における中央位置P<sub>c</sub>から入光面33, 34側の端部まで、しだいに低くなっていく。この結果、端部領域A<sub>e</sub>における高さの平均変化率が中央領域A<sub>c</sub>における高さの平均変化率よりも小さくなり、出光面31が平坦面36を含むか否かによらず、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

50

## 【 0 1 2 3 】

(変形例 4)

さらに、上述した実施の形態において、本体部 4 0 の一側の面 4 1 上に単位形状要素 5 0 を設けることによって、導光板 3 0 の出光面 3 1 が、導光板 3 0 の板面に対して傾斜した傾斜面 3 7 , 3 8 を含むようにした例を示したが、これに限られない。図 2 1 ~ 図 2 4 に示すように、第 1 方向および第 2 方向の両方向に平行な面上に、複数の溝 6 0 を形成することによって、当該面に対して傾斜した傾斜面 3 7 , 3 8 を形成してもよい。

## 【 0 1 2 4 】

図 2 1 ~ 図 2 4 に示す例において、本体部 4 0 の一側の面 4 1 上に、複数の溝 6 0 が形成されている。本体部 4 0 の一側の面 4 1 のうちの溝 6 0 が形成されていない領域によつて、導光板 3 0 が面光源装置 2 0 に組み込まれた際に面光源装置 2 0 の発光面 2 1 と平行に配置されることを意図された平坦面 3 6 が、形成されている。複数の溝 6 0 は第 2 方向に並べて配列され、各溝 6 0 は、第 2 方向と交差する方向、一例として第 1 方向に延びている。とりわけ図示する例において、各溝 6 0 は、上述した実施の形態における単位形状要素 5 0 と相補的な形状を有している。つまり、本体部 4 0 の一側の面 4 1 を中心面として、図 2 1 ~ 図 2 4 に示された溝 6 0 の表面と、上述した実施の形態における単位形状要素 5 0 の外表面とは、対称的な構成となっている。また、図 2 1 ~ 図 2 4 に示された複数の溝 6 0 の配列は、本体部 4 0 の一側の面 4 1 を中心面として、上述した実施の形態における複数の単位形状要素 5 0 の配列と対称となっている。

## 【 0 1 2 5 】

したがって、各溝 6 0 は、第 1 方向における中央位置  $P_c$  を含む領域において、一定の断面形状を有しているが、当該領域よりも入光面 3 3 , 3 4 側の端部に近い領域においては、入光面 3 3 , 3 4 側の端部に向けて、溝 6 0 の幅  $w$  がしだいに細くなり且つ溝 6 0 の深さ  $d$  がしだいに浅くなっていく。より具体的には、各溝 6 0 の幅  $w$  および各溝 6 0 の深さ  $d$  は、第 1 方向における中央位置  $P_c$  から、第 1 方向における入光面 3 3 , 3 4 の側の端部位置  $P_e$  と中央位置  $P_c$  との間の中間位置  $P_{ce}$  まで、一定である。そして、各溝 6 0 の幅  $w$  は、第 1 方向における中間位置  $P_{ce}$  から入光面 3 3 , 3 4 の側の端部位置  $P_e$  に接近するにつれて狭くなっていくとともに、各溝 6 0 の深さ  $d$  は、第 1 方向における中間位置  $P_{ce}$  から入光面 3 3 , 3 4 の側の端部位置  $P_e$  に接近するにつれて浅くなっていく。この結果、溝 6 0 の表面によって画成される傾斜面 3 7 , 3 8 が占める割合が中央領域  $A_c$  よりも端部領域  $A_e$  において低くなる。したがって、上述した実施の形態と同様に、光源 2 4 a , 2 4 b で発光される光を有効利用し、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができ、且つ、第 2 方向に沿った輝度分布を効果的に制御することができる。

## 【 0 1 2 6 】

加えて、中央領域  $A_c$  内を延びている溝 6 0 の、導光板 3 0 が面光源装置 2 0 に組み込まれた際に面光源装置 2 0 の発光面と平行に配置されることを意図された平坦面 3 6 (本体部 4 0 の一側の面 4 1) への法線方向  $n_d$  に沿った平坦面 3 6 (一側の面 4 1) からの、深さ  $d$  の和を、中央領域  $A_c$  の第 2 方向に沿った長さ (全幅)  $w_t$  で割ることによって得られる中央領域  $A_c$  における深さの平均変化率が、端部領域  $A_e$  内を延びている溝 6 0 の、平坦面 3 6 (一側の面 4 1) への法線方向  $n_d$  に沿った平坦面 3 6 (一側の面 4 1) からの、深さ  $d$  の和を、端部領域  $A_e$  の第 2 方向に沿った長さ (全幅)  $w_t$  で割ることによって得られる端部領域  $A_e$  における深さの平均変化率よりも、大きくなっている。このように端部領域  $A_e$  における深さの平均変化率が中央領域  $A_c$  における深さの平均変化率よりも小さくなる場合、上述した端部領域  $A_e$  における高さの平均変化率が中央領域  $A_c$  における高さの平均変化率よりも小さくなる場合と同様に、出光面 3 1 が平坦面 3 1 を含むか否かによらず、この導光板 3 0 が組み込まれた表示装置によって映像を表示する際に、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

## 【 0 1 2 7 】

なお、各領域における深さの平均変化率は、高さの平均変化率と同様に、この深さの平

10

20

30

40

50

均変化率を特定しようとする領域内を横切る一つの主切断面における形状のみに注目して特定してもよい。具体的には、当該主切断面における出光面31の第2方向に沿った領域の全幅 $w_t$ (図23および図24参照)に対する、主切断面内に存在する単位形状要素の深さ $d$ の和の割合として特定することができる。この際、主切断面内に溝60が存在しない場合には、その領域における深さの平均変化率は0と特定される。

【0128】

(変形例5)

さらに、上述した実施の形態において、導光板30の側面のうちの対向する二つの面33, 34が入光面を構成する例を示したが、これに限られない。例えば、図25に示す変形例のように、導光板30の側面のうちの一つの面33のみが入光面として機能するよう  
10  
にしてもよい。このような変形例では、面光源装置20の発光面21への法線方向 $n_d$ および第1方向の両方向に平行な断面における、導光板30から出射する出射光の出射方向は、正面方向 $n_d$ に対して、一方の側のみ傾斜するようになる。このため、光学シート26の単位プリズム27は、面光源装置20の発光面21への法線方向 $n_d$ および第1方向の両方向に平行な断面において対称的な形状を有する必要はない。図25に示す変形例では、単位プリズム27は、導光板30からの光を透過させる透過面27aと、透過面27aを介して導光板30内に入射した光を全反射させる反射面27bと、を含んでおり、反射面27bは正面方向 $n_d$ に対して傾斜しているのに対し、透過面27aは概ね正面方向 $n_d$ と平行に延びている。

【0129】

さらに、上述した実施の形態においては、第1方向に離間して配置された二つの入光面33, 34に対応するよう  
20  
にして、導光板30の出光面31が第1方向における中央位置 $P_c$ を中心として対称的な構成を有する例を示した。しかしながら、導光板30が入光面33を一つだけ含む場合には、導光板30の出光面31は非対称的な構成を有するよう  
にしてもよい。

【0130】

一例として、図26および図27に、図25の面光源装置20(表示装置10)に好適に組み込まれる導光板30の一例が示されている。図26および図27に示された導光板30は、唯一の入光面33に対向する反対面34の近傍で単位形状要素50の断面形状が変化していない点において、上述した実施の形態で説明した導光板と異なる。ただし、第  
30  
1方向における入光面33側の端部近傍の領域において、第1方向における中央位置 $P_c$ から入光面33側の端部位置 $P_e$ に接近するにつれて、単位形状要素50の高さ $h$ がしだいに低くなり且つ単位形状要素50の幅 $w$ がしだいに狭くなっている。この結果、傾斜面37, 38が占める割合が中央領域 $A_c$ よりも端部領域 $A_e$ において小さくなり、表示装置10によって映像を表示する際に、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

【0131】

さらに、図26および図27に示された導光板に代えて、図28および図29に示された導光板30を、図25に示された面光源装置20(表示装置10)に組み込むことができる。図28および図29に示された導光板30において、第1方向に延びる複数の単位  
40  
形状要素50の各々は、第1方向に沿って反対面34側の端部から入光面33側の端部に接近するにつれて、単位形状要素50の高さ $h$ がしだいに低くなり且つ単位形状要素50の幅 $w$ がしだいに狭くなっている。この結果、傾斜面37, 38が占める割合が中央領域 $A_c$ よりも端部領域 $A_e$ において低くなり、表示装置10によって映像を表示する際に、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

【0132】

(変形例6)

さらに、上述した実施の形態において、本体部40内に光散乱剤45を分散させること  
50  
によって、導光板30に入射した光が導光板30から出射し得るようにした例を示したが、この例に限られない。

10

20

30

40

50

## 【0133】

一例として、図25に示すように、導光板30の出光面31および裏面32を互いに対して傾斜させるようにしてもよい。図25に示す例では、導光板30の裏面32は、入光面33から反対面34に向かうにつれて、出光面32に対して接近するように傾斜した複数の傾斜面32aと、隣り合う二つの傾斜面32aを連結する段差面32bと、を有している。ただし、段差面32bは導光板30の板面の法線方向ndに延びている。したがって、導光板30内を入光面33の側から反対面34の側へと進む光の多くは、裏面32のうち、段差面32bに入射することなく、傾斜面32aにて反射するようになる。このため、図25に示すように、出光面31および裏面32にて反射して導光板30内を光L251が進む場合、当該光L251の出光面31および裏面32への入射角度は、反射によ

10

## 【0134】

さらに、上述した実施の形態での例や図25に示す例に限られず、導光板30に入射した光を導光板30から出射させるための別の構成(別の光取り出し構成)を、既述の構成と代えて又は既述の構成に加えて、採用することができる。光散乱剤45を分散させる構成および出光面31および裏面32を互いに対して傾斜させる構成以外の、光取り出し構成としては、例えば、出光面31および裏面32の少なくとも一方を粗面とする構成や、裏面32上に白色散乱層のパターンを設ける構成等が、挙げられる。また、上述した実施の形態において、導光板30の裏面32が傾斜面32aと段差面32bとを有するようにした例を示したが、これに限られず、段差面32bを省き、導光板30の裏面32が一つの連続した平坦な傾斜面や一つの連続した曲面として構成されていてもよい。

20

## 【0135】

(変形例7)

さらに、上述した実施の形態において、光源24a, 24bが、導光板30の入光面33, 34の長手方向(第1方向)に沿って並べて配置された複数の点状発光体(LED)25から構成される例を示したが、これに限られず、エッジライト型の面光源装置に用いられ得る種々の光源、例えば、導光板30の入光面33, 34の長手方向と平行に延びる

30

## 【0136】

(変形例8)

さらに、上述した実施の形態において、複数の単位形状要素50の配列方向に沿った各単位形状要素50の断面形状が、三角形形状となっている例を示したが、これに限られない。単位形状要素50の断面形状が、三角形形状以外の形状、例えば、三角形形状を変形させた形状、一例として、三角形形状の斜面が曲線状または折れ線状に膨らみ出た形状、三角形形状の斜面が曲線状または折れ線状に膨らみ出た形状等であってもよい。また、単位形状要素50の断面形状が、台形等の四角形、五角形、或は六角形等の種々の多角形状となるようにしてもよい。さらに、単位形状要素50の断面形状が、円または楕円形状の一部分に相当する形状を、有するようにしてもよい。

40

## 【0137】

(変形例9)

さらに、上述した実施の形態において、導光板30の出光側に配置される光学シート26の一例を説明したが、上述した光学シート26は単なる例示に過ぎない。上述した光学シート26に代えて、種々の形態の光学シートを用いることができる。例えば、出光側に単位プリズム27が突出した光学シートを用いることができる。また、単位プリズム27の断面形状が三角形形状以外の形状、例えば、三角形以外の多角形や楕円の一部分に相当する形状等となっている光学シートを用いることもできる。

## 【0138】

50

(変形例 10)

さらに、上述した面光源装置 20 および表示装置 10 の構成は、単なる例示に過ぎず、種々の変更が可能である。例えば、透過光を拡散させる機能を有した光拡散シートや、特定の偏光成分のみを透過し、それ以外の偏光成分を反射する偏光分離機能を有した偏光分離シート等を、光学シート 26 の出光側に設けるようにしてもよい。

【0139】

(変形例 11)

なお、以上において、上述した実施の形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の変形例を適宜組み合わせ合わせて適用することも可能である。

【0140】

例えば、変形例 4 に基づいて本体部 40 の一側の面 41 上に形成された溝 60 の表面によって傾斜面 37, 38 を形成するとともに、変形例 2 で説明したように溝 60 の第 1 方向に沿った長さが一定ではないようにしてもよい。具体的には、第 2 方向に並べられた複数の溝 60 のうちの第 2 方向における両端側に位置する溝 60 が出光面 31 の両端部まで延びていないようにしてもよい。さらには、複数の溝 60 のうちの第 2 方向における両端側に位置する二以上の溝 60 の第 1 方向に沿った長さが、複数の溝 60 のうちの当該二以上の溝よりも第 2 方向における中央側に位置するその他の溝の第 1 方向に沿った長さよりも長くなっていてもよい。この場合、出光面 31 のうちの傾斜面 37, 38 が占めている領域の割合は、端部領域 A e 中の第 2 方向における端部を含む端部部分 A e e において、端部領域 A e 中の第 2 方向における両端部の中央を含む中央部分 A e c よりも、小さくなり、観察者に感知される像の明るさをより効果的に上昇させることができる。

【0141】

また、変形例 4 に基づいて本体部 40 の一側の面 41 上に形成された溝 60 の表面によって傾斜面 37, 38 を形成するとともに、変形例 3 での単位形状要素 50 についての説明と同様にして、出光面 31 が平坦面 36 を含むか否かによらず、中央領域 A c 内を延びている溝 60 の、本体部 40 の一側の面 41 への法線方向 n d に沿った一側の面 41 からの、深さ d の和を、中央領域 A c の第 2 方向に沿った長さ (全幅) w t で割ることによって得られる中央領域 A c における深さの平均変化率が、端部領域 A e 内を延びている溝 60 の、本体部 40 の一側の面 41 への法線方向 n d に沿った一側の面 41 からの、深さ d の和を、端部領域 A e の第 2 方向に沿った長さ (全幅) w t で割ることによって得られる端部領域 A e における深さの平均変化率よりも、大きくすることも、光源 24 a, 24 b で発光される光をとりわけ有効利用し観察者に感知される像の明るさをより効果的に上昇させる上で、有効である。出光面 31 が平坦面 36 を含むか否かによらず、端部領域 A e における深さ d の平均変化率が中央領域 A c における深さの平均変化率よりも小さくなっている場合、観察者に感知される像の明るさを効果的に上昇させることができる。

【符号の説明】

【0142】

- 10 表示装置
- 15 液晶表示パネル
- 18 制御装置
- 20 面光源装置
- 22 反射シート
- 24 a, 24 b 光源
- 25 点状発光体
- 26 光学シート
- 30 導光板
- 31 出光面
- 32 裏面
- 33 入光面 (第 1 入光面)
- 34 対立面 (第 2 入光面)

10

20

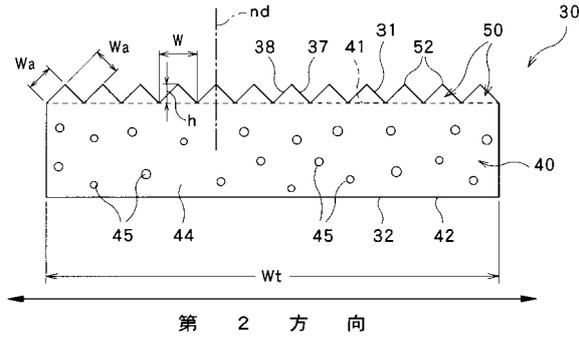
30

40

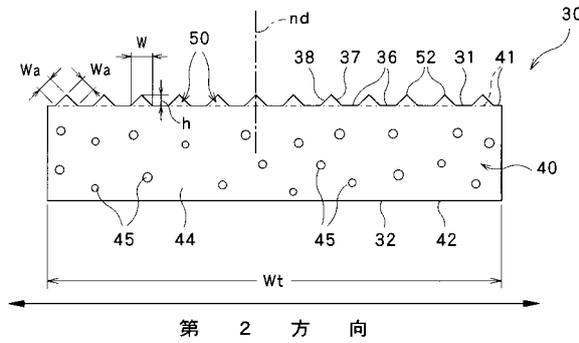
50



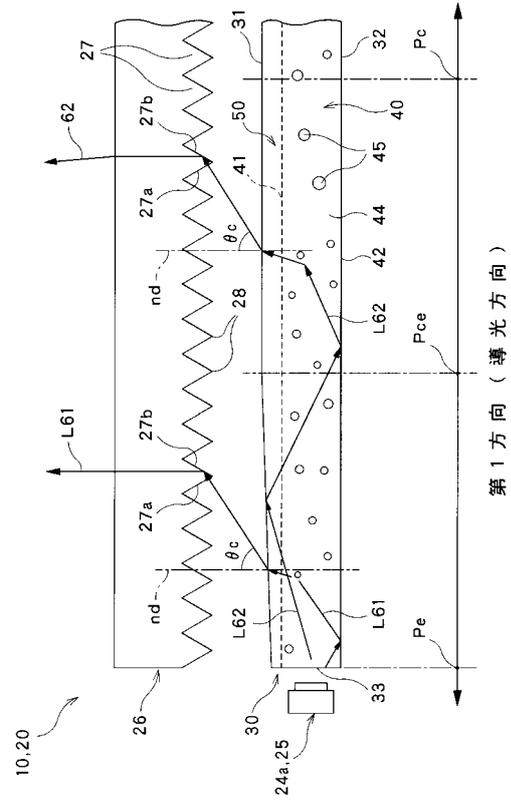
【図4】



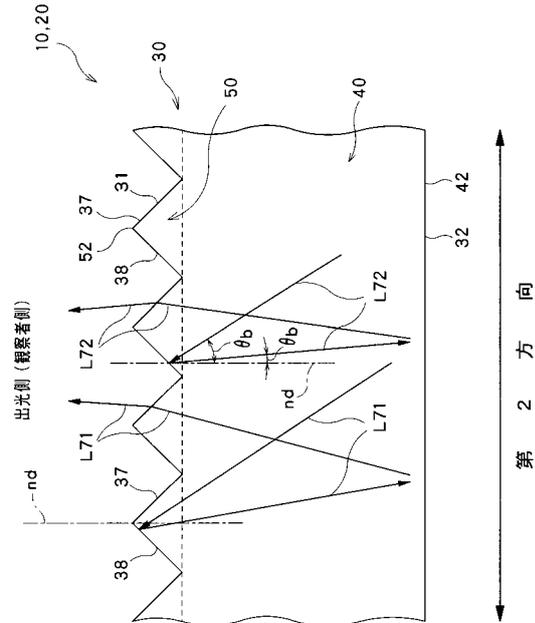
【図5】



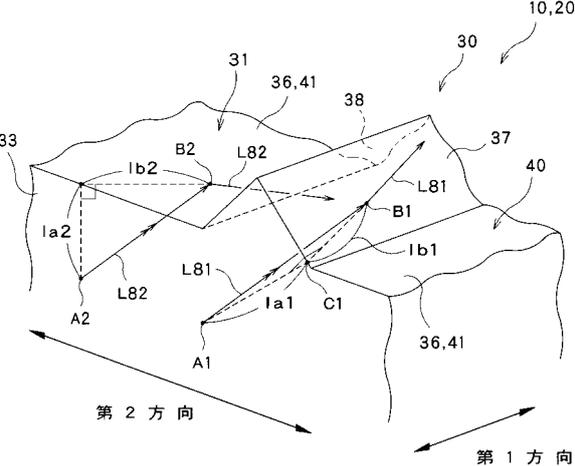
【図6】



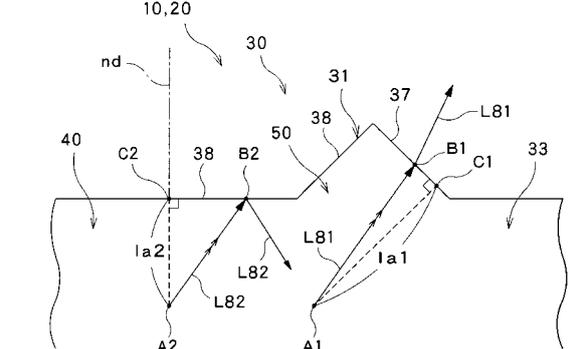
【図7】



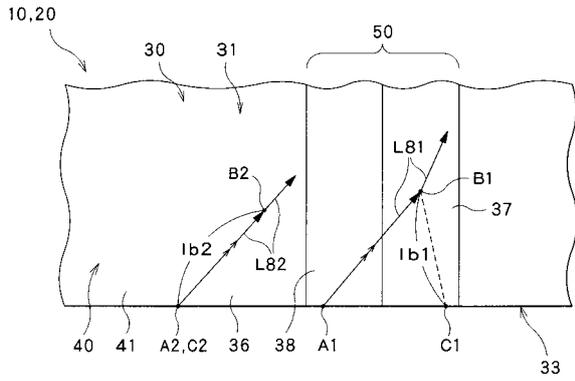
【図8】



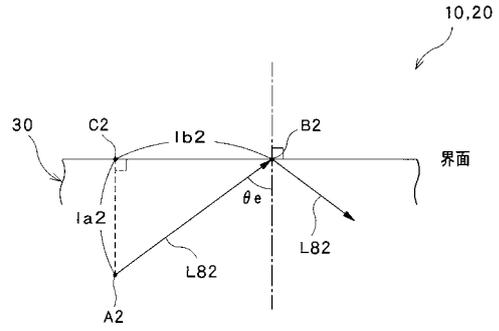
【図9】



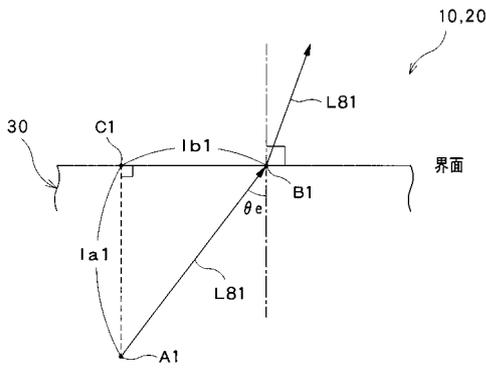
【図10】



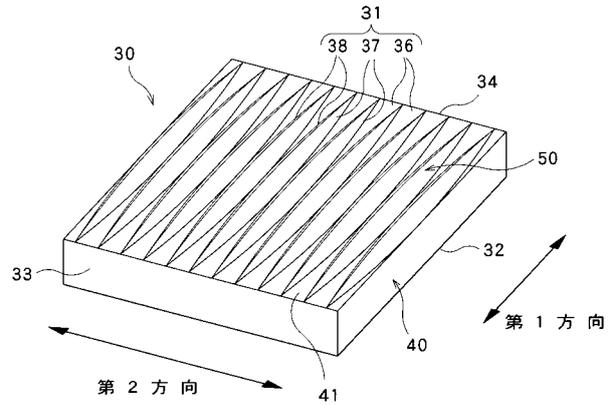
【図12】



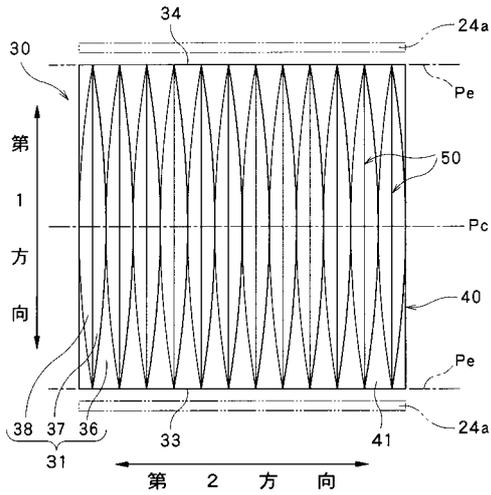
【図11】



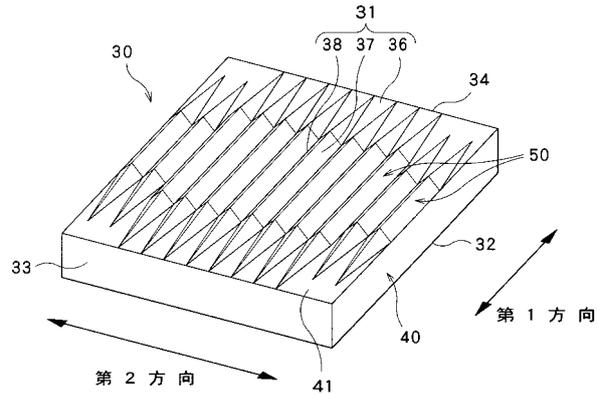
【図13】



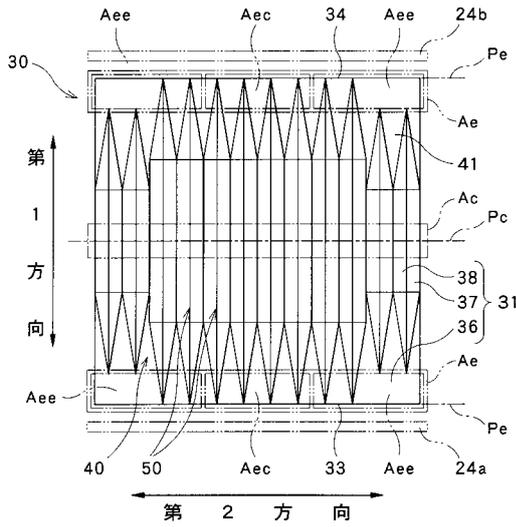
【図14】



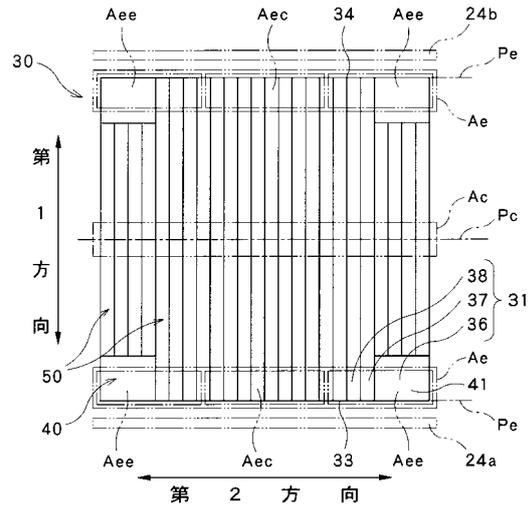
【図15】



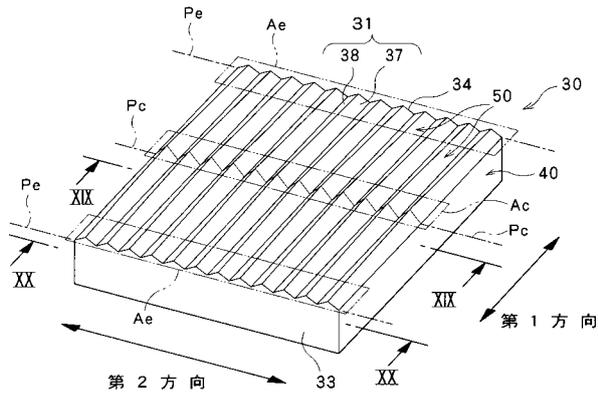
【図16】



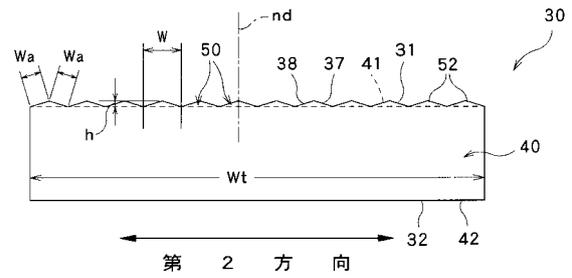
【図17】



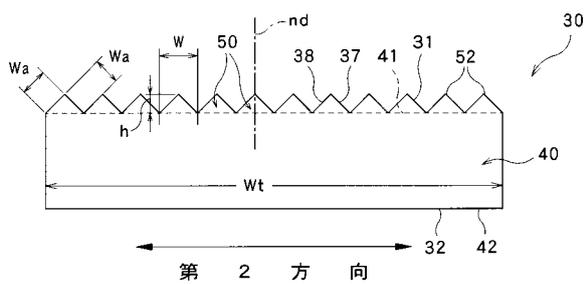
【図18】



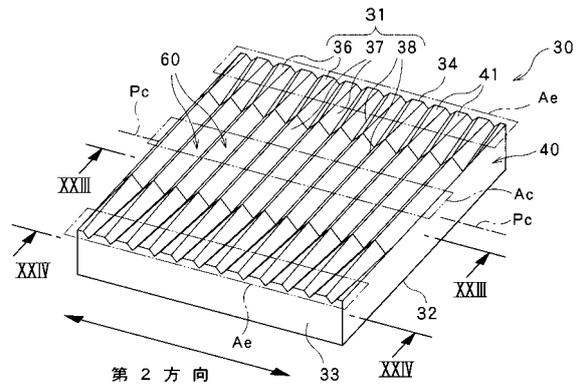
【図20】



【図19】

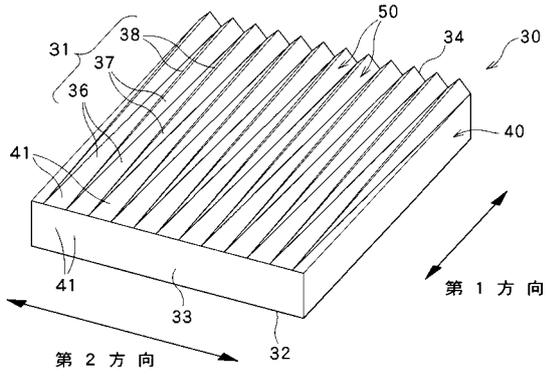


【図21】

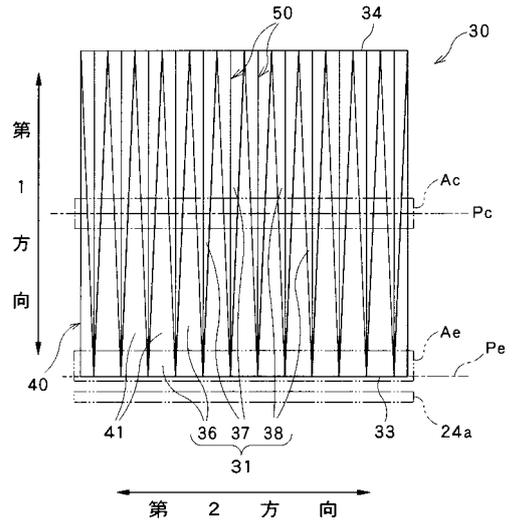




【図 28】



【図 29】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 後 藤 正 浩  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 山 本 浩  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 関 口 博  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 高橋 学

- (56)参考文献 特開2007-273288(JP,A)  
特開2005-063912(JP,A)  
特開2009-175665(JP,A)  
特開2006-039520(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |             |
|---------|-------------|
| F 2 1 S | 2 / 0 0     |
| F 2 1 Y | 1 0 1 / 0 2 |