

(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
2011 年 8 月 11 日(11.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/096403 A1

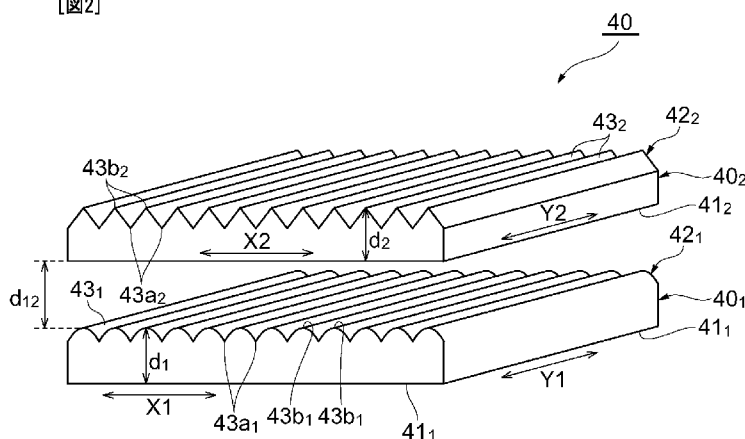
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) G02B 3/06 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) G02B 5/04 (2006.01)
F21V 5/04 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G02B 3/02 (2006.01) F21Y 103/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052059
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 1 日(01.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-022456 2010 年 2 月 3 日(03.02.2010) JP
特願 2010-063101 2010 年 3 月 18 日(18.03.2010) JP
特願 2010-063097 2010 年 3 月 18 日(18.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 太田 寛史 (OHTA Hirofumi) [JP/JP]; 〒7920002 愛媛県新居浜市磯浦町 1 3 - 3 6 - 4 1 7 Ehime (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiaki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT CONTROL PLATE, LIGHT CONTROL PLATE UNIT, SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE, AND TRANSMISSION IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光制御板、光制御板ユニット、面光源装置及び透過型画像表示装置

[図2]



$$z_0(x) = \frac{w_a}{2} \sum_{k=1}^8 C_{2k} \left\{ 1 - \left(\frac{2x}{w_a} \right)^{2k} \right\} \dots (1)$$

(57) Abstract: Disclosed are a light control plate, a light control plate unit, a surface light source device, and a transmission image display device all enabling a higher luminance uniformity when viewed from the front. The light control plate unit (40) is provided with first and second light control plates (401, 402) arranged in order in the thickness direction. The extension directions of first projecting sections (431) and second projecting sections (432) formed on the upper surfaces of the light control plates are substantially parallel to one another. The contour shape of the second projecting sections is a right triangle. If the axis passing through both ends of the first projecting sections on a cross section of the first projecting sections is the x axis, if an axis perpendicular to the x axis is the z axis, and if the length of the first projecting sections along the x axis is w_a , the contour shape of the first projecting sections is expressed by $z_1(x)$ satisfying $0.95z_0(x) \leq z_1(x) \leq 1.05z_0(x)$ when x is $-0.475w_a \leq x \leq 0.475w_a$, and $z_0(x)$ satisfies the expression. With this, (In expression (1), C_{2k} for $k=1$ to 8 is a prescribed constant.)

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

正面方向において、より高い輝度均斉度を実現可能な光制御板、光制御板ユニット、面光源装置及び透過型画像表示装置を提供する。光制御板ユニット(40)は、板厚方向に順に設けられる第1及び第2の光制御板(40₁、40₂)を備える。各光制御板の上面に複数形成されている第1の凸状部43₁及び第2の凸状部43₂の延在方向は略平行であり、第2の凸状部の輪郭形状は直角三角形であり、第1の凸状部の断面で第1の凸状部の両端をとる軸をx軸としx軸に直交する軸をz軸とし、第1の凸状部のx軸方向の長さをw_aとしたとき、第1の凸状部の輪郭形状が、 $-0.475w_a \leq x \leq 0.475w_a$ において、 $0.95z_o(x) \leq z(x) \leq 1.05z_o(x)$ を満たすz(x)で表される。z_o(x)は式(1)を満たす。これにより、(式(1)中、k=1~8に対する各C_{2k}は所定の定数である。)

明 細 書

発明の名称：

光制御板、光制御板ユニット、面光源装置及び透過型画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光制御板、光制御板ユニット、面光源装置及び透過型画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶テレビといった透過型画像表示装置の一例である直下型画像表示装置として、透過型画像表示部の背面側に光源が配置されたものが広く用いられている。

[0003] 上記直下型画像表示装置としては、光源からの光を均一に分散することによって、透過型画像表示部を均一に照明できることが望ましい。そのため、光源と透過型画像表示部との間には、光源側から入射した光を、透過型画像表示部に向けて拡散させつつ照射する一枚の光制御板が配置されている（例えば特許文献１：特開２００４－１２７６８０号公報参照）。光制御板の例は光拡散板である光源から出力された光は光制御板により面状の光として出射されるため、光源と光制御板とは面光源装置を構成している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００４－１２７６８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、透過型画像表示装置の薄型化や省電力化に伴い、光源間の距離が大きくなる一方、光源と光制御板との間の距離が近くなっている。そのため、従来の光制御板で光を拡散させつつ照射しても、十分な輝度均斉度が得られない場合があった。

[0006] そこで、本発明は、正面方向において、より高い輝度均斉度を実現可能な

光制御板、光制御板ユニット、面光源装置及び透過型画像表示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] 本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究した。本発明者は、正面方向において、より高い輝度均斉度を実現可能な光制御板の表面形状を見出して、本発明に至った。

[0008] すなわち、本発明に係る光制御板は、第1の面から入射した光を第1の面と反対側に位置する第2の面から出射する光制御板である。本発明に係る光制御板は、第2の面に形成される複数の凸状部を備える。複数の凸状部の各々は、第1の方向に延在しており、複数の凸状部は、第1の方向に略直交する第2の方向に並列配置されている。複数の凸状部の各々の第1の方向に略直交する直交断面において、各凸状部の両端をとる軸をx軸とし、x軸上において両端の中心をとおりx軸に直交する軸をz軸とし、各凸状部のx軸方向の長さを w_a としたとき、直交断面における各凸状部の断面形状は、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において、式(1)を満たす $z(x)$ で表される。

[数1]

$$0.95 \times z_0(x) \leq z(x) \leq 1.05 \times z_0(x) \cdots (1)$$

ただし、式(1)において、 $z_0(x)$ は式(2)を満たす。

[数2]

$$z_0(x) = \frac{w_a}{2} \sum_{k=1}^8 C_{2k} \left\{ 1 - \left(\frac{2x}{w_a} \right)^{2k} \right\} \cdots (2)$$

(式(2)中、 C_2 , C_4 , C_6 , C_8 , C_{10} , C_{12} , C_{14} , C_{16} は、

(i) $C_2 = 0.762469824257553$, $C_4 = 0.298075662262927$, $C_6 = -0.559629338153661$, $C_8 = 0.896468280253265$, $C_{10} = -0.657164166213715$, $C_{12} = -0.615726418495985$, $C_{14} = 1.245151353938560$, $C_{16} = -0.52055908376948$

2であるか、

(ii) $C_2=0$. 8 2 8 0 3 4 7 9 0 3 3 8 6 4 7、 $C_4=0$. 3 2 2 1 6 4
1 0 8 6 2 5 2 7 5、 $C_6=-0$. 6 8 3 4 0 9 3 8 8 4 0 8 3 5 3、 $C_8=$
1. 2 2 1 6 4 5 2 3 2 7 4 8 1 4 0、 $C_{10}=-1$. 2 0 4 3 8 1 2 5 9 3
3 7 2 1 0、 $C_{12}=-0$. 1 4 0 9 1 3 8 7 1 7 8 7 7 2 4、 $C_{14}=1$. 0
3 3 1 1 0 8 5 8 2 1 9 4 2 0、 $C_{16}=-0$. 4 7 5 3 8 8 3 4 5 5 4 0 7
0 8であるか、又は、

(iii) $C_2=0$. 9 0 8 7 4 3 0 5 3 4 1 3 4 7 3、 $C_4=0$. 4 1 2 1 3 6
0 7 4 2 4 5 7 2 9、 $C_6=-1$. 0 5 2 2 4 4 4 4 1 1 0 9 3 3 0、 $C_8=$
1. 9 3 9 7 4 6 2 1 4 2 8 4 0 2 0、 $C_{10}=-2$. 0 1 3 3 0 0 1 1 5 2
3 1 6 2 0、 $C_{12}=0$. 0 7 4 6 7 8 4 8 9 2 6 1 3 5 7、 $C_{14}=1$. 3 7
6 9 3 2 2 9 3 6 2 3 5 7 0、 $C_{16}=-0$. 6 8 0 0 8 1 0 6 8 8 1 5 9 4
6である。))

[0009] この構成では、凸状部が上記 $z(x)$ で表される輪郭形状を有することから、光制御板から出射される光の正面方向における輝度均斉度をより高くすることが可能である。

[0010] 本発明に係る光制御板は、透明材料からなり、各凸状部の屈折率は1.56以上1.62以下である、とすることができる。

[0011] また、本発明に係る光制御板ユニットは、第1の面から入射された光を第1の面と反対側に位置する第2の面から出射する第1の光制御板であって、第1の方向に延在しており第1の方向に略直交する第2の方向に並列配置された複数の第1の凸状部が第2の面に形成されている第1の光制御板と、第3の面から入射された光を第3の面と反対側に位置する第4の面から出射する第2の光制御板であって、第3の方向に延在しており第3の方向に略直交する第4の方向に並列配置された複数の第2の凸状部が第4の面に形成されている第2の光制御板と、を備える。第2の光制御板は第1の光制御板上に、第2の光制御板の第3の面が第1の光制御板の第2の面側に位置しており第3の方向が第1の方向に略平行であるように、設けられている。複数の第

2の凸状部の各々の延在方向に略直交する断面における各第2の凸状部の輪郭形状は、頂角が略直角の三角形である。複数の第1の凸状部の各々の延在方向に略直交する直交断面において各第1の凸状部の両端を通る軸をx軸とし、x軸上において両端間の中心をとおりx軸に直交する軸をz軸とし、各第1の凸状部におけるx軸方向の長さを w_a としたとき、直交断面において各第1の凸状部の輪郭形状は、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において式(3)を満たす $z(x)$ で表される。

[数3]

$$0.95 \times z_0(x) \leq z(x) \leq 1.05 \times z_0(x) \cdots (3)$$

ただし、式(3)において、 $z_0(x)$ は式(4)を満たす。

[数4]

$$z_0(x) = \frac{w_a}{2} \sum_{k=1}^8 C_{2k} \left\{ 1 - \left(\frac{2x}{w_a} \right)^{2k} \right\} \cdots (4)$$

(式(4)中、 $C_2, C_4, C_6, C_8, C_{10}, C_{12}, C_{14}, C_{16}$ は、

(i) $C_2 = 0.762469824257553$ 、 $C_4 = 0.298075662262927$ 、 $C_6 = -0.559629338153661$ 、 $C_8 = 0.896468280253265$ 、 $C_{10} = -0.657164166213715$ 、 $C_{12} = -0.615726418495985$ 、 $C_{14} = 1.2445151353938560$ 、 $C_{16} = -0.520559083769482$ であるか、

(ii) $C_2 = 0.828034790338647$ 、 $C_4 = 0.322164108625275$ 、 $C_6 = -0.683409388408353$ 、 $C_8 = 1.221645232748140$ 、 $C_{10} = -1.204381259337210$ 、 $C_{12} = -0.140913871787724$ 、 $C_{14} = 1.033110858219420$ 、 $C_{16} = -0.475388345540708$ であるか、又は、

(iii) $C_2 = 0.908743053413473$ 、 $C_4 = 0.412136074245729$ 、 $C_6 = -1.052244441109330$ 、 $C_8 =$

1. 9 3 9 7 4 6 2 1 4 2 8 4 0 2 0、 $C_{10} = -2.0133001152$
3 1 6 2 0、 $C_{12} = 0.074678489261357$ 、 $C_{14} = 1.37$
6 9 3 2 2 9 3 6 2 3 5 7 0、 $C_{16} = -0.68008106881594$
6である。)

[0012] 上記光制御板ユニットでは、上述した断面の輪郭形状を有する第1及び第2の凸状部が第1及び第2の光制御板に形成されており、第2の光制御板が第1の光制御板上に、第3の面が第2の面側に位置し且つ第1及び第3方向が略平行になるように設けられている。そのため、光制御板ユニットから出射される光の正面方向における輝度均斉度をより高くすることが可能である。

[0013] また、本発明に係る光制御板ユニットにおいては、各第2の凸状部の輪郭形状は、頂角が略直角の二等辺三角形である、とすることができる。

[0014] 更に、本発明に係る光制御板ユニットにおいては、第1の光制御板は透明材料からなり、各第1の凸状部の屈折率は1.56以上1.62以下である、とすることができる。

[0015] 本発明に係る面光源装置は、本発明に係る光制御板と、互いに離間して配置されており、上記光制御板に光を供給する複数の光源と、を備える。或いは、本発明に係る面光源装置は、本発明に係る光制御板ユニットと、互いに離間して配置されており、上記光制御板ユニットに光を供給する複数の光源と、を備える。

[0016] これらの面光源装置は、本発明に係る光制御板又は光制御板ユニットを備えているので、正面方向において、より高い輝度均斉度を有する光を出射することができる。

[0017] 本発明に係る透過型画像表示装置は、本発明に係る光制御板と、互いに離間して配置されており、光制御板に光を供給する複数の光源と、複数の光源から出力され光制御板を通過した光によって照明される透過型画像表示部と、を備える。或いは、本発明に係る透過型画像表示装置は、本発明に係る光制御板ユニットと、互いに離間して配置されており、上記光制御板ユニット

に光を供給する複数の光源と、複数の光源から出力され上記光制御板ユニットを通過した光によって照明される透過型画像表示部と、を備える。

[0018] これらの透過型画像表示装置では、本発明に係る光制御板又は光制御板ユニットを備えているので、正面方向において、より高い輝度均斉度を有する光で透過型画像表示部を照明することができる。よって、品質の良い画像を表示可能である。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、正面方向において、より高い輝度均斉度を実現可能な光制御板又は光制御板ユニット並びにその光制御板又は光制御板ユニットを含む面光源装置及び透過型画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明に係る透過型画像表示装置の一実施形態の構成を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、図1に示した透過型画像表示装置に用いられる光制御板ユニットの斜視図である。

[図3]図3は、第1の光制御板が有する凸状部の輪郭形状の一例を示す図面である。

[図4]図4は、第1の光制御板が有する凸状部の輪郭形状が満たす条件を示す図面である。

[図5]図5は、第2の光制御板が有する凸状部の輪郭形状の一例を示す図面である。

[図6]図6は、本発明に係る透過型画像表示装置の他の実施形態の構成を模式的に示す断面図である。

[図7]図7は、第1の光制御板が有する凸状部の輪郭形状の他の例を示す図面である。

[図8]図8は、図7に示した第1の光制御板が有する凸状部の輪郭形状が満たす条件を示す図面である。

[図9]図9は、第1の光制御板が有する凸状部の輪郭形状の更に他の例を示す

図面である。

[図10]図10は、図9に示した第1の光制御板が有する凸状部の輪郭形状が満たす条件を示す図面である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して本発明の光制御板、光制御板ユニット、面光源装置及び透過型画像表示装置の実施形態について説明する。図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図面の寸法比率は、説明のものと必ずしも一致していない。

[0022] 図1は、本発明に係る透過型画像表示装置の一実施形態の構成を模式的に示す断面図である。図1は、透過型画像表示装置を分解して示している。

[0023] 透過型画像表示装置1は、透過型画像表示部10と、図1において透過型画像表示部10の背面側に配置された面光源装置20とを備える。以下の説明では、図1に示すように、面光源装置20と透過型画像表示部10の配列方向をz方向（板厚方向）と称し、z方向に直交する2方向をx方向及びy方向と称す。x方向及びy方向は、互いに直交する。

[0024] 透過型画像表示部10の例は、例えば液晶セル11の両面に直線偏光板12、13が配置された液晶表示パネルである。この場合、透過型画像表示装置1は液晶表示装置（又は液晶テレビ）である。液晶セル11及び偏光板12、13は、従来の液晶表示装置等の透過型画像表示装置で用いられているものをを用いることができる。液晶セル11の例はTFT型の液晶セル、STN型の液晶セル等の公知の液晶セルである。

[0025] 面光源装置20は、いわゆる直下型の面光源装置である。面光源装置20は、x方向に並列配置された複数の光源31を含む光源部30を有する。各光源31はy方向に延在している線状光源である。光源31の例は、蛍光ランプ（冷陰極線ランプ）のような直管状の光源である。通常、光源31は、光源31の延在方向が透過型画像表示装置1の画面の長手方向になるように配置される。複数の光源31は各光源31の中心軸が同一の平面内に位置するように間隔をあけて配置されている。隣接する2つの光源31、31の中

心軸間の距離を L_x とした場合、距離 L_x は、例えば10mm～150mmである。ここでは、光源31は線状の光源として説明した。しかしながら、光源31は、発光ダイオード（LED）のような点状光源などでもよい。

[0026] 複数の光源31は、図1に示すように、ランプボックス32内に配置されていることが好ましい。ランプボックス32の内面32aは、光反射面として形成されていることが好ましい。これにより、各光源31から出力された光が透過型画像表示部10側に確実に出力されるため、各光源31からの光を効率的に利用することができる。本実施形態では、光源部30は、上記構成のランプボックス32を有するものとして説明する。

[0027] 面光源装置20は、光源部30の前面側（図1中、上側）、すなわち、透過型画像表示部10側に、光源31に対して離間して配置された光制御板ユニット40を有する。光制御板ユニット40は、各光源31の像を透過型画像表示部10に投影しないために、光源部30からの光を透過型画像表示部10に向けて拡散照射するためのものである。

[0028] 図2は、光制御板ユニットの構成例を示す斜視図である。本発明に係る光制御板ユニットの一実施形態である光制御板ユニット40は、第1の光制御板40₁と第2の光制御板40₂とを備える。第1の光制御板40₁と、第2の光制御板40₂とは、この順にz方向に設けられている。説明の便宜のため、図1には、第1の光制御板40₁と第2の光制御板40₂とが、離間した状態を示している。しかしながら、第2の光制御板40₂は、第1の光制御板40₁に接するように第1の光制御板40₁上に積層されていてもよい。

[0029] 光制御板ユニット40を構成する第1及び第2の光制御板40₁、40₂の平面視形状（z方向からみた形状）はほぼ同一であり、通常、長方形である。第1及び第2の光制御板40₁、40₂の平面視形状、換言すれば、光制御板ユニット40の平面視形状のサイズは、目的とする透過型画像表示装置1の画面サイズに適合するように選択される。第1及び第2の光制御板40₁、40₂のサイズは通常は250mm×440mm以上であり、好ましくは1020mm×1800mm以下である。第1及び第2の光制御板40₁～40₂

の平面視形状は、長方形に限らず、正方形でもよい。しかしながら、以下の説明では、特に断らない限り、第1及び第2の光制御板 $40_1 \sim 40_2$ の平面視形状は長方形である。

[0030] [第1の光制御板]

第1の光制御板 40_1 は、略平坦な下面（第1の面） 41_1 と、外側に凸である凸状部（第1の凸状部） 43_1 が複数形成された上面（第2の面） 42_1 とを有する板状体である。第1の光制御板 40_1 は、例えば凸状部 43_1 における光の出射位置の違いにより光を分散させる光拡散板である。また、第1の光制御板 40_1 は、凸状部 43_1 における光の出射位置により光の出射方向を偏向しているので、光の偏向を調整する形状が付与された偏向構造板ともいえる。ここでは、「板」と称しているが、厚さに応じて第1の光制御シート及び第1の光制御フィルムと称してもよい。

[0031] 凸状部 43_1 は、一方向、すなわち、図2におけるY1方向（第1の方向）に延びている。複数の凸状部 43_1 は、Y1方向に略直交するX1方向（第2の方向）に並列配置されている。図2に示した凸状部 43_1 のピッチや個数は、第1の光制御板 40_1 の構成を説明するための便宜的なものである。複数の凸状部 43_1 のピッチや個数は、光制御板ユニット40を適用する透過型画像表示装置1の画素サイズや画面サイズ等に応じて決めることができる。

[0032] 凸状部 43_1 の断面の輪郭形状（以下、断面形状とも称す）は、複数の凸状部 43_1 間でほぼ同一である。凸状部 43_1 の断面形状は、凸状部 43_1 の延在方向においてほぼ均一である。隣接する2つの凸状部 43_1 、 43_1 の端 $43a_1$ 、 $43a_1$ はX1方向において同じ位置にある。第1の光制御板 40_1 の厚さ d_1 は、下面 41_1 と凸状部 43_1 の頂部 $43b_1$ とのz方向の距離である。厚さ d_1 は、通常、0.5mm～5mmである。

[0033] [第2の光制御板]

第2の光制御板 40_2 は、略平坦な下面（第3の面） 41_2 と、外側に凸である凸状部（第2の凸状部） 43_2 が複数形成された上面（第4の面） 42_2 とを有する板状体である。凸状部 43_2 は、断面が三角形のプリズム部であ

る。よって、第2の光制御板40₂は、いわゆるプリズム板である。ここでは、「板」と称しているが、厚さに応じて第2の光制御シート及び第2の光制御フィルムと称してもよい。

[0034] 凸状部43₂は、一方向、すなわち、図2に示すY2方向（第3の方向）に延びている。複数の凸状部43₂は、Y2方向に略直交するX2方向（第4の方向）に並列配置されている。図2に示した凸状部43₂のピッチや個数は、凸状部43₁の場合と同様に、第2の光制御板40₂の構成を説明するための便宜的なものである。複数の凸状部43₂のピッチや個数は、光制御板ユニット40を適用する透過型画像表示装置1の画素サイズや画面サイズ等に応じて決めることができる。

[0035] 凸状部43₂の断面形状は、複数の凸状部43₂間でほぼ同一である。また、凸状部43₂の延在方向において、断面形状はほぼ均一である。隣接する2つの凸状部43₂、43₂の端43a₂、43a₂はX2方向において同じ位置にある。第2の光制御板40₂の厚さd₂は、下面41₂と凸状部43₂の頂部43b₂とのz方向の距離であり、通常は0.1mm～5mmである。

[0036] [第1及び第2の光制御板の配置関係]

図2に示すように、第2の光制御板40₂は、第1の光制御板40₁上に、第2の光制御板40₂の下面41₂が第1の光制御板40₁の上面42₁側に位置し、且つ、凸状部43₁の延在方向（Y1方向）と凸状部43₂の延在方向（Y2方向）とが略平行になるように配置されている。この場合、複数の凸状部43₁の配列方向（X1方向）と複数の凸状部43₂の配列方向（X2方向）も略平行である。

[0037] 第1及び第2の光制御板40₁、40₂の間の距離d₁₂は、第1の光制御板40₁の凸状部43₁の頂部43b₁と第2の光制御板40₂の下面41₂との間のz方向の距離である。距離d₁₂の例は、5mm以下である。

[0038] 光制御板ユニット40をコンパクトなものとする観点から、d₁₂が0mmであり、第2の光制御板40₂の下面41₂が第1の光制御板40₁の凸状部43₁の頂部43b₁に接するように配置されていてもよい。このように、第1

及び第2の光制御板40₁、40₂が接する場合には、第2の光制御板40₂の厚さd₂を、第1の光制御板40₁の厚さd₁より薄いものとするのが好適である。例えば、第2の光制御板40₂をフィルム状といったより薄いものとした場合、第1の光制御板40₁を第2の光制御板40₂の支持台として用いることができるからである。

[0039] [第1の光制御板の凸状部]

第1の光制御板40₁が有する凸状部43₁について説明する。図3は、第1の光制御板が有する凸状部の断面形状の一例を示す図面である。図3では、一つの凸状部43₁が拡大して示されている。凸状部43₁の断面形状を、図3に示すように設定した局所的なx-z座標系を用いて説明する。図3において、x-z座標系のx軸はX1方向に平行であり、z軸は板厚方向に平行である。

[0040] x-z座標系のx-z面において、凸状部43₁の両端43a₁、43a₁はx軸上に位置し、凸状部43₁の断面での輪郭形状（断面形状）は、式（5）を満たすz（x）で表される。

[数5]

$$0.95 \times z_0(x) \leq z(x) \leq 1.05 \times z_0(x) \cdots (5)$$

式（5）において、z₀（x）は、式（6）を満たす。

[数6]

$$z_0(x) = \frac{w_a}{2} \sum_{k=1}^8 C_{2k} \left\{ 1 - \left(\frac{2x}{w_a} \right)^{2k} \right\} \cdots (6)$$

式（6）中、w_aは凸状部43₁のx軸方向の長さである。k=1～8の各々に対するC₂、C₄、C₆、C₈、C₁₀、C₁₂、C₁₄、C₁₆のセットの一例は、次に示す第1のセットである。

[第1のセット]

$$C_2 = 0.762469824257553$$

$$C_4 = 0.298075662262927$$

$$C_6 = -0.559629338153661$$

$$C_8 = 0.896468280253265$$

$$C_{10} = -0.657164166213715$$

$$C_{12} = -0.615726418495985$$

$$C_{14} = 1.245151353938560$$

$$C_{16} = -0.520559083769482$$

[0041] 図3では、式(5)を満たす範囲内で $z_0(x)$ を z 方向に所定倍(例えば1倍)だけ伸縮した形状を例示している。この場合、凸状部43₁は z 軸に対して対称な断面形状を有する。

[0042] 凸状部43₁の断面形状は、 $z_0(x)$ を z 方向に所定倍(例えば1倍)だけ伸縮した形状に限定されず、式(5)を満たしていればよい。式(5)を満たす $z(x)$ であらわされる凸状部43₁の断面形状は、図4に示すように、ある幅 w_a に対して $z_0(x)$ を決定した際に、 $0.95 \times z_0(x)$ で表される輪郭線と、 $1.05 \times z_0(x)$ で表される輪郭線の間の領域をとる輪郭線で表される断面形状であればよい。

[0043] 凸状部43₁の幅 w_a の例は、凸状部43₁の形成が容易であることから、通常40 μm 以上、好ましくは80 μm 以上であり、凸状部43₁に起因する模様が肉眼で視認されにくいことから、通常800 μm 以下、好ましくは450 μm 以下である。幅 w_a の具体例は、410 μm 、400 μm 、325 μm 、280 μm 及び100 μm である。ただし、 w_a の値はこれに限定されない。

[0044] 上記説明では、凸状部43₁の断面形状が式(5)を満たす $z(x)$ で表されるとした。ただし、凸状部43₁の断面形状は、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において式(5)を満たす $z(x)$ で表されていればよい。凸状部43₁の裾付近(端部近傍)では成形誤差が比較的大きくなる傾向にある一方、裾付近の形状が光の拡散性に与える影響は小さいからである。

[0045] [第2の光制御板の凸状部]

第2の光制御板40₂が有する凸状部43₂の形状について説明する。図5は、凸状部43₂の形状を説明するための図面である。図5は、凸状部43₂

の延在方向からみた第2の光制御板40₂の側面図である。凸状部43₂は、延在方向に略均一な形状であるため、図5に示すように、延在方向から見た側面形状は、凸状部43₂の延在方向に略直交する断面形状に対応する。

[0046] 凸状部43₂の側面形状（或いは、断面形状）は、頂角 α が略直角である略直角三角形であり、頂角を構成する二辺の長さがほぼ等しい略直角二等辺三角形であることが好ましい。頂角 α は90°が好ましいが、80°～100°の範囲であればよい。隣接する2つの凸状部43₂、43₂のピッチPの例は、10 μ m～1000 μ mである。ピッチPは、好ましくは、20 μ m～500 μ mであり、更に好ましくは、40 μ m～250 μ mである。凸状部43₂の幅は、凸状部43₂のピッチPが上記範囲の所定の値になるように設定されていればよい。

[0047] 〔第1、第2の光制御板の層構成〕

第1及び第2の光制御板40₁、40₂は、単独の透明材料で構成された単層板であってもよい。第1及び第2の光制御板40₁、40₂は、互いに異なる透明材料で構成された層が積層された多層構造の多層板であってもよい。第1及び第2の光制御板40₁、40₂が多層板である場合、第1及び第2の光制御板40₁、40₂の片面または両面は、通常10 μ m～200 μ m、好ましくは20 μ m～100 μ mの厚みのスキン層が形成された構造であることが好ましい。、この場合、スキン層を構成する透明樹脂材料として紫外線吸収剤が添加されたものを用いることが好ましい。

[0048] 上記構成とすることにより、光源31や外部からの光に含まれる場合のある紫外線によって第1及び第2の光制御板40₁、40₂が劣化することを防止することができる。特に光源31として蛍光ランプなどを用いた場合には、蛍光ランプからの紫外線による劣化を防止できることから、下面41₁、41₂にスキン層が形成されていることが好ましく、このとき上面42₁、42₂にはスキン層が形成されていないことが、コストの面でさらに好ましい。

[0049] スキン層を構成する透明樹脂材料として紫外線吸収剤が添加されたものを用いる場合、紫外線吸収剤の含有量は、透明樹脂材料を基準として通常0.

5質量%～5質量%、好ましくは1質量%～2.5質量%である。

[0050] 第1及び第2の光制御板40₁、40₂の片面または両面に帯電防止剤が塗布されていてもよい。帯電防止剤を塗布することにより、静電気によるホコリの付着などを防止して、ホコリの付着による光線透過率の低下を防止することができる。

[0051] モアレ低減のために、光源31側の面を、光拡散性を有する面とすることもできる。例えば、マット化剤と呼ばれる微細な粒子を含むスキン層で前述したように光源31側の面を構成してもよいし、光源31側の面にエンボス加工、ブラスト加工を施してもよいし、又は、マット化剤およびバインダーを含む塗布液を塗布してマット層を形成してもよい。

[0052] [構成材料]

第1及び第2の光制御板40₁、40₂は透明材料から構成される。透明材料の屈折率は通常1.56～1.62である。透明材料の例は、透明樹脂材料、透明ガラス材料である。透明樹脂材料の例は、ポリカーボネート樹脂（屈折率：1.59）、MS樹脂（メタクリル酸メチルースチレン共重合体樹脂）（屈折率：1.56～1.59）、ポリスチレン樹脂（屈折率：1.59）、AS樹脂（アクリロニトリルースチレン共重合体樹脂）（屈折率：1.56～1.59）などである。コストの面および吸湿率が低い点で、透明材料は、好ましくはポリスチレン樹脂である。

[0053] 透明材料として透明樹脂材料を用いる場合、透明樹脂材料に紫外線吸収剤、帯電防止剤、酸化防止剤、加工安定剤、難燃剤、滑剤などの添加剤を添加することもできる。これらの添加剤はそれぞれ単独で、または2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0054] 紫外線吸収剤の例は、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン計紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤、マロン酸エステル系紫外線吸収剤、シュウ酸アニリド系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤などである。紫外線吸収剤の好ましい例は、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤である。

[0055] 透明樹脂材料は通常、添加剤として光拡散剤を添加することなく用いられる。しかしながら、本発明の目的を著しく損なわない量であれば、光拡散剤を添加して用いてもよい。

[0056] 光拡散剤として、通常は、第1及び第2の光制御板40₁、40₂を主に構成する上述したような透明材料とは屈折率が異なる粉末が用いられる。この場合、光拡散剤は、透明材料中に分散させて用いられる。かかる光拡散剤の例は、スチレン樹脂粒子、メタクリル樹脂粒子などの有機粒子、炭酸カリウム粒子、シリカ粒子、シリコーン樹脂粒子などの無機粒子である。このような粒子の粒子径は通常0.8 μm ～50 μm である。

[0057] [第1、第2の光制御板の製造方法]

第1、第2の光制御板40₁、40₂は、例えば透明材料から削り出す方法により製造することができる。また、透明材料として透明樹脂材料を用いる場合は、例えば射出成形法、押出成形法、フォトリソ法、プレス成形法などの通常の方法により製造することができる。

[0058] [光制御板ユニットの配置]

上記構成の第1及び第2の光制御板40₁、40₂を有する光制御板ユニット40は、光源31から第1の光制御板40₁の下面41₁までの距離D（図1参照）が、通常3mm～50mmとなるように、光源31上に対して配置される。透過型画像表示装置1又は面光源装置20では、 L_x 及びDは、 L_x/D が2以上、さらには2.5以上である値であることが、透過型画像表示装置1及び面光源装置20を薄くすることができる点で、好ましい。

[0059] 光制御板ユニット40は、透過型画像表示装置1及び面光源装置20において、第1の光制御板40₁の凸状部43₁の延在方向（Y1方向）が光源31の延在方向（y方向）と略平行になるように配置される。この場合、X1方向及びX2方向は、図1に示したx方向と略平行であり、Y1及びY2方向はy方向に略平行である。X1方向及びY1方向はそれぞれx方向及びy方向に平行であることが好ましいが、例えば製造誤差等によりそれぞれx方向及びy方向に対して $\pm 10^\circ$ 程度ずれていてもよい。これは、X2方向及

び Y_2 方向についても同様である。

[0060] 図2に示した光制御板ユニット40は、透過型画像表示装置1において、凸状部43₁の延在方向が光源31の延在方向と略平行であれば、凸状部43₁の延在方向が画面の縦方向になるように配置されてもよいし、横方向になるように配置してもよい。

[0061] 次に、光制御板ユニット40の作用効果について、図1に示したように、光制御板ユニット40を透過型画像表示装置1に適用した場合を例にして説明する。ここでは、 X_1 方向及び X_2 方向は x 方向に平行であるとし、 Y_1 方向及び Y_2 方向 y 方向に平行であるとする。凸状部43₂の断面形状は頂角 α が略直角の直角二等辺三角形とする。

[0062] 光制御板ユニット40を含む面光源装置20及び透過型画像表示装置1では、光源部30の各光源31から出力された光は、直接的に又はランプボックス32の内面32aで反射して光制御板ユニット40に入射される。光制御板ユニット40に入射した光は、第1及び第2の光制御板40₁、40₂を順に通過する。

[0063] 第1の光制御板40₁の上面41₁には上記 $z(x)$ で表される断面形状を有する凸状部43₁が形成されており、第2の光制御板40₂の上面41₂には断面形状が直角二等辺三角形である凸状部43₂が形成されている。更に、第2の光制御板40₂が、第1の光制御板40₁上に設けられており、凸状部43₁の延在方向と凸状部43₂の延在方向とは互いに略平行である。そのため、第1及び第2の光制御板40₁、40₂を有する光制御板ユニット40は、光源31からの光を、正面方向、すなわち z 方向に略平行な方向において、より高い輝度均斉度を有する光として出射可能である。

[0064] 光制御板ユニット40から出射された光は、透過型画像表示部10に照射されるので、透過型画像表示部10は、より輝度均斉度の高い光が照明される。

[0065] 面光源装置20は、光制御板ユニット40を有するので、光源31から出力された光は、光制御板ユニット40を通過して出射される。よって、面光

源装置 20 は、正面方向において、より高い輝度均斉度を有する光を出力することができる。光制御板ユニット 40 を含む透過型画像表示装置 1 では、より高い輝度均斉度を有する光によって透過型画像表示部 10 を照明できるので、画像の表示品質の向上を図ることができる。

[0066] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態では、本発明に係る透過型画像表示装置及び面光源装置の一例として、光制御板ユニット 40 を備えたものについて説明した。

[0067] しかしながら、図 6 に示すような透過型画像表示装置 2 及び面光源装置 50 とすることもできる。図 6 は、本発明に係る透過型画像表示装置の他の実施形態の構成を模式的に示す断面図である。図 6 では、図 1 の場合と同様に、透過型画像表示装置 2 を分解して示している。透過型画像表示装置 2 及び透過型画像表示装置 2 が有する面光源装置 50 は、図 1 に示した透過型画像表示装置 1 及び面光源装置 20 において、光制御板ユニット 40 に代えて、光源 31 からの光を透過型画像表示部 10 側に拡散照射する光制御板として第 1 の光制御板 40₁を採用している点で相違するが、他の構成は同じである。

[0068] この構成においても、第 1 の光制御板 40₁が、式 (5) を満たす $z(x)$ で表される断面形状の凸状部 43₁を有するので、第 1 の光制御板 40₁は、正面方向において、より高い輝度均斉度を有する光を出射可能である。その結果、面光源装置 50 では、正面方向においてより高い輝度均斉度の面状の光を出力可能である。また、透過型画像表示装置 2 では、正面方向においてより高い輝度均斉度の面状の光で、透過型画像表示部 10 を照明できるので、品質の良好な画像を表示することが可能である。

[0069] 第 1 の光制御板 40₁の凸状部 43₁の断面形状は、第 2 の光制御板 40₂と組み合わせられて光制御板ユニット 40 として用いられる場合と、図 6 に示すように単独で用いられる場合と、で同じ形状とすることもできるし、式 (5) を満たす範囲で異なる形状とすることもできる。

[0070] 更に、第1の光制御板40₁は、複数の光源31が配置される平面に略平行な平面内での輝度の均一性を調整する光部品であればよい。例えば、第1の光制御板40₁は、透明材料からなる板の光の出射側に、上述した凸状部43₁を複数有する、光学シート又は光学フィルムとすることもできる。

[0071] 更に、隣接する2つの凸状部43₁の断面形状における端43a₁、43a₁は凸状部43₁の配列方向において重なっているとして説明した。しかしながら、隣接する凸状部43₁の端43a₁、43a₁間に僅かな平坦部（例えば製造誤差により生じる程度のもの）などが生じていてもよい。これは、凸状部43₂の配置についても同様である。

[0072] また、図1に示した光制御板ユニット40は、透過型液晶表示部10側（例えば、液晶パネル側）に、拡散フィルム、マイクロレンズフィルム、輝度上昇フィルム又は反射型偏光フィルム等の光学フィルムを更に有していてもよい。また、透過型画像表示装置1は、光制御板ユニット40と、透過型液晶表示部10との間に、上述した拡散フィルム、マイクロレンズフィルム、輝度上昇フィルム又は反射型偏光フィルム等の光学フィルムを更に有する構成とすることもできる。透過型画像表示装置2においても同様に、図6に示した第1の光制御板43₁と、透過型液晶表示部10との間に、拡散フィルム、マイクロレンズフィルム、輝度上昇フィルム又は反射型偏光フィルム等の光学フィルムを更に有する構成とすることもできる。

[0073] これまでの説明では、光源部30が有する複数の光源31は、間隔L_xでほぼ等間隔に配置されているとしたが、隣接する2光源31、31間の距離は異なっても良い。この場合は、隣接する2光源31、31間の間隔の平均距離を使用して、光源31間の距離と、光源31と第1の光制御板40₁との間の距離の比を定義することができる。

[0074] これまでの説明では、式(6)中のC_{2k} (k=1~8)のセットは、前述した第1のセットとした。しかしながら、C_{2k} (k=1~8)のセットは、次に示す第2のセットでもよい。

〔第2のセット〕

$C_2 = 0.828034790338647$ 、
 $C_4 = 0.322164108625275$
 $C_6 = -0.683409388408353$
 $C_8 = 1.221645232748140$
 $C_{10} = -1.204381259337210$
 $C_{12} = -0.140913871787724$
 $C_{14} = 1.033110858219420$
 $C_{16} = -0.475388345540708$

- [0075] 説明の便宜のため、 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第2のセットの場合の $z(x)$ を $z_2(x)$ と称し、 $z_0(x)$ を $z_{20}(x)$ と称す。この場合、式(5)中の $z(x)$ 及び $z_0(x)$ は、 $z_2(x)$ 及び $z_{20}(x)$ に対応する。図7は、 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第2のセットの場合の凸状部43₁の断面形状の一例を示している。 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第2のセットの場合も、凸状部43₁の断面形状は、 $z_{20}(x)$ を z 方向に所定倍(例えば1倍)だけ伸縮した形状に限定されず、 $z(x)$ を $z_2(x)$ と表した式(5)を満たしていればよい。式(5)を満たす $z_2(x)$ であらわされる凸状部43₁の断面形状は、図8に示すように、ある幅 w_a に対して $z_{20}(x)$ を決定した際に、 $0.95 \times z_{20}(x)$ で表される輪郭線と、 $1.05 \times z_{20}(x)$ で表される輪郭線の間の領域をとる輪郭線で表される断面形状であればよい。凸状部43₁の断面形状は、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において式(5)を満たす $z_2(x)$ で表されていればよいことは、 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第1のセットである場合と同様である。

- [0076] 更に、式(6)中の C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットは、次に示す第3のセットでもよい。

[第3のセット]

$C_2 = 0.908743053413473$
 $C_4 = 0.412136074245729$

$$C_6 = -1.052244441109330$$

$$C_8 = 1.939746214284020$$

$$C_{10} = -2.013300115231620$$

$$C_{12} = 0.074678489261357$$

$$C_{14} = 1.376932293623570$$

$$C_{16} = -0.680081068815946$$

[0077] 説明の便宜のため、 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第3のセットの場合の $z(x)$ を $z_3(x)$ と称し、 $z_0(x)$ を $z_{3_0}(x)$ と称す。この場合、式(5)中の $z(x)$ 及び $z_0(x)$ は、 $z_3(x)$ 及び $z_{3_0}(x)$ に対応する。

[0078] 図9は、 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第3のセットの場合の凸状部 43_1 の断面形状の一例を示している。 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第3のセットの場合も、凸状部 43_1 の断面形状は、 $z_{3_0}(x)$ を z 方向に所定倍(例えば1倍)だけ伸縮した形状に限定されず、式(5)を満たしていればよい。式(5)を満たす $z_3(x)$ であらわされる凸状部 43_1 の断面形状は、図10に示すように、ある幅 w_a に対して $z_{3_0}(x)$ を決定した際に、 $0.95 \times z_{3_0}(x)$ で表される輪郭線と、 $1.05 \times z_{3_0}(x)$ で表される輪郭線との領域をとる輪郭線で表される断面形状であればよい。凸状部 43_1 の断面形状が、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において式(5)を満たす $z_3(x)$ で表されていればよいことは、 C_{2k} ($k=1\sim 8$) のセットが第1のセットの場合と同様である。

符号の説明

[0079] 1, 2…透過型画像表示装置、10…透過型画像表示部、20, 50…面光源装置、30…光源部、31…光源、40…光制御板ユニット、40₁…第1の光制御板(光制御板)、40₂…第2の光制御板、41₁…下面(第1の面)、41₂…下面(第3の面)、42₁…上面(第2の面)、42₂…上面(第4の面)、43₁…凸状部(第1の凸状部)、43₂…凸状部(第2の凸状部)、43_{a1}, 43_{a1}…第1の凸状部の端、43_{a2}, 43_{a2}…第2の凸

状部の端。

請求の範囲

[請求項1] 第1の面から入射した光を前記第1の面と反対側に位置する第2の面から出射する光制御板であって、

前記第2の面に形成される複数の凸状部を備え、

複数の前記凸状部の各々は、第1の方向に延在しており、複数の前記凸状部は、前記第1の方向に略直交する第2の方向に並列配置されており、

複数の前記凸状部の各々の前記第1の方向に略直交する直交断面において、各前記凸状部の両端をとる軸をx軸とし、前記x軸上において前記両端の中心をとおり前記x軸に直交する軸をz軸とし、前記凸状部のx軸方向の長さを w_a としたとき、前記直交断面における各前記凸状部の断面形状が、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において、式(1)を満たす $z(x)$ で表される、光制御板。

[数1]

$$0.95 \times z_0(x) \leq z(x) \leq 1.05 \times z_0(x) \cdots (1)$$

ただし、式(1)において、 $z_0(x)$ は、式(2)を満たす。

[数2]

$$z_0(x) = \frac{w_a}{2} \sum_{k=1}^8 C_{2k} \left\{ 1 - \left(\frac{2x}{w_a} \right)^{2k} \right\} \cdots (2)$$

(式(2)中、 C_2 、 C_4 、 C_6 、 C_8 、 C_{10} 、 C_{12} 、 C_{14} 、 C_{16} は、

$C_2 = 0.762469824257553$ 、 $C_4 = 0.298075662262927$ 、 $C_6 = -0.559629338153661$ 、 $C_8 = 0.896468280253265$ 、 $C_{10} = -0.657164166213715$ 、 $C_{12} = -0.615726418495985$ 、 $C_{14} = 1.245151353938560$ 、 $C_{16} = -0.520559083769482$ であるか、

$C_2 = 0.828034790338647$ 、 $C_4 = 0.3221$

6 4 1 0 8 6 2 5 2 7 5、 $C_6 = -0$. 6 8 3 4 0 9 3 8 8 4 0 8 3
5 3、 $C_8 = 1$. 2 2 1 6 4 5 2 3 2 7 4 8 1 4 0、 $C_{10} = -1$. 2
0 4 3 8 1 2 5 9 3 3 7 2 1 0、 $C_{12} = -0$. 1 4 0 9 1 3 8 7 1
7 8 7 7 2 4、 $C_{14} = 1$. 0 3 3 1 1 0 8 5 8 2 1 9 4 2 0、 C_{16}
 $= -0$. 4 7 5 3 8 8 3 4 5 5 4 0 7 0 8であるか、又は、
 $C_2 = 0$. 9 0 8 7 4 3 0 5 3 4 1 3 4 7 3、 $C_4 = 0$. 4 1 2 1
3 6 0 7 4 2 4 5 7 2 9、 $C_6 = -1$. 0 5 2 2 4 4 4 4 1 1 0 9 3
3 0、 $C_8 = 1$. 9 3 9 7 4 6 2 1 4 2 8 4 0 2 0、 $C_{10} = -2$. 0
1 3 3 0 0 1 1 5 2 3 1 6 2 0、 $C_{12} = 0$. 0 7 4 6 7 8 4 8 9 2
6 1 3 5 7、 $C_{14} = 1$. 3 7 6 9 3 2 2 9 3 6 2 3 5 7 0、 $C_{16} =$
 -0 . 6 8 0 0 8 1 0 6 8 8 1 5 9 4 6である。))

- [請求項2] 前記光制御板は透明材料からなり、
各前記凸状部の屈折率は1. 56以上1. 62以下である、
請求項1記載の光制御板。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の光制御板と、
互いに離間して配置されており、前記光制御板に光を供給する複数の
の光源と、
を備える、
面光源装置。
- [請求項4] 請求項1又は請求項2に記載の光制御板と、
互いに離間して配置されており、前記光制御板に光を供給する複数の
の光源と、
複数の前記光源から出力され前記光制御板を通過した光によって照
明される透過型画像表示部と、
を備える、
透過型画像表示装置。
- [請求項5] 第1の面から入射された光を前記第1の面と反対側に位置する第2
の面から出射する第1の光制御板であって、第1の方向に延在してお

り前記第 1 の方向に略直交する第 2 の方向に並列配置された複数の第 1 の凸状部が前記第 2 の面に形成されている、第 1 の光制御板と、

第 3 の面から入射された光を前記第 3 の面と反対側に位置する第 4 の面から出射する第 2 の光制御板であって、第 3 の方向に延在しており前記第 3 の方向に略直交する第 4 の方向に並列配置された複数の第 2 の凸状部が前記第 4 の面に形成されている、第 2 の光制御板と、
を備え、

前記第 2 の光制御板は前記第 1 の光制御板上に、前記第 2 の光制御板の前記第 3 の面が前記第 1 の光制御板の前記第 2 の面側に位置しており前記第 3 の方向が前記第 1 の方向に略平行であるように、設けられており、

前記第 2 の凸状部の延在方向に略直交する断面における前記第 2 の凸状部の輪郭形状は、三角形状であり、

複数の前記第 1 の凸状部の各々の延在方向に略直交する直交断面において各前記第 1 の凸状部の両端を通る軸を x 軸とし、前記 x 軸上において前記両端間の中心をとおり前記 x 軸に直交する軸を z 軸とし、各前記第 1 の凸状部における前記 x 軸方向の長さを w_a としたとき、前記直交断面において各前記第 1 の凸状部の輪郭形状は、 $-0.475 \times w_a \leq x \leq 0.475 \times w_a$ において式 (3) を満たす $z(x)$ で表される、

光制御板ユニット。

[数3]

$$0.95 \times z_0(x) \leq z(x) \leq 1.05 \times z_0(x) \cdots (3)$$

ただし、式 (3) において、 $z_0(x)$ は、式 (4) を満たす。

[数4]

$$z_0(x) = \frac{w_a}{2} \sum_{k=1}^8 C_{2k} \left\{ 1 - \left(\frac{2x}{w_a} \right)^{2k} \right\} \cdots (4)$$

(式 (4) 中、 $C_2, C_4, C_6, C_8, C_{10}, C_{12}, C_{14}, C_{16}$ は、

$C_2=0$. 7 6 2 4 6 9 8 2 4 2 5 7 5 5 3、 $C_4=0$. 2 9 8 0
7 5 6 6 2 2 6 2 9 2 7、 $C_6=-0$. 5 5 9 6 2 9 3 3 8 1 5 3 6
6 1、 $C_8=0$. 8 9 6 4 6 8 2 8 0 2 5 3 2 6 5、 $C_{10}=-0$. 6
5 7 1 6 4 1 6 6 2 1 3 7 1 5、 $C_{12}=-0$. 6 1 5 7 2 6 4 1 8
4 9 5 9 8 5、 $C_{14}=1$. 2 4 5 1 5 1 3 5 3 9 3 8 5 6 0、 C_{16}
= -0 . 5 2 0 5 5 9 0 8 3 7 6 9 4 8 2であるか、

$C_2=0$. 8 2 8 0 3 4 7 9 0 3 3 8 6 4 7、 $C_4=0$. 3 2 2 1
6 4 1 0 8 6 2 5 2 7 5、 $C_6=-0$. 6 8 3 4 0 9 3 8 8 4 0 8 3
5 3、 $C_8=1$. 2 2 1 6 4 5 2 3 2 7 4 8 1 4 0、 $C_{10}=-1$. 2
0 4 3 8 1 2 5 9 3 3 7 2 1 0、 $C_{12}=-0$. 1 4 0 9 1 3 8 7 1
7 8 7 7 2 4、 $C_{14}=1$. 0 3 3 1 1 0 8 5 8 2 1 9 4 2 0、 C_{16}
= -0 . 4 7 5 3 8 8 3 4 5 5 4 0 7 0 8であるか、又は、

$C_2=0$. 9 0 8 7 4 3 0 5 3 4 1 3 4 7 3、 $C_4=0$. 4 1 2 1
3 6 0 7 4 2 4 5 7 2 9、 $C_6=-1$. 0 5 2 2 4 4 4 4 1 1 0 9 3
3 0、 $C_8=1$. 9 3 9 7 4 6 2 1 4 2 8 4 0 2 0、 $C_{10}=-2$. 0
1 3 3 0 0 1 1 5 2 3 1 6 2 0、 $C_{12}=0$. 0 7 4 6 7 8 4 8 9 2
6 1 3 5 7、 $C_{14}=1$. 3 7 6 9 3 2 2 9 3 6 2 3 5 7 0、 C_{16}
= -0 . 6 8 0 0 8 1 0 6 8 8 1 5 9 4 6である。))

[請求項6] 複数の前記第2の凸状部の各々の輪郭形状は、頂角が略直角の二等辺三角形である、請求項5に記載の光制御板ユニット。

[請求項7] 前記第1の光制御板は透明材料からなり、
各前記第1の凸状部の屈折率は1.56以上1.62以下である、
請求項5又は6に記載の光制御板ユニット。

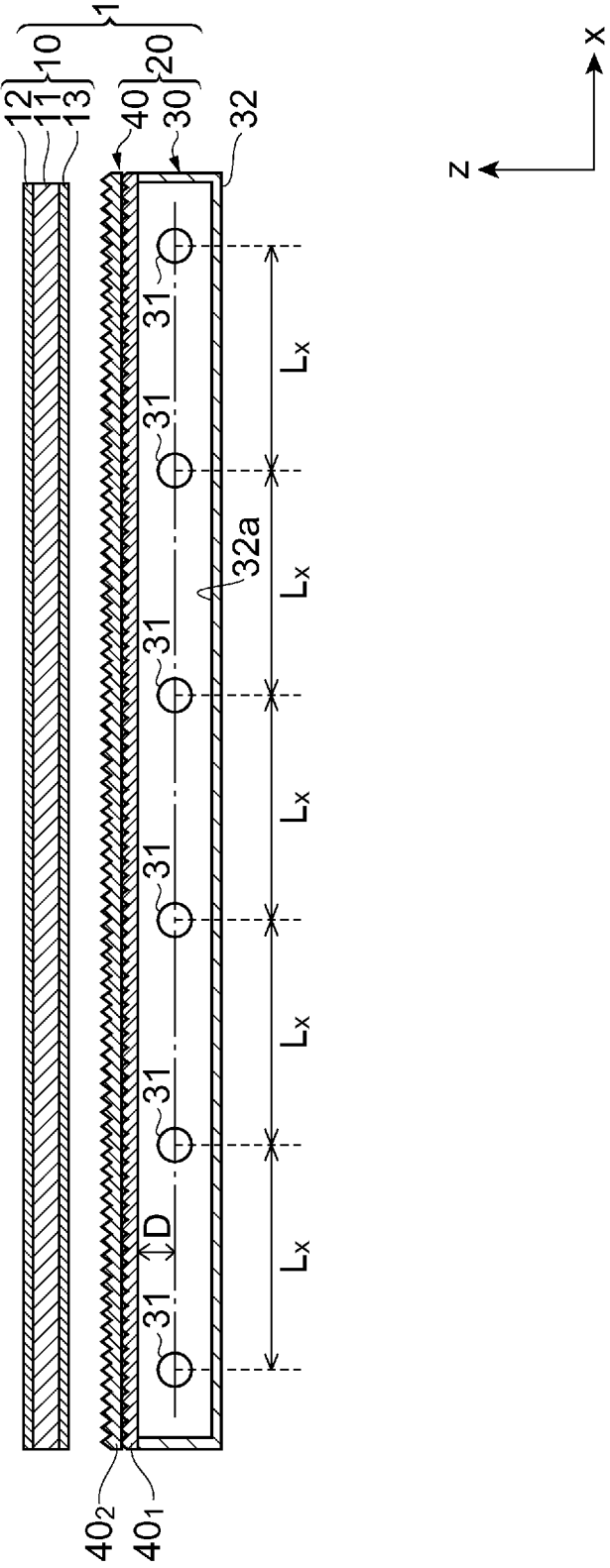
[請求項8] 請求項5～7の何れか一項に記載の光制御板ユニットと、
互いに離間して配置されており、前記光制御板ユニットに光を供給
する複数の光源と、を備える、
面光源装置。

[請求項9] 請求項5～7の何れか一項に記載の光制御板ユニットと、

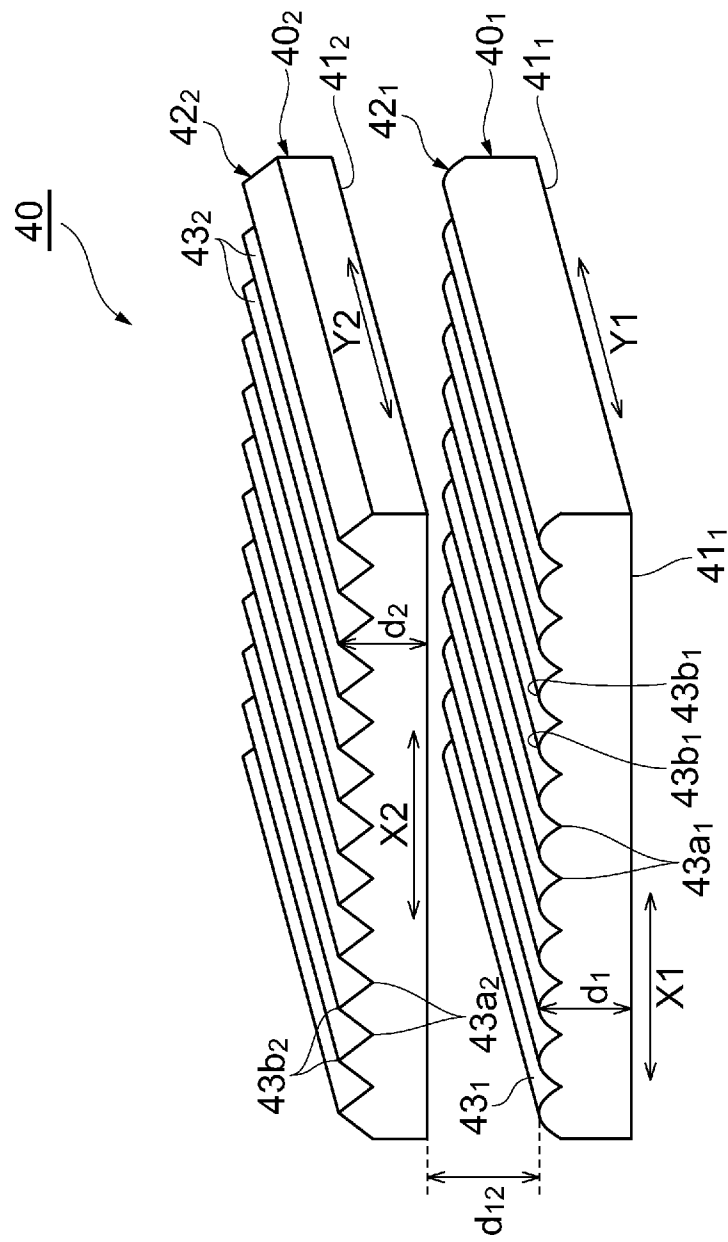
互いに離間して配置されており、前記光制御板ユニットに光を供給する複数の光源と、

複数の前記光源から出力され前記光制御板ユニットを通過した光によって照明される透過型画像表示部と、
を備える、
透過型画像表示装置。

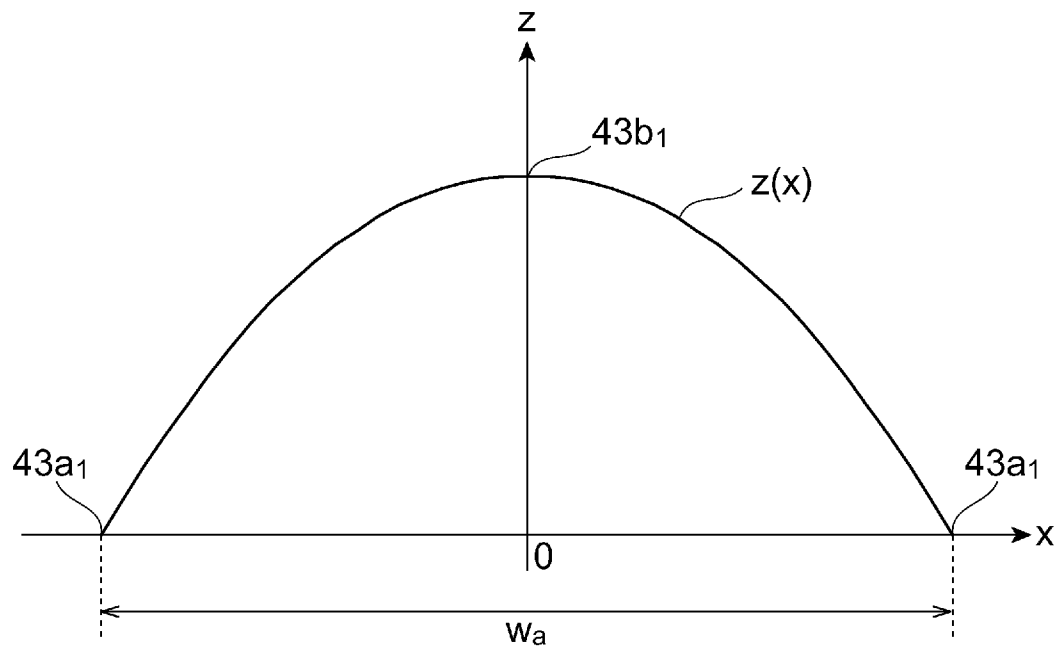
[図1]



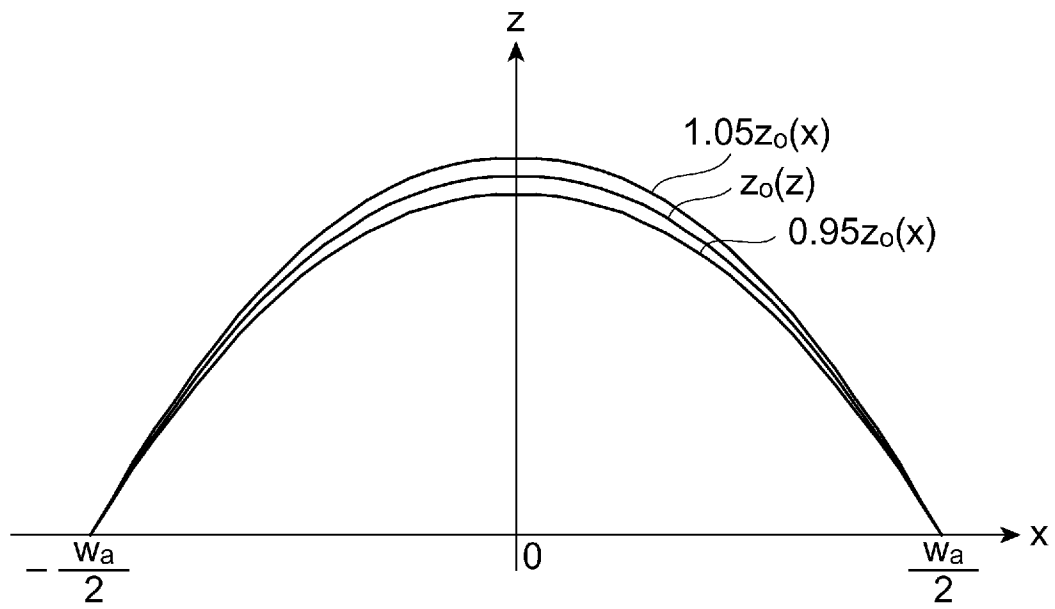
[図2]



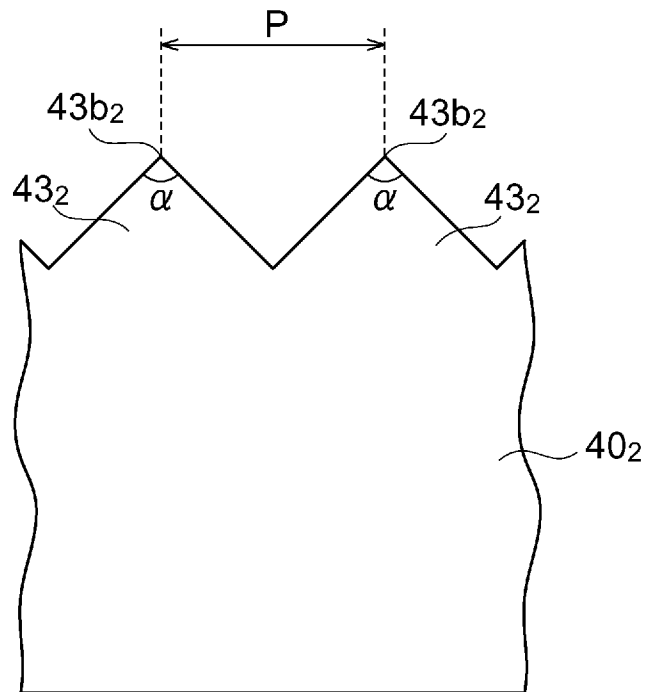
[図3]



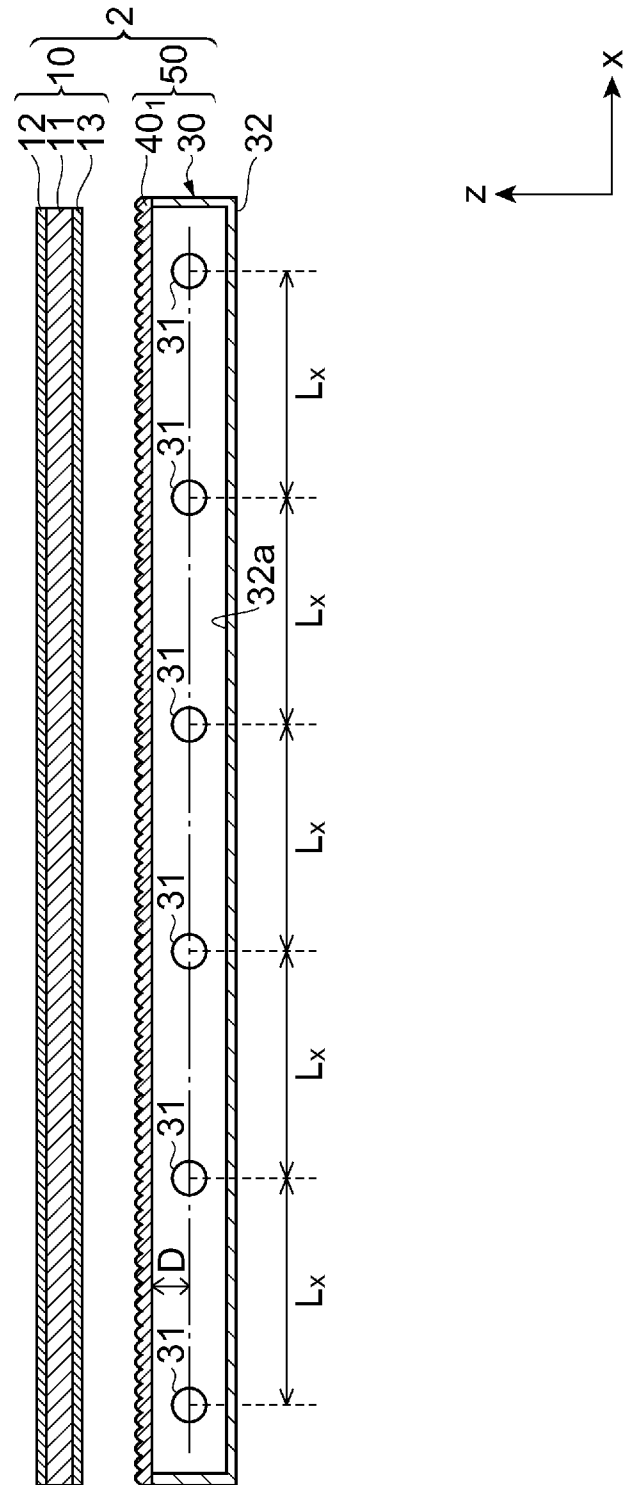
[図4]



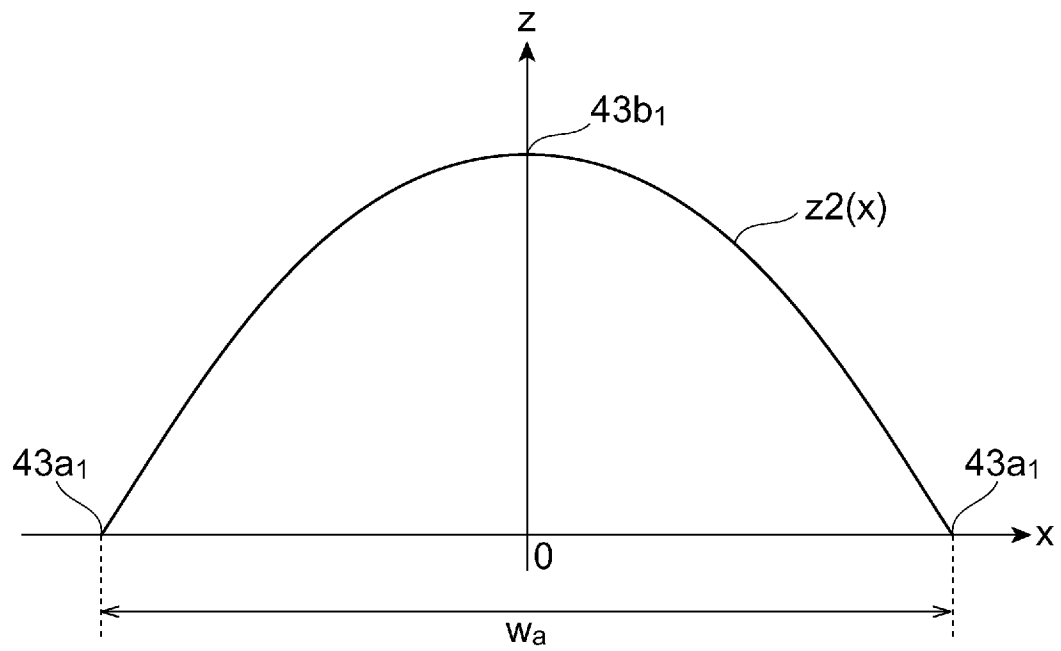
[図5]



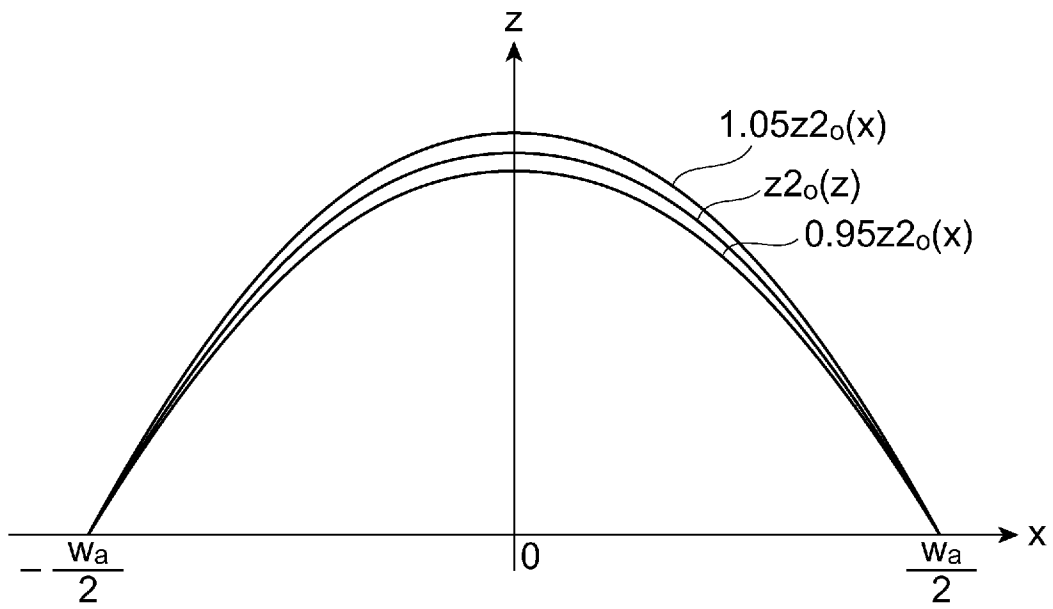
[図6]



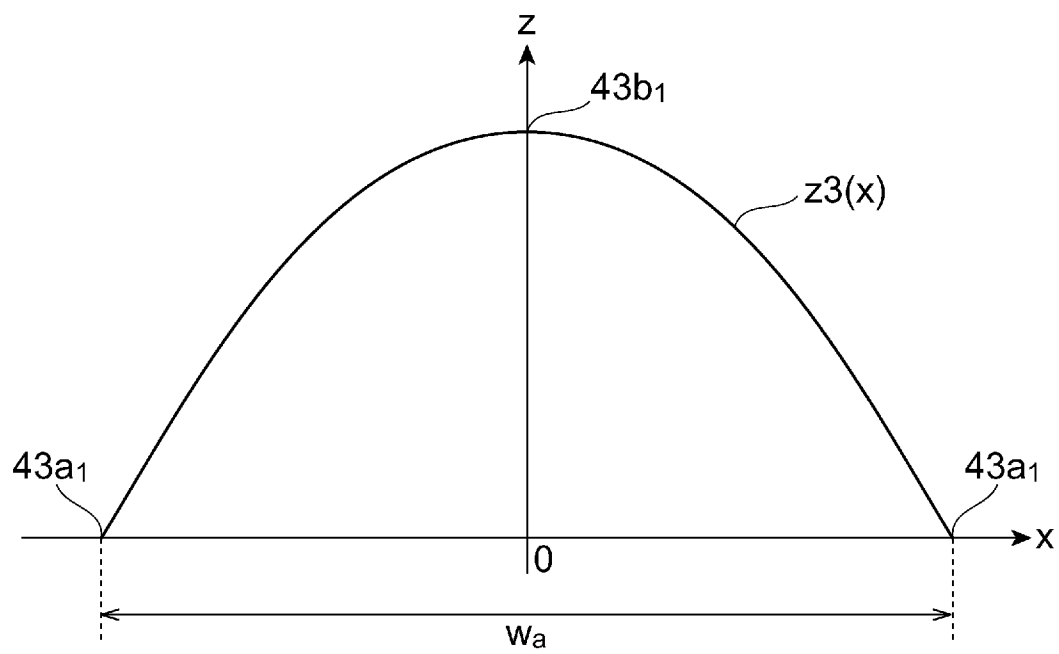
[図7]



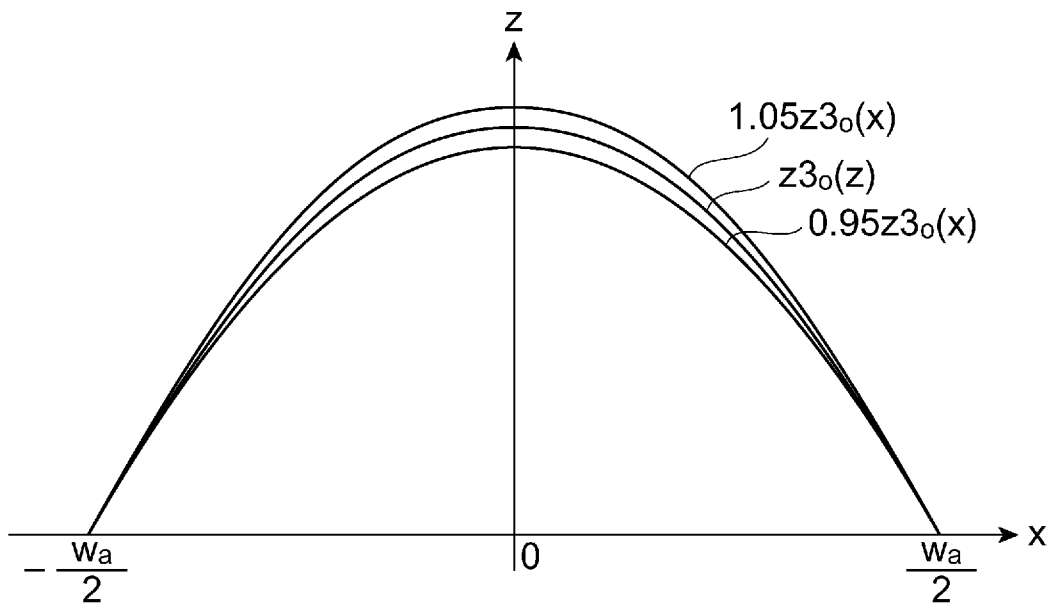
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B3/02(2006.01)i, G02B3/06(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n, F21Y103/00(2006.01)n
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)

G02B5/02, F21S2/00, F21V5/04, G02B3/00, G02B3/02, G02B3/06, G02B5/04, G02F1/13357, F21Y101/02, F21Y103/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2007-11292 A (Sony Corp.), 18 January 2007 (18.01.2007), claims; paragraphs [0036], [0042], [0057], [0116] & US 2008/0316392 A1 & EP 1887387 A1 & WO 2006/129418 A1 & KR 10-2008-0012252 A & CN 101019046 A	1-9
A	JP 2006-509259 A (General Electric Co.), 16 March 2006 (16.03.2006), claims; paragraphs [0022], [0023] & US 2004/0109663 A1 & EP 1570305 A & WO 2004/053538 A2 & CA 2507644 A & BR 316589 A & KR 10-2005-0085418 A & CN 1720469 A	1-9



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
07 March, 2011 (07.03.11)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2011 (15.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052059

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-15730 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 17 January 1997 (17.01.1997), paragraphs [0008], [0009] (Family: none)	1-9
A	JP 2008-268607 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), claims; paragraphs [0038] to [0057] (Family: none)	1-9
A	JP 2007-226063 A (Kuraray Co., Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraph [0015] (Family: none)	1-9
A	JP 2005-234538 A (General Electric Co.), 02 September 2005 (02.09.2005), paragraphs [0039] to [0041] & US 2004/0109663 A1 & EP 1570305 A & WO 2004/053538 A2 & CA 2507644 A & BR 316589 A & KR 10-2005-0085418 A & CN 1720469 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B3/02(2006.01)i, G02B3/06(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n, F21Y103/00(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. G02B5/02, F21S2/00, F21V5/04, G02B3/00, G02B3/02, G02B3/06, G02B5/04, G02F1/13357, F21Y101/02, F21Y103/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2007-11292 A (ソニー株式会社) 2007.01.18, 特許請求の範囲、[0036][0042][0057][0116] & US 2008/0316392 A1 & EP 1887387 A1 & WO 2006/129418 A1 & KR 10-2008-0012252 A & CN 101019046 A	1-9
A	JP 2006-509259 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2006.03.16, 特許請求の範囲、[0022][0023] & US 2004/0109663 A1 & EP 1570305 A & WO 2004/053538 A2 & CA 2507644 A & BR 316589 A & KR 10-2005-0085418 A & CN 1720469 A	1-9

☒ 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

0 7 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

池田 周士郎

2 0

3 9 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-15730 A (三菱レイヨン株式会社) 1997. 01. 17, [0 0 0 8] [0 0 0 9] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2008-268607 A (凸版印刷株式会社) 2008. 11. 06, 特許請求の範囲、[0 0 3 8] - [0 0 5 7] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2007-226063 A (株式会社クラレ) 2007. 09. 06, [0 0 1 5] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2005-234538 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2005. 09. 02, [0 0 3 9] - [0 0 4 1] & US 2004/0109663 A1 & EP 1570305 A & WO 2004/053538 A2 & CA 2507644 A & BR 316589 A & KR 10-2005-0085418 A & CN 1720469 A	1-9