

(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



(10) 国際公開番号

WO 2009/157355 A1

PCT

(43) 国際公開日

2009年12月30日(30.12.2009)

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13357 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/061018
- (22) 国際出願日: 2009年6月17日(17.06.2009)
- (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 2008-167546 2008年6月26日(26.06.2008) JP
特願 2008-181756 2008年7月11日(11.07.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6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): 紺野 哲豊(KONNO Akitoyo) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 関口 好文(SEKIGUCHI Yoshifumi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 桒山 郁

夫(HIYAMA Ikuo) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 佐々木 洋(SASAKI Hiroshi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 谷口 齊(TANIGUCHI Hitoshi) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内 Kanagawa (JP). 津村 誠(TSUMURA Makoto) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 杉田 辰哉(SUGITA Tatsuya) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).

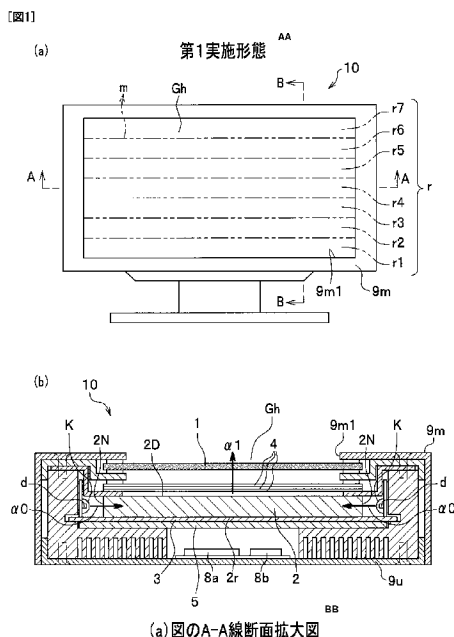
(74) 代理人: 磯野 道造(ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町2丁目7番4号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 Tokyo (JP).

(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, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: ILLUMINATING DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 照明装置およびこれを用いた液晶表示装置



AA FIRST WORKING EXAMPLE
BB ENLARGED VIEW OF CROSS-SECTION OF LINE A-A IN FIG. (a)

(57) Abstract: Provided is an illuminating device which performs excellent area control by dividing a display screen into a discretionary number, is applicable to a large screen, and achieves low power consumption. A liquid crystal display device using such illuminating device is also provided. A liquid crystal display device (10) is provided with an illuminating device having a light source (K) and a light guide plate (2) which diffuses light emitted from the light source (K) so as to provide a planar light source; and a liquid crystal panel (1) arranged to face the illuminating device with a liquid crystal layer. The light guide plate (2) has a groove section (m) which divides the whole display region (Gh) into divided regions (r) on the opposite side to the side where the liquid crystal panel (1) is arranged. The light guide plate is provided with a reflecting member (3), which is arranged along a surface, including the groove section (m) on the light guide plate (2), and reflects light outputted from the light guide plate (2).

(57) 要約: 表示画面を任意の数に分割してエリア制御を良好に行え、大画面化に対応可能であるとともに、低消費電力化を図る照明装置およびこれを用いた液晶表示装置を提供する。本発明に関わる液晶表示装置は、光源(K)および該光源(K)の光を拡散し面光源とする導光板(2)を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネル(1)とを備える液晶表示装置(10)であって、導光板(2)は、全表示領域(Gh)を分割領域(r)に区分けする溝部(m)を液晶パネル(1)が配置された側とは反対側に有し、かつ、導光板(2)における溝部(m)を含む表面に沿って配置され、導光板(2)から出射された光を反射する反射部材

(3)を備えている。



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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, 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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 照明装置およびこれを用いた液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、テレビ、携帯電話等に用いられる映像を表示するための照明装置およびこれを用いた液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、テレビ、携帯電話等に広汎に用いられる液晶表示装置は、従来の電子線を放出するブラウン管式の表示装置に比較し、フラットパネル・ディスプレイとして、奥行き寸法が短く薄型であることが大きな特徴となっている。

図 2 2 (a) は従来の液晶テレビ 1 0 0 の正面図であり、図 2 2 (b)、図 2 2 (c) は、従来の液晶テレビ 1 0 0 における表示画面 G の背面側に配置される導光板 1 0 2 と表示画面 G の両外側方に配置される光源 k の構成を示した概念的正面図である。

[0003] この薄型の特徴をさらに生かすため、液晶表示装置は、従来の電圧制御する液晶パネル 1 0 1 の後方から光を透過させる光源を表示画面 G (図 2 2 (a) 参照) 後方に配設する直下型方式に対して、昨今、薄型の特徴をさらに生かすため、図 2 2 (a) に示すように、光源 k を表示画面 G の両外側方に配置して、この両外側方の光源 k からの光を導光板 1 0 2 (図 2 2 (b)、図 2 2 (c) 参照) 等を用いて広げ乱反射させ液晶パネル 1 0 1 (図 2 2 (a) 参照) の後方から面光源として光を導くサイドライト方式が採用されている。

[0004] ところで、図 2 2 (a) に示す液晶テレビ 1 0 0 において、表示画面 G を縦方向に分割して複数の領域 r とし、図 2 2 (c) に示すように、各領域 r ごとに光源 k と導光板 1 0 2 を設け管理し、領域 r 毎に明るさを調整することにより、各領域 r の画像データに合わせて領域 r 毎にコントラストを向上させたり、液晶テレビ 1 0 0 の動画性能を向上させるエリア制御が採用されつつある。このエリア制御は、各領域 r ごとに光源 k を点灯することから、低消

費電力化が図れるというメリットがある。

[0005] 例えば、特許文献 1 には、光源 k とともに、導光板 102 を分割する技術が記載されている。

[0006] 図 23 は、特許文献 2 の直下型方式の光源とエリア分割を示す正面図である。

ところで、図 23 に示すように、直下型方式の光源を有する液晶テレビ 100 において、表示画面 G を縦横方向に分割して複数の領域 r とし、各領域 r ごとに光源 k を設け管理し、領域 r 毎に明るさを調整することにより、各領域 r の画像データに合わせて領域 r 毎にコントラストを向上させたり、液晶テレビ 100 の動画性能を向上させるエリア制御が採用されつつある。このエリア制御は、各領域 r ごとに光源 k を点灯することから、低消費電力化が図れるというメリットがある。

[0007] 一方、特許文献 3 には、導光板を 2 枚重ねて設け、各導光板の下方に線状光源を設ける構成が記載されている（特許文献 3 の図 1 ～図 3 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2006-134748 号公報（図 1 等）

特許文献 2：特開 2008-59863 号公報（図 8、図 12 等）

特許文献 3：特開 2004-286803 号公報（図 1 ～図 3）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、図 22(b) に示すように、導光板 102 を 1 枚で形成した場合には、光源 k から出た光が、矢印 $\alpha 102$ のように、導光板 102 内を広がり表示画面 G_h 内を広がり過ぎ、領域 r 毎の変調が効きづらい。そのため、液晶パネル 101（図 22(a) 参照）の任意の領域 r の明るさを調整することが困難となる。

一方、特許文献 1 の技術は、図 22(c) に示すように、導光板 102 が分割

されているため、導光板 102 内を進む光が、導光板 102 外の空気層 a 1 との屈折率の違いにより、導光板 102 の表面で全反射(図 22(c)中の矢印 $\alpha 101$)する光の量が多く、導光板 102 とその境界部分の空気層 a 1 を介して、隣接する導光板 102 に光が殆ど漏出しない。そのため、光源 k から出た光が表示画面 Gh(図 22(a)参照)内に広がらず、領域 r 毎の変調は効き易いが、各光源 k の特性のバラツキが領域 r 毎の明るさや色のバラツキとなって見えてしまうという問題がある。

[0010] そこで、図 24(a)、図 24(a)の H-H 線断面図の図 24(b)に示すように、一体型の導光板 202 を各領域 r に分割する溝部 200m を形成し、この各領域 r を繋ぐ溝部 200m を形成する連結部 s を通して、一の領域 r の光を隣接する領域 r に一部漏出させることが考えられる。なお、図 24(a)は、従来の一体型の導光板 202 に各領域 r に分割する溝部 200m を形成した導光板 202 と光源 k とを示した正面図であり、図 24(b)、図 24(c)は、それぞれ図 24(a)の H-H 線断面拡大図であり、導光板 202 内の溝部 200m 周辺の光の進み方を示した図である。

[0011] この構成によれば、光源 k からの光が導光板 202 内をある程度広がりエリア毎変調(領域 r 毎変調)が効き、導光板 202 における一領域 r の光源 k の特性バラツキが、隣接または近隣の領域 r と光をシェアしあうことにより、領域 r 毎の明るさや色のバラツキが相殺され、各光源 k の特性のバラツキが、領域 r 毎の明るさや色のバラツキになることが抑制されるという効果がある。

[0012] ところが、図 24(a)、図 24(b)に示す溝部 200m を形成した導光板 202 の場合、光源 k から発せられ導光板 202 内を伝播し溝部 200m の側面 200m1 に到達する光のうち、図 24(c)に示すように、該溝部 200m の側面 200m1 にて全反射条件を満たさない光 $\alpha 200$ が、溝部 200m 内に進入し、溝部 200m の溝底面 200m3 から再度、導光板 202 内に侵入する。そして、この光 $\alpha 200$ は、導光板 202 における表示面側の空気層との界面 202k で全反射条件を満たさないため、連結部 s の界面 202k から

表示面側(図24(c)の左側)に出射される。

[0013] このように、溝部200mからの光が導光板202の界面202kから漏出するため、この連結部sから表示面側に出射された光強度が、該連結部s周辺に比べて大きく、溝部200mが形成された箇所の連結部sがその周辺部より明るく、表示画面Gh(図22(a)参照)において、表示ムラの輝線(図22(a)の二点鎖線参照)となって、視聴者に目視されてしまうという新たな問題が生じる。

[0014] ところで、図22(b)に示すように、導光板102を1枚で形成した場合には、光源kから出た光が、矢印 $\alpha 102$ のように、導光板102内を広がり表示画面Gh内を広がり、表示画面Gh(図22(a)参照)の縦方向(図22(a)の紙面上下方向)のエリア制御は可能であるが、表示画面Ghを横方向を所望の数に分割したエリア制御は不可能である。そのため、エリア制御による低消費電力化には限界がある。

また、昨今、液晶テレビ100は大画面化の傾向にあるが、表示画面Gh(図22(a)参照)が大画面化した場合、表示画面Ghの両外側方に配置された光源kからの光が拡散してしまい表示画面Ghの中央部に、届きづらいという不都合があり、液晶テレビ100の大画面化には不適當である。

[0015] 一方、特許文献2の構成は、図23に示すように、光源kを表示画面Gh後方に配設し、前方に光を拡散させる構造であるため、均一化に要するスペースが奥行き方向に必要で、液晶テレビ100の厚さ方向の寸法(図23の紙面、表裏方向)が大きくなる。そのため、昨今の壁掛けテレビを含め、液晶テレビ100の薄型化に不向きな構成となっている。

[0016] また、特許文献3は、導光板を2枚重ねて設け、各導光板の下方に線状光源を設ける構成であり、表示画面Gh(図22(a)参照)の上下方向(図22(a)の紙面、上下方向)の分割は行えるが、表示画面Ghの左右方向(図22(a)の紙面、左右方向)の分割は行なえず、液晶テレビ100の大画面化への採用は困難である。

本発明は上記実状に鑑み、表示画面を任意の数に分割してエリア制御を良

好に行え、大画面化に対応可能であるとともに、低消費電力化を図れる照明装置およびこれを用いた液晶表示装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0017] 本発明の請求の範囲第1項に関わる液晶表示装置は、光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を液晶パネルが配置された側とは反対側に有し、かつ、導光板における溝部を含む表面に沿って配置され、導光板から出射された光を反射する反射部材を備えている。
- [0018] 本発明の請求の範囲第2項に関わる液晶表示装置は、光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を液晶パネルが配置された側とは反対側に有し、かつ、導光板における溝部を含む表面に沿って配置され導光板から出射された光を反射する反射面を有するフレーム部材を備えている。
- [0019] 本発明の請求の範囲第3項に関わる液晶表示装置は、光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を有し、かつ、導光板の溝部より小さい寸法を有し該溝部に嵌合される導光板と同じまたはほぼ同じ屈折率を有する透明な嵌合部材を備えている。
- [0020] 本発明の請求の範囲第7項に関わる液晶表示装置は、光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を液晶パネルが配置された側とは反対側に有し、かつ、導光板の溝部より小さい寸法を有し該溝部に嵌合され、該溝部に対向する面が導光板から出射された光を反射する反射面に形

成される嵌合部材を備えている。

[0021] 本発明の請求の範囲第 9 項に関わる液晶表示装置は、光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、導光板は、表示画面の全領域を分割領域に区分けする短辺方向の断面が矩形状の溝部を有し、溝部の溝側面と溝底面とが成す角部の曲率半径は、0 より大きく $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、溝部を形成する溝側面、溝底面を含む溝面の算術平均粗さは、0 より大きく 15 nm (ナノメートル) 以下である。

[0022] 本発明の請求の範囲第 11 項に関わる液晶表示装置は、光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、導光板は、全表示領域を複数の分割領域に区分けする該分割領域間の境界を形成する複数の貫通孔または半貫通孔が設けられる。

[0023] 本発明の請求の範囲第 13 項に関わる照明装置は、光を発する光源と、該光源からの光を延在方向に亘って拡散し延在方向と垂直方向の照射対象に向けて拡散した光を出射する透明な導光板とを備える照明装置であって、導光板の照射対象が配置される側とは反対側に配置され、導光板から漏出した光または導光板内を進む光を照射対象に向けて反射する光取り出し手段を備え、導光板は、複数重ねて設けられ、光源は、導光板に向けて配置され照射対象の照明領域を分割した分割領域ごとに設けられ、光取り出し手段は、少なくとも、分割領域に対向して積層方向において凡そ重なることなく設けられている。

[0024] 本発明の請求の範囲第 26 項に関わる液晶表示装置は、光を発する光源と、該光源からの光を延在方向に亘って拡散し延在方向と垂直方向の照射対象に向けて拡散した光を出射する透明な導光板とを備える照明装置であって、導光板の照射対象が配置される側とは反対側に配置され、導光板から漏出した光または導光板内を進む光を照射対象に向けて反射する光取り出し手段を備え、導光板は、複数積層して設けられ、光源は、導光板に向けて配置され

照射対象の照明領域を分割した分割領域ごとに設けられ、光取り出し手段は、少なくとも、分割領域に対向して積層方向において重なることなく設けられる照明装置を備え、照射対象は、液晶層とカラーフィルタを有し、照明装置からの光を透過させ映像を表示する液晶パネルである。

発明の効果

[0025] 本発明の請求の範囲第 1、2、3、7、9、11 項の液晶表示装置によれば、表示画面内を複数の領域に分割したエリア制御を良好に行い得る液晶表示装置を実現できる。

本発明の請求の範囲第 13 項の照明装置、第 26 項の液晶表示装置によれば、表示画面を任意の数に分割してエリア制御を行なえ、大画面化に対応可能であるとともに、低消費電力化を図れる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1](a)は、本発明の第 1 実施形態の液晶テレビの正面図であり、(b)は、(a)の A-A 線断面拡大図である。

[図2](a)は、図 1 (b)に示す表示画面に映像を表示する構成の主要部を分解した状態を示す斜め上方から見た斜視図であり、(b)は、図 1 (a)の B-B 線断面拡大図である。

[図3](a)は、第 1 実施形態の導光板、光源モジュール等を示す正面図であり、(b)は、(a)の C-C 線断面拡大図である。

[図4]第 2 実施形態の図 3 (a)に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

[図5]第 3 実施形態の図 3 (a)に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

[図6]第 3 実施形態の変形形態の図 3 (a)に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

[図7]第 4 実施形態の図 3 (a)に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

[図8]第 4 実施形態の変形形態の図 3 (a)に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

[図9](a)は、第 5 実施形態の導光板、光源モジュール等を示す正面図であり、(b)は、(a)の D-D 線断面拡大図であり、(c)は、(a)の E-E 線断面

拡大図である。

[図10] 図9(a)の第5実施形態のF部拡大図である。

[図11] (a)は、第6実施形態の液晶テレビの正面図であり、(b)は、(a)のI-I線断面拡大図である。

[図12] 図11(b)に示す表示画面に映像を表示する構成の主要部を分解した状態を示す斜め上方から見た斜視図である。

[図13] (a)は、図11(a)に示す液晶テレビにおける上層導光板とこれに光を供給する手前左側の光源モジュールおよび手前右側の光源モジュールとを示す正面図であり、(b)は、上層光散乱ドットに代替して、上層導光板の裏面に円錐状の溝部を設けた場合の拡大断面図であり、(c)は、(a)に示す上層導光板のK-K線断面図であり、(d)は、左手前の光源モジュールK14を点灯した場合の上層導光板内の該光源モジュールから出射される光の透過具合を示した図である。

[図14] (a)は、図11(a)に示す液晶テレビにおける下層導光板とこれに光を供給する左奥側の光源モジュールおよび右奥側の光源モジュールとを示す正面図であり、(b)は、(a)に示す下層導光板のL-L線断面図であり、(c)は、左奥側の光源モジュールK125を点灯した場合の下層導光板内の該光源モジュールから出射される光の透過具合を示した図である。

[図15] (a)は、下層導光板における左側のコリメータ部および左奥側の光源モジュールの近傍の拡大図であり、(b)は、(a)に示すコリメータ部C13内において左奥側の光源モジュールから出射される光がコリメートされる様子を示す拡大図である。

[図16] 図11(a)のI-I線断面における上層導光板および下層導光板の位置関係を示した図である。

[図17] (a)は、図11(a)の左側の光源モジュールのJ方向矢視拡大図であり、(b)は、(a)のM部拡大図であり、(c)は、(b)のN-N線断面拡大図である。

[図18] (a)は、第7実施形態の液晶テレビの正面図であり、(b)は、(a)の

〇－〇線断面拡大図である。

[図19](a)は、上層導光板および上層の光源モジュールの正面図であり、(b)は、(a)のP－P線断面図である。

[図20](a)は、中層導光板および中層の光源モジュールの正面図であり、(b)は、(a)のQ－Q線断面図である。

[図21](a)は、下層導光板および下層の光源モジュールの正面図であり、(b)は、(a)のR－R線断面図である。

[図22](a)は従来の液晶テレビの正面図であり、(b)、(c)は、それぞれ従来の液晶テレビにおける表示画面の背面側に配置される導光板と表示画面の両外側方に配置される光源の構成の例を示した概念的正面図である。

[図23]特許文献2の導光板と光源とを示す正面図である。

[図24](a)は、従来の一体型の導光板を各領域に分割する溝部を形成した導光板と光源とを示した正面図であり、(b)、(c)は、それぞれ(a)のH－H線断面拡大図であり、導光板内の溝部周辺の光の進み方を示した図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

<<第1実施形態>>

<液晶テレビ10の全体構成>

図1(a)は、本発明の第1実施形態の液晶テレビ10の正面図であり、図1(b)は、図1(a)のA－A線断面拡大図である。

本発明を適用した液晶テレビ10は、図1(a)に示すように、映像を表示する表示画面Ghを有しており、この表示画面Ghに映像を表示するに際しては、映像に応じた電圧を印加する液晶層に後方(図1(a)の紙面裏側)から前方(図1(a)の紙面表側)に向け光を透過させ映像に応じた強弱を付けた光を、カラーフィルタの固々の画素に照射し、各画素に映像に応じた色を表示させることで映像を表示している。

図2(a)は、図1(b)に示す表示画面Ghに映像を表示する構成の主要部を分解した状態を示す斜め上方から見た斜視図であり、図2(b)は、図1(a)

のB-B線断面拡大図である。

[0028] 図1(b)、図2に示すように、液晶テレビ10は、表示画面Ghに映像を表示する構成として、映像に応じた電圧が印加される液晶層および該液晶層を透過した光で発色する画素をもつカラーフィルタを有する液晶パネル1と、両側部に配設され回路基板上に実装される発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)を有し液晶パネル1を透過させる光を矢印 $\alpha 0$ 方向に出射する光源の光源モジュールKと、光源モジュールKからの光を取り入れ光を導光させる導光板2と、導光板2の裏面に印刷され導光板2の中を導光している光を拡散反射させることにより矢印 $\alpha 1$ のように前方への光に導くための白色印刷ドットパターン等の光散乱ドットd(図2(b)参照)と、導光板2の裏面側(図1(b)の導光板2の下側)に配設され導光板裏面2rでの全反射条件から外れ導光板2の裏面側に逃げた光を乱反射させて前方向き((図1(b)の矢印 $\alpha 1$ 方向)の光とするための反射部材3と、導光板2を透過した光を前方向き((図1(b)の矢印 $\alpha 1$ 方向)の均一な光とする光学シート4と、導光板2、反射部材3等を支持するフレーム部材5とを備え構成されている。

[0029] ここで、光源である光源モジュールKと、光源モジュールKからの光を導光させる導光板2とは、液晶パネル1へ光を照射するので、照明装置と称する。

なお、図1(b)、図2(b)においては、液晶パネル1の前外方(図1(a)の紙面の表面側)に配設される透明な前面パネルP(図2(a)参照)は省略して示している。

図1(b)に示すように、液晶テレビ10は、表示画面Ghを形成する開口が形成される樹脂製の前筐体ケース9mと、該前筐体ケース9mに係合されネジ止めされる後筐体ケース9uとを有しており、後筐体ケース9u上には、液晶テレビ10を統括的に制御する制御装置8aと、供給される電圧を適切な使用電源電圧にするためのDC/DC電源8bとが設けられている。

[0030] 制御装置8aは、液晶パネル1や光源モジュールK等を制御したり、液晶

テレビ 10 に表示される映像を処理したりする装置であって、例えば図示しない CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等を有するマイクロコンピュータ、周辺回路等を含んで構成され、ROM に記憶されるプログラムを実行することによって、液晶テレビ 10 が統括的に制御される。

[0031] <光源モジュール K>

図 3 (a) は、導光板 2、光源モジュール K (K11、…、K17、K21、…、K27) 等を示す正面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) の C-C 線断面拡大図である。

図 1 (a) に示す表示画面 Gh を区分けした 7 つの領域 r (r1、r2、…、r7) に対応して、図 2 (a)、図 3 (a) に示すように、左右の側方にそれぞれ 7 個、計 14 個の光源モジュール K が対向して設けられている。

なお、図 1 (b) に示ように、光源モジュール K からの光が導光板 2 に入射する導光板 2 の両側面を入射面 2 N と称し、導光板 2 から液晶パネル 1 に向けて光が出射する導光板 2 の面を出射面 2 D と称する。

[0032] 光源モジュール K (K11、…、K17、K21、…、K27) は、それぞれ赤、青、緑の発光ダイオード d が複数、実装されており、各光源モジュール K の発光ダイオード d から発せられた光は、導光板 2 の入射面 2 N に入射するように構成されている。

これらの各光源モジュール K (K11、…、K27) は、導光板 2 の各領域 r 毎に明るさの制御、および赤、青、緑の発光ダイオード d の何れかを強調する制御、何れか 2 つの色の発光ダイオード d を強調する制御等、各領域 r 毎に制御装置 8 a によって独立なエリア制御が行われている。なお、光源モジュール K (K11、…、K27) の光の明暗は、印加する電流の高低により制御される。

[0033] <導光板 2>

図 1 (b)、図 2 (a) に示す導光板 2 は、例えば、アクリル樹脂等の樹脂で成形される透明な板であり、図 3 に示すように、溝部 m によって、鉛直方向

に7つに分割した領域 r (r_1 、 r_2 、 $\dots$ 、 r_7)に区切られている。そして、該溝部 m に対向する連結部 S を介して導光板2の各領域 r が連結されており、1枚の一体の導光板が形成されている。

表示画面 Gh (図1(a)参照)は、図3(b)に示す導光板2の裏面2 r 側、すなわち液晶パネル1が配置された側とは反対側に形成された溝部 m によって、鉛直方向に7つに分割した領域 r (r_1 、 r_2 、 $\dots$ 、 r_7)に区分けされている。

[0034] <導光板2の溝部 m の幅寸法 s_1 >

図3(b)に示すように、導光板2における溝部 m は、導光板2の短辺方向の断面が矩形状の形状を有しており、該矩形の幅寸法 s_1 が、0より大きく0.5mm以下に設定されている。

幅寸法 s_1 を、0より大きく0.5mm以下と狭く設定することにより、図3(b)に示すように、光源モジュール K から発せられ導光板2内を透過する光 α_{11} が、溝部 m 内の一方溝側面 m_1 から出射し溝部 m 内を進行し反対側の溝部 m の他方溝側面 m_2 に到達することができる。この他方溝側面 m_2 に到達した光 α_{11} は、再度導光板2内を進み、表示面側の出射面2 D の空気との界面2 k で全反射条件を満たすため反射され、表示面側、すなわち出射面2 D の外方に出射されることがなく、再び導光板2内を伝播する光 α_{12} となる。

従って、導光板2における溝部 m に対向する出射面2 D からの溝部 m の存在による光の出射が防止され、表示画面 Gh (図1(a)参照)に溝部 m に対向する箇所が輝線として目視されることが抑制できる。

[0035] これに対して、前記の図12(c)に示すように、溝部200 m の幅寸法 s_{200} が0.5mmを超えて大きい場合に、溝部200 m を通して導光板202内を進行する光 α_{200} が、溝部200 m に対向する表示面側の空気との界面202 k で全反射条件を満たさないため、溝部200 m を通った光が、導光板202内を透過し界面202 k から表示面側(図12(c)の左側)に出射される現象が発生する。そのため、図11(a)に示す表示画面 Gh において、

領域 r 間の境界、すなわち溝部 200m に対向する箇所が輝線として、視聴者に局所的に明るく目視される。

[0036] <導光板 2 の溝部 m の溝底面 m3 と溝側面 m1、m2 とのなす角度 θ_1 、 θ_2 >

図 3(b) に示す溝部 m における溝底面 m3 を基準面とする一方溝側面 m1 の角度 θ_1 は、90 度が最適であり、90 度 $\pm$ 1 度以内であることが望ましい。

同様に、図 3(b) に示す溝部 m における溝底面 m3 を基準面とする他方溝側面 m2 の角度 θ_2 は、90 度が最適であり、90 度 $\pm$ 1 度以内であることが望ましい。

角度 θ_1 、 θ_2 を 90 度 $\pm$ 1 度以内とすることにより、光源モジュール K から発せられ導光板 2 内から溝側面 m1、m2 を介して溝部 m 内に進行し、再度、溝部 m の溝底面 m3 から導光板 2 内に進行する光が、導光板 2 の表示面側の空気との界面 2k (出射面 2D) で全反射条件を満たすようにすることが可能である。そのため、表示画面 Gh (図 1(a) 参照) における領域 r 間の境界域、すなわち導光板 2 の溝部 m に対向する箇所が輝線として、視聴者に局所的に明るく目視されることを抑制できる。

[0037] これに対して、例えば、前記の図 12(c) において、溝部 200m における溝底面 200m3 を基準面とする各溝側面 200m1、200m2 の角度 θ_1 、 θ_2 をそれぞれ、90 度 $\pm$ 1 度以内の範囲外に設定した場合、光源 k から発せられ導光板 2 内から溝側面 200m1、200m2 を介して溝部 200m 内に進行し、溝部 200m の溝底面 200m3 から導光板 2 内を進行する光が、導光板 202 における表示面側の空気との界面 202k で全反射条件を満たさない場合が増加し、図 11(a) に示す表示画面 Gh における領域 r 間の境界(導光板の溝部 200m に対向する箇所)が局所的に明るく輝線として、視聴者に目視される。

[0038] <導光板 2 の溝部 m の溝底面 m3 と各溝側面 m1、m2 との角部 c1、c2 の曲率半径>

図3(b)に示す導光板2の溝部mの導光板2の短辺方向の断面における溝底面m3と一方溝側面m1との角部c1の曲率半径R1は、0より大きく50 μ m以下に設定している。

すなわち、 $0 < \text{角部 } c1 \text{ の曲率半径 } R1 \leq 50 \mu m$ としている。

同様に、導光板2における溝部mの導光板2の短辺方向の断面における溝底面m3と他方溝側面m2との角部c2の曲率半径R2は、0より大きく50 μ m以下に設定している。

すなわち、 $0 < \text{角部 } c2 \text{ の曲率半径 } R2 \leq 50 \mu m$ としている。

[0039] これは、溝部mの角部c1、c2の曲率半径が50 μ mを超えた場合には、導光板2内を進み角部c1、c2で反射した光が、出射面2D(表示面側の空気との界面2k)で全反射条件を満たさないケースが増加し、表示画面Gh(図1(a)参照)における導光板2の溝部mの角部c1、c2に相当する箇所が光って、視聴者に目視されることになる。

しかし、溝部mの角部c1、c2の曲率半径R1、R2を0より大きく50 μ m以下に設定することにより、導光板2内を進み角部c1、c2で反射した光が、出射面2D(表示面側の空気との界面2k)で全反射条件を満たさないケースを減少でき、表示画面Gh(図1参照)における溝部mの角部c1、c2に相当する箇所が、輝線として目視されることを抑制できる。

[0040] <導光板2の溝部mの溝面の表面粗さ>

図3(b)に示す溝部mを形成する両溝側面m1、m2および溝底面m3を含む溝面の表面粗さRa(算術平均粗さ)は、0より大きく15nm(ナノメートル)以下に設定している。

溝部mの溝面の表面粗さRaが粗い場合、該溝面で光が散乱し、溝部mが、表示画面Gh(図1(a)参照)で光り、輝線として目視される。

溝部mの溝面の表面粗さRaを、0より大きく15nm以下にすることによって、溝面での光の散乱が防止され、表示画面Gh(図1(a)参照)における溝部mに相当する箇所が輝線となることを抑制できる。

[0041] <フレーム部材5>

フレーム部材 5 は、必ずしも強度的に強くない導光板 2 等を構造的に支持する強度部材であり、例えば、厚さ寸法 1 mm の鋼板が用いられる。

ここで、導光板 2 は、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) に対向して延在する形状 (図 1 (b)、図 2 参照) の広い面を有する薄板の亚克力樹脂等の樹脂製の部材であり、構造的に補強する必要がある。従って、フレーム部材 5 は、導光板 2 の補強の役割を担っている。

フレーム部材 5 としては、鋼板以外に機械的特性に優れ、加工性の良好なアルミ板等が用いられる。

[0042] <作用効果>

上記第 1 実施形態の構成によれば、導光板 2 における非液晶パネル 1 側の非表示面側、すなわち液晶パネル 1 が配置された側とは反対側に導光板 2 の短辺方向の断面が矩形状の溝部 m を形成し、該溝部 m の幅寸法 s_1 を 0 より大きく 0.5 mm 以下としたので、図 3 (b) に示すように、光源モジュール K から発せられ導光板 2 内を透過した光 α_{11} が、溝部 m 内の一方溝側面 m1 から出射し溝部 m 内に進行し反対側の他方溝側面 m2 に到達することとなり、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) における導光板 2 の溝部 m に相当する箇所が、局所的に明るい輝線として視聴者に目視されることが抑制できる。なお、光源モジュール K は、図 3 (b) の紙面手前側および奥側に配置されている (図 3 (a) 参照)。

[0043] また、導光板 2 の溝部 m の溝底面 m3 と一方溝側面 m1、他方溝側面 m2 とそれぞれなす角度 θ_1 、 θ_2 を 90 度 $\pm$ 1 度以内とすることにより、溝側面 m1、m2 から溝部 m 内に漏出するとともに導光板 2 の溝部 m に対向する出射面 2D で全反射条件を満たさない光を抑制でき、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) における導光板 2 の溝部 m に相当する箇所が、視聴者に局所的に明るい輝線として目視されることが抑制できる。

[0044] また、導光板 2 の溝部 m の溝底面 m3 と溝側面 m1、m2 とのそれぞれの角部 c1、c2 の曲率半径を 0 より大きく 50 μ m 以下に設定したので、角部 c1、c2 で反射され出射面 2D で全反射条件を満たさない光の量が低減され、表

示画面 Gh(図 1(a) 参照)で角部 c1、c2に相当する箇所が光って目視されることが抑制される。

また、導光板 2 の溝部 m を形成する両溝側面 m1、m2 および溝底面 m3 を含む溝面の表面粗さ Ra (算術平均粗さ) を 0 より大きく 15 nm (ナノメートル) 以下としたので、該溝面で散乱する光の量を減少でき、表示画面 Gh(図 1(a) 参照)で導光板 2 の溝部 m に相当する箇所が視聴者に局所的に明るい輝線として目視されることが抑制できる。

[0045] 以上のことから、表示画面 Gh(図 1(a) 参照)において、一領域 r から隣接または近隣の領域 r への光の漏れを適切にでき近隣の領域で光をシェアし合い、表示画面 Gh(図 1(a) 参照)の領域 r 毎の光源モジュール K を独立に制御するエリア制御が、表示画面 Gh の領域 r 毎の色ムラ、明るさムラを低減して行えるとともに、領域 r 間の輝線を可及的に抑制でき、高品位な表示が可能である。

また、エリア制御により、液晶テレビ 10 の低消費電力化が図れる。

[0046] なお、第 1 実施形態においては、(1)溝部 m の幅寸法 s1 を 0 より大きく 0.5 mm 以下、(2)導光板 2 の溝部 m の溝底面 m3 と溝側面 m1、m2 とそれぞれなす角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を 90 度 $\pm$ 1 度以内、(3)導光板 2 の溝部 m の溝底面 m3 と溝側面 m1、m2 とのそれぞれの角部 c1、c2 の曲率半径を 0 より大きく 50 μ m 以下、(4)導光板 2 の溝部 m の溝面の表面粗さ Ra (算術平均粗さ) を 0 より大きく 15 nm 以下とした場合を例示したが、これら (1) ~ (4) の 4 つの構成の何れか 1 つを選択したり、或いは、(1) ~ (4) の 4 つの構成のうちの少なくとも 2 つ以上を適宜選択して構成することも可能であり、これらの場合も各 4 つの構成のそれぞれの上記作用効果を同様に奏する。

[0047] また、第 1 実施形態においては、導光板 2 の溝部 m を非液晶パネル 1 側である非表示面側に設けた場合(図 3(b) 参照)を例示したが、液晶パネル 1 側の表示面側に設けることも可能である。この場合、光学シート 4 を導光板 2 から離して配置し、導光板 2 から出射される光の離散性を高めるとよい。

[0048] <<第2実施形態>>

次に、第2実施形態の液晶テレビについて、図4を用いて説明する。なお、図4は、第2実施形態における第1実施形態の図3(a)に示す導光板等のC-C線断面拡大図である。

図4に示すように、第2実施形態の導光板22は、その裏面22r、すなわち液晶パネルが配置された側とは反対側の面に、表示画面Gh(図1(a)参照)を各領域rに区分けする導光板22の短辺方向の断面が矩形状の凹状の溝部2mを設けるとともに、フレーム部材25に導光板22の凹状の溝部2mに入れ込む形の凸部25tを形成している。

そして、反射部材23を、図4に示すように、導光板22の溝部2mを含む裏面22rに沿わせるとともに凸部25tを有するフレーム部材25に沿わせ配置している。

[0049] また、導光板22の裏面22rには、円錐状の光取り出し溝22sが射出成形等により形成されている。光源モジュールKから発せられ導光板2内を導光してきた光が、光取り出し溝22sで反射すると、導光板22の出射面22Dにおいて全反射条件を満たさず、液晶パネル1側に取り出され、この光により画像が表示される。

なお、光取り出し溝22sの形状は、液晶パネル側に光を供給させられれば、他の形状を選択してもよい。

[0050] 反射部材23は、反射率85～99%の反射シートが使用されており、鏡面反射部材や拡散反射部材等が使用されるが、鏡面反射部材が最も望ましい。なお、反射部材23として反射率85%未満のものは、光が吸収され光の利用効率が低くなる。

なお、フレーム部材25は、反射率85～99%の反射部材23が用いられる場合、光学的な役割は果たさないため、如何なる材質を選択することも可能である。

しかしながら、フレーム部材25は、導光板22等の強度部材の役割を担うので所定の強度があった方が好ましく、例えば、低コストの鋼板等が使用

される。

[0051] また、フレーム部材 2 5 におけるフレーム平板 2 5 h と凸部 2 5 t は一体にフレーム部材 2 5 として形成してもよいし、両者を別部材として製造し、フレーム平板 2 5 h に凸部 2 5 t をネジ止め、溶接等で固着してフレーム部材 2 5 を形成してもよい。なお、フレーム部材 2 5 の凸部 2 5 t は、導光板 2 2 を固定する役割も担っている。

これ以外の構成は、第 1 実施形態と同様であるので、第 1 実施形態と同様な構成要素には、20 番台の符号を付して示し、詳細な説明は、省略する。

[0052] <作用効果>

上記第 2 実施形態の構成によれば、図 4 に示すように、導光板 2 2 の溝部 2 m に形成される空気層の幅を狭くすることができるとともに、フレーム部材 2 5 の凸部 2 5 t に沿う反射部材 2 3 で導光板 2 2 から出射された光を反射するので、導光板 2 2 の溝部 2 m に対向する領域の出射面 2 2 D で全反射条件を満たさない光を抑制でき、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) において領域 r 間の境界が輝線として局所的に明るく視認されることが抑制できる。

[0053] なお、フレーム部材 2 5 は、それ自体を反射部材 2 3 として構成してもよく、例えば、樹脂成形したフレーム部材 2 5 の表面にアルミを蒸着して、表面にアルミ層を形成して反射部材の役割を兼用させてもよい。

或いは、フレーム部材 2 5 自体をアルミで製造し、表面を鏡面仕上げして、フレーム部材 2 5 が反射部材を兼ねる構成としてもよい。

これらの場合は、当然、反射部材 2 3 は不要となる。

[0054] なお、第 2 実施形態においては、導光板 2 2 の短辺方向の断面が矩形状の溝部 2 m (図 4 参照) を例示して説明したが、断面三角形状、または断面形状の奥側に曲率を有した半円状、半楕円状等、溝部 2 m の形状は、適宜選択可能である。

[0055] <<第 3 実施形態>>

次に、第 3 実施形態の液晶テレビについて、図 5 を用いて説明する。なお、図 5 は、第 3 実施形態における第 1 実施形態の図 3 (a) に示す導光板等の

C－C線断面拡大図である。

図5に示すように、第3実施形態の液晶テレビの導光板32は、その裏面32r、すなわち液晶パネルが配置された側とは反対側の面に、表示画面Gh(図1(a)参照)を各領域rに区分けする導光板32の短辺方向の断面が凹状の凹部の溝部3mを設け、また、該溝部3mとほぼ同一の若干小さい寸法を有する透明な挿入導光部材36を溝部3mにはめ込んでいる。

なお、この場合、導光板32の溝部3mの幅寸法s31は、適宜選択可能である。

[0056] 透明な挿入導光部材36は、導光板32と同じ材質またはほぼ同じ屈折率を有している。例えば、導光板32を透明なアクリル樹脂で成形した場合には、挿入導光部材36も透明なアクリル樹脂で形成される。

ここで、導光板32の溝部3mを形成する溝面と挿入導光部材36との間にはクリアランスが形成されており、このクリアランスに空気層が形成される。

[0057] また、導光板32の裏面32r側の溝部3mに、該溝部3mと同形状の挿入導光部材36をはめ込むので、導光板32の裏面32rが略同一面に形成され、光散乱ドットdを白色インクを用いて印刷することが可能である。

これ以外の構成は、第1実施形態と同様であるので、第1実施形態と同様な構成要素には、30番台の符号を付して示し、詳細な説明は、省略する。

[0058] <作用効果>

上記第3実施形態の構成によれば、図5に示すように、光源モジュールKから発せられ導光板32内を進行する光 α 31は、導光板32の溝部3mの溝側面3m1から出射され、導光板32の溝部3mと挿入導光部材36間のクリアランスの空気層を光 α 32として進んだ後、挿入導光部材36内に光 α 33として入射され、溝部3mの溝底面3m3に届くことなく挿入導光部材36の頂面36aで全反射され、さらに挿入導光部材36内を進んだ後、挿入導光部材36の一外面から出射され、そして、挿入導光部材36と導光板32の溝部3m間のクリアランスの空気層を光 α 34として進んだ後、再び、溝部3m

の溝側面 3 m2 から入射され導光板 3 2 内を光 $\alpha 35$ として進行する。

[0059] 従って、挿入導光部材 3 6 を設けない場合には溝部 3 m に対向する出射面 3 2 D の箇所では全反射条件を満たさず出射面 3 2 D から表示面側に出射する光 (図 1 2 (c) 参照) が、図 5 に示す光 $\alpha 33$ のように、溝部 3 m にはめ込まれた挿入導光部材 3 6 と空気の界面で全反射されるため、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) において、溝部 3 m に相当する箇所が、視聴者に、局所的に明るい輝線として目視されることを抑制できる。

[0060] <第 3 実施形態の変形形態>

次に、第 3 実施形態の変形形態の液晶テレビについて、図 6 を用いて説明する。

なお、図 6 は、第 3 実施形態の変形形態における第 1 実施形態の図 3 (a) に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

第 3 実施形態の変形形態の液晶テレビの導光板 3 2 ' は、その裏面 3 2 r ' 側、すなわち液晶パネルが配置された側とは反対側の面に形成された溝部 3 m ' にはめ込まれた挿入導光部材 3 6 ' と溝部 3 m ' の片側の溝側面 3 m1 ' 、溝底面 3 m3 ' とのそれぞれの隙間に、導光板 3 2 ' と同じまたはほぼ同一屈折率の樹脂 3 J ' を流し込んで、硬化させた構成である。

[0061] 例えば、導光板 3 2 ' をアクリル樹脂で成形した場合、樹脂 3 J ' 用のアクリル樹脂を溶媒に溶かし、挿入導光部材 3 6 ' と導光板 3 2 ' の溝部 3 m ' の片側の溝側面 3 m1 ' 、溝底面 3 m3 ' とのそれぞれの隙間に流し込み、溶媒を蒸発させ硬化させ樹脂 3 J ' を形成する。

または、挿入導光部材 3 6 ' の導光板 3 2 ' の溝部 3 m ' の片側の溝側面 3 m1 ' 、溝底面 3 m3 ' に対向する両面に、アクリル樹脂の両面接着テープを貼り付け、この両面接着テープを 2 面に貼り付けた挿入導光部材 3 6 ' を、図 6 に示すように、導光板 3 2 ' の溝部 3 m ' の溝側面 3 m1 ' 、溝底面 3 m3 ' に接着し、樹脂 3 J ' を形成することとしてもよい。

[0062] <作用効果>

上記変形形態の構成によれば、図 6 に示すように、光源モジュールから発

せられ導光板 32' を進む光 $\alpha 3'$ が、樹脂 3J'、挿入導光部材 36' 内を透過して、再び、導光板 32' を進むので、溝部 3m' に対向する出射面 32D' で全反射条件を満たさない光の発生を低減できる。そのため、表示画面 Gh(図 1(a) 参照)に溝部 3m' に対向する箇所が輝線として視認されることを抑制できる。

また、挿入導光部材 36' が樹脂 3J' を介して導光板 32' の溝部 3m' に固定されるので、導光板 32' と挿入導光部材 36' との安定した構造体を得られる。

[0063] なお、この変形形態においては、挿入導光部材 36' を導光板 32' の溝部 3m' の片側の溝側面 3m1'、溝底面 3m3' との 2 面に同一またはほぼ同一の屈折率の樹脂 3J' で固定した場合を例示したが、導光板 32' の溝部 3m' の片側の溝側面 3m1' にのみ、同一またはほぼ同一の屈折率の樹脂 3J' で固定してもよい。

[0064] なお、第 3 実施形態(図 5 参照)、第 3 実施形態の変形形態(図 6 参照)においては、溝部 3m、3m' をそれぞれ反射部材 33、33' が配置される非表示面側に形成した場合を例示したが、液晶パネル、光学シート 34、34' が配置される表示面側に形成することも可能である。溝部 3m、3m' を液晶パネル、光学シート 34、34' 等が配置される表示面側に形成した場合、光学シート 34、34' を導光板 32、32' から離して配置し、導光板 32、32' から光学シート 34、34' に向けて出射される光の離散性を高めるとよい。

[0065] <<第 4 実施形態>>

次に、第 4 実施形態の液晶テレビについて、図 7 を用いて説明する。なお、図 7 は、第 4 実施形態における第 1 実施形態の図 3(a)に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

図 7 に示すように、第 4 実施形態の液晶テレビは、図 5 に示す第 3 実施形態の挿入導光部材 36 に代えて、導光板 42 の溝部 4m とほぼ同一の小さい寸法を有する非透明で表面反射率が高い非透明高反射挿入導光部材 46 を、

導光板 4 2 の溝部 4 m にはめ込む構成としたものである。

[0066] この第 4 実施形態は、導光板 4 2 の溝部 4 m の空気層幅の縮小を図り、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) に生ずる輝線を抑制したものである。

図 7 に示す非透明高反射挿入導光部材 4 6 としては、アルミ棒の表面を研磨し鏡面仕上げしたものや、プラスチック、鉄等の何らかの棒状部材の表面にアルミを蒸着しアルミ層を形成したもの等が使用される。

[0067] また、第 4 実施形態の導光板 4 2 は、その裏面 4 2 r に、図 5 に示す光散乱ドット d に代替して、円錐状の光取り出し溝 4 2 s を射出成形等により形成している。

これ以外の構成は、図 5 に示す第 3 実施形態の構成と同様であるから、同様な構成要素には、4 0 番台の符号を付して示し、詳細な説明は、省略する。

[0068] <作用効果>

上記第 4 実施形態の構成によれば、図 7 に示すように、光源モジュール K から発せられ導光板 4 2 内を進行する光 $\alpha 41$ は、溝部 4 m の溝側面 4 m 1 から出射され、該出射された光 $\alpha 42$ は、非透明高反射挿入導光部材 4 6 の 1 面で反射され、再び、溝部 4 m の溝側面 4 m 1 から導光板 4 2 内に入射され、導光板 4 2 内を進行する光 $\alpha 43$ となる。

これにより、非透明高反射挿入導光部材 4 6 が無い場合、導光板 4 2 内を進行し導光板 4 2 の溝部 4 m に対向する出射面 4 2 D の箇所で全反射条件を満たさない光が、非透明高反射挿入導光部材 4 6 の 1 面で反射され戻されることになる。そのため、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) の導光板 4 2 の溝部 4 m に対向する箇所が、局所的に明るい輝線として目視されることを抑制できる。

[0069] <第 4 実施形態の変形形態>

次に、第 4 実施形態の変形形態の液晶テレビについて、図 8 を用いて説明する。なお、図 8 は、第 4 実施形態の変形形態における第 1 実施形態の図 3 (a) に示す導光板等の C-C 線断面拡大図である。

第4実施形態の変形形態の液晶テレビは、図7に示す第4実施形態の導光板42'の溝部4m'と非透明高反射挿入導光部材46'との隙間に樹脂4j'を流し込んで硬化させたものである。なお、樹脂4j'としては、シリコン系樹脂やアクリル系樹脂等を使用できる。また、樹脂4j'として、両面テープを使用してもよい。

[0070] <作用効果>

上記変形形態の構成によれば、導光板42'の溝部4m'に、非透明高反射挿入導光部材46'が樹脂4j'により固定されるので、非透明高反射挿入導光部材46'が導光板42'に固定された安定した構造とすることが可能である。

なお、本変形形態では、導光板42'の溝部4m'と非透明高反射挿入導光部材46'との隙間の全てに樹脂4j'を充填する構成を例示したが、導光板42'の溝部4m'と非透明高反射挿入導光部材46'との隙間の一部に、固定のために樹脂4j'を充填する構成としてもよい。

[0071] なお、第4実施形態(図7参照)、第4実施形態の変形形態(図8参照)においては、溝部4m、4m'の形状が導光板42'の短辺方向の断面が矩形状の場合を例示して説明したが、断面三角形形状、または断面形状の奥側に曲率を有した半円状、半楕円状等、溝部4m、4m'の形状は、適宜選択可能である。なお、溝部4m、4m'(図7、図8参照)を断面が矩形状以外の形状とした場合、非透明高反射挿入導光部材46、46'の形状をそれぞれ溝部4m、4m'の断面形状に沿った形状に形成することになる。

[0072] <<第5実施形態>>

次に、第5実施形態の液晶テレビについて、図9、図10を用いて説明する。

なお、図9(a)は、第5実施形態の導光板52、光源モジュールK等を示す正面図であり、図9(b)は、図9(a)のD-D線断面拡大図であり、図9(c)は、図9(a)のE-E線断面拡大図である。

図9(a)に示すように、第5実施形態の液晶テレビは、表示画面Gh(図1(

a)参照)を各領域 r に区分けする境界として、導光板に多数の微細な貫通孔 h (図 9 (b)、図 9 (c)参照)を一直線上にパターン加工したものである。

[0073] 図 10 は、図 9 (a)の F 部拡大図であり、第 5 実施形態の導光板 52 内における光源モジュール K から発せられた光 $\alpha 5$ の典型的な進み方を示した図である。

図 10 に示すように、光源モジュール K から発せられ導光板 52 内の一領域 $r 6$ を進行する光 $\alpha 5$ は、貫通孔 h との界面 $h 0$ で全反射され同一領域 $r 6$ 内を再び進行する。

一方、光源モジュール K から発せられ導光板 52 内の一領域 $r 6$ を進み貫通孔 h 、 h 間を進行する光 $\beta 5$ は、隣接する領域 $r 7$ へ漏出し、隣接する領域 $r 7$ 内を進行することになる。

以上から、貫通孔 h のピッチ寸法 p により、導光板 52 内を進行する光の隣接する領域 r への漏出量を制御することが可能である。

[0074] 貫通孔 h の形状は、図 10 に示す長方形または正方形であることが望ましい。なお、貫通孔 h の形状が丸穴の場合には、光の漏出量が過大となる。

また、貫通孔 h の幅寸法 $s 51$ が大きい場合には、界面 $h 0$ からの貫通孔 h への光の漏れ量が多くなり、表示画面 Gh (図 1 (a)参照)に領域 r の境界が輝線として目視される。そのため、貫通孔 h の幅寸法 $s 51$ は狭い方が好ましく、 0 より大きく 0.5 mm 以下にすることで、輝線を抑制できる。

[0075] 領域 r 毎の分割表示のエリア制御が可能であるとともに、領域 r 毎の明るさや色のバラツキを抑制できる好適な貫通孔 h の寸法としては、

$0 < \text{貫通孔 } h \text{ の幅寸法 } s 51 \leq 0.5 \text{ mm}$ 、 $0 < \text{長さ寸法 } s 52 \leq 10 \text{ mm}$ 、

$0 < \text{ピッチ寸法 } p \leq 20 \text{ mm}$

が望ましい。

貫通孔 h の形成方法としては、レーザーカッタを用いれば、 0.3 mm 幅の貫通孔を穿設することが可能である。

[0076] <作用効果>

上記第 5 実施形態の構成によれば、領域 r を区切る境界として、貫通孔 h

を形成したので、導光板 5 2 内を進行する光が貫通孔 h に漏出した場合にも、光が離散的となる。また、この光が、導光板 5 2 から表示面側の光学シートを透過した場合にさらに離散的な光になり、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) に領域 r 間の境界 (図 1 の表示画面 Gh 内の二点鎖線参照) が、視聴者に輝線として目視されることを抑制できる。

[0077] なお、第 5 実施形態では、表示画面 Gh (図 1 (a) 参照) を各領域 r に区分けする孔として貫通孔 h を例示して説明したが、導光板 5 2 を貫通しない半貫通孔に形成してもよい。領域 r 間の境界を形成する孔を半貫通孔にする場合、導光板 5 2 の液晶パネル 5 1 側の表示面側或いは液晶パネル 5 1 が配置された側とは反対側の非表示面側に形成してもよいが、半貫通孔を導光板 5 2 の液晶パネル 5 1 側の表示面側に形成した場合には、光学シート 5 4 を導光板 5 2 から離して配置し、導光板 5 2 から表示面側に発せられる光の離散性を高めるとよい。

[0078] なお、上述の第 1 実施形態～第 5 実施形態では、液晶表示装置として液晶テレビを例示して説明したが、パソコンのディスプレイ、業務用大型表示装置、PDA (Personal Digital Assistants) などの各種電子機器等、液晶表示装置を用いるものであれば、本発明を幅広く有効に適用可能である。

[0079] <<第 6 実施形態>>

<液晶テレビ 6 0 の全体構成>

図 1 1 (a) は、本発明の第 6 実施形態の液晶テレビ 6 0 の正面図であり、図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) の I - I 線断面拡大図である。

第 6 実施形態の液晶テレビ 6 0 は、図 1 1 (a) に示すように、映像を表示する表示画面 Gh を有しており、この表示画面 Gh に映像を表示するに際しては、映像に応じた電圧を印加する液晶層に後方 (図 1 1 (a) の紙面裏側) から前方 (図 1 1 (a) の紙面表側) に向け光源モジュール Kl (Kl1、Kl2)、Kr (Kr1、Kr2) から出射した光を透過させ映像に応じた強弱を付けた光を、カラーフィルタの固々の画素に照射し、各画素に映像に応じた色を表示させることで映像を表示している。

[0080] 図 1 1 (a) に示す液晶テレビ 6 0 は、表示画面 Gh を複数の領域 r (r_{11} 、 r_{12} 、 $\dots$ r_{1n} 、 r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n} 、 r_{31} 、 r_{32} 、 $\dots$ r_{3n} 、 r_{41} 、 r_{42} 、 $\dots$ r_{4n}) に分割し、表示画面 Gh に表示される映像の情報を解析し、各領域 r の輝度の高低に応じて、各領域 r の光量を増減するエリア制御を行っている。

すなわち、表示画面 Gh の各分割領域の領域 r (r_{11} 、 r_{12} 、 $\dots$ r_{1n} 、 r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n} 、 r_{31} 、 r_{32} 、 $\dots$ r_{3n} 、 r_{41} 、 r_{42} 、 $\dots$ r_{4n}) は、それぞれ個別に光強度の制御が可能な光強度制御手段を回路部 8 (図 1 1 (b) 参照) に具備しており、例えば、回路部 8 の各光強度制御手段は、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) に表示される映像の輝度の低い領域 r はその領域 r の光量を少なく制御するまたは消灯する一方、映像の輝度の高い領域 r はその領域 r の光量を多く制御する。

[0081] 図 1 1 (a) に示す液晶テレビ 6 0 は、表示画面 Gh を水平方向 (図 1 1 (a) の紙面左右方向) に 4 分割するとともに鉛直方向 (図 1 1 (a) の紙面上下方向) に n 分割、すなわち $4 \times n$ 分割してエリア制御を行なう場合を示している。

ここで、 n は、光源モジュール Kl 、 Kr を、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の鉛直方向 (図 1 1 (a) の紙面上下方向) に配置する数によって増減することができる。図 1 1 (a) に示す液晶テレビ 6 0 は、光源モジュール Kl 、 Kr を表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の鉛直方向 (図 1 1 (a) の紙面上下方向) にそれぞれ 8 つ配置しているので、 $n = 8$ であり、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) を、 $4 \times n (8) = 32$ の 32 分割した領域 r のエリア制御を例示している。

図 1 2 は、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) に映像を表示する構成の主要部を分解した状態を示す斜め上方から見た斜視図である。

[0082] 図 1 1 (b)、図 1 2 に示すように、液晶テレビ 6 0 は、表示画面 Gh に映像を表示する構成として、映像に応じた電圧が印加される液晶層および該液晶層を透過した光で発色する画素をもつカラーフィルタを有する液晶パネル 6 1 と、両側部に配設されセラミックス基板 Ce (図 1 7 (b) 参照) 上に実装される発光ダイオード R、G、B を有し液晶パネル 1 を透過させる光 (図 1 1 (b))

の白抜き矢印 $\alpha 0$ 方向)を出射する左右の光源の光源モジュール $K l$ 、 $K r$ と、光源モジュール $K l$ 、 $K r$ からの光を取り入れ光を導光させる手前側(図 1 1 (a)の紙面表面側)の上層導光板 2 a、奥側(図 1 1 (a)の紙面裏面側)の下層導光板 2 bと、上層・下層導光板 2 a、2 bの裏面にそれぞれ印刷され上層・下層導光板 2 a、2 bの中を導光している光を拡散反射させることにより、図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 1$ のように前方への光に導く白色印刷ドットパターン等の上層光散乱ドット d 1、下層光散乱ドット d 2(図 1 1 (b)参照)と、上層・下層導光板 2 a、2 bの裏面側(図 1 1 (b)の上層・下層導光板 2 a、2 bの下側)にそれぞれ配設され各上層導光板裏面 2 ar、下層導光板裏面 2 brでの全反射条件から外れ上層・下層導光板 2 a、2 bのそれぞれの裏面側に逃げた光を乱反射させて前方向き(図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 1$ 方向)の光とするための上層拡散反射シート 3 a、下層拡散反射シート 3 bと、上層・下層導光板 2 a、2 bをそれぞれ透過した光を前方向き(図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 1$ 方向)の均一な光とする光学シート 4 と、上層・下層導光板 2 a、2 b、上層・下層拡散反射シート 3 a、3 b等を支持するフレーム部材 5 とを備え構成されている。

[0083] ここで、左右の光源である光源モジュール $K l$ 、 $K r$ 、該光源モジュール $K l$ 、 $K r$ からの光を導光させる上層・下層導光板 2 a、2 b等は、液晶パネル 6 1へ光を照射するので、これらを照明装置 S と称する。

[0084] 図 1 1 (a)に示す液晶テレビ 6 0の照明装置 S (図 1 1 (b)参照)は、表示画面 Ghの左側手前(図 1 1 (a)の紙面表面方向)に光源モジュール $K l1$ ($K l11$ 、 $\dots$ 、 $K l1n$)が配置され、該光源モジュール $K l1$ ($K l11$ 、 $K l12$ 、 $\dots$ 、 $K l1n$)から出射される光を、図 1 1 (b)の矢印 $\alpha 11$ に示すように、上層導光板 2 aを用いてそれぞれ領域 $r 4$ ($r 41$ 、 $r 42$ 、 $\dots$ 、 $r 4n$)を背面側から照光するとともに、表示画面 Ghの左奥側(図 1 1 (a)の紙面裏面方向)に光源モジュール $K l2$ ($K l21$ 、 $K l22$ 、 $\dots$ 、 $K l2n$)が配置され、該光源モジュール $K l2$ ($K l21$ 、 $K l22$ 、 $\dots$ 、 $K l2n$)から出射される光を、図 1 1 (b)の矢印 $\alpha 12$ に示すように、下層導光板 2 bを用いてそれぞれ領域 $r 3$ ($r 31$ 、 $r 32$ 、 $\dots$ 、 $r 3n$)を背面側から照

光している。

[0085] また、液晶テレビ60の照明装置Sは、表示画面Ghの右側手前に光源モジュールKr1(Kr11、Kr12、…、Kr1n)が配置され、該光源モジュールKr1(Kr11、Kr12、…、Kr1n)から出射される光を、図11(b)の矢印 $\alpha r1$ に示すように、上層導光板2aを用いてそれぞれ領域r1(r11、r12、…r1n)を背面側から照光するとともに、表示画面Ghの右奥側に光源モジュールKr2(Kr21、Kr22、…、Kr2n)が配置され、該光源モジュールKr2(Kr21、Kr22、…、Kr2n)から出射される光を、図11(b)の矢印 $\alpha r2$ に示すように、下層導光板2bを用いてそれぞれ領域r2(r21、r22、…r2n)を背面側から照光している。

なお、図11(b)に示ように、左手前の光源モジュールKl1からの光が上層導光板2aに入射する上層導光板2aの側面を入射面Nl1と称するとともに、左奥側の光源モジュールKl2からの光が下層導光板2bに入射する下層導光板2bの左側面を入射面Nl2と称する。

[0086] 同様に、右手前の光源モジュールKr1からの光が上層導光板2aに入射する上層導光板2aの側面を入射面Nr1と称するとともに、右奥側の光源モジュールKr2からの光が下層導光板2bに入射する下層導光板2bの右側面を入射面Nr2と称する。

そして、上層導光板2aから液晶パネル61に向けて光が出射する上層導光板2aの面を出射面Dと称する。

また、図11(b)に示すように、液晶テレビ10は、表示画面Ghを形成する開口が形成される樹脂製の前筐体ケース9mと、該前筐体ケース9mに係合されネジ止めされる後筐体ケース9uとを有しており、後筐体ケース9u上には、液晶テレビ60を統括的に制御する電源を含む回路部8が設けられている。

[0087] 電源を含む回路部8は、液晶パネル1や光源モジュールKl、Kr等を制御したり、液晶テレビ60に表示される映像を処理したりする装置であって、例えば図示しないCPU(Central Processing Unit)、RAM(Random A

ccess Memory)、ROM (Read Only Memory)等を有するマイクロコンピュータ、周辺回路等を含んで構成され、ROMに記憶されるプログラムを実行することによって、液晶テレビ60が統括的に制御される。

以下、液晶テレビ60の要部の各構成について詳細に説明する。

[0088] <上層導光板2a>

図13(a)は、図11(a)に示す液晶テレビ10における上層導光板2aとこれに光を供給する手前左側の光源モジュールK11(K11、…、K11n)および手前右側の光源モジュールKr1(Kr11、…、Kr1n)(図12参照)とを示す正面図である。

図11(b)、図13(a)に示す上層導光板2aは、例えば、アクリル樹脂や熱可塑性高機能透明樹脂のシクロオレフィンポリマ(ゼオノア(登録商標))等の樹脂で成形される透明な板状部材であり、例えば2~3mm厚の厚さ寸法を有した矩形状の形状を有している。

なお、シクロオレフィンポリマ(ゼオノア(登録商標))は、透明度が高く、湿度に強い耐吸湿性、耐熱性に優れている。

[0089] 上層導光板2aは、液晶テレビ10(図11(a)参照)における表示画面Ghを水平方向(図11の紙面左右方向)に4分割した領域の両側部1/4の領域、すなわち、左側1/4の領域r41、r42、…、r4nおよび右側1/4の領域r11、r12、…、r1nのバックライト(図11(b)の矢印 α l1、矢印 α r1)を受け持つ部材である。

そのため、上層導光板2aは、図11(a)に示す表示画面Ghの水平方向に4分割した左側1/4の領域r4(r41、r42、…、r4n)と右側1/4の領域r1(r11、r12、…、r1n)に対向する裏面2arの領域に、それぞれ白色印刷ドットパターン等の上層光散乱ドットd1(図13(a)、図11(b)参照)が印刷されている。

[0090] 図13(a)に示すように、上層導光板2aの裏面2arの左右の上層光散乱ドットd1は、中央部にいくに従って、上層導光板2a内を進む光の強度が、反射、熱等の光損失で弱まることから、中央部にいくに従って、高密度に

設けられ、前方向き、すなわち上層導光板 2 a から液晶パネル 6 1 に向けた(図 1 1 (b) 参照) 光の強さが均一になるように構成されている。

図 1 3 (b) は、上層光散乱ドット d 1 に代替して、上層導光板 2 a の裏面 2 ar に円錐状の溝部 m を設けた場合の拡大断面図である。

[0091] 上層光散乱ドット d 1 は、前方向き、すなわち上層導光板 2 a から液晶パネル 6 1 に向けた光の強さが均一になる働きをすれば、図 1 3 (b) に示すように、上層導光板 2 a の裏面 2 ar に円錐状の溝部 m を、上層導光板 2 a を射出成形する際にシボ加工により形成することも可能である。

なお、上層導光板 2 a の裏面 2 ar に形成する溝部 m は、液晶パネル 1 に向けた光の強さが均一になる働きをすれば、円錐状以外の形状、具体的には台形状突起や、半円状の突起などを適宜選択することも可能である。

[0092] 図 1 3 (c) は、図 1 3 (a) に示す上層導光板 2 a の K-K 線断面図である。

図 1 3 (c) に示すように、上層導光板 2 a は、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の水平方向に 4 分割した左側 1/4 の領域 r_4 (r_{41} 、 r_{42} 、 $\dots$ 、 r_{4n}) に対向する箇所が中央部にいくに従い次第に薄くなる、すなわち厚さ寸法 s_{11} が小さくなるように成形され、同様に、水平方向に 4 分割した右側 1/4 の領域 r_{11} 、 r_{12} 、 $\dots$ 、 r_{1n} に対向して中央部にいくに従い次第に薄くなる、すなわち厚さ寸法 s_{11} が小さくなるように成形されている。

また、上層導光板 2 a は、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の水平方向に 4 分割した中央左側 1/4 の領域 r_3 (r_{31} 、 r_{32} 、 $\dots$ 、 r_{3n}) および中央右側 1/4 の領域 r_2 (r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n}) に対向する箇所が、同一厚さ寸法 s_{12} に成形されている。

[0093] 例えば、上層導光板 2 a の端部の厚さ寸法 $s_{11} = 2 \text{ mm}$ の場合、中央部の厚さ寸法 $s_{12} = 1 \text{ mm}$ である。

このように、上層導光板 2 a を、表示画面 Gh の水平方向に 4 分割した左側部 1/4 の領域 r_4 (r_{41} 、 $\dots$ 、 r_{4n}) に対向する箇所の厚さを、中央部に行くに従い次第に薄く、厚さ寸法 s_{11} を短く成形することにより、左側手前(図 1

1(a)の紙面左表面側)の光源モジュールK11(K111、…、K11n)(図11参照)から出射される光が、左側部1/4の領域r4(r41、…、r4n)外の中央左側1/4の領域(r31、r32、…、r3n)に漏出することを抑制できる。

加えて、左側手前の光源モジュールK11(K111、…、K11n)から出射される光を、上層導光板2aの左側部1/4の領域r4(r41、…、r4n)から、前方に、すなわち液晶パネル1側に向けて(図11(b)参照)出射する効果も得られる。

[0094] 同様に、上層導光板2aを、表示画面Ghの水平方向に4分割した右側部1/4の領域r1(r11、…、r1n)に対向する箇所を中央部に行くに従い次第に薄く、すなわち厚さ寸法s1を短く、成形することにより、右側手前(図11(a)の紙面右表面側)の光源モジュールKr1(Kr11、…、Kr1n)(図11参照)から出射される光が、上層導光板2aの右側部1/4の領域r1(r11、…、r1n)外の中央右側1/4の領域r2(r21、r22、…、r2n)に漏出することを抑制できる。

加えて、右側手前の光源モジュールKr1(Kr11、…、Kr1n)から出射される光を、上層導光板2aの右側部1/4の領域r1(r11、…、r1n)から、前方に、すなわち液晶パネル1に向けて出射する効果も得られる。

尚、本実施形態においては、上層導光板2aの左右両側1/4の領域において、中央部に向かうに従い上層導光板2aの厚さを薄くする構造としたが、均一な厚さにおいても、ほぼ選択的に光を取り出すことができる。

[0095] <上層拡散反射シート3a>

図11(b)、図13(c)に示す上層拡散反射シート3aは、屈折率の異なる材料を複数用いて引張り成形され、屈折率の違いで高反射率、例えば99%を有する反射部材である。

上層拡散反射シート3aは、図11(b)に示すように、表示画面Gh(図11(a)参照)の水平方向に4分割した左側部1/4の領域r4(r41、…、r4n)および右側部1/4の領域r1(r11、…、r1n)に対向して、それぞれ上層導光板2aの裏面2arに沿って配設されている。

[0096] ここで、上層拡散反射シート 3 a における上層導光板 2 a が配置される反対側の面 3 ar (図 1 3 (c) 参照) に黒色印刷等を行い遮光層の黒色部を形成すると、上層拡散反射シート 3 a を挟んで上層導光板 2 a の奥側 (図 1 1 (b) の紙面下側) に配置される下層導光板 2 b から出射される光が、該黒色部に吸収され、下層導光板 2 b から出射される光を上層拡散反射シート 3 a で確実に遮断できるという効果が得られる。

[0097] <上層導光板 2 a、上層拡散反射シート 3 a 等による導光効果>

図 1 3 (d) は、左側手前の光源モジュール K 1 14 を点灯した場合の上層導光板 2 a 内の該光源モジュール K 1 14 から出射される光の透過具合を示した図である。

図 1 3 (d) に示すように、左側手前の光源モジュール K 1 14 から出射された光によって、上層導光板 2 a における領域 r 44 (図 1 1 (a) 参照) に対向する箇所が集中的に照光され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 r 44 のバックライトが効果的に形成されている。

[0098] このようにして、左側手前の光源モジュール K 1 1 (K 1 11、K 1 12、…、K 1 1n) からそれぞれ出射された光によって、上層導光板 2 a における領域 r 4 (r 41、r 42、…、r 4n) (図 1 1 (a) 参照) に対向する箇所がそれぞれ集中的に照光され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 r 4 (r 41、r 42、…、r 4n) のバックライトがそれぞれ効果的に形成される。

同様に、右側手前の光源モジュール Kr 1 (Kr 11、Kr 12、…、Kr 1n) (図 1 1 参照) からそれぞれ出射された光によって、上層導光板 2 a における領域 r 1 (r 11、r 14、…、r 1n) (図 1 1 (a) 参照) に対向する箇所がそれぞれ集中的に照光され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 r 1 (r 11、r 14、…、r 1n) のバックライトがそれぞれ効果的に形成される。

[0099] <下層導光板 2 b>

図 1 4 (a) は、図 1 1 (a) に示す液晶テレビ 6 0 における下層導光板 2 b とこれに光を供給する奥左側の光源モジュール K 1 2 (K 1 21、…、K 1 2n) (図 1 2 参照) および奥右側の光源モジュール Kr 2 (Kr 21、…、Kr 2n) (図 1

2 参照)とを示す正面図である。

図 1 1 (b)、図 1 4 (a)に示す下層導光板 2 b は、図 1 1 (a)に示す液晶テレビ 6 0 における表示画面 Gh を水平方向に 4 分割した領域の中央左側 1 / 2 の領域 r 3 (r 31、r 32、…、r 3n)、中央右側 1 / 2 の領域 r 2 (r 21、r 22、…、r 2n) のバックライトを受け持つ部材である。

[0100] 下層導光板 2 b は、例えば、アクリル樹脂や熱可塑性高機能透明樹脂のシクロオレフィンポリマ (ゼオノア (登録商標)) 等の樹脂で成形される透明な板状部材であり、例えば 2 ~ 3 mm 厚の厚さ寸法を有した略矩形状であるとともに左右両側部にテーパロッド構造のコリメータ部 C 1、C r が形成された形状を有している。

図 1 4 (a)に示すように、下層導光板 2 b における左側部のコリメータ部 C 1 (C 11、C 12、…、C 1n) は、それぞれ、奥左側 (図 1 1 (a) の紙面、左裏面側) の光源モジュール K 12 (K 121、…、K 12n) (図 1 1 参照) に対応して形成されている。

[0101] 下層導光板 2 b のコリメータ部 C 1 (C 11、C 12、…、C 1n) は、該各光源モジュール K 12 (K 121、…、K 12n) から出射される光を、各々、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) を水平方向に 4 分割した領域の中央左側 1 / 2 の各領域 r 3 (r 31、r 32、…、r 3n) に向けて導光することを目的として水平方向 (図 1 4 (a) の紙面左右方向) の平行度の度合いを高めるため、該各光源モジュール K 12 (K 121、…、K 12n) から離隔するほど幅が広がるテーパロッド構造に形成されている。

[0102] 同様に、下層導光板 2 b における右側部のコリメータ部 C r (C r1、C r2、…、C rn) は、それぞれ、奥右側の光源モジュール K r2 (K r21、…、K r2n) に対応して形成されている。

下層導光板 2 b のコリメータ部 C r (C r1、C r2、…、C rn) は、各光源モジュール K 12 (K 121、…、K 12n) から出射される光を、各々、図 1 1 (a) に示す表示画面 Gh を水平方向に 4 分割した領域の中央左側 1 / 2 の各領域 r 3 (r 31、r 32、…、r 3n) に向けて導光することを目的として水平方向の平行度

の度合いを高めるため、該光源モジュールKr2から離隔するほど導光部の幅が広がるテーパロッド構造に形成されている。

- [0103] また、下層導光板2bは、図11(a)に示す表示画面Ghの水平方向に4分割した中央部1/2の領域r3(r31、r32、…、r3n)、r2(r21、r22、…、r2n)に対向する裏面2brの領域に、図14(a)に示すように、それぞれ白色印刷ドットパターン等の下層光散乱ドットd2が印刷されている(図11(b)参照)。

図14(a)に示す下層導光板2bの裏面2brの左右の下層光散乱ドットd2は、中央にいくに従って、下層導光板2b内を進む光の強度が、反射、熱等の光損失で弱まることから、中央にいくに従って、密度高く設けられ、前方向き、すなわち液晶パネル61に向けた光の強さが均一になるように構成されている。

- [0104] なお、下層光散乱ドットd2は、中央左側1/4の領域r3(r31、r32、…、r3n)から多少、左側1/4の領域r4(r41、r42、…、r4n)に設けると、領域r4と領域r3との境界がより分らなくできるので好適である。同様に、下層光散乱ドットd2は、中央右側1/4の領域r2(r21、r22、…、r2n)から多少、右側1/4の領域r1(r11、r12、…、r1n)に設けると、領域r1と領域r2との境界がより分らなくできるので好適である。

ここで、下層光散乱ドットd2は、前方向き、すなわち下層導光板2bから液晶パネル61に向けた光の強さが均一になる働きをすれば、図13(b)と同様に、下層導光板2bの裏面2brに円錐状の溝部mを、下層導光板2bを射出成形する際にシボ加工により形成することも可能である。

- [0105] なお、下層導光板2bの裏面2brに形成する溝部mは、下層導光板2bから液晶パネル1に向けた光の強さが均一になる働きをすれば、円錐状以外の形状、球面状の曲率を有した形状等を適宜選択することも可能である。

図14(b)は、図14(a)に示す下層導光板2bのL-L線断面図である。

図14(b)に示すように、下層導光板2bは、図11(a)に示す表示画面

Ghの水平方向に4分割した左側1/4の領域 $r_4(r_{41}, r_{42}, \dots, r_{4n})$ に対向した箇所および右側1/4の領域 $r_1(r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n})$ に対向した箇所が同一厚さ寸法 s_{21} に成形されている。そして、下層導光板2bは、図11(a)に示す表示画面Ghの水平方向に4分割した中央左側1/4の領域 $r_3(r_{31}, r_{32}, \dots, r_{3n})$ および中央右側1/4の領域 $r_2(r_{21}, r_{22}, \dots, r_{2n})$ に対向した箇所が中央部にいくに従い次第に薄くなる、すなわち厚さ寸法 s_{22} が次第に小さくなるように成形されている。

[0106] このように、下層導光板2bを、表示画面Ghの水平方向に4分割した左側部1/4の領域 $r_4(r_{41}, \dots, r_{4n})$ に対向する左側部の箇所の厚さ寸法 s_{21} を同一にすることにより、左奥側の光源モジュール $K_1(K_{11}, \dots, K_{1n})$ から出射される光を、この左側部の箇所を光損失少なく中央部まで透過させることができる。同様に、下層導光板2bを、表示画面Ghの水平方向に4分割した右側部1/4 $r_1(r_{11}, \dots, r_{1n})$ の領域に対向する右側部の箇所の厚さ寸法 s_{21} を同一にすることにより、右奥側の光源モジュール $K_2(K_{21}, \dots, K_{2n})$ から出射される光を、この右側部1/4 $r_1(r_{11}, \dots, r_{1n})$ の箇所を光損失少なく中央部まで透過させることができる。

[0107] そして、下層導光板2bを、図11(a)に示す表示画面Ghの水平方向に4分割した中央左側1/4の領域 $r_3(r_{31}, r_{32}, \dots, r_{3n})$ に対向する箇所を中央部にいくに従い次第に薄く、厚さ寸法 s_{22} を短く成形することにより、下層導光板2bの中央左側1/4の領域 $r_3(r_{31}, r_{32}, \dots, r_{3n})$ に、左奥側の光源モジュール $K_1(K_{11}, \dots, K_{1n})$ から出射される光が、中央左側1/4の領域 $r_3(r_{31}, r_{32}, \dots, r_{3n})$ 外の中央右側1/4の領域 $r_2(r_{21}, r_{22}, \dots, r_{2n})$ に漏出することを抑制できる。

加えて、左奥側の光源モジュール $K_1(K_{11}, \dots, K_{1n})$ から出射される光を、下層導光板2bの中央左側1/4の領域 $r_3(r_{31}, r_{32}, \dots, r_{3n})$ (図11(a)参照)に対向する箇所から、前方に、すなわち液晶パネル61側(図11(b)の白抜き矢印 α_1 方向)に向けて出射する効果も得られる。

[0108] 同様に、図14(b)に示すように、下層導光板2bを、図11(a)に示す

表示画面 Gh の水平方向に 4 分割した中央右側 $1/4$ の領域 r_2 (r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n}) に対向する箇所を中央部にいくに従い次第に薄く、厚さ寸法 s_{22} を短く成形することにより、下層導光板 2 b の中央右側 $1/4$ の領域 (r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n}) に、右奥側の光源モジュール Kr_2 (Kr_{21} 、 $\dots$ 、 Kr_{2n}) から出射される光が、中央右側 $1/4$ の領域 (r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n}) 外の中央左側 $1/4$ の領域 r_3 (r_{31} 、 r_{32} 、 $\dots$ 、 r_{3n}) に漏出することを抑制できる (図 1 1 (b) 参照)。

加えて、右奥側の光源モジュール Kr_2 (Kr_{21} 、 $\dots$ 、 Kr_{2n}) から出射される光を、下層導光板 2 b の中央右側 $1/4$ の領域 (r_{21} 、 r_{22} 、 $\dots$ 、 r_{2n}) (図 1 1 (a) 参照) に対向する箇所から、前方に、すなわち液晶パネル 1 側に向けて出射する効果も得られる。

尚、本実施形態においては、下層導光板 2 b の中央 $1/2$ の領域において、中央部に向かうに従い下層導光板 2 b の厚さを薄くする構造としたが、均一な厚さにおいても、ほぼ選択的に光を取り出すことができる。

[0109] <下層導光板 2 b のコリメータ部 C 1、Cr の近傍詳細>

図 1 5 (a) は、下層導光板 2 b における左側のコリメータ部 C 1 (C_{11} 、 C_{12} 、 $\dots$ 、 C_{1n}) および左奥側の光源モジュール Kl_2 (Kl_{21} 、 $\dots$ 、 Kl_{2n}) の近傍の拡大図であり、図 1 5 (b) は、図 1 5 (a) に示すコリメータ部 C 1 3 内において左奥側の光源モジュール Kl_{23} から出射される光がコリメートされる様子を示す拡大図である。

図 1 5 (a) に示すように、下層導光板 2 b における左側部のコリメータ部 C 1 (C_{11} 、 C_{12} 、 $\dots$ 、 C_{1n}) に対応する左奥側の各光源モジュール Kl_2 (Kl_{21} 、 Kl_{22} 、 $\dots$ 、 Kl_{2n}) にそれぞれ実装される下層の LED (Light Emitting Diode) の長さ寸法 s_{12} は、左側のコリメータ部 C 1 (C_{11} 、 C_{12} 、 $\dots$ 、 C_{1n}) の入射面 Nl_2 の長さ寸法 s_{42} (図 1 5 (b) 参照) に対応して設定されている (詳細は後記)。

[0110] 図 1 5 (b) に示すように、下層導光板 2 b における左側のコリメータ部 C 1 (C_{11} 、 C_{12} 、 $\dots$ 、 C_{1n}) のコリメータ部 C 1 の延在方向 (図 1 5 (b) 中、二点

鎖線で示す)に対する傾斜角を θ とした場合、左奥側の光源モジュールK123から出射されコリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して角度 ϕ 傾いて進む光 β_1 は、反対側の傾斜面C1m2に角度 $(\phi - \theta)$ 傾いて入射し、傾斜面C1m2で反射しコリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して角度 $(\phi - 2\theta)$ 傾いて進む光 β_2 となる。この光 β_2 は、傾斜面C1m1に角度 $(\phi - 3\theta)$ 傾いて入射し、傾斜面C1m1で反射しコリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して角度 $(\phi - 4\theta)$ 傾いて進む光 β_3 となる。この光 β_3 は、傾斜面C1m2に角度 $(\phi - 5\theta)$ 傾いて入射し、傾斜面C1m2で反射しコリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して角度 $(\phi - 6\theta)$ 傾いて進む光 β_4 となる。この光 β_4 は、傾斜面C1m1に角度 $(\phi - 7\theta)$ 傾いて入射し、傾斜面C1m1で反射しコリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して角度 $(\phi - 8\theta)$ 傾いて進む光 β_5 となり、中央側に向けて平行度の度合いが高められ、表示画面Gh(図11(a)参照)の領域r33に対向する領域に入射することになる。

[0111] すなわち、コリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して ϕ 傾いて入射される光は、コリメータ部C1の傾斜面C1m1、C1m2でK回反射(K: 0を除く自然数)を繰り返すことにより、該延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対しての傾斜面C1m1、C1m2の傾き角 θ について、 $2K\theta$ だけ平行度が高められる。つまり、コリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)に対して角度 ϕ 傾いて入射される光は、K回反射を繰り返すことにより、該延在方向に対して $(\phi - 2K\theta)$ の傾き角で進む光となり、平行度の度合いが高められることになる。

[0112] このようにして、左奥側の光源モジュールK12(K121、K122、…、K12n)から出射される光は、それぞれ下層導光板2bにおける左側のコリメータ部C1(C11、C12、…、C1n)に入射面N12から入射し、コリメータ部C1(C11、C12、…、C1n)を中央側に向けて透過する過程で、コリメータ部C1の延在方向(図15(b)中、二点鎖線で示す)、すなわち中央側に対しての平行度

の度合いが高められ、表示画面 Gh(図 1 1 (a) 参照) の領域 $r_{31} \sim r_{3n}$ にそれぞれ入射する。

同様に、図 1 4 (a) に示す右奥側の光源モジュール Kr2 (Kr21、Kr22、…、Kr2n) から出射される光は、それぞれ下層導光板 2 b における右側のコリメータ部 Cr (Cr1、Cr2、…、Crn) に入射面 Nr2 から入射し、コリメータ部 Cr (Cr1、Cr2、…、Crn) を中央側に向けて透過する過程で、コリメータ部 Cl の延在方向、すなわち中央側に向けて平行度の度合いが高められ、表示画面 Gh(図 1 1 (a) 参照) の領域 $r_{21} \sim r_{2n}$ にそれぞれ入射する。

[0113] ここで、図 1 5 (b) に示すように、下層導光板 2 b における左側のコリメータ部 Cl (Cl1、Cl2、…、Cln) の入射面 Nl2 (Nl21、Nl22、…、Nl2n) のそれぞれの長さ寸法 s_{42} に対するコリメータ部の延在方向の寸法 s_{43} は、大きければ大きいほど、導光領域である領域 $r_{31} \sim r_{3n}$ に向けて平行化するための距離 (コリメータ部 Cl の延在方向の寸法 s_{43} に相当) が短くできることから、 $(\text{コリメータ部の延在方向の寸法 } s_{43}) / (\text{入射面 Nl2 の長さ寸法 } s_{42})$ の比率が高いほど、すなわち θ が大きいほど好適である。

[0114] 例えば、図 1 4 (a) に示す下層導光板 2 b におけるコリメータ部 Cl、Cr の傾斜角 θ (図 1 5 (b) 参照) が 10 度でコリメータ部 Cl、Cr の延在方向の寸法 s_{43} が 10 cm である場合、 θ を 20 度にするだけでコリメータ部 Cl、Cr の延在方向の寸法 s_{43} を 5 cm にできる。また、下層導光板 2 b におけるコリメータ部 Cl、Cr の傾斜角 θ を 10 倍にすれば、コリメータ部 Cl、Cr の延在方向の寸法 s_{43} は $1/10$ の寸法にできる。

また、左奥側の各光源モジュール Kl2 (Kl21、…、Kl2n) の LED および右奥側の各光源モジュール Kr2 (Kr21、…、Kr2n) の LED は、それぞれ一つの高輝度のパワー LED を用いることが望ましい。何故なら、図 1 4 (a) に示す入射面 Nl2、Nr2 の長さ寸法 s_{42} (図 1 5 (b) 参照) が短くでき、もって θ が大きくとれ、コリメータ部 Cl の延在方向の寸法 s_{43} (図 1 5 (b) 参照) を短くできるからである。

[0115] このように各光源モジュール Kl2 (Kl21、…、Kl2n) および各光源モジュ

ールKr2(Kr21、…、Kr2n)にそれぞれ一つの高輝度LEDを用いることにより、左側の各コリメータ部C1(C11、C12、…、C1n)の入射面N12のそれぞれの長さ寸法s42(図15(b)参照)を短くできるとともに、右側部の各コリメータ部Cr(Cr1、Cr2、…、Crn)の入射面N12のそれぞれの長さ寸法s42を短くできる。

そのため、光源モジュールK12、Kr2から出射される光をそれぞれ対象領域r3、r2に向けて平行化するための距離(コリメータ部C1、Crの延在方向の寸法s43(図15(b)参照)に相当)を短くでき、コリメータ部C1、Crの延在方向の寸法s43をそれぞれ短くできることになる。

[0116] なお、下層導光板2bにおける左側のコリメータ部C1および右側のコリメータ部Crは、下層導光板本体部2b1とともに一体成形で形成する。

或いは、下層導光板本体部2b1と左側のコリメータ部C1および右側のコリメータ部Crとをそれぞれ透明な樹脂材料の屈折率が同じまたはほぼ同じ材料を用いれば、下層導光板本体部2b1と左側のコリメータ部C1および右側のコリメータ部Crとをそれぞれ別体に製造し、下層導光板本体部2b1と左側のコリメータ部C1および右側のコリメータ部Crとを透明なアクリル系等の両面テープで接合したり(図15中、接合線を二点鎖線で示す)、または、透明な樹脂系の接着剤を用いて接着し、下層導光板本体部2b1とコリメータ部C1、Crとを光学密着させてもよい。

[0117] <下層拡散反射シート3b>

図11(b)、図12に示す下層拡散反射シート3bは、屈折率の異なる材料を複数用いて引張り成形され、屈折率の違いで高反射率、例えば99%を有する反射部材である。

下層拡散反射シート3bは、図11(b)、図12に示すように、下層導光板2bの裏面2brに沿って配設されている。

[0118] <下層導光板2bの表示画面Ghの領域rの照明>

図14(c)は、左奥側の光源モジュールK125を点灯した場合の前方側(図11(a)の紙面、表面側)から目視した下層導光板2b内の該光源モジュール

K 125から出射される光の透過具合を示した図である。

図 14(c)に示すように、左奥側の光源モジュールK 125から出射された光がコリメータ部C 15によって導光され、下層導光板 2 bにおける領域 r 35(図 11(a)参照)に対向する箇所が集中的に照光され、表示画面 Gh(図 11(a)参照)の領域 r 35のバックライトが効果的に形成されることが分る。なお、コリメータ部C 15は、図 11(b)、図 12に示す上層拡散反射シート 3 aで遮光されるため、前方側(図 11(a)の紙面、表面側)からコリメータ部C 15で導光される光は目視されないことになる。

[0119] このようにして、左奥側の光源モジュールK 12(K 121、K 122、…、K 12n)からそれぞれ出射された光によって、下層導光板 2 bにおける領域 r 3(r 31、r 34、…、r 3n)(図 11(a)参照)に対向する箇所がそれぞれ集中的に照光され、表示画面 Gh(図 11(a)参照)の領域 r 3(r 31、r 34、…、r 3n)のバックライトがそれぞれ効果的に形成される。

同様に、右奥側の光源モジュールKr2(Kr21、Kr22、…、Kr2n)(図 11参照)からそれぞれ出射された光によって、下層導光板 2 bにおける領域 r 2(r 21、r 22、…、r 2n)(図 11(a)参照)に対向する箇所がそれぞれ集中的に照光され、表示画面 Gh(図 11(a)参照)の領域 r 2(r 21、r 22、…、r 2n)のバックライトがそれぞれ効果的に形成される。

[0120] <上層導光板 2 a と下層導光板 2 b との位置関係>

図 16は、図 11(a)の I-I 線断面における上層導光板 2 a および下層導光板 2 b の位置関係を示した図である。

図 11(a)に示す表示画面 Ghの領域 r 1(r 11~r 1n)、領域 r 2(r 21~r 2n)、領域 r 3(r 31~r 3n)、領域 r 4(r 41~r 4n)に対応して、図 16に示すように、上層導光板 2 a と下層導光板 2 b とが重ねて配置されることになる。

[0121] <光源モジュールKr1、Kr2、K 11、K 12>

次に、光源モジュールKr、K 1の構成について説明する。

図 11(b)に示すように、手前左側の光源モジュールK 11(K 111、K 112、

…、 $K11n$) (図 1 3 (a)、図 1 2 参照)の光が、図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 0$ に示すように、それぞれ上層導光板 2 a の入射面 $N11$ (図 1 3 (a) 参照) から上層導光板 2 a 内に入射され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 $r 4$ ($r 41$ 、 $r 42$ 、…、 $r 4n$) を、図 1 1 (b)の矢印 $\alpha 11$ に示すように、背面側から照光し、領域 $r 4$ ($r 41$ 、 $r 42$ 、…、 $r 4n$) のバックライト (図 1 1 (a) 参照) を形成する。

[0122] 同様に、図 1 1 (b)に示すように、手前右側の光源モジュール $Kr1$ ($Kr11$ 、 $Kr12$ 、…、 $Kr1n$) (図 1 3 (a)、図 1 2 参照)の光が、図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 0$ に示すように、それぞれ上層導光板 2 a の入射面 $Nr1$ (図 1 3 (a) 参照) から上層導光板 2 a 内に入射され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 $r 1$ ($r 11$ 、 $r 12$ 、…、 $r 1n$) を、図 1 1 (b)の矢印 $\alpha r1$ に示すように、背面側から照光し、領域 $r 1$ ($r 11$ 、 $r 12$ 、…、 $r 1n$) のバックライト (図 1 1 (a) 参照) を形成する。

[0123] また、図 1 1 (b)に示すように、奥左側の光源モジュール $K12$ ($K121$ 、 $K122$ 、…、 $K12n$) (図 1 4 (a)、図 1 2 参照)の光が、図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 0$ に示すように、それぞれ下層導光板 2 b の入射面 $N12$ から下層導光板 2 b 内に入射され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 $r 3$ ($r 31$ 、 $r 32$ 、…、 $r 3n$) を、図 1 1 (b)の矢印 $\alpha 12$ に示すように、背面側から照光し、領域 $r 3$ ($r 31$ 、 $r 32$ 、…、 $r 3n$) のバックライト (図 1 1 (a) 参照) を形成する。

また、図 1 1 (b)に示すように、奥右側の光源モジュール $Kr2$ ($Kr21$ 、 $Kr22$ 、…、 $Kr2n$) (図 1 4 (a)、図 1 2 参照)の光が、図 1 1 (b)の白抜き矢印 $\alpha 0$ に示すように、それぞれ下層導光板 2 b の入射面 $Nr2$ から下層導光板 2 b 内に入射され、表示画面 Gh (図 1 1 (a) 参照) の領域 $r 2$ ($r 21$ 、 $r 22$ 、…、 $r 2n$) を、図 1 1 (b)の矢印 $\alpha r2$ に示すように、背面側から照光し、領域 $r 2$ ($r 21$ 、 $r 22$ 、…、 $r 2n$) のバックライト (図 1 1 (a) 参照) を形成する。

[0124] 図 1 7 (a)は、図 1 1 (a)の左側の光源モジュール $K11$ 、 $K12$ の J 方向矢視拡大図であり、図 1 7 (b)は、図 1 7 (a)の M 部拡大図であり、図 1 7 (c)は、図 1 7 (b)の N-N 線断面拡大図である。

図 1 7 (a) に示すように、下層導光板 2 b に光を供給する左奥側の各光源モジュール K12 (K121、K122、…、K12n) の長さ寸法 s12 は、これに対向して、図 1 4 (a) に示すように、下層導光板 2 b にコリメータ部 C1 (C11、C12、…、C1n) が形成され、下層導光板 2 b の左側のコリメータ部 C1 の各入射面 N12 の長さ寸法 s42 (図 1 5 (b) 参照) が、図 1 3 (a) に示す上層導光板 2 a の入射面 N11 の対応箇所より短く形成されることから、上層導光板 2 a に光を供給する左手前側の各光源モジュール K11 (K111、K112、…、K11n) の長さ寸法 s11 より、短く形成される (図 1 5 (a) 参照)。

これにより、左奥側の光源モジュール K12 から出射される光に損失が生じることを抑制している。

[0125] 例えば、図 1 7 (a) に示すように、左奥側の光源モジュール K126 は左手前側の光源モジュール K116 より短く形成され、また、左奥側の光源モジュール K125 は左手前側の光源モジュール K115 より短く形成されている。

同様に、下層導光板 2 b に光を供給する右奥側の各光源モジュール Kr2 (Kr21、Kr22、…、Kr2n) の長さ寸法は、図 1 4 (a) に示すように、これに対向して、下層導光板 2 b にコリメータ部 Cr (Cr1、Cr2、…、Crn) が形成され、下層導光板 2 b の右側のコリメータ部 Cr の各入射面 Nr2 (図 1 5 (b) 参照) の長さ寸法が、図 1 3 (a) に示す上層導光板 2 a の入射面 Nr1 の対応箇所より短く形成されるため、上層導光板 2 a に光を供給する右手前側の各光源モジュール Kr1 (Kr11、Kr12、…、Kr1n) の長さ寸法より、短く形成される。

これにより、右奥側の光源モジュール Kr2 から出射される光に損失が生じることを抑制している。

[0126] これらの各光源モジュール Kr1 (Kr11、Kr12、…、Kr1n)、K11 (K111、K112、…、K11n)、Kr2 (Kr21、Kr22、…、Kr2n)、K12 (K121、K122、…、K12n) は、それぞれ、図 1 7 (b) に示すように、三原色の緑色発光ダイオード G、赤色発光ダイオード R、および青色発光ダイオード B の組み合わせが 10 ~ 20 組、セラミックス基板 Ce の上に実装され、これらの緑色発光

ダイオードG、赤色発光ダイオードR、および青色発光ダイオードBを覆って、図17(b)、図17(c)に示すように、例えば、耐熱性の高い透明なシリコン系樹脂を用いて半円柱状の透明なレンズ1eが形成されている。

[0127] そして、図17(c)に示すように、半円柱状のレンズ1eには、緑色発光ダイオードG、赤色発光ダイオードR、および青色発光ダイオードBにおいて、側方への光の出射(図17(c)の矢印 γ_{11} 方向)があることから、矢印 γ_{11} 方向の光を、上層導光板2aまたは下層導光板2bに向けて反射する傾斜反射部1e1を、緑色発光ダイオードG、赤色発光ダイオードR、および青色発光ダイオードBにそれぞれ隣接して形成している。

なお、図17(c)に示すように、傾斜反射部1e1の横断面、すなわち短手方向の断面は、三角形状を呈している。

[0128] この傾斜反射部1e1の形成は、セラミックス基板Ceを熱硬化する前のグリーンシート段階で熱硬化後に傾斜反射部1e1の雄型となる傾斜突起部Ce1を形成し、該グリーンシートを熱硬化し、熱硬化後の複数の傾斜突起部Ce1を有するセラミックス基板Ceに、傾斜突起部Ce1を間に挟んで、緑色発光ダイオードG、赤色発光ダイオードR、および青色発光ダイオードBをそれぞれ実装し、その後、透明なシリコン系樹脂を用いて半円柱状のレンズ1eを形成することにより、複数の傾斜反射部1e1がレンズ1eに形成される。

これにより、図17(c)に示すように、緑色発光ダイオードG、赤色発光ダイオードR、および青色発光ダイオードBから側方(図17(c)の矢印 γ_{11} 方向)に出射される光を、レンズ1eの傾斜反射部1e1で反射して、出射対象の上層導光板2aまたは下層導光板2bに向けた光(図17(c)の矢印 γ_{12} 方向)にしている。

[0129] 従って、レンズ1eに傾斜反射部1e1を形成することにより、光源モジュールKr1、Kr2、K11、K12が出射する光の損失が抑制され、光の利用効率を向上することができる。

なお、レンズ1eの傾斜反射部1e1の形状は、横断面、すなわち短手方向の断面が三角形状を例示したが、出射対象の上層導光板2aまたは下層導光板

2 bに向けて光を反射できる形状ならば、半円状等の曲率を有した形状等、傾斜反射部 1 e1の形状は、短手方向の断面が三角形状に限定されない。

以上、左側の光源モジュール K 1 1、K 1 2を例示して説明したが、右側の光源モジュール K r1、K r2も同様な構成である。

[0130] これらの各光源モジュール K r1(K r11、K r12、…、K r1n)、K 1 1(K 1 11、K 1 12、…、K 1 1n)、K r2(K r21、K r22、…、K r2n)、K 1 2(K 1 21、K 1 22、…、K 1 2n)は、表示画面 G h(図 1 1 (a)参照)の各領域 r (r 11、r 12、…、r 4n)毎に明るさの制御、および赤、青、緑の発光ダイオード R、B、Gの何れかを強調する制御、何れか 2 つの色の発光ダイオードを強調する制御等、図 1 1 (b)に示す回路部 8 によって、各領域 r 毎に表示画面 G hに表示される映像が解析され、独立なエリア制御が行われている。

ここで、光源モジュール K r1、K r2、K 1 1、K 1 2の光の明暗は、赤、青、緑の発光ダイオード R、B、Gに印加する電流の高低により制御される。

なお、照射対象の液晶パネル 1 に最も近い導光板 2 aに光を供給する光源の光源モジュール K r1、K 1 1に、それぞれ白色発光ダイオードを用いれば、赤、青、緑の発光ダイオード R、B、Gを用いた場合の赤色、青色、緑色を混色して白色光とするための距離が不要になるのでより好ましい。

さらに、光源モジュール K r1、K r2、K 1 1、K 1 2は発光ダイオード R、B、Gをセラミックス基板 C e上に搭載し、透明なシリコン系樹脂を用いて半円柱状のレンズ 1 eにより樹脂コートする方法を用いたが、光の取り出し効率が低い方法であれば他の実装形態でも良く、たとえば、リードフレーム電極上に発光ダイオードを搭載し、さらに白色系の樹脂で封入するパッケージを樹脂基板上に並べた形態としても良い。

[0131] なお、光源モジュール K 1 1、K 1 2、K r1、K r2は、発光ダイオードに代えて蛍光管を用いてもよい。蛍光管は、各光源モジュール K 1 1、K 1 2、K r1、K r2ごとに用いられるが、光源モジュールの数に応じた任意の数とすることができる。すなわち、蛍光管の数は、左右のそれぞれの光源として、左右それぞれ単数または任意の複数の蛍光管を配置できる。

このように、光源である光源モジュールK11、K12、Kr1、Kr2は、光を発するものであれば、発光ダイオードに限定されない。

[0132] <作用効果>

上記構成によれば、導光板を任意の枚数重ねて配置することにより、表示画面Gh(図11(a)参照)を、水平方向(図11(a)の紙面左右方向)に(導光板の枚数)×2に分割するとともに、光源モジュールを鉛直方向(図11(a)の紙面上下方向)に任意の数配置することにより、表示画面Gh(図11(a)参照)を、鉛直方向(図11(a)の紙面上下方向)に光源モジュールの数分割したエリア制御を行なえる。

[0133] ここで、表示画面Gh(図11(a)参照)が大画面化した場合、表示画面Ghの面積が大きいため、表示画面Ghを多数の領域に分ける必要がでてくるが、本構成によれば、重ねて配置する導光板の数を増加し、かつ光源の数を増加させることで、表示画面Ghを分割する領域数を増加させられるため、表示画面Ghの大画面化に好適である。

従って、図11(a)に示す液晶テレビの表示画面Ghを任意の数の領域に分けたエリア制御が行なえるとともに、このエリア制御により消費電力の低減が図れる。

[0134] <<第7実施形態>>

次に、第7実施形態について、図18～図21を用いて説明する。

<第7実施形態の液晶テレビ70の概要>

図18(a)は、本発明の第7実施形態の液晶テレビ70の正面図であり、図18(b)は、図18(a)のO-O線断面拡大図である。

[0135] 第7実施形態の液晶テレビ70は、図18(b)に示すように、上層導光板22a、中層導光板22b、下層導光板22cの3枚の導光板を重ねて配置するとともに、上層導光板22aに光を供給する手前左側の8つの光源モジュールK11(K111、…K118)、手前右側の8つの光源モジュールKr1(Kr11、…Kr18)、および、中層導光板22bに光を供給する中左側の8つの光源モジュールK12(K121、…K128)、中右側の8つの光源モジュールKr2(Kr2

1、…Kr28)、および、下層導光板22cに光を供給する奥左側の8つの光源モジュールKl3(Kl31、…Kl38)、奥右側の8つの光源モジュールKr3(Kr31、…Kr38)を設けている。

[0136] これにより、図18(a)に示す表示画面Ghを、3枚の導光板で水平方向(図18(a)の紙面左右方向)に6分割し、各導光板22a、22b、22cの左右に、鉛直方向にそれぞれ8つの光源モジュールを設けることにより、8分割し、48領域r(r11、…r18、r21、…r28、r31、…r38、r41、…r48、r51、…r58、r61、…r68)のエリア制御を可能にした構成である。

なお、液晶テレビ70の表示画面Ghの各分割領域である領域r(r11、…r18、r21、…r28、r31、…r38、r41、…r48、r51、…r58、r61、…r68)は、それぞれ個別に光強度の制御が可能な光強度制御手段を回路部28(図18(b)参照)に具備し、エリア制御を行なっている。

[0137] <上層導光板22a>

上層導光板22aは、図18(a)に示す液晶テレビ70における表示画面Ghを水平方向に6分割した領域の両側部1/6の左側1/6の領域r6(r61、r62、…、r68)のバックライト(図18(b)の矢印 α l1参照)と右側1/6の領域r1(r11、r12、…、r18)のバックライト(図18(b)の矢印 α r1参照)とを受け持つ部材である。

図19(a)は、上層導光板22aおよび手前側の光源モジュールKl1(Kl11、…Kl18)、Kr1(Kr11、…Kr18)の正面図であり、図19(b)は、図19(a)のP-P線断面図である。

[0138] 図19(a)に示すように、上層導光板22aに光を供給する手前左側の光源モジュールKl1(Kl11、…Kl18)に対向する箇所に、光源モジュールKl1から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部Cl1を形成するとともに、上層導光板22aに光を供給する手前右側の光源モジュールKr1(Kr11、…Kr18)に対向する箇所に、光源モジュールKr1から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部Cr1を形成している。

図 19(b)に示すように、上層導光板 22a は、図 18(a)に示す表示画面 Gh の水平方向に 6 分割した左側 1/6 の領域 r6(r61、r62、…、r68) に対向する箇所が中央部にいくに従い次第に薄くなるように成形されるとともに、水平方向に 6 分割した右側 1/6 の領域 r1(r11、r12、…、r18) に対向して中央部にいくに従い次第に薄くなるように成形されている。

[0139] そして、上層導光板 22a は、図 18(a)に示す表示画面 Gh の水平方向に 6 分割した左中側の領域 r5(r51、r52、…、r58) および中央左側 1/6 の領域 r4(r41、r42、…、r48) および中央右側 1/6 の領域 r3(r31、r32、…、r38) および右中側の領域 r2(r21、r22、…、r28) に対向する箇所が、同一厚さ寸法に成形されている。

また、図 19 に示す上層導光板 22a は、表示画面 Gh(図 18(a) 参照) の水平方向に 6 分割した左側 1/6 の領域 r6(r61、r62、…、r68) と右側 1/6 の領域 r1(r11、r12、…、r18) に対向する裏面 22ar の領域に、それぞれ白色印刷ドットパターン等の上層光散乱ドット d21 が印刷されている。

[0140] 上層導光板 22a の裏面 22ar の左右の上層光散乱ドット d21 は、中央にいくに従って、上層導光板 22a 内を進む光の強度が、反射、熱等の光損失で弱まることから、中央にいくに従って、高密度に設けられ、前方向き、すなわち上層導光板 22a から液晶パネル 21 に向けた光の強さが均一になるように構成されている。

なお、上層光散乱ドット d21 は、図 13(b)に示す溝部 m に代替してもよい。

[0141] <上層拡散反射シート 23a>

図 18(b)、図 19(b)に示すように、表示画面 Gh(図 18(a) 参照) の水平方向に 6 分割した左側 1/6 の領域 r6(r61、r62、…、r68) と右側 1/6 の領域 r1(r11、r12、…、r18) に対向する裏面 22ar の領域に沿って、高反射率、例えば反射率 99% を有する上層拡散反射シート 23a が配設されている。

なお、上層拡散反射シート 23a の上層導光板 22a が配置される反対側の裏面 23ar に黒色印刷等を行い遮光層の黒色部を形成すると、中層導光板 22b、下層導光板 22c から出射される光を上層拡散反射シート 23a で確実に遮断できるという効果が得られる。

[0142] <中層導光板 22b>

中層導光板 22b は、図 18(a) に示す表示画面 Gh を水平方向に 6 分割した領域の左中部 1/6 の領域 r5(r51、r52、…、r58) のバックライト(図 18(b) の矢印 α 12 参照) および右中部 1/6 の領域 r2(r21、r22、…、r28) のバックライト(図 18(b) の矢印 α r2 参照) を受け持つ部材である。

図 20(a) は、中層導光板 22b および中側の光源モジュール K12(K121、…K128)、Kr2(Kr21、…Kr28) の正面図であり、図 20(b) は、図 20(a) の Q-Q 線断面図である。

[0143] 図 20(b) に示すように、中層導光板 22b に光を供給する光源モジュール K12(K121、…K128) に対向する箇所、図 20(a) に示すように、光源モジュール K12 から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部 C12 を形成している。

また、中層導光板 22b に光を供給する光源モジュール Kr2(Kr21、…Kr28) に対向する箇所、光源モジュール Kr2 から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部 Cr2 を形成している。

[0144] 図 20(b) に示すように、中層導光板 22b は、図 18(a) に示す表示画面 Gh の水平方向に 6 分割した左側 1/6 の領域 r6(r61、r62、…、r68) に対向する箇所および水平方向に 6 分割した右側 1/6 の領域 r1(r11、r12、…、r18) に対向する箇所が同一厚さに形成されるとともに、水平方向に 6 分割した左中側 1/6 の領域 r5(r51、r52、…、r58) に対向する箇所および右中側 1/6 の領域 r2(r21、r22、…、r28) に対向する箇所が中央部にいくに従い次第に薄くなるように成形されており、また、表示画面 Gh を水平方向に 6 分割した中央左側 1/6 の領域 r4(r41、r42、…、r48) に対向する箇所および水平方向に 6 分割した中央右側 1/6 の領域 r3(r31、r32

、…、 r_{38})に対向する箇所が同一厚さに形成されている。

[0145] また、図20に示す中層導光板22bは、図18(a)に示す表示画面Ghの水平方向に6分割した左中側1/6の領域 r_5 (r_{51} 、 r_{52} 、…、 r_{58})に対向する裏面22brの領域および右中側1/6の領域 r_2 (r_{21} 、 r_{22} 、…、 r_{28})に対向する裏面22brの領域に、それぞれ白色印刷ドットパターン等の中層光散乱ドットd22が印刷されている。

中層導光板22bの裏面22brの左右の中層光散乱ドットd22は、中央部にいくに従って、中層導光板22b内を進む光の強度が、反射、熱等の光損失で弱まることから、中央にいくに従って、密度高く設けられ、前方向き、すなわち中層導光板22bから液晶パネル71に向けた光の強さが均一になるように構成されている。

[0146] なお、表示画面Gh(図18(a)参照)の左中側1/6の領域 r_5 (r_{51} 、 r_{52} 、…、 r_{58})に対向する中層導光板22bの裏面22brの領域の中層光散乱ドットd22は、左側1/6の領域 r_6 (r_{61} 、 r_{62} 、…、 r_{68})に対向する裏面22brの領域にも若干設けることで、表示画面Gh(図18(a)参照)の左中側1/6の領域 r_5 と、左側1/6の領域 r_6 との境界をより分らなくできるので好ましい。

[0147] 同様に、表示画面Gh(図18(a)参照)の右中側1/6の領域 r_2 (r_{21} 、 r_{22} 、…、 r_{28})に対向する中層導光板22bの裏面22brの領域の中層光散乱ドットd22は、右側1/6の領域 r_1 (r_{11} 、 r_{12} 、…、 r_{18})に対向する裏面22brの領域にも若干設けることで、表示画面Gh(図18(a)参照)の右中側1/6の領域 r_2 と、右側1/6の領域 r_1 との境界をより分らなくできるので好ましい。

なお、中層光散乱ドットd22は、図13(b)に示す溝部mとしてもよい。

[0148] <中層拡散反射シート23b>

そして、図18(b)、図20(b)示すように、表示画面Gh(図18(a)参照)の水平方向に6分割した左側1/6の領域 r_6 (r_{61} 、 r_{62} 、…、 r_{68})および左中側1/6の領域 r_5 (r_{51} 、 r_{52} 、…、 r_{58})に対向する裏面22ar

の領域に沿って、高反射率、例えば99%を有する中層拡散反射シート23bが配設されている。同様に、右側1/6の領域r1(r11、r12、…、r18)および右中側1/6の領域r2(r21、r22、…、r28)に対向する裏面22arrの領域に沿って、高反射率、例えば反射率99%を有する中層拡散反射シート23bが配設されている。

なお、それぞれの中層拡散反射シート23bにおける中層導光板22bが配置される反対側の裏面23brに黒色印刷等を行い遮光層の黒色部を形成すると、下層導光板22cから出射される光を中層拡散反射シート23bで確実に遮断できるという効果が得られる。

[0149] <下層導光板22c>

下層導光板22cは、図18(a)に示す液晶テレビ70における表示画面Ghを水平方向に6分割した領域の中央左側1/6の領域r4(r41、r42、…、r48)のバックライト(図18(b)の矢印αl3参照)および中央右側1/6の領域r3(r31、r32、…、r38)のバックライト(図18(b)の矢印αr3参照)を受け持つ部材である。

図21(a)は、下層導光板22cおよび左奥側の光源モジュールKl3(Kl31、…Kl38)、Kr3(Kr31、…Kr38)の正面図であり、図21(b)は、図21(a)のR-R線断面図である。

[0150] 図18(b)に示すように、下層導光板22cに光を供給する光源モジュールKl3(Kl31、…Kl38)に対向する箇所に、図21(a)に示すように、光源モジュールKl3から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部Cl3を形成するとともに、下層導光板22cに光を供給する光源モジュールKr3(Kr31、…Kr38)に対向する箇所に、光源モジュールKr3から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部Cr3を形成したものである。

[0151] 図21(b)に示すように、下層導光板22cは、図18(a)に示す表示画面Ghの水平方向に6分割した左側1/6の領域r6(r61、r62、…、r68)に対向する箇所および左中側1/6の領域r5(r51、r52、…、r58)に対向

する箇所が同一厚さに形成されるとともに、水平方向に6分割した右側1／6の領域 r_1 (r_{11} 、 r_{12} 、…、 r_{18})に対向する箇所および右中側1／6の領域 r_2 (r_{21} 、 r_{22} 、…、 r_{28})対向する箇所が同一厚さに形成されており、中央左側1／6の領域 r_4 (r_{41} 、 r_{42} 、…、 r_{48})に対向する箇所および水平方向に6分割した中央右側1／6の領域 r_3 (r_{31} 、 r_{32} 、…、 r_{38})に対向する箇所が中央部にいくに従い次第に薄くなるように成形されている。

[0152] また、図21に示す下層導光板22cは、図18(a)に示す表示画面Ghの水平方向に6分割した中央左側1／6の領域 r_4 (r_{41} 、 r_{42} 、…、 r_{48})に対向する裏面22crの領域および水平方向に6分割した中央右側1／6の領域 r_3 (r_{31} 、 r_{32} 、…、 r_{38})に対向する裏面22crの領域に、それぞれ白色印刷ドットパターン等の下層光散乱ドット d_{23} が印刷されている。

[0153] 下層導光板22cの裏面22crの下層光散乱ドット d_{23} は、中央部にいくに従って、下層導光板22c内を進む光の強度が、反射、熱等の光損失で弱まることから、中央にいくに従って、密度高く設けられ、前方向き、すなわち下層導光板22cから液晶パネル71に向けた光の強さが均一になるように構成されている。

なお、表示画面Gh(図18(a)参照)の中央左側1／6の領域 r_4 (r_{41} 、 r_{42} 、…、 r_{48})に対向する中層導光板22bの裏面22brの領域の中層光散乱ドット d_{22} は、左中側1／6の領域 r_5 (r_{51} 、 r_{52} 、…、 r_{58})に対向する裏面22brの領域にも若干設けることで、表示画面Gh(図18(a)参照)の中央左側1／6の領域 r_4 と、左中側1／6の領域 r_5 との境界をより分らないので好ましい。

[0154] 同様に、表示画面Gh(図18(a)参照)の中央右側1／6の領域 r_3 (r_{31} 、 r_{32} 、…、 r_{38})に対向する中層導光板22bの裏面22brの領域の中層光散乱ドット d_{22} は、右中側1／6の領域 r_2 (r_{21} 、 r_{22} 、…、 r_{28})に対向する裏面22brの領域にも若干設けることで、表示画面Gh(図18(a)参照)の中央右側1／6の領域 r_3 と、右中側1／6の領域 r_2 との境界をより分らないので好ましい。

なお、下層光散乱ドット d 23 は、図 1 3 (b) に示す溝部 m としてもよい。

[0155] <下層拡散反射シート 2 3 c>

そして、図 1 8 (b)、図 2 1 (b) 示すように、下層導光板 2 2 c の裏面 2 2 cr に沿って、高反射率、例えば反射率 9 9 % を有する下層拡散反射シート 2 3 c が配設されている。

これ以外の構成は、第 6 実施形態と同様であるから、第 6 実施形態と同様な構成要素には、2 0 番台の符号を付して示し、詳細な説明は省略する。

[0156] <作用効果>

上記構成によれば、図 1 8 (a) に示す表示画面 Gh を任意の数の領域に分けたエリア制御が行なえ、大画面化に対応可能であるとともに、エリア制御により消費電力の低減が図れる。

なお、第 6 実施形態の作用効果は、第 7 実施形態においても同様に奏する。

また、上層導光板 2 2 a に光を供給する光源モジュール K l 1 (K l 11、… K l 18) および光源モジュール K r 1 (K r 11、… K r 18) に対向する箇所に、それぞれ光源モジュール K l 1 および光源モジュール K r 1 (K r 11、… K r 18) から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部 C l 1、C r 1 を形成したので、光源モジュール K l 1、K r 1 から出射される光のコリメータ性を高め、各光源モジュール K l 1、K r 1 が受け持つ領域のバックライト性能を高めることが可能である。特に、表示画面 Gh の面積が大きい大画面の表示装置に有効である。

[0157] なお、第 6 実施形態の上層導光板 2 a に、第 7 実施形態の上層導光板 2 2 a に形成した光源モジュール K l 1 (K l 11、… K l 1n)、K r 1 (K r 11、… K r 1n) から離隔するに従って次第に幅が広がるテーパロッド構造のコリメータ部を形成してもよいことは勿論である。

これにより、第 6 実施形態の上層導光板 2 a に入射される光のコリメータ性を高め、バックライト性能を高めることができる。

なお、上述の第 6、第 7 実施形態では、照明装置および照明装置を用いる

液晶表示装置として液晶テレビを例示して説明したが、パソコンのディスプレイ、業務用大型表示装置、PDA(Personal Digital Assistants)などの各種電子機器等、照明装置および照明装置を用いる液晶表示装置であれば、本発明を幅広く有効に適用可能である。

符号の説明

- [0158]
- 1 液晶パネル(請求項9の液晶パネル)
 - 2 導光板(請求項9の導光板)
 - 10 液晶テレビ(液晶表示装置)
 - 22 導光板(請求項1、2の導光板)
 - 23 反射部材(請求項1の反射部材)
 - 31 導光板(請求項3の液晶パネル)
 - 32 導光板(請求項3、5、6の導光板)
 - 32' 導光板(請求項4、5、6の導光板)
 - 36 挿入導光部材(請求項3の嵌合部材)
 - 36' 挿入導光部材(請求項4の嵌合部材)
 - 42 導光板(請求項7の導光板)
 - 42' 導光板(請求項8の導光板)
 - 46 非透明高反射挿入導光部材(請求項7の嵌合部材)
 - 46' 非透明高反射挿入導光部材(請求項8の嵌合部材)
 - 52 導光板(請求項11、12の導光板)
 - 60 液晶テレビ(液晶表示装置)
 - 61 液晶パネル(照射対象)
 - 70 液晶テレビ(液晶表示装置)
 - 71 液晶パネル(照射対象)
 - 2a 上層導光板(導光板)
 - 2ar 上層導光板の裏面(導光板の照射対象が配置される反対側の面)
 - 2b 下層導光板(導光板)
 - 2br 下層導光板の裏面(導光板の照射対象が配置される反対側の面)

- 2 m 溝部(請求項 1、2 の溝部)
- 2 S 照明装置
- 3 a 上層拡散反射シート(拡散反射部材、光取り出し手段)
- 3 b 下層拡散反射シート(拡散反射部材、光取り出し手段)
- 3 J' 樹脂(請求項 4 の透明な樹脂)
- 3 m 溝部(請求項 3、5、6 の溝部)
- 3 m' 溝部(請求項 4、5、6 の溝部)
- 4 J' 樹脂(請求項 8 の透明な樹脂)
- 4 m 溝部(請求項 7 の溝部)
- 4 m' 溝部(請求項 8 の溝部)
- 2 2 a 上層導光板(導光板)
- 2 2 b 中層導光板(導光板)
- 2 2 c 下層導光板(導光板)
- 2 2 a r 上層導光板の裏面(導光板の照射対象が配置される反対側の面)
- 2 2 b r 中層導光板の裏面(導光板の照射対象が配置される反対側の面)
- 2 2 c r 下層導光板の裏面(導光板の照射対象が配置される反対側の面)
- 2 3 a 上層拡散反射シート(拡散反射部材、光取り出し手段)
- 2 3 b 中層拡散反射シート(拡散反射部材、光取り出し手段)
- 2 3 c 下層拡散反射シート(拡散反射部材、光取り出し手段)
- B 青色発光ダイオード(光源)
- Cl(Cl1、Cl2、…、Cln) コリメータ部
- Cl1 コリメータ部
- Cl2 コリメータ部
- Cl3 コリメータ部
- Cr(Cr1、Cr2、…、Crn) コリメータ部
- Cr1 コリメータ部
- Cr2 コリメータ部
- Cr3 コリメータ部

- d 1 上層光散乱ドット(反射パターン、光取り出し手段)
- d 2 下層光散乱ドット(反射パターン、光取り出し手段)
- d 21 上層光散乱ドット(反射パターン、光取り出し手段)
- d 22 中層光散乱ドット(反射パターン、光取り出し手段)
- d 23 下層光散乱ドット(反射パターン、光取り出し手段)
- G 緑色発光ダイオード(光源)
- Gh 表示画面(全表示領域、照明領域)
- h 貫通孔(請求項 1 1、1 2 の貫通孔)
- m 溝部(請求項 9、1 0 の溝部)
- m1 溝部の溝側面(請求項 9、1 0 の溝側面)
- m2 溝部の溝側面(請求項 9、1 0 の溝側面)
- m3 溝部の溝底面(請求項 9、1 0 の溝底面)
- K(K11、…、K17、K21、…、K27) 光源モジュール(光源)
- K11(K111、K112、…、K11n) 光源モジュール(光源)
- K12(K121、K122、…、K12n) 光源モジュール(光源)
- K13(K131、K132、…、K13n) 光源モジュール(光源)
- Kr1(Kr11、Kr12、…、Kr1n) 光源モジュール(光源)
- Kr2(Kr21、Kr22、…、Kr2n) 光源モジュール(光源)
- Kr3(Kr31、Kr32、…、Kr3n) 光源モジュール(光源)
- le レンズ(レンズ部)
- le1 傾斜反射部(光源反射溝部)
- R 赤色発光ダイオード(光源)
- r(r1、r2、…、r7) 領域(分割領域)
- r1(r11、r12、…、r1n) 領域(分割領域)
- r2(r21、r22、…、r2n) 領域(分割領域)
- r3(r31、r32、…、r3n) 領域(分割領域)
- r4(r41、r42、…、r4n) 領域(分割領域)
- r1(r11、r12、…、r18) 領域(分割領域)

$r_2(r_{21}, r_{22}, \dots, r_{28})$ 領域(分割領域)

$r_3(r_{31}, r_{32}, \dots, r_{38})$ 領域(分割領域)

$r_4(r_{41}, r_{42}, \dots, r_{48})$ 領域(分割領域)

$r_5(r_{51}, r_{52}, \dots, r_{58})$ 領域(分割領域)

$r_6(r_{61}, r_{62}, \dots, r_{68})$ 領域(分割領域)

S 照明装置

s51 幅寸法

s52 長さ寸法

請求の範囲

- [請求項1] 光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、
- 前記導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を前記液晶パネルが配置された側とは反対側に有し、
- かつ、前記導光板における前記溝部を含む表面に沿って配置され、前記導光板から出射された光を反射する反射部材を備える
- ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、
- 前記導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を前記液晶パネルが配置された側とは反対側に有し、
- かつ、前記導光板における前記溝部を含む表面に沿って配置され前記導光板から出射された光を反射する反射面を有するフレーム部材を備える
- ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項3] 光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、
- 前記導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を有し、
- かつ、前記導光板の溝部より小さい寸法を有し該溝部に嵌合される前記導光板と同じまたはほぼ同じ屈折率の透明な嵌合部材を備える
- ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項4] 前記嵌合部材は、前記導光板の溝部に対向する面のうち少なくともその一部が前記導光板と同じまたはほぼ同一の屈折率の透明な樹脂を用いて、前記溝部に固定される

ことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 前記導光板の短辺方向における溝部の断面は、矩形状の形状を有する

ことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記導光板の溝部は、前記導光板における前記液晶パネルが配置された側とは反対側に設ける

ことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の液晶表示装置。

[請求項7] 光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、

前記導光板は、全表示領域を分割領域に区分けする溝部を前記液晶パネルが配置された側とは反対側に有し、

かつ、前記導光板の溝部より小さい寸法を有し該溝部に嵌合され、該溝部に対向する面が前記導光板から出射された光を反射する反射面に形成される嵌合部材を備える

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項8] 前記嵌合部材は、前記導光板の溝部に透明な樹脂を用いて固定される

ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の液晶表示装置。

[請求項9] 光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、

前記導光板は、表示画面の全領域を分割領域に区分けする短辺方向の断面が矩形状の溝部を有し、

前記溝部の溝側面と溝底面とが成す角部の曲率半径は、0より大きく $50\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、前記溝部を形成する前記溝側面、前記溝底面を含む溝面の算術平均粗さは、0より大きく 15nm 以下である

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項10]

前記溝部の幅寸法は、0より大きく0.5mm以下であり、かつ、前記溝部の両溝側面と溝底面とが成す角は、それぞれ90度±1度以内である

ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の液晶表示装置。

[請求項11]

光源および該光源の光を拡散し面光源とする導光板を有する照明装置と、該照明装置に対向して配置され液晶層を有する液晶パネルとを備える液晶表示装置であって、

前記導光板は、全表示領域を複数の分割領域に区分けする該分割領域間の境界を形成する複数の貫通孔または半貫通孔が設けられる

ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項12]

前記導光板における貫通孔または半貫通孔は、それぞれ、幅寸法が0より大きく0.5mm以下、長さ寸法が0より大きく10mm以下であり、前記貫通孔間または前記半貫通孔間のピッチ寸法が0より大きく20mm以下である

ことを特徴とする請求の範囲第11項に記載の液晶表示装置。

[請求項13]

光を発する光源と、該光源からの光を延在方向に亘って拡散し前記延在方向と垂直方向の照射対象に向けて前記拡散した光を出射する透明な導光板とを備える照明装置であって、

前記導光板の前記照射対象が配置される側とは反対側に配置され、前記導光板から漏出した光または前記導光板内を進む光を前記照射対象に向けて反射する光取り出し手段を備え、

前記導光板は、複数積層して設けられ、

前記光源は、前記導光板に向けて配置され前記照射対象の照明領域を分割した分割領域ごとに設けられ、

前記光取り出し手段は、少なくとも、前記分割領域に対向して前記積層方向において重なることなく設けられる

ことを特徴とする照明装置。

- [請求項14] 前記各分割領域は個別に光強度の制御が可能な光強度制御手段を具備する
- ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項15] 前記導光板は、前記光源からの光を導光する導光対象の前記分割領域に対向して、前記照射対象が配置される側とは反対側の面を、中央側にいくに従い次第に前記照射対象に近づくように傾斜させて形成した
- ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項16] 前記導光板間の一部に前記光取り出し手段として拡散反射部材を設けた
- ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項17] 前記導光板間の一部に前記光取り出し手段として、反射パターンまたは前記導光板に形成した反射溝部を設けた
- ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項18] 前記光取り出し手段に至るまでの前記導光板の光路に、前記光源からの光の導光対象に向けての平行度の度合いを高めるコリメータ部を形成した
- ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項19] 前記導光板のコリメータ部と該コリメータ部に近接する他の導光板との間に前記光取り出し手段の拡散反射部材を配置し、
- 該拡散反射部材は、隣接または近接する前記他の導光板から出射される光を遮光する遮光層が形成される
- ことを特徴とする請求の範囲第18項に記載の照明装置。
- [請求項20] 前記導光板のコリメータ部は、前記光源から離隔するに従い次第にその幅が広がった形状に形成される
- ことを特徴とする請求の範囲第18項に記載の照明装置。
- [請求項21] 前記光源は、線状の蛍光管である
- ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。

- [請求項22] 前記光源は、点状光源を線状に並べて形成したことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項23] 前記点状光源は、発光ダイオードであり、
該発光ダイオードを覆って形成されるレンズ部における前記発光ダイオードの間に前記照射対象に向けて凹む光源反射溝部が形成されることを特徴とする請求の範囲第22項に記載の照明装置。
- [請求項24] 前記レンズ部の光源反射溝部は、短手方向の断面が三角形状であることを特徴とする請求の範囲第23項に記載の照明装置。
- [請求項25] 前記導光板のうちの前記照射対象に最も近い導光板に向けて配置される前記光源は、白色発光ダイオードであることを特徴とする請求の範囲第13項に記載の照明装置。
- [請求項26] 請求の範囲第13項に記載の照明装置を備え、
前記照射対象は、液晶層とカラーフィルタを有し、前記照明装置からの光を透過させ映像を表示する液晶パネルであることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項27] 前記照明装置の各光源は、前記液晶パネルに表示される映像の情報に基づいて、光量が制御されることを特徴とする請求の範囲第26項に記載の液晶表示装置。

(a) 第1実施形態



[図2]

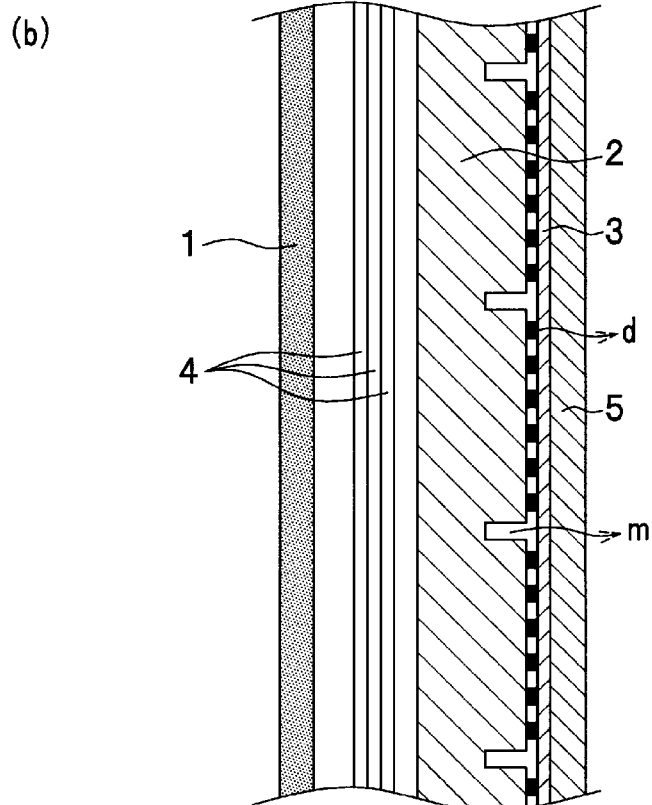
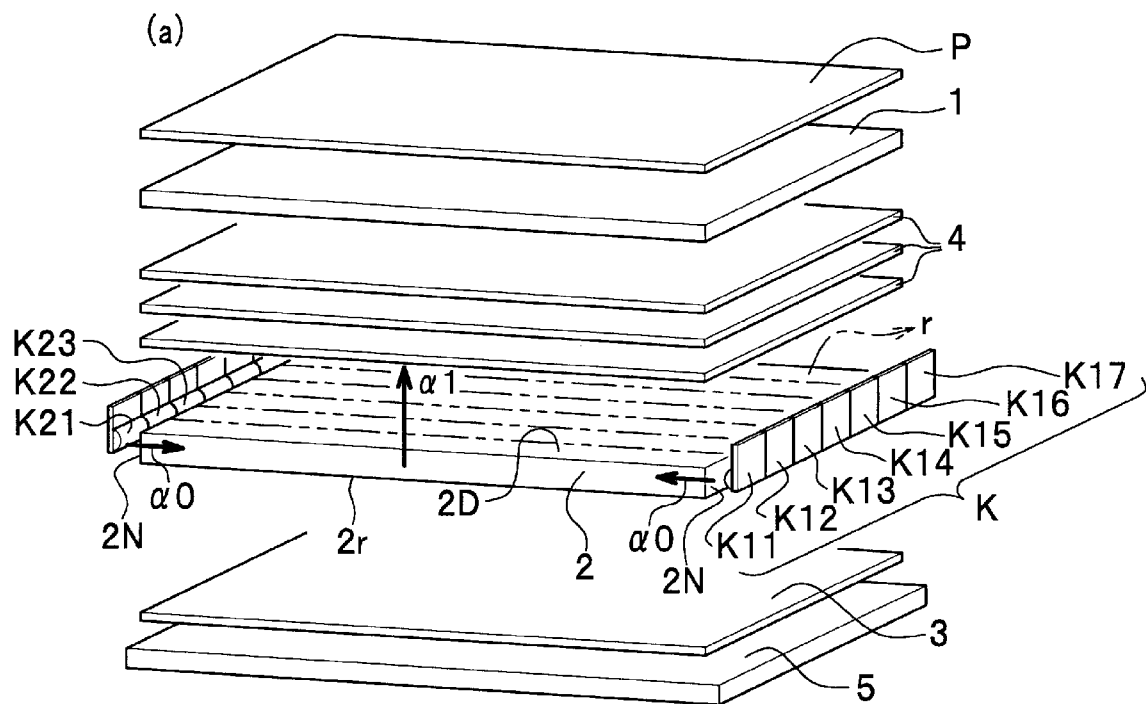
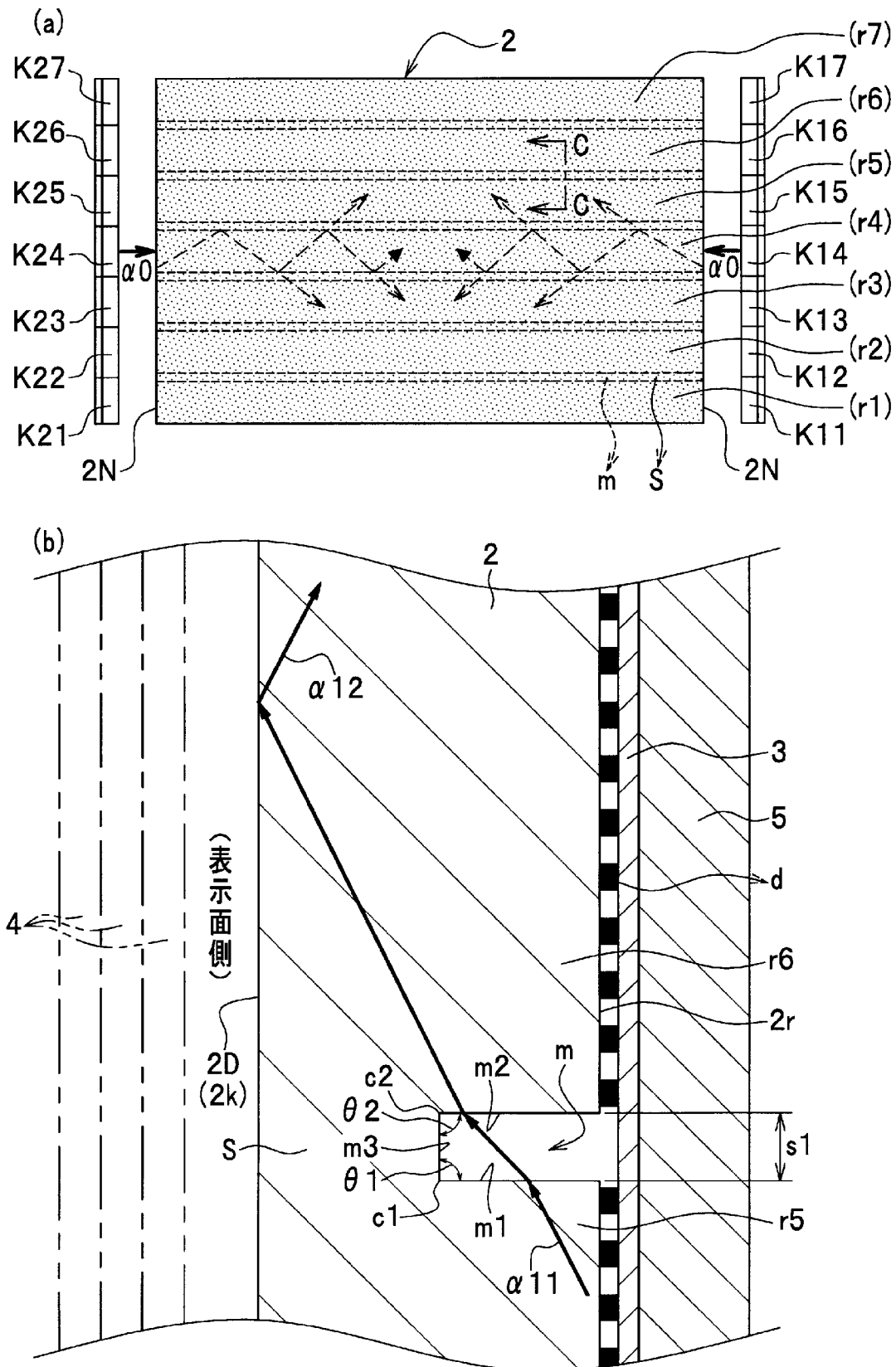


図1のB-B線断面拡大図

[図3]



(a)図のC-C線断面拡大図

[図4]

第2実施形態

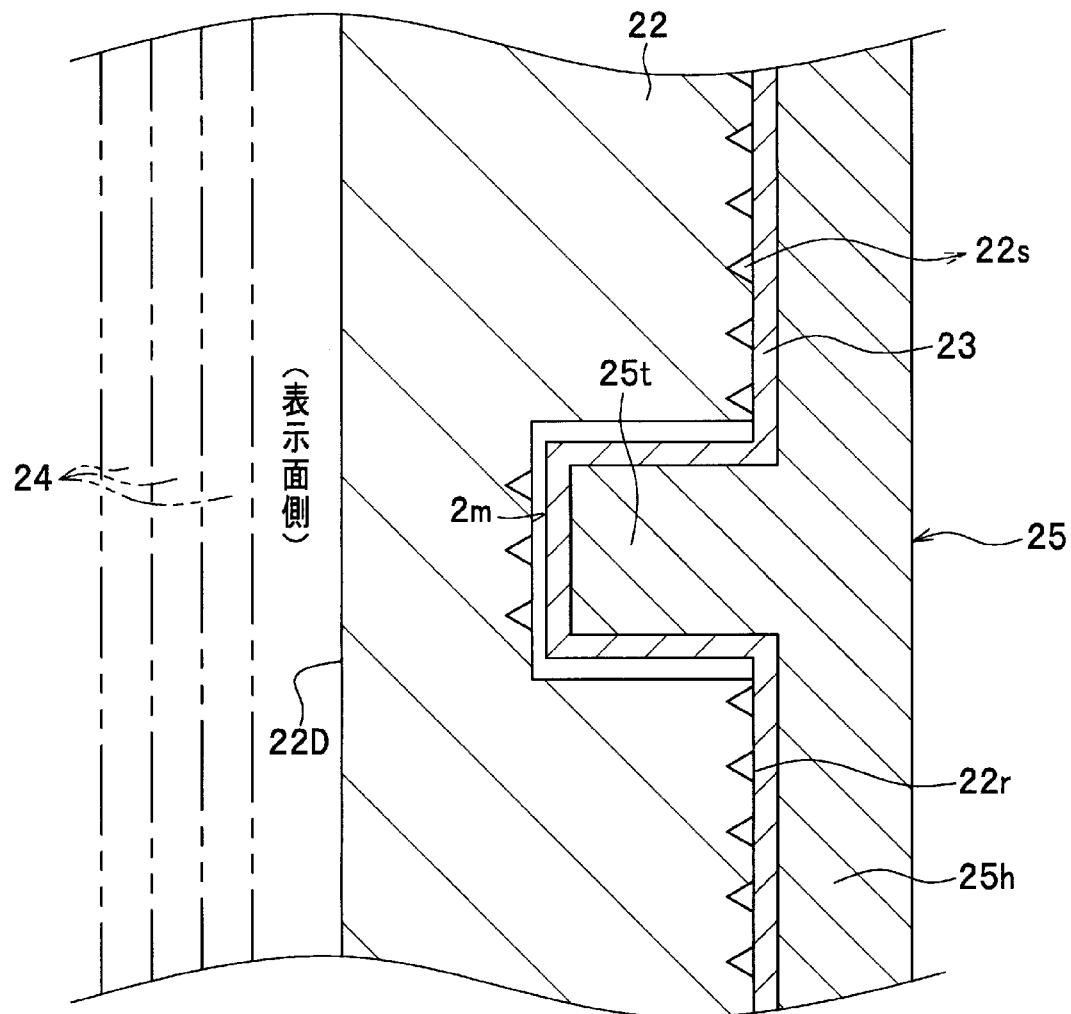


図3(a)のC-C線断面拡大図

第3実施形態

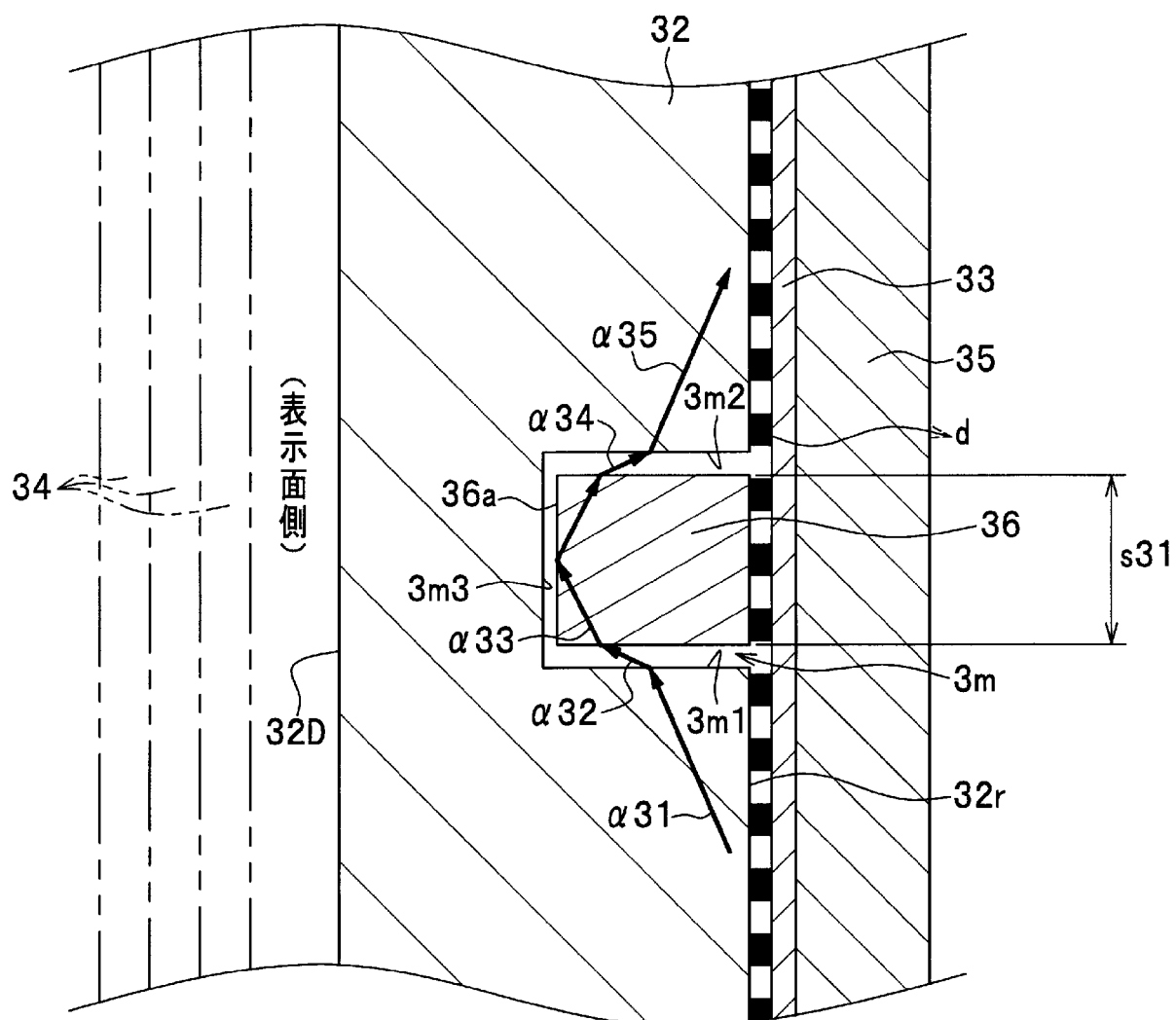


図3(a)のC-C線断面拡大図

[図6]

第3実施形態の変形形態

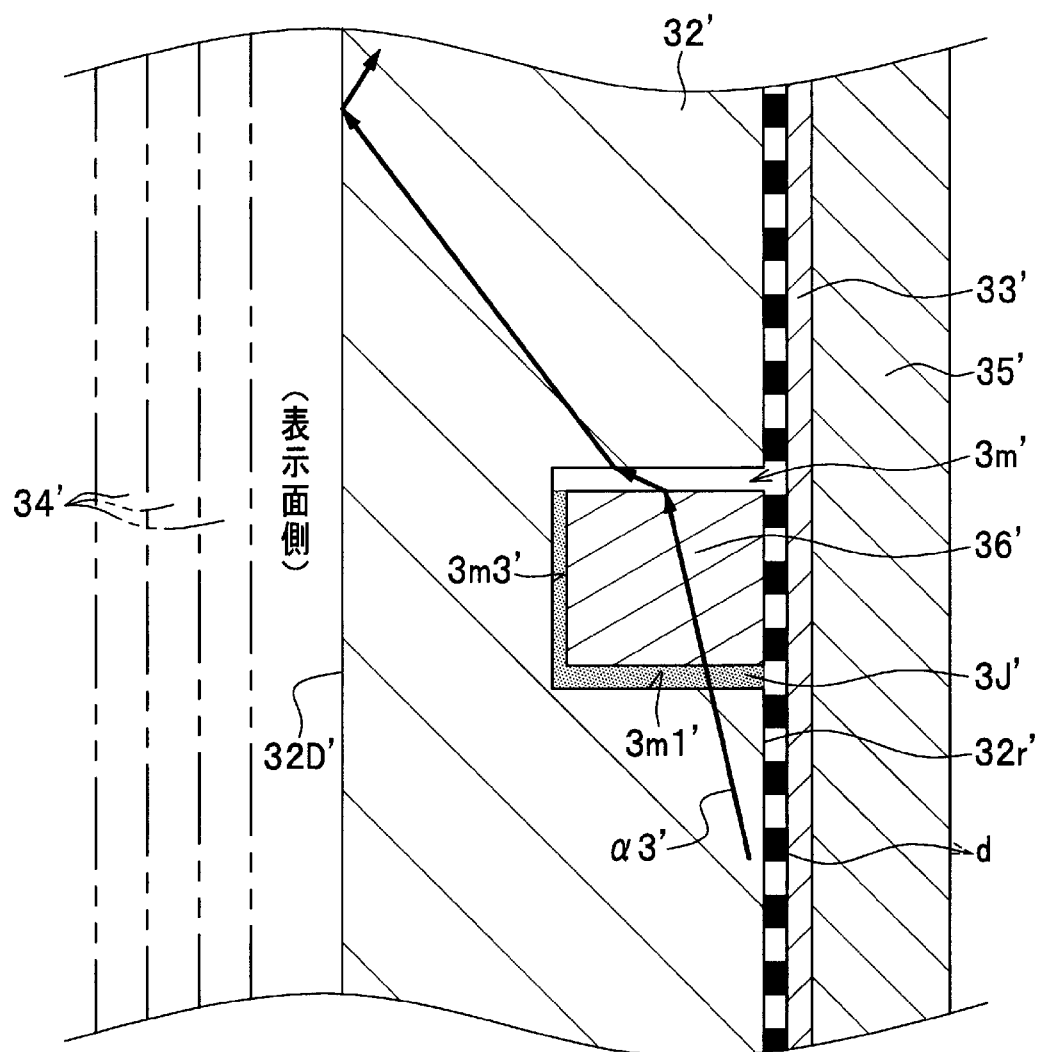


図3(a)のC-C線断面拡大図

[図7]

第4実施形態

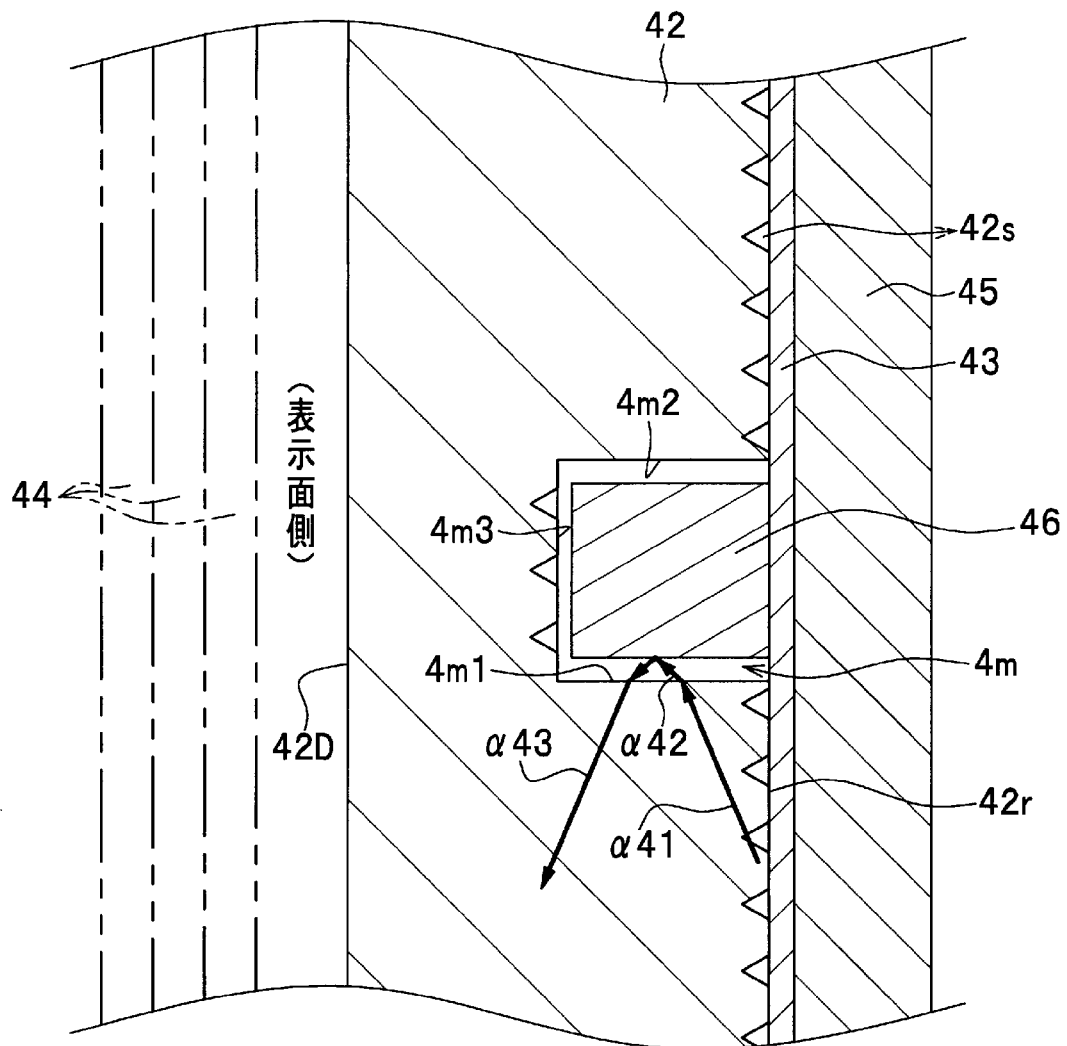


図3(a)のC-C線断面拡大図

[図8]

第4実施形態の変形形態

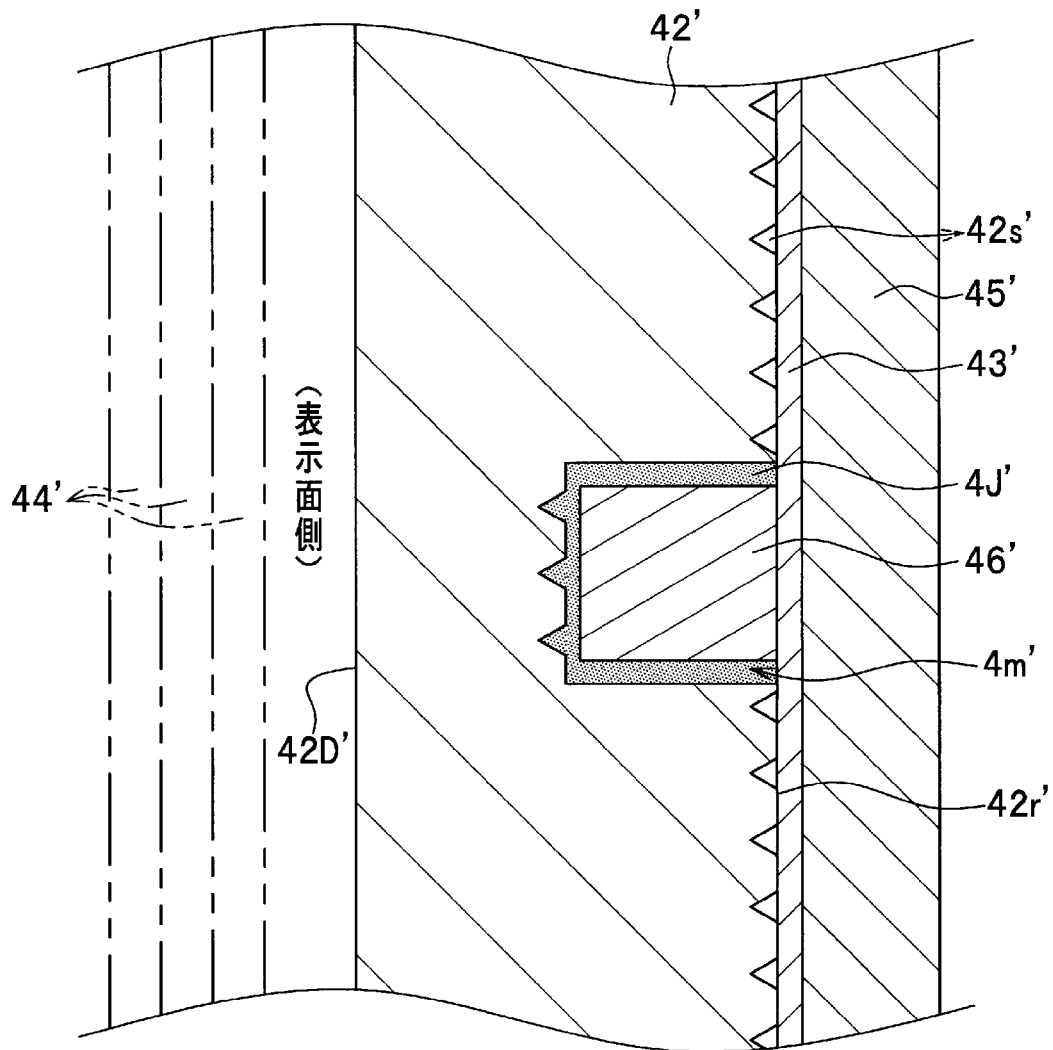
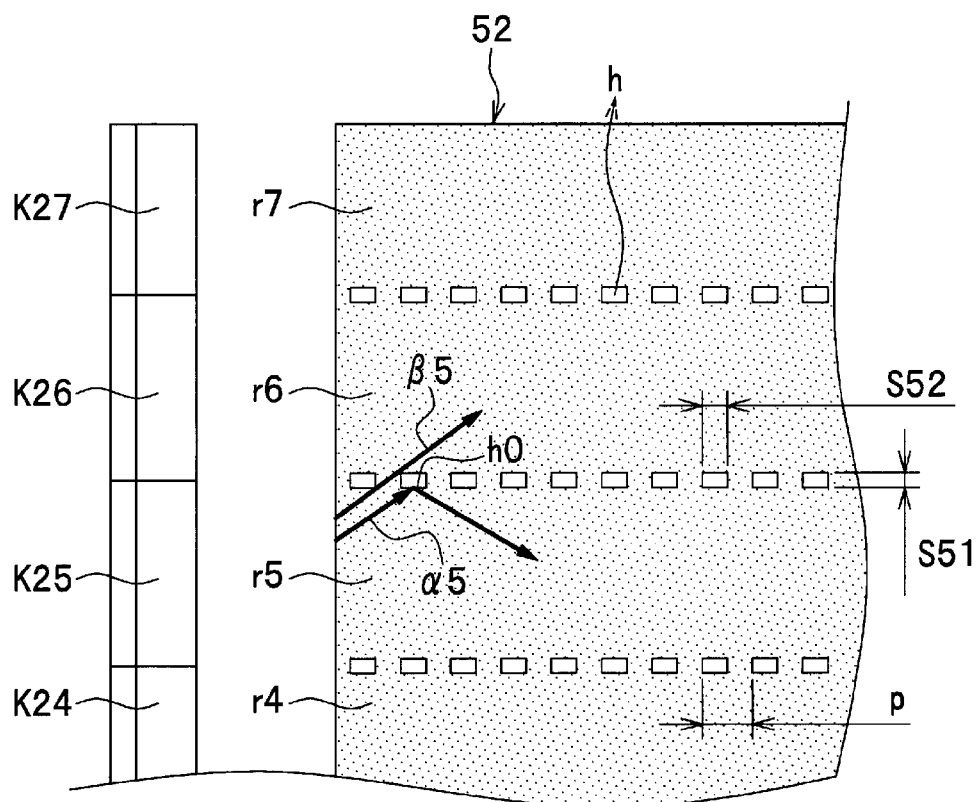


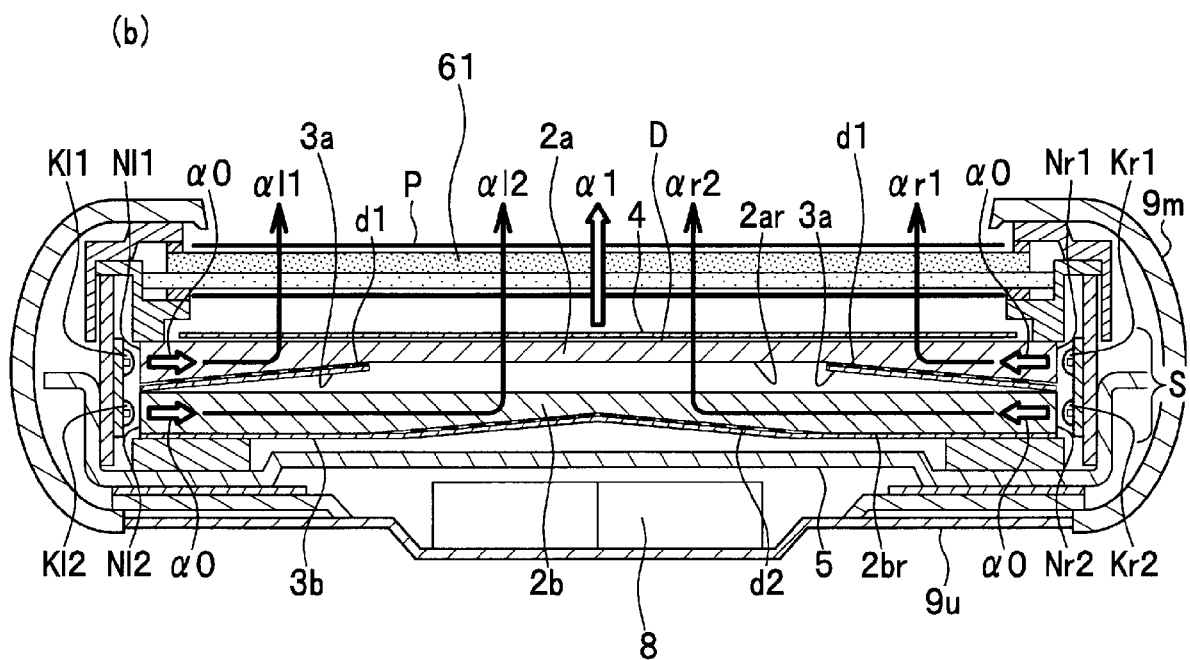
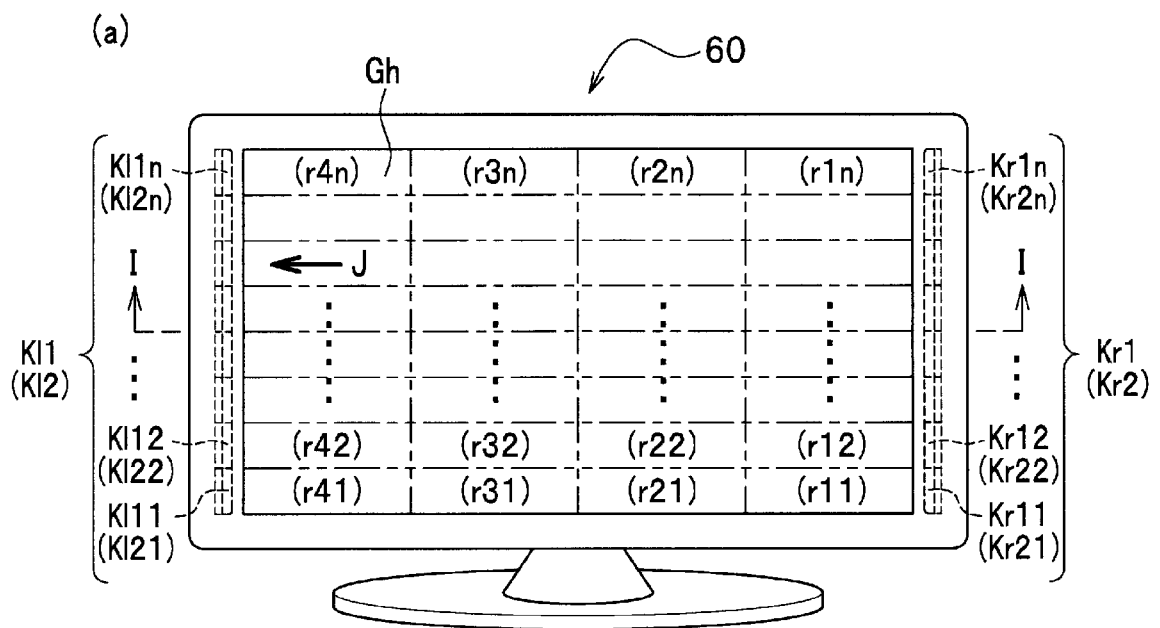
図3(a)のC-C線断面拡大図

[図10]

図9(a)のF部拡大図

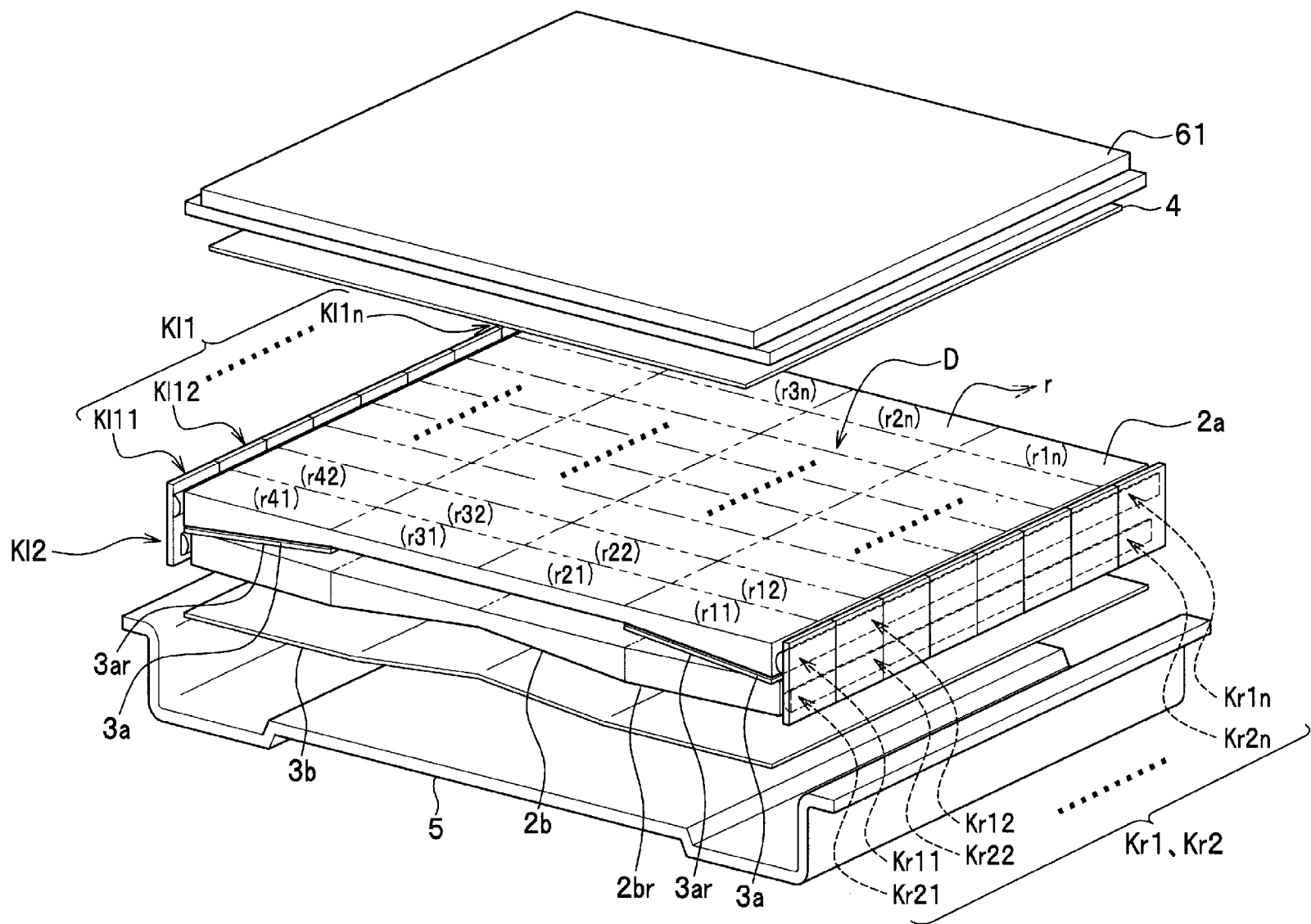
[図11]

第6実施形態

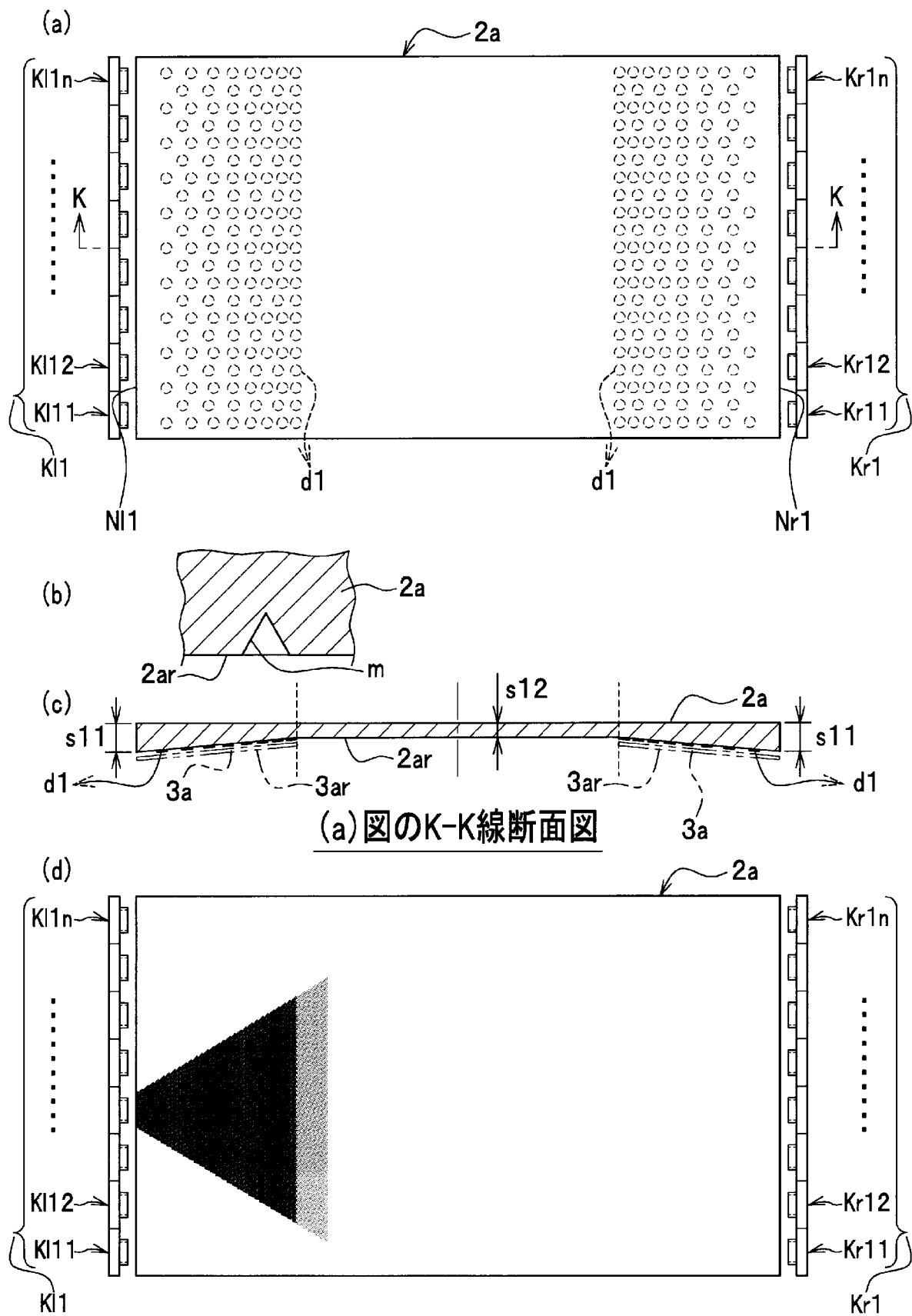


(a) 図のI-I線断面拡大図

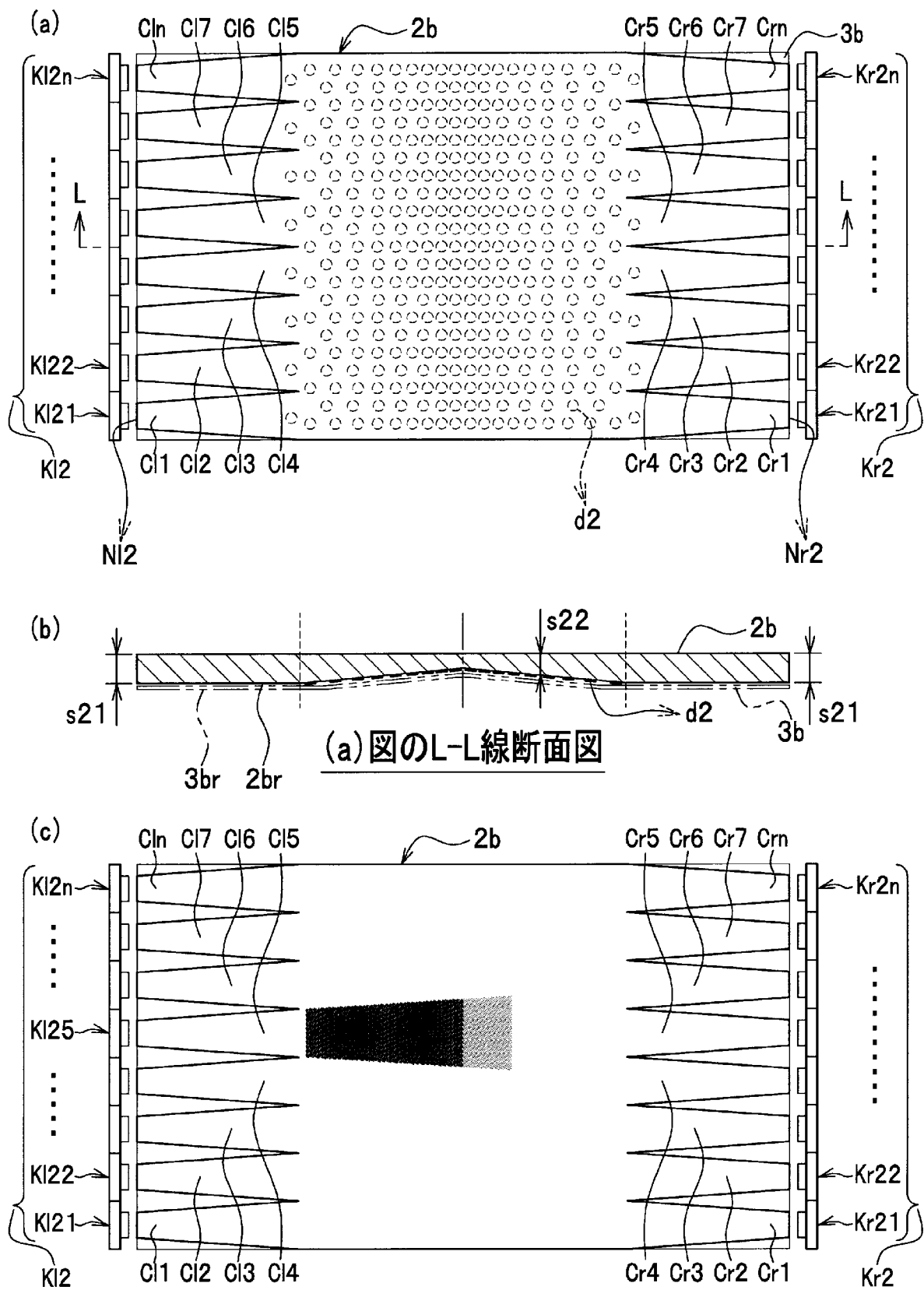
[図12]



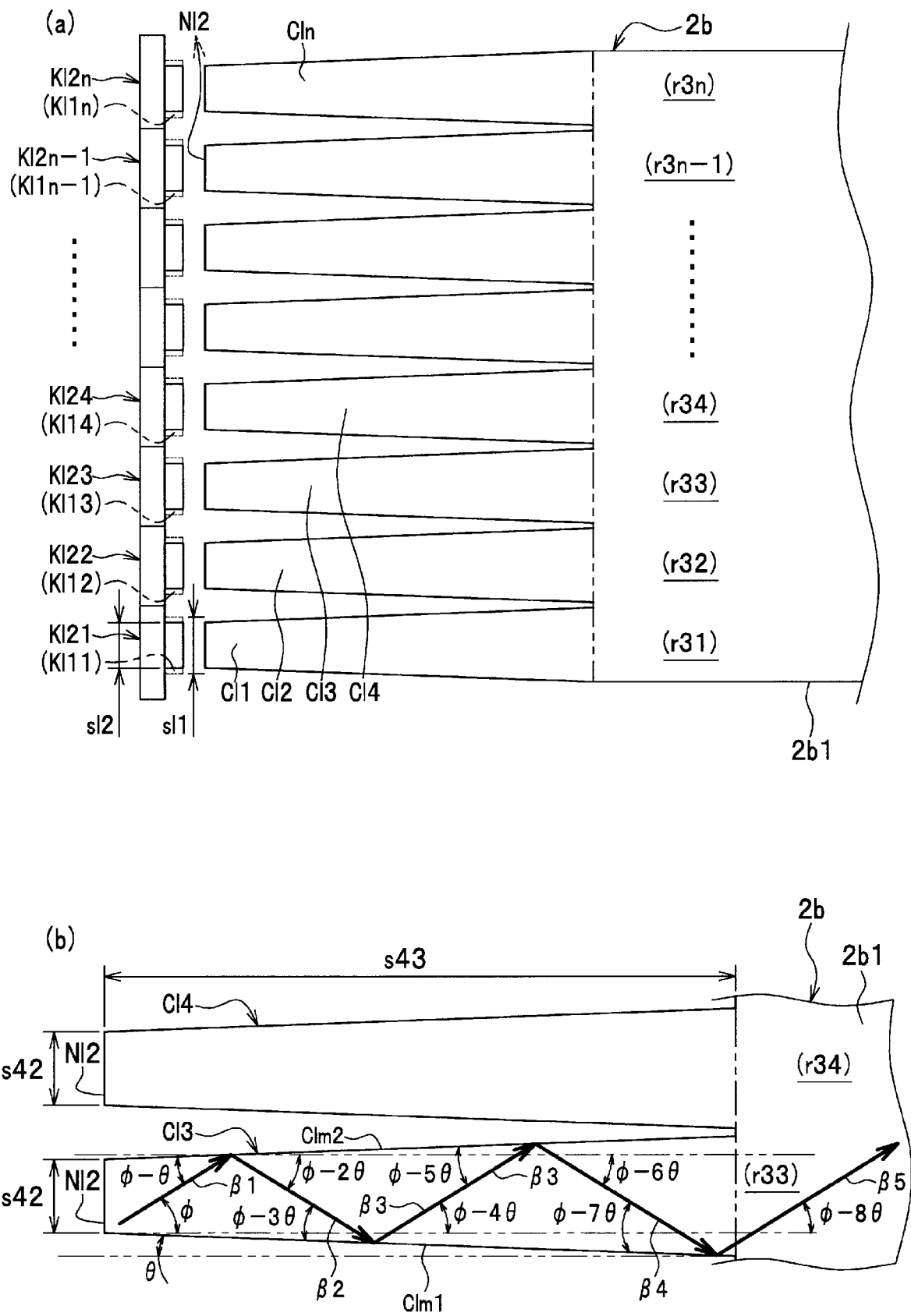
[図13]



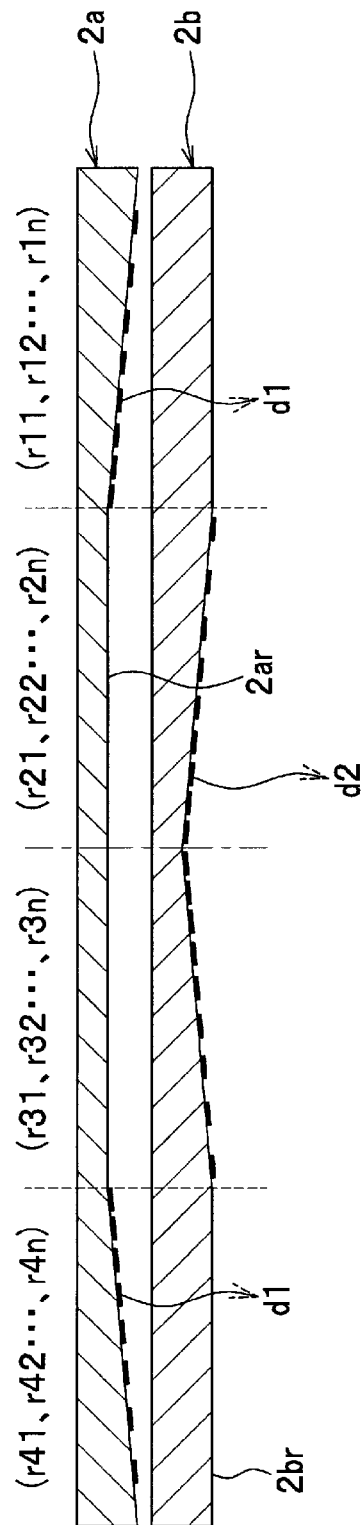
[図14]



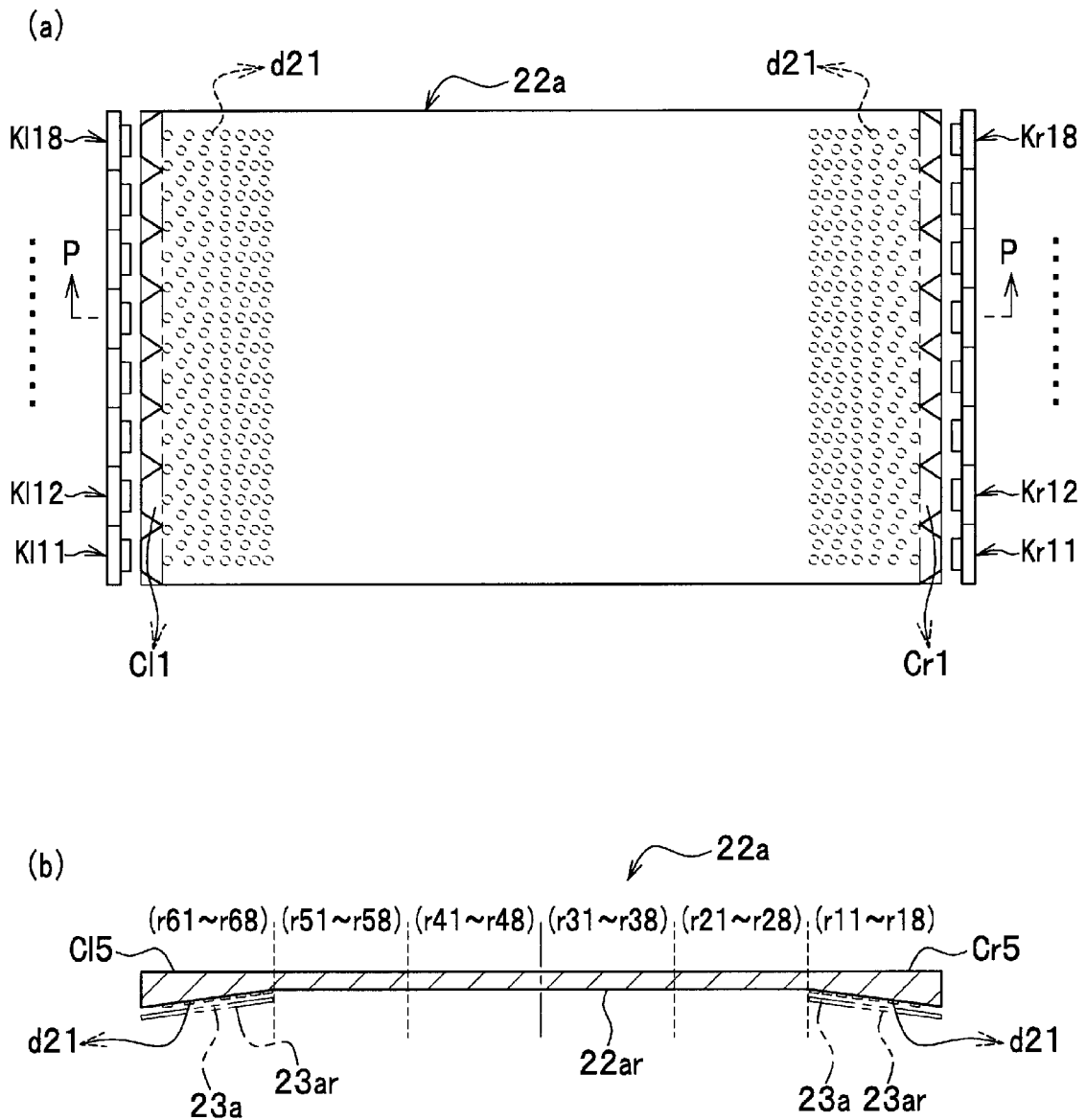
[図15]



[図16]

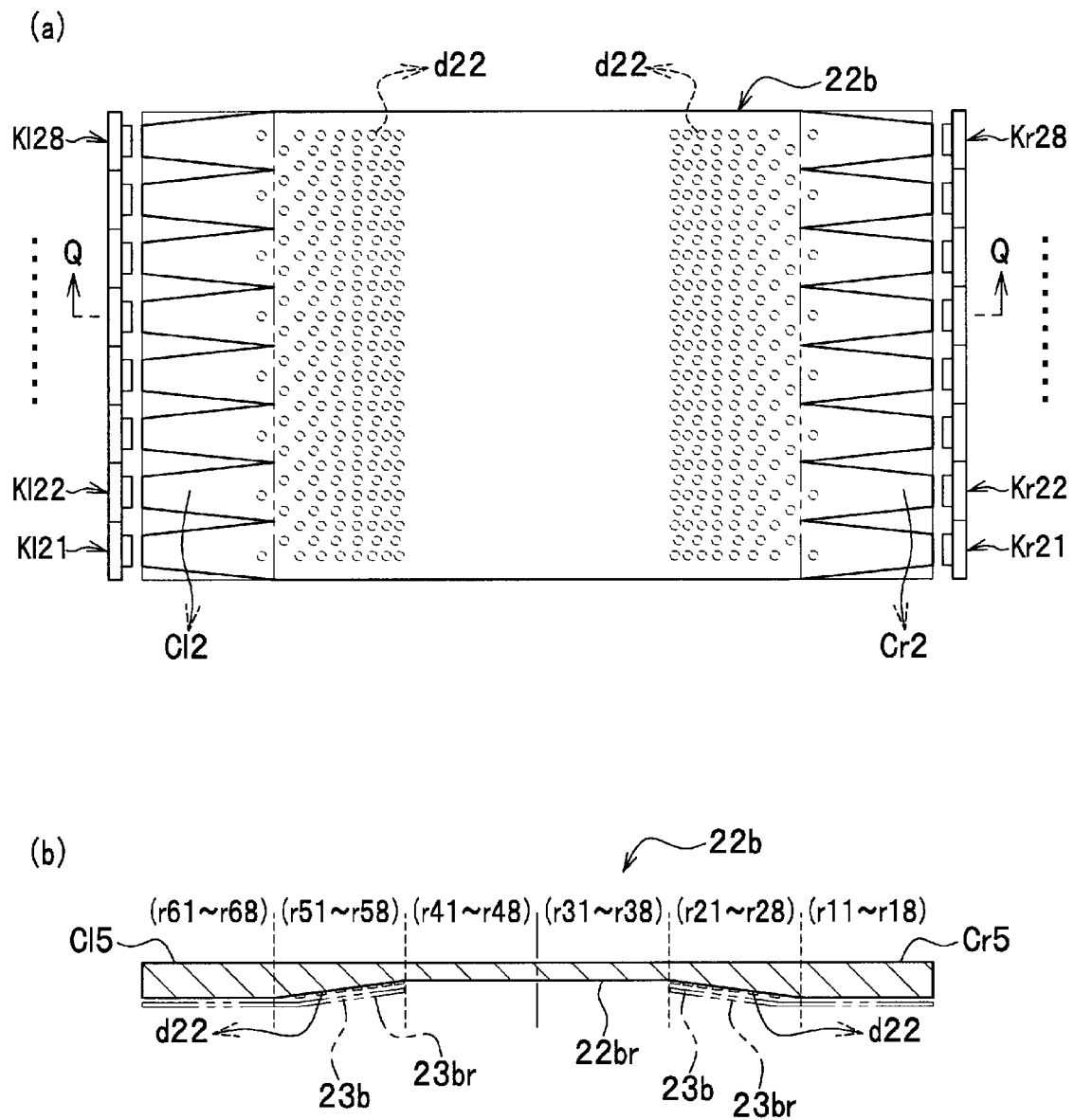


[図19]



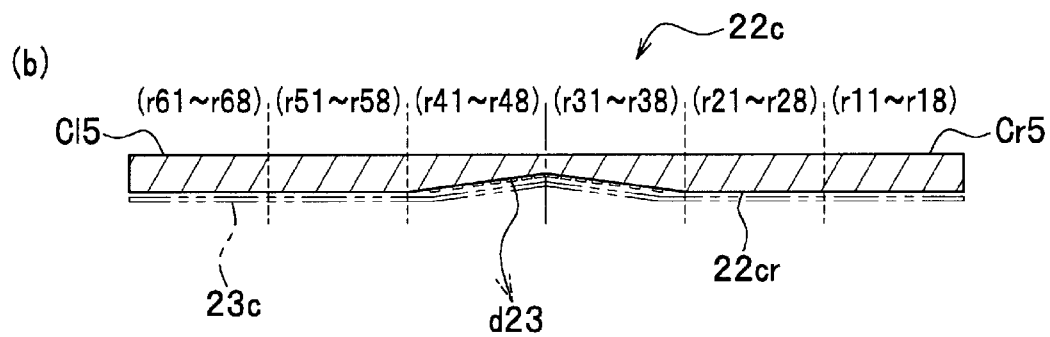
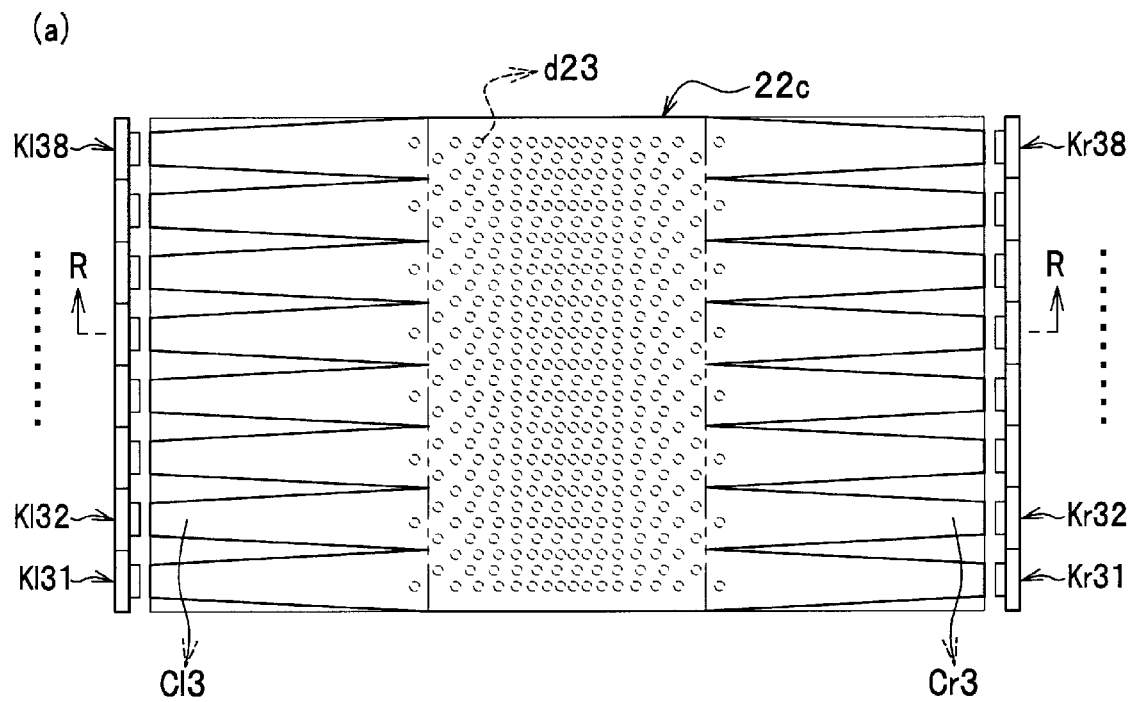
(a)図のP-P線断面図

[図20]



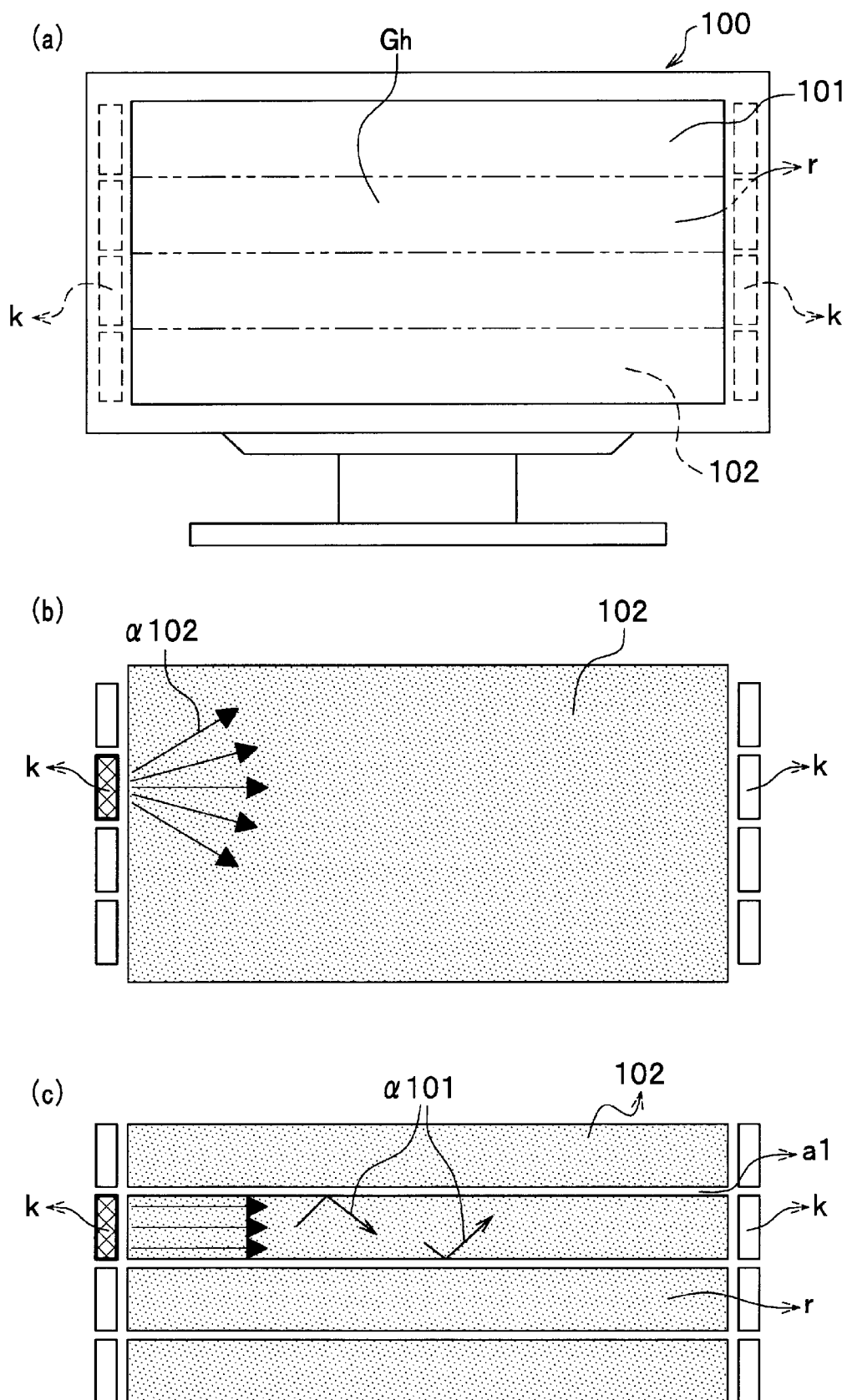
(a)図のQ-Q線断面図

[図21]

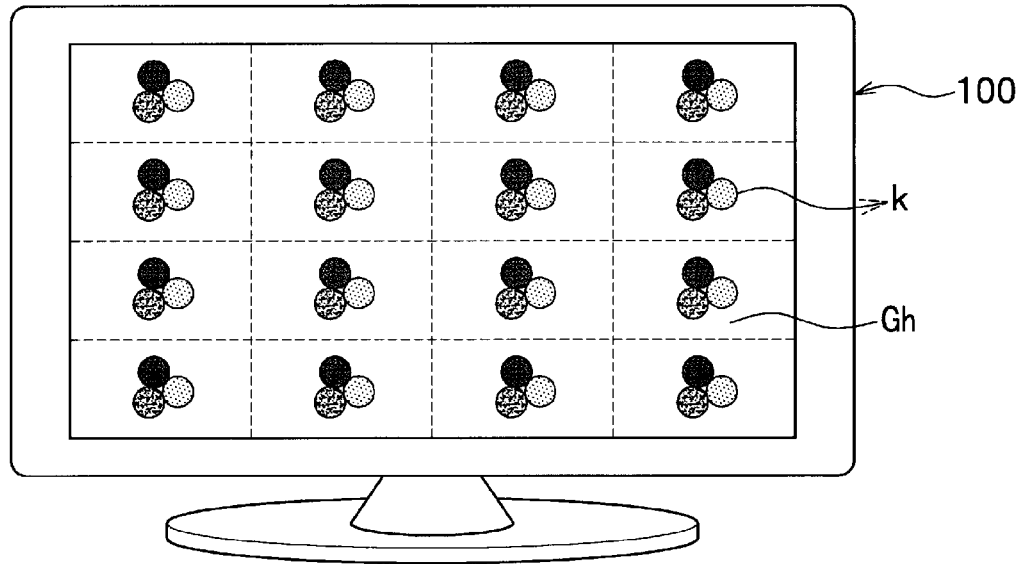


(a) 図のR-R線断面図

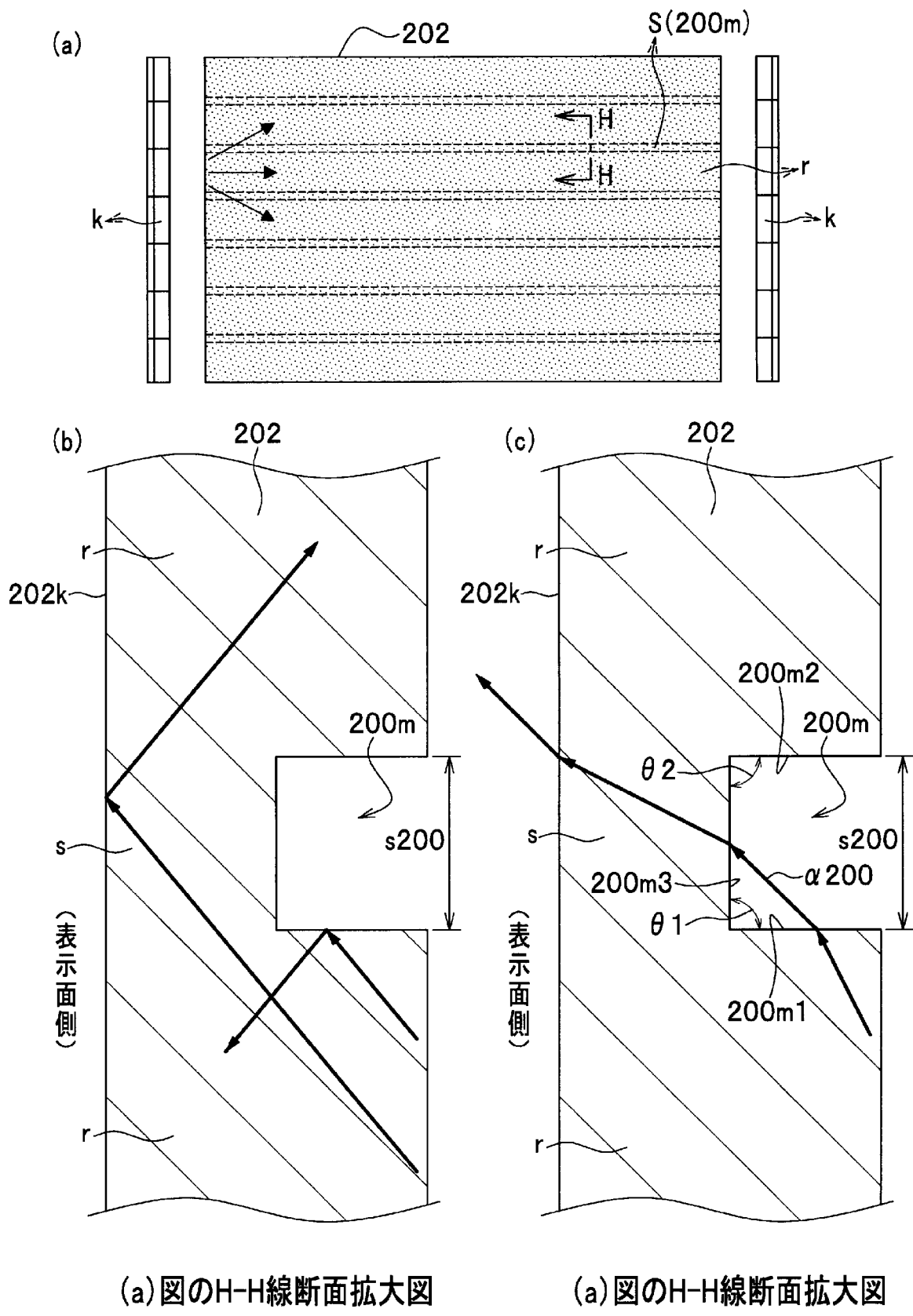
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, F21Y101/02(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)

G02F1/13357, G02B6/00, F21Y101/02

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 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2008-34372 A (Toshiba Corp.), 14 February, 2008 (14.02.08), Full text; all drawings & US 2008/30650 A1 & CN 101097054 A	1, 2, 7 3-6, 8-27
A	JP 2001-210122 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 August, 2001 (03.08.01), Figs. 1, 2 (Family: none)	3-6, 8-27

☐ 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
21 July, 2009 (21.07.09)Date of mailing of the international search report
28 July, 2009 (28.07.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061018

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The results of the prior art document search revealed that the invention in claim 1 is conventionally publicly known (Cf. JP 2008-34372 A (Toshiba Corp.), 14 February, 2008 (14.02.08)).

Therefore, there is no special technical feature common to the inventions in claim 1, claim 2, claims 3-6, claims 7-8, claims 9-10, claims 11-12 and claims 13-27.

Therefore, each of the above-mentioned inventions does not satisfy the requirement of unity of invention in PCT Rule.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/13357(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, F21Y101/02(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. G02F1/13357, G02B6/00, F21Y101/02			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 1 9 7 1 - 2 0 0 9 年 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 1 9 9 4 - 2 0 0 9 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
X A	JP 2008-34372 A（株式会社東芝）2008.02.14, 全文全図 & US 2008/30650 A1 & CN 101097054 A		1, 2, 7 3-6, 8-27
A	JP 2001-210122 A（松下電器産業株式会社）2001.08.03, 図1, 2 (ファミリーなし)		3-6, 8-27
☐ 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 2 1 . 0 7 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 2 8 . 0 7 . 2 0 0 9	
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100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 小濱 健太 電話番号 03-3581-1101 内線 3293	

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

先行技術文献調査の結果、請求項1に係る発明は従来公知であることが明らかとなった（JP 2008-34372 A (株式会社東芝) 2008.02.14 を参照のこと。）。

したがって、請求項1、請求項2、請求項3－6、請求項7－8、請求項9－10、請求項11－12、請求項13－27のそれぞれに係る発明に共通する特別な技術的特徴を見いだすことができない。

よって、上記それぞれの発明は、PCT規則に定める発明の単一性を満足しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。