

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5641337号

(P5641337)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13 (2006.01)

G O 2 F 1/13 5 0 5

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

G O 2 B 27/22 (2006.01)

G O 2 B 27/22

G O 2 F 1/1347 (2006.01)

G O 2 F 1/1347

H O 4 N 13/04 (2006.01)

H O 4 N 13/04

請求項の数 15 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-25324 (P2011-25324)
 (22) 出願日 平成23年2月8日(2011.2.8)
 (65) 公開番号 特開2012-163854 (P2012-163854A)
 (43) 公開日 平成24年8月30日(2012.8.30)
 審査請求日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 井ノ上 雄一
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および液晶素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像を表示する表示部と、

光を透過および遮断する、前記表示部の表示面内における垂直方向から傾いた第1の方向に延伸するように形成された複数の液晶バリアを有する液晶バリア部と

を備え、

前記液晶バリア部は、

液晶層と、

前記液晶バリアに対応する位置に、前記液晶層を挟むように構成された第1の電極および第2の電極と、

前記第1の電極の前記液晶層とは反対側に設けられ、前記表示部の表示面内における垂直方向および水平方向のうちの一方の方向に偏光した光を通過させる第1の偏光板と、

前記第2の電極の前記液晶層とは反対側に設けられ、前記垂直方向および前記水平方向のうちの他方の方向に偏光した光を通過させる第2の偏光板と

を有し、

前記第1の電極は、

前記第1の方向に延伸する第1の幹部分と、

前記第1の幹部分の両側において、前記第1の幹部分に対して非線対称な方向にそれぞれ延伸する複数の枝部分と

を含み、

前記複数の枝部分は、前記第 1 の幹部分の両側において、前記垂直方向に対して線対称な方向であり、前記水平方向から反時計まわりに 4 5 度傾いた方向または前記水平方向から時計まわりに 4 5 度傾いた方向に、それぞれ延伸する

表示装置。

【請求項 2】

前記複数の枝部分は、前記第 1 の方向に沿って設けられた複数のサブ電極領域のそれぞれに設けられている

請求項 1に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の電極は、サブ電極領域ごとに、前記第 1 の幹部分と交差する第 2 の方向に延伸する第 2 の幹部分を有し、

前記複数の枝部分は、

前記第 1 の幹部分の片側において、前記第 2 の幹部分を挟んで配置された第 1 の枝領域および第 2 の枝領域と、

前記第 1 の幹部分に対して、前記第 1 の枝領域の反対側に配置された第 3 の枝領域と、

前記第 1 の幹部分に対して、前記第 2 の枝領域の反対側に配置された第 4 の枝領域と
のそれぞれにおいて、同じ方向に延伸している

請求項 2に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 から第 4 の枝領域における枝部分は、前記第 1 の幹部分および前記第 2 の幹部分の両方から遠ざかる方向に延伸している

請求項 3に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の枝領域における枝部分の延伸方向は、前記第 4 の枝領域における枝部分の延伸方向と互いに等しく、

前記第 2 の枝領域における枝部分の延伸方向は、前記第 3 の枝領域における枝部分の延伸方向と互いに等しい

請求項 4に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 の方向は、前記表示部の表示面内における水平方向に対応し、

各サブ電極領域において、

前記第 1 の枝領域における枝部分の延伸方向と前記第 2 の枝領域における枝部分の延伸方向とは、前記第 2 の幹部分に対して互いに線対称であり、

前記第 3 の枝領域における枝部分の延伸方向と前記第 4 の枝領域における枝部分の延伸方向とは、前記第 2 の幹部分に対して互いに線対称である

請求項 5に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 の方向は、前記表示部の表示面内における水平方向から傾いた方向に対応し、

各サブ電極部分において、

前記第 1 の枝領域における枝部分の延伸方向と前記第 2 の枝領域における枝部分の延伸方向とは、前記第 2 の幹部分に対して互いに非線対称であり、

前記第 3 の枝領域における枝部分の延伸方向と前記第 4 の枝領域における枝部分の延伸方向とは、前記第 2 の幹部分に対して互いに非線対称である

請求項 5に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 の枝領域における枝部分および前記第 4 の枝領域における枝部分は、前記水平方向から反時計まわりに 4 5 度傾いた方向に延伸し、

前記第 2 の枝領域における枝部分および前記第 3 の枝領域における枝部分は、前記水平方向から時計まわりに 4 5 度傾いた方向に延伸している

請求項 5に記載の表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記複数の枝部分は、

前記第 1 の幹部分に対して互いに反対側に配置された第 1 の枝領域および第 2 の枝領域のそれぞれにおいて同じ方向に延伸するとともに、枝領域間で異なる方向に延伸している請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 の枝領域における枝部分は、前記水平方向から反時計まわりに 45 度傾いた方向に延伸し、

前記第 2 の枝領域における枝部分は、前記水平方向から時計まわりに 45 度傾いた方向に延伸している

10

請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】

3 次元映像表示モードおよび 2 次元映像表示モードを含む複数の表示モードを有し、

前記複数の液晶バリアは、複数の第 1 の液晶バリアと、複数の第 2 の液晶バリアを有し

、

前記 3 次元映像表示モードでは、前記表示部が複数の異なる視点映像を表示し、前記複数の第 1 の液晶バリアが透過状態になるとともに、前記複数の第 2 の液晶バリアが遮断状態になることにより、3 次元映像を表示し、

前記 2 次元映像表示モードでは、前記表示部が 1 つの視点映像を表示し、前記複数の第 1 の液晶バリアおよび前記複数の第 2 の液晶バリアが透過状態になることにより、2 次元映像を表示する

20

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記複数の第 1 の液晶バリアは、複数のバリアグループにグループ分けされ、

前記 3 次元映像表示モードでは、前記複数の第 1 の液晶バリアは、バリアグループごとに、時分割的に透過状態および遮断状態との間で切り換わる

請求項 11 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記表示部は液晶表示部であり、

バックライトをさらに備え、

30

前記液晶表示部は、前記バックライトと前記液晶バリア部との間に配置されている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記表示部は液晶表示部であり、

バックライトをさらに備え、

前記液晶バリア部は、前記バックライトと前記液晶表示部との間に配置されている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 15】

映像を表示する表示部の表示面と離間するように配置された液晶層と、

前記液晶層を挟むように構成された第 1 の電極および第 2 の電極と、

40

前記第 1 の電極の前記液晶層とは反対側に設けられ、前記表示部の表示面内における垂直方向および水平方向のうちの一方の方向に偏光した光を通過させる第 1 の偏光板と、

前記第 2 の電極の前記液晶層とは反対側に設けられ、前記垂直方向および前記水平方向のうちの他方の方向に偏光した光を通過させる第 2 の偏光板と

を備え、

前記第 1 の電極は、

前記表示部の表示面内における垂直方向から傾いた第 1 の方向に延伸するように形成された第 1 の幹部分と、

前記第 1 の幹部分の両側において、前記第 1 の幹部分に対して非線対称な方向にそれぞれ延伸する複数の枝部分と

50

を含み、

前記複数の枝部分は、前記第 1 の幹部分の両側において、前記垂直方向に対して線対称な方向であり、前記水平方向から反時計まわりに 4 5 度傾いた方向または前記水平方向から時計まわりに 4 5 度傾いた方向に、それぞれ延伸する

液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体視表示が可能なパララックスバリア方式の表示装置、およびそのような表示装置に用いられる液晶素子に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、立体視表示を実現できる表示装置が注目を集めている。立体視表示は、互いに視差のある（視点の異なる）左眼映像と右眼映像を表示するものであり、観察者が左右の目でそれぞれを見ることにより奥行きのある立体的な映像として認識することができる。また、互いに視差がある 3 つ以上の映像を表示することにより、観察者に対してより自然な立体映像を提供することが可能な表示装置も開発されている。

【0003】

このような表示装置は、専用の眼鏡が必要なものと、不要なものに大別されるが、観察者にとっては専用の眼鏡は煩わしく感じるものであり、専用の眼鏡が不要なものが望まれている。専用の眼鏡が不要な表示装置としては、例えば、レンチキュラーレンズ方式や、視差バリア（パララックスバリア）方式などがある。これらの方式では、互いに視差がある複数の映像（視点映像）を同時に表示し、表示装置と観察者の視点との相対的な位置関係（角度）によって見える映像が異なるようになっている。例えば、特許文献 1 には、クロストークおよびモアレの発生を低減するために、液晶バリアを表示画面の斜め方向に延伸するように構成した、パララックスバリア方式の表示装置が提案されている。

【0004】

ところで、2 次元映像を表示する表示装置では、一般に、広い視野角が望まれている。例えば、特許文献 2、3 には、液晶表示装置において、幹部分と枝部分からなる画素電極を複数の領域に分け、領域間で枝部分の延伸方向が異なるように構成することにより、表示面の左右方向および上下方向において視野角を対称にすることにより広い視野角の実現を図る、いわゆるマルチドメイン方式の表示装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 86506 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 151204 号公報

【特許文献 3】特開 2002 - 107730 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、立体視表示を表示できる表示装置でも、広い視野角が望まれている。しかしながら、特許文献 1 には、広い視野角を実現する方法についての記載が一切ない。

【0007】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、広い視野角での立体視表示を実現できる表示装置および液晶素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の表示装置は、表示部と、液晶バリア部とを備えている。表示部は、映像を表示するものである。液晶バリア部は、光を透過および遮断する、表示部の表示面内における

10

20

30

40

50

垂直方向から傾いた第 1 の方向に延伸するように形成された複数の液晶バリアを有するものである。上記液晶バリア部は、液晶層と、液晶バリアに対応する位置に、液晶層を挟むように構成された第 1 の電極および第 2 の電極と、第 1 の電極の液晶層とは反対側に設けられ、表示部の表示面内における垂直方向および水平方向のうちの一方の方向に偏光した光を通過させる第 1 の偏光板と、第 2 の電極の液晶層とは反対側に設けられ、垂直方向および水平方向のうちの他方の方向に偏光した光を通過させる第 2 の偏光板とを有している。上記第 1 の電極は、第 1 の方向に延伸する第 1 の幹部分と、第 1 の幹部分の両側において、第 1 の幹部分に対して非線対称な方向にそれぞれ延伸する複数の枝部分とを含んでいる。上記複数の枝部分は、第 1 の幹部分の両側において、垂直方向に対して線対称な方向であり、水平方向から反時計まわりに 45 度傾いた方向または水平方向から時計まわりに 45 度傾いた方向に、それぞれ延伸するものである。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の液晶素子は、液晶層と、第 1 の電極および第 2 の電極と、第 1 の偏光板と、第 2 の偏光板とを備えている。液晶層は、映像を表示する表示部の表示面と離間するように配置されたものである。第 1 の電極および第 2 の電極は、液晶層を挟むように構成されたものである。第 1 の偏光板は、第 1 の電極の液晶層とは反対側に設けられ、表示部の表示面内における垂直方向および水平方向のうちの一方の方向に偏光した光を通過させるものである。第 2 の偏光板は、第 2 の電極の液晶層とは反対側に設けられ、垂直方向および水平方向のうちの他方の方向に偏光した光を通過させるものである。上記第 1 の電極は、表示部の表示面内における垂直方向から傾いた第 1 の方向に延伸するように形成された第 1 の幹部分と、第 1 の幹部分の両側において、第 1 の幹部分に対して非線対称な方向にそれぞれ延伸する複数の枝部分とを含んでいる。上記複数の枝部分は、第 1 の幹部分の両側において、垂直方向に対して線対称な方向であり、水平方向から反時計まわりに 45 度傾いた方向または水平方向から時計まわりに 45 度傾いた方向に、それぞれ延伸するものである。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の表示装置および液晶素子では、表示面の垂直方向から傾いた第 1 の方向に延伸する複数の開閉部を開閉動作することにより、表示部に表示された複数の異なる視点の映像が立体的に視認されるように表示される。その際、その開閉部を構成する液晶層の液晶分子は、第 1 の方向に延伸する幹部分の両側において、その幹部分に対して非対称な方向に延伸する枝部分の延伸方向にそれぞれ配向するように制御される。

30

【 0 0 1 2 】

また、例えば、複数の枝部分は、第 1 の方向に沿って設けられた複数のサブ電極領域のそれぞれに設けてもよい。また、例えば、第 1 の電極は、サブ電極領域ごとに、第 1 の幹部分と交差する第 2 の方向に延伸する第 2 の幹部分を有し、複数の枝部分は、第 1 の幹部分の片側において、第 2 の幹部分を挟んで配置された第 1 の枝領域および第 2 の枝領域と、第 1 の幹部分に対して、第 1 の枝領域の反対側に配置された第 3 の枝領域と、第 1 の幹部分に対して、第 2 の枝領域の反対側に配置された第 4 の枝領域のそれぞれにおいて、同じ方向に延伸していてもよい。この場合、例えば、第 1 から第 4 の枝領域における枝部分は、第 1 の幹部分および第 2 の幹部分の両方から遠ざかる方向に延伸するのが望ましい。また、例えば、第 1 の枝領域における枝部分の延伸方向は、第 4 の枝領域における枝部分の延伸方向と互いに等しく、第 2 の枝領域における枝部分の延伸方向は、第 3 の枝領域における枝部分の延伸方向と互いに等しくしてもよい。

40

【 0 0 1 3 】

この場合、例えば、第 2 の方向は、表示部の表示面内における水平方向に対応し、各サブ電極領域において、第 1 の枝領域における枝部分の延伸方向と第 2 の枝領域における枝部分の延伸方向とは、第 2 の幹部分に対して互いに線対称であり、第 3 の枝領域における枝部分の延伸方向と第 4 の枝領域における枝部分の延伸方向とは、第 2 の幹部分に対して互いに線対称にしてもよい。また、例えば、第 2 の方向は、表示部の表示面内における水平方向から傾いた方向に対応し、各サブ電極部分において、第 1 の枝領域における枝部分

50

の延伸方向と第2の枝領域における枝部分の延伸方向とは、第2の幹部分に対して互いに非線対称であり、第3の枝領域における枝部分の延伸方向と第4の枝領域における枝部分の延伸方向とは、第2の幹部分に対して互いに非線対称にしてもよい。

【0014】

また、例えば、第1の枝領域における枝部分および第4の枝領域における枝部分は、水平方向から反時計まわりに45度傾いた方向に延伸し、第2の枝領域における枝部分および第3の枝領域における枝部分は、水平方向から時計まわりに45度傾いた方向に延伸していてもよい。

【0015】

また、例えば、複数の枝部分は、第1の幹部分に対して互いに反対側に配置された第1の枝領域および第2の枝領域のそれぞれにおいて同じ方向に延伸するとともに、枝領域間で異なる方向に延伸していてもよい。また、例えば、第1の枝領域における枝部分は、水平方向から反時計まわりに45度傾いた方向に延伸し、第2の枝領域における枝部分は、水平方向から時計まわりに45度傾いた方向に延伸していてもよい。

【0016】

また、例えば、本発明の表示装置は、3次元映像表示モードおよび2次元映像表示モードを含む複数の表示モードを有し、複数の液晶バリアは、複数の第1の液晶バリアと、複数の第2の液晶バリアを有し、3次元映像表示モードでは、表示部が複数の異なる視点映像を表示し、複数の第1の液晶バリアが透過状態になるとともに、複数の第2の液晶バリアが遮断状態になることにより、3次元映像を表示し、2次元映像表示モードでは、表示部が1つの視点映像を表示し、複数の第1の液晶バリアおよび複数の第2の液晶バリアが透過状態になることにより、2次元映像を表示するようにしてもよい。この場合、例えば、複数の第1の液晶バリアは、複数のバリアグループにグループ分けされ、3次元映像表示モードでは、複数の第1の液晶バリアは、バリアグループごとに、時分割的に透過状態および遮断状態との間で切り換わるようにしてもよい。

【0017】

また、例えば、表示部は液晶表示部であり、バックライトをさらに備え、液晶表示部は、バックライトと液晶バリア部との間に配置されていてもよい。また、例えば、表示部は液晶表示部であり、バックライトをさらに備え、液晶バリア部は、バックライトと液晶表示部との間に配置されていてもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明の表示装置および液晶素子によれば、第1の方向に延伸する第1の幹部分の両側において、枝部分の延伸方向を互いに非対称にしたので、広い視野角を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る立体表示装置の一構成例を表すブロック図である。

【図2】図1に示した立体表示装置の一構成例を表す説明図である。

【図3】図1に示した表示駆動部および表示部の一構成例を表すブロック図である。

【図4】図1に示した表示部の一構成例を表す説明図である。

【図5】図1に示した液晶バリアの一構成例を表す説明図である。

【図6】図1に示した液晶バリアに係る透明電極の一構成例を表す平面図である。

【図7】図1に示した液晶バリアのグループ構成例を表す説明図である。

【図8】図1に示した表示部および液晶バリアの一動作例を表す模式図である。

【図9】図1に示した表示部および液晶バリアの一動作例を表す他の模式図である。

【図10】図1に示した液晶バリアにおける液晶分子の配向方向の一例を表す模式図である。

【図11】図1に示した液晶バリアにおける液晶分子の配向方向の一例を表す他の模式図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】図 1 に示した立体表示装置の視野角特性の一例を表す特性図である。
【図 1 3】比較例に係る透明電極の一構成例を表す平面図である。
【図 1 4】比較例に係る立体表示装置の視野角特性の一例を表す特性図である。
【図 1 5】第 1 の実施の形態の変形例に係る透明電極の一構成例を表す平面図である。
【図 1 6】他の変形例に係る透明電極の一構成例を表す平面図である。
【図 1 7】他の変形例に係る透明電極の一構成例を表す平面図である。
【図 1 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る透明電極の一構成例を表す平面図である。
【図 1 9】第 2 の実施の形態の変形例に係る透明電極の一構成例を表す平面図である。
【図 2 0】変形例に係る立体表示装置の一構成例を表す説明図である。
【図 2 1】変形例に係る立体表示装置の一動作例を表す模式図である。
【図 2 2】他の変形例に係る表示部および液晶バリアの一動作例を表す模式図である。
【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態
2. 第 2 の実施の形態

【 0 0 2 1 】

< 1. 第 1 の実施の形態 >

[構成例]

20

(全体構成例)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る立体表示装置の一構成例を表すものである。なお、本発明の実施の形態に係る液晶素子は、本実施の形態により具現化されるので、併せて説明する。立体表示装置 1 は、制御部 4 0 と、表示駆動部 5 0 と、表示部 2 0 と、バックライト駆動部 4 2 と、バックライト 3 0 と、バリア駆動部 4 1 と、液晶バリア部 1 0 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

制御部 4 0 は、外部より供給される映像信号 S_{disp} に基づいて、表示駆動部 5 0、バックライト駆動部 4 2、およびバリア駆動部 4 1 に対してそれぞれ制御信号を供給し、これらがお互いに同期して動作するように制御する回路である。具体的には、制御部 4 0 は、表示駆動部 5 0 に対して映像信号 S_{disp} に基づく映像信号 S を供給し、バックライト駆動部 4 2 に対してバックライト制御信号 CBL を供給し、バリア駆動部 4 1 に対してバリア制御信号 CBR を供給するようになっている。ここで、映像信号 S は、立体表示装置 1 が立体視表示を行う場合に、後述するように、それぞれが複数（この例では 6 つ）の視点映像を含む映像信号 SA 、 SB から構成されるものである。

30

【 0 0 2 3 】

表示駆動部 5 0 は、制御部 4 0 から供給される映像信号 S に基づいて表示部 2 0 を駆動するものである。表示部 2 0 は、この例では液晶表示部であり、液晶表示素子を駆動して、バックライト 3 0 から射出した光を変調することにより表示を行うようになっている。

【 0 0 2 4 】

40

バックライト駆動部 4 2 は、制御部 4 0 から供給されるバックライト制御信号 CBL に基づいてバックライト 3 0 を駆動するものである。バックライト 3 0 は、表示部 2 0 に対して面発光した光を射出する機能を有している。バックライト 3 0 は、例えば、LED (Light Emitting Diode) や、CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp) などを用いて構成されるものである。

【 0 0 2 5 】

バリア駆動部 4 1 は、制御部 4 0 から供給されるバリア制御信号 CBR に基づいて液晶バリア部 1 0 を駆動するものである。液晶バリア部 1 0 は、バックライト 3 0 から射出し表示部 2 0 を透過した光を透過（開動作）または遮断（閉動作）するものであり、液晶を用いて構成された複数の開閉部 1 1、1 2（後述）を有している。

50

【 0 0 2 6 】

図 2 は、立体表示装置 1 の要部の一構成例を表すものであり、(A) は立体表示装置 1 の分解斜視構成を示し、(B) は立体表示装置 1 の側面図を示す。図 2 に示したように、立体表示装置 1 では、これらの各部品は、バックライト 3 0、表示部 2 0、および液晶バリア部 1 0 の順に配置されている。つまり、バックライト 3 0 から射出した光は、表示部 2 0 および液晶バリア部 1 0 を介して、観察者に届くようになっている。

【 0 0 2 7 】

(表示駆動部 5 0 および表示部 2 0)

図 3 は、表示駆動部 5 0 および表示部 2 0 のブロック図の一例を表すものである。表示駆動部 5 0 は、タイミング制御部 5 1 と、ゲートドライバ 5 2 と、データドライバ 5 3 とを備えている。タイミング制御部 5 1 は、ゲートドライバ 5 2 およびデータドライバ 5 3 の駆動タイミングを制御するとともに、制御部 4 0 から供給された映像信号 S を映像信号 S 1 としてデータドライバ 5 3 へ供給するものである。ゲートドライバ 5 2 は、タイミング制御部 5 1 によるタイミング制御に従って、表示部 2 0 内の画素 P i x を行ごとに順次選択して、線順次走査するものである。データドライバ 5 3 は、表示部 2 0 の各画素 P i x へ、映像信号 S 1 に基づく画素信号を供給するものである。具体的には、データドライバ 5 3 は、映像信号 S 1 に基づいて D / A (デジタル / アナログ) 変換を行うことにより、アナログ信号である画素信号を生成し、各画素 P i x へ供給するようになっている。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、表示部 2 0 の一構成例を表すものであり、(A) は画素 P i x の回路図の一例を示し、(B) は表示部 2 0 の断面構成を示す。

【 0 0 2 9 】

画素 P i x は、図 4 (A) に示したように、T F T (Thin Film Transistor) 素子 T r と、液晶素子 L C と、保持容量素子 C とを備えている。T F T 素子 T r は、例えば M O S - F E T (Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistor) により構成されるものであり、ゲートがゲート線 G に接続され、ソースがデータ線 D に接続され、ドレインが液晶素子 L C の一端と保持容量素子 C の一端に接続されている。液晶素子 L C は、一端が T F T 素子 T r のドレインに接続され、他端は接地されている。保持容量素子 C は、一端が T F T 素子 T r のドレインに接続され、他端は保持容量線 C s に接続されている。ゲート線 G はゲートドライバ 5 2 に接続され、データ線 D はデータドライバ 5 3 に接続されている。

【 0 0 3 0 】

表示部 2 0 は、図 4 (B) に示したように、駆動基板 2 0 1 と対向基板 2 0 5 との間に、液晶層 2 0 3 を封止したものである。駆動基板 2 0 1 は、上記 T F T 素子 T r を含む画素駆動回路 (図示せず) が形成されたものであり、この駆動基板 2 0 1 上には、画素 P i x 毎に画素電極 2 0 2 が配設されている。対向基板 2 0 5 には、図示しないカラーフィルタやブラックマトリクスが形成されており、更に液晶層 2 0 3 側の面には、対向電極 2 0 4 が各画素 P i x に共通の電極として配設されている。表示部 2 0 の光入射側 (ここでは、バックライト 3 0 側) および光出射側 (ここでは、液晶バリア部 1 0 側) には、偏光板 2 0 6 a , 2 0 6 b が、互いにクロスニコルまたはパラレルニコルとなるように貼り合わせられている。

【 0 0 3 1 】

(液晶バリア部 1 0)

図 5 は、液晶バリア部 1 0 の一構成例を表すものであり、(A) は液晶バリア部 1 0 における開閉部の配置構成を示し、(B) は (A) の液晶バリア部 1 0 の V - V 矢視方向の断面構成を示す。なお、この例では、液晶バリア部 1 0 はノーマリーブラック動作を行うものとする。つまり、液晶バリア部 1 0 は、駆動されていない状態では光を遮断するものとする。

【 0 0 3 2 】

液晶バリア部 1 0 は、いわゆるパララックスバリアであり、図 5 (A) に示したように

10

20

30

40

50

、光を透過または遮断する複数の開閉部（液晶バリア）１１，１２を有している。これらの開閉部１１，１２は、立体表示装置１が通常表示（２次元表示）および立体視表示のどちらを行うかにより、異なる動作を行う。具体的には、開閉部１１は、後述するように、通常表示の際には開状態（透過状態）になり、立体視表示を行う際には、閉状態（遮断状態）となるものである。開閉部１２は、後述するように、通常表示の際には開状態（透過状態）、立体視表示の際には、時分割的に開閉動作を行うものである。

【００３３】

これらの開閉部１１および開閉部１２は、ＸＹ平面における一方向（ここでは、例えば垂直方向Ｙから所定の角度をなす方向）に延在して設けられている。このように、開閉部１１，１２を斜め方向に延伸するように形成することにより、立体表示装置１のモアレを低減することができる。開閉部１１の幅Ｅ１と、開閉部１２の幅Ｅ２とは、互いに異なり、ここでは例えばＥ１＞Ｅ２となっている。但し、開閉部１１，１２の幅の大小関係はこれに限定されず、Ｅ１＜Ｅ２であってもよく、また、Ｅ１＝Ｅ２であってもよい。このような開閉部１１，１２は、液晶層（後述する液晶層１９）を含んで構成されており、この液晶層１９への駆動電圧によって、開閉が切り替わるようになっている。

【００３４】

液晶バリア部１０は、図５（Ｂ）に示したように、例えばガラス等からなる透明基板１３と透明基板１６との間に液晶層１９を備えたものである。この例では、透明基板１３が光入射側、透明基板１６が光出射側に配置されている。透明基板１３の液晶層１９側の面、および透明基板１６の液晶層１９側の面には、例えばＩＴＯなどからなる透明電極層１５，１７がそれぞれ形成されている。透明基板１３の光入射側および透明基板１６の光出射側には、偏光板１４，１８が貼り合わせられている。液晶層１９は、例えば、ＶＡ（垂直配向）モードの液晶が用いられる。

【００３５】

透明電極層１５は、複数の透明電極１１０，１２０を有している。そして、透明電極層１７は、各透明電極１１０，１２０に共通の電極として設けられている。この例では、透明電極層１７には０Ｖが印加されている。透明電極層１５の透明電極１１０と、透明電極層１７におけるその透明電極１１０に対応する部分とは、開閉部１１を構成している。同様に、透明電極層１５の透明電極１２０と、透明電極層１７におけるその透明電極１２０に対応する部分とは、開閉部１２を構成している。このような構成により、液晶バリア部１０では、透明電極１１０，１２０に電圧を選択的に印加し、液晶層１９がその電圧に応じた液晶配向になることにより、開閉部１１，１２毎の開閉動作を行うことができるようになっている。これらの透明電極層１５，１７の液晶層１９側の面には、図示しない配向膜が形成されている。

【００３６】

偏光板１４，１８は、液晶層１９への入射光および出射光の各偏光方向を制御するものである。偏光板１４の透過軸は、例えば水平方向Ｘの方向に配置され、偏光板１８の透過軸は、例えば垂直方向Ｙの方向に配置される。すなわち、偏光板１４，１８の各透過軸は、互いに直交するように配置される。

【００３７】

図６は、透明電極層１５における透明電極１１０，１２０の一構成例を表すものである。透明電極１１０，１２０は、それぞれ、開閉部１１，１２の延伸方向と同じ方向（垂直方向Ｙから所定の角度をなす方向）に延伸する幹部分６１を有している。角度は、例えば１８度に設定可能である。透明電極１１０，１２０には、それぞれ、幹部分６１の延伸方向に沿ってサブ電極領域７０が並設されている。各サブ電極領域７０は、幹部分６２と、枝部分６３とを有している。幹部分６２は、幹部分６１と交差する方向に延伸するように形成されており、この例では、水平方向Ｘの方向に延伸している。各サブ電極領域７０には、幹部分６１および幹部分６２により区切られた４つの枝領域（ドメイン）７１～７４が設けられている。

【００３８】

枝部分 6 3 は、各枝領域 7 1 ~ 7 4 において、幹部分 6 1 , 6 2 から延びるように形成されている。枝部分 6 3 のライン幅は、各枝領域 7 1 ~ 7 4 において互いに等しくなっており、同様にスリット幅も、これらの枝領域 7 1 ~ 7 4 において互いに等しくなっている。枝部分 6 3 は、枝領域 7 1 ~ 7 4 のそれぞれにおいて同じ方向に延伸している。枝領域 7 1 の枝部分 6 3 の延伸方向と、枝領域 7 3 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、垂直方向 Y を軸として対称になっており、同様に、枝領域 7 2 の枝部分 6 3 の延伸方向と、枝領域 7 4 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、垂直方向 Y を軸として対称になっている。言い換えれば、枝領域 7 1 の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 7 3 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 1 を軸としては非対称になっており、枝領域 7 2 の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 7 4 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 1 を軸としては非対称になっている。また、枝領域 7 1 の枝部分 6 3 の延伸方向と、枝領域 7 2 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 2 (水平方向 X) を軸として対称になっており、同様に、枝領域 7 3 の枝部分 6 3 の延伸方向と、枝領域 7 4 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 2 (水平方向 X) を軸としては対称になっている。この例では、具体的には、枝領域 7 1 , 7 4 の枝部分 6 3 は、水平方向 X から反時計まわりに所定の角度 だけ回転させた方向に延伸しており、枝領域 7 2 , 7 3 の枝部分 6 3 は、水平方向 X から時計まわりに所定の角度 だけ回転させた方向に延伸している。角度 は、例えば 4 5 度が望ましい。

10

【 0 0 3 9 】

この構成により、透明電極層 1 5 (透明電極 1 1 0 , 1 2 0) および透明電極層 1 7 に電圧を印加してその電位差が大きくなると、液晶層 1 9 における光の透過率が増大し、開閉部 1 1 , 1 2 は透過状態 (開状態) になる。一方、その電位差が小さくなると、液晶層 1 9 における光の透過率が減少し、開閉部 1 1 , 1 2 は遮断状態 (閉状態) となる。

20

【 0 0 4 0 】

なお、この例では、液晶バリア部 1 0 はノーマリーブラック動作を行うものとしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えばノーマリーホワイト動作を行うものであってもよい。この場合には、透明電極層 1 5 および透明電極層 1 7 の間の電位差が大きくなると、開閉部 1 1 , 1 2 は遮断状態となり、その電位差が小さくなると、開閉部 1 1 , 1 2 は透過状態となる。なお、ノーマリーブラック動作とノーマリーホワイト動作の選択は、例えば、偏光板と液晶配向により設定することができる。

【 0 0 4 1 】

30

液晶バリア部 1 0 では、複数の開閉部 1 2 はグループを構成し、同じグループに属する複数の開閉部 1 2 は、立体視表示を行う際、同じタイミングで開動作および閉動作を行うようになっている。以下に、開閉部 1 2 のグループについて説明する。

【 0 0 4 2 】

図 7 は、開閉部 1 2 のグループ構成例を表すものである。開閉部 1 2 は、この例では 2 つのグループを構成している。具体的には、1 つおきに配置された複数の開閉部 1 2 が、グループ A およびグループ B をそれぞれ構成している。なお、以下では、グループ A に属する開閉部 1 2 の総称として開閉部 1 2 A を適宜用い、同様に、グループ B に属する開閉部 1 2 の総称として開閉部 1 2 B を適宜用いるものとする。

【 0 0 4 3 】

40

バリア駆動部 4 1 は、立体視表示を行う際、同じグループに属する複数の開閉部 1 2 が同じタイミングで開閉動作を行うように駆動する。具体的には、バリア駆動部 4 1 は、後述するように、グループ A に属する複数の開閉部 1 2 A と、グループ B に属する複数の開閉部 1 2 B とを、時分割的に交互に開閉動作するように駆動する。

【 0 0 4 4 】

図 8 は、立体視表示および通常表示 (2 次元表示) を行う場合の液晶バリア部 1 0 の状態を、断面構造を用いて模式的に表すものであり、(A) は立体視表示を行う一状態を示し、(B) は立体視表示を行う他の状態を示し、(C) は通常表示を行う状態を示す。液晶バリア部 1 0 には、開閉部 1 1 および開閉部 1 2 (開閉部 1 2 A , 1 2 B) が交互に配置されている。この例では、開閉部 1 2 A は、表示部 2 0 の 6 つの画素 P i x に 1 つの割

50

合で設けられている。同様に、開閉部 1 2 B は、表示部 2 0 の 6 つの画素 P i x に 1 つの割合で設けられている。以下の説明では、画素 P i x は、3 つのサブピクセル (R G B) から構成されたピクセルとするが、これに限定されるものではなく、例えば、画素 P i x がサブピクセルであってもよい。また、液晶バリア部 1 0 において、光が遮断される部分は斜線で示している。

【 0 0 4 5 】

立体視表示を行う場合には、表示駆動部 5 0 に映像信号 S A , S B が交互に供給され、表示部 2 0 はそれらに基づいて表示を行う。そして、液晶バリア部 1 0 では、開閉部 1 2 (開閉部 1 2 A , 1 2 B) が時分割的に開閉動作を行い、開閉部 1 1 が閉状態 (遮断状態) を維持する。具体的には、映像信号 S A が供給された場合には、図 8 (A) に示したように、開閉部 1 2 A が開状態になるとともに、開閉部 1 2 B が閉状態になる。表示部 2 0 では、後述するように、この開閉部 1 2 A に対応した位置に配置された互いに隣接する 6 つの画素 P i x が、映像信号 S A に含まれる 6 つの視点映像に対応する表示を行う。これにより、観察者は、後述するように、例えば左眼と右眼とで異なる視点映像を見ることにより、表示された映像を立体的な映像として感じるようになっていく。同様に、映像信号 S B が供給された場合には、図 8 (B) に示したように、開閉部 1 2 B が開状態になるとともに、開閉部 1 2 A が閉状態になる。表示部 2 0 では、後述するように、この開閉部 1 2 B に対応した位置に配置された互いに隣接する 6 つの画素 P i x が、映像信号 S B に含まれる 6 つの視点映像に対応する表示を行う。これにより、観察者は、後述するように、例えば左眼と右眼とで異なる視点映像を見ることにより、表示された映像を立体的な映像として感じるようになっていく。立体表示装置 1 では、このように、開閉部 1 2 A と開閉部 1 2 B を交互に開放して映像を表示することにより、後述するように、表示装置の解像度を高めることができるようになっていく。

【 0 0 4 6 】

通常表示 (2 次元表示) を行う場合には、液晶バリア部 1 0 では、図 8 (C) に示したように、開閉部 1 1 および開閉部 1 2 (開閉部 1 2 A , 1 2 B) はともに開状態 (透過状態) を維持するようになっていく。これにより、観察者は、映像信号 S に基づいて表示部 2 0 に表示された通常の 2 次元映像をそのまま見ることができる。

【 0 0 4 7 】

ここで、立体表示装置 1 は、本発明における「表示装置」の一具体例に対応する。開閉部 1 1 , 1 2 は、本発明における「液晶バリア」の一具体例に対応する。透明電極 1 1 0 , 1 2 0 は、本発明における「第 1 の電極」の一具体例に対応する。透明電極層 1 7 は、本発明における「第 2 の電極」の一具体例に対応する。幹部分 6 1 は、本発明における「第 1 の幹部分」の一具体例に対応する。幹部分 6 2 は、本発明における「第 2 の幹部分」の一具体例に対応する。枝領域 7 1 ~ 7 4 は、本発明における「第 1 ~ 第 4 の枝領域」の一具体例にそれぞれ対応する。開閉部 1 2 (開閉部 1 2 A , 1 2 B) は、本発明における「第 1 の液晶バリア」の一具体例に対応し、開閉部 1 1 は、本発明における「第 2 の液晶バリア」の一具体例に対応する。

【 0 0 4 8 】

[動作および作用]

続いて、本実施の形態の立体表示装置 1 の動作および作用について説明する。

【 0 0 4 9 】

(全体動作概要)

まず、図 1 を参照して、立体表示装置 1 の全体動作概要を説明する。制御部 4 0 は、外部より供給される映像信号 S disp に基づいて、表示駆動部 5 0 、バックライト駆動部 4 2 、およびバリア駆動部 4 1 に対してそれぞれ制御信号を供給し、これらがお互いに同期して動作するように制御する。バックライト駆動部 4 2 は、制御部 4 0 から供給されるバックライト制御信号 C B L に基づいてバックライト 3 0 を駆動する。バックライト 3 0 は、面発光した光を表示部 2 0 に対して射出する。表示駆動部 5 0 は、制御部 4 0 から供給される映像信号 S に基づいて表示部 2 0 を駆動する。表示部 2 0 は、バックライト 3 0 から

射出した光を変調することにより表示を行う。バリア駆動部 41 は、制御部 40 から供給されるバリア制御信号 CBR に基づいて液晶バリア部 10 を駆動する。液晶バリア部 10 の開閉部 11, 12 (12A, 12B) は、バリア制御信号 CBR に基づいて開閉動作を行い、バックライト 30 から射出し表示部 20 を透過した光を透過または遮断する。

【0050】

(立体視表示の詳細動作)

次に、いくつかの図を参照して、立体視表示を行う場合の詳細動作を説明する。

【0051】

図 9 は、表示部 20 および液晶バリア部 10 の動作例を表すものであり、(A) は、映像信号 SA が供給された場合を示し、(B) は映像信号 SB が供給された場合を示す。

10

【0052】

映像信号 SA が供給された場合には、図 9 (A) に示したように、表示部 20 の画素 Pix のそれぞれは、映像信号 SA に含まれる 6 つの視点映像のそれぞれに対応する画素情報 P1 ~ P6 を表示する。このとき、画素情報 P1 ~ P6 は、開閉部 12A 付近に配置された画素 Pix にそれぞれ表示される。映像信号 SA が供給された場合には、液晶バリア部 10 では、開閉部 12A が開状態 (透過状態) になるとともに、開閉部 12B が閉状態になるように制御される。表示部 20 の各画素 Pix から出た光は、開閉部 12A によりそれぞれ角度が制限されて出力される。観察者は、例えば左眼で画素情報 P3 を、右眼で画素情報 P4 を見ることにより、立体的な映像を見ることができる。

20

【0053】

映像信号 SB が供給された場合には、図 9 (B) に示したように、表示部 20 の画素 Pix のそれぞれは、映像信号 SB に含まれる 6 つの視点映像のそれぞれに対応する画素情報 P1 ~ P6 を表示する。このとき、画素情報 P1 ~ P6 は、開閉部 12B 付近に配置された画素 Pix にそれぞれ表示される。映像信号 SB が供給された場合には、液晶バリア部 10 では、開閉部 12B が開状態 (透過状態) になるとともに、開閉部 12A が閉状態になるように制御される。表示部 20 の各画素 Pix から出た光は、開閉部 12B によりそれぞれ角度が制限されて出力される。観察者は、例えば左眼で画素情報 P3 を、右眼で画素情報 P4 を見ることにより、立体的な映像を見ることができる。

【0054】

このように、観察者は、左眼と右眼とで、画素情報 P1 ~ P6 のうちの異なる画素情報を見ることとなり、観察者は立体的な映像として感じることができる。また、開閉部 12A と開閉部 12B を時分割的に交互に開放して映像を表示することにより、観察者は、互いにずれた位置に表示される映像を平均化して見ることとなる。よって、立体表示装置 1 は、開閉部 12A のみをもつ場合に比べ、2 倍の解像度を実現することが可能となる。言い換えれば、立体表示装置 1 の解像度は、2 次元表示の場合に比べ $1/3 (= 1/6 \times 2)$ で済むこととなる。

30

【0055】

(視野角特性)

まず、液晶バリア部 10 の液晶層 19 における液晶分子の配向について説明する。

【0056】

図 10 は、電圧印加時の各枝領域 71 ~ 74 における液晶分子の配向方向を模式的に表すものである。図 11 は、図 10 の透明電極 120 の XI - XI 矢視方向の断面における液晶分子の配向方向を表すものである。なお、ここでは、説明の便宜上、透明電極 120 (開閉部 12) を例に説明するが、透明電極 110 (開閉部 11) についても同様である。

40

【0057】

透明電極 120 (透明電極層 15) と透明電極層 17 との間に電圧が印加されていないときには、液晶分子 M は、透明電極層 15, 17 に垂直な方向に配向している。このとき、液晶バリア部 10 の開閉部 12 は光を遮断し、閉状態となる。一方、透明電極 120 (透明電極層 15) と透明電極層 17 との間に電圧が印加されたときには、液晶分子 M は、

50

図 10 に示したように、各枝領域 71 ~ 74 の枝部分 63 の延伸方向に沿うように倒れる。具体的には、液晶分子 M は、図 11 に示したように、その液晶分子 M の長軸方向が等電位面に平行になるように配向する。このとき、液晶バリア部 10 の開閉部 12 は光を透過し、開状態となる。

【0058】

このように、開状態では、液晶分子 M は、図 10 に示したように、各枝領域 71 ~ 74 において、水平方向 X から角度（例えば 45 度）の方向に配向する。すなわち、液晶分子 M が配向する方向は、偏光板 14 の透過軸の方向（この例では水平方向 X）、偏光板 18 の透過軸の方向（この例では垂直方向 Y）の中間の方向となる。これにより、以下に示すように、立体表示装置 1 の視野角特性を左右方向および上下方向に対称にすることができる。

10

【0059】

図 12 は、立体表示装置 1 の視野角特性を表すものであり、(A) は白色表示時における視野角特性を示し、(B) は白色表示と黒色表示とのコントラストに関する視野角特性を示す。図 12 (A)、(B) において、左右方向は立体表示装置 1 の表示面の水平方向と対応し、上下方向は表示面の垂直方向と対応している。図 12 (A) は、白色表示時の明るさを等高線で示したものであり、中心に近づくほど明るくなっていることを示している。図 12 (A) において、破線は、明るさがピークの半分に対応する等高線を示している。また、図 12 (B) は、コントラストを等高線で示したものであり、中心に近づくほどコントラストが高くなっていることを示している。図 12 (B) において、破線は、コ

20

【0060】

図 12 (A)、(B) に示したように、等高線は、左右方向および上下方向に対称になっている。このことは、立体表示装置 1 では、例えば、表示画面に向かって、右方向の所定角度から見た明るさおよびコントラストと、左方向のその所定角度から見た明るさおよびコントラストがほぼ等しいことを意味し、同様に、上方向の所定角度から見た明るさおよびコントラストと、下方向のその所定角度から見た明るさおよびコントラストがほぼ等しいことを意味する。すなわち、立体表示装置 1 の視野角特性は、左右方向および上下方向に対称になっている。

【0061】

30

立体表示装置 1 では、図 6 に示したように、斜め方向に延伸するように形成した開閉部 11, 12 (図 5) に対応して、透明電極 110 の幹部分 61 も斜め方向に延伸するように形成し、一方、各枝領域 71 ~ 74 の枝部分 63 は、それぞれ水平方向 X から角度（例えば 45 度）の方向に延伸するように形成している。これにより、液晶分子 M は、角度の方向に配向するようになる。この角度は、偏光板 14 の透過軸の方向および偏光板 18 の透過軸の方向の中間の方向の角度に対応するものであるため、視野角特性を、左右方向および上下方向に対称にすることができる。

【0062】

(比較例)

次に、比較例に係る立体表示装置 1R について説明する。本比較例は、各枝領域の枝部分の延伸方向が本実施の形態とは異なるように構成したものである。

40

【0063】

図 13 は、比較例に係る立体表示装置 1R の透明電極 110R, 120R の一構成例を表すものである。透明電極 110R, 120R には、それぞれ、幹部分 61 の延伸方向に沿ってサブ電極領域 70R が並設されている。各サブ電極領域 70R は、幹部分 64 と、枝部分 63R とを有している。幹部分 64 は、幹部分 61 と直交する方向に延伸するように形成されている。各サブ電極領域 70R には、幹部分 61 および幹部分 64 により区切られた 4 つの枝領域 71R ~ 74R が設けられている。

【0064】

枝部分 63R は、幹部分 61, 64 から延びるように形成されている。枝領域 71R の

50

枝部分 6 3 R の延伸方向と、枝領域 7 3 R の枝部分 6 3 R の延伸方向とは、幹部分 6 1 を軸として対称になっており、同様に、枝領域 7 2 R の枝部分 6 3 R の延伸方向と、枝領域 7 4 R の枝部分 6 3 R の延伸方向とは、幹部分 6 1 を軸として対称になっている。また、枝領域 7 1 R の枝部分 6 3 R の延伸方向と、枝領域 7 2 R の枝部分 6 3 R の延伸方向とは、幹部分 6 4 に対して対称になっており、同様に、枝領域 7 3 R の枝部分 6 3 R の延伸方向と、枝領域 7 4 R の枝部分 6 3 R の延伸方向とは、幹部分 6 4 に対して対称になっている。この例では、具体的には、枝領域 7 1 R , 7 4 R の枝部分 6 3 R は、幹部分 6 4 の延伸方向から反時計回りに所定の角度 R だけ回転させた方向に延伸しており、枝領域 7 2 R , 7 3 R の枝部分 6 3 R は、幹部分 6 4 の延伸方向から時計まわりに所定の角度 R だけ回転させた方向に延伸している。ここで、角度 R は、例えば 45 度である。この構成は、マルチドメイン方式の液晶表示装置の画素電極（例えば特許文献 2 , 3 ）を、角度だけ回転させたものと同様である。なお、この例では、枝領域 7 1 R ~ 7 4 R における枝部分 6 3 R の延伸方向が、本実施の形態の場合（図 6 ）と比べて回転していることに対応して、偏光板 1 4 , 1 8 の透過軸も同様に回転させている。

10

【 0 0 6 5 】

図 1 4 は、比較例に係る立体表示装置 1 R の視野角特性を表すものであり、（ A ）は白色表示時における視野角特性を示し、（ B ）は白色表示と黒色表示とのコントラストに関する視野角特性を示す。

【 0 0 6 6 】

図 1 4（ A ）,（ B ）に示したように、比較例に係る立体表示装置 1 R では、上記実施の形態に係る立体表示装置 1 の場合（図 1 2 ）とは異なり、等高線は、左右方向および上下方向に対称になっておらず、幹部分 6 1（開閉部 1 1 , 1 2 ）の傾き（角度 θ ）に対応した角度だけ時計周りに回転している。これにより、左右方向および上下方向の視野角が、上記実施の形態に係る立体表示装置 1 の場合（図 1 2 ）に比べて狭くなってしまう。

20

【 0 0 6 7 】

一方、本実施の形態に係る立体表示装置 1 では、図 1 2 に示したように、等高線が、左右方向および上下方向に対称になっているため、左右方向および上下方向の視野角を広くすることができる。

【 0 0 6 8 】

〔 効果 〕

30

以上のように本実施の形態では、垂直方向からずれた方向に延伸する幹部分 6 1 を設け、枝領域 7 1 の枝部分の延伸方向と枝領域 7 3 の枝部分の延伸方向とを、幹部分 6 1 を軸として非対称にし、枝領域 7 2 の枝部分の延伸方向と枝領域 7 4 の枝部分の延伸方向とを、幹部分 6 1 を軸として非対称にしたので、左右方向の視野角を自由に設定することができる。

【 0 0 6 9 】

また、本実施の形態では、枝領域 7 1 の枝部分の延伸方向と枝領域 7 3 の枝部分の延伸方向とを、垂直方向 Y を軸として対称にし、枝領域 7 2 の枝部分の延伸方向と枝領域 7 4 の枝部分の延伸方向とを、垂直方向 Y を軸として対称にしたので、左右方向の視野角を対称にすることができる。

40

【 0 0 7 0 】

また、本実施の形態では、表示面内の水平方向に延伸する幹部分 6 2 を設け、枝領域 7 1 の枝部分の延伸方向と枝領域 7 2 の枝部分の延伸方向とを、幹部分 6 2（水平方向 X）を軸として対称にし、枝領域 7 3 の枝部分の延伸方向と枝領域 7 4 の枝部分の延伸方向とを、幹部分 6 2（水平方向 X）を軸として対称にしたので、上下方向の視野角を対称にすることができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施の形態では、枝領域 7 1 , 7 4 の枝部分の延伸方向を、水平方向から反時計まわりに 45 度の方向にするとともに、枝領域 7 2 , 7 3 の枝部分の延伸方向を、水平方向から時計まわりに 45 度の方向にしたので、広い視野角を実現することができる。

50

【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態では、幹部分 6 1 を、開閉部 1 1 , 1 2 の延伸方向と同じ方向に延伸するように形成したので、例えば階段状に形成する場合に比べて、シンプルな電極構造を実現できるとともに、開閉部 1 1 , 1 2 の上端と下端間における透明電極の抵抗値を低減することができる。

【 0 0 7 3 】

[変形例 1 - 1]

上記実施の形態では、幹部分 6 2 を水平方向 X の方向に延伸するように形成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、幹部分 6 1 と直交する方向に延伸するように形成してもよい。

10

【 0 0 7 4 】

図 1 5 は、本変形例に係る透明電極 1 1 0 B , 1 2 0 B の一構成例を表すものである。透明電極 1 1 0 B , 1 2 0 B には、それぞれ、幹部分 6 1 の延伸方向に沿ってサブ電極領域 7 0 B が並設されている。各サブ電極領域 7 0 B は、幹部分 6 4 と、枝部分 6 3 とを有している。幹部分 6 4 は、幹部分 6 1 と直交する方向に延伸するように形成されている。各サブ電極領域 7 0 B には、幹部分 6 1 および幹部分 6 4 により区切られた 4 つの枝領域 7 1 B ~ 7 4 B が設けられている。

【 0 0 7 5 】

ここで、幹部分 6 4 は、本発明における「第 2 の幹部分」の一具体例に対応する。

【 0 0 7 6 】

20

枝部分 6 3 は、各枝領域 7 1 B ~ 7 4 B において、幹部分 6 1 , 6 4 から延びるように形成されている。枝領域 7 1 B の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 7 2 B の枝部分 6 3 の延伸方向とは、水平方向 X を軸として対称になっており、枝領域 7 3 B の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 7 4 B の枝部分 6 3 の延伸方向とは、水平方向 X を軸として対称になっている。言い換えれば、枝領域 7 1 B の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 7 2 B の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 4 を軸として非対称になっており、枝領域 7 3 B の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 7 4 B の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 4 を軸として非対称になっている。

【 0 0 7 7 】

この場合でも、各枝領域 7 1 B ~ 7 4 B の枝部分 6 3 を、それぞれ水平方向 X から角度（例えば 4 5 度）の方向に延伸するように形成したので、液晶分子 M は、角度 の方向に配向するようになり、視野角特性を左右方向および上下方向に対称にすることができ、広い視野角を実現することができる。

30

【 0 0 7 8 】

[変形例 1 - 2]

上記実施の形態では、透明電極 1 1 0 , 1 2 0 は、開閉部 1 1 , 1 2 の延伸方向に延伸する幹部分 6 1 を有するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、図 1 6 , 1 7 に示したように、この幹部分 6 1 に加え、同じ方向に延伸する他の電極をさらに有していてもよい。図 1 6 は、上記実施の形態の透明電極 1 1 0 , 1 2 0 (図 6) のそれぞれにおいて、両側に外縁部分 6 5 を備えたものである。図 1 7 は、上記変形例の透明電極 1 1 0 B , 1 2 0 B (図 1 5) のそれぞれにおいて、両側に外縁部分 6 5 を備えたものである。透明電極をこのように構成することにより、開閉部 1 1 , 1 2 の上端と下端間における透明電極の抵抗値を低減することができる。

40

【 0 0 7 9 】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る立体表示装置 2 について説明する。本実施の形態は、2 つの枝領域を有する透明電極を用いて液晶バリアを構成するものである。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態 (図 1) と同様である。なお、上記第 1 の実施の形態に係る立体表示装置 1 と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

50

【 0 0 8 0 】

図 1 8 は、立体表示装置 2 に係る透明電極 2 1 0 , 2 2 0 の一構成例を表すものである。透明電極 2 1 0 , 2 2 0 には、それぞれ、幹部分 6 1 により区切られた 2 つの枝領域 8 1 , 8 2 が設けられている。

【 0 0 8 1 】

枝部分 6 3 は、各枝領域 8 1 , 8 2 において、幹部分 6 1 から延びるように形成されている。枝部分 6 3 は、枝領域 8 1 , 8 2 のそれぞれにおいて同じ方向に延伸するとともに、枝領域ごとに異なる方向に延伸している。枝領域 8 1 の枝部分 6 3 の延伸方向と、枝領域 8 2 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、垂直方向 Y を軸として対して対称になっている。言い換えれば、枝領域 8 1 の枝部分 6 3 の延伸方向と枝領域 8 2 の枝部分 6 3 の延伸方向とは、幹部分 6 1 を軸として非対称になっている。具体的には、枝領域 8 1 の枝部分 6 3 は、水平方向 X から反時計まわりに所定の角度 だけ回転させた方向に延伸しており、枝領域 8 2 の枝部分 6 3 は、水平方向 X から時計まわりに所定の角度 だけ回転させた方向に延伸している。角度 は、例えば 4 5 度が望ましい。なお、枝領域 8 1 , 8 2 における枝部分 6 3 の延伸方向はこれに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、枝領域 8 1 の枝部分 6 3 は、水平方向 X から時計まわりに所定の角度 だけ回転させた方向に延伸し、枝領域 8 2 の枝部分 6 3 は、水平方向 X から反時計まわりに所定の角度 だけ回転させた方向に延伸するようにしてもよい。

10

【 0 0 8 2 】

以上のように本実施の形態では、垂直方向からずれた方向に延伸する幹部分 6 1 を設け、枝領域 8 1 の枝部分の延伸方向と枝領域 8 2 の枝部分の延伸方向とを、幹部分 6 1 を軸として非対称にしたので、左右方向の視野角を自由に設定することができる。

20

【 0 0 8 3 】

また、本実施の形態では、枝領域 8 1 の枝部分の延伸方向と枝領域 8 2 の枝部分の延伸方向とを、垂直方向 Y を軸として対称にしたので、左右方向の視野角を対称にすることができる。

【 0 0 8 4 】

また、本実施の形態では、枝領域 8 1 の枝部分の延伸方向を、水平方向から反時計まわりに 4 5 度の方向にするとともに、枝領域 8 2 の枝部分の延伸方向を、水平方向から時計まわりに 4 5 度の方向にしたので、広い視野角を実現することができる。

30

【 0 0 8 5 】

その他の効果は、上記第 1 の実施の形態の場合と同様である。

【 0 0 8 6 】

[変形例 2]

上記実施の形態では、透明電極 2 1 0 , 2 2 0 は、開閉部 1 1 , 1 2 の延伸方向に延伸する幹部分 6 1 を有するようにしたが、これに限定されるものではなく、上記第 1 の実施の形態の変形例と同様に、この幹部分 6 1 に加え、同じ方向に延伸する他の電極をさらに有していてもよい。図 1 9 は、上記第 2 の実施の形態の透明電極 2 1 0 , 2 2 0 (図 1 8) のそれぞれにおいて、両側に外縁部分 6 5 を備えたものである。

40

【 0 0 8 7 】

以上、いくつかの実施の形態および変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等には限定されず、種々の変形が可能である。

【 0 0 8 8 】

例えば、上記実施の形態等では、立体表示装置 1 のバックライト 3 0、表示部 2 0、液晶バリア部 1 0 は、この順に配置したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、図 2 0 に示したように、バックライト 3 0、液晶バリア部 1 0、表示部 2 0 の順に配置してもよい。

【 0 0 8 9 】

図 2 1 は、本変形例に係る表示部 2 0 および液晶バリア部 1 0 の動作例を表すものであり、(A) は、映像信号 S A が供給された場合を示し、(B) は映像信号 S B が供給され

50

た場合を示す。本変形例では、バックライト 30 から射出した光は、まず液晶バリア部 10 に入射する。そして、その光のうち、開閉部 12A, 12B を透過した光が表示部 20 において変調されるとともに、6つの視点映像を出力するようになっている。

【0090】

また、例えば、上記実施の形態等では、開閉部 12 は 2つのグループを構成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば 3つ以上のグループを構成するようにしてもよい。これにより、表示の分解能をさらに改善することができる。以下に、その詳細を説明する。

【0091】

図 22 は、開閉部 12 が 3つのグループ A, B, C を構成する場合の例を表すものである。上記実施の形態と同様に、開閉部 12A はグループ A に属する開閉部 12 を示し、開閉部 12B はグループ B に属する開閉部 12 を示し、開閉部 12C はグループ C に属する開閉部 12 を示す。

【0092】

このように、開閉部 12A, 12B, 12C を時分割的に交互に開放して映像を表示することにより、この変形例に係る立体表示装置は、開口部 12A のみをもつ場合に比べ、3倍の解像度を実現することが可能となる。言い換えれば、この立体表示装置の解像度は、2次元表示の場合に比べ $1/2 (= 1/6 \times 3)$ で済むこととなる。

【0093】

また、例えば、上記実施の形態等では、映像信号 SA, SB が 6つの視点映像を含むようにしたが、これに限定されるものではなく、5つ以下の視点映像や、7つ以上の視点映像を含むようにしてもよい。この場合、図 8 に示した液晶バリア部 10 の開閉部 12A, 12B と、画素 Pix との関係も変化する。すなわち、例えば、映像信号 SA, SB が 5つの視点映像を含む場合には、開閉部 12A は、表示部 20 の 5つの画素 Pix に 1つの割合で設けることが望ましく、同様に、開閉部 12B は、表示部 20 の 5つの画素 Pix に 1つの割合で設けることが望ましい。

【0094】

また、例えば、上記実施の形態等では、開閉部 12 は複数のグループを構成するようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、グループを構成せずに、立体視表示において全ての開閉部 12 を開くようにしてもよい。

【0095】

また、例えば、上記実施の形態等では、表示部 20 は液晶表示部としたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば有機 EL (Electro Luminescence) などを用いた EL 表示部であってもよい。この場合、図 1 に示したバックライト駆動部 42 およびバックライト 30 は不要となる。

【符号の説明】

【0096】

1, 1B, 2 ... 立体表示装置、10 ... 液晶バリア、11, 12, 12A, 12B, 12C ... 開閉部、13, 16 ... 透明基板、14, 18, 206a, 206b ... 偏光板、15, 17 ... 透明電極層、19, 203 ... 液晶層、20 ... 表示部、30 ... バックライト、40 ... 制御部、41 ... バリア駆動部、42 ... バックライト駆動部、50 ... 表示駆動部、51 ... タイミング制御部、52 ... ゲートドライバ、53 ... データドライバ、61, 62, 64 ... 幹部分、63 ... 枝部分、65 ... 外縁部分、70, 70B, 70C, 70D ... サブ電極領域、71 ~ 74, 71B ~ 74B, 71C ~ 74C, 71D ~ 74D ... 枝領域、110, 110B, 110C, 110D, 120, 120B, 120C, 120D, 210, 220 ... 透明電極、201 ... 駆動基板、202 ... 画素電極、204 ... 対向電極、205 ... 対向基板、A, B ... グループ、C ... 保持容量素子、CBL ... バックライト制御信号、CBR ... バリア制御信号、D ... データ線、E1, E2 ... 幅、G ... ゲート線、LC ... 液晶素子、L ... 等電位面、M ... 液晶分子、Pix ... 画素、P1 ~ P6 ... 画素情報、S, S1, SA, SB, SC, Sdisp ... 映像信号、Tr ... TFT 素子、... 角度。

10

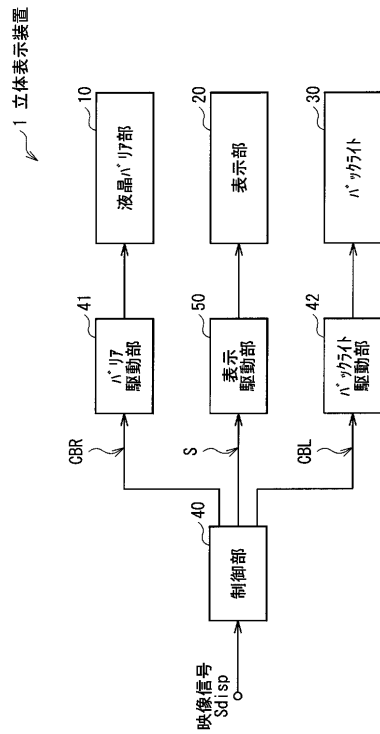
20

30

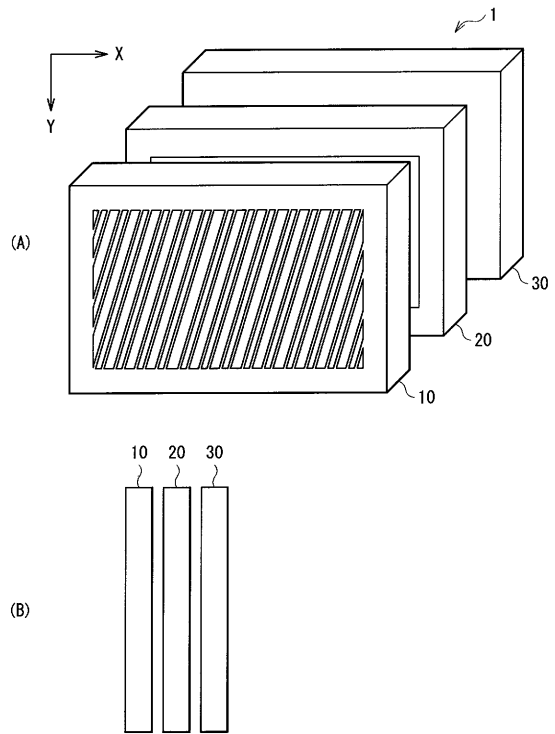
40

50

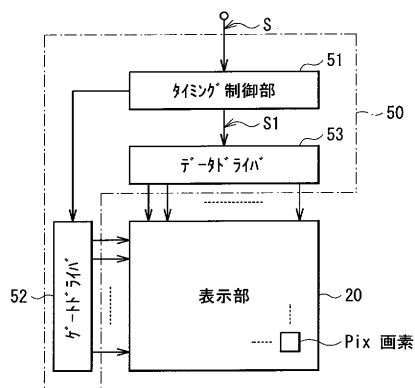
【図 1】



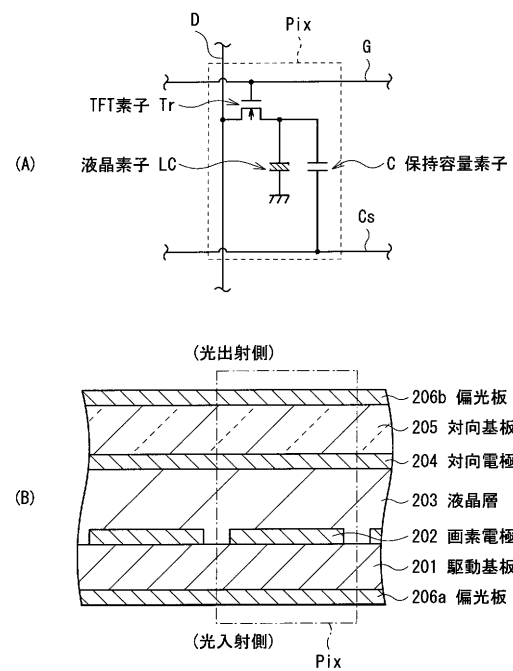
【図 2】



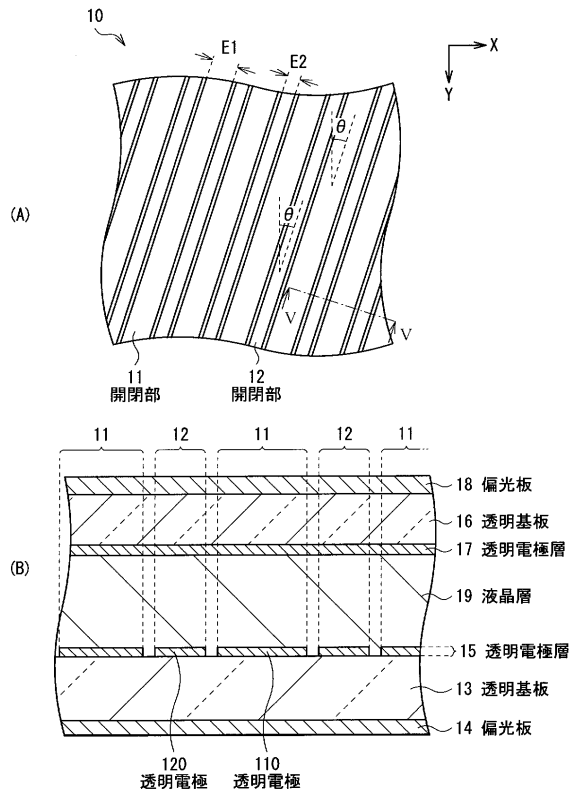
【図 3】



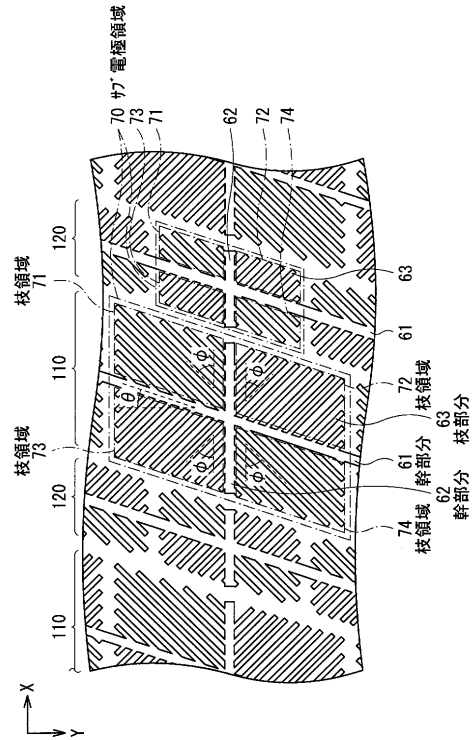
【図 4】



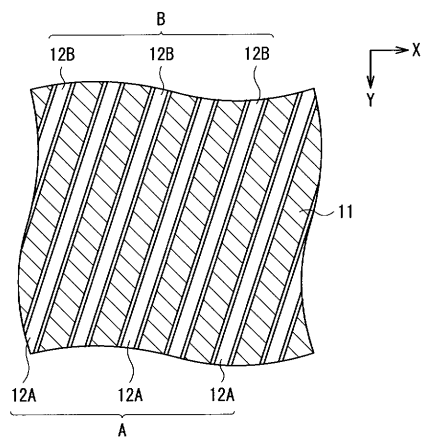
【 図 5 】



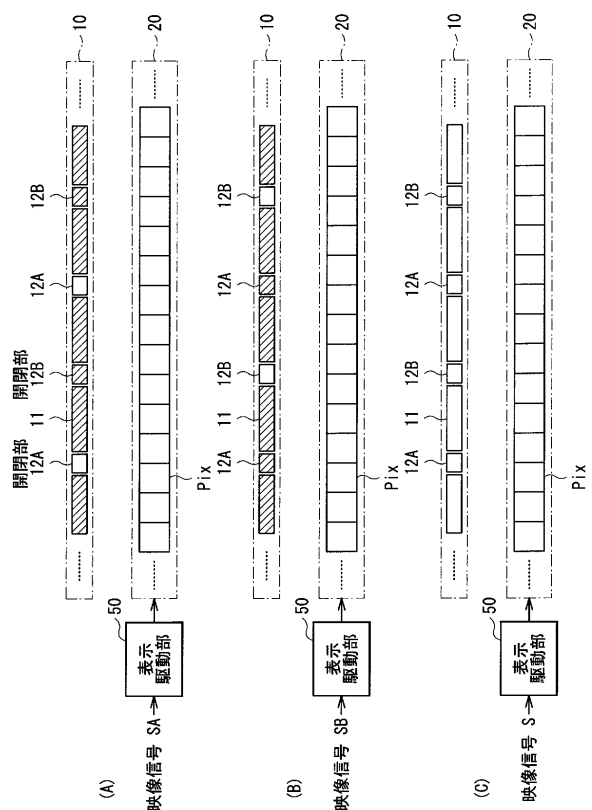
【 図 6 】



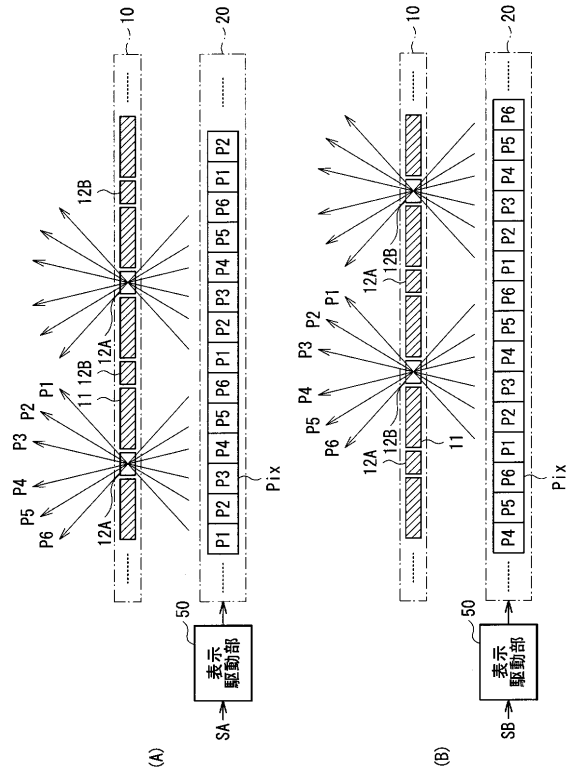
【圖 7】



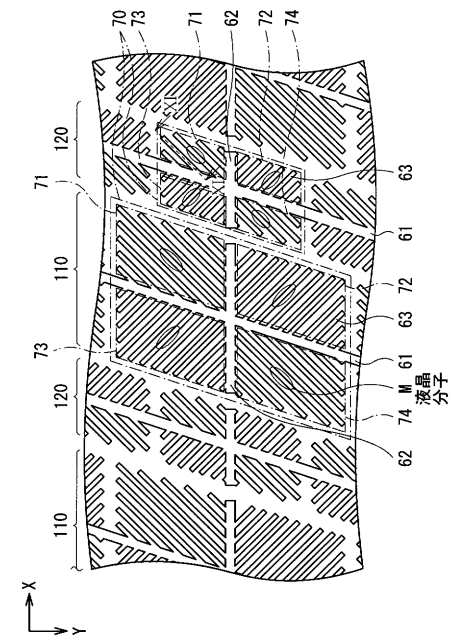
【 図 8 】



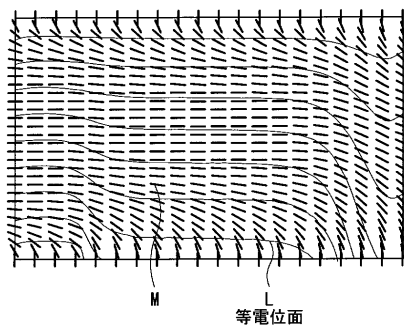
【図 9】



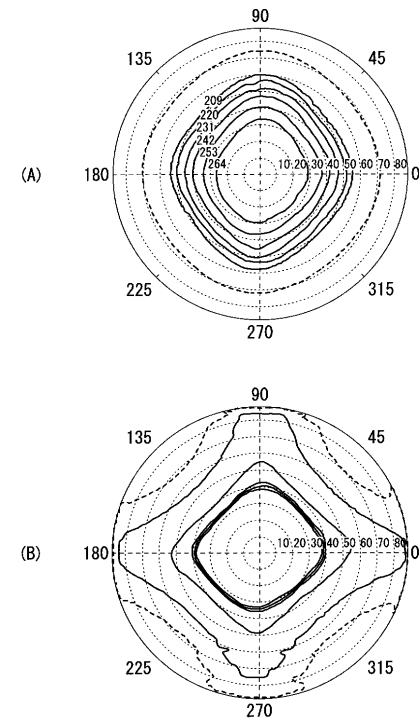
【図 10】



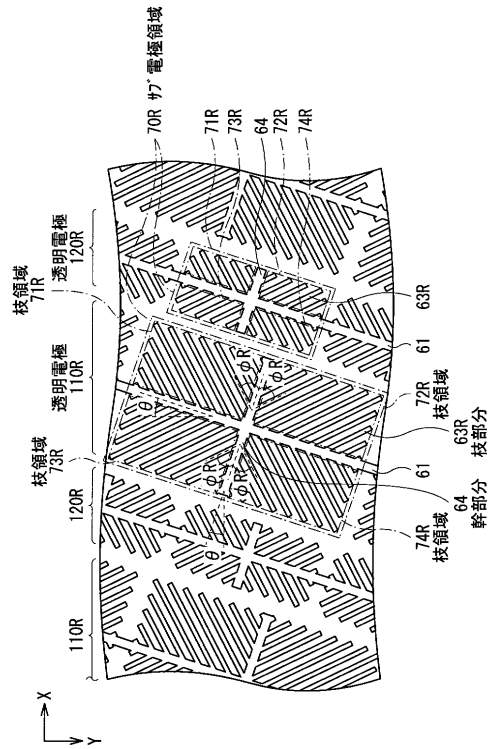
【図 11】



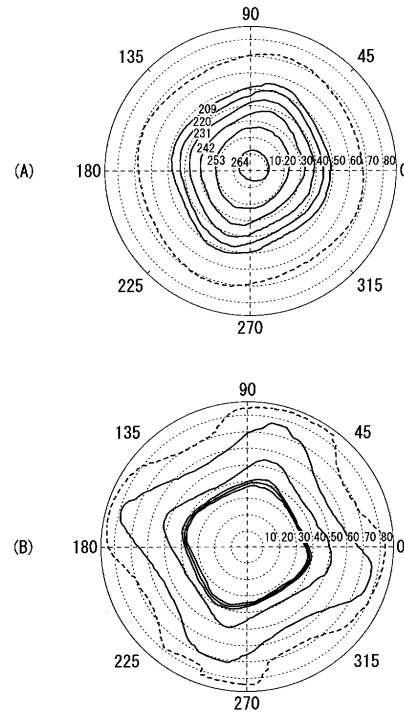
【図 12】



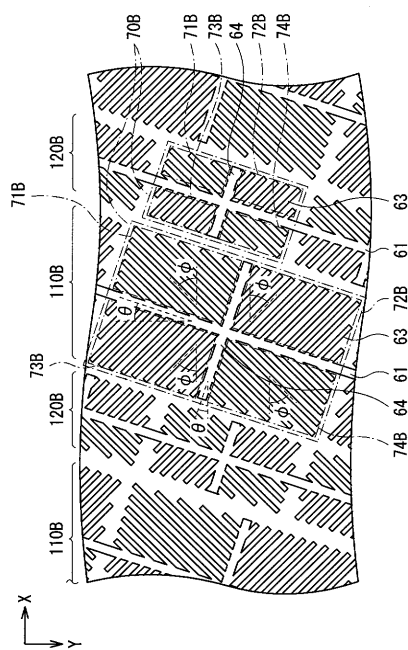
【図 13】



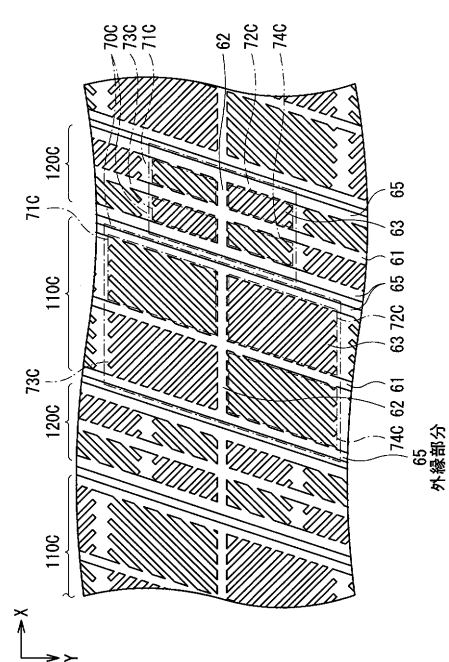
【図 14】



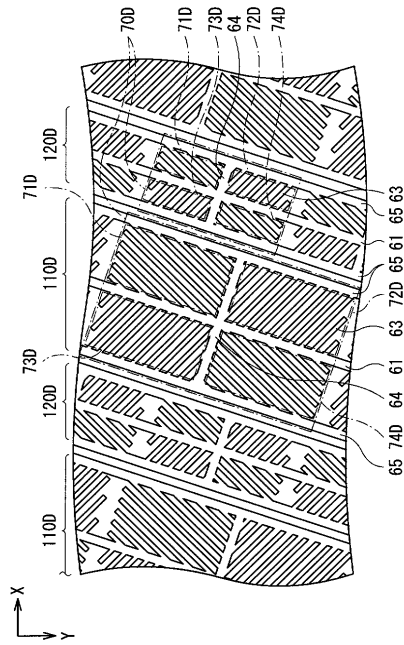
【図 15】



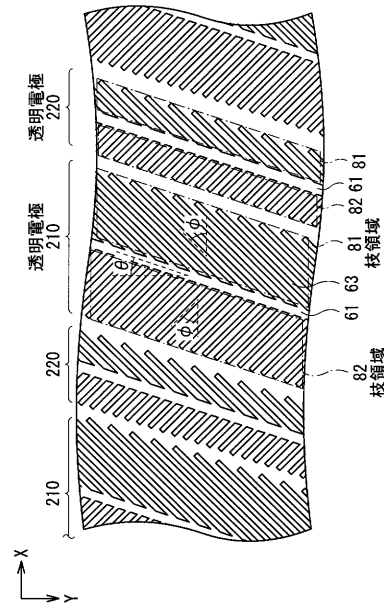
【図 16】



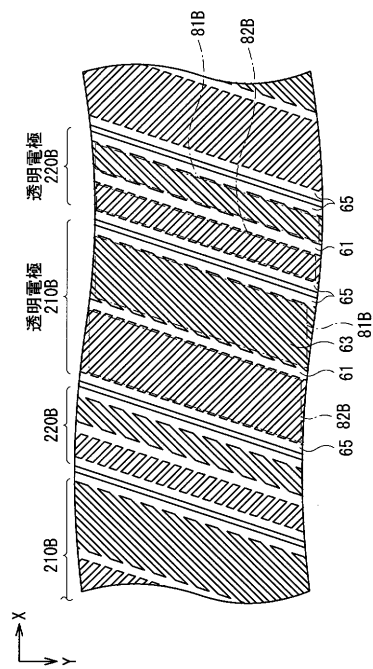
【図 17】



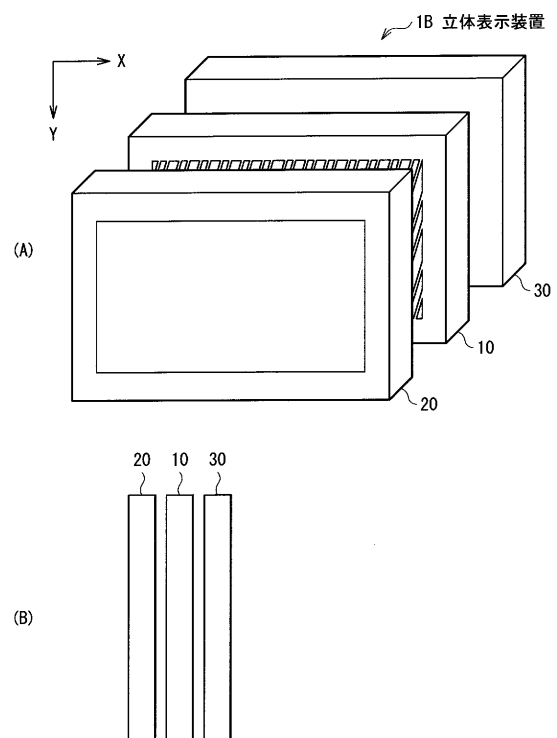
【図 18】



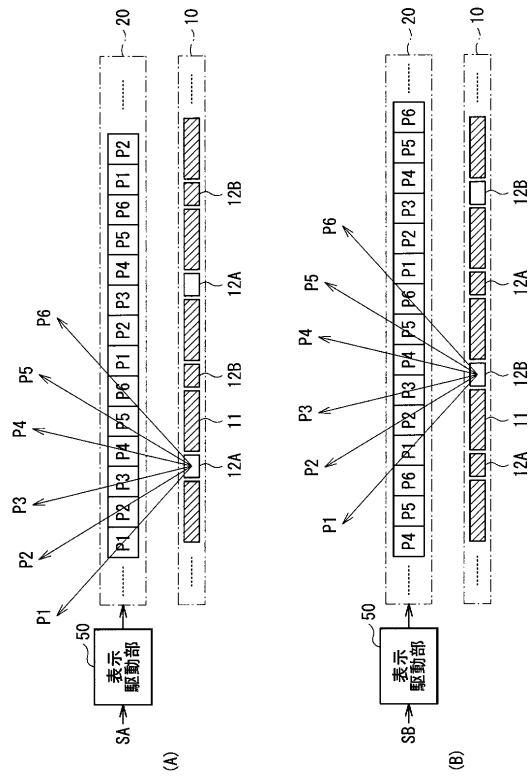
【図 19】



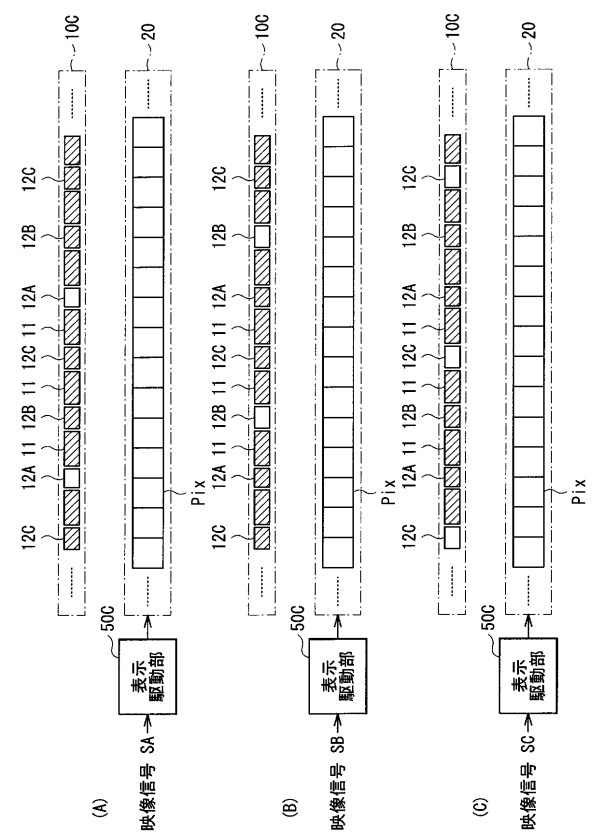
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 35/24 (2006.01) G 0 3 B 35/24
G 0 2 F 1/1343 (2006.01) G 0 2 F 1/1343

審査官 弓指 洋平

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 7 6 5 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 5 1 2 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 8 9 7 6 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3
G 0 2 F 1 / 1 3 4 3
G 0 2 F 1 / 1 3 4 7
G 0 2 B 2 7 / 2 2