

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5404289号  
(P5404289)

(45) 発行日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月8日 (2013. 11. 8)

(51) Int. Cl.

F I

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 330Z

G02F 1/1345 (2006.01)

G02F 1/1345

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1368

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/13 101

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 338

請求項の数 12 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-231968 (P2009-231968)  
 (22) 出願日 平成21年10月5日 (2009. 10. 5)  
 (65) 公開番号 特開2011-81092 (P2011-81092A)  
 (43) 公開日 平成23年4月21日 (2011. 4. 21)  
 審査請求日 平成24年10月3日 (2012. 10. 3)

(73) 特許権者 502356528  
 株式会社ジャパンディスプレイ  
 東京都港区西新橋三丁目7番1号  
 (73) 特許権者 506087819  
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社  
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6  
 (74) 代理人 110000154  
 特許業務法人はるか国際特許事務所  
 (72) 発明者 柳澤 昌  
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社  
 日立ディスプレイズ内

審査官 請園 信博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

基板上に設置されたドライバと、

前記ドライバの出力端子に接続される複数のパッドと、

前記複数のパッドとそれぞれ接続された複数の第1のコンタクトと、

前記複数の第1のコンタクトに対して設置された複数の第2のコンタクトと、

前記複数の第1及び第2のコンタクト間をそれぞれ延伸し接続する複数のポリシリコン膜と、

少なくとも1本のゲート配線を形成する、前記ポリシリコン膜とは異なる層に形成された金属層とを有し、

前記金属層は、隣接する少なくとも1以上のトランジスタ毎に千鳥配置された複数のトランジスタを、前記複数のポリシリコン膜を横切ることにより形成し、

前記複数のトランジスタを形成する部分の前記複数のポリシリコン膜の幅は、前記コンタクトと前記トランジスタとを接続する部分の幅よりも広いこと

を特徴とする表示パネル。

【請求項 2】

前記複数のトランジスタは、隣接する2以上のトランジスタからなる複数のトランジスタ列を含み、前記複数のトランジスタ列は、千鳥配置されていることを特徴とする請求項1に記載の表示パネル。

**【請求項 3】**

前記複数のトランジスタ列は、それぞれ 4 以下のトランジスタを有する特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

**【請求項 4】**

前記複数のトランジスタ列は、前記複数の第 1 のコンタクト側から前記複数の第 2 のコンタクト側をみて、互いに重なっている部分を有することを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

**【請求項 5】**

前記複数のトランジスタ列の間に配置された各ポリシリコン膜の幅は、前記複数のトランジスタを構成する部分の前記複数のポリシリコン膜の幅よりも狭いことを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

10

**【請求項 6】**

前記金属層は、2 本のゲート配線を有し、前記複数のトランジスタは、1 のトランジスタ毎に千鳥配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

**【請求項 7】**

前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトは、前記複数のパッドの配列方向に、千鳥配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の表示パネル。

**【請求項 8】**

前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトは、前記 2 本のゲート配線の間において、一列に並ぶコンタクト列を形成することを特徴とする請求項 7 に記載の表示パネル。

20

**【請求項 9】**

前記表示パネルは、更に、前記ポリシリコン膜及びゲート配線とは異なる層に形成された金属配線層に複数の金属配線を有し、前記複数の金属配線は、前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトとそれぞれ接続され、前記金属配線の幅は、前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトの幅よりも狭いことを特徴とする請求項 7 に記載の表示パネル。

**【請求項 10】**

前記ゲート配線は、前記コンタクト列を形成する前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトに接続された複数の金属配線を、横切ることを特徴とする請求項 8 に記載の表示パネル。

**【請求項 11】**

前記複数のトランジスタを形成する部分の前記複数のポリシリコン膜の幅は、前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトの幅よりも広いことを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

30

**【請求項 12】**

前記ポリシリコン膜と前記金属層の間に絶縁層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示パネルに関するものであり、特に、不良検出用検査用回路を備えた表示パネルに関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

表示パネルとして、薄膜トランジスタを用いた液晶表示パネルが知られており、テレビ、パソコン用のディスプレイ、携帯電話等に広く用いられている。

**【0003】**

一般に、液晶表示パネルには、複数の画素が形成された表示領域があり、当該表示領域を囲んで周辺領域が形成される。近年表示領域が大きくなるにつれて、周辺領域が狭くなり、周辺領域に、液晶表示パネルを点灯させて検査するための検査端子を設けるスペースを確保することが困難となっている。そのため、この液晶表示パネルの不良検出方法として、疑似ダイナミック点灯検査（以下、QD点灯検査という。）が用いられている（下記

50

特許文献 1、及び特許文献 2 参照)。Q D 点灯検査によれば液晶表示パネルに検査用回路を設けることにより検査端子の個数を減らすことができる。

【 0 0 0 4 】

図 9 は、従来技術における表示パネルの概略図である。当該表示パネルに設置される液晶駆動用ドライバ(以下、ドライバという)には R G B スイッチ機能がない。なお、ドレイン線以外の回路については省略されている。

【 0 0 0 5 】

図 9 に示すように、表示パネル 9 0 0 は、画素領域 9 0 1 及び検査用トランジスタ 9 0 2 が設けられた画素領域部 9 0 3 と、ドライバが設置されるドライバ設置領域 9 0 4 及び各 R G B ドレイン線検査用端子 9 0 5、9 0 6、9 0 7 が設けられたドライバ領域部 9 8 0 を有する。

10

【 0 0 0 6 】

検査用トランジスタ 9 0 2 は、画素領域 9 0 1 からみてドライバ設置領域 9 0 4 と反対側の画素領域部 9 0 3 に設けられる。また、各検査用トランジスタ 9 0 2 は、画素領域 9 0 1 の各画素の R G B に対応してそれぞれ設けられ、検査用トランジスタ 9 0 2 のドレインは、画素領域 9 0 1 の各画素の R G B に応じて、R 検査用配線 9 0 8、G 検査用配線 9 0 9、B 検査用配線 9 1 0 に接続される。更に、各 R G B 検査用配線 9 0 8、9 0 9、9 1 0 は、ドライバ領域部 9 8 0 に設けられた各 R G B ドレイン線検査用端子 9 0 5、9 0 6、9 0 7 に接続される。各検査用トランジスタ 9 0 2 のゲートは、ゲート配線 9 1 1 を介して、ドライバ領域部 9 8 0 に設けられたゲート線端子 9 1 2 に接続される。また、各検査用トランジスタ 9 0 2 のソースは、画素領域 9 0 1 を介してドライバ設置領域 9 0 4 に配線される。

20

【 0 0 0 7 】

この場合、ドライバ設置領域 9 0 4 から画素領域 9 0 1 までの配線については、断線やショートが検出できないという問題がある。

【 0 0 0 8 】

そこで、図 1 0 に示すように、ドライバに R G B スイッチ機能がある場合において、検査用回路をドライバ設置領域に設ける構成が知られている。なお、ドレイン線以外の回路については省略されている。

【 0 0 0 9 】

30

図 1 0 に示すように、表示パネル 9 6 0 には、ドライバを設置するドライバ設置領域 9 0 4 と画素領域 9 0 1 の間の画素領域部 9 0 3 に、R G B スイッチ 9 2 0 が設けられる。また、R G B スイッチ用端子 9 2 1、9 2 2、9 2 3 はそれぞれ、ドライバ領域部 9 8 0 に設けられる。

【 0 0 1 0 】

R G B スイッチ 9 2 0 のソースは画素領域 9 0 1 の R G B いずれかの画素にそれぞれ接続される。各 R G B スイッチのゲートは、それぞれ対応する画素領域 9 0 1 の R G B 画素毎に、R G B スイッチ用端子 9 2 1、9 2 2、9 2 3 に各 R G B スイッチゲート用配線 9 7 1、9 7 2、9 7 3 を介して接続される。R G B スイッチ 9 2 0 のドレインは、3 のトランジスタから構成される R G B スイッチ 9 2 0 が、並列に接続された後、各検査用トランジスタ 9 3 0 のソースに配線される。さらに、各検査用トランジスタ 9 3 0 のドレインには、ドレイン線検査用配線 9 4 0 を介してドレイン線検査用端子 9 4 1 が接続され、各検査用トランジスタ 9 3 0 のゲートには、ゲート配線 9 5 0 を介してゲート線端子 9 5 1 が接続される。

40

【 0 0 1 1 】

この場合、図 9 の場合と比較して、R G B スイッチ 9 2 0 により切り替えて Q D 点灯検査を行うことが可能なため、検査用トランジスタ 9 3 0 の個数を 3 分の 1 に減らすことができ、検査用トランジスタ 9 3 0 を含む検査用回路の領域を広く確保することができる。その結果、ドライバの出力端子が高精細になった場合であっても、所望の検査用トランジスタの幅を確保することができる。また、ドライバの各出力端子から、画素領域までの配

50

線についての断線やショートについても検出できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2004-101863号公報

【特許文献2】特開2001-324721号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、LTPTS-TFTパネルにおいて、RGBスイッチ機能がないドライバを用いようとする場合、単にドライバ設置領域にQD点灯検査回路を配置しようとしても、検査用トランジスタの幅を十分にとることができず、QD点灯検査を適切に行うことができないという問題がある。下記に、単に検査用トランジスタを一行に並んで形成した検査回路の概略図である図11の例を用いて説明する。

10

【0014】

図11に示すように、ドライバの出力端子が接続されるドライバのパッド140は、例えば、一行に整列されたパッド接続コンタクト150に、金属配線151で接続される。また、当該パッド接続コンタクト150に対向する位置に、検査配線接続コンタクト160が配置される。各パッド接続コンタクト150及び検査配線接続コンタクト160は、それぞれポリシリコン膜120で接続され、1本のゲートメタル130が各ポリシリコン膜120を横切ることにより、一行に並んだ検査用トランジスタ110が形成される。

20

【0015】

ここで、ポリシリコン膜120はポリシリコン層に形成され、ゲートメタル130はポリシリコン層とは異なるゲートメタル層に形成される。また、各RGB検査用配線181、182、183は、金属配線184、ゲートメタル130と同層のゲート配線185、コンタクト186等を用いて、対応する各検査配線接続コンタクト160に接続されている。

【0016】

図11の構成の場合、各検査用トランジスタ110は、ゲートメタル130が各ポリシリコン膜120を横切るように配置されることにより、形成される。なお、トランジスタの形成や各層の詳細については、下記に説明する実施の形態の場合と同様であるので省略する。

30

【0017】

この場合、パッド接続コンタクト150の幅は、ドライバの出力端子が接続されるパッド140の間隔によって制限され、各検査用トランジスタ110の幅は、各パッド接続コンタクト150の幅に限定される。つまり、ドライバ出力端子の間隔によって検査用トランジスタの幅110の幅が制限される。

【0018】

したがって、出力端子の間隔が非常に狭い高精細なドライバを用いる場合には、十分な検査用トランジスタ110の幅を確保することができないという問題がある。具体的には、例えば、図11の構成を採用する場合、ドライバの出力端子のピッチが15 $\mu$ mの場合であると、上記理由やポリシリコンの特性やポリシリコン層の製法上等の理由から、各検査用トランジスタの幅は10 $\mu$ mしか確保できない。QD点灯検査において、表示パネルを適切に点灯させて検査する場合には、トランジスタの幅は13 $\mu$ m以上が必要であり、問題となる。

40

【0019】

そこで、本発明は、上記の課題を鏡みて、RGBスイッチ機能がない高精細なドライバを用いる場合において、ドライバの出力端子間の間隔が非常に狭い場合においても、所望の検査用トランジスタの幅を確保した検査用回路を備えた表示パネルを提供することを目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0020】

(1) 本発明にかかる表示パネルは、ドライバを設置する複数のパッドと、前記複数のパッドとそれぞれ接続された複数の第1のコンタクトと、前記複数の第1のコンタクトと対向して設置された複数の第2のコンタクトと、前記複数の第1及び第2のコンタクト間をそれぞれ延伸し接続する複数のポリシリコン膜を形成するポリシリコン層と、少なくとも1本のゲートメタルを形成する、前記ポリシリコン層とは異なるゲートメタル層とを有し、前記ゲートメタル層は、隣接する少なくとも1以上のトランジスタ毎に千鳥配置された複数のトランジスタを、前記複数のポリシリコン膜を横切ることにより形成し、前記複数のトランジスタを形成する部分の前記複数のポリシリコン膜の幅は、前記コンタクトと接続する部分よりも広いことを特徴とする。これにより、RGBスイッチがなく、かつ、出力端子間の間隔が非常に狭い高精細なドライバを実装するための表示パネルにおいて、所望の検査用トランジスタの幅を確保した検査用トランジスタを備えることができる。

10

## 【0021】

(2) 上記(1)記載の表示パネルであって、前記複数のトランジスタは、隣接する2以上のトランジスタからなる複数のトランジスタ列を含み、前記複数のトランジスタ列が、千鳥配置されていることを特徴とする。

## 【0022】

(3) 上記(2)記載の表示パネルであって、前記複数のトランジスタ列は、それぞれ4以下のトランジスタを有することを特徴とする。

20

## 【0023】

(4) 上記(2)記載の表示パネルであって、前記複数のトランジスタ列は、前記複数の第1のコンタクト側から前記複数の第2のコンタクト側をみて、互いに重なっている部分を有することを特徴とする。

## 【0024】

(5) 上記(2)記載の表示パネルであって、前記複数のトランジスタ列の間に配置された各ポリシリコン膜の幅は、前記複数のトランジスタを構成する部分の前記複数のポリシリコン膜の幅よりも狭いことを特徴とする。

## 【0025】

(6) 上記(1)記載の表示パネルであって、前記ゲートメタル層は、2本のゲートメタルを有し、前記複数のトランジスタは、1のトランジスタ毎に千鳥配置されていることを特徴とする。

30

## 【0026】

(7) 上記(6)記載の表示パネルであって、前記複数の第1及び第2のコンタクトは、前記複数のパッドの配列方向に、千鳥配置されていることを特徴とする。

## 【0027】

(8) 上記(7)記載の表示パネルであって、前記複数の第1及び第2のコンタクトは、前記2本のゲートメタルの間において、一列に並ぶコンタクト列を形成することを特徴とする。

## 【0028】

40

(9) 上記(7)記載の表示パネルであって、前記表示パネルは、更に、前記ポリシリコン層及びゲートメタルとは異なる層に形成された金属配線層に複数の金属配線を有し、前記複数の金属配線は、前記複数の第1及び第2のコンタクトとそれぞれ接続され、前記金属配線の幅は、前記複数の第1及び第2のコンタクトの幅よりも狭いことを特徴とする。

## 【0029】

(10) 上記(8)記載の表示パネルであって、前記ゲートメタルは、前記コンタクト列を形成する前記複数の第1及び第2のコンタクトに接続された前記複数の金属配線を、横切ることを特徴とする。

## 【0030】

50

( 1 1 ) 上記 ( 1 ) 記載の表示パネルであって、前記複数のトランジスタを形成する部分の前記複数のポリシリコン膜の幅は、前記複数の第 1 及び第 2 のコンタクトの幅よりも広いことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

( 1 2 ) 上記 ( 1 ) 記載の表示パネルであって、前記ポリシリコン層と前記ゲートメタル層の間に絶縁層を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 3 2 】

R G B スイッチ機能がなく、かつ、出力端子間の間隔が非常に狭い高精細なドライバを実装するための表示パネルにおいて、所望の検査用トランジスタの幅を確保した検査用トランジスタを備えることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本実施の形態における液晶表示装置の概略図を示す図である。

【図 2】本実施の形態における液晶表示パネルの概略図を示す図である。

【図 3】本実施の形態における液晶表示パネルの Q D 点灯用検査回路の概略図を示す図である。

【図 4】図 3 の IV - IV 断面を拡大した図である。

【図 5】図 3 の V - V 断面を拡大した図である。

【図 6】本実施の形態における液晶表示パネルの Q D 点灯用検査回路の変形例を示す図である。

20

【図 7】図 6 の VII - VII 断面を拡大した図である。

【図 8】図 6 の VIII - VIII 断面を拡大した図である。

【図 9】従来の表示パネルの概略図を示す。

【図 1 0】従来の表示パネルの概略図を示す。

【図 1 1】本発明の課題を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 4 】

本発明の実施形態における表示パネルは、例えば、L T P S T F T 液晶表示パネルのドライバ設置領域に検査用回路を設置したものであって、設置されるドライバには R G B スイッチ機能がない。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 は、本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、本実施形態にかかる液晶表示装置は、画素電極、薄膜トランジスタ等が設けられた T F T 基板 1 0 1 と、カラーフィルタ等が形成される対向基板 1 0 2 を有する。T F T 基板 1 0 1 と対向基板 1 0 2 は、両基板の額縁領域に枠状に設けたシール材により、貼り合わされている。そして、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶が封入、封止され、さらに、両基板の外側に偏光板が貼り付けられて構成される。つまり、液晶が一对の基板の間に挟まれた構造となっている。

【 0 0 3 6 】

40

T F T 基板 1 0 1 は、対向基板 1 0 2 よりも大きな面積を有し、T F T 基板 1 0 1 の対向基板 1 0 2 と重ならない領域 1 0 5 には、薄膜トランジスタを駆動するドライバ 1 0 3 が実装される。また、ドライバ 1 0 3 に対して対向基板 1 0 2 に対して反対側の当該領域 1 0 5 には、フレキシブル配線基板 1 0 4 が配置される。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施の形態ではドライバ 1 0 3 により液晶表示装置を駆動する例を示しているが、駆動回路を、薄膜トランジスタ等を用いて T F T 基板 1 0 1 に形成してもよい。また、カラーフィルタは対向基板 1 0 2 ではなく T F T 基板 1 0 1 に設けてもよい。更に、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であれば、カラーフィルタは不要であり、R G B 3 色の光源が用いられる。また、対向電極は、T N 方式や V A 方式の場合は、対向基

50

板 1 0 2 に設けられ、I P S ( I n - P l a n e S w i t c h i n g ) 方式の場合は、T F T 基板 1 0 1 に設けられる。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、ドライバに R G B スイッチ機能がない場合において、ドライバ設置領域に検査用トランジスタを配置した表示パネルの概略図であって、図 1 に示した T F T 基板 1 0 1 にドライバが設置される前の状態を示すものである。図 2 に示すように、表示パネル 2 0 0 は、画素領域 2 0 1 とその周辺部分である周辺領域 2 0 2 を含む画素領域部 2 0 3 と、ドライバが設置されるドライバ設置領域 2 0 4 等を含むドライバ領域部 2 0 5 を有する。ここで、ドライバ設置領域 2 0 4 とは、Q D 点灯検査後にドライバが設置される領域をいう。

10

【 0 0 3 9 】

ドライバ設置領域 2 0 4 には、複数の検査用トランジスタ 2 0 6 が、画素領域 2 0 1 の各 R G B 画素に対応して順次配置される。各検査用トランジスタ 2 0 6 のソースは、各ソース用配線 2 1 0、2 1 1、2 1 2 によって、画素領域 2 0 1 の各 R G B 画素に接続される。各検査用トランジスタ 2 0 6 のドレインは、R 検査用配線 2 0 7、G 検査用配線 2 0 8、B 検査用配線 2 0 9 を介して、各 R G B ドレイン線検査用端子 2 1 3、2 1 4、2 1 5 に接続される。各検査用トランジスタのゲートは、ゲート配線 2 1 6 を通じて、ゲート端子 2 1 7 に接続される。

【 0 0 4 0 】

なお、図 2 においては、検査用トランジスタ 2 0 6 に近い方から R 検査用配線 2 0 7、G 検査用配線 2 0 8、B 検査用配線 2 0 9 の順に配置されているが、異なる順序であってもよい。また、図 2 に示した各検査用トランジスタ 2 0 6 の配置は概略的に示したものであって、それに限定されるものではなく、各検査用トランジスタ 2 0 6 の詳細な配置については、後に説明する。

20

【 0 0 4 1 】

上記のような構成の表示パネル 2 0 0 は、例えば、次のように検査される。各 R G B 検査用端子 2 1 3、2 1 4、2 1 5 とゲート端子 2 1 7 に所定の形式で所定の電圧を与え、表示パネル 2 0 0 の表示状態を観察することにより、各色映像線の断線や隣接する映像線間の短絡（ショート）を検査することができる。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、隣接する 3 のトランジスタ群が千鳥配置された検査用回路を示した概略図であって、図 2 の検査用トランジスタ 2 0 6 周辺を拡大した概略図である。図 4 は、図 3 の I V - I V 断面の拡大図であり、また、図 5 は、図 3 の V V 断面の拡大図である。図 3 乃至 5 に示すように、検査用トランジスタ等からなる検査用回路は、ゲート金属層 3 0 1、ポリシリコン層 3 0 2、S D 金属層 3 0 3、絶縁層 5 0 1、5 0 2、5 0 3 から構成され、下記に説明するポリシリコン膜 3 5 0 は、ポリシリコン層 3 0 2 に形成され、ゲート金属配線 3 9 0 は、ゲート金属層 3 0 1 に形成される。また、パッド接続コンタクト 3 1 0、検査配線接続コンタクト 3 2 0、コンタクト 4 0 1、4 0 4 等、各 R G B 検査用配線 3 6 0、3 6 1、3 6 2、及び、当該パッド接続コンタクト 3 1 0 等を接続する金属配線 3 4 0、4 0 0、4 0 2、4 0 6 等は S D 金属層 3 0 3 に形成される。

30

40

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、表示パネル 2 0 0 のドライバ設置領域 2 0 4 に、ドライバ 1 0 3 の各出力端子を受けるパッド 3 3 0 が形成される。パッド 3 3 0 は、それぞれ金属配線 3 4 0 を介して、パッド接続コンタクト 3 1 0 に接続される。また、当該パッド接続コンタクト 3 1 0 と対向する位置に、検査配線接続コンタクト 3 2 0 が形成される。更に、各検査配線接続コンタクト 3 2 0 は、図 3 の左から順に、各 R G B 検査用配線 3 6 0、3 6 1、3 6 2 に接続される。

【 0 0 4 4 】

R 検査用配線 3 6 0、G 検査用配線 3 6 1、B 検査用配線 3 6 2 は、検査配線接続コンタクト 3 2 0 に近い方から順に、検査配線接続コンタクト 3 2 0 に並行に配置される。検

50

査配線接続コンタクト320のうち、図3の左から1つ目の検査配線接続コンタクト321は、金属配線400を介して、R検査用配線360に接続される。

【0045】

2つ目の検査配線接続コンタクト322は、隣接するコンタクト401に金属配線402を介して接続された後、ゲート金属層に形成されてR検査用配線360と絶縁状態で交差する配線横断線403と、G検査用配線361に形成されたコンタクト404とを介して、G検査用配線361に接続される。

【0046】

3つ目の検査配線接続コンタクト323は、2つ目の検査配線接続コンタクト322と同様に、隣接するコンタクト405に金属配線406を介して接続された後、ゲート金属層に形成されてR検査用配線360および検査用配線361と絶縁状態で交差する配線横断線407とB検査用配線362に形成されたコンタクト408とを介して、B検査用配線362に接続される。以下、同様に4つ目以降の検査配線接続コンタクト320は、各RGB検査用配線360、361、362に、順に接続される。

【0047】

なお、各RGB検査用配線360、361、362の位置や検査配線接続コンタクト320は例示であって、各検査配線接続コンタクト320に適切に各RGB検査用配線360、361、362が接続される限り、上記に限定されるものではない。また、パッド接続コンタクト310及び検査配線接続コンタクト320の数は、図3記載の数に限定されるものではない。更に、パッド330の位置は、ドライバ103の出力端子の形状に応じてその位置は変化し得る。

【0048】

各パッド接続コンタクト310及び検査配線接続コンタクト320の間は、ポリシリコン層302に形成されたポリシリコン膜350で接続される。各ポリシリコン膜350は、その一部に検査用トランジスタ410が形成されるトランジスタ形成領域420と、当該トランジスタ形成領域より幅が狭い部分であって、パッド接続コンタクト310及び検査配線接続コンタクト320に接続する配線として使用される配線領域430を有する。また、トランジスタ形成領域420の幅は、パッド接続コンタクト310及び検査配線接続コンタクト320よりも広い。

【0049】

そして、例えば、図3に示すように、左から1乃至3番目のポリシリコン膜350は、検査配線接続コンタクト320側にトランジスタ形成領域420を有する。一方、左から4乃至6番目のポリシリコン膜350は、パッド接続コンタクト310側にトランジスタ形成領域420を有する。以下、同様に、7番目以降のポリシリコン膜350のトランジスタ形成領域420は、順に隣接する3のポリシリコン膜350毎に、交互に形成される。

【0050】

隣接する3のポリシリコン膜350のうち、図3の一番左に位置するポリシリコン膜350のトランジスタ形成領域420は、左側に延長されるように幅が広く形成され、一方、残りの2のポリシリコン膜350のトランジスタ形成領域420、右側に延長されるように幅が広く形成される。パッド接続コンタクト310と検査配線接続コンタクト320間の限られたスペースを有効活用するためである。

【0051】

ポリシリコン膜350の配線領域430のうち、トランジスタ形成領域420からパッド接続コンタクト310または検査配線接続コンタクト320までの距離が長い部分の幅は、短い部分の幅よりも狭く構成され得る。また、配線領域430の距離が長い部分の幅は、パッド接続コンタクト310または検査配線接続コンタクト320の幅よりも狭く形成され得る。

【0052】

図3の左から2番目及び3番目のパッド接続コンタクト310側の配線領域430は、

10

20

30

40

50



その中央部分で、対応するパッド接続コンタクト 3 1 0 及び検査配線接続コンタクト 3 2 0 よりも、左から 1 番目のポリシリコン膜 3 5 0 に近接して形成される。また、左から 4 番目及び 6 番目のポリシリコン膜 3 5 0 は、対応するパッド接続コンタクト 3 1 0 及び検査配線接続コンタクト 3 2 0 よりも、5 番目のポリシリコン膜に近接して形成される。以下、7 番目以降のポリシリコン膜 3 5 0 は、順に同様の形式で配置される。

【 0 0 5 3 】

ゲートメタル層 3 0 1 には、一本のゲートメタル 3 9 0 が形成されており、当該ゲートメタル 3 9 0 が、上記のように形成された各ポリシリコン膜 3 5 0 を横切るように形成される。そして、ゲートメタル 3 9 0 が、各ポリシリコン膜 3 5 0 と重なる部分において、検査用トランジスタ 4 1 0 が形成される。所定の位置以外にトランジスタが形成されないようにするため、ゲートメタル 3 9 0 は、各ポリシリコン膜 3 5 0 の配線領域 4 3 0 を避けるようにして形成される。

10

【 0 0 5 4 】

このようにして、検査用トランジスタ 4 1 0 が形成され、隣接する 3 の検査用トランジスタ 4 1 0 が、パッド接続コンタクト 3 1 0 及び検査配線接続コンタクト 3 2 0 の配列方向に千鳥配置される。いいかえれば、隣接する 3 の検査用トランジスタ 4 1 0 で構成される複数のトランジスタ列が千鳥配置され、パッド接続コンタクト 3 1 0 側から検査配線接続コンタクト 3 2 0 側をみると、隣接する 2 のトランジスタ列ごとに重なる。

【 0 0 5 5 】

次に、検査用トランジスタ 4 1 0 周辺の断面構造について説明する。図 4 及び図 5 に示すように、絶縁層 5 0 1 上にはポリシリコン層 3 0 2 が形成され、当該ポリシリコン層 3 0 2 上には絶縁層 5 0 2 を介してゲートメタル層 3 0 1 が形成される。当該ゲートメタル層 3 0 1 上には絶縁層 5 0 3 が形成される。当該絶縁層 5 0 3 上には S D メタル層 3 0 3 が形成され、パッド接続コンタクト 3 1 0 の部分では絶縁層 5 0 3、5 0 2 を貫通してポリシリコン層 3 0 2 上部と接触するよう構成される。

20

【 0 0 5 6 】

上述の隣接する 3 のポリシリコン膜 3 5 0 のトランジスタ形成領域 4 2 0 及び配線領域 4 3 0 は、ポリシリコン層 3 0 2 に形成される。そして、隣接する 3 のポリシリコン膜 3 5 0 のトランジスタ形成領域 4 2 0 上方を、絶縁層 5 0 2 を介して当該トランジスタ形成領域 4 2 0 を覆うように、ゲートメタル層 3 0 1 に形成されたゲートメタル 3 9 0 が形成される。このとき、図 5 に示したように、図 3 の V - V の断面からみると、ゲートメタル 3 9 0 がトランジスタ形成領域 4 2 0 上方に形成される。

30

【 0 0 5 7 】

上記の構成により、ポリシリコン膜 3 5 0 のトランジスタ形成領域 4 2 0 と、当該トランジスタ形成領域 4 2 0 上方に配置されたゲートメタル 3 9 0 によって検査用トランジスタ 4 1 0 が形成される。つまり、ポリシリコン層 3 0 2 とゲートメタル層 3 0 1 の 2 層により検査用トランジスタ 4 1 0 が形成される。

【 0 0 5 8 】

なお、ゲートメタル層 3 0 1 は、例えば、モリブデン等の導電性の金属で形成され、公知のリソグラフィ工程とエッチング工程を経てその形状が同図に示すように加工される。また、絶縁層 5 0 1、5 0 2、5 0 3 は、例えば、二酸化シリコン (  $\text{SiO}_2$  ) であり、CVD 法等によって成膜される。ポリシリコン層 3 0 2 は、例えば、非晶質シリコンが CVD 法によって成膜され、レーザアニールによって多結晶シリコンへと結晶化された後、公知のリソグラフィ工程とエッチング工程を経てその形状が図 3 乃至 5 に示すように加工されて形成される。S D メタル層も、例えば、同様に公知のリソグラフィ工程とエッチング工程を経てその形状が図 3 乃至 5 に示すように加工されて形成される。なお、S D メタル層 3 0 3 は、画素領域 2 0 1 の T F T のソースまたはドレイン電極と同じ金属で構成される。

40

【 0 0 5 9 】

また、公知のリソグラフィ工程とは、例えば、次の工程をいう。まず、フォトリジスト

50

を絶縁膜上に塗布し、該フォトレジスト上に、所定のパターンが形成されたフォトマスクを介して紫外線等を照射する。フォトマスク上のパターンに対応するパターンがフォトレジスト上に転写されると、紫外線等が照射される部分と照射されない部分が生じて、照射される部分のフォトレジストに化学反応が生じる。そして、現像プロセスにより、フォトレジストにおける化学反応が生じた部分、或いは、化学反応が生じなかった部分が除去されて、レジストパターンが形成されることとなる。

#### 【0060】

上記のようにして、本実施の形態の表示パネル200を構成することにより、パッド接続コンタクト310と検査配線接続コンタクト320間の限られたスペースを有効活用でき、トランジスタ形成領域420の幅をより広く確保できる。結果として検査用トランジスタ410の幅を広く確保できる。

10

#### 【0061】

具体的には、例えば、図3に示すように、左から1番目のトランジスタ形成領域420の左端から3番目のトランジスタ形成領域420の右端までの距離は、一番目のパッド接続コンタクト310及び検査配線接続コンタクト320の左端から3番目までのパッド接続コンタクト310及び検査配線接続コンタクト320の右端までの距離よりも大きく確保され、図11の場合と比べ検査用トランジスタ410の幅をより大きく確保できる。

#### 【0062】

例えば、ドライバの出力端子間の間隔に対応するパッドの配列方向のコンタクトの中心間の距離が15 $\mu$ mの場合、必要とされる検査用トランジスタの幅13 $\mu$ m以上を確保することができる。結果として、表示パネル200のQD点灯検査を適切に行うことができる。

20

#### 【0063】

なお、本実施の形態では、隣接する3の検査用トランジスタ410毎に千鳥配置される構成としたが、隣接する異なる数の検査用トランジスタ410が千鳥配置される構成としてもよい。特に、隣接する検査用トランジスタ410の数は、2以上であることが好ましく、また、4以下であることが好ましい。

#### 【0064】

また、本実施の形態では、パッド接続コンタクト310は、請求項の複数の第1のコンタクトに対応し、検査配線接続コンタクト320は、請求項の複数の第2のコンタクトに対応するものである。

30

#### 【0065】

##### [変形例]

図6は、本発明の実施形態の変形例を示す概略図である。当該変形例では、上記実施の形態と異なり、パッド接続コンタクト610及び検査配線接続コンタクト620は、パッド330の配列方向、つまり、図6の左右の方向に、それぞれ千鳥配置されている。また、検査用トランジスタ710は、1つの検査用トランジスタ710毎に、パッド330の配列方向に千鳥配置されている。更に、ゲートメタル配線690、691は、上記実施の形態と異なり、2本配置されている。なお、ゲートメタル配線690、691は、その一端で接続されていてもよい。

40

#### 【0066】

具体的には、例えば、図6に示すように、パッド接続コンタクト610及び検査配線接続コンタクト620は、左から偶数番目のパッド接続コンタクト610及び奇数番目の検査配線接続コンタクト620が順番に並んだコンタクト列810を形成するように、千鳥配置される。つまり、コンタクト列810は、偶数番目のパッド接続コンタクト610及び奇数番目の検査配線接続コンタクト620が順に配置されるよう形成される。このように並べられたコンタクト列810は間隔をもって配置されたゲートメタル配線690とゲートメタル配線961の間に配置される。

#### 【0067】

また、左から奇数番目のパッド接続コンタクト610は、コンタクト列810に対して

50

パッド 3 3 0 側に、パッド 3 3 0 の配列方向に並んで配置され、一方、左から偶数番目の検査配線接続コンタクト 6 2 0 は、コンタクト列 8 1 0 に対してパッド 3 3 0 と反対側に、パッド 3 3 0 の配列方向に並んで配置される。

【 0 0 6 8 】

奇数番目のパッド接続コンタクト 6 1 0 は、上記実施の形態と同様に、パッド 3 3 0 に接続されているが、偶数番目のパッド接続コンタクト 6 1 0 は、金属配線 8 2 0 で延長されてパッド 3 3 0 に接続されている。

【 0 0 6 9 】

各 R G B 検査用ドレイン線 6 6 0、6 6 1、6 6 2 は、検査配線接続コンタクト 6 2 0 に近い方から、順にパッド 3 3 0 の配列方向に、並列に形成されており、検査配線接続コンタクト 6 2 0 は、当該 R G B 検査用ドレイン線 6 6 0、6 6 1、6 6 2 に接続される。

10

【 0 0 7 0 】

具体的には、本変形例においては、例えば、図 6 に示すように、複数の検査配線接続コンタクト 6 2 0 のうち左から 1 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 1 は、R 検査用配線 6 6 0 から金属配線 8 3 1 を介して接続されている。

【 0 0 7 1 】

左から 2 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 2 は、図 6 の下方に隣接して形成されたコンタクト 7 0 1 へ金属配線 8 3 2 にて延長される。そして、当該コンタクト 7 0 1 からゲートメタル層に形成され且つ R 検査用配線 6 6 0 と絶縁状態で交差する配線横断線 8 4 2 でバイパスされ、G 検査用配線 6 6 1 に形成されたコンタクト 7 0 2 を通じて G 検査用ドレイン線 6 6 1 に接続される。

20

【 0 0 7 2 】

左から 3 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 3 は、2 番目と 4 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 2、6 2 4 の間に形成されたコンタクト 7 0 3 まで金属配線 8 3 3 で延長される。そして、当該コンタクト 7 0 3 に接続された配線横断線 8 4 3 にてバイパスされ、B 検査用配線 6 6 2 に形成されたコンタクト 7 0 4 を通じて B 検査用配線 6 6 2 に接続される。配線横断線 8 4 3 はゲートメタル層に形成され且つ R 検査用配線 6 6 0 および検査用配線 6 6 1 と絶縁状態で交差している。

【 0 0 7 3 】

4 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 4 は、図 6 下方に延長された金属配線 8 3 4 を介して R 検査用配線 6 6 0 に接続される。

30

【 0 0 7 4 】

5 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 5 は、4 番目と 6 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 4、6 2 6 の間に形成されたコンタクト 7 0 5 まで金属配線 8 3 5 で延長される。そして、当該コンタクト 7 0 5 に接続された配線横断線 8 4 5 にてバイパスされ、G 検査用配線 6 6 1 に形成されたコンタクト 7 0 6 を介して G 検査用配線 6 6 1 に接続される。配線横断線 8 4 5 はゲートメタル層に形成され且つ R 検査用配線 6 6 0 と絶縁状態で交差している。

【 0 0 7 5 】

6 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 6 は、図 6 の下方に隣接して形成されたコンタクト 7 0 7 に金属配線 8 3 6 にて延長される。そして、当該コンタクト 7 0 7 から配線横断線 8 4 6 でバイパスされ、B 検査用配線 6 6 2 に形成されたコンタクト 7 0 8 を通じて B 検査用配線 6 6 2 に接続される。配線横断線 8 4 6 はゲートメタル層に形成され且つ R 検査用配線 6 6 0 および検査用配線 6 6 1 と絶縁状態で交差している。

40

【 0 0 7 6 】

以下順に 7 番目以降のコンタクトは、1 番目から 6 番目の検査配線接続コンタクト 6 2 1 乃至 6 2 6 と同様に、各 R G B 検査用配線 6 6 0、6 6 1、6 6 2 に接続される。つまり、コンタクト列 8 1 0 を形成する奇数番目の検査配線接続コンタクト 6 2 6 は、金属配線 8 3 0 により延長されて R G B 検査用配線 6 6 0、6 6 1、6 6 2 に接続されることとなる。各ポリシリコン膜 6 5 0 から各検査用配線 6 6 0、6 6 1、6 6 2 に向かって延び

50

る金属配線 830 (831、832、833、834、835、836) は S D メタル層 750 に形成される。

【0077】

ここで、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 に接続される各金属配線 820、830 の幅は、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 の幅よりも狭い。

【0078】

なお、各 R G B 検査用配線 660、661、662 の位置やその接続方法は各 R G B 検査用配線 660、661、662 が混線しないように S D メタル層に形成した金属配線やゲートメタル層に形成した配線、コンタクト等を介して接続されればよく、図 6 に示した接続形態に限定されるものではない。

【0079】

各パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 の間は、それぞれポリシリコン膜 650 で接続される。上述したように各パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 はそれぞれ千鳥配置されるため、ポリシリコン膜 650 もパッド 330 の配列方向に千鳥配置されることとなる。

【0080】

各ポリシリコン膜 650 は、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 に接続される部分である配線領域 670 と、当該配線領域 670 より広い幅を有するトランジスタ形成領域 630 で形成される。また、トランジスタ形成領域 630 の幅は、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 の幅よりも広い。なお、当該変形例では、上記実施形態と異なり、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 と接続される配線領域 670 の幅は、略同一である。

【0081】

2 本のゲートメタル配線 690、691 は、各ポリシリコン膜 650 のトランジスタ領域 630 を横切るように形成されることにより、検査用トランジスタ 710 が形成される。具体的には、ゲートメタル配線 690 は、左から奇数番目のパッド接続コンタクト 610 と検査配線接続コンタクト 620 の間に形成されたポリシリコン膜 650 のトランジスタ領域 630 と左から偶数番目の金属配線 820 を横切るように配置される。

【0082】

一方、ゲートメタル配線 691 は、左から偶数番目のパッド接続コンタクト 610 と検査配線接続コンタクト 620 の間に形成されたポリシリコン膜 650 のトランジスタ領域 630 と左から奇数番目の金属配線 830 (831、833、835) を横切るように配置される。結果として、パッド 330 の配列方向に千鳥配置された複数の検査用トランジスタ 710 が、ゲートメタル配線 690、691 に沿って形成される。次に、検査用トランジスタ 410 周辺の断面構造について説明する。上記実施の形態と同様に、図 7 及び図 8 に示した図 6 の VII - VII 断面の拡大図及び VIII - VIII 断面の拡大図に示すように、絶縁層 721 上にポリシリコン層 730 が形成され、当該ポリシリコン層 730 上に絶縁層 722 を介してゲートメタル層 740 が形成される。当該ゲートメタル層 740 上には更に絶縁層 723 が形成され、その上に S D メタル層 750 が形成される。

【0083】

上記実施の形態と同様に、ポリシリコン膜 650 は、ポリシリコン層 730 に形成され、ゲートメタル配線 690、691 はゲートメタル層 740 で形成される。また、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620、金属配線 820 等は S D メタル層 750 に形成される。なお、各層は上記実施の形態と同様の材質で形成され、また、同様の方法により、同図に示した形状が形成される。

【0084】

図 7 に示した図 6 の VII - VII 断面図からみると、ゲートメタル配線 690 はゲートメタル層 740 に形成され、ポリシリコン層 730 に位置するポリシリコン膜 650 のトランジスタ形成領域 630 の上方を、当該トランジスタ形成領域 630 を覆うようにして形成

10

20

30

40

50

される。このとき、図 8 に示した図 6 のVIII - VIII断面図からみると、ゲート金属配線 690 は、ポリシリコン膜 650 のトランジスタ形成領域 630 の一部の上方に形成される。同様に、ゲート金属 691 も、ポリシリコン膜 650 のトランジスタ形成領域 630 の上方を、当該トランジスタ形成領域 630 を覆うように形成される。

#### 【0085】

上記の構成により、ポリシリコン膜 650 のトランジスタ形成領域 630 を横切るようにして形成されたゲート金属配線 690、691 によって、各検査用トランジスタ 710 が形成される。つまり、ポリシリコン層 730 とゲート金属層 740 の 2 層で各検査用トランジスタ 710 が形成される。

#### 【0086】

上記のような構成によれば、千鳥配置された各検査用トランジスタ 710 は、コンタクトに接続された金属配線 2 つ分の幅、例えば、図 6 の偶数番目のパッド接続コンタクト 610 に接続された金属配線 820 間の幅まで、トランジスタ形成領域 630 の幅を確保することができる。また、ポリシリコン膜 650 同士のショート等を考慮に入れないとすれば、コンタクト 2 つ分の間の距離、例えば図 6 の偶数番目のパッド接続コンタクト 610 の中心間の距離まで、トランジスタ形成領域 630 の幅を確保することができる。

#### 【0087】

また、上記のようにコンタクト列 810 が形成されるようパッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 を千鳥配置することにより、パッド接続コンタクト 610 及び検査配線接続コンタクト 620 間の限られたスペースに、より効率的に検査用トランジスタ 710 を確保できる。

#### 【0088】

更に、本変形例では、上記実施形態のように、各配線領域 670 の幅は、各パッド接続コンタクト 610 間または各検査配線接続コンタクト 620 間の幅よりも狭くする必要がなく、より効率的に検査用トランジスタ 710 の幅を確保することもできる。

#### 【0089】

具体的には、例えば、ドライバの出力端子間の間隔に対応するパッドの配列方向のコンタクトの中心間の距離が、 $15\mu\text{m}$  の場合、 $22\mu\text{m}$  の検査用トランジスタの幅が確保でき、必要とされる検査用トランジスタの幅  $13\mu\text{m}$  以上を確保することができる。

#### 【0090】

なお、当該変形例では、パッド接続コンタクト 610 が請求項の複数の第 1 のコンタクトに、検査配線接続コンタクト 620 は請求項の複数の第 2 のコンタクトに対応する。

#### 【0091】

なお、本発明は液晶表示パネルに限られず、例えば、有機 EL 表示パネルなど他の形式の表示パネルに適用できる。また、本発明は、上述した実施の形態及び変形例に限定されるものではなく変形可能であり、上記の構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成で置き換えることができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0092】

101 TFT 基板、102 対向基板、103 ドライバ、150 パッド接続コンタクト、160 検査配線接続コンタクト、200 表示パネル、310 パッド接続コンタクト、320 検査配線接続コンタクト、302 ポリシリコン層、350 ポリシリコン膜、410 検査用トランジスタ、420 トランジスタ形成領域、430 配線領域、610 パッド接続コンタクト、620 検査配線接続コンタクト、690、691 ゲート金属、710 検査用トランジスタ、630 トランジスタ形成領域、670 配線領域、650 ポリシリコン膜、721 絶縁層、730 ポリシリコン層、740 ゲート金属層、900 表示パネル、902 検査用トランジスタ、903 画素領域部、905、906、907 RGBドレイン線検査用端子、920 RGBスイッチ、930 検査用トランジスタ。

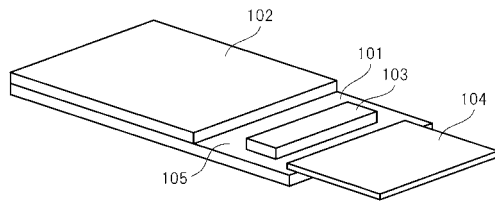
10

20

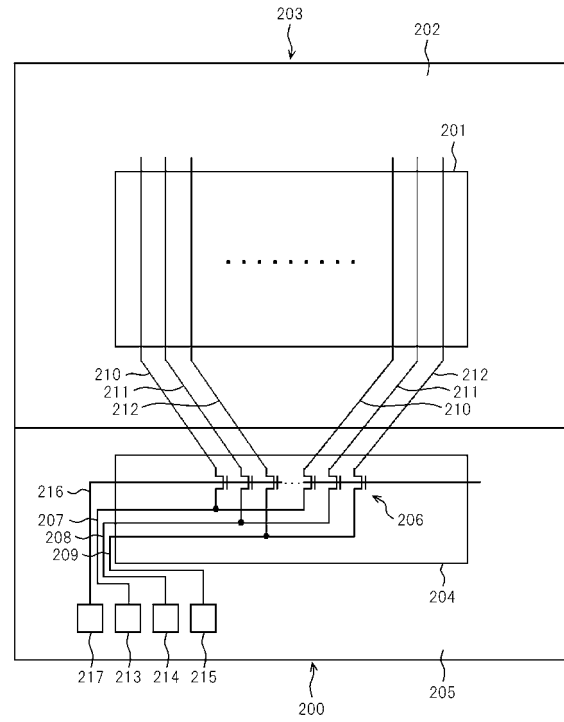
30

40

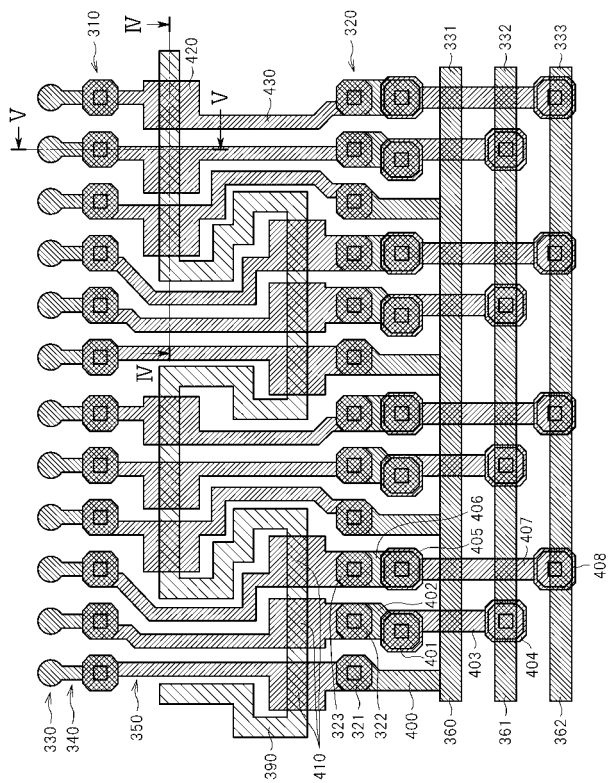
【図 1】



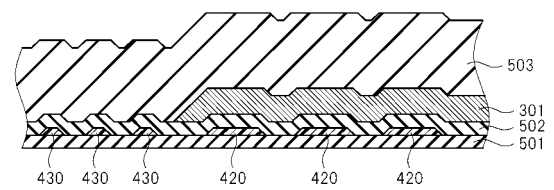
【図 2】



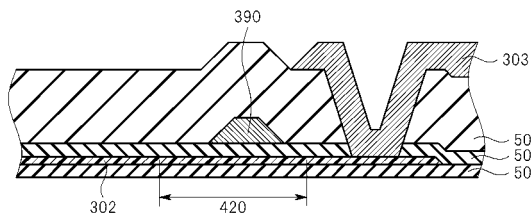
【図 3】



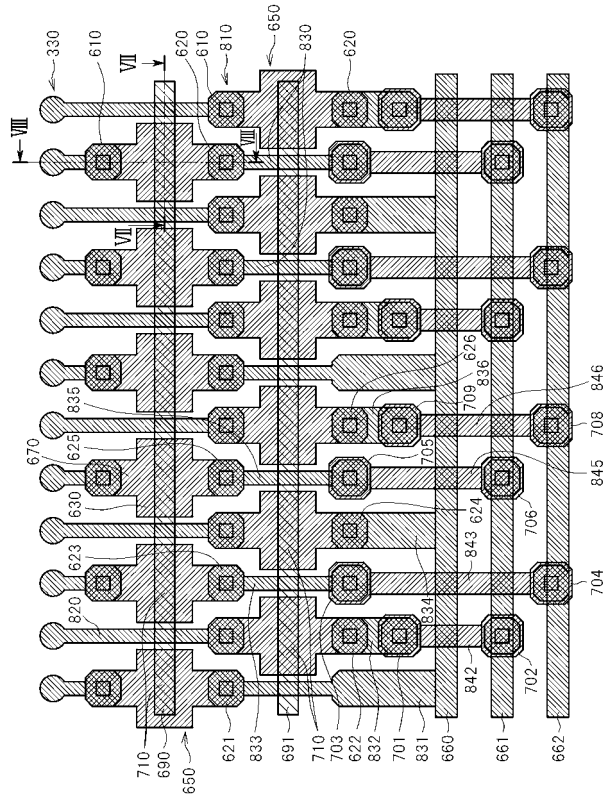
【図 4】



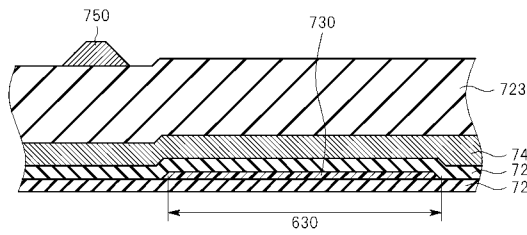
【図 5】



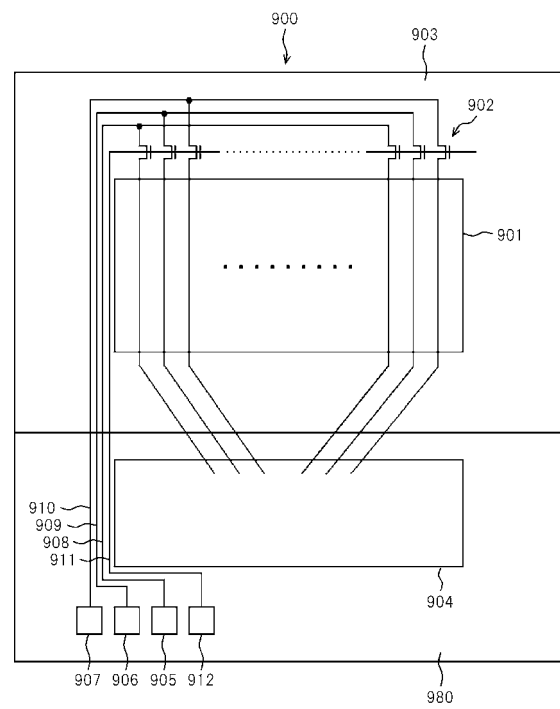
【図 6】



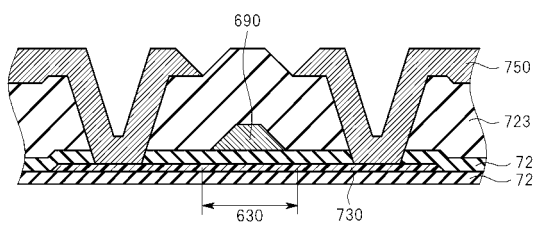
【図 7】



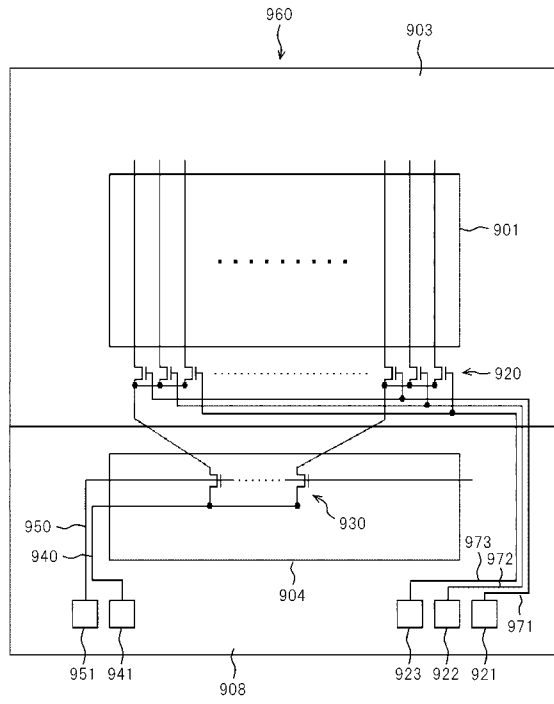
【図 9】



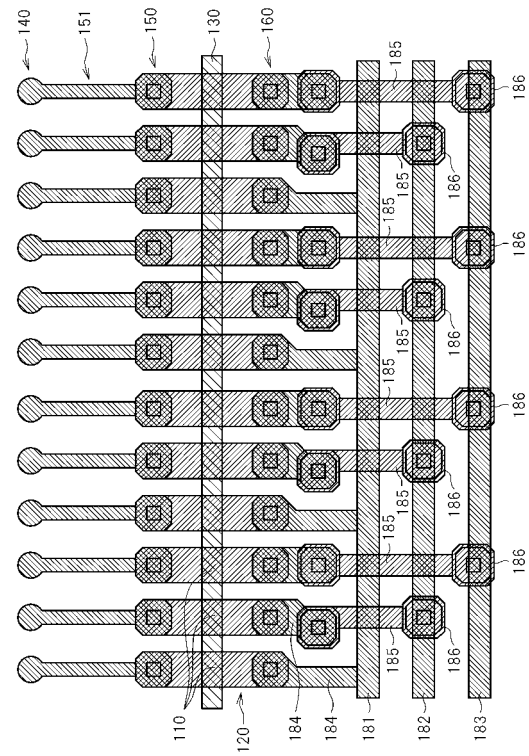
【図 8】



【図 10】



【図 11】





---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 F 9/00 3 5 2

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 4 5 8 4 9 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 9 - 1 9 8 5 9 0 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 8 - 0 1 5 3 7 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 9 - 0 9 2 6 9 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 9 - 0 2 0 1 9 9 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 9 - 1 9 8 8 7 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 3 0  
 9 / 3 0 7 - 9 / 4 6  
 H 0 1 L 2 7 / 3 2  
 G 0 9 F 9 / 0 0  
 G 0 2 F 1 / 1 3  
 1 / 1 3 7 - 1 / 1 4 1  
 G 0 2 F 1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 4 5  
 1 / 1 3 5 - 1 / 1 3 6 8