

DISPLAY DEVICE

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device that achieves a narrow frame and an enlarged display region. SOLUTION: A display device including a plurality of external connectors respectively located on a plurality of contact holes defined in an interlayer insulating film to expose parts of common wirings.

Claims

1. A display device comprising:

unit pixels each connected to one of intersections of scanning lines and signal lines arranged on an insulating substrate perpendicular to each other via switching elements;

a scanning line drive circuit formed in a same process as the switching elements arranged on the insulating substrate along a side of the substrate and driving the scanning line;

a signal line drive circuit formed in the same process as the switching elements arranged on the insulating substrate along another side of the substrate and driving the signal line;

a common wiring for supplying power to the scanning line drive circuit and a common wiring for supplying power to the signal line drive circuit;

an interlayer insulating film for insulating each of the common wirings; and

a plurality of external connection terminals respectively located on a plurality of contact holes provided in the interlayer insulating film to expose part of each of the common wirings.

2. The display device according to claim 1, wherein the plurality of external connection terminals are arranged substantially linearly on the side of the insulating substrate on which the scanning line drive circuit or the signal line drive circuit is arranged.

3. The display device according to claim 1, wherein a flexible wiring substrate is connected to the plurality of external connection terminals.

4. The display device according to claim 3, wherein the flexible wiring substrate is bent outside the insulating substrate rather than a plane formed by the substrate.

5. The display device according to claim 3, wherein the flexible wiring substrate is connected to the plurality of external connection terminals via an anisotropic conductive film.

Detailed Description

[0001]

[Technical field of the invention] The present invention relates to a display device including an insulating substrate provided with an external connection terminal thereon for connecting to the outside.

[0002]

[Prior art] With the development of information society, a flat display having a large display capacity and capable of displaying color is required. A liquid crystal display device (LCD) capable of relatively easily obtaining color display by combining a color filter and a light source is suitable for the flat display, and particularly, a TFT-LCD that controls on-off operation of liquid crystals by a thin film transistor (TFT) provided in each pixel of a liquid crystal display device is rapidly spreading. In general, amorphous Si TFTs (a-Si TFTs) that can be formed on a glass substrate at a low temperature have been used as TFTs, but recently, attempts have been made to reduce the manufacturing cost by integrating and in-building a drive circuit for driving a liquid crystal display element on the glass substrate using polycrystalline Si TFTs (p-Si TFTs) in which the mobility of carriers of transistors is higher than that of amorphous Si TFTs.

[0003]

Here, a configuration of a liquid crystal display element in which a drive circuit for driving a liquid crystal display element is integrated and built in on a glass substrate using polycrystalline Si-type TFTs (p-Si-type TFTs) will be described with reference to FIGs. 8 to 10.

[0004]

As shown in FIG. 8, the liquid crystal display element 80 including a transparent insulating substrate such as glass has a rectangular display region 81, and drive circuits 12x and 12y that drive the liquid crystal display element 80 are integrated and built in a periphery of the display region 81. Power or input and output signals supplied to the drive circuits 12x and 12y are connected to an external connection terminal group 83 formed at an end portion of the liquid crystal display element 80 by wiring groups 82a and 82b provided in the liquid crystal display element 80. Further, as shown in FIG. 9, the wiring groups 82a and 82b and the external connection terminal group 83 are patterned as a same conductor layer, and the external connection terminal group 83 is connected to an external circuit not shown. Note that, as the external circuit, there are a control circuit that control the drive circuits 12x and 12y, a power

supply circuit, and the like, and the connection between the external connection terminal group 83 and the external circuit is made by connecting the external connection terminal group 83 and the flexible substrate 85 including the external circuit via an anisotropic conductive film 84 (ACF), as illustrated in FIG. 10.

[0005]

[Problem to be solved by the invention] In recent years, there has been an increasing demand for miniaturization of liquid crystal display devices, and in order to respond to the demand, it has been attempted to reduce the size of a non-display region (frame) of the liquid crystal display device.

[0006]

However, as described above, on a side of the liquid crystal display element 80 having the external connection terminal group 83 connected to the external circuit, the wiring groups 82a and 82b and the external connection terminal group 83 for transmitting power or input and output signals to the drive circuits 12x and 12y need to be formed on a substrate such as glass, and the wiring groups 82a and 82b and the external connection terminal group 83 are formed as the same conductor layer, and thus, the substrate needs a region to dispose the wiring groups 82a and 82b from the drive circuits 12x and 12y to the external connection terminal group 83 and a region to dispose the external connection terminal group 83. Therefore, since an area to which the external circuit of the liquid crystal display element is connected cannot be reduced, there is a problem that it is difficult to reduce the size of the non-display area (frame) of the liquid crystal display device. The present invention has been made in view of the above-described conventional example, and an object of the present invention is to provide a display device that achieves a narrow frame and an enlarged display region.

[0007]

[Means to solve the problem] A display device according to the present invention comprises unit pixels each connected to one of intersections of scanning lines and signal lines arranged on an insulating substrate perpendicular to each other via switching elements; a scanning line drive circuit formed in a same process as the switching elements arranged on the insulating substrate along a side of the substrate and driving the scanning line; a signal line drive circuit formed in the same process as the switching elements arranged on the insulating substrate along another side of the substrate and driving the signal line; a common wiring for supplying power to the scanning line drive circuit and a common wiring for supplying power to the signal line drive circuit; an interlayer insulating film for insulating each of the common wirings; and a plurality of external connection terminals respectively located on a plurality of contact holes provided in the interlayer insulating film to expose part of each of the common wirings.

[0008]

According to the display device of the present invention, by providing the through holes exposing the part of each of the plurality of common wirings in the interlayer insulating film covering the plurality of common wirings connected to the scanning line drive circuit or the signal line drive circuit and connecting the common wirings and the external connection terminals via the through holes, the common wirings and the external connection terminals can be three-dimensionally arranged, and thus the area of the insulating substrate region required for arranging the common wirings and the external connection terminals can be reduced, and efficient arrangement of the common wirings and the external connection terminals for the insulating substrate can be realized. Therefore, it is possible to easily achieve miniaturization of the insulating substrate, enlargement of the display region, and the like.

[0009]

In the display device according to the present invention, the relationship between the common wiring connected to the scanning line drive circuit or the signal line drive circuit formed on the insulating substrate and the insulating substrate can take any arrangement under the condition that the common wiring is connected to the scanning line drive circuit or the signal line drive circuit, but is usually disposed on the insulating substrate.

The interlayer insulating film may simultaneously cover the insulating substrate when covering the common wiring.

Further, the size and the form of the through hole connecting the common wiring and the external connection terminals can be appropriately configured according to requirement, and can be formed by etching the interlayer insulating film, for example. Thus, the common wiring and the external connection terminals are connected through the through holes, while a region not involved in connection of the common wiring and a region not involved in connection of the external connection terminals are present with an interlayer insulating film interposed therebetween. Furthermore, if the common wiring, the interlayer insulating film, the through holes, and the external connection terminals are formed simultaneously with the formation of the scanning line drive circuit and the signal line drive circuit, the manufacturing process of the display device is not increased, and thus the economic efficiency can be further improved.

[0010]

Further, each of the external connection terminals connected to the common wirings through the through holes can be disposed at any positions of the insulating substrate, but it is more preferable that the external connection terminals are arranged substantially linearly on the side of the insulating substrate on which the scanning line drive circuit or the signal line drive circuit is disposed, because efficient disposition of the external connection terminals for the insulating substrate can be realized. Further, a flexible wiring substrate can be connected to each external connection terminal, but at this time, it is more preferable to bend the flexible wiring substrate outside the insulating substrate rather than a plane formed by the substrate, since the size of the

non-display region (frame) of the display device can be further reduced. The flexible wiring substrate and each external connection terminal are usually connected via an anisotropic conductive film, although the method of connecting the flexible wiring substrate and each external connection terminal is not limited to any method.

[0011]

In the present invention, various substrates such as a ceramic substrate and a glass substrate can be used as the insulating substrate, and a glass substrate used for a liquid crystal display element can be suitably applied. In addition, various conductors such as aluminum and indium tin oxide (ITO) can be suitably used as the common wiring and the external connection terminals, and configuration according to situation is possible. Further, an insulating material such as an acrylic resin can be suitably used as the interlayer insulating film, and the interlayer insulating film can be formed by applying the insulating material to the insulating substrate by spin coating.

[0012]

In addition, in view of stable operation of the circuit, low power consumption, and an appropriate circuit scale, the scanning line drive circuit and the signal line drive circuit formed on the insulating substrate are generally configured as a static circuit consisting of CMOS. FIG. 7 shows a cross section of a p-Si CMOS-TFT used as a scanning line drive circuit and a signal line drive circuit. As shown in FIG. 7, the p-Si CMOS-TFT 70 is composed of an N-channel TFT 71 and a P-channel TFT 72, and both adopt a self-aligned structure to minimize parasitic capacitance of the TFT, thereby enabling high-speed operation. The p-Si type TFT can be formed by a high-temperature process using a thermal oxidation gate insulating film or a low-temperature process aiming at further lowering the temperature following the LSI technology, and common wirings and an external connection terminals can be formed simultaneously with the process. Note that the LDD structure is also adopted for the scanning line drive circuit and the signal line drive circuit to improve the drain breakdown voltage of the TFT and for further miniaturization, thereby achieving a higher-speed operation.

[0013]

[Embodiment of the invention] An embodiment of the present invention will be described in detail below with reference to the drawings.

[0014]

FIG. 1 is a view schematically showing an embodiment of a display device according to the present invention from a display surface side of a liquid crystal display element, and FIG. 2 is a view showing a configuration of an equivalent circuit of the liquid crystal display element.

[0015]

As shown in FIG. 1, the liquid crystal display element 10 has a rectangular display region 11, and drive circuits 12x and 12y that drive the liquid crystal display element 10 are integrated and built in a periphery of the display region 11. In addition, in a region outside the drive circuit 12y, an external connection terminal group 14 including external connection terminals that supply a power supply voltages to the drive circuit 12x and external connection terminals that supply power supply voltages to the drive circuit 12y is arranged in a row. As shown in FIG. 1, the external connection terminals at a center of the external connection terminal group 14 are connected to the drive circuit 12y, while the external connection terminals at both ends of the external connection terminal group 14 are respectively connected to the drive circuit 12x that faces them with the display region 11 interposed therebetween. As shown in FIG. 2, the liquid crystal display element 10 is composed of three parts of an active matrix unit 19 including a storage capacitor 15, liquid crystals 16, scanning lines 17a to 17b and data lines 18a to 18b, and driving circuits 12x and 12y, and here, the driving circuit 12x supplies image signals to the data lines 18a to 18b, and the driving circuit 12y supplies scanning signals to the scanning lines 17a to 17c. In the active matrix unit 19 constituting the display region 11 in FIG. 1, for example, pixel TFTs made of p-Si type TFTs are arranged at intersections of the scanning lines 17a to 17c and the data lines 18a to 18b that are perpendicular to each other, and an image signal is written into the liquid crystal capacitance and the storage capacitor 15 via the pixel TFT, and charges are held until a new image signal is written next. The drive circuit 12x includes a video line 20 to which the image signals V1, V2, and V3 are applied, a sampling circuit 21 that writes the image signals of the video line 20 to the data lines, and a shift register 22 that controls operation timings of the sampling circuit 21. The drive circuit 12y applies a selection pulse sent from the shift register 23 to the scanning line via the buffer 24. Note that each of the drive circuit 12x and the drive circuit 12y including the shift register and the sampling circuit is constituted by TFTs formed by the same process as the pixel TFTs.

[0016]

FIG. 3 shows a cross section taken along line A-B in FIG. 1.

[0017]

As shown in FIG. 3, the wiring group 13a formed on the array substrate 25 and connected to the drive circuit 12x is covered with the interlayer insulating film 27, and the wiring 28 of the the wiring group 13a and the external connection terminal 29 are electrically connected to each other via the contact hole 30. In FIG. 3, the external connection terminal 29 connected to the wiring 28 is arranged to cover all wirings of the wiring group 13a, but a plurality of terminals each connected to one different wiring may be arranged in a parallel manner along the A-B direction in FIG. 1. In this case, the arrangement density of the terminals in the extending direction of the drive circuit 12y can be reduced.

[0018]

Next, a step of forming the external terminal will be described together with a step of forming the TFT on the array substrate.

[0019]

First, non-doped p-Si 31 was formed on the array substrate, and a gate insulating film 32 was formed thereon by a plasma CVD (PCVD) method (FIG. 4(a)). Next, a gate electrode 33 made of molybdenum was formed (FIG. 4(b)), and then the non-doped p-Si 31 was doped with impurities using the gate electrode 33 as a mask (FIG. 4(c)). Thereafter, the interlayer insulating film 34 and an aluminum layer were formed, and patterned by PEP process to form the drain electrode 35, the source electrode 36, and the wiring group 37 integrated with the signal line in the same process (FIG. 4(d)). Finally, an interlayer insulating film 38 was formed thereon by spin coating of acrylic resin or the like, through holes 39 and 40 were formed at predetermined positions, and an ITO film was formed thereon and patterned to form pixel electrodes 41 and terminals 42 (FIG. 4(e)). Therefore, since the external terminals can be formed by performing film formation and pattern formation simultaneously with the formation of the pixel portion and the drive circuits, it is not necessary to newly add manufacturing process of the liquid crystal display element 10.

[0020]

FIG. 5 shows an example in which an anisotropic conductive film 43 is used to connect the terminal group 14 including the terminal 29 formed in the liquid crystal display element 10 to an external circuit, and the flexible substrate 44 and the terminal group 14 including the terminal 29 are connected by heating and pressing.

In FIG. 5, the flexible substrate 44 is mounted by being bent in the vicinity of a connection portion between the flexible substrate 44 and the terminal group 14 including the terminal 29, and the frame of the liquid crystal display device has the minimum size, therefore the size is reduced. Note that, although FIG. 5 illustrates an example of connection using an anisotropic conductive film, a method of connecting the flexible substrate 44 and the terminal group 14 including the terminal 29 may be heat sealing, silver paste, or the like.

[0021]

FIG. 6 is a view schematically showing another embodiment of the display device according to the present invention from the display surface side of the liquid crystal display element. In the liquid crystal display element 45 shown in FIG. 6, drive circuits 47a and 47d for driving scanning lines are arranged on two short sides of the liquid crystal display element 45, and drive circuits 47b and 47c for driving signal lines are divided into two parts on a long side of the liquid crystal display element 45. The external connection terminal group 49 connected to the drive

circuit is disposed outside the drive circuits 47b and 47c that drive the signal lines. The structure of the external connection terminal of the external connection terminal group 49 is the same as that of the display device shown in FIG. 1. Therefore, the cross section taken along line C-D in FIG. 6 has the same configuration as the cross section shown in FIG. 3. In addition, since the external connection terminal can be formed by forming a film and patterning simultaneously with the formation of the pixel portion and the drive circuit, it is not necessary to newly add manufacturing process of the liquid crystal display element 45, and it is possible to obtain a display device excellent in economic efficiency.

[0022]

[Effect of the invention] As described above in detail, according to the display device of the present invention, it is possible to provide a display device that achieves a narrow frame and an enlarged effective display region (frame).

[0023]

Brief Description of the Drawings

[0024]

FIG. 1 is a view schematically showing an embodiment of a display device according to the present invention from a display surface side of a liquid crystal display element.

[0025]

FIG. 2 is a diagram showing a configuration of a liquid crystal display element of the display device shown in FIG. 1.

[0026]

FIG. 3 is a cross-sectional view taken along line A-B of FIG. 1.

[0027]

FIG. 4 is a diagram illustrating a process of forming the external connection terminal together with a process of forming the TFT on the array substrate.

[0028]

FIG. 5 is a diagram illustrating an example in which the flexible substrate 39 and the terminal group 14 including the terminal 29 are connected by heating and pressing.

[0029]

FIG. 6 is a view schematically showing another embodiment of a display device according to the present invention from the display surface side of a liquid crystal display element.

[0030]

FIG. 7 is a cross-sectional view of a p-Si CMOS-TFT used as a driving circuit.

[0031]

FIG. 8 is a diagram showing a configuration of a liquid crystal display element in which a drive circuit for driving a liquid crystal display device is integrated and built in on a glass substrate.

[0032]

FIG. 9 is a diagram showing a configuration of a liquid crystal display element in which a drive circuit for driving a liquid crystal display element is integrated and built in on a glass substrate.

[0033]

FIG. 10 is a diagram showing a configuration of a liquid crystal display element in which a drive circuit for driving a liquid crystal display device is integrated and built in on a glass substrate.

[0034]

Description of Reference Symbols

[0035]

10, 80: liquid crystal display element 11, 81: display region 12x, 12y: drive circuit 13 a, 13 b, 82a, 82b, 37: wiring group 14, 83: external connection terminal group 15: storage capacitor 16: liquid crystals 17 a, 17 b: scanning line 18 a, 18 b: data line 19: active matrix unit 20: video line 21: sampling circuit 22, 23: shift register 24: buffer 25: array substrate 26: color filter substrate 27, 34, 38, 75: interlayer insulating film 28: wiring 29, 42: terminal 30, 39, 40: through hole 31:

non-doped p-Si 32: gate insulating film 33: gate electrode 35: drain electrode 36: source electrode 41: pixel electrode 43, 84: anisotropic conductive film 44, 85: flexible substrate 45: liquid crystal display element 46: display unit 47a to 47d: drive circuit 48a to 48b: wiring group 49: terminal group 70: p-Si TFT 72 a, 73: gate electrode 74: CMOS channel 73 a, 74: gate electrode 74: gate electrode

Declaration Under 28 U.S.C. § 1746

I, Angela Huang, am fluent in both the Japanese and English languages, and hereby certify that the English texts attached hereto are, to the best of my ability, knowledge, and belief, accurate, true, complete, and correct translation of the original document: Japanese Patent Application Publication No. H10282522A. I understand that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both (18 U.S.C. § 1001).

I certify under penalty of perjury that the foregoing is true and correct.

Executed on: 2022.12.28

By: Angela Huang

(Angela Huang)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-282522

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/136
1/1345
G 0 9 F 9/00

識別記号
5 0 0
3 4 8

F I
G 0 2 F 1/136
1/1345
G 0 9 F 9/00 3 4 8 U

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-91074

(22)出願日 平成9年(1997)4月9日

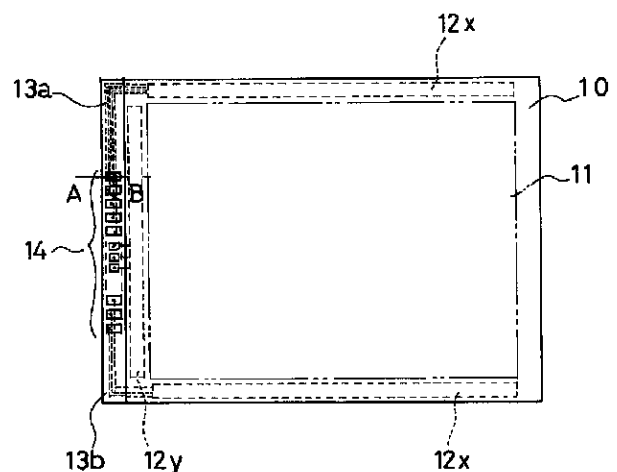
(71)出願人 000221339
東芝電子エンジニアリング株式会社
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1
(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72)発明者 足立 佳正
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内
(72)発明者 羽成 淳
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 狭額縁化を達成し、表示領域の拡大を達成した表示装置を提供すること。

【解決手段】 共通配線の一部を露出するよう層間絶縁膜に設けられた複数のコンタクトホール上にそれぞれ位置する複数の外部接続を備えた表示装置による。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板上に互いに直交して配置された走査線および信号線の各交点部分にスイッチング素子を介して接続された単位画素と、前記絶縁基板上に該基板の一辺に沿って配置されるよう前記スイッチング素子と同一工程で形成され、前記走査線を駆動する走査線駆動回路と、前記絶縁基板上に該基板の他の辺に沿って配置されるよう前記スイッチング素子と同一工程で形成され、前記信号線を駆動する信号線駆動回路と、前記走査線駆動回路に給電する共通配線および前記信号線駆動回路に給電する共通配線と、前記共通配線の各々を絶縁する層間絶縁膜と、前記各々の共通配線の一部を露出するよう前記層間絶縁膜に設けられた複数のコンタクトホール上にそれぞれ位置する複数の外部接続端子と、を具備したことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記走査線駆動回路または前記信号線駆動回路が配置された前記絶縁基板の一方の辺には、前記複数の外部接続端子がほぼ直線状に配列されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 前記複数の外部接続端子には、フレキシブル配線基板が接続されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】 前記フレキシブル配線基板は、前記絶縁基板の外方で、該基板の形成する平面よりも折り曲げられていることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】 前記フレキシブル配線基板は、異方性導電膜を介して前記複数の外部接続端子と接続されていることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、外部との接続を担う外部接続端子を絶縁基板上に備えた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 情報化社会の進展に伴い、表示容量が大きくカラー表示が可能な平面ディスプレイが要求されている。該平面ディスプレイとしては、カラーフィルタと光源とを組み合わせることによりカラー表示を比較的容易に得ることが可能な液晶表示装置(LCD)が適しており、とりわけ、液晶表示素子の各画素に設けられた薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:TFT)で液晶のオン・オフ動作を制御するTFT-LCDが急速に普及している。一般に、TFTとしては、ガラス基板上に低温で形成できるアモルファスSi型TFT(a-Si型TFT)が用いられてきたが、最近では、アモルファスSi型TFTに比べてトランジスタのキャリアの移動度が大きな多結晶Si型TFT(p-Si型TFT)を用いて、液晶表示素子を駆動する駆動回路をガラス基板上に集積および内蔵することにより、製造コストの低減等を図る試みが

なされている。

【0003】 ここで、多結晶Si型TFT(p-Si型TFT)を用いて、液晶表示素子を駆動する駆動回路をガラス基板上に集積および内蔵した液晶表示素子の構成を、図8～図10を用いて説明する。

【0004】 図8に示したように、ガラス等の透明な絶縁基板を備えた液晶表示素子80は、矩形状の表示領域81を有しており、表示領域81の周辺には、液晶表示素子80を駆動する駆動回路12xおよび12yが集積・内蔵されている。また、駆動回路12xおよび12yへの電源や入出力信号は、液晶表示素子80に設けられた配線群82aおよび82bにより、液晶表示素子80の端部に形成された外部接続端子群83に結線されている。さらに、配線群82aおよび82bおよび外部接続端子群83は、図9に示すように、同一の導体層としてパターンが形成されており、外部接続端子群83は不図示の外部回路と接続されている。なお、外部回路としては、駆動回路12xおよび12yを制御する制御回路や電源回路等があり、外部接続端子群83と外部回路との接続は、図10に示すように、異方性導電膜84(ACF: Anisotropic Conductive Film)を介して、外部接続端子群83と外部回路を備えたフレキシブル基板85とを接続することによりなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年、液晶表示装置の小型化への要求がますます高まっており、該要求に答えるために、液晶表示装置の非表示領域(額縁)の寸法を小さくすることが試みられている。

【0006】 しかしながら、上述したように、液晶表示素子80の外部回路と接続する外部接続端子群83を有する側においては、駆動回路12xおよび12yへの電源や入出力信号を伝達するための配線群82a、82bと外部接続端子群83とをガラス等の基板上に形成する必要があり、配線群82a、82bと外部接続端子群83とを同一の導体層として形成していたため、該基板には、駆動回路12xおよび12yから外部接続端子群83への配線群82a、82bを配置する領域と外部接続端子群83を配置する領域とが各々必要であった。したがって、液晶表示素子の外部回路を接続する領域を縮小することができないため、液晶表示装置の非表示領域(額縁)の寸法を小さくすることが困難であるという問題があった。本発明は、上記従来例に鑑みてなされたもので、狭額縁化を達成し、表示領域の拡大を達成した表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る表示装置は、絶縁基板上に互いに直交して配置された走査線および信号線の各交点部分にスイッチング素子を介して接続された単位画素と、前記絶縁基板上に該基板の一辺に沿って配置されるよう前記スイッチング素子と同一工程で

形成され、前記走査線を駆動する走査線駆動回路と、前記絶縁基板上に該基板の他の辺に沿って配置されるよう前記スイッチング素子と同一工程で形成され、前記信号線を駆動する信号線駆動回路と、前記走査線駆動回路に給電する共通配線および前記信号線駆動回路に給電する共通配線と、前記共通配線の各々を絶縁する層間絶縁膜と、前記各々の共通配線の一部を露出するよう前記層間絶縁膜に設けられた複数のコンタクトホール上にそれぞれ位置する複数の外部接続端子とを具備したことを特徴としている。

【0008】本発明に係る表示装置によれば、走査線駆動回路または信号線駆動回路と接続された複数の共通配線を被覆した層間絶縁膜に該複数の共通配線のそれぞれ一部を露出するスルーホールを設け、該スルーホールを介して共通配線と外部接続端子とをそれぞれ接続することにより、共通配線および外部接続端子を立体的に配置できるので、共通配線および外部接続端子の配置に要する絶縁基板の領域の面積を縮小するとともに、絶縁基板に対して共通配線および外部接続端子の効率的な配置を実現することが可能となる。したがって、絶縁基板の小型化や表示領域の大型化等を容易に達成することができる。

【0009】本発明に係る表示装置において、絶縁基板上に形成された走査線駆動回路または信号線駆動回路と接続された共通配線と絶縁基板との関係は、該共通配線が走査線駆動回路または信号線駆動回路と接続された条件の下でいかなる配置の形態をとることもできるが、通常は、絶縁基板上に配置される。また、層間絶縁膜は、共通配線を被覆する際に絶縁基板を同時に被覆してもよい。さらに、共通配線と外部接続端子とを接続するスルーホールは、その大きさや形態を要請に応じて適宜設定可能であり、例えば、層間絶縁膜をエッチングすることにより形成することができる。そして、共通配線と外部接続端子とは、スルーホールを通じて接続されているが、一方、共通配線の接続に関与しない領域および外部接続端子の接続に関与しない領域は層間絶縁膜を隔てて存在することになる。さらに、走査線駆動回路および信号線駆動回路の形成と同時に、共通配線、層間絶縁膜、スルーホールおよび外部接続端子を形成するようすれば、表示装置の製造工程を増加させることがないので、より経済性を向上させることができる。

【0010】また、各共通配線とスルーホールを通じて接続された外部接続端子の各々は、絶縁基板の任意の位置に配置することができるが、走査線駆動回路または信号線駆動回路が配置された絶縁基板の一方の辺にはほぼ直線状に配列すれば、絶縁基板に対して各々の外部接続端子の効率的な配置を実現できるのでより好ましい。さらに、各々の外部接続端子には、フレキシブル配線基板を接続することができるが、このとき、フレキシブル配線基板を、絶縁基板の外方で該基板の形成する平面より折

り曲げれば、表示装置の非表示領域（額縁）の寸法をさらに小さくすることができるのでより好ましい。なお、フレキシブル配線基板と各々の外部接続端子との接続方法は何等の限定もされないが、フレキシブル配線基板と各々の外部接続端子とは、通常、異方性導電膜を介して接続される。

【0011】本発明において、絶縁基板は、セラミック基板やガラス基板等の各種の基板を用いることができ、液晶表示素子に用いられるガラス基板を好適に適用することができる。また、共通配線および外部接続端子としては、アルミニウムや酸化インジウムスズ（ITO）等の各種の導体を好適に用いることができ、状況に応じた設定が可能である。さらに、層間絶縁膜としては、アクリル樹脂等の絶縁材料を好適に用いることができ、該絶縁材料を絶縁基板に対しスピンコートにて塗布することにより形成することができる。

【0012】また、絶縁基板上に形成される走査線駆動回路および信号線駆動回路は、回路の安定な動作、低消費電力および適正な回路規模の観点に鑑みて、CMOSでスタティック回路を構成するのが一般的である。図7に、走査線駆動回路および信号線駆動回路として用いられるp-Si型CMOS-TFTの断面を示す。図7に示すように、p-Si型CMOS-TFT70は、NチャネルTFT71とPチャネルTFT72とからなり、いずれも自己整合構造を採用して、TFTの寄生容量を最小とすることで高速動作を可能としている。p-Si型TFTは、LSI技術を踏襲して熱酸化ゲート絶縁膜を採用する高温プロセスやさらに低温化を目指す低温プロセスにより形成することができ、該プロセスと同時に共通配線および外部接続端子を形成することができる。なお、走査線駆動回路および信号線駆動回路にもLDD構造を採用してTFTのドレイン耐圧を向上させ、一層の微細化を図ることによってさらに高速な動作を得ることが可能である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の一実施形態を詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明に係る表示装置の一実施形態を液晶表示素子の表示面側より概観した図であり、図2は該液晶表示素子の等価回路の構成を示した図である。

【0015】図1に示したように、液晶表示素子10は、矩形状の表示領域11を有しており、表示領域11の周辺には、液晶表示素子10を駆動する駆動回路12xおよび12yが集積・内蔵されている。また、駆動回路12yの外側の領域には、駆動回路12xに電源電圧を供給する外部接続端子と駆動回路12yに電源電圧を供給する外部接続端子からなる外部接続端子群14が一行に配置されている。図1に示したように、外部接続端子群14の中央部の外部接続端子は駆動回路12yに接続され、一方、その両端の外部接続端子は、それぞれ表

示領域11を挟んで対向する駆動回路12xに接続されている。また、図2に示したように、液晶表示素子10は、保持容量15、液晶16、走査線17a~17bおよびデータ線18a~18bを備えたアクティブマトリクス部19、駆動回路12xおよび12yの3つの部分からなっており、ここでは、駆動回路12xはデータ線18a~18bに画像信号を供給し、駆動回路12yは走査線17a~17cに走査信号を供給する。図1における表示領域11を構成するアクティブマトリクス部19は、例えば、直交する走査線17a~17cとデータ線18a~18bとの交点にp-Si型TFTからなる画素TFTが配置され、該画素TFTを介して画像信号が液晶容量と保持容量15に書き込まれ、次に新しい画像信号が書き込まれるまで電荷を保持する。さらに、駆動回路12xは、画像信号 V_1 、 V_2 、 V_3 が印加されるビデオライン20、ビデオライン20の画像信号をデータ線の各々へ書き込むサンプリング回路21およびサンプリング回路21の動作タイミングを制御するシフトレジスタ22とからなっている。また、駆動回路12yは、シフトレジスタ23から送られる選択パルスをバッファ24を介して走査線に印加する。なお、シフトレジスタ、サンプリング回路を含む駆動回路12x、駆動回路12yのそれぞれは、全て画素TFTと同一工程により作成されたTFTにより構成される。

【0016】ここで、図1のA-Bより切断した断面を図3に示す。

【0017】図3に示したように、アレイ基板25上に形成され駆動回路12xに接続された配線群13aは、層間絶縁膜27により被覆されているが、このうちの配線28と外部接続端子29はコンタクトホール30を介して電気的に接続されている。なお、図3においては、配線28に接続された外部接続端子29を、配線群13aの全てを覆うように配置しているが各々が異なる配線に接続された複数の端子を、図1のA-B方向に沿ってならべて配置してもよい。この場合、駆動回路12yの延在方向における端子の配列密度を軽減することができる。

【0018】次に、外部端子を形成する工程を、アレイ基板上へTFTを形成する工程とあわせて説明する。

【0019】はじめに、アレイ基板上にノンドープp-Si31を形成し、この上にPCVD（プラズマCVD）法によりゲート絶縁膜32を形成した（図4（a））。次に、モリブデンからなるゲート電極33を形成した後（図4（b））、このゲート電極33をマスクとしてノンドープp-Si31に不純物をドーピングした（図4（c））。その後、層間絶縁膜34とアルミニウム層を成膜し、PEP工程によりパターニングして信号線と一体のドレイン電極35、ソース電極36および配線群37を同一の工程で形成した（図4（d））。最後に、この上にアクリル樹脂等をスピコートして層間絶縁膜3

8を成膜し、所定の位置にスルーホール39および40を形成し、この上にITO膜を成膜してパターニングを行うことにより、画素電極41および端子42を形成した（図4（e））。したがって、外部端子を、画素部および駆動回路の形成と同時に成膜およびパターンを行って形成できるので、液晶表示素子10の製造プロセスを新たに増やす必要がなくなる。

【0020】図5に、液晶表示素子10に形成した端子29を含む端子群14と外部回路との接続に異方性導電膜43を用い、フレキシブル基板44と端子29を含む端子群14とを加熱加圧して接続した例を示す。図5では、フレキシブル基板44を、フレキシブル基板44と端子29を含む端子群14との接続部の近傍で折り曲げて実装し、液晶表示装置における額縁を最小の寸法とするよう小型化を図っている。なお、図5では、異方性導電膜による接続の例を示したが、フレキシブル基板44と端子29を含む端子群14との接続方法としては、ヒートシールあるいは銀ペースト等によるものであってもよい。

【0021】図6は、本発明に係る表示装置の他の実施形態を液晶表示素子の表示面側より概観した図である。図6に示した液晶表示素子45は、走査線を駆動する駆動回路47a、47dが液晶表示素子45の両短辺に配置され、信号線を駆動する駆動回路47b、47cが液晶表示素子45の一長辺上で2つに分割されている。そして、駆動回路に接続された外部接続端子群49は、信号線を駆動する駆動回路47b、47cの外側に配置されている。なお、外部接続端子群49の外部接続端子部分の構造は図1に示す表示装置と共通である。したがって、図6のC-Dより切断した断面は、図3に示す断面と同様の構成となっている。また、外部接続端子を、画素部および駆動回路の形成と同時に成膜およびパターンを行って形成できるので、液晶表示素子45の製造プロセスを新たに増やす必要がなくなり、経済的にも優れた表示装置を得ることが可能となる。

【0022】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明に係る表示装置によれば、狭額縁化を達成し、有効表示領域（額縁）の拡大を実現した表示装置を提供することができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表示装置の一実施形態を液晶表示素子の表示面側より概観した図である。

【図2】図1に示した表示装置の液晶表示素子の構成を示した図である。

【図3】図1のA-Bより切断した断面を示した図である。

【図4】外部接続端子を形成する工程を、アレイ基板上へTFTを形成する工程とあわせて説明した図である。

【図5】フレキシブル基板39と端子29を含む端子群

14とを加熱加圧して接続した例を示した図である。

【図6】本発明に係る表示装置の他の実施形態を液晶表示素子の表示面側より概観した図である。

【図7】駆動回路として用いられるp-Si型CMOS-TFTの断面を示した図である。

【図8】液晶表示素子を駆動する駆動回路をガラス基板上に集積および内蔵した液晶表示素子の構成を示した図である。

【図9】液晶表示素子を駆動する駆動回路をガラス基板上に集積および内蔵した液晶表示素子の構成を示した図である。

【図10】液晶表示素子を駆動する駆動回路をガラス基板上に集積および内蔵した液晶表示素子の構成を示した図である。

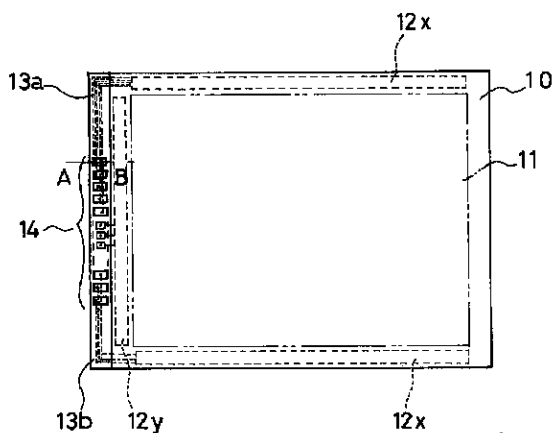
【符号の説明】

10、80……液晶表示素子 11、81……表示領域
12x、12y……駆動回路
13a、13b、82a、82b、37……配線群
14、83……外部接続端子群 15……保持容量
16……液晶 17a、17b……走査線 18a、18b……データ線
19……アクティブマトリクス部 20……ビデオラ

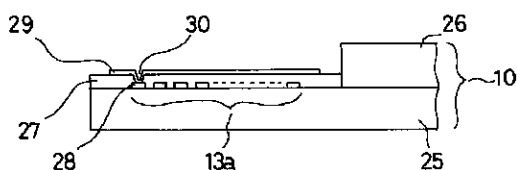
イン

21……サンプリング回路 22、23……シフトレジスタ
24……バッファ 25……アレイ基板 26……カラーフィルタ基板
27、34、38、75……層間絶縁膜 28……配線
29、42……端子 30、39、40……スルーホール
31……ノンドープp-Si 32……ゲート絶縁膜
33……ゲート電極 35……ドレイン電極 36……ソース電極
41……画素電極 43、84……異方性導電膜
44、85……フレキシブル基板 45……液晶表示素子
46……表示部 47a～47d……駆動回路
48a～48b……配線群 49……端子群
70……p-Si型CMOS-TFT 71……NチャネルTFT
72……PチャネルTFT 73a、73b……ゲート電極
74a～74c……電極 76……基板

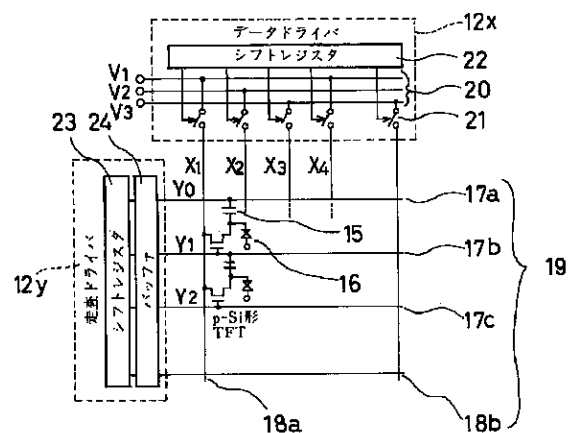
【図1】



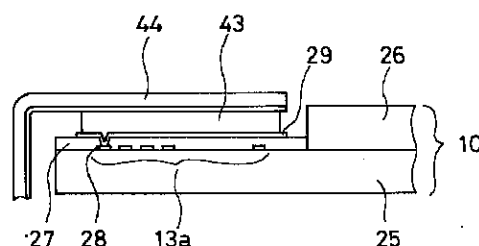
【図3】



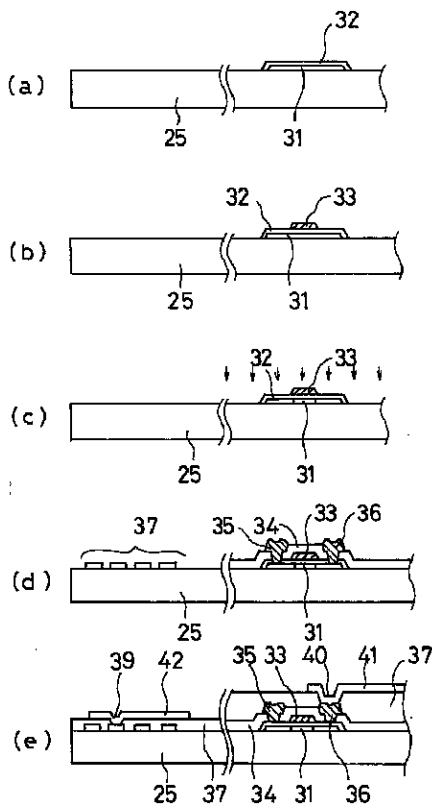
【図2】



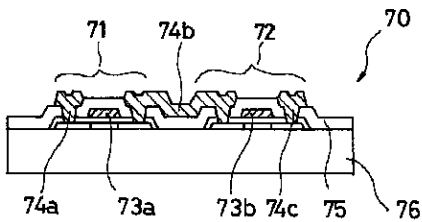
【図5】



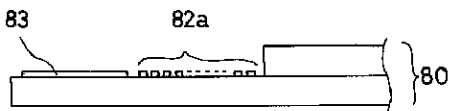
【図4】



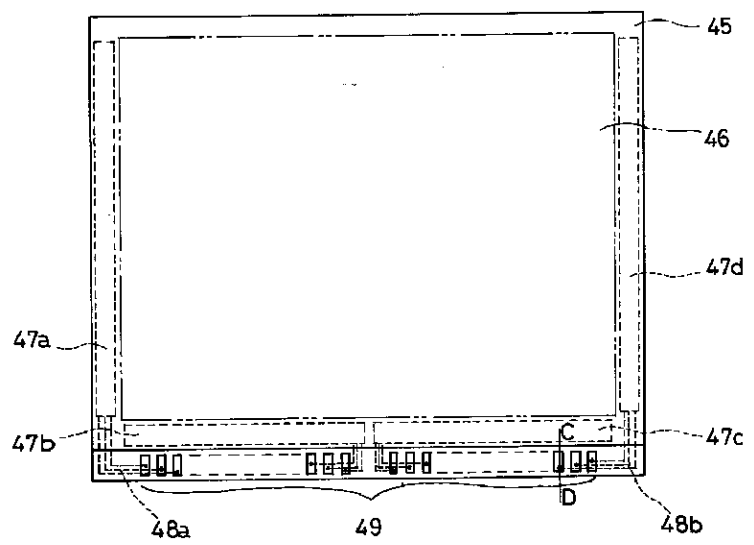
【図7】



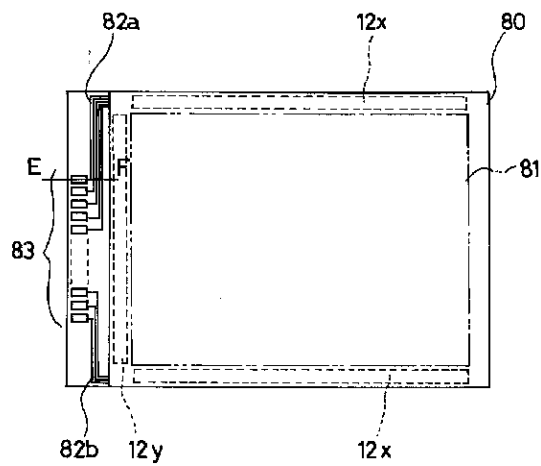
【図9】



【図6】



【図8】



【図10】

