

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) JAPANESE UNEXAMINED PATENT
APPLICATION PUBLICATION (A)(11) Patent Application
Publication No.
JP 2006-171386
(P2006-171386A)

(43) Publication Date: June 29, 2006 (Heisei 18)

(51) Int. Cl.			FI			Theme Code (Reference)		
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	3 5 2			2 H 0 9 0
G02F	1/1333	(2006.01)	G02F	1/1333	5 0 0			2 H 0 9 2
G02F	1/1362	(2006.01)	G02F	1/1362				5 C 0 9 4
G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/30	3 4 3 Z			5 G 4 3 5
Examination Request: Not yet No. of Claims: 6 OL (Total 14 pages)								
(21) Application No.	JP 2004-364100 (P2004-364100)		(71) Applicant	000002369 Seiko Epson Corporation 2-4-1 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo-to				
(22) Date of Filing	December 16, 2004 (Heisei 16)		(74) Agent	100095728 Masataka Kamiyanagi, Patent Attorney				
			(74) Agent	100107076 Hideyoshi Fujitsuna, Patent Attorney				
			(74) Agent	100107261 Osamu Suzawa, Patent Attorney				
			(72) Inventor	Kyoko Miyagawa				
			(72) Inventor	c/o Seiko Epson Corporation 3-3-5 Owa, Suwa-shi, Nagano-ken Nobuhito Matsumoto c/o Seiko Epson Corporation 3-3-5 Owa, Suwa-shi, Nagano-ken				
Continued on final page								

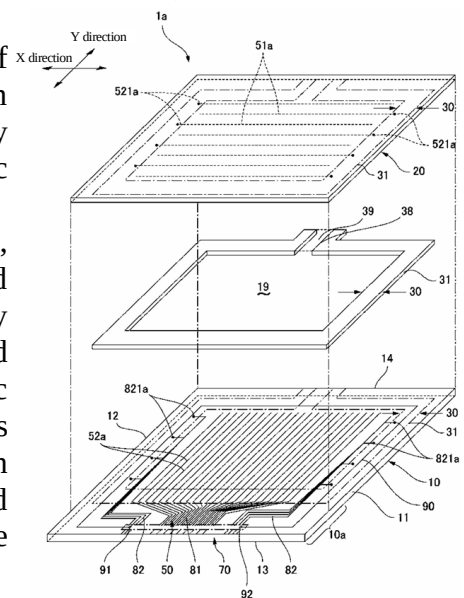
(54) [Title of Invention] ELECTRO-OPTICAL DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57) [Abstract]

[Problem] To provide an electro-optical device capable of properly diagnosing a defect caused by a substrate crack even at a mid-manufacturing stage, and being able to easily identify that the cause of the defect is a substrate crack, and electronic apparatus using the same.

[Resolution Means] An electro-optical device 1a, wherein, when diagnostic wiring 90 is cut, a first diagnostic pad 91 and a first diagnostic pad 92 are not electrically connected, thereby enabling diagnosis as to whether a substrate crack has occurred in an element substrate 10. The substrate crack diagnostic wiring 90 passes through a region in which signal lines such as data lines 52a or a wiring pattern 82 are formed and a region sandwiched by an outer periphery 31 of the sealant 30, and passes through a position close to the signal lines such as the wiring pattern 82.

[Selected Drawing] FIG. 3



[Scope of Patent Claims]

[Claim 1]

An electro-optical device in which a first substrate and a second substrate disposed opposite each other are bonded together with a resin layer, an electro-optical material is provided in a region inside an outer periphery of the resin layer, and a plurality of signal lines for driving the electro-optical material is formed, on at least the first substrate, in a region inside the outer periphery of the resin layer, wherein

one of the first substrate and the second substrate is formed with a first diagnostic pad and a second diagnostic pad for diagnosing the presence or absence of a crack in the first substrate, and

a substrate crack diagnostic wiring, which electrically connects to the first diagnostic pad and the second diagnostic pad, is formed on the first substrate through a region sandwiched by a region in which the signal lines are formed and the outer periphery of the resin layer.

[Claim 2]

The electro-optical device according to claim 1, wherein the first diagnostic pad, the second diagnostic pad, and the substrate crack diagnostic wiring are all formed on the first substrate.

[Claim 3]

The electro-optical device according to claim 1, wherein the first diagnostic pad and the second diagnostic pad are formed on the second substrate,

a first wiring extending from the first diagnostic pad and a second wiring extending from the second diagnostic pad are formed on the second substrate side, the first wiring and the second wiring are respectively electrically connected to the substrate crack diagnostic wiring formed on the first substrate side by an inter-substrate conductor between the first substrate and the second substrate, and the substrate crack diagnostic wiring formed on the first substrate is electrically connected to the first diagnostic pad and the second diagnostic pad formed on the second substrate side through a region sandwiched by a region in which the signal lines are formed and the outer periphery of the resin layer.

[Claim 4]

The electro-optical device according to any one of claims 1 to 3, wherein, in the first substrate, the region in which the signal lines are formed and the substrate crack diagnostic wiring are separated by 100 μm or more.

[Claim 5]

The electro-optical device according to any one of claims 1 to 4, wherein an IC is mounted on the substrate on which the first diagnostic pad and the second diagnostic pad are formed among the first substrate and the second substrate, a plurality of bumps of the IC include bumps connected to the first diagnostic pad and the second diagnostic pad, respectively, and

the IC diagnoses whether the first diagnostic pad and the second substrate cracking diagnostic pad are electrically continuous via the substrate crack diagnostic wiring.

[Claim 6]

An electronic apparatus comprising the electro-optical device according to any one of claims 1 to 5.

[Detailed Description of Invention]

[Technical Field]

[0001]

The present invention relates to an electro-optical device in which a pair of substrates disposed opposite to each other are bonded together by a resin layer and an electro-optical substance and signal lines are provided in a region inside the outer periphery of the resin layer, and to an electronic apparatus provided with the electro-optical device. More particularly, the present invention relates to

a diagnostic art for the presence or absence of cracks in a substrate.

[Background Art]

[0002]

An electro-optical device, such as an active matrix type liquid crystal device, has a first substrate and a second substrate disposed opposite each other, bonded together by a resin layer, and is provided with an electro-optic substance in a region inside the outer periphery of the resin layer. In addition, a plurality of signal lines for driving the electro-optic material are formed on at least the first substrate in a region inside an outer periphery of the sealant (see, for example, patent document 1).

[0003]

When there is a crack in the substrate in such an electro-optical device, there is a risk that the signal lines will be broken, so it is necessary to actually display and inspect the image after completing the electro-optical device.

[Patent Document 1] JP 2004-777544 A

[Disclosure of Invention]

[Problem to Be Solved by Invention]

[0004]

However, there is a problem in that the method for actually displaying and inspecting an image after the electro-optical device is assembled requires a great deal of time and effort. In addition, the electro-optical device is provided with a large number of components, such as a polarizer, in a finished product state, and thus when a defect is discovered at the time the electro-optical device is completed, a large number of components other than the panel will be wasted. In addition, there are many factors other than substrate cracking that cause display defects, and thus when a defect is found in the displayed image, it cannot be determined whether the cause is substrate cracking, making failure analysis difficult.

[0005]

In light of the above problems, a problem of the present invention is to provide an electro-optical device capable of properly diagnosing a defect caused by a substrate crack even at a mid-manufacturing product stage, and being able to easily identify that the cause of the defect is a substrate crack, and electronic apparatus using the same.

[Means for Solving Problem]

[0006]

In order to solve the above problem, the present invention provides an electro-optical device in which a first substrate and a second substrate disposed opposite each other are bonded together with a resin layer, an electro-optical material is provided in a region inside an outer periphery of the resin layer, and a plurality of signal lines for driving the electro-optical material is formed, on at least the first substrate, in a region inside the outer periphery of the resin layer for driving the electro-optical material, wherein one of the first substrate and the second substrate is formed with a first diagnostic pad and a second diagnostic pad for diagnosing the presence or absence of a crack in the first substrate, and a substrate crack diagnostic wiring, which electrically connects to the first diagnostic pad and the second diagnostic pad, is formed on the first substrate through a region sandwiched by a region in which the signal lines are formed and the outer periphery of the resin layer.

[0007]

In the present invention, when a crack occurs in a first substrate and a substrate crack diagnostic wiring is cut, a first diagnostic pad and a second diagnostic pad are not electrically connected. Therefore, it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred simply by inspecting whether the first diagnostic pad and the first diagnostic pad are electrically continuous, and

with such a diagnosis, it is possible to diagnose a defect caused by a substrate crack even at the workpiece stage. In addition, unlike when inspecting an image displayed in the state of the finished product, it is possible to easily identify that the cause of the defect is a crack in the substrate. Furthermore, the substrate crack diagnostic wiring passes through the region sandwiched by the region in which the signal lines are formed in the first substrate and the outer periphery of the resin layer, and passes close to the signal line. Therefore, unlike when the substrate crack diagnostic wiring passes through a region away from the region in which the signal lines are formed, only the substrate cracking such that the signal lines are broken can be detected, and the substrate cracking such that the outer periphery of the substrate is slightly split and does not affect reliability can be excluded from the subject of diagnosis, thereby improving yield.

[0008]

In the present invention, for example, the first diagnostic pad, the second diagnostic pad, and the substrate crack diagnostic wiring may all be formed on the first substrate.

[0009]

In the present invention, cracking of the first substrate may be diagnosed by the first diagnostic pad and the second diagnostic pad formed on the second substrate. In this case, a first wiring extending from the first diagnostic pad and a second wiring extending from the second diagnostic pad may be formed on the second substrate side, and the first wiring and the second wiring may be respectively electrically connected to the substrate crack diagnostic wiring formed on the first substrate side by an inter-substrate conductor between the first substrate and the second substrate. According to such a configuration, the substrate crack diagnostic wiring formed on the first substrate is electrically connected to the first diagnostic pad and the second diagnostic pad formed on the second substrate side through a region sandwiched by a region in which the signal lines are formed and the outer periphery of the resin layer. Therefore cracking of the first substrate can be diagnosed by the first diagnostic pad and the second diagnostic pad formed on the second substrate.

[0010]

In the present invention, it is preferable that, in the first substrate, the region in which the signal lines are formed and the substrate crack diagnostic wiring are separated by 100 μm or more. When configured as such, even when the substrate crack diagnostic wiring is formed near the region in which the signal lines are formed in the first substrate, it is possible to prevent problems such as point defects from occurring by destroying the element due to static electricity entering the signal lines from the substrate crack diagnostic wiring. In the present invention, in the first substrate, it is preferable that the region in which the signal lines are formed and the substrate crack diagnostic wiring are 150 μm or more apart, and when configured in this manner, it is possible to reliably prevent static electricity from entering the signal lines from the substrate crack diagnostic wiring.

[0011]

In the present invention, it is preferable that an IC is mounted on the substrate on which the first diagnostic pad and the second diagnostic pad are formed from among the first substrate and the second substrate, and that a plurality of bumps of the IC include bumps connected to the first diagnostic pad and the second diagnostic pad, respectively. With this configuration, the IC can diagnose whether the first diagnostic pad and the second substrate cracking diagnostic pad are electrically continuous via the substrate crack diagnostic wiring, and thus the presence or absence of substrate cracking can be automatically diagnosed.

[0012]

The electro-optical device to which the present invention is applied is used in portable electronic apparatus such as mobile computers and mobile phones, and electronic apparatus such as

direct-view display devices and projection type display devices.

[Best Mode for Carrying Out Invention]

[0013]

Embodiments of the present invention will be described below with reference to drawings. Note that the present invention can also be applied when a substrate crack diagnostic wiring, a first diagnostic pad, and a second diagnostic pad are formed on the first substrate in which a substrate crack should be diagnosed, or when a substrate crack diagnostic wiring is formed on the first substrate in which a substrate crack should be diagnosed, and the first diagnostic pad and the second diagnostic pad are formed on the second substrate. Therefore, an example in which the element substrate is the first substrate will be described for the former as embodiment 1, and an example in which the opposing substrate is the first substrate will be described for the latter as embodiment 2.

[0014]

[Embodiment 1]

(Overall Configuration of Electro-optical Device)

FIG. 1 is a block diagram schematically illustrating a configuration of an electro-optical device composed of an active matrix type liquid crystal device using a TFD element as a pixel switching element. FIG. 2 is a schematic perspective view of the electro-optical device to which the present invention is applied, viewed from the side of the opposing substrate. FIG. 3 is an exploded perspective view illustrating a configuration of the electro-optical device to which the present invention is applied. Note that although the scan lines are strip-shaped, they are represented as lines in FIG. 2 and FIG. 3. Furthermore, FIG. 3 illustrates the region overlapping the sealant in the element substrate and the opposing substrate by a dotted line, and the inter-substrate conductive terminals between the element substrate and the opposing substrate are illustrated by black circles.

[0015]

The electro-optical device 1a illustrated in FIG. 1 is an active matrix type liquid crystal device using a TFD (thin film diode/thin film diode element) as a pixel switching element, and when the two intersecting directions are set to the X direction and Y direction, in an image display region 2, a plurality of scan lines 51a extend in the X direction (row direction) and a plurality of data lines 52a extend in the Y direction (column direction). In the image display region 2 of the electro-optical device 1a, a pixel 53a is formed at each position corresponding to each intersection of the scan lines 51a and the data lines 52a, and a large number of pixels 53a are disposed in a matrix. In these pixels 53a, the liquid crystal layer 54a and the TFD element 56a for pixel switching are connected in series. Each scan line 51a is driven by a scan line drive circuit 57a, and each data line 52a is driven by a data line drive circuit 58a.

[0016]

In configuring such an electro-optical device 1a, as illustrated in FIG. 2 and FIG. 3, the element substrate 10 (first substrate in this form) and the opposing substrate 20 (second substrate in this form) are adhered together by a sealant 30 (resin layer), and a liquid crystal 19 acting as an electro-optic substance is sealed in a region surrounded by both substrates and the sealant 30. The sealant 30 is formed in a substantially rectangular frame along the outer periphery of the opposing substrate 20, but a portion has an opening portion 32 for containing the liquid crystal 19. Therefore, after the liquid crystal 19 is sealed, an opening portion 38 thereof is sealed by an encapsulation material 39.

[0017]

The element substrate 10 and the opposing substrate 20 are light-transmitting plate-like members such as glass or quartz. On the inside (side of the liquid crystal 19) surface of the element substrate 10, the data lines 52a composed of a plurality of chrome lines or the like described above, a

TFD element for pixel switching (not illustrated), a pixel electrode composed of an ITO or the like, and an oriented film (not illustrated) are formed. Conversely, a plurality of scan lines 51a are formed by the ITO or the like on the inner surface of the opposing substrate 20, and an oriented film (not illustrated) is formed on the surface side of the scan lines 51a. Note that in actuality, a polarizing plate for polarizing incident light, a phase shift plate for compensating for interference color, and the like are appropriately adhered to the surface outside the element substrate 10 and the opposing substrate 20. Furthermore, when color display is performed, of R (red), G (green), and B (blue) color filters (not illustrated) are formed in a predetermined array with respect to the opposing substrate 20 in a region facing the pixel electrodes, and a black matrix (not illustrated) is formed in a region not facing the pixel electrodes. Furthermore, a planarized layer is coated on the surface where the color filter and the black matrix are formed for planarization and protection thereof, and scan lines 51a are formed on the surface of the planarized layer, but the drawings and description thereof are omitted because they are not directly related to the present invention.

[0018]

In the electro-optical device 1a of the present embodiment, while the element substrate 10 and the opposing substrate 20 are adhered by the sealant 30, the element substrate 10 has an overhanging region 10a protruding from the outer periphery of the sealant 30 to one side, and the wiring pattern 81 integrated with the data lines 52a and the wiring pattern 82 electrically connected to the scan lines 51a via inter-substrate conduction extend into the overhang region 10a. When performing inter-substrate conduction, a resin in which a large number of inter-substrate conductive particles (inter-substrate conductor) are dispersed is used as the sealant 30. Here, the inter-substrate conductive particles are, for example, particles of metal-plated plastic or particles of conductive resin, and are provided with a function for allowing the inter-substrate conductive terminals (end portions of a wiring pattern) formed in each of the element substrate 10 and the opposing substrate 20 to conduct.

[0019]

When creating such inter-substrate continuity, in the opposing substrate 20 of the present embodiment, the scan lines 52a extend in the X direction, and an end portion thereof extends as the inter-substrate conductive terminal 521a to a region overlapping the sealant 30 in plan view. In contrast, in the element substrate 10 of the present embodiment, the wiring pattern 82 extends in the Y direction along the lateral sides 11 and 12 located on the X direction side of the element substrate 10, and then the end portion thereof extends as the inter-substrate conductive terminal 821a to a position that overlaps the inter-substrate conductive terminal 521a (end portion of the scan lines 52a) of the opposing substrate 20 in a region that overlaps the sealant 30 in plan view. Therefore, at the least, when the whole sealant 30 or a portion of the whole sealant 30 along the lateral sides 11 and 12 of the element substrate 10 has inter-substrate conductive particles compounded therein, the scan lines 51a and the wiring pattern 82 can be electrically connected.

[0020]

Therefore, in the present embodiment, an IC mounting region 50 and a substrate mounting region 70 are formed only along one side portion 13 (side portion on the overhang region 10a side) located in the Y direction in the element substrate 10, and a driving IC 5 and a flexible substrate 7 are respectively mounted in the IC mounting region 50 and the substrate mounting region 70. Here, the driving IC 5 outputs an image signal to the data lines 52a and outputs a scan signal to the scan lines 51a. Note that the flexible substrate 7 is provided with an additional function IC (not illustrated), such as a power supply IC, an EEPROM, an LED driving IC for backlighting, and a connector (not illustrated) for connecting to an electronic apparatus body.

[0021]

Note that in the present embodiment, the inter-substrate conduction of the wiring pattern 82 and the scan lines 51a is alternately performed on a lateral side 11 of the element substrate 10 and the lateral side 12 of the element substrate 10 in the Y direction, but all inter-substrate conduction between the wiring pattern 82 and the scan lines 51a may be performed on the lateral side 11 of the element substrate 10 in a predetermined region in the Y direction, and all the other regions may be performed on the lateral side 12 of the element substrate 10. Furthermore, the inter-substrate conduction of the wiring pattern 82 and the scan lines 51a may be performed on both lateral sides 11 and 12 of the element substrate 10 for each scan line 51a.

[0022]

(Configuration of Substrate Cracking Diagnosis Function)

FIG. 4 is a plan view illustrating an enlarged lateral side portion of an element substrate of the electro-optical device of the present embodiment.

[0023]

As illustrated in FIG. 2 and FIG. 3, in the electro-optical device 1a of the present embodiment, a large number of pads are formed in the IC mounting region 50 of the element substrate 10, and these pads include a first diagnostic pad 91 and a second diagnostic pad 92. In the present embodiment, the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92

are each formed at both end portions in the X direction in the IC mounting region 50.

[0024]

Furthermore, one strand of substrate crack diagnostic wiring 90 is formed on the element substrate 10 along three sides of the lateral sides 11, 12 of the element substrate 10, and the other side portion 14 (side portion opposite the overhang region 10a side) positioned in the Y direction in the element substrate 10. This substrate crack diagnostic wiring 90 is a conductive film formed simultaneously with data lines 51a, a TFD element, a pixel electrode, or the like, and as illustrated in FIG. 4 by enlarging a portion thereof, both end portions are electrically connected to the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 through a region sandwiched by a region 80 in which signal lines such as data lines 52a or a wiring pattern 82 is formed and an outer periphery 31 of the sealant 30.

[0025]

Here, the distance G between the region 80 in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed and the substrate crack diagnostic wiring 90 is 100 μm or more, and preferably, the region 80 in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed and the substrate crack diagnostic wiring 90 are 150 μm or more away.

[0026]

In addition, the driving IC 5 is connected to the IC mounting region 50 of the element substrate 10, by a method such as crimping via anisotropic conductive material, and a plurality of bumps of the driving IC 5 include two substrate cracking diagnostic bumps (not illustrated) connected to the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92. Furthermore, the driving IC 5 is provided with a substrate crack diagnostic unit for diagnosing whether the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 are electrically continuous, and this diagnostic unit outputs a predetermined signal to a bump mounted on the first diagnostic pad 91 and monitors the signal of the bump mounted on the second diagnostic pad 92.

[0027]

In the electro-optical device 1a configured in this manner, when it is examined whether the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 are electrically continuous, it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred in the element substrate 10. That is, the substrate

crack diagnostic wiring 90 is not disconnected unless substrate cracking has occurred in the element substrate 10, and thus the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 are electrically continuous. In contrast, if a substrate crack that reaches the diagnostic wiring 90 on the element substrate 10 occurs, the substrate crack diagnostic wiring 90 will be disconnected, and thus the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 will not be electrically continuous.
[0028]

Therefore, after cutting the element substrate 10 from the large substrate, a probe is applied to each of the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91, and when it is examined whether the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 are electrically continuous, it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred in the element substrate 10. Furthermore, even after the element substrate 10 and the opposing substrate 20 are bonded together by the sealant 30, before the drive IC 5 is implemented, it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred in the element substrate 10 by applying a probe to each of the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 and inspecting whether the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 are electrically continuous.
[0029]

Furthermore, after the driving IC5 and the flexible substrate 7 are mounted on the element substrate 10, even if the electro-optical device 1a is not in the finished state, when a command signal is output to the driving IC5 via the flexible substrate 7, the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 can be examined as to whether they are electrically continuous by the substrate cracking diagnostic function built into the driving IC5, and it is possible to diagnose whether substrate cracking has occurred in the element substrate 10. In this case, diagnosis results can also be displayed by the electro-optical device 1a by simply arranging the polarizing plate or the like for examination.
[0030]

(Main Effects of Present Embodiment)

As described above, in the electro-optical device 1a of the present embodiment, cracks occur in the element substrate 10, and when the substrate crack diagnostic wiring 90 is cut, the first diagnostic pad 91 and the first diagnostic pad 92 are in a state of not being electrically connected. Therefore, it is possible to diagnose whether cracking has occurred in the element substrate 10 simply by inspecting whether the first crack diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 are electrically continuous, and with such a diagnostic, it can be diagnosed even at the workpiece stage. In addition, unlike when inspecting an image displayed in the state of the finished product, it is possible to easily identify that the cause of the defect is a crack in the substrate.
[0031]

Furthermore, the substrate crack diagnostic wiring 90 passes through a region 80 in which signal lines such as a data lines 52a or a wiring pattern 82 are formed and a region sandwiched by an outer periphery 31 of the sealant 30, and passes through a position close to the signal lines such as the wiring pattern 82. Therefore, unlike the case where the circuit substrate crack diagnostic wiring passes through the region away from the region where the signal lines are formed, only deep circuit substrate cracks such as signal lines signal lines such as the wiring pattern 82 are broken can be detected, and circuit substrate cracks, such that the outer periphery of the circuit substrate cracks slightly and does not affect reliability, can be excluded from the diagnostic. Therefore, according to the present embodiment, the yield can be improved.
[0032]

Furthermore, in the present embodiment, the distance G between the region in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed and the substrate crack

diagnostic wiring 90 is 100 μm or more, and the region 80 in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed and the substrate crack diagnostic wiring 90 are 100 μm or more away. Moreover, the substrate crack diagnostic wiring 90 is covered with a sealant 30. Therefore, even when the substrate crack diagnostic wiring 90 is formed in the vicinity of the region 80 in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed in the element substrate 10, static electricity can be prevented from entering the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 from the substrate crack diagnostic wiring 90. Therefore, it is possible to prevent point defects and the like caused by the destruction of the TFD element 56a for pixel switching by the intrusion of static electricity.

[0033]

Here, when the distance G between the region 80 in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed and the substrate crack diagnostic wiring 90 is 150 μm or more, and the region 80 in which the signal lines such as the data lines 52a and the wiring pattern 82 are formed and the substrate crack diagnostic wiring 90 are 150 μm or more apart, it is possible to reliably prevent static electricity from entering the signal lines from the substrate crack diagnostic wiring 90.

[0034]

[Embodiment 2]

FIG. 5 is an exploded perspective view illustrating a configuration of the electro-optical device according to embodiment 2 of the present invention. Here, the scan lines are strip-shaped, but are represented as lines in FIG. 5. Furthermore, FIG. 5 illustrates a region overlapping the sealant in the element substrate and the opposing substrate by a dotted line, and the inter-substrate conductive terminals between the element substrate and the opposing substrate are illustrated by black circles. Note that FIG. 5 illustrates a region overlapping the sealant in the element substrate and the opposing substrate by a dotted line. Furthermore, in FIG. 5, inter-substrate conductive terminals between the element substrate and the opposing substrate are illustrated by black circles. In the present embodiment, the basic configuration is common to that of embodiment 1, and thus the same reference numerals are attached to the parts in common, as illustrated in FIG. 5, and the description thereof is omitted.

[0035]

In FIG. 5, the electro-optical device 1a of the present embodiment is, similarly to embodiment 1, an active matrix type liquid crystal device that uses a TFD (thin film diode/thin film diode element) as a pixel switching element, and the element substrate 10 (the second substrate in the present embodiment) and the opposing substrate 20 (the first substrate in the present embodiment) are bonded together by a sealant 30 (resin layer), and the liquid crystal 19 as an electro-optic substance is enclosed in a region surrounded by both substrates and the sealant 30. Furthermore, the element substrate 10 and the opposing substrate 20 are light-transmitting plate-like members such as glass or quartz, and a plurality of data lines 52a and the like described above are formed on the inside (side of the liquid crystal 19) surface of the element substrate 10, and a plurality of scan lines 51a are formed on the inside surface of the opposing substrate 20. Furthermore, even in the present embodiment, the element substrate 10 and the opposing substrate 20 are electrically continuous between the substrates, and in the opposing substrate 20, the scan lines 52a extend in the X direction, and an end portion thereof extends as the inter-substrate conductive terminal 521a to a region overlapping the sealant 30 in plan view. In contrast, in the element substrate 10 of the present embodiment, the wiring pattern 82 extends in the Y direction along the lateral sides 11 and 12 located on the X direction side of the element substrate 10, and then the end portion thereof extends as the inter-substrate conductive terminal 821a

to a position that overlaps the inter-substrate conductive terminal 521a (end portion of the scan lines 52a) of the opposing substrate 20 in a region that overlaps the sealant 30 in plan view. Therefore, at the least, when the whole sealant 30 or a portion of the whole sealant 30 along the lateral sides 11 and 12 of the element substrate 10 has inter-substrate conductive particles compounded therein, the scan lines 51a and the wiring pattern 82 can be electrically connected.

[0036]

In the electro-optical device 1a of the present embodiment, as in embodiment 1, a large number of pads are formed in the IC mounting region 50 of the element substrate 10, and these pads include a first diagnostic pad 91 and a second diagnostic pad 92.

[0037]

Furthermore, a substrate crack diagnostic wiring 95 is formed on the opposing substrate 20 along three sides of the lateral sides 21, 22 of the opposing substrate 20, and the side portion 24 (side portion opposite the overhang region 10a side) located on the Y direction side, and this substrate crack diagnostic wiring 95 passes through a region in which scan lines 51a (signal lines) are formed and a region sandwiched by an outer periphery 31 of the sealant 30. Here, the distance between the region in which the scan lines 51a (signal lines) are formed and the substrate crack diagnostic wiring 95 is 100 μm or more, preferably 150 μm or more.

[0038]

When configured in this manner, the diagnostic pads 91 and 92 and the substrate crack diagnostic wiring 95 are formed on different substrates. Therefore, in the present embodiment, in the substrate crack diagnostic wiring 95, the end portions located on the side portions 23 (side portions on the overhang region 10a) of the opposing substrate 20 are set as the inter-substrate conductive terminals 956 and 957. Conversely, in the element substrate 10, the first wiring 86 and the second wiring 87 are respectively extended from the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 toward the side portion 23 of the opposing substrate 20, the portion that overlaps in plan view with the inter-substrate conductive terminal 956 of the substrate crack diagnostic wiring 95 in the first wiring 86 is made to be the inter-substrate conductive terminal 861, and the portion that overlaps in plan view with the inter-substrate conductive terminal 957 of the substrate crack diagnostic wiring 95 in the second wiring 87 is made to be the inter-substrate conductive terminal 871. Therefore, when the inter-substrate conductive particles contained in the seal 30 are electrically connected between the inter-substrate conductive terminals 956 and 861, and the inter-substrate conductive terminals 957 and 871, it is possible to electrically connect the substrate crack diagnostic wiring 95 formed on the opposing substrate 20 to the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 formed on the element substrate 10.

[0039]

The configuration is otherwise the same as that in embodiment 1, so description thereof is omitted, but in the present embodiment, when examining whether the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91 are electrically continuous, it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred in the opposing substrate 20. Therefore, after the element substrate 10 and the opposing substrate 20 are bonded together using the sealant 30, but before the drive IC 5 is mounted, a probe is applied to each of the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 91, and when it is examined whether the first diagnostic pad 91 and the second diagnostic pad 92 are electrically continuous, it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred in the opposing substrate 20. Furthermore, after the driving IC5 and the flexible substrate 7 are mounted on the element substrate 10, even if the electro-optical device 1a is not in the finished state, when a command signal is output to the driving IC5 via the flexible substrate 7, the first diagnostic pad 91 and the second

diagnostic pad 92 can be examined as to whether they are electrically continuous by the substrate cracking diagnostic function built into the driving IC5, and it is possible to diagnose whether a substrate crack has occurred in the opposing substrate 20. Furthermore, the diagnosis result thereof can also be displayed by the electro-optical device 1a.

[0040]

[Other Embodiments]

In embodiments 1 and 2, the driving IC 5 and the flexible substrate 7 are connected to the element substrate 10, but the present invention may also be applied to an electro-optical device in which a flexible substrate on which a driving IC is mounted by COF (chip on film) is connected to the element substrate 10. Furthermore, each of the above examples may be changed or combined within the scope of not changing the gist of the present invention. For example, in embodiments 1 and 2, a configuration in which a substrate crack diagnostic wiring and a diagnostic pad are formed on the element substrate 10, a configuration in which a substrate crack diagnostic wiring is formed on the opposing substrate 20 and a diagnostic pad is formed on the element substrate 10, but a configuration in which a substrate crack diagnostic wiring and a diagnostic pad are formed on the opposing substrate 20 and a substrate crack diagnostic wiring is formed on the element substrate 10 and a diagnostic pad is formed on the opposing substrate 20 may be adopted. In addition, the substrate crack diagnostic wiring may be formed so as to pass only through regions where panel cracking is likely to occur. For example, the substrate crack diagnostic wiring may be formed so as to pass only through the region overlapping the corner portion of the opposing substrate 20 in the element substrate 10.

[0041]

Furthermore, although the above embodiment is an example of applying the present invention to an active matrix type liquid crystal device, the present invention may be applied to a passive matrix type liquid crystal device. Furthermore, the present invention may be applied to the electro-optical device indicated below with reference to FIG. 6 and FIG. 7. In addition, the present invention may be applied to various electro-optical devices such as plasma display devices, electrophoresis display devices, and devices that use electron emitting elements (Field Emission Display, Surface-Conduction Electronic-Emitter Display, and the like).

[0042]

FIG. 6 is a block diagram schematically illustrating a configuration of an electro-optical device composed of an active matrix type liquid crystal device using a thin film transistor (TFT) as a pixel switching element. FIG. 7 is a block diagram of an active matrix electro-optical device provided with an electroluminescence element using a charge-injected organic thin film as an electro-optical substance.

[0043]

As illustrated in FIG. 6, in the electro-optical device 100b composed of an active matrix type liquid crystal device using a TFT as a pixel switching element, a TFT 130b for pixel switching for controlling the pixel electrode 109b is formed in each of a plurality of pixels formed in a matrix, and data lines 106b for supplying an image signal is electrically connected to the source of the TFT 130b. The image signal to be written on the data lines 106b is supplied from the data line drive circuit 102b. Furthermore, the scan lines 131b are electrically connected to the gate of the TFT 130b, and a scanning signal is supplied to the scan lines 131b pulsed from the scan line drive circuit 103b at a predetermined timing. The pixel electrode 109b is electrically connected to the drain of the TFT 130b, and by putting the TFT 130b, which is a switching element, into the on state for a certain period of time, the image signal supplied from the data lines 106b is written to each pixel at a predetermined timing. The sub-

image signal at a predetermined level written in the liquid crystal via the pixel electrode 109b in this manner is held for a certain period of time with the opposite electrode formed on the opposite substrate (FIG. omitted). Here, for the purpose of preventing the retained sub-image signal from leaking, a storage capacitor 170b (capacitor) may be added in parallel with the liquid crystal capacitor formed between the pixel electrode 109b and the opposing electrode. By this storage capacitor 170b, the voltage of the pixel electrode 109b is held for, for example, three orders of magnitude longer than the time when the source voltage is applied. Thus, the charge retention property is improved, and an electro-optical device capable of displaying a high contrast ratio can be realized. Note that in a method for forming the storage capacitor 170b, when formed between the capacitance lines 132b, which are wirings for forming the capacitors, or even when formed between the scan lines 131b of the preceding stage, there may be gaps therebetween.

[0044]

Even in the electro-optical device 100b having such a configuration, the TFT array substrate and the opposing substrate are adhered together using a sealant (resin layer), and a liquid crystal (electro-optical substance) is disposed inside. In addition, the data lines 106b and the scan lines 131b may be formed on the TFT array substrate inside the outer periphery of the sealant, and in some cases, the data line drive circuit 102b and the scan line drive circuit 103b may also be formed inside the outer periphery of the sealant. Therefore, when substrate crack diagnostic wiring is formed in the TFT array substrate, between the region where the data lines 106b, the scan lines 131b, the data line drive circuit 102b, and the scan line drive circuit 103b are formed and the outer periphery of the sealant, cracking of the TFT array substrate can be effectively diagnosed.

[0045]

As illustrated in FIG. 7, the active matrix electro-optical device 100p provided with an electroluminescence element using a charge-injected organic thin film is an active matrix display device that drives and controls light-emitting elements in the TFT such as EL (electroluminescence) elements or LED (light-emitting diode) elements by a driving current flowing through the organic semiconductor film, and all light-emitting elements used in this type of display device emit themselves, and thus do not require a backlight and have the advantage of having little dependence on a viewing angle.

[0046]

In the electro-optical device 100p illustrated here, a plurality of scan lines 103p, a plurality of data lines 106p extended in a direction intersecting the extension direction of the scan lines 103p, a plurality of common power supply lines 123p parallel to the data lines 106p, and a pixel 115p corresponding to an intersection between the data lines 106p and the scan lines 103p are configured. For the data lines 106p, a data line drive circuit 101p provided with a shift register, a level shifter, a video line, and an analog switch is configured. A scan line drive circuit 104p provided with a shift register and a level shifter is configured for the scan lines 103p. Furthermore, each of the pixels 115p includes a first TFT 131p in which a scanning signal is supplied to the gate electrode via the scan lines 103p, a holding capacitor 133p for storing the image signal supplied from the data lines 106p via the first TFT 131p, a second TFT 132p in which the image signal held by the holding capacitor 133p is supplied to the gate electrode, and a light emitting element 140p into which a driving current flows from the common power supply lines 123p when electrically connected to the common power supply lines 123p via the second TFT 132p. The light emitting element 140p is configured such that a counter electrode composed of a hole injection layer, an organic semiconductor film serving as an organic electroluminescence material layer, and a metal film such as lithium-containing aluminum or calcium is laminated on an upper layer side of the pixel electrode, and the counter electrode is formed over a

plurality of pixels 115p over data lines 106p or the like.

[0047]

In the electro-optical device 100p having such a configuration, all the constituent elements are built into a single element substrate, but a sealing substrate (protective substrate) may be adhered to the element substrate via a sealant (resin layer). Again, an organic electroluminescence material (electrooptic material) is disposed inside the outer periphery of the sealant. Furthermore, the data lines 106p, the scan lines 131p, and the like may be formed on the element substrate inside the outer periphery of the sealant, and in some cases, the data line drive circuit 101p and the scan line drive circuit 104p may also be formed inside the outer periphery of the sealant. Therefore, when the circuit substrate crack diagnostic wiring is formed between the region where the data lines 106p, the scan lines 131p, and even the data line drive circuit 101p and the scan line drive circuit 104p are formed and the outer periphery of the sealant in the element substrate, cracking of the TFT array substrate can be effectively diagnosed.

[0048]

The electro-optical device described above is used in portable electronic devices such as mobile computers and mobile phones, and electronic apparatus such as direct-view display devices and projection type display devices.

[Brief Description of Drawings]

[0049]

[FIG. 1] A block diagram schematically illustrating a configuration of an electro-optical device composed of an active matrix type liquid crystal device using a TFD element as a pixel switching element.

[FIG. 2] A schematic perspective view of the electro-optical device according to embodiment 1 of the present invention viewed from the side of an opposing substrate.

[FIG. 3] An exploded perspective view illustrating a configuration of the electro-optical device illustrated in FIG. 2.

[FIG. 4] A plan view illustrating an enlarged lateral side portion of the element substrate of the electro-optical device illustrated in FIG. 2.

[FIG. 5] An exploded perspective view illustrating a configuration of the electro-optical device according to embodiment 2 of the present invention.

[FIG. 6] A block diagram schematically illustrating a configuration of an electro-optical device composed of an active matrix type liquid crystal device using a thin film transistor (TFT) as a pixel switching element.

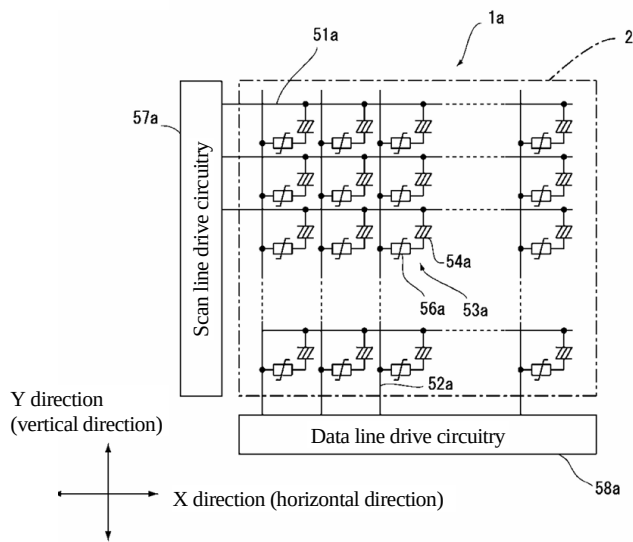
[FIG. 7] A block diagram of an active matrix type display device provided with an electroluminescence element using a charge-injected organic thin film as an electro-optical substance.

[Description of Reference Numerals]

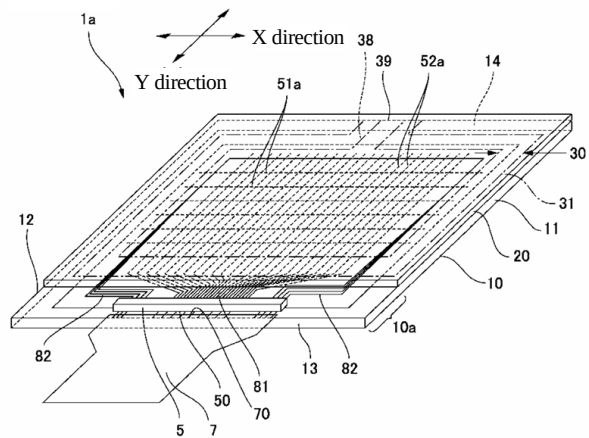
[0050]

1a electro-optical device, 5 driving IC, 7 flexible substrate, 10 element substrate, 20 opposing substrate, 30 sealant (resin layer), 86 first wiring, 87 second wiring, 90, 95 substrate crack diagnostic wiring, 91, 92 diagnostic pad

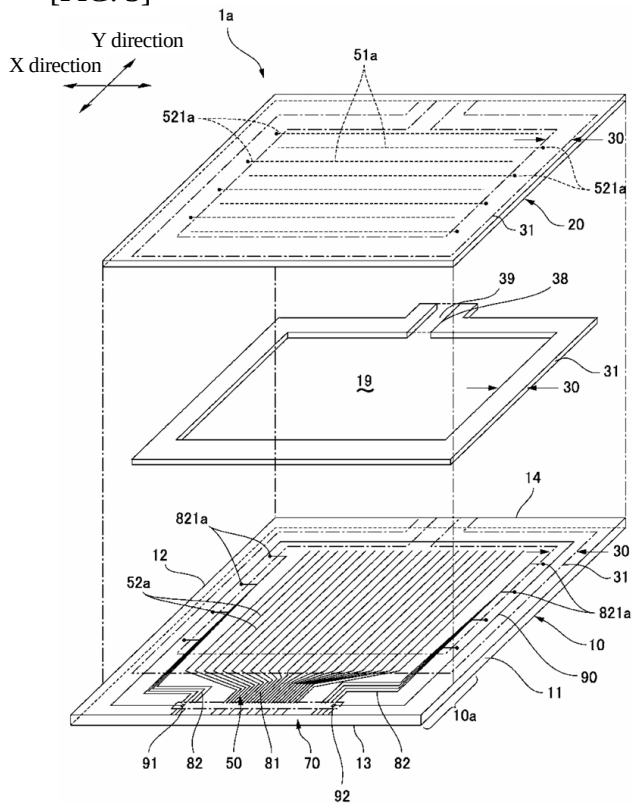
[FIG. 1]



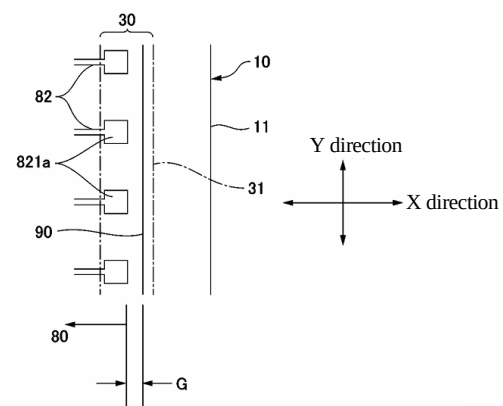
[FIG. 2]



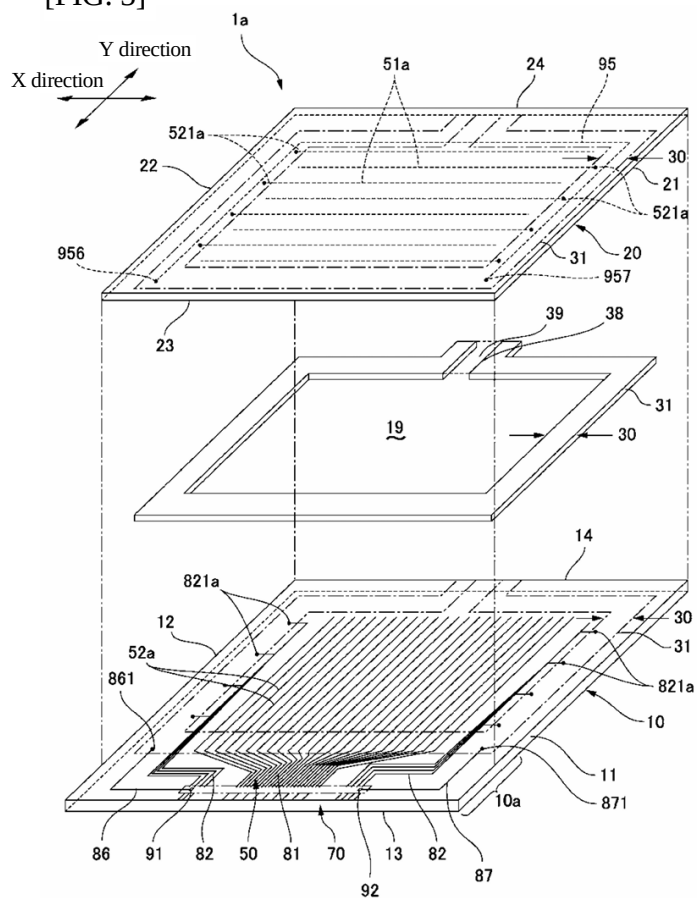
[FIG. 3]



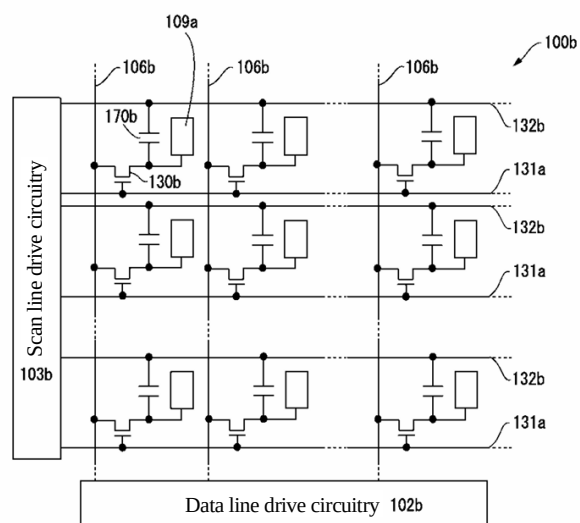
[FIG. 4]



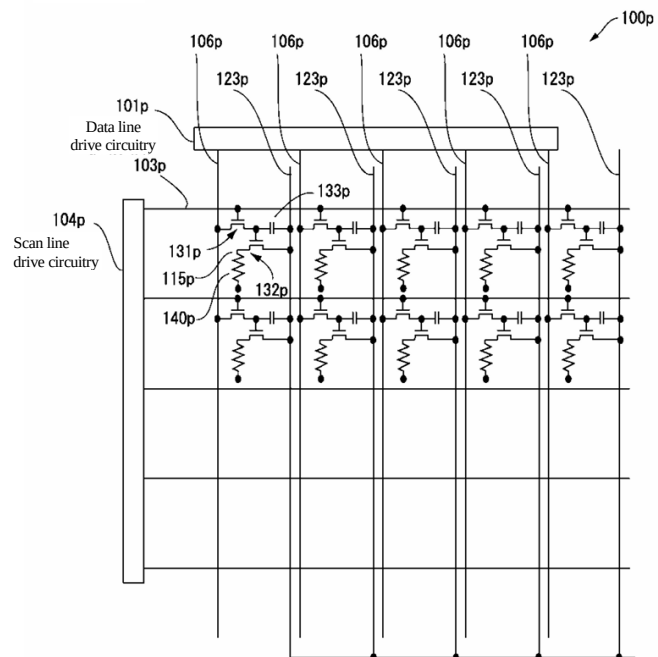
[FIG. 5]



[FIG. 6]



[FIG. 7]



Continued from front page

F-Term (Reference)	2H090	JB02	JC11	LA01	LA04	LA15	LA16				
	2H092	GA11	GA50	GA60	JA24	JB22	JB31	NA25	PA01	PA02	PA05
		PA06	PA08	PA13							
	5C094	AA32	AA41	AA42	BA01	BA27	BA43	CA19	EA10		
	5G435	AA19	BB05	BB12	CC09	KK05	LL07				

CERTIFICATE OF ACCURACY

This is to certify that I, Eric Vance, a linguist fluent in the Japanese and English languages, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the document listed below in a form that reflects the intention and meaning of the original text.

Eric Vance has 8 years of experience in translating Japanese into English and has JLPT N1 certification and a baccalaureate degree in the Japanese language.

File: JP2006171386A

Date: 05/09/2025



Eric Vance

Your
legal
translation
partner 

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-171386

(P2006-171386A)

(43) 公開日 平成18年6月29日(2006.6.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 352	2H090
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 500	2H092
G02F 1/1362 (2006.01)	G02F 1/1362	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 343Z	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-364100 (P2004-364100)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成16年12月16日 (2004.12.16)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤綱 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	宮川 興子
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	松本 信人
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
			最終頁に続く

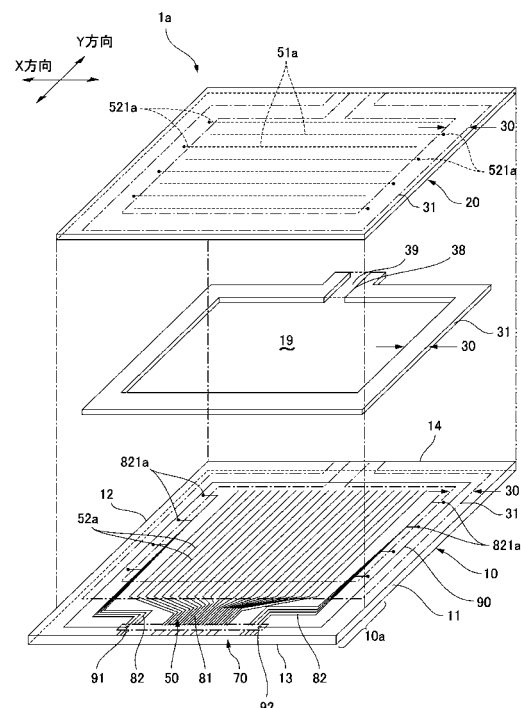
(54) 【発明の名称】 電気光学装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 基板割れに起因する不具合を製造途中品の段階でも適正に診断でき、かつ、不具合の発生原因が基板割れであることを容易に特定することのできる電気光学装置およびそれを用いた電子機器を提供すること。

【解決手段】 電気光学装置1aにおいて、診断用配線90が切断した場合には、第1の診断用パッド91と第1の診断用パッド92とが電氣的に接続していない状態となるので、素子基板10に基板割れが発生しているか否かを診断できる。基板割れ診断用配線90は、データ線52aや配線パターン82などの信号線が形成されている領域とシール材30の外周縁31とによって挟まれた領域内を通っており、配線パターン82などの信号線に近い位置を通っている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された第 1 の基板と第 2 の基板とが樹脂層で貼り合わされているとともに、当該樹脂層の外周縁より内側領域に電気光学物質を備え、少なくとも前記第 1 の基板には前記樹脂層の外周縁よりも内側領域に前記電気光学物質を駆動するための複数の信号線が形成された電気光学装置において、

前記第 1 の基板および前記第 2 の基板のうちの一方には、前記第 1 の基板の割れの有無を診断するための第 1 の診断用パッドおよび第 2 の診断用パッドが形成され、

前記第 1 の基板には、前記信号線が形成されている領域と前記樹脂層の外周縁とによって挟まれた領域内を経由して前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドに電 10
氣的に接続する基板割れ診断用配線が形成されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第 1 の診断用パッド、前記第 2 の診断用パッドおよび前記基板割れ診断用配線は、いずれも前記第 1 の基板に形成されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドは前記第 2 の基板に形成されているとともに、

当該第 2 の基板側には、前記第 1 の診断用パッドから延びた第 1 の配線と、前記第 2 の診断用パッドから延びた第 2 の配線とが形成され、 20

前記第 1 の配線および前記第 2 の配線は各々、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に介在する基板間導通材によって前記第 1 の基板側に形成された前記基板割れ診断用配線に電氣的に接続していることにより、前記第 1 の基板に形成された前記基板割れ診断用配線は、前記信号線が形成されている領域と前記樹脂層の外周縁とによって挟まれた領域内を経由して、前記第 2 の基板側に形成された前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドに電氣的に接続していることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記第 1 の基板では、前記信号線が形成されている領域と前記基板割れ診断用配線が 100 μm 以上離れていることを特徴とする電気光学装置。 30

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、前記第 1 の基板および前記第 2 の基板のうち、前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドが形成された基板には IC が実装され、当該 IC の複数の bumps には前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドに各々接続された bumps が含まれており、

前記 IC は、前記第 1 の診断用パッドと前記第 2 の基板割れ診断パッドが前記基板割れ診断用配線を介して導通しているか否かを診断することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに規定する電気光学装置を有することを特徴とする電子機器。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対向配置された一対の基板が樹脂層で貼り合わされているとともに、当該樹脂層の外周縁より内側領域に電気光学物質および信号線を備えた電気光学装置、並びにこの電気光学装置を備えた電子機器に関するものである。さらに詳しくは、基板に対する割れの有無の診断技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリクス型液晶装置などの電気光学装置は、対向配置された第 1 の基板と 50

第2の基板とが樹脂層で貼り合わされているとともに、当該樹脂層の外周縁より内側領域に電気光学物質を備えている。また、少なくとも第1の基板にはシール材の外周縁よりも内側領域に電気光学物質を駆動するための複数の信号線が形成されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

このような電気光学装置において基板に割れがあると、信号線が断線するおそれがあるため、電気光学装置を完成させた後、実際に画像を表示して検査する必要がある。

【特許文献1】特開2004-777544号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、電気光学装置を組み立てた後、実際に画像を表示して検査する方法では、検査自身に多大な手間がかかるという問題点がある。また、電気光学装置は、完成品の状態で偏光板など多数の部品が搭載されているため、完成品になった時点で不具合を発見した場合には、パネル以外にも多数の部品が無駄になる。さらに、表示に不具合が発生するのは基板の割れ以外にも多数の要因があるため、表示した画像から不具合を発見した際、その原因が基板割れにあるのか否かを断定できず、故障解析が困難であるという問題点がある。

【0005】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、基板割れに起因する不具合を製造途中品の段階でも適正に診断でき、かつ、不具合の発生原因が基板割れであることを容易に特定することのできる電気光学装置およびそれを用いた電子機器を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明では、対向配置された第1の基板と第2の基板とが樹脂層で貼り合わされているとともに、当該樹脂層の外周縁より内側領域に電気光学物質を備え、少なくとも前記第1の基板には前記樹脂層の外周縁よりも内側領域に前記電気光学物質を駆動するための複数の信号線が形成された電気光学装置において、前記第1の基板および前記第2の基板のうちの一方には、前記第1の基板の割れの有無を診断するための第1の診断用パッドおよび第2の診断用パッドが形成され、前記第1の基板には、前記信号線が形成されている領域と前記樹脂層の外周縁とによって挟まれた領域内を經由して前記第1の診断用パッドおよび前記第2の診断用パッドに電氣的に接続する基板割れ診断用配線が形成されていることを特徴とする。

30

【0007】

本発明では、第1の基板に割れが発生し、基板割れ診断用配線が切断した場合には、第1の診断用パッドと第2の診断用パッドとが電氣的に接続していない状態となる。従って、第1の診断用パッドと第1の診断用パッドとが導通しているか否かを検査するだけで、基板割れが発生しているか否かを診断でき、このような診断であれば、基板割れに起因する不具合を製造途中品の段階でも診断できる。また、完成品の状態で表示した画像を検査する場合と違って、不具合の発生原因が基板割れであることを容易に特定することができる。さらに、基板割れ診断用配線は、第1の基板において信号線が形成されている領域と樹脂層の外周縁とによって挟まれた領域内を通っており、信号線に近い位置を通っている。従って、信号線が形成されている領域から離れた領域を基板割れ診断用配線が通っている場合と違って、信号線が断線するような基板割れのみを検出でき、基板の外周縁がわずかに割れて信頼性に影響を及ぼさないような基板割れを診断の対象から除外できるので、歩留まりを向上することができる。

40

【0008】

本発明においては、例えば、前記第1の診断用パッド、前記第2の診断用パッドおよび前記基板割れ診断用配線がいずれも前記第1の基板に形成されている場合がある。

【0009】

50

また、本発明においては、前記第 2 の基板に形成された第 1 の診断用パッドおよび第 2 の診断用パッドによって、前記第 1 の基板の割れを診断することもある。この場合には、前記第 2 の基板側には、前記第 1 の診断用パッドから延びた第 1 の配線と、前記第 2 の診断用パッドから延びた第 2 の配線とを形成し、前記第 1 の配線および前記第 2 の配線を各々、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に介在する基板間導通材によって前記第 1 の基板側に形成された前記基板割れ診断用配線に電氣的に接続すればよい。このような構成によれば、前記第 1 の基板に形成された前記基板割れ診断用配線は、前記信号線が形成されている領域と前記樹脂層の外周縁とによって挟まれた領域内を経由して、前記第 2 の基板側に形成された前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドに電氣的に接続する。従って、前記第 2 の基板に形成された前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドによって、前記第 1 の基板の割れを診断することができる。

10

【0010】

本発明において、前記第 1 の基板では、前記信号線が形成されている領域と前記基板割れ診断用配線が $100\mu\text{m}$ 以上離れていることが好ましい。このように構成すると、第 1 の基板において信号線が形成されている領域の近傍に基板割れ診断用配線を形成した場合でも、静電気が基板割れ診断用配線から信号線に侵入することにより素子を破壊して点欠陥などの問題が発生させることを防止できる。本発明では、前記第 1 の基板では、前記信号線が形成されている領域と前記基板割れ診断用配線が $150\mu\text{m}$ 以上離れていることが好ましく、このように構成すると、静電気が基板割れ診断用配線から信号線に侵入することを確実に防止できる。

20

【0011】

本発明において、前記第 1 の基板および前記第 2 の基板のうち、前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドが形成された基板には IC が実装され、当該 IC の複数のバンプには前記第 1 の診断用パッドおよび前記第 2 の診断用パッドに各々接続されたバンプが含まれていることが好ましい。このように構成すると、前記 IC によって、前記第 1 の診断用パッドと前記第 2 の基板割れ診断パッドが前記基板割れ診断用配線を介して導通しているか否かを診断することができるので、基板割れの有無を自動的に診断できる。

【0012】

本発明を適用した電気光学装置は、モバイルコンピュータや携帯電話機などといった携帯用電子機器や、直視型表示装置や投射型表示装置などといった電子機器に用いられる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明は、基板割れを診断すべき第 1 の基板に基板割れ診断用配線、第 1 の診断用パッド、第 2 の診断用パッドが形成されている場合の他、基板割れを診断すべき第 1 の基板に基板割れ診断用配線が形成されている一方、第 2 の基板に第 1 の診断用パッドおよび第 2 の診断用パッドが形成されている場合も適用できる。そこで、前者については実施の形態 1 として素子基板を第 1 の基板とした例を説明し、後者については実施の形態 2 として対向基板を第 1 の基板とした例を説明する。

【0014】

40

〔実施の形態 1〕

（電気光学装置の全体構成）

図 1 は、画素スイッチング素子として TFD 素子を用いたアクティブマトリクス型液晶装置からなる電気光学装置の構成を模式的に示すブロック図である。図 2 は、本発明を適用した電気光学装置を対向基板の側からみた概略斜視図である。図 3 は、本発明を適用した電気光学装置の構成を示す分解斜視図である。なお、走査線は帯状であるが、図 2 および図 3 には線として表してある。また、図 3 には、素子基板および対向基板においてシール材と重なる領域を一点鎖線で示し、素子基板および対向基板の基板間導通端子を黒丸で示してある。

【0015】

50

図1に示す電気光学装置1aは、画素スイッチング素子としてTFD(Thin Film Diode/薄膜ダイオード素子)を用いたアクティブマトリクス型液晶装置であり、交差する2方向をX方向およびY方向としたとき、画像表示領域2では、複数の走査線51aがX方向(行方向)に伸び、複数のデータ線52aがY方向(列方向)に伸びている。電気光学装置1aの画像表示領域2には、走査線51aとデータ線52aとの各交差点に対応する各位置には画素53aが形成され、多数の画素53aがマトリクス状に配列されている。これらの画素53aでは、液晶層54aと、画素スイッチング用のTFD素子56aとが直列に接続されている。各走査線51aは走査線駆動回路57aによって駆動され、各データ線52aはデータ線駆動回路58aによって駆動される。

【0016】

10

このような電気光学装置1aを構成するにあたっては、図2および図3に示すように、素子基板10(本形態では第1の基板)と対向基板20(本形態では第2の基板)とをシール材30(樹脂層)によって貼り合わせるとともに、両基板とシール材30とによって囲まれた領域内に電気光学物質としての液晶19を封入する。シール材30は、対向基板20の外周縁に沿って略長方形の枠状に形成されるが、液晶19を封入するために一部が開口部分32になっている。このため、液晶19の封入後にその開口部分38は、封止材39によって封止される。

【0017】

素子基板10および対向基板20は、ガラスや石英などの光透過性を有する板状部材である。素子基板10の内側(液晶19の側)表面には、上述した複数のクロム線などからなるデータ線52a、画素スイッチング用のTFD素子(図示せず)、ITOなどからなる画素電極、および配向膜(図示せず)などが形成される。一方、対向基板20の内側の面上には複数の走査線51aがITOなどによって形成され、走査線51aの表面側に配向膜(図示せず)が形成されている。なお、実際には、素子基板10および対向基板20の外側の表面に、入射光を偏光させるための偏光板や、干渉色を補償するための位相差板などが適宜、貼着される。また、カラー表示を行う場合には、対向基板20に対して、画素電極と対向する領域に、R(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)のカラーフィルタ(図示せず)が所定の配列で形成され、画素電極に対向しない領域にはブラックマトリクス(図示せず)が形成される。さらに、カラーフィルタおよびブラックマトリクスを形成した表面には、その平坦化および保護のために平坦化層がコーティングされ、この平坦化層の表面に走査線51aが形成されるが、本発明とは直接の関係がないため、それらの図示および説明を省略する。

20

30

【0018】

本形態の電気光学装置1aでは、素子基板10と対向基板20とをシール材30によって貼り合わせた状態で、素子基板10は、シール材30の外周縁から一方の側に張り出した張り出し領域10aを有しており、この張り出し領域10aには、データ線52aと一体の配線パターン81、および基板間導通を介して走査線51aに電氣的に接続する配線パターン82が伸びている。基板間導通を行うにあたっては、シール材30として、導電性を有する多数の基板間導通粒子(基板間導通材)が分散された樹脂が用いられている。ここで、基板間導通粒子は、例えば金属のメッキが施されたプラスチックの粒子や、導電性を有する樹脂の粒子であり、素子基板10および対向基板20の各々に形成された基板間導通端子同士(配線パターンの端部同士)を導通させる機能を備えている。

40

【0019】

このような基板間導通を行うにあたって、本形態の対向基板20では、走査線52aがX方向に伸びて、その端部は、基板間導通端子521aとしてシール材30と平面的に重なる領域まで伸びている。これに対して、本形態の素子基板10において、配線パターン82は、素子基板10のX方向側に位置する側辺11、12に沿ってY方向に伸びた後、その端部は、基板間導通端子821aとして、シール材30と平面的に重なる領域において対向基板20の基板間導通端子521a(走査線52aの端部)と平面的に重なる位置まで伸びている。従って、少なくとも、シール材30の全体、あるいはシール材30のう

50

ち、素子基板 10 の側辺 11、12 に沿う部分に基板間導通粒子を配合しておけば、走査線 51a と配線パターン 82 とを電氣的に接続することができる。

【0020】

従って、本形態では、素子基板 10 において Y 方向側に位置する一方の辺部分 13（張り出し領域 10a 側の辺部分）に沿ってのみ IC 実装領域 50 および基板実装領域 70 が形成され、これらの IC 実装領域 50 および基板実装領域 70 に駆動用 IC 5 および可撓性基板 7 が各々実装されている。ここで、駆動用 IC 5 は、データ線 52a に対して画像信号を出力するとともに、走査線 51a に走査信号を出力する。なお、可撓性基板 7 には、電源 IC、EEPROM、バックライト用の LED 駆動用 IC などの付加機能用 IC（図示せず）や電子機器本体との接続を行うためのコネクタ（図示せず）などが実装されている。 10

【0021】

なお、本形態において、配線パターン 82 と走査線 51a との基板間導通は、Y 方向において、素子基板 10 の側辺 11 の側と素子基板 10 の側辺 12 の側とで交互に行われているが、配線パターン 82 と走査線 51a との基板間導通は、Y 方向における所定領域では全て素子基板 10 の側辺 11 の側で行い、その他の領域では全て素子基板 10 の側辺 12 の側で行ってもよい。また、配線パターン 82 と走査線 51a との基板間導通は、1 本の走査線 51a につき素子基板 10 の側辺 11、12 の両側で行ってもよい。

【0022】

（基板割れ診断機能の構成）

20

図 4 は、本形態の電気光学装置の素子基板の側辺部分を拡大して示す平面図である。

【0023】

図 2 および図 3 に示すように、本形態の電気光学装置 1a において、素子基板 10 の IC 実装領域 50 には、多数のパッドが形成されており、これらのパッドには、第 1 の診断用パッド 91 と第 2 の診断用パッド 92 とが含まれている。本形態では、IC 実装領域 50 のうち、X 方向に位置する両端部に第 1 の診断用パッド 91 および第 2 の診断用パッド 92 が各々形成されている。

【0024】

また、素子基板 10 には、素子基板 10 の側辺 11、12、および素子基板 10 において Y 方向側に位置する他方の辺部分 14（張り出し領域 10a 側とは反対側の辺部分）の 3 辺に沿って、1 本の基板割れ診断用配線 90 が形成されている。この基板割れ診断用配線 90 は、データ線 51a や TFD 素子、あるいは画素電極などと同時形成された導電膜であり、図 4 にその一部を拡大して示すように、データ線 52a や配線パターン 82 などの信号線が形成されている領域 80 とシール材 30 の外周縁 31 とによって挟まれた領域内を経由して、両端部分が第 1 の診断用パッド 91 および第 2 の診断用パッド 91 に電氣的に接続している。 30

【0025】

ここで、データ線 52a や配線パターン 82 などの信号線が形成されている領域 80 と、基板割れ診断用配線 90 との距離 G は $100\mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは、データ線 52a や配線パターン 82 などの信号線が形成されている領域 80 と基板割れ診断用配線 90 とは $150\mu\text{m}$ 以上離れていることが好ましい。 40

【0026】

また、素子基板 10 の IC 実装領域 50 には、駆動用 IC 5 が異方性導電材を介しての圧着などの方法で接続されるが、この駆動用 IC 5 の複数のバンプには、第 1 の診断用パッド 91 および第 2 の診断用パッド 92 に接続される 2 つの基板割れ診断用バンプ（図示せず）が含まれている。また、駆動用 IC 5 には、第 1 の診断用パッド 91 と第 2 の診断用パッド 92 とが導通しているか否かを診断する基板割れ診断部を備えており、この診断部は、例えば、第 1 の診断用パッド 91 に実装されるバンプに所定の信号を出力するとともに、第 2 の診断用パッド 92 に実装されるバンプの信号を監視する。

【0027】

50

このように構成した電気光学装置 1 a では、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 1 とが導通しているか否かを検査すれば、素子基板 1 0 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。すなわち、素子基板 1 0 に基板割れが発生していなければ基板割れ診断用配線 9 0 が断線していないので、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 1 とが導通している。これに対して、素子基板 1 0 に基板割れ診断用配線 9 0 まで届くような基板割れが発生すれば基板割れ診断用配線 9 0 が断線するので、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 1 とが導通しないことになる。

【0028】

従って、大型基板から素子基板 1 0 を切り出した後、第 1 の診断用パッド 9 1 および第 2 の診断用パッド 9 1 の各々にプローブを当てて、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 2 とが導通しているか否かを検査すれば、素子基板 1 0 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。また、素子基板 1 0 と対向基板 2 0 とをシール材 3 0 で貼り合わせた以降であっても、駆動用 I C 5 を実装する前であれば、第 1 の診断用パッド 9 1 および第 2 の診断用パッド 9 1 の各々にプローブを当てて、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 2 とが導通しているか否かを検査すれば、素子基板 1 0 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。

【0029】

さらに、素子基板 1 0 に駆動用 I C 5 および可撓性基板 7 を実装した後であれば、電気光学装置 1 a が完成品の状態でなくとも、可撓性基板 7 を介して駆動用 I C 5 に指令信号を出力すれば、駆動用 I C 5 に内蔵の基板割れ診断機能によって、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 2 とが導通しているか否かを検査でき、素子基板 1 0 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。その際、偏光板などを検査用に配置するだけで、診断結果を電気光学装置 1 a で表示することもできる。

【0030】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態の電気光学装置 1 a では、素子基板 1 0 に割れが発生し、基板割れ診断用配線 9 0 が切断した場合には、第 1 の診断用パッド 9 1 と第 1 の診断用パッド 9 2 とが電氣的に接続していない状態となる。従って、第 1 の割れ診断用パッド 9 1 と第 2 の診断用パッド 9 2 とが導通しているか否かを検査するだけで、素子基板 1 0 に割れが発生しているか否かを診断でき、このような診断であれば、製造途中品の段階でも診断できる。また、完成品の状態で表示した画像を検査する場合と違って、不具合の発生原因が基板割れであることを容易に特定することができる。

【0031】

さらに、基板割れ診断用配線 9 0 は、データ線 5 2 a や配線パターン 8 2 などの信号線が形成されている領域 8 0 とシール材 3 0 の外周縁 3 1 とによって挟まれた領域内を通っており、配線パターン 8 2 などの信号線に近い位置を通っている。従って、信号線が形成されている領域から離れた領域を基板割れ診断用配線が通っている場合と違って、配線パターン 8 2 などの信号線信号線が断線するような、深い基板割れのみを検出でき、基板の外周縁がわずかに割れて信頼性に影響を及ぼさないような基板割れを診断の対象から除外できる。それ故、本形態によれば歩留まりを向上することができる。

【0032】

また、本形態では、データ線 5 2 a や配線パターン 8 2 などの信号線が形成されている領域と、基板割れ診断用配線 9 0 との距離 G は $100\mu\text{m}$ 以上であり、データ線 5 2 a や配線パターン 8 2 などの信号線が形成されている領域 8 0 と基板割れ診断用配線 9 0 とは $100\mu\text{m}$ 以上離れている。しかも、基板割れ診断用配線 9 0 はシール材 3 0 で覆われている。このため、素子基板 1 0 において、データ線 5 2 a や配線パターン 8 2 などの信号線が形成されている領域 8 0 の近傍に基板割れ診断用配線 9 0 を形成した場合でも、静電気が基板割れ診断用配線 9 0 からデータ線 5 2 a や配線パターン 8 2 などの信号線に侵入することを防止できる。それ故、静電気の侵入によって画素スイッチング用の T F D 素子 5 6 a が破壊されるに起因する点欠陥などの発生を防止することができる。

【0033】

ここで、データ線52aや配線パターン82などの信号線が形成されている領域80と基板割れ診断用配線90との距離Gを150 μ m以上とし、データ線52aや配線パターン82などの信号線が形成されている領域80と基板割れ診断用配線90とを150 μ m以上離れた場合には、静電気が基板割れ診断用配線90から信号線に侵入することを確実に防止できる。

【0034】

〔実施の形態2〕

図5は、本発明の実施の形態2に係る電気光学装置の構成を示す分解斜視図である。ここで、走査線は帯状であるが、図5には線として表してある。また、図5には、素子基板および対向基板においてシール材と重なる領域を一点鎖線で示し、素子基板および対向基板の基板間導通端子を黒丸で示してある。なお、図5には、素子基板および対向基板においてシール材と重なる領域を一点鎖線で示してある。また、図5では、素子基板および対向基板の基板間導通端子を黒丸で示してある。本形態は、基本的な構成が実施の形態1と共通しているので、共通する部分には、同一符号を付して図5に示すことにして、それらの説明を省略する。

【0035】

図5において、本形態の電気光学装置1aも、実施の形態1と同様、画素スイッチング素子としてTFD (Thin Film Diode/薄膜ダイオード素子)を用いたアクティブマトリクス型液晶装置であり、素子基板10 (本形態では第2の基板)と対向基板20 (本形態では第1の基板)とをシール材30 (樹脂層)によって貼り合わせるとともに、両基板とシール材30とによって囲まれた領域内に電気光学物質としての液晶19を封入する。また、素子基板10および対向基板20は、ガラスや石英などの光透過性を有する板状部材であり、素子基板10の内側 (液晶19の側) 表面には、上述した複数のデータ線52aなどが形成され、対向基板20の内側の面上には複数の走査線51aが形成されている。さらに、本形態でも、素子基板10と対向基板20とは基板間導通が行われ、対向基板20において、走査線52aはX方向に延びて、その端部は、基板間導通端子521aとしてシール材30と平面的に重なる領域まで延びている。これに対して、本形態の素子基板10において、配線パターン82は、素子基板10のX方向側に位置する側辺11、12に沿ってY方向に延びた後、その端部は、基板間導通端子821aとして、シール材30と平面的に重なる領域において対向基板20の基板間導通端子521a (走査線52aの端部) と平面的に重なる位置まで延びている。従って、少なくとも、シール材30の全体、あるいはシール材30のうち、素子基板10の側辺11、12に沿う部分に基板間導通粒子を配合しておけば、走査線51aと配線パターン82とを電氣的に接続することができる。

【0036】

本形態の電気光学装置1aにおいても、実施の形態1と同様、素子基板10のIC実装領域50には、多数のパッドが形成されており、これらのパッドには、第1の診断用パッド91と第2の診断用パッド92とが含まれている。

【0037】

また、対向基板20には、対向基板20の側辺21、22、およびY方向側に位置する辺部分24 (張り出し領域10a側とは反対側の辺部分) の3辺に沿って、基板割れ診断用配線95が形成されており、この基板割れ診断用配線95は、走査線51a (信号線) が形成されている領域とシール材30の外周縁31とによって挟まれた領域内を通っている。ここで、走査線51a (信号線) が形成されている領域と、基板割れ診断用配線95との距離は100 μ m以上、好ましくは、150 μ m以上である。

【0038】

このように構成すると、診断用パッド91、92と基板割れ診断用配線95は、異なる基板に形成されたことになる。そこで、本形態では、基板割れ診断用配線95において、対向基板20の辺部分23 (張り出し領域10a側の辺部分) に位置する端部を基板間導

通端子 956、957 とする。一方、素子基板 10 には、第 1 の診断用パッド 91 および第 2 の診断用パッド 92 から対向基板 20 の辺部分 23 に向けて第 1 の配線 86 および第 2 の配線 87 を各々延ばし、第 1 の配線 86 において基板割れ診断用配線 95 の基板間導通端子 956 と平面的に重なる部分を基板間導通端子 861 とし、第 2 の配線 87 において基板割れ診断用配線 95 の基板間導通端子 957 と平面的に重なる部分を基板間導通端子 871 とする。従って、シール 30 に配合した基板間導通粒子により、基板間導通端子 956、861 同士、および基板間導通端子 957、871 同士を電氣的に接続すれば、対向基板 20 に形成した基板割れ診断用配線 95 を素子基板 10 に形成した第 1 の診断用パッド 91 および第 2 の診断用パッド 92 に電氣的に接続することができる。

【0039】

10

その他の構成は実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略するが、本形態では、第 1 の診断用パッド 91 と第 2 の診断用パッド 92 とが導通しているか否かを検査すれば、対向基板 20 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。従って、素子基板 10 と対向基板 20 とをシール材 30 で貼り合わせた以降、駆動用 IC5 を実装する前であれば、第 1 の診断用パッド 91 および第 2 の診断用パッド 92 の各々にプローブを当てて、第 1 の診断用パッド 91 と第 2 の診断用パッド 92 とが導通しているか否かを検査すれば、対向基板 20 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。また、素子基板 10 に駆動用 IC5 および可撓性基板 7 を実装した後であれば、電気光学装置 1a が完成品の状態でなくても、可撓性基板 7 を介して駆動用 IC5 に指令信号を出力すれば、駆動用 IC5 に内蔵の基板割れ診断機能によって、第 1 の診断用パッド 91 と第 2 の診断用パッド 92 とが導通しているか否かを検査でき、対向基板 20 に基板割れが発生しているか否かを診断することができる。また、その診断結果については電気光学装置 1a で表示することもできる。

20

【0040】

〔その他の実施の形態〕

実施の形態 1、2 では、素子基板 10 に駆動用 IC5 および可撓性基板 7 が接続されている構成であったが、駆動用 IC を COF (Chip On Film) 実装した可撓性基板を素子基板 10 に接続した電気光学装置に本発明を適用してもよい。また、本発明の要旨を変更しない範囲で、上記各実施例を変更しても若しくは上記各実施例を組み合わせてもよい。例えば、上記の実施の形態 1、2 では、素子基板 10 に基板割れ診断用配線および診断用パッドを形成した構成、対向基板 20 に基板割れ診断用配線を形成し、素子基板 10 に診断用パッドを形成した構成を説明したが、対向基板 20 に基板割れ診断用配線および診断用パッドを形成した構成、素子基板 10 に基板割れ診断用配線を形成し、対向基板 20 に診断用パッドを形成した構成を採用してもよい。また、基板割れ診断用配線についてはパネル割れが発生しやすい領域のみを経由するように形成してもよい。例えば、素子基板 10 における対向基板 20 の角部と重なる領域のみを経由するように基板割れ診断用配線を形成してもよい。

30

【0041】

また、上記形態は、アクティブマトリクス型液晶装置に本発明を適用した例であるが、パッシブマトリクス型液晶装置に本発明を適用してもよい。また、図 6 および図 7 を参照して以下に示す電気光学装置に本発明を適用してもよい。また、プラズマディスプレイ装置、電気泳動ディスプレイ装置、電子放出素子を用いた装置 (Field Emission Display 及び Surface-Conduction Electron-Emitter Display 等) などの各種電気光学装置に本発明を適用してもよい。

40

【0042】

図 6 は、画素スイッチング素子として薄膜トランジスタ (TFT) を用いたアクティブマトリクス型液晶装置からなる電気光学装置の構成を模式的に示すブロック図である。図 7 は、電気光学物質として電荷注入型の有機薄膜を用いたエレクトロルミネッセンス素子を備えたアクティブマトリクス型電気光学装置のブロック図である。

50

【0043】

図6に示すように、画素スイッチング素子としてTFTを用いたアクティブマトリクス型液晶装置からなる電気光学装置100bでは、マトリクス状に形成された複数の画素の各々に、画素電極109bを制御するための画素スイッチング用のTFT130bが形成されており、画像信号を供給するデータ線106bが当該TFT130bのソースに電氣的に接続されている。データ線106bに書き込む画像信号は、データ線駆動回路102bから供給される。また、TFT130bのゲートには走査線131bが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線131bにパルスの走査信号が走査線駆動回路103bから供給される。画素電極109bは、TFT130bのドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT130bを一定期間だけそのオン状態とすることにより、データ線106bから供給される画像信号を各画素に所定のタイミングで書き込む。このようにして画素電極109bを介して液晶に書き込まれた所定レベルのサブ画像信号は、対向基板（図省略）に形成された対向電極との間で一定期間保持される。ここで、保持されたサブ画像信号がリークするのを防ぐことを目的に、画素電極109bと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量170b（キャパシタ）を付加することがある。この蓄積容量170bによって、画素電極109bの電圧は、例えば、ソース電圧が印加された時間よりも3桁も長い時間だけ保持される。これにより、電荷の保持特性は改善され、コントラスト比の高い表示を行うことのできる電気光学装置が実現できる。なお、蓄積容量170bを形成する方法としては、容量を形成するための配線である容量線132bとの間に形成する場合、あるいは前段の走査線131bとの間に形成する場合もいずれであってもよい。

【0044】

このような構成の電気光学装置100bでも、TFTアレイ基板と対向基板とがシール材（樹脂層）で貼り合わされ、かつ、その内側に液晶（電気光学物質）が配置される。また、TFTアレイ基板には、シール材の外周縁よりも内側にデータ線106bや走査線131bが形成され、場合によってはデータ線駆動回路102bや走査線駆動回路103bもシール材の外周縁よりも内側に形成される場合がある。従って、TFTアレイ基板において、データ線106bや走査線131b、さらにはデータ線駆動回路102bや走査線駆動回路103bが形成されている領域とシール材の外周縁との間に基板割れ診断用配線を形成すれば、TFTアレイ基板の割れを効果的に診断することができる。

【0045】

図7に示すように、電荷注入型有機薄膜を用いたエレクトロルミネッセンス素子を備えたアクティブマトリクス型電気光学装置100pは、有機半導体膜に駆動電流が流れることによって発光するEL（エレクトロルミネッセンス）素子、またはLED（発光ダイオード）素子などの発光素子をTFTで駆動制御するアクティブマトリクス型の表示装置であり、このタイプの表示装置に用いられる発光素子はいずれも自己発光するため、バックライトを必要とせず、また、視野角依存性が少ないなどの利点がある。

【0046】

ここに示す電気光学装置100pでは、複数の走査線103pと、この走査線103pの延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線106pと、これらのデータ線106pに並列する複数の共通給電線123pと、データ線106pと走査線103pとの交差点に対応する画素115pとが構成されている。データ線106pに対しては、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン、アナログスイッチを備えるデータ線駆動回路101pが構成されている。走査線103pに対しては、シフトレジスタおよびレベルシフタを備える走査線駆動回路104pが構成されている。また、画素115pの各々には、走査線103pを介して走査信号がゲート電極に供給される第1のTFT131pと、この第1のTFT131pを介してデータ線106pから供給される画像信号を保持する保持容量133pと、この保持容量133pによって保持された画像信号がゲート電極に供給される第2のTFT132pと、第2のTFT132pを介して共通給電線123pに電氣的に接続したときに共通給電線123pから駆動電流が流れ込む発光素子1

40 p とが構成されている。発光素子 140 p は、画素電極の上層側には、正孔注入層、有機エレクトロルミネッセンス材料層としての有機半導体膜、リチウム含有アルミニウム、カルシウムなどの金属膜からなる対向電極が積層された構成になっており、対向電極は、データ線 106 p などとを跨いで複数の画素 115 p にわたって形成されている。

【0047】

このような構成の電気光学装置 100 p では一枚の素子基板に全ての構成要素が作り込まれるが、素子基板にシール材（樹脂層）を介して封止基板（保護基板）を貼り合わせることがある。この場合にも、シール材の外周縁の内側に有機エレクトロルミネッセンス材料（電気光学物質）が配置される。また、素子基板には、シール材の外周縁よりも内側にデータ線 106 p や走査線 131 p などが形成され、場合によってはデータ線駆動回路 101 p や走査線駆動回路 104 p もシール材の外周縁よりも内側に形成される場合がある。従って、素子基板において、データ線 106 p や走査線 131 p、さらにはデータ線駆動回路 101 p や走査線駆動回路 104 p が形成されている領域とシール材の外周縁との間に基板割れ診断用配線を形成すれば、TFT アレイ基板の割れを効果的に診断することができる。

【0048】

上記の電気光学装置は、モバイルコンピュータや携帯電話機などといった携帯用電子機器や、直視型表示装置や投射型表示装置などといった電子機器に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】画素スイッチング素子としてTFD素子を用いたアクティブマトリクス型液晶装置からなる電気光学装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る電気光学装置を対向基板の側からみた概略斜視図である。

【図3】図2に示す電気光学装置の構成を示す分解斜視図である。

【図4】図2に示す電気光学装置の素子基板の側辺部分を拡大して示す平面図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係る電気光学装置の構成を示す分解斜視図である。

【図6】画素スイッチング素子として薄膜トランジスタ（TFT）を用いたアクティブマトリクス型液晶装置からなる電気光学装置の構成を模式的に示すブロック図である。

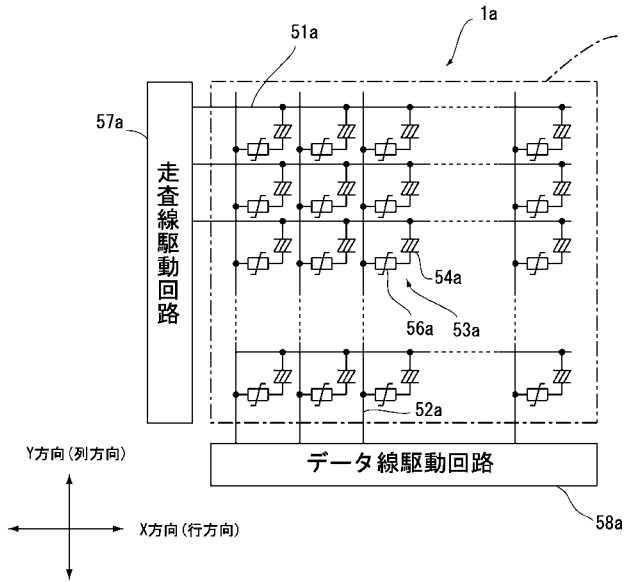
【図7】電気光学物質として電荷注入型の有機薄膜を用いたエレクトロルミネッセンス素子を備えたアクティブマトリクス型表示装置のブロック図である。

【符号の説明】

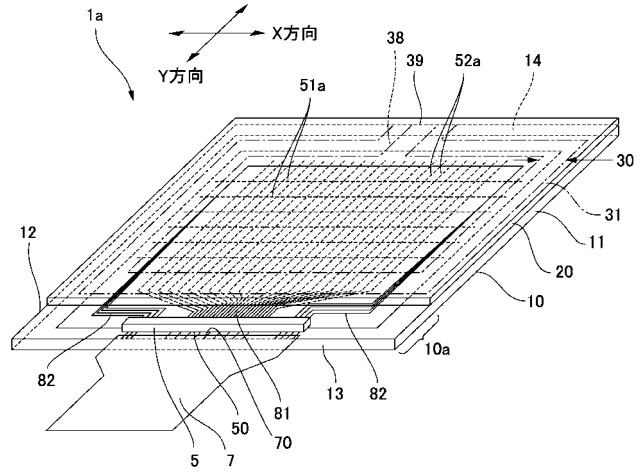
【0050】

1 a 電気光学装置、5 駆動用IC、7 可撓性基板、10 素子基板、20 対向基板、30 シール材（樹脂層）、86 第1の配線、87 第2の配線、90、95 基板割れ診断用配線、91、92 診断用パッド

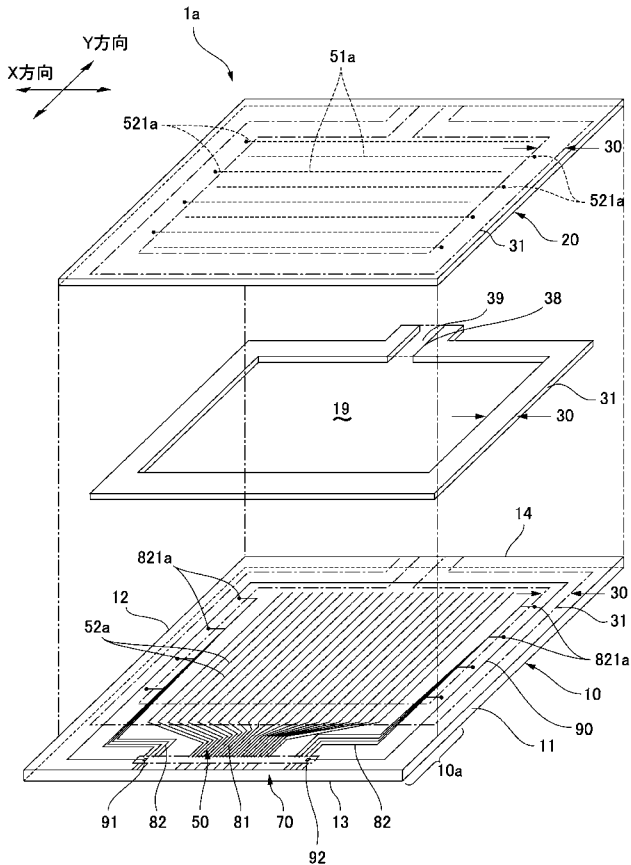
【図 1】



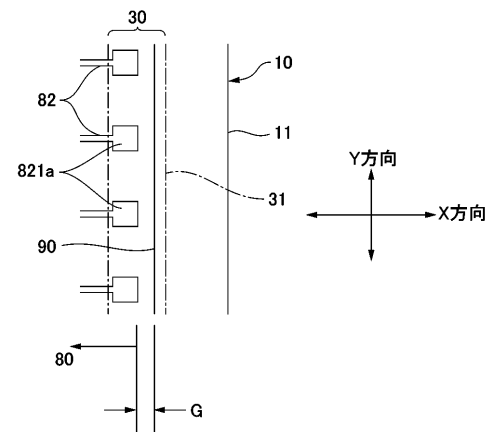
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H090 JB02 JC11 LA01 LA04 LA15 LA16
2H092 GA11 GA50 GA60 JA24 JB22 JB31 NA25 PA01 PA02 PA05
PA06 PA08 PA13
5C094 AA32 AA41 AA42 BA01 BA27 BA43 CA19 EA10
5G435 AA19 BB05 BB12 CC09 KK05 LL07