

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 5 月 25 日 (25.05.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/36987 A1

(51) 国際特許分類: G01R 1/73, 31/28, 31/02, G02F 1/1345

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/08024

(22) 国際出願日: 2000 年 11 月 13 日 (13.11.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平 11/325509
1999 年 11 月 16 日 (16.11.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レエンジニアリング株式会社 (TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3丁目4番18号 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤謙二 (SATO,

Kenji) [JP/JP]; 〒524-0063 滋賀県守山市欲賀町1235-50 Shiga (JP). 和田浩光 (WADA, Hiromitu) [JP/JP]; 〒525-0056 滋賀県草津市南笠町253-1-203 Shiga (JP). 村井富士夫 (MURAI, Fujio) [JP/JP]; 〒527-0083 滋賀県八日市市柏木町520 Shiga (JP). 三村浩一 (MIMURA, Koichi) [JP/JP]; 〒520-2101 滋賀県大津市青山4-9-7 Shiga (JP). 秋田雅典 (AKITA, Masanori) [JP/JP]; 〒520-0837 滋賀県大津市中庄1-17-14-612 Shiga (JP).

(74) 代理人: 弁理士 杉谷 勉 (SUGITANI, Tsutomu); 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満1丁目10番8号 西天満第11松屋ビル Osaka (JP).

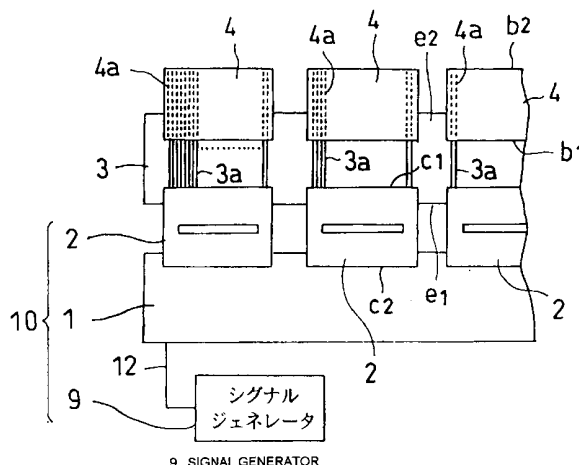
(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, SG, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PROBE DEVICE, METHOD OF MANUFACTURE THEREOF, METHOD OF TESTING SUBSTRATE USING PROBE DEVICE

(54) 発明の名称: プローブ装置及びその製造方法並びにそれを用いる基板検査方法



(57) Abstract: A probe device comprises a test device (10), intermediate substrates (3), and probe substrates (4). The test device (10) is connected electrically with the proximal ends of the intermediate substrates (3) whose distal ends are connected electrically with the proximal ends of the probe substrates (4). The probe substrates (4) have distal ends adapted for electrical connection with a substrate under test. The intermediate substrates (3) are each connected electrically with a plurality of probe substrates (4). If a particular probe substrate (4) becomes out of order, only the probe substrate (4) may be replaced; it is economically advantageous to maintain the other probe substrates (4) for use.



(57) 要約:

検査機器 10 と中間基板 3 とプローブ基板 4 とを備え、検査機器 10 は、中間基板 3 の基端側に電氣的に接続されており、中間基板 3 は、その先端側がプローブ基板 4 の基端側に電氣的に接続されており、プローブ基板 4 は、その先端側が検査対象基板に電氣的に接続可能であるプローブ装置において、中間基板 3 の 1 個に対して複数個のプローブ基板 4 を電氣的に接続している。特定のプローブ基板 4 が損傷した場合、その特定のプローブ基板 4 だけを交換し、他のプローブ基板 4 を継続して使用することができるので経済的である。

明 細 書

プローブ装置及びその製造方法並びにそれを用いる基板検査方法

5 技術分野

本発明は、液晶パネル等を検査するときに用いられるプローブ装置及びその製造方法並びにそれを用いる基板検査方法に関する。

背景技術

10 従来、周知のように液晶パネル等（以下、単に検査対象基板という）の検査に際し、各種型式のプローブ装置が広く実用に供されている。

その一例を図9および図10を参照して説明する。図9は従来のプローブ装置の検査態様を示した正面図、図10はその平面図である。

このプローブ装置は、検査機器10と中間基板3とプローブ基板4とを備えている。検査機器10は、中間基板3の基端側e1に電氣的に接続されている。中間基板3は、その先端側e2がプローブ基板4の基端側b1に電氣的に接続されている。プローブ基板4は、その先端側b2が検査対象基板11に電氣的に接続可能である。検査機器10は、TAB（Tape Automated bonding）パッケージ2と制御基板1とシグナルジェネレーター9とを備えている。シグナルジェネレーター9は、信号送信線12を介して制御基板1に電氣的に接続されている。制御基板1は、TABパッケージ2の基端側c2に電氣的に接続されている。TABパッケージ2は、その先端側c1が中間基板3の基端側e1に電氣的に接続されている。

25 制御基板1、中間基板3及びプローブ基板4は、いずれも細長い矩形状を呈しており、制御基板1と中間基板3との間に、複数のTABパ

ッケージ 2 が所定間隔に設けられている。

プローブ基板 4 には、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ といったように極小ピッチで複数個の検査端子 4 a が並設されている。これら検査端子 4 a の先端側を、検査対象物 1 1 に形成されている複数個のパッドに精密に位置合わせして、両者を押圧接触させて導通せしめた状態において所定の検査を行なうことができる。

ところが、かかる検査端子 4 a は、その端子幅が例えば、 $20\ \mu\text{m}$ といったように微細なものであるので、プローブ基板 4 を加圧ヘッドで押し付けて検査端子 4 a を検査対象基板 1 1 のパッドに圧接させるとき等において損傷し易い。しかも、プローブ基板 4 が長尺体であるので、多数の検査端子 4 a の内の一つに断線等の欠陥が発生すると、長尺一体のプローブ基板全体を新しいプローブ基板と交換しなければならず、高価なうえに交換の歩留りも悪く、経済的に不利であった。

また、上述のプローブ装置は、一般に、「プローブ基板 4 と中間基板 3」、「中間基板 3 と T A B パッケージ 2」のそれぞれを A C F (Anisotropic Conductive Film) で接合し、「T A B パッケージ 2 と制御基板 1」を半田接合しているので、高分子樹脂フィルムで構成されているプローブ基板 4 が、熱や応力等の影響を受けて変形し易い。その結果、長尺プローブになればなる程、検査端子 4 a のピッチ不揃いが発生して端子パターンの精度向上が妨げられていた。また、たとえ、高精度のプローブ装置を製造し得ても、その後の環境条件の変化によって、検査端子 4 a のピッチ不揃いが発生し易くて、プローブ基板 4 の寿命（高精度状態を維持できる期間）が比較的短いといった欠点も有していた。

更に、そのようなことに起因して、検査中、多数の検査端子 4 a と検査対象基板 1 1 のパッドとの精密位置合わせを一定に維持していることの困難性を有している為に、安定した検査が難しいといった欠点も有し

ていた。

本発明は、このような欠点に鑑みてなされたものであって、その第 1
の目的は、断線等の欠陥が発生した場合における新しいプローブ基板と
の交換を経済的行なうことができるプローブ装置を提供することであ
る。

また、その第 2 の目的は、プローブ装置の製作に際し、プローブ基板
の検査端子のピッチ不揃いを小さくすることができて、端子パターン精
度の向上を図ることができると共に、装置製作後においても、その精度
を長期間にわたって維持することができる寿命の長いプローブ装置を提
供することである。

また、その第 3 の目的は、かかるプローブ装置を用いて安定した検査
を行なうことができる方法を提供することである。

発明の開示

上記第 1 の目的を達成するために、本発明は、検査機器と中間基板と
プローブ基板とを備え、前記検査機器は、前記中間基板の基端側に電気
的に接続されており、前記中間基板は、その先端側が前記プローブ基板
の基端側に電気的に接続されており、前記プローブ基板は、その先端側
が検査対象基板に電気的に接続可能であるプローブ装置において、前記
中間基板の 1 個に対して前記プローブ基板の複数個が並設されているこ
と特徴とする。

すなわち、本発明によれば、複数個のプローブ基板の内、特定のプロ
ーブ基板が損傷すれば、そのプローブ基板だけを交換すればよく、他の
プローブ基板は継続して使用できるので、経済的である。

本発明に係るプローブ装置において、前記検査機器は、例えば、シグ
ナルジェネレータに電気的に接続された制御基板と、複数個の T A B (

Tape Automated bonding) パッケージとを備え、前記複数個の T A B パッケージは、それぞれのパッケージの基端側が前記制御基板に電氣的に接続されているとともに、それぞれのパッケージの先端側が前記中間基板の基端側に電氣的に接続されている。制御基板と複数個の T A B パッケージは、必ずしも直接に接続される必要はなく、複数個の接続基板を介して電氣的に接続されるものであってもよい。

また、複数個の T A B パッケージに代えて、中間基板に複数個の駆動用集積回路素子を搭載しておき、各駆動用集積回路素子の先端側を複数個のプローブ基板の基端側に電氣的に接続するようにしてもよい。この場合においても、制御基板と各駆動用集積回路素子は、必ずしも直接に接続される必要はなく、複数個の接続基板を介して電氣的に接続されるものであってもよい。

上述した複数個の接続基板は、好ましくは、F P C (Flexible Printed Circuit) で構成され、かつ折り曲げられた状態で接続されている。このように構成すれば、T A B パッケージや駆動用集積回路素子の交換を容易に行うことができる。

本発明において、前記中間基板は無機系材で構成されるのが好ましい。無機系材は、接合時の加熱や環境条件の変化によって変形しにくいので、中間基板とプローブ基板との接続の精度を向上することができる。無機系材としては、特にセラミック材が好ましい。また、吸湿による寸法変化の影響を回避するために、中間基板は、その吸湿膨張係数が $1 \text{ ppm} / \% \text{ RH}$ 以下であることが好ましい。

本発明において、前記中間基板は、その厚さが前記プローブ基板の厚さの 2.5 倍以上であることが好ましい。このように構成すれば、中間基板の剛性がプローブ基板のそれよりも強くなるので、プローブ基板の変形を抑制することができる。

本発明において、前記プローブ基板は、例えばF P C (Flexible Printed Circuit) で構成される。プローブ基板の検査端子のピッチ不揃いを小さくし、また検査端子の精度を長期間にわたって維持するために、プローブ基板は、その吸湿膨張係数が $10 \text{ ppm} / \% \text{RH}$ 以下であることが好ましい。

本発明において、前記プローブ基板は、例えば、並設された複数の検査端子を備え、これらの検査端子の基端側が前記中間基板に並設された複数の電極の先端側に接続されているとともに、前記各検査端子の先端側が前記検査対象基板に並設された複数のパッドに接続可能である。このプローブ装置において、前記プローブ基板の検査端子は、その幅寸法が前記検査対象基板の各パッドの幅寸法及び前記パッド間の間隔寸法の両寸法よりも小さく形成するのが好ましい。このように構成すれば、プローブ基板の検査端子を検査対象基板のパッドに接続するときの位置決め精度の許容範囲が広くなり、隣接するパッド間の短絡を防止することができる。

また、プローブ基板の検査端子の先端部が剥離するのを避けるために、プローブ基板の検査端子は、各検査端子の先端がそのプローブ基板の先端側端縁よりも内側に位置するように形成するのが好ましい。

さらに、本発明に係るプローブ装置の製造方法は、前記検査対象基板のパッド群と接続される前記プローブ基板の先端側端子群の形成ピッチ p_3 が、前記パッド群の形成ピッチ p_1 よりも大きく、かつ前記中間基板の電極群と接続される前記プローブ基板の基端側端子群の形成ピッチ p_4 が、前記電極群の形成ピッチ p_2 よりも小さく形成された前記プローブ基板を、A C F (Anisotropic Conductive Film)、A C P (Anisotropic Conductive Paste)、N C F (Non-Conductive Film)、N C P (Non-Conductive Paste) のいずれかを用いて前記中間基板に熱圧着する

ことを特徴とする。この製造方法によれば、中間基板の電極群と接続されるプローブ基板の基端側端子群の形成ピッチ p_4 が、前記電極群の形成ピッチ p_2 よりも小さく形成されているので、熱膨張係数が中間基板のそれよりも大きいプローブ基板を中間基板に接合する際に、プローブ

5 基板の基端側が比較的に大きく熱膨張することにより、中間基板の電極とプローブ基板の検査端子とのピッチがほぼ同等になり、接合の歩留りが向上する。また、プローブ基板の基端側が熱膨張すると、逆にプローブ基板の先端側が収縮する。本発明の製造方法によれば、検査対象基板のパッド群と接続されるプローブ基板の先端側端子群の形成ピッチ p_3

10 が、パッド群の形成ピッチ p_1 よりも大きくしてあるので、プローブ基板の先端側の収縮により、プローブ基板の先端側端子群のピッチが検査対象基板のパッド群のピッチとほぼ同等になる。

また、本発明に係るプローブ装置を用いる基板検査方法は、前記中間基板と前記検査対象基板との熱膨張率差が $5 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下であることを特徴とする。この基板検査方法によれば、中間基板と検査対象基板との熱膨張差が僅かであるので、結果として、中間基板に接続されたプローブ基板の検査端子群と検査対象基板のパッド群とのピッチがほぼ同等になり、安定した検査を行うことができる。

20 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るプローブ装置の一例を示す平面図である。

第2図は、検査対象基板のパッドとプローブ基板の検査端子と中間基板の電極との関係を示し、(A)は検査対象基板のパッドを、(B)はプローブ基板の検査端子を、(C)は中間基板の電極をそれぞれ示す平面図である。

25

第3図は、本発明に係るプローブ装置の他の例を示す平面図である。

第 4 図は、本発明に係るプローブ装置の他の例を示す平面図である。

第 5 図は、本発明に係るプローブ装置の他の例を示す正面図である。

第 6 図は、本発明に係るプローブ装置の他の例を示す平面図である。

第 7 図は、1 個のプローブ基板に対して複数個の T A B パッケージを
5 設けた例を示す平面図である。

第 8 図は、T A B パッケージとプローブ基板との位置的关系を左右の
どちらか一方にずらした例を示す平面図である。

第 9 図は、従来のプローブ装置による検査態様を示す正面図である。

第 1 0 図は、図 9 の平面図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を説明する。

第 1 図は、本発明に係るプローブ装置の一実施例の平面図である。な
お、本実施例に係るプローブ装置の側面視姿は第 9 図と同様である。

15 図示のように、このプローブ装置は、検査機器 1 0 と 1 個の中間基板
3 と複数個のプローブ基板 4 とを備えている。中間基板 3 は、細長い（
例えば、2 0 0 m m 以上の）矩形状を呈し、この中間基板 3 の基端側 e
1 に検査機器 1 0 が電氣的に接続されている。中間基板 3 の先端側 e 2
の端縁に沿って、短い（例えば、2 0 m m 程度の）矩形状を呈した複数
20 個のプローブ基板 4 が所定間隔で並設されており、各プローブ基板 4 の
基端側 b 1 が 1 個の中間基板 3 の先端側 e 2 にそれぞれ電氣的に接続さ
れている。各プローブ基板 4 の先端側 b 2 は、検査対象基板 1 1（図 9
参照）に押圧接触して電氣的に接続可能になっている。

検査機器 1 0 は、複数個の T A B（Tape Automated bonding）パッケ
25 ージ 2 と、細長い（例えば、2 0 0 m m 以上の）矩形状の制御基板 1 と
、シグナルジェネレーター 9 とを備えている。T A B パッケージ 2 は、

ポリイミド樹脂などの耐熱性の大きいフィルムに銅箔などの金属膜をラミネートし、エッチングにより配線パターンを形成した、集積回路素子封止用のパッケージである。本実施例では、各TABパッケージ2に、検査対象基板11である例えば液晶パネルを点灯駆動させるための駆動用集積回路素子が封止されている。各TABパッケージ2は、基端側（制御基板1の側）c2と先端側（中間基板3の側）c1とにそれぞれ接続用電極群を備え、各TABパッケージ2の基端側c2が制御基板1に、各TABパッケージ2の先端側c1が中間基板3の基端側e1に、それぞれ電氣的に接続されている。また、制御基板1には、シグナルジェネレーター9が電氣的に接続されている。

ここで「電氣的に接続された」とは導通状態にすることであって、例えば、中間基板3に形成されている複数個の電極3aの先端側と、プローブ基板4に形成されている複数個の検査端子4aの基端側とが接合されて導通状態にされている。同様に、中間基板3に形成されている複数個の電極3aの基端側と、TABパッケージ2に形成されている先端側の複数個の電極とが接合されて導通状態にされている。また、TABパッケージ2に形成されている基端側の複数個の電極と、制御基板1に形成されている複数個の電極とが接合されて導通状態にされている。

なお、TABパッケージ2と制御基板1は半田接合されて導通状態にされている。しかし、ACF、圧着などの他の接合方法であってもよい。また、制御基板1とシグナルジェネレーター9は信号送信線12で導通状態にされている。一方、プローブ基板4と中間基板3とはACF（Anisotropic Conductive Film：異方性導電膜）で接合されて導通状態にされている。中間基板3とTABパッケージ2も同様にACFで接合されて導通状態にされている。ここで、ACFとは、接着・導電・絶縁という3つの機能を同時にもつ接続材料であって、熱圧着することによ

り、膜の厚み方向には導通性、面方向には絶縁性という電氣的異方性をもつ高分子膜であり、接着性および絶縁性を備えた高分子材料中に導電性微粒子を混練して形成されたものである。

また、プローブ基板 4 は、F P C (Flexible Printed Circuit) であ
5 って、低吸湿性ガラスエポキシ、液晶ポリマー、ポリイミド、ポリフェニレンオキサイド又はポリフェニレンエチルエーテル等の有機系材料の絶縁基板と、該絶縁基板上に形成された銅、ニッケル、金等の導電性電極とで構成され、その吸湿膨張係数が $10 \text{ ppm} / \% \text{RH}$ 以下のものが用いられているが、それが $5 \text{ ppm} / \% \text{RH}$ 以下のものを用いるのがよ
10 り好ましい。

なお、プローブ基板 4 をガラスエポキシ基板で構成すると、加圧接続時に電極導通が不均一になり易いと共に、繰り返し加圧時にクラックが発生し易いが、ポリイミドフィルム等の耐熱性フィルムで構成することにより、そのような欠点を解消することができる。

15 また、中間基板 3 は、ガラス、アルミナ、窒化アルミニウム、炭化ケイ素、ムライト等のセラミック材料、又はセラミックをコーティングした低熱膨張率金属材料等の無機系材料の絶縁基板と、該絶縁基板上に形成された I T O (Indium Tin Oxide)、アルミニウム、クロムなどの導電性電極とで構成され、その吸湿膨張係数が $1 \text{ ppm} / \% \text{RH}$ 以下のものが用いられている。なお、中間基板 3 と検査対象基板の熱膨張率差は 5
20 $\text{ppm} / ^\circ \text{C}$ 以下に設定されている。

上述のように、本プローブ装置において、プローブ基板 4 及び中間基板 3 の吸湿膨張係数を上記範囲に設定しているので、中間基板 3 の電極 3 a 及びプローブ基板 4 の検査端子 4 a を精度よく接合することができる。
25

すなわち、全長が 30 mm のプローブ基板 4 の吸湿膨張係数が 10 p

p m / % R Hである場合、湿度が40%上下すると、全長が12 μ m増減する。これに対し、検査端子4 aのピッチは一般に50 μ mであるので、プローブ基板4の吸湿膨張係数は10 p p m / % R H以下にするのが好ましい。

- 5 また、熱膨張率 (coefficient of thermal expansion: 一般に C T E と呼ばれている) 差に関し、中間基板3と検査対象基板11のそれが5 p p m / °Cである場合、全長が300 m mの中間基板3にあっては、温度が10°C上昇すると、15 μ m長くなる。この点からしても、中間基板3と検査対象基板11との熱膨張率差は、5 p p m / °C以下であること
10 とが好ましい。

- なお、プローブ基板4の寸法変化が中間基板3の変形に影響を与えないようにする為に、中間基板3の厚さがプローブ基板4の厚さの2.5倍以上にするのが好ましい。また、プローブ基板4の検査端子4 a及び中間基板3の電極3 aは、各々セミアデティブ法、サブトラクト法により
15 所定パターンに形成されているが、他の方法で形成してもよい。

- 第2図 (A) においては検査対象基板11に形成されている導電性パッド11 aが、そして、第2図 (B) においてはプローブ基板4に形成されている検査端子4 aが、更に第2図 (C) においては中間基板3に形成されている電極3 aがそれぞれ示されている。検査対象基板11に
20 形成されている複数個のパッド11 aに対して接続されるプローブ基板4に形成された複数個の検査端子4 aの幅寸法w2が、パッド11 aの幅寸法w1及びパッド11 a同士間の間隔寸法s1よりも小さく形成されている。

- その結果、プローブ基板4の先端側b2を検査対象基板11に接続する
25 場合において、パッド11 a群に対する検査端子4 a群の位置決め精度の許容範囲が広がって、隣接するパッド11 a間の短絡を防止する

ことができる。

また、このプローブ装置は、検査対象基板 11 のパッド 11 a 群と接続されるプローブ基板 4 の先端側検査端子 4 a 群のピッチ p3 が、パッド 11 a 群の形成ピッチ p1 よりも大きく、かつ中間基板 3 の電極 3 a 群と接続されるプローブ基板 4 の基端側検査端子 4 a 群の形成ピッチ p4 が、中間基板 3 の電極 3 a 群の形成ピッチ p2 よりも小さく形成されている。このようなプローブ基板 4 を ACF で中間基板 3 に熱圧着して製造されている。

その結果、プローブ基板 4 と中間基板 3 とを電氣的に接続する際のプローブ基板 4 の基端側の熱膨張およびプローブ基板 4 の先端側の収縮によるピッチ変化に対応し得るので、一定精度（精度のバラツキが小さい状態）のプローブ装置を得ることができる。

また、プローブ基板 4 の検査端子 4 a 群は、各検査端子 4 a の先端がプローブ基板 4 の先端側の端縁よりも内側に位置する、すなわち、基板端縁よりも s2（例えば、0.1～0.2 mm）だけ内側に位置されているので、プローブ基板 4 を検査対象基板 11 に接触させて接続する際に、検査端子 4 a 群が先端側から剥離されてしまうといったトラブルが発生しない。

なお、プローブ基板 4 を中間基板 3 に接続する際に使用する上記 ACF に代えて、ACP（Anisotropic Conductive Paste）、NCF（Non-Conductive Film）又はNCP（Non-Conductive Paste）のいずれかを用いてもよい。ACPはACFと同様に接着・導電・絶縁という3つの機能を同時にもつ接続材料であって、ペースト状のものである。NCFおよびNCPは、絶縁機能をもつフィルム状接続材料またはペースト状接続材料である。

本プローブ装置によると、プローブ基板 4 の検査端子 4 a を検査対象

基板 1 1（例えば、液晶パネル）のパッド 1 1 a に押圧接触させて電氣的に接続して必要な検査を行なうことができる。その際、シグナルジェネレーター 9 が点灯パターン信号を生成する。

5 制御基板 1 は信号のレベルを変換する回路を有しているが、一般にシグナルジェネレーター 9 と制御基板 1 は、距離が離れているのでノイズ対策を施して信号をやりとりする。制御基板 1 は、シグナルジェネレーター 9 から受け取った信号を、例えば L V D S（Low Voltage Differential Signal）に変換して、T A B パッケージ 2 に与える。

10 T A B パッケージ 2 は、点灯パターン信号を受けて検査対象基板 1 1 を駆動する電圧を発生する。よって、検査対象基板 1 1 が液晶パネル等の場合には目視で検査する。

上述したように、本発明に係るプローブ装置は、長尺の中間基板 3 の 1 個に対してプローブ基板 4 の複数個を所定ピッチに並設している。その結果、それらのプローブ基板 4 の内に断線等の欠陥が発生した場合に
15 おいて、かかる欠陥が発生した特定のプローブ基板 4 だけを交換すればよいから、プローブ基板 4 の交換を経済的に行なうことができる。

また、加工工程で湿度の影響を受け難い無機系材料で中間基板 3 を構成し、その吸湿膨張係数が $1 \text{ ppm} / \% \text{RH}$ 以下の中間基板 3 を用い、このような中間基板 3 に対してプローブ基板 4 を接続しているので、
20 プローブ装置の製作に際し、湿度の影響による加工精度の不安定性を小さくすることができる。もって、検査端子 4 a のピッチ不揃いを小さくすることができて端子パターンの精度を高めることができる。

また、プローブ基板 4 も、その吸湿膨張係数が $10 \text{ ppm} / \% \text{RH}$ 以下のものを用いているので、湿度の影響による加工精度の不安定性をより一段と小さくできるとともに、検査端子のパターン精度を
25 より一段と高めることができ、かつ、装置製作後においても、その精度

を長期間にわたって維持することができる。

また、検査対象基板 11 のパッド 11a 群に対して接続されるプローブ基板 4 の検査端子 4a 群の幅寸法 w_2 が、パッド 11a の幅寸法 w_1 及びパッド 11a 同士間の間隔寸法 s_1 よりも小さく形成されているので、パッド 11a 群に対する検査端子 4a 群の位置決め精度の許容範囲が
5 広くなって隣接するパッド 11a 同士間の短絡を防止することができる。

なお、中間基板 3 と検査対象基板 11 との熱膨張率差が $5 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下にしているので、安定した検査を行なうことができると共に、中間
10 基板 3 の厚さがプローブ基板 4 の 2.5 倍以上になるようにしているの
で、より一層安定した検査を行なうことができる。

以上、本発明に係るプローブ装置の一実施形態について述べたが、本発明は、それ以外の形態、例えば、第 3 図～第 5 図において示されている形態であってもよい。

第 1 図において示されている上述のプローブ装置は、単一の中間基板 3 を備えたものであるのに対し、第 3 図において示されているプローブ装置は、複数個の中間基板 3 を備えている。これらの中間基板 3 は、かかる中間基板 3 と同じ材質の細長い矩形状の単一の補強板 5 に接着されている。そして、図示のように、各中間基板 3 に対して複数個（この例
20 においては 6 個）の TAB パッケージ 2 が電氣的に接続されている。

一方、第 4 図において示されているプローブ装置は、複数個の制御基板 1 を備えている点において、上述した各実施例と異なっている。この実施例においても、各制御基板 1 に対して複数個（この例においては 4 個）の TAB パッケージ 2 が電氣的に接続されている。

また、第 5 図においては、制御基板 1 と TAB パッケージ 2 とを、上述の態様（第 1 図、第 3 図、第 4 図の態様）のように直接に接合しな

いで間接的に接合、すなわち、接続基板 6 を介して両者を電氣的に接続している。接続基板 6 は、F P C (Flexible Printed Circuit) で構成され、制御基板 1 に対する接続基板 6 の接合を、図示のように折り曲げ圧接方式にしている。接続基板 6 の長さにも余裕をもたせて、T A B パッケージ 2 を容易に交換できるようにしている。

更に、第 6 図に示されたプローブ装置は、T A B パッケージ 2 に代えて、中間基板 3 に駆動用集積回路素子 7 を搭載しており、これらの駆動用集積回路素子 7 に対してプローブ基板 4 及び接続基板 6 を電氣的に接続するように構成されている。

10 詳しくは、図示のように、複数個の駆動用集積回路素子 7 が所定間隔で中間基板 3 に搭載されており、各駆動用集積回路素子 7 の先端側にある電極 7 a がプローブ基板 4 の基端側に電氣的に接続されている。駆動用集積回路素子 7 の基端側にある電極 7 a は接続基板 6 を介して制御基板 1 に電氣的に接続されている。

15 なお、かかる駆動用集積回路素子 7 は、液晶駆動 I C のことであって、液晶の各画素の O N、O F F 及び明るさのレベル等を指定するものである。一方、上述の T A B パッケージ 2 は、回路が形成されている T A B テープに駆動 I C を搭載したものである。

従って、駆動用集積回路素子 7 を中間基板 3 に直接に搭載した上述の
20 タイプ（第 6 図に示されているタイプ）は、回路素子を T A B テープに一旦、接続する工程を省くことができるので、低コストで、かつ、パターンの微細化に対応できる利点を有している。

なお、T A B パッケージ 2、プローブ基板 4、接続基板 6、駆動用集積回路素子 7 の接合ピッチは、一定又はランダムのものであってもよく、必要に応じて所定ピッチが選択される。
25

また、第 7 図において示されているように、1 個のプローブ基板 4 に

対して複数個（この例では２個）のTABパッケージ２を接続したり、
或いは、第８図において示されているように、TABパッケージ２とプローブ基板４との位置的關係を左右のどちらか一方にずらしたような關係に設けてもよい。

5

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係るプローブ装置及びその製造方法並びにそれを用いる基板検査方法は、プローブ基板の交換を経済的に行うことができるとともに、プローブ基板の検査端子の精度を向上させることが

10 できるので、液晶パネルなどの基板を検査するのに好適である。

請 求 の 範 囲

1. 検査機器と中間基板とプローブ基板とを備え、前記検査機器は、前記中間基板の基端側に電氣的に接続されており、前記中間基板は、その先端側が前記プローブ基板の基端側に電氣的に接続されており、前記プローブ基板は、その先端側が検査対象基板に電氣的に接続可能であるプローブ装置において、

前記中間基板の1個に対して前記プローブ基板の複数個が並設されていること特徴とするプローブ装置。

10

2. 請求項1に記載のプローブ装置において、前記検査機器は、シグナルジェネレータに電氣的に接続された制御基板と、複数個のTAB (Tape Automated bonding) パッケージとを備え、前記複数個のTABパッケージは、それぞれのパッケージの基端側が前記制御基板に電氣的に接続されているとともに、それぞれのパッケージの先端側が前記中間基板の基端側に電氣的に接続されているプローブ装置。

3. 請求項1に記載のプローブ装置において、前記検査機器は、シグナルジェネレータに電氣的に接続された制御基板と、複数個の接続基板と、複数個のTAB (Tape Automated bonding) パッケージとを備え、前記複数個の接続基板は、それぞれの基板の基端側が前記制御基板に電氣的に接続されているとともに、それぞれの基板の先端側が前記複数個のTABパッケージの基端側に電氣的に接続されており、前記複数個のTABパッケージは、それぞれのパッケージの先端側が前記中間基板の基端側に電氣的に接続されているプローブ装置。

4. 請求項1に記載のプローブ装置において、前記中間基板には、複数個の駆動用集積回路素子が搭載されており、前記複数個の駆動用集積回路素子は、それぞれの先端側が前記複数個のプローブ基板の基端側に接続してるプローブ装置。

5

5. 請求項4に記載のプローブ装置において、前記検査機器は、シグナルジェネレータに電氣的に接続された制御基板と、複数個の接続基板とを備え、前記複数個の接続基板は、それぞれの基板の基端側が前記制御基板に電氣的に接続されているとともに、それぞれの基板の先端側が前記複数個の駆動用集積回路素子の基端側に電氣的に接続されているプローブ装置。

6. 請求項3または請求項5に記載のプローブ装置において、前記接続基板は、FPC (Flexible Printed Circuit) で構成され、かつ折り曲げられた状態で接続されているプローブ装置。

7. 請求項1～請求項6のいずれかに記載のプローブ装置において、前記中間基板は無機系材で構成されているプローブ装置。

8. 請求項7に記載のプローブ装置において、前記無機系材は、セラミック材であるプローブ装置。

9. 請求項7または請求項8に記載のプローブ装置において、前記中間基板は、その吸湿膨張係数が $1\text{ ppm}/\%RH$ 以下であるプローブ装置。

10. 請求項1～請求項9のいずれかに記載のプローブ装置において、

前記中間基板は、その厚さが前記プローブ基板の厚さの2.5倍以上であるプローブ装置。

11. 請求項1～請求項10のいずれかに記載のプローブ装置において
5、前記プローブ基板は、FPC (Flexible Printed Circuit) で構成されているプローブ装置。

12. 請求項11に記載のプローブ装置において、前記プローブ基板は、その吸湿膨張係数が10ppm/%RH以下であるプローブ装置。

10

13. 請求項1に記載のプローブ装置において、前記プローブ基板は、並設された複数個の検査端子を備え、これらの検査端子の基端側が前記中間基板に並設された複数個の電極の先端側に接続されているとともに、前記各検査端子の先端側が前記検査対象基板に並設された複数個のパ
15ッドに接続可能であるプローブ装置。

14. 請求項13に記載のプローブ装置において、前記プローブ基板の検査端子は、その幅寸法が前記検査対象基板の各パッドの幅寸法及び前記パッド間の間隔寸法の両寸法よりも小さく形成されているプローブ装
20置。

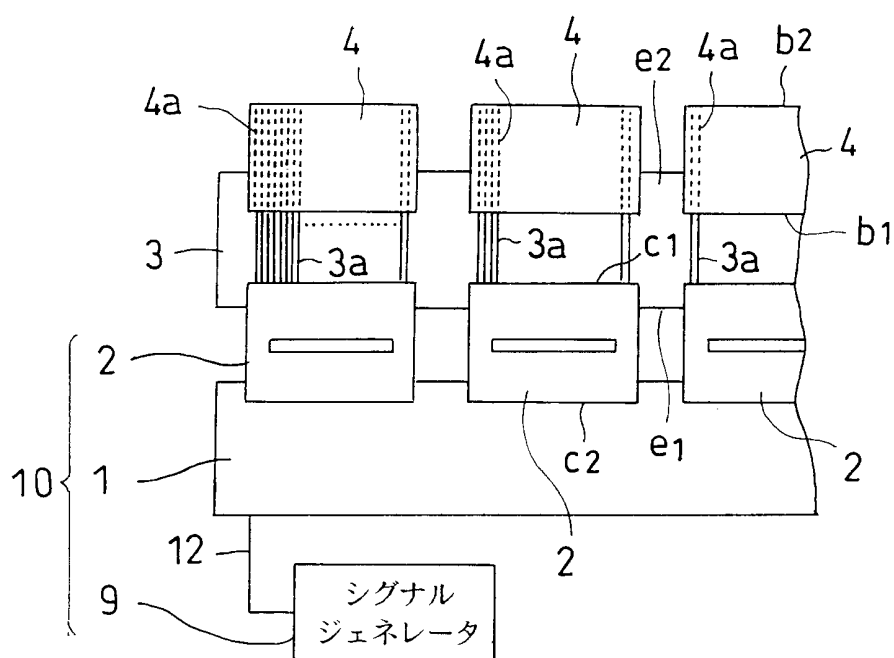
15. 請求項13に記載のプローブ装置において、前記プローブ基板の検査端子は、各検査端子の先端がそのプローブ基板の先端側端縁よりも内側に位置するように形成されているプローブ装置。

25

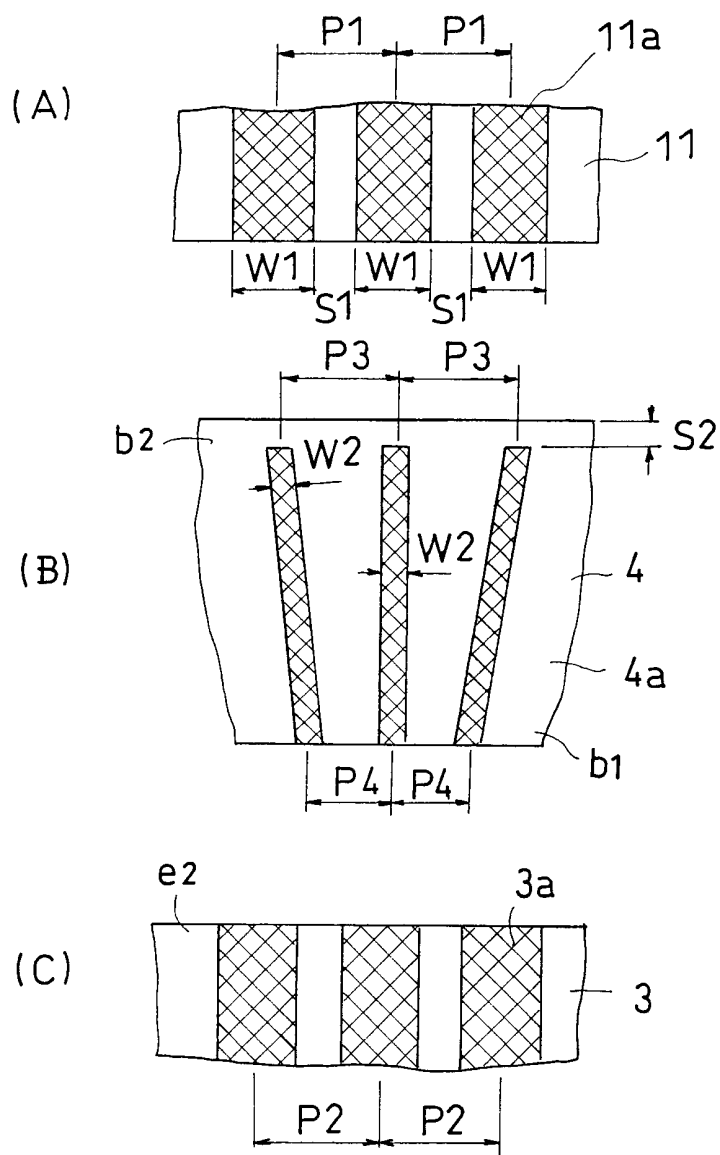
16. 請求項13に記載のプローブ装置を製造する方法であって、前記

- 検査対象基板のパッド群と接続される前記プローブ基板の先端側端子群の形成ピッチ p_3 が、前記パッド群の形成ピッチ p_1 よりも大きく、かつ前記中間基板の電極群と接続される前記プローブ基板の基端側端子群の形成ピッチ p_4 が、前記電極群の形成ピッチ p_2 よりも小さく形成された前記プローブ基板を、A C F (Anisotropic Conductive Film)、A C P (Anisotropic Conductive Paste)、N C F (Non-Conductive Film)、N C P (Non-Conductive Paste) のいずれかを用いて前記中間基板に熱圧着することを特徴とするプローブ装置の製造方法。
- 10 17. 請求項1～請求項15のいずれかに記載のプローブ装置を用いる基板検査方法において、前記中間基板と前記検査対象基板との熱膨張率差が $5 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下であることを特徴とする基板検査方法。

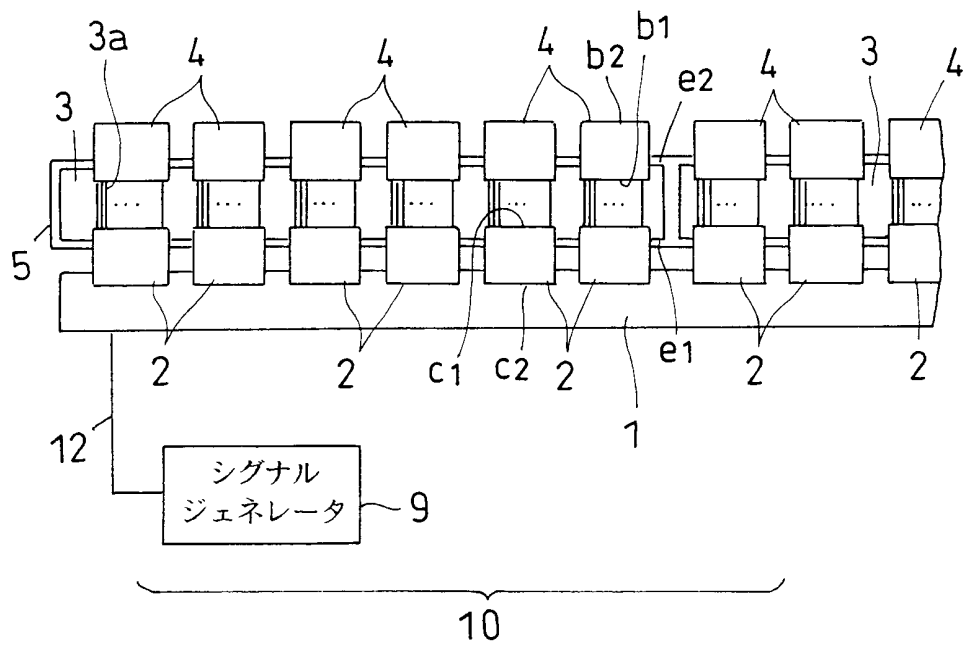
第1図



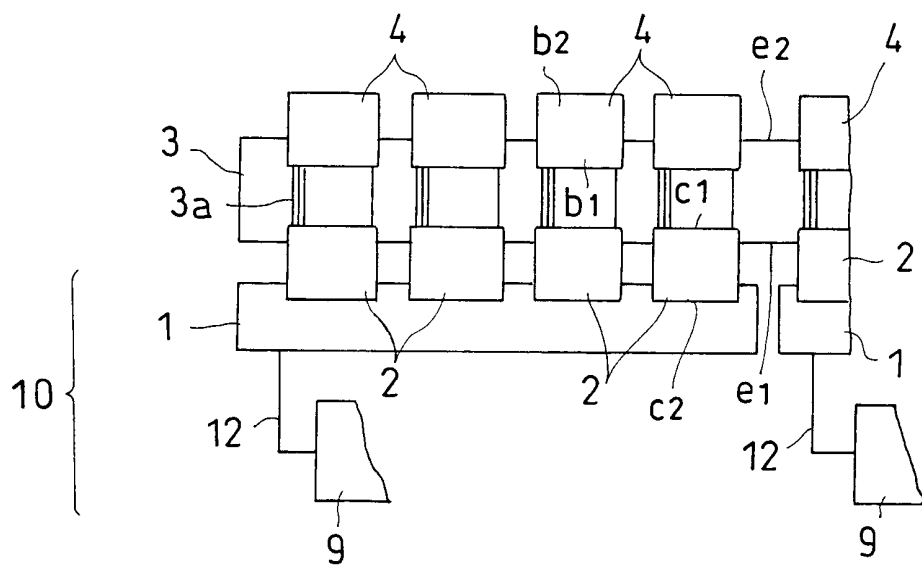
第2図



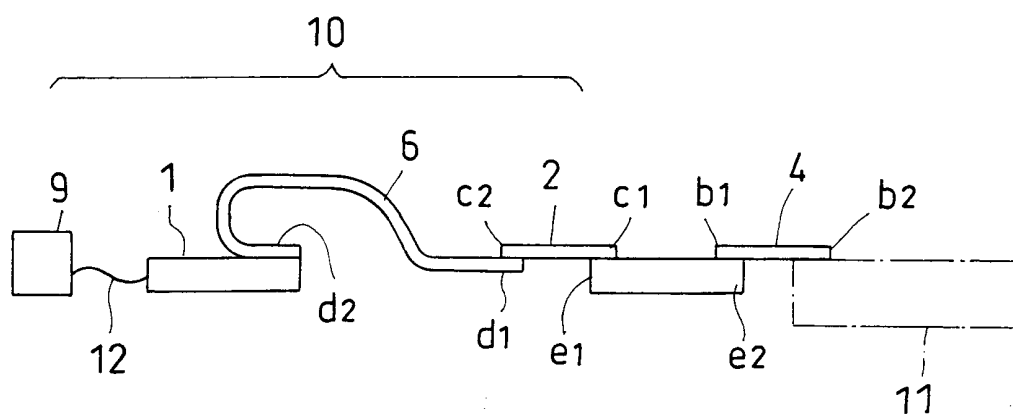
第3図



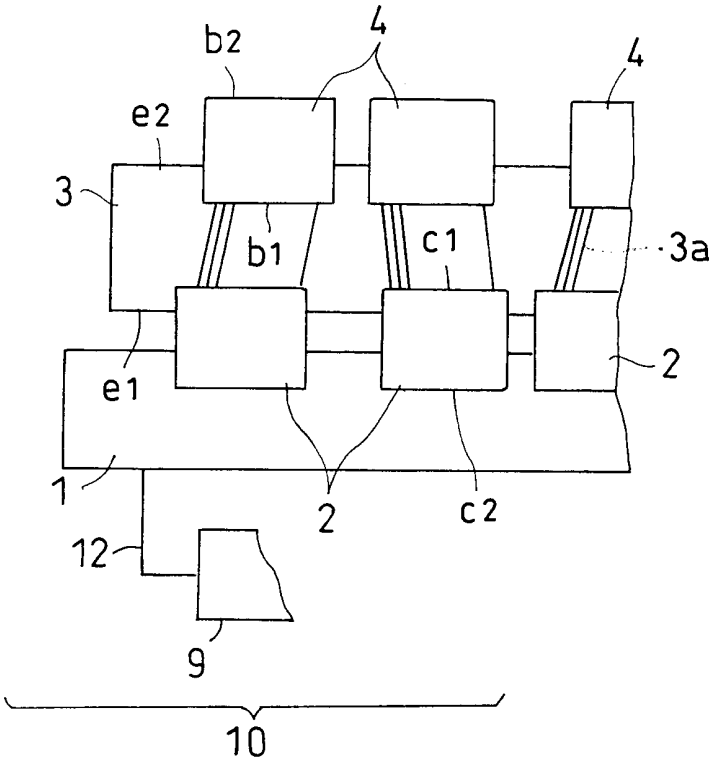
第4図



第5図

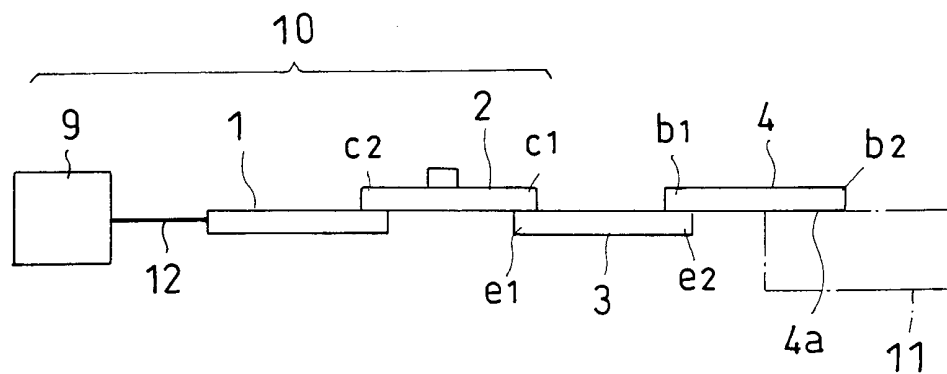


第8図

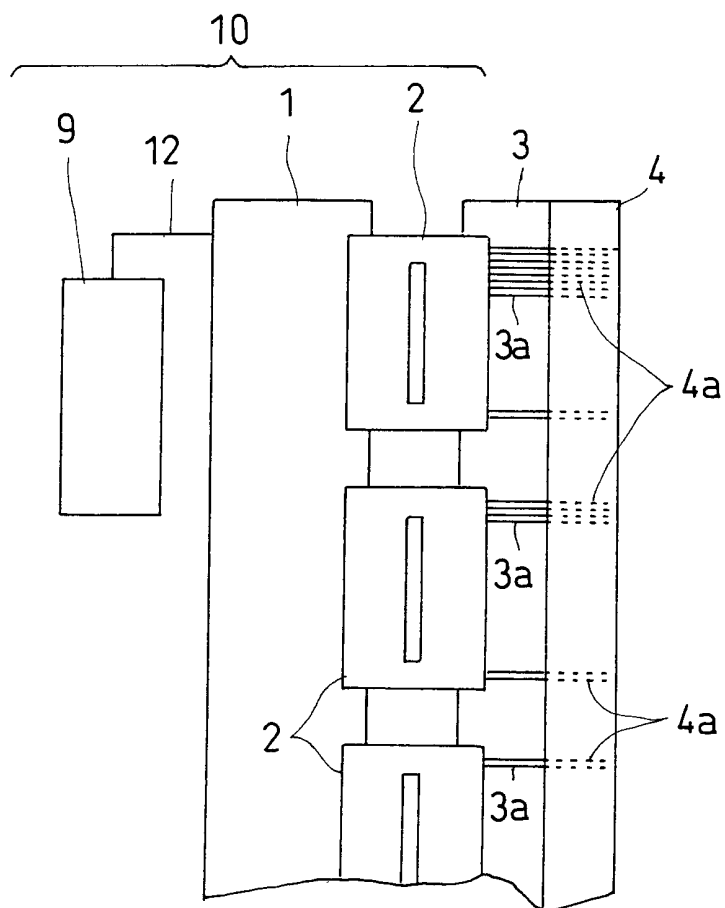


7/7

第9図



第10図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01R1/073, G01R31/28, G01R31/02, G02F1/1345

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01R1/06-073, H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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

JICST PROBE*LIQUID CRYSTAL*(DIVISION+SUBSTRATE) (in Japanese)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 3-218473, A (Nippon Maikuronikusu K.K.), 26 September, 1991 (26.09.91), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-17
Y	JP, 9-281459, A (Tokyo Electron Limited), 31 October, 1997 (31.10.97), Full text; Figs. 5, 6 (Family: none)	1-17
Y	JP, 8-254677, A (Hitachi Electron Eng. Co., Ltd.), 01 October, 1996 (01.10.96), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-17
Y	JP, 9-54116, A (Nippon Denshi Zairyo K.K.), 25 February, 1997 (25.02.97), Par. No. [0034] (Family: none)	7,8
Y	JP, 10-288627, A (Reitetsuku K.K.), 27 October, 1998 (27.10.98), Par. No. [0013] (Family: none)	9,12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 February, 2001 (07.02.01)

Date of mailing of the international search report
20 February, 2001 (20.02.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁷ G01R1/073, G01R31/28, G01R31/02, G02F1/1345		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁷ G01R1/06-073, H01L21/66		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
JICST フローブ*エキシヨウ* (フンカツキバン)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 3-218473, A (株式会社日本マイクロニクス) 26.9月.1991 (26.09.91) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP, 9-281459, A (東京エレクトロン株式会社) 31.10月.1997 (31.10.97) 全文, 第5, 6図 (ファミリーなし)	1-17
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 07.02.01	国際調査報告の発送日 20.02.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中塚直樹 2T 8908 電話番号 03-3581-1101 内線 3266	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 8-254677, A (日立電子エンジニアリング株式会社) 1. 10月. 1996 (01. 10. 96) 全文, 第 1 - 1 2 図 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP, 9-54116, A (日本電子材料株式会社) 25. 2月. 1997 (25. 02. 97) 段落番号【0034】 (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP, 10-288627, A (レイテック株式会社) 27. 10月. 1998 (27. 10. 98) 段落番号【0013】 (ファミリーなし)	9, 12