

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-507792

(P2007-507792A)

(43) 公表日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int.C1.

G06F 3/041 (2006.01)

F 1

G06F 3/041 330D

テーマコード(参考)

5B087

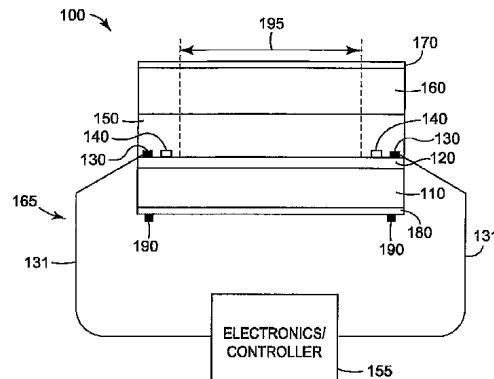
		審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)
(21) 出願番号	特願2006-533841 (P2006-533841)	(71) 出願人 599056437
(86) (22) 出願日	平成16年8月6日 (2004.8.6)	スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(85) 翻訳文提出日	平成18年6月1日 (2006.6.1)	アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント ポール, スリーエム センター
(86) 國際出願番号	PCT/US2004/025460	(74) 代理人 100099759
(87) 國際公開番号	W02005/041011	弁理士 青木 篤
(87) 國際公開日	平成17年5月6日 (2005.5.6)	(74) 代理人 100077517
(31) 優先権主張番号	10/679,903	弁理士 石田 敏
(32) 優先日	平成15年10月6日 (2003.10.6)	(74) 代理人 100087413
(33) 優先権主張国	米国(US)	弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人 100111903
		弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】タッチ入力検出装置

## (57) 【要約】

タッチセンサーおよび検出方法が開示される。本発明のタッチセンサーは、伝導性フィルム上に配置された自立フレキシブルガラス層を含む。本発明のタッチセンサーは、上記伝導性フィルムと上記フレキシブルガラス層に加えられたタッチ入力との間の容量結合によって誘導された信号を検出するように構成された電気回路をさらに含む。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

タッチ検出領域を覆う電気的に連続で光学的に透明な伝導性フィルムと、前記伝導性フィルム上にある光学的に透明な自立フレキシブルガラス層と、前記伝導性フィルムと前記フレキシブルガラス層に加えられたタッチ入力との間の容量結合によって誘導される信号を検出するよう構成された電気回路とを含み、前記信号が接触位置の決定に使用される容量型タッチセンサー。

**【請求項 2】**

前記フレキシブルガラス層を伝導性フィルムに接合させるための光学的に透明な接合層をさらに含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 3】**

前記接合層が接着剤である、請求項 2 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 4】**

前記接合層と伝導性フィルムとの間に障壁層をさらに含む、請求項 2 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 5】**

前記接合層がUV硬化性である、請求項 2 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 6】**

前記タッチ検出領域の周囲に沿って配置される界線形化パターンをさらに含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 7】**

前記フレキシブルガラス層が前記線形化パターンの少なくとも一部を覆っている、請求項 6 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 8】**

前記伝導性フィルムが光学的に透明な基体の上にある、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 9】**

前記フレキシブルガラス層が前記電気回路の少なくとも一部を覆っている、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 10】**

前記検出された信号を受信して前記接触位置を決定するように構成されたエレクトロニクスをさらに含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 11】**

前記フレキシブルガラス層の厚さが0.1~1.5mmの範囲である、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 12】**

前記フレキシブルガラス層の厚さが0.5~1.0mmの範囲である、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 13】**

前記フレキシブルガラス層がソーダ石灰ガラスを含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 14】**

前記フレキシブルガラス層がホウケイ酸ガラスを含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 15】**

前記透明な伝導性フィルムが金属を含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 16】**

前記透明な伝導性フィルムが金属酸化物を含む、請求項 1 に記載の容量型タッチセンサー。

**【請求項 17】**

10

20

30

40

50

前記金属酸化物が酸化インジウムスズ(ITO)を含む、請求項16に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項18】

前記金属酸化物が酸化スズアンチモン(TAO)を含む、請求項16に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項19】

前記金属酸化物がフッ素をドープした酸化スズを含む、請求項16に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項20】

前記透明な伝導性フィルムが有機導体を含む、請求項1に記載の容量型タッチセンサー 10。

【請求項21】

前記有機導体が伝導性ポリマーを含む、請求項20に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項22】

前記タッチセンサーを通して見ることができるディスプレイと組み合わされた、請求項1に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項23】

前記タッチセンサーと結合した接触用具をさらに含む、請求項1に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項24】

前記接触用具が前記タッチセンサーと電気的に結合している、請求項23に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項25】

前記接触用具が導線を介してタッチセンサーと結合している、請求項23に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項26】

前記接触用具がスタイルスである、請求項23に記載の容量型タッチセンサー。

【請求項27】

請求項1に記載の容量型タッチセンサーを含む署名取り込み装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に検出装置に関する。本発明は、特に容量型検出装置に適用可能である。

【背景技術】

【0002】

タッチスクリーンは、キーボードの必要性を軽減または解消することによって、ユーザーに好都合なインターフェースを電子ディスプレイシステムに付与することができる。たとえば、ユーザーは、あらかじめプログラムされたアイコンによって特定される位置で画面に単純にふれることによって複雑な一連の命令を実行することができる。画面上のメニューは、その用途により支援ソフトウェアを再プログラミングすることによって変えることができる。別の例として、タッチスクリーンによってユーザーは、テキストを転送したり、直接書くことによってまたはタッチスクリーン上に描くことによって電子ディスプレイ装置に描画したりすることができる。

【0003】

抵抗型および容量型が、タッチ入力の位置を検出するために使用される2つの一般的なタッチ検出方法である。抵抗型技術は、典型的には、接触位置を検出する電子回路の一部として2枚の透明な伝導性フィルムを含む。一方、容量型技術では、典型的には、接触した位置を検出するために1枚の透明な伝導性フィルムを使用する。

【0004】

20

30

40

50

タッチスクリーンの特徴の1つは接触用具である。一般に、容量型タッチセンサーには、ユーザーの指などの伝導性スティラスが必要である。一方、抵抗型タッチセンサーは、一般に、ユーザーの指などの伝導性接触用具と、ユーザーの指の爪などの非伝導性スティラスとの両方によって行われた接触を検出することができる。

#### 【0005】

タッチスクリーンの別の特徴は耐久性である。接触用具によって、タッチセンサーにひっかき傷や他の損傷が生じたりして、センサーの接触精度が低下したり、装置が機能しなくなったりする。

#### 【0006】

容量型タッチセンサーにおいては、透明な伝導性フィルムは、絶縁基体上に配置されることが多い、伝導性フィルムを損傷から保護するための薄い誘電性コーティングで覆うことができる。しかしこの薄い誘電性コーティングは非常に薄く、典型的には1μm以下の厚さであり、そのため、とがった接触用具などによって生じうる損傷から伝導性フィルムを十分保護できない場合がある。より厚い誘電性コーティングであれば、製造費が増加することがあり、応力関連の亀裂および審美的欠陥がコーティング中に生じることによってコーティング品質が一般に低下しうる。さらに、通常使用において薄い誘電性コーティングが摩耗すると、その薄い誘電性コーティングに厚さのばらつきが生じうる。このようなばらつきは、接触精度に影響を与えることがあり、望ましくない目に見える審美的欠陥が生じることがある。したがって、容量型タッチスクリーンには、改善された耐久性および改善された全体性能が必要とされ続けている。

10

20

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

一般に、本発明は検出装置に関する。本発明は、検出方法にも関する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明の一態様においては、容量型タッチセンサーは、タッチ検出領域を覆う伝導性フィルムを含む。このタッチセンサーは、伝導性フィルム上に配置された自立フレキシブルガラス層をさらに含む。このタッチセンサーは、伝導性フィルムと、フレキシブルガラス層に加えられたタッチ入力との間の容量結合によって誘導される信号を検出するように構成された電気回路をさらに含む。この信号は接触位置を決定するために使用される。

30

#### 【0009】

本発明の別の態様においては、容量型タッチセンサーは、自立フレキシブルガラスフィルムと基体との間に配置されこれらと光学的に結合した伝導性フィルムを含む。この容量型センサーは、エレクトロニクスであって、伝導性フィルムとタッチ入力との間の容量結合によって誘導される信号を検出することによって、フレキシブルガラス層に加えられたタッチ入力の位置を決定するように構成されたエレクトロニクスをさらに含む。

#### 【0010】

本発明の別の態様においては、容量型タッチセンサーは、タッチ検出領域を覆う伝導性フィルムを含む。このタッチセンサーは、タッチ検出領域内の2つ以上の異なる接触位置を検出することができる。このタッチセンサーは、伝導性フィルム上に配置されるガラス層をさらに含む。このガラス層は、0.1~2.0mmの範囲の厚さを有する。このタッチセンサーは、伝導性フィルムとガラス層に加えられたタッチ入力との間の容量結合によって誘導される信号を検出するよう構成された制御装置をさらに含む。この信号は、伝導性フィルム上の複数の位置で検出され、タッチ入力が加えられた位置を決定するために使用される。

40

#### 【0011】

本発明の別の態様においては、タッチセンサーに対するタッチ入力の位置を決定する方法は、タッチ検出領域を覆う伝導性フィルムにタッチ入力を容量結合させるステップを含む。この容量結合は、伝導性フィルムを覆って配置される自立フレキシブルガラス層を通

50

して行われる。この方法は、容量結合によって誘導された信号を検出するステップも含む。この方法は、検出された信号を使用して接触位置を決定するステップをさらに含む。

#### 【0012】

本発明の別の態様においては、接触位置を決定する方法は、透明な伝導性フィルムの上に配置された自立ガラス層を含むタッチ検出領域を画定するステップを含む。この方法は、伝導性フィルムとガラス層に加えられたタッチ入力との間の容量結合に応答して発生する信号を検出するステップをさらに含む。この方法は、検出された信号を使用して接触位置を決定するステップも含む。

#### 【0013】

本発明の別の態様においては、タッチディスプレイはディスプレイ基体を含む。このタッチディスプレイは、ディスプレイ基体の上に配置されたフレキシブルガラス層をさらに含む。このフレキシブルガラスはタッチ検出領域を覆っている。このタッチディスプレイは、ディスプレイ基体とフレキシブルガラス層との間に配置される、アクティブディスプレイ構成要素と、電気的に連続で光学的に透明な伝導性フィルムとをさらに含む。これらのディスプレイ構成要素および伝導性フィルムはタッチ検出領域を覆っている。フレキシブルガラス層に加えられたタッチ入力の位置は、伝導性フィルムとタッチ入力との間の容量結合によって誘導された信号を検出することによって求められる。

#### 【0014】

添付の図面と関連する本発明の種々の実施態様の以下の詳細な説明を考慮すれば、本発明をより十分に理解し評価することができるであろう。

10

20

30

40

50

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

本発明は、一般に検出装置に関する。本発明は、特に容量型検出装置に適用可能であり、さらに特に高耐久性を有する容量型タッチセンサーに適用可能である。

#### 【0016】

容量型は、タッチ入力の位置を検出するために一般的に使用されている技術である。この場合、ユーザーの指などの伝導性接触用具が伝導性フィルムと十分に接近して、2つの導体の間で容量結合が形成されると信号が発生する。これらの2つの導体は、接地などを介して互いに電気的に接続させることができる。

#### 【0017】

容量型タッチセンサーは、デジタルであってもアナログであってもよい。デジタル容量型センサーのタッチ検出領域は、典型的には、電気的に絶縁された複数の独立した伝導性フィルムを含むことができる。たとえば、タッチ検出領域は、1組の独立したタッチパッドを含むことができる。別の例としては、タッチ検出領域は、電気的に絶縁された伝導性フィルムの複数の横または縦の列を含むことができる。デジタル容量型タッチセンサーでは、タッチ入力の座標は、接触によって誘導される離散的な信号、または等価で識別可能な信号を使用することによって決定することができる。アナログ容量型タッチセンサーでは、タッチ検出領域を、電気的に連続の伝導性フィルムによって覆うことができる。このような場合、タッチ入力によって誘導される信号は、取りうる値の連続した組の中の、非離散的または等価である任意の1つであると仮定できる信号を含むことができる。アナログ容量型タッチセンサーでは、タッチ入力の座標は、接触によって誘導される連続信号を検出しこれを使用することによって求めることができる。接触位置の決定の精度は、誘導される信号の処理に使用されるエレクトロニクスによって限定されうる。

#### 【0018】

容量型タッチセンサー中、特にアナログ容量型タッチセンサー中の伝導性フィルムの引っかき傷によって、タッチ入力の位置の決定が実質的に不正確になる場合がある。引っかき傷の発生から保護するために、伝導性フィルムは、典型的には薄い誘電性フィルムをコーティングすることができるが、一部の容量型タッチセンサーは誘電性コーティングを有することができない。しかし、通常使用またはとがった接触用具などによる摩耗から伝導性フィルムを保護するのには、この誘電性フィルムは薄すぎる場合がある。したがって、

摩耗に耐えることができ、接触位置の決定の精度の低下がないまたは軽減された高耐久性容量型タッチセンサーが必要とされている。

#### 【0019】

本発明の一態様によると、容量型タッチセンサーは、伝導性フィルムと、伝導性フィルム上に配置された自立フレキシブルガラス層とを含む。このガラス層は、引っかき傷および他の外部要因から伝導性フィルムを保護するのに十分な厚さである。このガラス層は、センサーの製造を容易にするのに十分な可撓性もある。

#### 【0020】

本発明によるタッチセンサーは、多数の用途において好都合に使用することができる。そのような用途の1つは、署名取り込み領域を含むことができるタッチディスプレイである。このようなタッチディスプレイは、たとえば、クレジット処理中に顧客の署名を取り込み電子的に処理することができる、販売場所端末のセキュリティーシステムまたは精算システムなどにおいて使用することができる。ペン、スタイラス、またはタッチディスプレイを操作できる他の用具などの記録用具を使用して、顧客は自分の名前を署名することができる。この記録用具は、アクティブであってよく、これはタッチディスプレイと結合可能であることを意味する。たとえば、記録用具は、導線を介してタッチディスプレイと接続されたスタイラスであってよい。別の例としては、記録用具は、タッチディスプレイと結合したRF（無線周波数）であってよい。一般に、タッチディスプレイは、記録用具をタッチディスプレイに伝達することができるあらゆる技術を使用することができる。本発明の容量型タッチセンサーは、前述の用途において従来の容量型タッチシステムよりも実質的に高い耐久性を有することができる。現在のアナログ容量型装置において典型的に使用されている従来の誘電性コーティングと比較すると、本発明の密度がより高く実質的により厚いガラスによって、通常使用などによって生じうる引っかき傷などの外部要因から、伝導性フィルムを有効に保護することができる。

#### 【0021】

本発明の1つ以上の実施態様は、高いシート抵抗を有する伝導性フィルムを有することが望ましい場合がある用途において特に有用となる。典型的には、より高いシート抵抗の伝導性フィルムは、より薄いフィルムに対応している。したがって、このフィルムは摩耗などにより影響されやすくなり、それによって接触位置の検出の精度に悪影響が生じる場合がある。本発明は、高シート抵抗の伝導性フィルムを引っかき傷、摩耗、および他の外部要因から実質的に保護することができる。フィルム厚さを変化させなくても、伝導性フィルムのシート抵抗を変化させることができ、たとえば増加させることができることが分かっている。たとえば、シート抵抗は、フィルムの組成を変更することによって増加させることができる。シート抵抗がより高い伝導性フィルムが、シート抵抗がより低い伝導性フィルムよりも薄くはない場合か、シート抵抗がより高いフィルムがシート抵抗がより低いフィルムよりも外部要因に対して影響されやすくはない場合でも、外部要因から伝導性フィルムを保護するために本発明の種々の実施態様を使用することができる。

#### 【0022】

別の用途として、本発明は、伝導性フィルムが伝導性ポリマーを含む容量型タッチセンサー中に使用することができる。伝導性ポリマーは、典型的には湿気、および他の環境要因、特に高温の影響を受ける場合がある。薄い誘電性コーティングでは、湿気などの環境要因から伝導性ポリマーフィルムを十分保護することができない。このような不十分な保護の原因是、誘電性コーティングの多孔性、または誘電性コーティング中にピンホールが生じうるコーティングの欠陥である場合がある。本発明の一態様によると、自立フレキシブルガラス層は、伝導性ポリマーを含む伝導性フィルムを、湿気などの不都合な環境要因から保護することができる。

#### 【0023】

さらに別の用途としては、本発明の一態様によるタッチセンサーは、有機発光ディスプレイ（OLED）中の活性層を保護するために使用することができる。典型的には、OLED装置中の活性層は、湿気および/または酸素、特に高温などの環境要因に曝露した場

10

20

30

40

50

合に実質的に劣化しうる。典型的には、活性層を保護するためにガラス層を使用することができる。本発明の一態様による容量型タッチセンサーは、環境要因および他の要因からOLED装置中の活性層を保護するために使用することができる。たとえば、本発明の一態様によると、活性層を保護するために他の場合では使用することができるガラス層の代わりに自立フレキシブルガラス層を使用することができる。

#### 【0024】

一般に、本発明は、薄い誘電性コーティングでは十分に保護できなかつた摩耗、引っかき傷、湿気および酸素などの環境要因、またはあらゆる他の外部要因から、タッチセンサーまたはタッチディスプレイシステム中の1つ以上の層を保護することができる10用途に使用することができる。

#### 【0025】

図1は、本発明の特定の一実施態様による容量型タッチセンサー100を示している。容量型タッチセンサー100は、基体110と、電気的に連続で光学的に透明な伝導性フィルム120と、任意選択の光学的に透明な接合層150と、光学的に透明なガラス層160とを含む。

#### 【0026】

ガラス層160は、あらゆる種類の光学的に透明なガラスであつてよい。代表的なガラス材料としては、ソーダ石灰ガラス、ホウケイ酸ガラス、ホウ酸塩ガラス、ケイ酸塩ガラス、あらゆる酸化物ガラス、およびシリカガラスが挙げられる。ガラス層160は、好ましくは可撓性であり、これは、ガラス層が、構造的に損傷することなく湾曲することができるよう十分に薄いことを意味する。ガラス層160は好ましくは、1500～600mmの範囲、より好ましくは1400～500mmの範囲、さらにより好ましくは1200～400mmの範囲の曲率半径で湾曲可能となるのに十分な薄さである。本発明の一態様においては、ガラス層160は、好ましくは0.1～2.0mmの範囲、より好ましくは0.3～1.5mmの範囲、さらにより好ましくは0.5～1.0mmの範囲の厚さを有する。さらに、ガラス層160は好ましくは自立性である。本発明によると、自立層は、破壊、引裂、または意図する用途に適さなくなるような形態のその他の損傷を引き起こさずに自重に耐え支えることが可能なフィルムである。

#### 【0027】

電気的に連続で光学的に透明な伝導性フィルム120は金属、半導体、ドープした半導体、半金属、金属酸化物、有機導体、伝導性ポリマーなどであつてよい。代表的な金属導体としては、金、銅、銀などが挙げられる。代表的な無機材料としては、透明な伝導性の酸化物、たとえば酸化インジウムスズ(ITO)、フッ素をドープした酸化スズ、酸化スズアンチモン(TAO)などが挙げられる。代表的な有機材料としては、欧州特許出願公開第1-172-831-A2号明細書に開示されているようなポリピロール、ポリアニリン、ポリアセチレン、およびポリチオフェンなどの伝導性ポリマーが挙げられる。伝導性フィルム120のシート抵抗は、50～100,000/スクエアの範囲をとることができる。伝導性フィルム120のシート抵抗は、好ましくは100～50,000/スクエアの範囲であり、さらにより好ましくは500～4,000/スクエアの範囲である。

#### 【0028】

代表的なタッチセンサー100は、タッチ検出領域195を画定している。本発明によると、電気的に連続で光学的に透明な伝導性フィルム120が、好ましくはタッチ検出領域195を覆う。ある用途においては、フィルム120はタッチ検出領域の一部を覆うことができる。別のある用途においては、フィルム120は、図1に示されるように、タッチ検出領域を越えるまで覆うことができる。さらに別のある用途においては、フィルム120はタッチ検出領域の一部を覆いながら、接触を検出しない領域まで延在することができる。

#### 【0029】

本発明の特有の利点の1つは、伝導性接触用具と伝導性フィルム120との間の容量結

合によって誘導される信号を検出するのに、ガラス層160が十分な薄さであることである。同時に、本発明によると、ガラス層160は、その層が自立性となり加工に適するようになるために十分な厚さである。さらに、通常使用などによる摩耗が原因である変色などの審美的欠陥は、層160の厚さが波長の数倍程度である場合には通常発生するが、ガラス層160は十分な厚さであるので、この欠陥はより少なくなるか、またはまったく起こらない。さらに、タッチ検出領域195に適用されたユーザーの指の爪、硬貨、ペン、またはあらゆる鋭いタッチ入力によって生じうるガラス層中の深い引っかき傷などの損傷から伝導性フィルム120を保護するのに、ガラス層160は十分な厚さである。

### 【0030】

本発明の別の特有の利点は、層160がガラスを含むことである。厚さが層160とほぼ同じであるが、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリスルホンなどの有機材料からできている層は、ガラスよりもはるかに軟らかく、そのため引っかき傷が生じやすい。たとえば、鉛筆硬度試験(ASTM D 3363、鉛筆試験による塗膜硬度の試験方法( Test Method for Film Hardness by Pencil Test)を参照)によると、PETはほぼ1Hの鉛筆硬度を有し、ガラスはほぼ6Hのはるかに高い硬度を有する。本発明によると、層160は、伝導性層120を損傷から保護するためのガラスを含み、好ましくは、より加工に適するようにするため可撓性である。可撓性層160は、薄層160を意味することが多い。したがって、本発明の一態様によると、可撓性層160は十分薄いので、伝導性接触用具と伝導性フィルム120との間の容量結合によって誘導される信号が十分大きく、そのため誘導された信号がバックグラウンドノイズから検出可能および区別可能となり、これによって接触位置を適切に決定することができる。

### 【0031】

本発明の別の利点は低温加工である。従来の容量型タッチセンサーでは、典型的には、伝導性フィルムを保護するために薄いゾル-ゲル系シリカコーティングが使用されている。このゾル-ゲルコーティングは、500を越える場合がある焼成とも呼ばれる高温での硬化または焼結のステップを必要とする場合が多い。対照的に、本発明の一態様によると、薄いガラス層160を伝導性フィルム120に接合するために、低温、たとえばほぼ室温において任意選択の接合層150を使用することができる。伝導性フィルム120が高温での加工に耐えることができない場合に、低温加工は特に好都合である。たとえば、本来伝導性であるポリマーなどの伝導性有機層は、典型的には高温加工には耐えることができない。本発明の一態様によると、任意選択の接合層150は、低温で乾燥および/または硬化を行うことができる。たとえば、この接合層は、紫外(UV)線などの放射線に曝露することによって硬化させることができる。UV放射線に曝露する場合、UV放射線から伝導性フィルム120を保護するために接合層がUV吸収剤を含むと好都合となる場合がある。接合層は、青または緑などの他の波長または波長範囲で硬化させることもできる。本発明の一態様においては、接合層は線に曝露することによって硬化させることができる。本発明の別の態様においては、接合層を熱硬化させることができる。この硬化温度は、タッチセンサー100中の他の層に悪影響を与える温度より十分低い温度にすることができる。一般に、接合層は、あらゆる乾燥および/または硬化の技術を使用して固化および/または硬化させることができる。低温で接合層を固化および/または硬化させると好都合となりうるが、接合層は高温で加工できることが分かっている。たとえば、接合層150は、ゾル-ゲルを含むことができ、焼成ステップによって硬化させることができる。

### 【0032】

任意選択の接合層150を使用することの利点の1つとして、改善されたタッチセンサーの耐衝撃性および耐破碎性を挙げることができる。接合層150は、タッチセンサー領域全体、たとえばタッチ検出領域195全体でガラス層160を接着支持することができる。ガラス層160が破壊されると、その破片がタッチセンサー100中の基体110などの他の構成要素に接着したまま残ることができる。耐破碎性が増加することで、より薄

10

20

30

40

50

いガラス層160の使用が可能になる。

【0033】

酸素および湿気、特に高温などの環境要因に影響されやすい1つ以上の層を含む容量型タッチセンサーまたは容量型タッチディスプレイシステムにおいて、本発明は特に好都合である。一般に、有機層の透過係数は非常に高くなる場合がある。たとえば、ポリメチルメタクリレートの透過係数は、34における酸素の場合  $0.116 \times 10^{-13}$  (cm<sup>3</sup> × cm) / (cm<sup>2</sup> × s × Pa) であり、23における水の場合  $480 \times 10^{-13}$  (cm<sup>3</sup> × cm) / (cm<sup>2</sup> × s × Pa) である(たとえば、ポリマーハンドブック第4版(Polymer Handbook, 4th Edition)、J.ブランドラップ(Brandrup)、E.I.イマーガット(Immergut)、およびE.A.グルルク(Grulke)、出版社:ジョン・ワイリー・アンド・サンズ・インコーポレイテッド(John Wiley, & Sons, Inc.) VI / 548ページを参照されたい)。明らかに対照的に、ガラス層160の透過係数は、酸素および水などのあらゆる浸透体で実質的に0である。したがって、環境の影響を受けやすい層を、酸素および湿気などの環境要因から効果的に保護するために層160を使用することができる。このような環境の影響を受けやすい層の1つが伝導性ポリマーフィルムである。環境の影響を受けやすい他の層としては、たとえば、OLED装置中に使用される活性層が挙げられる。

【0034】

基体110は電気的に絶縁することができる。基体110は剛性であっても可撓性であってもよい。基体110は光学的に不透明であっても透過性であってもよい。基体は、ポリマーであってもよいし、あらゆる種類のガラスであってもよい。たとえば、基体はフロートガラスであってもよいし、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリスルホンなどの有機材料でできてもよい。基体110は金属を含むことができ、その場合には基体を伝導性フィルム120として使用することもできる。

【0035】

タッチセンサー100は、光学的に透過性であっても不透明であってもよい任意選択の接合層150をさらに含む。接合層150は、伝導性フィルム120とガラス層160との間に配置され、好ましくはこれらと光学的に結合される。場合によっては、接合層150は、層120および160の一方または両方と接触することができる。たとえば、粒子とホスト材料との屈折率が異なる場合にホスト材料中に粒子を分散させることによって、接合層150を光学的に拡散性にすることができる。接合層150は接着剤であってもよい。接合層150中に含まれる代表的な材料としては、UV硬化性接着剤、感圧接着剤、エポキシ、ウレタン、チオレン、シアノアクリレート、熱活性化接着剤、および熱硬化性接着剤が挙げられる。

【0036】

タッチセンサー100は剛性であっても可撓性であってもよい。可撓性タッチセンサー100は、たとえば、湾曲した陰極線管(CRT)ディスプレイなどの湾曲したディスプレイに適合させるために使用することができる。本発明の一実施態様においては、剛性タッチセンサー100を製造するために可撓性構成要素が使用される。

【0037】

タッチセンサー100は、伝導性フィルム120と、ガラス層160に加えられたタッチ入力との間の容量結合によって誘導される信号を検出するように構成された電気回路165をさらに含む。この検出された信号は、接触位置の決定に使用することができる。本発明の一態様によると、電気回路165は、伝導性層120上に配置された電極130と、伝導性層120および電極130をエレクトロニクスおよび制御装置155と電気的に接続する導線131とを含む。電気回路165は、検出された信号をエレクトロニクスおよび制御装置155に電気的に伝送することができる。エレクトロニクスおよび制御装置155は、検出された信号を受信し処理して接触位置を決定することができる。

【0038】

10

20

30

40

50

電極 130 は、光学的に透過性であっても不透明であってもよい。電極 130 は、熱硬化させた銀工ポキシなどの伝導性インクを使用するか、あるいは、導電体とガラスフリットとを含有し、導電体がたとえば、銀、金、パラジウム、炭素、または合金組成物であってよい導電性組成物を使用して形成することができる。電極 130 は、たとえば、スクリーン印刷、インクジェット印刷、パッド印刷、直接書き込み、またはデカル転写によってフィルム 120 の上に付着させることができる。

【0039】

タッチセンサー 100 は、電界を線形化するための任意選択の線形化 (linearization) パターン 140 をさらに含むことができる。典型的には、この線形化電極パターン 140 は、米国特許第 4,198,539 号明細書、第 4,293,734 号明細書、および第 4,371,746 号明細書に開示されているような、タッチ検出領域の周囲に沿って配置される分離した伝導性セグメントの列を数個含むことができる。これらの伝導性セグメントは典型的には、伝導性フィルム 120 を介して互いに電気的に接続することができる。米国特許第 4,822,957 号明細書には、タッチ検出領域内の電界を線形化するための、種々の長さおよび間隔を有する分離した電極の列が開示されている。

【0040】

図 1 に示される代表的な実施態様においては、ガラス層 160 および任意選択の接合層 150 は電気回路 165 の一部を覆う。特に、これらは電極 130 を覆う。ある用途においては、電極 130、またはより一般には、電気回路 165 は、ガラス層 160 および／または接合層 150 によって部分的に覆われてもよいし、覆われなくてもよい。タッチセンサー 100 は、線形化パターン 140 を電極 130 とさらに電気的に接続するために、追加の導電性セグメント（図 1 には示されていない）をさらに含むことができる。

【0041】

図 1 に示される代表的な実施態様においては、伝導性フィルム 120 は基体 110 の上に配置される。本発明の一態様によると、伝導性フィルム 120 は、ガラス層 160 の底面上に配置することができる。電極 130 および線形化パターン 140 も、ガラス層の底面上に配置することができる。さらに、電極 130 および線形化パターン 140 は、伝導性フィルム 120 と基体 110 との間に配置することができる。一般に、伝導性フィルム 120、電極 130、および線形化パターン 140 を 1 つのグループとすると、このグループの一部を基体 110 上に配置することができ、このグループの残りの部分をガラス層 160 の底面上に配置することができる。たとえば、図 1 に示される代表的実施態様においては、このグループ全体が基体 120 上に配置されている。別の例としては、このグループ全体をガラス層 160 の底面上に配置することができる。

【0042】

図 5 は、本発明の別の態様によるタッチセンサーの概略三次元図を示している。説明を簡単にし、一般性を損なわないようにするために、図 1 に示される層および構成要素の一部は、図 5 では再現されていない。図 5において、伝導性フィルム 120 および線形化パターン 140 は基体 110 上に配置されている。さらに、電極 130 は、ガラス層 160 の底面上に配置されている。図 5 には、ガラス層 160 の底面上などに配置される任意選択の電気的尾部 139 がさらに示されている。尾部 139 は、別の例では、基体 110 上に配置することもできる。導線 131（図 5 には示されていない）は、たとえば、尾部 139 を介して電極 130 と電気的に接続することができる。

【0043】

再び図 1 を参照すると、たとえばディスプレイおよび／またはディスプレイベゼルの関連する雑音および浮遊容量から検出面を隔離するために、タッチセンサー 100 は任意選択の伝導性シールド 180 と接地電極 190 をさらに含むことができる。

【0044】

ガラス層 160 の上面および／または底面は、平滑であってもよいし、構造化されてもよい。この構造は、たとえば、不規則であってもよいし、規則的なパターンを含むこ

ともできる。たとえば、表面は不規則なつや消し仕上を有することができる。この表面は一次元または二次元の微細構造を有することができる。構造化された表面はグレアを軽減することができる。構造化された上面は、たとえば接触用具をガラス層に対して使用した場合のすべりの可能性を低下することもできる。構造化された表面は、接触面上の指紋を見えにくくすることもできる。

#### 【0045】

タッチセンサー100は、他の任意選択の層をさらに含むことができる。たとえば、タッチセンサー100は、鏡面反射を軽減するためにガラス層160の上に反射防止(AR)コーティング170を含むことができる。ARコーティング170の上面は、鏡面反射およびすべりをさらに軽減するためにつや消しにすることができる。層170は多層フィルムを含むことができる。この多層フィルムは、たとえば、高屈折率および低屈折率を有する交互の層を含むことができる。タッチセンサー100中に組み込むことが可能な他の任意選択の層としては、偏光子、減光フィルタ、カラーフィルタ、補償フィルム、抑制剤、光拡散体、およびプライバシーフィルムが挙げられる。

#### 【0046】

タッチセンサー100は、センサー中の他の層から伝導性フィルム120を保護するために任意選択の層をさらに含むことができる。たとえば、接合層による損傷のおそれから伝導性フィルムを保護するために、任意選択のハードコートまたは障壁層を、伝導性フィルム120と任意選択の接合層150との間に配置することができる。このような損傷のおそれの1つは、伝導性フィルム120の性能を損ない低下させる可能性がある接着剤型の接合層の酸性の性質が原因となる場合がある。

#### 【0047】

本発明の一態様によると、制御装置155は、伝導性フィルム120と、ガラス層160に与えられた伝導性タッチ入力との間の容量結合によって誘導される信号を検出するように構成されている。制御装置によって検出された信号を使用して、接触位置を決定することができる。たとえば、大きさおよび位相などの検出された信号の特性は、あらゆるバックグラウンドノイズまたは望ましくない信号から検出された信号を制御装置が区別することができ、それによって接触位置を求めるために十分大きな信号対雑音比が得られるような特性であってよい。

#### 【0048】

一般に、ガラス層160の厚さが増加すると、信号対雑音比が低下しうる。本発明の一態様においては、ある用途において信号対雑音比を増加させるために、改善された制御装置を使用することができる。たとえば、信号対雑音比を増加させるために3Mタッチ・システムズ・インコーポレイテッド(3M Touch Systems, Inc.)より商品名EX-IIで入手可能な制御装置を使用することができる。EX-II制御装置の利点としては、より高速および高分解能が挙げられる。10~12ビットの従来の制御装置と比較して、この制御装置は16ビットの分解能を有することができる。高いビット解像度によって、典型的には、接触位置の決定精度を改善することができる。さらに、従来の制御装置でサンプリング速度が約2msであるのと比較して、EX-II制御装置は1.3msのサンプリング速度を有することができる。EX-II制御装置の別の利点は、従来の接地電位以外の電圧で伝導性シールド180を駆動することができる。たとえば、EX-II制御装置は、典型的には3.3ボルト、5ボルト、または12ボルトであるタッチ検出領域の駆動に使用される電圧レベルにおいて伝導性シールドを駆動させることができる。この結果、浮遊容量を減少させたりなくしたりすることができ、これによって信号対雑音比を増加させることができる。EX-II制御装置の別の利点は、従来の制御装置で典型的に使用されるものよりも狭いバンドパスフィルタを介して検出された信号をフィルタにかけることが可能のことである。より狭いバンドパスフィルタによって、より多くの雑音を除去することができ、そのためより高い信号対雑音比を得ることができ。

#### 【0049】

10

20

30

40

50

一般に、十分大きな信号対雑音比を得ることが可能なあらゆる制御装置を本発明に使用することができる。

【0050】

図1に戻ると、導線131の少なくとも一部は、タッチセンサー中の層またはフィルムの上に配置することができる。たとえば、導線131の少なくとも一部を、基体110、伝導性フィルム120、またはガラス層160の上に配置することができる。別の例としては、導線130の複数箇所を、タッチセンサー中の種々の複数の層またはフィルムの上に配置することができる。たとえば、導線の一部を伝導性フィルム120上に配置しながら、異なる部分をガラス層160上に配置することができる。さらに別の例としては、ガラス層160と基体110との間などにあり図1には示されていない補助層上に導線131を配置することができる。電極130の少なくとも一部を補助層の上に配置できることも理解できるであろう。

【0051】

図2は、本発明の一態様によるタッチセンサー100の概略三次元図を示している。説明を簡単にし、一般性を損なわないようにするために、図1に示される層および構成要素の一部は、図2では再現されていない。本発明の一態様によると、タッチセンサー100は、タッチ検出領域195内の2つ以上の異なる接触位置を検出することができる。たとえば、タッチセンサー100は、タッチ検出領域195内の異なる接触位置A、B、C、およびXを検出することができる。説明を簡単にし、一般性を損なわないようにするために、図2は、タッチ検出領域195の周囲に沿って1列の導電性セグメント141を有する線形化電極パターン140を示しているが、線形化電極パターン140は、典型的には、このような伝導性セグメントを数列含むことができる。図2の代表的実施態様によると、電極130は、タッチ検出領域195の4つの角の付近にあり、線形化パターン140と直接電気的に接触している。一般に、電極130は、タッチ検出領域の周囲に沿った複数の位置に配置することができる。

【0052】

タッチセンサーに位置Xで使用された伝導性接触用具101は、接触用具101と伝導性フィルム120との間の容量結合によって誘導される信号を発生する。本発明の一態様によると、このように誘導された信号は、伝導性フィルム上の複数の位置で検出されて位置Xを決定することができる。たとえば、誘導された信号は、図2に示される4つの位置128A、128B、128C、および128Dで検出することができる。検出された信号は、電極130および導線131を介してエレクトロニクスおよび制御装置155まで電気的に伝送することができる。検出された複数の信号を使用して、接触位置Xを決定することができる。たとえば、位置128Dで検出された信号の大きさに対する、位置128A、128B、および128Cで検出された信号の大きさを使用して接触位置Xを決定することができる。

【0053】

本発明の一態様によると、伝導性接触器具101は、制御装置155などを介してタッチセンサー100と結合させることができる。この結合手段としては、たとえば、図1に示される導電性手段161を介した制御装置155などとの電気的接続を挙げることができる。直接的な電気的接続によって、バックグラウンドノイズを減少させることができ、それによって信号対雑音比を増加させることができる。接触器具を制御装置と電気的に接続することの利点の1つは、接触により誘導されるより小さな信号を制御装置が検出できるため、ガラス層160の厚さを増加させることができることである。導電性手段161としては、たとえば導線を挙げることができる。

【0054】

図3は、本発明の特定の一態様によるタッチセンサー300の概略側面図である。説明を簡単にし、一般性を損なわないようにするために、図1および2に示される層および構成要素の一部は、図3では再現されていない。タッチセンサー300は、伝導性フィルム120の上に配置された伝導性電極130と、ガラス層160の底面上に配置された線形化

パターン140とを含む。別の例としては、伝導性電極130をガラス層160の底面上に配置することができ、線形化パターン140を伝導性フィルム120の上に配置することができる。接合層150中に形成されたビア310を介して線形化パターン140と電極130とが電気的に接続される所定の位置を除けば、接合層150は、線形化パターン140を電極130から電気的に絶縁することができる。線形化パターン140を電極130と電気的に接続するために、ビア310には伝導性材料320を充填することができる。線形化パターン140および電極130のこのようない積み重ね配列は、タッチパネルの輪郭を減少させることができる。本発明のこの態様は、タッチセンサーを小さな輪郭のディスプレイ装置と一体化することが望ましい場合がある用途において特に有用となりうる。

10

#### 【0055】

ビア310は、孔抜き、打ち抜き、レーザーアブレーション、ナイフカット、および化学エッティングによって接合層150中に形成することができる。伝導性材料320は、たとえば伝導性銀ペースト、伝導性金ペースト、伝導性パラジウムペースト、または伝導性炭素ペーストなどの伝導性ペーストであってよい。

#### 【0056】

図4は、本発明の一態様によるディスプレイシステム400の概略断面図を示している。ディスプレイシステム400は、タッチセンサー401およびディスプレイ402を備えている。ディスプレイ402は、タッチセンサー401を通して見ることができる。タッチセンサー401は、本発明のいずれかの実施態様によるタッチセンサーであってよい。ディスプレイ402は、永続的または交換可能なグラフィックス(たとえば、絵、マップ、アイコンなど)と、液晶ディスプレイ(LCD)、陰極線管(CRT)、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネセントディスプレイ、OLED、電気泳動ディスプレイなどの電子ディスプレイとを備えることができる。図4においてディスプレイ402とタッチセンサー401とが2つの別々の構成要素として示されているが、これら2つを一体化して1つのユニットにできることを理解されたい。たとえば、タッチセンサー401をディスプレイ402に積層することができる。あるいは、タッチセンサー401が、ディスプレイ402の一体部分であってもよい。

20

#### 【0057】

図6は、本発明の特定の一態様による、タッチセンサーがディスプレイ装置と一体化された代表的なタッチディスプレイシステムの概略断面図を示している。図6は、ディスプレイ基体610と、アクティブディスプレイ構成要素601と、容量型タッチセンサー620とを示している。タッチセンサー620は、本発明のいずれかの態様のタッチセンサーであってよい。タッチセンサー620は、伝導性フィルム120とガラス層160とを含み、フィルム120および層160は、図1に関連して前述したものである。基体610は、タッチセンサー620の基体としても機能することができる。能動構成要素601は、たとえば、ディスプレイシステム中に使用することができるあらゆる構成要素を含むことができる。たとえば、構成要素601は、活性有機層、電極、絶縁層、偏光子など、OLED装置中に典型的に使用される活性層を含むことができる。ガラス層160は、構成要素601、そして希望するなら伝導性フィルム120を効果的に封止することができる。これが理解できるであろう。したがって、ガラス層160は、摩耗などの外部要因、および酸素や湿気などの環境要因から構成要素601を保護することができる。別の例としては、構成要素601は、LCDディスプレイ中に典型的に使用される活性層および部品を含むことができ、たとえば、液晶セル、偏光子、抑制剤、バックライト、カラーフィルタなどを含むことができる。ディスプレイ構成要素601は、タッチセンサー620を通して見ることができる。タッチ検出領域内でフレキシブルガラス層160に加えられたタッチ入力は、伝導性フィルム120と容量結合し、それによって信号が誘導される。その接触位置は、誘導された信号を検出することによって求めることができる。

30

#### 【0058】

本発明の利点および実施態様を以下の実施例によってさらに説明する。これらの実施例

40

50

に記載される個々の材料、量、および寸法、ならびにその他の条件および詳細は、本発明を不当に限定するために構成されたものではない。

【実施例】

【0059】

実施例1

本発明の一実施態様によるタッチセンサーを以下のように組み立てた。

【0060】

厚さ3mmの正方形のソーダ石灰ガラス基体に対して、バイエル・カンパニー ( Bay er Company ) より商品名バイトロンP ( Bay tron P ) で入手可能な有機伝導性材料を含有する溶液中で浸漬コーティングを行った。この溶液は、エチレングリコールとエポキシシランカップリング剤とをさらに含んでいた。この溶液は、イソプロピルアルコールで希釈した。この浸漬工程によって、上記ガラス基体の両面にコーティングした。こうしてコーティングしたガラス基体を85°で6分間乾燥および硬化させて、ガラス基体の両面上に伝導性ポリマーフィルムを形成させた。

【0061】

次に、炭素が添加された伝導性インクを使用して上記パネルの一方の面の周囲に沿って、線形化パターンをスクリーン印刷した。こうして印刷した基体を130°で6分間硬化させた。

【0062】

次に、伝導性エポキシを使用して線形化パターンの4つの角に導線を接続した。この組立体を130°で6分間硬化させた。

【0063】

次に、この組立体の両面に、シリコーン改質ポリアクリレートと芳香族イソシアネート樹脂とを含有する溶液を吹き付けコーティングした。吹き付けを行った組立体を130°で1時間硬化させて、組立体の両面上に吹き付けられた保護コーティングを得た。

【0064】

次に、上記パネルの線形化パターンが印刷された面に、厚さ0.4mmの正方形のソーダ石灰ガラスを接合した。この接合は、3Mカンパニー ( 3M Company ) より入手可能な接着剤8142の名称の光学的に透明な接着剤を使用して行った。

【0065】

次に、導線に接続したEX-II制御装置を使用して、完成した組立体を作動させた。指描画試験 ( finger draw test ) では1%を超える線形性が得られた。

【0066】

実施例2

厚さ0.4mmの長方形のソーダ石灰ガラス基体を浸漬コーティングに使用したこと�除けば、実施例1と同様にして本発明の一実施態様によるタッチセンサーを作製した。制御装置EX-IIを使用して、完成した組立体を作動させた。指描画試験では1%を超える線形性が得られた。

【0067】

実施例3

本発明の一実施態様によるタッチセンサーを以下のように組み立てた。

【0068】

1500ノスクエアのTAOを一方の面にコーティングした厚さ3mmの長方形のソーダ石灰ガラス基体の同じ面の周囲に沿って線形化パターンをスクリーン印刷した。線形化パターンの印刷に使用した伝導性インクは、デュポン・カンパニー ( DuPont Company ) の商品名7713であった。こうして印刷した基体を500°で15分間硬化させた。

【0069】

次に、実施例1と同様にして、線形化パターンの4つの角に導線を接続した。

【0070】

10

20

30

40

50

次に、上記パネルの線形化パターンを印刷した面に、厚さ0.4mmの正方形のソーダ石灰ガラス接合した。この接合は、ノーランド・コーポレーション（Norland Corporation）の光学接着剤である商品名NOA 68を使用して行った。この接着剤は紫外線を使用して硬化させた。

#### 【0071】

次に、導線に接続した制御装置EX IIを使用して、完成した組立体を作動させた。指描画試験（finger draw test）では1%を超える線形性が得られた。

#### 【0072】

以上で引用されているすべての特許、特許出願、および他の刊行物は、完全に転載されるかのようの本明細書に援用される。本発明の種々の態様の説明を容易にするため、本発明の特定の実施例を以上に詳細に説明してきたが、これらの特定の実施例に本発明が限定されることを意図するものではないことを理解されたい。むしろ、添付の請求項によって定義される本発明の意図および範囲内にあるあらゆる修正、実施態様、および代案を含むことを意図している。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0073】

【図1】本発明の一実施態様によるタッチセンサーの概略側面図を示している。

【図2】本発明の別の実施態様によるタッチセンサーの概略三次元図を示している。

【図3】本発明のさらに別の実施態様によるタッチセンサーの概略側面図を示している。

20

【図4】本発明の別の実施態様によるディスプレイシステムの概略側面図を示している。

【図5】本発明の一実施態様によるタッチセンサーの概略三次元図を示している。

【図6】本発明の別の実施態様によるタッチディスプレイの概略側面図を示している。

【図1】

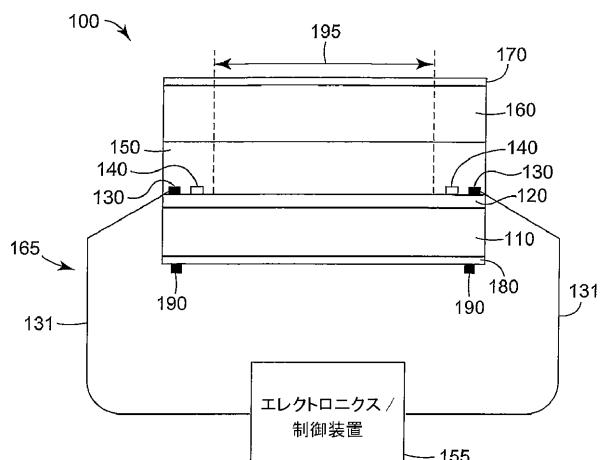


FIG. 1

【図2】

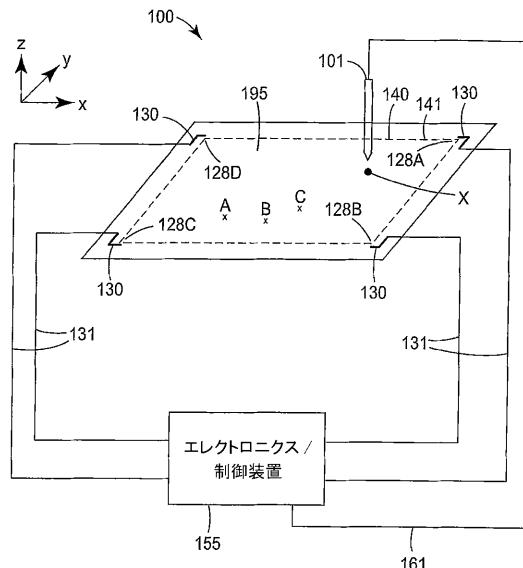


FIG. 2

【図3】

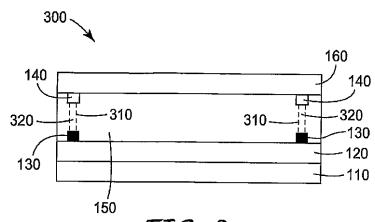


FIG. 3

【図4】

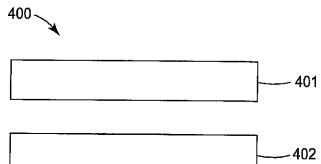


FIG. 4

【図5】

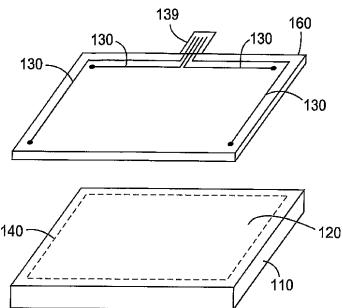


FIG. 5

【図6】

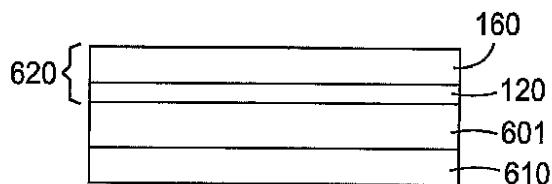


FIG. 6

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US2004/025460A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G06F3/033

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)  
IPC 7 G06F

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

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

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 789 318 A (SYMBIOS, INC; LSI LOGIC CORPORATION) 13 August 1997 (1997-08-13) column 3, line 26 – column 4, line 51; figures 1,2	1-27
X	US 6 081 259 A (TETERWAK ET AL) 27 June 2000 (2000-06-27) column 2, line 54 – column 5, line 61; figure 3b	1-27
X	DE 199 39 159 A1 (SCHNELL, AXEL) 2 March 2000 (2000-03-02) column 1, line 53 – column 3, line 48; figure 2	1-27
	----- -/-	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.<sup>a</sup> 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.

\*B\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

9 May 2005

19/05/2005

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Arranz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2004/025460
C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 290 052 A (EICHELBERGER ET AL) 15 September 1981 (1981-09-15) column 1, line 63 – column 2, line 26; figure 1b column 3, line 5 – column 5, line 43 -----	1-27

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/US2004/025460

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0789318	A	13-08-1997	US 5902967 A DE 69722278 D1 EP 0789318 A1 JP 3220654 B2 JP 10031544 A	11-05-1999 03-07-2003 13-08-1997 22-10-2001 03-02-1998
US 6081259	A	27-06-2000	NONE	
DE 19939159	A1	02-03-2000	NONE	
US 4290052	A	15-09-1981	NONE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 リヒター, ポール ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 33427

(72)発明者 ケアンズ, ダラン アール.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ボッタリ, フランク ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 33427, スリーエム センター

F ターム(参考) 5B087 AA04 CC02 CC37