

(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2005-531201

(P2005-531201A)

(43) 公表日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int. Cl.⁷

H03K 17/96

G01B 7/00

F I

H03K 17/96

H03K 17/96

G01B 7/00

G01B 7/00

テーマコード (参考)

2F063

5J050

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-515674 (P2004-515674)
 (86) (22) 出願日 平成15年5月7日 (2003. 5. 7)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年12月21日 (2004. 12. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/014576
 (87) 国際公開番号 W02004/001968
 (87) 国際公開日 平成15年12月31日 (2003. 12. 31)
 (31) 優先権主張番号 10/176, 564
 (32) 優先日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

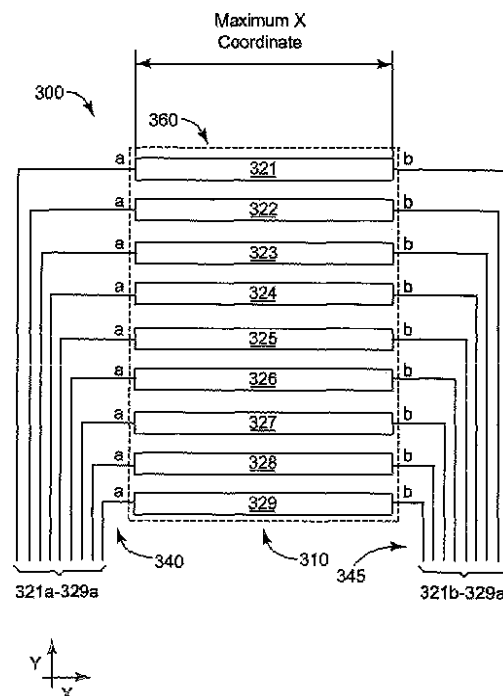
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100113826
 弁理士 倉地 保幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一意のセンサバーアドレス指定付きの容量性タッチセンサアーキテクチャ

(57) 【要約】

装置のタッチセンサとともに使用するための、対称的な電気的相互接続付きの容量性タッチセンサ(300)が開示される。タッチセンサはいくつかのセンサバー(310)を含み、リード線(340、345)の一意の対が各センサバーに結合される。相互接続は個々のセンサバーの間に決して設けられない。センサバーはほぼ透明であり、インジウム錫酸化物を含む。タッチセンサはスクリーンに、またはそれに近接して配置されうる。また、タッチ位置を決定するのに使用する信号を供給するためのシステムが開示される。タッチセンサは電界を受信し、タッチを受信し、そしてタッチに因る電界の変調を表す信号を供給し、そこでは変調はタッチ位置の関数であり、信号は、制御装置がタッチ位置を決定するために使用するのに適している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置の表面に近接して使用するための容量性タッチセンサであって、
複数のセンサバーと、
複数の対のリード線と、
を備え、各センサバーは第 1 端部および第 2 端部を含み、一对のリード線のうちの 1 つの
リード線がその第 1 端部で前記センサバーの 1 つに結合され、対の他のリード線がその第
2 端部で前記センサバーに結合され、さらにまた前記複数のセンサバーの各センサバーは
、前記複数の対のリード線の異なる 1 つに結合される容量性タッチセンサ。

【請求項 2】

10

前記センサバーがほぼ平行に配置される、請求項 1 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 3】

前記センサバーがほぼ光学的に透明な材料をさらに含む、請求項 1 に記載の容量性タッ
チセンサ。

【請求項 4】

前記センサバーがインジウム錫酸化物をさらに含む、請求項 1 に記載の容量性タッチセ
ンサ。

【請求項 5】

視覚装置がタッチパッドである、請求項 1 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 6】

20

前記タッチセンサが表示面に配置されるように構成される、請求項 1 に記載の容量性タ
ッチセンサ。

【請求項 7】

前記複数のセンサバーが概ね第 1 方向に縦に配置され、前記複数のセンサバーは第 1 側
部と第 2 側部によってその第 1 方向に境界が定められ、さらにまた前記第 1 側部および前
記第 2 側部は前記第 1 方向に略平行であり、

第 1 グループの前記リード線が前記第 1 側部に沿って配線され、第 2 グループの前記リ
ード線が前記第 2 側部に沿って配線され、前記第 1 グループのリード線の数と前記第 2 グ
ループのリード線の数合計は、前記複数のセンサバーの一端に接続されるリード線の数
に略等しい、請求項 1 に記載の容量性タッチセンサ。

30

【請求項 8】

任意の 1 つのセンサバー用の前記一对のリード線が略等しい電気特性を有する、請求項
1 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 9】

装置の表面に近接して使用するための容量性タッチセンサであって、
単一方向に配置される複数のセンサバーと、
複数の対のリード線と、
を備え、各センサバーが第 1 端部および第 2 端部を含み、対の各リード線が略等しい電気
特性を有し、一对のリード線のうちの 1 つのリード線がその第 1 端部で前記センサバーの
1 つに結合され、前記対の他のリード線がその第 2 端部でセンサバーに結合され、さらに
また前記複数のセンサバーの各センサバーは、前記複数の対のリード線の異なる 1 つに結
合され、

40

前記複数のセンサバーは前記装置の表面に配置されるように構成される容量性タッチセ
ンサ。

【請求項 10】

前記センサバーがほぼ平行に配置される、請求項 9 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 11】

前記センサバーがほぼ光学的に透明な材料をさらに含む、請求項 10 に記載の容量性タ
ッチセンサ。

【請求項 12】

50

前記センサバーがほぼ光学的に透明な材料をさらに含む、請求項 9 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 1 3】

前記センサバーがインジウム錫酸化物をさらに含む、請求項 9 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 1 4】

前記複数のセンサバーが概ね第 1 方向に縦に配置され、前記複数のセンサバーは第 1 側部と第 2 側部によってその第 1 方向に境界が定められ、さらにまた前記第 1 側部および前記第 2 側部は第 1 方向に略平行であり、

第 1 グループの前記リード線が第 1 側部に沿って配線され、第 2 グループの前記リード線が前記第 2 側部に沿って配線され、第 1 グループのリード線の数と前記第 2 グループのリード線の数合計は、前記複数のセンサバーの一端に接続されるリード線の数に略等しい、請求項 9 に記載の容量性タッチセンサ。 10

【請求項 1 5】

前記装置がタッチパッドをさらに含む、請求項 9 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 1 6】

装置の表面へのタッチの位置を決定するのに使用するための信号を与えるためのシステムであって、容量性タッチセンサを備え、

前記容量性タッチセンサは、

複数のセンサバーと、

複数の対のリード線と、

を備え、各センサバーは第 1 端部および第 2 端部を含み、一对のリード線のうちの 1 つのリード線がその第 1 端部で前記センサバーの 1 つに結合され、前記対の他のリード線がその第 2 端部でセンサバーに結合され、さらにまた前記複数のセンサバーの各センサバーは、前記複数の対のリード線の異なる 1 つに結合され、そして 20

前記容量性タッチセンサは、

電気信号を受信するタスク、

受信した電気信号に応答して電界を生じるタスク、

少なくとも 1 つのセンサバーに近接してタッチを受けるタスク、そして

タッチに起因する電界の変調を表す信号を供給するタスクを実行するように作動し 30

、前記変調は前記タッチ位置の関数である、システム。

【請求項 1 7】

前記センサバーがほぼ平行に配置される、請求項 1 6 に記載の複数のセンサバー。

【請求項 1 8】

前記センサバーがほぼ光学的に透明な材料をさらに含む、請求項 1 6 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 1 9】

前記センサバーがインジウム錫酸化物をさらに含む、請求項 1 6 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 2 0】

前記複数のセンサバーが概ね第 1 方向に縦に配置され、前記複数のセンサバーは第 1 側部と第 2 側部によってその第 1 方向に境界が定められ、さらにまた前記第 1 側部および前記第 2 側部は前記第 1 方向に略平行であり、 40

第 1 グループの前記リード線が前記第 1 側部に沿って配線され、第 2 グループの前記リード線が前記第 2 側部に沿って配線され、前記第 1 グループのリード線の数と前記第 2 グループのリード線の数合計は、前記複数のセンサバーの一端に接続されるリード線の数に略等しい、請求項 1 6 に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項 2 1】

前記装置がタッチパッドをさらに含む、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

装置の表面に近接して使用するために、対称的な電気特性を有する容量性タッチセンサを設けるための方法であって、

ほぼ平行に配置される複数のセンサバーを設ける工程であって、各センサバーは第1端部および第2端部を含む工程と、

各センサバーに対して一对のリード線を設ける工程と、

一对のリード線のうちの1つのリード線をその第1端部で前記センサバーの1つに結合し、前記対の他のリード線をその第2端部でセンサバーに結合する工程であって、さらにまた前記複数のセンサバーの各センサバーは、前記複数の対のリード線の異なる1つに結合される工程と、

を含む方法。

10

【請求項23】

前記センサバーがほぼ光学的に透明な材料をさらに含む、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記センサバーがインジウム錫酸化物をさらに含む、請求項22に記載の方法。

【請求項25】

前記複数のセンサバーが概ね第1方向に縦に配置され、前記複数のセンサバーは第1側部と第2側部によってその第1方向に境界が定められ、さらにまた前記第1側部および前記第2側部は前記第1方向に略平行であり、

第1グループの前記リード線が前記第1側部に沿って配線され、第2グループの前記リード線が前記第2側部に沿って配線され、前記第1グループのリード線の数と前記第2グループのリード線の数合計は、前記複数のセンサバーの一端に接続されるリード線の数に略等しい、請求項22に記載の方法。

20

【請求項26】

装置の表面に近接して使用するための容量性タッチセンサであって、

概ね第1方向に縦に配置され、第1側部と第2側部によってその第1方向に境界が定められる複数のセンサバーであって、さらにまた前記第1側部および前記第2側部は前記第1方向に略平行である複数のセンサバーと、

第1グループの前記リード線が前記第1側部に沿って配線され、第2グループの前記リード線が前記第2側部に沿って配線されるように、前記センサバーの2つの端部で結合される複数のリード線であって、前記第1グループのリード線の数と前記第2グループのリード線の数合計は、前記複数のセンサバーの一端に接続されるリード線の数に略等しい複数のリード線と、

30

を備える容量性タッチセンサ。

【請求項27】

前記装置がタッチパッドをさらに含む、請求項26に記載の容量性タッチセンサ。

【請求項28】

複数の個々にアドレス指定されたセンサバーを含み、複数の入力域に分割されるタッチセンサであって、各入力域は前記複数のセンサバーと異なる組のセンサバーと関連付けられるタッチセンサと、

前記タッチセンサによって発生した信号を受信し、少なくとも2つの同時に起きるタッチの位置を識別するように構成される制御装置であって、第1タッチが複数の入力域の第1入力域で起き、第2タッチが前記複数の入力域の第2入力域で起きる制御装置と、

40

を備えるタッチセンシティブ表示装置。

【請求項29】

前記個々にアドレス指定されたセンサバーが異なる対のリード線に各々接続される、請求項28に記載のタッチセンシティブ表示装置。

【請求項30】

前記タッチセンサによって発生する信号が、前記センサバーの1つ以上に容量結合されるタッチの実施に 응답して生じる、請求項28に記載のタッチセンシティブ表示装置。

【請求項31】

50

前記タッチセンサが近接場画像タッチセンサ装置を含む、請求項 30 に記載のタッチセンシティブ表示装置。

【請求項 32】

複数の入力域のうちの少なくとも 2 つが娯楽活動と関連するプレイ域を含む、請求項 28 に記載のタッチセンシティブ表示装置。

【請求項 33】

前記娯楽活動が電子的に実行されるゲームを含む、請求項 32 に記載のタッチセンシティブ表示装置。

【請求項 34】

プレイ域の各々が並んで配置される、請求項 33 に記載のタッチセンシティブ表示装置 10。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は容量性タッチセンサアーキテクチャに関する。より詳細には、本発明は、何処で画面またはセンサがタッチされたかを示す、ほぼ正確な制御信号を提供できる容量性タッチセンサアーキテクチャに関する。

【背景技術】

【0002】

タッチ画面は、情報をコンピュータシステムに入力する手段として、陰極線管（例えば、CRT）および液晶表示画面（例えば、LCD 画面）など、種々の型の表示装置とともに使用される。表示装置の上に置かれる場合、タッチ画面は、ユーザが、所望のアイコンまたは要素に対応する位置で画面をタッチすることによって、表示されるアイコンまたは要素を選択することを可能にする。コンピュータおよび他の電子装置がどこにでも存在するようになるにしたがって、タッチ画面はより一般的なデータ入力インタフェースになりつつある。例えば、タッチ画面は現在、ワークショップ、倉庫、製造工場、レストラン、手持ち式の携帯情報端末、現金自動預払機、カジノゲーム機などで見られる。 20

【0003】

タッチ画面の 1 つの型、容量性タッチ画面が、電界を各々生じる複数のセンサバー付きの容量性センサ回路を含む。多くの場合、しかし必ずではなく、センサ回路は、ガラス枠のような、光学的に透明な保護材料を張り付けられる。1 つ以上のセンサバーに近接してのタッチが電界を変化させ、信号を生じる。この信号は、センサ回路を制御装置に電氣的に接続するリード線のネットワークを用いて、センサバーから制御装置へ通る。制御装置は信号を解明して、画面上のタッチの位置を決定する。次いで、位置の X-Y 座標が、さらなる処理のために別のプロセッサへ、例えば、画面上に表示、選択される項目の命令を入力するためにコンピュータへ伝えられる。 30

【0004】

従来の容量性タッチセンサのアーキテクチャが、タッチの位置を正確に解明する能力に影響する。従来、複数のセンサバーを制御装置に接続する各リード線が、複数のセンサバーに接続される。従って、単一のリード線の単一の信号が単一センサバーより多くの上でのタッチを示し得る。従来のタッチセンサ設計が、片側の複数のリード線にある信号と他の側の複数のリード線にある信号との比較を可能にする接続レイアウトを用いる。この比較は、制御装置が複数のセンサバーのうちのどれがタッチを実際に受けたかを解明することを可能にする。換言すれば、タッチセンサの片側にある信号が、他の側にある信号と連動して各センサバーを一意的に規定するように、従来のタッチセンサは異なる組のリード線をセンサバーの各側に結合する。 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

タッチ画面の設計者が、製造者にとって経済的であり、かつタッチ位置を正確に定める 50

であろう、タッチ画面およびセンサ回路の問題に直面する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は改良型容量性タッチセンサを提供する装置および方法が狙いである。本発明は画面上に配置するために構成される複数の平行なセンサバーを含む。一態様では、本発明は、各センシングバーがリード線の一意の対に接続される対称なアーキテクチャを提供し、そこではセンシングバーの片側が1対のリード線の1リード線に接続され、センシングバーの他の側が1対のリード線の他のリード線に接続される。

【0007】

別の態様では、本発明はタッチセンサの両側のリード線によって占められる空間を減らすように設定される。本発明は、タッチセンサの2つの対向端に沿って配置されるリード線の合計がセンサバーの数に略等しいように、リード線を配置する。 10

【0008】

さらに別の態様では、第1グループのリード線におけるリード線の数、第2グループのリード線におけるリード線の数にほぼ等しい。タッチセンサのセンサバーは尾部に平行に方向を合わせる。リード線をセンサバーの一端からタッチセンサの両側に沿って配線することによって、ホスト装置がタッチセンサのサイズを減らさずに小さくされるか、或いはタッチセンサはホスト装置のサイズに影響せずに少し大きくされるように、タッチセンサの両側に必要な空間の量が減らされる。

【0009】

上述の態様および本発明の付随する利点の多くが、同じことが、添付図面（これらは略図であり、スケール変更されていない）と併せて理解されるとき、次の詳細な説明を参照してより良く理解されるようになるので、より容易に理解されるであろう。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の例示的な実施形態についての次の詳細な説明では、本明細書の一部を形成する添付図面を参照する。詳細な説明および図面は、本発明が実施される特定の例示的な実施形態を示す。これらの実施形態は、当業者が本発明を実施可能なように詳細に説明される。本発明の精神または範囲を逸脱せずに、他の実施形態が用いられ、他の変更が行われることを理解すべきである。従って、次の詳細な説明は制限的な意味で理解されるべきではないし、本発明の範囲は添付した特許請求の範囲によってだけ規定される。 30

【0011】

本明細書および特許請求の範囲を通じて、文脈が別様にはっきりと示さない限り、次の用語がここで明確に関連付けられる意味を有する。「一つの」および「その」の意味は複数の参照を含む。「の中に」の意味は「の中に」および「の上に」を含む。図面に関して、同じ数字が全図面を通じて同じ部品を示す。さらに、特に明記しない限り、または本開示と矛盾しない限り、単数に対する参照が複数に対する参照を含む。

【0012】

簡単に述べると、本発明は、複数のセンサバーの各々との別々のリード線接続を有する、容量性タッチセンサアーキテクチャに関する。本発明はタッチ位置の正確な解明を可能にする。センシングバーに沿った座標が、タッチしたセンシングバーから受信した左右信号の比によって決定される。センサバーおよびそのリード線の左右部分間の電気的特性の不均衡が、比の誤差を生じることがあり、タッチ位置の決定に悪影響を及ぼす。本発明のタッチセンサアーキテクチャは、各バーをリード線の一意の対に接続することによって、センサバーおよびそのリード線の対称または均衡した電気的特性を提供する。タッチしたバーおよびその一意のリード線からの電気信号が、任意の適切な方法によるタッチ位置の決定のために制御装置に利用できる。 40

【0013】

図1は容量性タッチセンサの動作の一般的原理を示す略図である。図1で、タッチ画面システム100は、タッチセンサ101、制御装置122、およびコンピュータ126を 50

含む。この特定の実施形態では、タッチセンサ 101 は、標準ガラス層に加えて、本発明によって構成されるような容量性タッチセンシング層を含む。

【0014】

動作において、制御装置 122 は励起波形をタッチセンサ 101 の容量性タッチセンシング層へ供給して、電界を容量性タッチセンシング層内に生じる。タッチセンサ 101 がタッチされるか、または密接に接近される場合、検出可能な変化または変調が、指先とタッチセンシング層との間の容量性結合に因って、電界に起きる。電界の変化または変調が、タッチセンサ 101 に対する物体の近接性および位置に比例する信号を生じる。電界の変化を反映する信号が制御装置 122 によって感知される。制御装置 122 はいくつかの方法の 1 つによってタッチを解明して、タッチの位置を表す 1 組のデカルト座標を得る。位置グラフ 140 は、タッチセンサ 101 へのタッチの実際の位置のグラフ的表現である。タッチ位置の座標が画面に表示され、タッチされるコマンドの実行のために、別の装置に、例えばコンピュータ 126 に与えられる。本明細書、特許請求の範囲、および図面を通じて、「タッチ」は、容量性結合が起きるほど物体がタッチセンサ 101 に近接して、従って電界の変調を起こす場合に、起きると考えられる。物理的接触が起きなくてもよい。物体は、体部位（通常、指）、または無生物（通常、スタイラス）のような、多くの導電性物質のいずれかである。

10

【0015】

図 2 は本発明の一実施形態による容量性タッチセンサを示す等角図である。この実施形態では、タッチ画面 200 は、タッチセンサ回路 218、センサ回路尾部 220、第 1 素子 212、第 2 素子 216、および接着剤 214 を含む。

20

【0016】

タッチ画面 200 はいくつかの層を含む。第 1 素子 212 および第 2 素子 216 は、タッチセンサ回路 218 のための保護基板に相当する。これらの 2 つの素子は通常任意の非導電性物質であることがあり、化学的に強化されたガラス枠、強化ガラス枠、または類似の品質を備える他の透明な材料から製造される。タッチパッド実施のような、光学的透明性が必要でない応用では、第 1 素子 212 および第 2 素子 216 は光学的に透明またはガラスでなくともよい。プラスチックまたは他の非導電性材料のような、任意の適当な材料が使用される。さらに、いくつかの実施では、ポリエステルのような可撓性材料でできた第 1 素子 212 および第 2 素子 216 を作って、変形可能な、または可撓性のタッチセンサを得ることが望ましい。

30

【0017】

接着剤 214 は第 1 素子 212 と第 2 素子 216 との間に配置される。タッチセンサ回路 218 は第 2 素子 216 上に配置され、センサ回路尾部 220 を通して他の回路と電気的に通信する。素子は、視覚的であろうとなかろうと、LCD 画面、CRT 画面、タッチパッド、またはその他の装置とともに使用するよう適合されるサンドイッチ 210 を形成する。代替実施形態では、第 2 素子 216 なしで、タッチセンサ回路 218 は、LCD 画面、CRT 画面、または他の類似の視覚装置の表示面に直接固定されるか、または施される。

【0018】

動作において、タッチセンサ回路 218 は、制御装置から電気信号を受信し、その結果として電界を生じ、第 1 素子 212 へのタッチを受信し、そしてタッチとタッチセンサ回路 218 との間の容量性結合に因る電界の変調を表す、センサ回路尾部 220 で出力される信号を供給する。

40

【0019】

本発明によって可能になる利点により、タッチ画面設計者に対して追加された自由度が生じる。例えば、センサ回路の精度が向上したことにより、同じ分解精度を維持しながら、タッチセンサ回路 218 の上により厚い保護素子（例えば、第 1 素子 212）の使用が可能になる。このため、本発明の実施が、交換不可能な保護素子よりも大きくなりがちである、交換可能または取外し可能な保護素子を用いて行われる。そのような実施は屋外

50

店などの分野で特殊な利用があり、そしてそこで気候または破壊行為が、多くの場合タッチ画面の外側の保護素子に損傷を起こす。本発明によって、いかなる顕著な性能劣化も無しにタッチセンサを覆う、より厚い交換可能な保護素子を提供することが、より費用効率が高く、実用的になる。

【0020】

図3は、タッチセンシティブ画面で使用するための例示的なタッチセンサ回路300を示す、本発明の一実施の略図である。図3で、タッチセンサ回路300は、複数のセンサバー310、個々の「a」側リード線321a~329aを含む1組の「a」側リード線340、個々の「b」側リード線321b~329bを含む1組の「b」側リード線345、および表示面の外周360を含む。

10

【0021】

さらに具体的に言えば、タッチセンサ回路300は、表示面の外周360の片側から他の側へ亘る、いくつかのタッチセンシティブ・センサバー310（「バー」）を含む。代替実施形態では、複数のセンサバー310の個々のセンサバーは、ほぼ平行であるか、あるいは言い方を変えれば、縦に方向を合わせられるか、または単一方向に配置される。センサバー310はバーの長さにならってほぼ線形である電気的特性を有することが好ましい。それらは、光学的に透明な応用のためにインジウム錫酸化物（ITO）から構成されるが、任意の適当な導電性材料から構成されることが好ましい。任意の応用で用いられるバーの数が個々の応用の設計パラメータによって変化し得る。図3は9つのバー321~329を有する実施形態を示す。

20

【0022】

代替実施形態では、センサバー310の個々のセンサバーは、外周の内側に均一に配置される導電性材料付きの長方形以外の種々の構成および形状であり得る。例えば、個々のセンサバーは、導電性外周、および外周内に非導電性領域を含むこともあり得る。センサバーはタッチに応答して入力信号を発生できる任意の形状であり得て、信号はタッチ位置を表す。

【0023】

本発明に従って、各センサバー310は導電性リード線のそれ自体の一意の対に接続される。リード線は、ワイヤ、トレース、あるいはバーを制御装置（122、図1）に接続するための他の回路または装置であり得る。例えば、バー324がその第1端部でリード線324aに接続され、その第2端部でリード線324bに接続される。次いでリード線324aおよび324bは制御装置、例えば制御装置122、図1に接続される。一実施形態では、「a」側リード線321a~329aおよび「b」側リード線321b~329bは、制御装置への接続のための導電性コネクタを有するセンサ回路尾部220に集められる。センサ回路尾部220に集められるのが図2に示されるけれども、どんな手段でも線を制御装置に接続するのに充分であるであろう（図示せず）。一般に、線は実際に任意の導電性材料、例えば、銅、銀、金などから作られる。線が膜に印刷される場合、膜は導電性材料と反応しないことが好ましい。

30

【0024】

説明を簡単にするために、任意の個々のバーの各側部に接続されるリード線が同じ記号表示を有する。「a」側リード線340はタッチセンサ回路300の片側にあり、「b」側リード線345は図3の他の側にある。各センサバー321~329はリード線のそれ自体の一意の対によって制御装置に接続される。例えば、センサバー324の端部がリード線324aおよび324bによって制御装置に接続される。決して他のバーはリード線324aまたは324bに接続されない。本発明のこの特徴は、1対のリード線上にある信号が、タッチを受ける個別センサバーであると直ぐに解明され得るように、各センサバーが一意的にアドレス指定されることを可能にする。図3は、センサバー310およびそれらの一意のリード線が対称に、かつリード線の各対のための「a」側リード線および「b」側リード線は同じセンサバーの両端に接続するように配置されることを示す。この説明のために、互いに隣接するバーは「隣接するもの」と呼ばれる。センサバー310のピ

40

50

タッチおよびサイズが、どんなバーへのタッチもバーの第1および第2に最も近い隣接するものに相応な信号を生じるように選択される。

【0025】

動作において、リード線340および345は励起波形を制御装置から受信し、それをセンサバー310へ供給し、これはその結果として電界を発生する。タッチセンサ回路300はセンサバー310の1つ以上へのタッチを受信し、それに応じて一意のリード線340および345の1つ以上の対で信号を供給する。信号はタッチとセンサバー310の1つ以上との間の容量性結合に因る電界の変化を表す。

【0026】

あらゆるバーおよびそのリード線はその他のセンサバーまたはリード線に接続されない10
ので、バーの領域内のタッチセンシティブ画面へのタッチ、例えばバー328近くのタッチ346が、その他のバーまたは線と無関係である、そのバーに接続される線の対（例えば、線328aおよび328b）で信号を生じるであろう。さらに、タッチ346は隣接するバー（327および329）に結合する。そのようなときは、タッチはそれに接続されるそれぞれの線（327a-b、329a-b）で一意の信号を生じるであろうし、各信号はその他のバーまたは線と完全に無関係である。タッチセンサ回路300を組み入れる画面へのタッチが、タッチしたバーで最大信号を生じ、タッチしたバーの隣接するものでより小さいまたは減少する信号を生じるはずである。従って、画面へのどんなタッチも、20
タッチの近くにあるバーに接続される、いくつかの線で一意の独自信号のパターンを生じるはずである。

【0027】

後で明らかになるであろうように、本発明はまた、対称なアーキテクチャが各センサバーに対するリード線の一意の対を与えるので、タッチがX軸上の何処で起きたかを正確に30
解明する能力を可能にする。本発明はXおよびYの両方向で高い精度を可能にする。本発明はまた、信号を解析することによって、タッチがY軸上の何処で起きたかを解明して、タッチしたバーならびにタッチが起きた隣接するバーを識別する能力を可能にする。本発明のさらなる利点は、クロスオーバーまたは複数の接続が全く無いので、リード線は単一工程で形成され得ることである。図3は本発明の教えに従って作られるセンサ回路の一例を与える。

【0028】

図4aおよび4bは、本発明の代替実施形態によるタッチセンサの一部の略図である。30
図4aは、タッチ画面システム400の一実施の略図である。この実施は、表面405、キー407、側部部分430および435、ならびにタッチ画面を有する手持ち式装置420で具体化される。タッチ画面は、タッチセンサ回路450の容量性タッチセンサバー410（図4bに詳細）を有するタッチセンサ401から成る。タッチセンサ401は、図1に示すタッチ画面システム100とほぼ同じように動作するように構成される。

【0029】

手持ち式装置420は本質的に携帯情報端末（PDA）、またはタッチセンサ401と装置の外周との間の側部部分430および435が設計上の制限に因って小さくされる他の装置であり得る。側部部分430および435のサイズが、説明を容易にするために図40
で誇張されていることを理解する必要がある、側部部分430および435の部分が、手持ち式装置420のサイズに対して小さいであろうことが想定される。図4aに示す実施形態では、タッチセンサ回路は縦のタッチセンサバー410で方向付けられ、すなわちバーは側部部分430および435に略平行である。

【0030】

図4bは図4aに示すタッチセンサ401に関するさらなる詳細を示す。タッチセンサ回路450は、複数のセンサバー410、「a」側リード線421a~426a、「b」側リード線421b~426b、センサバー421~426、表示面外周460（破線のボックスによって示す）、第1グループのリード線470、および第2グループのリード線480を含む。

【0031】

より具体的に言えば、タッチセンサ回路450は、外周線460によって示す、タッチセンサ401に跨る複数のセンサバー421~426を含む。センサバー410はほぼ平行であり得る。代替実施形態では、センサバー410は、必ずしもほぼ平行ではなく、縦に方向付けられるか、または単一方向に配置され得る。タッチセンサ回路450は、リード線421b~426bは第1グループのリード線470および第2グループのリード線480にグループ化されることを除いて、図3のタッチセンサ回路300とほぼ同様に構成される。第1グループのリード線470および第2グループのリード線480は、(i)それらはセンサバー410とほぼ平行であり、(ii)それらは画面外周460の2つの対向部(第1側部および第2側部)にあり、(iii)第1グループのリード線470および第2グループのリード線480のリード線の数の合計はセンサバー410の数と略等しいように配線される。

10

【0032】

一実施形態では、第1グループのリード線470のリード線の数は、第2グループのリード線480のリード線の数とほぼ等しい。センサバー421~426を手持ち式装置420の向きに対して縦に方向付けることによって、かつリード線をセンサバー410の一端からタッチセンサ401の両側部に沿って配線することによって、側部部分430および435に必要なスペースの量が、手持ち式装置420はタッチセンサ401のサイズを減らさずに小さくされるか、或いはタッチセンサ401は手持ち式装置420のサイズに影響せずに少し大きくされるように減らされる。換言すれば、このリード線構成は側部部分430および435を減らし、タッチセンサ401が手持ち式装置420の幅のより多くを占めることを可能にする。

20

【0033】

図4bおよび4cに示す構成が、単一タッチを検出するだけではないことが望ましい娯楽活動で特段の応用性を有する。例えば、ゲーム装置が図4bに示すタッチセンサ回路450の実施によって構成されることもあり得る。ゲーム装置は別個のユーザ入力域をタッチ画面のいろいろな部分に与えることもあり得る。例えば、ゲーム装置は2人でプレイするゲームを別個の並んだプレイ域で支援する。別個のプレイ域の各々はセンサバー410のいろいろなバーを含む。この場合に、タッチが一意のリード線を有するセンサバーに信号を生じるであろうから、2つの別個の同時タッチ(各プレイ域で1つ)が容易に検出されることもあり、従って少しの不明確さもない。

30

【0034】

あるいは、図4cに示す構成が説明したばかりの応用と類似の応用で使用されることもあり得る。この例では、2つの入力域(493、494)を有するタッチセンサ490が設けられる。この実施では、各入力域(493、494)は6つの個々にアドレス指定されたセンサバーを含み、各センサバーはリード線の一意の対に接続される。左側の入力域495のセンサバーが、上述の方法で第1組のリード線の対497に接続される。同様に、右側の入力域494のセンサバーが、第2組のリード線の対498に接続される。各入力域のためのリード線が同じまたは別の制御装置に接続される。各入力域(493、494)はまさに、見掛けの単一タッチセンサ492を形成するために並んで取り付けられる、個別に組み立てたタッチセンサユニットである。この構成では、2つの別個のタッチ(例えば、タッチ495およびタッチ496)が同時に起きるけれども、互いに区別される。この構成は図4cのタッチセンサ490を、タッチセンサ490への複数のタッチが同時に起きそうである、例えば、複数のユーザがゲームする環境における応用に特に良く適するようにする。これらは本発明によって可能になる特殊な実施の多くの例のうちの少数にすぎない。

40

【0035】

図5は、本発明と関連して動作する制御装置がタッチによって生じる信号からX軸座標を解明できる、本発明の態様を示す。タッチセンサ500の構成および動作は、図3に示すタッチセンサ回路300とほぼ同様である。図5は、センサバーまたはその近くへのタ

50

タッチ 1、ならびにセンサ回路の外周近くでの 2 つの代替タッチ 2 および 3 を示す略図である。

【0036】

本発明によって与えられる座標解明の方法を理解するために、タッチが、タッチからの距離によって、所定のバーで最大信号を、それに隣接するバーで弱い信号を生じることが認識することが重要である。これらの信号のグラフ式表現が、バーと同じ順序でプロットされる場合、タッチからの距離の関数として低下する信号の強度に因る或る形状を有する。図 5 において、タッチ 1 ~ 3 は、人体の一部、スタイラス、または他の適当な装置によるタッチセンサ 500 へのタッチを表す。タッチ 1 はセンサバー 323 と 324 との間に大雑把に置かれる。タッチ 2 は概ねセンサ回路 500 の外周におけるセンサバー 329 上にある。タッチ 3 は概ねセンサ回路 500 の外周近くのセンサバー 321 と 322 との間にある。

10

【0037】

X 座標は左右信号の比によって決定される。タッチセンサアーキテクチャの対称性が X 座標を解明するのに利点を与える。物理的中点（センサバーの一端からその他端までの距離の半分）で、バーおよびそのリード線の「a」側のインピーダンスは、バーおよびそのリード線の「b」側のインピーダンスに略等しいであろう。従って、タッチの X 座標位置が、センサの片側のリード線における他の側のそれに対する相対的信号強度を評価することによって、決定される。

【0038】

任意の受理できるアルゴリズムが、例えば、タッチを受けるバーの両側に接続される線に在る信号の相対強度の比較に基づいて、X 座標を割り当てることによって、X 座標を決定するために実施される。例えば、タッチ 1 の X 座標は制御装置内のソフトウェアで次式を実施することによって決定される。

20

【数 1】

X スパン × 第 1 側部信号

(第 1 側部信号 + 第 2 側部信号)

30

ここで、線 324 a で感知されるとき、第 1 側部信号はバー 324 からの信号に合致する値に等しく、線 324 b で感知されるとき、第 2 側部信号はバー 324 a からの信号に関する値に等しい。X スパンはタッチ画面の片側から他の側までの X 方向の距離に合致する。代替案では、第 1 側部信号および第 2 側部信号は所定数のバー 310 の最強信号の合計によって生じる値である。あるいは、第 1 側部信号および第 2 側部信号は最強信号の 1 つ以上に等しいか、またはそれから導出される、その他の値である。上式は第 1 側部信号の信号全体に対する比である重み係数を本質的に計算し、その重み係数をタッチ画面を横切る距離全体に適用して、X 座標を計算することが理解されるであろう。当技術分野の他の技術も X 座標を計算するために使用される。

40

【0039】

Y 座標が異なる方法で計算される。図 6 a ~ 6 c は、4 つの隣接するセンサバーに対する図 5 に示すタッチに関する信号の大きさのプロットパターンを示す略図である。図 6 は、タッチセンサと連動する制御装置が、タッチを受けたバーを識別し、かつ所定数の線まで、1 つ以上の線における最強信号を解析することによって、Y 軸座標を解明する本発明の態様を示す。制御装置は最強信号を有する線のグループを識別する。このグループの線における相対信号が、制御装置が主としてタッチされたバーを決定することを可能にする

50

。

【 0 0 4 0 】

図 6 a を参照すると、外側の最も隣接するものが弱く、タッチされたバーが強いので、信号強度または大きさのグラフ式表現が「バンプ」パターンのように見える。Y 座標は先ず最大信号を運ぶバーを識別することによって大雑把に決定され、最大信号と他の信号との間に内挿することによって微調整される。より具体的に言えば、図 6 a に示すように、タッチ 1 は図 5 に示すようにバー 3 2 4 に最も近接して起きた。接触はまた 2 つの隣接するバー 3 2 2 および 3 2 3 により弱い信号を生じた。最後に、別のバー 3 2 5 もまたより一層弱い信号を受ける。タッチ 1 によって発生する信号パターンが図 6 a に示すそれから少し逸れることもあるが、信号の大きさは最強信号を有するバーから減少する、「瘤」外観を通常有するはずであることが理解されるであろう。例えば、線 3 2 4 に接続されるバーが最強信号を有することもあり、その後には 3 2 3、次いで 3 2 2、次いで 3 2 5 が続く。多くの他の組合せもまた容易に明らかになるであろう。さらに、例えば、タッチが丁度 2 つのバーの間で起きた場合、2 つのバーが同じ信号の大きさを有することも可能である。

10

【 0 0 4 1 】

同様に、センサ回路 5 0 0 の外周上のバー（図 5 に示すような最上バーおよび最下バー）で、信号は画面の縁のバー（図 5 に示すバー 3 2 1 か、或いはバー 3 2 9）で最強であり、タッチを受けるバーから離れる距離の関数として小さくなる。例えば、グループ内の各バーで識別できる信号の大きさは、接触が画面の最下または最上部分で受けられたかどうかによって、（それぞれに）上昇信号パターン（図 6 b）または下降信号パターン（図 6 c）を与える。例えば、タッチ 2 は図 6 b に示す信号パターンを生じることもあり、タッチ 3 は図 6 c に示す信号パターンを生じることあり得る。

20

【 0 0 4 2 】

次の例、説明、および指針が、本発明によるセンサ回路を用いて、タッチの位置を解明するための手順の説明を与える。本明細書に述べる例、説明、および指針は例に過ぎず、本発明の精神および範囲を逸脱せずにある程度それることに留意する必要がある。

【 0 0 4 3 】

本発明を用いる 7 インチのタッチ画面がうまく製作された。それは既存のタッチセンサの設計よりも高い X 座標精度を与える。本発明は中位から小さいタッチ画面、例えば、約 9 インチ未満のタッチ画面に適しており、高精度の分解能が望ましい任意の応用で用いられる。本発明が、多くの既存タッチセンサ設計、特に近接画像設計に関して多数のリード線を利用することが理解されるであろう。しかしながら、追加のリード線を配線するために必要である増大した部分は、前に説明した技術のいくつかによって改善されるか、或いは精度向上に関するトレードオフと単に考えられる設計配慮である。

30

【 0 0 4 4 】

上の明細書、例、およびデータが本発明の構成の製造および使用について、完全な説明を与える。本発明の多くの実施形態が本発明の精神および範囲を逸脱せずに行われ得るので、本発明は特許請求の範囲にある。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 例示的システムの全体像を示す略図である。

【 図 2 】 本発明による例示的容量性タッチセンサの略図である。

【 図 3 】 本発明によるタッチセンサの一部の実施形態の略図である。

【 図 4 a 】 本発明の代替実施形態によるタッチセンサの一部の略図である。

【 図 4 b 】 本発明の代替実施形態によるタッチセンサの一部の略図である。

【 図 5 】 タッチセンサ内のセンサバーへのタッチの略図である。

【 図 6 a 】 4 つの隣接するセンサバーに関する信号の大きさのプロットパターンを示す略図である。

【 図 6 b 】 4 つの隣接するセンサバーに関する信号の大きさのプロットパターンを示す略

50

図である。

【図 6 c】 4 つの隣接するセンサーに関する信号の大きさのプロットパターンを示す略図である。

【図 1】

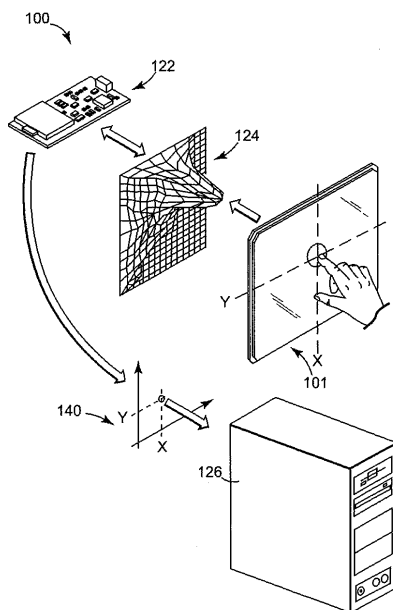


Fig. 1

【図 2】

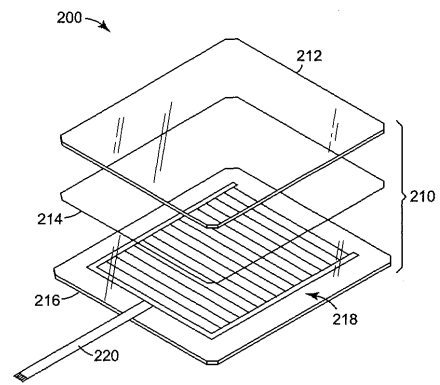


Fig. 2

【 図 3 】

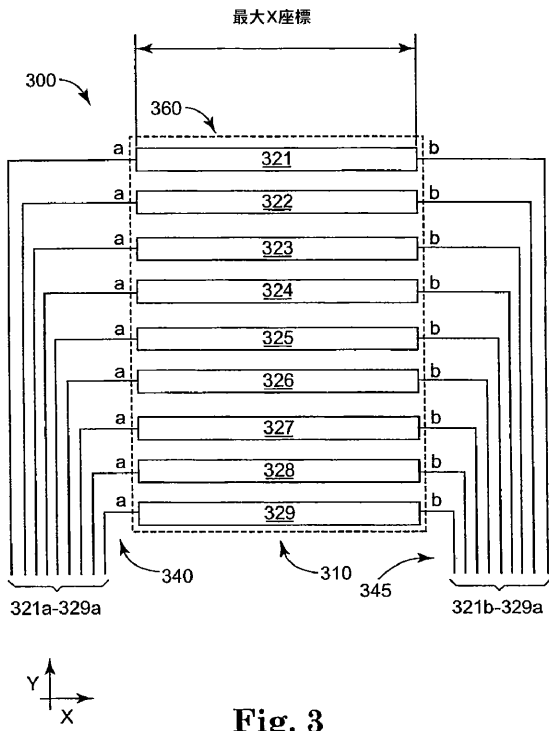


Fig. 3

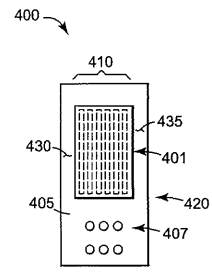


Fig. 4a

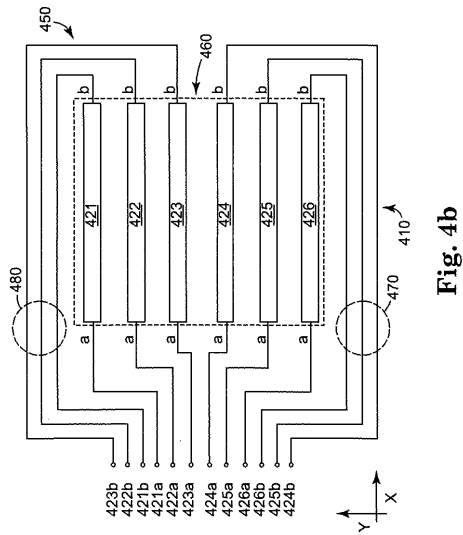


Fig. 4b

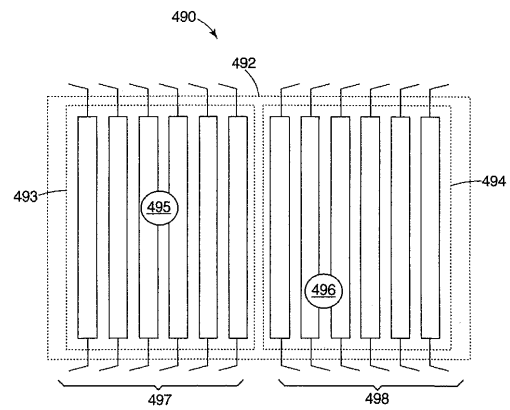
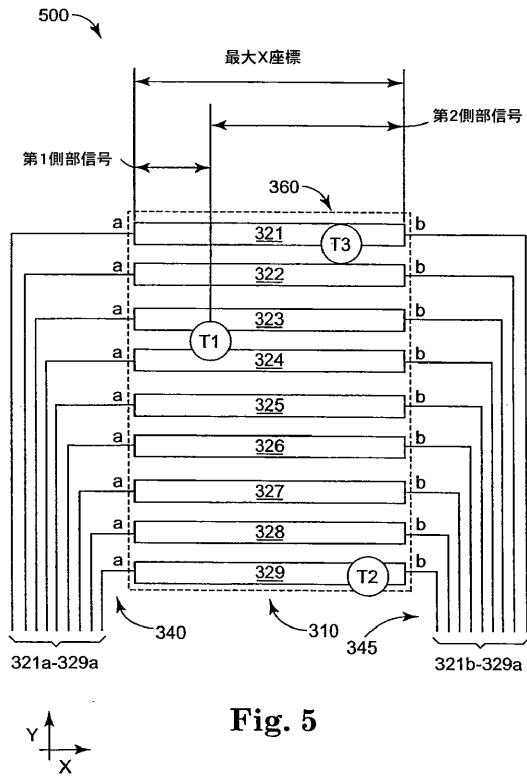
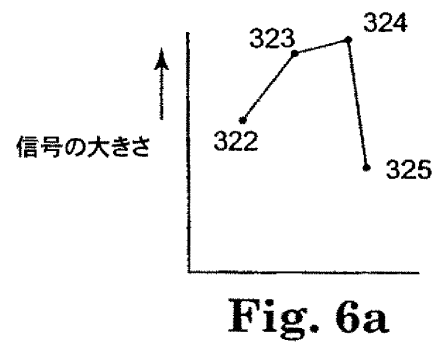


Fig. 4c

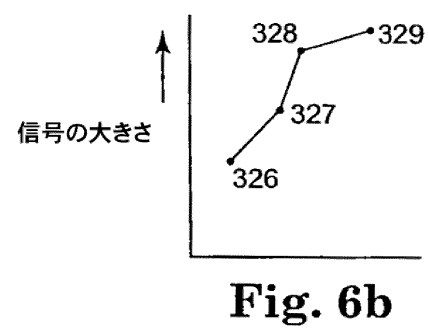
【 図 5 】



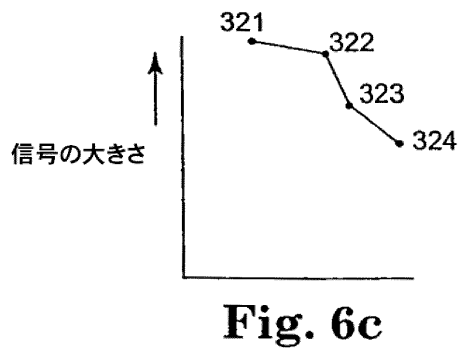
【 図 6 a 】



【 図 6 b 】



【 図 6 c 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 03/14576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H03K17/96

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 H03K G08C

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, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 293 734 A (PEPPER JR WILLIAM) 6 October 1981 (1981-10-06) column 1, line 63 -column 2, line 35 column 3, line 4 -column 10, line 29 column 5, line 54 - line 59 column 10, line 31 -column 11, line 6 column 12, line 20 - line 24 column 14, line 3-64 figure 2 figures 11,12 figure 13	1,3-9, 12-16, 18-34
Y	---	2,10,11, 17
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 2003

Date of mailing of the international search report

07/08/2003

Name and mailing address of the ISA
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

Authorized officer

Kassner, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.
 PCT/US 03/14576

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 917 291 A (DYNAPRO SYSTEMS INC) 19 May 1999 (1999-05-19) abstract column 2, line 40 -column 4, line 21; figure 2 column 9, line 5 -column 13, line 51	1,3-9, 12-16, 18-34
Y	---	2,10,11, 17
A	US 4 071 691 A (PEPPER JR WILLIAM) 31 January 1978 (1978-01-31) column 2, line 32 -column 4, line 14; figure 1 ---	1-34
A	GB 2 153 078 A (TI;PHOSPHOR PROD CO LTD) 14 August 1985 (1985-08-14) page 2, line 73 - line 87; figure 3 ---	1-34
A	US 4 659 874 A (LANDMEIER WALDO L) 21 April 1987 (1987-04-21) abstract; figure 1 ---	1-34
A	US 5 262 778 A (SAUNDERS STEVEN E) 16 November 1993 (1993-11-16) abstract; figure 3 -----	1-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 03/14576

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4293734	A	06-10-1981	DE 3067729 D1 EP 0024090 A1 JP 1019176 B JP 56500230 T WO 8001762 A1 US 4353552 A	14-06-1984 25-02-1981 10-04-1989 26-02-1981 04-09-1980 12-10-1982
EP 0917291	A	19-05-1999	US 5650597 A EP 0917291 A2 DE 69607505 D1 DE 69607505 T2 EP 0727875 A1	22-07-1997 19-05-1999 11-05-2000 10-08-2000 21-08-1996
US 4071691	A	31-01-1978	US 4129747 A US 4302011 A	12-12-1978 24-11-1981
GB 2153078	A	14-08-1985	AU 3451584 A BE 900905 A2 CA 1219052 A1 CH 661623 A5 DE 3439337 A1 DK 511684 A ES 8603103 A1 FI 844196 A FR 2558628 A1 IT 1179480 B JP 60115115 A LU 85611 A1 NL 8403263 A NO 844286 A PT 79420 A , B SE 8405377 A ZA 8408048 A	21-11-1985 26-04-1985 10-03-1987 31-07-1987 09-05-1985 28-04-1985 16-03-1986 28-04-1985 26-07-1985 16-09-1987 21-06-1985 11-06-1986 17-05-1985 29-04-1985 01-11-1984 28-04-1985 26-06-1985
US 4659874	A	21-04-1987	NONE	
US 5262778	A	16-11-1993	JP 5265630 A	15-10-1993

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,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,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100108383

弁理士 下道 晶久

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 マリガン, ロジャー シー .

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 パデイ, マサウド

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 リム, ブライアン ジー .

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 ウォン, アレックス ケー .

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

F ターム(参考) 2F063 AA03 BA28 BC05 CA09 DA02 DC08 DD07 HA01 HA16 NA01

5J050 AA47 AA48 BB23 CC19 DD00 EE03 FF22 FF25