

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6043880号
(P6043880)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月18日 (2016.11.18)

(51) Int. Cl.	F I
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 510
G06F 3/043 (2006.01)	G06F 3/041 602
G01L 5/00 (2006.01)	G06F 3/043
G01B 21/00 (2006.01)	G01L 5/00 F
	G01B 21/00 D

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2015-548169 (P2015-548169)
 (86) (22) 出願日 平成25年12月10日 (2013.12.10)
 (65) 公表番号 特表2016-506571 (P2016-506571A)
 (43) 公表日 平成28年3月3日 (2016.3.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2013/088951
 (87) 国際公開番号 W02014/094559
 (87) 国際公開日 平成26年6月26日 (2014.6.26)
 審査請求日 平成27年6月30日 (2015.6.30)
 (31) 優先権主張番号 201210560733.1
 (32) 優先日 平成24年12月20日 (2012.12.20)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 515168983
 杜 朝亮
 中華人民共和国 210011 江蘇省南京市鼓楼区世茂滨江4号楼3单元4920室
 Room 4902, Unit 3, Building 4, Shimao Binjiang, Gulou District, Nanjing, Jiangsu 210011 (CN)
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100109449
 弁理士 毛受 隆典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチ位置の測定方法及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを分散して設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチした位置のグリッドの番号を確定して、タッチした位置を確定することを特徴とするタッチ位置の測定方法。

【請求項2】

- 1) タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを分散して設置し、番号m (m = 1、2、3...) をつけるステップと、
- 2) 使用精度の要求に応じて感知パネルのタッチ検知エリアをいくつかのグリッドに区分し、番号n (n = 1、2、3...) をつけるステップと、
- 3) 所定の基準エネルギーE₀にてステップ2)で区分されたグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準エネルギー分布ベクトルとして、各グリッドをタッチした際に各センサーによって検出された信号エネルギー

【数1】

$$(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$$

を記録するステップと、

4) ステップ3) の各グリッドそれぞれの基準エネルギー分布ベクトル

【数2】

$$(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$$

に基づき、下記式によって各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数3】

$$\overline{e_n^0}$$

を計算するステップと、

【数4】

$$\overline{e_n^0} = \left(1, \frac{E_{2n}^0}{E_{1n}^0}, \frac{E_{3n}^0}{E_{1n}^0}, \dots, \frac{E_{mn}^0}{E_{1n}^0}\right)$$

10

5) タッチを一度検知した場合、当該タッチが未知のグリッドY内に位置したことを仮定し、各センサーによって信号エネルギー ($E_{1Y}, E_{2Y}, E_{3Y}, \dots, E_{mY}$) が検出され、下記式によって対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数5】

$$\overline{e_Y}$$

20

を計算するステップと、

【数6】

$$\overline{e_Y} = \left(1, \frac{E_{2Y}}{E_{1Y}}, \frac{E_{3Y}}{E_{1Y}}, \dots, \frac{E_{mY}}{E_{1Y}}\right)$$

6) 比較計算法によって、ステップ5) のタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数7】

$$\overline{e_Y}$$

30

とステップ4) のすべてのグリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数8】

$$\overline{e_n^0}$$

とを比較し、

【数9】

$$\overline{e_Y}$$

があるグリッドXの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと最も近似した場合、タッチ位置がグリッドX内に位置し、すなわち、Yの値がXであることが表わされることを特徴とする請求項1に記載のタッチ位置の測定方法。

40

【請求項3】

単位エネルギー分布ベクトルを計算する際、分母としての信号のエネルギーはいずれのセンサーによって測定された信号のエネルギーが選択されてもよいが、ステップ4) 及びステップ5) に選択された分母としての信号のエネルギーが同一のセンサーによって測定されたものが選択されるべきであることを特徴とする請求項2に記載のタッチ位置の測定方法。

【請求項4】

前記タッチ位置がグリッドXに位置することが求められた後、下記式によってタッチエ

50

エネルギー E が求められることを特徴とする請求項 2 に記載のタッチ位置の測定方法。

【数 1 0】

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_{mX}}{E_{mX}^0} + b, \quad m=1, 2, 3...$$

(ここで、 E_{mX} は現在のタッチのタッチエネルギーであり、 E_{mX}^0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数 1 1】

$$E_{mX}^0$$

10

は所定の基準エネルギー E_0 でタッチした際、番号 m のセンサーによって測定されたグリッド X がタッチされて発生した基準信号のエネルギーであり、 E_{mX} は現在のグリッド X へのタッチで、番号 m のセンサーによって測定された信号のエネルギーであり、 a 、 b は設定された経験係数である。)

【請求項 5】

タッチを検知した場合、各センサーは下記式によって、検出された信号のエネルギーを計算することを特徴とする請求項 2 に記載のタッチ位置の測定方法。

【数 1 2】

$$E_{mn} = \int_{T_{mn}}^{T_{mn}^s} S_{mn}^2(t) dt$$

20

(ここで、 E_{mn} はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された信号のエネルギーであり、 $S_{mn}(t)$ はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された信号の波形振幅であり、 T_{mn} はセンサー m によって検出された信号の波形振幅がある所定のノイズ閾値 $S_{n o i}$ よりも大きい際の時間であり、

【数 1 3】

$$T_{mn}^s$$

30

はセンサー m によって検出された信号の波形振幅がある所定の減衰判別値 $S_{a t t}$ よりも小さい際の時間である。)

【請求項 6】

タッチを検知した場合、各センサーは下記式によって、検出された信号のエネルギーを計算することを特徴とする請求項 2 に記載のタッチ位置の測定方法。

【数 1 4】

$$E_{mn} = \sum_{k=k_1}^{k=k_2} A_{mn}^2(k)$$

40

(ここで、 E_{mn} はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された信号のエネルギーであり、 $A_{mn}(k)$ はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された k 番目のサンプリングの波信号幅値であり、 k_1 はタッチ波のサンプリングの開始点であり、 k_2 はタッチ波のサンプリングの終了点である。)

【請求項 7】

前記タッチデバイスは、タッチパネルディスプレイ、タッチ操作パネル、感知パネル付き電子楽器、タッチパネル付きゲーム機、自動検知ターゲットまたは打撃センサー付き機器設備のうち的一方であることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

【請求項 8】

50

前記感知パネルは、平面パネル及び曲面パネルのうち的一方であることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

【請求項 9】

前記感知パネルは、金属、ガラス、プラスチック、木板、複合材料または皮革によって製造されることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

【請求項 10】

前記センサーは、圧電センサー、電気抵抗センサー及び光ファイバーセンサーのうちのいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

【請求項 11】

前記比較計算法は、関係係数法、標準分散法、共分散法、角余弦法、Minkowsky 距離法、Camberra 距離法、最大相違係数法、相対誤差距離法のうちのいずれか一つであることを特徴とする請求項 2 に記載のタッチ位置の測定方法。

10

【請求項 12】

表示素子と、

前記表示素子の上方に設置される感知パネルと、

前記感知パネルの下面に分散して設置される 2 つ以上のセンサーと、を備え、

感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーにてすべてのグリッドを 1 つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチが位置したグリッドの番号を確定して、タッチした位置を確定することを特徴とする表示装置。

20

【請求項 13】

前記表示装置は、感知パネル付き携帯電話、タブレット PC、ノート型コンピュータ、コンピュータディスプレイ、液晶テレビであることを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子システムの入力及び出力デバイスに関して、特に、タッチ位置及びタッチエネルギーの測定方法及び表示装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

タッチデバイスは、操作が簡単・迅速であるため、現在、インターフェース用デバイスとして用いられており、工業から家庭まで、仕事からレジャーまで、どこにでもある。人たちは、正確・安定・便利・迅速を図ると同時に、より多くの期待や要求を提出した。例えば、さらに価格と消費電力を低減し、タッチのエネルギーや力に対する検知を向上する。

【0003】

現在の市場において、例えば、電気抵抗型、静電容量型、赤外線型、サーフェス音波型、電磁気型、近接場結像型など多くのタッチ測定技術がある。これらのタッチ測定技術では、タッチ位置に対する検知精度が非常に高いが、共に、1. タッチのエネルギーや力を検知できないことと、2. タッチ検知領域を大きくすると、タッチ検知装置のコストが大幅に増加してしまうこととの 2 つの欠点がある。力を検知できないことに対して、現在、主にタッチパネルの下に分布されたセンサーによって前述した問題を解決するが、いくつかの欠点がある。1. センサーはその近傍の力しか検知できないので、多数のセンサーを設置してグループを構成しなければ、タッチパネル全体を覆うことができないが、センサーを多数設置することで、装置が重くなり、構造が複雑化し、消費電力も増加する。2. センサーとタッチした指の間に、さらに複数の部材（例えば、ガラス）が介在することで、指のタッチエネルギーや力が部材によって分散されてから、センサーによって検知され

40

50

るため、精度が低くなってしまふ。

【0004】

また、コストを低減するための好適な解消方案が提案されていない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

前述した問題を解決するために、本発明の実施例は、タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを分散して設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチした位置のグリッドの番号を確定して、タッチした位置を確定するタッチ位置の測定方法を提供する。

10

【0006】

本発明の実施例は、タッチデバイスの感知パネルの下に1つのセンサーを設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドをタッチした際にセンサーによって測定された基準信号のエネルギーを取得することと、タッチのエネルギーを一度検知した場合、まず、センサーによって現在の信号のエネルギーを取得し、そして、前述したタッチ位置測定方法または静電容量法、赤外線法、サーフェス音波法などのタッチ位置測定方法によって、タッチの位置を取得し、最後に、この前に測定されたこのタッチ位置の基準信号のエネルギーと現在の信号のエネルギーとを比較して、タッチエネルギーを算出することができることと、を備えるタッチエネルギーの測定方法をさらに提供する。

20

【0007】

本発明の実施例は、表示素子と、表示素子の上方に設置される感知パネルと、感知パネルの下面に分散して設置される2つ以上のセンサーと、を備え、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチした位置のグリッドの番号を確定し、そして、タッチした位置を確定する表示装置をさらに提供する。

30

【0008】

本発明の実施例は、表示素子と、前記表示素子の上方に設置される感知パネルと、前記感知パネルの下面に設置される1つのセンサーと、を備え、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドをタッチした際に前記センサーによって測定された基準信号のエネルギーを取得し、タッチのエネルギーを一度検知した場合、まず、センサーによって現在の信号のエネルギーを取得し、そして、前述したタッチ位置測定方法または静電容量法、赤外線法、サーフェス音波法などのタッチ位置測定方法によって、タッチの位置を取得し、最後に、この前に測定されたこのタッチ位置の基準信号のエネルギーと現在の信号のエネルギーとを比較して、タッチエネルギーを算出することができる表示装置をさらに提供する。

40

【0009】

本発明のタッチ位置及びタッチエネルギーの測定方法ならびに表示装置によれば、以下のメリットを有する。1. 本発明のタッチ位置測定では、タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを配置してタッチ点からの衝撃波を受け、音波の伝搬原理により、タッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルと基準信号の単位エネルギー分布ベクトルとを比較してタッチ位置を確定する方法によって、タッチデバイスの生産コストを大幅に低減し、システムの複雑さを低減することができる。2. 本発明のタッチエネルギーの測定

50

方法では、従来技術においてアレイ式のセンサー等のグループセンサーを設置してタッチエネルギーを検知する必要がある方法を変更することで、必要なセンサーの数量を大幅に削減し、さらに、タッチデバイスのコスト、複雑さ及び電力消費を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例によるタッチ位置の測定方法の原理の模式図である。

【図2】本発明のタッチ位置の測定方法を適用した単一電子楽器の模式図である。

【図3】本発明のタッチ位置の測定方法を適用したマルチ電子楽器の模式図である。

【図4】本発明のタッチ位置の測定方法を適用したタブレットPCの模式図である。

10

【図5】本発明のタッチ位置の測定方法を適用した自動検知ターゲットの模式図である。

【図6】本発明のタッチ位置の測定方法を適用したロボット検知システムの模式図である。

【図7】本発明のタッチ位置の測定方法を適用した表示装置の構成の模式図である。

【図8】本発明の実施例によるタッチエネルギーの測定方法の原理の模式図である。

【図9】本発明のタッチエネルギーの測定方法を適用した表示装置の構成の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施例は、タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを分散して設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知したときの、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチした位置のグリッドの番号を確定して、そして、タッチした位置を求めることを備えるタッチ位置の測定方法を提供する。

20

【0012】

以下、タッチパネル付きタッチデバイスを例として、図面を参照して本発明のタッチ位置の測定方法を詳述する。

30

【0013】

図1に示すように、タッチデバイスのタッチパネルの下に、番号 m ($m = 1, 2, 3 \dots$) が付けられている4つのセンサーが分散して設置される。人の指や他の物でタッチパネルの1点をタッチした場合、タッチ点で衝撃波が発生する。衝撃波はタッチパネルに沿って各方向へ伝搬し、それに伴い、タッチパネルの下に位置する4つのセンサーに対応する衝撃波の信号が検出される。タッチパネルへの永久の歪みや損傷を招かないタッチについては、低速衝撃とみなすことができる。低速衝撃によって、タッチパネルに弾性変形しか発生しないようにさせる。タッチ位置とセンサーの間の距離が変わらない場合、タッチエネルギーはセンサーによって検出された衝撃波信号のエネルギーに比例する。

【0014】

以下、各ステップについて説明する。

40

【0015】

1) 使用精度の要求に応じて、感知パネルのタッチ検知エリア(図1に示すタッチパネルの内矩形領域)を適当な長さ(例えば、5mm)でいくつかのグリッドに区分し、番号 n ($n = 1, 2, 3 \dots$)をつける(図1の場合はグリッド1からグリッド9であるが、グリッドの数はこれに限定されない)。

【0016】

2) 所定の基準エネルギー E_0 でステップ1)で区分されたグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準エネルギー分布ベクトルとして、各グリッドをタッチした際に各センサーによって検出された信号エネルギー

50

【数 1】

$$(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$$

を記録する。

【0017】

3) ステップ2) の各グリッドの基準エネルギー分布ベクトル

【数 2】

$$(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$$

に基づき、下記式によって各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトル

10

【数 3】

$$\overline{e_n^0}$$

を計算する。

【数 4】

$$\overline{e_n^0} = \left(1, \frac{E_{2n}^0}{E_{1n}^0}, \frac{E_{3n}^0}{E_{1n}^0}, \dots, \frac{E_{mn}^0}{E_{1n}^0}\right)$$

ここで、単位エネルギー分布ベクトルを計算する際、いずれのセンサーに記録された信号のエネルギーで割ってもよく、すなわち、分母の信号のエネルギーはいずれのセンサーによって測定された信号のエネルギーでもよい。

20

【0018】

4) タッチを一度検出した場合、そのタッチは未知のグリッド Y 内に位置したと仮定する。各センサーによって信号エネルギー ($E_{1Y}, E_{2Y}, E_{3Y}, \dots, E_{mY}$) が検出され、下記式によって対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数 5】

$$\overline{e_Y}$$

を計算する。

30

【数 6】

$$\overline{e_Y} = \left(1, \frac{E_{2Y}}{E_{1Y}}, \frac{E_{3Y}}{E_{1Y}}, \dots, \frac{E_{mY}}{E_{1Y}}\right)$$

この数式において、分母としての信号のエネルギーとステップ3) の分母としての信号のエネルギーとは、同一のセンサーによって測定されたものであるべきことに注意する必要がある。

【0019】

5) 比較計算法によって、ステップ4) のタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトル

40

【数 7】

$$\overline{e_Y}$$

とステップ3) のすべてのグリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数 8】

$$\overline{e_n^0}$$

とを比較し、

【数 9】

 e_Y

があるグリッド X の基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと最も近似した場合、タッチ位置がグリッド X 内に位置し、すなわち、Y の値が X であることが表わされる。本実施例において、前述した比較計算法は、関係係数法、標準分散法、共分散法、角余弦法、M i n k o w s k y 距離法、C a m b e r r a 距離法、最大相違係数法、相対誤差距離法のうちいずれか一つであればよい。

【0020】

以上の方法によって、タッチ位置を測定することができる。また、本発明のタッチ位置測定では、タッチデバイスの感知パネルの下に配置した2つ以上のセンサーがタッチ点からの衝撃波を受け、音波の伝搬原理により、タッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルと基準信号の単位エネルギー分布ベクトルとを比較してタッチ位置を確定する方法によって、タッチデバイスの生産コストを大幅に低減し、システムの複雑さを低減することができる。

10

【0021】

前述した方法によってタッチ位置が求められた後、さらに計算によってタッチエネルギーを求めることができ、以下の方法を採用してよい。タッチ位置がグリッド X に位置することが求められた後、下記式によってタッチエネルギー E が求められる。

【数 10】

20

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_{mX}}{E_{mX}^0} + b, \quad m=1, 2, 3...$$

ここで、 E は現在のタッチのタッチエネルギーであり、 E_0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数 11】

$$E_{mX}^0$$

は所定の基準エネルギー E_0 でタッチした際、番号 m のセンサーによって測定されたグリッド X で発生した基準信号のエネルギーであり、 E_{mX} は現在のグリッド X へのタッチで、番号 m のセンサーによって測定された信号のエネルギーであり、a、b は設定された経験係数である。

30

【0022】

一実施例において、タッチ位置及びタッチエネルギーを測定した場合、すなわち、タッチを検知した場合、各センサーは下記式によって、検出された信号のエネルギーを計算することができる。

【数 12】

$$E_{mn} = \int_{T_{mn}}^{T_{mn}^s} S_{mn}^2(t) dt$$

40

ここで、 E_{mn} はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された信号のエネルギーであり、 $S_{mn}(t)$ はグリッド n をタッチしたときの、センサー m によって記録された信号の波形振幅であり、 T_{mn} はセンサー m によって検出された信号の波形振幅がある所定のノイズ閾値 $S_{n \circ i}$ よりも大きい際の時間であり、

【数 13】

$$T_{mn}^s$$

50

はセンサー m によって検出された信号の波形振幅がある所定の減衰判別値 S_{att} よりも小さい際の時間である。

【0023】

他の実施例において、各センサーは下記式によって、検出された信号のエネルギーを計算することもできる。

【数14】

$$E_{mn} = \sum_{k=k_1}^{k=k_2} A_{mn}^2(k)$$

ここで、 E_{mn} はグリッド n をタッチしたときのセンサー m によって記録された信号のエネルギーであり、 $A_{mn}(k)$ はグリッド n をタッチしたときのセンサー m によって記録された k 番目のサンプリングの波信号幅値であり、 k_1 はタッチ時に生じる衝撃波のサンプリングの開始点であり、 k_2 はタッチ時に生じる衝撃波のサンプリングの終了点である。

【0024】

前述した実施例は本発明の適用例に過ぎず、電子設備のタッチパネルに限定されるものではなく、以下の分野に適用されてもよい。

【0025】

1) 感知パネル付き電子楽器を図2に示す。打楽器設備の感知パネルに、打った位置およびエネルギーを検知するために、信号処理部と接続されるセンサーを配置することで、且つ音響設備によって、同じエネルギーで本物の楽器の同じ位置に打つことによって出る音と同じまたは類似する音が出る。

【0026】

2) 感知パネル付きマルチ電子楽器を図3に示す。前述した技術の基で、当該感知パネルを複数の領域に区分し、複数の異なる楽器、例えば、銅鑼、シンバル及び太鼓を模擬し、本発明によって打たれた位置がある領域に属することを識別した後、信号処理部によってその領域に割り振られている楽器の音の特徴を再生し、さらにその楽器を模擬する。マルチ電子楽器の感知パネルは、1人または複数の人によって操作されて楽団を創ることができる。

【0027】

3) タッチパネル付きゲーム機、例えば、タブレットPCを図4に示す。本発明によって、ゲーム制御器に対して打撃した位置およびエネルギーを検知することにより、ゲーム操作を実現する。例えば、異なるエネルギーで感知パネルの異なる位置を打撃して制御することにより、ゲーム中のキャラクタへの打撃を模擬することができる。

【0028】

4) 自動検知ターゲットを図5に示す。射撃ターゲットのパネルの下に、信号処理部と接続されているセンサーを配置し、信号処理部によって結果が解析・算出された後、射撃成績スコアボードに送信して表示される。本発明を適用すれば、正確で迅速に射撃点の位置や力を検知し、自動的な射撃評価を実現することができる。

【0029】

5) 打撃センサー付き機器設備を図6に示す。例えば、ロボット検知システムに、ロボットの制御中枢と接続されているセンサーが配置され、制御中枢には、センサーによって採集された情報を計算・解析するための信号処理部が設置され、制御中枢は信号処理部による解析結果、例えば、打撃された位置や力に基づき、ロボットが異なる動作をするようにロボットの駆動設備を制御する。

【0030】

本実施例において、感知パネルは平面パネル、曲面パネルまたは他の形のパネルであってよい。

【0031】

10

20

30

40

50

本実施例において、感知パネルは金属、ガラス、プラスチック、木板、皮革または複合材料によって製造されてよい。

【0032】

本実施例において、センサーは圧電センサー、電気抵抗センサー、光ファイバーセンサーまたは他の変形測定センサーであってよい。

【0033】

前述の実施例に対応して、本発明は、前述した実施例のタッチ位置の測定を実現することができ、図7に示すように、表示素子10と、前記表示素子10の上方に配置される感知パネル20と、前記感知パネル20の下面に分散して設置される2つ以上のセンサー30とを備える表示装置をさらに提供する。

10

【0034】

感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーにてすべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知したときの、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチ位置のグリッドの番号を確定し、そして、タッチ位置を求めることができる。

【0035】

本実施例において、表示装置は、感知パネル付き携帯電話、タブレットPC、ノート型コンピュータ、コンピュータディスプレイ、液晶テレビなどである。

20

【0036】

前述の実施例に開示された、タッチ位置を取得し、さらにタッチエネルギーを求める方法に加え、本発明の実施例は、図8に示すように、タッチデバイスの感知パネルの下に1つのセンサーを設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギー E_0 ですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドをタッチした際にセンサーによって測定された基準信号のエネルギー

【数15】

$$E_n^0$$

30

を取得することと、

一度タッチした場合、位置検知システムによってタッチ位置を取得し、グリッド m に位置したことを仮定し、センサーによって測定された現在の信号のエネルギーは E_m であることと、

下記式によって今度のタッチのタッチエネルギー E を計算することと、を備える、他のタッチエネルギーの測定方法をさらに提供する。

【数16】

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m^0} + b$$

40

ここで、 E_0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数17】

$$E_m^0$$

は所定の基準エネルギーでタッチした際、センサーによって測定されたグリッド m の基準信号のエネルギーであり、 E_c は現在のタッチで、センサーによって測定されたグリッド m の信号のエネルギーであり、 a 、 b は任意の定数である。本実施例において、 a 、 b は実験により確定され、異なるタッチパネルについて、その値がある相違を有する。一般に、 a を1、 b を0とすると、測定エネルギーの誤差は大体10%以内に抑えられることが

50

できる。タッチパネルが大きい場合（平面サイズが40インチ以上）、測定エネルギーの精度を向上させるために、 a を1.1、 b を0.001（ジュール）としてよい。

【0037】

本実施例において、タッチを一度検知した場合、いずれの位置検知システムでタッチ位置を求めてもよい。例えば、電気抵抗型、静電容量型、赤外線型、サーフェス音波型、電磁気力型、光学型または近接場結像型の位置測定方法によって前記タッチ位置を求め、あるいは、本発明の前記実施例に記載した方法によって前記タッチ位置を求めることができる。

【0038】

本発明の前記実施例に記載した方法によってタッチ位置を求める場合、2つ以上のセンサーでタッチ位置を求める必要があり、従来の電気抵抗型、静電容量型、赤外線型、サーフェス音波型、電磁気力型、光学型または近接場結像型の位置測定方法を採用する場合、タッチデバイスの感知パネルに余分のセンサーを設置してタッチ位置を求める必要がない。

10

【0039】

静電容量型のタッチパネル技術は、人体の電流に反応することによって動作するものである。静電容量型のタッチパネルは、4つの層を有する複合ガラススクリーンであり、ガラススクリーンの内面及び介設層にITOがそれぞれ塗布され、最外層が薄いシリカガラス保護層であり、介設層のITOコートが動作面であり、四隅に4つの電極が引き出され、内層のITOは動作環境を良好に保障するためのシールド層である。指を金属層にタッチすると、人体の電界により、ユーザーとタッチパネルの表面との間に容量が形成され、高周波電流の場合、容量が導体となるので、指に接触点から一部の電流が流れる。この電流はタッチパネルの四隅の電極からそれぞれ流れ、且つ、この4つの電極を流れる電流が指から四隅までの距離に比例し、コントローラは、この4つの電流の比を正確に計算することによって、タッチ点の位置を求めることができる。

20

【0040】

赤外線タッチパネルは、タッチパネルの外筐に取付けられた赤外線発信器と受信検出素子によって構成され、スクリーンの表面に赤外線検出ネットが形成され、いずれかのタッチオブジェクトがタッチ点での赤外線を変更してタッチパネルへの操作を実現することができる。赤外線型のタッチパネルの動作原理は、サーフェス音波式タッチと類似し、赤外線発信器と受信センサーを使用する。これらの要素によってスクリーンの表面に赤外線検出ネットが形成され、タッチ操作をするオブジェクト（例えば、指）がタッチ点の赤外線を変更でき、さらに、タッチの座標位置に変換されて操作に対する応答を実現することができる。赤外線型のタッチパネルには、パネルの四辺に配置された回路基板装置に、赤外線発信器管と赤外線受信器とが対応して縦横に交差した赤外線マトリクスが形成されている。

30

【0041】

本実施例において、感知パネルは平面パネル及び曲面パネルのうち的一方である。

【0042】

本実施例において、感知パネルは金属、ガラス、プラスチック、木板、複合材料または皮革によって製造される。

40

【0043】

前述の実施例に対応して、本発明は、図9に示すように、表示素子10'と、前記表示素子10'の上方に設置される感知パネル20'と、前記感知パネル20'の下面に設置される1つのセンサー30'と、を備え、

感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギー E_0 ですべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドをタッチした際にセンサーによって測定された基準信号のエネルギー

【数 18】

$$E_n^0$$

を取得し、

一度タッチした場合、位置検知システムによってタッチ位置を取得し、グリッド m に位置することを仮定し、前記センサーによって測定された現在の信号のエネルギーは E_m であり、

下記式によって今度のタッチのタッチエネルギー E を計算する表示装置をさらに提供する。

【数 19】

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m^0} + b$$

ここで、 E_0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数 20】

$$E_m^0$$

は所定の基準エネルギーでタッチした際、センサーによって測定されたグリッド m の基準信号のエネルギーであり、 E_c は現在のタッチで、センサーによって測定されたグリッド m の信号のエネルギーであり、 a 、 b は設定された経験係数である。本実施例において、 a 、 b の値は実験により確定され、異なるタッチパネルについて、その値がある相違を有する。一般に、 a を 1、 b を 0 とすると、測定エネルギーの誤差は大体 10% 以内に抑えられることができる。タッチパネルが大きい場合（平面サイズが 40 インチ以上）、測定エネルギーの精度を向上させるために、 a を 1.1、 b を 0.01 としてよい。

【0044】

本実施例において、前記表示装置は、感知パネル付き携帯電話、タブレット PC、ノート型コンピュータ、コンピュータディスプレイ、液晶テレビなどであってよい。

【0045】

本発明は、以上の技術方案を採用したため、以下のメリットを有する。1. 本発明のタッチ位置測定では、タッチデバイスの感知パネルの下に 2 つ以上のセンサーを配置してタッチ点からの衝撃波を受け、音波の伝搬原理により、タッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルと基準信号の単位エネルギー分布ベクトルとを比較することによってタッチ位置を確定する方法によって、タッチデバイスの生産コストを大幅に低減し、システムの複雑さを低減することができる。2. 本発明のタッチエネルギーの測定方法では、従来技術においてアレイ式のセンサー等のグループセンサーを設置してタッチエネルギーを検知する必要がある方法を変更し、必要なセンサーの数量を大幅に削減し、さらに、タッチデバイスのコスト、複雑さ及び電力消費を低減することができる。本発明は、例えば、タブレット PC、スマートホン、サービス端末、ゲームコントロールパネル、射撃ターゲット、電子楽器などの感知パネルを有する様々なデバイスに適用されることができる。

（付記）

（付記 1）

タッチデバイスの感知パネルの下に 2 つ以上のセンサーを分散して設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーですべてのグリッドを 1 つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチした位置のグリッドの番号を確定して、タッチした位置を確定することを特徴とするタッチ位置の測定方法。

10

20

30

40

50

(付記2)

1) タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを分散して設置し、番号m (m = 1、2、3...)をつけるステップと、

2) 使用精度の要求に応じて感知パネルのタッチ検知エリアをいくつかのグリッドに区分し、番号n (n = 1、2、3...)をつけるステップと、

3) 所定の基準エネルギー E_0 にてステップ2)で区分されたグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準エネルギー分布ベクトルとして、各グリッドをタッチした際に各センサーによって検出された信号エネルギー

【数21】

$$(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$$

10

を記録するステップと、

4) ステップ3)の各グリッドそれぞれの基準エネルギー分布ベクトル

【数22】

$$(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$$

に基づき、下記式によって各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数23】

$$\overline{e}_n^0$$

20

を計算するステップと、

【数24】

$$\overline{e}_n^0 = \left(1, \frac{E_{2n}^0}{E_{1n}^0}, \frac{E_{3n}^0}{E_{1n}^0}, \dots, \frac{E_{mn}^0}{E_{1n}^0}\right)$$

5) タッチを一度検知した場合、当該タッチが未知のグリッドY内に位置したことを仮定し、各センサーによって信号エネルギー ($E_{1Y}, E_{2Y}, E_{3Y}, \dots, E_{mY}$) が検出され、下記式によって対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数25】

$$\overline{e}_Y$$

30

を計算するステップと、

【数26】

$$\overline{e}_Y = \left(1, \frac{E_{2Y}}{E_{1Y}}, \frac{E_{3Y}}{E_{1Y}}, \dots, \frac{E_{mY}}{E_{1Y}}\right)$$

6) 比較計算法によって、ステップ5)のタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数27】

$$\overline{e}_Y$$

40

とステップ4)のすべてのグリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトル

【数28】

$$\overline{e}_n^0$$

とを比較し、

【数29】

$$\overline{e}_Y$$

50

があるグリッドXの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと最も近似した場合、タッチ位置がグリッドX内に位置し、すなわち、Yの値がXであることが表わされることを特徴とする付記1に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記3)

単位エネルギー分布ベクトルを計算する際、分母としての信号のエネルギーはいずれのセンサーによって測定された信号のエネルギーが選択されてもよいが、ステップ4)及びステップ5)に選択された分母としての信号のエネルギーが同一のセンサーによって測定されたものが選択されるべきであることを特徴とする付記2に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記4)

前記タッチ位置がグリッドXに位置することが求められた後、下記式によってタッチエネルギーEが求められることを特徴とする付記2に記載のタッチ位置の測定方法。

【数30】

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_{mX}}{E_{mX}^0} + b, \quad m=1, 2, 3...$$

(ここで、 E_{mX} は現在のタッチのタッチエネルギーであり、 E_0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数31】

$$E_{mX}^0$$

は所定の基準エネルギー E_0 でタッチした際、番号mのセンサーによって測定されたグリッドXがタッチされて発生した基準信号のエネルギーであり、 E_{mX} は現在のグリッドXへのタッチで、番号mのセンサーによって測定された信号のエネルギーであり、a、bは設定された経験係数である。)

(付記5)

タッチを検知した場合、各センサーは下記式によって、検出された信号のエネルギーを計算することを特徴とする付記2に記載のタッチ位置の測定方法。

【数32】

$$E_{mn} = \int_{T_{mn}}^{T_{mn}^S} S_{mn}^2(t) dt$$

(ここで、 E_{mn} はグリッドnをタッチした場合、センサーmによって記録された信号のエネルギーであり、 $S_{mn}(t)$ はグリッドnをタッチした場合、センサーmによって記録された信号の波形振幅であり、 T_{mn} はセンサーmによって検出された信号の波形振幅がある所定のノイズ閾値 $S_{n_o_i}$ よりも大きい際の時間であり、

【数33】

$$T_{mn}^S$$

はセンサーmによって検出された信号の波形振幅がある所定の減衰判別値 $S_{a_t_t}$ よりも小さい際の時間である。)

(付記6)

タッチを検知した場合、各センサーは下記式によって、検出された信号のエネルギーを計算することを特徴とする付記2に記載のタッチ位置の測定方法。

10

20

30

40

【数 3 4】

$$E_{mn} = \sum_{k=k_1}^{k=k_2} A^2_{mn}(k)$$

(ここで、 E_{mn} はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された信号のエネルギーであり、 $A_{mn}(k)$ はグリッド n をタッチした場合、センサー m によって記録された k 番目のサンプリングの波信号幅値であり、 k_1 はタッチ波のサンプリングの開始点であり、 k_2 はタッチ波のサンプリングの終了点である。)

(付記 7)

前記タッチデバイスは、タッチパネルディスプレイ、タッチ操作パネル、感知パネル付き電子楽器、タッチパネル付きゲーム機、自動検知ターゲットまたは打撃センサー付き機器設備のうち的一方であることを特徴とする付記 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記 8)

前記感知パネルは、平面パネル及び曲面パネルのうち的一方であることを特徴とする付記 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記 9)

前記感知パネルは、金属、ガラス、プラスチック、木板、複合材料または皮革によって製造されることを特徴とする付記 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記 10)

前記センサーは、圧電センサー、電気抵抗センサー及び光ファイバーセンサーのうちの一つであることを特徴とする付記 1 に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記 11)

前記比較計算法は、関係係数法、標準分散法、共分散法、角余弦法、Minkowsky 距離法、Camberra 距離法、最大相違係数法、相対誤差距離法のうちの一つであることを特徴とする付記 2 に記載のタッチ位置の測定方法。

(付記 12)

タッチデバイスの感知パネルの下に 1 つのセンサーを設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーにてすべてのグリッドを 1 つずつタッチし、各グリッドをタッチした際に前記センサーによって測定された基準信号のエネルギー

【数 3 5】

$$E_n^0$$

を取得することと、

一度タッチした場合、位置検知システムによってタッチ位置を取得し、グリッド m に位置したことを仮定し、前記センサーによって測定された現在の信号のエネルギーは E_m であることと、

下記式によって今度のタッチのタッチエネルギー E を計算することと、を備えることを特徴とするタッチエネルギーの測定方法。

【数 3 6】

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m} + b$$

(ここで、 E_0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数 3 7】

$$E_m^0$$

は所定の基準エネルギーでタッチした際、センサーによって測定されたグリッド m の基準

10

20

30

40

50

信号のエネルギーであり、 E_c は現在のタッチで、センサーによって測定されたグリッド m の信号のエネルギーであり、 a 、 b は設定された経験係数である。))

(付記13)

タッチを一度検知した場合、位置検知システムによってタッチ位置を取得し、
前記タッチデバイスの感知パネルの下に2つ以上のセンサーを分散して設置し、感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーにてすべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチが位置したグリッドの番号を確定して、
タッチした位置を確定することと、を備えることを特徴とする付記12に記載のタッチエネルギーの測定方法。

10

(付記14)

タッチを一度検知した場合、位置検知システムによってタッチ位置を取得し、
電気抵抗型、静電容量型、赤外線型、サーフェス音波型、電磁気力型、光学型または近接場結像型の位置測定方法によって前記タッチ位置を取得することと、を備えることを特徴とする付記12に記載のタッチエネルギーの測定方法。

(付記15)

前記感知パネルは、平面パネル及び曲面パネルのうち的一方であることを特徴とする付記12に記載のタッチエネルギーの測定方法。

20

(付記16)

前記感知パネルは、金属、ガラス、プラスチック、木板、複合材料または皮革によって製造されることを特徴とする付記12に記載のタッチエネルギーの測定方法。

(付記17)

表示素子と、
前記表示素子の上方に設置される感知パネルと、
前記感知パネルの下面に分散して設置される2つ以上のセンサーと、を備え、
感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギーにてすべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルを取得し、
タッチを一度検知した場合、センサーによって測定された信号のエネルギーにより、対応するタッチ信号の単位エネルギー分布ベクトルを計算し、それを各グリッドの基準信号の単位エネルギー分布ベクトルと比較することにより、タッチが位置したグリッドの番号を確定して、
タッチした位置を確定することを特徴とする表示装置。

30

(付記18)

前記表示装置は、感知パネル付き携帯電話、タブレットPC、ノート型コンピュータ、コンピュータディスプレイ、液晶テレビであることを特徴とする付記17に記載の表示装置。

(付記19)

表示素子と、
前記表示素子の上方に設置される感知パネルと、
前記感知パネルの下面に設置される1つのセンサーと、を備え、
感知パネルをいくつかのグリッドに区分し、所定の基準エネルギー E_0 にてすべてのグリッドを1つずつタッチし、各グリッドをタッチした際に前記センサーによって測定された基準信号のエネルギー

40

【数38】

$$E_n^0$$

を取得し、

一度にタッチした場合、位置検知システムによってタッチ位置を取得し、グリッド m に

50

位置したことを仮定し、前記センサーによって測定された現在の信号のエネルギーは E_m であり、

下記式によって今度のタッチのタッチエネルギー E を計算することを特徴とする表示装置。

【数 3 9】

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m} + b$$

(ここで、 E_0 は所定の基準エネルギーを表し、

【数 4 0】

$$E_m^0$$

は所定の基準エネルギーでタッチした際、センサーによって測定されたグリッド m の基準信号のエネルギーであり、 E_c は現在のタッチで、センサーによって測定されたグリッド m の信号のエネルギーであり、 a 、 b は設定された経験係数である。)

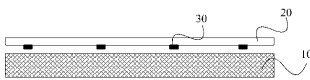
(付記 2 0)

前記表示装置は、感知パネル付き携帯電話、タブレット P C、ノート型コンピュータ、コンピュータディスプレイ及び液晶テレビであることを特徴とする付記 1 9 に記載の表示装置。

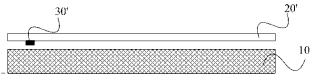
10

20

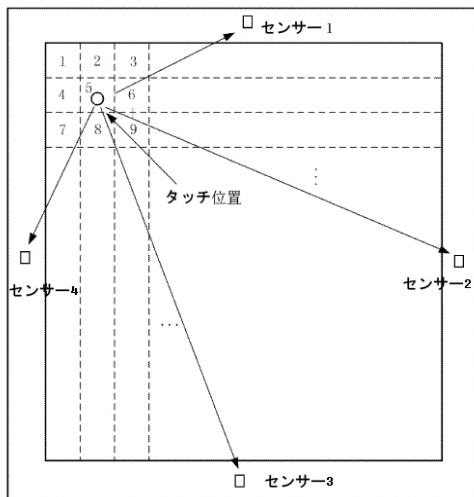
【図 7】



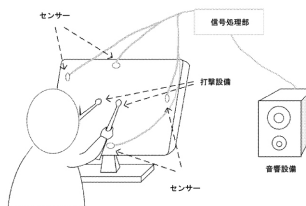
【図 9】



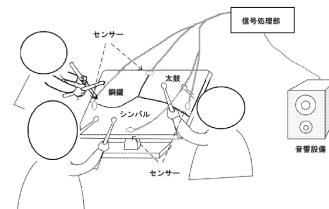
【図 1】



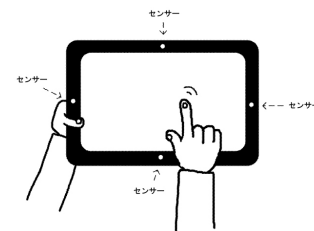
【図 2】



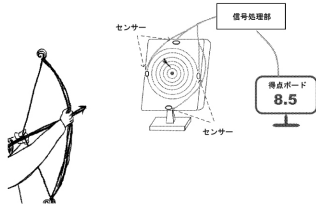
【図 3】



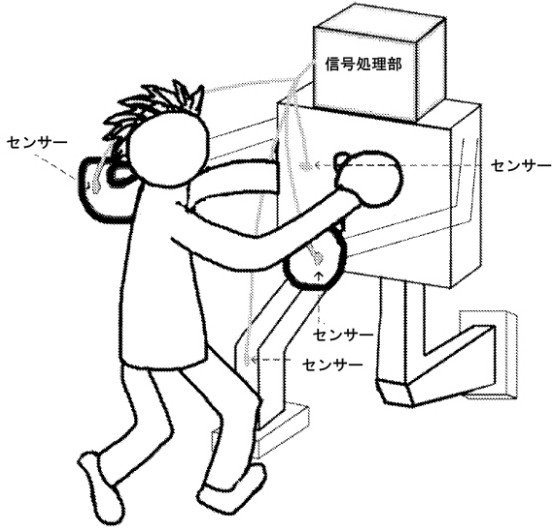
【図 4】



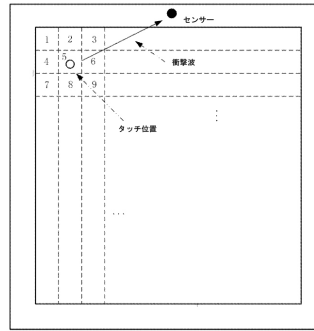
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100132883

弁理士 森川 泰司

(74)代理人 100148633

弁理士 桜田 圭

(74)代理人 100147924

弁理士 美恵 英樹

(72)発明者 杜 朝亮

中華人民共和国 210011 江蘇省南京市鼓楼区世茂滨江4号楼3单元4920室

(72)発明者 イエ、ズイルイ

中華人民共和国 213000 ジャンスー チャンジョウ チョンロウディストリクト サウス
ユーロンストリートナンバー178 サウザンドタレンツプログラムチャンジョウニューエナジー
ピークルズリサーチアカデミールーム612

(72)発明者 姜 リ リ

中華人民共和国 210011 江蘇省南京市鼓楼区世茂滨江4号楼3单元4920室

(72)発明者 卿 新林

中華人民共和国 210011 江蘇省南京市鼓楼区世茂滨江4号楼3单元4920室

審査官 高 瀬 健太郎

(56)参考文献 特開2013-196446(JP,A)

特開平07-319613(JP,A)

特表2003-519422(JP,A)

特表2012-530308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041

G01B 21/00

G01L 5/00

G06F 3/043