

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/053013 A1

- (51) 国際特許分類:
G01V 3/08 (2006.01) H03K 17/955 (2006.01)
H01H 36/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068236
- (22) 国際出願日: 2009 年 10 月 23 日(23.10.2009)
- (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 2008-284618 2008 年 11 月 5 日(05.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤由 達巳 (FUJIYOSHI, Tatsumi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 高井 大輔 (TAKAI, Daisuke) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 古池 宏 (KOIKE, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都

大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 廣部 希世 (HIROBE, Kisei) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 波多野 直行 (HATANO, Naoyuki) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).

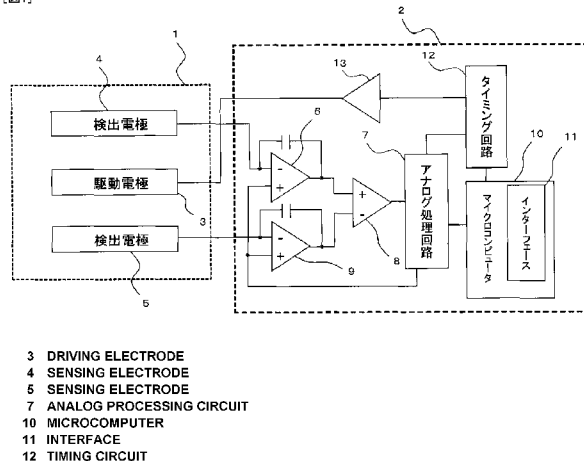
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町 4 番 3 二番町カシュービル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) Title: PROXIMITY SENSING DEVICE AND INPUT-AIDING DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 近接センサ装置及びそれを用いた入力補助装置

[図1]



(57) Abstract: Provided are a capacitive proximity sensing device with high detection precision and an input-aiding device using the proximity sensing device. The sensor unit (1) is configured from a driving electrode (3) that applies a driving voltage and sensing electrodes (4) and (5) that are disposed to form different capacitances with the driving electrode (3). The output signal of the sensing electrode (4) is input to an amplifying circuit (6) and the amplified output signal is input to the positive terminal of a differential amplifying circuit (8) that has a positive terminal and negative terminal. The output signal of the sensing electrode (5) is input to an amplifying circuit (9) and the amplified output signal is input to the negative terminal of the differential amplifying circuit (8). The output signal amplified in the differential amplifying circuit (8) is filtered and digitized in an analog processing circuit (7) and input to a microcomputer (10). The difference value of the output signal is sensed in the microcomputer (10), and by comparing the sensed difference value and an established threshold value, the proximity of the sensed body is sensed.

(57) 要約:

[続葉有]



NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

検出精度が高い静電容量式の近接センサ装置、及び近接センサ装置を用いた入力補助装置を提供すること。センサ部(1)は、駆動電圧を印加する駆動電極(3)と駆動電極(3)との間にそれぞれ静電容量を形成するように配置される検出電極(4)及び(5)とから構成される。検出電極(4)の出力信号は、増幅回路(6)に入力され、増幅された出力信号は正極端子と負極端子とを有する差動増幅回路(8)の正極端子へ入力される。検出電極(5)の出力信号は、増幅回路(9)に入力され、増幅された出力信号は差動増幅回路(8)の負極端子へ入力される。差動増幅回路(8)で増幅された出力信号は、アナログ処理回路(7)でフィルタリング処理及びデジタル変換され、マイクロコンピュータ(10)へ入力される。マイクロコンピュータ(10)では出力信号の差分値が検出され、検出された差分値と設定された閾値とを比較することにより、被検出体の近接を検出する。

明 細 書

発明の名称： 近接センサ装置及びそれを用いた入力補助装置

技術分野

[0001] 本発明は、静電容量式の近接センサ装置および近接センサ装置を用いた入力補助装置に関する。

背景技術

[0002] 人体などの被検出体の近接検出装置は、種々のタイプのものが提案されている。例えば、セラミックス等の絶縁基板上に検出電極、接地電極及び遮蔽電極を配置した静電容量式の近接センサ装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] 図 9 (a) に特許文献 1 記載の静電容量式近接センサ装置の概略図が示されている。センサ部 9 0 は被検出体の検出に用いる検出電極 9 1 及び接地電極 9 2 とノイズの遮蔽に用いる遮蔽電極 9 3 とによって構成される。検出電極 9 1 の端子と遮蔽電極 9 3 の端子とはシールド線 9 4 を介して発振回路 9 5 に接続され、接地電極 9 2 の端子は接地される。

[0004] 図 9 (b) にセンサ部 9 0 の電極配置が示されている。絶縁基板 9 7 の一方の面に検出電極 9 1 と接地電極 9 2 とが静電容量を形成するように配置される。絶縁基板 9 7 の他方の面には遮蔽電極 9 3 が配置され、検出電極 9 1 の背面からのノイズの影響を低減している。検出電極 9 1 に被検出体が近接した場合、被検出体により検出電極 9 1 と接地電極 9 2 との間に形成される電気力線 9 8 の一部が吸収され、検出電極 9 1 と接地電極 9 2 との間の静電容量が減少する。発振回路 9 5 から発振される発振周波数は検出電極 9 1 と接地電極 9 2 との間の静電容量の変化に基づいて変化する。検知回路部 9 6 はこの発振周波数の変化を電圧として検知し、検知された電圧と任意の閾値とを比較することにより被検出体の近接を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-48694号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このような静電容量型の近接センサ装置において、より検出精度が高く、微小な静電容量の変化を検出できることが求められている。近接センサ装置の検出精度を向上させるためには、受信信号を増幅する方法が一般的であるが、受信信号に混入するノイズも一緒に増幅される問題がある。特許文献1の静電容量式近接センサ装置では、ノイズの影響を低減するため、検出電極91の背面に遮蔽電極93を設けて背面からのノイズを除去している。しかしながら、この方法では正面からのノイズには対処できない問題があった。

[0007] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、検出精度が高い静電容量式の近接センサ装置、及び近接センサ装置を用いた入力補助装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の近接センサ装置は、駆動電圧が印加される駆動電極と、前記駆動電極の両側に前記駆動電極との間にそれぞれ静電容量を形成するように配置される一対の検出電極と、前記検出電極の一方の出力信号と他方の出力信号との差分値を検出する検出回路と、を具備することを特徴とする。

[0009] この構成によれば、一方の検出電極と他方の検出電極とが同じノイズの影響下にあり、それぞれの検出電極の出力信号の差分値を検出することにより、ノイズの影響を相殺することができ、検出精度を向上させることができる。

[0010] 本発明は、近接センサ装置において、上記検出回路は、前記差分値から被検出体と前記検出電極との間の距離を検出する。この構成によれば、差分値が正側の値の場合は、駆動電極の両側に配置される一方の検出電極側の出力信号が変動し、負側の値の場合は、他方の検出電極側の出力信号が変動するので、差分値に基づいて被検出体が検出電極に近接する方向を判別でき、差分値の絶対値の大きさから被検出体と検出電極との間の距離を検出すること

ができる。

[0011] 本発明は、近接センサ装置において、上記駆動電極は、環状をなしていて、前記検出電極が前記駆動電極の両側に配置される。この構成によれば、あらゆる方向からの近接センサ装置への被検出体の近接を検出することができる。

[0012] 本発明は、近接センサ装置において、上記一对の検出電極は、互いに電極幅及び又は前記駆動電極との距離が異なっており、前記駆動電極及び前記一对の検出電極との間にそれぞれ形成される静電容量が同一となるよう、電極間の距離及び又は電極幅を調整されたことを特徴する。

[0013] この構成によれば、被検出体が近接しない状態での静電容量の差分値を同一に調整でき、被検出体を検出するための演算処理を簡素化することができる。

[0014] 本発明の入力補助装置は、入力装置及び前記近接センサ装置を備えた装置本体と、前記近接センサ装置から出力される信号に基づいて入力操作を補助する補助装置と、を具備することを特徴とする。

[0015] 本発明は、上記入力補助装置において、上記補助装置は、対象となる入力操作を補助するための照明装置を点灯させることとした。この構成によれば、オペレータが暗所でスイッチ等の入力操作を行う際、対象となるスイッチの所定範囲内に手を接近させることにより補助照明装置が点灯し、入力操作を補助することができる。

[0016] また本発明は、上記入力補助装置において、補助装置は、前記近接センサ装置への近接の程度に応じて補助操作を少なくとも２段階に切り替える。この構成によれば、接近の程度に応じて、例えば複数の照明装置を段階的に切り替えるなど、オペレータへ接近の程度を段階的にフィードバックすることができる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、検出精度が高い静電容量式の近接センサ装置、及びそれを用いた入力補助装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] 本発明の実施の形態に係る近接センサ装置の構成の概略を示す図である。

[図2] (a) 上記実施の形態における電極配置の上面図、(b) 図 2 (a) の斜視図、(c) 図 2 (a) の X-X 間の断面図である。

[図3] 上記実施の形態における被検出体の検出原理を説明する概念図である。

[図4] (a) 本実施の形態における近接センサ装置と被検出体の位置の関係を示す図、(b) 図 4 (a) の各地点での出力信号の静電容量の差分値を示す図である。

[図5] (a) 本発明の変形例における電極配置の上面図、(b) 図 5 (a) の斜視図である。

[図6] 本発明の実施の形態に係る入力補助装置の構成の概略を示す図である。

[図7] (a) 本発明の実施の形態の近接センサ装置を用いた応用例を示す図、(b) 図 7 (a) の Y-Y 間の断面図である。

[図8] 本発明の実施の形態の近接センサ装置を用いた他の応用例を示す図である。

[図9] (a) 従来技術の静電容量式近接センサの構成の概略を示す図、(b) 図 9 (a) のセンサ部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 に本発明の実施の形態に係る静電容量式の近接センサ装置の構成図が示されている。本実施の形態に係る近接センサ装置は、手などの被検出体を検出するセンサ部 1 とセンサ部 1 からの出力信号を処理する制御回路部 2 とを備えて構成される。センサ部 1 は、駆動電圧が印加される駆動電極 3 と駆動電極 3 との間にそれぞれ静電容量を形成するように配置される検出電極 4 及び 5 とから構成される。

[0020] 一方の検出電極 4 の出力信号は、正極端子と負極端子とを備える増幅回路 6 の負極端子に入力される。増幅回路 6 の正極端子には、アナログ処理回路

7から基準電圧が印加される。増幅回路6で増幅された出力信号は、正極端子と負極端子とを有する差動増幅回路8の正極端子へ入力される。他方の検出電極5の出力信号は、正極端子と負極端子とを備える増幅回路9の負極端子に入力される。増幅回路9の正極端子にはアナログ処理回路7から基準電圧が印加される。増幅回路9で増幅された出力信号は、差動増幅回路8の負極端子へ入力される。差動増幅回路8で増幅された検出電極4及び5の出力信号は、アナログ処理回路7でフィルタリング処理及びデジタル変換され、マイクロコンピュータ10へ入力され、検出回路としてのマイクロコンピュータ10で差分値が検出される。検出された差分値と設定された閾値とを比較することにより、被検出体の接近を検出する。尚、差分値の検出はアナログ処理回路7で行ってもよい。検出された被検出体の情報は、インターフェース11を介して外部システムに送出される。駆動電極3には、マイクロコンピュータ10よりタイミング回路12を介して増幅回路13で増幅された駆動電圧が印加される。駆動電圧の印加はマイクロコンピュータによって指示が与えられたタイミング回路12によりタイミング制御される。

[0021] 図2(a)に本実施の形態のセンサ部1における電極配置の上面図が示されている。円環状に形成される駆動電極3、検出電極4及び検出電極5は絶縁基板20上に同心円状に配置される。駆動電極3を挟んで外側には検出電極4が形成され、内側には検出電極5が形成されている。図2(b)には図2(a)の斜視図が示されている。円環状に形成される駆動電極3と各検出電極4及び5との間にはそれぞれ静電容量が形成される。このため、手21（以下、「被検出体」という）がいずれの方向から接近しても所定範囲内に接近すると、駆動電極3と各検出電極4及び5との間に形成される静電容量が変化する。この静電容量値の変化を基に被検出体21の接近を検出する。

[0022] 図2(c)には、図2(a)に示されるセンサ部1のX-X間の断面図が示されている。図中では、検出電極5と比較して検出電極4の電極幅は狭く形成されている。これは駆動電極3と検出電極4及び5との間にそれぞれ形成される静電容量を調整するためである。同心円状に形成される駆動電極3に対し

て内側に配置される検出電極 5 と外側に配置される検出電極 4 とを比較した際、電極幅が同じ場合は駆動電極 3 の内側に配置される検出電極 5 の面積の方が小さくなる。したがって、駆動電極 3 と検出電極 5 の間に形成される静電容量は、駆動電極 3 と検出電極 4 との間に形成される静電容量より小さくなる。このため、内側の検出電極 5 の電極幅を広くとり、かつ駆動電極 3 との間の電極間距離を小さく配置することにより、駆動電極 3 と各検出電極 4 及び 5 との間に形成される静電容量を同一となるように調整している。

[0023] 図 3 (a) ~ (d) は、近接センサ装置の検出原理を示す概念図である。図 3 (a) は絶縁基板 20 上に配置された駆動電極 3、検出電極 4 及び検出電極 5 の断面を示し、駆動電極 3 と検出電極 4 との間に電気力線 31 及び静電容量 C_a が形成され、駆動電極 3 と検出電極 5 との間に電気力線 32 及び静電容量 C_b が形成されていることが示されている。

[0024] 図 3 (b) には、被検出体 21 が駆動電極 3 と検出電極 4 との間に接近した状態が示されている。この状態では、被検出体 21 によって電気力線 31 の一部が吸収されるため、駆動電極 3 と検出電極 4 との間に形成された静電容量 C_a が低下する。一方、被検出体 21 ともう一方の検出電極 5 との間の距離は大きく、被検出体 21 によって吸収される電気力線 32 の量は少ないので、静電容量 C_b はほとんど低下しない。

[0025] 図 3 (c) には、被検出体 21 が駆動電極 3 と検出電極 5 との間に接近した状態が示されている。この状態では、被検出体 21 によって駆動電極 3 と検出電極 5 との間の電気力線 32 の一部が吸収されるため静電容量 C_b が低下する。一方、被検出体 21 ともう一方の検出電極 4 との間の距離差は大きく、被検出体 21 によって吸収される電気力線 31 の量は少ないので、静電容量 C_a はほとんど低下しない。

[0026] 図 3 (d) には、被検出体 21 が駆動電極 3 の上部に接近した状態で検出電極 4 と検出電極 5 との中間付近に存在する状態が示されている。この状態では、被検出体 21 が電気力線 31 及び 32 の双方を共に吸収するため、静電容量 C_a 、 C_b は共に低下する。

[0027] 本実施の形態における近接センサ装置の検出電極 4 及び 5 の出力信号は、電極間に形成された静電容量に比例する。このため、電極間の静電容量 ($C_a - C_b$) の変化は出力信号の変化に連動する。以下、説明の便宜上、出力信号の差分値の変化を電極間の静電容量の差分値 ($C_a - C_b$) の変化に読み替えて説明する。図 3 (a) の状態では、電極幅と電極間の距離とによって調整された一定容量の静電容量 C_a 及び C_b が形成されている。この時の静電容量の差分値を $(C_a - C_b) = C_0$ とする。図 3 (b) の状態では、 C_a が C_b より小さくなるので、差分値 ($C_a - C_b$) は C_0 より小さくなり、図 3 (c) の状態では、 C_b が C_a より小さくなるので、差分値は C_0 より大きくなる。また、図 3 (d) の状態では、 C_a と C_b とが共に小さくなるので、差分値は C_0 に近い値となる。

[0028] 一方、本実施の形態の近接センサ装置では、ノイズの影響がセンサ部 1 全体に作用する。したがって、検出電極 4 及び 5 に同程度のノイズが影響する。このため、それぞれの電極間に形成された静電容量 C_a 、 C_b にも同程度のノイズが作用し、その差分値を算出することで、ノイズの影響が相殺される。仮に、近接センサ装置全体に ΔC のノイズが作用したとする。この場合、駆動電極 3 と検出電極 4 との間に形成される静電容量は $C_a + \Delta C$ となり、駆動電極 3 と検出電極 5 との間に形成される静電容量は $C_b + \Delta C$ となる。したがって、静電容量の差分値は $(C_a + \Delta C) - (C_b + \Delta C) = C_a - C_b$ となり、ノイズ ΔC の影響は相殺される。

[0029] 図 4 を用いて被検出体 2 1 の位置と静電容量の差分値の変化とについて、詳細に説明する。図 4 (a) にはセンサ部 1 に対して、距離 h を保ちながら平行に被検出体 2 1 を動かした際の被検出体 2 1 の位置を、各 A ~ E 点に示している。図中での A 点及び E 点は、被検出体 2 1 が静電容量 C_a 、 C_b に影響を及ぼさない遠方の地点とする。また B 点は静電容量 C_a が最も減少する点、C 点は静電容量 C_a 、 C_b が等しくなる点、D 点は静電容量 C_b が最も減少する点とする。また、図中のセンサ部 1 の静電容量の初期値 C_0 は被検出体 2 1 が電気力線 3 1 及び 3 2 に影響しない地点、すなわち A 点及び E 点で

$C_a - C_b$ が零となるように調整されたものとして説明する。

[0030] 図4(b)には被検出体21の位置に対応する静電容量 C_a 、 C_b の差分値($C_a - C_b$)の変化が実線の曲線として示されている。曲線上の各A点～E点は、被検出体21が図4(a)の各A～E点に位置する時の静電容量の差分値を示している。上述したように、被検出体21が検出電極4から離れたA点に位置する時は、静電容量 C_a 、 C_b が等しいので、静電容量の差分値($C_a - C_b$)は零となる。被検出体21をA点からB点に向けて動かすと、被検出体21が検出電極4に近づくにつれて手によって吸収される電気力線31の量が増大する。一方、被検出体21と検出電極5との距離は大きいいため、電気力線32はほとんど吸収されない。このため、被検出体21がA点からB点に向かうにつれて静電容量 C_a は静電容量 C_b より大きく減少し、差分値($C_a - C_b$)が負の方向に増大する。

[0031] 被検出体21が検出電極4と駆動電極3との中間上のB点に位置する時は、被検出体21によって吸収される電気力線31の量が最大となる。このため、静電容量 C_a が最小値となり、差分値は負側の最大値となる。被検出体21がB点からC点に向けて移動する際には、被検出体21と検出電極4との間の距離が増大するため、被検出体21によって吸収される電気力線31の量は減少する。一方、被検出体21と検出電極5との間の距離が小さくなるため、被検出体21によって吸収される電気力線32の量が徐々に増大する。以上のようにB点からC点にかけて静電容量 C_a は増大し、静電容量 C_b は減少する。このため、差分値は正側に増大する。

[0032] 被検出体21がC点に位置する時は、被検出体21によって吸収される電気力線31の量と電気力線32の量とが等しくなる。このため、静電容量 C_a と C_b とが等しくなり差分値が零となる。被検出体21がC点からD点に向けて移動する際には、被検出体21によって吸収される電気力線32の量が増大し、静電容量 C_b の値は減少する。一方、被検出体21と検出電極4との間の距離は増大するため、被検出体21によって吸収される電磁線31の量は減少し、静電容量 C_a は増大する。したがって、被検出体21がC点

からD点に向けて移動する際には、 C_b の値が C_a の値より小さくなり、差分値は正側の値となり、差分値は正側に増大する。

[0033] 被検出体21が検出電極5と駆動電極3との中間上のD点では、被検出体21によって吸収される電気力線32の量が最大となるため、静電容量 C_b が最小となり差分値が最大となる。被検出体21がD点からE点に向けて移動する際には、被検出体21と検出電極5との間の距離が大きくなり、被検出体21によって吸収される電気力線32の量が減少する。このため、静電容量 C_b が増大して差分値は減少に転ずる。被検出体21がE点に到達した際には、被検出体21が静電容量 C_a 、 C_b に影響を及ぼさなくなるため差分値は零となる。

[0034] 本実施の形態における近接センサ装置では、被検出体の接近によって検出される差分値が正側の値と負側の値とをとる。このため、正側に閾値 S_1 を設定し、負側に閾値 S_2 を設定することにより、被検出体21の近接を多段階に分けて検出できる。図4(a)で被検出体21がA点からE点に向かって移動する場合、差分値は図4(b)の曲線に示されるように変化する。図4(a)のD1に示される区間で差分値は図4(b)の曲線の負側の閾値 S_2 以下となり、D2に示される区間で正側の閾値 S_1 以上となる。したがって、差分値が閾値 S_2 以下になる区間と閾値 S_1 以上になる区間との少なくとも2段階を区別して検出することができる。

[0035] 出力信号の差分値の変化を利用して被検出体21と検出電極4及び5との間の距離を検出することもできる。差分値が閾値 S_1 以上となる区間では、被検出体21がD2に示される区間に存在し、差分値が閾値 S_2 以下となる区間では、被検出体21がD1に示される区間に存在する。このため、閾値 S_1 、 S_2 を任意の大きさに設定することにより、D1、D2の区間を任意に設定することができ、被検出体21と検出電極4及び5との間の距離を検出することができる。

[0036] 以上、本実施の形態の近接センサ装置のセンサ部1の電極配置として駆動電極3、検出電極4及び5を円環状に配置した例を示したが、本発明はこの

ような電極構成に限定されない。図 5 (a)、(b)に駆動電極 5 1 を挟んで検出電極 5 2、5 3 を直線状に配置したセンサ部 5 0 が示されている。この電極配置では、図 5 (b) 中に示される矢印 5 4 の方向から被検出体としての被検出体 5 6 が接近する場合には、図 4 (a) と同様に被検出体 5 6 が検出電極 5 2、駆動電極 5 1 及び検出電極 5 3 を横断するため、差分値は図 4 (b) の曲線に示されるように変化する。したがって、上述したように、差分値が正側の値か負側の値かを検出することにより、被検出体 5 6 の接近が、検出電極 5 2 側からか、検出電極 5 3 側からかの何れかを判別できる。また、図 4 (b) と同様に、閾値 S_1 、 S_2 の値を任意に設定することにより、検出電極 5 2、5 3 との距離を検出することもできる。

[0037] 一方、矢印 5 5 の方向からセンサ部 5 0 に被検出体 5 6 が接近した場合には、差分値の変化は正側または負側の一方の変化のみとなる。この場合、被検出体 5 6 は駆動電極 5 1、検出電極 5 2 及び 5 3 と平行に接近するため、被検出体 5 6 に近い一方の検出電極 5 2 または検出電極 5 3 と駆動電極 5 1 との間に形成される静電容量 C_a または C_b が、他方の静電容量 C_a または C_b より大きく減少する。このため、差分値は正側か負側かの一方の変化となる。この場合においても、ノイズはセンサ部 5 0 の全体に作用するため、静電容量の差分値を検出することによりノイズの影響を相殺できる。

[0038] 以下、本実施の形態における近接センサ装置を用いる応用例を示す。図 6 に示される入力補助装置 6 0 は、被検出体 6 2 の接近を検出する近接センサ装置 6 1 と、近接情報を受けて補助照明装置 6 5 を点灯させる制御回路 6 3 と、照明によって入力デバイス 6 4 の入力を補助する補助照明装置 6 5 と、を備えて構成される。オペレータが入力デバイス 6 4 を操作しようとする際、被検出体 6 2 の接近により、近接センサ装置 6 1 によって近接情報が検出される。制御回路 6 3 は近接情報を受けて補助照明装置 6 5 を点灯させる。オペレータは補助照明装置 6 5 の点灯によって入力デバイス 6 4 の位置を確認でき、入力操作が容易となる。

[0039] 入力補助装置 6 0 では、近接センサ装置 6 1 の正側の差分値と負側の差分

値とを用いることにより、補助操作を少なくとも２段階に切り替えられる。

図４(b)で説明したように、近接センサ装置６１では、被検出体としての被検出体６２の接近を、正側の差分値と負側の差分値とに分けて検出することができる。差分値の正側の値と負側の値とにそれぞれ閾値Ｓ１、Ｓ２を設け、差分値の絶対値が一方の閾値Ｓ１またはＳ２を超えた区間で、制御回路６３を介して補助照明装置６５を点灯する。更に被検出体が接近して差分値の絶対値が他方の閾値Ｓ１またはＳ２を超えた区間で、制御回路６３を介して補助照明装置６５を切り替えるように構成することにより、補助操作を多段階に切り替えることができる。

[0040] 図７(a)、(b)には入力補助装置の具体例が示されている。図７(a)の入力スイッチ装置７０は、図２に示されるセンサ部１と同様に絶縁基板７１上に円環状に駆動電極７２が形成される。検出電極７３及び７４は駆動電極７２を挟んで同心円状に形成され、検出電極７４の内側に補助照明としてのＬＥＤを備えるスイッチ７５が配置されて構成される。

[0041] 図７(b)には図７(a)のＹ－Ｙ間の断面図が示されている。図示されないオペレータの手等の被検出体がスイッチ７５に接近した場合、被検出体の近接情報が図示されない制御回路６３で検知される。制御回路６３は検知された近接情報を基にスイッチ７５内のＬＥＤを点灯させる。オペレータはＬＥＤの点灯によりスイッチ７５の位置が確認できる。

[0042] 本実施の形態における近接センサ装置は以下の２点から入力補助装置として好適に使用することができる。１点目はノイズの影響が低減できる点である。このため、自動車内の様に特にノイズの影響が大きい環境下でも使用することができる。２点目はセンサの作用角度が広い点である。被検出体の近接を基に補助照明を起動する装置として、例えば赤外線センサを用いたものが広く用いられている。しかし、赤外線センサは斜め方向からの近接した場合、検出することができないなど、作用角度が制限されていた。しかし本実施の形態の近接センサによれば広範な角度の被検出体の接近を検出できるため、入力補助装置として好適に使用することができる。

[0043] 図8には入力補助装置の応用例が示されている。室内照明入力装置80は、室内照明スイッチ81と、LED82、83と、を備えて構成される。オペレータ84が、入力補助装置80に近接した場合、入力補助装置80に内蔵された図示されない近接センサ装置61でオペレータの接近が検出され、静電容量の差分値の絶対値が一方の閾値S1またはS2を超えて一方のLED82が点灯する。オペレータ84が室内照明入力装置80に更に接近し、静電容量の差分値の絶対値は他方の閾値S1またはS2を超え、他方のLED83が点灯する。このように構成することにより、例えば、暗所で室内照明入力装置80を操作する際、一定の距離まで室内照明入力装置80に接近すると、LED82が点灯して室内照明スイッチ81の場所が明確となり、オペレータ84が更に接近して室内照明スイッチ81に触れた状態で他方の補助照明83が点灯されるなど、オペレータ84へ室内照明スイッチ81への近接状況をフィードバックすることができる。

[0044] なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、例えば2本の検出電極の一方の検出電極の出力信号を反転して差分値を検出するなど、本発明の要旨を逸脱しない範囲で変形実施可能である。

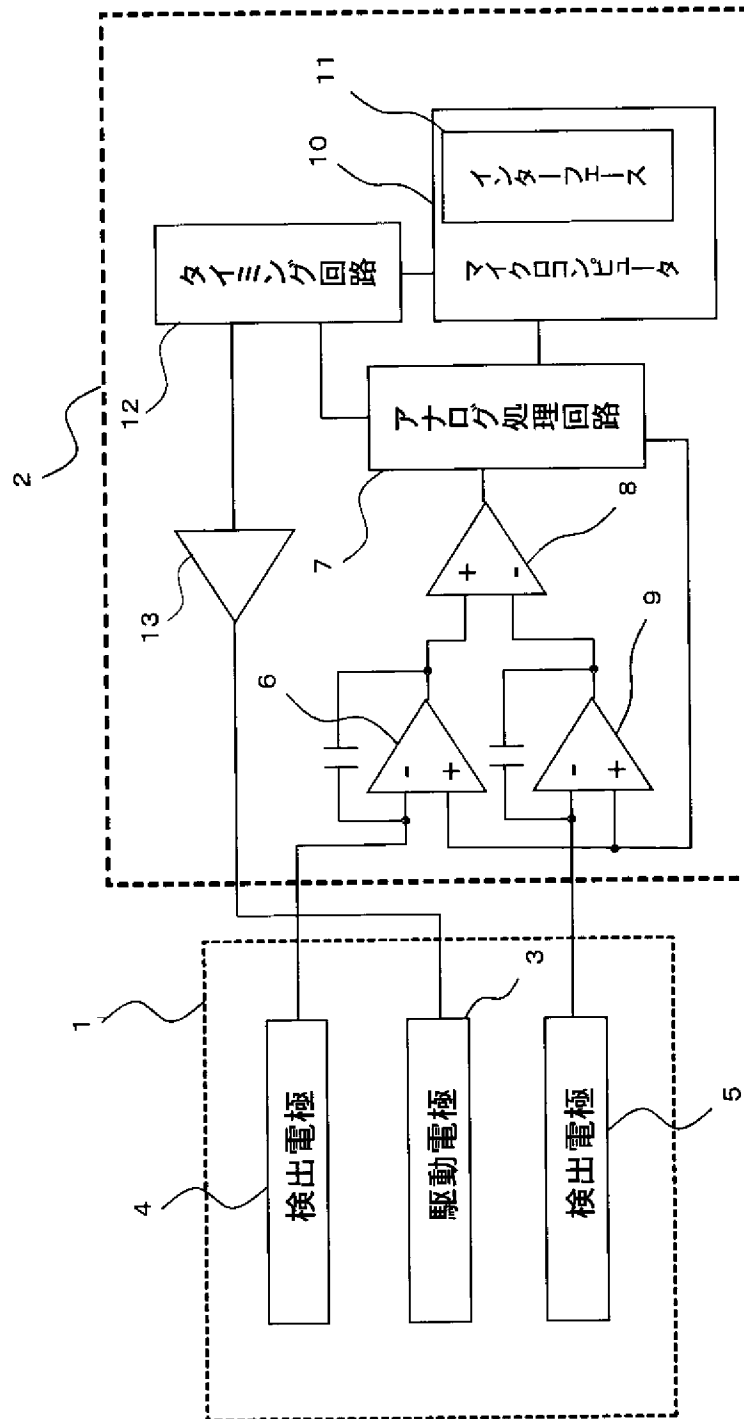
産業上の利用可能性

[0045] 本発明は静電容量式の近接センサ装置及びそれを用いた入力装置に適用可能である。

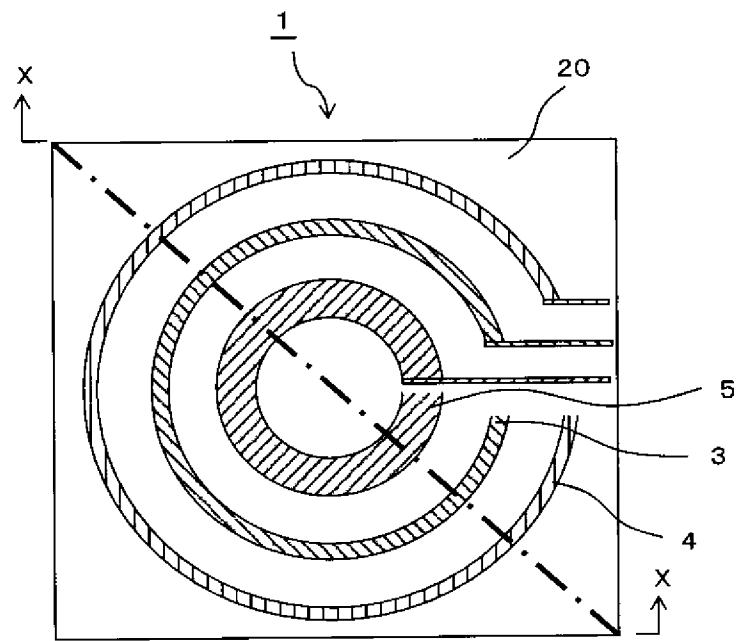
請求の範囲

- [請求項1] 駆動電圧が印加される駆動電極と、前記駆動電極の両側に前記駆動電極との間にそれぞれ静電容量を形成するように配置される一対の検出電極と、前記検出電極の一方の出力信号と他方の出力信号との差分値を検出する検出回路と、を具備することを特徴とする近接センサ装置。
- [請求項2] 前記検出回路は、前記差分値から被検出体と前記検出電極との間の距離を検出することを特徴とする請求項1記載の近接センサ装置。
- [請求項3] 前記駆動電極は、環状をなしていて、前記検出電極が前記駆動電極の内側及び外側に配置されることを特徴とする請求項1記載の近接センサ装置。
- [請求項4] 前記一対の検出電極は、互いに電極幅及び又は前記駆動電極との距離が異なり、前記駆動電極及び前記一対の検出電極との間にそれぞれ形成される静電容量が同一となるよう、電極間の距離及び又は電極幅を調整されたことを特徴する請求項1記載の近接センサ装置。
- [請求項5] 入力装置及び請求項1記載の近接センサ装置を備えた装置本体と、前記近接センサ装置から出力される信号に基づいて入力操作を補助する補助装置と、を具備することを特徴とする入力補助装置。
- [請求項6] 前記補助装置は、対象となる入力操作を補助するための補助照明装置を点灯させることを特徴とする請求項5記載の入力補助装置。
- [請求項7] 前記補助装置は、前記近接センサ装置への近接の程度に応じて補助動作を少なくとも2段階に切り替えることを特徴とする請求項5記載の入力補助装置。
- [請求項8] 請求項3に記載の近接センサ装置と、前記近接センサ装置に備えられた内側の検出電極のさらに内側に入力装置を備えた装置本体と、前記近接センサ装置から出力される信号に基づいて入力操作を補助する補助装置と、を具備することを特徴とする入力補助装置。

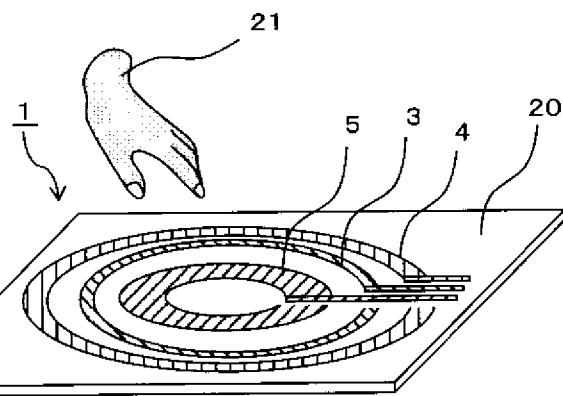
[図1]



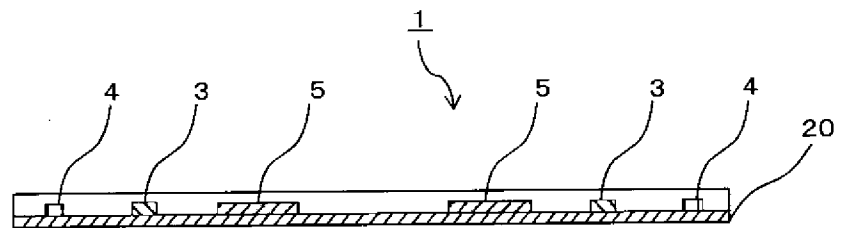
[図2]



(a)

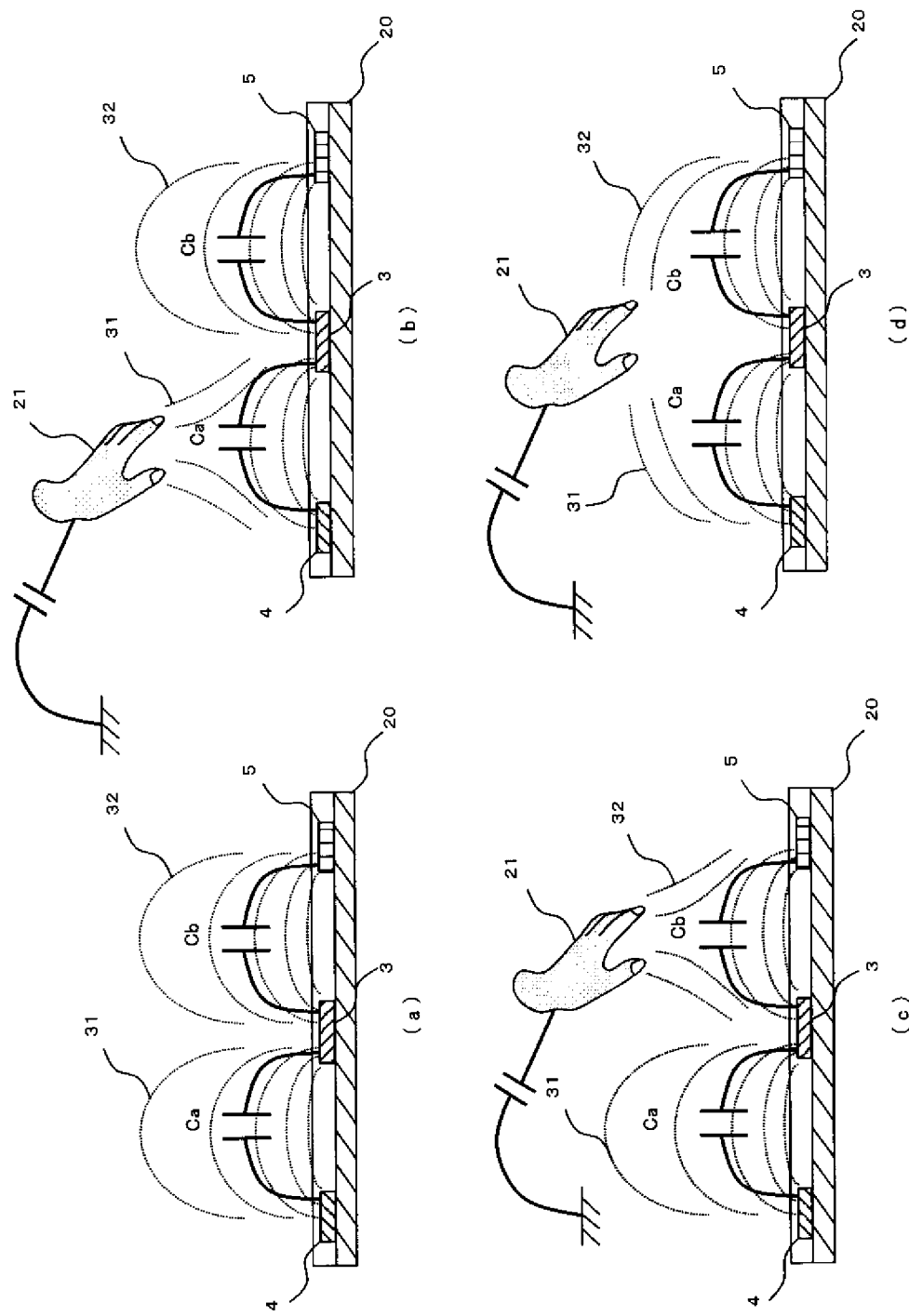


(b)

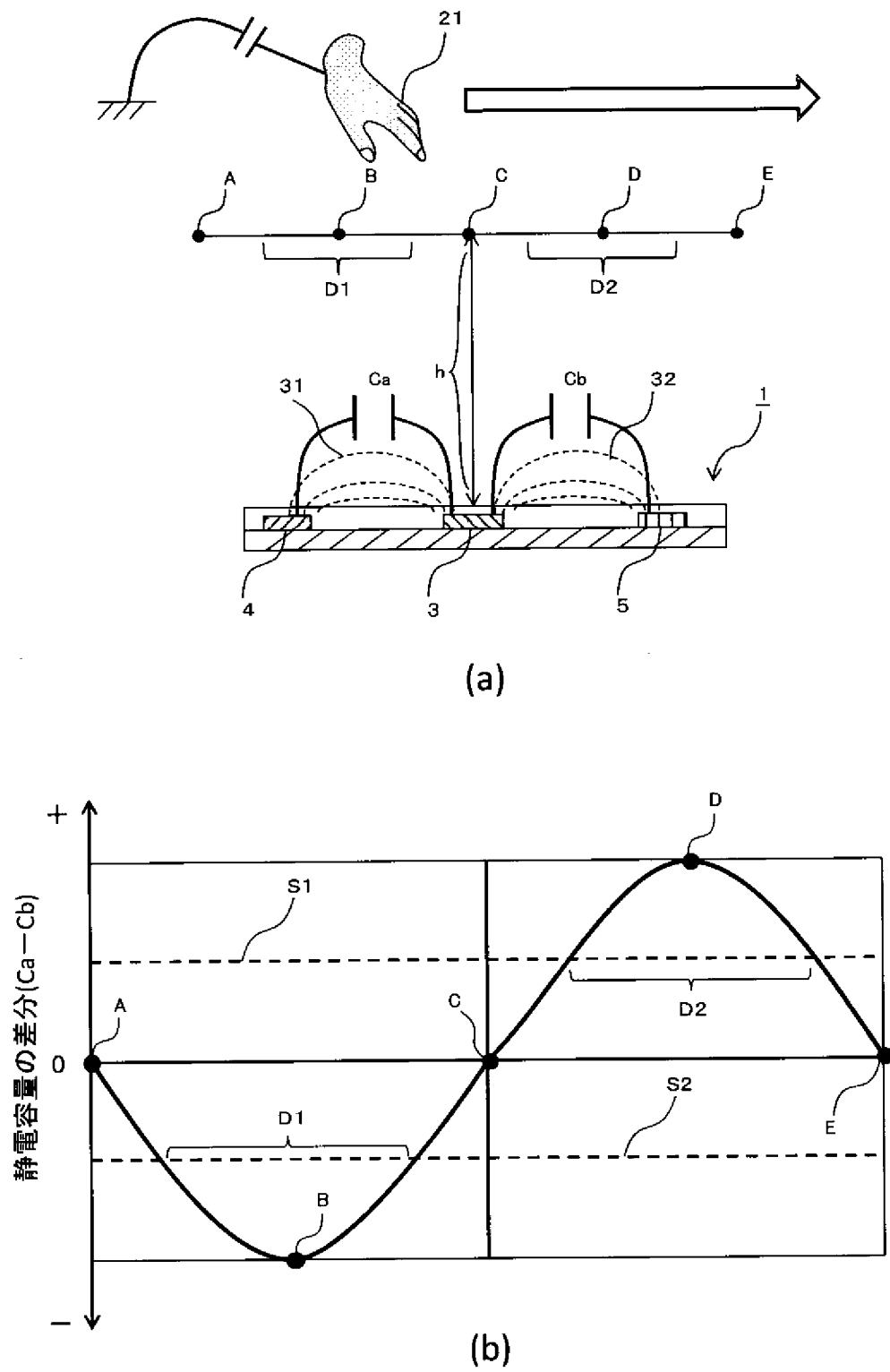


(c)

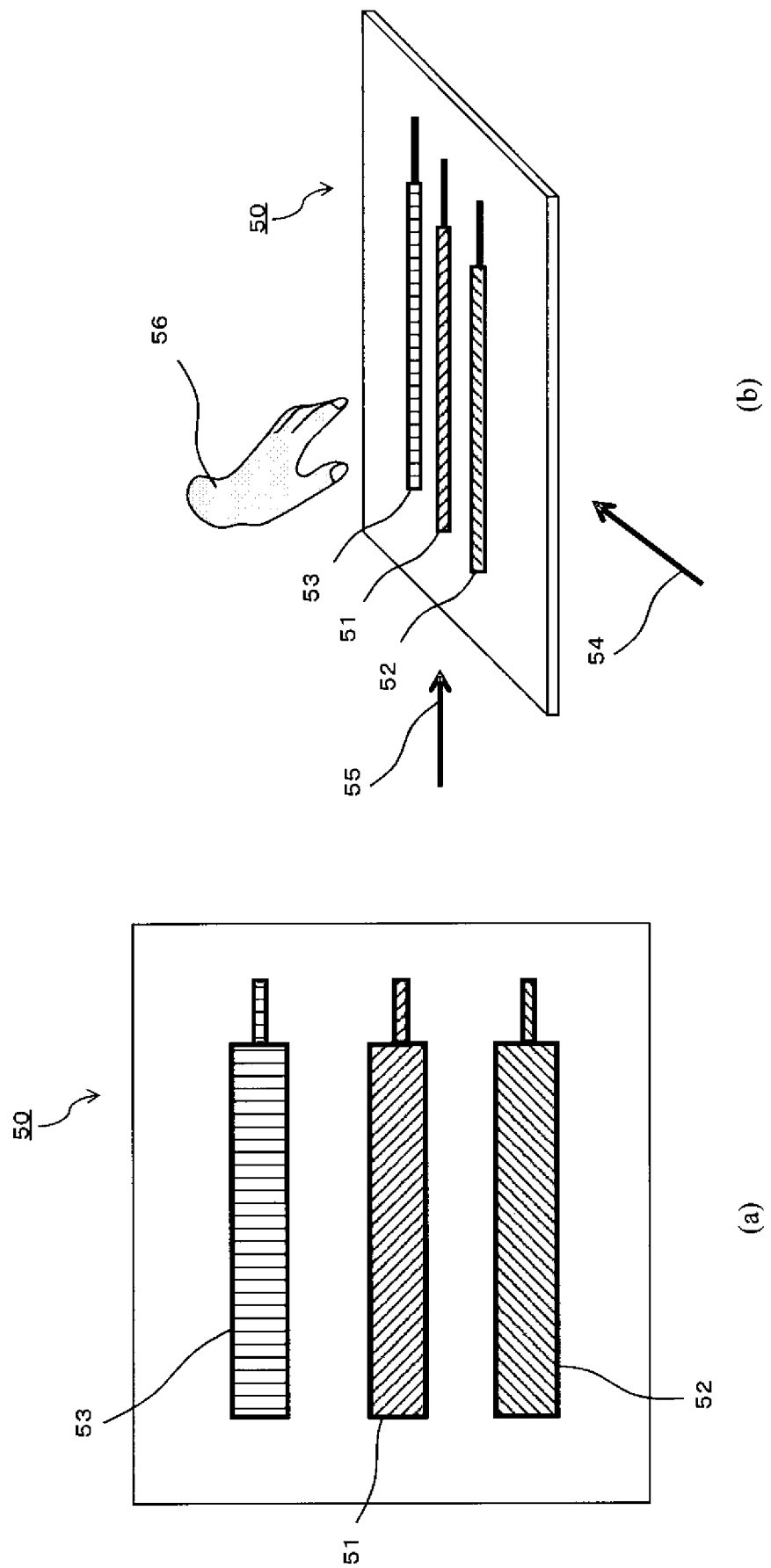
[図3]



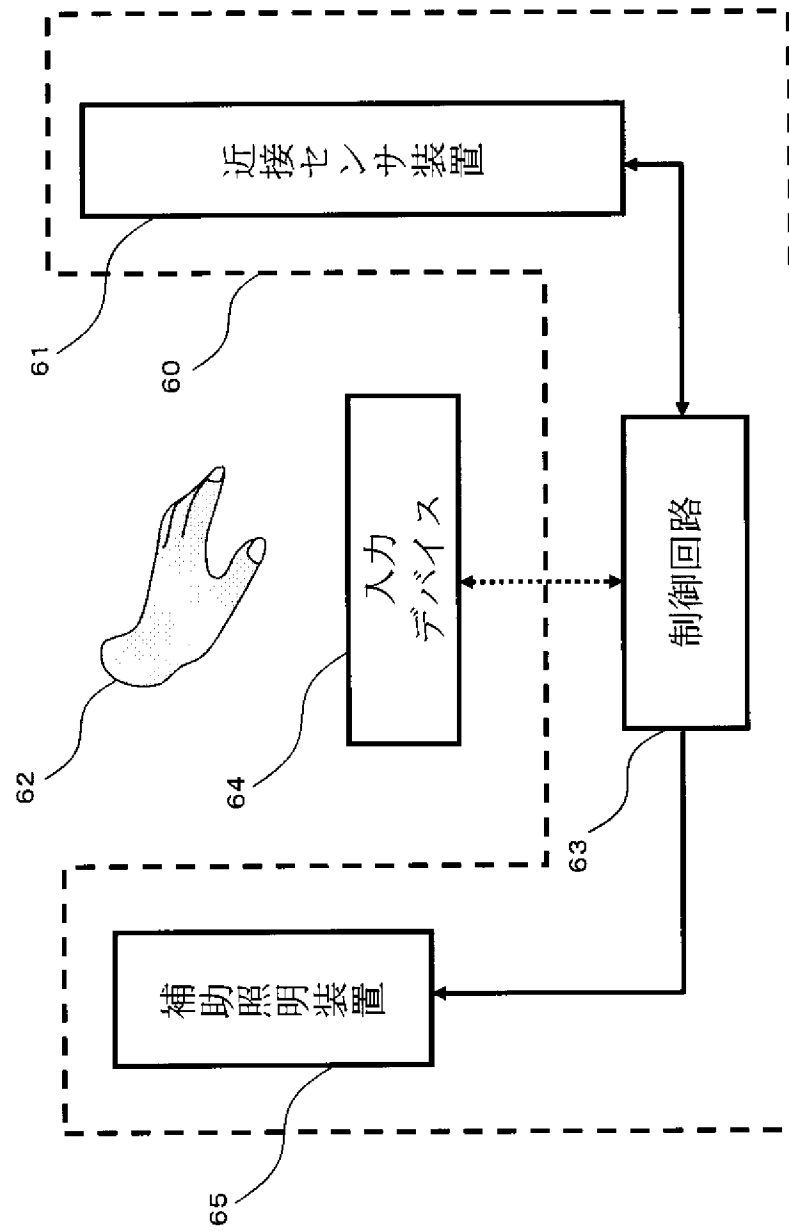
[図4]



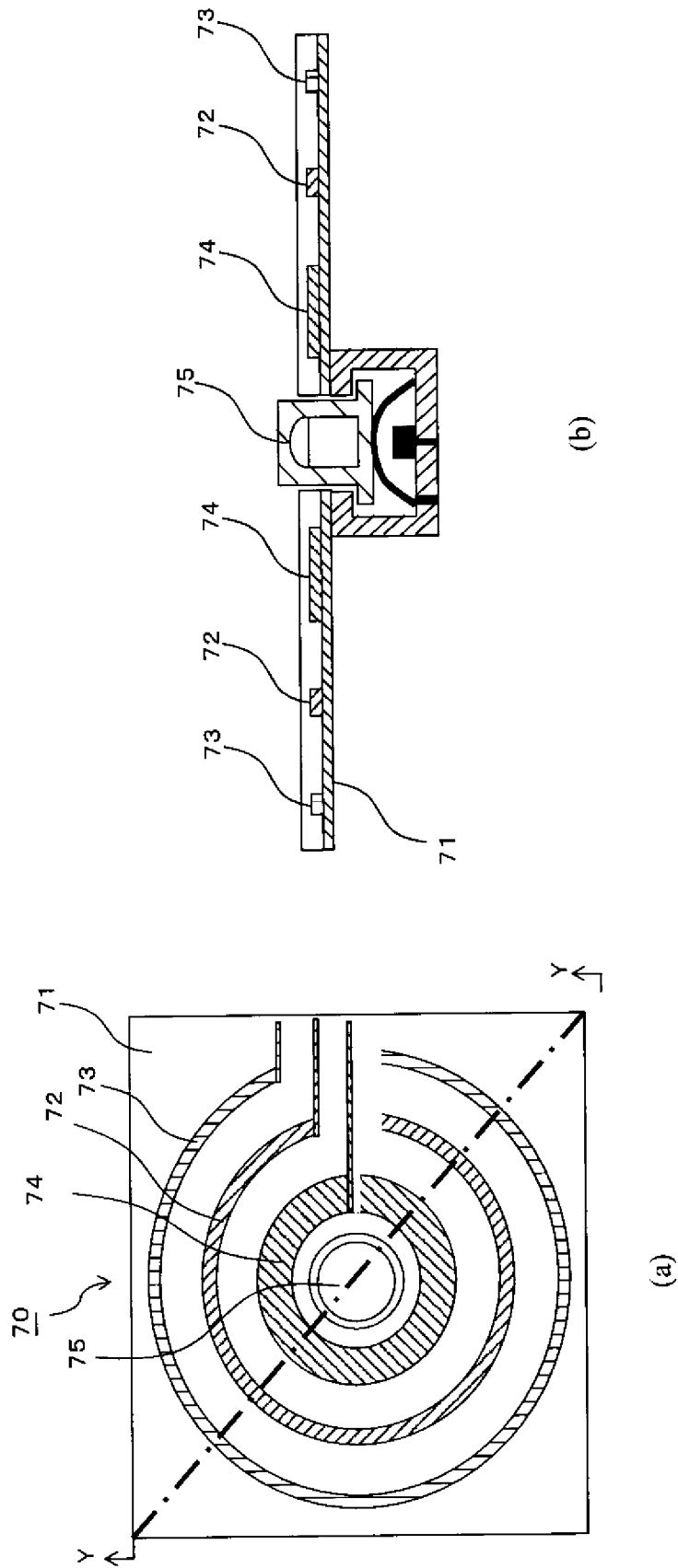
[図5]



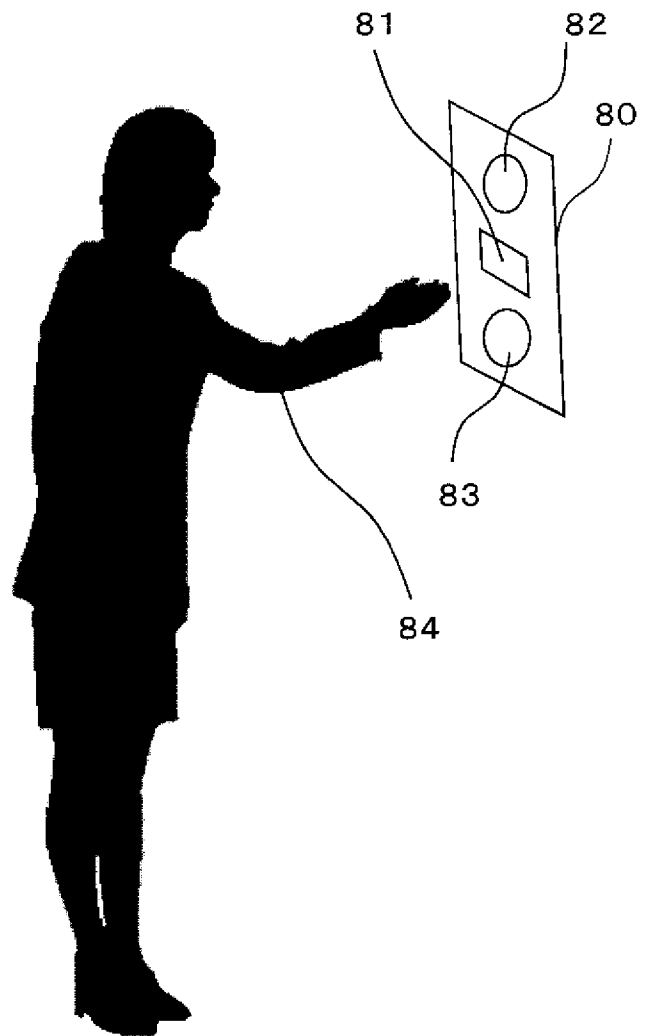
[図6]



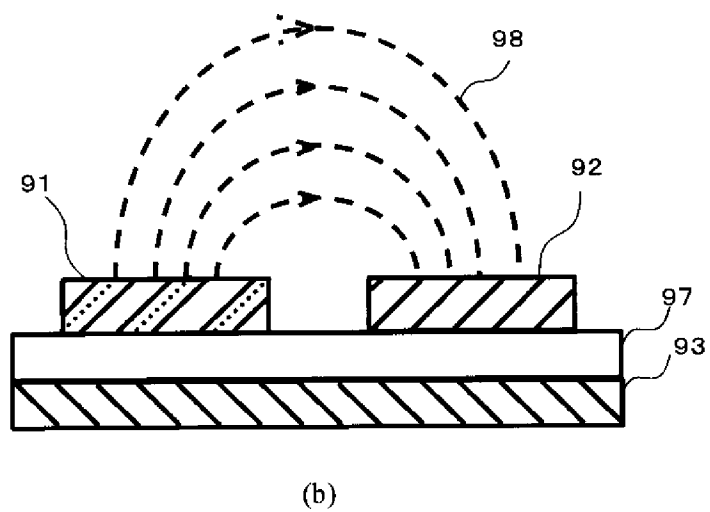
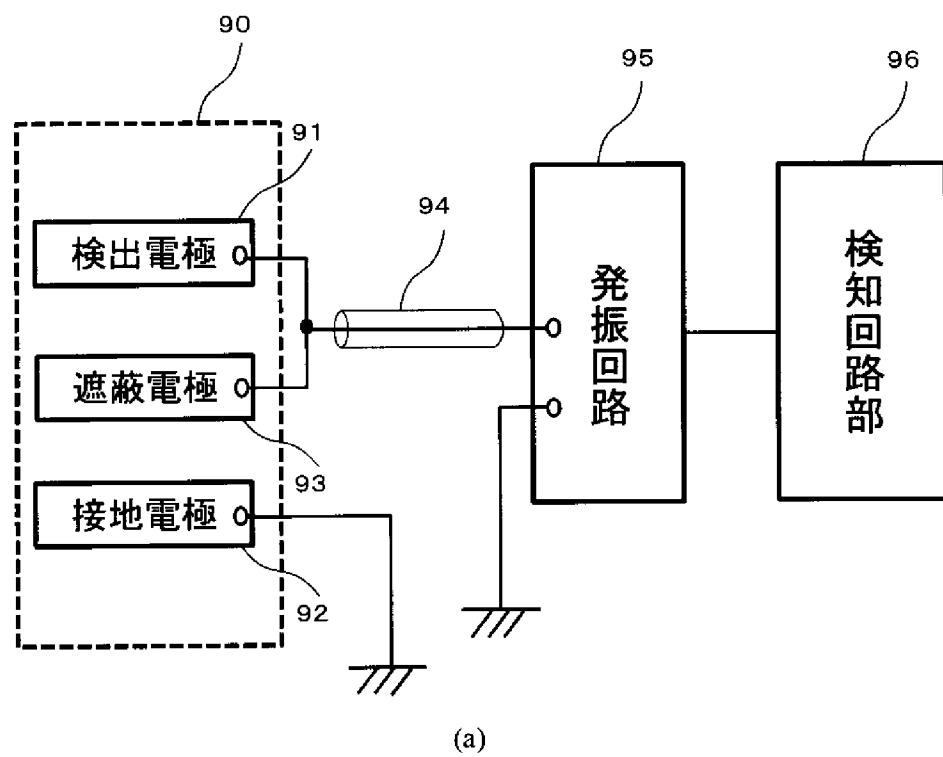
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V3/08(2006.01) i, H01H36/00(2006.01) i, H03K17/955(2006.01) i

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)

G01V3/08, H01H36/00, H03K17/955

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-48694 A (Omron Corp.), 18 February 2000 (18.02.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 5-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 68730/1990 (Laid-open No. 29887/1992) (Murata Mfg. Co., Ltd.), 10 March 1992 (10.03.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 5-8

☒ 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 application or patent 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
05 January, 2010 (05.01.10)Date of mailing of the international search report
19 January, 2010 (19.01.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068236

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-220492 A (Seiko Epson Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraphs [0030] to [0039] (Family: none)	1-3, 5-8
Y	JP 2007-116684 A (Holtek Semiconductor Inc.), 10 May 2007 (10.05.2007), entire text; all drawings & US 2007/0075986 A1	3, 5-8
Y	JP 2006-120571 A (Fujikura Ltd.), 11 May 2006 (11.05.2006), entire text; all drawings (Family: none)	5-8
A	JP 2001-507882 A (TouchSensor Technologies, L.L.C.), 12 June 2001 (12.06.2001), entire text; all drawings & US 6310611 B1 & EP 883931 A & WO 1998/026506 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01V3/08(2006.01)i, H01H36/00(2006.01)i, H03K17/955(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G01V3/08, H01H36/00, H03K17/955

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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)

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 請求項の番号
Y	JP 2000-48694 A (オムロン株式会社) 2000.02.18, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8
Y	日本国実用新案登録出願 2-68730 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-29887 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社村田製作所) 1992.03.10, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8

☒ 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

の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

0 5 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

田中 秀直

2 J

3 4 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

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 請求項の番号
Y	JP 2006-220492 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.08.24, 【0030】－【0039】 (ファミリーなし)	1-3, 5-8
Y	JP 2007-116684 A (盛群半導體股▲ふん▼有限公司) 2007.05.10, 全文・全図 & US 2007/0075986 A1	3, 5-8
Y	JP 2006-120571 A (株式会社フジクラ) 2006.05.11, 全文・全図 (ファミリーなし)	5-8
A	JP 2001-507882 A (タッチ センサー テクノロジーズ, エルエルシー) 2001.06.12, 全文・全図 & US 6310611 B1 & EP 883931 A & WO 1998/026506 A1	1-8