

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3763103号**  
**(P3763103)**

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月27日(2006.1.27)

(51) Int. Cl.

**G06F 3/033 (2006.01)**

F I

G06F 3/033 330A

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平6-25285                  (22) 出願日 平成6年2月23日(1994.2.23)                  (65) 公開番号 特開平7-234756                  (43) 公開日 平成7年9月5日(1995.9.5)                  審査請求日 平成12年8月2日(2000.8.2)                  審判番号 不服2004-578(P2004-578/J1)                  審判請求日 平成16年1月8日(2004.1.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000111085                  ニッタ株式会社                  大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号                  (73) 特許権者 390013343                  株式会社ワコー                  埼玉県上尾市菅谷4丁目73番地                  (74) 代理人 100072213                  弁理士 辻本 一義                  (72) 発明者 森本 英夫                  奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株                  株式会社 奈良工場内                  (72) 発明者 岡田 和廣                  埼玉県上尾市菅谷4丁目73番地 株式会                  社ワコー内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量式センサー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板(2)と、前記基板(2)の上方に平行配置された弾性変形可能な基板(1)と、前記基板(1)の上面に設けた操作軸(10)とを有し、前記操作軸(10)を介した基板(1)の変形により基板(1)(2)相互間に形成される検出素子(Cx+) (Cx-) (Cy+) (Cy-)の静電容量が変化するようにした静電容量式センサーにおいて、キーボードのキー相互間の隙間に配置されるものであって、基板(1)(2)を、三本の片を略等角度間隔で放射線状に配置させて平面視略Y字状に形成してあると共に、前記検出素子(Cx+) (Cx-) (Cy+) (Cy-)を基板(1)(2)の中央部相互間に集合させ、操作軸(10)の基板(1)への配設位置を基板(1)の中央部とし、キーボードへの取付部を三本の片部分としてあることを特徴とする静電容量式センサー。

10

【請求項2】

基板(1)(2)を構成する三本の片が、120°間隔で放射線状に配置してあることを特徴とする請求項1記載の静電容量式センサー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、ディスプレイに表示されるカーソルの移動操作部として利用される静電容量式センサーに関するものである。

【0002】

20

## 【従来の技術】

ディスプレイに表示されるカーソルの移動操作部として利用できる静電容量式センサーとしては、既に、図16に示すような形式のものを開発している。

## 【0003】

このセンサーは図17や図18に示すように、キーボードKBに配列された近接するキーK相互間の横・縦隙間部 $G_x$ 、 $G_{y1}$ 、 $G_{y2}$ に配置できるようにしたもので、図16や図19に示すように、横延部Xとこれから上下に延びる縦延部Y1、Y2から成り且つ隙間を設けて相互に対向すべく配設された基板1、2と、前記基板1の上部に設けられ且つキートップ面から突出した操作軸10と、前記基板1における基板2との対向面に設けられた電極Dと、前記基板2における基板1との対向面に設けられた電極 $D_{x+}$ 、 $D_{x-}$ 、 $D_{y+}$ 、 $D_{y-}$ とを有している。

10

## 【0004】

そして、前記横延部Xに対する縦延部Y1、Y2の位置を、キーボードKBに配列された近接するキーK相互間にできる縦隙間部 $G_{y1}$ 、 $G_{y2}$ の位置に適合させると共に、横・縦延部X、Y1、Y2の幅を横・縦隙間部 $G_x$ 、 $G_{y1}$ 、 $G_{y2}$ の幅よりも小さく設定している。

## 【0005】

尚、このセンサーでは、図16に示すように、電極Dと電極 $D_{x+}$ によりコンデンサ $C_{x+}$ （検出素子となる。以下の $C_{x-}$ 、 $C_{y+}$ 、 $C_{y-}$ も同じ）が、電極Dと電極 $D_{x-}$ によりコンデンサ $C_{x-}$ が、電極Dと電極 $D_{y+}$ によりコンデンサ $C_{y+}$ が、電極Dと電極 $D_{y-}$ によりコンデンサ $C_{y-}$ が、それぞれ形成され、各コンデンサの静電容量は操作軸10の傾倒操作に伴う基板1の基板2に対する接離により変化するようにしてある。そして、図示していない電子装置により、各コンデンサの静電容量の変化を電圧 $V_{x+}$ 、 $V_{x-}$ 、 $V_{y+}$ 、 $V_{y-}$ の変化に変換できるものとしてあり、X-X方向の操作軸10の傾倒量が $\{(V_{x+}) - (V_{x-})\}$ に、Y-Y方向の操作軸10の傾倒量が $\{(V_{y+}) - (V_{y-})\}$ にそれぞれ変換されると共にこれらの電圧の絶対値の大きさによりカーソルの移動速度が決定されるようにしてある。

20

## 【0006】

しかしながら、この静電容量式センサーでは、縦隙間部 $G_{y1}$ 、 $G_{y2}$ が操作軸10の配置点を含むY線上からX線方向にズレていることから、コンデンサ $C_{y+}$ 及びコンデンサ $C_{y-}$ の静電容量が最も変化するこれらコンデンサ $C_{y+}$ 、 $C_{y-}$ 相互をむすぶ直線方向とセンサーのY軸方向とが一致していない。したがって、操作軸10に対してX、Y軸方向に同じ力を加えた場合でも、基板2に対する基板1の接近量又は離反量が相違してしまう。換言すれば、この静電容量式センサーでは、センサーX、Y軸と、センサーから出力される電圧で決定される検出軸X、Yがずれるという問題がある。

30

## 【0007】

近年、キーボードKBに配列されたキーK相互間にできる横・縦隙間部に配設でき、且つ、操作軸10に作用する力の方向とカーソルの移動方向が相違しない静電容量式センサーの開発が望まれている。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

そこで、この発明では、キーボードに配列されたキー相互間にできる横・縦隙間部に配設でき、且つ、受力部に作用する力の方向とカーソルの移動方向が相違しない静電容量式センサーを提供することを課題とする。

40

## 【0009】

## 【課題を解決する為の手段】

この発明の静電容量式センサーは、基板2と、前記基板2の上方に平行配置された弾性変形可能な基板1と、前記基板1の上面に設けた操作軸10とを有し、前記操作軸10を介した基板1の変形により基板1、2相互間に形成される検出素子 $C_{x+}$ 、 $C_{x-}$ 、 $C_{y+}$ 、 $C_{y-}$ の静電容量が変化するようにした静電容量式センサーにおいて、キーボードのキー相互間の隙間に配置されるものであって、基板1、2を、三本の片を略等角度間隔で放射

50

線状に配置させて平面視略 Y 字状に形成してあると共に、前記検出素子  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  を基板 1 , 2 の中央部相互間に集合させ、操作軸 10 の基板 1 への配設位置を基板 1 の中央部とし、キーボードへの取付部を三本の片部分としてある。

【0010】

尚、上記した基板 1 , 2 を構成する三本の片が、 $120^\circ$  間隔で放射線状に配置してあるものとするのが好ましい。

【0011】

【作用】

この発明は次のように作用する。

【0012】

このセンサーでは、X 又は Y 軸方向に力を操作軸 10 に作用させた場合、以下に示すようになる。即ち、このセンサーでは、基板 1 , 2 は三本の片を略等角度間隔で放射線状に配置して構成してあるから、自然状態にある基板 2 に対する基板 1 の位置を「0」とすると共に接近した量を「+」、離反した量を「-」とすると、基板 2 に対する基板 1 の接近量と離反量との合計は操作軸 10 の傾倒方向にかかわらずほぼ一定となる。尚、ここでいう接近量及び離反量は、接近・離反した面積と接近・離反した距離とを含めた概念である。

【0013】

したがって、操作軸 10 に一定の外力を加えた場合、その外力の方向にかかわらず静電容量の変化はほぼ一定となり、また受力部に作用する力の方向とカーソルの移動方向が相違しないものとなる。

【0014】

また、基板 1 , 2 は三本の片を略等角度間隔で放射線状に配置して構成してあるから、以下の実施例において示されるように、キーボードに配列されたキー相互間にできる横・縦隙間部に配設し得るものとなる。

【0015】

【実施例】

この発明の構成を実施例として示した図面に従って説明する。

【0016】

この実施例の静電容量式センサー S は、図 1 に示すように、キーボード KB における文字キーの配列部 A に配置させるためのものであり、図 2 や図 3 に示すように、五個の文字キーにおけるキー K 相互の隙間  $G_1$  及び、ベース板 B とキートップ KT 相互間にできる隙間部  $G_2$  にセンサーを收容させ、図 3 に示すように、操作軸 10 の上端部をキートップ KT の文字形成面から突出させるようにしている。

【0017】

尚、上記したキー K には、図 2 や図 3 に示すように、キートップ KT を被せてあるが、上記センサー S の存在がキーの押し込み操作の邪魔にならないようにするためにキートップ KT の側壁に切欠部 h を設けている。

〔静電容量式センサー S の全体構成〕

上記静電容量式センサー S は、図 4 や図 6 に示すように、基板 2 と、前記基板 2 の上方に平行配置された弾性変形可能な基板 1 と、前記基板 1 の上面に設けた操作軸 10 と、前記基板 1 , 2 相互の間隔を形成するためのスペーサ 3 とを有し、前記操作軸 10 を介した基板 1 の変形により基板 1 , 2 相互間に形成される可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  の静電容量が変化する構成としてある。尚、この実施例では、前記可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  の静電容量をデジタル値に変換せしめる静電容量検出回路を設けてある。

〔基板 1 の構成〕

基板 1 は弾性合成樹脂製の薄板で構成されており、図 5 ~ 図 7 に示すように、円形状の電極配置部 11 と、これの回りに  $120^\circ$  間隔で放射線状に配置させてある支持片 12 とから成り、全体が平面視略 Y 字状に形成してある。

【0018】

10

20

30

40

50

前記電極配置部 1 1 の下面には、図 5 ~ 図 7 に示すように、円形状の電極 D を配置させてあり、他方、電極配置部 1 1 の上面中央部には、同図に示すように、丸軸状の操作軸 1 0 を配置させてあり、前記操作軸 1 0 の傾倒操作により電極配置部 1 1 が後述する電極配置部 2 1 に対して接離するようにしてある。尚、上記電極 D は絶縁のため、レジスト皮膜等でコーティングしてある。

#### 【 0 0 1 9 】

ここで、この基板 1 は支持片 1 2 , 1 2 相互の角度間隔を  $120^\circ$  間隔としたが、これに限定されることなく平面視 Y 字状であればこの発明の作用・効果を有する。

#### 【 0 0 2 0 】

また、導電性を有する金属板等の弾性体で基板 1 を構成させた場合、基板 1 自体が電極として機能し、このため、電極 D を特に形成しなくてもよいものとなる。

#### 〔基板 2 の構成〕

基板 2 はプリント基板（セラミック基板やホーロ基板等でもよい）により構成されており、図 4、図 5 や図 8 に示すように、円形状の電極配置部 2 1 と、これの回りに  $120^\circ$  間隔で放射線状に配置させてある支持片 2 2 とから成り、全体が平面視略 Y 字状に形成してある。

#### 【 0 0 2 1 】

前記電極配置部 2 1 の上面には、図 8 に示すように、4 つの扇型の電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  を配置させてある。尚、この電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  は絶縁のためレジスト皮膜等でコーティングしてある。

#### 〔スペーサ 3 の構成〕

スペーサ 3 は、図 5 や図 6 に示すように、導電性を有する金属製の筒体（セラミック等の絶縁体でもよい）で構成されており、センサー組立状態では、このスペーサ 3 は上記基板 1 , 2 相互間に介装した状態でビス 4 0 によって前記基板 1 , 2 と一体化される。

#### 【 0 0 2 2 】

尚、スペーサ 3 はセンサの温度特性の観点から線膨張係数の小さいものを採用することが望ましい。

#### 〔可変コンデンサ $C_{x+}$ , $C_{x-}$ , $C_{y+}$ , $C_{y-}$ の構成〕

可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  は、図 5 や図 6 に示すように、電極配置部 1 1 に設けられた電極 D と、電極配置部 2 1 に設けられた電極電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  とにより形成される。

#### 【 0 0 2 3 】

尚、基板 1 が樹脂製の場合、電極 D は金属メッキにより、若しくはスクリーン印刷の製法により形成することができ、また、基板 1 に金属板をインサートモールドイングすることにより形成することができる。また、基板 2 がプリント基板の場合、上記電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  はエッチングにより形成される。

#### 【 0 0 2 4 】

ここで、この基板 1 を導電性を有する金属板で構成した場合、基板 1 には電極 D を形成する必要はなくなる。また、基板 1 側に電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  を、基板 2 側に電極 D を、それぞれ形成するようにして可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  を構成させることもでき、更に、基板 1 側に電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  を形成させると共に基板 1 を導電性を有する金属板で構成させるようにしても可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  を構成させることができる。

#### 〔静電容量検出回路について〕

( 1 ) 上記静電容量式センサーは操作軸 1 0 を介して基板 1 が変形すると、可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  ,  $C_{y+}$  ,  $C_{y-}$  の静電容量が変化するが、この静電容量 X 軸方向または Y 軸方向の力が加わった場合、可変コンデンサ  $C_{x+}$  と可変コンデンサ  $C_{x-}$  、可変コンデンサ  $C_{y+}$  と可変コンデンサ  $C_{y-}$  における静電容量は一方が増加し、他方が減少するという性質がある。

( 2 ) ここで、X 軸方向の静電容量検出回路だけについて考えて、図 9 に示すような位相

10

20

30

40

50

差検出回路を設けると、静電容量の変化に応じたパルス出力、即ち、力や電極の相対位置に応じた出力を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

尚、図 9 中、抵抗  $R_1 =$  抵抗  $R_2$  であり、また、センサーに力が加わっておらず且つ可変コンデンサ  $C_{x+}$  の静電容量 = 可変コンデンサ  $C_{x-}$  の静電容量のときにも、出力  $P_x$  がパルスを出力できるように固定コンデンサ  $C_{x0}$  を挿入してある。即ち、抵抗  $R_1$  , 可変コンデンサ  $C_{x+}$  で構成する回路の時定数  $t_{x1}$  と抵抗  $R_2$  , 可変コンデンサ  $C_{x-}$  , 固定コンデンサ  $C_{x0}$  で構成する回路の時定数  $t_{x2}$  とが、等しくないようにするためである。

【 0 0 2 6 】

図 9 の回路における A 点 , B 点 , C 点 , D 点 , B' 点 ( IC 1 の B の入力点 ) , C' 点 ( IC 1 の C の入力点 ) の動作をタイミングフローチャートで表すと図 1 0 に示すようになる。

【 0 0 2 7 】

尚、IC 1 は EX - NOR 回路でもよい。また、時定数  $t_{x1}$  と時定数  $t_{x2}$  とが等しくないようにするために抵抗  $R_1$  抵抗  $R_2$  とし、固定コンデンサ  $C_{x0}$  を省略してもよい。

( 3 ) 操作軸 1 0 に力が加わると、可変コンデンサ  $C_{x+}$  ,  $C_{x-}$  の静電容量は逆方向に増減するので、時定数  $t_{x1}$  ,  $t_{x2}$  も一方は大きくなり、他方は小さくなる。即ち、図 1 1 に示すようになる。

【 0 0 2 8 】

したがって、X 方向の力の方向と大きさに対応して D 点での出力 ( 以下、出力 D という ) のパルスの「H」信号の幅 ( 時間 ) が変化する。

【 0 0 2 9 】

以上、X 軸について説明したが、Y 軸の検出についても同様のことがいえる。

( 4 ) 出力 D を制御や計測に利用するには、平滑回路を通してアナログ信号に変換することも考えられるが、マイクロコンピュータを使用してデジタル的に信号処理するには図 1 2 に示すデジタル信号処理構成図を利用した回路を用いること好ましい。

【 0 0 3 0 】

ここで、図 1 2 中

ポート DI 1 : デジタル入力 1 ( X 軸出力検出用 )

ポート DI 2 : デジタル入力 2 ( Y 軸出力検出用 )

ポート DO 1 : デジタル出力 ( 位相差検出回路駆動用 )

ポート SO : シリアル出力 ( センサー情報のシリアル出力 )

尚、SO の代わりにデジタル出力ポートを利用してデジタル値をパラレル出力してもよい。

( 5 ) マイクロコンピュータの内部では、クロック C 1 と DI 1 , クロック C 1 と DI 2 の AND 演算を行い、この間、内部カウンターで高速でカウントする。この値を  $N_x$  ,  $N_y$  とする ( 図 1 3 参照 ) 。クロック C 1 と DI 1 , DI 2 の AND 演算を行うのは図 1 3 に示すパルス A と B の幅が異なるので、後の信号処理を簡素化するためである。

( 6 ) 上記 ( 5 ) でセンサーの X , Y 軸方向の出力に対応したカウンターのカウント値  $N_x$  ,  $N_y$  が得られたので、この値を基にマイクロコンピュータの演算機能を利用して目的に合った信号を演算し、出力すればデジタル信号化されたセンサーの出力情報が得られる。

( 7 ) 図 1 4 に他の実施例のデジタル信号処理構成図を示す。このように構成した場合、クロック発生器を別にすることができ、マイクロコンピュータの負担を軽くすることができるという利点がある。

( 8 ) 尚、 $N_x$  ,  $N_y$  の和を求めれば、Z 軸の力の検出などに利用できる。

〔 キーボードの基板及びメンブレンを利用した実施例 〕

キーボード KB は通常、図 1 5 に示すように、基板 8 3 上に、メンブレン 8 2 , 8 2 と、スペーサ 8 1 と、シリコンゴム板 8 0 等を重ねるようにして構成されているが、この実施例では、キーボード KB の基板 8 3 を上記基板 2 として使用し、基板 1 を基板 8 3 上にス

10

20

30

40

50

ペーサ 3 を介して配置させ、更には、電極  $D_{x+}$  ,  $D_{x-}$  ,  $D_{y+}$  ,  $D_{y-}$  を下側のメンブレン 8 2 上に形成するようにしている。つまり、キーボード KB の部材を有効に使用している。

【 0 0 3 1 】

【 発明の効果 】

作用の欄に記載した内容から、キーボードに配列されたキー相互間に行ける横・縦隙間部に配設でき、且つ、受力部に作用する力の方向とカーソルの移動方向が相違しない静電容量式センサーを提供できた。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の実施例の静電容量式センサーのキーボード上の位置を示す平面図。 10

【 図 2 】 前記静電容量式センサーとキー相互間の隙間部との関係を示す平面図。

【 図 3 】 前記静電容量式センサーとキー相互間の隙間部との関係を示す側面図。

【 図 4 】 前記静電容量式センサーの外観斜視図。

【 図 5 】 前記静電容量式センサーの分解斜視図。

【 図 6 】 前記静電容量式センサーの部分断面図。

【 図 7 】 前記静電容量式センサーの上側基板の平面図。

【 図 8 】 前記静電容量式センサーの下側基板の平面図。

【 図 9 】 前記静電容量式センサーに使用される位相差検出回路図。

【 図 1 0 】 前記位相差検出回路に示された A 点 , B 点 , C 点 , B ' 点 , C ' 点 , D 点における波形相互のタイミングチャート。 20

【 図 1 1 】 前記静電容量式センサーの操作軸に X 軸方向の力を加えた場合の、出力信号の変化を示す図。

【 図 1 2 】 前記静電容量式センサーに使用されるデジタル信号処理構成図。

【 図 1 3 】 前記デジタル信号処理構成図のマイクロコンピュータ内部でなされるデジタル信号のタイミングチャート。

【 図 1 4 】 他の実施例のデジタル信号処理構成図。

【 図 1 5 】 この発明の他の実施例の静電容量式センサーの断面図。

【 図 1 6 】 先行技術である静電容量式センサーの外観斜視図。

【 図 1 7 】 先行技術である静電容量式センサーのキーボード上の位置を示す平面図。

【 図 1 8 】 先行技術である静電容量式センサーとキー相互間の隙間部との関係を示す平面図。 30

【 図 1 9 】 先行技術である静電容量式センサーとキー相互間の隙間部との関係を示す側面図。

【 符号の説明 】

$C_{x+}$  可変コンデンサ

$C_{x-}$  可変コンデンサ

$C_{y+}$  可変コンデンサ

$C_{y-}$  可変コンデンサ

1 基板

2 基板 40

1 0 操作軸

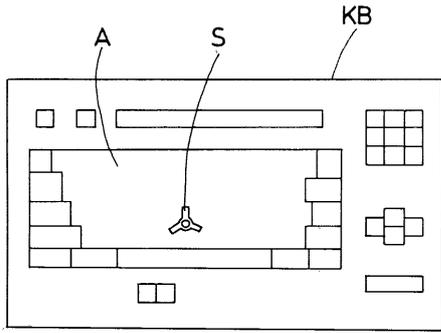
1 1 電極配置部

1 2 支持片

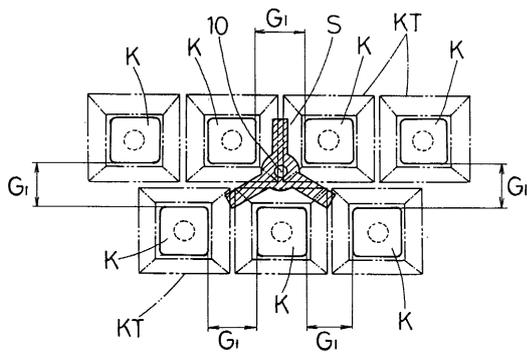
2 1 電極配置部

2 2 支持片

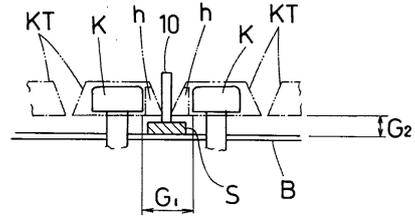
【 図 1 】



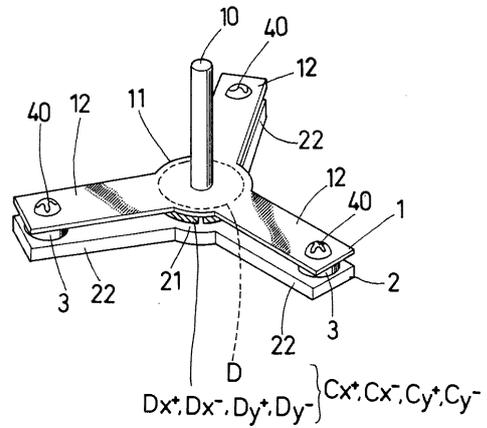
【 図 2 】



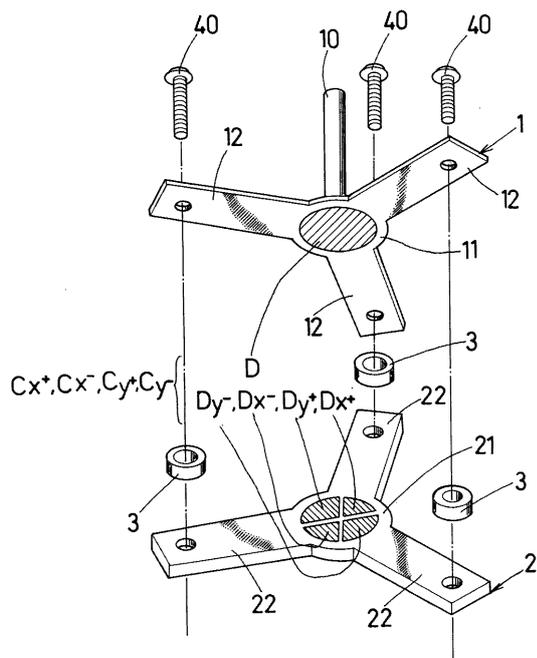
【 図 3 】



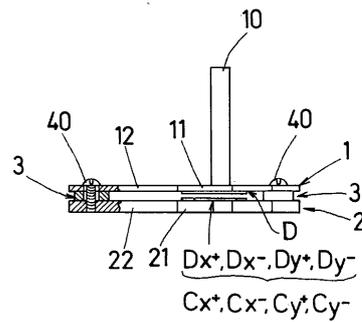
【 図 4 】



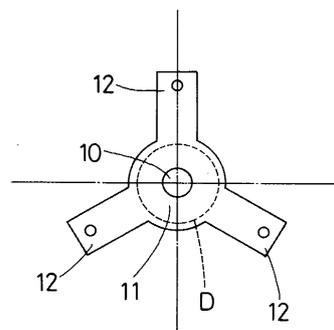
【 図 5 】



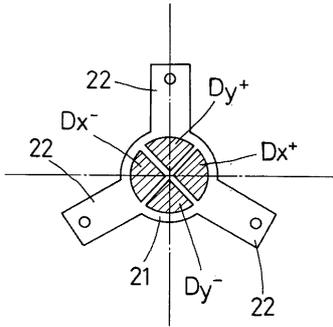
【 図 6 】



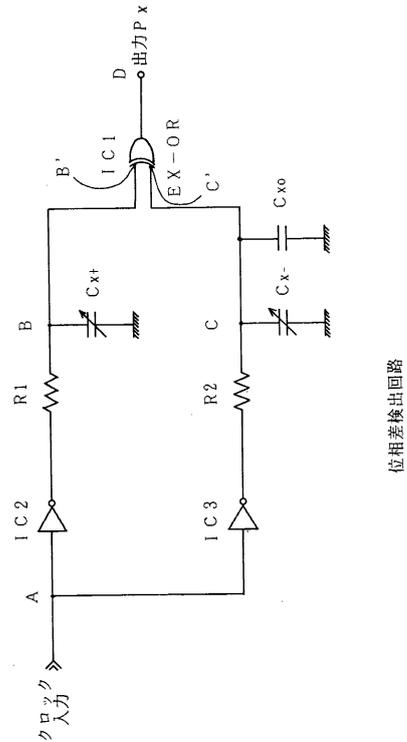
【 図 7 】



【 図 8 】

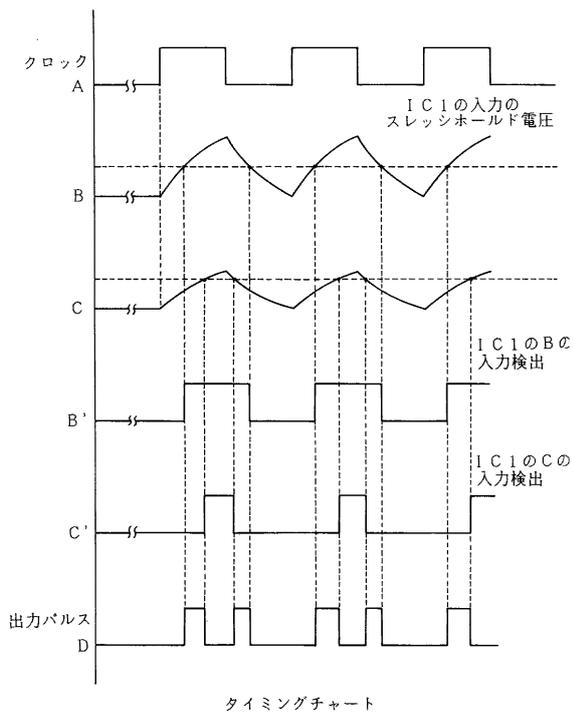


【 図 9 】

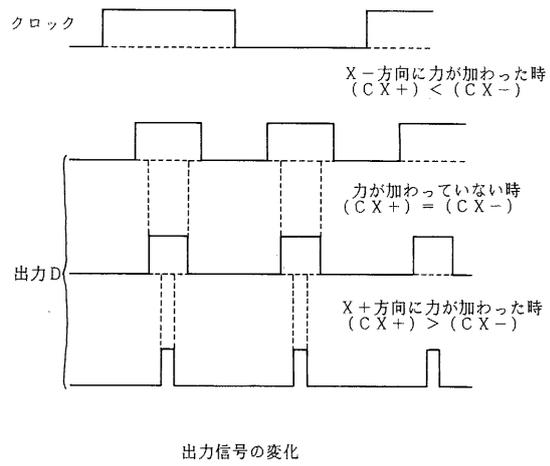


位相差検出回路

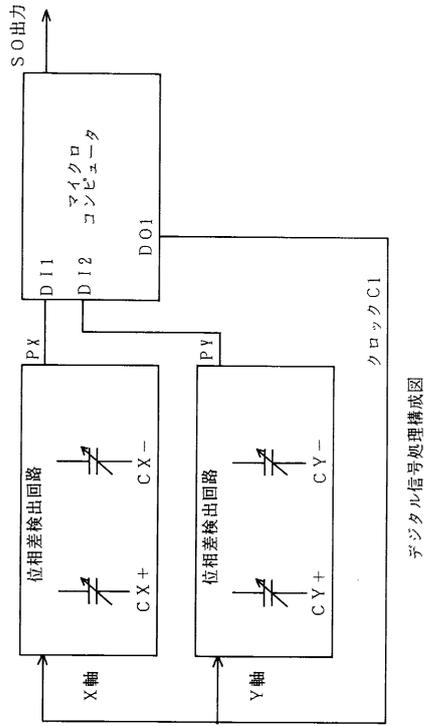
【 図 10 】



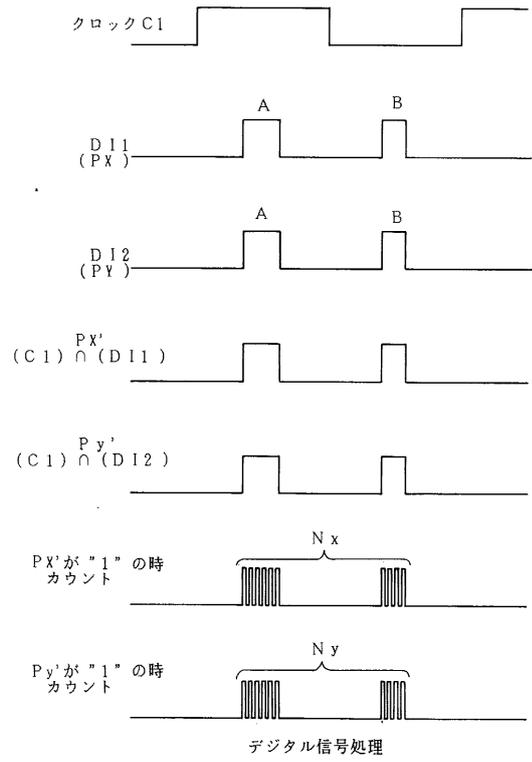
【 図 11 】



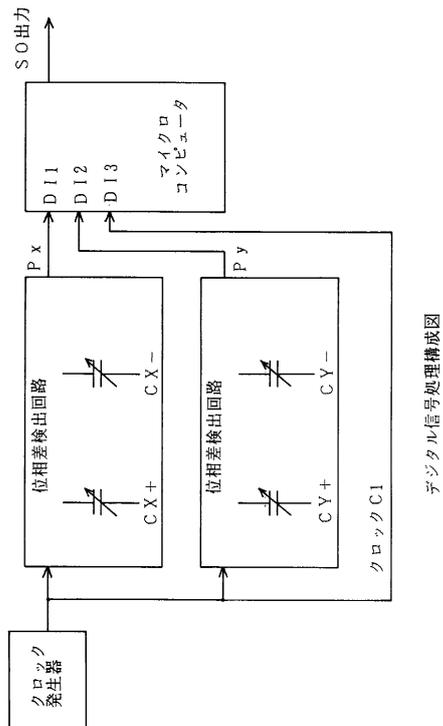
【図12】



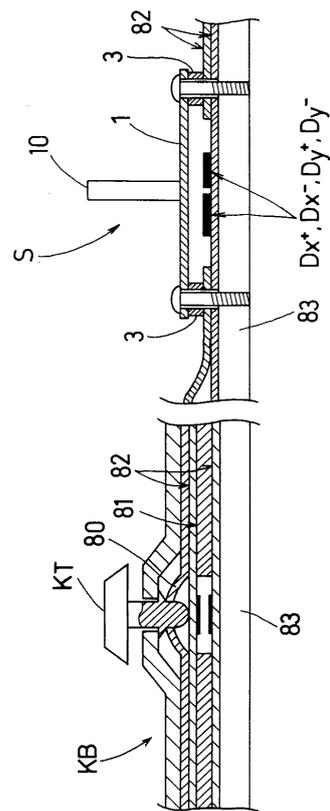
【図13】



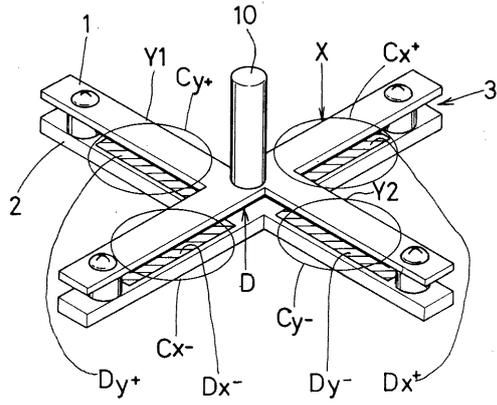
【図14】



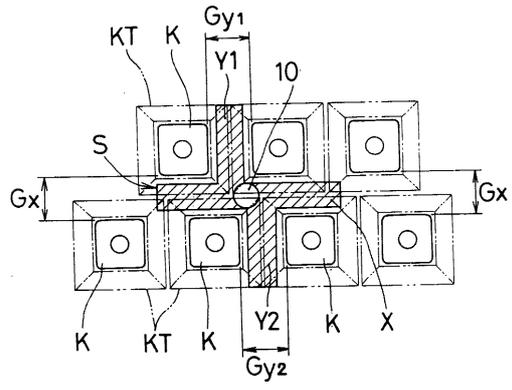
【図15】



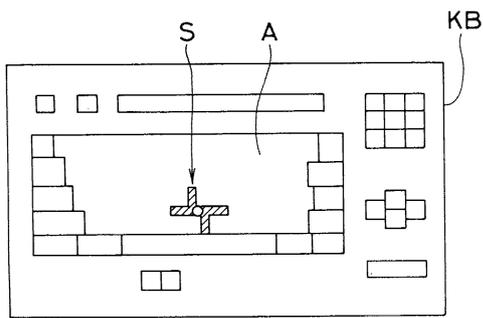
【 図 16 】



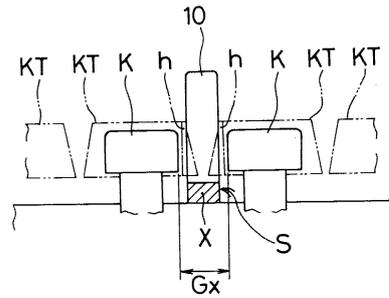
【 図 18 】



【 図 17 】



【 図 19 】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 大野 克人

審判官 山崎 慎一

審判官 竹井 文雄

- (56)参考文献 特開平4 - 148833 (JP, A)  
特開平2 - 282818 (JP, A)  
国際公開第92 / 09996 (WO, A1)  
特開昭63 - 302302 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F3/03