

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5109171号  
(P5109171)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 G 5/04 (2006.01)	HO 1 G 5/24 501
HO 1 G 5/01 (2006.01)	HO 1 G 5/24 S
GO 6 F 3/046 (2006.01)	GO 6 F 3/046 A

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-241256 (P2007-241256)  
 (22) 出願日 平成19年9月18日 (2007.9.18)  
 (65) 公開番号 特開2009-76492 (P2009-76492A)  
 (43) 公開日 平成21年4月9日 (2009.4.9)  
 審査請求日 平成22年3月12日 (2010.3.12)

(73) 特許権者 000139403  
 株式会社ワコム  
 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1  
 (74) 代理人 100122884  
 弁理士 角田 芳末  
 (74) 代理人 100133824  
 弁理士 伊藤 仁恭  
 (72) 発明者 福島 康幸  
 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目51  
 0番地1 株式会社ワコム内  
 (72) 発明者 藤塚 広幸  
 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目51  
 0番地1 株式会社ワコム内

審査官 小林 大介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】位置指示器、位置入力装置及びコンピュータシステム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

対向する二面を有する誘電体と、

前記誘電体の一方の面に所定の面積を有する第一の電極が設けられ、前記誘電体の一方及び他方の面間を貫通する孔が前記誘電体の中心部に設けられ、前記孔の両端間を導通させる導通部が設けられ、前記誘電体の他方の面に設けられた前記導通部に導電性弹性部材が近接するように配置された可変容量コンデンサと、位置検出用コイルを貫通し、一端がペン先として用いられ、他端に前記導電性弹性部材が配置された芯体とを備え、

前記可変容量コンデンサが備える前記第一の電極は処理回路の一端に接続され、前記誘電体の他方の面と前記導電性弹性部材が接触することで形成される第二の電極は、接触と同時に前記導通部を通じて、前記処理回路の他端と接続され、

前記芯体のペン先に加わる圧力を、前記導電性弹性部材と前記誘電体の他方の面との接触面積の大きさによる容量変化とすることを特徴とした位置指示器。

## 【請求項2】

前記導通部は前記孔に導電ピンを挿入して構成する  
 ことを特徴とする請求項1記載の位置指示器。

## 【請求項3】

前記導電ピンは、前記誘電体の他方の面側に位置する一方の端部にピンヘッド部を備える、請求項2記載の位置指示器。

## 【請求項4】

前記導電ピンの前記ピンヘッド部を扁平形状にし、  
前記誘電体の他方の面側の前記孔の周囲に前記ピンヘッド部の厚さと同じかわずかに深い段差部を設ける

ことを特徴とする請求項3記載の位置指示器。

**【請求項 5】**

前記導通部は前記孔の内面に導電層が形成されて構成される  
ことを特徴とする請求項1記載の位置指示器。

**【請求項 6】**

前記導電性弹性部材と前記誘電体との接触面積は、前記芯体に掛かる筆圧に応じて変化する

10

ことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の位置指示器。

**【請求項 7】**

芯体の他端が位置指示点とされる位置指示器と、該位置指示点において、位置検出用コイルからの信号を検知する位置検出器とからなる位置入力装置であって、

前記位置指示器は、

対向する二面を有する誘電体と、前記誘電体の一方の面に所定の面積を有する第一の電極が設けられ、前記誘電体の一方及び他方の面間を貫通する孔が前記誘電体の中心部に設けられ、前記孔の両端間を導通させる導通部が設けられ、前記誘電体の他方の面に設けられた前記導通部に導電性弹性部材が近接するように配置された可変容量コンデンサと、位置検出用コイルを貫通し、一端がペン先として用いられ、他端に前記導電性弹性部材が配置された芯体とを備え、

20

前記可変容量コンデンサが備える前記第一の電極は処理回路の一端に接続され、前記誘電体の他方の面と前記導電性弹性部材が接触することで形成される第二の電極は、接触と同時に前記導通部を通じて、前記処理回路の他端と接続され、

前記芯体のペン先に加わる圧力を、前記導電性弹性部材と前記誘電体の他方の面との接触面積の大きさによる容量変化とする

ことを特徴とした位置入力装置。

**【請求項 8】**

芯体の他端が位置指示点とされる位置指示器と、該位置指示点において、位置検出用コイルからの信号を検知する位置検出器とを含むコンピュータシステムであって、

30

前記位置指示器は、

対向する二面を有する誘電体と、前記誘電体の一方の面に所定の面積を有する第一の電極が設けられ、前記誘電体の一方及び他方の面間を貫通する孔が前記誘電体の中心部に設けられ、前記孔の両端間を導通させる導通部が設けられ、前記誘電体の他方の面に設けられた前記導通部に導電性弹性部材が近接するように配置された可変容量コンデンサと、

位置検出用コイルを貫通し、一端がペン先として用いられ、他端に前記導電性弹性部材が配置された芯体と、を備えており、

前記可変容量コンデンサが備える前記第一の電極は処理回路の一端に接続され、前記誘電体の他方の面と前記導電性弹性部材が接触することで形成される第二の電極は、接触と同時に前記導通部を通じて、前記処理回路の他端と接続され、

40

前記芯体のペン先に加わる圧力を、前記導電性弹性部材と前記誘電体の他方の面との接触面積の大きさによる容量変化とし、

前記可変容量コンデンサで検出される筆圧信号を、中央処理装置においてデータ信号に変換し、このデータ信号に基づいて、共振回路の共振特性を変化させて位置入力をを行うことを特徴とするコンピュータシステム。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、位置情報を入力するデジタイザー等に使用して好適な位置指示器、位置入力装置及びコンピュータシステムに関する。詳しくは、筆圧検出部の構造を簡略化して、特

50

に軸径を細くした位置指示器の形成を容易に行うことができるようとするものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、デジタイザーに使用される位置指示器の筆圧検出部には、従来から可変容量コンデンサが用いられている（例えば、特許文献1参照）。また、このような可変容量コンデンサにおいて、一方の面の電極を2分割して信号の取り出しを容易にできるようにしているものもある（例えば、特許文献2参照。）。ところが、これらの特許文献1、2に開示される可変容量コンデンサでは、その構成に数多くの部品点数が必要とされる。

【0003】

図9は、例えば特許文献1に開示される可変容量コンデンサの具体的な構成を示したものである。この図9において、誘電体201は互いに平行な2つの面201a及び201bを有する略円盤状の固い素材からなるもので、ここでは厚さ2mm、直径4.6mm、比誘電率7000のセラミックスを用いている。また、誘電体201の他の面201bはその表面精度がRa=0.1μm以下となるように滑らかに研磨仕上げされている。

10

【0004】

第1の電極202は、厚さ0.2mm、直径4.0mmの略円盤状の銀板からなるもので、誘電体201の一の面201aに焼結されて取付けられている。第2の電極203は、可撓性を有する絶縁フィルム、ここでは厚さ75μmのポリイミドフィルム上にニクロムを厚さ1000オングストローム蒸着したもので、直径4.6mmの円盤状の電極部と、これより舌状（図示せず）に延びた端子部とから構成されている。

20

【0005】

スペーサ204は、厚さ40μm、比誘電率3.5のポリイミドフィルムからなるもので、外径4.6mm及び内径3.3mmのリング状の本体部と、これより舌状（図示せず）に延びた係止部とから構成されている。弾性体205は、厚さ0.35mmのシリコンゴムからなるもので、直径4.6mmの円盤状の本体部と、その径方向に対向する2つの位置より舌状（図示せず）に延びた係止部とから構成されている。

20

【0006】

さらに、端子206、207は、円盤状の電極部206a、207aの一の面の略中央から円柱状のリード部206b、207bを延設されており、ここでは黄銅上にニッケルメッキ及び金メッキを施して形成されている。これらの電極部206a、207aの他の面は、それぞれ筆圧が掛かったときに第1の電極202及び第2の電極203に接触されて電気的接続が行われる。

30

【0007】

このような、可変容量コンデンサにおいて、芯体210に圧力又は変位が全く加わらない状態（初期状態）では、誘電体201の他の面201bと電極203とはスペーサ204により、図9Aに示すようにその周辺部を除いて該スペーサ204の厚みに相当する間隔だけ離れ、その間には空気層208が形成されることになる。従って、この時の端子206、207間の容量値（初期容量）はほぼ誘電体201による容量と比誘電率1.0の空気層208による容量との直列合成容量となり、かなり小さいものとなる。

【0008】

40

一方、芯体210に圧力又は変位が加わって弾性体205を介して電極203を誘電体201側へ湾曲させると、前記空気層208の厚さはスペーサ204の厚みより小さくなるが、該空気層208による容量は空気層208の厚みに反比例して大きくなり、その分、端子206、207間の容量値も大きくなる。

【0009】

その後、芯体210に加わる圧力又は変位が増加し、図9Bに示すように該電極203が誘電体201の他の面201bに接触すると、該接触部分においては誘電体201による容量のみとなり、端子206、207間の容量値は接触面積にほぼ比例して増加することになる。このように本実施例の可変容量コンデンサによれば、芯体210の一端に加わる圧力又は極微小な変位に対応して大きく変化する容量値が、端子206、207より取

50

出される。

【0010】

【特許文献1】特許第3150685号公報

【特許文献2】特開2001-319831号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上述の可変容量コンデンサの構成では、図9からも明らかなように、多数の部品が必要とされる。さらに、特許文献1に開示される可変容量コンデンサでは、全体の構成として2重のハウジング等が用いられる（特許文献1の第2図参照）ために、可変容量コンデンサの外形の直径を小さくすることが困難である。また、このような2重のハウジングの製造には精密成形を要し、その製造工程にはクリーンブースが要求されるなど、製造コスト上昇の要因となっている。10

【0012】

これに対して、特許文献2に開示される可変容量コンデンサは、信号の取り出しを誘電体の一方の面から行うことによって、装置の簡略化を図ったものである。しかしながら、2分割された電極は、その間での初期容量成分の発生が避けられず、可変容量コンデンサとしての特性が十分に良好とは言えないものであった。

【0013】

この発明はこのような問題点に鑑みて成されたものであって、本発明の目的は、筆圧検出部となる可変容量コンデンサの構成を簡略化して、位置指示器の軸径をより細くすると共に、電極間の初期容量を低減することができるようとするものである。20

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の位置指示器は、対向する二面を有する誘電体と、この誘電体の一方の面に所定の面積を有する第一の電極が設けられ、誘電体の一方及び他方の面間を貫通する孔が誘電体の中心部に設けられ、孔の両端間を導通させる導通部が設けられ、誘電体の他方の面に設けられた導通部に導電性弹性部材が近接するように配置された可変容量コンデンサを備える。また、位置検出用コイルを貫通し、一端がペン先として用いられ、他端に導電性弹性部材が配置された芯体とを備える。30

可変容量コンデンサが備える第一の電極は処理回路の一端に接続され、誘電体の他方の面と導電性弹性部材が接触することで形成される第二の電極は、接触と同時に導通部を通じて、処理回路の他端と接続されている。そして、芯体のペン先に加わる圧力を、導電性弹性部材と誘電体の他方の面との接触面積の大きさによる容量変化とするようしている。

【0018】

また、本発明の位置指示器の好ましい形態として、導通部は孔に導電ピンを挿入して構成され、導電ピンは、誘電体の他方の面側に位置する一方の端部にピンヘッド部を備えるようにしている。更に、本発明の位置指示器の好ましい形態では、導電ピンのピンヘッド部が扁平形状に形成され、誘電体の他方の面側の孔の周囲にピンヘッド部の厚さと同じかわずかに深い段差部が設けられている。また、導通部は孔の内面に導電層が形成されて構成されている。また、導電性弹性部材と誘電体との接触面積は、芯体に掛かる筆圧に応じて変化するようになっている。40

【0019】

また、本発明の位置入力装置は、芯体の一端が位置指示点とされる位置指示器と、該位置指示点において、位置検出用コイルからの信号を検知する位置検出器とからなる位置入力装置である。特に、この位置入力装置にもちいられる位置指示器は、対向する二面を有する誘電体と、誘電体の一方の面に所定の面積を有する第一の電極が設けられ、誘電体の一方及び他方の面間を貫通する孔が誘電体の中心部に設けられ、孔の両端間を導通させる導通部が設けられ、誘電体の他方の面に設けられた導通部に導電性弹性部材が近接するよ50

うに配置された可変容量コンデンサを備える。また、位置検出用コイルを貫通し、一端がペン先として用いられ、他端に前記導電性弹性部材が配置された芯体とを備える。

前記可変容量コンデンサが備える第一の電極は処理回路の一端に接続され、誘電体の他方の面と導電性弹性部材が接触することで形成される第二の電極は、接触と同時に導通部を通じて、処理回路の他端と接続される。そして、芯体のペン先に加わる圧力を、導電性弹性部材と前記誘電体の他方の面との接触面積の大きさによる容量変化とする。

#### 【0020】

また、本発明のコンピュータシステムは、芯体の一端が位置指示点とされる位置指示器と、該位置指示点において、位置検出用コイルからの信号を検知する位置検出器とを含むコンピュータシステムである。特に、このシステムに用いられる位置指示器は、対向する二面を有する誘電体と、この誘電体の一方の面上に所定の面積を有する第一の電極が設けられ、誘電体の一方及び他方の面間を貫通する孔が誘電体の中心部に設けられ、孔の両端間を導通させる導通部が設けられ、誘電体の他方の面上に設けられた導通部に導電性弹性部材が近接するように配置された可変容量コンデンサを備える。また、位置検出用コイルを貫通し、一端がペン先として用いられ、他端に前記導電性弹性部材が配置された芯体と、を備える。

可変容量コンデンサが備える第一の電極は処理回路の一端に接続され、誘電体の他方の面と導電性弹性部材が接触することで形成される第二の電極は、接触と同時に導通部を通じて、処理回路の他端と接続される。そして、芯体のペン先に加わる圧力を、導電性弹性部材と前記誘電体の他方の面との接触面積の大きさによる容量変化とするようにし、可変容量コンデンサで検出される筆圧信号を、中央処理装置においてデータ信号に変換して、このデータ信号に基づいて、共振回路の共振特性を変化させて位置入力を行うようにしている。

#### 【発明の効果】

#### 【0022】

本発明によれば、筆圧検出部となる可変容量コンデンサの構成を簡略化し、位置指示器の軸径を細くすると共に、電極間の初期容量を低減することができる。これによって、良好な可変容量コンデンサ、位置指示器、位置入力装置及びコンピュータシステムを形成することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

以下、図1～図7を参照して本発明の一実施形態について説明する。まず、本発明を適用した可変容量コンデンサを含む位置指示器及び位置入力装置の全体の実施形態例の構成を図1を参照して説明する。

#### 【0024】

図1に示すように、位置入力装置は、位置指示器100とタブレット300とから構成され、位置指示器100はタブレット300の上面300aに対向する位置で使用される。そして、タブレット300はパーソナルコンピュータ(図示せず)に接続できるようになっており、タブレット300において検出した位置指示器100の位置座標は、パーソナルコンピュータに送信され、この位置座標の情報に基づいて、パーソナルコンピュータにインストールされた各種ソフトウェアで絵を描いたり、文字を入力したりできなくなっている。

#### 【0025】

位置指示器100は、可変容量コンデンサ200と、芯体11と、フェライトコア12と、位置指示コイル13と、リード線14と、回路基板15とを有し、これらを、例えばボールペンや鉛筆などのいわゆる筆記用具の形状の筐体10に内蔵して構成される。

#### 【0026】

可変容量コンデンサ200は、誘電体1と、電極2と、導電性弹性部材3とから構成される。誘電体1は扁平な円盤形状の誘電体であり、その一方の面1a(以下、上面という)と他方の面1b(以下、下面という)との間を貫通するように孔1cが設けられている

10

20

30

40

50

。

### 【0027】

そして、誘電体1は、筐体10の軸方向に沿って設けられる。電極2は、可変容量コンデンサ200を構成する一対の電極のうちの一を構成するもので、誘電体1の上面1aに設けられている。導電性弾性部材3はコンデンサを構成する一対の電極の他の一を構成するもので、誘電体1の下面1bに対向する位置に設けられる。尚、可変容量コンデンサ200の構成及び動作の詳細については、後述する。

### 【0028】

芯体11は、例えば、シャープペンシルやボールペン等の筆記具の芯に相当するもので、使用者が位置指示器100をタブレット300上で使用したときに（例えば、文字等を筆記する操作）、その筆圧を導電性弾性部材3に伝達するための棒状の部材である。10

### 【0029】

そして、芯体11は、貫通孔を有する円筒形状のフェライトコア12を貫通して設けられており、その一端には導電性弾性部材3が設けられている。芯体11の他端は略凸状に形成されると共に筐体10の先端部10aから突出されて位置指示を行うペン先を構成している。そして、特に図示はしないが、この芯体11は、筐体10の軸方向に力が加わったときに、矢印a方向に動くように筐体10内で支持されている。

### 【0030】

フェライトコア12の外周には位置指示コイル13が巻き付けられている。この位置指示コイル13は、位置指示器100に設けられた共振回路を構成するコイルであり、リード線14を介して共振コンデンサ15aに並列に接続される。共振コンデンサ15aは、位置指示器100に設けられた共振回路を構成するコンデンサであり、基板15上に設けられている。20

### 【0031】

タブレット300は、位置指示器100に対して信号を送信し、及び位置指示器から送信してきた信号を受信して、位置指示操作が行われた位置を検出するための装置で、X軸方向及びY軸方向に所定の間隔で並べて設けられた複数の位置検出コイル20を備えている。

### 【0032】

そして、タブレット300は、これらの複数の位置検出コイル20から順次任意の周波数の信号を位置指示器100に供給し、位置指示器100の位置指示コイル13からの共振信号が位置検出コイル20で順番に検出され、信号が検出されたときに駆動されている位置検出コイル20の位置と検出された共振信号の大きさと位相の変化によって、位置指示器100により指示された位置や筆圧が検出できるようになっている。30

### 【0033】

次に、本発明を適用した可変容量コンデンサ200の第1の実施形態例の構成及び動作原理を図2に従って詳述する。図2Aは、本発明を適用した可変容量コンデンサ200の一実施形態の上面図であり、図2Bは、同じ実施形態例の側面図であり、図2Cは筆圧が加わったときの同じ実施形態例の側面図である。なお、図2の説明において、図1と対応する部分には、同一の番号を付している。40

### 【0034】

図2Aに示すように、誘電体1は、上面1a側から見て略中心部分に下面1bへ貫通する孔1cを備えている。また、誘電体1の上面1aには、孔1cの開口部近傍以外のエリアに所定の面積を有するように電極2が設けられている。さらに、誘電体1の孔1cの内壁面には、例えば導電材の塗布により形成された導電層1dが設けられている。

### 【0035】

そして、図2Bに示すように、誘電体1の孔1cの下面1b側の開口部に対向する位置に導電性弾性部材3が設けられている。そして、この導電性弾性部材3は芯体11の一端に設けられている。

### 【0036】

10

20

30

40

50

次に、本発明を適用した可変容量コンデンサ200の動作について、図2B、図2C及び図2Dを参照して説明する。

#### 【0037】

使用者が位置指示器100を、例えば、文字を書いたり絵を描いたりする操作するとき、すなわち、ペン先がタブレット300の上面300aに接触すると、位置指示器100からタブレット300の上面300aに加わった力の応力が芯体11を介して導電性弹性部材3に図2B中の矢印a方向へ伝わる。すると、導電性弹性部材3が矢印a方向に移動し、導電層1dと孔1cの下面1b側の開口部で接触して導通する(図2C)。

#### 【0038】

そして、使用者が筆圧を強く加えたときには、矢印a方向の力も大きくなり、導電性弹性部材3は下面1bに強く押しつけられて変形(扁平化)し、その結果、誘電体1の下面1bに対する面積が増加する(図2D)。すると、電極2と対向する導電性弹性部材3の面積が変わることで、電極2と導電性弹性部材3との間の容量値が変化する。なお、ペン先がタブレット300の上面300aから離れると、導電性弹性部材3の弾力と導電性弹性部材3及び芯体11の重さにより、導電性弹性部材3は導電層1dから離れて、もとの状態(図2B)に戻るようになっている。

#### 【0039】

ところで、一般的にコンデンサの容量Cは、

$$C = \epsilon (S / d)$$

で求められる。ここで、値 $\epsilon$ は誘電体の比誘電率を、値dはコンデンサの相対向する両電極間の距離を、値Sは電極の面積をそれぞれ示している。

#### 【0040】

図2Bの状態のときは、導電性弹性部材3は導電層1dから物理的に離れているため、導電性弹性部材3は導通していないので、可変容量コンデンサ200の容量は0となる。そして、図2Cの状態、すなわち導電性弹性部材3が導電層1dと接触したときの面積をS<sub>1</sub>とすると、このときの可変容量コンデンサ200の容量C<sub>1</sub>は、

$$C_1 = \epsilon (S_1 / d)$$

となる。

#### 【0041】

そして、導電性弹性部材200にさらに力が加わると、誘電体1の下面1bに導電性弹性部材3が押しつけられ、図2Dに示すように、導電性弹性部材3の上面が扁平化する。このときの扁平化した部分の面積をS<sub>2</sub>とすると、このS<sub>2</sub>が可変容量コンデンサ200の電極の面積となるから、このときの可変容量コンデンサ200の容量C<sub>2</sub>は、

$$C_2 = \epsilon (S_2 / d)$$

となる。このように、導電性弹性部材3が電極2と対向する面積Sの変化に応じて可変容量コンデンサ200の容量が変化することになる。

#### 【0042】

次に図3には、本発明を適用した位置指示器100及びタブレット300の具体的な実施形態例の回路構成を開示する。

#### 【0043】

図3において、位置指示器100は、位置指示コイル13と、この位置指示コイル13に接続された共振コンデンサ15a及び可変容量コンデンサ200の共振回路によって現される。

#### 【0044】

一方、タブレット300には、X軸方向のループコイル群21aと、Y軸方向のループコイル群21bとが積層して設けられて位置検出コイル20が形成される。これらのループコイル群21a、21bは、それぞれ例えば40本の矩形のループコイルが、順次重なり合うように等間隔で並べて設けられている。そして、これらのループコイル群21a、21bは選択回路22に接続され、選択回路22は順次ループコイル群21a、21bの内の一つのループコイルを選択する。

10

20

30

40

50

## 【0045】

さらに発振器23で発生された周波数 $f_0$ の交流信号が電流ドライバ24に供給され、電流ドライバ24は交流信号を電流に変換して切り替え接続回路25へ送出する。切り替え接続回路25は、選択回路22によって選択された一のループコイルを電流ドライバ24及び受信アンプ26に切り替え接続する。受信アンプ26は選択された一のループコイルに発生し、選択回路22及び切り替え接続回路25を介して送られてくる誘導電圧を増幅し、これを検波器27及び同期検波器31へ送出する。

## 【0046】

検波器27は一のループコイルに発生した誘導電圧、すなわち受信信号を検波し、低域フィルタ28へ送出する。低域フィルタ28は前述した周波数 $f_0$ より充分低い遮断周波数を有しており、検波器27の出力信号を直流信号に変換し、S/H(Sample Hold)回路29へ送出する。S/H回路29は低域フィルタ28の出力信号の所定のタイミング、具体的には受信期間中の所定のタイミングにおける電圧値を保持し、A/D(Analog to Digital)変換回路30へ送出する。A/D変換回路30はS/H回路29の出力をアナログ・ディジタル変換する。

10

## 【0047】

また、同期検波器31は受信アンプ26の出力信号を発振器23からの交流信号で同期検波し、それらの間の位相差に応じたレベルの信号を低域フィルタ32へ送出する。低域フィルタ32は周波数 $f_0$ より充分低い遮断周波数を有しており、同期検波器31の出力信号を直流信号に変換し、S/H(Sample Hold)回路33へ送出する。S/H回路33は低域フィルタ32の出力信号の所定のタイミングにおける電圧値を保持し、A/D(Analog to Digital)変換回路34へ送出する。A/D変換回路34はS/H回路33の出力をアナログ・ディジタル変換する。

20

## 【0048】

さらに、処理装置35はタブレット300の各部を制御する。すなわち、選択回路22での選択、切り替え接続回路25の切り替え、S/H回路29、33のタイミングは処理装置35により制御される。そして処理装置35では、A/D変換回路30、34からの入力信号に基づき、一定の送信継続時間もって電波を送信した際にX軸方向ループコイル群21a及びY軸方向ループコイル群21bの各ループコイルから得られる誘導電圧の電圧値のレベルに基づいて位置指示器100のX軸方向及びY軸方向の指示位置の座標値を算出するとともに、位相差に応じた信号のレベルに基づいて筆圧を検出する。

30

## 【0049】

図4には、処理装置35における処理の流れを示す。以下、これに従ってタブレット300の動作を説明する。

## 【0050】

まず、処理装置35は選択回路22にX軸方向ループコイル群21aのうちの1番目のループコイル、例えばX<sub>1</sub>を選択する情報を送出するとともに、送受切り替え回路25に送信側を選択する信号を出し、ループコイルX<sub>1</sub>に発振器23から周波数 $f_0$ の正弦波信号を供給して周波数 $f_0$ の電波を発生させる。この時、タブレット300上に位置指示器100が載置されていると、電波は位置指示コイル17に接続された共振コンデンサ15a及び可変容量コンデンサ200の共振回路を励振し、これに周波数 $f_0$ の誘導電圧を発生させる。

40

## 【0051】

次に処理装置35は、送受切り替え回路25に送信側を選択する信号を所定の一定時間送出すると、受信側を選択する信号を出し、ループコイルX<sub>1</sub>より発生する電波を消滅させる。この際、位置指示器100の位置指示コイル17に接続された共振コンデンサ15a及び可変容量コンデンサ200の共振回路に発生した誘導電圧はその損失に応じて徐々に減衰するとともに周波数 $f_0$ の電波を発信するが、この電波は前述のループコイルX<sub>1</sub>を逆に励振し、誘導電圧を発生させる。

## 【0052】

50

さらに、処理装置 35 は送受切り替え回路 25 に受信側を選択する信号を一定時間送出すると、選択回路 22 に X 軸方向ループコイル群 21a のうちの 2 番目のループコイル、例えばループコイル X<sub>2</sub> を選択する情報を送出し、前述と同様の電波の送受信を行い、以下、X 軸方向ループコイル群 21a のうちの 3 番目から 40 番目までのループコイル、例えばループコイル X<sub>3</sub> ~ X<sub>40</sub> を順次走査・選択（オールスキャン）して同様の電波の送受信を行う（ステップ S1）。

#### 【0053】

なお、この際、X 軸方向ループコイル群 21a の全てのループコイルを選択することなく、1 つ置き、2 つ置き、というように適当に間引いて選択しても良い。また、一のループコイルに対する電波の送受信を複数回行うようになしても良い。さらにまた、各ループコイルに対する送信時間、並びに各ループコイルに対する受信時間は等しくなければならないが、送信時間と受信時間は必ずしも同一でなくても良い。10

#### 【0054】

そして、前述した受信期間中に X 軸方向ループコイル群 21a のループコイルに発生した誘導電圧、すなわち受信信号は検波器 27 で検波されて直流信号に変換され、低域フィルタ 28 で平滑化され、S/H 回路 29 で所定のタイミングにてホールドされ、さらに A/D 変換回路 30 を介して電圧値として処理装置 35 へ送出される。図 5 は前述した X 軸オールスキャン動作における各部の波形の一例を示すもので、図中、（イ）は位置検出コイル 20 から送信される電波、（ロ）は共振回路に発生した誘導電圧、（ハ）は受信信号、（ニ）は S/H 回路 29 の出力信号である。20

#### 【0055】

ここで、S/H 回路 29 の出力レベルは位置指示器 100 とループコイルとの間の距離に依存した値となるから、処理装置 35 はその最大値が予め設定した一定値以上か否かを判別することにより位置指示器 100 がタブレット 300 の有効読み取り高さ内にあるか否かを判定する（ステップ S2）。

#### 【0056】

さらに処理装置 35 は、有効読み取り高さ内に位置指示器 100 があると判定した場合、得られた各ループコイルの信号より最大値が得られた X 軸方向のループコイル（以下、ピークコイルと称す。）を抽出し、その番号、ここでは X<sub>7</sub> を記憶する（ステップ S3）。なお、有効読み取り高さ内に位置指示器 100 がないと判定された場合には、ステップ S1, S2 の処理を繰返す。30

#### 【0057】

また、処理装置 35 は Y 軸方向ループコイル群 21b の各ループコイルを順次走査・選択して前記同様の電波の送受信を行い（ステップ S4）、さらに前記同様に Y 軸方向のピークコイルを抽出し、その番号、ここでは Y<sub>5</sub> を記憶する（ステップ S5）。図 6 は Y 軸オールスキャン動作における各部の波形の一例を示すもので、各信号は図 5 の場合と同様である。

#### 【0058】

次に、処理装置 35 は X 軸方向ループコイル群 21a のうちのピークコイルを中心とする所定の数、例えば 5 つのループコイルについて電波の送受信を行うが、この際、電波の送信時、即ち送受切り替え回路 25 で送信側を選択する時は常にピークコイル（ここではコイル番号 X<sub>7</sub>）を選択し、受信時、即ち送受切り替え回路 25 で受信側を選択する時のみ番号の小さい方から大きい方（又は大きい方から小さい方）へ順次走査・選択（セクタスキャン）して行う（ステップ S6）。

#### 【0059】

X 軸セクタスキャン動作が終了すると、処理装置 35 は Y 軸方向ループコイル群 21b のうちのピークコイルを中心とする所定の数、例えば 5 つのループコイルについて電波の送受信を行うが、この際、電波の送信時、即ち送受切り替え回路 25 で送信側を選択する時は常にピークコイル（ここではコイル番号 Y<sub>5</sub>）を選択し、受信時、即ち送受切り替え回路 25 で受信側を選択する時のみ番号の小さい方から大きい方（又は大きい方から小さ40  
50

い方)へ順次走査・選択(セクタスキャン)して行う(ステップS7)。

【0060】

図7はX軸セクタスキャン動作及びY軸セクタスキャン動作における各部の波形の一例を示すもので、各信号は図5の場合と同様である。

【0061】

さらに、X軸セクタスキャン動作及びY軸セクタスキャン動作が終了すると、処理装置35は再度、得られた誘導電圧の最大値が予め設定した一定値以上か否かを判別し、位置指示器100がタブレット300の有効読み取り高さ内にあるか否かを判定し(ステップS8)、有効読み取り高さ内に位置指示器100がある場合、再度、最大の誘導電圧が得られたX軸方向及びY軸方向のピークコイルを抽出して記憶する(ステップS9)。

10

【0062】

そして、X軸方向及びY軸方向のセクタスキャン毎にレベルの大きい順に複数、例えば3つの誘導電圧をそれぞれ抽出し、これらの信号に基づいて、本願出願人が先に出願した特許第2131145号で述べているような周知の座標計算を実行し、位置指示器100による指示位置のX軸方向及びY軸方向の座標値を求める(ステップS11)。また、座標計算を行った後、位相差に応じた信号のレベルから筆圧を検出する(ステップS12)。

。

【0063】

以下、位置指示器100が有効読み取り高さ内にあり続ける限り、ステップS6～S11の処理を繰り返し、有効読み取り高さ内にないと判定された場合にはステップS1の処理に復帰する。

20

【0064】

このようにして、図3のブロック構成によれば、処理装置35において位置指示器100の接近された位置を検出することができる。また、受信された信号の位相を検出することにより、位置指示器100の筆圧値の情報を得ることができる。さらに、処理装置35は、任意のプログラムに基づいて処理を行う中央処理装置とすることができるから、図3のブロック構成図は、位置指示器100の接近された位置の情報に従って処理を行うコンピュータシステムを示しているということもできる。

【0065】

また、上述の実施形態例においては、筆圧検出部となる可変容量コンデンサ200の構成は、導電性弾性部材3と、上面に電極6及び孔1cの内壁面に導電層1dが設けられた扁平形状の誘電体1の2点だけであって、極めて簡略化された構成になっている。なお、導電性弾性部材5にはシリコン導電ゴムや、加圧導電ゴム(PCR:Pressure sensitive Conductive Rubber)などを用いることができる。

30

【0066】

すなわちこの構成によれば、従来の構成では付帯的に必要であった図9に示した端子206、207のような構成要素が不要となり、従来は7mm程度あった可変容量コンデンサの全体の直径を、例えば5mm程度とすることができます。従って、その他の構成が同じであれば、従来は9mmであった位置指示器の軸径を7mmに細くすることができます。また、軸径を従来と同じ9mmにする場合には、余裕となる2mmの部分に補強材や緩衝材を設けることができて、位置指示器の耐久性能や、耐衝撃性能を向上させることができます。

40

【0067】

また、本発明の位置指示器、位置入力装置及びコンピュータシステムは、対向する二面を有する誘電体と、その誘電体の一方の面に設けられる所定の面積を有する電極と、誘電体の対向する二面を貫通する孔と、孔の両端間を電気的に導通させる導通部と、他方の面に近接して設けられる導電性弾性部材とを備える可変容量コンデンサを備える。これにより、筆圧検出部となる可変容量コンデンサの構成を簡略化し、位置指示器の軸径を細くすることができる。

【0068】

次に、本発明を適用した可変容量コンデンサの第2の実施形態例の構成を図8に従って

50

説明する。図8は、本発明を適用した可変容量コンデンサの断面図である。なお、図8の説明において、図2と対応する部分には、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

#### 【0069】

この第2の実施例においては、誘電体1の孔1cの内面に導電層を設ける代わりに、この孔1cに導電ピン41を挿入し、この導電ピン41と導電性弾性部材3とが接触したときに導電性弾性部材3が導通して共振回路に電気的に接続するようになっている。導電ピン41は、その一方の端部にピンヘッド部42が設けられている。そして、誘電体1の下面1bには、孔1cの周囲にピンヘッド部42の厚さと同じかわずかに深い段差部43が設けられている。そして、導電ピン41は、孔1cに差し込まれ、導電ピン41のピンヘッド部42が段差部43に嵌るようになっており、その端部が誘電体1の下面1bと面一かわずかに凹むように構成される。10

#### 【0070】

さらに、射出成形等により形成されたスリーブ44は、誘電体1、導電性弾性部材3、導電ピン41を内蔵するための中空部を有するとともに、その一方に開口部を有している。そして、スリーブ44は、その開口部側より芯体11の端部に設けられた導電性弾性部材3が挿入されるようになっている。

#### 【0071】

可変容量コンデンサ200を共振回路に接続するためのリード部材45、46が設けられる。リード部材45はスリーブ44を貫通するように設けられており、スリーブ44の下部から挿入される誘電体1の電極2と接触するように設けられている。リード部材45はスリーブ44の上部に突出する導電ピン41と溶接47等により接続される。このようにして、芯体11に掛かる筆圧に応じて容量値の変化する可変容量コンデンサが形成される。20

#### 【0072】

従って、この第2の実施形態例においても、筆圧検出部となる可変容量コンデンサの構成は、導電性弾性部材3の設けられた芯体11と扁平形状の誘電体1、それに射出成形等によりリード部材45、46が設けられたスリーブ44と導電ピン41の4点だけであって、極めて簡略化された構成になっている。また、従来の構成では付帯的に必要であった図9に示した端子206、207のような構成要素が不要となり、可変容量コンデンサの全体の直径を細くすることができる。30

#### 【0073】

こうして本例の位置指示器、位置入力装置及びコンピュータシステムによれば、筆圧検出部となる可変容量コンデンサの構造を簡略化して、特に軸径を細くした位置指示器の形成を容易に行うことができる。

#### 【0074】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形例、応用例を含むことは言うまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0075】

【図1】本発明を適用した位置指示器及び位置入力装置の一実施形態を示す構成図である。

【図2】本発明を適用した可変容量コンデンサの第1の実施形態例を示す構成図である。

【図3】位置指示器及び位置入力装置の回路構成の模式的なブロック図である。

【図4】本発明の第一実施形態例の処理装置における処理の流れ図である。

【図5】X軸オールスキャン動作における各部の波形の一例を示す図である。

【図6】Y軸オールスキャン動作における各部の波形の一例を示す図である。

【図7】X軸セクタスキャン動作及びY軸セクタスキャン動作における各部の波形の一例を示す図である。

【図8】本発明を適用した可変容量コンデンサの第2の実施形態例を示す構成図である。50

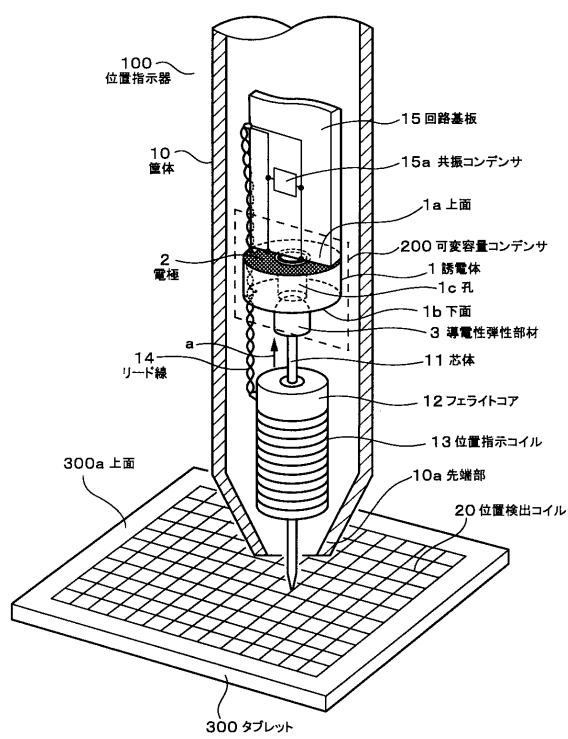
【図9】従来の可変容量コンデンサの説明のための図である。

【符号の説明】

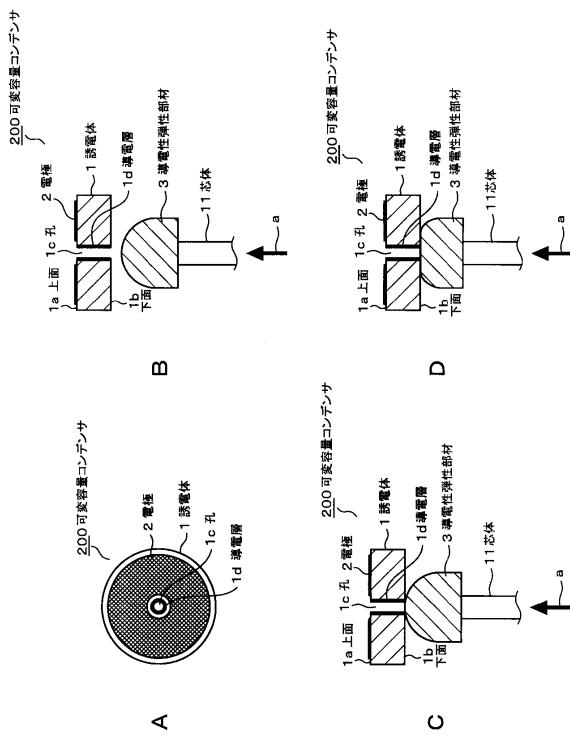
【0076】

100...位置指示器、10...筐体、1...誘電体、2...電極、3...導電性弾性部材、200...可変容量コンデンサ、300...タブレット、11...芯体、12...フェライトコア、13...位置指示コイル、14...リード線、15a...共振コンデンサ、20...位置検出コイル

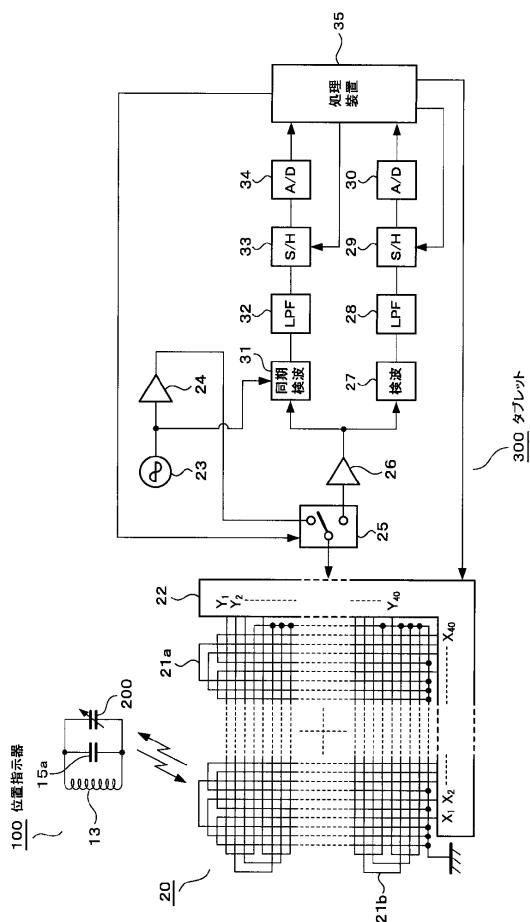
【図1】



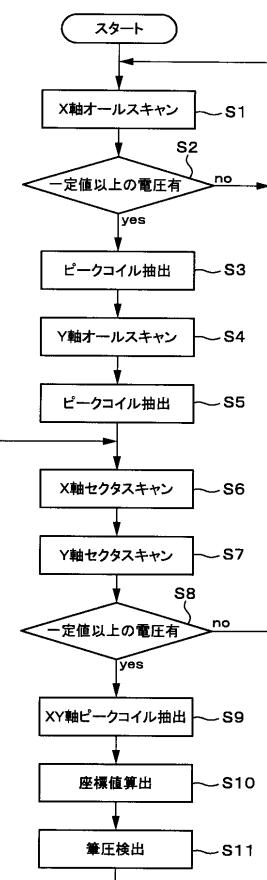
【図2】



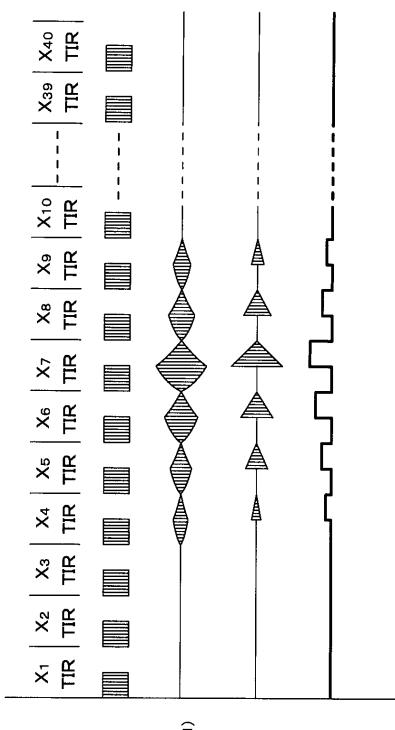
【図3】



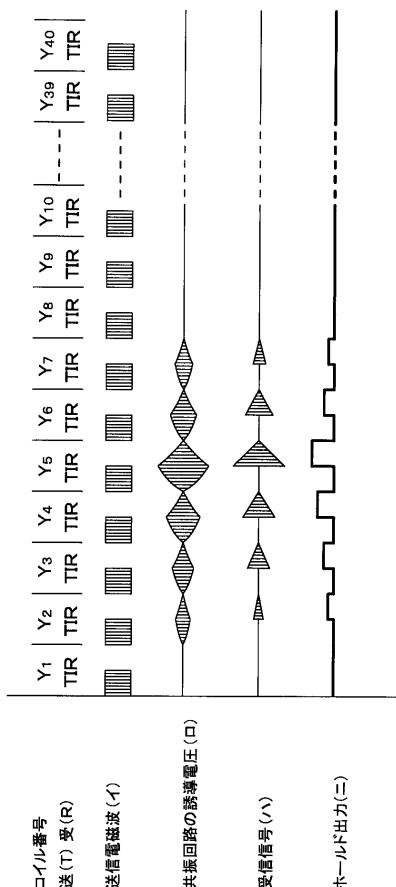
【図4】



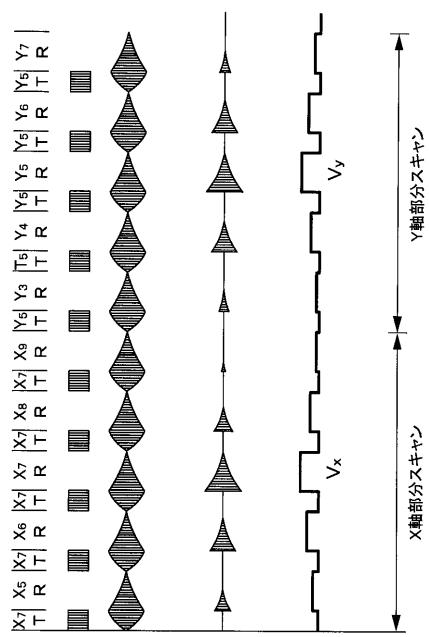
【図5】



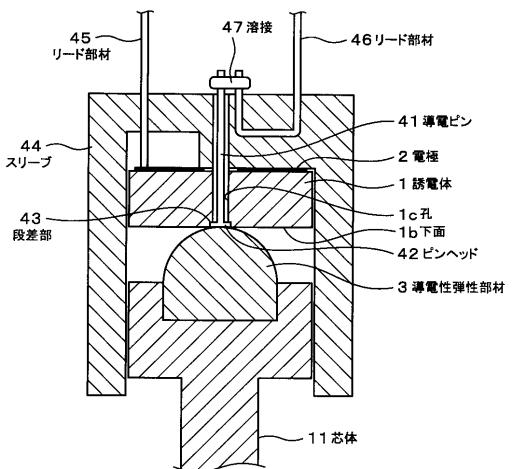
【図6】



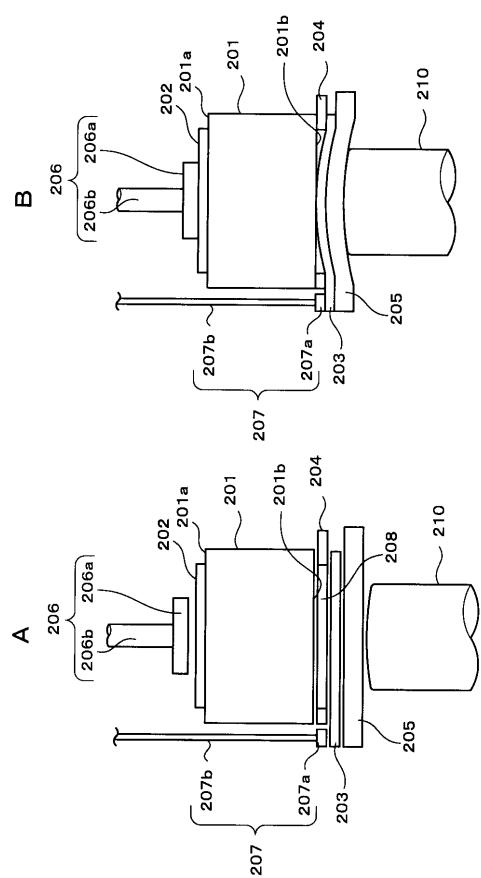
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-096212(JP,A)  
特開平02-177524(JP,A)  
実開平05-029124(JP,U)  
特開2007-201464(JP,A)  
特開2001-319831(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 G        5 / 00 - 5 / 40  
G 06 F        3 / 046