

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5373819号

(P5373819)

(45) 発行日 平成25年12月18日 (2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日 (2013.9.27)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 6 F 3/044 (2006.01)	G O 6 F 3/044 E
G 0 6 F 3/041 (2006.01)	G O 6 F 3/041 3 3 O D
G O 1 B 7/00 (2006.01)	G O 1 B 7/00 1 O 2 C

請求項の数 23 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2010-541860 (P2010-541860)	(73) 特許権者	510190646
(86) (22) 出願日	平成21年1月14日 (2009.1.14)		ビクサー マイクロエレクトロニクス カ
(65) 公表番号	特表2011-510375 (P2011-510375A)		ンパニー リミテッド
(43) 公表日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		中華人民共和国 2 1 5 1 6 3 スージョ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/000046		ウ スージョウ サイエンス アンド テ
(87) 国際公開番号	W02009/090534		クノロジー タウン マイクロシステム
(87) 国際公開日	平成21年7月23日 (2009.7.23)		パーク ペイ ユアン ロード ナンバー
審査請求日	平成24年1月10日 (2012.1.10)		2 ビルディング エム 1 3 エフ
(31) 優先権主張番号	08000639.8	(74) 代理人	100092093
(32) 優先日	平成20年1月15日 (2008.1.15)		弁理士 辻居 幸一
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気的不均衡を定量化するための装置及びそれを組み込む接触検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの平面に配置された少なくとも一連の導体 (I I、I I I、I V、V、V I、V I I、及びV I I I、I X、X、X I、X I I) を含む表面 (P A D、T C H) の近くの触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するためのシステムであって、

そのような複数の導体を含む表面が、

分極経路 (P)、基準経路 (R)、及び検出経路 (S) と、

前記複数の導体 (. . .、I V、V、V I、. . .、I X、X、X I、. . .) の中から少なくとも1つの第1の導体 (V) を前記分極経路 (P) にそれを接続することにより、少なくとも1つの第2の導体 (I V) を前記基準経路 (R) にそれを接続することにより、かつ少なくとも1つの第3の導体 (V I) を前記検出経路 (S) にそれを接続することにより選択するためのアドレス指定手段 (I C X) と、

前記分極経路 (P) を分極するための手段 (P U S、P D S) と、

前記触知性接近又は前記物体の存在を検出して位置を特定するために前記分極経路 (P) の前記分極により、かつ該触知性接近又は該物体の存在により引き起こされる前記基準経路 (R) と前記検出経路 (S) の間の不均衡を検出して定量化するための装置と、

を含む接触検出装置 (T D S) に関連付けられる、

ことを特徴とする、前記システムであり、

不均衡を検出して定量化するための前記装置が、

それぞれの入力で前記基準経路及び検出経路 (R、S) を受信する比較手段 (C C ; C

10

20

D) と、

前記基準経路及び検出経路の少なくとも一方に接続した可変移送キャパシタンス手段 (C P B) と、

前記比較手段と前記可変移送キャパシタンス手段の間に接続され、かつ前記不均衡の補償まで該比較手段によって生成された結果 (Q) に応じて該可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変えるようになった制御ユニット (U C) と、

を含むことを特徴とする、前記システム。

【請求項 2】

前記接触検出装置 (T D S) は、

a) 前記分極経路 (P) を、確立された電位 (G N D) に、かつ前記基準及び検出経路 (R、S) をそれらの間の確立された電位差、例えば、ゼロに設定し、

b) 前記分極経路 (P) に分極 (V D D) を適用してその電位を変更し、

c) 前記基準及び検出経路 (R、S) の前記電位を比較して、該分極経路 (P) の前記分極により、かつ前記触知性接近又は前記物体の存在により引き起こされたこれらの電位の前記電位差の変動を検出し、

d) 前記比較の結果 (Q) に応じて、前記基準及び検出経路 (R、S) 間の前記電位差の前記変動の補償まで前記可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変更する、

段階を実行するようになっている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

少なくとも 1 つの平面に配置された少なくとも一連の導体 (I I、I I I、I V、V、V I、V I I、及び V I I I、I X、X、X I、X I I) を含む表面 (P A D、T C H) の近くの触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するためのシステムであって、

そのような複数の導体を含む表面が、

第 1 分極経路 (P +)、第 2 分極経路 (P -)、及び検出経路 (S) と、

前記複数の導体 (. . .、I V、V、V I、. . .、I X、X、X I、. . .) の中から少なくとも 1 つの第 1 の導体 (V) を前記第 1 の分極経路 (P +) にそれを接続することにより、少なくとも 1 つの第 2 の導体 (I V) を前記第 2 の分極経路 (P -) にそれを接続することにより、かつ少なくとも 1 つの第 3 の導体 (V I) を前記検出経路 (S) にそれを接続することにより選択するためのアドレス指定手段 (I C X) と、

前記分極経路 (P +、P -) を分極するための手段 (P U S、P D S) と、

前記触知性接近又は前記物体の存在を検出して位置を特定するために、前記分極経路 (P +、P -) の前記分極により、かつ該触知性接近又は該物体の存在により引き起こされる前記検出経路 (S) と基準電圧経路 (V P S) の間の不均衡を検出して定量化するための装置と、

を含む接触検出装置 (T D S) に関連付けられる、

ことを特徴とする、前記システムであって、

不均衡を検出して定量化するための前記装置が、

それぞれの入力で前記検出経路と基準電圧経路 (S、V P S) を受信する比較手段 (C C) と、

前記分極経路 (P +、P -) の一方又各々と前記検出経路 (S) との間に接続した可変移送キャパシタンス手段 (C P C) と、

前記比較手段と前記可変移送キャパシタンス手段の間に接続され、かつ前記不均衡の補償まで該比較手段によって生成された結果 (Q) に応じて該可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変えるようになった制御ユニット (U C) と、

を含むことを特徴とする、前記システム。

【請求項 4】

前記接触検出装置 (T D S) は、

a) 前記分極経路 (P +、P -) をそれぞれの電位に、かつ前記検出経路 (S) を前記

基準電位 (VPS) に設定し、

b) 前記分極経路 (P +、P -) をそれらに反対方向の電位変動を印加することによって分極し、

c) 前記検出経路 (S) の前記電位を前記基準電位 (VP) と比較して、前記分極経路 (P +、P -) の前記分極により、かつ前記触知性接近又は前記物体の存在により引き起こされる該検出経路 (S) 上の可能な電位ジャンプを検出し、

d) 前記比較結果 (Q) に基づいて、前記検出経路 (S) 上の前記電位ジャンプの補償まで前記可変移送キャパシタンス手段 (CPC) の前記可変移送キャパシタンスを変更する、

段階を実行するようになっている、

10

ことを特徴とする請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記接触検出装置 (TDS) は、各サイクルが前記段階 a) から c) 及び前記可変移送キャパシタンスの変動の段階を含むサイクルを実行するようになっており、これらのサイクルは、前記検出経路 (S) 上の前記電位ジャンプが補償されるまで実行されることを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

少なくとも 1 つの平面に配置された少なくとも一連の導体 (II、III、IV、V、VI、VII、及びVIII、IX、X、XI、XII) を含む表面 (PAD、TCH) の近くの触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するためのシステムであって、
そのような複数の導体を含む表面が、

20

分極ノード (P) 及び基準経路 (R) が第 1 の容量手段 (CA1) によって互いに接続され、かつ分極ノード (P) 及び検出経路 (S) が第 2 の容量手段 (CA2) によって互いに接続された分極ノード (P)、基準経路 (R)、及び検出経路 (S) と、

前記複数の導体 (. . .、IV、V、VI、. . .、IX、X、XI、. . .) の中から少なくとも 1 つの第 1 の導体を前記基準経路 (R) にそれを接続することにより、かつ少なくとも 1 つの第 2 の導体を前記検出経路 (S) にそれを接続することにより選択するためのアドレス指定手段 (ICR) と、

前記分極ノード (P) を分極するための手段 (PUS、PDS) と、

前記触知性接近又は前記物体の存在を検出して位置を特定するために前記分極ノード (P) の前記分極により、かつ該触知性接近又は該物体の存在により引き起こされる前記基準経路 (R) 及び前記検出経路 (S) 間の不均衡を検出して定量化するための装置と、

30

を含む接触検出装置 (TDS) に関連付けられる、

ことを特徴とする、前記システムであって、

不均衡を検出して定量化するための前記装置が、

それぞれの入力で前記基準経路及び検出経路 (R、S) を受信する比較手段 (CC) と

、

前記基準経路及び検出経路の少なくとも一方に接続した可変移送キャパシタンス手段 (CPB) と、

前記比較手段と前記可変移送キャパシタンス手段の間に接続され、かつ前記不均衡の補償まで該比較手段によって生成された結果 (Q) に応じて該可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変えるようになった制御ユニット (UC) と、

40

を含むことを特徴とする、前記システム。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの平面に配置された少なくとも一連の導体 (II、III、IV、V、VI、VII、及びVIII、IX、X、XI、XII) を含む表面 (PAD、TCH) の近くの触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するためのシステムであって、
そのような複数の導体を含む表面が、

分極ノード (P) 及び基準経路 (R) が第 1 の容量手段 (CA1) によって互いに接続され、かつ分極ノード (P) 及び検出経路 (S) が第 2 の容量手段 (CA2) によって互

50

いに接続された分極ノード（P）、基準経路（R）、及び検出経路（S）と、

前記複数の導体（．．．、IV、V、VI、．．．、IX、X、XI、．．．）の中から少なくとも１つの導体を前記検出経路（S）にそれを接続することにより選択するためのアドレス指定手段（ICR）と、

前記分極ノード（P）を分極するための手段（PUS、PDS）と、

前記触知性接近又は前記物体の存在を検出して位置を特定するために前記分極ノード（P）の前記分極により、かつ該触知性接近又は該物体の存在により引き起こされる前記基準経路（R）及び前記検出経路（S）間の不均衡を検出して定量化するための装置と、

を含む接触検出装置（TDS）に関連付けられる、

ことを特徴とする、前記システムであって、

不均衡を検出して定量化するための前記装置が、

それぞれの入力で前記基準経路及び検出経路（R、S）を受信する比較手段（CC）と

、
前記基準経路及び検出経路の少なくとも一方に接続した可変移送キャパシタンス手段（CPB）と、

前記比較手段と前記可変移送キャパシタンス手段の間に接続され、かつ前記不均衡の補償まで該比較手段によって生成された結果（Q）に応じて該可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変えるようになった制御ユニット（UC）と、

を含むことを特徴とする、前記システム。

【請求項 8】

前記接触検出装置（TDS）は、

a）前記分極ノード（P）を、確立された電位（GND）に、かつ前記基準及び検出経路（R、S）をそれらの間の確立された電位差、例えば、ゼロに設定し、

b）前記分極ノード（P）に分極（VDD）を適用してその電位を変更し、

c）前記基準及び検出経路（R、S）の前記電位を比較して、該分極ノード（P）の前記分極により、かつ前記触知性接近又は前記物体の存在により引き起こされたこれらの電位の前記電位差の変動を検出し、

d）前記比較結果（Q）に基づいて、前記基準及び検出経路（R、S）間の前記電位差の前記変動の補償まで前記可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変更する、

段階を実行するようになっている、

ことを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記接触検出装置（TDS）は、各サイクルが前記段階 a）から c）及び前記可変移送キャパシタンスの変動の段階を含むサイクル（A、B、C、D、E）を実行するようになっており、これらのサイクルは、前記基準経路及び検出経路（R、S）間の前記電位差の前記変動が補償されるまで実行されることを特徴とする請求項 2 又は請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記段階 b）の前に前記比較手段に対してそれらを較正するためにゼロリセット指令（AZ）を適用するための手段（UC）を含むことを特徴とする請求項 2、請求項 4、又は請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記段階 b）の前に前記比較手段に対して各サイクル中にそれらを較正するためにゼロリセット指令（AZ）を適用するための手段（UC）を含むことを特徴とする請求項 5 又は請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記制御ユニット（UC）は、前記表面の前記複数の導体の中から選択された導体のいくつかの構成に従っていくつかの接触検出を達成し、かつ合計、減算、重み付け、線形組合せ、又は他の算術演算によってそれらを組み合わせるために前記接触検出装置を制御す

10

20

30

40

50

るようになっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 13】

少なくとも 1 つの平面に配置された少なくとも一連の導体 (I I、I I I、I V、V、V I、V I I、及び V I I I、I X、X、X I、X I I) を含む表面 (P A D、T C H) の近くの触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するためのシステムであって、そのような複数の導体を含む表面が、

第 1 の分極経路 (P +)、第 2 の経路 (P -)、基準経路 (R)、及び検出経路 (S) と、

確立された電位 (G N D) に前記第 2 の分極経路 (P) が接続された第 1 のモードに従って又は確立された電位 (G N D) に前記基準経路 (R) が接続された第 2 のモードに従って前記接触検出装置を作動するための選択手段と、

前記複数の導体 (. . .、I V、V、V I、. . .、I X、X、X I、. . .) の中から、前記第 1 のモードにおいては、少なくとも 1 つの第 1 の導体 (V) を前記第 1 の分極経路 (P +) にそれを接続することにより、少なくとも 1 つの第 2 の導体 (I V) を前記基準経路 (R) にそれを接続することにより、かつ少なくとも 1 つの第 3 の導体 (V I) を前記検出経路 (S) にそれを接続することにより、及び前記第 2 のモードにおいては、少なくとも 1 つの第 1 の導体を該第 1 の分極経路 (P +) にそれを接続することにより、少なくとも 1 つの第 2 の導体を前記第 2 の分極経路 (P -) にそれを接続することにより、かつ少なくとも 1 つの第 3 の導体を該検出経路 (S) にそれを接続することにより選択

するためのアドレス指定手段 (I S X) と、
前記第 1 のモードにおいて前記第 1 の分極経路 (P +)、及び前記第 2 のモードにおいて前記第 1 及び第 2 の分極経路 (P +、P -) を分極するための手段 (P U S 1、P D S 1、P U S 2、P D S 2) と、

前記触知性接近又は前記物体の存在を検出して位置を特定するために前記第 1 の分極経路 (P +) の又は前記第 1 及び第 2 の分極経路 (P +、P -) の前記分極により、かつ該触知性接近又は該物体の存在により引き起こされる前記基準経路 (R) 及び前記検出経路 (S) 間の不均衡を検出して定量化するための装置と、

を含む接触検出装置 (T D S) に関連付けられる、

ことを特徴とする、前記システムであって、

不均衡を検出して定量化するための前記装置が、

それぞれの入力で前記基準経路と検出経路 (R、S) を受信する比較手段 (C M P) と

、
第 1 モードにおいて、前記基準経路及び前記検出経路 (R、S) の少なくとも一方に接続され、第 2 モードにおいて、前記分極経路 (P +、P -) の一方又は何れかと前記検出経路 (S) との間に接続される可変移送キャパシタンス手段 (C P C) と、

前記比較手段と前記可変移送キャパシタンス手段の間に接続され、かつ前記不均衡の補償まで該比較手段によって生成された結果 (Q) に応じて該可変移送キャパシタンス手段の前記可変移送キャパシタンスを変えるようになった制御ユニット (U C) と、

を含むことを特徴とする、前記システム。

【請求項 14】

前記検出及び定量化装置の可変移送キャパシタンス手段が、スイッチ (I R 1、I R 2、. . .、I S 1、I S 2、. . .、I P 1 +、I P 2 +、. . .、I P 1 -、I P 2 -、. . .) を通じて前記第 1 及び第 2 の分極経路 (P +、P -) に、前記基準経路 (R) に、かつ前記検出経路 (S) に接続された少なくとも 1 組のコンデンサ (C T 1、C T 2、. . .) を含むことを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記接触検出装置は、前記第 1 の分極経路 (P +) 及び前記基準経路 (R) 間の第 1 の切換可能な容量手段 (C C O 1) と、該第 1 の分極経路 (P +) 及び前記検出経路 (S) 間の第 2 の切換可能な容量手段 (C C O 2) とを更に含み、

前記第 1 及び第 2 のモードにおいて、前記第 1 の容量手段 (C C O 1) は、前記第 1 の分極経路 (P +) を前記基準経路 (R) に接続せず、かつ前記第 2 の切換可能な容量手段 (C C O 2) は、該第 1 の分極経路 (P +) を前記検出経路 (S) に接続せず、

前記接触検出装置は、前記選択手段によって選択することができる第 3 のモードに従って作動させることができ、かつ

この第 3 のモードにおいて、前記第 1 の容量手段 (C C O 1) は、前記第 1 の分極経路 (P +) を前記基準経路 (R) に接続し、前記第 2 の切換可能な容量手段 (C C O 2) は、該第 1 の分極経路 (P +) を前記検出経路 (S) に接続し、かつ前記アドレス指定手段は、少なくとも 1 つの第 1 の導体を該検出経路 (S) にそれを接続することによって選択する、

10

ことを特徴とする請求項 1 3 又は請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記第 3 のモードにおいて、前記アドレス指定手段は、少なくとも 1 つの第 1 の導体を前記検出経路 (S) にそれを接続することにより、かつ少なくとも 1 つの第 2 の導体を前記基準経路 (R) にそれを接続することにより選択することを特徴とする請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記導体は、規則的なパターンに従って配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 8】

20

前記比較手段によって生成された前記結果 (Q) は、ビットの形態であることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 7 のいずれか 1 記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記制御ユニットは、前記不均衡の中性化の点の境界までの連続的近似により前記可変移送キャパシタンスを変えるようになっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記可変移送キャパシタンス手段 (C P B ; C P C) は、前記制御ユニット (U C) によって生成されたデジタル指令 (B L C ; B C C) によって制御され、このデジタル指令 (B L C) は、前記不均衡の補償まで前記比較手段 (C M P) によって生成された前記結果に応じて該制御ユニット (U C) によって増加又は低減されることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 9 のいずれか 1 項に記載のシステム。

30

【請求項 2 1】

前記可変移送キャパシタンス手段は、可変キャパシタンスを有する容量回路 (C P B) を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記可変キャパシタンス回路 (C P B) は、少なくとも 1 組 (C R B、C S B) の平行な切換可能コンデンサ (C S 0、C S 1、C S 2、C R 0、C R 1、C R 2) を含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

40

前記可変移送キャパシタンス手段 (C P C) は、可変電圧利得回路 (A M P、Z 1、Z 2) 及びコンデンサ (C r) を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、特に接触検出システムのための電気経路間の不均衡を検出して定量化するための装置に関する。

本発明は、従って、特に、タッチパッドという一般的な用語で公知の装置、すなわち、接触又は物体の存在、特に、パッド、すなわち、表面の下に様々な規則的なパターン (線

50

、アレイ、ダイヤモンド形の模様、蜂の巣、螺旋回転、迷路など)に配置された一連の導電接触部分を有する触知性インプリントのためのタブレット又は支持体から成る場合があり、又はタッチスクリーン、すなわち、指の又はペン又はより一般的に凝縮体のような物体の接近に感応する装置を含むスクリーンの関連フィールドに属するスクリーンから成る場合がある表面への触知性接近の検出のための装置の分野に関する。

【背景技術】

【0002】

電氣的及び特に容量性測定原理に基づく触知性インプリントの取得又は認識のための公知の装置、並びに容量検出により機能する検出器、又は同じく容量検出を用い、従って、静電気の原理に基づくと考えられる近接度検出により機能するスイッチが存在する。

10

一般的に、このような装置の検出原理は、プリント回路の両側への大きな接触部分又はトラックの移植に基づくものであり、この両側は、向かい合せの導電面、及び従って静電気の観点からは、プリント回路の支持体を構成する誘電体によって分離された平板コンデンサの2つの隣接平板を形成する。指がこの表面に接近した時に、それは、電界を摂動させ、この理由から多くの形態及び変形で存在する適切な電子回路によって検出することができる。

【0003】

この種の装置の重要な問題の1つは、電磁摂動に対するそれらの感度であり、なおさら、これらのコンデンサのキャパシタンスの絶対値は、通常非常に小さく(一般的に1 pFのようなピコファラドの桁)、従って、それらは、測定回路の一部である寄生キャパシタンスにより及び電磁摂動により容易に摂動されるので電子的に測定するには非常に細心の注意を要するものである。これは、タッチパッドのコンデンサ接触部分への指の近接性は、そのキャパシタンス値を実質的に修正することにならないのでなおさら当て嵌まる。数値による例示として、1ピコファラド程度のキャパシタンスを有する平板コンデンサのコンデンサ極板の背後の指又は物体の存在による接触は、その値を僅か10%だけ修正することになり、それによってキャパシタンスは、0.9 pF又は1.1 pFになる。電子的に0.1 pF(つまり100 fF)のキャパシタンス変動を測定することは、特に細心の注意を要し、触知検出装置は、接触又は触知性接触の検出に関して特にむらがありかつ不確定であることが公知である。

20

【0004】

30

これらの装置は、支持体の2つの面上の2つの導電接触部分によって構成される平板コンデンサのコンデンサ極板の背後の触知性接近は、実際に、非常に僅かなキャパシタンスの値の変動、すなわち、キャパシタンスが2つのコンデンサ極板を分離する間隔の外側にある媒体の修正による影響を殆ど受けないためにキャパシタンスの合計値に対して僅かである変動、及び指と明確に劣る寸法を有する2つの薄い導電トラック間のキャパシタンスの値はそれら自体小さい絶対値になることになるので絶対値において僅かである変動を誘発することになるという短所を有する。

【0005】

接触検出装置を電磁環境に対して感受性を低下させるのに利用可能な解決法は、接触面の導体つまり電極と結合された第1及び第2の電気経路間の均衡を別々に検出することにある。このような分別検出を行うことができる回路は、文書WO 96 / 18179及びUS 2002 / 0039092に説明されている。それらは、入力で電気経路を受け取り、かつこれらの電気経路間の電位差に比例した信号を出力する増幅器を含む。出力信号は、電氣的の不均衡を定量化することを可能にするためにアナログ的に処理し、次に、デジタル化すべきである。これらの回路は、比較的達成し難く、環境(供給電圧の安定性、温度など)に敏感であり、かつノイズを発生する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】WO 96 / 18179

50

【特許文献2】US 2002/0039092

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】Stephan A. Maas 著「非線形マイクロ波及びRF回路」、
「Artech House」発行、20003年、§2.2.7.2

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、これらの短所を補正する電気経路間の不均衡を検出して定量化するための装置を提案することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的のために、添付の請求項1に記載の装置、すなわち、それぞれの入力部で第1及び第2の経路を受け取る比較手段と、経路の少なくとも1つに接続した可変移送キャパシタンス手段と、比較手段と可変移送キャパシタンス手段の間に接続され、かつ不均衡が補償されるまで比較手段によって生成された結果に応じて可変移送キャパシタンス手段の可変移送キャパシタンスを変えるようになった制御ユニットとを含む第1及び第2の電気経路の間の不均衡を検出して定量化するための装置を提供する。

【0010】

このような装置は、達成しやすい。比較手段は、出力部で状態ビットを生成する簡単な比較器とすることができる。可変移送キャパシタンス手段は、スイッチに付随する簡単なコンデンサで構成することができる。これらの構成要素は、殆どノイズを発生せず、環境に殆ど感受性がなく、かつ殆どエネルギーを消費しない。

20

この装置の特定のな実施形態を添付の請求項2から請求項7に定めている。

本発明はまた、上述のように定めた検出及び定量化装置を含む表面の近くの触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するためのシステムの様々な実施形態を提案する。これらの異なる実施形態は、請求項8から請求項24に定めている。

本発明の他の特性、目的、及び利点は、本明細書で以下に詳細に示す実施形態の説明において及び非限定的な例として示す添付図面を考慮すると明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

30

【0011】

【図1】平行な線形導電トラックの規則的なパターンを含む接触面に関連の本発明の具現化の第1の代替による接触検出装置によって形成される電子回路の機能原理の図である。

【図2A】本発明の具現化の第1の代替による分極P、基準R、及び検出Sの機能を有するトラックを示し、かつ隣接トラック間の静電結合効果の発現を概略的に示す、図1のパターンのような支持体上に移植された一連の規則的な平行なトラックの横断面図である。

【図2B】分極トラックPと検出トラックSの間に静電均衡を摂動させ、不均衡を本発明による装置により検出して定量化することができる接触を概略的に示す図2Aに類似した図である。

【図3】本発明の具現化の第1の代替による接触検出装置によって実施された分極及び検出の段階及びレベルのタイムチャートである。

40

【図4】本発明による検出の第1の方法による分別検出CMP及び容量不均衡の中性化までのデジタルコードBLCによる連続的定量化作業の経路R/Sの均衡の試験の分極PDW及びPUPの一連の段階及びサイクルを示す一連のタイムチャート4A~4Gである。

【図5】2つの方向に移植された導電トラックを含む表面に関連の本発明の第1の代替による接触検出装置の変形の電子回路の機能原理の図である。

【図6A】本発明による可変キャパシタンスを有し、かつ切換可能なコンデンサの列を含む可変移送キャパシタンス回路の図である。

【図6B】本発明による接触検出装置内で実施することができる電子可変移送キャパシタンス回路の他の機能図である。

50

【図 6 C】本発明による接触検出装置内で実施することができる電子可変移送キャパシタンス回路の他の機能図である。

【図 6 D】本発明による接触検出装置内で実施することができる電子可変移送キャパシタンス回路の他の機能図である。

【図 7 A】本発明による接触検出装置に関連付けることができる支持体又は接触面（タッチパッド）上に移植された平行な線形導電トラックの規則的なパターンの上面図である。

【図 7 B】本発明による接触検出装置に関連付けることができる支持体又は表面上で移植される放射形導体トラックを規則的なパターンの別の例の上面図である。

【図 8 A】本発明による基準トラック R 及び検出トラック S 及びその組合せの異なる特定の構成のための中心軸に対する接触位置の関数として感度の図である。

10

【図 8 B】本発明による基準トラック R 及び検出トラック S 及びその組合せの異なる特定の構成のための中心軸に対する接触位置の関数として感度の図である。

【図 8 C】本発明による基準トラック R 及び検出トラック S 及びその組合せの異なる特定の構成のための中心軸に対する接触位置の関数として感度の図である。

【図 9】本発明による基準トラック R 及び検出トラック S 及びその組合せの異なる特定の構成のための中心軸に対する接触位置の関数として感度の図である。

【図 10 A】正の分極 $P +$ 及び負の分極 $P -$ が 2 つの導電トラックに適用され、静電効果が較正（ α ）及び試験（ β ）の段階中に検出トラック S 上で回収される本発明による検出装置の具現化の別の代替による実施される接触検出原理の図である。

【図 10 B】正の分極 $P +$ 及び負の分極 $P -$ が 2 つの導電トラックに適用され、静電効果が較正（ α ）及び試験（ β ）の段階中に検出トラック S 上で回収され、トラック S の左右に触知性接触の影響を示す本発明による検出装置の具現化の別の代替による実施される接触検出原理の図である。

20

【図 10 C】正の分極 $P +$ 及び負の分極 $P -$ が 2 つの導電トラックに適用され、静電効果が較正（ α ）及び試験（ β ）の段階中に検出トラック S 上で回収され、トラック S の左右に触知性接触の影響を示す本発明による検出装置の具現化の別の代替による実施される接触検出原理の図である。

【図 11】本発明による 2 つの方向に移植された導体のパターンに関連し、かつ別の検出モードを実行する接触検出装置の別の具現化による電子回路の機能原理の図である。

【図 12 A】図 11 の代替によって具現化された検出装置の 3 つの経路 $P +$ 、 $P -$ 、及び S の均衡を取る可変移送キャパシタンス回路の具現化の代替の図である。

30

【図 12 B】図 11 の代替によって具現化された検出装置の 3 つの経路 $P +$ 、 $P -$ 、及び S の均衡を取る可変移送キャパシタンス回路の具現化の代替の図である。

【図 12 C】図 11 の代替によって具現化された検出装置の 3 つの経路 $P +$ 、 $P -$ 、及び S の均衡を取る可変移送キャパシタンス回路の具現化の代替の図である。

【図 13】図 1 ~ 図 9 の検出及び図 10、図 11、図 12 A ~ 図 12 C の代替検出モードを組み合わせる改良型検出原理を実施するために正の分極 $P +$ 、負の分極 $P -$ 、基準 R、及び検出 S の 4 つの経路の組合せに対応する一連の導電トラックを含む支持体の断面図である。

【図 14】公知の形式の平坦 TFT スクリーンの表面下にある導電横列及び縦列の構造の上面図である。

40

【図 15】本発明による 1 次元（ID タッチスクリーン）内の接触検出機能を有するスクリーンに TFT 表示スクリーンを変形するためのこのスクリーンの導電横列上での本発明による接触検出装置の接続、（移植）及び結合の図である。

【図 16】本発明によって TFT スクリーンを 2 D タッチスクリーンに変形するためのこのスクリーンの導電横列及び縦列上での接触検出装置の接続及び接合の図である。

【図 17】導体パターンに関連の本発明による接触検出装置の別の具現化の電子回路の原理の機能図である。

【図 18】導体パターンに関連の本発明による接触検出装置の更に別の具現化の電子回路の原理の機能図である。

50

【図 19】本発明によるいくつかの検出モードを実施することができる本発明による接触検出装置の更に別の具現化の電子回路の原理の機能図である。

【図 20A】単なるキャパシタンス特性を有する要素の電荷及びリード（平板）電位を表す図である。

【図 20B】移送キャパシタンス特性を有する回路の電荷及び電位を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の目的は、静電気の原理を基本とし、かつ擬検出及び摂動の感受性を回避しながら、確実に接触面の近くの接触又はより一般的には凝縮物体（ペンなど）の存在を正しく検出することを可能にする接触検出装置を提供することである。より正確には、この目的は、平面の各軸に従った基準面に対するあらゆる接触（指の接近又は物体の存在）の正確な位置特定であるが、可能な場合には、この目的は、次に、非常に細密で電磁摂動のない容量測定を行うことを意味するこの基準面に直交方向にこの存在の位置を特定することを含む。

10

【0013】

更に、数年にわたってディスプレイ又は平坦スクリーンテレビシステムには、大幅な開発があり、従来の陰極線スクリーンに取って代わりながら広範囲にわたる普及をもたらしている。特に、画像とユーザの指で与える指令との間の対話型機能を設けたタッチスクリーン装置を形成する透明膜に基いて陰極線スクリーンを接触検出システムに関連付けようとする試みが行われている。しかし、この種のタッチスクリーンでは、通常、相対的精度不足及びユーザの接触に対する感度のむらが発生する。

20

【0014】

それ自体新しくかつ興味深い目的に従って、本発明者は、ここで、驚くことに接触検出機能が与えられた平坦な表示スクリーンを構成するために、接触検出機能を追加するために平坦な広く普及しているスクリーンを変形することが興味深いことになり得ることを提案した。その時点で、本発明者は、最も広く普及している平坦なスクリーンの間では、TFT形式（薄膜トランジスタの技術による）のスクリーンは、着色光点（ピクセル）を伝達するトランジスタセルのアレイを基本とし、一方、トランジスタは、接続されかつ透明ワイヤ又は導体材料で具現化された導電横列及び縦列のマトリックスアレイにより電力が供給されることを示した。1つの目的は、平坦なタッチスクリーンになるように接触検出機能が設けられた表示スクリーンシステムを取得するために独創的にこのようなスクリーンの導電トラックを再利用して本発明による接触検出装置と結合することを提案する。第1に、その仕事は、修正することなく又はできるだけ最少の修正をもたらしながら意外なほどに既存の平坦なTFTスクリーンの構造に適合かつ結合することができる装置を有するということである。第2に、その仕事は、できるだけ最少の工業製造工程の修正をもたらしながら、接触検出装置のこれらの新しい機能を一体化する平坦なTFTスクリーンをもたらすということである。

30

【0015】

遭遇する問題は、TFT形式のスクリーンが、周期的パターンで、ただし、この平坦なスクリーンの内側に位置する平面においてのみ配置された平行な導電線のアレイを有するという点である。この問題は、摂動させることなくTFTスクリーンの既存の構造を再利用すること、かつ導電線が平坦なTFTスクリーンの内側の単一の平面内に移植されるがタッチスクリーンになるために接触検出機能をTFTスクリーンに追加することにある。

40

この問題は、上述のように、電磁摂動の感受性を回避することにより、かつスクリーンの近くの指又はあらゆる感応物体の存在及び正確な位置を正しく及び確かに検出することにより、かつ可能であれば3次元で、すなわち、スクリーンの2次元により、かつ可能な場合には、3次元、すなわち、TFTスクリーン表面に垂直な方向の物体の距離によって解決すべきである。

【0016】

簡潔には、これらの目的は、導体又は導電トラックの規則的なパターンを含む導電面を

50

配置して（好ましくは１次元又は２次元で、かつ移植面の１つ又はいくつかのレベルに従って周期的に）、かついくつかの段階で導体の対間の容量均衡の分別検出を進めることによって本発明の１つの原理による具現化される。２つの隣接導電トラック間の結合の存在を測定し、より正確には、隣接トラックの１つの対の間の静電結合を隣接トラックの別の対の間の静電結合と対比又は比較することによって（隣接トラック間のあらゆる接触なしに及び必然的に互いに追従することなく）示差測定法の原理を実行することによって検出してその後定量化することを計画している。更に正確には、本発明により、導体のこれらの２対間に確立されるこれらの２つの結合値間の容量均衡を試験する。これらの結合は、静電結合、すなわち、容量結合である。これらの２つの結合の各々は、１つの導電トラックと隣接トラックの間に形成され、これらのトラックは、隣接している場合もあれば、そうでない場合もあり、近い場合もあれば遠い場合もあり、直接互いに追従している場合もあれば、接触面の導体の規則的なパターンで追従していない場合もある。本発明により、２つの結合のこれらの２対のトラックは、共通の１つのトラックを有することができ、かつ有することが好ましいという特殊性のために、対の隣接トラック間の第１の結合及び別の対の隣接トラックの間の第２の結合を有利に比較することを計画している。更に正確には、いくつかの代替検出方法を実施することができる。第１の代替により、共通のトラックは、容量均衡を試験し、かつ容量不均衡の可能性を測定し、より正確に言えば定量化し、一方は基準トラックＲとして機能し、他方は検出トラックＳとして機能する２つの横トラックに共通の分極トラックＰである。別の検出方法は、共通のトラックが、検出トラックＳとして機能し、かつ横トラックの１つの上に正の電位ジャンプ（「正の分極」Ｐ＋という）を印加し、一方、反対の横トラック（反対側と対称形）上に負の電位ジャンプ（「負の分極」Ｐ－）を印加することによって２つの横トラック上に２つの分極Ｐ＋及びＰ－をもたらす。

【００１７】

本発明の実施形態により、通常は、従って以下の少なくとも３つの経路を選択する：分極Ｐの１つの経路及び基準Ｒ及び検出Ｓの２つの経路、又は分極、正Ｐ＋、及び負Ｐ－の２つの経路及び検出Ｓの１つの経路、更に、常に、導体に割り当てられた別種の機能の対称又は逆対称パターン（例えば、６つの経路Ｐ＋／Ｓ／Ｐ－、及びＰ＋／Ｒ／Ｐ－、又は５つの経路Ｐ＋／Ｓ／Ｐ－／Ｒ／Ｐ＋、又は４つの経路のサイクル．．．／Ｐ＋／Ｓ／Ｐ－／Ｒ／．．．）を保存する２つの前出代替の組合せによる４つの経路、すなわち、分極「正の」Ｐ＋、「負の」Ｐ－の２つの経路、並びにそれぞれ４つ、５つ、６つ、又はそれよりも多くの導体に適用する基準Ｒ及び検出Ｓの２つの経路。

【００１８】

分極、基準、及び検出の機能の各々は、一度にいくつかの導電トラックの群に適用することができることに注意すべきである。全般的には、分極Ｐ又はＰ＋又はＰ－、基準Ｒ、又は検出Ｓの各経路は、少なくとも１つの導体に又はいくつかの導体の群に結合される。異なる構成は、本明細書で以下に行う説明で示す。更に、接触面全体の近くのあるあらゆる蝕知可能な接近又は物体の存在を正しくマップする（検出し、位置を特定して記録する）ために、各連続的精査作業で異なる導体の３つ組を選択することによって感応面全体を精査することを計画している。検出のいくつかの構成は、更に、有利に組み合わせて、特に一層より正確な（狭い）解像度が得られるか、又は表面を二分法による作業によりマップし、すなわち、表面において、次に、表面の各半分において、次に、各１／４等々において、接触の可能性を連続的に検出することを可能にする特定の解像度プロフィールを取得することができる。

【００１９】

通常の容量的対策は、２つのコンデンサ極板の間に、すなわち、２つの端子又は２つの経路間のみ講じられるが、表面上の少なくとも３つの導体に対処することによって選択的に接続することができる少なくとも３つの経路を有するビームを有することを本発明の実施形態では独創的に計画しており、ビームは、有利な態様では、導体の群のこの３つ組を一方では分極の回路に、他方では経路間の容量不均衡の試験、検出、補償、及び定

量化の回路に結びつける。

【 0 0 2 0 】

本発明の利点は、その原理により、検出対策が本質的に異なるものであり、経路の1つの対と経路の別の対の間にそれぞれ形成される2つの静電又は容量結合を比較して補償することによって得られることである。従って、たとえ1つのトラックと横隣接トラックの間の各結合が一般的に開放的に発生し、それによって全ての外部摂動に露出される(測定が示差分測定であることからコンデンサの2つの極板間の結合と反して)としても、結合に及ぼす電磁摂動への感受性は、隣接結合にも発生し、かつ差分減算又は比較により中性化される。このような示差測定法の結果は、従って、推測的に接触により摂動しない2つの他のトラックの間の結合を基準することによって追求される現象、すなわち、2つのトラックの間の近い触知性接近又は物体の存在を示すだけにある。

10

【 0 0 2 1 】

分極及び検出、及び従って2つの横結合の効果は、本来は、表面の関連する導電トラックの領域内に接触がない場合は対称的であり、かつ均衡状態であることが好ましい。それに反して、1対の2つのトラックの近くの触知性接近又は物体の存在の場合、これらの2つのトラックの間の対応する結合は、摂動され、他の2対状態のトラック間の第2の結合に対してもはや均衡状態ではない。本発明は、正確には、これらの2つの異なる結合間の容量均衡を試験して比較することを提案するものである。3つの経路間に容量不均衡を検出又は測定することは、細心の注意を要する。驚くべきかつ改善した方法で、本発明は、経路の1つの上へ又は2つの経路の間の、更には2つの横経路の各々の上へ又は2つの経路と第3の経路との間の可変移送キャパシタンス、例えば、単なる可変キャパシタンスの並列の導入によりそれを補償することによってこの容量不均衡をデジタル的に測定することを提案する。一層驚くべきことに、本発明は、デジタル的に個別の値で別の経路に対する1つの経路の容量不均衡の値を定量化する又は推定することを提案する。この趣旨で、本発明は、可変容量性インピーダンスが容量不均衡を補償すべき経路に平行に接続した切換可能なコンデンサの列によって形成される回路を提供する。回路は、平行に接続される切換可能なコンデンサの少なくとも1つの列を含み、列の各分岐部は、デジタル制御ビット及びコンデンサにより制御されることが好ましいスイッチを含み、コンデンサは、2つずつ千鳥形配置であることが好ましいキャパシタンスを有する。デジタルスイッチ指令により回路に入れられるコンデンサのキャパシタンスは、従って、バイナリデジタル指令の重み付けに対応する累積容量性インピーダンス値が全体的にもたらされるように追加される。本発明によると、このような回路は、デジタル/容量変換回路と考えられる。

20

30

【 0 0 2 2 】

逆に容量/デジタル変換回路をもたらしことが、第1の代替に対して計画されている。このような回路は、2つの経路及び少なくとも1つの経路と平行して接続される切換可能なコンデンサの列を含み、一方、2つの経路は、一方の経路のキャパシタンスが他方より優れているか又は劣っているかを示す状態ビットを出力する比較器又は増幅回路の差動入力に適用される。出力状態は、特にコンデンサの切換を制御するバイナリデジタル指令を増加又は低減することができるフィードバック制御回路により用いられ、そのキャパシタンスの合計は、2つの経路により遭遇される全体的なキャパシタンスが等しいか又は均衡に近い点までデジタル指令に合わせた(好ましくは比例した)関数として変動する。

40

【 0 0 2 3 】

有利な態様では、本発明の実施形態の異なる代替による提供される接触検出装置は、表面上に移植される導電接触部分、トラック、又は線によって形成される導体の規則的なパターンを有する全ての種類の支持体に関連付けられ、かつ組み合わせることができる。特に有利な態様では、トラックを2つの異なる平面内に移植することは、不要である。特定の用途においては、いくつかの一連の垂直なトラック又はあらゆる種類のパターン(平行、同心、放射状、迷路、重り合い、ダイヤモンド形、蜂の巣など)に配置されたトラックを2つの別々の平面内に移植する。しかし、基本的に、本発明の検出の原理及び異なる有利な方法に従って導電トラックは、単一の平面(又は少なくとも同じ平坦な又は湾曲した

50

表面、すなわち、単一のレベル))内に移植又は刻印することができる。このようにして、有利な態様では、タッチパッド形式の接触検出システムを取得する。

【0024】

驚くべきことにかつ特に有利な態様では、接触検出装置は、TFT平坦スクリーンの形式のマトリックスアドレス式スクリーン、すなわち、半透明の薄膜トランジスタが平坦スクリーン表面の背後の内部平面に移植されたスクリーン内のピクセルの表示に向けてトランジスタアレイの導電アドレス指定及び制御縦列及び/又は横列のフレームに関連付けられ及び結合される。このようにして、有利な態様では、表示スクリーンを接触検出機能が設けられたスクリーン、すなわち、タッチスクリーンに変形する。

【0025】

従って、本発明による特定のな実施形態は、少なくとも1つの平面内に規則的なパターンで分散した少なくとも一連の導体を含む表面の近くの触知性接近又は物体の存在を検出及び位置を特定する方法を実行し、本方法は、以下の接触検出段階、すなわち、このような複数の導体の中で3つの経路(ビームとして)を形成するか又は3つの経路(ビームとして)と接続した少なくとも3つの導体のビームを選択する段階と、上記ビームの導体の少なくとも1つの対の間に少なくとも第1の(静電又は容量)結合及びビームの少なくとも別の対の間に第2の(静電又は容量)結合を確立するためにビームの分極経路の導体又は導体類上で少なくとも1つの分極を適用する段階と、上述の導体に対する触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するように容量不均衡の可能性を検出するために、少なくとも検出経路から第2の結合に対する第1の結合の容量均衡を示差的に試験する段階とを実行する。

【0026】

また、これらの本発明の実施形態は、少なくとも1つの平面(そして、少なくとも1つの次元で)内で規則的なパターンに従って分散された少なくとも一連の導体を含む表面の近くの触知性接近及び物体の存在の検出及び位置特定のシステムで具現化することができ、このような複数の導体を含む表面は、それぞれ、複数の導体の間に3つの経路に接続した少なくとも3つの導体のビームを選択するアドレス指定回路と、ビームの少なくとも第1の1対の導体間の少なくとも第1の(静電、又は容量)結合、及びビームの少なくとも別の対の導体間の第2の(静電又は容量)結合を確立するために、ビームの少なくとも1つの導体を分極するための手段と、表面の導体に対する触知性接近又は物体の存在を検出して位置を特定するために、第2の結合に対する第1の結合の均衡を試験する示差的手段とを含む接触検出装置に関連付けられる。

【0027】

より正確には、検出モードの少なくとも2つの代替は、明らかであり、これより以降でより詳細に示す。

第1の代替により、接触面上に移植された複数の導体から3つの導体を選択した後に、第1の導体に分極(刺激P)の役割、第2の導体に基準(R)の役割、及び第3の導体に検出(S)の役割を割り当てる。電気分極(すなわち、電位のジャンプ)を電位のレベル、より具体的には、供給電位(GND又はVDD)までの低インピーダンス接続により第1の分極導体Pに適用する。他の2つの導体R及びSは、ハイインピーダンスの状態になる。しかし、他の2つの経路(R及びS)は、静電又は容量不均衡を検出するために差動回路(比較器又は増幅器)の2つの入力部に接続される。更に、2つの経路R及びSは、これらの2つの経路RとSの間に容量不均衡を補償及び定量化するために、これらの経路RとSの各々と接地の間に並列に接続した切換可能なコンデンサの列に、又は可変キャパシタンスを有する別の回路に、より一般的には、可変移送キャパシタンスを有する別の回路に接続される。そうするために、分極P、基準R、及び検出Sの3つの経路によりこのようにして形成された3つの導電線のビームを形成すると、これらの3つの経路P、R、及びSは、スイッチ(すなわち、トランジスタ配線電子スイッチ)又はマルチプレクサの列によって形成されるアドレス指定及び選択手段をすることによって選択される3つの導体に結びつけられる。測定作業(すなわち、容量均衡又は不均衡の試験、検出又は定量化

10

20

30

40

50

)は、較正及び検出又は定量化のいくつかの段階において行われる。各作業の後、アドレス指定手段は、上述の表面の全ての導体を精査し、かつ物体又は触知性接近の存在の位置を特定してその正確な位置を見つけるためにビームの3つの経路P、R、S(又は、恐らく3つの経路P、R、Sに接続したいくつかの導体の3つの群)に接続した接触支持体の3つの導体の選択を修正する。

【0028】

別の検出モードに従って接触面上に移植された複数の導体から3つの導体又は導体の3つの群を選択した後に、中央又は軸線方向(対称面)である第1の導体Xに検出Sの役割を割り当てる。次に、横導線XIに正の電位ジャンプ(「正」分極P+という経路上の刺激 ΔV_P)を、反対側で対称形である別の横導線IXに反対の負の電位ジャンプ(負分極P-という刺激 ΔV_N)を印加する。2つの横導線IX及びXIは、供給電位P-及びP+に接続されており、従って、低インピーダンスであり、一方、検出Sの第1の導体Xは、検出経路S上の電位ジャンプの発現を検出するために、検出回路CD(比較器又は増幅器)の差動入力部(-)に接続されているが高インピーダンス状態のままである。最初に、電位ジャンプの検出というこの段階の前に、その後の検出という第2の段階中に電位ジャンプの可能性を検出するために基準電位が確立される較正又は基準の段階がある。

【0029】

第1のつまり基準段階 α 中に、検出経路Sの導体Xは、検出回路CD(低インピーダンスのS)の、入力部-に印加された基準電位(電圧源)で短絡状態であり、2つの横導線IX及びXIは、確立された電位又は電位(中性化、接地GND)に設定されている。電位同士は、逆であるであることが好ましく、すなわち、分極P+及びP-は、交換され、高い方の電位(VDD)は導体IXに、低い方の電位(GND又は-VCC)は他方の導体XIに印加される。第2つまり検出段階 β 中に、比較器回路CDの他方の差動入力部+に印加された検出経路Sは、基準電位(高インピーダンスの状態)から切り離される。切り離された検出経路Sの導体Xは、容量電荷を保存する。正の電位ジャンプ ΔV_P は、導体XIに接続した分極経路P+に印加され、負の電位ジャンプ ΔV_N は、導体IXに接続した他方の分極トラックP-に印加される。次に、検出経路S上で、指、物体又は物がトラックIX、X、又はXIのうちの1つに接近した場合、電位ジャンプが相転移 α/β 中に生成されることが見出されている。第1の段階 α 中に(電位ジャンプ前に)軸線方向導体Xに接続した検出経路S上で得られた電位のレベルは、従って、検出というこの代替モードにおいて基準として機能する。検出経路S上で見られる電位ジャンプの方向は、トラックXのいずれかの側で、すなわち、IX又はXIで接触の位置が特定されているかを示している。

【0030】

このような電位ジャンプは、従って、物体の存在又は触知性接近が一方では導体IX及びX、他方では導体XとXI間の2つの静電又は容量結合の一方を摂動させることを示すことができる。有利な態様では、2つの段階 α と β の間で、2対の導体IX~X及びX~XI間の結合の不均衡を定量化するために、適用可能である場合に切換可能なコンデンサの列を並列に接続することによって入力側で不均衡を補償することにより、及び/又は検出経路Sに接続した変動点と分極経路P+P-の間に可変キャパシタンス回路の、より一般的には、可変移送キャパシタンス回路の同等のキャパシタンスを変えることにより、電位ジャンプSの可能性を検出することを発明により提案する。可変移送キャパシタンス回路又は切換可能なコンデンサ列は、2つの経路P+とSの間、及び2つの経路SとP-の間で並列であり、従って、「入力」経路と平行に接続したキャパシタンスを含む。「出力部」では、検出経路Sは、2つの静電又は容量結合間の均衡が再確立された時を検出する分別検出回路(比較器又は増幅器)に適用される。このような再均衡化は、最初に発現した不均衡を中性化するために追加しなければならなかった可変移送キャパシタンス回路又はコンデンサの列のキャパシタンスのデジタル値に基づいて3つのビーム経路を形成している導体の2対の間の2つの結合の不均衡を定量化することを可能にするものである。

【0031】

有利な態様では、異なる経路の間の静電又は容量不均衡の補償の手段は、1つのそれぞれの経路と、接地又は供給電位のような安定した基準電位に接続することができ、又は検出経路Sのような別の経路に接続した変動点を形成することができる1つの中性化点との間に並列に接続した少なくとも1組のコンデンサを含む切換可能なコンデンサバンクとして具現化される。切換可能なコンデンサの列においては、並列である各分岐部は、キャパシタンスの判断値を有するコンデンサと直列であるスイッチ（好ましくは電子スイッチ、トランジスタ型式の）を含む。キャパシタンスの値は、分岐部間に2つずつ（2又は1/2の比率）千鳥に配置され、この1組のスイッチは、デジタル指令の状態ビットにより制御されることが好ましい。従って、驚くべきことに、デジタル/容量変換回路、すなわち、入力部で2進デジタル制御値を有し、容量変換を実行し、すなわち、この2進デジタル値をこの可変キャパシタンス回路の出力部の2つの経路又は切換可能なコンデンサの列間に存在する容量値に変換する回路を取得する。更に、変形においては、このような回路は、第1の経路（P）又は第2の経路（P+）と第3の経路（S）の変動点との間にそれぞれ並列に接続した2つの切換可能なコンデンサの組を含むことができる。このような可変コンデンサ回路は、符号付き2進デジタル指令を受信することができ、2進符号に基づいて、第1の経路と中性化点又は変動点との間に追加された容量性インピーダンスを変えるたびに第1の組のコンデンサを切り換えるか、又は対称的に第2の経路と変動点（第3の経路S）の間に追加された他の容量性インピーダンスを変えるために第2の組のコンデンサを切り換えることができる。

【0032】

デジタル/アナログ変換器の方法においては、デジタル指令による切換可能であるコンデンサの列によって形成されるこのような可変キャパシタンス回路は、デジタル/容量変換器と考えることができ、かつそれ自体、本発明を形成することができる。

更に、検出の第1のモードにおいては、入力経路R及びSの一方と又は入力経路R及びSの両方と平行である1組又は2組の切換可能なコンデンサを含む二重回路が稼働されるように見える。しかし、これらの2つの経路R及びSは、2つの入力経路間の静電均衡又は不均衡に応じて、コンデンサが対応する経路上に有する累積キャパシタンスを変えるために切換可能なコンデンサの列の入力部に新しいデジタル指令が印加されるかを指標Qの状態に従って判断される制御及び指令ユニットにループにより伝達される状態指標（ビットQ）を出力部で供給する比較器又は増幅器の2つの差動入力部（+及び-）上に印加される。このフィードバックループは、2つの経路間の静電均衡がもたらされるか又は静電均衡がほぼ具現化される点まで（定量化閾値まで）2進デジタル指令を増加又は低減することによって入力経路R又はSに印加されたキャパシタンスを修正するように作用する。この回路は、従って、一方又は2つの経路上に並列に取り付けられた切換可能なコンデンサの列と、差動比較回路と、他方の経路上のキャパシタンス値と比較した時に一方の経路のキャパシタンスの値を実質的に均等化（再均衡化）するために2つの経路間の回路の比較結果に応じて列コンデンサの切り換えに向けてデジタル指令を印加する制御ユニットとを含む。このような回路は、従って、入力経路により見られた上述のキャパシタンス値に対応するデジタル値の表示（二進法であることが好ましい）への一方の経路上に存在するキャパシタンス値の変換（一方の経路と安定した基準電位間）を提供する。このような回路は、アナログ/デジタル変換回路との類似を拡張する容量/デジタル変換器として先に見たデジタル/容量回路に対して二重的に考えることができる。

【0033】

慣例により、本発明においては、電圧及び電位の基準は、接地と呼ぶこともある接地GNDに対して取ることとし、従って、接地の電位は、ゼロであることになる。

更に、スイッチとして図面に概略的に示すスイッチによる接続は、一般的に、あらゆる形式の技術のもの、すなわち、バイポーラ、電界効果（FET）、トンネル効果、絶縁酸化物（MOSFET）の金属ゲート、TFETなどとして行うことができるトランジスタのような電子スイッチによって具現化される。

【0034】

図 1 の全体図は、本発明により検出の原理を実行する電子回路の第 1 の機能図を示している。

本発明により、規則的なパターンに従って配置された一連の導体を含む表面は、導体への接触（そこからの近接性）を検出するための装置又は回路に関連付けられる。図 1 の略示する例においては、導体移植がある表面は、互いに等しく離間及び隔離された一連の平行な線形導電トラックから成る。導電トラックを含むこのような表面は、平面上に、すなわち、単一のレベルに移植された規則的なパターンであり、トラックは、並行式である。併進（スライダ）により保存されるこのような導電トラックパターンは、1次元と考えることができるが、2次元で固有の平面を占有する。

【 0 0 3 5 】

本発明による接触検出装置の具現化のこの第 1 の形においては、導電トラックのこの表面に関連の回路又は装置は、以下を含む。

- 3つの経路を形成する少なくとも3つの導電線 P、R、S のビーム；
- ・ 分極、励起、又は刺激の第 1 の経路 P、
- ・ 基準の第 2 の経路 R、及び
- ・ 検出の第 3 の経路 S、
- 以下の経路のいずれかに各導電トラック . . .、I I I、I V、V、V I、V I I、. . . を個々にかつそれぞれ接続することを可能にする複数のスイッチング手段により又は複数のマルチプレクサ回路によって形成されたアドレス指定回路 I C X：

- ・ 分極（刺激）の経路 P、
- ・ 基準の経路 R、
- ・ 検出の経路 S、
- ・ 又は、恐らく、確立された電位、例えば、供給電位（V D D）、又は導体 I I、I I I、. . .、V I I、. . . がアドレス指定 S L C により選択されなかった時には接地電位（G N D）、
- ・ 又は、非切換状態においては、これらのスイッチングは、（高インピーダンス状態 H I）と考えられるトラック . . .、I I I、. . .、V I I、. . . を接続することができない、

- ・ トラックは、あらゆる形式の技術、すなわち、バイポーラ、電界効果などとしてすることができる直接的な非抵抗接続により、特に、トランジスタのような抵抗が僅かな電子スイッチにより対応する経路と接続されることが好ましい。

- 経路 P の分極（刺激）の第 1 の回路 P U S、P D S、
- 基準及び検出の 2 つの経路 R 及び S の放電の機能に役立つ別の分極回路 R G S / S G S / E Q S、
- 重み付きキャパシタンスを追加して両方の経路 R 及び S の一方を均衡を取る（再均衡化する）ことを可能にする切換可能なコンデンサの列 C P B 又は可変移送キャパシタンスの回路、

- 例えば、経路 R 及び S が印加され、かつ試験すべき基準及び検出のこれらの経路 R、S 間の容量又は静電均衡を可能にする増幅器又は比較器 C M P を含む経路 R 及び S の均衡の比較の差動回路 C C、及び

- 例えば、マイクロプロセッサ回路、又は図 1 の例により、アドレス指定回路 I C X 分極回路 P U S / P D S 及び S G S / E Q S / R G S、経路 S 及び R 上に 1 つ又はいくつかの可変キャパシタンスを有する切換可能なコンデンサ C P B の列、及び比較回路 C C を制御するマイクロコントローラにより、構成された中央ユニット U C。

【 0 0 3 6 】

比較回路 C C の出力 Q、すなわち、比較又は均衡試験の結果を示す状態ビットを受信する中央ユニットつまり制御ユニット U C は、以下の適切な指令を通じて、装置の異なる回路（すなわち、アドレス指定回路及び分極回路、可変キャパシタンス C P B を有する切換可能なコンデンサの列、及び容量及び均衡試験を行う差動回路 C C）を制御する：

- スwitchのアドレス指定及び選択のコード S L C、

10

20

30

40

50

- 分極スイッチ段階指令（表さず）、
- 再均衡化するか又は経路 R 及び S 間の不均衡を補償するように意図したデジタル 2 進コード B L C、
- 比較回路 C C の較正及びサンプリングのための指令（A Z：ゼロリセット、S P L：サンプリング）。

【 0 0 3 7 】

この第 1 の代替においては、導電線 P 又は分極経路は、接触（すなわち、指又は物又凝縮物体の存在）に感応する表面 P A D の導電トラック又はいくつかの導電トラックの群の 1 つを分極するという中心的な役割を有する。

ビームの他の 2 つの導電線 R 及び S は、それぞれ、基準経路 R 及び検出経路 S を形成する。

10

本発明の第 1 の代替に沿って、この導電線の 3 つ組を形成する経路 P、R、及び S の各々は、それぞれ、タブレットの対応する導電トラック . . . 、V、V I、V I I、. . . と接続することを計画している。

【 0 0 3 8 】

簡素かつ有利であり、かつ図 1 における例として示す第 1 の構成においては、ビームの第 1 の導電線 P、すなわち、分極経路 P は、支持部 P A D の選択トラック、ここでは、中央の導電トラック V に接続されている。このトラック V は、次に、対称軸に関する基準として機能する。ビームの第 2 の導電線すなわち基準経路 R は、隣接する横トラック I V と接続されている。これは、図 1 で見られる簡単な構成などにおいて隣接トラック I V（接してはならず、かつ必ずしも直近というわけではない）、又は I I I 又は I I のような更に離れているその後のトラックとすることができ、検出ビームの第 3 の導電線 S つまり経路 S は、軸線方向トラック V の他方の隣接トラック又はその後のトラック V I I、. . . とすることができ第 3 のトラックと接続されている。

20

【 0 0 3 9 】

機能において、マイクロコントローラは、アドレス指定バスで適切な選択のアドレス指定指令 S L C をアドレス指定及び制御回路の 1 組のスイッチに送り、アドレス指定及び制御回路は、接続され、すなわち、以下のような接続を引き起こす（図 1 の構成例に従って）：

- ビームの分極経路 P は、導電トラック V に接続される。
- 第 2 の導電トラック I V は、基準経路 R に接続される。
- 第 3 の導電トラック V I は、検出経路 S に接続される。

30

最後の 2 つ、すなわち、検出経路 S 及び基準経路 R は、比較回路 C M P の 2 つの差動入力部 + 及び - に接続され、各々の線 S 又は R と接地 G N D（固定基準の又はあらゆる他の確立された電位）との間に並列に接続した 2 組のコンデンサ C S 0、C S 1、C S 2、. . . 及び C R 0、C R 1、C R 2、. . . に接続される。

【 0 0 4 0 】

分極経路 P は、電位を優位な値にする例えば正の供給電位 V D D まで上げるプルアップスイッチ P U S と、電位を電源の接地 G N D のような低い値（負又はゼロ）にするプルダウンスイッチ P D S とを含む第 1 の分極回路に接続されている。

40

基準 R 及び検出 S の他の 2 つの経路は、例えば、図 1 の例における具現化に従って S G S、E Q S、R G S のような 2 つ又は 3 つのスイッチを含む分極又は脱分極（放電）の別の回路に接続されている。接地電位に設定する第 1 のスイッチ R G S は、基準経路 R を接地のような安定した電位のレベルに接続される。接地電位に設定する別のスイッチ S G S は、検出経路 S を安定した電位のレベル、ここでは、同じ接地電位に接続される。更に、基準 R 及び検出 S の 2 つの経路は、代替的に又は累積的に電位水平調節又は短絡のスイッチ E Q S により直接的に相互接続することができ、従って、短絡により、浮動電位とし、かつ接地又はスイッチ S G S 及び / 又は R G S の閉成により課せられると思われる他の安定した電位と異なることができる同じ電位にすることができる。

【 0 0 4 1 】

50

機能において、本発明は、トラックを精査することにより、すなわち、タッチパッド又はタッチスクリーンのような支持タッチ面の導電トラックの異なる3つ組を各対処時に選択することにより、一連の読取作動（試験又は厳密な調査）全体を実行する。

各読取作動においては、少なくとも3つの導電トラック、すなわち、分極Pに1つ、基準Rにもう1つ、検出Sに更にもう1つが選択される。

各読取作動中に、図4に示すように、段階1、段階2、及び/又は段階3といういくつかの（2つ又は3つの）段階が区別される。

【0042】

最初に及び全体的な読取（試験又は精査）作動中に、マイクロコントローラのアドレス指定バスSLCは、図1における構成に従って分極経路Pが導電トラックVと接続され、隣接トラックIVが基準経路Rと接続され、残りの隣接トラックVIが検出経路Sと接続されるように電子スイッチを位置決めする選択指令SLCを送る。

第1の段階（ $\phi 1$ ）では、第1の経路Pは、第1の分極回路PUS - PDSにより、安定した基準電位VP1、好ましくは接地電位GNDになる。プルダウン電子スイッチPDSは、例えば、線Pの電位Uを接地GNDの電位0にするために閉成される。

同じ段階 $\phi 1$ 中に、電位 ΔVSR の既知の差が、第2の経路Rと第3の経路Sの間に、従って、ここでは導電トラックIVとVI（図1の例）の間に印加される（課せられる）。この電位又は電圧の差で $\Delta VSR = U_S - U_R$ はゼロであり、すなわち、2つの基準及び検出の経路R及びSの導電線は同じ電位になることが好ましい。図1の具現化の例に従って、以下によりこのような課せられた分極を取得することができる：

- ビームの導電線R及びSを短絡させ、従って、それぞれの電位が均等化されるように電子スイッチEQSを閉成することにより、又は

- これらの2つの基準及び検出R及びSの経路が同じ絶対電位0であるように、各制御線S又はRの電位を接地GNDの電位0にするために2つのプルダウンスイッチSGS及びRGSを閉成することにより、

- 代替的に、プルダウン又はプルアップスイッチは、簡単な方法で非ゼロ電位差 $\Delta = V_{S1} - V_{S1} \neq 0$ を確立するために1つの又は各々のS又はRを個々に非ゼロ電位VS1又はVS2に接続することができ、

- 又は、これらの3つのスイッチSGS、EQS、RGSを閉成することによる。それによって明らかに2つの検出及び基準の経路S及びRの電位は、接地GNDの同じヌル電位0になる。

【0043】

この第1の段階 $\phi 1$ 中に、分極経路P及び従って導電トラックVは、例えば、0のような基準電位になり、基準経路及び検出経路R及びS及び従って導電トラックIV及びVIは、既知の電位（又は電圧＝電位差）、好ましくはヌル0になることになる。

この段階中に、既知の電位又は電圧、好ましくはゼロ（0）は、比較器CMPの入力部±で課せられることになる。マイクロコントローラUCは、出力がゼロであるように均衡又は更に正確に言えば較正を強制するために、ゼロリセット指令AZを比較器CMPに印加することが計画されている（これは、特に、非ゼロ電位差 $\Delta VSR \neq 0$ が比較器CMPの入力部+及び-で経路S及びR間に印加される代替において必要である）。任意的に、比較回路の測定又は定量化誤差は、この場合に測定又は確立することができる。任意的に、導電トラックII、III、及びVII、並びにトラックV及び分極経路Pなど非アクティブ導体は、接地に接続するか又は浮動のままにし、すなわち、非接続状態、すなわち、「高インピーダンス」のレベルのままにすることができる。

作動のこの第1の段階（ $\phi 1$ ）の終わりに、電位R、S、及び/又はPを引き下げ、つまり無効にしたプルダウンスイッチPDS、SGS、RGS、及び/又はEQSは、電位R及びSが浮動か又は「高インピーダンス」状態であるように弛緩状態（開成のスイッチ）である。

【0044】

次に、第2の段階（ $\phi 2$ ）中に、電位 ΔVP の変形が、刺激経路とも呼ばれる分極経路

P上に課せられる。これは、ビームの分極経路P上のあらゆる電位 U_P を印加することにより、特に、供給VDDのような非ゼロの確立された基準電位のレベルで分極Pの線を短絡させることによって取得することができる。このようにして、図1の具現化の例に従って分極線Pを正の供給線VDDと接続するプルアップ又は電位増大スイッチPUSを閉成することによって分極経路Pの電源の電位、及び従って図1の例におけるトラックVの電位を上げることができる。

【0045】

この結果、この第2の段階 $\phi 2$ 中に、経路P及び軸線方向トラックVは、段階1の残留電位VP1と異なる新しい電位VP2になる。同等方式で、第1の分極回路は、基準 $\phi 1$ （較正）及び試験 $\phi 2$ （検出）の段階、及び一部の場合には、本発明の第1の代替に従って実施される基準経路と基準経路R及びS（比較及び/又は定量化）間の容量不均衡の定量化段階 $\phi 3$ の連続を示す図4における段階 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、...、 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ のタイムチャートによって示唆されているように、分極Pの線上で第1の分極回路は電圧ジャンプ（遷移前線により分離された2つの電位レベルの電圧ジャンプ又は矩形信号（？）又は連続）を印加すると規定することができる。

【0046】

この第2の段階（ $\phi 2$ ）中に、より正確には、サンプリング段階（ $\phi 3$ ）中に、入力部+及び-が基準経路R及び検出経路Sを受け取る比較回路CMPの助けを借りて検出経路Sと基準経路Rの間の電位差を通じて容量不均衡、すなわち、静電荷の不均衡を検出する。

より正確には、本発明の具現化の代替中に、基準経路Rと検出経路Sの間の静電不均衡を定量化することが計画されている。

より正確には、このような検出又は物理的測定段階は、2つの経路S及びR間の、すなわち、基準IV及び検出VIの導電トラック間の容量不均衡の可能性を定量化すること（図1の指示的例に従って）、又は他の場合には基準経路R及び検出経路Sが均衡状態（平衡状態）であること、すなわち、トラックIV及びVIが静電平衡状態にあることを確認することにある。

【0047】

物理的な説明の始めとして、電気的結合は、電位Pになった軸線方向トラックVと隣接トラック...、III、IV、及びVI、VII、...、特に、直近の横トラックIV及びVIとの間に確立されるように思われる。この段階 $\phi 2$ では、経路R及びSに接続されているトラックIV及びVIは、浮動又は「高インピーダンス」状態である。静電的性質、より正確には、推測的な容量的性質である2つの横結合は、基準軸線方向トラックV上の分極電圧ジャンプ ΔVP の影響を受けて隣接導電トラックIV、VI、及び従って経路R及びSの各々の電位の変換を誘発する。

【0048】

特定のトラック、例えば、図2Bに示すようなV-VIの環境が、指DGの接近のような空気又は真空以外の物体DGの存在、又は空気又は真空 ϵ_0 又は μ_0 のものと明らかに異なるペン、定規又は探り針により、金属性が否かに関わらず、導電性が否かに関わらず、すなわち、誘電率 ϵ_1 又は透磁率 μ_1 の凝縮物体のような物の存在により摂動された場合、軸線方向トラックVと隣接トラックVIの間の電気的結合又は静電結合は、この存在により摂動及び修正される。

より正確には、触知性接触DGは、2つの隣接トラックV及びVIの間に存在する静電結合又は容量結合の値を修正すると考えられ、その値は、通常、これらの2つのトラック間の寄生容量又は漏れコンダクタンス（インピーダンスの逆）と考えられている。この現象は、些細なものである。

【0049】

それを検出するために、本発明は、独創的かつ有利な態様では、再均衡化すべきである経路S又はRと接地GND又はVDDのようなあらゆる他の安定した電位との間に並列に接続した均衡錘キャパシタンスの追加で中性化することによって静電結合のこのような変

形を補償することを提案する。これは、検出 S 及び基準 R の各々の経路上に、対応する経路 S 又は R と接地 GND のような確立された電位の間に並列に取り付けられた切換可能なコンデンサ C S 0、C S 1、C S 2、... 又は C R 0、C R 1、C R 2、... の列 C P B を導入することによって本発明により通常とは異なって許容される。

【 0 0 5 0 】

切換可能なコンデンサの各々は、ビームの検出 S 又は基準 R の経路に対応する導電線と、上述の経路 S 又は R と安定した電位、すなわち、接地 GND との間に並列に取り付けられた 1 組のいくつかのコンデンサ C S 0、C S 1、C S 2 などとで構成される。各分流器は、導電線 S と接地基準電位 GND の間の電子スイッチ K S 0 と直列であるコンデンサ C S 0 を含む。スイッチ K S 0 がマイクロコントローラ U C の適切な制御コード B L C により開成された時、コンデンサ C S 0 は、回路外にあり、そのキャパシタンスは、接地 GND に対する線 S の全体的キャパシタンスには含まれない。全てのスイッチ K S 0、K S 1、K S 2 などがマイクロコントローラ U C の均衡制御コード B L C により開成された時、接地 GND に対する線 S の自己キャパシタンス C S i にはキャパシタンスは追加されない。スイッチ K S 0 が粗制御ユニット U C からの適切な再均衡化制御コード B L C により閉成された時、コンデンサ C S 0 のキャパシタンスの値は、線 S と、経路 S が接続されている導電トラックとの自己キャパシタンスに追加される。スイッチ K S 0 及び K S 1 が適切な再均衡化コード B L C により閉成された時、2 つのコンデンサ C S 0 及び C S 1 は、線 S と接地電位 GND の間の回路に入れられ、これらのコンデンサ C S 0 + C S 1 のキャパシタンスの値の累積は、経路 S の自己キャパシタンス C S i に追加される。3 つのスイッチ K S 0、K S 1、及び K S 2 が適切な再均衡化コード B L C により閉成された時、3 つの C S 0、C S 1、C S 2 は、線 S と接地 GND の間の回路に入れられ、キャパシタンス C S 0 + C S 1 + C S 2 の値の累積は、トラック S の自己キャパシタンス C S i に追加される。

【 0 0 5 1 】

その結果として、接触面の導電トラック V I (経路 S) の近くの物体の存在及び特に指の接近が容量性電荷を高めた時、マイクロコントローラ U C は、コンデンサ C S 0、C S 1、C S 2、... の選択の切り換えを制御された方式で制御することができ、キャパシタンス累積値 C S 0 又は C S 0 + C S 1、又は C S 0 + C S 1 + C S 2 は、変動を補償して、調節された方式で均衡を再確立するために線 S の固有キャパシタンス C S i に追加される。

【 0 0 5 2 】

この趣旨で、この種の容量性均衡錘を静電結合の変動に蓄積することができるよう、基準に対する比較を行うことが必要である。これは、接触支持体 (タッチパッド又はタッチスクリーン) の表面の別の導電トラック I V に接続されている基準経路 R の役割である。基準経路 R が接続されている導電トラック I V は、分極 P の導電トラック V との静電又は容量結合のそれぞれの値が実質的に同じであるように、検出 S の導電トラック V I と対称形になるように選択される。接触面上に又は接触面の下方に移植された規則的なパターンの導電トラック I I、I I I、I V、V、V I、V I I、又は V I I I、I X、X、X I、X I I が選択されることになる。更に、第 1 の段階 ϕ 1 中に、比較回路 C M P は、この差動回路 C C を較正することを可能にするゼロリセット指令 A Z を受信する。

【 0 0 5 3 】

この処理は、重み付けブリッジで二重の重み付けする原理と多少似たものであり、重み付けの較正の第 1 の段階中に、分量が秤上に置かれ、揺動点の位置を正確に特定するために小さな較正済み錘の連続を追加することによって均衡錘で均衡が取られ、次に、重み付けの第 2 の段階中に、分量が抜かれると、揺動点の平衡に戻るよう小さな較正済み錘の合計での置換によりその不在分を補償する。追加した小さな較正済み錘の合計は、秤が正確であるか否か (均衡状態又は欠陥状態) という事とは独立して分量の正確な重量に対応する。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

本発明により、マイクロコントローラUCは、多少似通った処理を実行することが予想される。まず第1の段階φ1中に比較回路を較正することにより、最初に、導電トラックIV、V、VIの近くの物体の存在の影響を相殺するために、基準及び検出の経路R、Sに同じ電位 $\Delta VSR = 0$ を課することになる。次に、第2の段階φ2中に、静電不均衡又は容量不均衡の可能性が、分極Pの影響を受けて検出及び基準の2つの経路S、R間に検出される。この場合、この不均衡は、摂動中の物体の存在を示すものであり、マイクロコントローラUCは、比較器CMPの出力Qの状態及び特にその符号の関数として、秤又は重み付けブリッジのプレートの重み付け又は再均衡化の方法で、均衡が再確立されるまで1組のコンデンサCS0、CS1、CS2、...又はそのうちの特定のコンデンサ、又は他方の1組のコンデンサCR0、CR1、CR2、...CRnのうちの特定のコンデンサを回路に入れるように(再均衡化)均衡コードBLCを増加又は低減するという処理をトリガする。

10

【0055】

連続的な近似により、すなわち、図3に示すように1つ及び同じ分極シーケンス中に、脱分極φ1及び再分極φ2の新しいシーケンスに進むことなく(放電 $\Delta VSR = 0$ でもなく新しい刺激 $Up = VP2$ でもなく、試験段階φ2中の比較器のいくつかの連続的サンプリングφ3、φ3'、φ3''など)、回路に連続的にコンデンサCS0、次に、CS0 + CS1のキャパシタンスを有する2つのコンデンサCS0及びCS1、次に、CS0 + CS1 + CS2のキャパシタンスを有する3つのコンデンサを入れることによって均衡を再確立することができる。

20

【0056】

しかし、好ましくは、各々のサイクルで導電トラックの分極を再初期化することによっていくつかのサイクルでコンデンサCPBの列の制御のデジタルコードBLCを調節することが予想される。図4A~図4Gは、回路に入れられるコンデンサのキャパシタンス値の調節のデジタル指令BLCの連続の関数としての切換可能なコンデンサの列の可変キャパシタンスの値の調節のサイクルA、B、C、Dの連続を概略的に示している。各サイクルA-B-C-D...の初期の段階φ1中に、ビームの3つの経路P、R、S及び対応するトラックIV、V、VIが放電される。再初期化パルスPDWは、導電トラックP、R、Sの放電及び分極の初期値への戻りを指令する。これは、3つの経路P、R、Sを接地GNDのゼロ電位のようなより低い基準電位に設定するためにスイッチPDS(プルダウンスイッチ)SGS、RGS、及び/又はEQSを閉成することによって為される。次に、各サイクルA-B-C-D...の第2の段階φ2中に、分極又は刺激のパルスPU Pが印加されると、分極経路Pの電位 Up を上部供給電位VDDのような確立された基準電位VP2まで引き上げるようにもう一度スイッチPUSの閉成を指令する。切換可能なコンデンサな列のキャパシタンス値を調節するための放電φ1及び再分極φ2のサイクルA-B-C-Dの連続は好ましいものであり、その理由は、有利な態様では、電荷注入現象を回避することを可能にするからであり、その理由は、切換可能なコンデンサの列のスイッチの開成及び閉成は、特に、中性化の電荷均衡がない電荷移動を誘発し、急速に平衡及び容量/デジタル変換への戻りを摂動するからである。放電のそれぞれの段階φ1(脱分極PDWの段階φ1のシーケンス)の最初に切換可能なコンデンサCPBの列の切り換えの指令BLCのあらゆる修正をもたらした後に、検出の段階φ2を行って分極 Up (刺激P)の電位ジャンプ ΔVP に進み、次に、電位 UR 及び US の比較CMPに進むことが一般的に好ましい。

30

40

【0057】

特に有利な態様では、2つのコンデンサの組CS0、CS1、CS2、...、CSn及びCR0、CR1、CR2、...、CRnを有する切換可能なコンデンサの列は、増加中又は減少中の値において、好ましくは、比率qの幾何学的連続： $CS0 = q \cdot CS1 = q \cdot q \cdot CS2$ で、好ましくは、 $CS0 = 2 \times CS1 = 2 \times 2 \times CS2$ のような2の比率の連続で増加(減少)する際に千鳥配置であるキャパシタンス値を有することが本発明により計画されている。従って、1kg、500g、250gのような重量のサンプルの

50

ように、選択及び基準の2つの経路間の静電不均衡を補償してこの容量性列の回路によって実施される容量性再均衡化を調節するのに適切な(最小のキャパシタンス C_{S0} 又は C_{Sn} の誤差内で)キャパシタンス C_{S0} 、 C_{S1} 、 C_{S2} 、...、 C_{Sn} の組合せを見つけることができる。

【0058】

従って、図1の具現化の別の例に従って、入力線Sに平行に接続され、かつ別の入力線Rに平行に接続した切換可能なコンデンサの第2の組CRBを追加することができるコンデンサの第1の組CSBで構成された切換可能なコンデンサの列CPBを考え、かつ符号 $A_{\pm}$ (例えば、8ビット、すなわち、1バイトを形成するために) A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、...、 A_6 、...、 A_n 及び $A_{\pm}$ のビットを追加することができる2、3、4、...、7、...、又は $n+1$ ビットで符号化されたデジタル再均衡化コンデンサBLCを供給することができる。

10

【0059】

第1のビット A_0 、 A_1 、 A_2 、...は、対応するコンデンサ C_{S0} 、 C_{S1} 、 C_{S2} 、...、 C_{Sn} の選択的切り換え及び回路挿入をトリガする。有利な態様では、コンデンサ C_{S0} 、 C_{S1} 、 C_{S2} 、...、 C_{Sn} のキャパシタンスは、容量性重み付けが対応するビットの重み付けつまり2進法の重量に対応するように2で千鳥配置されている。

従って、例えば、指令 $BLC = A$ がゼロの値を有する時、2進符号 $A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - \dots - A_n = 00000000$ は、全てのスイッチの開成をトリガすると共に、線上に存在する全体的なキャパシタンスが値 $C_{Sb} = 0$ を取るように全てのコンデンサを回路から離す。

20

【0060】

1の値又は2進符号 $A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_n = 10000000$ に対して、コンデンサの列への指令 $BLC = A$ は、1つのみのスイッチ KS_0 を閉成し、回路は、線S上にキャパシタンス $C_{Sb} = C_{S0}$ を有する。

$A_0 - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_n \dots = 01000000$ の2進符号に対応する2の値Aに対して、コンデンサの列への指令 $BLC = A$ は、単一のスイッチ KS_1 を閉成し、回路は、 C_{S0} の2倍(又は半分)であるキャパシタンス $C_{Sb} = C_{S1}$ を線S上に有する。

30

【0061】

$A_0 - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_n = 11000000$ の2進符号に対応する3の値Aに対して、コンデンサの列への指令 $BLC = A$ は、スイッチ KS_0 及び KS_1 を閉成し、回路は、前出値の合計、すなわち、 C_{S0} (又は C_{S1})の3倍であるキャパシタンス $C_{Sb} = C_{S0} + C_{S1}$ を線S上に有する。

以下同様である。

Nの2進分解に対応するNの値A又は2進符号 $A_0 - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_n$ に対して、コンデンサの列への指令 $BLC = A$ は、回路が事実上回路に入れられたコンデンサのキャパシタンスの累積に対応するキャパシタンス $C_s = C_{S0} \pm C_{S1} \pm C_{S2} \pm C_{S3} \pm \dots \pm C_{Sn}$ を線S上に有するように、対応するビット $A_0 - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_n$ の状態0又は1によってスイッチ KS_0 、 KS_1 、 KS_2 、...、 KS_n を閉成するか又は閉成せず、上述の累積は、実際には、 $N \times C_{S0}$ (又は $N \times C_{Sn}$)の値 C_{Sb} を有する。

40

【0062】

符号ビット $A_{\pm}$ が1の状態に対して状態を変えた時、例えば、事前の再発の関係に従ってそれぞれのキャパシタンスが $A_0 - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_n$ の状態の関数として他の線R上で追加されるように、使用されるのは、他の組の切換可能なコンデンサ CR_0 、 CR_1 、 CR_2 、 CR_3 、...、 CR_n であることを選択肢として予想することができる。

驚くべきことに、スイッチがデジタル均衡コードBLCにより指令される切換可能なコ

50

ンデンサの1つ又は2つの列CSB及びCRBから成る可変キャパシタンスの列CPBを含むこのような回路は、自動的かつ独創的なデジタル/アナログ変換器との類似により、デジタル/容量変換回路(CNC)を形成する。

【0063】

本質的に補完的かつ独創的に、逆に、回路CPB、CMP、UCは、容量/デジタル変換(CCN)の回路を具現化する。

キャパシタンスCの値をキャパシタンスCの値を示すデジタル定量化Aに変換しがちであるこのような回路は、1つ又は2つの入力経路S/Rと、スイッチがデジタルコードBLC(指令、制御、選択、又は均衡)により指令される切換可能なコンデンサCSB/CRBの1組又は2組で構成された可変キャパシタンスCPBの列と、比較回路CCと、回路に入れられるコンデンサCS0、CS1、CS2、...、CSn又はCR0、CR1、CR2、...、CRnの数及びランクを指令する指令BLCに印加されたデジタルコードを増加又は低減することができるフィードバックをもたらし判断回路UCとを含む。

【0064】

他の可変キャパシタンス手段も、検出及び基準S及びRの2つの経路を再均衡化して2つの静電結合間の不均衡の可能性の発現を補償するために本発明によって実施することができる。より一般的には、経路S及びRを再均衡化するために単なる可変キャパシタンスと同等の効果を有するための手段を含む他の可変移送キャパシタンス手段を実施することができる。後ほど注釈する図6A、図6B、図6C、及び図6Dは、接地GNDに対して基準経路R上で可変移送キャパシタンスが得られる回路の他の具現化を概略的に示している。

【0065】

キャパシタンスの受け入れられている定義は、2つの電位変動 ΔV_1 及び ΔV_2 を電荷の変動 ΔQ と結び付ける比例定数である。

$$\Delta Q = \Delta V_1 * C - \Delta V_2 * C$$

可変キャパシタンスは、電荷と電位間の可変比例定数を意味する。この定数を修正する1つの方法は、コンデンサの相互接続配置を変えること、又はバリキャップとして使用されるダイオードのバイアス電位を変えることである。しかし、上述の公式が示すように、電位変動、例えば、 ΔV_1 と電荷 ΔQ の変動間の比例を変える別の方法を図20B(単なるキャパシタンスを示す図20Aと比較されたい)に示している。可変利得(増幅又は減衰)係数kを有する増幅装置を加えると、電位変動 ΔV_1 、及び従ってコンデンサの第1のリードで見られる実際の電位変動が $k \Delta V_1$ に修正される。利得係数kを変えると、電位変動 ΔV_1 と電荷変動 ΔQ 間の比例定数を修正することができる。形式的には、コンデンサ要素のキャパシタンスは、利得kの修正により修正されるものではない。更に、図20Bに示す装置は、利得係数kを定めることができるように基準電位が必要であるために少なくとも3極装置である。しかし、電位の変動 ΔV_1 を電荷の変動 ΔQ と結び付ける比例定数は、まだ存在しており、明らかに、利得係数kを有するための手段により修正及び制御することができる。このような比例定数は、一般的に「移送キャパシタンス」と呼び、又は一部の文献では「トランスキャパシタンス」と呼んでいる(例えば、Stephan A. Maas著「非線形マイクロ波及びRF回路」、「Artech House」発行、20003年、§2.2.7.2を参照されたい)。移送キャパシタンスは、キャパシタンスと同様に、Faradという単位で測定される。移送キャパシタンスの概念には、簡単な2極コンデンサにより具現化されたキャパシタンスの概念(図20Aに示す)が含まれる。しかし、単なるキャパシタンスと異なり、単なるキャパシタンス以外の移送キャパシタンスは、移送キャパシタンス回路のノードでの電位変動を上述の回路の別のノードでの電荷変動に変換することができる。

【0066】

図6Aの回路図は、図1の切換可能なコンデンサCPBの列の組の1つと同様に機能する単一の組のコンデンサCR0、CR1、CR2、...を含む切換可能なコンデンサの列である。検出経路Sは、単に、経路Sと接地GNDとの間に結合された一定のキャパシ

タンス値を有するコンデンサ C_S を含む。基準経路 R の各々は、経路 R と接地 GND との間にそれぞれのスイッチ KR_0 、 KR_1 、 KR_2 、 $\dots$ 、又は KR_n と直列に接続したコンデンサ CR_0 、 CR_1 、 CR_2 、 CR_3 、 $\dots$ 、又は CR_n を含む経路 R と接地 GND との間に並列にいくつかの分岐部 KR と結合されている。機能する際には、いくつかのビット A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\dots$ 、又は A_n の均衡コード（表さず）は、それぞれのスイッチ KR_0 、 KR_1 、 KR_2 、 $\dots$ 、 KR_n の閉成又は開成を指令する。従って、接地 GND に対して経路 R によって示される全体的なキャパシタンス CR_b は、回路に入れられた CR_0 、 CR_1 、 CR_2 、 CR_2 、 $\dots$ 、及び / 又は CR_n のキャパシタンスの累積の関数として変わる。

【0067】

10

図6Bは、フォロア（反転入力端 - にわたる出力ループ）として取り付けられた増幅器 AMP を含む可変移送キャパシタンスを有する回路を示している。検出経路 S によって形成された第1の経路は、一定のキャパシタンスを有する基準コンデンサを通じて接地 GND に接続されている他の入力端（+、非反転式）に適用される。増幅器 AMP の出力は、他端子が接地に接続されている可変抵抗器又は電位差計 $Z_1 + Z_2$ の1つの端子に印加される。電位差計の調节点を形成する Z_1 と Z_2 の間の中間端子は、結合コンデンサ C_r を通じて基準経路 R によって形成された別の経路に接続されている。機能する際には、このような増幅器フォロア回路は、電位差計 $Z_1 / (Z_1 + Z_2)$ の調節比、基準キャパシタンス C_S 、及び結合キャパシタンス C_r の関数として基準経路に並列に可変移送キャパシタンスを生成する。

20

【0068】

図6Cは、経路 R 上に可変移送キャパシタンスを有する別の電気回路を示している。可変静電結合を備えたこの回路は、電位差計 $Z_1 - Z_2$ により調節される可変利得 $(Z_2 + Z_1) / Z_1$ で取り付けられた増幅器 AMP を有する。第1の経路 S は、一定のキャパシタンスを有するコンデンサ C_S により接地に接続されている増幅器 AMP の非反転入力端に適用される。他方の差動入力部（-、反転式）は、2つの端部端子が増幅器出力部と接地 GND の間に接続されている3点電位差計 $Z_1 + Z_2$ の中間端子に適用される。増幅器 AMP の出力は、基準経路 R によって形成された第2の経路に結合コンデンサ C_r を通じて伝達される。機能する際には、可変利得増幅器として取り付けられたこのような回路は、電位差計 Z_1 / Z_2 の調節比の関数として可変である静電結合を基準経路 R の出力部と

30

【0069】

図6Dは、経路 R と接地 GND の間に可変移送キャパシタンスを有する更に別の回路を概略的に示している。この増幅回路は、ソースとドレーンのチャンネル $S_1 - D_1$ が電流源 II と接地 GND の間に直列である電界効果 T_1 構成を含む第1のフォロア段階を有する。この検出経路 S は、トランジスタ T_1 のゲートウェイ G_1 に適用され、一方、一定のキャパシタンス C_S を有するコンデンサは、この入力経路 S / G_1 を接地 GND に接続される。フォロアとして取り付けられたこのような段階 T_1 は、 S_1 と接地 GND との間に直列である可変コンデンサ $C_1 + C_2$ を含む分岐部上で入力経路 S のレベルを再生する。基準経路によって形成された第2の経路は、結合コンデンサ C_r を通じて可変コンデンサ $C_1 - C_2$ の2つのコンデンサの間の調節端子に適用される。このような回路は、入力経路 S 上に一定のキャパシタンス C_s を有して、基準経路 R と接地 GND との間に可変移送キャパシタンスを生成する。

40

【0070】

図1及び図6Aに示す回路 CPB に対して、図6B、図6C、及び図6Dの回路は、単に並列コンデンサを接続又は分離することによって可能であるものよりも小さい増分又は減分で可変移送キャパシタンスを変えることを可能にするという利点を有する。明らかに、コンデンサは、製造工程により許容される何らかの物理的な限界値よりも小さい物理的なサイズで製造することができず、かつ最小量の寄生容量を招くことなく接続したり又は切り換えたりすることはできない。それに反して、例えば、利得（増幅又は減衰）増幅器

50

により移送キャパシタンスを変えると、この限界値を克服することができる。

【 0 0 7 1 】

機能する際には、出力部で経路 R 上に並列に可変容量インピーダンス C_{Rb} 又は可変移送キャパシタンスを有するこのような回路の導入により、この経路 R の固有キャパシタンス C_{Ri} の値が増大すると共に、全体的なキャパシタンス $C_R = C_{Ri} + C_{Rb}$ が得られるように修正される。可変キャパシタンス C_{Rb} の値を制御又は調節することにより、感応面の一連の導電トラックと関連する本発明による接触検出装置の検出 S 及び基準 R の経路の間の容量不均衡 C_S / C_R を補償することに到達することができる。従って、可変キャパシタンス又は 1 組の切換可能なコンデンサデジタル指令の値の調節の関数として、経路 P 及び R (基準) と接続したトラック (I V - V) の結合に対して経路 P 及び S (検出) と接続したトラック (V - V I) の結合の容量不均衡 (静電荷不均衡) の値を定量化することに到達する。

10

【 0 0 7 2 】

このようなアナログ測定又はデジタル定量化 (個別の値、特に 2 進値による推定) は、第 1 に、摂動が発生する位置を見つけ、かつ実際に指か物か、又は寄生摂動でないかに関わらず、測定又は定量化した値の関数として区別することを可能にする。

特に、それは、更に、表面に接近する物体の位置がどこであるか又は正確な輪郭がどのようなものであるかを正確に定め、かつ一部の場合には、スクリーン表面に対する距離を推定することを可能にすることができ、その理由は、物が遠く離れているほど、感応面の導体間の静電界線を摂動する量が小さいからである。

20

規則的なパターンに従って分散された複数の導体を含む表面に適用される本発明による接触検出の原理では、特定の感度プロファイルを示し、このプロファイルは、更に、有利な態様では、表面導体に割り当てられた経路 R、P 及び S の構成の関数として変化する。

【 0 0 7 3 】

図 8 A は、例えば、図面の右側に合わせて想起される図 1 の簡単な構成の第 1 の例で得られた感度プロファイルを示している。簡単かつ長細く、対称形又はむしろ逆対称であるこの構成においては、中央トラック V は、分極経路に接続されており、一方、左右に直近である 2 つのトラック I V 及び V I は、それぞれ、基準 R 及び検出 S の経路に接続されていることを想起されたい。

図 8 A の図は、次に、中央トラック V の中央軸に対する軸線方向の距離 X_x の関数として得られた感度 S_s の図を示している。感度プロファイルは、感度の最大値が周期的パターンのピッチに対応する約 $X_x = 1$ の距離で、従って、トラック V I の上部に向う正弦サイクル (図面の残りは平坦) という面を有することが見出されている。プロファイルピーク S_s は、約 1 ~ 2 つのピッチ、一般的に $p = 1.5$ ピッチという幅に対応する解像度 (従来は $max / \sqrt{2}$ で測定され、かつ導体の周期的パターンの周期性ピッチの単位で表されるピーク幅) を有する。図 8 A のプロファイル S_s は、基準経路 R と接続した導電トラック I V の上部に向けて約 $X_x = -1$ の距離で反対の感度最大値を示している。絶対値においては、この感度プロファイル S_s では、トラック I V、並びにトラック V I より上方の存在を検出する。

30

【 0 0 7 4 】

図 8 B は、いくつかの導電トラック I I - I V - V I - V I I によって形成された群が基準及び検出 R 及び S の 2 つの経路に接続されている、図面の右寄りに示されている別の逆対称の構成で得られた感度プロファイルの別の例を示している。図示の順番では、位置 I I 及び I V の 2 つのトラックは、分極経路に接続したトラック (I、I I I、V) と交互に基準経路 R に接続されている。位置 V I 及び V I I I の 2 つの他のトラックは、分極経路に接続したトラック (V、V I I、I X) と交互に検出経路 S に接続されている。図 8 B の左側の図は、基準 R、分極、及び検出 S のトラックのこのような構成で得られた感度プロファイルを示している。図 8 B の感度プロファイルは、1 ~ 3、従って、位置 V I 及び V I I I の検出トラック S より上方での距離 X_x (約 $X_x = 1$ 及び $X_x = 3$ の距離) の範囲で感度の平坦域状の最大値で切り欠き状態である。このプロファイルはまた、逆対

40

50

称で $X \times = -1 \sim X \times = -3$ の距離範囲において反対の感度平坦域を有する。このような感度プロファイルを有するこのような構成では、トラック $V I - V I I - V I I I - (I X)$ の間隔を超える指又は物の存在を検出するが、また、同じく反対側の上方のトラック $(I) - I I - I I I - I V$ 上では大きな解像度は得られないが、大きな物体又は物を検出することができる。

【0075】

図8Cは、一方が基準経路Rに接続した位置II及びVII Iにあり、他方が検出経路Sに接続した位置IV及びVIにある導電トラックの2つの群を有する更に別の対称形の構成で得られた別の感度プロファイル S_s を示している。得られたこの感度プロファイルは、重要性が劣る負の感度跳ね返り（最大値6と比較すると-4の値）で2と3の間の ρ 、一般的に、 $\rho = 2.8$ の解像度幅でドアの形状を有する。

10

この時点で、有利な態様では、好ましくはマイクロコントローラ又はマイクロプロセッサである制御ユニットは、特に興味深くかつ予想外である新しい検出プロファイルを取得するためにこのような構成及び感度プロファイルを組み合わせることができることが見出される。

【0076】

単に例示的な例として、図9は、図8A、図8B、及び図8Cの感度プロファイルの線形組合せによって得られた感度プロファイルを示している。図8Aの感度プロファイルは S_A 、図8Bは S_B 、図8Cは S_C であり、一方、図9の感度プロファイルは S_D と見なす。この例における重み付け線形組合せの公式は、例示的に以下である。

20

$$S_D = S_C - 1.5 \times S_A.$$

図9の感度プロファイル S_D は、従って、図8Cの構成の感度プロファイル S_C を結合してそこから $1.5 \times$ 図8Aの構成の感度プロファイル S_A を差し引くことによってこの例示的な例に従って得られる。

【0077】

有利な態様では、図9の感度プロファイルは、同じ絶対値の負の絶対値がない狭い感度ピークを有する。驚くことに、解像度は、周期的パターンの1つのピッチと 1.5 のピッチ、一般的に、 $\rho = 1.3$ ピッチの間に含まれる幅を示している。有利な態様では、線形組合せによって得られたこのような解像度は、 $\rho = 1.5$ ピッチより劣り、従って、導出元である図8A及び図8Cの2つの感度プロファイルよりも狭い感度ピークを有することに注意することができる。更に、このような感度プロファイルは、同じ振幅（絶対値）をもたらす反対のピークがないことを示しており、従って、絶対最大値の感度という単一のピークを示している。

30

【0078】

それ自体有利であり、かつ各々の形状、寸法、嵩張り、及び形状輪郭の検出に適合されている多くの更に無限の異なる感度プロファイルは、加算、減算、乗算、重み付け、又は他の初等算数による演算をもたらすことにより、構成及び感度プロファイルのこのような線形組合せで取得することができることが理解される。

本発明の教示内容、特に、動的な構成及びプロファイルに従って異なる有利な構成及び感度プロファイルを取得することができることに注意されたい。すなわち、時間的に互いに連続し、かつ1つ又はいくつかの移動点に中心がある異なる構成の連続は、1つ又はいくつかの物体の動き、特に、いくつかの指の移動、又は互いに対する動きを検出及び区別することを可能にする。例示的な例として、離れていく2つの指の動き又は回転運動を検出することができる。

40

【0079】

1つ又は2つの経路に並列に、かつ特にデジタル及び好ましくは2進法で定量化された容量性均衡指令の関数として適用された容量性インピーダンス又は2つの容量性インピーダンスを変えることを可能にする切換可能なコンデンサの列の回路に戻って、ここで、代替な有利な態様では、先に明らかにした原理に従って少なくとも3つのコンデンサ又はコンデンサの3つの群に接続することができる。少なくとも3つの経路を有するビームの間

50

に定められた1つ又は2つの分極経路の入力部にこのような可変キャパシタンス回路を適用することができるように見える。

【0080】

本発明のこの代替具現化に従って、検出装置は、ここで少なくとも3つの経路、特に、分極の第1の経路、分極の第2の経路、及び検出の第3の経路を含むビームを有する。

第1の分極経路は、正の分極経路 $P+$ であり、第2の分極経路は、負の分極経路 $P-$ であり、これらの2つの分極経路は、好ましくは切換可能又は互換的である、正の電圧源 PSB 及び負の電圧源 NSB （図11を参照されたい）に接続されていることが好ましい。分極 $P+$ 及び $P-$ の電圧は、反対の値、又は異なる絶対値、同じ符号の偶数の値を有することができるが、ただし、値が異なることを条件とする。

10

【0081】

図10Aは、検出経路 S に割り当てられかつ接続した中央トラック X （対称軸を形成する）の両側での2つの横トラック IX 及び XI へのこのような正（ $P+$ ）及び負（ $P-$ ）の分極の適用を概略的に示している。

検出の作動は、前と同様に、選択されたトラック IX 、 X 、及び XI の精査、アドレス指定、多重化、切換、及びビームの3つのそれぞれの経路、すなわち、検出 S 、正の $P+$ 、及び負の $P-$ の分極の経路との接続により行われる。

各々の接触検出作動時に、2つの段階、すなわち、第1の段階 α 及び第2の段階 β を区別する。

【0082】

20

第1の段階 α 中に、検出経路 S は、スイッチ CCS （図11を参照されたい）による接続先である確立された基準電位、例えば、接地 GND 、電圧源 VPS （例えば、電圧 $P+$ と $P-$ 間の中間の電圧 VPS 、電圧 VPS は理想的にはゼロ）に設定される。検出経路のコンデンサ X 及び導電線 S は、従って、低インピーダンス $L1$ （比較的確立された電位に対して僅かな抵抗）であると考えられる状態にある。正 $P+$ 及び負 $P-$ の分極の線は、例えば、接地 GND に接続した確立された電位に設定し、かつゼロの電位に設定するか、又は図10Aのクロノグラフによる記録によって示唆されるように、インバータにより置換することができ、経路 $P-$ に接続した導体 IX は、低い電位に設定されている経路 $P+$ の導体よりも高い電位に選択される。

【0083】

30

この第1の段階 α では、検出経路 S の導体 X の電位は、例えば、比較又は増幅回路 CC （図11を参照されたい）でサンプリング及び測定され、基準電位レベルとして後に使用される。

第2の段階 β では、正の電位ジャンプ ΔVP は、分極経路 $P+$ の導体 XI に印加され、負の電位ジャンプ ΔVN は、他方の分極経路 $P-$ の伝達 IX に印加される。

検出経路 S は、次に、高インピーダンス HI であると考えられる状態になり、スイッチ CCS は、この第2の段階 α 中は開成である。

【0084】

図10Aは、摂動がない場合に（表面より上方に存在する指及び物なし）、検出経路 S に接続した軸線方向の導電トラック X 上で回収される電位のレベルは、安定、かつ第1の段階 α 中に先に確立された電位レベルに実質的に等しいままであることを示している。負の電位 $P-$ の導体 IX と検出 S の導体 X の間に確立された第1の静電結合は、従って、正の電位 $P+$ の導体 XI と検出 S の導体 X との間に確立された第2の静電結合に対して均衡状態である。

40

【0085】

図10Bは、負の電位 $P-$ のトラック IX 及び経路 $P-$ 及び S に接続した導電トラック $IX-X$ の間の静電結合の近くの触知性接近の場合を示している。検出 S の軸線方向トラック X 上で観測された電位により、段階 α 及び β の間に電位ジャンプができる。このような遷移中に、検出経路 S は、確立された電位 VPS から分離されると、比較的低いインピーダンスの状態から高インピーダンス HI の状態に移る。検出線 S 上に発現した電位ジャ

50

ンプは、関連の分極経路 P^- の電位 ΔV_N の負の変動の方向に向かう。より正確には、検出経路 S 上の電位ジャンプの振幅は、第 1 の結合 P^- / S と第 2 の結合 P^+ / S の間の容量不均衡又は静電不均衡の振幅に対応するように見える。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 C は、正の電位 P^+ の別のトラック X_I 及び経路 S 及び P^+ に接続した導電トラック X 及び X_I の間の静電結合の近くの触知性接近の別の場合を示している。検出 S の軸線方向トラック X 上で観測された電位は、図 1 0 と反対の方向、及び関連の分極経路 P^+ の正の電位変動 ΔV_P の方向に電位ジャンプをもたらす。経路 S のこの電位ジャンプの振幅は、第 2 の結合 P^+ / S と第 1 の結合 P^- / S の間の容量不均衡又は静電不均衡の振幅に対応する。

10

【 0 0 8 7 】

図 1 1 は、この第 1 の代替に対応する接触検出装置の電気回路の機能図を示している。

検出装置の回路は、表面が、各々が平面における 2 つの垂直方向に沿った基準経路 R に従って配置された 2 つの一連の導体 . . . 、 V 、 V_I 、. . . 及び . . . 、 X 、 X_I . . . をここでは有する支持体 MAT に関連するものである。導電線 . . . 、 V 、 V_I 、. . . 及び . . . 、 X 、 X_I . . . は、図 1 を参照して先に明らかにした原理に従ってビーム又は恐らく横列及び縦列の別々のアドレス指定のための 2 つの独立した垂直ビーム及び水平ビーム) の 3 つの経路 P^+ 、 P^- 、及び S に各々の導体 . . . 、 V 、 V_I 、. . . X 、 X_I . . . を個別に接続することを可能にするアドレス指定 SLC 及び選択 LXC の 2 つのシステムに接続されている。

20

【 0 0 8 8 】

2 つの分極経路 P^+ 及び P^- は、それぞれ、2 つの電圧源 PSB 及び NSB に接続されており、それによってそれぞれ、 POS 分極 P^+ 及び負の分極 P^- の方形電圧信号が得られる。電位レベル P^+ 及び P^- は、特に、論理ゲートを有するフォロア構成又はインバータ構成によって供給することができ、かつ切換又は交換することができる。

ビームの検出経路 S は、他方の差動入力部 (ここでは反転入力端) が電圧源に接続されている比較回路又は増幅回路 CD の差動入力部 (ここでは $+$) に適用される。2 つの差動入力部 $+$ 及び $-$ は、スイッチ CCS (電子抵抗器形式のスイッチ) により相互接続されている。

確立された基準電圧 VPS に対する検出経路 S の比較の差動回路 CD の出力 Q は、制御回路、マイクロプロセッサ又は好ましくはマイクロコントローラ UC によって形成することができる制御ユニット UC の入力部 IN に印加される。制御ユニット UC は、較正 AZ (ゼロ設定) 及びサンプリング SP_L の指令を差動比較回路 CD に印加する。

30

【 0 0 8 9 】

図 1 ~ 図 5 の第 1 の検出及び具現化モードと異なり、有利な態様では、制御ユニット UC により制御された切換可能なコンデンサ CP_C の列によって形成された可変キャパシタンスを有する回路 CP_C は、2 つの分極経路 P^+ 及び P^- 及び第 3 の検出経路 S の 1 つ又は各々の間に適用される。

より正確には、図 1、図 5 及び図 6 A の切換可能なコンデンサ CP_B の列と異なり、可変キャパシタンス及び / 又は切換可能なコンデンサの組を有する回路 CP_C は、分極 P^+ 又は P^- の経路と検出経路 S との間に並列に接続されていることが図 1 1 に示され、かつ図 1 2 A で詳細に示されている。可変静電インピーダンス (好ましくは、デジタルスイッチングにより定量化されたキャパシタンス) を有するこの回路は、従って、負の電位 P^- と検出経路 S の間の第 2 の結合に対する正の電位 P^+ と検出経路 S の間の第 1 の結合の容量性 (再) 均衡を確立する。

40

【 0 0 9 0 】

より正確には、回路 CP_C は、有利な態様では、分極 P^+ 及び P^- の 2 つの経路の 1 つ又は各々と検出 S の経路の間にそれぞれ並列に接続した切換可能なコンデンサの少なくとも 1 つの、好ましくは 2 つのバッテリーを含む切換可能なコンデンサの列によって形成することができる。図 1、図 5、及び図 6 A の切換可能なコンデンサの列 CP_B と異なり、図

50

1 2 Aに示すように、各々の分岐部がスイッチK P 1、K P 2、K P 3、．．．及びコンデンサC P 1、C P 2、C P 3、．．．を含む1組の切換可能なコンデンサによって形成された可変静電のこの新しい回路C P Cは、分極経路Pの1つを検出経路Sと接続される。デジタル(再)均衡指令B C Cは、従って、分極経路P + と検出経路Sとの間に並列に追加された容量性インピーダンスを修正する。

【0091】

第1の段階 α から第2の段階 β への通過中に、差動検出回路C Dが基準電位V P Sに対して、かつ電位ジャンプの方向及び振幅によって検出経路S上の電位ジャンプを検出した場合、制御ユニットU Cは、経路P - 及びSの間の第2の結合に対して経路P + 及びSの間の容量均衡又は静電均衡を再確立するために、切換可能なコンデンサの組C P 1、C P 2、C P 3のような切り換えのデジタル指令B C Cを修正することができることになる。

10

【0092】

差動検出回路C Dによる較正及び試験の2つの段階 α 、 β における検出サイクルは、経路P + / S及びP - / Sの対の間の容量不均衡又は静電不均衡の中性化まで及び2つの段階 α 及び β 間の電位ジャンプの消滅まで繰り返される。

制御ユニットは、有利な態様では、検出経路Sと経路P + (及び/又は恐らくP -)の間に追加された容量性インピーダンスの変動を制御することができる。この趣旨で、上述のように、制御ユニットU Cは、差動検出回路C Dによる検出及び増幅される電位ジャンプの関数として切換可能なコンデンサの組の切り換えを制御する2進デジタル(再)均衡指令B C Cを増加又は低減する。この趣旨で、回路C Dの出力Qは、制御ユニットU Cの入力I Nに印加される。

20

【0093】

図1 2 Bは、経路P + 及びS間の可変移送キャパシタンスC vの値及び経路P - 及びS間の一定のキャパシタンスC nの値を供給する回路の別の機能図を示している。経路P + 及びS間の並列の分岐部は、端部端子が接地と経路P + の間に接続されており、中間端子が結合コンデンサC pを通じて検出経路Sに接続されている電位差計によって形成される。

図1 2 Cは、経路P + 及びS間の可変キャパシタンス及び経路P - 及びSの間の一定のキャパシタンスを有する回路の更に別の図を示している。経路P + 及びS間の分岐部は、経路Sと、端板がそれぞれ接地G N D及び経路P + と接続されている可変コンデンサC 1 + C 2の中間端子の間に接続したコンデンサC pを含む。

30

【0094】

従って、差動検出回路及び制御ユニットが段階 α 及び β 間の電位の発現を検出した時、制御ユニットは、中性化されるまで対の経路P + 及びS及びP - 及びS間の静電不均衡を補償するために可変キャパシタンス回路又は移送キャパシタンス回路を調節することができる。可変キャパシタンス又は移送キャパシタンス、又は経路P + 及び/又はP - 上に制御ユニットにより導入された定量化可能な容量性インピーダンスを有する切換可能なコンデンサの組の2進指令のデジタル値を調節する指令接触面の導体間の間隔を上回って発現した静電摂動の位置を特定して定量化することを可能にする。このようにして、有利な態様では、触知性接近又は物体の存在の影響に対する寄生現象を区別することができる。従って、定量化により、存在する物体の位置を特定して認識することができる。任意的に、容量不均衡の定量的対策は、接触支持体の表面に垂直な方向で物体、指、又は物の距離の位置を特定することを可能にすることができる。

40

【0095】

検出モードの別の代替を図1 3の図によって示している。図1 3の具現化の代替では、第1及び第2の代替の2つの検出モードを組み合わせた。正の電位P + 及び負の電位P - の機能、並びに検出S及び基準Rの機能を検出面の少なくとも4つ、5つ、又は6つの導体に割り当てることがこの検出モードにおいて予想される。

図1 3に示す構成の例に従って、最初の3つの導体は、それぞれ、正の電位P + の経路、検出Sの経路、及び負の電位P - の経路に接続されている。他の3つの導体は、それぞ

50

れ、正の電位 $P+$ 、基準 R の経路、及び負の電位 $P-$ の経路に接続されている。正及び負の分極 $P+$ 及び $P-$ の経路は、以前の代替と同様に、それぞれ、2つの電圧源 PSB 及び NSB により分極化される。検出 S 及び基準 R の2つの経路は、検出経路 S 及び R 間の静電均衡を試験して経路 $R/P+$ 及び $P-$ の結合に対する経路 $S/P+$ 及び $P-$ の結合の容量不均衡を検出するために、差動比較又は増幅回路に適用される。

【0096】

分極 $P+$ 及び $P-$ の経路は、一定のキャパシタンスの2つのコンデンサ CP 及び CN により検出の経路に結合されている。正の分極 $P+$ の経路及び基準 R の経路は、一定のキャパシタンスのコンデンサ CR により結合されている。負の分極 $P-$ の経路及び基準 R の経路は、制御ユニット（図示せず）により制御された可変キャパシタンスのコンデンサ CV により結合されている。機能において、すなわち、経路 S 及び R を比較する差動回路 CC が容量不均衡を検出した時、制御ユニットは、このような容量不均衡を補償し、かつ不均衡が中性化された時に定量化するために可変キャパシタンス CV で作用する。

【0097】

有利な態様では、このような4つの経路に関するこのような改良型検出モードを用いて、3つの経路 $P+$ 、 S 、 $P-$ の組に対する完全な対称性を確立又は保存することができる。このような対称性により、 S 及び R のような比較的近いトラックに本質的に同じ影響を与える検出及び基準 S 及び R の経路に共通する摂動、例えば、周波数 50 又は 60 での電気供給回路の放射のより良好な排除（トラック間にの共通のノイズの除去）が保証される。

【0098】

ここで、本発明では、有利な態様において、マトリックス表示スクリーン、特に、薄膜トランジスタ TFT を有する表示スクリーンのマトリックスアドレス指定回路と接触検出装置を結合することを想定して可能にする。

図14は、このようなマトリックススクリーンの TFT アドレス指定回路のマトリックス構造を概略的に示している。

回路は、タイムコントローラ TC と、接触なく2つのレベルで垂直方向及び水平方向に組み合わせられた導電縦列 $\dots$ 、 IX 、 X 、 XI 、 XII 、 $\dots$ 及び横列 $\dots$ 、 IV 、 V 、 VI 、 $\dots$ のアレイとを有する。これらの線の間には、金属酸化物半導体電界効果トランジスタ ($MOSFET$) が相互接続されている。より正確には、縦列は、ソースのアドレス指定の導電横列を形成し、すなわち、トランジスタソースの選択を制御する透明導体材料から成る。水平導電横列は、ゲートアドレス指定線に細分化され、すなわち、それらは、通過中でレーン線に入るように、横列のトランジスタゲートの選択及び起動を制御する。トランジスタのドレインは、電荷蓄積キャパシタンス（メモリポイント）を通じて対応する共通のドレイン線と個別に接続されている。

【0099】

TFT スクリーンの底板も、縦列 $\dots$ 、 IX 、 X 、 XI 、 XII 、 $\dots$ の垂直導電線の組を制御するソースアドレス指定ドライバ SDR を含む。このソースドライバ SDR は、表示すべきデータ DAT を連続して受信して、パラレルポートを通じて増幅回路 $\dots$ 、 $FLIX$ 、 FLX 、 $FLXI$ などを含むフォロア段階 FLW を通じて縦列 $\dots$ 、 IX 、 X 、 XI 、 XII 、 $\dots$ の導電線に各クロックストローク CLK で回復するパラレルデータバッファ DAM に送信するシフトレジスタから成る。

一連の導電線 $\dots$ 、 IV 、 V 、 VI 、 $\dots$ も、ゲートドライバ（アドレス指定、選択、及び起動）を有する。

【0100】

機能においては、レジスタ DRS により連続的に蓄積されたデータは、移動され、かつ各クロックストローク CLK で回路 DRS 、 DAM 、 DAC 、及び FLW によりそれぞれの縦列に再送信される。ゲートアドレス指定ドライバによるゲート $\dots$ 、 IV 、 V 、又は VI $\dots$ の線の起動は、トランジスタが通過中になることを可能にし、かつ対応するキャパシタンスの極板にデータビット、すなわち、表示すべきピクセルの状態を格納する

ことを可能にする。全てのドレーン線に共通である供給線VCOMは、他の極板の電位を高い電位にする。各コンデンサの極板の電位の差は、液晶ディスプレイセルに印加される。液晶に印加された電位は、これらの液晶を横断する光の分極に影響を与える。並列極板内に位置する1つ又はいくつかの分極フィルタを横断することにより、各セルにより伝達された光ビームは、強度が変調され、分極の関数として消灯又は点灯することができる。トランジスタ及び各セルのコンデンサに印加される電位により、このセルは、ある程度半透明又は不透明になり、かつ有色光のピクセルを伝達することができ、又は伝達することができない。

【0101】

ここで、本発明により、驚くことに、触知性接近又はTV表示スクリーンの外面の隣にある物体を検出することを可能にする接触検出の機能を備えている新しい表示スクリーンシステムを形成するためにこのようなTFTスクリーンのマトリクスアドレス指定装置と接触検出装置を結合することが予想される。

図15は、線に対して横であるその位置を示すことによって指、物体、又は物の接近を検出する(たとえ表示スクリーンの2D表面絶対にわたって起こったとしても1次元IDとして考慮される垂直座標の検出)触感表面システムを形成するために、このようなTFTスクリーンのゲート線GDRのアドレス指定のマトリクス回路との本発明による接触検出装置TDSの結合を示している。本発明による接触検出装置の経路は、スクリーンマトリクスグリッドのゲート線に適用される本発明の検出モードに従って予想される分極、基準及び検出P、R、S及び/又はP+、S、P-の機能を適用するために、トランジスタT39、T40、T41、...、T62のようなゲートの制御の線...、IV、V、VI、...と接続されている。図15の例においては、ビームFSCは、単に、比較回路CCの差動入力部+及び-と接続した基準及び検出R及びSの2つの経路を有することができ、一方、2つの電位レベルVP1及びVP2の間の分極の経路の切り換えでは、有利な態様では、(クロノグラフによる記録4B及び4Cにおける逆段階φ1及びφ2を参照されたい)、ゲートドライバGDR内に本来存在するインバータ回路...、INIV、INIV、INV、INV、...を使用する。いくつかの経路S及び/又はR及び/又はP又はP+及びP-を有する他の構成(2つ、3つ、4つ、5つ、又は6つの経路を有するビーム)を想定することができる。本発明による装置TDSの3つの経路のためのアドレス指定回路又は多重化回路ICXの端子(感知PIN)...、SP4、SP5、SP6、... (図1、図5及び図11を参照されたい)は、ゲートドライバGDRの下流側で、ゲート線...、IV、V、VI、...を制御するインバータ及びフォロア構成...、INIV、INIV、INV、INV、...と接続されている。ビームFSCの経路R及びSは、可変キャパシタンスCVの1つ又は2つの回路及び経路間の結合の容量不均衡の検出の差動回路CCの差動入力部+及び-と接続されている。制御ユニットUCLは、差動回路CCの出力Qを受信して、多重化回路LSXのアドレス指定SCL及びビームFSCの経路に接続した導電線...、IV、V、VI、...の選択を制御する。

【0102】

接触検出装置の適用及び結合のこの例においては、接触検出機能を装備して驚くべきことにタッチスクリーンに変形されたTFT形式のマトリクス表示スクリーンを取得する。このようなスクリーンシステムは、触知性接近又は特に物、一般的には、凝縮物体の存在を検出し、かつゲート線に対して横であるその方向に感度を有する。このようにして、図15の垂直方向に沿って又は読取器の方向に向けられたシートに垂直の方向で指、物、又は凝縮物体を見つけて正確に位置を特定することができる。

【0103】

図16のマトリクス表示スクリーンの実施の第2の例においては、有利な態様では、更に驚くべきことに、触知性接近の位置又はスクリーンの表面/平面の2次元に対する又は物体の存在及び恐らくは図16の平面に垂直な第3の方向の距離を検出してかつ見つけることができる触感表面を取得する。

この目的のために、マトリクススクリーンの一連のゲート線...、IV、V、VI

10

20

30

40

50

、．．．は、線ⅠⅤ、Ⅴ、ⅤⅠ（図１６及び通常はスクリーンの垂線）に対して横であるその方向に少なくとも１つの次元、１Ｄ又は２Ｄで位置の検出及び発見をもたらすために、図１５に関して本明細書で先に明らかにしたように、本発明による第１の検出装置ＴＤＳのアドレス指定／多重化回路のそれぞれの端子．．．、ＳＰ４、ＳＰ５、ＳＰ６、．．．と結合及び接続されている。第２の接触検出装置ＴＤＳは、ＴＦＴマトリックススクリーンのトランジスタのトランジスタソースの制御の縦列．．．、ⅠⅩ、Ⅹ、ⅩⅠ、ⅩⅠⅠ、．．．の線に結合及び接続されている。この第２の接触検出装置ＴＤＳの機能は、トランジスタ．．．、Ｔ３９、．．．、Ｔ４０、Ｔ５０、Ｔ６０、．．．のソースの制御の縦列．．．、ⅠⅩ、Ⅹ、ⅩⅠ、ⅩⅠⅠ、．．．の線に対して横である１つ又は２つの方向（図１６の平面、通常はスクリーンに対して従来の水平方向及び垂直方向）で、１つ又は２つの次元１Ｄ又は２Ｄでの指、物、より一般的にはあらゆる凝縮物体の検出及び位置発見をもたらすことにある。この第２の検出装置ＴＤＳは、第１の検出装置ＴＤＳと分離されたか又は共通の制御ユニットＵＣＣを有する。ＴＦＴトランジスタソースの制御の縦列の導電線．．．、ⅠⅩ、Ⅹ、ⅩⅠ、ⅩⅠⅠ、．．．は、本発明による接触検出装置のアドレス指定及び多重化回路ＣＳⅩのそれぞれの端子．．．、ＳＰ９、ＳＰ１０、ＳＰ１１、ＳＰ１２、．．．と接続されている。

10

【０１０４】

図１７は、本発明の別の実施形態による接触検出装置ＴＤＳを示している。この装置は、接触面ＰＡＤの導体又は電極．．．ⅠⅠ．．．ⅤⅠⅠ．．．と分極Ｐのこの経路を接続することを可能にする分極経路Ｐ及びアドレス指定回路ⅠＣⅩの対応するスイッチが省略されたという点で図１に示すものと異なっている。従って、図１７の実施形態では、分極Ｐの経路は、分極Ｐのノード又は点になっており、その電位は、一定の電位（例えば、ゼロ、ＧＮＤ）から別の一定の電位ⅤＤＤ及びその逆に変わることができ、かつ導体．．．ⅠⅠ．．．ⅤⅠⅠ．．．には直接的に接続されないがコンデンサＣＡ１を通じて基準Ｒの経路に、及び別のコンデンサＣＡ２を通じて検出Ｓの経路に接続されている。図１７の装置ＴＤＳは、各々の検出作動時（接触面ＰＡＤの精査中）には、アドレス指定回路（ⅠＣＲにより設計）は、それぞれ、経路Ｒ及びＳに接続することにより、２つの導体（示す構成ではⅠⅤ及びⅠⅤ）又はコンデンサの２つの群のみを選択することを除き、図１に示すものと同様に機能する。特に、分極ノードＰは、図１に示す装置の分極経路Ｐと同様に分極され、制御ユニットＵＣを有する比較回路ＣＭＰ及び可変キャパシタンス回路ＣＰＢ又は別の可変移送キャパシタンス回路は、分極ノードＰ及び接触面ＰＡＤの導体の近くの指又は物の存在により引き起こされる経路Ｒ及びＳ間の不均衡を検出して定量化する。

20

30

【０１０５】

図１８は、本発明の更に別の実施形態による接触検出装置ＴＤＳを示している。この装置は、基準Ｒの経路を導体．．．ⅠⅠ．．．ⅤⅠⅠ．．．に接続することを可能にするアドレス指定回路ⅠＣＲのスイッチが抑圧されているという点で図１７のものと異なっている。換言すると、ⅠＣＳにより設計されたアドレス指定回路は、検出経路Ｓに接続することによって１つの導体（示す構成では導体ⅤⅠ）又は導体の１つの群を選択するだけである。差異は別として、図１８に示す装置ＴＤＳは、図１及び図１７に示すものと同様に機能する。特に、コンデンサＣＡ１を通じて経路Ｒに及びコンデンサＣＡ２を通じて経路Ｓに接続した分極Ｐのノードは、図１に示す装置の分極Ｐの経路と同様に分極され、制御ユニットＵＣを有する比較回路ＣＭＰ及び可変キャパシタンス回路ＣＰＢ又は別の可変移送キャパシタンス回路は、ノードＰの分極により及び接触面ＰＡＤのコンデンサの近くの指又は物の存在により引き起こされる経路Ｒ及びＳ間の不均衡を検出して定量化する。

40

【０１０６】

図１９は、本発明の更に別の実施形態による接触検出装置ＴＤＳを示している。この装置においては、４つの経路、すなわち、分極Ｐ＋及びＰ－の２つの経路、基準Ｒの１つの経路、及び検出Ｓの１つの経路が供給される。アドレス指定回路ⅠＳⅩは、これらの経路Ｐ＋及びＰ－及びＲ及びＳを以前の図で表された形式の表面の接触面ＰＡＤの導体と接続することができる。経路Ｐ＋及びＰ－、Ｒ、及びＳは、可変キャパシタンス回路ＣＰＤと

50

接続されている。可変キャパシタンス回路 C P D は、例えば、いくつかのコンデンサ C T 1、C T 2、C T 3、... を含み、各コンデンサ C T i は、スイッチ I R i を通じて経路 R と、及びスイッチ I S i を通じて経路 S と接続した第 1 の端子、並びにスイッチ I P i + を通じて経路 P + と、及びスイッチ I P i - を通じて経路 P - と接続した第 2 の端子を有する。経路 P + は、スイッチ P U S 1 を通じて正の電位 P V D D と、及びスイッチ P D S 1 を通じて接地 G N D と接続されている。経路 P - は、スイッチ P U S 2 を通じて分極電位 V D D と、及びスイッチ P D S 2 を通じて接地 G N D と接続されている。経路 R は、比較器 C M P の第 1 の入力部（ここでは入力部 - ）に、及びスイッチ I T R を通じて接地 G N D に接続されている。経路 S は、比較器 C M P の第 2 の入力部（ここでは入力部 + ）に、及びスイッチ I T S を通じて接地 G N D に接続されている。経路 R は、例えば、スイッチと直列であるコンデンサにより又はスイッチと直列であるいくつかの並列の組のコンデンサにより構成された第 1 の切換可能な容量性手段 C C 0 1 を通じて経路 P + にも接続されている。経路 S は、スイッチと直列であるコンデンサにより又はスイッチと直列であるいくつかの並列の組のコンデンサにより構成された第 2 の切換可能な容量性手段 C C 0 1 を通じて経路 P + にも接続されている。最後に、上述の実施形態と同様に、比較器 C M P の出力 Q は、制御ユニット U C と接続されている。制御ユニット U C は、可変キャパシタンス回路 C P D、アドレス指定回路 I S X、分極手段 P U S 1 及び P D S 1、分極手段 P U S 2 及び P D S 2、容量手段 C C 0 1 及び C C 0 2 のスイッチ）及びスイッチ I T R 及び I T S を制御する。

【 0 1 0 7 】

図 1 9 に示す装置は、制御ユニット U C により選択することができる以下のような異なるモードに従って作動させることができる。

- 経路 P - が永久的に接地と接続されており（スイッチ P D S 閉成、スイッチ P U S 2 開成）、経路 P + は、分極の固有の経路であり、容量性手段 C C 0 1 及び C C 0 2 のスイッチが開成である第 1 のモード。この第 1 のモードでは、装置 T D S は、図 1 に示す装置と同じ接触検出原理を用いる。各検出作動時に、接触面 P A D の 3 つの導体又は導体群は、それぞれ、経路 P +、R、及び S に接続するアドレス指定回路 I S X により選択される。ここでは、分極手段 P U S 1、P D S 1 は、経路 P + 及び従って接続先である導体を第 1 の段階 ϕ 1 中にゼロの電位に、及び第 2 の段階 ϕ 2 中に分極 V D D の電位に設定する役目をする。スイッチ I T R 及び I T S は、ここでは、経路 R 及び S 及び従って接続先である導体を段階 ϕ 1 中にゼロの電位、及び従って導体間のゼロ電位差に設定し、かつ第 2 の段階 ϕ 2（図 3 及び図 4 を参照されたい）中に経路 R 及び S 及び従って対応する導体の電位を浮動のままにする役目をする。制御ユニット U C を有する比較回路 C M P 及び可変キャパシタンス回路 C P D は、経路 P +（段階 ϕ 2）の分極により、かつ接触面の導体の近くの指又は物の存在により引き起こされる経路 R 及び S の電位の間の不均衡を検出して定量化する。

- 経路 R が永久的に接地と接続されており（スイッチ I T R 閉成）、容量性手段 C C 0 1 及び C C 0 2 のスイッチは開成である第 2 のモード。この第 2 のモードでは、装置 T D S は、図 1 1 に示す装置と同じ接触検出原理を用いる。各検出作動時に、アドレス指定回路 I S X は、それぞれ、経路 P +、P -、及び S に接続することによって 3 つの導体又は導体群を選択する。分極手段 P U S 1、P D S 1 は、ここでは、第 1 の段階 α 中に経路 P + 及び従って接続先である導体をゼロの電位に、及び第 2 の段階 β 中に分極 V D D の電位に設定する役目をする。分極の手段 P U S 2、P D S 2 は、ここでは、第 1 の段階 α 中に経路 P - 及び従って対応する導体を分極 V D D の電位に、かつ第 2 の段階 β 中にゼロ電位にする役目をする。スイッチ I T S は、ここでは、第 1 の段階 α 中に経路 S 及び従って対応する導体をゼロの電位に、及び第 2 の段階 β 中に経路 S 及び対応する導体の電位を浮動のままにする役目をする。制御ユニット U C を有する比較回路 C M P 及び可変キャパシタンス回路 C P D は、経路 P + 及び P -（段階 β ）の分極により、かつ接触面の導体の近くの指又は物の存在により引き起こされる経路 S の電位と経路 R のゼロ電位の間の不均衡を検出して定量化する。

- 経路 P - が永久的に接地と接続されており（スイッチ P D S 閉成、スイッチ P U S 2 開成）、経路 P + は、分極の固有の経路であり、容量性手段 C C 0 1 及び C C 0 2 のスイッチが閉成である第 3 のモード。この第 1 のモードでは、装置 T D S は、図 1 7 に示す装置と同じ接触検出原理を用いる。従って、接触面の 2 つの導体又は導体群のみが、それぞれ、経路 R 及び S に接続することによって各検出作動時に選択される。装置 T D S の作動は、接触面の 2 つの導体又は導体群のみが選択され、かつ容量性手段 C C 0 1 及び C C 0 2 のスイッチが閉成であることを除き、第 1 のモードと同じである。この第 3 のモードの変形においては、装置 T D S は、図 1 8 に使用される装置と同じ接触検出原理を使用する。この場合、接触面の 1 つの導体又は導体群のみが、経路 S に接続することによって各検出作動時に選択される。接触面の 1 つの導体又は導体群のみが選択され、かつ容量性手段 C C 0 1 及び C C 0 2 のスイッチが閉成であることは別として、第 3 のモードのこの変形における装置 T D S の作動は、第 1 のモードと同じである。

10

【 0 1 0 8 】

可変キャパシタンス回路 C P D のスイッチ I R i 、 I S i 、 I P i + 、及び I P i - は、可変キャパシタンス回路 C P D が、上述の装置 T D S の 3 つの作動モードに適応した異なる構成を取り、かつ回路 C P D のキャパシタンスを変えることを可能にする。

装置 T D S の第 1 及び第 3 の作動モードでは、スイッチ I P i - は、コンデンサ C T i の対応する端子が常に接地に接続されているように常に閉成であり、スイッチ I P i + は常に開成である。スイッチ I S i を開成、及び 1 つ又はいくつかのスイッチ I R i を閉成中のままにすることにより、スイッチ I R i が閉成であるコンデンサ C T i のそれぞれのキャパシタンスの合計に等しいキャパシタンスが経路 R と接地の間に追加される。スイッチ I R i を開成のままにすることにより、かつ 1 つ又はいくつかのスイッチ I S i を閉成することにより、スイッチ I S i が閉成であるコンデンサ C T i のそれぞれのキャパシタンスの合計に等しいキャパシタンスが経路 S と接地の間に追加される。従って、不均衡が経路 R 及び S の間に発現した時、経路 R と接地の間、又は経路 S と接地の間のキャパシタンスは、不均衡の補償まで比較器 C M P によって生成された結果に応じて修正することができる。

20

【 0 1 0 9 】

装置 T D S の第 2 の作動モードでは、スイッチ I R i は常に開成であり、スイッチ I S i は常に閉成である。スイッチ I P i + の 1 つ又はいくつか及び / 又はスイッチ I P i - の 1 つ又はいくつかを閉成することにより、キャパシタンスが閉成であるスイッチ I P i + 及び / 又は I P i - の数に依存する経路 S と少なくとも経路 S P + 及び P - のうちの少なくとも一方との間にキャパシタンスを追加することができる。従って、不均衡が接地に接続した経路 R と経路 S の間に発現した時、経路 S と経路 S P + 及び P - のうちの少なくとも一方との間のキャパシタンスは、不均衡の補償まで比較器 C M P によって生成された結果に応じて修正することができる。

30

【 0 1 1 0 】

図 1 9 に示す装置は、従って、接触検出を実行すべきである条件又は必要とされる検出精度により、最も適切な検出モードを選択することを可能にする。

本明細書で上述の全ての実施形態では、導体は、規則的なパターンに従って接触面上に配置されることが好ましい。しかし、これは、不可欠なものではない。

40

他の用途、利用、組合せ、変形、具現化モード、及び改良は、本発明のフレームをすることなく当業者には明らかであることになり、その保護の範囲は、以下の特許請求の範囲に定められている。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 1 】

C C 比較手段

C P B 可変移送キャパシタンス手段

R 第 1 の電気経路

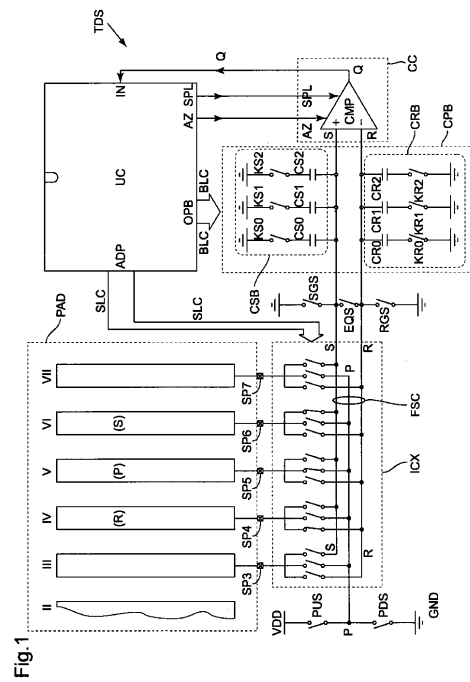
S 第 2 の電気経路

50

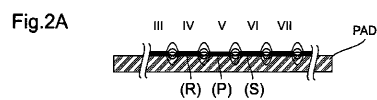
UC 制御ユニット

Q 比較手段によって生成される結果

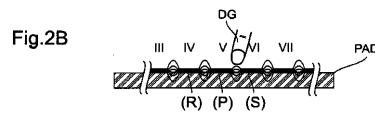
【図 1】



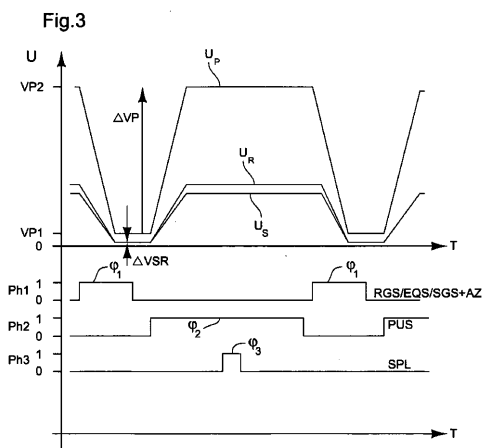
【図 2 A】



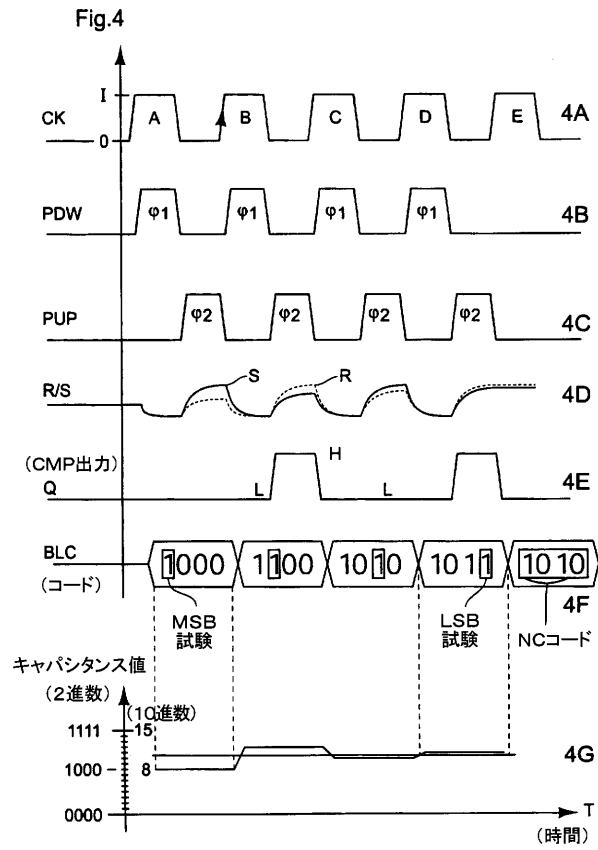
【図 2 B】



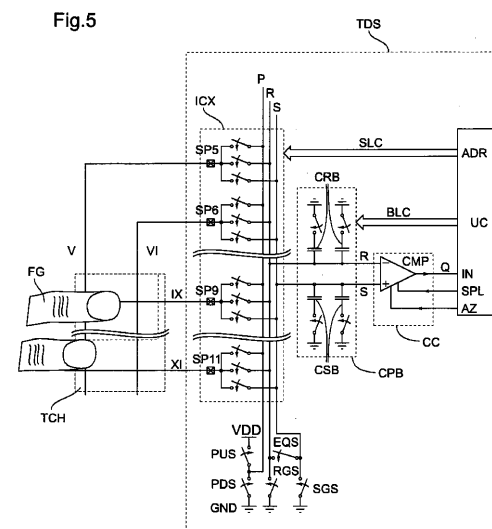
【図 3】



【図 4】

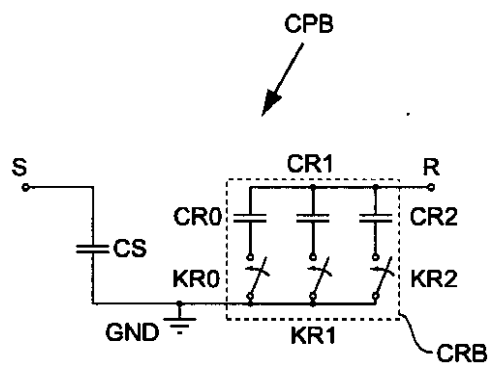


【図 5】



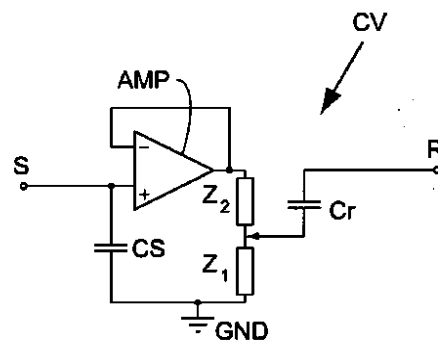
【図 6 A】

Fig.6A



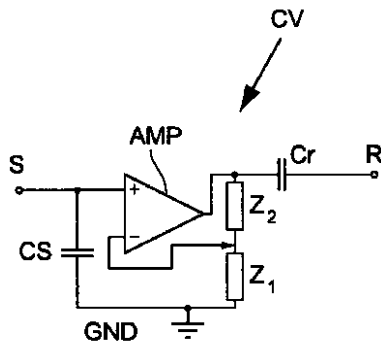
【図 6 B】

Fig.6B



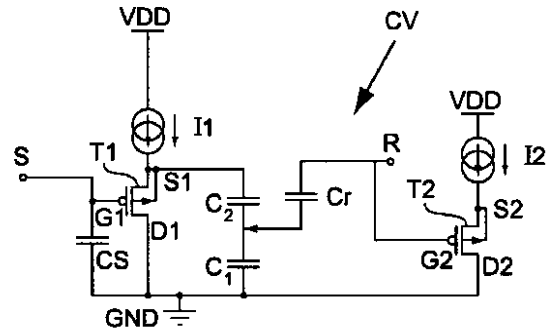
【図 6 C】

Fig.6C



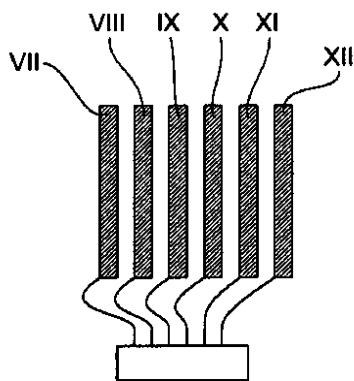
【図 6 D】

Fig.6D



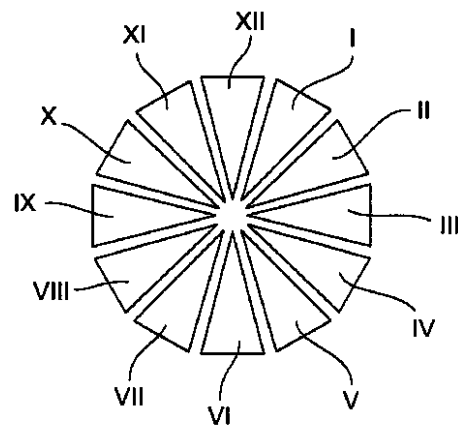
【図 7 A】

Fig.7A



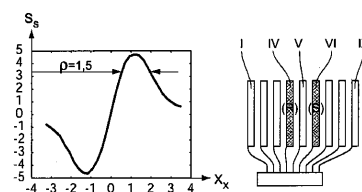
【図 7 B】

Fig.7B



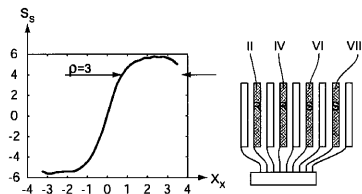
【図 8 A】

Fig.8A



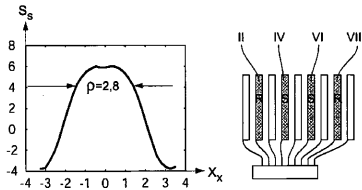
【図 8 B】

Fig.8B



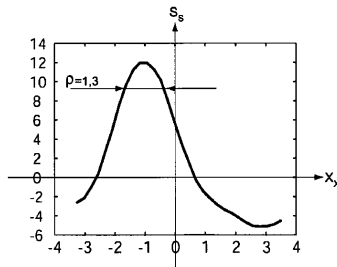
【図 8 C】

Fig.8C



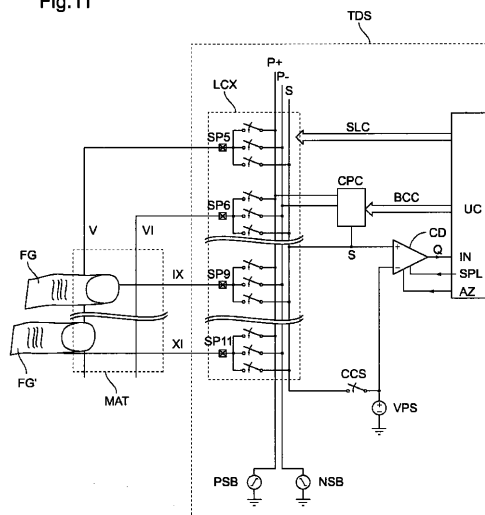
【図 9】

Fig.9



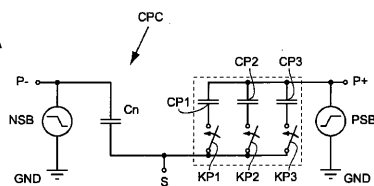
【図 1 1】

Fig.11



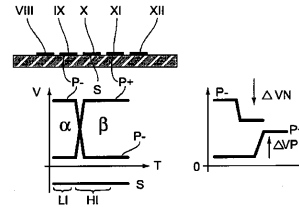
【図 1 2 A】

Fig.12A



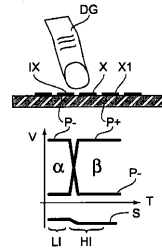
【図 1 0 A】

Fig.10A



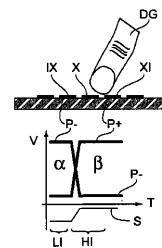
【図 1 0 B】

Fig.10B



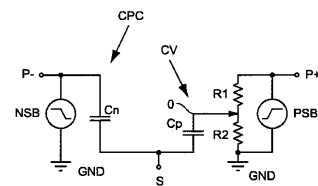
【図 1 0 C】

Fig.10C



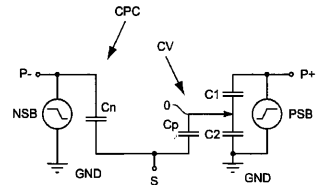
【図 1 2 B】

Fig.12B



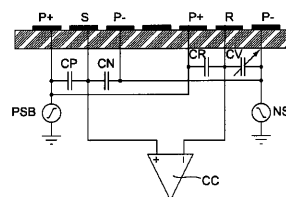
【図 1 2 C】

Fig.12C

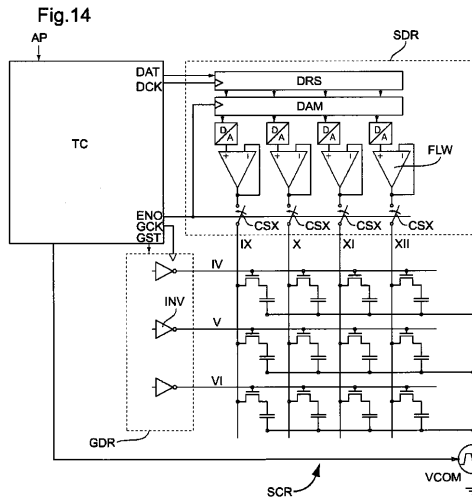


【図 1 3】

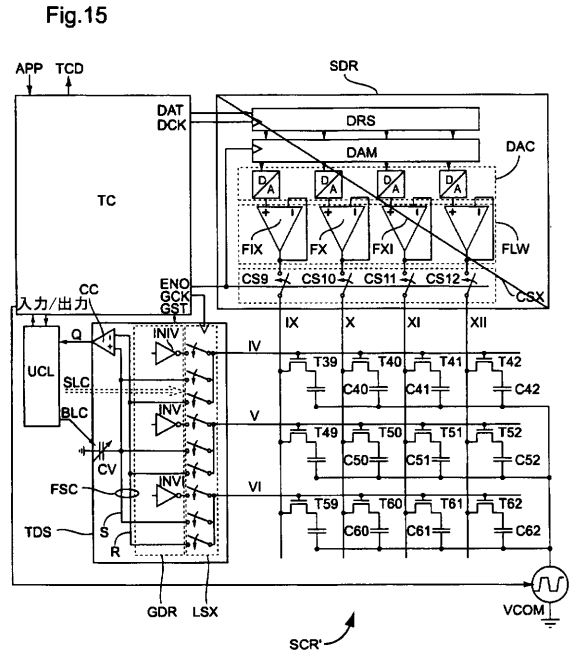
Fig.13



【図 14】

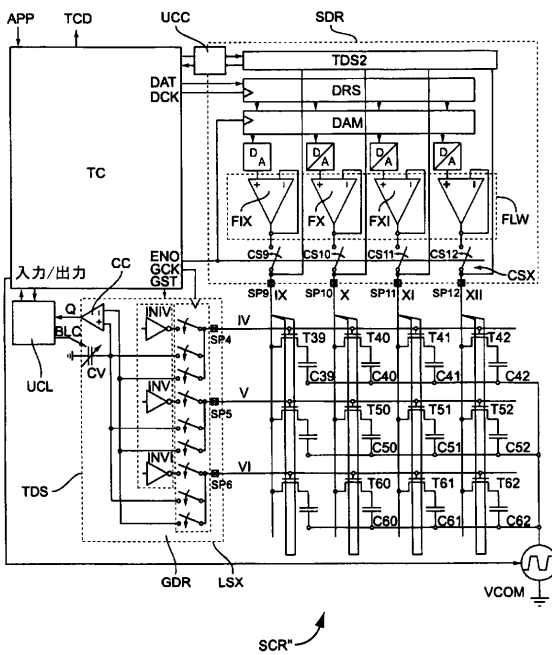


【図 15】

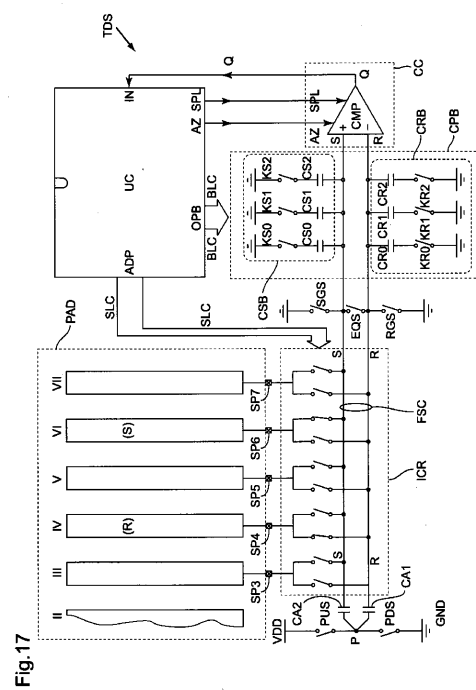


【図 16】

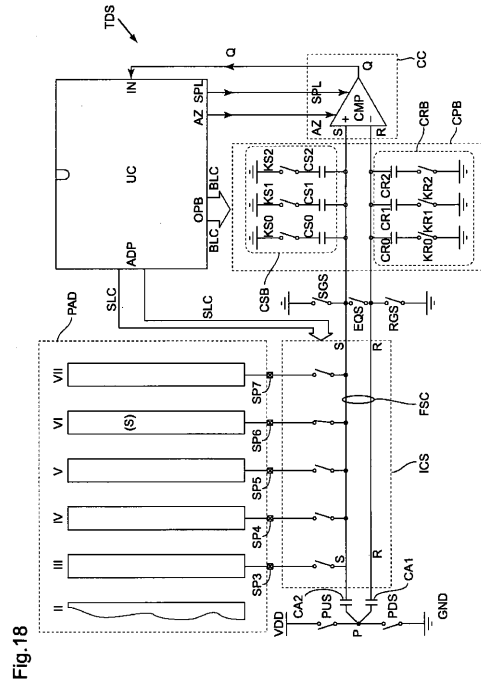
Fig.16



【図 17】

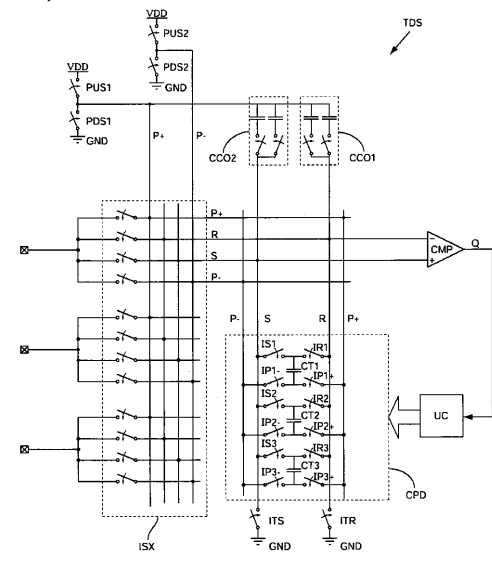


【図 18】



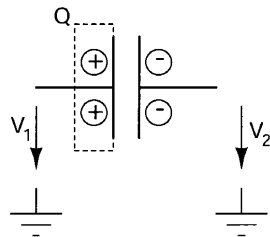
【図 19】

Fig.19



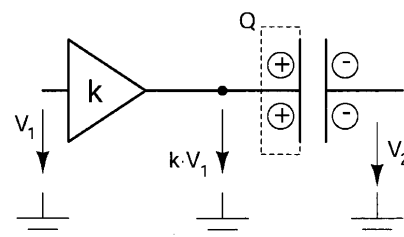
【図 20 A】

Fig.20A



【図 20 B】

Fig.20B



フロントページの続き

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(72)発明者 ポートマン リオネル

スイス ツェーハー 1 0 0 7 ローザンヌ シュマン ドゥ クシャン 2 7

審査官 篠塚 隆

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 1 3 5 6 6 3 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 B 7 / 0 0

G 0 6 F 3 / 0 3

3 / 0 4 1 - 3 / 0 4 7