

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-339856
(P2005-339856A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

| | | |
|----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| HO 1 H 36/00 | HO 1 H 36/00 | 5 GO 4 6 |
| GO 6 F 3/02 | GO 6 F 3/02 | |
| // GO 1 V 3/08 | GO 1 V 3/08 | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2004-154189 (P2004-154189) | (71) 出願人 | 000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 |
| (22) 出願日 | 平成16年5月25日(2004.5.25) | (74) 代理人 | 100085453 弁理士 野▲崎▼ 照夫 |
| | | (74) 代理人 | 100121049 弁理士 三輪 正義 |
| | | (72) 発明者 | 佐藤 忠満 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 5G046 AA01 AB03 AC22 AD02 AD16 AE02 AE22 |

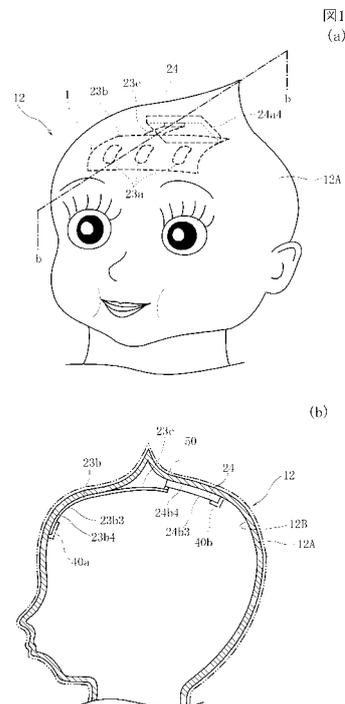
(54) 【発明の名称】 タッチセンサ、およびこのタッチセンサを備えた電子機器

(57) 【要約】

【課題】 対向電極の配置位置の自由度を向上できるタッチセンサ、およびこのタッチセンサを備えた電子機器を提供する。

【解決手段】 対向電極23aが形成された電極部23と、対向電極23aに人体が接近または接触したときの静電容量変化を対向電極23aから検出する信号処理手段24とを有しており、電極部23には対向電極23aが形成された電極形成部23bと、電極形成部23bから延出する延出部23cが形成されている。電極形成部23bは可撓性であり、対向電極23aが延出部23cを介して信号処理手段24から離れて形成されている

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体に人体が接近または接触したことを検知できるタッチセンサにおいて、前記タッチセンサは対向電極が形成された電極部と、前記対向電極に人体が接近または接触したときの静電容量変化を前記対向電極から検出する信号処理手段とを有しており、前記電極部には前記対向電極が形成された電極形成部と、前記電極形成部から延出する延出部が形成され、前記電極形成部が可撓性であり、前記対向電極が前記延出部を介して前記信号処理手段から離れて形成されていることを特徴とするタッチセンサ。

【請求項 2】

前記延出部が可撓性である請求項 1 記載のタッチセンサ。

【請求項 3】

筐体に請求項 1 または 2 記載のタッチセンサが設けられた電子機器において、前記タッチセンサに形成された前記電極形成部が、前記筐体の湾曲面に固定されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】

前記電極形成部が前記筐体の内面に接着されて固定されている請求項 3 記載の電子機器。

【請求項 5】

前記電極形成部が前記筐体の内面に形成された係止部と前記筐体の前記内面との間に挟持された状態で固定された請求項 3 記載の電子機器。

【請求項 6】

前記筐体の外面には、前記電極形成部に形成された対向電極と対向する位置に凹部が形成されている請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 7】

前記筐体の外面には、不連続蒸着膜が形成されている請求項 3 ないし 6 のいずれかに記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人体の一部などの被接触体が接近しまたは接触したことを検出するタッチセンサ、およびこのタッチセンサを備えた電子機器に係わり、特に電極の配置位置の自由度を向上できるタッチセンサ、およびこのタッチセンサを備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

被接触体が接近または接触したことを検出できるセンサとしては、例えば以下に示す特許文献 1 に記載された発明が存在する。

【0003】

この特許文献 1 には、プリント基板である基板 2 の上に対向電極として機能する電極 Cx^+ 、 Cy^+ 、 Cx^- 、 Cy^- が形成された静電容量式のセンサが開示されている。

【0004】

特許文献 1 に開示されたセンサでは、前記基板 2 の下面に一体的に接触して形成された電子装置 4 が形成されている。この特許文献 1 に開示されたセンサでは、前記電極 Cx^+ 、 Cy^+ 、 Cx^- 、 Cy^- の上に対向するように形成された上段部 10 を前記電極 Cx^+ 、 Cy^+ 、 Cx^- 、 Cy^- に向かって押し込んだときの静電容量と、押し込んでいないときの静電容量とを、前記電子装置 4 の処理によって電圧変化に変換し、この電圧変化を比較することによって、被接触体が接近しまたは接触したことを検出している。

【特許文献 1】特開平 7 - 200164 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

しかし、前記特許文献1に開示されたセンサでは、前記電子装置4は静電容量の変化を電圧変化へと変換する回路装置であるため、最大厚さ寸法を小さくするには限界がある。また、前記電子装置4が絶縁性樹脂などに回路基板が形成されたプリント配線板(PCB)などの場合には、前記電子装置4を折り曲げることはできない。ここで、前記電極 Cx^+ 、 Cy^+ 、 Cx^- 、 Cy^- は基板2の上面に形成され、この基板2の下面に接した状態で前記電子装置4が設けられた構造となっているため、前記電極 Cx^+ 、 Cy^+ 、 Cx^- 、 Cy^- と前記電子装置4とが一体的に構成されている。

【0006】

したがって、特許文献1に開示されたセンサを筐体などに取り付ける場合、筐体に他の部材を設ける必要性などのために前記センサを取り付けるためのスペースを確保できない場合や、筐体のセンサ取り付け位置が湾曲面や複雑な形状な場合には、このような位置にセンサの対向電極を配置することが困難である。特に、近年の電子機器の機能の複雑化や機能の複合化などの流れにより、このような問題は顕著になっている。

10

【0007】

本発明は前記従来課題を解決するものであり、小さなスペースや湾曲面あるいは複雑な形状部分に対向電極を配置することが可能とし、対向電極の配置位置の自由度を向上できるタッチセンサ、およびこのタッチセンサを備えた電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明は、筐体に人体が接近または接触したことを検知できるタッチセンサにおいて、前記タッチセンサは対向電極が形成された電極部と、前記対向電極に人体が接近または接触したときの静電容量変化を前記対向電極から検出する信号処理手段とを有しており、前記電極部には前記対向電極が形成された電極形成部と、前記電極形成部から延出する延出部が形成され、前記電極形成部が可撓性であり、前記対向電極が前記延出部を介して前記信号処理手段から離れて形成されていることを特徴とするものである。

【0009】

本発明のタッチセンサでは、電極形成部が、静電容量変化を前記対向電極から検出する信号処理手段である回路部から所定距離だけ離れて形成され、前記電極形成部には対向電極および導体のみが形成されており、厚さ寸法が大きくならざるを得ない回路部は形成されていない。したがって、筐体に他の部材を設ける必要性などのためにスペースが非常に小さい部分にも、対向電極を取り付けることが可能となる。また、電極形成部は可撓性を有する基材によって形成されている。したがって、湾曲面として構成された部分や、さらに湾曲面が連続する複雑な形状で構成された部分であっても、電極形成部を対向電極をこの湾曲面に沿うように固定することができる。したがって、対向電極を固定する位置の自由度を非常に大きくできる。

30

【0010】

この場合、前記延出部が可撓性であるものとして構成することが好ましい。

40

このように構成すると、対向電極の固定する位置の自由度を更に大きくすることが可能となる。

【0011】

また本発明は、筐体に前記タッチセンサが設けられた電子機器において、前記タッチセンサに形成された前記電極形成部が、前記筐体の湾曲面に固定されていることを特徴とするものである。

【0012】

この場合、前記電極形成部が前記筐体の内面に接着されて固定されているものとして構成することや、前記電極形成部が前記筐体の内面に形成された係止部と前記筐体の前記内面との間に挟持された状態で固定されたものとして構成することができる。

50

【0013】

また、前記筐体の外面には、前記電極形成部に形成された対向電極と対向する位置に凹部が形成されているものとして構成することができる。

【0014】

このように構成すると、対向電極の位置を明確にできるため、使用者の人体や他の接触物による意図しない接触を抑制し易く、誤作動を減少させることが可能となる。

【0015】

また、前記筐体の外面には、不連続蒸着膜が形成されているものとして構成することができる。

【0016】

このように構成すると、筐体の外面を金属色による表面処理を行なってもタッチセンサの誤作動を減少できる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の前記タッチセンサでは、電極形成部が、静電容量変化を対向電極から検出する信号処理手段である回路部から所定距離だけ離れて形成され、前記電極形成部には対向電極および導体のみが形成されており、厚さ寸法が大きくならざるを得ない回路部は形成されていない。したがって、筐体に他の部材を設ける必要性などのためにスペースが非常に小さい部分にも、対向電極を取り付けることが可能となる。

【0018】

また、電極形成部は可撓性を有する基材によって形成されている。したがって、ロボット玩具の前頭部のように湾曲面として構成された部分や、さらに湾曲面が連続する複雑な形状で構成された部分であっても、電極形成部を対向電極をこの湾曲面に沿うように固定することができる。したがって、対向電極を固定する位置の自由度を非常に大きくできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は本発明のタッチセンサを有する電子機器の第1の実施の形態として人形型のロボット玩具の頭部を示しており、(a)はロボット玩具の斜視図、(b)は(a)のb-b線での切断断面図である。図2は前記タッチセンサの具体的な構成を模式的に示す回路構成図、図3は図2の回路図の各部における信号を示しており、AはAND回路の一方の入力部に入力されるクロック信号、BはAND回路の他方の入力部に入力される信号遅延手段からの出力信号、CはAND回路の出力信号、Dは平滑手段の出力信号を示している。また実線は静電容量Cが大きい場合、点線は静電容量Cが小さい場合を示している。また、図4は前記タッチセンサの斜視図である。

【0020】

図1(a)、(b)に示すように、本発明の電子機器の一例であるロボット玩具12は、前頭部から頭頂後部にかけてタッチセンサ1を備えている。図4に示すように、前記タッチセンサ1は所定面積の対向電極23aを有する電極部23と、この電極部23から所定距離だけ離れた位置に形成された回路部24とから構成されている。

【0021】

前記電極部23は、可撓性を有する材質からなる基材23dを有している。この基材23dは、ポリエステル、PET、ポリイミドなどの樹脂からなる絶縁シートによって形成することができる。前記基材23dは所定の幅寸法W1で形成された電極形成部23bと、この電極形成部23bの後縁23b2から前記回路部24の方向へ向かって延びる延出部23cとで構成されており、図4に示す実施形態では、前記延出部23cの幅寸法W2は前記電極形成部23bの前記幅寸法W1よりも小さく形成されている。ただし、前記延出部23cの前記幅寸法W2が、前記電極形成部23b前記幅寸法W1と同じ幅寸法か、または大きな幅寸法で形成されていても良い。

【0022】

10

20

30

40

50

前記電極形成部 23b の表面 23b3 には、導電性材料からなる前記対向電極 23a が形成されている。各対向電極 23a は導電性材料からなり、例えば銅などの導電性金属によって蒸着やメッキなどの公知の方法により形成される。あるいは、銀ペーストなどの導電性塗料を印刷するなどの公知の方法によって形成しても良い。

【0023】

前記対向電極 23a から前記延出部 23c の表面 23c3 にかけて導体 23e が形成されている。前記導体 23e の後端 23e2 は、前記延出部 23c の前記後縁 23c2 まで延びて形成されている。

【0024】

前記回路部 24 は、静電容量変化を前記電極から検出する信号処理手段であり、絶縁性材料からなる基板 24b の裏面 24b4 に電気回路 24c が形成されたものであり、前記対向電極 23a から前記導体 23e を介して伝達された信号の処理を行う。なお、図 4 では、構造を分かり易くするために、前記電気回路 24c の詳しい記載を省略して示しているが、例えば後述するような図 2 に示すような構成をしており、この電気回路 24c には前記対向電極 23a からの信号処理を行う種々の電気部品や電子部品が実装されている。また前記電気回路 24c は、前記裏面 24b4 と反対側に位置する表面 24b3 に形成されていても良い。

10

【0025】

前記回路部 24 を構成する基板 24b は、例えばフェノール樹脂やエポキシ樹脂を含んだ絶縁性材料を使用でき、例えばエポキシ樹脂にガラス材料を混合させたものが使用できる。

20

【0026】

図 4 に示すように、前記延出部 23c の後縁 23c2 が、前記回路部 24 に、導電性接着剤 (ACF) やノン・コンダクティブ・ペースト (NCP) などの接合手段 30 を介して接続されており、前記導体 23e の前記後縁 23e2 は前記回路部 24 に形成された前記電気回路 24c と電気的に接続されている。なお、前記接合手段 30 は接着剤に限定されるものではなく、例えば半田などの軟口ウやコネクタであっても良い。

【0027】

図 1 (a) および図 1 (b) に示すように、前記タッチセンサ 1 は前記ロボット玩具 12 の外形を形成している筐体 12A の内面 12B に固定されている。

30

【0028】

このとき、図 1 (a) および (b) に示すように、前記電極形成部 23b の前記表面 23c3 と反対側の裏面 23c4 が接着シールなどの接着手段 (図示せず) によって前記筐体 12A の内面 12B に固定される。したがって、前記裏面 23c4 が前記内面 12B に固定されたとき、前記対向電極 23a が前記内面 12B と対向する。また、前記基板 24b の前記表面 24b3 の反対側の裏面 24b4 が接着シールなどの接着手段 (図示せず) によって前記筐体 12A の内面 12B に固定される。

【0029】

ただし、前記筐体 12A の内面 12B に対する前記裏面 23c4 と前記裏面 24b4 の固定は、図 1 (b) に一点鎖線で示すような、前記筐体 12A の内面 12B に形成された鉤状の係止部 40a, 40b と前記筐体 12A の前記内面 12B との間に挟持させることによって固定しても良い。また、前記接着手段と前記係止部 40a, 40b との双方で前記固定を行っても良い。

40

【0030】

前記筐体 12A は、金属以外で誘電率が高い材料で形成されたものが好ましく、例えばプラスチックなどの合成樹脂である。

【0031】

前記対向電極 23a は、筐体 12A の外面に現れておらず、外部から目視することができない。ただし、前記対向電極 23a は、筐体 12A の外表面から内側に間隔を開けて配置されていればよく、例えば対向電極が外表面に現れないように筐体 12A の内部に埋め

50

込まれていてもよい。いずれにせよ、前記対向電極 23a は、その面積内の各部分が筐体 12A の外表面と等距離となるように、外表面の曲面形状に倣うようにして配置されていることが好ましい。

【0032】

なお、前記電子機器の種類は、例えば人間型または人以外の動物型のロボット玩具、PDA (Personal Digital Assistants; 情報携帯端末)、携帯電話機、ビデオカメラなどである。また前記第1の実施の形態において、タッチセンサ1を取り付ける場所は、これらロボット玩具の前頭部、後頭部、顔、背部、腹部、腕部、脚部などどのような場所であってもよい。また一箇所のみ設けられていてもよく、複数の箇所に設けられているものであってもよい。

10

【0033】

前記対向電極 23a は図2に示す回路の一部を構成しており、前記対向電極 23a と対向する筐体 12A の表面に人の手や指など人体 14 の一部が接近したり、または接触すると、前記人体 14 と前記対向電極 23a との間に静電容量 C が形成される。すなわち、本発明では前記手や指などの人体 14 の一部が、前記対向電極 23a との間で静電容量 C を形成する電極として機能する。

【0034】

前記静電容量 C は、対向電極 23a と人体 14 の間の対向面積 S や対向距離 d によって変化させられるため、この実施の形態では前記対向電極 23a と人体 14 とが可変容量部 5 を形成している。

20

【0035】

前記ロボット玩具 12 の内部には、例えば図2に示すような電気回路 24c から構成され、前記容量変化 C の変化を検出する信号処理手段が設けられている。すなわち、前記電気回路 24c は、例えばクロック信号生成手段 6、信号遅延手段 7 および遅延信号処理手段 8、A/D変換手段 9などで構成されている。

【0036】

前記クロック信号生成手段 6 は、所定の周波数からなる規則的なパルス信号を連続的に出力するものである。前記信号遅延手段 7 は、前記可変容量部 5 と前記クロック信号生成手段 6 との間に接続された抵抗 R とで構成されている。また遅延信号処理手段 8 は、AND回路 8A とその後段に設けられた抵抗とコンデンサからなる平滑手段 8B で形成されている。前記 AND回路 8A の入力部 8a, 8b には、前記クロック信号生成手段 6 の出力であるクロック信号 CK (信号遅延手段 7 を経由しないクロック信号) と、前記信号遅延手段 7 を経由した出力とが入力されており、この AND回路 8A の出力が前記平滑手段 8B に入力されている。

30

【0037】

そして、前記信号処理手段 (電気回路 24c) の最終段、すなわち遅延信号処理手段 8 の平滑手段 8B の後段には、例えば 8ビットの A/D変換手段 9 が接続されている。前記 A/D変換手段 9 は、所定のサンプリング周期で前記平滑手段 8B の出力電圧 V_o を検出してデジタル出力 $D_0 \sim D_7$ として出力し、これをロボット玩具 12 の内部に設けられ制御部 11 に送る。

40

【0038】

前記制御部 11 は、CPU を主体として構成されており、タッチセンサ 1 以外にも、例えば視覚センサ (CCDカメラ等)、聴覚センサ (マイク)、臭覚センサなど (図示せず) から各種の情報を得ると、それに応じた所定のリアクション動作を行うようにプログラミングされている。前記リアクション動作としては、例えばロボット玩具 12 内に設けられる図示しないモータやソレノイド等を駆動させることにより、ロボット玩具 12 の目を瞬かせる、泣き声や笑い声を発する、あるいは手足を動かすなどである。

【0039】

前記タッチセンサ 1 では、ロボット玩具 12 の前頭部に人間の手や指などの人体 14 を接近させる、または触れるなどの動作を行うと、前記可変容量部 5 の静電容量 C が変化さ

50

せられる。

ここで、可変容量部 5 の静電容量 C は、数 1 の一般式で示すことができる。

【0040】

【数 1】

数 1

$$C = \epsilon \frac{S}{d} \quad [F]$$

【0041】

ただし、 ϵ は筐体の誘電率、 S は対向電極と人体間の対向面積、 d は電極間の対向距離 10
である。なお、ここでは前記誘電率 ϵ は一定である。

【0042】

前記クロック信号生成手段 6 から図 3 A に示すような振幅電圧 V_{cc} の所定の周波数からなるクロック信号 CK が、前記 AND 回路 8 A および信号遅延手段 7 に出力されている状態において、例えば手の平全体を前記ロボット玩具 1 2 の前頭部に当てがうなど、人体 1 4 と対向電極 2 3 a との対向面積 S を広くした状態で接近または接触させた場合は、前記対向距離 d が小さく且つ対向面積 S が大きくなるため、前記数 1 より可変容量部 5 の静電容量 C が大きくなる。よって、信号遅延手段 7 の抵抗 R と静電容量 C の積で規定される時定数 CR が大きくなるため、前記信号遅延手段 7 の出力は図 3 B に実線で示すような三角波状の信号 S_a となる。よって、前記 AND 回路 8 A の出力（論理積）は、図 3 C に実線 20
に示すようなパルス幅 t_a のパルス波形となる。なお、ここでは AND 回路 8 A における H レベルと L レベルのしきい値 S_L を $V_{cc}/2$ としている。

【0043】

一方、ロボット玩具 1 2 の前頭部に対する対向面積 S が小さくなるように、例えば指の先などを接近させ、または接触させた場合には、前記対向距離 d および対向面積 S の双方が小さくなるため、前記数 1 より可変容量部 5 の静電容量 C は対向面積 S が前記広くした状態に比べて小さくなる。よって、前記時定数 CR も小さく、前記信号遅延手段 7 の出力は図 3 B に点線で示すような波形 S_b となる。よって、前記 AND 回路 8 A の出力（論理積）は、図 3 C の点線に示すように、パルス幅 t_b のパルス波形となる。

【0044】

ここで、前記静電容量 C が小さい場合のパルス幅 t_a と静電容量 C が大きい場合の t_b とは、 $t_a < t_b$ の関係にある。よって、平滑手段 8 B の出力電圧 V_o は、対向面積 S を小さくして接触させた場合（静電容量 C が小さい場合）の出力電圧 V_b の方が、対向面積 S を大きくして接触させた場合（静電容量 C が大きい場合）の出力電圧 V_a よりも大きな値（ $V_a < V_b$ ）として出力される。

【0045】

前記平滑手段 8 B の出力電圧 V_a や V_b は、前記 A/D 変換手段 9 によってデジタル出力 $D_0 \sim D_7$ に変換されて前記制御部 1 1 に送られる。前記制御部 1 1 では、前記デジタル出力 $D_0 \sim D_7$ を監視することにより、ロボット玩具 1 2 に与えられた操作の状態、すなわち手の平全体で触れたのか、あるいは指先などで触れたのかを判断することが可能となる。またデジタル出力 $D_0 \sim D_7$ の時間的な変化から、人体の一部が接近または接触していた時間を検出することもできる。

【0046】

そして、例えば前記制御部 1 1 は、対向面積 S が小さく、触れていた時間も短時間であると判断した場合には、ロボット玩具 1 2 の前頭部が叩かれたものとし、例えばロボット玩具 1 2 に泣き声を発するなどのリアクション動作を行わせる。

【0047】

このように制御部 1 1 が前頭部に対して行われた操作時間の検出が可能であるということは、前記タッチセンサが ON/OFF のスイッチ機能を有していることを意味している。よって、例えば、制御部 1 1 は、出力電圧 V_o が所定の時間以上のある一定のレベルを 50

示した場合は、ユーザーがロボット玩具 12 で遊ぼうとしているものと判断し、内部に組み込まれているプログラミングが実行されるようにすることなどが可能である。

【0048】

さらに人体 14 を前頭部に沿って左右または上下方向に移動させると、前記対向面積 S が変化するため、可変容量部 5 の静電容量 C が増加または減少させられる。このとき、前記信号遅延手段 7 の出力が、図 3 B の実線の三角波状の信号 S_a から点線の波形 S_b の方向に、または点線の波形 S_b から実線の三角波状の信号 S_a の方向に変化させられるため、図 3 C に示すパルス波形のパルス幅も増加または減少させられる。よって、平滑手段 8 B の出力電圧 V_o も増加する方向または減少する方向に変位させられるため、制御部 11 は A/D 変換手段 9 のデジタル出力 $D_0 \sim D_7$ の時間的な変動を検出することにより、人体 14 が移動したことを検出することが可能となる。この場合、制御部 11 は頭が撫でる操作が行われたものと判断し、例えばロボット玩具 12 に笑い声を発するなどのリアクション動作を行わせることができるようになっている。

10

【0049】

本発明の前記タッチセンサ 1 では、前記電極形成部 23 b が電気回路 24 c が形成された回路部 24 から所定距離だけ離れて形成され、前記電極形成部 23 b には前記対向電極 23 a および前記導体 23 e のみが形成されており、厚さ寸法が大きくならざるを得ない電気回路 24 c は形成されていない。したがって、筐体 12 A に他の部材を設ける必要性などのためにスペースが非常に小さい部分にも、前記対向電極 23 a を取り付けることが可能となるため、前記電極形成部 23 b を固定する位置（前記対向電極 23 a を配置する位置）に大きな自由度を与えることが可能となる。

20

【0050】

また、前記電極形成部 23 b は可撓性を有する基材 23 d によって形成されている。したがって、図 1 に示すように、ロボット玩具 12 の前頭部のように湾曲面として構成された部分や、さらに湾曲面が連続する複雑な形状で構成された部分であっても、前記電極形成部 23 b を前記対向電極 23 a をこの湾曲面に沿うように固定することができる。したがって、前記対向電極 23 a を固定する位置の自由度を非常に大きくできる。また、タッチセンサの形状に合わせて筐体 12 A の形状が制限せざるを得ないという問題もないため、電子機器を構成する筐体 12 A の成型についても自由度を非常に大きくできる。さらに前記延出部 23 c も可撓性を有する基材 23 d によって形成されているため、前記電極形成部 23 b を固定する位置（前記対向電極 23 a を配置する位置）に大きな自由度を与えることが可能となる。

30

【0051】

前記ロボット玩具 12 では、図 5 (a) および (b) に示すように、前記筐体 12 A の外面 12 C の前記対向電極 23 a と対向する位置に凹部 60 を設け、前記対向電極 23 a の位置を明確にすることが好ましい。このように構成すると、使用者の人体や他の接触物による意図しない接触を抑制し易く、誤作動を減少させることが可能となる。特に、タッチセンサ 1 は、人体や他の接触物が接触することで静電容量 C が変化して信号の入力となってしまうため、前記凹部 60 を設けることが誤作動を減少する上で極めて効果的である。

40

【0052】

前記筐体 12 A の外面 2 B には、デザイン性を高めたり、表面改質などの任意の種々の機能を付与するなどのため、塗装などの表面処理を施すことが行われる。前記ロボット玩具 12 では、図 1 (b) に二点鎖線で示すように、デザイン性および表面改質などの目的で不連続蒸着膜 50 が形成されていても良い。

【0053】

前記不連続蒸着膜 50 は、真空中で行う不連続蒸着によって形成されている。この「不連続蒸着膜 50」とは、ターゲットから蒸発した原子が非蒸着体（本発明では前記筐体 12 A）に付着して複数の成長核が成長する過程において、各成長核どうしが接触しない段階（各成長核どうしが連続していない段階）で蒸着を止めて、前記成長核間が電氣的に導

50

通していない状態の蒸着膜を意味する。

【0054】

この不連続蒸着膜50では、成長核どうしが電氣的に導通していないため非導電体とすることができる。したがって、前記タッチセンサ1が誤作動を起こす恐れがなく、正確な検出が可能となる。

【0055】

特に、前記筐体12Aに金属色の表面処理を施す場合、従来では金属色の塗料で塗装を施すことが行なわれてきたが、このような塗料による塗装では塗料中に含有する金属成分によって前記タッチセンサ1が誤作動を起こす恐れがある。これに対して本発明のように金属色の表面処理を施す場合に前記不連続蒸着によって行うと、蒸着膜を非導電体とすることができ、前記筐体12Aの外面12Cに金属色の表面処理を行なっても、前記タッチセンサ1の誤作動を抑制でき正確な検出が可能となる。

10

【0056】

なお、前記タッチセンサ1の数は1個に限らず、複数個形成されていても良い。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明のタッチセンサを有する電子機器の実施の形態として人形型のロボット玩具の頭部を示しており、(a)はロボット玩具の斜視図、(b)は(a)のb-b線での切断断面図、

【図2】図1に示すロボット玩具に用いられるタッチセンサの具体的な構成を示す回路構成図、

20

【図3】図2の回路図の各部における信号を示しており、(a)はAND回路の一方の入力部に入力されるクロック信号、(b)はAND回路の他方の入力部に入力される信号遅延手段からの出力信号、(c)はAND回路の出力信号(論理積)、(d)は平滑手段の出力信号、

【図4】図1に示すロボット玩具に用いられるタッチセンサの斜視図、

【図5】本発明のタッチセンサを有する電子機器の実施の形態である人形型のロボット玩具の変形例の頭部を示しており、(a)は変形例のロボット玩具の斜視図、(b)は(a)のb-b線での切断断面図、

【符号の説明】

30

【0058】

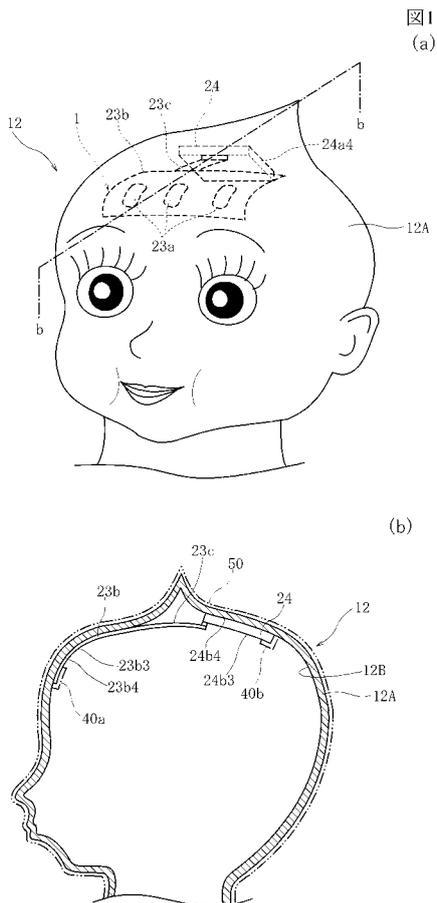
- 1 タッチセンサ
- 3 対向電極
- 5 可変容量部
- 6 クロック信号生成手段
- 7 信号遅延手段
- 8 遅延信号処理手段
- 8A AND回路
- 8B 平滑手段
- 9 A/D変換手段
- 11 制御部
- 12 ロボット玩具
- 12A 筐体
- 12B 内面
- 12C 外面
- 14 手や指などの人体(電極)
- 23 電極部
- 23a 対向電極
- 23b 電極形成部
- 23b2 後縁

40

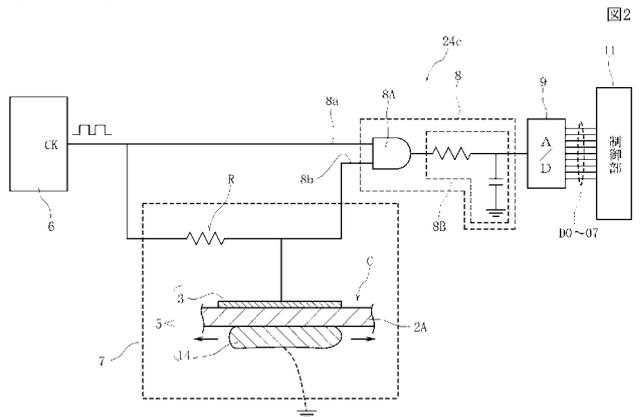
50

- 2 3 c 延出部
- 2 3 c 2 後縁
- 2 3 d 基材
- 2 3 e 導体
- 2 4 回路部
- 2 4 a 回路部
- 2 4 b 基板
- 2 4 c 電気回路
- 4 0 凹部
- 5 0 不連続蒸着膜

【 図 1 】

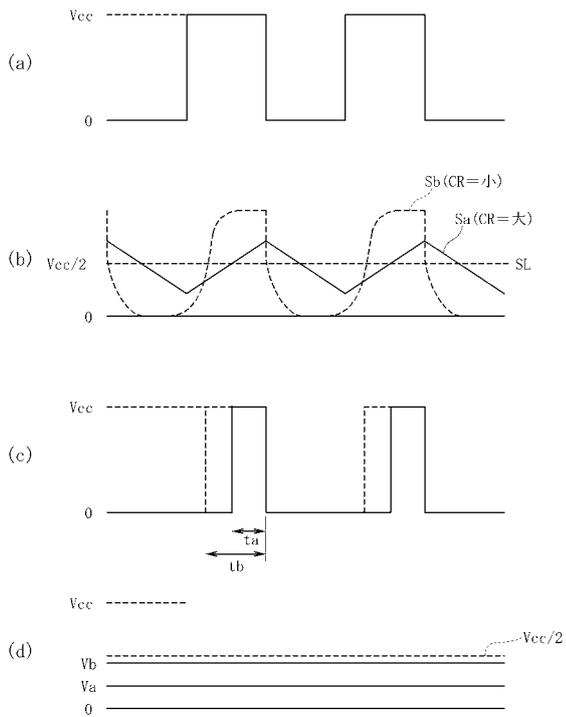


【 図 2 】



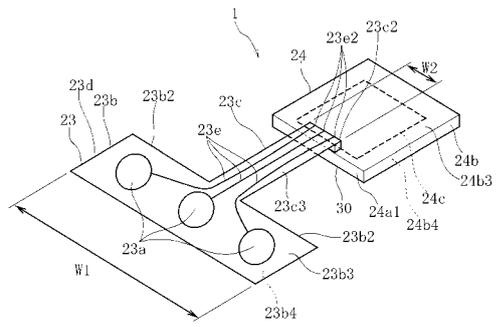
【 図 3 】

図3



【 図 4 】

図4



【 図 5 】

図5

