

(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2015-141448

(P2015-141448A)

(43) 公開日 平成27年8月3日(2015.8.3)

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

F I

G06F 3/041 380A

テーマコード (参考)

5B068

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-12396 (P2014-12396)
 (22) 出願日 平成26年1月27日 (2014.1.27)

(71) 出願人 392019709
 日本電産リード株式会社
 京都府京都市右京区西京極堤外町10番地
 (74) 代理人 100118784
 弁理士 桂川 直己
 (72) 発明者 坂本 幸治
 京都府京都市右京区西京極堤外町10番地
 日本電産リード株式会社内
 (72) 発明者 松川 俊英
 京都府京都市右京区西京極堤外町10番地
 日本電産リード株式会社内
 (72) 発明者 岩見 功司
 京都府京都市右京区西京極堤外町10番地
 日本電産リード株式会社内

最終頁に続く

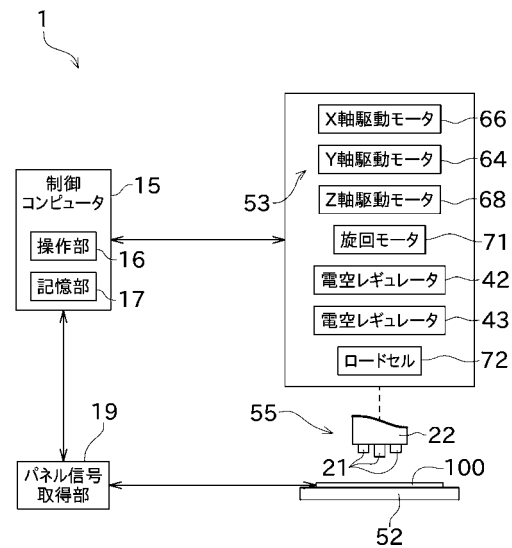
(54) 【発明の名称】 タッチパネル検査装置

(57) 【要約】

【課題】タッチパネル検査装置において、疑似指がタッチパネルに接触する力を容易かつ柔軟に変化させながら検査できる構成を提供する。

【解決手段】タッチパネル検査装置1は、ワークホルダ52と、疑似指21と、XY移動機構53と、記憶部17と、電空レギュレータ42、43と、パネル信号取得部19と、を備える。ワークホルダ52には、検査対象物であるタッチパネル100をセット可能である。疑似指21は、ワークホルダ52にセットされたタッチパネル100に接触可能である。XY移動機構53は、疑似指21をタッチパネル100に対して移動させる。記憶部17は、疑似指21の加圧力の設定値を変更可能に記憶する。電空レギュレータ42、43は、記憶部17に記憶された設定値に基づいて、疑似指21をタッチパネル100に接触させる加圧力を調整する。パネル信号取得部19は、タッチパネル100が出力する電気信号を取得する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検査対象物であるタッチパネルをセット可能な保持部と、
前記保持部にセットされたタッチパネルに接触可能な疑似指と、
前記疑似指を前記タッチパネルに対して相対的に移動させることで、前記疑似指が前記タッチパネルに接触する位置を変更する接触位置変更部と、
前記疑似指の加圧力の設定値を変更可能に記憶する加圧力設定記憶部と、
前記加圧力設定記憶部に記憶された設定値に基づいて、前記疑似指を前記タッチパネルに接触させる加圧力を調整する加圧力調整部と、
前記タッチパネルが出力する電気信号を取得する取得部と、
を備えることを特徴とするタッチパネル検査装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のタッチパネル検査装置であって、
前記疑似指を前記タッチパネルから離れさせる方向の力を当該疑似指に加える重量キャンセル部を備えることを特徴とするタッチパネル検査装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のタッチパネル検査装置であって、
前記加圧力設定記憶部は、前記疑似指の加圧力ゼロに相当する設定値を記憶可能であることを特徴とするタッチパネル検査装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までの何れか一項に記載のタッチパネル検査装置であって、
請求項 1 から 3 までの何れか一項に記載のタッチパネル検査装置であって、
前記疑似指を収容する収容室を形成するとともに、前記疑似指を直線移動可能に支持するハウジングと、
前記ハウジングと前記疑似指との間に静圧気体軸受を形成するために供給される圧縮気体の経路である軸受用気体経路と、
前記疑似指を前記タッチパネルに近づける方向の力を当該疑似指に作用させるために供給される圧縮気体の経路である推力気体経路と、
前記疑似指を前記タッチパネルから離れさせる方向の力を当該疑似指に作用させるために供給される圧縮気体の経路であるキャンセル気体経路と、
を備え、
前記加圧力調整部は、前記推力気体経路に供給する圧縮気体の圧力と、前記キャンセル気体経路に供給する圧縮気体の圧力と、のうち少なくとも何れかを制御することにより、前記疑似指を前記タッチパネルに接触させる加圧力を調整することを特徴とするタッチパネル検査装置。

20

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までの何れか一項に記載のタッチパネル検査装置であって、
前記疑似指は複数備えられ、
前記加圧力調整部は、前記疑似指を前記タッチパネルに接触させる加圧力を、それぞれの前記疑似指について調整可能であることを特徴とするタッチパネル検査装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、タッチパネルの検査装置の構成に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、スマートフォンやタブレットを始めとした電子機器の急速な普及に伴い、人間の指やスタイラスペンがタッチした位置を検出するタッチパネル装置の需要が特に高まっている。このタッチパネル装置としては、静電容量方式のもの、抵抗膜感圧式等のもの等、種々の方式が知られている。

50

【0003】

また、近年は、スタイラスペンに感圧センサを備え、いわゆる筆圧検知機能を実現したものが知られている。この感圧ペンとタッチパネル装置とを組み合わせると、同じところをタッチしても筆圧の強弱により反応を変化させるような処理が可能になり、電子機器のより直感的な操作を実現できる。

【0004】

ところで、タッチパネル装置の製造者にとって、当該装置（センサパネル）の検査を行うことは、不良品の混入を回避して製品の品質を確保するために極めて重要である。従って、従来から様々なタッチパネル検査装置が提案されている。

【0005】

例えば、特許文献1は、いわゆる抵抗膜感圧式のタッチパネルについて破壊耐久性能を評価するためのタッチパネル検査装置を開示する。このタッチパネル検査装置は、タッチパネルのパネル面を摺動させるペン部材を備えている。ペン部材のうち、タッチパネルを押圧する端部とは反対側の端部には、所定の重量を有する加重手段である重りが備えられている。

10

【0006】

特許文献1はタッチパネルの破壊耐久性を評価するものであって、タッチパネルが良品か不良品かを判定するものではないが、特許文献1はこの構成により、ペン部材がタッチパネルのパネル面を押圧する圧力を任意に設定できるので、さらなる検査態様の多様化を図ることができるとする。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2003-303051号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで最近では、スタイラスペン側のセンサで筆圧を感知するのではなく、タッチパネル装置側でタッチの圧力を検知する技術が提案されつつある。例えば、静電容量方式のタッチパネルと圧力センサとを組み合わせる技術や、機械的負荷に応じて特性が変化する材料をタッチパネルに用いたりする技術の可能性が検討されている。

30

【0009】

タッチパネル側でタッチ圧力を検知できる技術が実用化すれば、専用のスタイラスペンなしで、指で触れた位置に加えて力の大きさをも感知できるようになるため、ユーザの利便性が一層高まるものと期待される。

【0010】

このような押圧力感知型のタッチパネルが正しく動作するかを検査するためには、様々な押圧力で疑似指をタッチパネルに押圧し、当該タッチパネルの電気信号を調べることが必要になる。

【0011】

しかしながら、この検査を仮に上記の特許文献1の検査装置で行うとすると、ペン部材の押圧力を変更する際に重りをその都度変更しなければならず、検査効率が極めて低下してしまう。

40

【0012】

また、特許文献1の検査装置では、タッチパネルにペン部材を接触させると、少なくとも、ペン部材や重り、及び、それを支持するアーム部材の自重が作用することになる。このため、押圧力を弱くするといっても限界があり、例えばゼログラム付近のような非常に軽い力で触れた場合の動作を検査したいというニーズに応えることが事実上できない。

【0013】

本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、タッチパネル検査装置に

50

において、疑似指がタッチパネルに接触する力を容易かつ柔軟に変化させながら検査できる構成を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び効果】

【0014】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

【0015】

本発明の観点によれば、以下の構成のタッチパネル検査装置が提供される。即ち、このタッチパネル検査装置は、保持部と、疑似指と、接触位置変更部と、加圧力設定記憶部と、加圧力調整部と、取得部と、を備える。前記保持部には、検査対象物であるタッチパネルをセット可能である。前記疑似指は、前記保持部にセットされたタッチパネルに接触可能である。前記接触位置変更部は、前記疑似指を前記タッチパネルに対して相対的に移動させることで、前記疑似指が前記タッチパネルに接触する位置を変更する。前記加圧力設定記憶部は、前記疑似指の加圧力の設定値を変更可能に記憶する。前記加圧力調整部は、前記加圧力設定記憶部に記憶された設定値に基づいて、前記疑似指を前記タッチパネルに接触させる加圧力を調整する。前記取得部は、前記タッチパネルが出力する電気信号を取得する。

10

【0016】

これにより、圧力設定記憶部に記憶された設定値を変更することで、疑似指がタッチパネルに接触する力を容易かつ柔軟に変化させながら、取得部にて電気信号を検査することができる。従って、検査対象のタッチパネルの変更や検査条件の変更等に対しても機動的に対応できるので、検査の効率を大幅に向上させることができる。

20

【0017】

前記のタッチパネル検査装置においては、前記疑似指を前記タッチパネルから離れさせる方向の力を当該疑似指に加える重量キャンセル部を備えることが好ましい。

【0018】

これにより、疑似指を、その自重より軽い力でタッチパネルに接触させることができる。従って、より幅広い条件でのタッチパネルの検査が可能になる。

【0019】

前記のタッチパネル検査装置においては、前記加圧力設定記憶部は、前記疑似指の加圧力ゼロに相当する設定値を記憶可能であることが好ましい。

30

【0020】

これにより、疑似指がタッチパネルに加圧力ゼロで接触する状態を作り出すことができる。従って、タッチパネルに加わる機械的負荷を実質的に無くした特別な状態で当該タッチパネルを検査することができる。

【0021】

前記のタッチパネル検査装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、このタッチパネル検査装置は、ハウジングと、軸受用気体経路と、推力気体経路と、キャンセル気体経路と、を備える。前記ハウジングは、前記疑似指を収容する収容室を形成するとともに、前記疑似指を直線移動可能に支持する。前記軸受用気体経路は、前記ハウジングと前記疑似指との間に静圧気体軸受を形成するために供給される圧縮気体の経路である。前記推力気体経路は、前記疑似指を前記タッチパネルに近づける方向の力を当該疑似指に作用させるために供給される圧縮気体の経路である。前記キャンセル気体経路は、前記疑似指を前記タッチパネルから離れさせる方向の力を当該疑似指に作用させるために供給される圧縮気体の経路である。前記加圧力調整部は、前記推力気体経路に供給する圧縮気体の圧力と、前記キャンセル気体経路に供給する圧縮気体の圧力と、のうち少なくとも何れかを制御することにより、前記疑似指を前記タッチパネルに接触させる加圧力を調整する。

40

【0022】

このように、静圧気体軸受を形成して疑似指の摺動抵抗を実質ゼロとし、かつ、推力気

50

体経路/キャンセル気体経路の気体圧力を制御することで、疑似指の加圧力を容易かつ柔軟に調整することができる。また、推力気体経路の圧力と、キャンセル気体経路の圧力と、を用いて差動的に制御することで、疑似指が極めて弱い加圧力(あるいは、加圧力ゼロ)でタッチパネルに接触する状態を容易に作り出すことができる。

【0023】

前記のタッチパネル検査装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記疑似指は複数備えられる。前記加圧力調整部は、前記疑似指を前記タッチパネルに接触させる加圧力を、それぞれの前記疑似指について調整可能である。

【0024】

これにより、複数の疑似指をタッチパネルに接触させて同時に検査することが可能になるので、検査作業の効率化を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係るタッチパネル検査装置の全体的な構成を示す模式斜視図。

【図2】疑似指機構の構成を示す概念図及びブロック図。

【図3】タッチパネル検査装置の機能ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施形態に係るタッチパネル検査装置1の全体的な構成を示す模式斜視図である。

20

【0027】

図1に示すタッチパネル検査装置1は、水平なベース板90の上に設置されて用いられるものである。このタッチパネル検査装置1は、基台51と、ワークホルダ(保持部)52と、XY移動機構53と、Z移動機構54と、疑似指機構55と、を備えている。

【0028】

基台51の上面は水平に形成されており、この面に平行な面内において、互いに直交するX軸とY軸がそれぞれ定義されている。また、XY平面に垂直な向きにZ軸が定義されている。

【0029】

30

基台51の上面にはワークホルダ(保持部)52が固定されている。ワークホルダ52は水平な平板状に形成されている。このワークホルダ52は図示しない吸着テーブルを備えており、検査対象物である平板状のタッチパネル100を、その表面を上に向けた状態で動かないように保持することができる。タッチパネル100は矩形状であり、互いに隣り合う2辺のうち1辺がX軸と、残りの1辺がY軸と、それぞれ平行となるように、ワークホルダ52にセットされる。

【0030】

基台51上には、2つのリニアガイドを組み合わせた2軸平面移動機構であるXY移動機構53が配置されている。このXY移動機構53は、基台51の面(後述するタッチパネル100の面)に平行なXY平面内で、検査ヘッドとしての疑似指機構55を移動させることができる。これにより、疑似指機構55が有する疑似指21がタッチパネル100に接触する位置を任意に変更することができる。

40

【0031】

XY移動機構53は、リニアガイド61と、ガイドレール62と、第1キャリッジ63と、第2キャリッジ65と、を備えている。

【0032】

リニアガイド61及びガイドレール62は、それぞれY軸に平行な向きに配置されている。リニアガイド61とガイドレール62は、平面視で基台51を挟むようにして互いに反対側に配置されている。

【0033】

50

そして、リニアガイド 6 1 及びガイドレール 6 2 に跨るようにして、第 1 キャリッジ 6 3 が配置される。第 1 キャリッジ 6 3 は X 軸に平行な向きに配置され、リニアガイド 6 1 及びガイドレール 6 2 によって、Y 軸方向に直線移動可能に案内される。リニアガイド 6 1 には Y 軸駆動モータ 6 4 が取り付けられており、この Y 軸駆動モータ 6 4 を駆動することで、第 1 キャリッジ 6 3 を Y 軸方向で任意に変位させることができる。

【 0 0 3 4 】

第 1 キャリッジ 6 3 には第 2 キャリッジ 6 5 が支持されている。第 1 キャリッジ 6 3 にはリニアガイドが構成されており、第 2 キャリッジ 6 5 は、第 1 キャリッジ 6 3 の長手方向である X 軸方向に直線移動可能に案内される。第 1 キャリッジ 6 3 には X 軸駆動モータ 6 6 が取り付けられており、この X 軸駆動モータ 6 6 を駆動することで、第 2 キャリッジ 6 5 を X 軸方向で任意に変位させることができる。

10

【 0 0 3 5 】

第 2 キャリッジ 6 5 には、ブラケット 6 7 が支持されている。第 2 キャリッジ 6 5 は図示しないネジ送り機構を備えており、これによりブラケット 6 7 は、上下方向である Z 軸方向に直線移動可能に案内される。第 2 キャリッジ 6 5 には Z 軸駆動モータ 6 8 が取り付けられており、この Z 軸駆動モータ 6 8 を駆動することで、ブラケット 6 7 を Z 軸方向で任意に変位させることができる。このネジ送り機構等により、疑似指機構 5 5 を Z 軸方向に移動させることが可能な Z 移動機構 5 4 が構成されている。

【 0 0 3 6 】

ブラケット 6 7 の下部には疑似指機構 5 5 が支持されている。この疑似指機構 5 5 は、本実施形態のタッチパネル検査装置 1 における検査ヘッドを構成するものであり、上下方向に細長い 3 本（複数）の疑似指（可動部材、可動子、接触部材）6 9 を備えている。3 本の疑似指 2 1 は、直線状に等間隔に並べて配置されている（図 1 では、X 軸方向に並んだ状態が示されている）。疑似指機構 5 5 は 3 本の疑似指 2 1 を、タッチパネル 1 0 0 に対し、予め設定された大きさの力で押圧させることができる。

20

【 0 0 3 7 】

疑似指機構 5 5 は、垂直方向に向けられた旋回軸 7 0 を介して、ブラケット 6 7 に支持されている。従って、疑似指機構 5 5 は、この旋回軸 7 0 を中心として回転することができる。ブラケット 6 7 の上部には旋回モータ 7 1 が設けられており、この旋回モータ 7 1 を駆動することで、疑似指機構 5 5 の角度（言い換えれば、3 本の疑似指機構 5 5 が並ぶ角度）を変更することができる。

30

【 0 0 3 8 】

次に、前記疑似指機構 5 5 の詳細な構成について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、疑似指機構 5 5 の構成を示す概念図及びブロック図である。

【 0 0 3 9 】

疑似指機構 5 5 は、前記した疑似指 2 1 と、この疑似指 2 1 を収容するハウジング 2 2 と、を備える。

【 0 0 4 0 】

疑似指機構 5 5 は静圧式のエア軸受アクチュエータ（気体軸受アクチュエータ）として構成されており、ロッド状の部材である疑似指 2 1 をエア軸受（気体軸受）によって非接触で支持することができる。

40

【 0 0 4 1 】

ハウジング 2 2 の内部には、疑似指 2 1 を収容することが可能な収容室 2 4 が形成されている。疑似指 2 1 は上下方向に細長い丸棒状に形成されており、上側の部分は収容室 2 4 に差し込まれるとともに、下端部（先端部）はハウジング 2 2 から突出している。疑似指 2 1 は上下方向に変位できるようにハウジング 2 2 に対して支持されている。この構成で、疑似指 2 1 を下方に変位させることで、疑似指 2 1 の下端部を前記タッチパネル 1 0 0 に接触させることができる。

【 0 0 4 2 】

収容室 2 4 には、多孔質材で形成された円筒状のプッシュ 2 5 が設けられており、この

50

ブッシュ 2 5 の内側に疑似指 2 1 が挿入された状態で配置されている。ブッシュ 2 5 と疑似指 2 1 との間には径方向の小さな隙間が形成されている。また、ハウジング 2 2 には軸受用エア経路（軸受用気体経路）3 1 が形成されており、この軸受用エア経路 3 1 に供給された圧縮空気（圧縮気体）が、多孔質材のブッシュ 2 5 に形成された多数の微細な孔を通過して、ブッシュ 2 5 と疑似指 2 1 の間の隙間に均等に噴出するように構成されている。こうして形成されるエア軸受により疑似指 2 1 が非接触で保持される結果、疑似指 2 1 がハウジング 2 2 に対して上下動するときの摺動抵抗を、無視できるほど小さくすることができる。

【 0 0 4 3 】

軸受用エア経路 3 1 の一端は前記収容室 2 4 に開口を形成し、他端はハウジング 2 2 の外面に開口（軸受ポート 3 6）を形成している。この軸受ポート 3 6 は、圧空源（圧縮気体の供給源）5 に対し、適宜の配管を介して接続される。

10

【 0 0 4 4 】

疑似指機構 5 5 のハウジング 2 2 には、推力エア経路（推力気体経路）3 2 が形成されている。この推力エア経路 3 2 の一端は前記収容室 2 4 に開口を形成し、他端はハウジング 2 2 の外面に開口（推力ポート 3 7）を形成している。この推力ポート 3 7 は、圧空源 5 から供給される圧縮空気の圧力を調整する電空レギュレータ 4 2 に対し、適宜の配管を介して接続される。

【 0 0 4 5 】

更に、疑似指機構 5 5 のハウジング 2 2 には、キャンセルエア経路（重量キャンセル部、キャンセル気体経路）3 3 が形成されている。このキャンセルエア経路 3 3 の一端は前記収容室 2 4 に開口を形成し、他端はハウジング 2 2 の外面に開口（キャンセルポート 3 8）を形成している。このキャンセルポート 3 8 は、圧空源 5 から供給される圧縮空気の圧力を調整する電空レギュレータ 4 3 に対し、適宜の配管を介して接続される。

20

【 0 0 4 6 】

なお、図示しないが、ハウジング 2 2 には、軸受用エア経路 3 1、推力エア経路 3 2、キャンセルエア経路 3 3 に供給された圧縮空気を外部に逃がすための排気経路が適宜形成されている。

【 0 0 4 7 】

2 つの電空レギュレータ（気体圧力調整器）4 2、4 3 のそれぞれは、タッチパネル検査装置 1 の動作を制御するための制御コンピュータ 1 5 に対し、電氣的に接続されている。

30

【 0 0 4 8 】

電空レギュレータ 4 2 は、推力ポート 3 7 に供給される圧縮空気の圧力を、制御コンピュータ 1 5 からの電気信号に応じた圧力となるように調整する。同様に、電空レギュレータ 4 3 は、キャンセルポート 3 8 に供給される圧縮空気の圧力を、制御コンピュータ 1 5 からの電気信号に応じた圧力となるように調整する。これにより、疑似指 2 1 を、タッチパネル 1 0 0 に近づく方向 / 離れる方向に直線移動させることができる。また、詳細は後述するが、この圧力の制御により、疑似指 2 1 のタッチパネル 1 0 0 に対する加圧力を調整することができる。

40

【 0 0 4 9 】

2 つの電空レギュレータ 4 2、4 3 は高分解能のものが用いられており、これにより、推力ポート 3 7 及びキャンセルポート 3 8 の圧力をそれぞれキメ細かく調整することができる。

【 0 0 5 0 】

また、図 1 に示すように、疑似指機構 5 5 を支持する第 2 キャリッジ 6 5 には、荷重センサであるロードセル 7 2 が配置されている。このロードセル 7 2 は、疑似指 2 1 の押圧反力を計測して出力することができるように構成されており、この押圧反力の計測値は、例えば、タッチパネル検査装置 1 における疑似指 2 1 の押圧力のキャリブレーションのために用いられる。これにより、疑似指 2 1 の押圧力制御の精度を高めることができる。

50

【0051】

なお、図2においては疑似指21が代表して1つのみ描かれているが、実際には疑似指21は水平に3本並べて備えられており、1本の疑似指21ごとに収容室24及びエア軸受が形成されている。また、1本の疑似指21ごとに電空レギュレータ42, 43が2つずつ備えられている。従って、3本の疑似指21は独立して上下方向に変位できるとともに、タッチパネル100に対する押圧力も互いに独立に調整することができる。

【0052】

次に、タッチパネル検査装置1の電氣的構成について、図3を参照して説明する。図3は、タッチパネル検査装置1の機能ブロック図である。

【0053】

上述した制御コンピュータ15は、タッチパネル100の検査を行うために、タッチパネル検査装置1を構成する各機器との間で信号をやり取りすることができる。制御コンピュータ15は、X軸駆動モータ66、Y軸駆動モータ64、Z軸駆動モータ68、旋回モータ71、電空レギュレータ42, 43に対して信号を送って制御したり、ロードセル72からの信号を取得したりすることができる。

【0054】

また、制御コンピュータ15はパネル信号取得部19に対して電氣的に接続されており、タッチパネル100が疑似指21の接触位置や押圧力を検出した結果をパネル信号取得部19から取得することができる。

【0055】

本実施形態では制御コンピュータ15はパーソナルコンピュータとして構成されており、タッチパネル検査装置1の動作を設定するためのマウス及びキーボード等(操作部16)や、各種設定事項を記憶するためのROM、RAM、HDD等の記憶装置(記憶部17)を備えている。ユーザは、操作部16を操作することで、タッチパネル検査装置1で検査を行うにあたって必要になる様々なパラメータを設定することができる。設定されたパラメータは、制御コンピュータ15が備える記憶部17に記憶される。

【0056】

記憶部17に記憶可能なパラメータとしては、検査対象のタッチパネルの縦横の寸法、当該タッチパネルにおいて縦横に配置される電極の本数、縦横それぞれの電極間のピッチ等を挙げることができるが、これらに限られない。

【0057】

また、制御コンピュータ15の操作によってユーザが設定できるパラメータの1つに、疑似指21がタッチパネル100を加圧する加圧力の大きさがある。即ち、ユーザは操作部16を操作することで、疑似指21がタッチパネル100に押し付けられる力(加圧力)の強さを、所定の範囲内で入力して設定し、記憶部17に記憶させることができる。また、加圧力を変更したい場合、ユーザは操作部16を操作することで新しい加圧力の設定値を入力し、記憶部17に再記憶させることができる。従って、記憶部17は、加圧力設定記憶部であるということができる。

【0058】

ここで、本実施形態のタッチパネル検査装置1においては、ユーザが設定できる加圧力の範囲がゼロを含んでいる。具体的な加圧力の範囲は、例えば、下限が0gf、上限が3kgfとすることができる。加圧力として0gfが設定された場合、制御コンピュータ15は、推力ポート37に供給される圧縮空気によって疑似指21が下向きに押される力と、疑似指21の自重と、キャンセルポート38に供給される圧縮空気によって疑似指21が上向きに押される力と、が釣り合うように、2つの電空レギュレータ42, 43を制御する。

【0059】

ここで、疑似指21は軽量の材料を用いて構成されており、また、前述のエア軸受によって摺動抵抗が実質ゼロになっている。また、疑似指21の自重は、キャンセルポート38への圧力空気の供給によってキャンセルすることができる。更に言えば、疑似指21に

10

20

30

40

50

において発生する加圧力は、推力ポート 37 及びキャンセルポート 38 への供給圧力によって言わば差動的に制御され、その圧力を制御する電空レギュレータ 42, 43 も高分解能のものが用いられている。以上により、タッチパネル検査装置 1 は、疑似指 21 がタッチパネル 100 に接触しているものの、実質的に疑似指 21 がタッチパネル 100 に押し付けられない状態を作り出すことができる。

【0060】

このように加圧力ゼロで接触している状態は、「究極のソフトタッチ」と表現することができ、従来では考えられなかった様々な場面で活用が可能である。一例としては、機械的負荷が加わると特性が変化するという特徴を有するタッチパネルを検査する場合に、機械的負荷を実質的に排除した状態で検査を行うことができ、有利である。このように、本実施形態のタッチパネル検査装置 1 によれば、疑似指 21 による加圧力の設定下限値を大幅に拡大することができる。

10

【0061】

また、本実施形態のタッチパネル検査装置 1 では、タッチパネル 100 を疑似指 21 が押圧する力の大きさを、ユーザが設定値の形で指示することで、指示どおりの押圧力で疑似指 21 にタッチパネル 100 を押させることができる。従って、様々な力でタッチパネル 100 に触れた場合を想定した検査を、極めて効率良く行うことができる。

【0062】

検査対象のタッチパネル 100 は、マイクロコンピュータ等からなるパネル信号取得部 19 に対し、コネクタや電線を介して電氣的に接続される。パネル信号取得部 19 は、タッチパネル 100 からの信号に基づいて計算することで、タッチパネル 100 のどの箇所がどの程度の力で押されたかの情報を取得する。こうして得られた情報は制御コンピュータ 15 に送信される。

20

【0063】

制御コンピュータ 15 は、装置を制御することによって疑似指 21 でタッチパネル 100 を押圧した位置及びその押圧力と、パネル信号取得部 19 を介してタッチパネル 100 から取得した疑似指 21 のタッチ位置及び押圧力の検出結果と、を照合することで、タッチパネル 100 に異常があるか否かを判定する。これにより、タッチパネルの不良を確実に検出することができる。

【0064】

なお、図 1 では、タッチパネル検査装置 1 が有する 3 本の疑似指 21 が X 軸と平行になった状態が描かれている。しかしながら、3 本の疑似指 21 を同時にタッチパネル 100 に接触させて検査する場合は、疑似指 21 が並ぶ方向を X 軸からも Y 軸からも傾けることが好ましい。更に言えば、検査対象のタッチパネル 100 について、タッチパネル 100 が有する縦横それぞれの透明電極間のピッチを記憶部 17 から読み出した上で、疑似指 21 が並ぶ方向が、縦横の電極がなす格子の対角線と平行になるように旋回モータ 71 を制御すると、縦横で検査の偏りが出ない点で好ましい。

30

【0065】

以上に説明したように、本実施形態のタッチパネル検査装置 1 は、ワークホルダ 52 と、疑似指 21 と、XY 移動機構 53 と、記憶部 17 と、電空レギュレータ 42, 43 と、パネル信号取得部 19 と、を備える。ワークホルダ 52 は、検査対象物であるタッチパネル 100 をセット可能である。疑似指 21 は、ワークホルダ 52 にセットされたタッチパネル 100 に接触可能である。XY 移動機構 53 は、疑似指 21 をタッチパネル 100 に対して移動させることが可能である。記憶部 17 は、疑似指 21 の加圧力の設定値を変更可能に記憶する。電空レギュレータ 42, 43 は、記憶部 17 に記憶された設定値に基づいて、疑似指 21 をタッチパネル 100 に接触させる加圧力を調整する。パネル信号取得部 19 は、タッチパネル 100 が出力する電気信号を取得する。

40

【0066】

これにより、記憶部 17 に記憶された設定値を変更することで、疑似指がタッチパネルに接触する力を容易かつ柔軟に変化させながら検査することができる。従って、対象のタ

50

タッチパネルの変更や検査条件の変更等に対しても機動的に対応できるので、検査の効率を大幅に向上させることができる。

【0067】

また、本実施形態のタッチパネル検査装置1は、疑似指21をタッチパネル100から離れさせる方向の力を当該疑似指21に加えるキャンセルエア経路33を備える。

【0068】

これにより、疑似指21を、その自重より軽い力でタッチパネル100に接触させることができる。従って、より幅広い条件でのタッチパネルの検査が可能になる。

【0069】

また、本実施形態のタッチパネル検査装置1において、記憶部17は、疑似指21の加圧力ゼロに相当する設定値を記憶可能である。

10

【0070】

これにより、疑似指21の加圧力をゼロに設定することで、疑似指21がタッチパネル100に加圧力ゼロで接触する状態を作り出すことができる。従って、タッチパネル100に加わる機械的負荷を実質的に無くした特別な状態で当該タッチパネルを検査することができる。

【0071】

また、本実施形態のタッチパネル検査装置1は、ハウジング22と、軸受用エア経路31と、推力エア経路32と、キャンセルエア経路33と、を備える。ハウジング22は、疑似指21を収容する収容室24を形成するとともに、疑似指21を直線移動可能に支持する。軸受用エア経路31は、ハウジング22と疑似指21との間に静圧エア軸受を形成するために供給される圧縮空気の経路である。推力エア経路32は、疑似指21をタッチパネル100に近づける方向の力を当該疑似指21に作用させるために供給される圧縮空気の経路である。キャンセルエア経路33は、疑似指21をタッチパネル100から離れさせる方向の力を当該疑似指21に作用させるために供給される圧縮空気の経路である。電空レギュレータ42, 43は、推力エア経路32に供給する圧縮空気の圧力と、キャンセルエア経路33に供給する圧縮空気の圧力と、のうち少なくとも何れかを制御することにより、疑似指21をタッチパネル100に接触させる加圧力を調整する。

20

【0072】

このように、静圧エア軸受を形成して疑似指21の摺動抵抗を実質ゼロとし、かつ、推力エア経路/キャンセルエア経路の気体圧力を制御することで、疑似指21の加圧力を容易かつ柔軟に調整することができる。また、推力エア経路32の圧力と、キャンセルエア経路33の圧力と、を用いて差動的に制御することで、疑似指21が極めて弱い加圧力(あるいは、加圧力ゼロ)でタッチパネル100に接触する状態を容易に作り出すことができる。

30

【0073】

また、本実施形態のタッチパネル検査装置1において、疑似指21は複数備えられる。電空レギュレータ42, 43は、疑似指21をタッチパネル100に接触させる加圧力を、それぞれの疑似指21について調整可能である。

【0074】

これにより、複数の疑似指21をタッチパネル100に接触させて同時に検査することが可能になるので、検査作業の効率化を図ることができる。

40

【0075】

以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

【0076】

疑似指21をタッチパネル100に直接接触させる上記の実施形態に代えて、疑似指21に例えば検査プローブ、接触センサ等の別の部材を固定し、あるいは別の部品を保持し、その部材/部品をタッチパネル100に接触させるように構成しても良い。

【0077】

50

上記実施形態では、加圧力ゼロを実現するために、制御コンピュータ15は、推力エア経路32及びキャンセルエア経路33の両方の圧力を制御している。しかしながらこれに代えて、一方の圧力を一定にして他方の圧力のみを制御し、これにより加圧力ゼロを実現しても良い。

【0078】

疑似指21は3本に限らず、2本であってもよいし、4本以上であってもよい。また、疑似指21を1本にしても良い。疑似指21が1本の場合は、疑似指機構55を回転させる必要がなくなるので、回転モータ71等の構成を省略することができる。

【0079】

XY移動機構53は、疑似指21を相対的に移動できれば良い。従って、疑似指21の代わりにタッチパネル100側を移動させ、これによりタッチ位置の相対移動を実現しても良い。

10

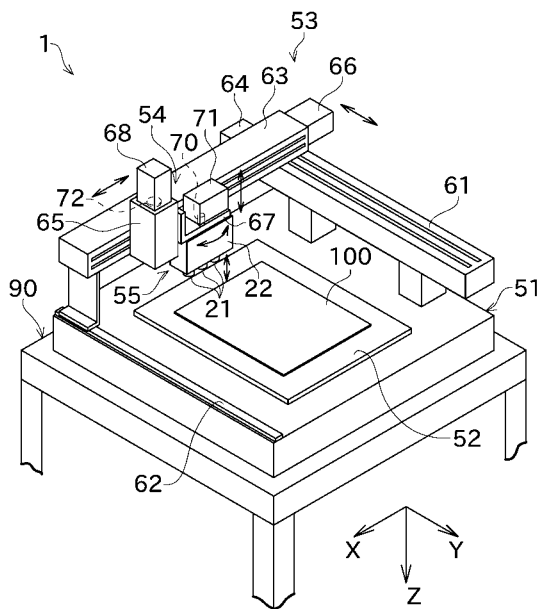
【符号の説明】

【0080】

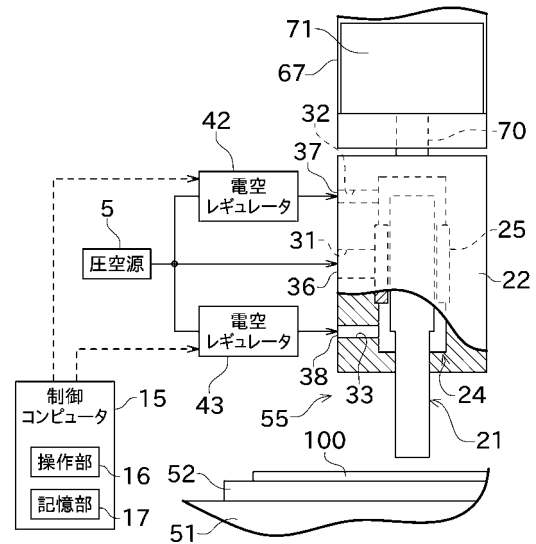
- 1 タッチパネル検査装置
- 17 記憶部（加圧力設定記憶部）
- 19 パネル信号取得部（取得部）
- 21 疑似指
- 33 キャンセルエア経路（重量キャンセル部、キャンセル気体経路）
- 42, 43 電空レギュレータ（加圧力調整部）
- 52 ワークホルダ（保持部）
- 53 XY移動機構（接触位置変更部）
- 100 タッチパネル

20

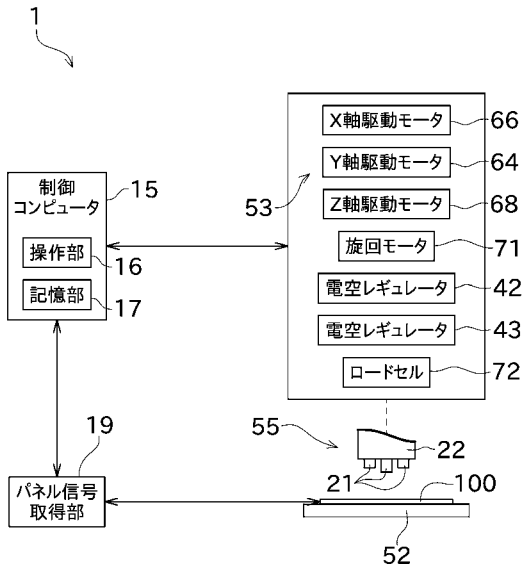
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 茂樹

京都府京都市右京区西京極堤外町10番地 日本電産リード株式会社内

(72)発明者 疋田 理

京都府京都市右京区西京極堤外町10番地 日本電産リード株式会社内

Fターム(参考) 5B068 BC02 DE03