

(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2012-113419

(P2012-113419A)

(43) 公開日 平成24年6月14日(2012.6.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/038 (2006.01)	G06F 3/038 310Y	5B068
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 330P	5B087
	G06F 3/041 380D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-260250 (P2010-260250)	(71) 出願人	000003551 株式会社東海理化電機製作所 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
(22) 出願日	平成22年11月22日(2010.11.22)	(74) 代理人	100071526 弁理士 平田 忠雄
		(74) 代理人	100128211 弁理士 野見山 孝
		(72) 発明者	阿部 喜 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
		Fターム(参考)	5B068 AA05 BB08 BB21 BE06 DE11 5B087 AA09 BC06 CC47

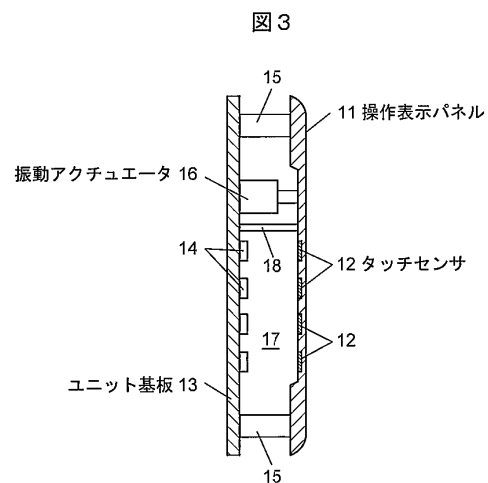
(54) 【発明の名称】 タッチ式入力装置

(57) 【要約】

【課題】構造が簡単であり、外観の見栄えや意匠性を向上させたタッチ式入力装置を提供する。

【解決手段】タッチ式入力装置10には、タッチセンサ12を有する操作パネル11の周囲がユニット基板13に固定されている。操作表示パネル11とユニット基板13との間に形成された空間17内における操作パネル11のn次(nは自然数)の振動モードを発生する位置には、振動アクチュエータ16が配置されている。タッチセンサ12がタッチ操作入力されている間は、振動アクチュエータ16により所定のn次振動モードで操作表示パネル11を加振する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

周囲が固定され、タッチセンサを有する操作パネルと、  
前記操作パネルの  $n$  次 ( $n$  は自然数) の振動モードを発生する位置に配置された振動アクチュエータとを備えたことを特徴とするタッチ式入力装置。

**【請求項 2】**

前記操作パネルは、前記  $n$  次の振動モードの固有振動数で加振されることを特徴とする請求項 1 記載のタッチ式入力装置。

**【請求項 3】**

前記振動アクチュエータを駆動する信号は、振幅変調した信号であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のタッチ式入力装置。

**【請求項 4】**

前記操作パネルに対応する基板を備え、  
前記操作パネルと前記基板との間に空間を形成するように、前記操作パネルが前記基板に固定されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のタッチ式入力装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タッチ式入力装置に係り、特に、操作パネル自体を振動させることで、タッチ操作入力の受け付けを操作者に認識させるタッチ式入力装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

車両の運転席の中央部付近に配置されたセンタークラスタには、例えば画像ディスプレイ装置、エアコン装置、カーナビゲーション装置やオーディオ装置等の各種の車載機器を操作するためのタッチ式入力装置が設けられている。このタッチ式入力装置の操作パネルは、小さい操作力で操作入力することはできるが、プッシュ式のスイッチと比較すると、操作者が受ける操作感触が小さい。このため、操作者は、タッチ操作入力がなされたか否かを画像ディスプレイ装置に表示されたアイコン等の変化で確認する必要があり、特に、車両の運転中のブラインドタッチ操作ができなかった。

**【0003】**

そこで、タッチ式入力装置の操作パネルに対してタッチ操作入力がなされたときに十分な操作感触が得られるように、操作入力の受け付けを振動で提示するタッチ式入力装置が提案されている(例えば、特許文献 1 参照)。

**【0004】**

上記特許文献 1 に記載されたタッチ式入力装置は、スイッチ箱内に弾性変形可能な弾性支持手段を介して位置変位可能に支持された第 1 電極体(第 1 タッチ操作面)と、スイッチ箱の蓋機能を有する第 2 電極体(第 2 タッチ操作面)との両方にタッチすることで、第 1 タッチ操作面に振動を付与する構成となっている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

**【特許文献 1】**特開 2004 - 39424 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上記特許文献 1 記載のタッチ式入力装置は、弾性変形可能な弾性支持手段を必要とするため、タッチ式の操作パネルとしては部品点数が多過ぎる。一方、第 1 タッチ操作面が受ける振動によって、第 1 タッチ操作面と第 2 タッチ操作面の距離が変化することから、第 1 タッチ操作面及び第 2 タッチ操作面間の隙間を大きく設定する必要がある。この隙間が形成されていると、タッチ式入力装置の外観上の見栄えが乏しくなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、構造が簡単であり、外観の見栄えや意匠性を向上させたタッチ式入力装置を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

[ 1 ] 本発明は、上記目的を達成するため、周囲が固定され、タッチセンサを有する操作パネルと、前記操作パネルの  $n$  次 ( $n$  は自然数) の振動モードを発生する位置に配置された振動アクチュエータとを備えたことを特徴とするタッチ式入力装置が提供される。

## 【 0 0 0 9 】

[ 2 ] 上記 [ 1 ] 記載の前記操作パネルは、前記  $n$  次の振動モードの固有振動数で加振されることを特徴とする。 10

## 【 0 0 1 0 】

[ 3 ] 上記 [ 1 ] 又は [ 2 ] 記載の前記振動アクチュエータを駆動する信号は、振幅変調した信号であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

[ 4 ] 上記 [ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載のタッチ式入力装置は、前記操作パネルに対応する基板を備え、前記操作パネルと前記基板との間に空間を形成するように、前記操作パネルが前記基板に固定されたことを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、組立部品点数が少なく、構造が簡単であり、外観の見栄えや意匠性を向上させたタッチ式入力装置が得られる。 20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の好適な第 1 の実施の形態に係るタッチ式入力装置を備えた車両の運転席前方車内を示す概略図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態に係るタッチパネルユニットの概略システム構成を説明するための図である。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態に係るタッチパネルユニットの断面図である。

【 図 4 】 第 1 の実施の形態に係るタッチパネルユニットのパネルの振動形状を説明するための図である。 30

【 図 5 】 第 1 の実施の形態に係るタッチパネルユニットの制御手段の制御ブロック線図である。

【 図 6 】 第 2 の実施の形態に係るタッチパネルユニットの制御手段の制御ブロック線図である。

【 図 7 】 第 2 の実施の形態に係るタッチパネルユニットの制御手段による振幅変調を説明するための図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて具体的に説明する。 40

## 【 0 0 1 5 】

## [ 第 1 の実施の形態 ]

( 車両の前部座席前方の全体構成 )

図 1 において、車両 1 の前部座席の前方には、計器類や助手席用エアバッグなどが装着された合成樹脂製のインストルメントパネル 2 が車幅方向に配置されている。このインストルメントパネル 2 の車両右側部位には、ステアリングホイール 3 が図示しないステアリングコラムを介して車体に組み付けられている。このインストルメントパネル 2 の中央部付近にはセンタークラスタ 4 が配置されている。このセンタークラスタ 4 の意匠面側には各種の選択画面を表示可能な画像ディスプレイ装置 5 が設けられている。

## 【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

このセンタークラスタ4と画像ディスプレイ装置5との間に形成された部位には、図1及び図2に示すように、各種の車載機器を作動させるタッチ式入力装置であるタッチパネルユニット10が設けられている。このタッチパネルユニット10の操作対象となる車載機器は、車両1の室内に設置された操作対象機器である。この操作対象機器の一例としては、例えばエアコン装置31、カーナビゲーション装置32やオーディオ装置33などがある(以下、「操作対象機器31~33」ともいう。)

#### 【0017】

(タッチパネルユニットの構成)

このタッチパネルユニット10は、図2に示すように、複数のタッチセンサ12を配した操作表示パネル11と、操作表示パネル11の裏面に対向して配置されるユニット基板13と、タッチパネルユニット10を制御するタッチパネル制御部20とにより主に構成されている。

10

#### 【0018】

この操作表示パネル11は、例えばアクリル系樹脂あるいはポリカーボネート系樹脂等の透明樹脂材料からなり、四角枠板状に形成されている。この操作表示パネル11の中央部には、図2に示すように、画像ディスプレイ装置5を嵌め込むための開口部11aが形成されている。

#### 【0019】

操作表示パネル11の裏面又は表面には、例えば表示形状に対応した部分を除いてシルク印刷を施した遮光性の印刷層が形成されている。この印刷層には、印刷が施されていないタッチ操作面となる光透過性の抜き表示部が形成されている。その抜き表示部は、操作対象機器31~33等の文字、数字、図形、記号あるいは絵柄などからなる。なお、タッチ操作面をより視認し易くするために、タッチ操作面に蛍光剤等を塗布する場合もある。

20

#### 【0020】

この操作表示パネル11のタッチ操作面と対応する裏面には、図2に示すように、タッチ式のスイッチ操作部を構成する複数のタッチセンサ12が配置されている。このタッチセンサ12は、静電容量式のタッチセンサからなり、操作者の手指の接近又は接触を検出する静電容量検出用の透明電極が印刷された透明なフィルムシートにより形成されている。その透明電極は、例えば可視光に対して透明なITO(インジウム錫酸化物)などの金属酸化物の薄膜によりパターン状に形成されている。なお、操作表示パネル11の内部に

30

#### 【0021】

このユニット基板13は、図2に示すように、操作表示パネル11と同一形状の四角枠板状に形成されている。ユニット基板13には、複数のタッチセンサ12のそれぞれに対応して複数の発光ダイオード14(以下、「LED14」という。)が実装されている。このLED14は、操作表示パネル11のタッチセンサ12を背面照射する光源とされており、タッチセンサ12の背後から照明することで、タッチ操作面の視認性を向上させるとともに、視覚的な演出効果を高めている。

#### 【0022】

このLED14が点灯又は点滅することで、タッチセンサ12の操作対象機器31~33の操作入力が可能であるか否かなどの状態を操作者に視覚的に認識させることもできる。操作者は、操作表示パネル11に表示される複数のタッチ操作面をタッチセンサ12で選択指定することで、そのタッチ操作面に対応する機能項目を画像ディスプレイ装置5の画面に表示させたり、タッチ操作面に対応する操作対象機器31~33に所望の動作を実行させたりすることができる。

40

#### 【0023】

一方、操作者がタッチセンサ12をタッチ操作しない場合は、操作表示パネル11のタッチ操作面が消えたブラックアウトのままの状態が続く操作待機状態(LED消灯時)とすることもできる。これにより、操作者は、ブラックアウトされた機能していない操作対象機器31~33に対する操作を選択肢から除外することができる。

50

## 【 0 0 2 4 】

この第 1 の実施の形態における基本の構成は、タッチセンサ 1 2 にタッチした際にフィードバックを得るため、操作表示パネル 1 1 自体を振動パネルとして利用することにある。ユニット基板 1 3 の操作表示パネル対向面には、図 2 及び図 3 に示すように、操作表示パネル 1 1 を固定支持する円柱状の固定支持部 1 5 と操作表示パネル 1 1 を振動させる振動アクチュエータ 1 6 とが立設されている。この操作表示パネル 1 1 は、ユニット基板 1 3 よりも剛性を小さく設定されており、固定支持部 1 5 を介してユニット基板 1 3 に固定支持されている。

## 【 0 0 2 5 】

この固定支持部 1 5 は、特に限定されるものではないが、図 2 及び図 3 に示すように、ユニット基板 1 3 の四角枠板の 4 つの隅角部に配されており、操作表示パネル 1 1 を一定の距離だけ離間させる高さを有している。操作表示パネル 1 1 とユニット基板 1 3 とを固定支持部 1 5 を介して固定することで、操作表示パネル 1 1 とユニット基板 1 3 との対向面間には空間 1 7 が形成される。

10

## 【 0 0 2 6 】

この操作表示パネル 1 1 の固定支持構造としては、例えば操作表示パネル 1 1 の裏面側の周面部、すなわち裏面側の周囲の一部又は全部が固定端となり、操作表示パネル 1 1 が固定梁構造により拘束される形態、あるいは操作表示パネル 1 1 の四角枠板外周部が固定梁構造により拘束される形態などを採用することができる。この固定支持部 1 5 の形状としては、図示例による円柱体に代えて、ナイフエッジ状に形成されていてもよく、各種の固定支持形状を採用することができる。

20

## 【 0 0 2 7 】

操作表示パネル 1 1 の外周部は、操作表示パネル 1 1 の固定支持構造に応じて、接着剤や両面粘着テープなどによる粘着、ネジ止め、又は薄肉ヒンジなどの各種の固定手段を採用することができる。操作表示パネル 1 1 の外周部を薄肉ヒンジにより固定する場合は、その薄肉部分が操作表示パネル 1 1 と一緒に振動するため、振動するスパン長が長くなり、振動モードの次数を高くすることができる。

## 【 0 0 2 8 】

一方、振動アクチュエータ 1 6 は、例えばソレノイドからなり、先端の振動子が操作表示パネル 1 1 における  $n$  次 ( $n$  は自然数) の振動モードの振動形状に合わせて、操作表示パネル 1 1 の四角枠板における振動モードの節部分以外となる位置に接合されている。この振動アクチュエータ 1 6 は、タッチパネル制御部 2 0 で与えられる所定の  $n$  次振動モードで操作表示パネル 1 1 を加振する。

30

## 【 0 0 2 9 】

このタッチパネルユニット 1 0 を設計するにあたり、定法に従い、例えば操作表示パネル 1 1 の複数箇所を加振して、その複数点の振動検出手段の出力を FFT (Fast Fourier Transform) アナライザに入力して解析することで、操作表示パネル 1 1 の  $n$  次振動モード (例えば、固有周波数や振幅ゲイン) を知ることができる。所定の周波数領域において、操作表示パネル 1 1 の全体がどのような挙動で振動するのかを把握することで、操作表示パネル 1 1 の目標とする振動モードを実現するための諸元が得られる。

40

## 【 0 0 3 0 】

この諸元を得ることにより、操作表示パネル 1 1 の振動が所定の  $n$  次振動モードを含むように、操作表示パネル 1 1 の断面形状、板厚などを含む構造的な諸元を設定することができる。振動アクチュエータ 1 6 の配置位置にあっても、操作表示パネル 1 1 の全体がどのような挙動で振動するのかを把握することで設定することができる。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 において、操作表示パネル 1 1 を加振する前の状態が断面で示されており、図 4 において、図 3 に示す操作表示パネル 1 1 のモード変形の一断面を示している。図 4 に示す 3 次モードの振動においては、振幅の大きな腹部分 (可動部分) と、振幅の小さい節部分 (不動部分) とが存在する。操作表示パネル 1 1 の振幅の節部分となる部位を支持部材 1

50

8により支持することで、振動損失を少なく設定し、3次モードの振動を発生し易くすることもできる。

#### 【0032】

(タッチパネル制御部の構成)

このタッチパネル制御部20には、図2に示すように、車内LAN34を介してエアコン装置31、カーナビゲーション装置32及びオーディオ装置33が通信可能に接続されている。タッチパネル制御部20は、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、信号入出力部等を備えてなるマイクロコンピュータと、車内LANインターフェースや振動アクチュエータ16の駆動部等を実装してユニット化した電子制御手段として構成される。

10

#### 【0033】

このタッチパネル制御部20のCPUは、ROMに記憶された所定のプログラムに従って演算処理を行う。タッチパネル制御部20は、タッチセンサ12を構成する電極の静電容量変化を検出したとき、タッチセンサ12がタッチ操作入力されたと判断し、対応する操作対象機器31~33に操作入力受付信号を送信する。LED14の点灯及び消灯の制御を行うことで、対応する操作対象機器31~33の状態等を表示制御する。

#### 【0034】

この振動アクチュエータ16の駆動パターンは、例えば電圧波形の周波数及び振幅で決まる。この電圧波形の周波数及び振幅は、図5に示すように、振動アクチュエータ16の駆動信号を生成する駆動信号生成部21によって設定される。

20

#### 【0035】

この駆動信号生成部21は、図5に示すように、発振部22及び駆動部23により主に構成される。この発振部22は、所定の振動モードを有する駆動信号(例えば、振幅及び周波数の電圧)に対して基本波となる信号を増幅して駆動部23に印加する。この駆動部23は、タッチセンサ12からの入力情報をトリガとして、駆動信号生成部21で与えられる所定の駆動信号を振動アクチュエータ16に印加する。

#### 【0036】

この振動アクチュエータ16は、タッチセンサ12がタッチ操作入力されている間は、所定のn次駆動モードで駆動し、振動アクチュエータ16の振動が操作表示パネル11に加わる。これにより、タッチセンサ12にタッチした反応として操作表示パネル11に生じる振動をフィードバック信号として操作者の手指で受けることで、操作者にタッチ操作入力の受け付けを触感させることが可能となり、操作者にタッチ操作入力を確実に、且つ、即座に確認させることができる。

30

#### 【0037】

(第1の実施の形態の効果)

上記第1の実施の形態に係るタッチ式入力装置によれば、操作表示パネル11とユニット基板13との対向面間には空間17が形成され、操作表示パネル11はユニット基板13よりも剛性が小さいので、振動アクチュエータ16が駆動すると、操作表示パネル11が変形して振動する構成となっている。かかる構成を採用することにより、上記効果に加えて、以下の効果を有する。

40

(1)操作表示パネル11をバネやダンパのサスペンション等で支持する必要がない。従って、タッチパネルユニット10の組立部品点数が少なくなり、構造を簡略化することができる。

(2)センタークラスタ4と画像ディスプレイ装置5との間に形成される隙間を小さくすることができるので、最終製品としての良好な外観意匠性が得られる。

(3)タッチ操作面を操作する流れの中でタッチ操作面の選択操作を容易に、円滑に、且つ、確実に行うことが可能になる。

#### 【0038】

[第2の実施の形態]

図6を参照すると、同図には第2の実施の形態に係るタッチパネルユニット10の制御

50

系が模式的に示されている。この第2の実施の形態にあっては、振動アクチュエータ16に印加する駆動信号に振幅変調を加える構成例を例示している点で、上記第1の実施の形態とは異なっている。なお、上記第1の実施の形態と実質的に同じ部材には同一の部材名と符号を付している。従って、上記第1の実施の形態と実質的に同じ部材に関する詳細な説明は省略する。

#### 【0039】

振動周波数に対する知覚感度は、基本の振動周波数が高いほど低くなる。そこで、振動アクチュエータ16の駆動信号を生成する駆動信号生成部21には、図6に示すように、振動の強さを変える振幅変調のための振幅変調部24が設けられる。この振幅変調部24は、発振部22からの基本の高周波信号に低周波で振幅変調する。この振幅変調信号は増幅され、増幅された振幅変調信号は、駆動部23に印加される。ここで、変調波形としては、例えばAM変調、あるいはASK(振幅シフトキーイング)変調などがあり、これらの振幅変調を行うことにより正弦波、矩形波や三角波などのエンベロープをもつ変調信号が生成される。

10

#### 【0040】

この振幅変調部24においては、例えば図7(a)に示す1kHzのモード振動波を正弦波で変調し、その変調されたモード振動のエンベロープの周波数を、人間が検出できる500Hz以下、好ましくは200Hz程度とする。図7(b)に示すようにAM変調するか、あるいは図7(c)に示すようにASK変調することができる。振動アクチュエータ16には、周期的な正弦波の電圧、あるいは間欠的な矩形波のエンベロープをもつ変調信号が印加される。なお、変調信号の周波数は、他の振動モード周波数に一致させないことが好ましい。

20

#### 【0041】

(第2の実施の形態の効果)

第2の実施の形態に係るタッチ式入力装置によれば、上記第1の実施の形態の効果に加えて、以下の効果を有する。

(1) 振動周波数が高いとき、その振動周波数に応じて低周波で振幅変調することで、駆動信号生成部21で与えられる振動周波数とは異なる振動周波数のn次駆動モードを操作表示パネル11に生じさせることができる。これにより、振動周波数が高い場合でも、振動周波数を小さく抑えることができるので、操作者は振動を明確に認識できるようになり、タッチ操作入力の受け付けを確実に知ることができる。

30

#### 【0042】

なお、タッチパネルユニット10の各構成要素は、CPU、メモリ、各構成要素を実現する制御プログラム、制御プログラムを格納する記憶ユニット、外部接続用インターフェースを中心にハードウェアとソフトウェアの任意の組合せによって実現することができる。その方法や装置としては、従来周知の各種の方法や装置を使用することができることは当業者には理解されるところであり、上記各実施の形態、及び図示例に特定されるものではない。

#### 【0043】

以上の説明からも明らかなように、本発明のタッチ式入力装置を上記各実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記各実施の形態、及び図示例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能である。本発明にあっては、例えば次に示すような他の変形例も可能である。

40

#### 【0044】

(1) 図示例では、操作表示パネル11におけるn次の振動モードを3次として説明したが、1次、2次、又は4次以上の振動モードの場合も同様に利用できる。

(2) 図示例にあっては、振動アクチュエータ16をソレノイドにより構成したが、例えばソレノイド以外にも電動制御される振動モータや圧電素子からなる振動部材を用い、操作表示パネル11とユニット基板13との間に振動部材を介装する構成であってもよい。

(3) 図示例では、タッチセンサ12としては、静電容量式のものを例示したが、例えば

50

感圧、光学、電波などによる接触検知方式や非接触検知方式のセンサであってもよい。

(4) 図示例では、センタークラスタ4の画像ディスプレイ装置5の周辺部にタッチ式入力装置を設けていたが、例えば操作者が前傾姿勢を取らなければ操作困難なセンタークラスタ4以外のインストルメントパネル2の意匠面や画像ディスプレイ装置5の画面などに設けるようにしてもよい。

(5) 本発明のタッチ式入力装置は、タッチ操作面を有する各種の機器に適用することができる。

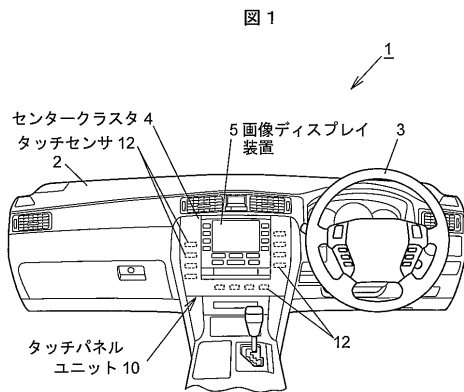
【符号の説明】

【0045】

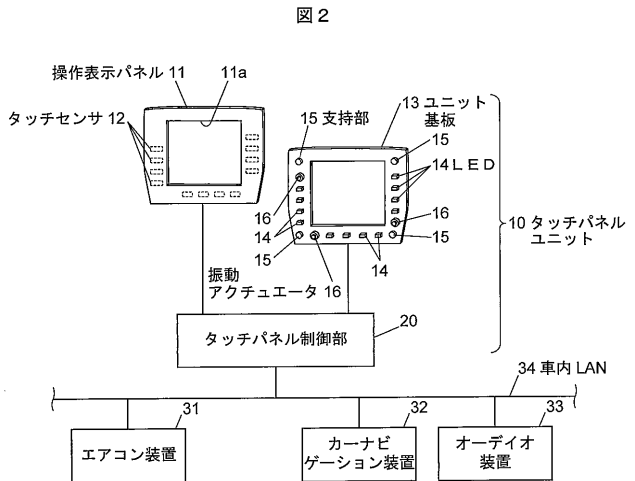
1 ... 車両、2 ... インストルメントパネル、3 ... ステアリングホイール、4 ... センタークラスタ、5 ... 画像ディスプレイ装置、10 ... タッチパネルユニット、11 ... 操作表示パネル、11a ... 開口部、12 ... タッチセンサ、13 ... ユニット基板、14 ... LED、15 ... 固定支持部、16 ... 振動アクチュエータ、17 ... 空間、18 ... 支持部材、20 ... タッチパネル制御部、21 ... 駆動信号生成部、22 ... 発振部、23 ... 駆動部、24 ... 振幅変調部、31 ... エアコン装置、32 ... カーナビゲーション装置、33 ... オーディオ装置、34 ... 車内LAN

10

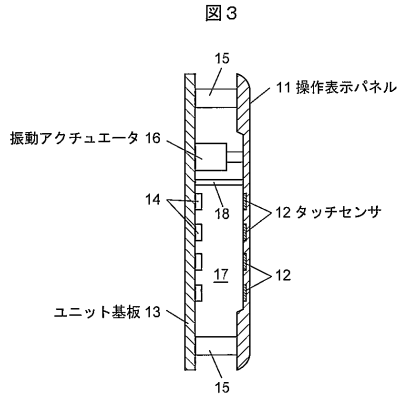
【図1】



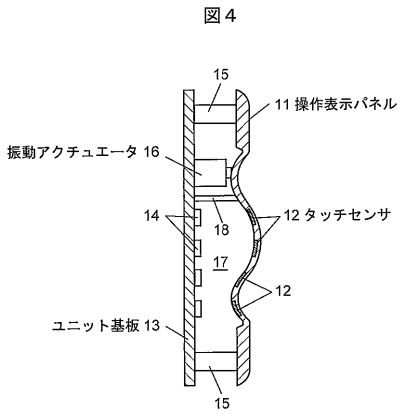
【図2】



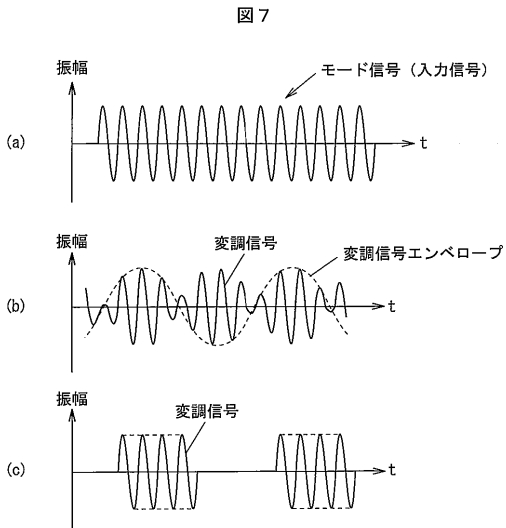
【 図 3 】



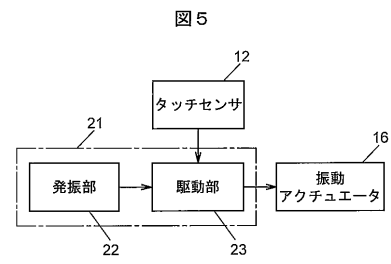
【 図 4 】



【 図 7 】



【 図 5 】



【 図 6 】

