

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-537577

(P2017-537577A)

(43) 公表日 平成29年12月14日 (2017. 12. 14)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H03K 17/96 (2006.01) H03K 17/96 V 5J050

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-543892 (P2017-543892) (86) (22) 出願日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10) (85) 翻訳文提出日 平成29年5月31日 (2017. 5. 31) (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/076193 (87) 国際公開番号 W02016/075131 (87) 国際公開日 平成28年5月19日 (2016. 5. 19) (31) 優先権主張番号 14192448.0 (32) 優先日 平成26年11月10日 (2014. 11. 10) (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)	(71) 出願人 517159013 アイト インタラクティブ オイ フィンランド国 エスボー エフイー・O 2130 テータヤンティエ 4 (74) 代理人 110001025 特許業務法人レクスト国際特許事務所 (72) 発明者 リヒアホ ユッカ フィンランド国 ヴァンター エフイー・ O1620 ラップヴェオレンクヤ 6 セー 29 Fターム (参考) 5J050 AA49 BB23 DD00 EE31 EE39 FF32
---	---

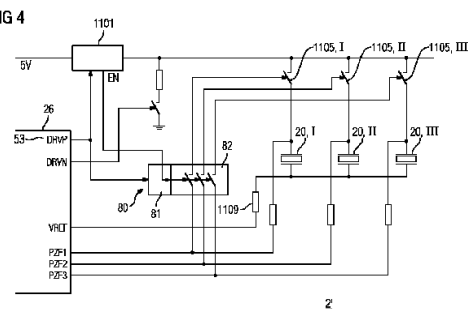
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電センサ、 piezoチャネルを用いたデバイス及び方法

(57) 【要約】

回路設計を単純化するため、圧電センサ (2') が提案される。圧電センサ (2') は、マイクロコントローラ (26) と、複数の圧電センサ素子 (20) と、を含み、当該複数の圧電センサ素子うちの少なくとも2つは、i) 圧電センサ素子 (20) の各々に各々のスイッチ (1105) を介して接続されたブーストコンバータ (1101) によって生成される電圧 (HV) によって触覚信号を発生させるために用いることができ、ii) マイクロコントローラ (26) の piezoチャネル (PZF1; PZF2; PZF3) に接続されている。圧電センサ (2') は、スイッチ (1105) の各々を個別に制御するためのマルチプレクサ (80) をさらに含み、昇圧ピン (53) からのイネーブル信号 (DRV P) が存在する場合に、各々の piezoチャネル (PZF1; PZF2; PZF3) に接続されたデジタル選択ラインに信号が示される。当該マイクロコントローラ (26) は、: i) piezoチャネル (PZF1; PZF2; PZF3) の各々をそれぞれの圧電センサ素子 (20) からのセンサ入力を読み取るためのセンサチャネルとして用いるよう

FIG 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電センサ（2'）であって、
マイクロコントローラ（26）と、

複数の圧電センサ素子（20；20、I；20、II；20、III）であって、前記複数の圧電センサ素子の少なくとも2つ（20、I；20、II）は：スイッチの各々（1105；1105、I；1105、II；1105、III）を介して圧電センサ素子の各々（20；20、I；20、II；20、III）に接続されたブーストコンバータ（1101）によって生成された電圧（HV）によって触覚信号を生成するために使用可能であり、かつ、前記マイクロコントローラ（26）のピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）に接続されている前記複数の圧電センサ素子と、

昇圧ピン（53）からの信号（DRVP）が存在する場合に、前記ピエゾチャネルの各々（PZF1；PZF2；PZF3）に接続されたデジタル選択ラインに前記スイッチの各々（1105；1105、I；1105、II；1105、III）に関する信号が存在し、前記スイッチの各々を個別に制御するマルチプレクサ（80）と、を含み、

前記マイクロコントローラ（26）は：

i）前記ピエゾチャネルの各々（PZF1；PZF2；PZF3）を前記圧電センサ素子の各々（20；20、I；20、II；20、III）からのセンサ入力を読み取るためのセンサチャネルとして使用するように構成され、

ii）前記ピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）の少なくとも1つにおけるセンサ入力の検出に応じて、

ii a）前記昇圧ピン（53）において前記信号（DRVP）を設定し、かつ／又は、イネーブル信号ピン（54）において信号（HVEN）を設定し、

ii b）前記センサ入力検出された少なくとも1つのピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）において信号を設定して前記圧電センサ素子の各々（20；20、I；20、II；20、III）によって触覚信号を生成し、前記信号は前記センサ入力に関してタイムインターリーブの態様で設定されるように構成されていることを特徴とする圧電センサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の圧電センサ（2'）であって、前記ピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）は、前記圧電センサ素子（20、I；20、II）に接続されて前記圧電センサ素子（20、I；20、II）の屈曲に起因する信号を読み取ることを特徴とする圧電センサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の圧電センサ（2'）であって、前記マイクロコントローラ（26）によって生成された信号（DRVP、HVEN）が前記昇圧ピン（53）及び／又は前記イネーブル信号ピン（54）において存在する場合に、前記電圧（HV）を生成するように構成されたブーストコンバータ（1101）をさらに含むことを特徴とする圧電センサ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の圧電センサ（2'）であって、前記マルチプレクサ（80）におけるマルチプレクサ機能（82）によって生成された前記信号（EN）が存在する場合に、前記電圧（HV）を生成するように構成されたブーストコンバータ（1101）をさらに含むことを特徴とする圧電センサ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の圧電センサ（2'）であって、前記マイクロコントローラ（26）は、前記ピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）をタイムインターリーブの態様で使用して圧電センサ素子（20；20、I；20、II）からのセンサ入力を受信し、かつ、前記マルチプレクサ（80）へのデジタル選択ラインに出力を与えるように構成されていることを特徴とする圧電センサ。

【請求項 6】

デバイスであって、表面と、前記表面に下方から取り付けられた請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項による少なくとも 1 つの圧電センサ（2'）と、を含み、前記少なくとも 1 つの圧電センサ（2'）は、前記表面を介したタッチセンサとしてかつ前記表面を介して触覚フィードバックを生成するために使用可能であることを特徴とするデバイス。

【請求項 7】

マイクロコントローラ（26）のピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）を使用する方法であって、前記ピエゾチャネルを、

複数の圧電センサ素子の少なくとも 1 つ（20；20、I；20、II；20、III）からのセンサ入力を読み取るためのセンサチャネルとして使用し、かつ、

タイムインターリーブの状態で、マルチプレクサ（80）へのデジタル選択ラインとして使用し、スイッチの各々（1105；1105、I；1105、II；1105、III）を介して圧電センサ素子の各々（20；20、I；20、II；20、III）に接続されたブーストコンバータ（1101）によって生成された電圧（HV）によって同じ前記圧電センサ素子（20；20、I；20、II；20、III）において触覚信号を生成する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔技術分野〕

本発明は、圧電入力センサ及びそのような圧電センサを用いるデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

〔背景技術〕

EP 2 770 638 A1 号公報（その内容は参照されることで本明細書に包含される）（以下、`638 号公報と称する）にて公開された本願の出願人の欧州特許出願には、少なくとも 1 つの圧電センサ素子を有する圧電スイッチ回路が開示されている。当該公報中の図 10 は本願の図 1 として再掲され、2 つの圧電センサ素子を有する圧電スイッチ回路を示す。

【0003】

`637 号公報に記載されかつ本願の図 1 にも示されている圧電スイッチ回路の圧電センサ素子は、当該圧電センサ素子が下方から取り付けられている表面に（例えば人間の指によって）及ぼされる圧力又は力に起因する力にさらされることによる圧電センサ素子の屈曲に起因する信号の検出だけでなく、当該表面を通して（例えば人間の指によって）感知され得る触覚信号（haptic signal）を発生させることにも利用され得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

〔発明の目的〕

本発明の圧電スイッチ回路は、当該回路の一部である少なくとも 1 つの圧電センサ素子の屈曲に起因する信号を検出し、かつ`638 号公報に開示された圧電スイッチ回路と同様に触覚信号を生成するように構成された圧電スイッチ回路である。当該触覚信号は、ブーストコンバータ（図 1 参照：ブーストコンバータ 1101 は高い電圧を生成し、当該電圧は数十ボルトから 200－400 ボルトの任意の電圧であっても良く、100－200 ボルトであることが好ましい）によって、圧電センサ素子をスイッチングすることで生成される。スイッチ（図 1 参照：スイッチ 1105、I 又はスイッチ 1105、II）がオープンである場合、各々の圧電センサ素子（図 1 参照：圧電センサ素子 20、I 又は 20、II）は、タッチ（touch）スイッチとして使用できる。スイッチのうちの 1 つがクローズされている場合、各々の圧電センサ素子は触覚シグナリング手段（haptic signaling means）として使用できる。当該スイッチは、マイクロコントローラ（図 1 参照：マイク

ロコントローラ 26) によって、ピン (図 1 参照: ピン 52、I 又はピン 52、I I) を介した信号 (図 1 参照: シグナル D R V E N 1 又はシグナル D R V E N 2) によって制御される。

【0005】

圧電センサ素子の各々は、センサ入力を読み取るためのマイクロコントローラチャンネルを必要とし、加えて、触覚信号を生成するために用いられる圧電センサ素子の各々は、触覚信号を切り替えるためのマイクロコントローラチャンネルをさらに必要とする。従って、マイクロコントローラに要求されるチャンネル数は触覚信号を生成するために用いられる圧電センサ素子の数の増加に伴って急激に増加するであろうと理解される。これは欠点と考えられている。

10

【0006】

本発明の目的は、複数の圧電センサを含み、そのうちの少なくとも 2 つは触覚信号の生成に利用可能である圧電センサにおいて触覚の信号を生成するという状況下で、回路設計を単純化することである。

【0007】

当該目的は、請求項 1 に記載の圧電センサ、請求項 6 に記載の圧電センサを含むデバイス、及び請求項 7 に記載の方法によって、実現されるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

[発明の利点]

20

本発明の圧電センサは、マイクロコントローラと、複数の圧電センサ素子を含み、当該圧電センサ素子のうちの少なくとも二つは、a) それぞれスイッチを介して各圧電センサ素子に接続されているブーストコンバータによって生成される電圧によって触覚信号を生成するために使用可能であり、b) マイクロコントローラのピエゾチャンネルに接続されている。

【0009】

当該圧電センサは、各々のスイッチを個別に制御するマルチプレクサをさらに含み、昇圧ピン (increase voltage pin) からの信号が存在する場合に、それぞれのピエゾチャンネルに接続されたデジタル選択ラインに信号が存在する。

【0010】

30

当該マイクロコントローラは：

- i) それぞれの圧電センサ素子からのセンサ入力を読み取るために各々のピエゾチャンネルをセンサチャンネルとして用いるように；かつ
- ii) ピエゾチャンネルのうちの少なくとも 1 つにおけるセンサ入力の検出に応じて、昇圧ピンに信号を設定し、かつ／又はイネーブル信号ピンに信号を設定し、さらに、当該センサ入力が検出された少なくとも 1 つのピエゾチャンネルに信号を設定し、それぞれの圧電センサ素子によって触覚信号を生成して、当該信号が、センサ入力に関してタイムインターリーブの態様で設定されるように構成されている。

【0011】

当該圧電センサは、圧電センサ素子からのセンサ入力を収集すること、及び同じ圧電素子に触覚のフィードバックを発生するためのスイッチのクロージングをマルチプレクサに実行させるための信号を設定すること、の両方にピエゾチャンネルが用いられ得るマイクロコントローラに関して、単純化された回路設計を可能にする。

40

【0012】

当該ピエゾチャンネルが圧電センサ素子の屈曲に起因する信号を読み取るための圧電センサ素子に接続されている場合、圧電センサの屈曲に起因する信号を収集するために、加えて、同じ圧電素子に触覚のフィードバックを発生するためのスイッチのクロージングをマルチプレクサに実行させるための信号を設定するために、同じピエゾチャンネルが共有され得る。

【0013】

50

ブーストコンバータは、マイクロコントローラの昇圧ピン及び／又はイネーブル信号ピンに、マイクロコントローラによって生成された信号が存在する場合に、当該電圧を生成するように構成され得る。或いは、ブーストコンバータは、マルチプレクサにおいてマルチプレクサ機能によって生成された信号が存在する場合に、当該電圧を生成するように構成され得る。当該信号は、マイクロコントローラの昇圧ピンからの信号に由来し得る。その場合、イネーブル信号ピンにおける信号は、マイクロコントローラの出力の際に必ずしも必要とされない。

【0014】

好ましくは、当該マイクロコントローラは、圧電センサ素子からセンサ入力を受信するために、かつ、マルチプレクサへのデジタル選択ラインに出力を与えるために、当該ピエゾチャネルをタイムインターリーブの態様で用いるように構成される。

10

【0015】

当該デバイスは表面を含み、少なくとも1つの、本発明の第1の態様による圧電センサが当該表面に下方から取り付けられ、当該少なくとも1つの圧電センサは、当該表面を介した接触センサとして、かつ、当該表面を介して触覚のフィードバックを生成するために利用可能である。

【0016】

マイクロコントローラのピエゾチャネルを使用する方法において、ピエゾチャネルは、複数の圧電センサ素子の少なくとも1つからのセンサ入力を読み取るためのセンサチャネルとして用いられ、かつ、マルチプレクサへのデジタル選択ラインとして用いられてそれぞれのスイッチを介して各圧電センサ素子に接続されたブーストコンバータによって生成された電圧によって同じ圧電センサ素子において触覚信号を生成する。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

以下に、添付の図面の図3及び図4に示される実施形態の参照によって、本発明がより詳細に説明されるであろう。

【図1】図1は、技術水準による圧電センサのいくつかの構成要素を示す単純化された回路図である。

【図2A】図2Aは、技術水準による圧電センサの構成要素を示す詳細な回路図である。

【図2B】図2Bは、技術水準による圧電センサの構成要素を示す詳細な回路図である。

30

【図3】図3は、本発明の第1の実施形態による圧電センサのいくつかの構成要素を示す単純化された回路図である。

【図4】図4は、本発明の第2の実施形態による圧電センサのいくつかの構成要素を示す単純化された回路図である。

【0018】

全ての図において、同一の参照番号は、同一か又は同様の構造的要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

〔詳細な説明〕

本発明による圧電デバイス2'の実施形態の例は、'638号公報において開示される圧電デバイス2への付加及び補正によって詳細に説明されるであろう。簡潔さのため、様々な構成要素及び対応する回路構成の、以下に明確には記載されない詳細な説明に関しては、'638号公報を引用する。

40

【0020】

さらに、デバイス1のより詳細な構造及びデバイス1における圧電デバイス2'の配置については、'638号公報の図1及び記載の対応する部分に譲る。デバイス1において、圧電デバイス2の代わりに圧電デバイス2'が配置されると理解される。圧電デバイス2'の構造は、以下に詳細に説明されるであろう構成要素及び対応する回路構成に関することを除いて他の機能及び実装に関しては、圧電デバイス2と同様であることが最も好ましい。

50

【0021】

図2は、`638号公報に開示される図12の圧電デバイス2を示すが、図2においては、3つの触覚出力スイッチ1105を有している。理解され得るように、触覚出力スイッチ1105の数が増えるほど、マイクロコントローラのラインが必要とされるであろう（PZF1用のCH1、PZF2用のCH2、PZF3用のCH3）。実際、1つ以上の触覚出力チャンネルが存在するように、触覚出力チャンネルの数を選択され得る。`638号公報による実装において、触覚出力スイッチ1105の数は、触覚出力チャンネルの数に等しい。

【0022】

図1からより容易に理解され得るように、各々の触覚出力スイッチ1105（例えば触覚出力スイッチ1105, I又は触覚出力スイッチ1105, II）は、制御可能でなければならない、マイクロコントローラ26に専用のチャンネルを必要とする。触覚出力スイッチがクローズされている場合、ブーストコンバータ1101によって生成された高い電圧（背景技術の項で定義されるように）は、それぞれの圧電センサ素子20を越えて接続され、当該圧電センサ素子20を振動させて触覚フィードバックを生成する。

【0023】

触覚信号の切り替えを制御するため及び圧電センサ素子20からの信号を検出するために、必要とされるマイクロコントローラ26のチャンネルが少ないほど、現行のマイクロコントローラ26の構成によって、より多くのチャンネルが使用できる。

【0024】

ブーストコンバータ1101を動作させて触覚信号を生成する原理は、図1を参照することにより詳細に記述される。電圧制御された触覚出力スイッチ1105（例えばバイポーラトランジスタ又はFET）は、マイクロコントローラ26（例えば、PZポートピン）とオンボードで発生した電圧（例えば、HVEN）との間の電圧差によって制御される。通常の使用において、1つの触覚チャンネルについて、PZ<i>ピン</i>の1つは0Vまで引き下げられ、かつ、残りのピンはvdd（3.3V）まで引き上げられる。選択の有効化（enable）は、発生した電圧HVENを、HVENのベースノードを伴ってバイポーラトランジスタのVBEonの閾値電圧（0.6V）よりも高くすることによってなされる。当該トランジスタは、0Vに引き下げられたエミッタを有し、電流を伝導し、エミッタを有するトランジスタがvddにある間には、導通しない。HVENの電圧値は、VBEonとvdd（3.3V）との間の任意の値であり得、選択されたチャンネルの導通及び選択されていないチャンネルが導通しないことを確実にする。選択されていないチャンネルのプルアップは、全く必要ではない：ピンのHZ（アナログ入力モード）ステートは、電流を防ぐために十分であるが、ノイズの多い環境においては、強制プルアップがより安全である。

【0025】

HVEN信号は、DRV Pがスイッチングアクティビティを有しかつロジック部81（図2参照）を低電圧と高電圧との間で切り替える場合にのみアクティブとなることが好ましい。当該電圧は、ダイオードなどのスイッチング素子8101によって整流され、トランジスタのベースに対して正の制御のみを提供し、導電性を増大する。DRV Pにおけるスイッチングが終了する際に、選択トランジスタのベースノードはレジスタを介してグラウンドにドレインされ、PZピンの電圧に関わらず、全て非導電性となる。

【0026】

触覚チャンネルの選択は、触覚ブースターの上昇駆動（upward drive）の間にのみ必要となる。これは、トランジスタ1107による下降駆動（downward drive）は触覚出力スイッチ1105内のHVスイッチダイオード1106を利用してPHZ<i>ノード</i>からのチャージをドレインするからである。

【0027】

圧電センサ2'は、マイクロコントローラ26及び複数の圧電センサ素子20を含み、そのうちの少なくとも2つは：

10

20

30

40

50

ー各スイッチ1105を介して各々の圧電センサ素子20に接続されたブーストコンバータ1101によって生成された電圧HVによって、触覚信号を生成するために使用可能であり、

ーマイクロコントローラ26のピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)に接続されている。

【0028】

圧電センサ2'は、各スイッチ1105を個別に制御するマルチプレクサ80をさらに含み、昇圧ピン(53)からの信号DRV Pが存在する場合に、各ピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)に接続されたデジタル選択ラインに信号が存在する。

【0029】

マルチプレクサ80は、スイッチング部82において個別に制御され得るスイッチのアレイとして実装され得る。マイクロコントローラ26の昇圧ピン26に電氣的に接続されたロジック部81は、スイッチング部82内のスイッチを個別に制御するように構成されている。当該スイッチング部82に関して、信号DRV Pが昇圧ピン53に存在する場合に、各々のピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)に信号が存在する。従って、各々のピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)における信号が、各々のスイッチ1105を制御する。

【0030】

当該マイクロコントローラ26は：

i) ピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)の各々を、各圧電センサ素子20からのセンサ入力を読み取るためのセンサチャネルとして使用し；

ii) ピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)の少なくとも1つにおけるセンサ入力の検出に応じて、

ii a) 昇圧ピン53に信号DRV Pを設定しかつイネーブル信号ピン54に信号HVENを設定し、

ii b) センサ入力が検出されたピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)の少なくとも1つに信号を設定して、各圧電センサ素子20によって触覚信号を生成するように構成されている。当該信号は短い遅延を伴い、少なくとも1つのピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)における信号は、当該センサ入力に関してタイムインターリーブの態様で設定されるであろう。

【0031】

マイクロコントローラ26は、圧電センサ素子20からのセンサ入力を受け取るため及びマルチプレクサ80へのデジタル選択ラインに出力を与えるために、ピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)をタイムインターリーブの態様で使用するよう構成されている。

【0032】

ピエゾチャネル(PZF1; PZF2; PZF3)は、圧電センサ素子20の屈曲に起因する信号を読み取るように、圧電センサ素子20に接続されていることが好ましい。

【0033】

図3は、圧電センサ2'の第1の実施形態を示す。マルチプレクサ80のロジック部81は、マイクロコントローラ26の昇圧ピン53に接続されている。当該昇圧ピン53はブーストコンバータ1101にさらに接続されている。

【0034】

マイクロコントローラ26のイネーブル信号ピン54は、ブーストコンバータ1101に接続されている。ブーストコンバータ1101は、イネーブル信号ピン54に信号HVENが存在しかつ昇圧ピン53に信号DRV Pが存在する場合に、高い電圧を生成する。

【0035】

マルチプレクサ80は、そのスイッチング部82を動作させて、同時に昇圧信号(DRV P)が存在する場合に、各入力ライン(PZF1、PZF2、PZF3からの)において存在している信号に応答して出力ライン(触覚出力スイッチ1105、I; 1105、

10

20

30

40

50

I I ; 1 1 0 5、I I Iに向かう) をトリガするように構成されている。

【0036】

図3に示す実施形態において、ブーストコンバータ1101は、マイクロコントローラ26によって生成された信号DRV P及び／又は信号H V E Nが存在する場合に、電圧H Vを生成するように構成されている。

【0037】

図4は、圧電センサ2'の代替的实施形態を示す。マイクロコントローラ26のイネーブル信号ピン54は必要とされないが、マルチプレクサ80のロジック部81は、マイクロコントローラ26の昇圧ピン53からの信号DRV Pに由来する信号E Nを誘導するために使用される。信号E Nはマルチプレクサのロジック部81の出力からブーストコンバータ1101に接続されている。ブーストコンバータ1101は、信号E Nが存在する場合に、電圧H Vを生成するように構成されている。

【0038】

図4に示すアプローチの利点は、この態様において、マイクロコントローラ26における1つのデジタル出力が他の目的で使用され得、マイクロコントローラ26で必要とされるリソースが削減され得ることである。

【0039】

他の実施形態において、ブーストコンバータ1101及びマルチプレクサ80の両方のための信号DRV Pは、マイクロコントローラ26の適切な構成によって生成され得る。信号H V E Nは、イネーブル信号ピン54において上昇駆動中に生成される。この場合、信号H V E Nは、コンバータ1101及びマルチプレクサ80の両方を通過し得る。

【0040】

マイクロコントローラ26のピエゾチャネル(P Z F 1 ; P Z F 2 ; P Z F 3)を使用する方法において、当該ピエゾチャネル(P Z F 1 ; P Z F 2 ; P Z F 3)は、
 ー複数の圧電センサ素子20のうちの少なくとも1つからのセンサ入力を読み取るためのセンサチャネルとして使用され、かつ、
 ー同じ圧電センサ素子20において、各圧電センサ素子20に各スイッチ1105を介して接続されたブーストコンバータ1101によって生成される電圧H Vによって触覚信号を生成するための、マルチプレクサ80へのデジタル選択ラインとして使用される。

【0041】

本発明の多くの特徴及び利点は、明細書から明白である。さらに、多数の改良及び変更が当業者にとって直ちに明白となるであろう。従って、当該発明は図示されかつ記載された構成及び作用そのものに限定されるべきではない。従って、全ての適切な改良及び同等のものは、発明の範囲内に収まるものとして再分類され得る。特に、圧電センサ2'の数は、3つでなくても良い。さらに、各圧電センサ2'は、接触信号がスイッチで切り替えられ得るように必ずしも構成されていなくても良い。

【符号の説明】

【0042】

1	デバイス
2、2'	圧電センサ
20	圧電センサ素子
26	マイクロコントローラ
52	駆動チャネル
53	昇圧ピン
54	イネーブル信号ピン
80	マルチプレクサ
81	ロジック部
82	スイッチング部
132	セイフティアンドダンピングネットワーク
134	測定(入力)フィルタ

10

20

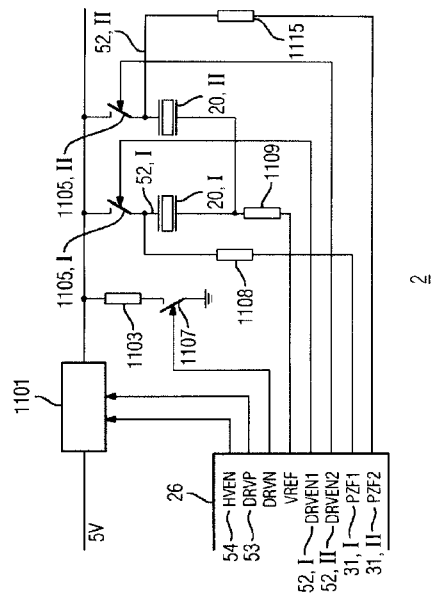
30

40

50

- 1 3 5 L E D 出 力
- 1 3 6 I ² C バス コネ ク タ
- 1 3 7 オ ー デ ィ オ 出 力
- 1 1 0 1 ブ ー ス ト コ ン バ ー タ
- 1 1 0 5 触 覚 出 力 ス イ ッ チ
- 1 1 0 7 ト ラ ン ジ ス タ
- 1 1 0 8 レ ジ ス タ
- 1 1 0 9 レ ジ ス タ
- 8 1 0 1 ス イ ッ チ ン グ 素 子 (例 え ば 、 ダ イ オ ー ド)

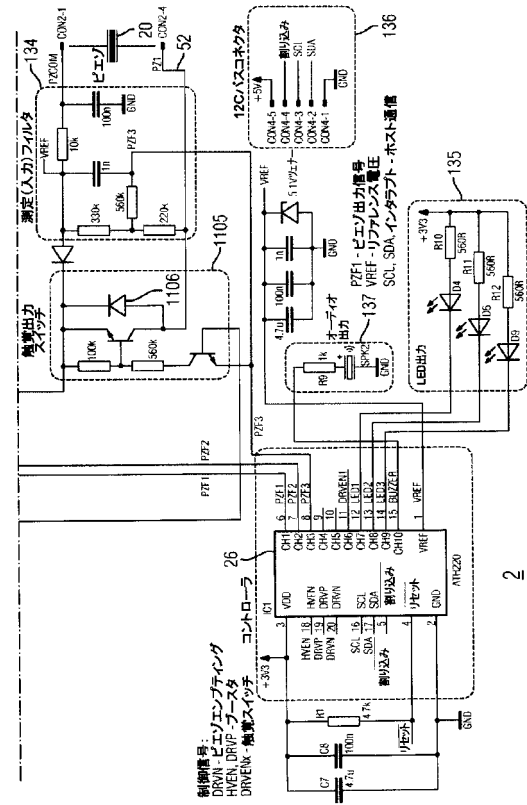
【 図 1 】



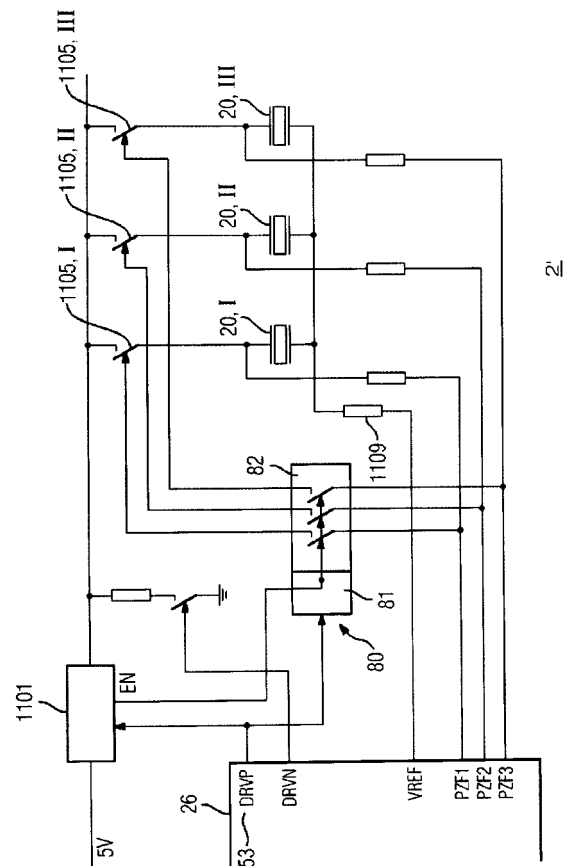
【 図 2 】

FIG 2A
FIG 2B

【図 2 B】



【图 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/076193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H03K17/96

ADD. G06F3/01 G06F3/041

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03K G06F G01L H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/128250 A1 (MURPHY MARK J [IE] ET AL) 2 June 2011 (2011-06-02) paragraph [0037] - paragraph [0047]; figures 3,5,6,8 paragraph [0050] - paragraph [0054] -----	1-7
A	EP 2 770 638 A1 (AITO INTERACTIVE OY [FI]) 27 August 2014 (2014-08-27) cited in the application figures 10,12 -----	1-7
A	US 2013/200871 A1 (SPRENTALL KARL EDWARD [US]) 8 August 2013 (2013-08-08) figures 14,18 ----- -/--	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2016

Date of mailing of the international search report

18/02/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Reilly, Siobhan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/076193

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/127880 A1 (MURPHY MARK J [IE] ET AL) 2 June 2011 (2011-06-02) paragraph [0028] - paragraph [0029]; figures 1a,1b -----	1-7
A	FR 2 846 479 A1 (SIEMENS AG [DE]) 30 April 2004 (2004-04-30) figures 1-3 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/076193

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011128250	A1	02-06-2011	CN 102822775 A EP 2537086 A1 TW 201203040 A US 2011128250 A1 WO 2011102920 A1	12-12-2012 26-12-2012 16-01-2012 02-06-2011 25-08-2011
EP 2770638	A1	27-08-2014	EP 2770638 A1 US 2015378514 A1 WO 2014128640 A2	27-08-2014 31-12-2015 28-08-2014
US 2013200871	A1	08-08-2013	NONE	
US 2011127880	A1	02-06-2011	TW 201143916 A US 2011127880 A1 WO 2011068639 A1	16-12-2011 02-06-2011 09-06-2011
FR 2846479	A1	30-04-2004	DE 10250398 A1 FR 2846479 A1 US 2005063504 A1	19-05-2004 30-04-2004 24-03-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

【要約の続き】

に；そして、ii) ピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）の少なくとも1つにおける、センサ入力の検出にตอบสนองして、a) 昇圧ピン（53）においてイネーブル信号（DRV P）を設定し、及び／又はイネーブル信号ピン（54）（DRV P、HVEN）において信号（HVEN）を設定し、iib) センサ入力検出された少なくとも1つのピエゾチャネル（PZF1；PZF2；PZF3）に信号を設定して、それぞれの圧電センサ素子（20）によって触覚信号を生成し、当該信号は、センサ入力に関して、タイムインターリーブの態様で設定されるように構成されている。