

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成26年3月13日(2014.3.13)

【公開番号】特開2012-152319(P2012-152319A)

【公開日】平成24年8月16日(2012.8.16)

【年通号数】公開・登録公報2012-032

【出願番号】特願2011-12808(P2011-12808)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/00

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月24日(2014.1.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極および第2電極を備えて超音波を送受信する複数の送受信兼用素子と、

前記複数の送受信兼用素子の各第1電極にそれぞれ接続された複数の第1電極側スイッチと、

前記複数の送受信兼用素子の各第2電極にそれぞれ接続された複数の第2電極側スイッチと、

前記複数の送受信兼用素子の超音波の送信および受信を制御する制御回路と、

前記複数の送受信兼用素子に超音波送信用の信号を出力する送信回路と、

前記複数の送受信兼用素子で超音波を受信した際に出力される信号が入力される受信回路と、

共通電極に接続された共通電極接続配線と、

前記複数の送受信兼用素子を直列接続するための直列接続用配線と、

を備え、

前記制御回路は、

超音波信号を送信する場合は、前記各第1電極側スイッチが前記各第1電極と前記送信回路とを接続し、前記各第2電極側スイッチが前記各第2電極と前記共通電極接続配線とを接続して、前記複数の送受信兼用素子を前記送信回路および前記共通電極に対して並列に接続する制御を行い、

超音波信号を受信する場合は、前記各第1電極側スイッチおよび前記各第2電極側スイッチがそれぞれ前記各第1電極または前記各第2電極と前記直列接続用配線とを接続して、前記複数の送受信兼用素子を前記受信回路に対して直列に接続する制御を行うことを特徴とする超音波センサー。

【請求項2】

請求項1に記載の超音波センサーにおいて、

前記複数の送受信兼用素子は、n個(nは2以上の整数)設けられ、

前記第1電極側スイッチおよび第2電極側スイッチは、それぞれn個設けられ、

前記直列接続用配線は、

各送受信兼用素子の第1電極側スイッチと、異なる各送受信兼用素子の第2電極側スイッチとを接続してn個の送受信兼用素子を直列に接続するn-1本の素子間接続用配線と

、前記素子間接続用配線に接続されない1つの第1電極側スイッチと受信回路とに接続される第1の素子回路間接続用配線と、

前記素子間接続用配線に接続されない1つの第2電極側スイッチと受信回路とに接続される第2の素子回路間接続用配線とを備える

ことを特徴とする超音波センサー。

#### 【請求項3】

第1電極および第2電極を備えて超音波を送受信する第1および第2の送受信兼用素子と、

前記第1および第2の送受信兼用素子の超音波の送信および受信を制御する制御回路と、

前記第1および第2の送受信兼用素子に超音波送信用の信号を出力する送信回路と、前記第1および第2の送受信兼用素子で超音波を受信した際に出力される信号が入力される受信回路と、

共通電極に接続された共通電極接続配線と、

直列接続用配線と、

前記第1の送受信兼用素子の第1電極、前記直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第1スイッチと、

前記第1の送受信兼用素子の第2電極、前記共通電極接続配線、および前記受信回路に接続された第2スイッチと、

前記第2の送受信兼用素子の第1電極、前記送信回路、および前記受信回路に接続された第3スイッチと、

前記第2の送受信兼用素子の第2電極、前記直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第4スイッチと、

を備え、

前記制御回路は、

超音波信号を送信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続する制御を行い、

超音波信号を受信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記直列接続用配線とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記受信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記受信回路とを接続し、前記第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記直列接続用配線とを接続する制御を行う

ことを特徴とする超音波センサー。

#### 【請求項4】

第1電極および第2電極を備えて超音波を送受信する第1～第4の送受信兼用素子と、前記第1～第4の送受信兼用素子の超音波の送信および受信を制御する制御回路と、

前記第1～第4の送受信兼用素子に超音波送信用の信号を出力する送信回路と、

前記第1～第4の送受信兼用素子で超音波を受信した際に出力される信号が入力される受信回路と、

共通電極に接続された共通電極接続配線と、

第1～第3の直列接続用配線と、

前記第1の送受信兼用素子の第1電極、前記第1の直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第1スイッチと、

前記第1の送受信兼用素子の第2電極、前記共通電極接続配線、および前記受信回路に接続された第2スイッチと、

前記第2の送受信兼用素子の第1電極、前記第2の直列接続用配線、および前記送信回

路に接続された第3スイッチと、

前記第2の送受信兼用素子の第2電極、前記第1の直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第4スイッチと、

前記第3の送受信兼用素子の第1電極、前記第3の直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第5スイッチと、

前記第3の送受信兼用素子の第2電極、前記第2の直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第6スイッチと、

前記第4の送受信兼用素子の第1電極、前記送信回路、および前記受信回路に接続された第7スイッチと、

前記第4の送受信兼用素子の第2電極、前記第3の直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第8スイッチと、

を備え、

前記制御回路は、

超音波信号を送信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第5スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第7スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、前記第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、前記第6スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、前記第8スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続する制御を行い、

超音波信号を受信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記第1の直列接続用配線とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記第2の直列接続用配線とを接続し、前記第5スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第1電極と前記第3の直列接続用配線とを接続し、前記第7スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第1電極と前記受信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記受信回路とを接続し、前記第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記第1の直列接続用配線とを接続し、前記第6スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第2電極と前記第2の直列接続用配線とを接続し、前記第8スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第2電極と前記第3の直列接続用配線とを接続する制御を行う

ことを特徴とする超音波センサー。

#### 【請求項5】

請求項1から請求項4のいずれかに記載の超音波センサーにおいて、

前記複数の送受信兼用素子の配置位置にそれぞれ開口部が形成されたセンサー基板を備え、

前記複数の送受信兼用素子は、

前記センサー基板の一面側に積層されて前記開口部を閉塞する支持膜と、

前記支持膜に積層された前記第1電極と、

前記第1電極に積層された圧電膜と、

前記圧電膜に積層された前記第2電極と、

を備えて構成される

ことを特徴とする超音波センサー。

#### 【請求項6】

請求項1から請求項5のいずれかに記載の超音波センサーにおいて、

第1電極および第2電極を備えて超音波を送信する複数の送信素子を備え、

前記送信素子の第1電極は、前記送信回路に接続され、

前記送信素子の第2電極は、前記共通電極に接続されている

ことを特徴とする超音波センサー。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の超音波センサーにおいて、

前記送受信兼用素子および送信素子が、X 軸およびY 軸の互いに直交する二方向に沿って配置されたセンサー基板を備え、

前記各素子は、X 軸方向およびY 軸方向に等間隔で配列され、

前記送受信兼用素子は、前記各素子が配置された領域の中心点に最も近い位置に配置されている

ことを特徴とする超音波センサー。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載の超音波センサーにおいて、

前記センサー基板は、前記中心点を通る前記 X 軸および Y 軸により分割される 4 つの領域を備え、

前記各領域内において、前記送受信兼用素子の第 1 電極および第 2 電極にそれぞれ接続する電極線と、各送信素子の第 1 電極に接続する電極線が、前記 Y 軸から離れる X 軸方向に延びている

ことを特徴とする超音波センサー。

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の超音波センサーにおいて、

前記 Y 軸に沿って配線され、かつ共通電極に接続された送信素子用の共通電極線を備え、

前記各領域内において、前記各送信素子の第 2 電極から引き出される電極線は、前記送信素子用の共通電極線に接続されている

ことを特徴とする超音波センサー。

**【請求項 10】**

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の超音波センサーを備える

ことを特徴とする電子機器。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の超音波センサーは、第 1 電極および第 2 電極を備えて超音波を送受信する複数の送受信兼用素子と、前記複数の送受信兼用素子の各第 1 電極にそれぞれ接続された複数の第 1 電極側スイッチと、前記複数の送受信兼用素子の各第 2 電極にそれぞれ接続された複数の第 2 電極側スイッチと、前記複数の送受信兼用素子の超音波の送信および受信を制御する制御回路と、前記複数の送受信兼用素子に超音波送信用の信号を出力する送信回路と、前記複数の送受信兼用素子で超音波を受信した際に出力される信号が入力される受信回路と、共通電極に接続された共通電極接続配線と、前記複数の送受信兼用素子を直列接続するための直列接続用配線と、を備え、前記制御回路は、超音波信号を送信する場合は、前記各第 1 電極側スイッチが前記各第 1 電極と前記送信回路とを接続し、前記各第 2 電極側スイッチが前記各第 2 電極と前記共通電極接続配線とを接続して、前記複数の送受信兼用素子を前記送信回路および前記共通電極に対して並列に接続する制御を行い、超音波信号を受信する場合は、前記各第 1 電極側スイッチおよび前記各第 2 電極側スイッチがそれぞれ前記各第 1 電極または前記各第 2 電極と前記直列接続用配線とを接続して、前記複数の送受信兼用素子を前記受信回路に対して直列に接続する制御を行うことを特徴とする。

**【手続補正 3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の超音波センサーにおいて、前記複数の送受信兼用素子は、n個（nは2以上の整数）設けられ、前記第1電極側スイッチおよび第2電極側スイッチは、それぞれn個設けられ、前記直列接続用配線は、各送受信兼用素子の第1電極側スイッチと、異なる各送受信兼用素子の第2電極側スイッチとを接続してn個の送受信兼用素子を直列に接続するn-1本の素子間接続用配線と、前記素子間接続用配線に接続されない1つの第1電極側スイッチと受信回路とに接続される第1の素子回路間接続用配線と、前記素子間接続用配線に接続されない1つの第2電極側スイッチと受信回路とに接続される第2の素子回路間接続用配線とを備えることが好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の超音波センサーは、第1電極および第2電極を備えて超音波を送受信する第1および第2の送受信兼用素子と、前記第1および第2の送受信兼用素子の超音波の送信および受信を制御する制御回路と、前記第1および第2の送受信兼用素子に超音波送信用の信号を出力する送信回路と、前記第1および第2の送受信兼用素子で超音波を受信した際に出力される信号が入力される受信回路と、共通電極に接続された共通電極接続配線と、直列接続用配線と、前記第1の送受信兼用素子の第1電極、前記直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第1スイッチと、前記第1の送受信兼用素子の第2電極、前記共通電極接続配線、および前記受信回路に接続された第2スイッチと、前記第2の送受信兼用素子の第1電極、前記送信回路、および前記受信回路に接続された第3スイッチと、前記第2の送受信兼用素子の第2電極、前記直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第4スイッチと、を備え、前記制御回路は、超音波信号を送信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続する制御を行い、超音波信号を受信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記直列接続用配線とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記受信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記受信回路とを接続し、前記第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記直列接続用配線とを接続する制御を行うことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の超音波センサーは、第1電極および第2電極を備えて超音波を送受信する第1～第4の送受信兼用素子と、前記第1～第4の送受信兼用素子の超音波の送信および受信を制御する制御回路と、前記第1～第4の送受信兼用素子に超音波送信用の信号を出力する送信回路と、前記第1～第4の送受信兼用素子で超音波を受信した際に出力される信号が入力される受信回路と、共通電極に接続された共通電極接続配線と、第1～第3の直列接続用配線と、前記第1の送受信兼用素子の第1電極、前記第1の直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第1スイッチと、前記第1の送受信兼用素子の第2電極、前

記共通電極接続配線、および前記受信回路に接続された第2スイッチと、前記第2の送受信兼用素子の第1電極、前記第2の直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第3スイッチと、前記第2の送受信兼用素子の第2電極、前記第1の直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第4スイッチと、前記第3の送受信兼用素子の第1電極、前記第3の直列接続用配線、および前記送信回路に接続された第5スイッチと、前記第3の送受信兼用素子の第2電極、前記第2の直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第6スイッチと、前記第4の送受信兼用素子の第1電極、前記送信回路、および前記受信回路に接続された第7スイッチと、前記第4の送受信兼用素子の第2電極、前記第3の直列接続用配線、および前記共通電極接続配線に接続された第8スイッチと、を備え、前記制御回路は、超音波信号を送信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第5スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第7スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第1電極と前記送信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、前記第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、前記第6スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続し、前記第8スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第2電極と前記共通電極接続配線とを接続する制御を行い、超音波信号を受信する場合は、前記第1スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第1電極と前記第1の直列接続用配線とを接続し、前記第3スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第1電極と前記第2の直列接続用配線とを接続し、前記第5スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第1電極と前記第3の直列接続用配線とを接続し、前記第7スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第1電極と前記受信回路とを接続し、前記第2スイッチが前記第1の送受信兼用素子の第2電極と前記受信回路とを接続し、前記第4スイッチが前記第2の送受信兼用素子の第2電極と前記第1の直列接続用配線とを接続し、前記第6スイッチが前記第3の送受信兼用素子の第2電極と前記第2の直列接続用配線とを接続し、前記第8スイッチが前記第4の送受信兼用素子の第2電極と前記第3の直列接続用配線とを接続する制御を行うことを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の超音波センサーは、前記複数の送受信兼用素子の配置位置にそれぞれ開口部が形成されたセンサー基板を備え、前記複数の送受信兼用素子は、前記センサー基板の一面側に積層されて前記開口部を閉塞する支持膜と、前記支持膜に積層された前記第1電極と、前記第1電極に積層された圧電膜と、前記圧電膜に積層された前記第2電極と、を備えて構成されることが好ましい。