

【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 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 21 年 8 月 20 日 (2009.8.20)

【公開番号】特開 2005-12192 (P2005-12192A)

【公開日】平成 17 年 1 月 13 日 (2005.1.13)

【年通号数】公開・登録公報 2005-002

【出願番号】特願 2004-150302 (P2004-150302)

【国際特許分類】

H 0 1 L 41/22 (2006.01)

H 0 2 N 2/00 (2006.01)

H 0 1 L 41/083 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 41/22 Z

H 0 2 N 2/00 C

H 0 1 L 41/08 N

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 7 月 2 日 (2009.7.2)

【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】

複数の異なる電極からなる電極群を複数有する同一の圧電シートを、重なり合う圧電シート同士の電極群が重ならないように面内方向に位置をずらして積層する工程と、

前記積層された圧電シートを前記電極群が含まれる様に切断する工程と、

前記切断面において前記各圧電シートの界面に設けられた内部電極を短絡する外部電極を設ける工程を有する積層圧電素子の製造方法。

【請求項 2】

複数の同一の圧電シートを積層して構成される積層圧電素子または前記積層圧電素子に設けられた接触部材と接する移動体を駆動する超音波モータであって、

前記積層圧電素子の中で、少なくとも一つの層にある複数の電極が短絡されていることを特徴とする超音波モータ。

【請求項 3】

前記電氣的に短絡された複数の電極を共通電極とし、他の電極のうち幾つかを第一の電極群とし、残りを第二の電極群とし、前記共通電極と前記第一の電極群もしくは前記第二の電極群の何れか一方に駆動信号を加えることで前記移動体を駆動することを特徴とする請求項 2 記載の超音波モータ。

【請求項 4】

前記電氣的に短絡された複数の電極を共通電極とし、他の電極のうち幾つかを第一の電極群とし、残りを第二の電極群とし、前記共通電極と前記第一の電極群に加える駆動信号と前記共通電極と前記第二の電極群の間に加える駆動信号の位相を変えて前記移動体を駆動することを特徴とする請求項 2 記載の超音波モータ。

【請求項 5】

厚み方向と直交する面内において二つの異なる振動モードで振動する積層圧電素子の製造方法であって、

前記積層圧電素子は複数の電極を有する圧電シートを前記厚み方向に積層した後で、

前記厚み方向に分割して個々の積層圧電素子を取り出す工程を経たことを 特徴とする積層圧電素子の製造方法。

【請求項 6】

前記二つの異なる振動モードは縦振動と屈曲振動であることを特徴とする請求 項 5 に記載の積層圧電素子の製造方法。

【請求項 7】

前記厚み方向に分割する工程は前記積層圧電素子の本焼成前に行われることを 特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の積層圧電素子の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 又は請求項 5 に記載の製造方法で製造された積層圧電素子を用いたことを特徴とする超音波モータ。

【請求項 9】

請求項 2 から 4 のいずれか一項または請求項 8 に記載の超音波モータを備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

請求項 2 から 4 のいずれか一項または請求項 8 に記載の超音波モータを備えたことを特徴とするステージ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

そこで、本発明の第 1 の態様は、複数の異なる電極からなる電極群を複数有する同一の圧電シートを、重なり合う圧電シート同士の電極群が重ならないように面内方向に位置をずらして積層する工程と、前記積層された圧電シートを前記電極群が含まれる様に切断する工程と、前記切断面において前記各圧電シートの界面に設けられた内部電極を短絡する外部電極を設ける工程を有する積層圧電素子の製造方法にある。そしてこの積層圧電素子を用いたことを特徴とする超音波モータにある。

【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】

本発明の第 5 の態様は、厚み方向と直交する面内において二つの異なる振動モードで振動する積層圧電素子の製造方法であって、前記積層圧電素子は複数の電極を有する圧電シートを前記厚み方向に積層した後で、前記厚み方向に分割して個々の積層圧電素子を取り出す工程を経たことを特徴とする積層圧電素子の製造方法にある。そしてこの積層圧電素子を用いたことを特徴とする超音波モータにある。

本発明の第 6 の態様は第 1 から 5 のいずれかの態様の超音波モータを備えた電子 機器にある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第 7 の態様は、第 1 から 5 のいずれかの態様の超音波モータを備えたステージにある。

【手続補正 5】

【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】

本発明によれば、複数の異なる電極からなる電極群を複数有する圧電シートを面内方向に位置をずらして積層する工程と、積層された圧電シートを電極群が含まれる様に切断する工程と、切断面において圧電シートの中で面内方向に対して同一位置にある圧電シートの電極を短絡する外部電極を設ける工程を有することにより、単一の圧電シートを用意し積層時の工夫のみで複雑な電極、即ち複数の電極を有する積層圧電素子が作製できる為、プロセスが簡単であると共に大幅な工数の低減が出来、製造コストを大幅に下げることが出来ると共に小型な積層圧電素子も作製可能となる。

また、厚み方向と直交する面内において二つの異なる振動モードで振動する積層圧電素子を製造するにあたり、積層圧電素子は複数の電極を有する圧電シートを厚み方向に積層した後で、厚み方向に分割して個々の積層圧電素子を取り出す工程を経ることにより、個々の特性ばらつきの小さな積層圧電素子が作成可能となる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

ところが本実施の形態の様に幅方向、長手方向に分割する工程を入れることで厚み方向の寸法のばらつきに対して幅方向、長手方向の寸法のばらつきはきわめて小さく抑えることが可能となる。本焼成後に分割すれば焼成による寸法の変化の影響はなくなるし、本焼成前に分割する場合であっても例えば同一ロット内の素子の焼成による収縮率を確認し、それを考慮した寸法に分割した後で本焼成しても幅方向、長手方向には良い寸法精度を出すことが可能となるからである。