

【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 29 年 1 月 12 日 (2017.1.12)

【公開番号】特開 2015-88581 (P2015-88581A)

【公開日】平成 27 年 5 月 7 日 (2015.5.7)

【年通号数】公開・登録公報 2015-030

【出願番号】特願 2013-225155 (P2013-225155)

【国際特許分類】

H 0 1 L 41/047 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/31 (2013.01)

H 0 1 L 41/257 (2013.01)

H 0 1 L 41/29 (2013.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

H 0 1 L 41/318 (2013.01)

H 0 1 L 41/43 (2013.01)

H 0 1 L 41/332 (2013.01)

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 41/047

H 0 1 L 41/09

H 0 1 L 41/31

H 0 1 L 41/257

H 0 1 L 41/29

H 0 1 L 41/187

H 0 1 L 41/318

H 0 1 L 41/43

H 0 1 L 41/332

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 11 月 29 日 (2016.11.29)

【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 の電極と、前記第 1 の電極上に形成された電気機械変換膜と、前記電気機械変換膜上に形成された第 2 の電極と、を備え、前記電気機械変換膜及び前記第 2 の電極の平面形状が長尺形状である電気機械変換素子であって、

前記電気機械変換膜及び前記第 2 の電極の長手方向における同一箇所、部分的に幅が細くなっている細幅部が形成されていることを特徴とする電気機械変換素子。

【請求項 2】

請求項 1 の電気機械変換素子において、

前記細幅部は、前記電気機械変換膜の幅又は前記第２の電極の幅よりも短い間隔で長手方向に複数形成されていることを特徴とする電気機械変換素子。

【請求項３】

請求項１又は２の電気機械変換素子において、

前記細幅部は、前記電気機械変換膜及び前記第２の電極の幅方向の中央部に形成されていることを特徴とする電気機械変換素子。

【請求項４】

請求項１乃至３のいずれかの電気機械変換素子において、

前記細幅部における前記電気機械変換膜が形成されていない切欠部の切欠幅は、前記第２の電極が形成されていない切欠部の切欠幅よりも狭く、該第２の電極の外周縁は、該電気機械変換膜の外周縁よりも内側に位置することを特徴とする電気機械変換素子。

【請求項５】

請求項４の電気機械変換素子において、

前記切欠部は、その切欠幅が中央部にいくほど狭くなったテーパ形状を有することを特徴とする電気機械変換素子。

【請求項６】

液滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通する液室と、該液室内の液体に圧力を発生させる圧力発生手段と、を備えた液滴吐出ヘッドにおいて、

前記圧力発生手段は、前記液室の壁の一部を形成する振動板と、該振動板に設けられた請求項１乃至５のいずれかの電気機械変換素子とを備えることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項７】

請求項６の液滴吐出ヘッドを備えた液滴吐出装置。

【請求項８】

記録媒体に向けてインクの液滴を吐出するインク滴吐出手段を備え、該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、

前記インク滴吐出手段として、請求項７の液滴吐出装置を備える画像形成装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１０１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１０１】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様Ａ）

基板１４などのベース部材上に形成された共通電極１６１などの第１の電極と、第１の電極上に形成された圧電体膜１６２などの電気機械変換膜と、電気機械変換膜上に形成された個別電極１６３などの第２の電極とを備え、電気機械変換膜及び第２の電極の平面形状が長尺形状である圧電素子１６などの電気機械変換素子であって、前記電気機械変換膜及び第２の電極は、部分的に幅が細くなっている圧電体膜細幅部１６２a及び個別電極細幅部１６３aなどの細幅部が長手方向に複数形成されている。

これによれば、上記実施形態について説明したように、長手方向に延在する電気機械変換膜及び第２の電極に形成した細幅部により、電気機械変換膜の長手方向において伸縮しようとする変形を分断することができる。この電気機械変換膜の長手方向における伸縮変形の分断により、電気機械変換膜の長手方向における内部応力を緩和することができる。従って、電圧印加時における電気機械変換層の内部応力によるクラックの発生を抑制することができる。

しかも、上記細幅部は、電気機械変換膜及び第２の電極の長手方向における同一箇所において、第２の電極だけでなく電気機械変換膜にも形成されている。この細幅部では、第２の電極の幅だけでなく電気機械変換膜の幅も細くなっている。このため、第２の電極の

幅だけが細くなるように構成した場合に比して、電圧印加による変形が発生しない電気機械変換膜の露出部分が少なく、電気機械変換素子の全体の変形に大きく寄与する短手方向（幅方向）における所定の変形が阻害されにくい。従って、電圧印加時における電気機械変換素子の所定の変形を抑制することなく、電圧印加時に十分な変形量を確保することができる。

以上のように、長尺形状の電気機械変換膜における電圧印加時の十分な変形量を確保しつつクラックの発生を抑制することができる。特に、本態様 A では、電気機械変換素子の印加電圧に対する変形量を大きくするために電気機械変換膜の膜厚を厚くする場合に効果的である。

（態様 B）

上記態様 A において、前記細幅部は、電気機械変換膜の幅又は第 2 の電極の幅よりも短い間隔で長手方向に複数形成されている。

これによれば、上記実施形態について説明したように、前記細幅部が、電気機械変換膜の幅又は第 2 の電極の幅よりも短い間隔で長手方向に複数形成されているので、電気機械変換膜の長手方向における内部応力をより確実に緩和することができる。

（態様 C）

上記態様 A 又は B において、前記細幅部は、電気機械変換膜及び第 2 の電極の幅方向の中央部に形成されている。

これによれば、上記実施形態について説明したように、電気機械変換膜の幅方向において変形量が極大となる中央部に、電気機械変換膜及び第 2 の電極が残る。従って、電気機械変換膜の幅方向における変形量の低下を抑制しつつ、電気機械変換膜の幅方向の中央部を中心として電気機械変換膜の変形を対称且つ均等にすることができる。

（態様 D）

上記態様 A 乃至 C のいずれかにおいて、細幅部における電気機械変換膜が形成されていない圧電体膜切欠部 162b などの切欠部の切欠幅は、第 2 の電極が形成されていない個別電極切欠部 163b などの切欠部の切欠幅よりも狭く、第 2 の電極の外周縁は、電気機械変換膜の外周縁よりも内側に位置する。

これによれば、上記実施形態について説明したように、第 2 の電極の端部などの外周縁を電気機械変換膜の端部などの外周縁よりも内側に形成したので、第 2 の電極の外周縁が第 1 の電極から離れる。従って、第 1 の電極と第 2 の電極との間のリーク電流を低減することができ、電圧印加による電気機械変換膜の良好な分極処理や電気機械変換素子の良好な駆動を行うことができる。

（態様 E）

上記態様 D において、前記切欠部は、その切欠幅が中央部にいくほど狭くなったテーパ形状を有する。

これによれば、上記実施形態について説明したように、電圧印加時の電気機械変換膜における応力集中が低減できるので、電気機械変換膜におけるクラックの発生をより確実に抑制することができる。

（態様 F）

液滴を吐出するノズル 11 などの液滴吐出孔と、液滴吐出孔が連通する個別液室 13 などの液室と、液室内の液体に圧力を発生させる圧力発生手段と、を備えた液滴吐出ヘッド 107k、107c、107m、107y において、前記圧力発生手段は、液室の壁の一部を形成する振動板 15 と、振動板 15 に設けられた上記態様 A 乃至 E のいずれかの電気機械変換素子と、を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、クラックのない分極処理が確実に行われた電気機械変換素子によって液室 13 内の液体を昇圧させることができるので、安定した液滴吐出特性が得られる。

（態様 G）

上記態様 F の液滴吐出ヘッドを備えた液滴吐出装置である。これによれば、上記実施形態について説明したように、安定した液滴吐出特性が得られる。

(態様 H)

記録媒体に向けてインクの液滴を吐出するインク滴吐出手段を備え、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、前記インク滴吐出手段として、上記態様 G の液滴吐出装置を備える。これによれば、上記実施形態について説明したように、画像形成装置の製造コストの低減を図りつつ、液滴吐出ヘッドの液滴吐出特性のばらつきを低減させ、画像品質の向上を図ることができる。