(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5431487号
(P5431487)

(45)発行日　平成26年3月5日(2014.3.5)　(24)登録日　平成25年12月13日(2013.12.13)

(51)Int.Cl.		F I	
H01L 41/23	(2013.01)	H01L	41/23
H01L 41/053	(2006.01)	H01L	41/053
H01L 41/083	(2006.01)	H01L	41/083

請求項の数 9　(全 8 頁)

(21)出願番号	特願2011-531488 (P2011-531488)
(86)(22)出願日	平成21年10月15日 (2009.10.15)
(65)公表番号	特表2012-506137 (P2012-506137A)
(43)公表日	平成24年3月8日 (2012.3.8)
(86)国際出願番号	PCT/EP2009/063493
(87)国際公開番号	WO2010/043677
(87)国際公開日	平成22年4月22日 (2010.4.22)
審査請求日	平成23年6月20日 (2011.6.20)
(31)優先権主張番号	102008051932.4
(32)優先日	平成20年10月16日 (2008.10.16)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)

(73)特許権者　508097870
コンチネンタル　オートモーティヴ　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング
Ｃｏｎｔｉｎｅｎｔａｌ　Ａｕｔｏｍｏｔｉｖｅ　ＧｍｂＨ
ドイツ連邦共和国　ハノーファー　ファーレンヴァルダー　シュトラーセ　９
Ｖａｈｒｅｎｗａｌｄｅｒ　Ｓｔｒａｓｓｅ　９，　Ｄ－３０１６５　Ｈａｎｎｏｖｅｒ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100099483
弁理士　久野　琢也
(74)代理人　100061815
弁理士　矢野　敏雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧電体を製造する方法並びに装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

圧電素子の積層体（１６）を有する圧電体（１４）を製造する方法において、

－絶縁層（２４）を形成するために、定着剤を含む第１のシリコーンを前記圧電素子の積層体（１６）に吹き付け、

－前記圧電素子の積層体（１６）の少なくとも一部分を取り囲むために形成されている被覆エレメント（２２）を製造するために、射出成形法により別のシリコーンを被着する、

ステップを有することを特徴とする、圧電体を製造する方法。

【請求項２】

前記絶縁層（２４）の製造後で前記別のシリコーンの被着前に、介在層（２５）を形成するために、定着剤を含まない第２のシリコーンを前記絶縁層（２４）に吹き付けることを特徴とする、請求項１記載の方法。

【請求項３】

圧電素子の積層体（１６）を有する圧電体（１４）を製造する方法において、

－絶縁層（２４）を形成するために、定着剤を含む第１のシリコーンを前記圧電素子の積層体（１６）に被着し、

－介在層（２５）を形成するために、定着剤を含まない第２のシリコーンを前記絶縁層（２４）に被着し、

－前記圧電素子の積層体（１６）の少なくとも一部分を取り囲むために形成されている

被覆エレメント（２２）を製造するために、前記介在層（２５）に第３のシリコーンを被着する、
ステップを有することを特徴とする、圧電体を製造する方法。
【請求項４】
前記圧電素子の積層体（１６）に定着剤を含む前記第１のシリコーンを被着する前に、前記圧電素子の積層体（１６）を加熱することを特徴とする、請求項１から３までのいずれか一項記載の方法。
【請求項５】
前記第１のシリコーンを被着する間、前記圧電素子の積層体（１６）を回転運動させることを特徴とする、請求項１から４までのいずれか一項記載の方法。
【請求項６】
前記第１のシリコーン及び／又は前記第２のシリコーンを被着する間、前記圧電素子の積層体（１６）を回転運動させることを特徴とする、請求項２から４までのいずれか一項記載の方法。
【請求項７】
圧電素子の積層体（１６）を有する圧電体（１４）を製造する装置において、
－絶縁層（２４）を形成するために、定着剤を含む第１のシリコーンを前記圧電素子の積層体（１６）に吹き付け、かつ、
－前記圧電素子の積層体（１６）の少なくとも一部分を取り囲むために形成されている被覆エレメント（２２）を製造するために、射出成形法により別のシリコーンを被着するために、
前記装置は形成されていることを特徴とする、圧電体を製造する装置。
【請求項８】
圧電素子の積層体（１６）を有する圧電体（１４）を製造する装置において、
－絶縁層（２４）を形成するために、定着剤を含む第１のシリコーンを前記圧電素子の積層体（１６）に被着し、かつ、
－介在層（２５）を形成するために、定着剤を含まない第２のシリコーンを前記絶縁層（２４）に被着し、かつ、
前記圧電素子の積層体（１６）の少なくとも一部分を取り囲むために形成されている被覆エレメント（２２）を製造するために、第３のシリコーンを前記介在層（２５）に被着するために、
前記装置は形成されていることを特徴とする、圧電体を製造する装置。
【請求項９】
定着剤を含む第１のシリコーンを前記圧電素子の前記積層体（１６）に被着する前に、前記圧電素子の積層体（１６）は加熱されることを特徴とする、請求項７又は８記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は圧電体を製造する方法並びに装置に関する。
【０００２】
国際出願第０００８３５３号明細書において、圧電素子の積層体と、圧電体の表面を貫通案内されている２つのコンタクトピントとを備えた圧電体が公知になっている。さらに国際出願第０００８３５３号明細書において、圧電体以外に中空筒状ばねを有するピエゾアクチュエータも開示されている。中空筒状ばね内に圧電体が収納されており、中空筒状ばねの自由端部にはキャップが溶接されている。これにより圧電体は所定のプリロードによって予め付勢される。コンタクトピンは圧電積層体の個々のエレメントに導電接続されている。コンタクトピンに圧電差が生じると、圧電素子の積層体の軸線方向の延びが変化する。さらに国際出願第０００８３５３号明細書において、流体インジェクタ内にピエゾアクチュエータを配置することが公知になっている。

【０００３】
圧電体又はピエゾアクチュエータも、作動信号に対する極めて迅速な反応時間という利点を有し、かつ、特に自動車領域の、特に流体インジェクタにおいて使用することに非常に良く適しており、内燃機関のシリンダの作業サイクル中に、内燃機関のシリンダへ燃料を複数回噴射することができる。
【０００４】
圧電体、ピエゾアクチュエータ及び流体インジェクタの確実な運転のために、電気的な短絡を回避することを保証する必要がある。
【０００５】
本発明の目的は、長い運転時間に亘る圧電体の確実な運転を可能にする圧電体を製造するための方法並びに装置を提供することである。
【０００６】
上記目的は独立請求項の特徴により達成される。さらに本発明の有利な構成が従属請求項に記載されている。
【０００７】
第１の構成によれば本発明は、圧電素子の積層体を有している圧電体を製造するための方法並びに装置を特徴としている。第１のステップにおいて、絶縁層を形成するために、定着剤を含む第１のシリコーンが圧電素子の積層体に吹き付けられ、別のシリコーンが、圧電素子の積層体の少なくとも一部分を取り囲むために形成されている被覆エレメントを製造するために、射出成形法により形成される。
【０００８】
定着剤を含む第１のシリコーンの吹付け及び別のシリコーンの射出成形は、直接的に連続して行うことができる。定着剤を含む第１のシリコーンの吹付けと別のシリコーンの射出成形との間に、別の適切な方法ステップを実施することもできる。
【０００９】
本発明に係る方法が有する利点は、定着剤を含む第１のシリコーンの吹付け及び別のシリコーンの射出成形により、圧電素子の積層体の端面の後々の洗浄をシリコーンによって回避することができ、圧電体を製造するための方法の自動化も可能になる、ということである。圧電素子の積層体における絶縁層及び被覆エレメントの接着強度を極めて良好に保証することができる。さらに、圧電素子に対する電気的な接続部を形成するためのコンタクトワイヤが絶縁層及び被覆エレメントに埋め込まれていてよい。これによりコンタクトワイヤの機械的に確実な位置固定が可能になる。さらに、絶縁層と被覆エレメントとは、圧電体を収容するハウジングに対する圧電体の電気的な絶縁を可能にする。
【００１０】
本発明の第１の構成の有利な態様において、絶縁層の製造後であって別のシリコーンの被着前に、定着剤を含まないシリコーンを絶縁層に吹き付けて介在層を形成する。本構成が有する利点は、絶縁層と被覆エレメントとの間の機械的な連結を失うことなく、定着剤を含まない介在層が絶縁層と被覆エレメントとの間における大きな力の作用を可能にすることができる点にある。このことは、特に絶縁層と被覆エレメントとの間のせん断力に当てはまる。
【００１１】
別の構成によれば本発明は、圧電素子の積層体を有している圧電体を製造するための方法並びに装置を特徴とする。第１のステップにおいて、絶縁層を形成するために定着剤を含む第１のシリコーンを圧電素子の積層体に被着し、次いで介在層を形成するために定着剤を含まない別のシリコーンを絶縁層に被着し、次いで圧電素子の積層体の少なくとも一部分を取り囲むために形成されている被覆エレメントを製造するために、シリコーンを介在層に被着する。
【００１２】
本構成が有する利点は、定着剤を含まない介在層が、絶縁層と被覆エレメントとの間の大きな力、特にせん断力の作用を、絶縁層と被覆エレメントとの間の機械的な連結を失う

ことなく、可能にすることもできる点にある。

【００１３】

本発明のさらに有利な構成においては、定着剤を含む第１のシリコーンを圧電素子の積層体に被着する前に圧電素子の積層体を加熱する。本構成の利点は、絶縁層、場合によっては介在層の迅速な架橋が可能であるという点にある。これにより、続いて別のシリコーンの迅速な被着が可能になる。

【００１４】

本発明のさらに別の有利な構成においては、圧電素子の積層体は、第１のシリコーンの被着中及び／又は定着剤を含まないシリコーンの被着中に回転運動が実施される。したがって、圧電素子の積層体の外周面に、絶縁層及び／又は介在層を均一に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】流体インジェクタを示す図である。

【図２】圧電体を備えたピエゾアクチュエータを示す図である。

【図３】圧電体の一部分領域を示す図である。

【図４】圧電体を製造する方法のチャートである。

【００１６】

以下に、本発明の実施の形態を概略図を参照して説明する。

【００１７】

同じ構造又は機能を有する部材には、全図面に亘って同じ符号を用いる。

【００１８】

図１に流体インジェクタを示す。有利にはこの流体インジェクタは、燃料インジェクタとして形成されており、かつ、内燃機関へ燃料を噴射するために適している。流体インジェクタはハウジング１と、弁体２と、圧電体１４を備えたピエゾアクチュエータ１３とを有している（図２）。流体インジェクタが燃料インジェクタとして形成されていると、有利には内燃機関のシリンダヘッドに流体インジェクタは配置されおり、内燃機関のシリンダの燃焼室内に燃料を分配供給する。流体インジェクタのハウジング１は二重管状に形成することができる。二重管の壁の間の中間室において流体を弁体２に向かって案内することができる。

【００１９】

弁体２は切欠きとニードル６とを備えた弁体ハウジング４を有している。ニードル６は弁体ハウジング４の切欠き内に挿入されており、弁体ハウジング４の案内部８の領域に案内されている。ニードル６の位置に基づき燃料は、ニードル６の先端部と弁体ハウジングの先端部との間の領域に形成される噴射ノズルを通流する。有利にはニードル６は外方に開放するように形成されている。しかしニードル６は内方に開放するように形成されていてもよい。ニードル６は戻しばね１０によりニードル６の閉鎖位置へ予め付勢される。戻しばね１０は、ニードル６と接続しているばね受け１２に支持される。戻しばね１０は閉鎖方向において力をニードル６に加える。

【００２０】

ピエゾアクチュエータ１３はハウジング１の内側の管１５内に挿入されている。ピエゾアクチュエータ１３の軸線方向の端部の領域は、熱的な補償エレメント１７によって接触させられている。ピエゾアクチュエータ１３の別の軸線方向の端部において、ピエゾアクチュエータ１３はニードル６と接続されていて、このニードル６と協働できるようなっている。

【００２１】

圧電体１４は複数の圧電素子（図２）を備えた積層体１６を有している。さらに、圧電体１４は２つのコンタクトピン１８を有しており、これらのコンタクトピン１８はコンタクトワイヤ２０（図３）を介して個々の圧電素子と導電接続されている。コンタクトワイヤ２０は図示の実施の形態においてはメアンダ形の構造を有しており、これにより圧電素

子に対する電気的な接続の特に良好な安定性が長時間に亘って保証される。別の実施の形態において、コンタクトワイヤ２０は櫛形の構造を有している。

【００２２】

圧電素子の積層体１６は、積層体１６の軸線方向の延びに沿って被覆エレメント２２によって取り囲まれている。有利には被覆エレメント２２はシリコーンから成っている。被覆エレメント２２は、コンタクトピン１８とコンタクトワイヤ２０とを圧電素子の積層体１６の軸線方向の延びに沿って包囲する。被覆エレメント２２は絶縁媒体を形成する。圧電素子の積層体１６と被覆エレメント２２との間において、圧電素子の積層体１６に接触しながら絶縁層２４が配置されている。図３に示した実施の形態において、絶縁層２４と被覆エレメント２２との間には介在層２５が配置されている。介在層２５を設ける意義については以下に説明する。別の実施の形態において、絶縁層２４は被覆エレメント２２に直接的に接触している。

【００２３】

さらにピエゾアクチュエータ１３は、第１の領域３０において中空筒状ばね２６に溶接されている第１のキャップ２８を有している。さらに、第２の領域３４において中空筒状ばね２６と溶接されていて、圧電体１４を所定のプリロードによって予め付勢している第２のキャップ３２が設けられている。

【００２４】

図４に概略的に示す、圧電体１４を製造するための装置を制御するプログラムは、有利には制御ユニット内に記録されている。

【００２５】

有利には上記プログラムはステップＳ１００において始まる。このステップＳ１００においては必要に応じて変数が入力される。このことは有利には、圧電体１４を製造する方法の始めに行われる。

【００２６】

ステップＳ１０２において、圧電素子の積層体１６が有利には約１３０℃にまで加熱される。

【００２７】

次いでプログラムの処理はステップＳ１０４に進む。このステップＳ１０４においては、定着剤を含む第１のシリコーンが圧電素子の積層体１６に吹き付けられる。定着剤を含む第１のシリコーンを圧電素子の積層体１６へ吹き付けることにより、絶縁層２４が形成される。定着剤を含む第１のシリコーンを圧電素子の積層体１６へ吹き付けることにより、圧電素子の積層体１６への絶縁層２４の接着を極めて良好に保証することができる。先行して圧電素子の積層体１６を、有利には約１３０℃まで加熱することにより、第１のシリコーンの吹付け後に絶縁層２４の架橋が迅速に始まることになる。有利には圧電素子の積層体１６は、第１のシリコーンの吹付け中に回転運動させられる。絶縁層２４を圧電素子の積層体１６の外周面に、特に均一に形成することができる。

【００２８】

次いでプログラムの処理はステップＳ１０６に進む。このステップＳ１０６において、絶縁層２４を備えた圧電素子の積層体１６は有利には約１３０℃に加熱される。したがって、絶縁層２４の迅速な架橋、ひいては絶縁層２４に別の層を続いて迅速に形成することが可能である。

【００２９】

次いでプログラムの処理はステップＳ１０８に進む。このステップＳ１０８において、定着剤を含まないシリコーンを絶縁層２４に吹き付ける。したがって、介在層２５が絶縁層２４に形成される。定着剤を含まない介在層２５を形成することにより、絶縁層２４と被覆エレメントとの間に大きな力が作用した場合であっても、絶縁層２４と被覆エレメント２２との間に機械力学的な非干渉化を良好に達成することができる。有利には圧電素子の積層体１６は、定着剤を含まないシリコーンの被着中に圧電素子の積層体１６の長手方向軸線を中心に回転するので、絶縁層２４に介在層２５を均一に形成することができる。

次いでプログラムの処理はステップＳ１１０に進む。

【００３０】

ステップＳ１１０において、絶縁層２４と介在層２５とを備えた圧電素子の積層体１６は、有利には約１３０℃にまで加熱される。したがって、介在層２５の極めて迅速な架橋、ひいては介在層２５の機械的に安定した構造が可能になる。次いでプログラムの処理はステップＳ１１２に進む。

【００３１】

択一的にはステップＳ１０８及びＳ１１０をとばすことができ、ステップＳ１０６の実施の後にプログラムの処理はステップＳ１１２に進む（図４の鎖線）。

【００３２】

ステップＳ１１２において、絶縁層２４及び場合によっては介在層２５を備えた圧電素子の積層体１６は、有利には１５時間に亘って約１５０℃にまで加熱される。したがって、場合によっては絶縁層２４と介在層２５とに存在するガスを絶縁層２４と介在層２５とから排出することができるので、絶縁層２４及び介在層２５の特に安定的な構造を達成することができる。

【００３３】

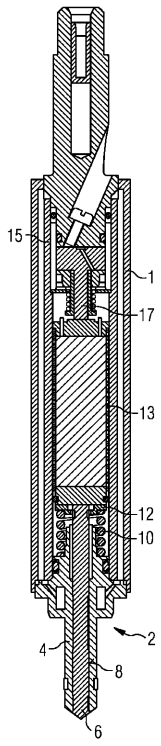
次いでプログラムの処理はＳ１１４に進む。ステップＳ１１４において、別のシリコーンを介在層２５又は場合によっては絶縁層２４に射出成形法により被着する。これにより圧電素子の積層体１６の少なくとも一部分を取り囲む被覆エレメント２２が形成される。したがって、コンタクトピン１８とコンタクトワイヤ２０とは、圧電素子に対する電気的な接続を形成するために被覆エレメント２２内に埋め込まれていてよい。さらに、被覆エレメント２２は、圧電体１４を収容するハウジング１に対する圧電体１４の電気的な絶縁を可能にする。こうして処理はステップＳ１１６に進む。

【００３４】

ステップＳ１１６においてプログラムは終了する。

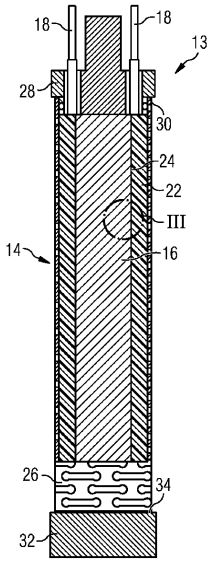
【図１】

FIG 1



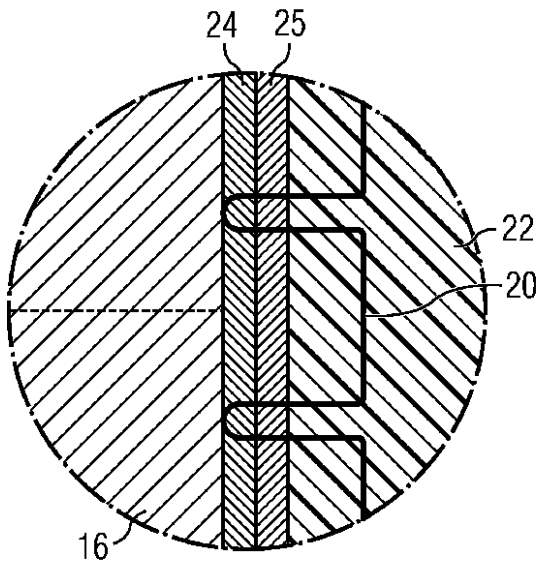
【図２】

FIG 2

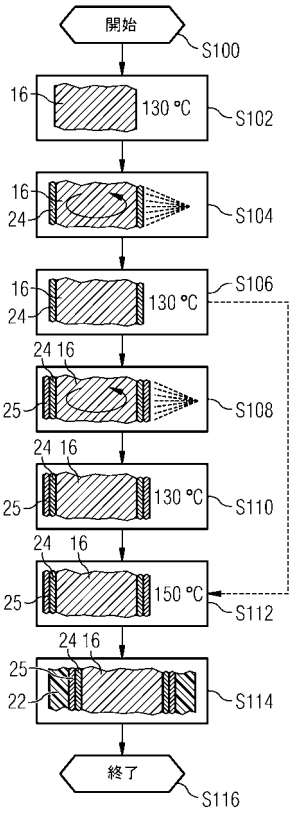


【図３】

FIG 3 III



【図４】



フロントページの続き

(74)代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
(74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(72)発明者 クリストフ ハマン
ドイツ連邦共和国 タールマッシング ヨーゼフ－リートハマー－シュトラーセ １１
(72)発明者 ハインツ リクスル
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ブルンフーバーシュトラーセ １２ アー

審査官 小山 満

(56)参考文献 特開平０３－０９７２８０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２０３９９８（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５１４８０７７（ＵＳ，Ａ）
特開２００３－１８００９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３５９５７７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ ４１／２３
Ｈ０１Ｌ ４１／０５３
Ｈ０１Ｌ ４１／０８３