

(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2021-515417

(P2021-515417A)

(43) 公表日 令和3年6月17日(2021.6.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01G 4/30 (2006.01)	H01G 4/30 201F	5E001
	H01G 4/30 201G	5E082
	H01G 4/30 513	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2020-568027 (P2020-568027)
 (86) (22) 出願日 平成31年2月15日 (2019.2.15)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年8月26日 (2020.8.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2019/053838
 (87) 国際公開番号 W02019/166242
 (87) 国際公開日 令和1年9月6日 (2019.9.6)
 (31) 優先権主張番号 102018104459.3
 (32) 優先日 平成30年2月27日 (2018.2.27)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ (DE)

(71) 出願人 518379278
 テーデーカー エレクトロニクス アーゲー
 ドイツ連邦共和国 81671 ミュンヘン、ローゼンハイマー・シュトラッセ 141エー
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100135079
 弁理士 宮崎 修

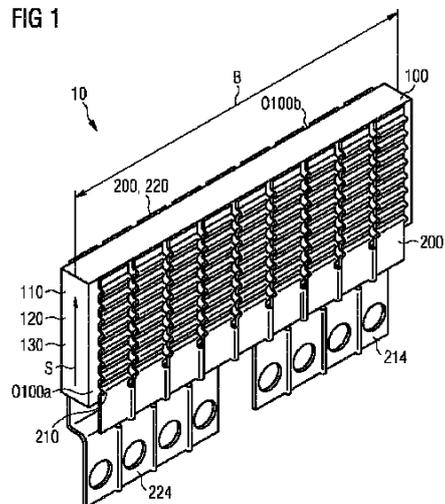
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部コンタクトを有する多層素子

(57) 【要約】

外部コンタクトを有する多層素子は、第1及び第2内部電極(110, 120)と、内部電極(110, 120)の外部コンタクトのための外側コンタクト(200)と、を有する基体(100)を備える。外側コンタクト(200)は、基体(100)の第1表面(O100a)上に配置された、少なくとも2つの帯形状の第1導体路(210)を備え、第1導体路(210)はそれぞれ、第1内部電極(110)のうちの1つと電気接続されている。さらに、外側コンタクト(200)は、基体(100)の第2表面(O100b)上に配置された、少なくとも2つの帯形状の第2導体路(220)を備え、第2導体路(220)は、それぞれ第2内部電極(120)のうちの1つと電気接続されている。

FIG 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部コンタクトを有する多層素子であって、

第 1 内部電極及び第 2 内部電極を有する基体であって、前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極は、前記基体内において、電氣的に互いに絶縁されて、交互に配置されている、基体と、

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極の外部コンタクトのための外側コンタクトと、を備え、

前記外側コンタクトは、前記基体の第 1 表面上に配置された、少なくとも 2 つの帯状の第 1 導体路を有し、

前記第 1 導体路は、それぞれ 1 つの第 1 内部電極と電氣的に接続されており、

前記外側コンタクトは、前記基体の第 2 表面上に配置された、少なくとも 2 つの帯状の第 2 導体路を有し、

前記第 2 導体路は、それぞれ 1 つの前記第 2 内部電極に電氣的に接続されており、

前記第 1 導体路又は前記第 2 導体路の隣り合うものにおける凹所は、互いにシフトして配置されている、多層素子。

【請求項 2】

前記第 1 導体路は前記第 2 内部電極から機械的に分離されており、

前記第 2 導体路は前記第 1 内部電極から機械的に分離されている、

請求項 1 記載の多層素子。

【請求項 3】

前記第 1 導体路は、前記基体の前記第 1 表面上で互いに離間して配置されており、

前記第 2 導体路は、前記基体の前記第 2 表面上で互いに離間して配置されている、

請求項 1 又は 2 記載の多層素子。

【請求項 4】

前記第 1 導体路はそれぞれ、前記基体の前記第 1 表面に固定されている第 1 面区画を有し、

前記第 1 導体路はそれぞれ、前記基体の前記第 1 表面から離間して配置されている第 2 面区画を有し、

前記第 2 導体路は、前記基体の前記第 2 表面に固定されているそれぞれ第 1 面区画を有し、

前記第 2 導体路は、前記基体の前記第 2 表面から離間して配置されているそれぞれ第 2 面区画を有する、

請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項記載の多層素子。

【請求項 5】

前記第 1 導体路の前記第 1 面区画はそれぞれ、前記基体の前記第 1 表面に対して平行に配置されており、

前記第 2 導体路の前記第 1 面区画はそれぞれ、前記基体の前記第 2 表面に対して平行に配置されており、

前記第 1 導体路の前記第 2 面区画は、前記基体の前記第 1 表面から離れる方向に向いているそれぞれ 1 つの凹所を有し、

前記第 2 導体路の前記第 2 面区画は、前記基体の前記第 2 表面から離れる方向に向いているそれぞれ 1 つの凹所を有する、

請求項 4 記載の多層素子。

【請求項 6】

前記第 1 導体路の前記第 2 面区画は、前記第 1 導体路の前記第 1 面区画のうちの 2 つの間に配置されており、

前記第 2 導体路の前記第 2 面区画は、前記第 2 導体路の前記第 1 面区画のうちの 2 つの間に配置されている、

10

20

30

40

50

請求項 4 又は 5 記載の多層素子。

【請求項 7】

前記第 1 導体路及び前記第 2 導体路のうちの、前記第 1 面区画のうちの 1 つ及び前記第 2 面区画のうちの 1 つを含む領域は、

前記第 1 面区画のうちの 1 つが、前記第 1 導体路及び前記第 2 導体路のうちの前記領域の長さの 3 分の 2 を含み、

前記第 2 面区画のうちの 1 つが、前記第 1 導体路及び前記第 2 導体路の前記領域の長さの 3 分の 1 を含むように、構成されている、

請求項 4 乃至 6 いずれか 1 項記載の多層素子。

【請求項 8】

前記第 1 導体路のうちの隣り合うものにおける前記凹所は、互いにシフトされて配置されており、

前記第 2 導体路のうちの隣り合うものにおける前記凹所は、互いにシフトされて配置されている、

請求項 5 乃至 7 いずれか 1 項記載の多層素子。

【請求項 9】

前記基体は圧電材料を含み、

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極は、前記圧電材料内で、積層方向において交互に配置されており、

前記圧電材料はそれぞれ、前記第 1 内部電極のうちの 1 つと、前記第 2 内部電極のうちの 1 つとの間に配置されている、

請求項 1 乃至 8 いずれか 1 項記載の多層素子。

【請求項 10】

前記第 1 導体路は、前記基体の前記第 1 表面上で、前記第 1 導体路のそれぞれの長手方向が前記積層方向に配置されるように配置されており、

前記第 2 導体路は、前記基体の前記第 2 表面上で、前記第 2 導体路のそれぞれの長手方向が前記積層方向に配置されるように、配置されている、

請求項 9 記載の多層素子。

【請求項 11】

各前記第 1 導体路は、それぞれの前記第 1 導体路のコンタクトのためのコンタクト部分を有し、

各前記第 2 導体路は、それぞれの前記第 2 導体路のコンタクトのためのコンタクト部分を有し、

前記第 1 導体路の前記コンタクト部分及び前記第 2 導体路の前記コンタクト部分は、前記第 1 導体路及び前記第 2 導体路の前記コンタクト部分が 1 つの平面内にあるように、湾曲している、

請求項 1 乃至 10 いずれか 1 項記載の多層素子。

【請求項 12】

前記第 1 導体路及び前記第 2 導体路はそれぞれ複合板として構成されており、前記複合板は銅製の第 1 レイヤー及び第 2 レイヤーを有し、その間にインバー製の第 3 レイヤーが配置されている、

請求項 1 乃至 11 いずれか 1 項記載の多層素子。

【請求項 13】

前記複合板は、20%の前記銅製の第 1 レイヤー及び前記第 2 レイヤーと、60%の前記インバー製の第 3 レイヤーと、の厚さ比を有する、

請求項 12 記載の多層素子。

【請求項 14】

前記基体と前記第 1 導体路及び前記第 2 導体路との間に、銀製の多孔質層が接続層として配置されている、

請求項 1 乃至 13 いずれか 1 項記載の多層素子。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記多層素子はコンデンサとして構成されている、
請求項 1 乃至 14 いずれか 1 項記載の多層素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多層素子、特にセラミックブロックコンデンサに関し、多層素子の内部電極のコンタクトのための外側コンタクト有する多層素子に関するものである。

【0002】

多層素子は、例えば、セラミックコンデンサ、特にパワーコンデンサとして設計され得る。このような多層素子は、内部に複数の内部電極層が配置された圧電材料製の基体を有する。複数の内部電極層は、交互に基体の異なる面に導出されている。電極層に外部から電圧を印加するためには、コンタクトが設けられなければならない。

10

【背景技術】

【0003】

多層部材の基体は、内部電極に電圧を印加する際に、熱膨張に加えて、圧電膨張を示す。基体の圧電材料は、通常、基体の内部において電極層が積層される積層方向に膨張するとともに、内部電極の平面内で伸長する。

多層素子のコンタクトは、基体の圧電セラミックと外側コンタクトとの間で起きる熱膨張の差 (thermischen Dehnungsunterschiede)、及び圧電セラミックの圧電膨張が、多層素子の長期耐久限度にわずかしが影響を与えないように調製されなければならない。

20

【0004】

さらに、多層素子、及び特に外側コンタクトは、高い通電容量 (Stromtragfaehigkeit)、例えば数百アンペアを有するべきである。さらにまた、多層素子、及び特に外側コンタクトは、高温、例えば約 200 において、高い熱耐性を有するべきである。

【発明の概要】

【0005】

本発明の課題は、外部コンタクトを有する多層素子であって、外側コンタクトが高い通電容量及び高い温度耐性を有し、多層素子の基体と外側コンタクトとの間の熱膨張の差、及び基体の圧電膨張が多層素子の長期耐久限度にわずかな量しか影響を与えない、多層素子を提供することにある。

30

【0006】

高い通電容量及び高い温度耐性を有する外側コンタクトを備え、多層素子の基体材料への外側コンタクトの良好な熱膨張適応性を有する多層素子の実施形態は、請求項 1 に記載されている。

【0007】

可能な実施形態によれば、多層構成要素は、第 1 内部電極及び第 2 内部電極と、内部電極の外部コンタクトのための外側コンタクトと、を有する基体を備え、第 1 電極及び第 2 電極は、基体内において、電氣的に互いに絶縁されて、交互に配置されている。外側コンタクトは、基体の第 1 表面上に配置された、少なくとも 2 つの帯状の第 1 導体路を備える。第 1 導体路はそれぞれ、複数の第 1 内部電極のうちの 1 つと電氣的に接続されている。さらに、外側コンタクトは、基体の第 2 表面上に配置された、少なくとも 2 つの帯状の第 2 導体路を備える。基体の第 2 表面は、基体の第 1 表面に対向している。第 2 導体路はそれぞれ、複数の第 2 内部電極のうちの 1 つと電氣的に接続されている。

40

【0008】

第 1 導体路は第 2 内部電極から機械的に分離されて (entkoppelt) おり、第 2 導体路は第 1 内部電極から機械的に分離されている。

【0009】

基体は、圧電材料、例えば P L Z T (ランタンジルコニウム酸チタン酸鉛 : Lead Lanthanum Zirconate Trititanate) セラミックで構成されることができる。

50

【0010】

多層素子の実施形態によれば、帯形状の第1導体路は、基体の第1表面上で互いに離間して配置されている。

第2導体路は、基体の第2表面上で互いに離間して配置されている。多層構成要素の相対向するの表面上の第1導体路及び第2導体路のかかる帯状の配置は、外側コンタクトの二次元レリーフ(Entlastung)となり、その結果、基体の圧電機械的動作は、外側コンタクトの安定性にわずかしか影響しない。

【0011】

さらに、第1導体路及び第2導体路の特別な成形は、多層素子の基体材料と外側コンタクトの第1及び第2導体路との間の残余の膨張差が、第1及び第2導体路を湾曲させることによって補償されることを確実にすることができる。第1及び第2導体路はさらに、基体のそれぞれの表面に固定される第1面区画をそれぞれ有し、さらに、基体の第1又は第2表面から離間して配置される第2面区画をそれぞれ有する。第1及び第2導体路のそれぞれの第2面区画は、基体の第1又は第2表面から離れて向いている凹所又はアーチを有することができる。個別の帯形状の導体路内の凹所は、外側コンタクトの損傷なく、第1及び第2導体路が基体の熱的又は圧電的膨張に追従できることを確実にする。

10

【0012】

外側コンタクトの高い通電容量を確保するために、第1及び第2の導体路は、それぞれ、第1及び第2の銅層からなり、その間に第3のインパー層が配置されている、十分に厚い複合板(Verbundblech)(CIC複合板)として設計されることができる。有利な実施形態によれば、銅/インパー/銅の複合板は、20%の銅製の第1層及び第2層と、60%のインパー製の第3層と、の厚さの比とを有する。

20

【0013】

銅製の第1層、インパー製の間層及び銅製の第2層の、20/60/20の厚さ比を有するCIC複合板の外側コンタクトの実施形態によれば、7~8ppm/KのCIC複合板の横方向の熱膨張係数は、基体の横方向の熱膨張係数、例えばPLZT(ランタンジルコニウム酸チタン酸鉛:Lead Lanthanum Zirconate Tritanate)セラミックの約8~10ppm/Kに好適に適合されている。

【0014】

特別な接続層を基体と第1及び第2導体路との間に設けることにより、熱的溫度耐性が改善されることができる。多層素子を製造するために、焼結銀技術が用いられることができる。この接続技術は熱機械的及び熱サイクルに関して非常に安定している。

30

【0015】

接続層としては、基体と第1及び第2導体路との間に、銀の多孔質層、所謂焼結銀層が配置されることができる。外側コンタクトの高い溫度耐性は、第1及び第2導体路を銀の多孔質接続層を用いてセラミック基体の表面上に配置されたスパッタ層に接続することによって確実にされる。

【0016】

以下では、本発明は、本発明の実施形態を示す図面を参照して詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

40

【0017】

【図1】内部電極の外部コンタクトを有する多層素子の実施形態を、多層素子の第1表面上からの斜視図で示す図である。

【図2】内部電極の外部コンタクトを有する多層素子の第2表面上からの上面図を示す図である。

【図3A】多層素子の基体の第1表面上の外側コンタクトの実施形態を拡大図で示す図である。

【図3B】多層素子の基体の第2表面上の外側コンタクトの実施形態を拡大図で示す図である。

【図4】外部コンタクトを有する多層素子の実施形態を断面図で示す図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1は、多層素子10の斜視図である。図1では、特に、多層素子10の基体の第1表面0100a上からの斜視図が示されている。図2は、多層素子10の基体100の第2表面0100b上面図である。多層素子10は、例えばコンデンサ、特にセラミックブロックコンデンサ(ウルトラパー(Ultrabar))として設計されることができる。

【0019】

多層素子10は、第1内部電極及び第2内部電極110, 120を有する基体100を備え、第1内部電極及び第2内部電極110, 120は、基体100の内部において、電氣的に互いに絶縁されて、交互に配置されている。基体100は、特に、電圧が印加された際に膨張を示す圧電材料130を有する。第1内部電極及び第2内部電極110及び120は圧電材料130内で積層方向Sに交互に配置されている。圧電材料130は、特に、第1内部電極110の1つと第2内部電極120の1つとの間にそれぞれ配置されている。

10

【0020】

多層素子10は、内部電極110及び120の外部コンタクトのための外側コンタクト200を有する。外側コンタクト200は、基体100の第1表面0100a上に配置された、少なくとも2つの帯形状の第1導体路210を有する。第1導体路210はそれぞれ、複数の第1内部電極110のうちの1つと電氣的に接続されている。第1導体路210は、第2内部電極120から機械的に分離されている。さらに、図2に示すように、外側コンタクト200は、基体100の第2表面0100b上に配置された、少なくとも2つの帯形状の第2導体路220を有する。第2導体路220はそれぞれ、複数の第2内部電極120のうちの1つと電氣的に接続されている。第1導体路210は、第1内部電極120から機械的に分離されている。

20

【0021】

図1に示すように、第1導体路210は、基体100の第1表面0100a上で、帯形状に、互いに離間して配置されている。図2は、基体100の第2表面0100b上で、帯形状に、互いに離間して配置されている第2導体路220を示す。基体100の第1表面及び第2表面上の第1導体路及び第2導体路の、かかる帯形状の配置によって、特に、基体の幅B方向における基体の長さの変化を補償することができ、基体のかかる膨張の際に外側コンタクト200に損傷を来さない。

30

【0022】

多層素子の基体100は、セラミック材料、例えばPLZTセラミックを含むことができる。セラミックの基体(セラミックパー)は、7mmの奥行、27mmの高さ、80mmの幅を有することができる。可能な有利な実施形態によれば、複数の帯形状の導体路210及び220は、それぞれ6mmと8mmとの間、好ましくは約7mmの幅を有する。

【0023】

図3Aは、多層素子10の一部の断面を、基体100の第1表面0100aの上に配置されている外側コンタクト200の一部とともに示す。図3Bは、多層素子10の一部の断面を、基体100の第2表面0100aの上に配置されている外側コンタクト200の一部とともに示す。

40

【0024】

多層素子の実施形態によれば、第1導体路210はそれぞれ、基体100の第1表面0100a上に固定された第1区画211を有する。さらに、第1導体路210はそれぞれ、基体100の第1表面0100aから離間して配置されている第2面区画212を有する。第1導体路に相応して、第2導体路220もそれぞれ、基体100の第2表面0100bに固定された第1面区画221を有する。第2導体路220はさらに、それぞれ、基体100の第2表面0100bから離間して配置されている第2面区画222を有する。

【0025】

図3Aに示すように、第1導体路210の第1面区画211はそれぞれ、基体100の

50

第1表面O100aに平行に配置されている。第1導体路210の第2面区画212はそれぞれ、基体100の第1表面O100aから離れて向いている(weggerichtet)凹所又はアーチ213を有する。

【0026】

図1Bに示すように、第2導体路220の第1面区画221はそれぞれ、基体100の第2表面O200bに平行に配置されている。第2導体路220の第2面区画222はそれぞれ、基体100の第2表面O100bから離れて向いている凹所又はアーチ223を有する。

【0027】

多層素子の可能な実施形態によれば、複数の第1面区画211のうちの一つと複数の第2面区画212のうちの一つとを含む第1導体路210の領域B210は、第1面区画211が第1導体路210の領域B210の長さの約3分の2を含み、第2区画212が第1導体路210の領域B210の長さの約3分の1を含むように、形成されている。

10

【0028】

図3Bを参照すると、複数の第1面区画221のうちの一つと複数の第2面区画222のうちの一つとを含む第2導体路220の領域B220は、相応に、第1面区画221が第2導体路220の領域B220の長さの約3分の2を含み、第2導体路220の領域B220の長さの約3分の1を含むように、形成されることができる。

【0029】

図3A及び図3Bから認識できるように、基体100の第1表面O100a上に固定された第1導体路210の第1面区画211、又は、基体100の第2表面O100b上に固定された第1面区画221はそれぞれ2mmの長さを有することができる。基体100の第1表面O100aから離れて向いている凹所若しくはアーチ213としてそれぞれ設計されている第1導体路210の第2面区画212、又は、基体100の第2表面O100bから離れて向いている凹所若しくはアーチ213としてそれぞれ設計されている第2導体路220の第2面区画222は、例えば1mmの長さを有する。第1及び第2導体路210, 220の第2面区画212, 222の凹所/アーチ213, 223は、例えば約1mmの奥行を有する。

20

【0030】

可能な実施形態によれば、帯形状の第1導体路210の凹所213は、第1導体路210のうち隣り合うものにおいて、互いにオフセットして配置されている。図3Aにおいて認識されるように、第1導体路210のうち隣り合う帯上の凹所213は、例えば、互いに1.5mmのオフセットで配置される。

30

【0031】

帯形状の第2導体路220の凹所223は、第2導体路220のうち隣り合うものにおいて、互いにオフセットして配置されることができる。図3Bは、互いに隣り合って配置された帯形状の第2導体路220における凹所223のオフセットを示す。図3Bにおいて認識されるように、第2導体路220のうち隣り合う帯上の凹所223は、例えば、互いに1.5mmのオフセットで配置される。

40

【0032】

互いに隣り合って配置された第1導体路210のオフセットされた配置、及び、互いに隣り合って配置された第2導体路220のオフセットされた配置によって、多層素子の全ての内部電極の信頼できるコンタクトを達成することができる。

【0033】

帯形状の導体路のそれぞれにおいて、導体路の長さの約3分の2、例えば、帯形状の導体路210, 220の長さの2mmが、基体100の第1又は第2表面O100a, O100bに固定され、帯形状の導体路の長さの3分の1だけが凹所を有することによって、帯形状の導体路は、内部電極への電圧印加の際に圧電性基体100が膨張すると、外側コンタクト200への損傷を生じさせることなく、図1に示される積層方向Sにおいて膨張することができる。

50

【 0 0 3 4 】

図 3 A から認識できるように、第 1 導体路 2 1 0 の第 2 面区画 2 1 2 のそれぞれは、第 1 導体路 2 1 0 の第 1 面区画 2 1 1 のうちの 2 つの間に配置される。第 1 導体路 2 1 0 の第 1 面区画 2 1 1 のそれぞれは、第 1 導体路 2 1 0 の第 2 面区画 2 1 2 のうちの 2 つの間に配置される。相応に、第 2 導体路 2 2 0 の第 2 面区画 2 2 2 のそれぞれは、第 2 導体路 2 2 0 の第 1 面区画 2 2 1 のうちの 2 つの間に配置される。第 2 導体路 2 2 0 の第 1 面区画 2 2 1 のそれぞれは、第 2 導体路 2 2 0 の第 2 面区画 2 2 2 のうちの 2 つの間に配置される。

【 0 0 3 5 】

図 3 A 及び 3 B に示される、可能な実施形態によれば、第 1 導体路 2 1 0 及び第 2 導体路 2 2 0 はそれぞれ、銅製の第 1 レイヤー (Lage) 2 3 1 及び銅製の第 2 レイヤーの複合板として設計されている。第 1 レイヤー及び第 2 レイヤー 2 3 1, 2 3 2 の間には、インパー製の第 3 レイヤー 2 3 3 が配置される。複合板は、例えば、2 0 / 6 0 / 2 0 の厚さ比を有することができ、即ち、銅製の第 1 レイヤー 2 3 1 は 2 0 %、インパー製の第 3 レイヤーは 6 0 %、銅製の第 2 レイヤーは 2 0 % の厚さ比を有することができる。

10

【 0 0 3 6 】

そのような銅 / インパー / 銅 (C I C) 複合板は、外側コンタクトの、例えば数百 A に達し得る、高い通電容量を保証する。さらに、銅製の第 1 レイヤー 2 3 1、インパー製の第 3 レイヤー 2 3 3 及び銅製の第 2 レイヤー 2 3 2 の 2 0 / 6 0 / 2 0 の厚さ比を有する複合板のそのような構造において、C I C 複合板の横方向熱膨張係数は、例えば P L Z T セラミックの、基体 1 0 0 の横方向熱膨張係数に好適に適合する。図 3 A 及び 3 B に示される実施形態において、第 1 導体路又は第 2 導体路 2 1 0, 2 2 0 は例えば 0 . 7 mm の全体厚さを有し、インパー製の第 3 レイヤー 2 3 3 は 0 . 4 2 mm の厚さを有する。

20

【 0 0 3 7 】

可能な実施形態によれば、接続層 3 0 0 として基体 1 0 0 と第 1 導体路 2 1 0 又は第 2 導体路 2 2 0 との間に銀製の多孔質層 (焼結銀) が設けられることができる。そのような接続層によれば、多孔質の接続層 3 0 0 はそのスポンジ状の構造ゆえに基体 1 0 0 と外側コンタクト 2 0 0 との異なる膨張に関して非常にフレキシブルであるため、基体 1 0 0 上の外側コンタクト 2 0 0 の耐熱性を保証することができる。

【 0 0 3 8 】

外側コンタクト 2 0 0、即ち帯形状の第 1 及び第 2 導体路 2 1 0, 2 2 0 を、基体 1 0 0 の第 1 表面 O 1 0 0 a 又は第 2 表面 O 1 0 0 b と接続するために、基体 1 0 0 の第 1 表面 O 1 0 0 a 又は第 2 表面 O 1 0 0 b 上に、薄い金属化層が適用されることができる。薄い金属化層は、例えばクロム ニッケル 銀の層配置であり得る。例えば、クロムの薄層、例えば厚さ 0 . 3 μ m のクロム層は、接着仲介剤 (Haftvermittler) として基体 1 0 0 の圧電セラミックの直接上に適用される。その上に、ニッケル層、例えば厚さ約 0 . 3 μ m のニッケル層が、拡散バリアとして適用される。その後、ニッケル層の上に、例えば厚さ 0 . 5 μ m とすることができる銀層が適用される。クロム ニッケル - 銀の層配置は、基体の第 1 表面 O 1 0 0 a 又は第 2 表面 O 1 0 0 b にスパッタ層として適用されることができる。

30

40

【 0 0 3 9 】

第 1 導体路 2 1 0 又は第 2 導体路 2 2 0 の下面、特にそれぞれの C I C 複合板の下面に、銀層は、例えば電気メッキで適用される (galvanisch, aufgetragen) ことができる。クロム - ニッケル - 銀の層配置の銀層と、第 1 及び第 2 の導体路のそれぞれの C I C 複合板の下面上の銀層とは、その後、焼結プロセスにおいて多孔質銀層に焼結される。この多孔質銀層は、接続層 3 0 0 を形成する。したがって、クロム - ニッケル - 銀層配置のニッケル層と、第 1 及び第 2 導体路 2 1 0、2 2 0 の銅層 2 3 1 との間に多孔質銀スポンジが発生し、多孔質銀スポンジは、良好な導電性を有し、その柔軟性ゆえに基体 1 0 0 の圧電膨張の際に又は基体 1 0 0 と外側コンタクト 2 0 0 との間の異なる熱膨張挙動の際に、損傷を受けない。長時間の温度サイクルを経ても、劣化作用はほとんど見られない。

50

【 0 0 4 0 】

図 4 は、多層素子 1 0 の断面を示す。第 1 導体路 2 1 0 のそれぞれは、それぞれの第 1 導体路 2 1 0 のコンタクトのためのコンタクト部分 2 1 4 を有する。また、第 2 導体路 2 2 0 のそれぞれは、それぞれの第 2 導体路 2 2 0 のコンタクトのためのコンタクト部分 2 2 4 を有する。コンタクト部分 2 1 4 及び 2 2 4 は図 1 及び 2 にも示されている。

【 0 0 4 1 】

多層素子 1 0 の図視されている実施形態において、第 1 導体路 2 1 0 のコンタクト部分 2 1 4 及び第 2 導体路 2 1 0 のコンタクト部分 2 2 4 は、第 1 及び第 2 導体路 2 1 0 及び 2 2 0 のコンタクト部分 2 1 4 及び 2 2 4 が同一平面にあるように湾曲している。それによって、平坦な接続コンタクト上にコンタクト部分 2 1 4 , 2 2 4 を面一にねじ止めすることが可能になり得る。接続コンタクトへの外側コンタクト 2 0 0 のねじ締めのために、導体路 2 1 0 のコンタクト部分 2 1 4 にはコンタクト孔 2 1 5 が、導体路 2 2 0 のコンタクト部分 2 2 4 にはコンタクト孔 2 2 5 が設けられている。

10

【 0 0 4 2 】

図 4 に示される多層素子 1 0 の実施形態において、コンタクト部分 2 1 4 及び 2 2 4 は、例えば基体 1 0 0 に対して中央に配置されている。ねじ位置は、パー (Riegel) / 基体 1 0 0 と中央に一直線に並んでいる。平坦なコンタクト上への面一のねじ止めを可能にするために、第 1 及び第 2 導体路のうち的一方に対する切れ込みの方向 (die Richtung der Einkerbungen) は部分的に回転させなければならない。図 4 に示されるコンタクト部分 2 1 4 及び 2 2 4 の中央配置の代わりに、多層構成要素の別の可能な実施形態におけるコンタクト部分は、基体の中心に関して横方向にオフセットされることができる。

20

【 符号の説明 】

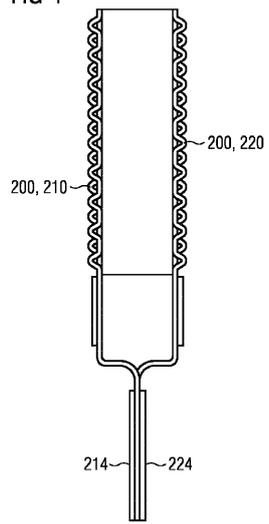
【 0 0 4 3 】

- 1 0 多層素子 (Vielschichtbauelement)
- 1 0 0 基体 (Grundkoerper)
- 1 1 0 第 1 内部電極 (erste Innenelektroden)
- 1 2 0 第 2 内部電極 (zweite Innenelektroden)
- 1 3 0 圧電材料 (piezoelektrisches Material)
- 2 0 0 外側コンタクト (Aussenkontaktierung)
- 2 1 0 第 1 導体路 (erste Leiterbahnen)
- 2 2 0 第 2 導体路 (zweite Leiterbahnen)
- 2 1 1 , 2 2 1 第 1 面区画 (erste Flaechenabschnitte)
- 2 1 2 , 2 2 2 第 2 面区画 (zweite Flaechenabschnitte)
- 2 1 3 , 2 2 3 凹所 (Einpraegungen)
- 2 1 4 , 2 2 4 コンタクト部分 (Kontaktierungsabschnitte)
- 2 1 5 , 2 2 5 コンタクト孔 (Kontaktierungsloecher)
- 3 0 0 接続層 (Verbindungsschicht)

30

【 図 4 】

FIG 4



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/053838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01G 4/30</i> (2006.01)i; <i>H01G 4/39</i> (2006.01)i; <i>H01G 4/232</i> (2006.01)i; <i>H01L 41/047</i> (2006.01)i		
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) B06B; H01L; F02M; H02N		
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.
X A	WO 2013011217 A1 (RENAULT SAS [FR]; LEVIN LAURENT [FR]; GRECA GUSTAVO [FR]) 24 January 2013 (2013-01-24) claims 1,6,9,10; figures 1,2 the whole document	1-11,14,15 12,13
X A	DE 102010054589 A1 (EPCOS AG [DE]) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraph [0033] - paragraph [0036]; figures 7A,7B the whole document	1-11 12-15
Y	WO 2007118883 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HOHMANN EUGEN [DE] ET AL.) 25 October 2007 (2007-10-25) pages 6,7, lines 25-35,22-30; claims 19-22; figure 6 the whole document	12-14
Y	EP 1162671 A2 (DENSO CORP [JP]) 12 December 2001 (2001-12-12) paragraph [0089]; claims 1,21,22; figures 36,34,16,17,19,20b,21,33 the whole document	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 08 May 2019	Date of mailing of the international search report 16 May 2019	
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016	Authorized officer Dessaux, Christophe Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/053838

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005183478 A (IBIDEN CO LTD) 07 July 2005 (2005-07-07) paragraphs [0005] - [0007], [0012] - [0014], [0038], [0041], [0124]; figures 6-9 the whole document	1-15
Y	US 2011169373 A1 (NAKAMURA SHIGENOBU [JP]) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraphs [0085] - [0089], [0143] - paragraph [0147]; figure 4c the whole document	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/053838

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2013011217	A1	24 January 2013	CN	103814452	A	21 May 2014
				EP	2735035	A1	28 May 2014
				ES	2534945	T3	30 April 2015
				FR	2978301	A1	25 January 2013
				US	2015028725	A1	29 January 2015
				WO	2013011217	A1	24 January 2013
DE	102010054589	A1	21 June 2012	DE	102010054589	A1	21 June 2012
				EP	2652308	A1	23 October 2013
				JP	2014504010	A	13 February 2014
				US	2013328448	A1	12 December 2013
				WO	2012079988	A1	21 June 2012
WO	2007118883	A1	25 October 2007	DE	102006018034	A1	31 October 2007
				EP	2011170	A1	07 January 2009
				JP	2009534825	A	24 September 2009
				US	2010156251	A1	24 June 2010
				WO	2007118883	A1	25 October 2007
EP	1162671	A2	12 December 2001	EP	1162671	A2	12 December 2001
				EP	1895606	A2	05 March 2008
				JP	4158338	B2	01 October 2008
				JP	2002061551	A	28 February 2002
				JP	2002202024	A	19 July 2002
				US	2001047796	A1	06 December 2001
JP	2005183478	A	07 July 2005	NONE			
US	2011169373	A1	14 July 2011	EP	1675190	A1	28 June 2006
				EP	2012374	A2	07 January 2009
				US	2007176521	A1	02 August 2007
				US	2010259132	A1	14 October 2010
				US	2011169373	A1	14 July 2011
				WO	2005029602	A1	31 March 2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/053838

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. H01G4/30	H01G4/38	H01G4/232 H01L41/047
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B06B H01L F02M H02N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/011217 A1 (RENAULT SAS [FR]; LEVIN LAURENT [FR]; GRECA GUSTAVO [FR]) 24. Januar 2013 (2013-01-24)	1-11, 14, 15
A	Ansprüche 1,6,9,10; Abbildungen 1,2 das ganze Dokument	12,13
X	DE 10 2010 054589 A1 (EPCOS AG [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21)	1-11
A	Absatz [0033] - Absatz [0036]; Abbildungen 7A,7B das ganze Dokument	12-15
Y	WO 2007/118883 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HOHMANN EUGEN [DE] ET AL.) 25. Oktober 2007 (2007-10-25)	12-14
	Seiten 6,7, Zeilen 25-35,22-30; Ansprüche 19-22; Abbildung 6 das ganze Dokument	
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2019		16/05/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Dessaux, Christophe

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/053838

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 162 671 A2 (DENSO CORP [JP]) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) Absatz [0089]; Ansprüche 1,21,22; Abbildungen 36,34,16,17,19,20b,21,33 das ganze Dokument -----	1-15
Y	JP 2005 183478 A (IBIDEN CO LTD) 7. Juli 2005 (2005-07-07) Absätze [0005] - [0007], [0012] - [0014], [0038], [0041], [0124]; Abbildungen 6-9 das ganze Dokument -----	1-15
Y	US 2011/169373 A1 (NAKAMURA SHIGENOBU [JP]) 14. Juli 2011 (2011-07-14) Absätze [0085] - [0089], [0143] - Absatz [0147]; Abbildung 4c das ganze Dokument -----	14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/053838

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013011217 A1	24-01-2013	CN 103814452 A	21-05-2014
		EP 2735035 A1	28-05-2014
		ES 2534945 T3	30-04-2015
		FR 2978301 A1	25-01-2013
		US 2015028725 A1	29-01-2015
		WO 2013011217 A1	24-01-2013

DE 102010054589 A1	21-06-2012	DE 102010054589 A1	21-06-2012
		EP 2652308 A1	23-10-2013
		JP 2014504010 A	13-02-2014
		US 2013328448 A1	12-12-2013
		WO 2012079988 A1	21-06-2012

WO 2007118883 A1	25-10-2007	DE 102006018034 A1	31-10-2007
		EP 2011170 A1	07-01-2009
		JP 2009534825 A	24-09-2009
		US 2010156251 A1	24-06-2010
		WO 2007118883 A1	25-10-2007

EP 1162671 A2	12-12-2001	EP 1162671 A2	12-12-2001
		EP 1895606 A2	05-03-2008
		JP 4158338 B2	01-10-2008
		JP 2002061551 A	28-02-2002
		JP 2002202024 A	19-07-2002
		US 2001047796 A1	06-12-2001

JP 2005183478 A	07-07-2005	KEINE	

US 2011169373 A1	14-07-2011	EP 1675190 A1	28-06-2006
		EP 2012374 A2	07-01-2009
		US 2007176521 A1	02-08-2007
		US 2010259132 A1	14-10-2010
		US 2011169373 A1	14-07-2011
		WO 2005029602 A1	31-03-2005

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

(72)発明者 コイニ, マルクス

オーストリア 8 0 5 4 ザイアースベルク, エルツヘルツォーク - ヨハン - シュトラーセ 3 8
アー

(72)発明者 ヴィッペル, トマス

オーストリア 8 5 1 0 シュタインツ, アウグストホーファー - ガッセ 1 6 ツェー

(72)発明者 リンネル, フランツ

オーストリア 8 5 2 3 フ라우エンタール・アン・デア・ラススニッツ, ハルテルヴァルトジエ
ドルング 1 9 ベー

Fターム(参考) 5E001 AB03 AF01 AF03

5E082 AB03 BC23 FF05 FG26 GG08 GG11 JJ06 JJ12 PP09