

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-532905

(P2022-532905A)

(43)公表日 令和4年7月20日(2022.7.20)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 41/083(2006.01)	H 0 1 L 41/083	5 H 6 8 1
H 0 1 L 41/09(2006.01)	H 0 1 L 41/09	
H 0 1 L 41/297(2013.01)	H 0 1 L 41/297	
H 0 1 L 41/257(2013.01)	H 0 1 L 41/257	
H 0 1 L 41/047(2006.01)	H 0 1 L 41/047	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-568407(P2021-568407)	(71)出願人	505257752 フィジック インストゥルメント(ピー アイ)ゲーエムペーハー アンド ツェー オー . カーゲー
(86)(22)出願日	令和2年5月15日(2020.5.15)	(74)代理人	100116322 弁理士 桑垣 衛
(85)翻訳文提出日	令和3年12月20日(2021.12.20)	(72)発明者	コチ、ブルハネッティン ドイツ連邦共和国 7 6 2 7 5 エットリ ンゲン キーフェルンヴェーク 7 4 ゲー
(86)国際出願番号	PCT/DE2020/100426	F ターム(参考)	5H681 AA01 AA06 DD23 DD24 DD27 DD37 DD39
(87)国際公開番号	WO2020/228913		
(87)国際公開日	令和2年11月19日(2020.11.19)		
(31)優先権主張番号	102019112842.0		
(32)優先日	令和1年5月16日(2019.5.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		
(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,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 アクチュエータ

(57)【要約】

本発明は、積層(2)の形態のアクチュエータ(1)であって、積層(2)が、分極電気機械材料の層(11、12)の複数の第1の対(10)と、分極電気機械材料の層(21、22)の複数の第2の対の層(20)とを少なくとも備え、第1の対および第2の対の層(10、20)が、積層方向に互いに交互に配設され、各対の層(10、20)の、積層方向に見た場合のそれぞれの端子面に、第1の極性の少なくとも1つの接続電極(5)への接続用の導電層(3)が配設され、いずれの場合も、各対の層の2つの層間に、第2の極性の少なくとも1つの接続電極(6)への接続用の導電層(4)が配設され、各対の層の2つの層の電気機械材料の分極方向(P)が、相互に反対方向に配向され、各対の層の各層の電気機械材料の分極方向が、いずれの場合も、それぞれ隣り合う一対の層の各層の電気機械材料の分極方向と垂直に配向されている、アクチュエータ(1)に関する。

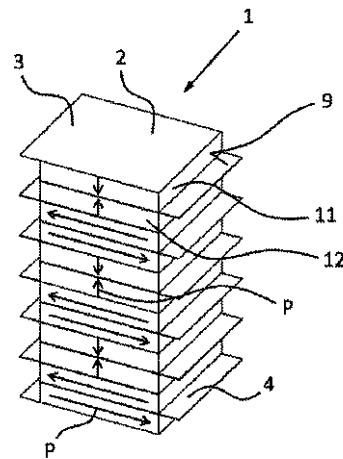


Fig. 1B

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層(2)の形態のアクチュエータ(1)であって、前記積層(2)が、分極電気機械材料の2つの層(11、12)を有する複数の第1の対の層(10)および分極電気機械材料の2つの層(21、22)を有する複数の第2の対の層(20)を少なくとも備え、前記第1の対および第2の対の層(10、20)が、積層方向に互いに交互に配設され、各対の層(10、20)の、積層方向に見た場合のそれぞれの端子面に、第1の極性の少なくとも1つの接続電極(5)への接続用の導電層(3)が配設され、いずれの場合も、各対の層の前記2つの層間に、第2の極性の少なくとも1つの接続電極(6)への接続用の導電層(4)が配設され、各対の層の前記2つの層の電気機械材料の分極方向(P)が、相互に反対方向に配向され、各対の層の前記層の前記電気機械材料の分極方向が、いずれの場合も、それぞれ隣り合う一对の層の前記層の前記電気機械材料の分極方向と垂直に配向されている、アクチュエータ。

10

【請求項 2】

各第1の対の層(10)の前記層(11、12)の前記電気機械材料の分極方向が、前記アクチュエータの積層方向と本質的に平行に配向されていることを特徴とする、請求項1に記載のアクチュエータ。

【請求項 3】

各第2の対の層(20)の前記層(21、22)の前記電気機械材料の分極方向が、前記アクチュエータの積層方向と本質的に垂直に配向されていることを特徴とする、請求項1または2に記載のアクチュエータ。

20

【請求項 4】

前記積層(2)が、分極電気機械材料の2つの層(31、32)を含む複数の第3の対の層(30)を備え、各第3の対の層(30)の、積層方向に見た場合のそれぞれの端子面に、第1の極性の少なくとも1つの接続電極(5)への接続用の導電層(3)が配設され、いずれの場合も、各対の層(30)の前記2つの層(31、32)間に、第2の極性の少なくとも1つの接続電極(6)への接続用の導電層(4)が配設され、各第3の対の層(30)の前記2つの層(31、32)の前記電気機械材料の分極方向(P)が、相互に反対方向に配向され、各第3の対の層(30)の前記層(31、32)の前記電気機械材料の分極方向が、前記アクチュエータの積層方向と本質的に垂直に、各第1の対の層(10)の前記層(11、12)の前記電気機械材料の分極方向と本質的に垂直に、かつ各第2の対の層(20)の前記層(21、22)の前記電気機械材料の分極方向と本質的に垂直に配向されていることを特徴とする、請求項3に記載のアクチュエータ。

30

【請求項 5】

3つの対の層(10、20、30)が、積層方向に互いに交互に配設されていることを特徴とする、請求項4に記載のアクチュエータ。

【請求項 6】

前記第1の対の層(10)が、関連する導電層(3、4)への電圧信号の印加の場合に、積層方向に沿う変形を実行するとともに、前記アクチュエータの長手方向アクチュエータ部を構成するように設計され、前記第2の対の層(20)および任意選択としての第3の対の層(30)が、関連する導電層(3、4)への電圧信号の印加の場合に、積層方向を横切る変形を実行するとともに、それぞれ前記アクチュエータの剪断アクチュエータ部を構成するように設計されていることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

40

【請求項 7】

隣接する対の層(10、20、30)の前記導電層(3)が、相互に一体に形成されていることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【請求項 8】

請求項1乃至7のいずれか一項に記載のアクチュエータを備えた駆動ユニット(100)であって、前記アクチュエータ(1)が、その積層方向に関して、端子面を介して細長の

50

弾性変形支持要素（１０２）の端部に接続され、摩擦要素（１０４）がその積層方向に関して反対の端子面に配置されていることを特徴とする、駆動ユニット（１００）。

【請求項 9】

前記摩擦要素（１０４）が、相互に離隔するとともに相互に平行に配置された２つの突起部（１０６）を有し、前記突起部（１０６）が、駆動対象要素と摩擦接触するように設けられていることを特徴とする、請求項 8 に記載の駆動ユニット（１００）。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 に記載の少なくとも１つの駆動ユニット（１００）と、駆動対象要素（２０６）と、を備えたモータ（２００）であって、前記駆動ユニット（１００）が、前記摩擦要素（１０４）が前記駆動対象要素（２０６）に対して弾性的に押圧されるように、搬送要素（１０２）の端部を介して該モータ（２００）のベース（２０２）に接続されていることを特徴とする、モータ（２００）。

10

【請求項 11】

請求項 6 に記載のアクチュエータを動作させる方法であって、前記長手方向アクチュエータ部または前記剪断アクチュエータ部のいずれかのみが電圧信号によって作用するか、あるいは、前記長手方向アクチュエータ部および前記剪断アクチュエータ部がそれぞれ、電圧信号によって同時に作用することを特徴とする、方法。

【請求項 12】

前記電圧信号がそれぞれ、のこぎり歯形状を有することを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。

20

【請求項 13】

前記電圧信号がそれぞれ、正弦曲線であることを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のアクチュエータ（１）、請求項 8 もしくは 9 に記載の駆動ユニット（１００）、または請求項 10 に記載のモータ（２００）のデジタル画像を提供するように設計されているコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1～7 に係る、アクチュエータ、請求項 8 および 9 に係る、このようなアクチュエータを備えた駆動ユニット、請求項 10 に係る、このような駆動ユニットを備えたモータ、ならびに請求項 11～13 に係る、このようなアクチュエータを制御する方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、複数の層が相互に積層された圧電アクチュエータであって、相互に隣接する圧電材料層が、相互に垂直に配向した分極方向を含む、圧電アクチュエータを開示している。積層の上下端面に配置された電極に電気を印加すると、アクチュエータの積層方向に沿う長手方向成分およびアクチュエータの積層方向を横切る剪断成分から成るアクチュエータの混成変形が生じる。言い換えると、積層方向に見て２つの端子電極に通電することにより、アクチュエータの積層方向およびそれを横切る方向に沿う変形が同時に生じるため、全体として重なり合った変形が生じる。ここで、圧電材料で構成され、分極方向が積層方向に沿うかまたは積層方向に平行な層は、積層方向に沿う変形の原因となるため、長手方向アクチュエータ部を構成する。一方、分極方向が積層方向を横切るかまたは積層方向に垂直な圧電材料層は、積層方向を横切る変形の原因となるため、剪断アクチュエータ部を構成する。

40

【0003】

特許文献 1 により知られるアクチュエータの不都合として、所与の高さの積層アクチュエータの個々の応用事例に必要な長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の変形の誘起には、比較的高い制御電圧が必要となる。また、このアクチュエータでは

50

、積層方向に沿う方向および積層方向を横切る方向の相互に独立して変形を生じさせることができない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2014/0001923号明細書

【発明の概要】

【0005】

したがって、本発明は、低い電圧が印加された場合であっても、積層方向に沿う方向もしくは積層方向を横切る方向のいずれかのみでの有用な変形、あるいは、積層方向に沿う方向および積層方向を横切る方向の同時もしくは重ね合わせ変形を生じさせ得るアクチュエータを提供する目的に基づく。

10

【0006】

この目的は、請求項1に係るアクチュエータによって達成され、後続の従属請求項が少なくとも有用な展開を記載する。

したがって、基本は、複数の第1の対および第2の対の分極電気機械材料の層（第1の対および第2の対の層）を少なくとも備えた積層状アクチュエータである。任意選択として、複数の第3の対の電気機械材料の層（第3の対の層）が存在していてもよい。対応する複数の対の層は、アクチュエータの積層方向すなわち長手方向に一方の対が他方の対の後ろに、または一方の対が他方の対の上に交互に配設されており、各対の層における、積層方向に見た場合のそれぞれの端子面に、第1の極性の少なくとも1つの接続電極への接続用の導電層が配設される。

20

【0007】

いずれの場合も、一对の層の層間に、第2の極性の接続電極への接続用の導電層が配設される。一对の層の2つの層の分極方向Pは、相互に反対方向または逆平行に配向される一方、一对の層の2つの各層の分極方向Pは、いずれの場合も、それぞれ隣り合う一对の層の各層の分極方向と垂直に配向される。

【0008】

一对の層内および層間の導電層の配置と組み合わせた、分極電気機械材料の層の相互の対応する配置によって、一群の複数の対の層（たとえば、複数の第1の対の層を意味する）のみを制御することも可能であるし、二群または三群の複数の対の層を同時に制御することも可能であり、低い制御電圧によってアクチュエータの十分な変形を達成することが可能である。

30

【0009】

これに基づく利点として、第1の対の層の電気機械材料の分極方向がアクチュエータの積層方向と本質的に平行に配向されている点が考えられる。この場合、第1の対の層上または層中に配設された導電層への電圧の印加によって、アクチュエータの積層方向すなわち長手延伸方向に沿う変形を実現可能である。上記および以下の説明において使用する用語「本質的に」は、規定の方向または配向（すなわち、略平行、垂直、または横断）からの最大10%の逸脱が本発明の範囲に入ると考えられることを常に表すものとする。

40

【0010】

また、第2の対の層および任意選択としての第3の対の層の電気機械材料の分極方向がアクチュエータの積層方向と本質的に垂直に配向されており、第2の対の層の電気機械材料の分極方向が、任意選択としての第3の対の層の電気機械材料の分極方向と異なり、本質的に相互に垂直に配向されている点も有利となり得る。このように、第2の対の層上または層中に配置された導電層に電圧を印加することによって、アクチュエータの積層方向を横切るすなわち長手延伸方向を横切る変形を実現可能であり、付加的な任意選択としての第3の対の層が存在する場合は、2つの異なる方向、好ましくは相互に垂直に配向された方向での横断変形も可能である。

【0011】

50

また、第1の極性の接続電極への接続用に設けられた全ての導電層が積層の一方の同じ側面へと延在し、第2の極性の接続電極への接続用に設けられた全ての導電層が積層の別の同じ側面へと延在している点も有利となり得る。これにより、全ての導電層の各接続電極に対する比較的単純な電氣的接続が可能となる。

【0012】

積層方向における異なる複数の対の層の交互の順序（第1の対の層/第2の対の層/第1の対の層/第2の対の層等、第1の対の層/第2の対の層/第3の対の層/第1の対の層/第2の対の層/第3の対の層等、第1の対の層/第2の対の層/第1の対の層/第3の対の層等の並びまたは順序が挙げられるが、これらに限定されない）により、特に一群の対の層のみが制御される場合は、内部で発生した熱が隣り合う制御されない対の層へと効果的に伝達され得るため、特に高い周波数または高電圧印加の場合に、アクチュエータの熱負荷を低く保つことができる。また、複数の対の層の交互の順序には、全群の複数の対の層の同時制御の場合に利点がある。隣り合う複数の対の層の変形方向がそれぞれ、相互に垂直に配向されていることから、隣り合う2つの対の層間の界面における局部応力が抑えられるためである。

10

【0013】

また、第1の対の層が、関連する導電層に電圧信号が印加された場合に、積層方向に沿う変形を実行するとともに、アクチュエータの長手方向アクチュエータ部を構成するように設計されており、第2の対の層および任意選択としての第3の対の層が、関連する導電層に電圧信号が印加された場合に、積層方向を横切る変形を実行するとともに、いずれの場合も剪断アクチュエータ部を構成するように設計されている点も有利となり得る。これによって、2つもしくは3つの異なる方向ならびに互いに垂直な方向のアクチュエータの移動が互いに独立して可能となり、また、異なる複数の対の層の並列または同時電氣的制御の場合に、これに対応して重ね合わせ変形が可能となる。

20

【0014】

また、本発明は、上述の少なくとも1つのアクチュエータを備えた駆動ユニットであって、アクチュエータが、積層方向に見た場合に、1つの端子面を介して細長の弾性変形支持要素の端部に接続され、摩擦要素がその積層方向に関して反対の端面に配置されている、駆動ユニットに関する。このような駆動ユニットは、製造が比較的簡単かつ安価であり、これによれば、摩擦要素を十分な力で比較的簡単に、駆動対象要素に対して可撓的に押圧可能である。

30

【0015】

ここでは、駆動対象要素と摩擦接触するように設けられた2つの離隔突起部を摩擦要素が備える点が有利となり得る。摩擦要素がこのように設計されているため、駆動対象要素に対して、より大きな駆動力を伝えることができる。また、2つの突起部間の空間は、アクチュエータユニットの動作時に発生する摩擦に対する貯蔵器となる。ただし、摩擦要素は、突起部を1つだけ備えることも考えられるし、3つ以上の離隔突起部を備えることも考えられる。

【0016】

また、本発明は、上述の少なくとも1つの駆動ユニットを備えたモータであって、本発明に係るアクチュエータおよび駆動ユニットにより駆動される要素を備え、駆動ユニットが、摩擦要素が駆動対象要素に対して弾性的に押圧されるように、支持要素の端部を介して該モータのベースに接続された、モータに関する。

40

【0017】

また、本発明は、上述のアクチュエータを動作させる方法であって、長手方向アクチュエータ部または剪断アクチュエータ部のいずれかのみが電圧信号によって制御される、方法に関する。結果として、アクチュエータは、その積層方向に沿う単一の長手方向変形またはその積層方向を横切る方向の単一の剪断変形を実行することも可能であるし、その積層方向を横切る2つの異なる方向の個別の剪断変形を実行することも可能である。

【0018】

50

前述の制御方法の代替として、長手方向アクチュエータ部の一部または全部および剪断アクチュエータ部の一部または全部のそれぞれに電圧信号を印加し、それぞれが作用することにより、アクチュエータの長手方向・横断重ね合わせ変形が生じ得る点が有利となり得る。これに関して、対応する電圧信号がのこぎり歯形状を有することにより、たとえば慣性駆動またはスティックスリップ駆動を実現することも有利であるし、対応する電圧信号が正弦曲線であることにより、準連続駆動を実現することも有利である。

【0019】

最後に、本発明は、上述のアクチュエータ、上記駆動ユニット、または上記モータのデジタル画像（デジタルツイン）を生成するように設計されたコンピュータプログラム製品に関する。

【0020】

本発明の利点および有用性については、図面を参照して以下に説明する好適な例示的实施形態からより明らかとなるであろう。以下の図において、同じ参照番号は、異なる図面の同じ部分を表す。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1A】本発明に係るアクチュエータの側面図である。

【図1B】図1Aに係るアクチュエータの斜視図である。

【図2】図1に係るアクチュエータの考え得る電氣的制御に関するブロック図である。

【図3A】長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の異なる電氣的制御によるFEM計算によって模擬した、図1または図2に係るアクチュエータの変形状態を示した図である。

【図3B】長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の異なる電氣的制御によるFEM計算によって模擬した、図1または図2に係るアクチュエータの変形状態を示した図である。

【図3C】長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の異なる電氣的制御によるFEM計算によって模擬した、図1または図2に係るアクチュエータの変形状態を示した図である。

【図3D】長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の異なる電氣的制御によるFEM計算によって模擬した、図1または図2に係るアクチュエータの変形状態を示した図である。

【図4】三群の複数の対の層を備えた、本発明に係るアクチュエータの考え得る電氣的制御に関するブロック図である。

【図5】本発明に係るアクチュエータを備えた駆動ユニットを示した図である。

【図6】図5に係る駆動ユニットを備えたモータを示した図である。

【図7A】図5に示すような本発明に係るアクチュエータを備えた対応制御の駆動ユニットの制御電圧および変形（FEM計算により模擬）を示した図である。

【図7B】図5に示すような本発明に係るアクチュエータを備えた対応制御の駆動ユニットの制御電圧および変形（FEM計算により模擬）を示した図である。

【図7C】図5に示すような本発明に係るアクチュエータを備えた対応制御の駆動ユニットの制御電圧および変形（FEM計算により模擬）を示した図である。

【図8A】図5に係る本発明によるアクチュエータを備えた対応制御の駆動ユニットの制御電圧および変形（FEM計算により模擬）を示した図である。

【図8B】図5に係る本発明によるアクチュエータを備えた対応制御の駆動ユニットの制御電圧および変形（FEM計算により模擬）を示した図である。

【図8C】図5に係る本発明によるアクチュエータを備えた対応制御の駆動ユニットの制御電圧および変形（FEM計算により模擬）を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1は、重ねて積層された分極圧電材料の複数の層11、12、21、22を備えた積層

10

20

30

40

50

2の形態の、本発明に係るアクチュエータ1の一実施形態の側面図であり、図1Bは、このアクチュエータの対応する斜視図である。互いに適合する2つの隣り合う層11および12または21および22がそれぞれ、一对の層10および20を構成しており、各対の層10および20の、積層方向に見た場合のそれぞれの2つの端面に、導電層3が配置されている。導電層3は、図1には示されていない第1の極性の接続電極への電氣的接続用として設けられており、一对の層の隣り合う2つの層間には、同じく図1には示されていない第2の極性の接続電極への電氣的接続用として設けられた、導電層4が配置されている。

【0023】

第1の極性の接続電極への接続用として設けられた全ての導電層3は、一方側がアクチュエータ1の積層2の側面9まで延在し、反対側の側面8を越えて突出することにより、第1の極性の接続電極に対して、特に簡単に電氣的接続可能となっている。同様に、第2の極性の接続電極への接続用として設けられた全ての導電層4は、側面8まで延在するとともに、反対側の側面9を越えて突出することにより、第2の極性の接続電極に対して、等しく簡単に電氣的接続可能となっている。上述の導電層3および4の配置のほか、各電気層が、側面8および9の一方までしか延在しておらず、電氣的絶縁のために対応する反対側の側面からは離隔している、いわゆる 形配置の提供も考えられる。

【0024】

いずれの場合も、隣り合う複数の対の層が相互に直接隣接することのないように、隣り合う複数の対の層の導電層3間に電気絶縁層または分離層を配置することも考えられる。また、隣接または近接する複数の対の層が各導電層3を相互に共有するように、近接する複数の対の層の導電層3を相互に一体または統合体として実現することも考えられる。

【0025】

一对の層の2つの層(すなわち、一方において一对の層10の層11および12、他方において一对の層20の層21および22)の電気機械材料の分極方向Pはそれぞれ、相互に反対かつ逆平行に配向されている。一方、一对の層の各層の電気機械材料の分極方向は、隣り合う各対または隣接する各対の層の各層の電気機械材料の分極方向と垂直に配向されている。言い換えると、隣接する複数の対の層または隣り合う複数の対の層の分極方向はそれぞれ、相互に垂直に配向されている。

【0026】

これに関しては、複数の対の層10の分極方向Pがアクチュエータ1の積層方向にまたは積層方向と平行に配設されている一方、複数の対の層20の分極方向Pがアクチュエータの積層方向に垂直にまたは積層方向を横切る方向に配向されている。一对の層10に割り当てられた電気層3および4に電圧を印加することにより、主としてアクチュエータの積層方向にまたは積層方向に沿って、これら複数の対の層それぞれに変形を生じさせ得るため、これら複数の対の層が長手方向アクチュエータ部を構成する。一方、複数の対の層20に割り当てられた電気層3および4に電圧を印加することにより、いずれの場合も、主としてアクチュエータの積層方向を横切る変形を生じさせ得るため、これら複数の対の層が剪断アクチュエータ部を構成する。長手方向アクチュエータ部またはその一部のみを電氣的に制御することも可能であるし、剪断アクチュエータ部またはその一部のみを電氣的に制御することも可能である。また、長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の共通または同時制御を実現することも可能である。

【0027】

図2は、図1に係るアクチュエータの考え得る電氣的制御に関するブロック図である。全ての導電層3は第1の極性の接続電極5に接続されており、接続電極5は第1の電圧源7の対応する極に接続されている。第1の電圧源7の他方の極は、複数の対の層10の、すなわち各層11および12の電気機械材料の分極方向がアクチュエータの積層方向にまたはそれに沿って配向され、長手方向アクチュエータ部を構成する複数の対の層の、全ての導電層4と一部が電氣的に接触した接続電極6に接続されている。

【0028】

10

20

30

40

50

図 2 のブロック図は、第 1 の極が同じく接続電極 5 に接続され、第 2 の極が接続電極 6 ' に接続された第 2 の電圧源 7 ' をも示しており、接続電極 6 ' は、複数の対の層 1 1 の全ての導電層 4 (すなわち、各層 2 1 および 2 2 の電気機械材料の分極方向がアクチュエータの積層方向を横切る方向またはアクチュエータの積層方向に垂直に配向され、剪断アクチュエータ部を構成する複数の対の層) と接触している。

【 0 0 2 9 】

したがって、図 2 のブロック図によれば、図 3 A ~ 図 3 D に係る F E M 計算により実現されたシミュレーションに示すように、長手方向アクチュエータ部もしくは剪断アクチュエータ部のいずれかのみ、または、長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の一体的な制御によって、それぞれアクチュエータの所望の変形が得られる。

10

【 0 0 3 0 】

ここで、図 3 A は、図 1 および図 2 に係るアクチュエータの初期状態すなわち電氣的に制御されていない状態の基礎となる F E M モデルを示している。一方、図 3 B は、このアクチュエータの剪断アクチュエータ部の個別制御の場合に計算された変形を示している。図 3 C は、長手方向アクチュエータ部の個別制御の場合に計算された変形を示しており、最後の図 3 D は、このアクチュエータの長手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部の同時制御で計算された変形を表す。

【 0 0 3 1 】

図 4 のブロック図が図 2 に係るブロック図と異なるのは、図 4 に係るブロック図が基づくアクチュエータが、複数の対の層 2 0 と同様に剪断アクチュエータ部を構成する、付加的な複数の対の層 3 0 を備える点のみであるが、層 3 1 および 3 2 の圧電材料の分極方向は、対照的に、層 1 1 および 1 2 の圧電材料の分極方向ならびに層 2 1 および 2 2 の圧電材料の分極方向の両者と垂直に配向されている。これに対応して、図 4 に係るブロック図は、アクチュエータの異なる構造に起因する異なる種類または拡張された種類の制御も示しており、付加的な剪断アクチュエータ部の別個の制御も可能となるように、付加的な第 3 の電圧源 7 ' ' の一方の極が接続電極 5 に接続され、他方の極が接続電極 6 ' ' に接続され、接続電極 6 ' ' 自体は、一对の層 3 0 の全ての導電層 4 に接続されている。図 2 に係るアクチュエータの制御の選択肢と同様に、複数の対の層 1 0 の長手方向アクチュエータ部、複数の対の層 2 0 の剪断アクチュエータ部、または複数の対の層 3 0 の剪断アクチュエータ部のいずれかのみを制御を実現可能であって、全ての考え得る組み合わせの制御変形例も実現可能であることが理解され得る。

20

30

【 0 0 3 2 】

図 5 は、図 1 に係る本発明によるアクチュエータ 1 を備えた駆動ユニット 1 0 0 の一実施形態を示している。アクチュエータ 1 は、その積層方向に関する平坦な端子面を介して、鋼で構成された細長の平坦かつ弾性変形可能な支持要素 1 0 2 の端部に接続されている。また、支持要素は、チタンまたはリン青銅等の他の金属からも成り得る。繊維が充填されたプラスチックで構成された支持要素を使用することも考えられる。

【 0 0 3 3 】

アクチュエータの対応する反対側の端子面には、相互に離隔して平行に配設され、駆動対象要素との摩擦接触用として設けられた 2 つの突起部 1 0 6 を備えた摩擦要素 1 0 4 が配置されている。

40

【 0 0 3 4 】

図 6 を参照すると、図 5 に示される駆動ユニットを備えたモータ 2 0 0 の一実施形態が提供される。ここで、支持要素は、端部を介してベース要素 2 0 2 に接続されている。ベース要素 2 0 2 には、線形移動または変位可能な駆動対象要素 2 0 6 が配設されており、これには、摩擦要素 1 0 4 が摩擦接触する摩擦部または摩擦レール 2 0 4 が取り付けられている。

【 0 0 3 5 】

図 7 A ~ 図 7 C および図 8 A ~ 図 8 C は、図 2 に示す回路を用いた図 5 に係る対応制御の駆動ユニットの、F E M 計算により模擬した制御電圧および変形を示している。図 7 A の

50

上側の図に示す電圧源 7 ののこぎり歯状電圧が長手方向アクチュエータ部に印加される一方、図 7 A の下側の図に示す電圧源 7' ののこぎり歯状電圧が剪断アクチュエータ部に印加される。したがって、2つの電圧源 7 および 7' の電圧がアクチュエータまたは対応するアクチュエータ部に同時に印加され、重ね合わされた変形を生じさせるが、その2つの最大状態を図 7 B および図 7 C に示す。

【0036】

以上から、アクチュエータは、その右方への対応する長手方向伸長（図 7 B）と、アクチュエータの積層方向の収縮に伴う左方への関連する後方移動（図 7 C）とが重なり合っ

同時に一度変形する。言い換えると、アクチュエータは、右方への同時剪断を伴って伸長する（図 7 B）と同時に、左方への同時剪断を伴って収縮する（図 7 C）。この周期的な

繰り返し変形によって、駆動対象要素の駆動に使用可能なアクチュエータの移動が生じる。図 7 B に係る右方への同時線形伸長および剪断によって、アクチュエータの反対側に配

設された駆動対象要素は、線形伸長によるアクチュエータとの接触後、右方へと一体的に動かすことができる。一方、図 7 C に係る長手方向収縮および左方への同時剪断中、駆動

対象要素とアクチュエータとの間の接触が打ち消されることが可能であるため、駆動方向と反対側に向かう方向のアクチュエータの剪断が駆動方向に伝わらず、アクチュエータの後方移動は駆動対象要素に影響を及ぼさない。

10

【0037】

図 8 A ~ 図 8 C は、図 7 に対して反対側を向く駆動すなわちアクチュエータの反対側に配置された駆動対象要素の左方への移動を実現するための本発明に係るアクチュエータの長

手方向アクチュエータ部および剪断アクチュエータ部に印加される電圧信号および対応する最大変形を示している。図 8 A の上側の図に係る長手方向アクチュエータ部に印加される電圧信号は、図 7 A の上側の図における電圧信号と同一である。これに対して、図 8 A

の下側の図に係る剪断アクチュエータ部に印加される電圧信号は、急峻な立ち上がりに緩やかな立ち下がりが後続する点において、図 7 A の下側の図における電圧信号と異なる。これにより、（図 8 B に係る）駆動方向においては、剪断アクチュエータ部の剪断変形が低速となり、（図 8 C に係る）駆動方向の反対では、剪断変形が高速となる。

20

【0038】

図 7 A および図 8 A に係る電圧信号それぞれに関して、2つの関連するのこぎり歯電圧 V1 および V2 の緩やかな斜面および急峻な斜面は常に、時間的に一致するが、これは、駆

動対象要素の駆動方向に対応する方向において、時間的に一体的または同時に低速の伸長または剪断が発生し（駆動段階）、駆動対象要素の駆動方向と反対の方向において、時間的に一体的または同時に高速の収縮または剪断が発生する（縮退段階）ことを意味する。駆動段階において、アクチュエータまたはそれに配設された摩擦要素は、長手方向アクチュエータ部の伸長により、駆動対象要素に接触するため、同時に発生する剪断運動が駆動対象要素へと駆動方向に伝達され得る。縮退段階は、後続の駆動段階を開始可能となるように、可能な限り高速に発生するものとする。したがって、ここでは、対応する電圧信号に基づいて、長手方向アクチュエータ部の高速の収縮および駆動方向と反対の等しく高速の剪断変形が発生する。

30

【符号の説明】

40

【0039】

- 1 ... アクチュエータ
- 2 ... 積層
- 3 ... (アクチュエータ 1 の) 導電層
- 4 ... (アクチュエータ 1 の) 導電層
- 5 ... 接続電極 (第 1 の極性)
- 6、6'、6'' ... 接続電極 (第 2 の極性)
- 7、7'、7'' ... 電圧源
- 8 ... (アクチュエータ 1 の) 側面
- 9 ... (アクチュエータ 1 の) 側面

50

- 1 0 ... 一对の層
- 1 1、1 2 ... (一对の層 1 0 の) 層
- 2 0 ... 一对の層
- 2 1、2 2 ... (一对の層 2 0 の) 層
- 3 0 ... 一对の層
- 3 1、3 2 ... (一对の層 3 0 の) 層
- 1 0 0 ... 駆動ユニット
- 1 0 2 ... (駆動ユニット 1 0 0 の) 搬送要素
- 1 0 4 ... (駆動ユニット 1 0 0 の) 摩擦要素
- 1 0 6 ... (摩擦要素 1 0 4 の) 突起部
- 2 0 0 ... モータ
- 2 0 2 ... (モータ 2 0 0 の) ベース要素
- 2 0 4 ... (モータ 2 0 0 の) 摩擦レール
- 2 0 6 ... (モータ 2 0 0 の) 駆動対象要素
- P ... (層 1 1、1 2、2 1、2 2、3 1、3 2 の電気機械材料の) 分極方向

10

【 図 面 】

【 図 1 A 】

【 図 1 B 】

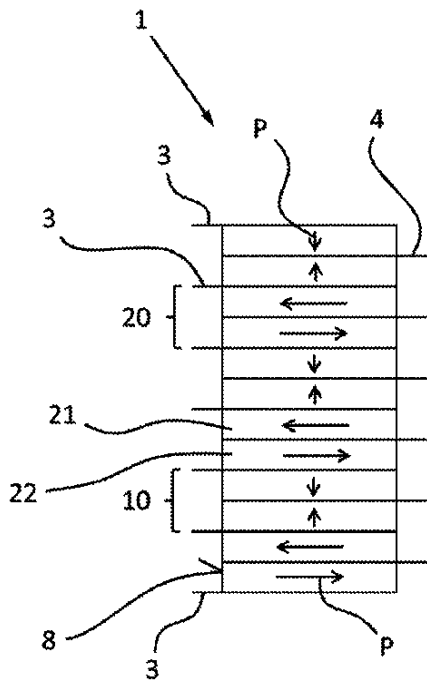


Fig. 1A

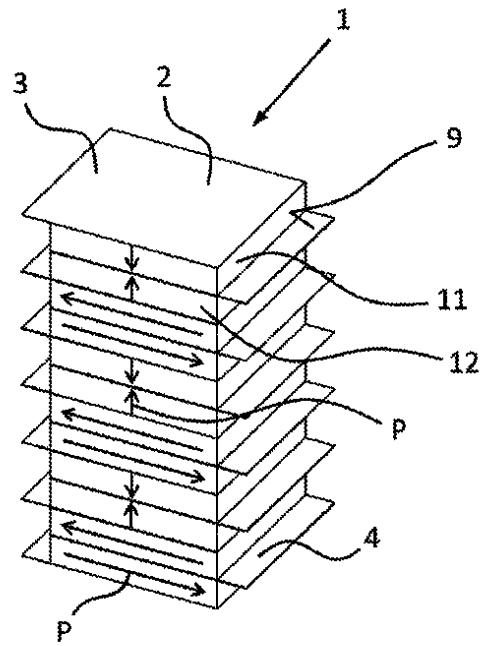


Fig. 1B

20

30

40

50

【 図 2 】

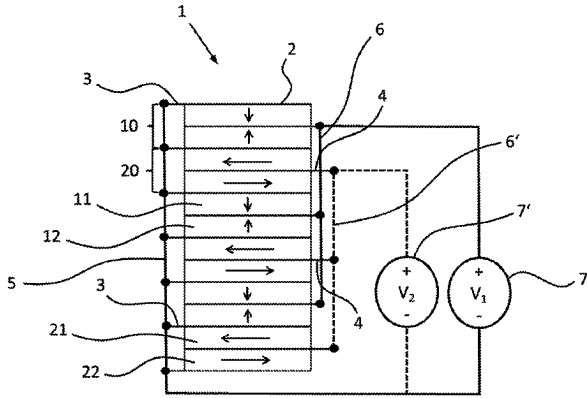


Fig. 2

【 図 3 A 】

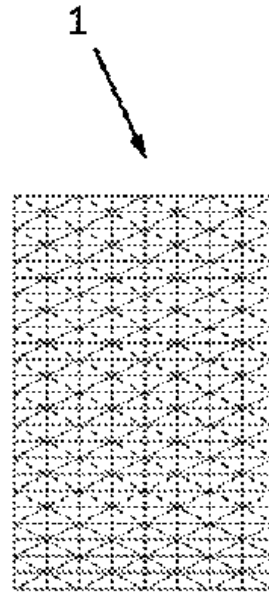


Fig. 3A

10

20

【 図 3 B 】

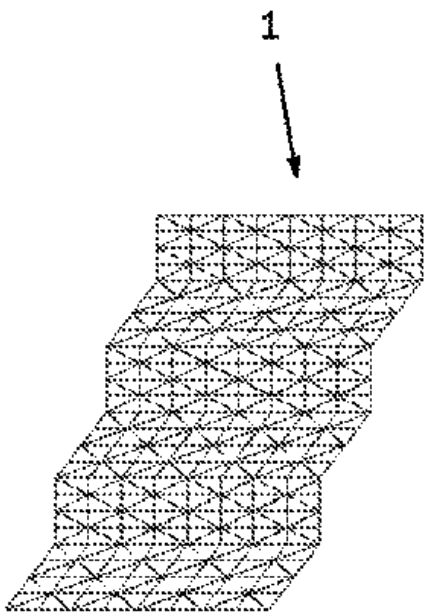


Fig. 3B

【 図 3 C 】

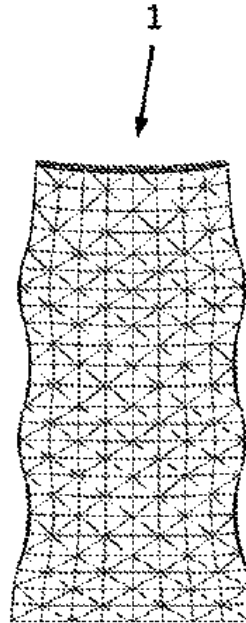


Fig. 3C

30

40

50

【 図 3 D 】

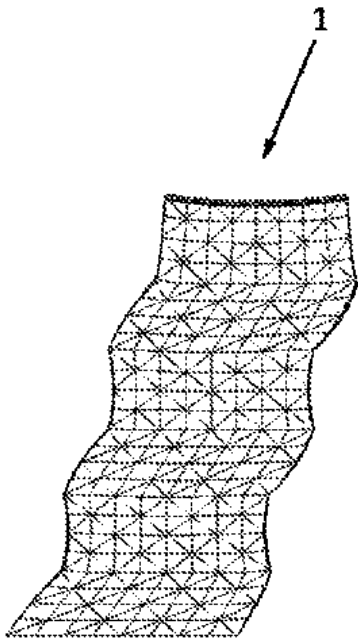


Fig. 3D

【 図 4 】

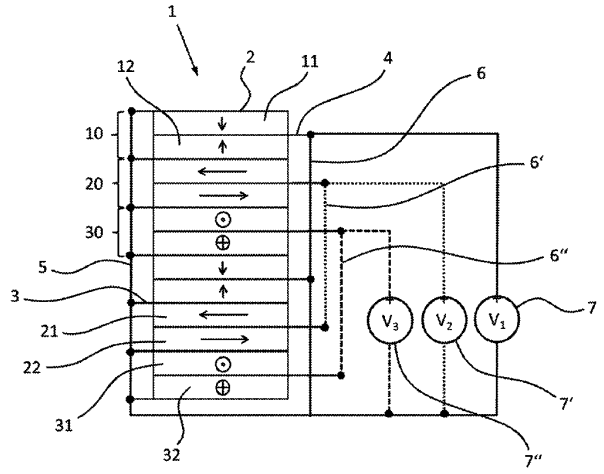


Fig. 4

10

20

【 図 5 】

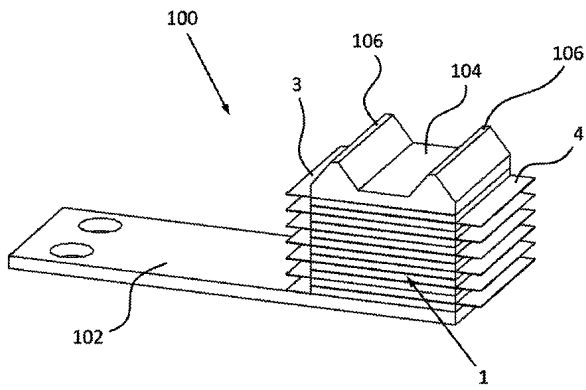


Fig. 5

【 図 6 】

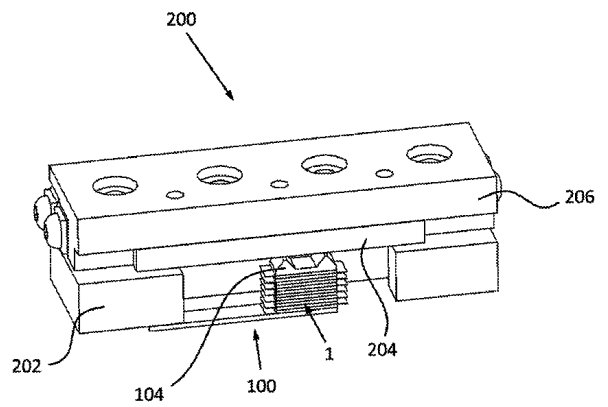


Fig. 6

30

40

50

【 図 7 A 】

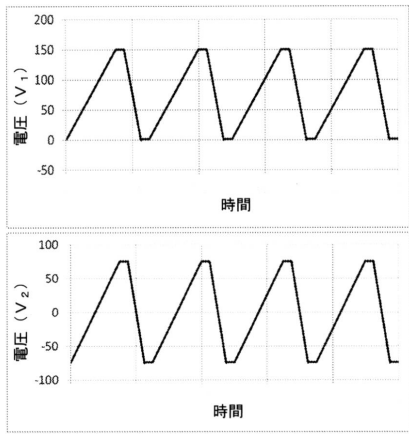


Fig. 7A

【 図 7 B 】

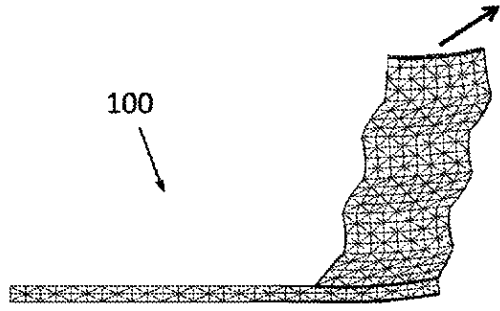


Fig. 7B

10

20

【 図 7 C 】

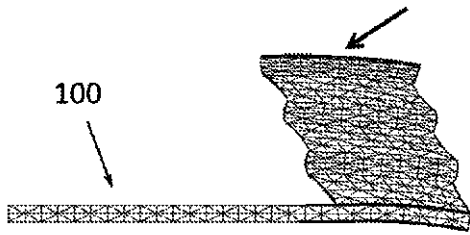


Fig. 7C

【 図 8 A 】

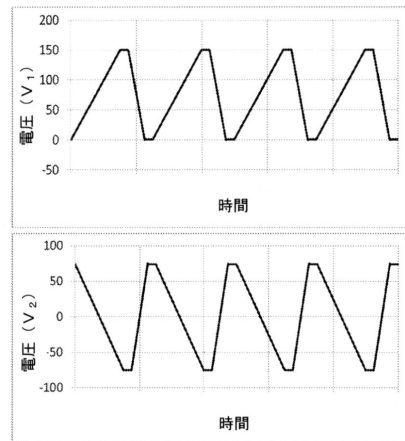


Fig. 8A

30

40

50

【 図 8 B 】

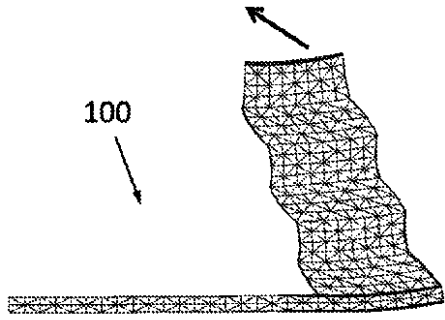


Fig. 8B

【 図 8 C 】

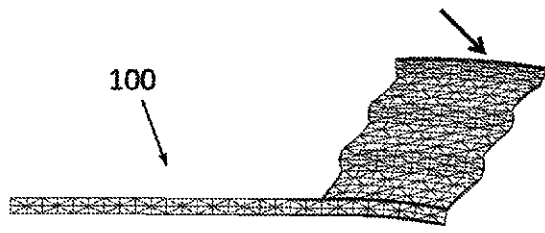


Fig. 8C

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/DE2020/100426
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01L 41/083</i> (2006.01)i; <i>H01L 41/257</i> (2013.01)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) H01L 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	US 5027028 A (SKIPPER JOHN D [US]) 25 June 1991 (1991-06-25) column 3, line 1 - column 4, line 50; figure 3	1,3,7,8,10 2,4-6,9,11-13
A	DE 102006048238 A1 (PHYSIK INSTR PI GMBH & CO KG [DE]) 31 May 2007 (2007-05-31)	1-13
A	US 2002140783 A1 (TAKAHASHI YOSHIKAZU [JP]) 03 October 2002 (2002-10-03)	1-13
<input 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 28 July 2020		Date of mailing of the international search report 04 August 2020
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 Koskinen, Timo Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2020/100426

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

10

2. Claims Nos.: 14 because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

Claim 14 is both unclear (no technical features at all) and not supported/disclosed, because the description (paragraph [0019]) is only a repetition of the claim. Claim 14 was thus searched on the basis of PCT Articles 5 and 6.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)).

20

In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched.

This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II.

However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-IV, 7.2) if the defects that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

30

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/DE2020/100426

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5027028	A	25 June 1991	NONE			
DE	102006048238	A1	31 May 2007	NONE			
US	2002140783	A1	03 October 2002	JP	4576738	B2	10 November 2010
				JP	2002292869	A	09 October 2002
				US	2002140783	A1	03 October 2002

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2020/100426

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L41/083 H01L41/257
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoﬀ (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L

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 A A A	US 5 027 028 A (SKIPPER JOHN D [US]) 25. Juni 1991 (1991-06-25) Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 50; Abbildung 3 ----- DE 10 2006 048238 A1 (PHYSIK INSTR PI GMBH & CO KG [DE]) 31. Mai 2007 (2007-05-31) ----- US 2002/140783 A1 (TAKAHASHI YOSHIKAZU [JP]) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) -----	1,3,7,8, 10 2,4-6,9, 11-13 1-13 1-13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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 erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher 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: 28. Juli 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts: 04/08/2020

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: Koskinen, Timo

10

20

30

40

4

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2020/100426

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

- 1. Ansprüche Nr.
 weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

- 2. Ansprüche Nr. 14
 weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
 siehe BEIBLATT PCT/ISA/210

- 3. Ansprüche Nr.
 weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

10

20

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

- 1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

- 2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

- 3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

- 4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

30

40

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

50

WEITERE ANGABEN	PCT/ISA/ 210
Fortsetzung von Feld II.2	
Ansprüche Nr.: 14	
<p>Anspruch 14 ist sowohl unklar (keinerlei technische Merkmale) als auch nicht gestützt/offenbart, da die Beschreibung (Abs. [0019]) nur eine Wiederholung des Anspruchs ist. Anspruch 14 wurde daher auf Basis von Art. 5 und 6 PCT nicht recherchiert.</p>	
<p>Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-IV, 7.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.</p>	

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5027028 A	25-06-1991	KEINE	
DE 102006048238 A1	31-05-2007	KEINE	
US 2002140783 A1	03-10-2002	JP 4576738 B2	10-11-2010
		JP 2002292869 A	09-10-2002
		US 2002140783 A1	03-10-2002

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 2 N 2/04 (2006.01)

F I

H 0 2 N 2/04

テーマコード (参考)

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,N
E,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,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,K
H,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,N
O,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,
TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW