

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-506331

(P2022-506331A)

(43)公表日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 41/053 (2006.01)	H 0 1 L 41/053	2 F 0 7 6
G 0 1 D 21/00 (2006.01)	G 0 1 D 21/00 M	3 C 0 8 1
H 0 1 L 41/23 (2013.01)	H 0 1 L 41/23	
H 0 1 L 41/113 (2006.01)	H 0 1 L 41/113	
B 8 1 B 7/02 (2006.01)	B 8 1 B 7/02	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-523646(P2021-523646)	(71)出願人	515150461 イーエヌデータクト ゲームベーパー i N D T a c t G m b H
(86)(22)出願日	令和1年11月4日(2019.11.4)		ドイツ連邦共和国 9 7 0 7 6 ヴュルツ ブルク フリードリヒ ベルギウス リング 1 5
(85)翻訳文提出日	令和3年5月28日(2021.5.28)	(74)代理人	100087941 弁理士 杉本 修司
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/080081	(74)代理人	100112829 弁理士 堤 健郎
(87)国際公開番号	WO2020/094559	(74)代理人	100142608 弁理士 小林 由佳
(87)国際公開日	令和2年5月14日(2020.5.14)	(74)代理人	100155963 弁理士 金子 大輔
(31)優先権主張番号	102018127651.6	(74)代理人	100154771
(32)優先日	平成30年11月6日(2018.11.6)		
(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		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 層状構造の電気機械変換器

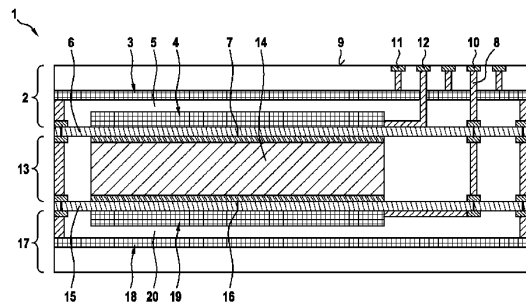
(57)【要約】

【課題】工業的規模の生産に適し、堅牢かつ高い信頼度で動作する電気機械変換器、および関連する製造方法を提供する。

【解決手段】層状構造の電気機械変換器 1, 2 1, 2 8 は、外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも一つの導電性領域 3 を、少なくとも一つの平面に有する、第 1 の層 2 と、少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第 2 の層 6 と、電気機械的な機能素子を含む、第 3 の層 1 3, 2 2 と、少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第 4 の層 1 5, 2 3 と、外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも一つの導電性領域 1 8 を、少なくとも一つの平面に有する、第 5 の層 1 7, 2 4 と、をこの順に備える。

【選択図】図 1

Fig. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

層状構造の電気機械変換器（1，21，28）であって、

- 外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも1つの導電性領域（3）を、少なくとも1つの平面に有する、第1の層（2）と、
 - 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第2の層（6）と、
 - 電気機械的な機能素子を含む、第3の層（13，22）と、
 - 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第4の層（15，23）と、
 - 外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも1つの導電性領域（18）を、少なくとも1つの平面に有する、第5の層（17，24）と、
- をこの順に備える、電気機械変換器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電気機械変換器において、前記第1の層（2）および/または前記第5の層（17，24）が、外部（9，25）に露出した接点部（8）を有していることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電気機械変換器において、前記接点部（8）が、プラグ、ソケット、または電子的なユニットとして構成されていることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、各層（2，5，13，15，17，22，23，24）が、当該層（2，5，13，15，17，22，23，24）を隣接する層（2，5，13，15，17，22，23，24）と導電可能に接続する、少なくとも点状で導電性を有する少なくとも1つの接触部（10，11，12）又は貫通めっき部を有していることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、前記第2から第5の層（6，13，15，17，22，23，24）が、前記第1の層（2）との直接的な又は層を間に介しての少なくとも1つの導電接続部を有していることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、隣合う2つの層（2，5，13，15，17，22，23，24）、好ましくは隣合う全ての層（2，5，13，15，17，22，23，24）が、材料結合によって互いに結合していることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電気機械変換器において、隣合う少なくとも2つの層（2，5，13，15，17，22，23，24）、好ましくは全ての層（2，5，13，15，17，22，23，24）が、ポリマーマトリクス（5）の材料結合及び/又は形状係合によって互いに結合していることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の電気機械変換器において、前記材料結合が、当該電気機械変換器（1，21，28）の20%以上の表面積のポリマー類、特に樹脂マトリクスから形成されていることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、前記機能素子が、次の1種のセンサ：圧電センサ（14）；静電容量センサ；インダクティブセンサ；導電率センサ；抵抗型センサ； piezo 抵抗型センサ；焦電センサ；位置センサ；ジャイロ；ホールセンサ；磁力計；レーダセンサ；または近接センサ；として、あるいは、電子回路として

構成されていることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電気機械変換器において、前記電子回路が、次の少なくとも 1 つの構成要素：信号増幅器；フィルタ；A/D 変換器；信号処理用の制御部；データメモリ；無線データ送信モジュール；ワイヤレス電力伝送用のモジュール；ASIC（特定用途向け集積回路）；DSP（デジタルシグナルプロセッサ）；および FPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）；を含むことを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、少なくとも 1 層（2, 5, 13, 15, 17, 22, 23, 24）が、熱硬化性であるか又は硬化済みであるか又は自己接着性を有していることを特徴とする、電気機械変換器。 10

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、電気機械的な機能素子を含む層を複数備えていることを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、少なくとも 1 層（2, 5, 13, 15, 17, 22, 23, 24）が、繊維強化ポリマーを含むことを特徴とする、電気機械変換器。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の電気機械変換器において、前記接着層は、少なくとも一部で且つ / 或いは当該接着層が形成する平面と平行方向に、電気絶縁性を有していることを特徴とする、電気機械変換器。 20

【請求項 15】

電気機械変換器（1, 21, 28）を製造する方法であって、

- 外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも 1 つの導電性領域（3）を、少なくとも 1 つの平面に有する、第 1 の層（2）を用意する工程と、

- 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第 2 の層（6）を用意する工程と、

- 電気機械的な機能素子を含む、第 3 の層（13, 22）を用意する工程と、 30

- 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第 4 の層（15, 23）を用意する工程と、

- 外側が絶縁されている、パターン形成済みの、電気シールド（18）として機能する少なくとも 1 つの導電性領域を、少なくとも 1 つの平面に有する、第 5 の層（17, 24）を用意する工程と、

- 前記第 1 から第 5 の層（2, 5, 13, 15, 17, 22, 23, 24）を積層し揃えることによってパネル領域を形成する工程と、

- 前記層（2, 5, 13, 15, 17, 22, 23, 24）同士を加圧によって押圧する工程と、

- 前記パネル領域を分割する工程と、 40

備える、方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法において、前記層（2, 5, 13, 15, 17, 22, 23, 24）同士が、熱を加えて互いに押圧される、方法。

【請求項 17】

請求項 15 または 16 に記載の方法において、前記層（2, 5, 13, 15, 17, 22, 23, 24）同士が、数分間または数秒間のあいだ、好ましくはほんの一瞬のあいだだけ、互いに押圧される、方法。

【請求項 18】

請求項 15 から 17 のいずれか一項に記載の方法において、少なくとも 1 層（2, 5, 1 50

3, 15, 17, 22, 23, 24) が、押圧前に、プラズマ処理などの洗浄又は表面活性化を施される、方法。

【請求項 19】

請求項 15 から 18 のいずれか一項に記載の方法において、前記接着層として、常温硬化型接着剤、熱可塑性ホットメルト接着剤、または熱硬化性構造用接着剤が用いられる、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、層状構造の電気機械変換器に関する。

10

【背景技術】

【0002】

EP 2 372 802 A2 (特許文献 1) には、支持下層と、当該支持下層上に設けられた電氣的及び / 又は電気機械的な機能素子と、当該機能素子に接続された電氣的接点部を有する上層と、を少なくとも備える、電気機械変換器が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】欧州特許出願公開第 2 3 7 2 8 0 2 号明細書

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような電気機械変換器の商業的採算を取るには、効率的な製造方法が必要となる。つまり、本発明は、工業的規模の生産に適し、堅牢かつ高い信頼度で動作する電気機械変換器を提供する (anzugeben) という目的に基づくものである。さらに、関連する製造方法も提供する (anzugeben)。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題を解決するのに、請求項 1 の構成を備える電気機械変換器が提供される。

【0006】

30

本発明にかかる電気機械変換器は、

- 外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも 1 つの導電性領域を、少なくとも 1 つの平面に有する、第 1 の層と、
 - 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第 2 の層と、
 - 電気機械的な機能素子を含む、第 3 の層と、
 - 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第 4 の層と、
 - 外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも 1 つの導電性領域を、少なくとも 1 つの平面に有する、第 5 の層と、
- をこの順に備えた層状構造である。

【0007】

40

本発明にかかる電気機械変換器は、層状構造であるため、簡単かつ安価に大量製造できるという点が特徴である。具体的に述べると、外側の層、すなわち、前記第 1 の層および前記第 5 の層は、前記電気機械的な機能素子を、電磁場などの外的影響で阻害され得ないようにシールドする役割を果たす。別の利点としては、本発明にかかる電気機械変換器が、層状構造であることによって比較的容易に製造できるという点が挙げられる。具体的に述べると、個々の層を一回の工程で重ね合わせた後、この層状構造 (パネル) を分割して個々の変換器を得ることにより、複数の電気機械変換器を製造することが可能である。

【0008】

本発明にかかる電気機械変換器では、前記第 2 の層および前記第 4 の層が接着層として機能する。前記第 2 の層および前記第 4 の層は、これにより、隣合う 2 つの層、すなわち、

50

前記第1の層と前記第3の層、前記第3の層と前記第5の層をそれぞれ結合する。ここで重要なのは、前記第2の層と前記第4の層の両方が、少なくとも一部の点で導電性を有しているということである。これにより、異なる層間で電気的な接続を実現することができる。

【0009】

本発明の範疇では、前記第1の層および/または前記第5の層が、外部に露出した接点部 (Kontaktierung) を有し得る。当該接点部は、例えば導線 (Leitung) 等の電気接続エレメントを接続する役割を果たし得る。また、本発明の範疇では、前記接点部が、プラグ、ソケット、または電子的なアセンブリとして形成される。前記電気機械変換器に前記接点部が組み込まれている場合、電気的な接続が極めて簡単になる。例えば、前記接点部は、SDカードなどのメモリーカードの場合のような接点部や、携帯電話のSIMカードの場合のような接点部として構成され得る。

10

【0010】

極めて有利には、本発明にかかる電気機械変換器の各層が、当該層を隣接する層と導電可能に接続する少なくとも1つの点状電気接触部又は貫通めっき部を有し得る。これにより、層の平面と直交に、一方又は両方の外層へと、電気信号を単一又は複数 (冗長) で送り出すことが可能になる。

【0011】

好ましくは、本発明にかかる電気機械変換器の前記第2から第5の層が、前記第1の層との直接的な又は層を間に介しての間接的な少なくとも1つの導電接続部を有している。これにより、信号の送出や他の理由で必要となった場合に、好ましくは前記第1の層に設けられている前記接点部を、個々の全ての層と電気的に接続することが可能となる。

20

【0012】

隣合う2つの層、好ましくは隣合う全ての層を互いに材料結合すると、極めて堅牢な構造の電気機械変換器が生じる。これは、全ての層が互いに強固に結合することで、前記電気機械変換器が安定した構造になるということの意味する。

【0013】

本発明のさらなる実施形態では、隣合う2つ以上の層、好ましくは隣合う全ての層が、例えば樹脂マトリクス等のポリマーマトリクスの材料結合 (stoffschlussig) 及び/又は形状係合によって互いに結合しているものとされ得る。具体的に述べると、接着層として機能する前記第2および第4の層は、ポリマーマトリクスで構成されたものとされてもよいし、樹脂マトリクスを含有するものとされてもよい。変形例として、前記第2および第4の層は、接着フィルム、熱可塑性フィルム、または液状もしくは粘性接着剤を具備するものとされてもよい。この点について、前記材料結合 (stoffschlussige Verbindung) としては、ポリマー表面とポリマー表面との2つの面を結合するものが想定され得る。しかしながら、前記材料結合 (stoffschlussige Verbindung) が金属表面と金属表面とを結合するものとされてもよいし、前記材料結合 (stoffschlussige Verbindung) がポリマー表面と金属表面とを結合するものとされてもよい。好ましくは、前記材料結合 (stoffschlussige Verbindung) が、前記電気機械変換器の20%以上の表面積のポリマー類、特に樹脂マトリクスで形成されている。変形例として、前記材料結合は、樹脂マトリクス系またはポリマー系接着剤によって形成されたものであってもよい。当該接着剤は、加熱、任意で、加圧されながらの加熱により、接着剤として活性化および/または硬化し得る。

30

40

【0014】

本発明の範疇では、前記機能素子が、次の1種のセンサ：圧電センサ；静電容量センサ；インダクティブセンサ；導電率センサ；抵抗型センサ；圧電抵抗型センサ；焦電センサ；位置センサ；ジャイロ；ホールセンサ；磁力計；レーダセンサ；または近接センサ；として構成され得る。上記の各センサは、特定の測定タスクに対して用いられ得る。例えば、上述のセンサは、固体伝播音 (すなわち、身体の振動)、力、歪み、曲げ等を検出するのに用いられ得る。前記センサで記録されたこれらの測定値から、さらなる数量を導出又

50

は算出することが可能である。例えば、固体伝播音の振動は、音声信号として検出される場合もある。

【0015】

本発明にかかる電気機械変換器は、次の少なくとも1つの構成要素：信号増幅器；フィルタ；AD変換器；信号処理制御部；データメモリ；無線データ送信モジュール；ワイヤレス電力伝送モジュール；ASIC（特定用途向け集積回路）；DSP（デジタルシグナルプロセッサ）；およびFPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）；を含む電子回路を備え得る。

【0016】

また、本発明の範疇では、本発明にかかる電気機械変換器が、同一又は異なる複数の層を互いに積層してなるものとされる。これらの層の順番は、様々であり得る。例えば、積層される層同士は、対称的に配置されてもよい。本発明にかかる電気機械変換器の少なくとも1層は、繊維強化ポリマーからなり得る。このような繊維強化ポリマー同士を組み付けて層状構造にすることは、極めて簡単である。本発明にかかる電気機械変換器の前記接着層は、少なくとも一部で電気絶縁性を有し得る。導電性化合物は、例えば、カーボン繊維や銀粒子などを化合物として含有した導電性ポリマーによって形成され得る。前記接着層は面内が絶縁されている一方で、少なくとも一部の点でのみ当該層の平面と直交に導電性が存在しているものとされ得る。

【0017】

本発明の範疇では、1つ以上の機能層を前記電気機械変換器に直接組み込むことが可能である。このような層は、電子部品や、例えば温度センサ、位置センサ、トルクセンサ、加速度センサ等の一種又は他種のセンサや、前述した少なくとも1つの電子回路を含み得る。本発明により、このようなセンサや回路は、簡単かつ安価に接続することが可能である。また、電子部品を完備した印刷回路基板を本発明にかかる変換器に組み込むことも可能である。

【0018】

本発明にかかる電気機械変換器では、少なくとも1層が、熱硬化性であり得るか又は硬化済みであり得るか又は自己接着性を有し得る。また、前記電気機械変換器は、電気機械的な機能素子を含む層を複数備えることも可能である。好ましくは、前記電気機械変換器の少なくとも1層が、繊維強化ポリマーを含む。好ましくは、前記接着層は、少なくとも一部で且つ/或いは当該接着層が形成する平面と平行方向に、電気絶縁性を有している。

【0019】

本発明は、さらに、電気機械変換器を製造する方法であって、

- 外側が絶縁されている、パターン形成済みの、電気シールドとして機能する少なくとも1つの導電性領域を、少なくとも1つの平面に有する、第1の層を用意する工程と、
- 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第2の層を用意する工程と、
- 電気機械的な機能素子を含む、第3の層を用意する工程と、
- 少なくとも一部の点で導電性を有する接着層として機能する、第4の層を用意する工程と、
- 外側が絶縁されている、パターン形成済みの、電気シールドとして機能する少なくとも1つの導電性領域を、少なくとも1つの平面に有する、第5の層を用意する工程と、
- 前記第1から第5の層を積層し揃えることによってパネル領域を形成する工程と、
- 前記層同士を加圧によって押圧する工程と、
- 前記パネル領域を分割する工程と、

備える、方法に関する。

【0020】

本発明にかかる方法では、前記層同士が、熱を加えて互いに押圧され得る。具体的に述べると、前記層同士は、数分間または数秒間のあいだ、好ましくはほんの一瞬（Sekundenbruchteile）のあいだだけ、互いに押圧され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

前記方法の範疇では、少なくとも1層が、押圧前に、洗浄又は表面活性化を施され得る。表面活性化は、プラズマ処理の形態を取り得る。

【 0 0 2 2 】

本発明にかかる方法では、前記接着層として、常温硬化型接着剤、熱可塑性ホットメルト接着剤、または熱硬化性構造用接着剤が用いられ得る。

【 0 0 2 3 】

以下では、本発明のさらなる利点および詳細について、図面を参照しながら例を用いて説明する。図面は、概略的な図である。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明にかかる第1の実施形態の電気機械変換器の断面図である。

【 図 2 】 本発明にかかる第2の実施形態の電気機械変換器の断面図である。

【 図 3 】 本発明にかかる第3の実施形態の電気機械変換器の断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

図1は、層状構造の電気機械変換器1を示す断面図である。電気機械変換器1は、外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する少なくとも1つの導電性領域3を、少なくとも1つの平面に有する、第1の層2を備える。この平面領域3は、電気機械変換器1の外部から電氣的に絶縁された外側の層を形成している。第1の層2は、さらに、平面領域3から隔てられた別の平面領域4を有している。これら2つの平面領域3, 4は、ポリマーマトリクス5中に埋め込まれることで互いに材料結合している (dadurch stoffschlussig miteinander verbunden)。

20

【 0 0 2 6 】

第1の層2に続けて、接着層として機能する第2の層6が存在する。当該接着層は、様々な存在する点7で導電性を有している。これらの各点7には、前記接着層を貫通する (quer) 電氣的接触部、すなわち、当該接着層の一方の側から他方の側への電氣的接触部が存在している。前記接着層として機能する第2の層6からは、当該層の平面と直交に接触部8が電気機械変換器1の外表面9へと延びている。接触部8は、そこで終端して接点部10となる。図1では、このほかにも接点部が外表面9に存在している様子が見て取れる。幾つかの接点部11は、平面領域3にまで延びている。接点部12は、外表面9と平面領域4とを接続している。

30

【 0 0 2 7 】

図1では、接着層として機能する第2の層6の下側に、電気機械的な機能素子を含む第3の層13が位置している。図示の実施形態では、前記電気機械的な機能素子が、例えば圧電センサ14として構成されている。センサ14は、圧電効果を利用したものである。機械的な圧力が加わることで電荷が発生し、これが増幅器へと供給され得る。そして、圧電センサ14により供給された信号が、処理および評価の対象となり得る。

【 0 0 2 8 】

図1では、第3の層13の下側に、接着層として機能する層6と同じ構造の接着層として機能する第4の層15が存在している。接着層として機能する層15は、一部の点で導電性を有している。この目的のために、当該接着層を貫通する接触部が、複数ある点16にて設けられている。前記接着層として機能する層15は、第3の層13と第5の層17とを接続する。第5の層17は、基本的に第1の層2のような構造をしている。第5の層17は、外側が絶縁されている、構造化処理済みの導電性領域18を、1つの平面に有している。第5の層17は、さらに、平面領域18から厚さ方向に隔てられたさらなる平面領域19を有している。これら2つの平面領域18, 19は、第1の層2の平面領域3, 4と同様に、ポリマーマトリクス20中に埋め込まれている。

40

【 0 0 2 9 】

接触部8は、外表面9の接点部10から、接着層として機能する第2の層6および接着層

50

として機能する第 4 の層 1 5 を通って第 5 の層 1 7 にまで延びている。第 5 の層 1 7 は、このようにして接点部 1 0 と接続されている。これらの各種接点部は、電気機械変換器 1 を例えば増幅器や評価回路等の外部コンポーネントと電氣的に接触させる役割を果たす。

【 0 0 3 0 】

電気機械変換器 1 の合計 5 つの層は、ポリマー又は繊維強化ポリマーで構成されており、かつ、必要に応じて当該層内に導電性領域や電気絶縁性領域が設けられている。各層は、当該各層を隣接する 1 つ以上の層と接続する、少なくとも点状で導電性を有する接触部、二次元接触部又は貫通めっき部を少なくとも 1 つ有している。

【 0 0 3 1 】

本実施形態で説明した電気機械変換器は、自動化された方法で簡単に大量製造することが可能である。この目的のために、行と列に並んだ複数の電気機械変換器を含んでなるパネルが製作される。個々の層を積層した後、(加熱下等で)加圧成形が実施される。そして、当該パネルが切断されることにより、個々の電気機械変換器が形成される。

【 0 0 3 2 】

図 2 に、第 1 の実施形態で説明した変換器と同様の構造の第 2 の実施形態の電気機械変換器 2 1 を示す。そのため、ここでは、対応する構成要素についての詳細な説明を省いている。

【 0 0 3 3 】

電気機械変換器 2 1 は、外部から絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する導電性の平面領域 3 を有する、第 1 の層 2 を備える。これに続けて、接着層として機能する第 2 の層 6 が存在する。第 3 の層 2 2 は、センサ 1 4 として構成された電気機械的な機能素子を含む。図 2 で第 3 の層 2 2 に対して層 6 とは反対側に位置した第 4 の層 2 3 は、接着層として機能する。

【 0 0 3 4 】

第 5 の層 2 4 は、外表面 9 とは反対側の外表面 2 5 を形成している。第 5 の層 2 4 は、外側が絶縁されている、構造化処理済みの、電気シールドとして機能する導電性領域 2 6 を有している。図 2 では、電気機械変換器 2 1 が対称的な構造である様子が見て取れる。つまり、2 つの同一のセンサ 1 4 が存在しており、各センサ 1 4 の両側に接着層が設けられている。第 5 の層 2 4 は、図 2 の下側のセンサの前記接着層と隣接している。内側の 2 つの接着層間には、中間層 2 7 が位置している。

【 0 0 3 5 】

図 3 には、図 2 に示す電気機械変換器と同様の構造において図 1 に示す実施形態のシールド構成とも同様のシールド構成を具備してなる、他の実施形態の電気機械変換器 2 8 が描かれている。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

- 1 電気機械変換器
- 2 第 1 の層
- 3 平面領域
- 4 平面領域
- 5 ポリマーマトリクス
- 6 第 2 の層
- 7 点
- 8 接触部
- 9 外側
- 1 0 接点部
- 1 1 接点部
- 1 2 接点部
- 1 3 第 3 の層
- 1 4 センサ

10

20

30

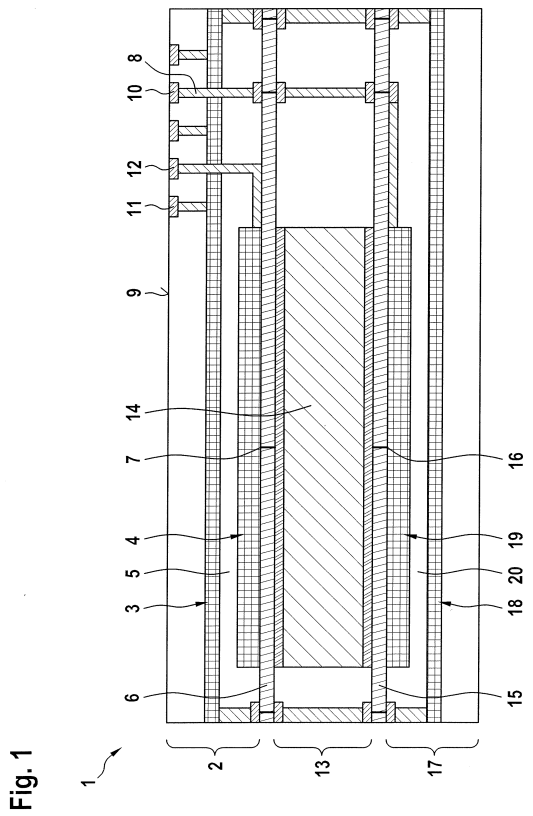
40

50

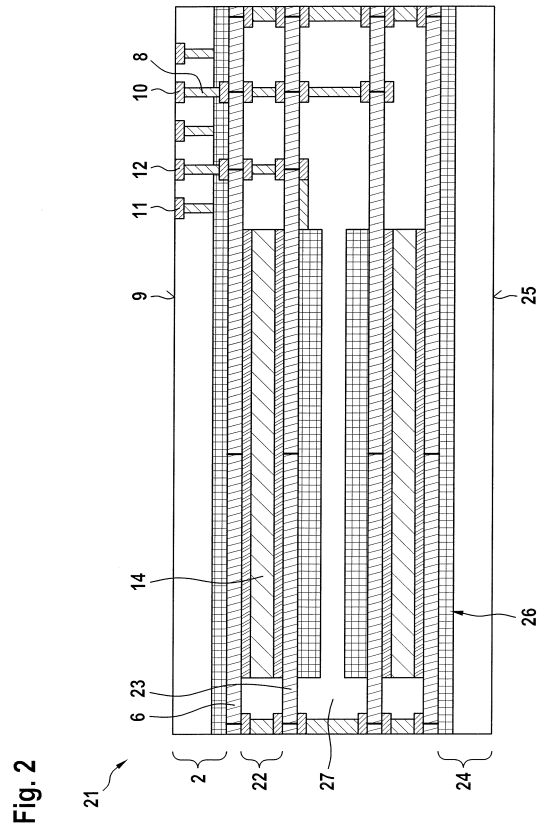
- 1 5 第 4 の 層
- 1 6 点
- 1 7 第 5 の 層
- 1 8 平面領域
- 1 9 平面領域
- 2 0 ポリマーマトリクス
- 2 1 電気機械変換器
- 2 2 第 3 の 層
- 2 3 第 4 の 層
- 2 4 第 5 の 層
- 2 5 外表面
- 2 6 領域
- 2 7 中間層
- 2 8 電気機械変換器

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

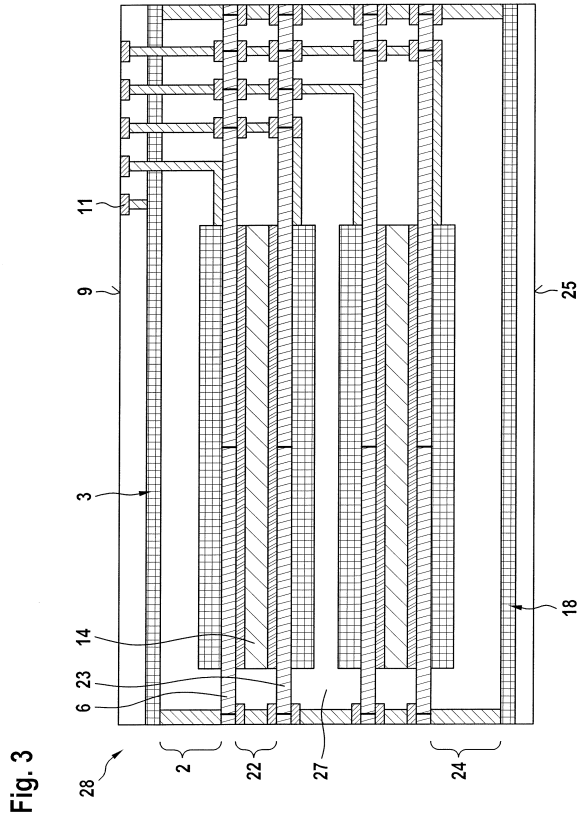
20

30

40

50

【 図 3 】



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2019/080081
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01L 41/053</i> (2006.01)i; <i>H01L 41/047</i> (2006.01)i; <i>H01L 41/113</i> (2006.01)i; <i>H01L 41/23</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; G01L; G01H 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, INSPEC, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	CN 104881193 A (NANCHANG O-FILM TECHNOLOGY CO LTD ET AL) 02 September 2015 (2015-09-02) paragraphs [0055] - [0059], [0064] - [0075]; figures 6, 6A, 7-11	1,6,8,9,11 2-5,7,12-19
Y	RAJALA S ET AL. "Film-Type Sensor Materials PVDF and EMFi in Measurement of Cardiorespiratory Signals - A Review" <i>IEEE SENSORS JOURNAL</i> , Vol. 12, No. 3, March 2012 (2012-03), pages 439-446 DOI: 10.1109/JSEN.2010.2089510 ISSN: 1530-437X, XP011408119 section IV.A; figure 4a	1,9
Y	US 2016204333 A1 (KONDO NOBUHIRO [JP]) 14 July 2016 (2016-07-14) paragraphs [0050], [0055] - [0065]; figure 1	1,9
A	GB 2375175 A (ELECTRO MECHANICAL ASSEMBLY LTD [GB]) 06 November 2002 (2002-11-06) figures 1-3	1,2,5,9,14,15
<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 29 January 2020		Date of mailing of the international search report 11 March 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 Köpf, Christian Telephone No.

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

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/080081

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.: 10(in full); 9(in part) 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:

Current claims 9 and 10 relate (in part) to a large number of possible devices which are inconsistent with independent claim 1 and are thus unclear (PCT Article 6). Since claim 1 requires an "electromechanical functional element", i.e. an element that can convert mechanical variables (force, pressure, etc) into electrical variables (voltage, current, etc) or vice versa, pyroelectric sensors, position sensors, gyrometers, Hall sensors, magnetometers, radar sensors, proximity sensors or even electronic circuits (such as signal amplifiers, filters, data memories, etc) are excluded as generic functional elements. The outer conductive electric shielding would also be illogical in particular for magnetic field sensors. The failure to meet the relevant requirements is so serious that it was taken into consideration for determining the scope of the search (PCT Guidelines 9.19 and 9.23).

20

The search in respect of claim 9 was thus restricted to the claimed devices having electromechanical functional elements, in particular piezoelectric, capacitive, inductive, or (piezo)resistive sensors, which are supported by the description and thus are consistent with claim 1. Claim 10 was not searched.

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)).

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.

30

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).

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/080081

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	104881193	A	02 September 2015	NONE	
US	2016204333	A1	14 July 2016	JP 6103068 B2	29 March 2017
				JP WO2015041049 A1	02 March 2017
				US 2016204333 A1	14 July 2016
				WO 2015041049 A1	26 March 2015
GB	2375175	A	06 November 2002	NONE	

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/080081

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01L41/053 H01L41/047	H01L41/113 H01L41/23
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H01L G01L G01H		
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, INSPEC, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 104 881 193 A (NANCHANG O-FILM TECHNOLOGY CO LTD ET AL) 2. September 2015 (2015-09-02)	1, 6, 8, 9, 11
A	Absätze [0055] - [0059], [0064] - [0075]; Abbildungen 6, 6A, 7-11	2-5, 7, 12-19
Y	RAJALA S ET AL: "Film-Type Sensor Materials PVDF and EMFi in Measurement of Cardiorespiratory Signals - A Review", IEEE SENSORS JOURNAL, Bd. 12, Nr. 3, März 2012 (2012-03), Seiten 439-446, XP011408119, ISSN: 1530-437X, DOI: 10.1109/JSEN.2010.2089510 Abschnitt IV.A; Abbildung 4a	1, 9
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind die 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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. Januar 2020		11/03/2020
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 Köpf, Christian

Formblatt PCT/ISA210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/080081

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2016/204333 A1 (KONDO NOBUHIRO [JP]) 14. Juli 2016 (2016-07-14) Absätze [0050], [0055] - [0065]; Abbildung 1 -----	1,9
A	GB 2 375 175 A (ELECTRO MECHANICAL ASSEMBLY LTD [GB]) 6. November 2002 (2002-11-06) Abbildungen 1-3 -----	1,2,5,9, 14,15

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/080081

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. 10(vollständig); 9(teilweise)
 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.

Internationales Aktenzeichen PCT/ EP2019/ 080081

WEITERE ANGABEN	PCT/ISA/ 210
Fortsetzung von Feld II.2	10
Ansprüche Nr.: 10(vollständig); 9(teilweise)	
<p>Die vorliegenden Ansprüche 9 und 10 beziehen sich (teilweise) auf eine große Zahl möglicher Vorrichtungen, die im Widerspruch zum unabhängigen Anspruch 1 stehen und daher unklar sind (Artikel 6 PCT). Da der Anspruch 1 ein "elektromechanisches Funktionselement" verlangt, d.h. ein Element welches mechanische Größen (Kraft, Druck etc.) in elektrische Größen (Spannung, Strom etc.) oder umgekehrt umwandeln kann, sind pyroelektrische Sensoren, Lagesensoren, Gyrometer, Hall-Sensoren, Magnetometer, Radarsensoren, Näherungssensoren oder gar elektronische Schaltungen (wie Signalverstärker, Filter, Datenspeicher etc.) als gattungsgemäße Funktionselemente ausgeschlossen. Insbesondere für Magnetfeldsensoren wäre die äußere leitfähige elektrische Abschirmung auch widersinnig. Die Verletzung der einschlägigen Erfordernisse ist so schwerwiegend, dass sie bei der Bestimmung des Recherchenumfanges berücksichtigt wurde (PCT-Richtlinien 9.19 und 9.23).</p>	20
<p>Die Recherche zu Anspruch 9 wurde daher auf die beanspruchten Vorrichtungen mit elektromechanischen Funktionselementen, insbesondere piezoelektrische, kapazitive, induktive, oder (piezo)resistive Sensoren beschränkt, die durch die Beschreibung gestützt sind und im Einklang mit Anspruch 1 stehen. Der Anspruch 10 wurde 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>	30
	40

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/080081

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 104881193 A	02-09-2015	KEINE	
US 2016204333 A1	14-07-2016	JP 6103068 B2 JP WO2015041049 A1 US 2016204333 A1 WO 2015041049 A1	29-03-2017 02-03-2017 14-07-2016 26-03-2015
GB 2375175 A	06-11-2002	KEINE	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 8 1 C 1/00 (2006.01)

F I

B 8 1 C 1/00

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,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,K
 G,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,N
 I,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,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(74)代理人 100213470

弁理士 中尾 真二

(74)代理人 100220489

弁理士 笹沼 崇

(72)発明者 ペトリセヴィック・ライノ

ドイツ国, 9 7 0 7 4 ヴュルツブルク, オットー - リヒター - ストラーセ 1 6 ゲー

F ターム (参考) 2F076 BA01 BD01 BD04 BD05 BD15 BD17 BE03 BE18

3C081 AA01 AA17 BA03 BA11 BA22 BA53 BA55 CA02 CA19 CA30

CA32 CA35 DA10 EA01 EA02 EA04 EA21