

(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2017-503915

(P2017-503915A)

(43) 公表日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
C 2 5 D	7/00	(2006.01)	C 2 5 D	7/00	Z	4 K O 2 3		
C 2 5 F	1/00	(2006.01)	C 2 5 F	1/00	B	4 K O 2 4		
C 2 3 G	5/032	(2006.01)	C 2 3 G	5/032		4 K O 5 3		
C 2 5 D	3/38	(2006.01)	C 2 5 D	3/38	1 O 1			
C 2 5 D	5/34	(2006.01)	C 2 5 D	5/34				

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-533536 (P2016-533536)
 (86) (22) 出願日 平成26年11月22日 (2014.11.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年7月6日 (2016.7.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/PL2014/050074
 (87) 国際公開番号 W02015/076685
 (87) 国際公開日 平成27年5月28日 (2015.5.28)
 (31) 優先権主張番号 P.406197
 (32) 優先日 平成25年11月22日 (2013.11.22)
 (33) 優先権主張国 ポーランド (PL)

(71) 出願人 516092968
 インフォテック エスピー. オー. オー.
 I N P H O T E C H S P. O. O.
 ポーランド、ピーエル-00-195 ワ
 ルシャワ、31、スウォミンスキエゴ 1
 7

(71) 出願人 516092979
 ファイブレイン エスピー. ゼット オー
 . オー.
 F I B R A I N S P. Z O. O.
 ポーランド、ピーエル-35-205 ジ
 エシュフ、フスプルナ 4エー

(74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性コーティングを有する光ファイバを金属要素に接着させる方法

(57) 【要約】

好ましくは金属化された導電層でコーティングされた光ファイバを、金属要素に接続する方法であって、1. 電解液を調製する段階、2. 光ファイバの表面を清掃し、かつ、電極を清掃する段階、3. 光ファイバ及び金属センサ要素を電解槽内に配置する段階、4. 電気が流れることを可能にする段階、及び、5. 前記要素、すなわち金属要素に接続された光ファイバ要素をクリーニングする段階、を含む。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

好ましくは金属化された導電層でコーティングされた光ファイバを、金属要素に接着させる方法であって、

好ましくは金属化された導電性コーティングを有する光ファイバは、電気分解によって金属要素に接着されることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

電解液を調製する段階は、使用可能な硫酸塩、シアン化物、フルオロホウ酸塩、フルオロケイ酸塩、スルファミン酸塩、スルホン酸アルキル、シュウ酸塩、ギ酸塩、ヨウ化物、チオ硫酸塩、ピロリン酸塩、チオシアン酸塩、酒石酸塩、フッ化物、塩化物、臭化物、クロム酸塩、水酸化物、エチレンジアミン、塩素酸塩、過塩素酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、亜硫酸塩、酢酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩、フルオロリン酸塩、セレン酸塩、フルオロアルミン酸塩、アミン電解液から選択された $0.5 \sim 2 \text{ mol/dm}^3$ の範囲内の濃度の電解液を生成することからなるか、又は、ピリジン、アセチルアセトン、エタノールアミン、キノリン、イミダゾール、ピロール錯体、エチレンジアミン四酢酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、乳酸、プロパン酸、アミノ酸、又は同様の物質を含む同様の溶液槽から選択された $0.5 \sim 2 \text{ mol/dm}^3$ の範囲内の濃度の電解液を生成することからなる、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

好ましくは金属化された導電層でコーティングされた光ファイバを、請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法に従って金属要素に接続する方法であって、

20

1. 電解液を調製する段階、
 2. 前記光ファイバの表面を清掃し、かつ、電極を清掃する段階、
 3. 前記光ファイバ及び金属センサ要素を電解槽内に配置する段階、
 4. 電気が流れることを可能にする段階、及び、
 5. 前記要素、すなわち前記金属要素に接続された前記光ファイバ要素をクリーニングする段階、
- を含むことを特徴とする、方法。

【請求項 4】

電解液が硫酸塩溶液として調製され、該硫酸塩溶液は、蒸留水を含む硫酸銅水和物の溶液を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

30

【請求項 5】

$125 \sim 500 \text{ g}$ の範囲内の硫酸銅水和物を 1 dm^3 の蒸留水に溶解し、その後、加熱し、連続的に混合して、 50 の温度を超えないようにすること、及び、前記硫酸銅水和物を溶解した後に、 $25 \sim 75 \text{ g}$ の範囲内の硫酸が溶液に注がれることを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 6】

前記光ファイバに接続されることになる前記金属要素は脱脂され、その後、予めクリーニングされているはずの前記光ファイバに接触されることを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

40

【請求項 7】

前記金属要素及び前記光ファイバは、電気化学的方法を使用して脱脂されることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記金属要素及び前記光ファイバは、アセトンを用いて脱脂されることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記金属要素及び前記光ファイバは、電気機械的方法を使用し、かつ、アセトンを用いて脱脂されることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

50

電解槽のアノードは、(体積比が1:1となるように)調製された硝酸(65%)及び蒸留水の溶液によって、前記アノードの表面に付着した酸化物が取り除かれ、

前記アノードは、前記溶液で満たされた容器内に浸されること、及び、前記酸化物が分解した後に、前記アノードは前記溶液から取り出されて、蒸留水ですすがれることを特徴とする、請求項1~請求項9のいずれか1つに記載の方法。

【請求項11】

センサの前記金属要素に接触した状態の前記光ファイバが、電解槽内に注がれた調製された溶液内に配置され、

電解液で満たされ、かつ、アノード及び銅片を備える前記電解槽は、電源に接続されることを特徴とする、請求項1~請求項10のいずれか1つに記載の方法。

10

【請求項12】

電気分解は少なくとも1時間実施されることを特徴とする、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記電解液を流れる電流の強さは10~22mAの範囲内であり、前記電解液の温度は15~45の範囲内で維持されることを特徴とする、請求項11又は請求項12に記載の方法。

【請求項14】

好ましくは金属化された導電層でコーティングされた光ファイバの、金属要素との接続が、請求項1~請求項13のいずれか1つに記載の方法に従ってなされることを特徴とする、光ファイバセンサ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の主題は、導電層でコーティング(被覆)された光ファイバを金属要素に接続する方法である。

【背景技術】

【0002】

光ファイバは一般に、アーク溶接技術を使用して、又は、センサに含まれる光ファイバ要素に接続される機械的接合などの他の手段を使用して、センサ要素に接着される。残念ながら、特に、例えば張力センサ又は温度センサにおいて、光ファイバが接着される金属がセンサの能動的要素である場合、これらには光ファイバと金属との直接接続が必要となる。

30

【0003】

光ファイバを生成するために使用される標準的な材料であるガラスの物理的及び化学的特性は、ガラス自体以外の要素を接着するには困難な環境を作り出す。したがって、能動的な金属要素又は金属化要素を有するセンサで光ファイバを用いるには、金属コーティング又は金属化コーティング、或いは少なくとも金属編組の形のシールド、又は第一に、金属層を含む光ファイバ表面の表面活性化を伴う光ファイバを使用することが必要である。光ファイバを(例えば銅を用いて)金属めっきする別の方法は、線引き工程中に光ファイバをコーティングすることである。ポリマー・コーティングされた光ファイバの場合、それらを他の材料に接続する最も一般的な方法は、粘着である。

40

【0004】

ポーランド特許第134228号明細書は、金属コーティングを破壊させる張力による影響を受けない、非常に高い表面の平滑さによって特徴付けられる電解光沢銅コーティングを生成するための溶液槽を記述している。

【0005】

欧州特許出願第19840113862号明細書の記載によれば、材料表面は銅めっきガルバニック溶液槽内で金属層によって覆われ、亜鉛めっき銅の電気的特性を失うことなく非常に効率的に銅コーティングを生成することができる。

【0006】

50

次に、欧州特許出願公開第1283282号明細書は、溶液の温度が25℃まで低下されるプリント回路の垂鉛めっき方法を提示している。

【0007】

次に、センサの金属要素が光ファイバに締め付け固定（クランプ）される機械的な方法において、接合は、光ファイバ上で金属要素を過度に締め付けた場合に光ファイバに損傷を与えるおそれがある光ファイバの部分安定化に限定される。他方で、光ファイバ上でのクランプの締め付けが緩すぎる場合には、光ファイバと金属との接合は、センサによって記録される信号を伝送しないことになる。しかしながら、光ファイバとセンサとの機械的接着の目的は、しばしば、いかなる信号をも光ファイバに伝送することなく光ファイバを固定することのみである。

10

【0008】

電気分解は、腐食、摩耗に対する耐性を向上させること、又は変形の傾向を低減させることを目的とした、金属めっきに使用される広く普及した方法である。電気分解は、リチウムイオン電池などの電気化学電池でも用いられる。純リチウム電池の使用は結果としてデンドライトを形成させることになることがかなり早期に示された。このデンドライトは、電池の動作サイクルごとに成長して、最終的には2つの電極間のブリッジを生じさせ、これが短絡を発生させる。望ましくないが、電気分解を使用して要素を接着できるというこうした関連性が証明されている。例えば金属性物体の損傷した破片の意図的な接着で用いられる方法の1つは、電解めっきの変形である筆めっきであり、ここでは電解液は容器内に配置されるのではなく、アノードを覆う多孔質材内に配置される（Derek Vanek著、An update on brush plating、Metal finishing、2002年、100(7)、18～20頁）。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この方法は、損傷した要素を低温で修理するため又は材料の空洞を低温で充填するために使用される。この方法では、様々な物体をスポット・カバーリングするのに適したユニバーサル・アノードを用いる。しかしながらこれには、すなわちめっきされた材料とアノードとが接触する際に、めっきされた要素が壊れやすいか又はその転位が非常に望ましくない場合、好ましくないという欠点がある。したがって、精密な光ファイバ処理が必要な場合、一般的な金属めっき方法（米国特許第5048919号明細書、米国特許第5311610号明細書）が使用された。上記の特許は、手順に高い精度と低温の環境とが必要であった。これは、光ファイバを位置決めする専用の支持体を用いて電解めっきを使用したおかげで可能となった。上記の研究では、例えばレーザなどの電気光学デバイスに光ファイバを固定するための方法のみを記述して特許を取得しており、これは有用な結合方法を構成する。しかしながらこれは本発明では不要である。なぜなら光ファイバに光を導入する必要がないからである。導電層を有する光ファイバをセンサの金属要素に固定するために接着技術が使用され、これは今までのところ他では公開されていない。更に米国特許第5311610号明細書とは対照的に、導電性ゲルの使用は不要である。なぜなら接続された要素はめっき工程で互いにしっかりと接触されるからである。こうしたセンサを、ポリマー・ゲルの分解が促進されることになる高温で使用することが可能であるため、かなりの進歩がもたらされる。

30

40

【0010】

光ファイバを、例えばセンサの金属要素などの他の材料で作られた要素に接続する方法、例えば金属又は金属化コーティングを生成する方法は、当業者に周知である。これらは大多数の材料上に高品質のコーティングを生成することができるが、光ファイバの表面に対するコーティングの付着力が弱いので、光ファイバの表面上に高品質の金属コーティングを作成するには適していない。更に、センサ構成要素内の複合材要素よりも安価でより精密な金属アクティブ要素（能動的金属要素）を一般的に使用することにより、センサの状態の検出及び記録を可能にするように光ファイバをセンサの金属要素に接続するための方法を開発することが正当化されよう。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

好ましくは金属化された導電性コーティングでコーティングされた光ファイバを金属要素に接続する方法は、以下の段階を有する。

1. 電解液を調製する段階、
2. 導電性の、好ましくは金属化された光ファイバ表面を清掃し、かつ、複数の電極を清掃する段階、
3. 光ファイバ及び金属センサ要素を電解槽内に配置する段階、
4. 電気が流れることを可能にする段階、
5. 上述の要素、すなわち金属要素に接着された光ファイバ要素をクリーニングする段階。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

電解液を調製する段階は、使用可能な硫酸塩、シアン化物、フルオロホウ酸塩、フルオロケイ酸塩、スルファミン酸塩、スルホン酸アルキル、シュウ酸塩、ギ酸塩、ヨウ化物、チオ硫酸塩、ピロリン酸塩、チオシアン酸塩、酒石酸塩、フッ化物、塩化物、臭化物、クロム酸塩、水酸化物、エチレンジアミン、塩素酸塩、過塩素酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、亜硫酸塩、酢酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩、フルオロリン酸塩、セレン酸塩、フルオロアルミン酸塩、アミン電解液（電解質）から選択された $0.5 \sim 2 \text{ mol/dm}^3$ の範囲内の濃度の電解液を生成することにあるか、又は、ピリジン、アセチルアセトン、エタノールアミン、キノリン、イミダゾール、ピロール錯体、エチレンジアミン四酢酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、乳酸、プロパン酸、アミノ酸、又は同様の物質を含む同様の溶液槽から選択された $0.5 \sim 2 \text{ mol/dm}^3$ の範囲内の濃度の電解液を生成することにある。有益な実施形態において、電解液は硫酸塩溶液として調製され、この硫酸塩溶液は、蒸留水を含む硫酸銅水和物の溶液を含む。しかしながら好ましい反応速度及び温度条件に応じて、 $125 \sim 500 \text{ g}$ の範囲内の硫酸銅水和物が 1 dm^3 の蒸留水に溶解される。溶液は加熱され、連続的に混合され、 50 の温度を超えないようにされる。硫酸銅水和物を溶解した後に、 $25 \sim 75 \text{ g}$ の範囲内の硫酸が溶液に注がれる。

20

【0013】

光ファイバに接続される金属要素は、好ましくは電気化学的方法を使用して脱脂され、その後、好ましくは金属化された導電性コーティングを有する光ファイバに接触されるが、これは好ましくはアセトンを用いて脱脂されることによって予めクリーニングされているはずである。

30

【0014】

電解槽のアノードは、その表面に付着した酸化物が取り除かれる。硝酸（65%）及び蒸留水の溶液が（体積比が1:1となるように）調製され、この溶液で満たされた容器内にアノードが浸される。酸化物が分解した後に、アノードは溶液から取り出されて、蒸留水ですすがれる。

【0015】

その後、センサの金属要素に接触した状態の光ファイバが、電解槽内に注がれた調製された溶液内に配置される。電解槽の形状及び寸法によって、接続される光ファイバ及び金属要素の完全な浸漬（溶液槽ディップ）が可能になる。接続される光ファイバ及び金属要素を電解槽内に配置した後に、清掃された電極が電解槽容器内に挿入され、アノード表面を増加させるために複数の銅片が追加される。

40

【0016】

電解液で満たされ、かつ、アノード及び銅片を備える電解槽は、電源に接続されて、その後、電気分解のプロセスが少なくとも1時間実施される。有益な実施形態において、電解液を流れる電流の強さは $10 \sim 22 \text{ mA}$ の範囲内であり、電解液の温度は $15 \sim 45$ の範囲内で維持される。有益な実施形態において、電気分解の持続時間は 2.5 時間を超えない。電圧、電流、電解液の組成及び濃度、光沢剤、温度、及びプロセスの持続時間と

50

いったパラメータを変更することにより、必要に応じて接合のパラメータ（厚み、粒状性（granulation）、硬度、平滑性、可塑性、耐久性、耐性（抵抗力）、速度上昇、変調電流の印加）を制御することができる。しかしながら電気分解によって得られる層の厚みを増加させるためには、電流強度及び電気分解の時間を増加させなければならない。電解コーティングのより高い粒状性を得るためには、電流強度及び電解液温度を上昇させなければならない。

【0017】

光ファイバ内での信号伝搬の変化は、センサによって記録されるパラメータに依存して生じる。本発明に従った金属要素及び光ファイバの接合の場合、いずれの金属要素の変形及びその結果生じる張力も（温度変化、金属が固定されている表面にかかる圧力、又は他の要因の結果であるかどうかにかかわらず）、常に光ファイバに伝達され、信号の変化を解釈するデバイスによって収集された後、温度、転位、圧力その他の測定値に変換される。

10

【0018】

実施例 I

導電層でコーティングされた複数の光ファイバを複数の金属要素に接続する方法は、以下の段階を含む。

1. 電解液を調製する段階、
2. 光ファイバの表面を清掃し、かつ、複数の電極を清掃する段階、
3. 光ファイバ及び金属センサ要素を電解槽内に配置する段階、
4. 電気が流れることを可能にする段階、
5. 上述の要素、すなわち金属要素に接着された光ファイバ要素をクリーニングする段階。

20

【0019】

電解液の調製は、蒸留水を含む硫酸銅水和物の溶液を含む硫酸塩溶液として、 0.5 mol/dm^3 の濃度の電解液を生成することからなる。しかしながら、 125 g の硫酸銅水和物が 1 dm^3 の蒸留水に溶解される。溶液は加熱され、連続的に混合され、 50 の温度を超えないようにされる。硫酸銅水和物を溶解した後に、 25 g の硫酸が溶液に注がれる。

【0020】

接続される金属要素は、好ましくは電気化学的方法を使用して脱脂され、その後に光ファイバに接触されるが、これは好ましくはアセトンを用いて脱脂されることによって予めクリーニングされているはずである。

30

【0021】

電解槽のアノードは、その表面に付着した酸化物が取り除かれる。硝酸（ 65% ）及び蒸留水の溶液が（体積比が $1:1$ となるように）調製され、この溶液で満たされた容器内にアノードが浸される。酸化物が分解した後に、アノードは溶液から取り出されて、蒸留水ですすがれる。

【0022】

その後、センサの金属要素に接触した状態の光ファイバが、電解槽内に注がれた調製された溶液内に配置される。電解槽の形状及び寸法によって、接続される光ファイバ及び金属要素の完全な浸漬（溶液槽ディップ）が可能になる。接続される光ファイバ及び金属要素を電解槽内に配置した後に、清掃された電極が電解槽容器内に挿入され、アノード表面を増加させるために複数の銅片が追加される。

40

【0023】

電解液で満たされ、かつ、アノード及び銅片を備える電解槽は、電源に接続されて、その後、電気分解のプロセスが実施される。電解液を流れる電流の強さは 10 mA であり、電解液の温度は 15 で維持される。電圧、電流（タイプ、電解液の組成及び濃度、光沢剤）、温度、及びプロセスの持続時間といったパラメータを変更することにより、必要に応じて接合のパラメータ（厚み、粒状性、硬度、平滑性、可塑性、耐久性、速度上昇、変

50

調電流の印加)を制御することができる。しかしながら電気分解によって得られる層の厚みを増加させるためには、電流強度及び電気分解の時間を増加させなければならない。電解コーティングのより高い粒状性を得るためには、電流強度及び電解液温度を上昇させなければならない。

【0024】

光ファイバ内での信号伝搬の変化は、センサによって記録されるパラメータに依存して生じる。本発明に従った金属要素及び光ファイバの接合の場合、いずれの金属要素の変形及びその結果生じる張力も(温度変化、金属が固定されている表面にかかる圧力、又は他の要因の結果であるかどうかにかかわらず)、常に光ファイバに伝達され、信号の変化を解釈するデバイスによって収集された後、温度、転位、圧力その他の測定値に変換される。

10

【0025】

実施例 I I

導電層でコーティングされた複数の光ファイバを複数の金属要素に接続する方法は、以下の段階を含む。

1. 電解液を調製する段階、
2. 光ファイバの表面を清掃し、かつ、複数の電極を清掃する段階、
3. 光ファイバ及び金属センサ要素を電解槽内に配置する段階、
4. 電気が流れることを可能にする段階、
5. 上述の要素、すなわち金属要素に接続された光ファイバ要素をクリーニングする段階。

20

【0026】

電解液の調製は、蒸留水を含む硫酸銅水和物の溶液を含む硫酸塩溶液として、 2mol/dm^3 の濃度の電解液を生成することからなる。しかしながら、 500g の硫酸銅水和物が 1dm^3 の蒸留水に溶解される。溶液は加熱され、連続的に混合され、 50 の温度を超えないようにされる。硫酸銅水和物を溶解した後に、 75g の硫酸が溶液に注がれる。

【0027】

光ファイバに接続される金属要素は、好ましくは電気化学的方法を使用して脱脂され、その後光ファイバに接触されるが、これは好ましくはアセトンを用いて脱脂されること

30

【0028】

電解槽のアノードは、その表面に付着した酸化物が取り除かれる。硝酸(65%)及び蒸留水の溶液が(体積比が1:1となるように)調製され、この溶液で満たされた容器内にアノードが浸される。酸化物が分解した後に、アノードは溶液から取り出されて、蒸留水ですすがれる。

【0029】

その後、センサの金属要素に接触した状態の光ファイバが、電解槽内に注がれた調製された溶液内に配置される。電解槽の形状及び寸法によって、接続される光ファイバ及び金属要素の完全な浸漬(溶液槽ディップ)が可能になる。接続される光ファイバ及び金属要素を電解槽内に配置した後に、清掃された電極が電解槽容器内に挿入され、アノード表面を増加させるために複数の銅片が追加される。

40

【0030】

電解液で満たされ、かつ、アノード及び銅片を備える電解槽は、電源に接続されて、その後、電気分解のプロセスが実施される。電解液を流れる電流の強さは 22mA であり、電解液の温度は 45 で維持される。電気分解の持続時間は 2.5 時間である。電圧、電流(タイプ、電解液の組成及び濃度、光沢剤)、温度、及びプロセスの持続時間といったパラメータを変更することにより、必要に応じて接合のパラメータ(厚み、粒状性、硬度、平滑性、可塑性、耐久性、速度上昇、変調電流の印加)を制御することができる。しかしながら電気分解によって得られる層の厚みを増加させるためには、電流強度及び電気分

50

解の時間を増加させなければならない。電解コーティングのより高い粒状性を得るためには、電流強度及び電解液温度を上昇させなければならない。

【 0 0 3 1 】

光ファイバ内での信号伝搬の変化は、センサによって記録されるパラメータに依存して生じる。本発明に従った金属要素及び光ファイバの接合の場合、いずれの金属要素の変形及びその結果生じる張力も（温度変化、金属が固定されている表面にかかる圧力、又は他の要因の結果であるかどうかにかかわらず）、常に光ファイバに伝達され、信号の変化を解釈するデバイスによって収集された後、温度、転位、圧力その他の測定値に変換される。

。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/PL2014/050074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. C25D3/38	B23K28/00	C25D5/34 C25D7/00 G02B6/06
ADD. C25D5/08	C25D17/10	C25D21/00
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) C25D B23K G02B		
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, PAJ, 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	DE 35 41 733 C1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 20 November 1986 (1986-11-20) abstract figures 2-4 column 5, lines 20-24 column 7, lines 2-34 -----	1,3, 6-10,14
X	US 5 048 919 A (LADANY IVAN [US]) 17 September 1991 (1991-09-17) cited in the application abstract figures 1, 2 column 3, lines 6-17 column 3, line 66 - column 4, line 20 column 5, lines 4-31 ----- -/--	1-5, 11-13
<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 5 March 2015		Date of mailing of the international search report 16/03/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lange, Ronny

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/PL2014/050074

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 274 772 A2 (HUGHES AIRCRAFT CO [US]) 20 July 1988 (1988-07-20) abstract figures 1-4 column 3, line 18 - column 4, line 55 column 5, lines 10-32 -----	1-5,11, 13,14
X A	EP 0 419 882 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 3 April 1991 (1991-04-03) abstract figure 4 examples 1, 3 -----	1,3,4 6-9
A	DE 26 47 108 A1 (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK) 20 April 1978 (1978-04-20) claims 1-3 -----	6-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/PL2014/050074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3541733	C1	20-11-1986	NONE
US 5048919	A	17-09-1991	CA 2093135 A1 06-04-1992 EP 0551429 A1 21-07-1993 US 5048919 A 17-09-1991 WO 9206397 A1 16-04-1992
EP 0274772	A2	20-07-1988	NONE
EP 0419882	A1	03-04-1991	CA 2024266 A1 01-03-1991 DE 69008981 D1 23-06-1994 DE 69008981 T2 01-12-1994 EP 0419882 A1 03-04-1991 JP 2567951 B2 25-12-1996 JP H0388747 A 15-04-1991 US 5093880 A 03-03-1992
DE 2647108	A1	20-04-1978	NONE

フロントページの続き

(81) 指定国 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, TZ, UA, UG, US

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74) 代理人 100087505

弁理士 西山 春之

(74) 代理人 100168642

弁理士 関谷 充司

(74) 代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74) 代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(74) 代理人 100114591

弁理士 河村 英文

(72) 発明者 ギバラ, カタジーナ

ポーランド、PL - 3 5 - 6 0 2 ジェシュフ、ウル . ベルナツキエゴ 1 2

(72) 発明者 カリシュ, ヤン

ポーランド、PL - 3 5 - 1 2 0 ジェシュフ、ウル . ストヤウォフスキエゴ 8 / 2 2

(72) 発明者 ナシロフスキ, トマシュ

ポーランド、PL - 0 0 - 1 2 4 ワルシャワ、ウル . パンスカ 5 / 1 2 4

(72) 発明者 レスコ, アリツィア

ポーランド、PL - 3 5 - 2 4 1 ジェシュフ、ウル . リツェルスカ 5 / 1 4

(72) 発明者 ロザンスカ, アンナ

ポーランド、PL - 3 6 - 0 5 5 プラトコビツェ、シフィルツァ 4 0 8 エー

(72) 発明者 パヴリック, カタジーナ ヨアンナ

ポーランド、PL - 0 3 - 1 2 6 ワルシャワ、エウエラミチュナ 1 8 エム . 6 3 9

(72) 発明者 オルシェフスカ, マウゴジャタ

ポーランド、PL - 0 2 - 7 2 6 ワルシャワ、ウル . モザルタ ダブリュー . エー . 6 / 1 0 1 3

(72) 発明者 ホルディンスキ, ズビグニエフ

ポーランド、PL - 0 1 - 1 2 9 ワルシャワ、ウル . プストラ 2 2 エム . 1 1

(72) 発明者 ムラフスキ, ミハウ

ポーランド、PL - 0 3 - 3 4 1 ワルシャワ、ウル . ジュロミンスカ 1 2 / 2 7

(72) 発明者 オストロフスキ, ウーカシュ

ポーランド、PL - 0 5 - 1 2 6 ニエポレント、ウル . ヤナカジミエジャ 2 2 8

(72) 発明者 シマンスキ, ミハウ

ポーランド、PL - 0 3 - 9 1 0 ワルシャワ、アレヤ バシントナ 1 6 エー / 1 0

(72) 発明者 テンダーレンダ, タデウシュ

ポーランド、PL - 0 2 - 7 9 6 ワルシャワ、ウル . ミグダウォバ 6 9

(72) 発明者 ナピエララ, マレック

ポーランド、PL - 5 4 - 1 2 9 ヴロツワフ、ウル . ヒンカ 1 0 / 1 2

(72) 発明者 ドゥベック, ミハウ

ポーランド、P L - 2 3 - 2 3 5 アンノボル、オポカ コロニヤ ミハリン 4
(72)発明者 スタンチク、トマシュ
ポーランド、P L - 0 5 - 5 0 0 ピアセチンスキ、ジェノ、グロホフスキエゴ 1 2 / 7 4
(72)発明者 ヴィソキンスキー、カロル
ポーランド、P L - 8 1 - 5 8 9 グディニヤ、ペジヨバ、4 3
F ターム(参考) 4K023 AA19 BA06 BA29 DA06
4K024 AA09 AB01 BA01 BB09 BB28 BC03 BC10 CA01 CA04 CA05
DA04 GA01 GA16
4K053 PA06 PA14 QA04 RA08 RA42 TA22