

(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2017-504721

(P2017-504721A)

(43) 公表日 平成29年2月9日(2017.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00 3 0 1 Y	4 K 0 3 2
C 2 2 C 38/44 (2006.01)	C 2 2 C 38/44	
C 2 1 D 8/06 (2006.01)	C 2 1 D 8/06 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-542696 (P2016-542696)	(71) 出願人	512309635
(86) (22) 出願日	平成26年12月22日 (2014.12.22)		アルセロールミタル・ワイヤ・フランス
(85) 翻訳文提出日	平成28年8月22日 (2016.8.22)		フランス国、エフ・O I O O O・プール・
(86) 国際出願番号	PCT/FR2014/000301		ガン・プレス、アブニユ・ドウ・リヨン、
(87) 国際公開番号	W02015/097354		25、ペー・ペー・96
(87) 国際公開日	平成27年7月2日 (2015.7.2)	(74) 代理人	110001173
(31) 優先権主張番号	PCT/FR2013/000370		特許業務法人川口国際特許事務所
(32) 優先日	平成25年12月24日 (2013.12.24)	(72) 発明者	フォワセー, シルバン
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		フランス国、O I 8 O O・メクシミュー、
			アンパッス・デュ・トワゾン、9
		(72) 発明者	バスクール, ガエル
			フランス国、O I 4 4 O・ピリア、ルット
			・ドウ・パリ・340

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高い疲労強度および水素脆性に対する耐性を有する冷間圧延鋼線ならびに該鋼線が組み込まれる可撓性導管の補強

(57) 【要約】

本発明は、重量パーセントで表される以下の化学組成：

$$\begin{aligned}
 &0.2 \leq C \% \leq 0.6 \\
 &0.5 \leq Mn \% \leq 1.0 \\
 &0.1 \leq Si \% \leq 0.5 \% \\
 &0.2 \leq Cr \% \leq 1.0 \% \\
 &P \leq 0.020 \% \\
 &S \leq 0.015 \% \\
 &N \leq 0.010 \%
 \end{aligned}$$

ならびに場合により0.07%以下のAl、0.2%以下のNi、0.1%以下のMoおよび0.1%以下のCuを有し残部は鉄および加工に起因する不可避免的不純物であることを特徴とする冷間圧延鋼線であって、ベイナイトおよび場合により35%までの針状フェライトおよび15%までのパーライトを含む微細構造を有する冷間圧延鋼線に関する。本発明はその製造方法およびそれが組み込まれた炭化水素抽出のための可撓性導管にも関する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

重量パーセントで表される以下の化学組成：

$$0.2 \leq C \% \leq 0.6$$

$$0.5 \leq Mn \% \leq 1.0$$

$$0.1 \leq Si \% \leq 0.5$$

$$0.2 \leq Cr \% \leq 1.0$$

$$P \leq 0.020$$

$$S \leq 0.015$$

$$N \leq 0.010$$

10

ならびに場合により 0.07 % 以下の Al、0.2 % 以下の Ni、0.1 % 以下の Mo および 0.1 % 以下の Cu を有し、残部は鉄および加工に起因する不可避免の不純物である、ことを特徴とする冷間圧延鋼線であって、この鋼線はベイナイトおよび場合により 35 % までの針状フェライトおよび 15 % までのパーライトを含む微細構造を有する冷間圧延鋼線。

【請求項 2】

4.1 の pH で H_2S を含む環境に 30 日間暴露した後に内部亀裂を示さない請求項 1 に記載の冷間圧延鋼線。

【請求項 3】

H_2S および CO_2 を含む環境中で +100 から +500 MPa の交番応力下で 2 百万回の曲げサイクル前に破損を示さない請求項 1 または 2 に記載の冷間圧延鋼線。

20

【請求項 4】

機械的引張強度 R_m が 900 から 1300 MPa の間である請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の冷間圧延鋼線。

【請求項 5】

展性 A が 10 % 以上である請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷間圧延鋼線。

【請求項 6】

以下の工程：

- ー 直径が 10 mm 以上である熱間圧延鋼線材を調達する工程、
 - ー この線材を 950 °C を超える温度でオーステナイト化の加熱処理に供する工程、次いで、
 - ー 少なくとも 50 % のベイナイトならびに場合により 35 % までの針状フェライトおよび 15 % までのパーライトを含む構造を得るために、350 から 600 °C の間の温度まで等温急冷することにより、この線材を冷却し、次いで 30 °C / 秒から 100 °C / 秒の間の冷却速度で周囲温度までの冷却を完了する工程、
 - ー この冷却された線材を、少なくとも 800 MPa の機械的引張強度 R_m を得るために、40 から 90 % の間の総加工硬化率で行われる冷間機械変換操作に供する工程、次いで
 - ー それを任意の応力緩和加熱処理に供する工程、
- を含む請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の冷間圧延鋼線の製造方法。

30

【請求項 7】

線材が受けたオーステナイト化加熱処理がガス炉中でまたは誘導炉中で予め巻を解かれた鋼線に連続的に実施される請求項 6 に記載の製造方法。

40

【請求項 8】

このオーステナイト化加熱処理が 2 から 10 分の時間の長さで実施される請求項 6 または 7 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 9】

この線材が溶融鉛または塩ベースの浴中で等温急冷することにより冷却され、その浸漬時間は 1 から 10 分であり、その後水冷される請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載の製造方法。

【請求項 10】

50

この冷間機械変換操作が、伸線工程、その後冷間圧延工程を含み、伸線は少なくとも15%の断面の減少を得るために行われ、冷間圧延は少なくとも30%の厚みの減少を得るために行われる請求項6から9のいずれか一項に記載の製造方法。

【請求項11】

この冷間機械変換操作が、少なくとも1000MPaの機械的引張強度 R_m を得るために実施され、その後機械的引張強度を800MPa未満に低下させないために実行される応力緩和加熱処理が続く請求項6から10のいずれか一項に記載の製造方法。

【請求項12】

請求項1から5のいずれか一項に記載の、または請求項6から11のいずれか一項に記載の方法によって得られた少なくとも1つの冷間圧延鋼線を含む炭化水素抽出分野のための可撓性導管。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、海洋石油抽出に適用される冶金の分野に関する。本発明は、それらが液体または気体の炭化水素の輸送に使用されるであろうとなかろうと、特に、可撓性の海上導管のような、深層水中に沈められる構成要素または構造の補強または構成要素として使用できる鋼線に関する。

【背景技術】

【0002】

優れた機械的特性に加えて、この種の鋼線に関連する主な要件は、特に、輸送される流体および炭化水素中に、特に H_2S の形態で硫黄が存在する酸性環境中での水素脆性に対する良好な耐性であることが知られている。

20

【0003】

海上での用途に現在市販されている鋼線は、主として約800MPaの引張強度 R_m を有する低合金等級から製造されている。

【0004】

既存の方法でこれらの冷間圧延鋼線を製造するために、0.15から0.80重量%の炭素を含むマンガン鋼が使用されており、その初期微細構造はフェライトーパーライトである。初期の丸い圧延線材の成形後、必要な硬さを達成するために適切な応力緩和熱処理が適用される。しかし、これらの従来の方法によって得られた冷間圧延鋼線は輸送される炭化水素中の H_2S の強力な存在に起因する、深層水中で遭遇する比較的過酷な酸性に耐えることができない。

30

【0005】

また、可撓性の海上導管は、現在ではますます深い水中深さでの使用に対し好適でなければならず、そのことによって800MPaを越える機械的破壊強度の増加ならびに H_2S および CO_2 の存在によって発生する腐食にそれらが耐えられることを可能にする腐食疲労強度が必要となる。

【0006】

また、クロム、ニオブ等の貴金属合金元素の常用使用、または長いもしくは多数の、そのためとりわけ高温条件で実施しなければならない場合に高価な処理工程に悪影響を有する、価格に関する市場の制約はますます厳しくなっている。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、本発明の目的は、石油およびガス市場の新しい制約を満たすために、特に低合金鋼組成物を用いて、(H_2S タイプの)酸性環境での水素脆性に対する耐性の良好な特性および非常に良好な腐食疲労強度特性($CO_2 + H_2S$)を有する鋼線を利用可能にすることである。

【0008】

50

より具体的には、本発明の目的は、5ミリパール以上の H_2S を含む環境で4.1のpHで30日間の応力下（水素脆性に対する耐性）で試験した後、内部亀裂が存在しないことである。

【0009】

さらなる目的は CO_2 および H_2S を含む腐食性環境中で+100MPaから+600MPaの交番応力下での200万回の曲げサイクル後に疲労破壊が存在しないことである。さらにより具体的かつ好ましくは、本発明の目的は最大で400万回のサイクル（腐食－疲労強度）まで疲労破壊が存在しないことである。

【0010】

鋼線のこれらの使用特性に加えて、さらなる目的は優れた機械的特性、特に、成形操作を容易にするために、800から1300MPaの機械的破壊強度および10%以上の展性である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の目的は請求項1に記載の鋼線である。この鋼線は、個別にまたは組み合わせて考慮される請求項2から5に記載された特徴を有することもできる。

【0012】

本発明のさらなる目的は請求項6に記載の方法である。この方法は、個別にまたは組み合わせて考慮される請求項7から11に記載された特徴を有することもできる。

【0013】

本発明のさらなる目的は、請求項12に記載された導管である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】35%未満の針状フェライトおよび15%未満のパーライトを含む、等級1（ベイナイト、針状フェライトおよび層状パーライト）を用いて得られた微細構造の異なる成分を示す顕微鏡写真画像を示す。

【図2】70%のベイナイトおよび30%の針状フェライトおよび層状パーライトを含む等級3を用いて得られた微細構造の異なる成分を示す顕微鏡写真画像を示す。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明によれば、本発明の鋼線に使用される等級の鋼は、重量パーセントで表される以下の元素：

$$\begin{aligned} 0.2 \leq C \% \leq 0.6 \\ 0.5 \leq Mn \% \leq 1.0 \\ 0.1 \leq Si \leq 0.5 \% \\ 0.2 \leq Cr \leq 1.0 \% \\ P \leq 0.020 \% \\ S \leq 0.015 \% \\ N \leq 0.010 \% \end{aligned}$$

ならびに場合により0.07%以下のAl、0.2%以下のNi、0.1%以下のMoおよび0.1%以下のCuを含む。

【0016】

炭素含有率は0.2から0.6重量%の間である。この低い値は、熱処理からの出口で十分な硬度を達成することを保証することを可能にする。最大含有率は、鋼線の製造時の冷間成形に必要な展性を十分に保護するために0.6%に制限される。

【0017】

マンガン含有率は0.5から1.0重量%の間である。この低い値は所望の多数のベイナイト微細構造を達成することを保証することを可能にする。最大含有率は、マルテンサイトのような比較的変形不能な相の形成を防止するために、1.0%に制限される。

【0018】

ケイ素含有率は0.1から0.5重量%の間である。この低い値は、低いクロムの濃度と組み合わせられて、成形された鋼線の断面全体において本発明で特定された微細構造を達成することを保証することを可能にする。最大含有率は、ここで再び、熱処理時のマルテンサイト（この相はその後変形可能ではないので）の形成を防止するため、0.5%に制限される。

【0019】

クロム含有率は0.2から1.0重量%の間である。この低い値は、低いケイ素の濃度と組み合わせられて、成形された鋼線の断面全体において本発明で特定された微細構造を達成することを保証することを可能にする。最大含有率は、熱処理時のマルテンサイトの形成を防止するため、1.0%に制限される。

10

【0020】

リン含有率は、水素脆性耐性および疲労挙動に悪影響を有する偏析を制限するために、0.020重量%に制限される。

【0021】

硫黄含有率は、疲労挙動および水素脆性に悪影響を有する内包物の存在を制限するために0.015重量%に制限される。

【0022】

窒素含有率は、疲労挙動に悪影響を有する窒化物の存在を制限するために、0.010重量%に制限される。

20

【0023】

この等級は、0.07%までのAl、0.2%までのNi、0.1%までのMoおよび0.1%までのCuも含むことができる。これらの元素の存在は、それらが熱処理中の分散挙動の原因であるため、制限される。

【0024】

本発明の鋼線の別の必須の要素は、それらが製造される鋼の微細構造がベイナイトを含むことである。また、鋼線は35%までの面積割合まで針状フェライトを含んでもよい。一般に層状パーライトは、その存在は望ましくないので、15%の面積割合、好ましくは10%の面積割合まで存在してもよく、より特に好ましくは、層状パーライトは微細構造に全く存在しない。

30

【0025】

従って、所望の微細構造はベイナイトまたはベイナイトーフェライトであることができ、ベイナイトおよび針状フェライト相の合計は50%の面積割合を超えることが好ましく、好ましくは70%を超え、最も特に好ましくは90%を超え、またはさらに100%の面積割合に等しい。

【0026】

その比率が制限されるパーライトの他に、本発明による鋼線を製造することを不可能にする可能性があるマルテンサイトの存在を回避することも望ましい。

【0027】

（成形線と呼ばれることもある）本発明の冷間圧延鋼線は、その最終用途に適切な任意の断面を取ることができる。特に、それらは、ストレートラウンド（straight round）の断面を有することができ、当該断面は、一般に、より大きな直径の線材から単に伸線することによって得ることができる。

40

【0028】

また、一般に伸線操作および圧延操作を組み合わせることを必要とする矩形または平らなまたはU字形、Z字形、T字形である断面を有していてもよい。より複雑な形状を有するこれら後者の断面は鋼線がエッジにおいて互いの中に適合すること、または連結式支え束を形成するために一緒に留められることを可能にする。

【0029】

より具体的には、パイプラインおよび他の可撓性導管の構造に入る補強線、レーシング

50

鋼線、アーチ鋼線を構成するための海上石油操作に対し意図される。冷間圧延鋼線は、いわゆる「環状」ゾーンでの押出しポリマーの2つの層の間のパイプラインの内側で周回する。

【0030】

本発明の鋼線は、所望の使用特性を得ることを可能にする任意の適切な方法によって製造することができる。しかし、本発明による方法を使用することが好ましく、本発明の方法は：

- 直径が10mm以上である熱間圧延鋼線材を調達する工程、
 - この線材を、950℃を超える温度でオーステナイト化の加熱処理に供する工程、次いで、
 - 少なくとも50%のベイナイトならびに場合により35%までの針状フェライトおよび15%までのパーライトを含む構造を得るために、350から600℃の間の温度まで等温急冷することにより、この線材を冷却し、次いで30℃/秒から100℃/秒の間の冷却速度で周囲温度までの冷却を完了する工程、
 - この冷却された線材を、少なくとも800MPaの機械的引張強度 R_m を得るために、40から90%の間の総加工硬化率で行われる冷間機械変換操作に供する工程、次いで
 - それを任意の応力緩和加熱処理に供する工程
- からなる工程を含む。

【0031】

本発明の方法はさらに、個別にまたは組み合わせて考慮される以下の特徴を有することができる。

- 線材が受けるオーステナイト化加熱処理は、好ましくはガス炉または誘導炉で、予め巻を解かれた鋼線に連続的に行われ、
- オーステナイト化加熱処理は、2から10分間の時間の長さで行われ、
- 線材は、溶融した、好ましくは鉛または塩（硝酸塩／亜硝酸ナトリウムまたはカリウムの混合物）をベースとする浴、または同じ元素の流動床内で等温急冷することにより冷却され、浸漬時間は好ましくは1から10分であり、好ましくはその後水により冷却し、
- 冷間機械変換操作は、伸線工程、その後冷間圧延工程を含み、伸線は、好ましくは、少なくとも15またはさらに20%の断面の減少を得るために行われ、冷間圧延は、好ましくは、少なくとも30%の厚みの減少を得るために行われ、
- 冷間機械変換操作は、少なくとも1000MPaの機械的引張強度 R_m を得られるように実施され、その後機械的引張強度を800、あるいはさらに850または900MPa未満に低下させないために、応力緩和熱処理を実行する。

【0032】

応力緩和操作は、とりわけ鋼線の水素脆性に対する耐性を向上させることを可能にする。

【0033】

本発明をよりよく説明するために、試験が実施されたが、これらの試験は単に例示の目的のためであり、限定的ではない。

【実施例】

【0034】

試験

本発明の鋼線の性能を評価するために実施した試験は以下の条件で行われた。

【0035】

水素脆性（HIC & SSCC試験—NACE TM0177およびNACE TM0284規格）

鋼線を、650MPaの応力で、CO₂および5ミリバールのH₂Sを含むガスを泡立たせたpH4.1の水溶液に浸漬した。試験を30日にわたって行い、その終わりに内部亀裂の潜在的な存在を検査するために、超音波を使用して鋼線を試験した。

【0036】

腐食性環境における疲労強度

鋼線を、100MPaから500MPaの交番曲げ応力下で、CO₂および5ミリパールまでのH₂Sを含むガスを泡立たせたpH5の水溶液に浸漬した。鋼線が破損したときに試験を停止し、到達したサイクル数を記録した。

【0037】

まず、一連の等級が調製され、重量%で表されるその化学組成を表1に挙げる。

【0038】

【表1】

表1

	C	Mn	Si	Cr	P	S	N	Al	Ni	Mo	Cu
1	0.360	0.680	0.210	0.250	0.010	0.011	0.007	0.045	0.050	0.010	0.050
2	0.340	0.700	0.180	0.350	0.011	0.008	0.006	0.043	0.060	0.015	0.060
3	0.320	0.725	0.180	0.406	0.011	0.010	0.003	0.020	0.020	0.015	0.009

【0039】

次いで、等級1から3について、直径15mmの熱間圧延丸線材を慣習的に調製し、プールに巻いた。次いで、第2の工程では、予め巻が解かれた鋼線をガス炉中で、1000℃で6分間オーステナイト化した。

【0040】

次いで、等級1および2については500℃で、等級3については410℃で、5分間溶融鉛浴中で等温急冷を行い、その後鋼線にフェライト／ベイナイト構造を与えるために水冷した。図1は、35%未満の針状フェライトおよび15%未満のパーライトを含む、等級1（ベイナイト、針状フェライトおよび層状パーライト）を用いて得られた微細構造の異なる成分を示す顕微鏡写真画像を示す。図2は、70%のベイナイトおよび30%の針状フェライトおよび層状パーライトを含む等級3を用いて得られた微細構造の異なる成分を示す顕微鏡写真画像を示す。

【0041】

次いで、鋼線を12.54mmの直径を有する丸線を得るために30%の断面減少で伸線し、その後16mm×6.3mmの断面を有する平らな鋼線を得るために50%の厚さ減少で冷間圧延した。2つの冷間作業の終わりの断面減少の割合に対応する総加工硬化率は、ここでは57%であった。次いで、鋼線を600℃で30秒間応力緩和焼鈍に供した。

【0042】

その後、鋼線をそれらの使用特性を評価するための試験に供し、その結果を表2に示す。

【0043】

10

20

30

【表 2】

表 2

等級	Rm (MPa)	A (%)	内部亀裂の数	破損前のサイクル数
1	900	13	0 (650 MPa)	2,000,000
2	1000	11	0 (650 MPa)	5,000,000
3	1200	11	0 (650 MPa)	1,800,000

NR: 実施せず

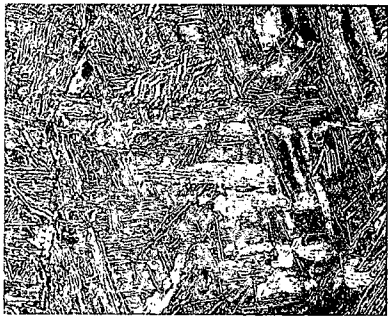
【 0 0 4 4 】

本発明は上記の実施例に限定されず、多くの変形例および均等物にまで及ぶことは言うまでもない。

10

【 図 1 】

Figure 1



【 図 2 】

Figure 2



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/000301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV. C21D8/06	C21D9/52	C21D1/18	C21D1/26	C21D1/30
C22C38/00	C22C38/04	C22C38/18	C22C38/22	C22C38/40
C22C38/44				
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) C22C C21D				
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	WO 96/28575 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]; COFLEXIP [FR]; MALLÉN HERRERO JOSE [FR]) 19 September 1996 (1996-09-19) pages 6-15; claims 1-30; examples 1-3 -----			1-12
A	US 2013/186521 A1 (FOISSEY SYLVAIN [FR] ET AL) 25 July 2013 (2013-07-25) pages 2-3, paragraph 0022-0040; claims 1-3; tables I-III -----			1-12
A	WO 2011/039885 A1 (KOBÉ STEEL LTD [JP]; MURAKAMI TOSHIO; IBANO AKIRA) 7 April 2011 (2011-04-07) abstract; tables 1-6 ----- -/--			1-12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 21 April 2015			Date of mailing of the international search report 04/05/2015	
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 Chebelev, Alice	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/000301

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"HIGH HYDROGEN RESISTANT STAINLESS STEEL SPRING WIRE FOR FUEL CELLS", SEI TECHNICAL REVIEW, SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, OSAKA, JP, no. 57, 1 January 2004 (2004-01-01), page 47, XP009070908, ISSN: 1343-4349 the whole document -----	1-12
A	YOSHIRO FUJINO, NOZOMU KAWABE, HIROMU IZUMIDA: "Development of Highly Hydrogen-resistant Stainless Steel Spring Wire", NEW MATERIALS, no. 61, 30 January 2006 (2006-01-30), pages 60-64, XP002730085, the whole document -----	1-12
A	WO 2013/154129 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL [JP]) 17 October 2013 (2013-10-17) the whole document -----	1-12
A	WO 2005/075697 A1 (BEKAERT SA NV [BE]; ADRIAENSEN LUDO [BE]; DAMBRE PAUL [BE]; GONNISSEN) 18 August 2005 (2005-08-18) the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/000301

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9628575	A1	19-09-1996	AT 184657 T 15-10-1999
		AU 715625 B2 03-02-2000	
		AU 5007596 A 02-10-1996	
		BR 9607231 A 11-11-1997	
		DE 69604279 D1 21-10-1999	
		DK 0813613 T3 20-12-1999	
		EP 0813613 A1 29-12-1997	
		FR 2731371 A1 13-09-1996	
		JP 4327247 B2 09-09-2009	
		JP H11501986 A 16-02-1999	
		NO 974167 A 09-09-1997	
		US 5922149 A 13-07-1999	
		WO 9628575 A1 19-09-1996	
US 2013186521	A1	25-07-2013	AU 2011260159 A1 10-01-2013
		CA 2801355 A1 08-12-2011	
		CN 102959100 A 06-03-2013	
		EP 2576849 A1 10-04-2013	
		FR 2960556 A3 02-12-2011	
		JP 2013534966 A 09-09-2013	
		KR 20130033377 A 03-04-2013	
		RU 2012157550 A 20-07-2014	
		US 2013186521 A1 25-07-2013	
		WO 2011151532 A1 08-12-2011	
WO 2011039885	A1	07-04-2011	NONE
WO 2013154129	A1	17-10-2013	CN 103717326 A 09-04-2014
		JP 5472548 B1 16-04-2014	
		KR 20140027523 A 06-03-2014	
		WO 2013154129 A1 17-10-2013	
WO 2005075697	A1	18-08-2005	US 2007026253 A1 01-02-2007
		WO 2005075696 A2 18-08-2005	
		WO 2005075697 A1 18-08-2005	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/000301

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE				
INV.	C21D8/06 C22C38/00 C22C38/44	C21D9/52 C22C38/04	C21D1/18 C22C38/18	C21D1/26 C22C38/22 C21D1/30 C22C38/40
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C22C C21D				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents			no. des revendications visées
X	WO 96/28575 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]; COFLEXIP [FR]; MALLEN HERRERO JOSE [FR]) 19 septembre 1996 (1996-09-19) pages 6-15; revendications 1-30; exemples 1-3			1-12
A	US 2013/186521 A1 (FOISSEY SYLVAIN [FR] ET AL) 25 juillet 2013 (2013-07-25) pages 2-3, alinéa 0022-0040; revendications 1-3; tableaux I-III			1-12
A	WO 2011/039885 A1 (KOBE STEEL LTD [JP]; MURAKAMI TOSHIO; IBANO AKIRA) 7 avril 2011 (2011-04-07) abrégé; tableaux 1-6			1-12
	----- -/-			
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe				
* Catégories spéciales de documents citées: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets				
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée			Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
21 avril 2015			04/05/2015	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Fonctionnaire autorisé Chebeleu, Alice	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/000301

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	"HIGH HYDROGEN RESISTANT STAINLESS STEEL SPRING WIRE FOR FUEL CELLS", SEI TECHNICAL REVIEW, SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, OSAKA, JP, no. 57, 1 janvier 2004 (2004-01-01), page 47, XP009070908, ISSN: 1343-4349 le document en entier -----	1-12
A	YOSHIRO FUJINO, NOZOMU KAWABE, HIROMU IZUMIDA: "Development of Highly Hydrogen-resistant Stainless Steel Spring Wire", NEW MATERIALS, no. 61, 30 janvier 2006 (2006-01-30), pages 60-64, XP002730085, le document en entier -----	1-12
A	WO 2013/154129 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL [JP]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) le document en entier -----	1-12
A	WO 2005/075697 A1 (BEKAERT SA NV [BE]; ADRIAENSEN LUDO [BE]; DAMBRE PAUL [BE]; GONNISSEN) 18 août 2005 (2005-08-18) le document en entier -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/000301

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9628575	A1	19-09-1996	AT 184657 T	15-10-1999
			AU 715625 B2	03-02-2000
			AU 5007596 A	02-10-1996
			BR 9607231 A	11-11-1997
			DE 69604279 D1	21-10-1999
			DK 0813613 T3	20-12-1999
			EP 0813613 A1	29-12-1997
			FR 2731371 A1	13-09-1996
			JP 4327247 B2	09-09-2009
			JP H11501986 A	16-02-1999
			NO 974167 A	09-09-1997
			US 5922149 A	13-07-1999
			WO 9628575 A1	19-09-1996

US 2013186521	A1	25-07-2013	AU 2011260159 A1	10-01-2013
			CA 2801355 A1	08-12-2011
			CN 102959100 A	06-03-2013
			EP 2576849 A1	10-04-2013
			FR 2960556 A3	02-12-2011
			JP 2013534966 A	09-09-2013
			KR 20130033377 A	03-04-2013
			RU 2012157550 A	20-07-2014
			US 2013186521 A1	25-07-2013
			WO 2011151532 A1	08-12-2011

WO 2011039885	A1	07-04-2011	AUCUN	

WO 2013154129	A1	17-10-2013	CN 103717326 A	09-04-2014
			JP 5472548 B1	16-04-2014
			KR 20140027523 A	06-03-2014
			WO 2013154129 A1	17-10-2013

WO 2005075697	A1	18-08-2005	US 2007026253 A1	01-02-2007
			WO 2005075696 A2	18-08-2005
			WO 2005075697 A1	18-08-2005

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

Fターム(参考) 4K032 AA01 AA05 AA06 AA11 AA14 AA16 AA19 AA21 AA23 AA27
AA29 AA31 BA02 CF03 CG01 CG02 CH04