

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/133460

発行日 平成29年4月6日(2017.4.6)

(43) 国際公開日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(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 2 Z
C 2 2 C 38/50 (2006.01) C 2 2 C 38/50

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

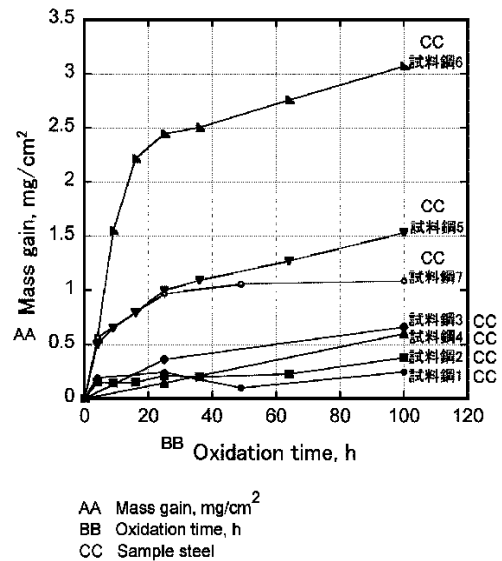
<p>出願番号 特願2016-506491 (P2016-506491)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/056177</p> <p>(22) 国際出願日 平成27年3月3日(2015.3.3)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2014-42710 (P2014-42710)</p> <p>(32) 優先日 平成26年3月5日(2014.3.5)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(71) 出願人 504173471 国立大学法人北海道大学 北海道札幌市北区北8条西5丁目</p> <p>(74) 代理人 100088155 弁理士 長谷川 芳樹</p> <p>(74) 代理人 100124800 弁理士 諏澤 勇司</p> <p>(72) 発明者 林 重成 北海道札幌市北区北8条西5丁目 国立大学法人北海道大学内</p> <p>(72) 発明者 工藤 大貴 北海道札幌市北区北8条西5丁目 国立大学法人北海道大学内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼

(57) 【要約】

本発明は、アルミナスケールを形成することで高温での耐酸化性が得られるとともに、良好な生産性を確保することができる、高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼を提供することを目的としたものである。当該オーステナイト系ステンレス鋼は、Niを10~30重量%、Crを10~25重量%、Zr、Hf、Y及びLaからなる群より選択される少なくとも一種を0.01~0.1重量%、Cuを4.2~8.5重量%並びにAlを6重量%未満、残部としてFeを含有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

Ni を 10 ~ 30 重量%、Cr を 10 ~ 25 重量%、Zr、Hf、Y 及び La からなる群より選択される少なくとも一種を 0.01 ~ 0.1 重量%、Cu を 4.2 ~ 8.5 重量% 並びに Al を 6 重量% 未満含有し、残部として Fe を含有する、高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼。

【請求項 2】

Al を 2 重量% 以上 6 重量% 未満含有する、請求項 1 記載の高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼に関する。

【背景技術】

【0002】

現状、産業界で広く用いられている耐熱オーステナイト系ステンレス鋼 (Fe - Ni - Cr 鋼) は、高温腐食酸化環境下で合金表面にクロミアスケール (クロムの酸化物) を形成することで、合金を高温腐食酸化環境から保護することが知られている (例えば、特許文献 1)。そのため、耐熱オーステナイト系ステンレス鋼は、火力発電ボイラー、化学プラント等の高温稼働機器で広く用いられている。

20

【0003】

しかしながら、クロミアスケールの耐酸化性は 800 以上の温度では著しく劣ること、さらに高温稼働機器が曝される環境中に含まれる炭素や硫黄成分に対しては、当該クロミアスケールは全く耐腐食性を有していないこと等の問題がある。このことから、クロミアスケールに代えてアルミナスケールが表面に形成されるオーステナイト系ステンレス鋼の開発が要求されている (例えば、非特許文献 1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 195007 号公報

30

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】The Development of Alumina - Forming Austenitic Stainless Steels for High - Temperature Structural Use, M. P. Brady 他

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、高温腐食酸化環境にも耐えうるアルミナスケールを形成するためには、合金中に高濃度でアルミニウムを添加する必要があるが、その結果、合金中に プライム相と呼ばれる Ni_3Al や 相と呼ばれる $Ni - Al$ を主成分とする極めて脆くて硬い金属間化合物が形成されてしまう。このような相がオーステナイト系ステンレス鋼中に形成されると、熱間圧延等の大量生産が不可能になること、またそもそもアルミニウムの高濃度添加により溶接性が著しく低下してしまうこと等から、ステンレス鋼としての生産性を確保することが難しくなる。

40

【0007】

そこで本発明は、アルミナスケールを形成可能でありなおかつ良好な生産性を確保することができる、高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

発明者らが鋭意検討した結果、合金組成中にCuとAlとをそれぞれ所定量含有させることにより、上記課題を達成することができることを見出した。

【0009】

すなわち本発明は、Niを10～30重量%、Crを10～25重量%、Zr、Hf、Y及びLaからなる群より選択される少なくとも一種を0.01～0.1重量%、Cuを4.2～8.5重量%並びにAlを6重量%未満含有し、残部としてFeを含有する、高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼を提供するものである。このようなステンレス鋼であれば、高温腐食酸化環境においてアルミナスケールを形成可能であるとともに、プライム相や相形成によるステンレス鋼としての生産性の低下を抑制することができる。

【0010】

本発明において、Alを2重量%以上6重量%未満含有することが好ましい。これにより、アルミナスケールをより形成し易くなる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、アルミナスケールを表面に形成できるだけでなく、その内部において、前述のプライム相や相といった金属間化合物の形成が抑制された、高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼を提供することができる。すなわち本発明により、耐高温酸化性に優れるとともに、熱間圧延等の大量生産性の確保や優れた溶接性の維持を図ることができる、高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】1000、大気中での高温酸化試験における経過時間と試料鋼の質量変化との関係を示す図である。

【図2】100時間の高温酸化試験後における試料鋼中のCu含有量と試料鋼の質量変化との関係を示す図である。

【図3】高温酸化試験後の試料鋼の断面SEM写真を示す図である。

【図4】高温酸化試験後の試料鋼の断面SEM写真を示す図である。

【図5】高温酸化試験後の試料鋼のEPMA分析結果を示す図である。

【図6】高温酸化試験前の試料鋼のX線回折チャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態についてさらに詳細に説明するが、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。

【0014】

本実施形態の高耐熱オーステナイト系ステンレス鋼は、当該ステンレス鋼の全重量を基準として、Niを10～30重量%、Crを10～25重量%、Zr、Hf、Y及びLaからなる群より選択される少なくとも一種を0.01～0.1重量%、Cuを4.2～8.5重量%並びにAlを6重量%未満含有し、残部としてFeを含有する。本実施形態において、オーステナイト系ステンレス鋼の金属組成を上記のとおり規定する理由は次のとおりである。

【0015】

[Ni] NiはFeに次いで多く含まれる元素の1つであり、オーステナイト相を保持するための元素として機能する。Niの含有量が10重量%以上であることにより、オーステナイト相の保持能を十分に確保することができるが、コスト抑制のためにはNi含有量をできるだけ低減することが望まれる。なお、耐熱オーステナイト系ステンレス鋼において、一般的にNiの含有量は少なくとも25重量%程度用いられるものであったが、CuやAlの含有量が上記のとおり調整された本実施形態のオーステナイト系ステンレス鋼によれば、製造コスト上昇の原因となっているNi量の上限値を20重量%とすることが可能である。このような観点から、Niの含有量は10～25重量%であることが好ましく、10～20重量%であることがより好ましい。

10

20

30

40

50

【0016】

[Cr] CrはFeに次いで多く含まれる元素の1つであり、耐食性を向上する元素として機能する。Crの含有量が10重量%以上であることにより、耐食性を十分に確保することができ、一方で25重量%以下であることにより、オーステナイト相を保持するためのNi等の必要量を抑えることができ、またオーステナイト系ステンレス鋼の製造性や加工性を確保することができる。このような観点から、Crの含有量は13~23重量%であることが好ましく、15~20重量%であることがより好ましい。

【0017】

[Zr、Hf、Y及びLa]

これらの元素はアルミナスケールの成長速度や耐はく離性を向上する元素として機能する。Zr、Hf、Y及びLaからなる群より選択される少なくとも一種の含有量が0.01重量%以上であることにより、アルミナスケールの耐はく離性を向上することができ、一方で、0.1重量%以下であることにより、これらの元素が内部酸化することによる耐酸化性の低下を抑制することができる。このような観点から、これらの元素の含有量は0.01~0.07重量%であることが好ましく、0.01~0.05重量%であることがより好ましい。

10

【0018】

[Cu] Cuはオーステナイト相を保持するための、及びアルミナスケールの形成を補助するための元素として機能する。Cuの含有量が4.2重量%以上であることにより、Alの含有量が6重量%未満であっても良質なアルミナスケールを形成することができ、一方で、8.5重量%以下であることにより、合金中におけるCu析出物の形成を抑制することができる。このような観点から、Cuの含有量は5.0~8.5重量%であることが好ましく、5.0~6.5重量%であることがより好ましい。

20

【0019】

[Al] Alはステンレス鋼表面にアルミナスケールを形成することを目的として含有される元素である。Alの含有量が6重量%未満であることにより、ブライム相と呼ばれるNi₃Alや相と呼ばれるNi-Alを主成分とする極めて脆くて硬い金属間化合物の形成を十分に抑制することができる。一方で、適度な厚みのアルミナスケールを形成し易くするためには、Alの含有量が2重量%以上であることが好ましい。このような観点から、Alの含有量は2.5重量%以上5重量%未満であることが好ましく、3重量%以上4.5重量%未満であることがより好ましい。

30

【0020】

[Fe] Feはオーステナイト系ステンレス鋼の主成分を構成する元素である。Feの含有量は、ステンレス鋼の全重量から上記各成分の合計含有量を差し引いた残部とすればよい。

【0021】

本実施形態において、ステンレス鋼には不純物が微量に含まれうる。ここで、不純物とは、ステンレス鋼を工業的に製造する際に、鉱石、スクラップ等のような原料や、製造工程の種々の要因によって混入する可能性のある成分であって、本実施形態における所望の効果発現に影響を与えない範囲で許容されるものを意味する。具体的には、C、P、S、Mn、Si等の元素が、不純物元素として挙げられる。このような観点から、本実施形態においてFe、Ni、Cr、Zr、Hf、Y及びLaからなる群より選択される少なくとも一種、Cu並びにAlの合計含有量は、ステンレス鋼の全重量を基準として95重量%以上であることが好ましく、97重量%以上であることがより好ましい。

40

【0022】

なお、オーステナイト系ステンレス鋼に含まれるこれらの元素は、例えば、乾式EPM A、QV、EDS、湿式ICP等により定性的かつ定量的に分析することができる。

【0023】

本実施形態のオーステナイト系ステンレス鋼の製造方法は特に限定されず、例えば、アルゴンアーク溶解と鑄造(溶解は1400以上で行われることが好ましい)、転炉や電

50

炉等の鉄鋼業で用いられる一般的な鋼の製造方法、熱間圧延法（圧延は800～1200程度で行われることが好ましい）、大気中での圧延などのような一般的な方法により製造することができる。

【0024】

上記のようにして得られる本実施形態のステンレス鋼中では、 Ni_3Al やNi-Alを主成分とする金属間化合物の形成が有意に抑制されている。この時、特にNi-Alを主成分とする当該金属間化合物の含有量は1体積%未満であることが好ましく、0.5体積%未満であることがより好ましく、0体積%であることがさらに好ましい。

【0025】

また、本実施形態のオーステナイト系ステンレス鋼は、このような金属間化合物の形成が抑制されている（すなわち、Alの含有量が十分に低減されている）一方で、高温腐食酸化環境に曝されることにより、表面に良質なアルミナスケールが形成される。ここで、高温腐食酸化環境とは、例えば温度が700～1100であり、雰囲気は酸素、水蒸気、炭化水素、一酸化炭素、二酸化炭素、硫化水素、二酸化硫黄等の酸化・腐食性ガスを含む環境のことを言う。本実施形態においては、このような高温腐食酸化環境に暴露された場合に直ちにアルミナスケールが十分に形成されることが好ましい。表面にアルミナスケールが形成された本実施形態のステンレス鋼であれば、極めて高い温度（例えば700～1100）においても優れた耐熱性（耐酸化性）を示すことができる。なお、アルミナスケールは高温腐食酸化環境に暴露される時間経過に伴って成長するため、その厚みは特に限定されるものではないが、十分な耐酸化性を得るためには、形成されるアルミナスケールの厚みが0.01～20μm程度であることが好ましい。

【0026】

オーステナイト系ステンレス鋼の断面における、上記アルミナスケール及び Ni_3Al やNi-Alを主成分とする金属間化合物の形成の様子は、SEMやEPMAを用いて観察することができる。

【実施例】

【0027】

以下、本発明の好適な実施例についてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[試料鋼の製造]

【0028】

表1に示す金属組成を有するオーステナイト系ステンレス鋼を、アルゴンアーク溶解炉にて溶製した。得られたインゴットは、約40g（直径約15mm×長さ約100mm）であった。その後、1200で48時間かけて組成均質化のための熱処理を施した。そして、当該インゴットから、高温酸化試験用、組織観察用及び相同定のためのX線回折試験用の試料鋼を取得した。試料鋼の形状はコイン状であり、直径約15mm×厚さ約2mmのサイズであった。

【0029】

10

20

30

【表 1】

		金属組成 (EPMAによる実測値:重量%)					
		Fe	Cr	Ni	Al	Cu	Zr
試料鋼	1	53.3	16.7	17.9	3.86	8.14	0.065
	2	56.1	15.1	18.1	3.92	6.08	0.036
	3	55.4	16.9	17.7	3.76	5.00	0.068
	4	56.3	17.1	17.6	3.84	4.40	0.086
	5	56.4	16.9	17.8	3.80	4.17	0.077
	6	60.3	17.4	17.7	3.82	0	0.048
	7	42.1	19.6	33.2	5.09	0	0
	8	50.0	19.2	20.6	3.23	6.90	0.10

10

【 0 0 3 0 】

[試料鋼の各種評価]

上記のとおり準備をした各試料鋼について、次の評価を実施した。

【 0 0 3 1 】

A : 高温酸化試験

高温酸化性試験は、ボックス型の電気炉を用いて実施した。試料鋼をアルミナ性のるつば中にアルミナ棒を用いて吊し、1000、静止大気中にて等温酸化した。加熱速度は10 /分、また酸化試験終了後の冷却速度は10 /分とした。酸化試験前の各試料鋼を基準として、経過時間に応じた酸化後の重量変化を電子天秤を用いて測定した。評価結果を図1及び図2に示す。図1に示すとおり、試料鋼5～7においては酸化試験後の質量変化が大きかったが、試料鋼1～4においては酸化試験後の質量変化が極めて小さかった。すなわち、図2に示すとおり、Cuの含有量を4.2重量%以上とすることにより、高温での優れた耐酸化性を示すことが分かった。

20

【 0 0 3 2 】

B : 組織観察

上記Aの高温酸化試験に付した試料鋼を冷間加工樹脂に埋没後、切断研磨して、SEM (走査型電子顕微鏡) 及びEPMAを用いて観察及び組成分析を行った。SEM観察の結果、試料鋼1～4については、表面に良質なアルミナスケールが形成されていた。またプライム相や相は観察されなかった。一方、試料鋼5～7については、良質なアルミナスケールは形成されていなかった。また、試料鋼7では相も観察された。図3に、一例として試料鋼2、5、6及び7に対する断面SEM観察の結果を示す(それぞれ(a)、(b)、(c)、(d))。特に試料鋼5、6及び7においては、十分なアルミナスケールが形成されていないため内部酸化が起こっており、さらに試料鋼7においては相が形成されていることが見て取れる。また、図4に、試料鋼8に対する断面SEM観察の結果を示す。なお、同図は上記高温酸化試験での16時間後における試料鋼8の状態を示している。試料鋼1～4と同様に、試料鋼8の表面には良質なアルミナスケールが形成されていた。また、試料鋼8内部にはプライム相や相は観察されなかった。なお、図4中、試料鋼内部にてやや黒く見える部分は研磨傷である。

30

40

【 0 0 3 3 】

さらにEPMA分析の結果、試料鋼1～4では良質なアルミナスケールが形成されていたにもかかわらず、組成中のAlの含有量が極めて少量であり、なおかつプライム相や相と同定される元素分布は観察されなかった。図5には、一例として試料鋼2に対するEPMAの分析結果を示す。図5において、横軸(距離d)は、試料鋼表面(アルミナスケールを含む、 $d = 0 \mu\text{m}$)から試料鋼内部($d = 30 \mu\text{m}$)にかけての分析結果を示している。

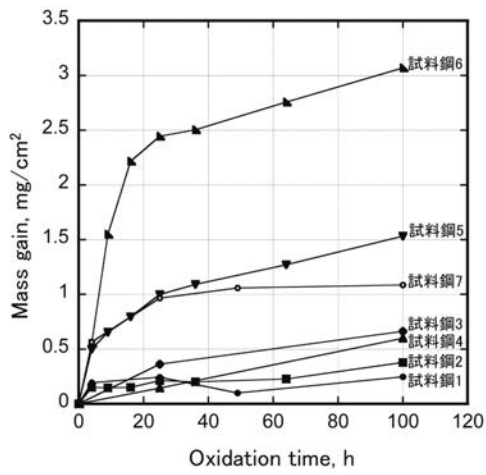
【 0 0 3 4 】

C : X線回折試験

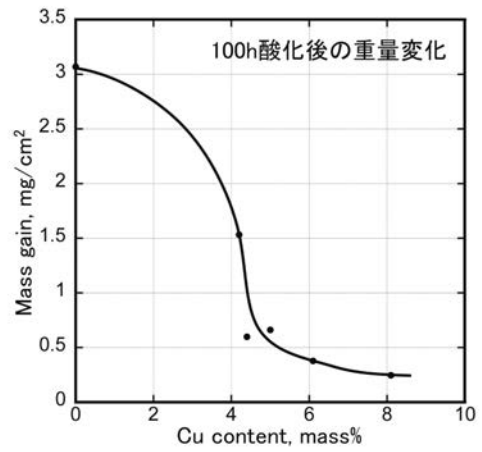
50

上記 A の高温酸化試験に付す前の試料鋼について、X線回折試験を行った。試験の結果、試料鋼 1 ~ 6 については、オーステナイト相単相であった。図 6 に、一例として、試料鋼 1 に対する X線回折チャートを示す。試料鋼 1 はオーステナイト相単相であることが見て取れる。

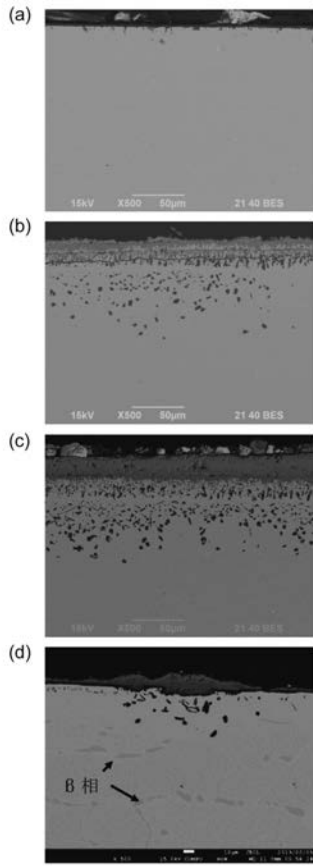
【 図 1 】



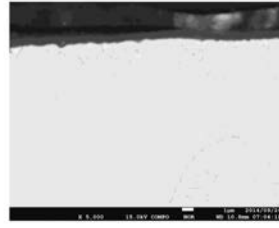
【 図 2 】



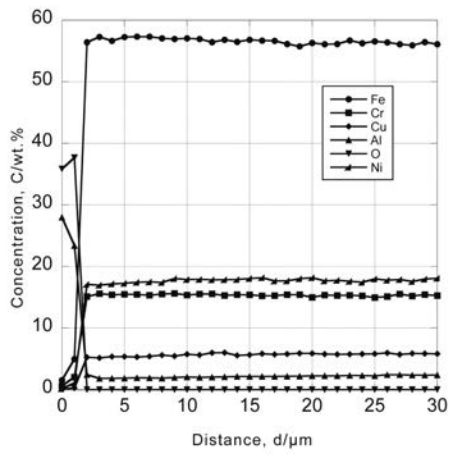
【 図 3 】



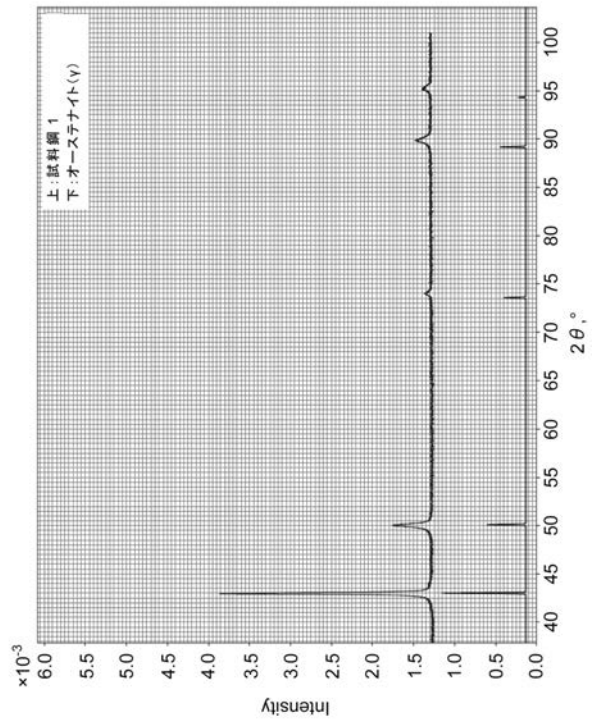
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/056177
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C22C38/00(2006.01)i, C22C38/50(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C22C38/00-38/60 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 62-70553 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 01 April 1987 (01.04.1987), claim 1; table 1-2 (steel types 27, 32, 33) (Family: none)	1 2
X A	JP 11-43748 A (Hitachi, Ltd.), 16 February 1999 (16.02.1999), claim 1; table 1, no.14 (Family: none)	1 2
X A	JP 7-138708 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 30 May 1995 (30.05.1995), claim 1; table 2, alloy species no.22 (Family: none)	1 2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 19 May 2015 (19.05.15)		Date of mailing of the international search report 02 June 2015 (02.06.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056177

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-328198 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 28 November 2000 (28.11.2000), claim 1; table 1, signs 17, 23 (Family: none)	1 2
X A	JP 58-120766 A (Japan Atomic Energy Research Institute), 18 July 1983 (18.07.1983), claim 1; table 1 (signs A, H, J) & US 4556423 A & DE 3300392 A1	1 2
X A	WO 2012/176586 A1 (Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.), 27 December 2012 (27.12.2012), claims 1 to 3; table 1, no.11 & US 2014/0127073 A1 & EP 2725112 A1 & CN 103620077 A & KR 10-2014-0005357 A	1 2

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/056177									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C22C38/00(2006.01)i, C22C38/50(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C22C38/00-38/60											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用了用語) WPI											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X A	JP 62-70553 A (住友金属工業株式会社) 1987.04.01, 請求項1、第1表の2 (鋼種27、32、33) (ファミリーなし)	1 2									
X A	JP 11-43748 A (株式会社日立製作所) 1999.02.16, 【請求項1】、【表1】No. 14 (ファミリーなし)	1 2									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 19.05.2015		国際調査報告の発送日 02.06.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 蛭田 敦	4 K 5 5 7 3								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3435									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 5 6 1 7 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 7-138708 A (住友金属工業株式会社) 1995.05.30, 【請求項1】、【表2】合金No. 22 (ファミリーなし)	1 2
X A	JP 2000-328198 A (住友金属工業株式会社) 2000.11.28, 【請求項1】、【表1】記号17、23 (ファミリーなし)	1 2
X A	JP 58-120766 A (日本原子力研究所) 1983.07.18, 請求項1、第1表(記号A、H、J) & US 4556423 A & DE 3300392 A1	1 2
X A	WO 2012/176586 A1 (新日鐵住金株式会社) 2012.12.27, 【請求項1】 - 【請求項3】、【表1】No. 11 & US 2014/0127073 A1 & EP 2725112 A1 & CN 103620077 A & KR 10-2014-0005357 A	1 2

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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。