

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5546531号
(P5546531)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl.	F 1
C 22 C 38/00	(2006.01) C 22 C 38/00 3 O 2 R
C 22 C 38/52	(2006.01) C 22 C 38/52
C 22 C 38/54	(2006.01) C 22 C 38/54
C 21 D 8/06	(2006.01) C 21 D 8/06 B
H 01 B 7/00	(2006.01) H 01 B 7/00

請求項の数 14 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2011-507788 (P2011-507788)
(86) (22) 出願日	平成21年4月29日 (2009.4.29)
(65) 公表番号	特表2011-523436 (P2011-523436A)
(43) 公表日	平成23年8月11日 (2011.8.11)
(86) 國際出願番号	PCT/DE2009/000610
(87) 國際公開番号	W02009/135469
(87) 國際公開日	平成21年11月12日 (2009.11.12)
審査請求日	平成23年4月7日 (2011.4.7)
(31) 優先権主張番号	102008022855.9
(32) 優先日	平成20年5月8日 (2008.5.8)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)
(31) 優先権主張番号	102008022854.0
(32) 優先日	平成20年5月8日 (2008.5.8)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)

(73) 特許権者	399009918 オウトクンプ ファオデーエム ゲゼルシ ヤフト ミット ベシュレンクテル ハフ ツング Outokumpu VDM GmbH ドイツ連邦共和国 ヴェルドール ブレッ テンベルガーシュトラーセ 2 Plettenberger Stras se 2 D-58791 Werdo h Germany
(74) 代理人	100114890 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ ンハルト
(74) 代理人	100099483 弁理士 久野 琢也

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】鉄ニッケル合金

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

次の組成(質量%で):

C 0.1%以上0.4%以下

Cr 0.2%以上1.2%未満

Ni 3.5%以上4.0%以下

Mn 0.1%未満

Si 0.1%未満

Mo 2%超え3.5%未満

Nb 0.01%以上0.5%以下

Al 0.1%以上0.5%以下

Mg 0.001%以上0.01%以下

V 0.1%以下

W 0.1%以上1.5%以下

Co 1.0%以下

Fe 残分および製造に不可避の添加物を有する鉄ニッケル合金から成る長距離送電線用の線材であって、その際、Mo + Wの総和(質量%で)が2.0%以上4.0%以下であり、かつCr + Wの総和(質量%で)が1.0%以上2.0%以下であり、20~200の温度範囲内で $4 \times 10^{-6} / K$ 未満の熱膨張係数を有する、前記鉄ニッケル合金から成る長距離送電線用の線材。

10

20

【請求項 2】

(質量%で) Ni 35%以上38%以下を有する、請求項1に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 3】

(質量%で) 0.6%超え1.2%未満のCrを有する、請求項1または2に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 4】

(質量%で) Mo 2.1%以上2.8%以下を有する、請求項1から3までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 5】

(質量%で) Al 0.2%以上0.4%以下を有する、請求項1から4までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 6】

(質量%で) 0.25%超え1.0%未満のWを有する、請求項1から5までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 7】

必要に応じて(質量%で) 0%超え0.2%未満のZrおよび/または0%超え0.01%以下のBの添加剤を有する、請求項1から6までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 8】

Mo + Wの総和(質量%で)が2.2%以上3.5%以下である、請求項1から7までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 9】

Si + Mnの総和(質量%で)が0.2%以下である、請求項1から8までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 10】

Si + Mnの総和(質量%で)が0.1%以下である、請求項9記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 11】

(Mo + W + Cr) / Cの比が13.5 ~ 15.5である、請求項1から10までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 12】

元素Moが割り当て分だけ元素Wによって置換されている、請求項1から11までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 13】

20 ~ 200 の温度範囲内で 3.5×10^{-6} / K未満の熱膨張係数を有する、請求項1から12までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材。

【請求項 14】

請求項1から13までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材を製造する方法において、溶融液をインゴットに鋳造し、このインゴットをビレットへ圧延し、このビレットを予め設定可能な直径の線材へ引き抜き、この場合個々の引抜工程の間で必要に応じてアーニール工程にもたらし、線材形の前製品をアルミ化し、この前製品を最終寸法で引き抜くことを特徴とする、請求項1から13までのいずれか1項に記載の長距離送電線用の線材を製造する方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、特殊な機械的性質を有する、熱膨張率の小さい鉄ニッケル合金に関する。

【0002】

ニッケル約36%を有する鉄を基礎とする合金が20 ~ 100 の温度範囲内で低い膨

10

20

30

40

50

張係数を有することは、公知である。従って、この合金は、既に数十年来、温度変化の場合でも一定の長さが要求される場所、例えば精密計器、時計、バイメタルまたはカラーテレビおよびコンピューター用モニターのためのシャドーマスクに使用されている。

【0003】

大韓民国特許第100261678号公報B1の記載から、インバル (Invar) 合金線材およびその製造法を確認することができる。インバル (Invar) 合金は、次の組成（質量%で）ニッケル33～38%、コバルト0.5～1.0%、ニオブ0.01～1.3%、モリブデン0.5～4%、クロム0.2～1.5%、炭素0.05～0.35%、珪素0.1～1.2%、マンガン0.1～0.9%、マグネシウム最大0.1%、チタン最大0.1%、残分鉄を有し、この場合Mo+Crの総和は、1.2～5.0%であり、ニオブと炭素とからなる総和は、0.1～0.6%である。10

【0004】

大韓民国特許第1020000042608号公報には、強靭インバル (Invar) 合金線材ならびにその製造法が開示されている。使用に供される合金は、（質量%で）窒素0.1%以下、ニオブ0.01～0.2%、炭素0.3～0.4%、ニッケル33～38%、モリブデン0.5～4%、クロム0.2～1.5%、珪素0.1～1.2%、マンガン0.1～0.9%、コバルト1.0～10%ならびに必要に応じてそれぞれ0.1%までのAl、MgおよびTiの添加物、残分鉄を含む。

【0005】

これら双方の刊行物には、定義された温度範囲内の冷間／熱間引抜および灼熱のための処理パラメーターが記載されている。20

【0006】

本発明の対象の目的は、特殊な機械的性質を有する、熱膨張率の小さいクリープ安定性の鉄ニッケル合金を準備することである。更に、前記合金からなる線材形の建築部材のための製造法が設けられるはずである。最後に、前記材料は、一定の用途の場合に使用可能であり、この場合この合金は、低い熱膨張係数を有するはずである。

【0007】

この目的は、次の組成の鉄ニッケル合金によって達成される：

C 0.05～0.5%

Cr 0.2～2.0%

Ni 33～42%

Mn 0.1%未満

Si 0.1%未満

Mo 1.5～4.0%

Nb 0.01～0.5%

Al 0.1～0.8%

Mg 0.001～0.01%

V 最大0.1%

W 0.1～1.5%

Co 最大2.0%

Fe 残分および製造に不可避の添加物。

【0008】

本発明の対象の好ましいさらなる実施態様は、従属請求項から確認することができる。

【0009】

本発明による鉄ニッケル合金の1つの好ましい変形は、（質量%で）次のように記載される：

C 0.1～0.4%

Cr 0.5～1.5%

Ni 34～40%

Mn 0.08%未満

50

20

30

40

50

S i 0 . 0 8 % 未満
 M o 2 . 0 % を上廻り 3 . 5 % を下廻る
 N b 0 . 0 5 ~ 0 . 4 %
 A l 0 . 2 ~ 0 . 5 %
 M g 0 . 0 0 1 ~ 0 . 0 1 % を下廻る
 V 最大 0 . 1 %
 W 0 . 2 ~ 1 . 0 % を下廻る
 C o 0 ~ 1 . 0 %
 F e 残分および製造に不可避の添加物。

【0010】

10

更に、1つの変形は、次の通りに形成される（質量%で）：

C 0 . 1 5 % を上廻り 0 . 4 % を下廻る
 C r 0 . 6 ~ 最大 1 . 2 %
 N i 3 5 ~ 4 0 %
 M n 0 . 0 8 % を下廻る
 S i 0 . 0 8 % を下廻る
 M o 2 . 0 % を上廻り 3 . 0 % を下廻る
 N b 0 . 0 5 ~ 0 . 3 % を下廻る
 A l 0 . 1 % を上廻り 0 . 5 % を下廻る
 M g 0 を上廻り 0 . 0 1 % を下廻る
 V 最大 0 . 1 %
 W 0 . 2 5 ~ 1 . 0 %
 C o 0 ~ 最大 0 . 5 %
 B 0 を上廻り 0 . 0 1 % を下廻る
 F e 残分および製造に不可避の添加物。

【0011】

30

前記合金の本発明による組成は、公知技術水準と比較して、S i 含量ならびにM n 含量が工業的にできるだけ少なくなるように維持されることを示す。熱膨張係数に関連して元素の珪素およびマンガンに著しく依存することは、公知である。他面、十分な加工可能性を保証するために、前記元素は、冶金学的に必要とされている。これは、殊にビレットおよび圧延ワイヤへの熱成形に関連する。

【0012】

従って、本発明による化学組成によって元素の珪素およびマンガンを十分に省略することができ、それによって熱膨張係数に対する前記元素の不利な影響を回避させることができ、同時に前記合金の良好な加工可能性が与えられる。前記の理由から、この場合、M n + S i の総和は、（質量%で）0 . 2 %を超えるべきではない。工業的に実現可能である限り、M n + S i の総和は、0 . 1 %を下廻るべきである。

【0013】

40

本発明による合金が 3 5 ~ 3 8 % のニッケル含量、0 . 6 % を上廻り 1 . 2 % を下廻るクロム含量、2 . 1 ~ 2 . 8 % のモリブデン含量、0 . 2 ~ 0 . 4 % のアルミニウム含量ならびに 0 . 2 5 % を上廻り 1 . 0 % を下廻るタングステン含量を有することは、特に有利である。

【0014】

必要な場合には、なお元素ジルコニアムが 0 % を上廻り 0 . 2 % を下廻る含量で、および／または元素 B が 0 % を上廻り 0 . 0 1 %までの含量で本発明による合金に添加してもよい。

【0015】

B + Z r は、個別的にかまたは一緒になって前記合金の熱成形可能性を改善する。

【0016】

50

更に、元素M o + Wの総和が 2 . 0 ~ 4 . 0 %であることは、好ましい。

【 0 0 1 7 】

同様に、元素 Cr + W の総和が 1 . 0 ~ 2 . 0 % であることは、機械的性質にとって好ましい。

【 0 0 1 8 】

更に、本発明の思想は、元素 Mo が割り当て分だけ元素 W によって置換されていてよい。

【 0 0 1 9 】

一面で、合金元素 Mo、W、Cr および C が十分な量で使用され、他面、(Mo + W + Cr) の割合が、炭化物固化、混晶硬化および冷間固化による計量された混合物が最終製品中に到達しうるよう選択されることは、重要である。最適な割合は、14 ~ 15 の範囲内に見られる。

10

【 0 0 2 0 】

W : Cr : Mo の比は、本発明のもう 1 つの思想によれば、例えば 1 : 2 : 5 である。しかし、本発明による合金中の前記元素の割合は、達成しようと努力される熱膨張係数を上回らないように予め設定されなければならない。

【 0 0 2 1 】

本発明による合金は、20 ~ 200 の温度範囲内で $4 \times 10^{-6} / K$ 未満、殊に $3.5 \times 10^{-6} / K$ 未満の熱膨張係数を有する。

【 0 0 2 2 】

更に、本発明による合金からなる建築部材をアーク炉、誘導炉または真空炉（必要に応じて VOD 処理を有する）中で製造し、引続き造塊し、ビレットへ熱圧延（または熱鍛造）および予め設定可能な厚さの線材へ熱圧延し、引続き予め設定可能な直径の線材形の前製品へ引抜く方法が提案されており、この場合個々の引抜工程の間で必要に応じて灼熱工程が設定されている。冷間固化の程度は、熱膨張係数に関連して、ならびに強度に関連して商業的特性に対して決定的であるので、圧延ワイヤの直径は、場合によっては多段の中間灼熱前および中間灼熱後に十分な冷間変形がもたらされうるように調節されなければならない。

20

【 0 0 2 3 】

本発明による合金は、本発明のもう 1 つの思想によれば、長距離送電線用の線材、殊に長距離送電線用のコア線材として使用可能である。

30

【 0 0 2 4 】

更に、本発明による合金は、有利に
リードフレーム、
成形部材、殊に CFK 成形部材、
チップの製造における建築部材に使用可能である。

【 0 0 2 5 】

本発明による合金は、好ましい用途の場合には、薄板材料、棒材、ベルト材料または線材の形で存在することができる。

フロントページの続き

(74)代理人 100182534

弁理士 バーナード 正子

(72)発明者 ベルント デ ベーア

ドイツ連邦共和国 アルテナ アム リムベルク 18

(72)発明者 ボード ゲールマン

ドイツ連邦共和国 プレッテンベルク アーホルンヴェーク 16

審査官 鈴木 賀

(56)参考文献 特表2004-500482(JP,A)

特表2002-543291(JP,A)

特表2009-525399(JP,A)

特開平08-100242(JP,A)

特開2003-082439(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22C 38/00 - 38/60

C21D 8/06

H01B 7/00