

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4326959号
(P4326959)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.		F I	
C 2 2 C 37/04 (2006.01)		C 2 2 C	37/04 D
F 1 6 C 3/06 (2006.01)		F 1 6 C	3/06

請求項の数 8 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願2003-558227 (P2003-558227)	(73) 特許権者	507141929
(86) (22) 出願日	平成14年12月7日(2002.12.7)		ゲオルグ フィッシャー オートモーティ ヴ アーゲー
(65) 公表番号	特表2005-514519 (P2005-514519A)		スイス国 8201 シャフハウゼン ミ ューレンタルシュトラーセ 65
(43) 公表日	平成17年5月19日(2005.5.19)	(74) 代理人	100072051
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/013895		弁理士 杉村 興作
(87) 国際公開番号	W02003/057937	(72) 発明者	ヴェルナー メンク
(87) 国際公開日	平成15年7月17日(2003.7.17)		スイス国 8200 シャフハウゼン ピ ラトゥスシュトラーセ 33
審査請求日	平成17年8月23日(2005.8.23)		審査官 井上 猛
(31) 優先権主張番号	102 01 218.0		
(32) 優先日	平成14年1月14日(2002.1.14)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノジュラー鋳鉄合金

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

化学成分が、C、Si、Cu、Ni及び/又はMo、Mn、Mg、S及びFeからなる高弾性モジュラスを有する鋳鉄製品用のノジュラー鋳鉄合金であって、該合金は、Cが<2.9重量%、Siが3.8~4.3重量%、Cuが0.5~1.0重量%、Ni及び/又はMoが0~4重量%で、モリブデン含有量が多くても1.0重量%であり、Mnが0.1~0.8重量%、Mgが0.03~0.07重量%、Sが多くても0.015重量%、残部Feで構成され、CとSiの混合物割合が極めて共晶に近いことを特徴とするノジュラー鋳鉄合金。

【請求項2】

C含有量が、2.6~2.9重量%であることを特徴とする請求項1記載の合金。

10

【請求項3】

Si含有量が、3.9~4.1重量%であることを特徴とする請求項1又は2に記載の合金。

【請求項4】

S含有量が、0.01重量%より少ないことを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載の合金。

【請求項5】

パーライト含有量が、70重量%より少ないことを特徴とする請求項1~4のいずれか1項に記載の合金。

【請求項6】

パーライト含有量が、50~70重量%であることを特徴とする請求項1~4のいずれか1

20

項に記載の合金。

【請求項 7】

生産された一部が、少なくとも170 GPaの弾性モジュラスを有する請求項 1 ~ 6のいずれか 1 項に記載の合金。

【請求項 8】

自動車のクランクシャフトに使用される請求項 1 ~ 7のいずれか 1 項に記載の合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高モジュラス弾性を有する鑄鉄製品用ノジュラー鑄鉄合金であって、非鉄組成物として、少なくともC、Si、Mn、Cu、Mg、S、及び添加混合物として、Ni及び/又はMoを含むノジュラー鑄鉄合金に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

ノジュラ - 鑄鉄合金は、ねじれモーメントへ高い耐性を有しなければならない鑄造の製品、自動車のエンジンの一部として例えば、クランクシャフトの自動車産業に使用される。鑄造は、異なるレベルの負荷を受ける多数の領域で非常に複雑な幾何学をしばしば有し、それゆえ、異なる肉厚を有する。これは、非常に区別された幾何学を有する部分に適する鑄造技術を要求する。また、鑄造はしばしば、後処理しなければならない。後処理は、熱処理、及び/又は機械処理であるかもしれない。このタイプの鑄造に所望される重要な特性は、可能な限り高い弾性のモジュラスである。およそ160GPaまでの弾性のモジュラスを有する合金は、現在慣例となっている。スチール合金は、できるだけ高い弾性のモジュラスを有する部分に通常使用される、当該部分は、その後、鍛造加工されるであろう。しかしながら、これは、高価な生産方法である。

20

【0003】

WO 99 / 19525は、ディスクブレーキのシャフトとデスクに使用することができるノジュラー鑄鉄合金を開示している。重量%において、合金は、Cを1.5~4.5%、Siを1.5~4.5%、Moを少なくとも1.0~6.5%、及び適当な場合、合計6.5%を越えないNi及びCu、残部鉄、及び標準的な不純物を含む。この合金は、良好な耐恒温性と耐磨耗性によって識別される。

30

【0004】

WO 96 / 38596は、弾性の高モジュラスを有するのノジュラ - 鑄鉄を開示する。

【0005】

この合金は、重量%において、Cを3.0~3.8%、Siを2.0~2.6%、マンガン0.2~0.6%、Pを0.02%未満、Sを0.03%未満、マグネシウムを0.03~0.06%、Niを0.8~1.2%、Cuを0.8~1.2%、Moを0.4~1.0%、残部Feを含む。

【0006】

高いパーライト及びグラファイト含有量を有するノジュラ - 鑄鉄合金が知られている。これら既知の合金において、弾性のモジュラスは、ある用途において低すぎる。もしグラファイト含有量が、低いレベルで維持されると、弾性のモジュラスとしてマトリックス含有量は増加する。グラファイトよりさらに固溶体を形成する。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

この従来技術の基礎に取り組み、本発明の目的は、170GPaより高い弾性のモジュラスを有する鑄鉄製品用ノジュラ - 鑄鉄合金を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この目的は、合金が、Cが<2.9重量%、Siが3.8~4.3重量%、Cuが0.5~1.0重量%、Ni及び/又はMoが0~4重量%、Mnが0.1~0.8重量%、Mgが0.03~0.07重量%、Sが多くても0.015重量%、残部Feで構成され、CとSiの混合物含有量が極めて共

50

晶に近いことを特徴とする合金によって達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい改良は、従属クレームに示されるであろう。

【0010】

これは、50%未満～70%のパーライト含有量によって達成される。より低い含有量は、機械特性を改善する。

【0011】

鋳鉄製品の微細構造において固溶体の硬化を確実にすることは有利である。これは、3.8～4.0%のSi含有量によって達成される。

10

【0012】

本発明の基本的考えは、内部燃焼エンジンにおけるクランクシャフトに特に適するノジュラー鋳鉄合金を提供することにある。より高い弾性モジュラスは、かなり小さい断面と大きい断面の交互の幾何学を有する単一部分のシャフトの場合でさえ、破碎の危険をかなり減少させて、シャフトの耐用年数を延長させる。クランクシャフトの堅さもまた、増加する。これはクランクシャフトのスムーズな起動となる。スムーズな起動は、また、クランクシャフトのベアリングに作用する振動がかなり減少されるということも意味する。その結果、ベアリング及びシャフトは、顕著に長い作動時間を達成する。C含有量は、クランクシャフトの弾性モジュラスに決定的である。当該合金におけるグラファイトの含有量が、低いレベルで維持されるなら、固溶体の容積割合は、微細構造におけるグラファイト含有量に比較して増加する。これは、弾性モジュラスの増加を誘導する。3.0%以下のC含有量を有するノジュラー鋳鉄合金は、以前に開示されていない。ノジュラー鋳鉄合金は、通常10～15体積%のグラファイトを含む。本ノジュラー鋳鉄合金は、初めて、ここで、多くとも10体積%のグラファイト含有量を達成することを提案した。

20

【0013】

実施例1

人が乗る自動車の自動車エンジン用クランクシャフトは、以下の化学組成：すなわち、Cが2.8%、Siが4.0%、Mnが0.2%、Cuが0.9%、Mgが0.047%、Sが0.005%を有するノジュラー鋳鉄(GJS)からなる。

【0014】

微細構造は、60～70%のパーライト、30～40%のフェライトからなる。全グラファイト含有量は、10%である。グラファイトの形成は、6～7の大きさを有する90%V及びVI(DIN EN ISO 945に従う)より大きい。

30

【0015】

この鋳造物の機械的特性は、 $R_{p0.2} = 574 \text{ N/mm}^2$ 、 $R_m = 811 \text{ N/mm}^2$ 及び $A = 2.7\%$ である。弾性モジュラスは、179.5 GPaである。全断面に渡る硬度は、254 - 285 HB10/300である。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 3 2 4 9 4 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 6 8 0 4 2 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 2 5 4 8 0 (J P , A)
特開昭 5 4 - 0 0 1 2 2 4 (J P , A)
特開昭 5 2 - 1 1 1 4 1 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C22C 37/00-37/10