

Title (en)  
METHOD FOR TEMPERATURE TREATING A MANGANESE STEEL INTERIM PRODUCT AND STEEL INTERIM PRODUCT PUT THROUGH CORRESPONDING TEMPERATURE TREATMENT

Title (de)  
VERFAHREN ZUM TEMPERATURBEHANDELN EINES MANGAN-STAHLZWISCHENPRODUKTS UND STAHLZWISCHENPRODUKT, DAS ENTSPRECHEND TEMPERATURBEHANDELT WURDE

Title (fr)  
PROCEDE DE TRAITEMENT THERMIQUE D'UN PRODUIT INTERMEDIAIRE EN ACIER/MANGANESE ET PRODUIT INTERMEDIAIRE EN ACIER TRAITE THERMIQUEMENT

Publication  
**EP 3222734 A1 20170927 (DE)**

Application  
**EP 16162073 A 20160323**

Priority  
EP 16162073 A 20160323

Abstract (en)  
[origin: WO2017162450A1] The invention relates to a method for temperature-treating a manganese steel intermediate product, the alloy of which comprises the following: · a manganese content which lies in the range of 3 wt.% < Mn < 12 wt.%, · a content of one or more alloy elements of the following group: silicon (Si), aluminum (Al), nickel (Ni), chromium (Cr), molybdenum (Mo), phosphorus (P), sulfur (S), nitrogen (N), copper (Cu), boron (B), cobalt (Co), and tungsten (W), · an optional carbon content (C) of less than 1 wt.%, · an optional content of one or more micro-alloying elements, wherein the entire content of the micro-alloying elements is less than 0.45 wt.%, and · as the remainder, an iron content (Fe) and unavoidable impurities. The temperature treatment of the steel intermediate product has a first temperature treatment process and a subsequent second temperature treatment process. The first temperature treatment process is a high-temperature process in which the steel intermediate product is exposed to a first annealing temperature during a first hold time, said annealing temperature lying above a critical temperature threshold which is defined as follows:  $CTT = (856 - SK \cdot \text{manganese content})$  degrees Celsius, in which SK is a gradient value, and the second temperature treatment process is an annealing process in which the steel intermediate product is exposed to a second annealing temperature which is lower than the first annealing temperature.

Abstract (de)  
Verfahren zum Temperaturbehandeln eines Mangan-Stahlzwischenprodukts, dessen Legierung umfasst: o einen Mangananteil, der im folgenden Manganbereich 3 Gew.%  $\leq$  Mn  $\leq$  12 Gew.% liegt, o einen Anteil von einem oder mehreren Legierungselementen der Gruppe: Silizium (Si), Aluminium (Al), Nickel (Ni), Chrom (Cr), Molybdän (Mo), Phosphor (P), Schwefel (S), Stickstoff (N), Kupfer (Cu), Bor (B), Kobalt (Co), Wolfram (W), o einen optionalen Kohlenstoffanteil (C) von weniger als 1 Gew.%, o einen optionalen Anteil von einem oder mehreren Mikrolegierungselementen, wobei der gesamte Anteil der Mikrolegierungselemente weniger als 0,45 Gew.% beträgt, und o als Rest einen Eisenanteil (Fe) und unvermeidbare Verunreinigungen, wobei das Temperaturbehandeln des Stahlzwischenprodukts einen ersten Temperaturbehandlungsprozess und einen nachfolgenden zweiten Temperaturbehandlungsprozess umfasst, wobei es sich - bei dem ersten Temperaturbehandlungsprozess um ein Hochtemperaturverfahren handelt, bei dem das Stahlzwischenprodukt während einer ersten Haltedauer einer ersten Glühtemperatur ausgesetzt wird, die oberhalb einer kritischen Temperaturgrenze liegt, die wie folgt definiert ist:  $T_{KG} = (856 - S \cdot K \cdot \text{Mangananteil})$  Grad Celsius, wobei S K ein Steigungswert ist, - bei dem zweiten Temperaturbehandlungsprozess um ein Glühverfahren handelt, bei dem das Stahlzwischenprodukt einer zweiten Glühtemperatur ausgesetzt wird, die niedriger ist als die erste Glühtemperatur.

IPC 8 full level  
**C21D 6/00** (2006.01)

CPC (source: EP KR US)  
**C21D 1/26** (2013.01 - EP KR US); **C21D 6/005** (2013.01 - EP KR US); **C21D 8/0205** (2013.01 - EP US); **C21D 8/0247** (2013.01 - EP US); **C21D 9/52** (2013.01 - EP US); **C22C 38/04** (2013.01 - EP US); **C22C 38/06** (2013.01 - EP US); **C22C 38/12** (2013.01 - EP US)

Citation (applicant)  
WO 2014095082 A1 20140626 - VOESTALPINE STAHL GMBH [AT]

Citation (search report)  
• [XDA] US 2016002746 A1 20160107 - ARENHOLZ ENNO [AT], et al  
• [XA] ARLAZAROV A ET AL: "Evolution of microstructure and mechanical properties of medium Mn steels during double annealing", MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A: STRUCTURAL MATERIALS: PROPERTIES, MICROSTRUCTURES AND PROCESSING, ELSEVIER BV, NL, vol. 542, 7 February 2012 (2012-02-07), pages 31 - 39, XP028472328, ISSN: 0921-5093, [retrieved on 20120216], DOI: 10.1016/J.MSEA.2012.02.024  
• [XA] LI Z C ET AL: "Mechanical properties and austenite stability in hot-rolled 0.2C-1.6/3.2Al-6Mn-F", MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A: STRUCTURAL MATERIALS: PROPERTIES, MICROSTRUCTURES AND PROCESSING, vol. 639, 27 May 2015 (2015-05-27), pages 559 - 566, XP029214923, ISSN: 0921-5093, DOI: 10.1016/J.MSEA.2015.05.061  
• [XA] LEE, Y. K. AND HAN, J.: "Current opinion in medium manganese steel", MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. 31, no. 7, 26 November 2014 (2014-11-26), pages 843 - 856, XP002757591, ISSN: 0267-0836, DOI: 10.1179/1743284714Y.0000000722

Cited by  
CN108034890A; EP3594368A1; CN112703257A; JP2021531414A; WO2020011638A1

Designated contracting state (EPC)  
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Designated extension state (EPC)  
BA ME

DOCDB simple family (publication)  
**EP 3222734 A1 20170927**; CN 108884507 A 20181123; CN 108884507 B 20200616; EP 3433386 A1 20190130; EP 3433386 B1 20200617; ES 2816065 T3 20210331; JP 2019516857 A 20190620; JP 6945545 B2 20211006; KR 102246704 B1 20210430; KR 20180127435 A 20181128; US 2019071748 A1 20190307; WO 2017162450 A1 20170928

DOCDB simple family (application)

**EP 16162073 A 20160323**; CN 201780019271 A 20170310; EP 17709124 A 20170310; EP 2017055714 W 20170310; ES 17709124 T 20170310;  
JP 2018549819 A 20170310; KR 20187030461 A 20170310; US 201716085361 A 20170310