

## Title (en)

Machine structural steel, process for thermoforming a piece made of this steel and piece produced by this process

## Title (de)

Maschinenbaustahl, Verfahren zum Warmumformen eines Werkstückes aus diesem Stahl und nach diesem Verfahren hergestelltes Werkstück

## Title (fr)

Acier pour construction mécanique, procédé de mise en forme à chaud d'une pièce de cet acier et pièce ainsi obtenue

## Publication

**EP 1426459 A1 20040609 (FR)**

## Application

**EP 03292974 A 20031128**

## Priority

FR 0215378 A 20021205

## Abstract (en)

The hot forming of a steel piece of a given composition consists of: (a) the possible application of a heat treatment to procure a primary globular structure; (b) reheating to an intermediate temperature between the solidus and liquidus temperatures, in conditions such that the solid fraction presents a globular structure; (c) the thixotropic forging of the piece to form the component; (d) cooling the component produced. An Independent claim is also included for the steel component produced by this method.

## Abstract (fr)

L'invention a pour objet un acier pour construction mécanique, caractérisé en ce que sa composition est, en pourcentages pondéraux : 0,35 ≤ C ≤ 2,5% ; 0,10% ≤ Mn ≤ 2,5% ; 0,60% ≤ Si ≤ 3,0% ; traces ≤ Cr ≤ 4,5% ; traces ≤ Mo ≤ 2,0% ; traces ≤ Ni ≤ 4,5% ; traces ≤ V ≤ 0,5% ; traces ≤ Cu ≤ 4% avec Cu ≤ Ni % + 0,6 Si %, si Cu ≥ 0,5% ; traces ≤ Al ≤ 0,060% ; traces ≤ Ca ≤ 0,050% ; traces ≤ B ≤ 0,01% ; traces ≤ S ≤ 0,200% ; traces ≤ Te ≤ 0,020% ; traces ≤ Se ≤ 0,040% ; traces ≤ Pb ≤ 0,070% ; traces ≤ Nb ≤ 0,050% ; traces ≤ Ti ≤ 0,050% ; le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration. L'invention a également pour objet un procédé de mise en forme à chaud d'une pièce d'acier, caractérisé en ce que on se procure un lopin d'acier de la composition précédente, on réchauffe le lopin à une température comprise entre le solidus et le liquidus afin d'obtenir une phase liquide et une phase solide globulaire, on réalise une mise en forme par thixoforgeage dudit lopin pour obtenir ladite pièce, et on effectue un refroidissement de ladite pièce. L'invention concerne enfin une pièce d'acier ainsi obtenue. <IMAGE>

## IPC 1-7

**C22C 38/02**; **C22C 38/04**; **C22C 38/42**; **C22C 38/44**; **B22D 17/00**

## IPC 8 full level

**B21J 5/00** (2006.01); **B22D 17/00** (2006.01); **C21D 7/13** (2006.01); **C22C 38/00** (2006.01); **C22C 38/02** (2006.01); **C22C 38/04** (2006.01); **C22C 38/42** (2006.01); **C22C 38/44** (2006.01); **C22C 38/60** (2006.01)

## CPC (source: EP US)

**B22D 17/007** (2013.01 - EP US); **C21D 7/13** (2013.01 - EP US); **C22C 38/02** (2013.01 - EP US); **C22C 38/04** (2013.01 - EP US); **C22C 38/42** (2013.01 - EP US); **C22C 38/44** (2013.01 - EP US); **C22C 38/60** (2013.01 - EP US); **C21D 2281/00** (2013.01 - EP US)

## Citation (search report)

- [X] GB 2345699 A 20000719 - HONDA MOTOR CO LTD [JP]
- [X] DE 19938936 A1 20000302 - HONDA MOTOR CO LTD [JP]
- [X] EP 0864662 A1 19980916 - HONDA MOTOR CO LTD [JP]
- [X] US 6332938 B1 20011225 - SUGAWARA TAKESHI [JP]
- [A] WO 0159170 A1 20010816 - AICHI STEEL WORKS LTD [JP], et al
- [A] US 5667605 A 19970916 - BELLUS JACQUES [FR], et al
- [A] WO 9803686 A1 19980129 - UNIV MELBOURNE [AU], et al
- [X] PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22 9 March 2001 (2001-03-09)
- [A] MEUSER H ET AL: "MICROSTRUCTURAL INVESTIGATIONS IN THE SEMI-SOLID STATE OF THE STEEL X210CRW12 UNTERSUCHUNGEN ZUR GEFUEGEENTWICKLUNG DES STAHLER X210CRW12 IM TELLFLUESSIGEN BEREICH", STEEL RESEARCH, DUESSELDORF, DE, vol. 72, no. 7, July 2001 (2001-07-01), pages 271 - 276, XP008015461, ISSN: 0177-4832
- [A] KAPRANOS P ET AL: "SEMI-SOLID PROCESSING OF TOOL STEEL", BULLETIN DE L'ACADEMIE NATIONALE DE MEDECINE, XX, XX, vol. 3, no. 7, PART 2, November 1993 (1993-11-01), pages 835 - 840, XP008015460
- [A] KAPRANOS P ET AL: "SEMI-SOLID PROCESSING OF ALUMINIUM AND HIGH MELTING POINT ALLOYS", INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS. PROCEEDINGS. JOURNAL OF ENGINEERING MANUFACTURE, MECHANICAL ENGINEERING PUBLICATIONS LTD. LONDON, GB, vol. 207, no. B01, 1993, pages 1 - 8, XP008015462, ISSN: 0954-4054

## Designated contracting state (EPC)

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

## DOCDB simple family (publication)

**EP 1426459 A1 20040609**; CA 2452621 A1 20040605; CA 2452621 C 20080805; CN 1283828 C 20061108; CN 1508275 A 20040630; FR 2848225 A1 20040611; FR 2848225 B1 20060609; JP 2004183103 A 20040702; JP 4194927 B2 20081210; MX PA03011125 A 20041207; PL 206006 B1 20100630; PL 363905 A1 20040614; US 2004149361 A1 20040805; US 6994758 B2 20060207

## DOCDB simple family (application)

**EP 03292974 A 20031128**; CA 2452621 A 20031203; CN 200310122281 A 20031204; FR 0215378 A 20021205; JP 2003406195 A 20031204; MX PA03011125 A 20031203; PL 36390503 A 20031205; US 72556903 A 20031203