

Title (en)

Steel hardening method with liquid cooling media.

Title (de)

Verfahren zum Härten von Stahl mit Hilfe flüssiger Kühlmedien.

Title (fr)

Procédé pour tremper de l'acier au moyen de milieux refroidissement liquides.

Publication

**EP 0418506 A1 19910327 (DE)**

Application

**EP 90114203 A 19900725**

Priority

DE 3927276 A 19890818

Abstract (en)

In the hitherto known processes for hardening steel by means of liquid cooling media, only a small depth of hardening relative to the edge zone is obtained even with steel rods of low rod diameters. By contrast, the invention allows not only a considerable increase in the hardening depth but also complete hardening-through especially of rod-shaped rolled products of up to 70 mm diameter in a particularly simple manner by feeding the rolled steel product immediately after the rolling process to a cooling section provided with cooling media and subjecting it therein to high flow velocities which advantageously are so high in the cooling section that heat transfer coefficients greater than or equal to 50,000 W/m<sup>2</sup>/K are obtained, and cooling is carried out therein until the average temperature of the rolled material cross-section is below the MS temperature so that, after leaving the cooling section, the austenite still present in the core is converted by the temperature equalisation over the cross-section to a bainitic structure, while at the same time a major part of the superposed thermal stresses and transformation stresses is relieved in the martensitic edge zone as a result of the temperature rising again up to the MS temperature as a maximum.

Abstract (de)

Mit den bisher bekannten Verfahren zum Härten von Stahl mit Hilfe von flüssigen Kühlmedien wird auch bei Stahlstäben mit geringen Stabdurchmessern eine nur geringe, auf die Randzone bezogene Einhärtungstiefe erreicht. Demgegenüber wird mit der eigenen Erfindung nicht nur eine erhebliche Steigerung der Einhärtungstiefe, sondern auch ein vollständiges Durchhärten insbesondere von stabförmigen Walzprodukten bis zu 70 mm Durchmesser in besonders einfacher Weise dadurch ermöglicht, daß das Walzprodukt aus Stahl unmittelbar nach dem Walzprozeß einer mit Kühlmedien versehenen Kühlstrecke zugeführt und darin hohen Strömungsgeschwindigkeiten ausgesetzt wird, wobei zweckmäßigerweise die Strömungsgeschwindigkeiten in der Kühlstrecke so hoch sind, daß Wärmeübergangszahlen größer oder gleich 50000 W/m<sup>2</sup>/K erzeugt werden und darin so lange gekühlt wird, bis die Durchschnittstemperatur des Walzgutquerschnittes unterhalb der MS-Temperatur liegt, so daß nach Verlassen der Kühlstrecke durch den Temperatenausgleich über den Querschnitt der im Kern noch vorliegende Austenit in Zwischenstufengefüge (Bainit) umgewandelt wird, während gleichzeitig in der martensitischen Randzone durch Wiederansteigen der Temperatur bis auf maximal MS-Temperatur ein großer Teil der sich überlagernden Wärme- und Umwandlungsspannungen abgebaut wird.

IPC 1-7

**C21D 1/02**

IPC 8 full level

**C21D 8/06** (2006.01); **C21D 1/02** (2006.01); **C21D 1/18** (2006.01)

CPC (source: EP)

**C21D 1/02** (2013.01); **C21D 1/18** (2013.01)

Citation (search report)

- [X] DE 904294 C 19540218 - WILHELM STICH DIPL ING DR
- [A] EP 0090682 A2 19831005 - SIDERURGIE FSE INST RECH [FR]
- [A] EP 0053507 A1 19820609 - BRITISH STEEL CORP [GB]
- [A] DE 907532 C 19540325 - DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE AG
- [A] DD 119270 A1 19760412
- [AD] DE 2426920 C2 19831229
- [A] DE-A-O 794 / VIa veröffentlicht 05.03.1953, Oberhütten

Cited by

EP0798390A1; CN1067111C; KR970065739A

Designated contracting state (EPC)

AT BE DE IT SE

DOCDB simple family (publication)

**EP 0418506 A1 19910327**; DE 3927276 A1 19910221; JP H0387312 A 19910412

DOCDB simple family (application)

**EP 90114203 A 19900725**; DE 3927276 A 19890818; JP 21593690 A 19900817