

## Title (en)

Turbine blade protected against water droplets abrasion and method of manufacture.

## Title (de)

Tropfenschlagerosionsgeschützte Turbinenschaufel und Verfahren zu ihrer Herstellung.

## Title (fr)

Aube de turbine protégée contre l'abrasion par les gouttelettes d'eau et procédé de fabrication.

## Publication

**EP 0507131 A1 19921007 (DE)**

## Application

**EP 92104368 A 19920313**

## Priority

DE 4110941 A 19910330

## Abstract (en)

The invention relates to the surface-hardening of machine components. The object of the invention of indicating and producing a turbine blade which is better protected against erosion by water droplets, is achieved according to the invention, inter alia, in such a way that, in the turbine blade shown in the drawing, the constant surface hardness of a very hard layer (2) corresponds to the maximum hardness of the particular steel, the depth of this very hard layer (2) is 0.1 to 0.9 mm, the total hardening depth is 0.7 to 3.5 mm and the very hard layer (2) extends at least up to that point (5) in the vicinity of the intake edge where the impingement direction (6) of the most damaging droplet size fraction is parallel to the tangent to the surface. According to the invention, this turbine blade is produced by means of a high-energy surface-hardening process. A main possible use of the solution according to the invention concerns the rotor blades, greatly stressed by droplet abrasion, of the last stages of steam turbines. <IMAGE>

## Abstract (de)

Die Erfindung bezieht sich auf die Oberflächenhärtung von Maschinenbauteilen. Das Ziel der Erfindung, eine vor Tropfenschlagerosion besser geschützte Turbinenschaufel anzugeben und herzustellen, wird erfindungsgemäß u.a. dadurch gelöst, daß bei der Turbinenschaufel, die in der Zeichnung dargestellt ist, die konstante Oberflächenhärte einer sehr harten Schicht (2) der Maximalhärte des jeweiligen Stahles entspricht, die Tiefe dieser sehr harten Schicht (2) 0,1 bis 0,9 mm beträgt, die Gesamteinhärtungstiefe 0,7 bis 3,5 mm beträgt und die sehr harte Schicht (2) mindestens bis an den Ort (5) in der Nähe der Eintrittskante reicht, an dem die Auftreffrichtung (6) der schädlichsten Tropfengrößenfraktion parallel zur Tangente an die Oberfläche liegt. Diese Turbinenschaufel wird erfindungsgemäß mittels eines hochenergetischen Oberflächenhärteverfahrens hergestellt. Eine hauptsächliche Verwendungsmöglichkeit der erfindungsgemäßen Lösung ist bei stark tropfenschlagbelasteten Endstufenlaufschaufeln von Dampfturbinen gegeben. <IMAGE>

## IPC 1-7

**C21D 1/09**; **C21D 9/00**; **F01D 5/28**

## IPC 8 full level

**C21D 1/09** (2006.01); **C21D 9/00** (2006.01); **F01D 5/28** (2006.01)

## CPC (source: EP)

**C21D 1/09** (2013.01); **C21D 9/0068** (2013.01); **F01D 5/286** (2013.01)

## Citation (search report)

- [AD] CH 564089 A5 19750715 - BBC BROWN BOVERI & CIE
- [A] DE 2535251 A1 19760916
- [A] CH 483558 A 19691231 - DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE AG [DE]
- [A] PROCEEDINGS OF LAMP 87 Mai 1987, OSAKA Seiten 567 - 572; BEDOGNI: 'Laser and electron beam surface hardening of turbine blades'
- [AD] PROCEEDINGS OF 2ND INT. CONFERENCE "LASER IN MANUFACTURING" (ED. KIMMIT) März 1985, Seiten 119 - 128; ROTH: 'Laser hardening of a 12 % Cr steel'
- [A] PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 28 (C-471)(2875) 27. Januar 1988 & JP-A-62 180 051 ( HITACHI )

## Cited by

US2017240985A1; EP2267278A3; US6623241B2; EP2096263A1; CN108930664A; CN107120145A; CN109083798A; US8632313B2; US9291062B2; WO2009109410A1; WO2011057661A1

## Designated contracting state (EPC)

CH DE FR GB IT LI

## DOCDB simple family (publication)

**EP 0507131 A1 19921007**; **EP 0507131 B1 19951011**; DE 4110941 A1 19921001; DE 4110941 C2 19930708; DE 59203939 D1 19951116

## DOCDB simple family (application)

**EP 92104368 A 19920313**; DE 4110941 A 19910330; DE 59203939 T 19920313