

## Title (en)

Method of producing an aluminium-titanium-boron motheralloy for use as a grain refiner

## Title (de)

Verfahren zur Herstellung einer Aluminium-Titan-Bor-Vorlegierung als Kornfeinungsmittel

## Title (fr)

Procédé de production alliage d'mère aluminium-titanium-boron destiné à l'affinage du grain

## Publication

**EP 1114875 A1 20010711 (DE)**

## Application

**EP 99811137 A 19991210**

## Priority

EP 99811137 A 19991210

## Abstract (en)

[origin: WO0142521A1] The invention relates to a method for producing a grain refiner on the basis of an aluminum-titanium-boron prealloy. According to the inventive method, starting materials that contain Ti and B are introduced into an aluminum melt while TiB<sub>2</sub> particles are formed, and the prealloy melt produced is allowed to solidify. The prealloy is set in motion at a temperature between the liquidus temperature ( $T_{<L>Al_3Ti}$ ) of the Al<sub>3</sub>Ti phase and the solidus temperature ( $T_{<S>V}$ ) of the prealloy for a period ( $\Delta t_d$ ) sufficient to disperse the TiB<sub>2</sub> particles in the melt. The melt is simultaneously cooled off at a first rate of cooling ( $v_1$ ) so that the TiB<sub>2</sub> particles function as the nuclei for the Al<sub>3</sub>Ti phase that is formed below the liquidus temperature ( $T_{<L>Al_3Ti}$ ) and the surface of the TiB<sub>2</sub> particles is at least partially covered by an Al<sub>3</sub>Ti coating. The prealloy is then cooled off to a temperature below the solidus temperature ( $T_{<S>V}$ ) of the prealloy at a second rate of cooling ( $v_2$ ) that is higher than the first rate of cooling ( $v_1$ ). The inventive method is especially useful in the production of grain refiners for the grain refinement of aluminum and aluminum alloys.

## Abstract (de)

Ein Verfahren zur Herstellung eines Kornfeinungsmittels auf der Basis einer Aluminium-Titan-Bor-Vorlegierung werden Ti- und B-haltige Ausgangsmaterialien in eine Aluminiumschmelze unter Bildung von TiB<sub>2</sub>-Partikeln eingebracht und diese Vorlegungsschmelze erstarren gelassen. Die Vorlegierung wird zwischen der Liquidustemperatur ( $T_{<L>Al_3Ti}$ ) der Al<sub>3</sub>Ti-Phase und der Solidustemperatur ( $T_{<S>V}$ ) der Vorlegierung während einer zur Dispergierung der TiB<sub>2</sub>-Partikel in der Schmelze ausreichenden Zeitdauer ( $\Delta t_d$ ) in Bewegung versetzt und gleichzeitig mit einer ersten Abkühlungsgeschwindigkeit ( $v_1$ ) abgekühlt, so dass die TiB<sub>2</sub>-Partikel als Keime für die unterhalb der Liquidustemperatur ( $T_{<L>Al_3Ti}$ ) entstehende Al<sub>3</sub>Ti-Phase wirken und die Oberfläche der TiB<sub>2</sub>-Partikel zumindest teilweise mit einem Überzug aus Al<sub>3</sub>Ti bedeckt werden. Die Vorlegierung wird nachfolgend mit einer gegenüber der ersten Abkühlungsgeschwindigkeit ( $v_1$ ) höheren zweiten Abkühlungsgeschwindigkeit ( $v_2$ ) unter die Solidustemperatur ( $T_{<S>V}$ ) der Vorlegierung abgekühlt. Das Verfahren eignet sich insbesondere zur Herstellung von Kornfeinungsmitteln für die Kornfeinung von Aluminium und Aluminiumlegierungen. <IMAGE>

## IPC 1-7

**C22C 1/02**; **C22C 1/03**; **C22C 21/00**

## IPC 8 full level

**C22C 1/02** (2006.01); **C22C 1/03** (2006.01); **C22C 21/00** (2006.01)

## CPC (source: EP US)

**C22C 1/026** (2013.01 - EP US); **C22C 1/03** (2013.01 - EP US)

## Citation (search report)

- [X] US 3785807 A 19740115 - BACKERUD S
- [A] US 4612073 A 19860916 - GUZOWSKI MATTHEW M [US], et al
- [X] SCHUMACHER, P. (UNIVERSITY OF OXFORD) ET AL: "New studies of nucleation mechanisms in aluminium alloys: implications for grain refinement practice.", MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY (1998) 14, (5), 394-404, GRAPHS, PHOTOMICROGRAPHS, DIFFRACTION PATTERNS, 46 REF. ISSN: 0267-0836, XP002134787
- [X] BUNN, A.M. (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE) ET AL: "Effects of transition metals on the potency of Al-Ti-B grain refiners.", SOLIDIFICATION PROCESSING 1997 (JULY 1997), 264-267, GRAPHS, 23 REF. UNIVERSITY OF SHEFFIELD. MAPPIN STREET, SHEFFIELD, S1 3JD, UK CONFERENCE: 4TH DECENNIAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLIDIFICATION PROCESSING, SHEFFIELD, UK, 7-10 JULY 1997 ISBN: 0-, XP002134788
- [A] BUNN, A.M. (SCIENCE MUSEUM (LONDON)) ET AL: "Grain refinement by Al-Ti-B alloys in aluminium melts: a study of the mechanisms of poisoning by zirconium.", MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY (1999) 15, (10), 1115-1123, NUMERICAL DATA, GRAPHS, PHOTOMICROGRAPHS, 40 REF. ISSN: 0267-0836, XP002134789
- [A] BUNN, A.M. (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE) ET AL: "Modelling of the effectiveness of Al-Ti-B refiners in commercial purity aluminium.", LIGHT METALS 1998 (1998), 963-968, GRAPHS, PHOTOMICROGRAPHS, 11 REF. MINERALS, METALS AND MATERIALS SOCIETY/AIME. 420 COMMONWEALTH DR., P.O. BOX 430, WARRENDALE, PA 15086, USA CONFERENCE: LIGHT METALS 1998, SAN ANTONIO, TX, USA, 15-19 FEB. 1998 ISBN: XP002134790

## Cited by

CN110157935A; GB2479852A; GB2479852B; WO2011022984A1

## Designated contracting state (EPC)

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

## DOCDB simple family (publication)

**WO 0142521 A1 20010614**; **WO 0142521 A8 20010712**; CA 2394485 A1 20010614; DE 50005366 D1 20040325; EP 1114875 A1 20010711; EP 1242641 A1 20020925; EP 1242641 B1 20040218; US 2003075020 A1 20030424

## DOCDB simple family (application)

**EP 0012015 W 20001130**; CA 2394485 A 20001130; DE 50005366 T 20001130; EP 00983193 A 20001130; EP 99811137 A 19991210; US 14865902 A 20020903