

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
30. August 2012 (30.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/113418 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
**C22B 7/04** (2006.01) **C22B 21/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000926
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Februar 2011 (25.02.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AUMUND-FÖRDERERBAU GMBH** [DE/DE]; 17, Saalhöffer Straße, 47495 Rheinberg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MORITZ, Matthias** [DE/DE]; Raafstraße 66, 52076 Aachen (DE).  
**NIEDZWIEDZ, Christian** [DE/DE]; 33, Ulmenallee, 47495 Rheinberg (DE).
- (74) Anwälte: **MÜLLER, Karl-Ernst** et al.; 22, Turmstrasse, 40878 Ratingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: PROCESS FOR TREATING ALUMINIUM SLAGS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG VON ALUMINIUMSCHLACKEN

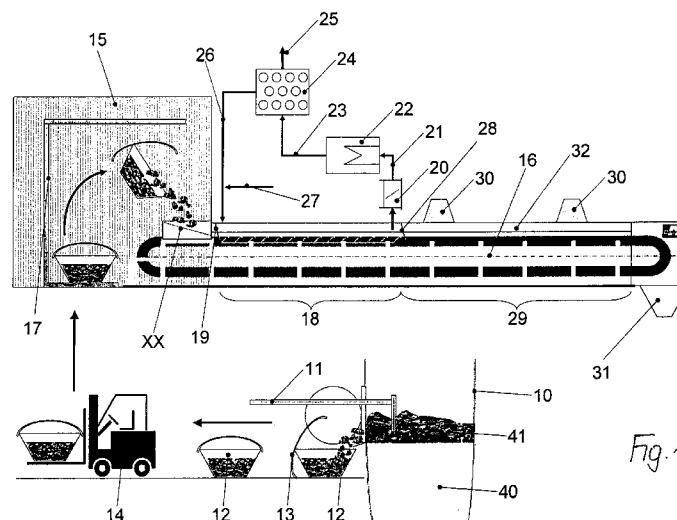


Fig. 1

(57) Abstract: Process for treating aluminium slags (41) in the form of dross or aluminium salt slags obtained in the winning of aluminium, in which the aluminium slag (41) obtained in the melting process is brought with exclusion of the surrounding atmosphere onto a cooling conveyor (16) which is arranged in a housing (32) provided with extraction facilities (20, 30) and whose first section (18) adjoining the supply of the aluminium slag (41) is flushed with an inert gas and whose second section (29) serves for further cooling of the aluminium slag (41) with introduction of air, where the lengths of the first section (18) and the second section (29) of the cooling conveyor (16) are designed so that in the first section (18) the aluminium slag (41) is cooled to a temperature at which the aluminium slag (41) can no longer be chemically changed by exposure to atmospheric oxygen and in the second section (29) the slag is cooled to a temperature at which the cooled aluminium slag (41) can be processed further to recover the aluminium in the aluminium slag after leaving the cooling conveyor (16).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

Verfahren zur Behandlung von bei der Gewinnung von Aluminium anfallenden Aluminiumschlacken (41) in Form von Krätzen oder Aluminiumsalzschlacken, bei welchem die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke (41) unter Abschluss gegen die Umgebungsatmosphäre auf einen in einem mit Absauganlagen (20, 30) versehenen Gehäuse (32) angeordneten Kühlförderer (16) verbracht wird, dessen erster an die Aufgabe der Aluminiumschlacke (41) anschließender Abschnitt (18) mit einem Inertgas gespült wird und dessen zweiter Abschnitt (29) der weiteren Abkühlung der Aluminiumschlacke (41) unter Luftzutritt dient, wobei die Längen von erstem (18) und zweitem (29) Abschnitt des Kühlförderers (16) derart ausgelegt sind, dass im ersten Abschnitt (18) eine Abkühlung der Aluminiumschlacke (41) auf eine Temperatur erfolgt ist, bei welcher die Aluminiumschlacke (41) durch Zutritt von Luftsauerstoff chemisch nicht mehr veränderbar ist, und im zweiten Abschnitt (29) eine Abkühlung auf eine Temperatur erfolgt, bei welcher die abgekühlte Aluminiumschlacke (41) nach Verlassen des Kühlförderers (16) zur Rückgewinnung des Aluminiumanteils in der Aluminiumschlacke weiterverarbeitbar ist.

## Verfahren zur Behandlung von Aluminiumschlacken

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von bei der Gewinnung von Aluminium anfallenden Aluminiumschlacken.

Derartige Aluminiumschlacken fallen bei der Primärerzeugung von Aluminium als sogenannte Krätzen an, wobei die auf die Oberfläche der Schmelze aufschwimmenden Schlacken von der Aluminiumoberfläche des Bades abgekratzt werden. Diese Krätzen enthalten neben metallischem Aluminium und Aluminiumoxid diverse Verbrennungsprodukte und abgelöste Reste aus der Feuerfestzustellung der Schmelzöfen. Je nach dem in den Krätzen enthaltenen Anteil an Aluminium werden die Krätzen als Skimmings (Aluminiumanteil

> 45%) oder als Dross (Aluminiumanteil < 45%) bezeichnet. Soweit die Krätzen zur Rückgewinnung der in ihnen enthaltenen Aluminiumanteile einer weiteren Bearbeitung zugeführt werden, unterliegen die Krätzen nach ihrem Abstreifen von der Badoberfläche aufgrund der einwirkenden Umgebungsatmosphäre einsetzenden Oxidationsprozessen, die zudem zum Freisetzen schädlicher Gase in die Arbeitsatmosphäre an den Schmelzöfen führen. Daher ist es durch Benutzung bekannt, die Krätzen in einen Behälter abzu-

streifen und diesen Behälter unter Schutzgasatmosphäre auf ein ungefährliches Temperaturniveau abzukühlen, was eine entsprechend lange Zeitdauer erfordert.

Aluminiumschlacken fallen weiterhin auch bei der Sekundärerzeugung von Aluminium aus Aluminiumschrott an, und zwar hier in einem noch größeren Umfang. Soweit im Rahmen des für die Sekundärerzeugung eingesetzten Salzbadprozesses Salzgemische aus NaCl und KCl zugegeben werden, kommt es zur Bildung sogenannter Aluminiumsalzschlacken; die ebenfalls noch rückgewinnbare Anteile an Aluminium enthalten. Insbesondere auch diese Aluminiumsalzschlacken neigen beim Abgießen der verflüssigten Rohschmelze zu einer unmittelbaren Reaktion mit der Umgebungsatmosphäre, wodurch einerseits die Rückgewinnung des Aluminiumanteils aus den Aluminiumsalzschlacken erschwert wird und andererseits schädliche Gase in die Arbeitsumgebung der Schmelzöfen freigesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Behandlung von Aluminiumschlacken anzugeben, welches eine Rückgewinnung des in den Schlacken enthaltenen Aluminiums ermöglicht und zusätzlich die Arbeitsatmosphäre in der Umgebung von Schmelzöfen entlastet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken ein Verfahren vor, bei welchem die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke unter Abschluss gegen die Umgebungsatmosphäre auf einen in einem mit Absauganlagen versehenen Gehäuse angeordneten Kühlförderer verbracht wird, dessen erster an die Aufgabe der Aluminiumschlacke anschließender Abschnitt mit einem

Inertgas gespült wird und dessen zweiter Abschnitt der weiteren Abkühlung der Aluminiumschlacke unter Luftzutritt dient, wobei die Längen von erstem und zweitem Abschnitt des Kühlförderers derart ausgelegt sind, dass im ersten Abschnitt eine Abkühlung der Aluminiumschlacke auf eine Temperatur erfolgt, bei welcher die Aluminiumschlacke durch Zutritt von Luftsauerstoff chemisch nicht mehr veränderbar ist, und im zweiten Abschnitt eine Abkühlung auf eine Temperatur erfolgt, bei welcher die abgekühlte Aluminiumschlacke nach Verlassen des Kühlförderers zur Rückgewinnung des Aluminiumanteils in der Aluminiumschlacke weiterverarbeitbar ist.

Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, dass die Aluminiumschlacken unmittelbar nach ihrem Anfallen gegen die Umgebungsatmosphäre abgeschlossen werden, so dass der Zutritt von Luftsauerstoff zu den Aluminiumschlacken verhindert ist. Die Kühlung der Aluminiumschlacken auf dem Kühlförderer erfolgt auf einem ersten Abschnitt des Kühlförderers unter Zusatz von Inertgas, da auf diese Weise weiterhin der Zutritt von Luftsauerstoff und damit eine Oxidation der Aluminiumschlacke verhindert ist. Erst wenn bei entsprechend ausgelegter Länge des ersten Kühlabschnitts die Aluminiumschlacke eine Temperatur erreicht hat, bei welcher die Aluminiumschlacke durch Zutritt von Luftsauerstoff chemisch nicht mehr veränderbar ist, so dass eine weitere Reaktion der Aluminiumschlacke beziehungsweise des in ihr enthaltenen Aluminiumanteils mit dem Luftsauerstoff nicht mehr erfolgt, geschieht die weitere Abkühlung der Aluminiumschlacke bis auf eine für die Weiterverarbeitung geeignete Temperatur in dem zweiten Abschnitt des Kühlförderers über einen an sich bekannten Kühlprozess mittels Konvektionskühlung, bei welcher über die Absaugung aus der Einhausung des Kühlförderers entsprechend Kühlluft nachgezogen und noch freigesetzte Gase, insbesondere HF-Gase, abgezogen werden. Es versteht sich, dass der Kühlförderer in einem Gehäuse angeordnet ist, welches eine gere-

gelte Zufuhr wie auch eine Absaugung sowohl des Inertgases wie auch der Kühlluft ermöglicht.

Da die erfindungsgemäße Vorgehensweise sowohl für die bei der Primärerzeugung von Aluminium anfallenden Krätzen als auch für die bei der Sekundärerzeugung anfallenden Aluminiumsalzschlacken anwendbar ist, liegen in den zu behandelnden Schlacken jeweils unterschiedliche Anteile von Aluminium vor, die die Reaktivität der zu behandelnden Schlacken mit Luftsauerstoff im Hinblick auf die Einstellung unterschiedlicher Endtemperaturen für die Auslegung des ersten Abschnitts des Kühlförderers beeinflussen. Insofern ist die Auslegung der Länge des ersten, mit dem Inertgas beaufschlagten Abschnitts des Kühlförderers abhängig von der jeweiligen Prozessführung bei der Aluminiumerzeugung, ob also Aluminiumschlacken beziehungsweise Aluminiumsalzschlacken mit einem höheren oder niedrigeren Gehalt an Aluminium zu behandeln sind.

Insgesamt kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen sein, dass eine Abkühlung der Aluminiumschlacke im ersten Abschnitt des Kühlförderers auf eine Temperatur von 600° Celsius bis zu 300° Celsius erfolgt, wobei sich die Festlegung der Endtemperatur des ersten Kühlabschnitts im Einzelnen je nach dem Anteil des in der zu behandelnden Schlacke enthaltenen Aluminiums richtet. Üblicherweise liegt diese Temperatur im Rahmen der zuvor genannten Temperaturangaben.

Die zur Weiterverarbeitung der Aluminiumschlacke geeignete Temperatur liegt nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung bei < 150° Celsius.

Hinsichtlich der Verbringung der Aluminiumschlacke auf den Kühlförderer sieht ein zweckmäßiges Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke in einem mittels eines De-

ckels gegen die Umgebungsatmosphäre abschließbaren Behälter gesammelt und der nach seiner Befüllung mit der Aluminiumschlacke geschlossene Behälter innerhalb einer gegen die Umgebungsatmosphäre abgeschlossenen Einhausung auf den Kühlförderer entleert wird. Hiermit ist der Vorteil einer quasi-kontinuierlichen Behandlung der anfallenden Aluminiumschlacke verbunden, soweit diese Aluminiumschlacke in einen Behälter verbracht und der Behälter dann diskontinuierlich auf den Kühlförderer entleert wird. Je nach der Menge der anfallenden Schlacken ist ein Behälterkreislauf in einem gewissen Umfang einzurichten.

Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass wiederum die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke in einem mittels eines Deckels gegen die Umgebungsatmosphäre abschließbaren Behälter gesammelt wird. Zur Übergabe des Behälterinhalts auf den Kühlförderer ist an dem Gehäuse des Kühlförderers eine Übergabestation ausgebildet, die gegen die Umgebungsatmosphäre abgeschlossen und nur bei auf die Übergabestation aufgesetztem Behälter offenbar ist.

Nach einem Ausführungsbeispiel werden alsdann bei auf die Übergabestation aufgesetztem Behälter ein im Boden des Behälters angeordnetes Öffnungsorgan und ein im Aufsatzbereich für den Behälter an der Übergabestation angeordnetes Öffnungsorgan geöffnet und nach Entleerung des Behälters auf den Kühlförderer wieder geschlossen, wobei vorgesehen sein kann, dass die jeweiligen Öffnungsorgane an Übergabestation und Behälter als Flachschieber ausgebildet sind.

Mit dem vorstehend genannten Ausführungsbeispiel ist der Vorteil verbunden, dass ein kompletter Abschluss des Kühlförderers gegen die Umgebungsatmosphäre gegeben ist, wobei im Vergleich mit der alternativ vorgeschlagenen Einhausung eine Reduzierung des auf dem ersten Abschnitt des

Kühlförderers einzusetzenden Inertgases verbunden ist. Die dosierte Aufgabe des Behälterinhalts auf den Kühlförderer führt zu einer konstanten Schichthöhe wie auch einer Beschickung des Kühlförderers über dessen gesamten Breite, so dass der Kühlprozess dadurch verbessert ist. Aufgrund der an Übergabestation und Behälter eingerichteten Doppelschleuse sind nur geringe Verluste an dem eingesetzten Inertgas zu erwarten, und es erfolgt auch keine Freisetzung von HF-Abgasen.

Auch andere Möglichkeiten sind denkbar; beispielsweise kann der Kühlförderer auch unmittelbar an den Schmelzofen herangeführt sein, so dass eine Übergabe der abgekratzten Schlacke auf den Kühlförderer erfolgt. Alternativ kann auch ein kurzer Übergabeförderer vorgesehen sein.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass als Inertgas zur Kühlung der Aluminiumschlacke auf dem ersten Abschnitt des Kühlförderers Argon eingesetzt wird.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass das aus dem ersten Abschnitt des Kühlförderers abgesaugte Inertgas über eine Wiederaufbereitung geführt und das rückgewonnene Inertgas erneut dem Kühlförderer aufgegeben wird, wobei ebenfalls vorgesehen sein kann, dass die Wiederaufbereitung des Inertgases eine Wärmerückgewinnungsstufe und eine Gaswäsche umfasst.

Hinsichtlich der im zweiten Abschnitt des Kühlförderers nachgezogenen Kühlluft ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass die aus dem zweiten Abschnitt des Kühlförderers abgesaugte Kühlluft über eine Luftreinigungsanlage geführt wird, wobei ebenfalls aus Gründen der Energieeffizienz einer solchen Anlage vorgesehen sein kann, dass die Kühlluft über eine Wärmerückgewinnungsstufe geführt wird.



In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1        einen schematischen Verfahrensablauf anhand der Darstellung von entsprechend angeordneten Aggregaten zur Durchführung des Verfahrens,

Fig. 2        einen Kühlförderer mit Einhausung und Übergabestation zur Entleerung eines mit Aluminiumschlacke gefüllten Behälters.

Soweit in einem Schmelzofen 10 durch Einschmelzen von Aluminiumschrott unter Zugabe entsprechender Salzgemische eine Schmelze 40 von reinem Aluminium mit einer darauf aufschwimmenden Aluminiumschlacke 41 in Form einer sogenannten Aluminiumsalzschlacke erzeugt ist, wird die Aluminiumschlacke 41 mittels eines Kratzers 11 vor oder während des Abgusses der Aluminiumschmelze 40 aus dem Schmelzofen 10 abgehalten und unmittelbar in einen Behälter 12 verbracht, der mittels eines Deckels 13 in einer gegen den Zutritt von Luftsauerstoff geeigneten Weise abdichtbar ist.

Bei dem in Figur 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel wird der mittels des Deckels 13 verschlossene Behälter 12 von einem Gabelstapler 14 aufgenommen und in eine Einhausung 15 gefahren, die ebenfalls gegen den Zutritt der Umgebungsatmosphäre abgedichtet ist. Es versteht sich, dass für das Einfahren des Gabelstaplers 14 in die Einhausung 15 entsprechende Schleusen vorzuhalten sind. Im Inneren der Einhausung 15 befindet sich die Aufgabestation 17 eines an die Einhausung 15 anschließenden Kühlförderers 16 derart, dass der Behälter 12 unter Öffnung seines Deckels 13 innerhalb der Einhausung 15 in die Aufgabestation 17 entleerbar ist. Der Austritt des Kühlförderers 16 aus der Einhausung 15 ist durch eine entsprechende, auf dem Fördergut aufliegende Dichtklappe 19 verwirklicht.

Der Kühlförderer 16 ist in einer an sich bekannten Weise innerhalb eines Gehäuses 32 angeordnet, welches es ermöglicht, ein entsprechendes Kühlmedium in das Innere des Gehäuses 32 einzuleiten und darüber das auf dem Kühlförderer 16 liegende Fördergut zu kühlen, wobei das Kühlmedium aus dem Gehäuse 32 abgesaugt wird. Die Ausbildung derartiger Kühlförderer ist im Grundsatz im Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der WO 2004/074521 A2.

Im vorliegenden Fall ist der Kühlförderer 16 in zwei Abschnitte unterteilt, und zwar in einen ersten Abschnitt 18 und in einen daran anschließenden Abschnitt 29. In dem ersten Abschnitt 18 wird über eine Leitung 26 Argon als Inertgas in das Gehäuse 32 des Kühlförderers 16 eingebracht, so dass über die Einleitung des Argon eine Kühlung der auf dem Förderer liegenden Aluminiumschlacke 41 erfolgt. Am Ende des ersten Abschnitts 18 ist eine Absaugstation 20 für das zugeführte Argon angeordnet, von der das abgesaugte Argon über eine Leitung 21 zunächst einer Wärmerückgewinnungsanlage 22 zugeführt wird. Nach entsprechendem Wärmeentzug wird das Argon über eine Leitung 23 zu einer Gaswäsche 24 geführt, aus welcher das wiederaufbereitete Argon über die Leitung 26 wiederum dem Kühlförderer 16 zugeführt wird; von der Gaswäsche 24 tritt Abgas 25 aus.

An den ersten Abschnitt 18 des Kühlförderers 16 schließt ein von diesem ersten Abschnitt mittels einer Dichtklappe 28 getrennter zweiter Abschnitt 29 des Kühlförderers an, in welchem nun Kühlluft in das Gehäuse 32 einge-  
leitet wird, wobei die erwärmte Kühlluft über zugeordnete Absaugungen 30 aus dem Gehäuse 32 abgesaugt wird. Es entspricht dem Stand der Technik, diese Kühlluft einer entsprechenden Luftreinigung zu unterziehen und gegebenenfalls auch über eine Wärmerückgewinnungsanlage zu führen. Das am Ende der Förderstrecke des Kühlförderers 16 noch auf dem Kühlförderer 16

liegende Material wird über einen Abwurftrichter 31 nach außerhalb des Gehäuses 32 verbracht, von wo aus es der Wiederaufbereitung zugeführt wird.

Das Verhältnis von erstem Abschnitt 18 zu zweitem Abschnitt 29 des Kühlförderers 16 ist so ausgelegt, dass die auf dem Kühlförderer 16 liegende Aluminiumschlacke 41 bei Eintritt in den zweiten Abschnitt 29 keine Temperatur oberhalb von beispielsweise 400° Celsius mehr aufweist, so dass eine Reaktion der Aluminiumschlacke 41 mit Luftsauerstoff nicht mehr eintritt. Die Länge des zweiten Abschnitts 29 des Kühlförderers 16 ist dabei so bemessen, dass die Temperatur des in den Abwurftrichter 31 gelangenden Materials nicht mehr als 150° Celsius, vorzugsweise etwa 100° Celsius beträgt.

Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel lediglich in der Entleerung des mit Aluminiumschlacke 41 gefüllten Behälters 12 auf den Kühlförderer 16, alternativ zu der Einrichtung der Einhausung 15 bei dem vorstehend zu Figur 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel. Zur Einrichtung der Übergabe ist das Gehäuse 32 des Kühlförderers 16 in seinem Aufgabebereich mit einer Übergabestation 50 versehen, auf die ein weiterhin von einem Gabelstapler 14 beförderter Behälter 12 aufsetzbar ist. Der Behälter 12 ist mittels des Deckels 13 gegen die Umgebungsatmosphäre abgeschlossen und weist in seinem Boden 52 ein Öffnungsorgan in Form eines verschiebbaren Flachschiebers 53 auf. Die stützenartig ausgebildete Übergabestation ist in ihrem Aufsatzbereich auf die Abmessungen des darauf aufzusetzenden Behälters 12 abgestimmt und weist an ihrem oberen Ende ebenfalls einen Flachschieber 51 als Öffnungsorgan auf.

Ist der Behälter 12 auf die Übergabestation 50 des Gehäuses 32 des Kühlförderers 16 aufgesetzt, so wird zunächst der an der Übergabestation 50 einge-

richtete Flachschieber 51 geöffnet, um den Zugang zum Kühlförderer 16 freizugeben. Anschließend wird der im Boden 52 des Behälters 12 angeordnete Flachschieber 53 gesteuert derart geöffnet, dass sich die aus dem Behälter 12 austretende Aluminiumschlacke mit einer möglichst gleichmäßigen Schichthöhe über die gesamte Breite des Kühlförderers 16 verteilt. Nach Entleerung des Behälters 12 wird zunächst der daran ausgebildete Flachschieber 53 geschlossen, anschließend der Flachschieber 51 der Übergabestation 50, so dass die Abdichtung insbesondere des Gehäuses 32 des Kühlförderers 16 wieder hergestellt ist. Anschließend kann der leere Behälter 12 aufgenommen und in den Behälterkreislauf zurückgeführt werden.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

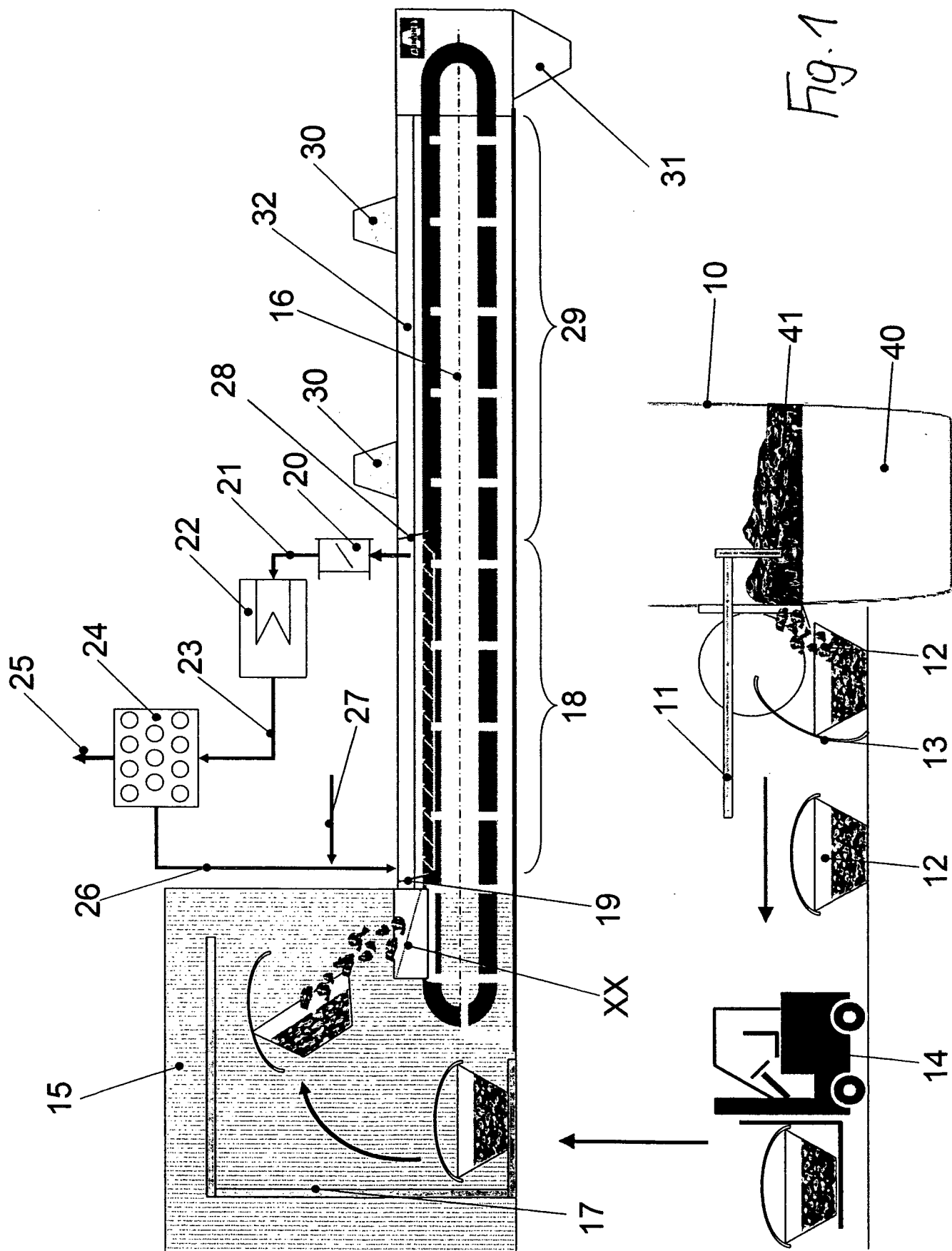
### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Behandlung von bei der Gewinnung von Aluminium anfallenden Aluminiumschlacken (41) in Form von Krätzen oder Aluminiumsalzschlacken, bei welchem die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke (41) unter Abschluss gegen die Umgebungsatmosphäre auf einen in einem mit Absauganlagen (20, 30) versehenen Gehäuse (32) angeordneten Kühlförderer (16) verbracht wird, dessen erster an die Aufgabe der Aluminiumschlacke (41) anschließender Abschnitt (18) mit einem Inertgas gespült wird und dessen zweiter Abschnitt (29) der weiteren Abkühlung der Aluminiumschlacke (41) unter Luftzutritt dient, wobei die Längen von erstem (18) und zweitem (29) Abschnitt des Kühlförderers (16) derart ausgelegt sind, dass im ersten Abschnitt (18) eine Abkühlung der Aluminiumschlacke (41) auf eine Temperatur erfolgt, bei welcher die Aluminiumschlacke (41) durch Zutritt von Luftsauerstoff chemisch nicht mehr veränderbar ist, und im zweiten Abschnitt (29) eine Abkühlung auf eine Temperatur erfolgt, bei welcher die abgekühlte Aluminiumschlacke (41) nach Verlassen des Kühlförderers (16) zur Rückgewinnung des Aluminiumanteils in der Aluminiumschlacke weiterverarbeitbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem eine Abkühlung der Aluminiumschlacke (41) im ersten Abschnitt (18) des Kühlförderers (16) auf eine Temperatur von 600° Celsius bis zu 300° Celsius erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem auf dem zweiten Abschnitt (29) des Kühlförderers (16) eine Abkühlung der Aluminiumschlacke (41) auf eine Temperatur von weniger als 150° Celsius erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke (41) in einem mittels eines Deckels (13) gegen die Umgebungsatmosphäre abschließbaren Behälter (12) gesammelt und der nach seiner Befüllung mit der Aluminiumschlacke geschlossene Behälter (12) innerhalb einer gegen die Umgebungsatmosphäre abgeschlossenen Einhausung (15) auf den Kühlförderer (16) entleert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die im Schmelzprozess anfallende Aluminiumschlacke (41) in einem mittels eines Deckels (13) gegen die Umgebungsatmosphäre abschließbaren Behälter (12) gesammelt und der nach seiner Befüllung mit der Aluminiumschlacke geschlossene Behälter (12) auf eine an dem Gehäuse (32) des Kühlförderers (16) ausgebildete Übergabestation (50) aufgesetzt wird, die gegen die Umgebungsatmosphäre abgeschlossen und nur bei darauf aufgesetztem Behälter (12) offenbar ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem bei auf die Übergabestation (50) aufgesetztem Behälter (12) ein im Boden (52) des Behälters (12) angeordnetes Öffnungsorgan (53) und ein im Aufsatzbereich für den Behälter (12) an der Übergabestation (50) angeordnetes Öffnungsorgan

(51) geöffnet und nach Entleerung des Behälters (12) auf den Kühlförderer (16) wieder geschlossen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei welchem die Öffnungsorgane (51, 53) an Übergabestation (50) und Behälter (12) jeweils als Flachschieber ausgebildet sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem als Inertgas zur Kühlung der Aluminiumschlacke (41) auf dem ersten Abschnitt (18) des Kühlförderers (16) Argon eingesetzt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem das aus dem ersten Abschnitt (18) des Kühlförderers (16) abgesaugte Inertgas über eine Wiederaufbereitung (22, 24) geführt und das rückgewonnene Inertgas erneut zum Kühlförderer (16) aufgegeben wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem die Wiederaufbereitung des Inertgases eine Wärmerückgewinnungsstufe (22) und eine Gaswäsche (24) umfasst.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welchem die aus dem zweiten Abschnitt (29) des Kühlförderers (16) abgesaugte Kühlluft über eine Luftreinigungsanlage geführt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem die Kühlluft über eine Wärmerückgewinnungsstufe geführt wird.





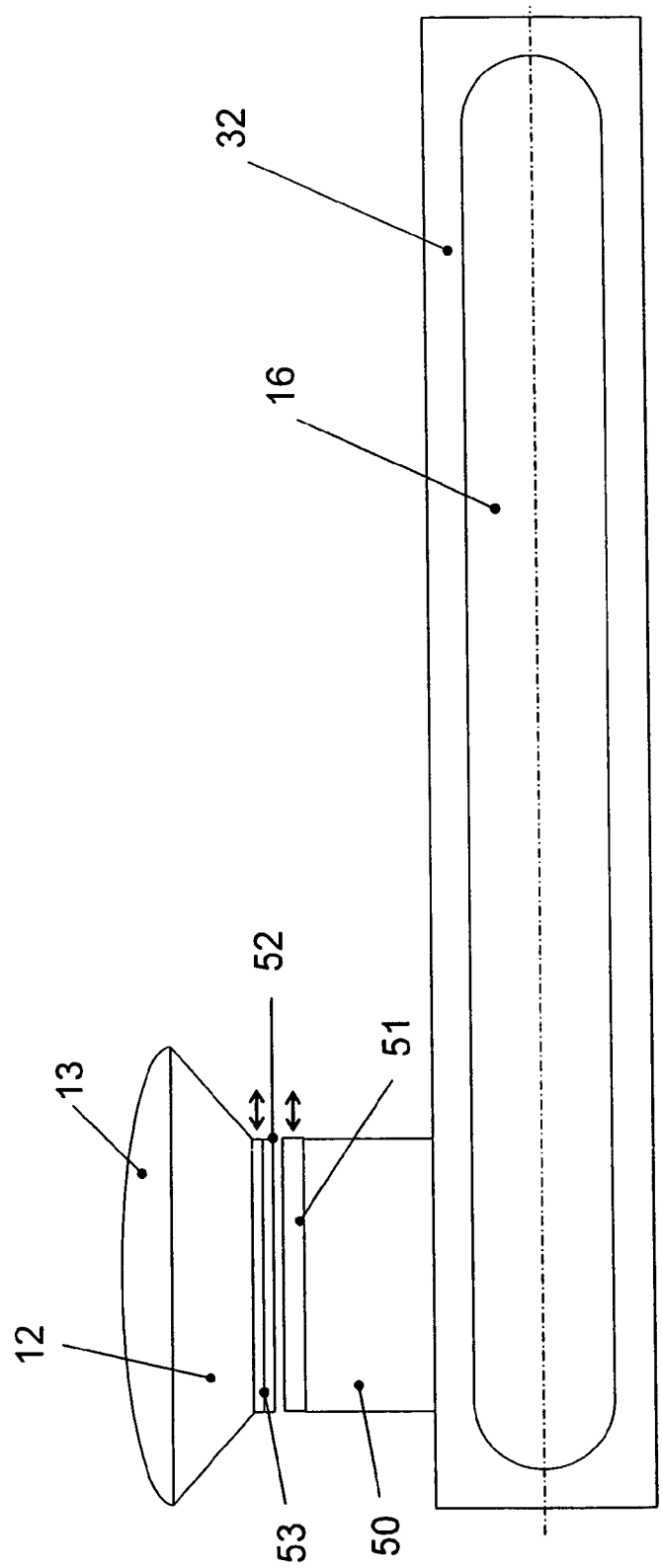


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/000926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. C22B7/04 C22B21/00  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
C22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 232 221 A1 (ALUSUISSE [CH]) 12 August 1987 (1987-08-12)	1-8
A	column 2, line 31 - column 4, line 19; figures 1,2	9-12
A	----- JP 2001 020020 A (DAIDO STEEL CO LTD) 23 January 2001 (2001-01-23) Patent Abstracts of Japan	1-12
A	----- US 4 394 978 A (WEISS ANTON [AT]) 26 July 1983 (1983-07-26) claims 1,2	1-12
A	----- US 4 039 173 A (PAPAFINGOS PANDELIS N ET AL) 2 August 1977 (1977-08-02) figure 1	1-12
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 November 2011

Date of mailing of the international search report

18/11/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Juhart, Matjaz

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/000926

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 534 910 A (BRUMAGIN THOMAS H ET AL) 20 October 1970 (1970-10-20) figure 1 -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/000926

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0232221	A1	12-08-1987	DE 3760477 D1 28-09-1989
			EP 0232221 A1 12-08-1987
			GR 3000132 T3 29-11-1990
JP 2001020020	A	23-01-2001	NONE
US 4394978	A	26-07-1983	AT 366101 B 10-03-1982
			AU 527695 B2 17-03-1983
			AU 6739481 A 27-08-1981
			DE 3160573 D1 18-08-1983
			EP 0034579 A1 26-08-1981
			ES 8207228 A1 01-12-1982
			JP 1286693 C 31-10-1985
			JP 56130439 A 13-10-1981
			JP 60011093 B 23-03-1985
			NO 810345 A 19-08-1981
			SU 1060122 A3 07-12-1983
			US 4394978 A 26-07-1983
			US 4480797 A 06-11-1984
US 4039173	A	02-08-1977	NONE
US 3534910	A	20-10-1970	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. C22B7/04 C22B21/00  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 C22B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 232 221 A1 (ALUSUISSE [CH]) 12. August 1987 (1987-08-12)	1-8
A	Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2	9-12
A	----- JP 2001 020020 A (DAIDO STEEL CO LTD) 23. Januar 2001 (2001-01-23) Patent Abstracts of Japan	1-12
A	----- US 4 394 978 A (WEISS ANTON [AT]) 26. Juli 1983 (1983-07-26) Ansprüche 1,2	1-12
A	----- US 4 039 173 A (PAPAFINGOS PANDELIS N ET AL) 2. August 1977 (1977-08-02) Abbildung 1	1-12
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. November 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/11/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Juhart, Matjaz

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 534 910 A (BRUMAGIN THOMAS H ET AL) 20. Oktober 1970 (1970-10-20) Abbildung 1 -----	1-12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000926

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0232221	A1	12-08-1987	DE 3760477 D1 28-09-1989
			EP 0232221 A1 12-08-1987
			GR 3000132 T3 29-11-1990
-----			
JP 2001020020	A	23-01-2001	KEINE
-----			
US 4394978	A	26-07-1983	AT 366101 B 10-03-1982
			AU 527695 B2 17-03-1983
			AU 6739481 A 27-08-1981
			DE 3160573 D1 18-08-1983
			EP 0034579 A1 26-08-1981
			ES 8207228 A1 01-12-1982
			JP 1286693 C 31-10-1985
			JP 56130439 A 13-10-1981
			JP 60011093 B 23-03-1985
			NO 810345 A 19-08-1981
			SU 1060122 A3 07-12-1983
			US 4394978 A 26-07-1983
			US 4480797 A 06-11-1984
-----			
US 4039173	A	02-08-1977	KEINE
-----			
US 3534910	A	20-10-1970	KEINE
-----			