

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C25C 7/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/24646 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Mai 1999 (20.05.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT98/00273 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. November 1998 (06.11.98) (30) Prioritätsdaten: GM 694/97 6. November 1997 (06.11.97) AT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PRIOR ENGINEERING AG [AT/AT]; Zollikerstrasse 141, CH-8008 Zürich (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PRIOR, Adalbert [AT/AT]; Neuburgstrasse 8, A-6841 Götzis (AT). (74) Anwälte: COLLIN, Hans usw.; Mariahilferstrasse 50, A-1070 Wien (AT).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: SILVER REFINING INSTALLATION

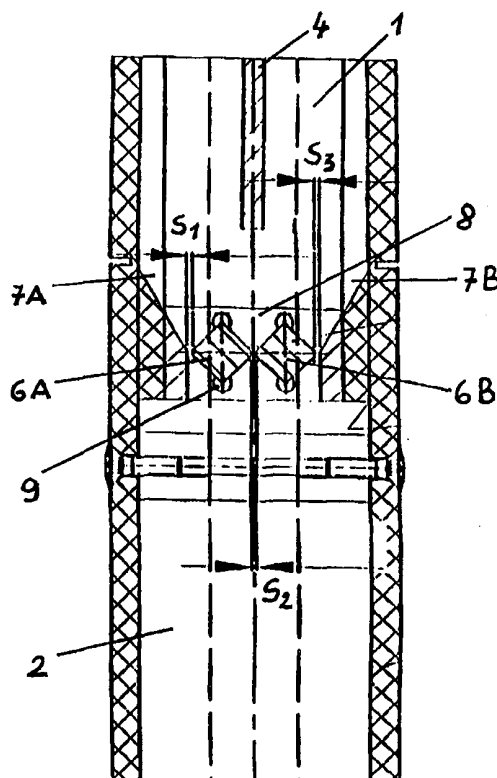
(54) Bezeichnung: ANLAGE ZUR SILBERRAFFINATION

(57) Abstract

The invention concerns a silver refining installation operating according to the Mobius method and designed for treating particulate raw silver. The anodes contain a section (1) for receiving the raw silver, an underlying section (12) for receiving anodic slime and, inserted between these two sections a support (6A, 6B) permeable to anodic slime and designed for the raw silver overflow. The support has at least two mutually mobile conveying elements with horizontal axes extending substantially over the support length and between which a slot (S1, S2, S3) allows the anodic slime to pass through. The invention is characterised in that the conveying elements have a reciprocating motion in the axial direction.

(57) Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird eine Anlage zur Silberraffination nach dem Möbiusverfahren zur Verarbeitung von teileförmigem Rohsilber, wobei in den Anoden ein Rohsilberaufnahmeraum (1) sowie darunter ein Anodenschlamm- aufnahmeraum (2) mit dazwischenliegender, anodenschlamm- durchlässiger Abstützung (6A, 6B) für die Rohsilberschüttung vorgesehen sind, sowie die Abstützung zumindest zwei relativ zueinander bewegliche Förder- elemente mit horizontalen Achsen aufweisen, die sich im wesentlichen über die Breite der Abstützung erstrecken und zwischen denen ein Spalt (S1, S2, S3) zum Durchtritt von Anodenschlamm vorgesehen ist, mit dem Kennzeichen, daß die Förder- elemente in Achsrichtung hin- und herbeweglich vorgesehen sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Anlage zur Silberraffination

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Silberraffination nach dem Möbiusverfahren zur Verarbeitung von teileförmigem Rohsilber, wobei in den Anoden ein Rohsilberaufnahme- und darunter ein Anodenschlammaufnahme- mit dazwischenliegender, anodenschlammundurchlässiger Abstützung für die Rohsilberschüttung vorgesehen sind, sowie die Abstützung zumindest zwei relativ zueinander bewegliche Förderelemente mit horizontalen Achsen aufweisen, die sich im wesentlichen über die Breite der Abstützung erstrecken und zwischen denen ein Spalt zum Durchtritt von Anodenschlamm vorgesehen ist.

Beim Möbiusverfahren wird Rohsilber anodisch gelöst und kathodisch als Feinsilber abgeschieden. Dazu waren ursprünglich plattenförmige Silberanoden von Anodensäcken umgeben und jeweils zwischen Abstreifkathodenblechen angeordnet. Die Anodensäcke halten den Goldschlamm zurück - ist eine Anode aufgebraucht, wird sie ersetzt, wobei der Goldschlamm von den Anodensäcken nach Umstülpen der Säcke abgespült wird.

Um kontinuierlich arbeiten zu können, wurde in der A 1751/96 der Anmelderin vorgeschlagen, tankartige Anodengehäuse mit Goldschlammauffangraum mit festem Boden zu verwenden, aus dem der Goldschlamm während des Betriebs abgesaugt werden kann. Dabei ist der Anodenkörper ein rahmenartiges oder korbartiges Gebilde aus unlöslichem Metall, z.B. aus Titan und wird mit Rohsilbergranalien beschickt, sodaß kontinuierlich gefahren werden kann. Zur Trennung von Rohsilberschüttung vom Anodenschlammauffangraum ist dabei ein Siebboden vorgesehen. Dabei kann einerseits das Problem der Passivierung der Anodenoberfläche auftreten, welchem Problem gemäß der A 510/97 der Anmelderin durch Bewegen des Elektrolyten in der Anodenschüttung begegnet werden kann. Andererseits kann auch - sogar bei Elektrolytbewegung - das Problem des Verstopfens des Siebbodens auftreten, da dessen Spalten eng genug sein müssen, um nur Anodenschlamm hindurchzulassen.

In diesem Zusammenhang wurde gefunden, daß die Rohsilbergranalien über den größten Teil der Silberauflösungszeit fest bleiben und sich deren Größe ziemlich wenig verändert - weich werden die Granalien erst, wenn der Silbergehalt (von über 80 %) auf etwa 4 % gesunken ist. Dann beträgt der Goldgehalt etwa 90 %. Es wird angenommen, daß für diese Festigkeit der Palladiumgehalt verantwortlich ist, der sich zu diesem Zeitpunkt auf etwa 6 % angereichert hat. Gegen Ende zerfallen die Granalien fast von selbst, aber beim Übergang von Erweichen zum Zerfall gibt es eine sogenannte Matschphase, in der bei Siebböden Verstopfungsgefahr auftreten kann.

Gemäß der A 896/97 der Anmelderin war überraschend gefunden worden, daß durch eine sehr einfache mechanische Bewegung der Granalienmasse in der Endphase der Elektrolyse und eine gänzlich neuartige Abstützung anstelle eines Siebbodens die Möbiuselektrolyse mit bisher unerreichter Effizienz gefahren werden kann.

Demgemäß war vorgeschlagen worden, daß die Abstützung für die Rohsilberschüttung in Form mindestens zweier gegensinnig angetriebener Walzen mit zueinander parallelen Achsen vorgesehen ist, die am Walzenumfang Förderelemente, insbesondere axiale Förderrippen, zum Hindurchfördern von Anodenschlamm zwischen den Walzen sowie gegebenenfalls zwischen einer Walze und einer benachbarten feststehenden Wand aufweisen.

Die Förderelemente erfüllen dabei die weitere sehr wichtige Funktion, den völligen Zerfall der Granalien durch Bewegung herbeizuführen - hierfür wurde eine oszillierende Bewegung der Walzen bevorzugt, wo Material während der Wegbewegung der Förderelemente noch im Walzenspalt verweilen kann nachdem es von den Förderlementen zum Walzenspalt gefördert wurde. Dasselbe gilt für den Spalt zwischen Walze und Bodenbehälterwand.

Nunmehr wurde überraschenderweise gefunden, daß ein gegenüber der A 896/97 der Anmelderin noch verbesserter Zerlegungseffekt bei den Granalien dann erzielbar ist, wenn die Förderelemente nicht gegeneinander verschwenkt, sondern in Achsrichtung hin- und herbewegt werden.

Demgemäß ist eine Anlage der eingangs genannten Art, wobei die Abstützung, zumindest zwei relativ zueinander bewegliche Förderelemente mit mit horizontalen Achsen aufweist, die sich im wesentlichen über die Breite der Abstützung erstrecken und zwischen denen ein Spalt zum Durchtritt von Anodenschlamm vorgesehen ist, vor allem dadurch gekennzeichnet, daß die Förderelemente in Achsrichtung hin- und herbeweglich vorgesehen sind. Dabei werden die von der Granalienschüttung berührten Flächen der Förderelemente gegenüber der Granalienschüttung verschoben und sorgen für den erforderlichen Abrieb.

Als Förderelemente bevorzugt werden gerade Prismen mit 3 oder 4 eckigem Querschnitt, die so angeordnet sind, daß der Spalt dazwischen zwischen deren Kanten liegt, sodaß Abriebmaterial durch Schrägflächen hin zum Spalt geleitet werden.

Es ist auch vorteilhaft, als Förderelemente gerade Zylinder, vorzugsweise mit zumindest im wesentlichen glatter Oberfläche zu verwenden, deren Querschnitt gegebenenfalls von einer Kreisfläche abweichen kann. Hier gibt es die Möglichkeit, auch von der Erfindungsidee der A 896/97 der Anmelderin Gebrauch zu machen, also die Walzen auch zu verschwenken, wenn man einen komplizierteren Antrieb in Kauf nehmen will. Dann kann man nach einem Schwenkhub, der Material zum Spalt fördert, mehrere Hin- und Herbewegungen der Förderwalzen in Achsrichtung vorsehen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung ist Fig. 1 eine Stirnquerschnittsansicht und Fig. 2 eine Seitenquerschnittsansicht einer in einem

Elektrolysetuch zwischen Abstreifkathoden einhängbaren Korbanode mit Rohsilbergranalienbeschickung. Fig. 3 ist ein vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2.

Wie bekannt ist die Anode eine Flachanode mit oben liegenden Granalienaufnahmeraum 1 und unten liegendem keilförmig zulaufenden Anodenschlammauffangraum 2 mit Schlammabsaugrohr 3.

Der Granalienaufnahmeraum 1 weist eine zentrale, poröse Trennwand 4 und an jeder Seite ein Anodenkontaktblech 5 auf. Wie bekannt, ist eine nicht dargestellte seitliche Durchströmbarkeit des Anodenkorbs mit Elektrolyt vorgesehen - hierfür werden gelochte Seitenwände und Diaphragmen zwischen Granalientschüttung und Seitenwänden vorgesehen.

Zwischen Granalienaufnahmeraum 1 und Anodenschlammauffangraum ist eine mechanisch angetriebene Granalienzerlegvorrichtung vorgesehen, die sich unter dem Granalienbett im wesentlichen über dessen gesamte Breite erstreckt, allgemein mit 6 bezeichnet und in Fig. 3 näher beschrieben ist.

Die Granalienzerlegvorrichtung 6 weist zwei gerade Prismenstäbe 6A, 6B mit quadratischem Querschnitt auf, die parallel zueinander laufen, wobei die Prismenstäbe jeweils mit ihren Kanten gegeneinander und gegen die Seitenwände des Granalienaufnahme-raums 1 gerichtet sind, die in deren untersten Abschnitt 7A, 7B schräg zu den Prismenstäben hin verlaufen. Somit ist ein Spalt S1 zwischen Wandabschnitt 7A und Prismenstab 6A, ein Spalt S2 zwischen Prismenstab 6A und 6B und ein Spalt S3 zwischen Prismenstab 6B und Wandabschnitt 7B vorgesehen, wobei die Spalte bevorzugt gleiche Breite aufweisen. Die Spaltbreite ist abhängig von den Betriebsparametern der Anlage, unter anderem auch von Größe und Zusammensetzung der Rohsilbergranalien, ab - als Richtwerte können etwa 0,5 bis etwa 5 mm angenommen werden, bevorzugt zwischen 1 und 2 mm.

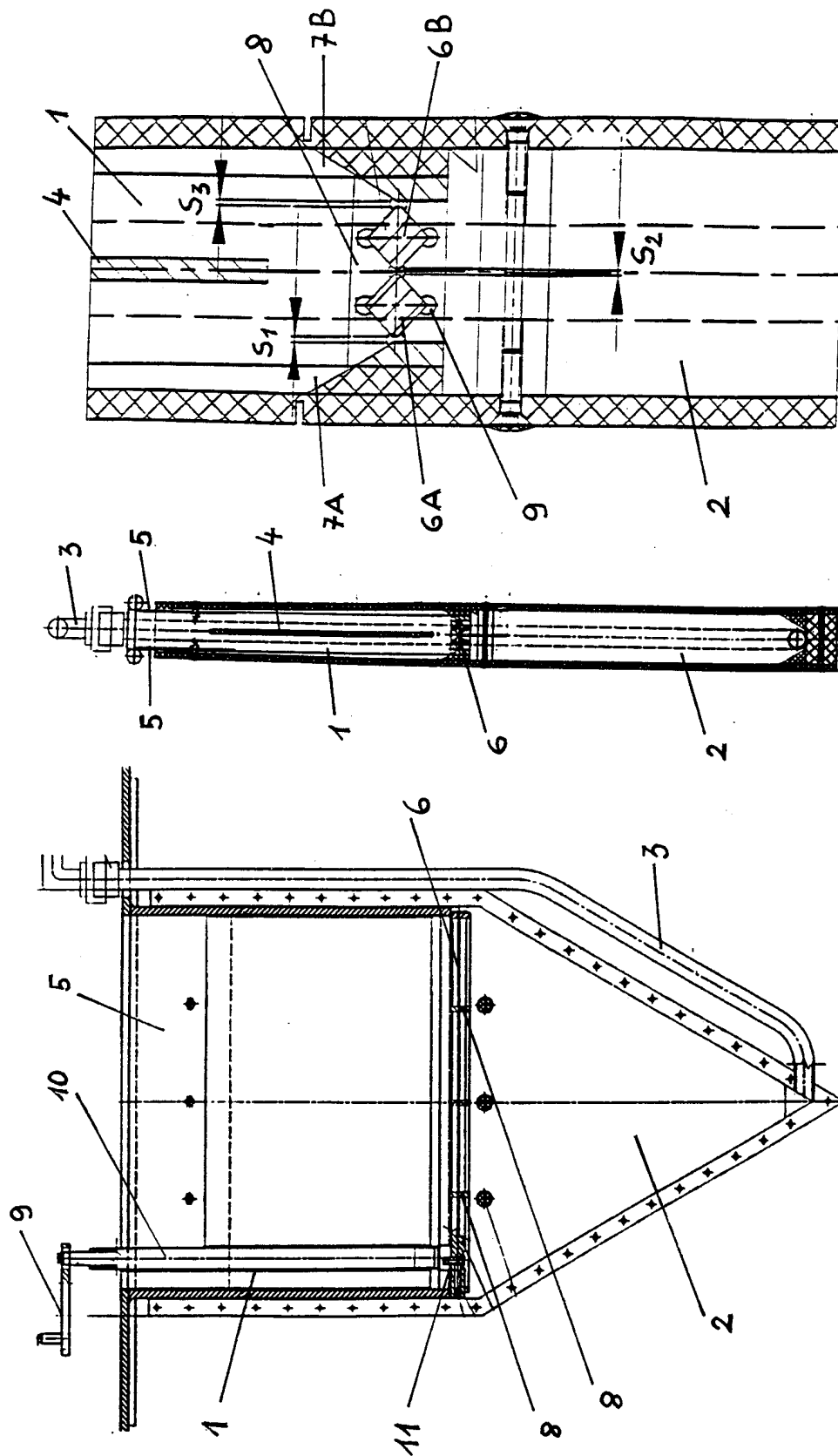
Die Prismenstäbe 6A, 6B sind in Tragwänden 8 gleitbar gehalten, die dort, wo die Stabkanten durchtreten, Entlastungsbohrungen 9 aufweisen, sodaß Feststoffe seitlich aus den Tragwänden 8 abgeführt werden können, wenn die Prismenstäbe parallel zueinander verschoben werden.

Zur Verschiebung der Prismenstäbe 6A 6B relativ zueinander und zu den Schrägabschnitten 7A und 7B ist schematisch ein Schwenkhebel 9 zu erkennen, der über eine Übertragerachse 10 und Nocken 11 an den Prismenstäben 6A 6B angreift und - wenn er hin und her verschwenkt wird - für ein Zerlegen der Granalienreste in den oben erwähnten drei Spalten sorgt.

Die Schrägabschnitte 7A 7B und die Form der Prismenstäbe 6A, 6B sorgen für die Lenkung der Granalien zu den Spalten, sodaß keine Flächen vorhanden sind, auf denen Granalienmaterial liegen bleiben könnte und keine Verstopfungsgefahr besteht.

Ansprüche:

- 1) Anlage zur Silberraffination nach dem Möbiusverfahren zur Verarbeitung von teileförmigem Rohsilber, wobei in den Anoden ein Rohsilberaufnahme- und ein Anodenschlammaufnahme- mit dazwischenliegender, anodenschlammundurchlässiger Abstützung für die Rohsilberschüttung vorgesehen sind, sowie die Abstützung zumindest zwei relativ zueinander bewegliche Fördererlemente mit horizontalen Achsen aufweisen, die sich im wesentlichen über die Breite der Abstützung erstrecken und zwischen denen ein Spalt zum Durchtritt von Anodenschlamm vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördererlemente in Achsrichtung hin- und herbeweglich vorgesehen sind.
- 2) Anlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Fördererlemente gerade Prismen mit zumindest dreieckigem Querschnitt sind.
- 3) Anlage nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt zwischen zwei Prismen zwischen Längskanten der Prismen ausgebildet ist.
- 4) Anlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Fördererlemente gerade Zylinder mit zumindest im wesentlichen glatter Oberfläche und gegebenenfalls von einer Kreisfläche abweichendem Querschnitt sind.
- 5) Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Fördererlemente zusätzlich in bekannter Weise von deren Achsen gegenseitig verschwenkbar sind.
- 6) Anlage nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Fördererlemente zur alternierenden Hin- und Herbewegung und Verschwenkung vorgesehen sind, wobei vorzugsweise pro Schwenkhub mehrere Hin- und Herbewegungen vorgesehen sind.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/AT 98/00273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 C25C7/00

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)
IPC 6 C25C

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 391 028 A (NORANDA INC.) 10 October 1990 see column 4 - column 5; claims 1-6 see figure 3 -----	1

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in 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

22 January 1999

Date of mailing of the international search report

29/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Groseiller, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No

PCT/AT 98/00273

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 391028 A	10-10-1990	CA 1334745 A	14-03-1995
		AU 615606 B	03-10-1991
		AU 4989990 A	04-10-1990
		JP 2285086 A	22-11-1990
		US 5100528 A	31-03-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00273

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 C25C7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C25C

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 391 028 A (NORANDA INC.) 10. Oktober 1990 siehe Spalte 4 - Spalte 5; Ansprüche 1-6 siehe Abbildung 3 -----	1

☐ 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

22. Januar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Groseiller, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00273

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 391028 A	10-10-1990	CA 1334745 A	14-03-1995
		AU 615606 B	03-10-1991
		AU 4989990 A	04-10-1990
		JP 2285086 A	22-11-1990
		US 5100528 A	31-03-1992
