



(11) **EP 1 739 194 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2007 Patentblatt 2007/01

(51) Int Cl.:
C21B 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06116219.4**

(22) Anmeldetag: **28.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **02.07.2005 DE 102005031019**

(71) Anmelder: **Messer France S.A.S.
92601 Asnières sur Seine Cédex (FR)**

(72) Erfinder:
• **Arnoux, Stéphane**
c/o Messer France SAS
Appl. Techn
F-95160, Montmorency (FR)
• **Grognet, Philippe**
Messer France SAS
Appl. Tech.
75019, Paris (FR)

(74) Vertreter: **Münzel, Joachim R.**
Messer Group GmbH,
Patente/Marken/Lizenzen,
Otto-Volger-Strasse 3c
65843 Sulzbach (DE)

(54) **Verfahren zur Ultraschall-Eindüsung eines Oxidationsmittels in einen Schmelzofen**

(57) Bei einem bekannten Verfahren zum Betreiben eines Schmelzofens werden Einsatzstoffe, Brennstoff und wenigstens ein Oxidationsmittel mittels einer Mehrzahl von Injektoren einer Schmelzzone zugeführt, wobei das Oxidationsmittel während mindestens eines Verfahrensabschnittes mit Überschallgeschwindigkeit pulsweise in die Schmelzzone eingedüst wird, also durch eine sich wiederholende zeitliche Abfolge einer Fließphase und einer Ruhephase.

Die Erfindung zielt auf eine Verbesserung dieses Verfahrens dahingehend ab, dass die Zahl der mit Ultra-

schall eindüsenden Injektoren in Abhängigkeit vom Sauerstoffbedarf verändert wird. Und zwar erfolgt eine Abschaltung eines solchen Injektors dann, wenn die einer Summe der Ruhephasen aller Injektoren entsprechende Menge des Oxidationsmittels der Mengenkapazität eines Injektors entspricht. Die gesamte zuzuführende Menge an Oxidationsmittel verteilt sich dann auf die verbleibenden zugeschalteten Injektoren, die sodann nach Art des bekannten Verfahrens betreiben werden.

EP 1 739 194 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Schmelzofens, bei dem Einsatzstoffe, Brennstoff, und wenigstens ein Oxidationsmittel einer Schmelzzone zugeführt werden, wobei das Oxidationsmittel mittels mehrerer, um den Umfang des Schmelzofens in vorzugsweise gleichen Winkelabständen angeordneter Injektoren mit Überschallgeschwindigkeit in die Schmelzzone eingedüst wird und das Eindüsen zumindest in einem Verfahrensabschnitt durch eine zeitliche Abfolge von Fließ- und Ruhephasen (Pulse) der einzelnen Injektoren erfolgt.

[0002] Ein bekanntes Verfahren zur Ultraschall-Eindüsung eines Oxidationsmittels in einen Kupolofen wird in der EP 0 946 848 B1 beschrieben. Bei diesem Verfahren werden im oberen Teil des Ofenschachtes die zu erschmelzenden metallischen Einsatzstoffe und als Energieträger Koks zugeführt. Im unteren Teil des Ofenschachtes wird zur Verbrennung des Energieträgers und zur Erzeugung einer heißen Schmelzzone Luft und zusätzlich Sauerstoff eingedüst. Die Zufuhr von Sauerstoff erhöht die Temperatur in der Schmelzzone und steigert die Schmelzleistung des Kupolofens. Um die Eindringtiefe des Sauerstoffstromes zu erhöhen, wird dieser zusammen mit einem Brenngas mittels sogenannter Sauerstoff-Injektionslanzen mit Überschallgeschwindigkeit in die Schmelzzone eingedüst. Hierzu sind in die Sauerstoff-Injektionslanzen jeweils Laval-Düsen eingesetzt.

[0003] Die Regelung der über eine Laval-Düse in die Schmelzzone eingebrachten Sauerstoffmenge ist jedoch problematisch. Aus physikalischen Gründen ist es nicht möglich, die Sauerstoffmenge herunterzuregulieren, ohne die Strömungsgeschwindigkeit auf Schallgeschwindigkeit oder darunter zu drosseln. Dies führt dazu, daß bei einer für einen Betriebszustand des Schmelzofens ausgelegten vorgegebenen Bestückung mit Sauerstoff-Injektionslanzen der Sauerstoffeintrag in den Schmelzofen nicht verringert werden kann, ohne die Überschallgeschwindigkeit und damit deren Wirkung hinsichtlich der Eindringtiefe des Sauerstoffstromes aufzuheben.

[0004] In der EP 1 242 781 B1 wird ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Schmelzofens beschrieben, bei dem das Eindüsen des Sauerstoffs in Form von Pulsen, d.h. durch eine zeitliche Abfolge von Fließphasen, während derer Sauerstoff eingedüst wird, und Ruhephasen, während derer kein Sauerstoff mit Ultraschall zugeführt wird, erfolgt. Werden mehrere symmetrisch um den Umfang des Schmelzofens angeordnete Sauerstoffinjektionslanzen eingesetzt, können die Sauerstofflanzen synchron, also gleichzeitig pulsend, oder aber asynchron, also zeitlich versetzt zueinander, betrieben werden; die Pulsdauern aller Injektoren sind dabei jedoch stets gleich, um eine gleichmäßige Sauerstoffzufuhr zu ermöglichen. Um die insgesamt zugeführte Sauerstoffmenge zu regulieren, wird die Gesamtdauer der Fließphasen durch Änderungen des Verhältnisses der Dauern von Fließphase zu Ruhephase sowie der Pulsfrequenz variiert; vorzugsweise beträgt die Dauer der Fließphasen zwischen 50% und 99% der Dauer des gesamten Verfahrensabschnitts.

[0005] Das Verfahren hat sich in der Praxis gut bewährt. Beim Einsatz in hinsichtlich ihrer Sauerstoffeintragskapazität überdimensionierten Öfen sind mitunter jedoch Ruhephasen erforderlich, deren Gesamtdauer 50% der Dauer des jeweiligen Verfahrensabschnitts deutlich übersteigt. Dies führt zu einer ungünstigen Beeinflussung des Schmelzergebnisses.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mittels dem der Schmelzbetrieb in einem Schmelzofen, insbesondere in einem Schachtofen, der mit mehreren Injektoren zum Eindüsen eines Oxidationsmittels mit Überschallgeschwindigkeit ausgestattet ist, wohldosiert und gleichmäßig gestaltet werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird ausgehend von dem eingangs beschriebenen Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in Abhängigkeit von einer vorgegebenen oder laufend ermittelten zuzuführenden Oxidationsmittelmenge nach einem vorgegebenen Programm das Verhältnis aus Fließ- und Ruhephase der Injektoren sowie die Anzahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren derart variiert wird, dass ein stetiger Verlauf der mit Ultraschall zugeführten Oxidationsmittelmenge sowie ein die Schmelzzone im wesentlichen gleichmäßig abdeckendes Strömungsbild erreicht wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird also die Zufuhr des Oxidationsmittels, das mit Ultraschall in die Schmelzzone eingebracht wird, nach einem Programm gesteuert. Sinkt die Menge des insgesamt mit Ultraschall zuzuführenden Oxidationsmittels unter einen vom Programm festgelegten Wert wird ein oder mehrere Injektoren abgeschaltet, wobei ein "abgeschalteter" Injektor im hier verstandenen Sinne dem Schmelzofen gar kein Oxidationsmittel oder nur noch Oxidationsmittel mit Unterschallgeschwindigkeit zuführt. Entsprechendes gilt für den Fall, das der Wert des insgesamt mit Ultraschall zuzuführenden Oxidationsmittels einen bestimmten, vom Programm vorgegebenen Wert überschreitet: Dann werden ein oder mehrere Injektoren "zugeschaltet", führen also nunmehr Oxidationsmittel mit Ultraschall zu. Beim Betrieb des Schmelzofens müssen stets zwei Bedingungen erfüllt sein: Zum einen soll der Verlauf der mit Ultraschall zugeführten Oxidationsmittelmenge stetig sein, d.h. gleichzeitig mit der Änderung der Anzahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren soll die Oxidationsmittelzufuhr über die hiernach mit Ultraschall eindüsenden Injektoren über eine entsprechende Änderung des Verhältnisses aus Fließ- und Ruhephase derart eingestellt werden, dass die insgesamt mit Ultraschall zugeführte Oxidationsmittelmenge der für diesen Zeitpunkt erforderlichen entspricht. Zum anderen soll ein die Schmelzzone gleichmäßiges abdeckendes Strömungsbild erreicht werden, d.h. die mit Ultraschall eindüsenden Injektoren sind jeweils derart am Schmelzofen angeordnet, dass eine gleichmäßige Beaufschlagung der Schmelzzone mit Oxidationsmittel gewährleistet wird.

[0009] Die Menge an Oxidationsmittel, die dem Schmelzofen pro Zeiteinheit mit Ultraschall zugeführt wird, lässt sich

durch folgende Formel beschreiben:

$$(1) \quad D = \frac{(N - N_c) \cdot Q \cdot (T - T_{ceff})}{T}$$

mit

$$T = T_{ieff} + T_{ceff}$$

[0010] Dabei ist

D: Menge des in die Schmelzzone mit Ultraschall eingeleiteten Oxidationsmittels pro Zeiteinheit

T_{ieff}: Effektive Dauer der Fließphasen der Injektoren

T_{ceff}: Effektive Dauer der Ruhephasen der Injektoren

N: Gesamtzahl an Injektoren

N_c: Zahl der nicht zugeschalteten Injektoren

Q: maximaler Fluss durch einen Injektor pro Zeiteinheit

[0011] Als "effektive Dauer der Fließphasen" bzw. "effektive Dauer der Ruhephasen" soll dabei die gegebenenfalls auf einen oder mehrerer Pulse verteilte Gesamtdauer verstanden werden, während der der Injektor geöffnet, also in Fließphase, oder geschlossen, also in Ruhephase ist. Während einer Fließphase wird das Oxidationsmittel mit Überschallgeschwindigkeit in die Schmelzzone eingedüst und während einer Ruhephase wird das Eindüsen auf eine Geschwindigkeit unterhalb von Überschallgeschwindigkeit gedrosselt oder gänzlich abgestellt. Der Einstellbereich für die Menge des in die Schmelzzone mit Ultraschall eingedüsten Oxidationsmittels bewegt sich zwischen Null (bei einer gegen Null gehenden Dauer der Fließphase) und der maximalen Auslegungsmenge aller eingesetzten Injektoren (bei Vollastbetrieb aller Injektoren und einer gegen Null gehenden Dauer der Ruhephase). Somit lässt sich die Menge des in die Schmelzzone mit Ultraschall eingedüsten Oxidationsmittels in weitem Rahmen variieren. In Abhängigkeit von der erforderlichen Gesamtmenge an mit Ultraschall zuzuführendem Oxidationsmittel pro Zeiteinheit kann die Zahl der zugeschalteten Injektoren und die jeweilige effektive Öffnungsdauer nach obiger Formel (1) leicht berechnet werden. Die Formel (1) bietet daher eine gute Grundlage für eine automatisierte Steuerung der Injektoren. Durch Angabe der pro Zeiteinheit mit Ultraschall zuzuführenden Menge an Oxidationsmittel kann mittels eines Computerprogramms die Zahl der zugeschalteten Injektoren sowie der effektiven Dauern der Fließ- und Ruhephasen bestimmt werden. In einem solchen Computerprogramm können auch empirisch erfasste Werte über die für die jeweilige Einstellung optimale Pulsfrequenz und ggf. eine optimierte Abfolge verschiedener Pulse sowie über und den optimalen Arbeitsbereich der eingesetzten Injektoren einbezogen werden.

[0012] Durch das Wechselspiel von Änderung des Verhältnisses aus Fließ- und Ruhephase einerseits und Änderung der Anzahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren andererseits wird der Zustrom an Oxidationsmittel in die Schmelzzone sowohl zeitlich als auch räumlich optimiert. Der Oxidationsmittelstrom wird sehr genau beeinflusst, ohne dass dadurch die Ultraschalleindüsung beeinträchtigt wird. Zu lange Ruhephasen, während derer kein Oxidationsmittel mit Ultraschall eingedüst wird, werden ebenso vermieden wie eine ungleichförmige Beaufschlagung der Schmelzzone. Der Ausstoß an Schadstoffen wie NO_x und CO wird deutlich reduziert. Ebenso kann der Materialverschleiß am Ofen, wie auch der Verbrauch an Brennstoffen, Koks und elektrischer Energie gesenkt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere für Schmelzprozesse geeignet, bei denen unter Verbrennung eines Brennstoffes mit einem Oxidationsmittel in einem Schmelzofen eine Schmelzzone erzeugt wird, in der ein Einsatzstoff erschmolzen wird. Hierfür kommen die Schachtöfen in Frage, insbesondere Kupolöfen, wie Heißwind-, Warmwind-, Kaltwind-, Sekundärwind-, Langzeit-, oder Wechselöfen. Das Einsatzmaterial wird dem Schmelzofen zum Beispiel in Form von Stahlschrott, Gußbruch, Roheisen oder Spänen zugegeben. Es werden auch nichtmetallische Zuschlagstoffe wie Koks, Siliziumcarbid, Ferrosilizium, Ferromangan, Kalk und Kies eingesetzt. Beim Oxidationsmittel handelt es sich bevorzugt um Sauerstoff. Zusätzlich kann ein weiteres Oxidationsmittel, beispielsweise Luft, in die Schmelzzone zeitlich konstant oder ebenfalls pulsierend eingebracht werden.

[0013] Vorteilhafterweise wird die Zufuhr des Oxidationsmittels derart geregelt, dass dann, wenn die Differenz zwischen der maximal möglichen Leistung aller mit Ultraschall eindüsenden Injektoren und der mit Ultraschall zuzuführenden Oxidationsmittelmenge der maximalen Leistung eines einzelnen Injektors entspricht, die Zahl der mit Ultraschall eindü-

senden Injektoren um eins verkleinert und dann, wenn die mit Ultraschall zuzuführende Oxidationsmittelmenge die maximal mögliche Leistung aller mit Ultraschall eindüsenden Injektoren übersteigt, die Zahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren um eins vergrößert wird, wobei jeweils anschließend die mit Ultraschalleindüsung zuzuführende Oxidationsmittelmenge gleichmäßig auf die mit Ultraschall eindüsenden Injektoren verteilt wird. Bei Volllast arbeiten alle also Injektoren des Schmelzofens im kontinuierlichen Betrieb. Ist es erforderlich, die Zufuhr an mit Ultraschall eingedüstem Oxidationsmittel zu reduzieren, gehen zunächst alle Injektoren in einen pulsweisen Betrieb über, d.h. alle Injektoren werden in einer Abfolge aus Fließphase und Ruhephase betreiben, entsprechend dem in der EP 1 242 781 B1 beschriebenen Verfahren, wobei die insgesamt mit Ultraschall zugeführte Menge an Oxidationsmittel durch die Änderung des Verhältnisses aus Fließ- und Ruhephase eingestellt wird. Je geringer der Bedarf an Oxidationsmittel ist, desto länger ist die Dauer der Ruhephasen der Injektoren. Sinkt der Bedarf derart, dass die Summe der Ruhephasen aller Injektoren insgesamt der maximalen Leistung eines einzelnen Injektors entspricht, wird einer der Injektoren abgeschaltet. Der Gesamtfluss des mit Ultraschall eingedüsten Oxidationsmittels wird gleichmäßig auf die zugeschalteten Injektoren verteilt, d.h. die verbliebenen zugeschalteten Injektoren arbeiten zunächst in Volllast, und gehen in den pulsweisen Betrieb über, sobald der Bedarf weiter reduziert wird. Entsprechendes gilt bei einer Erhöhung des Bedarfs.

[0014] Vorzugsweise erfolgt die Abschaltung derart, dass die verbliebenen zugeschalteten Injektoren gleichmäßig um den Umfang des Schmelzofens verteilt sind. Es ist jedoch auch möglich, dass die Injektoren asymmetrisch am Schmelzofen betrieben werden und nach einer nicht allzu langen Zeitdauer ein Wechsel der zugeschalteten Injektoren erfolgt. Da Ziel ist dabei in jedem Fall, die Schmelzzone des Schmelzofens möglichst gleichmäßig mit Sauerstoff zu beaufschlagen.

[0015] Arbeiten die zugeschalteten Injektoren im Pulsbetrieb, sieht eine abermals vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Fließ- und Ruhephasen der zugeschalteten Injektoren derart aufeinander abgestimmt sind, dass die zugeschalteten Injektoren alternierend zueinander angesteuert werden. Damit wird auch in zeitlicher Hinsicht eine sehr gleichmäßige Beaufschlagung der Schmelzzone mit Oxidationsmittel erzielt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:

[0016] In den oberen Teil des Schachts eines Kupolofens werden kontinuierlich Stahlschrott, Späne, Roheisen, Kreislaufmaterial und nichtmetallische Zuschlagstoffe wie Koks und Kalk zugegeben. Im unteren Bereich des Schachtes wird Luft - der sogenannte Ofenwind - über einen Windring und von dort in die Schmelzzone eingeführt. Die Zufuhrrate an Luft beträgt konstant 10 000 m³/h. Im unteren Teil des Ofenschachtes sind um die Schmelzzone herum sechs, untereinander baugleiche Sauerstoff-Injektionslanzen in gleichen Winkelabständen angeordnet. Mittels der Sauerstoff-Injektionslanzen wird technischer Sauerstoff mit Überschallgeschwindigkeit in die Schmelzzone eingedüst. Durch diese Eindüsung ergibt sich eine große Eindringtiefe des Sauerstoffstromes, so daß die Temperatur in der Schmelzzone erhöht und die Schmelzleistung des Kupolofens gesteigert wird. In die Sauerstoff-Injektionslanzen sind jeweils Laval-Düsen eingesetzt.

[0017] Die Regelung der Sauerstoffzufuhr erfolgt folgendermaßen: Im Voillastbetrieb erfolgt die Zufuhr über sämtliche Injektoren. Bei einer Reduktion der Sauerstoffanforderung gehen die Injektoren in einen pulsweisen Betrieb über, d.h. die Zuführung des Sauerstoffs erfolgt bei diesen Lanzen in diskreten Zeitabständen in Form einer Abfolge von Fließphase und Ruhephase, deren Dauer sich aus der jeweiligen Sauerstoffanforderung ergibt. Je geringer der Sauerstoffbedarf ist, desto länger ist die Dauer der Ruhephasen der Injektoren. Um die Sauerstoffzuführung möglichst gleichmäßig zu gestalten, werden die Injektoren abwechselnd in Pulsen unterschiedlicher Länge gefahren, wobei jedoch darauf geachtet wird, dass die Injektion stets im Wesentlichen symmetrisch zur Mittelachse des Ofens erfolgt. Wird die Sauerstoffanforderung um einen Wert reduziert, der der Leistung eines Injektors — oder eines ganzzahligen Vielfachen davon - entspricht, so werden ein oder mehrere Injektoren abgeschaltet, wobei die Abschaltung in der Weise erfolgt, dass die noch zugeschalteten Injektoren die Schmelzzone des Schachtofens möglichst gleichmäßig beaufschlagen. Gleichzeitig verkürzen sich mit Abschaltung des Injektors oder der Injektoren die Ruhephasen der zugeschalteten Injektoren entsprechend, um einen stetigen Übergang der Oxidationsmittelmengenzufuhr sicher zu stellen. Die zugeschalteten Injektoren werden in gleicher Weise wie oben beschrieben betrieben. In diesem Betriebszustand ist es zweckmäßig, die zugeschalteten Injektoren alternierend anzusteuern. Um eine gleichmäßige Nutzung der Injektoren sicherzustellen, werden in nachfolgenden Verfahrensschritten oder beim Aufschmelzen einer nachfolgenden Charge bevorzugt die während des beschriebenen Verfahrensschritts abgeschalteten Injektoren zugeschaltet, so dass jeweils ein Wechsel der zuzuschaltenden Injektoren erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Schmelzofens, bei dem Einsatzstoffe, Brennstoff, und wenigstens ein Oxidationsmittel einer Schmelzzone zugeführt werden, wobei das Oxidationsmittel mittels mehrerer, um den Umfang des

Schmelzofens in vorzugsweise gleichen Winkelabständen angeordneter Injektoren mit Überschallgeschwindigkeit in die Schmelzzone eingedüst wird und das Eindüsen zumindest in einem Verfahrensabschnitt durch ein zeitliches Aufeinanderfolgen von Fließ- und Ruhephasen (Pulse) der einzelnen Injektoren erfolgt,

dadurch gekennzeichnet,

dass in Abhängigkeit von einer vorgegebenen oder laufend ermittelten zuzuführenden Oxidationsmittelmenge nach einem vorgegebenen Programm das Verhältnis aus Fließ- und Ruhephase der Injektoren sowie die Anzahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren derart variiert wird, dass ein stetiger Verlauf der mit Ultraschall zugeführten Oxidationsmittelmenge sowie ein die Schmelzzone im wesentlichen gleichmäßig abdeckendes Strömungsbild erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils dann, wenn die Differenz zwischen der maximalen Leistung aller mit Ultraschall eindüsenden Injektoren und der insgesamt mit Ultraschalleindüsung zuzuführenden Oxidationsmittelmenge der maximalen Leistung eines einzelnen Injektors entspricht, die Zahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren um eins verkleinert wird und dann, wenn die mit Ultraschalleindüsung zuzuführende Oxidationsmittelmenge die maximale Leistung aller mit Ultraschall eindüsenden Injektoren übersteigt, die Zahl der mit Ultraschall eindüsenden Injektoren um eins vergrößert wird wobei jeweils anschließend die mit Ultraschalleindüsung zuzuführende Oxidationsmittelmenge gleichmäßig auf die mit Ultraschall eindüsenden Injektoren verteilt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils mit Ultraschall eindüsenden Injektoren gleichmäßig um den Umfang des Schmelzofens angeordnet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fließ- und Ruhephasen der im Pulsbetrieb arbeitenden mit Ultraschall eindüsenden Injektoren derart aufeinander abgestimmt werden, dass die mit Ultraschall eindüsenden Injektoren alternierend angesteuert werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 6219

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 0 946 848 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) * das ganze Dokument *	1-4	INV. C21B11/02
D,A	EP 1 242 781 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 25. September 2002 (2002-09-25) * das ganze Dokument *	1-4	
A	EP 0 992 753 A (LINDE AG; LINDE GAS AKTIENGESELLSCHAFT) 12. April 2000 (2000-04-12) * das ganze Dokument *	1-4	
A	DE 102 49 235 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH; AIR LIQUIDE DEUTSCHLAND GMBH) 13. Mai 2004 (2004-05-13) * das ganze Dokument *	1-4	
A	DE 197 29 624 A1 (WESTFALEN AG, 48155 MÜNSTER, DE; KOENIG, GERD; KOENIG, WOLFRAM; DREIK) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * das ganze Dokument *	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21B F27B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2006	Prüfer Bergman, Ake
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 11 6219

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0946848 A	06-10-1999	AT 211250 T	15-01-2002
		AU 7180698 A	03-06-1998
		DE 19646802 A1	14-05-1998
		WO 9821536 A2	22-05-1998
		ES 2170421 T3	01-08-2002
		US 6187258 B1	13-02-2001
		ZA 9709426 A	12-05-1998

EP 1242781 A	25-09-2002	AT 252219 T	15-11-2003
		DE 19954556 A1	23-05-2001
		WO 0136891 A2	25-05-2001
		ES 2208457 T3	16-06-2004

EP 0992753 A	12-04-2000	KEINE	

DE 10249235 A1	13-05-2004	KEINE	

DE 19729624 A1	07-01-1999	DE 29711593 U1	04-09-1997

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0946848 B1 [0002]
- EP 1242781 B1 [0004] [0013]