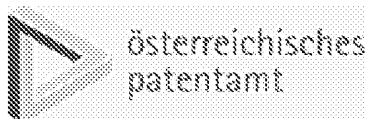


(19)



(10) **AT 515962 A1 2016-01-15**

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 501/2014
(22) Anmeldetag: 24.06.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2016

(51) Int. Cl.: **C25B 1/46** (2006.01)
C25B 1/26 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2060066 A1
DD 291066 A5
DD 298666 A5

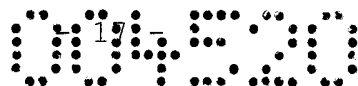
(71) Patentanmelder:
Pureox Industrieanlagenbau GmbH
2514 Traiskirchen (AT)

(74) Vertreter:
Schober Elisabeth Dipl.Ing. Dr.techn., Fox
Tobias Dipl.-Phys. Dr.phil., Noske Wolfgang
Dipl.Ing.
Wien

(54) **Elektrochemisches Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrochemisches Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen unter Rückgewinnung von Metallhydroxid und Salzsäure, welches die Elektrolyse der Metallchloridlösung in einer Elektrolysezelle zu Chlorgas und Wasserstoff, die Umsetzung der getrennt erfassten Gase Wasserstoff und Chlor miteinander unter Bildung von Salzsäure und Rückgewinnung der dabei freiwerdenden Reaktionsenergie; und die Gewinnung des gebildeten Metallhydroxids aus der Elektrolysezelle umfasst.

AT 515962 A1 2016-01-15



Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein elektrochemisches Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen unter Rückgewinnung von Metallhydroxid und Salzsäure, welches die Elektrolyse der Metallchloridlösung in einer Elektrolysezelle zu Chlorgas und Wasserstoff, die Umsetzung der getrennt erfassten Gase Wasserstoff und Chlor miteinander unter Bildung von Salzsäure und Rückgewinnung der dabei freiwerdenden Reaktionsenergie; und die Gewinnung des gebildeten Metallhydroxids aus der Elektrolysezelle umfasst.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrochemisches Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen unter Rückgewinnung von Metallhydroxid, überazeotroper Salzsäure und Energie durch Elektrolyse.

Magnesiumchloridlösungen fallen beispielsweise in der Hydrometallurgie oder bei der Produktion organischer Säuren an. Bei diesen Anwendungen dient Magnesiumhydroxid zur Einstellung des pH-Wertes.

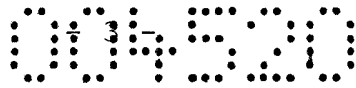
In der Hydrometallurgie wird Salzsäure für Laugungsprozesse eingesetzt. Bei der Herstellung organischer Säuren, beispielsweise durch Fermentationsverfahren, dient die Salzsäure zum Freisetzen der organischen Säure. In beiden Fällen entstehen wässrige Magnesiumchloridlösungen, welche wieder zu Magnesiumhydroxid und Salzsäure regeneriert werden können.

Ein häufig im Stand der Technik verwendetes Verfahren ist die Pyrohydrolyse (Sprühhöftung), bei der das Magnesiumchlorid in den wässrigen Lösungen in einem Sprühhöftreaktor thermisch bei etwa 600°C in Salzsäure und Magnesiumoxid gespalten wird. Das entstehende Magnesiumoxid wird als Feststoff aus dem Reaktor

ausgetragen, und die gasförmige Salzsäure aus dem Sprühröstabgas wird in einem Absorber absorbiert. Dabei wird etwa 18 %-ige Salzsäure zurückgewonnen.

In einem neueren von der Anmelderin entwickelten Verfahren wird eine Magnesiumchloridlösung sprühgetrocknet, wobei pulverförmiges Magnesiumchlorid mit zwei Molekülen Kristallwasser erhalten wird. Dieses wird nachfolgend einer Pyrohydrolyse unterzogen, beispielsweise in einem Drehrohr. Dabei stellt das im Magnesiumchlorid enthaltene Kristallwasser den Reaktionspartner in der Pyrohydrolysereaktion: $\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$, dar. Auf diese Weise können höhere Konzentrationen für die regenerierte wässrige Salzsäure (> 20 %) erhalten werden. Dies ist besonders vorteilhaft, da viele Anwendungen, beispielsweise das Laugen von Erzen (Hydrometallurgie) oder das Beizen von Stahl, höher konzentrierte Salzsäurelösungen erfordern. Auch verbessert sich, durch einen damit einhergehenden verringerten Wasserbedarf, die Wasserbilanz bei der Produktion von organischen Säuren.

Wässrige Eisenchloridlösungen können ebenfalls mittels Pyrohydrolyse (Sprühröstung) oder hydrolytische Destillation zu Salzsäure und Eisen-(III)-oxid regeneriert werden. Zahlreiche Anlagen und Verfahren dazu sind im Stand der Technik bekannt {einige Zitate einbauen}.



Die bekannten Verfahren weisen allerdings die folgenden Nachteile auf:

- 1) hohe Energiemengen sind erforderlich, die hauptsächlich zur Verdampfung von Wasser benötigt werden, beispielsweise bei der Magnesiumchloridregeneration etwa 2.900 bis 3.800 kJ/kg Magnesiumchloridlösung;
- 2) das nach der Pyrohydrolyse, beispielsweise von Magnesiumchloridlösungen, entstehende Magnesiumoxid muss wieder mit Wasser zu Magnesiumhydroxidlauge angesetzt werden;
- 3) es entstehen jeweils große Abgasmengen, welche eine entsprechende Abgasbehandlung erfordern;
- 4) insbesondere bei der Herstellung organischer Säuren durch Fermentationsverfahren sind gegebenenfalls organische Bestandteile in der zu regenerierenden Lösung enthalten, die sich im Abgas sammeln (mögliche Dioxinbildung) und behandelt werden müssen.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile der Verfahren des Standes der Technik zu überwinden und ein Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen bereitzustellen, welches eine verbesserte Energiebilanz und eine verbesserte Wasserbilanz aufweist als die im Stand der Technik bekannten Verfahren und zudem selbst im Fall, dass die zu regenerierende Lösung organische Bestandteile enthält, keine gesteigerte Abgasreinigung erforderlich macht.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel durch ein elektrochemisches Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen unter Rückgewinnung von Metallhydroxid und Salzsäure, umfassend die Schritte:

- a) Elektrolyse der Metallchloridlösung in einer Elektrolysezelle, umfassend einen Anodenraum mit einer Anode, einen Kathodenraum mit einer Kathode, wobei Anodenraum und Kathodenraum gasdicht voneinander getrennt sind, und ein Diaphragma zwischen Anodenraum und Kathodenraum, in welcher Elektrolysezelle Chloridionen an der Anode zu Chlorgas oxidiert und Wasserstoffionen an der Kathode zu Wasserstoff reduziert werden, unter gleichzeitiger Bildung von Metallhydroxid;
 - b) Umsetzung der getrennt erfassten Gase Wasserstoff und Chlor miteinander unter Bildung von Salzsäure und Rückgewinnung der dabei freiwerdenden Reaktionsenergie; und
 - c) Austrag des gebildeten Metallhydroxids aus der Elektrolysezelle;
- erreicht.

Im Elektrolyseschritt a) des Verfahrens der vorliegenden Erfindung sind Anoden- und Kathodenraum der Elektrolysezelle durch eine Anionen-leitfähige (ionenselektive) Membran getrennt, sodass ausschließlich Anionen und Wasser vom Kathodenraum in den Anodenraum und umgekehrt wandern können. Zudem sind der Gasraum des Anoden- bzw. Kathodenteils der Elektroly-

sezelle gasdicht von einander getrennt, da die an den Elektroden gebildeten Gase getrennt abgeführt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird das in Schritt a) gebildete Metallhydroxid nach unten abgezogen und in einem Absetzbehälter sedimentiert. Durch Wahl einer geeigneten Verweilzeit im Absetzbehälter kann die Konzentration der Metallhydroxidlauge eingestellt werden. Zur Abtrennung des Metallhydroxids kann jedwedes dem Fachmann bekannte Trennverfahren, wie beispielsweise Filtration, verwendet werden.

Das Verfahren der vorliegenden Erfindung ist insbesondere zur Regeneration von wässrigen Magnesiumchloridlösungen oder Eisenchloridlösungen geeignet.

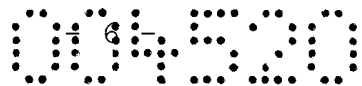
Bei der Elektrolyse werden in der Elektrolysezelle mittels Oxidation an der Anode Chlorid zu Chlorgas sowie mittels Reduktion an der Kathode Protonen zu Wasserstoffgas umgesetzt. Somit entsteht an der Anode Chlorgas und an der Kathode Wasserstoffgas.

Die elektrochemischen Standardpotentiale der beteiligten Reaktionen betragen:

Kathodenreaktion: $\text{H}^+ \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2$ 0,00 V

Anodenreaktionen: $\text{Cl}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2$ +1,36 V

$\text{O}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2$ +1,23 V



Da die Entwicklung von Sauerstoff an der Anode unter reversiblen Bedingungen bei einem negativeren (geringeren) Potential als die Entwicklung von Chlor stattfinden würde, muss die Anode aus einem Material bestehen, das eine möglichst hohe Überspannung (kinetische Reaktionshemmung) für die Entwicklung von Sauerstoff und eine möglichst geringe Überspannung für die Entwicklung von Chlor aufweist. Elektroden, welche diese Eigenschaften besitzen, sind beispielsweise Graphit oder mit Ruthenium dotiertes Titan.

Das Kathodenmaterial umfasst Graphit, bzw. im alkalischen Bereich bevorzugt Stahl oder Nickel und im sauren Bereich bevorzugt mit Platin oder Iridium dotiertes Titan.

Das in Schritt a) verwendete Diaphragma ist eines, das für Anionen durchlässig ist, es ist insbesondere selektiv für Hydroxidionen oder Chloridionen durchlässig.

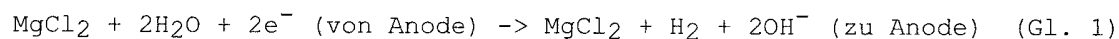
Je nach Wahl der Membranselektivität entsteht entweder an der Kathode oder an der Anode unlösliches Metallhydroxid.

So erfolgt die Bildung des Magnesiumhydroxids bei der Regeneration von Magnesiumchloridlösungen im Anodenraum, wenn ein Hydroxidionen-selektives Diaphragma eingesetzt wird. Gleichzeitig erfolgt eine Konzentrierung und Alkalisierung der Magnesiumchloridlösung im Anodenraum. Der aufgrund der Kathoden-

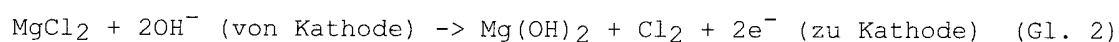
004500

reaktion (Wasserstoffentwicklung) gebildete Hydroxidionenüberschuss wandert hauptsächlich durch die ionenselektive Membran von der Kathode zur Anode. Es gelten folgende Reaktionsgleichungen:

Kathode:



Anode:



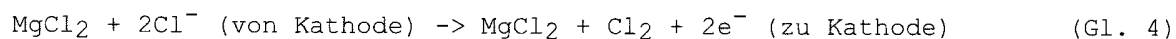
Als Nebenreaktion kann es in dieser Ausführung an der Anode zur Bildung von Hypochlorid (ClO^-) durch Hydrolyse von gelöstem Chlorgas kommen.

Wird hingegen ein Chloridionen-selektives Diaphragma (beispielsweise aus Methyl-vinyl-pyridin "MAP-1" oder vom Typ "Fumasep FAP" von Fumatech GmbH) bei der Regeneration von Magnesiumchloridlösungen verwendet, erfolgt die Bildung des Magnesiumhydroxids im Kathodenraum. Gleichzeitig erfolgt eine Konzentrierung und Alkalisierung der Magnesiumchloridlösung im Kathodenraum. Der Chloridionenüberschuss wandert hauptsächlich durch die ionenselektive Membran von der Kathode zur Anode. Es gelten folgende Reaktionsgleichungen:

Kathode:



Anode:



In dieser Ausführung wird die Bildung von Hypochlorid unterbunden, da kein Kontakt zwischen $\text{Mg}(\text{OH})_2$ und anodisch gebildetem Chlor besteht.

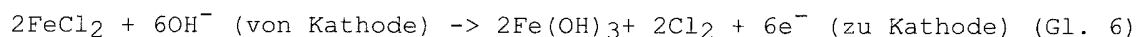
Gilt es eine Eisenchloridlösung zu regenerieren, ist die Verwendung einer Hydroxidionen-selektiven Membran vorteilhafter, da das an der Anode gebildete Eisen-(III)-hydroxid viel bessere Fällungseigenschaften aufweist (Eisen-(II)-Ionen werden an der Anode zu Eisen-(III)-Ionen oxidiert).

Für die Elektrodenreaktionen gelten folgende Reaktionsgleichungen:

Kathode:



Anode:



Die teilweise Bildung von Bleichlauge begünstigt und unterstützt in dieser Ausführung den Oxidations- und Fällungsprozess, da die parallel zur Anodenreaktion (Gl. 5) ablaufende, direkte (chemische) Oxidation von Eisen(II) zu Eisen(III) mittels Hypochlorid im gesamten Anodenraum mit hoher Reaktionsgeschwindigkeit erfolgt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann Elektrolyt aus dem Elektrolysezellenraum, in welchem kein Metallhydroxid

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann Elektrolyt aus dem Elektrolysezellenraum, in welchem kein Metallhydroxid gebildet wird, abgezogen und in den Elektrolysezellenraum, in welchem das Metallhydroxid gebildet wird, in der Weise zudosiert werden, dass die in Form von Metallhydroxid entfernte Menge Metallionen ausgeglichen wird.

Bei konventioneller Anordnung wird eine Spannung von 1 bis 10 V, bevorzugt 1 bis 6 V, stärker bevorzugt 1 bis 3 V, insbesondere 2 bis 3 V mit einer Stromdichte von 0,1 bis 100 kA/m², bevorzugt 1 bis 10 kA/m², stärker bevorzugt 3 bis 5 kA/m² angelegt.

Das an der Anode entstehende Chlorgas sowie der an der Kathode entstehende Wasserstoff werden getrennt abgeführt und entweder mittels eines Salzsäurebrenners oder in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform in einer Chlorknallgasbrennstoffzelle miteinander umgesetzt.

Wird ein Salzsäurebrenner verwendet (Betriebstemperatur etwa 2000 °C), so wird die entstandene heiße, gasförmige Salzsäure über einen Wärmetauscher abgekühlt, wobei etwa eine Tonne Heißdampf pro Tonne eingesetztem Chlor entsteht. Der Heißdampf kann anderen Anwendungen zugeführt werden. Die abgekühlte, gasförmige Salzsäure wird in Wasser absorbiert, wobei überazetotrope Salzsäure erhalten wird.

Bei der Verwendung einer Chlorknallgasbrennstoffzelle wird die Energie der Chlorknallgasreaktion in Form von elektrischer Energie erhalten. Als Reaktionsprodukt wird direkt überazeotrope wässrige Salzsäure erhalten.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff "überazeotrope" Salzsäure eine wässrige Salzsäurelösung mit einer Salzsäurekonzentration von mehr als 20 % verstanden.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung begründen sich in einem sehr geringen Energieverbrauch bezogen auf das Gesamtverfahren. Die Umsetzung des gebildeten Wasserstoffs mit dem gebildeten Chlor in einer Chlorknallgasbrennstoffzelle liefert Energie in Form von elektrischem Strom, und die Umsetzung des gebildeten Wasserstoffs mit dem gebildeten Chlor in einem Salzsäurebrenner liefert Energie in Form von nutzbarem Heißdampf. Im gesamten Verfahren muss kein Wasser verdampft werden. Ferner entstehen unmittelbar die Metallhydroxide, dies ist insbesondere im Fall von Magnesium besonders vorteilhaft, da kein Magnesiumoxid gebildet wird, das unter Einsatz von Wasser in der Folge wieder zu Magnesiumhydroxid umgesetzt werden muss. Außerdem erfolgt eine Oxidation von gegebenenfalls in der Metallchloridlösung vorhandenen organischen Verunreinigungen, daher findet auch keine Bildung von Dioxinen statt, die ansonsten aufwändig entfernt werden müssten. Insgesamt

sind die im erfindungsgemäßen Verfahren auftretenden Gasmengen gering, daher ist auch die Umweltbelastung gering. Eine kompakte Bauweise der Anlagen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird möglich, wodurch ein geringer Platzbedarf vorliegt.

Die Erfindung wird in der Folge anhand der nachstehenden erfindungsgemäßen Beispiele näher erläutert.

Beispiele

Beispiel 1:

Eine Magnesiumchloridlösung mit etwa 200 bis 400 g/l Magnesiumchlorid wird in den Anodenraum einer Elektrolysezelle eingebracht. Kathoden- und Anodenraum sind mit einer für Chloridionen durchlässigen Membran getrennt. Die Anode besteht aus mit Ruthenium dotiertem Titan, das eine ausreichende Überspannung für Sauerstoff aufweist, und die Kathode besteht aus mit Platin dotiertem Titan.

In der Elektrolysezelle wird eine Spannung von etwa 2,5 V, bei einer Stromdichte von etwa 4 kA/m², angelegt. An der Anode entwickelt sich Chlorgas, an der Kathode Wasserstoffgas, beide Gase werden getrennt abgezogen und gespeichert. An der Kathode entsteht zudem unlösliches Magnesiumhydroxid, das aus dem Ka-

thodenraum unten ausgetragen wird. Das Magnesiumhydroxid wird in einem Eindicker auf etwa 30 % aufkonzentriert (sedimentiert), filtriert und steht wieder zur Verfügung. Der Elektrolyt aus dem Anodenraum wird abgezogen und in der Weise in den Kathodenraum zudosiert, dass die in Form von Magnesiumhydroxid entfernte Menge Magnesium ausgeglichen wird.

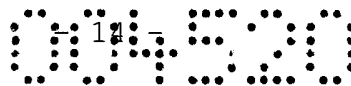
Die beiden entstandenen Gase werden getrennt einem Salzsäurebrenner zugeführt, in dem sie bei einer Temperatur von etwa 2000 °C zu heißer, gasförmiger Salzsäure umgesetzt werden. Diese wird mittels eines Wärmetauschers abgekühlt und in der Folge in Wasser absorbiert, wobei eine 32 %-ige Salzsäure erhalten wird. Der im Wärmetauscher gebildete Heißdampf steht anderen Anwendungen zur Verfügung. Alternativ können die erhaltenen Gase in einer Chlorknallgasbrennstoffzelle miteinander umgesetzt werden, wobei elektrische Energie und wässrige überazeotrope Salzsäurelösung erhalten wird.

Beispiel 2:

Eine Eisen-(II)-chloridlösung mit etwa 150 bis 400 g/l Eisen-(II)-chlorid wird in den Anodenraum einer Elektrolysezelle eingebracht. Kathoden- und Anodenraum sind mit einer für Hydroxidionen durchlässigen Membran getrennt. Die Anode besteht aus mit Ruthenium dotiertem Titan, das eine ausreichende

In der Elektrolysezelle wird eine Spannung von etwa 2,5 V, bei einer Stromdichte von etwa 4 kA/m², angelegt. An der Anode entwickelt sich Chlorgas, an der Kathode Wasserstoffgas, beide Gase werden getrennt abgezogen und gespeichert. An der Anode wird das Eisen-(II) zu Eisen-(III) oxidiert, und es entsteht unlösliches Eisen-(III)-hydroxid, das aus dem Anodenraum unten ausgetragen wird. Das Eisen-(III)-hydroxid wird mittels Filtration abgetrennt. Der Elektrolyt aus dem Kathodenraum wird abgezogen und in der Weise in den Anodenraum zudosiert, dass die in Form von Eisen-(III)-hydroxid entfernte Menge Eisen-(II) ausgeglichen wird.

Die beiden entstandenen Gase werden getrennt einem Salzsäurebrenner zugeführt, in dem sie bei einer Temperatur von etwa 2000 °C zu heißer gasförmiger Salzsäure umgesetzt werden. Diese wird mittels eines Wärmetauschers abgekühlt und in der Folge in Wasser absorbiert, wobei eine 32 %-ige Salzsäure erhalten wird. Der im Wärmetauscher gebildete Heißdampf steht anderen Anwendungen zur Verfügung. Alternativ können die erhaltenen Gase in einer Chlorknallgasbrennstoffzelle miteinander umgesetzt werden, wobei elektrische Energie und wässrige überazeotrope Salzsäurelösung erhalten wird.



Patentansprüche:

1. Elektrochemisches Verfahren zur Regeneration von wässrigen Metallchloridlösungen unter Rückgewinnung von Metallhydroxid und Salzsäure, umfassend die Schritte:
 - a) Elektrolyse der Metallchloridlösung in einer Elektrolysezelle, umfassend einen Anodenraum mit einer Anode, einen Kathodenraum mit einer Kathode, wobei Anodenraum und Kathodenraum gasdicht voneinander getrennt sind, und ein Diaphragma zwischen Anodenraum und Kathodenraum, in welcher Elektrolysezelle Chloridionen an der Anode zu Chlorgas oxidiert und Wasserstoffionen an der Kathode zu Wasserstoff reduziert werden, unter gleichzeitiger Bildung von Metallhydroxid;
 - b) Umsetzung der getrennt erfassten Gase Wasserstoff und Chlor miteinander unter Bildung von Salzsäure und Rückgewinnung der dabei freiwerdenden Reaktionsenergie; und
 - c) Austrag des gebildeten Metallhydroxids aus der Elektrolysezelle.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wässrigen Metallchloridlösungen Magnesiumchloridlösungen oder Eisenchloridlösungen sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in Schritt a) verwendete Anode aus einem Elektrodenmaterial mit hoher Sauerstoffüberspannung und geringer Chlorüberspannung, wie mit Ruthenium dotiertem Titan oder Graphit, besteht, und die in Schritt a) verwendete Kathode aus Stahl, Nickel, mit Platin oder mit Iridium dotiertem Titan oder Graphit besteht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das in Schritt a) verwendete Diaphragma für Anionen durchlässig ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das in Schritt a) verwendete Diaphragma selektiv für Hydroxidionen durchlässig ist und das Metallhydroxid im Anodenraum gebildet wird, oder dass das in Schritt a) verwendete Diaphragma selektiv für Chloridionen durchlässig ist und das Metallhydroxid im Kathodenraum gebildet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reaktion von Wasserstoff mit Chlor in Schritt b) mit einem Salzsäurebrenner unter Bildung von Heißdampf erfolgt, wobei überazeotrope Salzsäure gewonnen wird.

004-520

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reaktion von Wasserstoff mit Chlor in Schritt b) in einer Chlorknallgasbrennstoffzelle unter Erzeugung von elektrischem Strom erfolgt, wobei überazeotrope Salzsäure gewonnen wird.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C25B 1/46 (2006.01); **C25B 1/26** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
C25B 1/46 (2013.01); **C25B 1/26** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C25B

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI, EPODOC, PAJ, TXTG, Espacenet, Internet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **24.06.2014** eingereichten Ansprüchen **1-7** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 2060066 A1 (SALZDETURTH AG) 22. Juni 1972 (22.06.1972) ganzes Dokument	1-7
X	DD 291066 A5 (MITTELDEUTSCHE KALI AG [DE], FREIBERG BERGAKADEMIE [DE]) 20. Juni 1991 (20.06.1991) ganzes Dokument	1-7
X	DD 298666 A5 (FREIBERG BERGAKADEMIE [DE]) 05. März 1992 (05.03.1992) ganzes Dokument	1-7

Datum der Beendigung der Recherche:
21.01.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

STEPANOVSKY Martin

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmelungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.