

(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
29. November 2012 (29.11.2012)



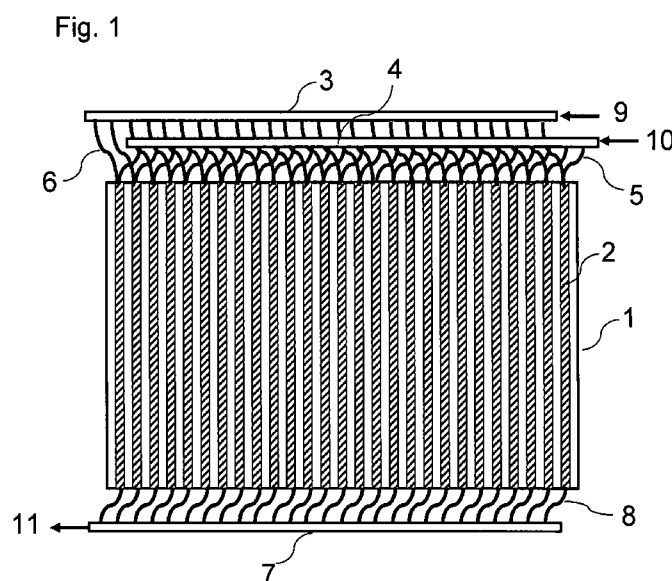
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/159701 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001771
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. April 2012 (26.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2011 102 714.2 20. Mai 2011 (20.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THYSSENKRUPP UHDE GMBH** [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROHLMANN, Michael** [DE/DE]; Zum Mühlbach 61c, 59174 Kamen (DE). **ROSSBERG, Dieter** [DE/DE]; Auf dem Spitt 26, 58730 Fröndenberg (DE). **GERLACH, Wolfgang** [DE/DE]; Kreuzstr. 83, 44575 Castrop-Rauxel (DE). **MICHALIK, Gregor** [DE/DE]; Forstring 4, 42929 Wermelskirchen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **THYSSENKRUPP UHDE GMBH**; Intellectual Property, Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

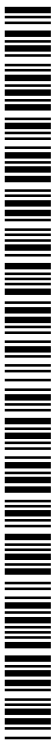
(54) Title: MEANS FOR THE FLOW OR STORAGE OF ALKALINE MEDIA AT HIGH TEMPERATURES

(54) Bezeichnung : MITTEL ZUM DURCHFLUSS ODER ZUR LAGERUNG ALKALISCHER MEDIEN BEI HOHEN TEMPERATUREN



(57) Abstract: The invention relates to means that are suitable for the flow or storage of alkaline media, the temperature of which lies between 85°C and 100°C. Said means consist of a thermoplastic material.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Mittel geeignet zum Durchfluss oder zur Lagerung alkalischer Medien, die eine Temperatur von 85°C bis 100°C aufweisen, wobei die Mittel aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut sind.



WO 2012/159701 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Mittel zum Durchfluss oder zur Lagerung alkalischer Medien bei hohen Temperaturen

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Mittel geeignet zum Durchfluss oder zur Lagerung alkalischer Medien, die eine Temperatur von 85°C bis 100°C aufweisen.

[0002] Beispielsweise bei der Elektrolyse ist es eine Voraussetzung, dass die Materialien, die verwendet werden, gegenüber alkalischen Medien, die eine Temperatur von 85°C bis 100°C aufweisen, stabil sind.

[0003] Bei der Elektrolyse wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt. Dies wird erreicht durch die Aufspaltung einer chemischen Verbindung unter Einwirkung eines elektrischen Stroms. Die als Elektrolyt eingesetzte Lösung enthält positiv und negativ geladene Ionen. Als Elektrolyte kommen demzufolge hauptsächlich Säuren, Basen oder Salzlösungen zur Anwendung.

[0004] Jede einzelne Elektrolysezelle eines Elektrolyseurs besitzt Zu- und Abführleitungen für Katholyt und Anolyt die jeweils in ein Sammelrohr münden. Dieses Sammelrohr muss eine hohe chemische Beständigkeit aufweisen und auch bei hohen Temperaturen bis zu 100°C gegenüber alkalischen Medien resistent sein.

[0005] Aus diesem Grund werden die Sammelrohre aus dem Stand der Technik entweder aus reinem glasfaserverstärktem Kunststoff gefertigt oder aus einem Verbundwerkstoff. Derartige Kunststoffstrukturen sind Werkstoffe, die aus Verstärkungsfasern bestehen, welche in einer Kunststoffmatrix eingebettet sind. Diese finden in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten in Form von kurzfaserverstärkten, langfaserverstärkten oder endlosfaserverstärkten Bauteilen Verwendung. Alternativ können derartige Sammelrohre für die Verwendung in Elektrolyseuren aus Metall bestehen.

[0006] Verbundwerkstoffe zu verwenden, ist oftmals problematisch, da die Haftung zwischen dem Matrixmaterial, das die Verstärkungsfasern umgibt, an den jeweiligen Verstärkungs- und Füllstoffen kritisch ist. Bei unzureichender Haftung zwischen dem Matrixmaterial und den Verstärkungsfasern lösen sich beide voneinander und der Verbundwerkstoff, wird unbrauchbar und muss ausgetauscht werden. Diesem Problem versucht man in der Literatur beispielsweise mit Haftvermittlersystemen zu begegnen, was die Lebensdauer auch nachweislich positiv beeinflusst. Die Verwendung von Verbundwerkstoffen hat aber den Nachteil, dass die Herstellung sehr aufwendig ist und

weiterhin die Gefahr einer unzureichenden Haftung gegeben ist, was wiederum bedeutet, dass bei Einsatz des Verbundwerkstoffen in der Elektrolysetechnologie der betreffende Elektrolyseur aus dem Betrieb genommen werden muss, um das betroffene Bauteil auszutauschen. Dabei verursacht der Betriebsstillstand erhebliche Kosten.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb Mittel zur Verfügung zu stellen, die die oben genannten Probleme nicht mehr aufweisen und bei Temperaturen von bis zu 100°C gegenüber alkalischen Medien stabil ist.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch Mittel geeignet zum Durchfluss oder zur Lagerung alkalischer Medien, die eine Temperatur von 85°C bis 100°C aufweisen, wobei die Mittel aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut sind.

[0009] Der Fachmann würde gar nicht auf die Idee kommen einen reinen thermoplastischen Kunststoff für einen derartigen Zweck einzusetzen, da aus der Literatur bekannt ist, dass es sich bei Thermoplasten um Materialien handelt, die bei hohen Temperaturen eine große thermische Ausdehnung und Erweichung zeigen (K. Lutterbeck et al, Fachhochschule Köln, http://www2.gm.fh-koeln.de/~werkst/Hauptseiten/grund-kunsterw_oK.pdf). Aus Standardtabellen ist weiterhin bekannt, dass thermoplastische Kunststoffe nur in einem Temperaturbereich von bis zu 80°C eingesetzt werden können. Somit besteht ein Vorbehalt diese Materialien bei den erfindungsgemäßen Mitteln einzusetzen. Bei Anwendungsgebieten, in denen die Temperaturbelastung höher ist, werden die Eigenschaften der Thermoplasten durch Verstärkungsfasern verbessert, wobei es aber zu den oben beschriebenen Haftungsschwierigkeiten zwischen Matrixwerkstoff und Verstärkungsfasern kommt.

[0010] Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass sich Mittel aus reinem thermoplastischem Kunststoff ohne Verstärkungsfasern für den Einsatz mit alkalischen Medien bei Temperaturen bis 100°C eignen und die getesteten Mittel den Anforderungen an die Stabilität entsprechen.

[0011] Bevorzugt wird der thermoplastische Kunststoff ausgewählt aus der Gruppe umfassend Polypropylen, Polyphenylensulfid, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polylactat, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polystyrol und Polyetheretherketon und der thermoplastische Kunststoff bevorzugt Polypropylen ist.

[0012] In einer Ausgestaltung der Erfindung handelt es sich um ein Rohr. In einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Mittels handelt es sich um einen Behälter.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Mittel ein Sammelrohr eines Elektrolyseurs, wobei der Elektrolyseur in einem Stapel angeordnete und in elektrischem Kontakt stehende plattenförmige Elektrolysezellen umfasst, wobei die Elektrolysezellen über Zu- und Abführleitungen für Katholyt und Anolyt verfügen, die in Sammelrohre münden, wobei die Zuführleitungen für Katholyt in mindestens ein Katholytsammelrohr münden und die Zuführleitungen für Anolyt in mindestens ein Anolytsammelrohr münden und die Abführleitungen aus den Elektrolysezellen in mindestens ein Abführsammelrohr münden. Es handelt sich also bei einem Elektrolyseur um eine Hintereinanderschaltung mehrerer Einzelelemente, die jeweils Elektroden besitzen, die über eine geeignete Membran voneinander getrennt werden und die in ein Gehäuse zur Aufnahme dieser Einzelelemente eingepasst werden.

[0014] Mit Vorteil ist der thermoplastische Kunststoff des Anolytsammelrohrs Ployvinylchlorid.

[0015] Bevorzugt wird der thermoplastische Kunststoff des Katholytsammelrohrs und des Abführsammelrohres ausgewählt aus der Gruppe Polypropylen, Polyphenylensulfid, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polylactat, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polystyrol und Polyetheretherketon und bevorzugt ist der thermoplastische Kunststoff Polypropylen.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die mit den Sammelrohren in Verbindung stehenden Stutzen, Flansche, Blindflansche, Schrauben, Muttern und Scheiben aus demselben oder einem anderen thermoplastischen Kunststoff, wie das Sammelrohr.

[0017] Vorteilhaft ist der thermoplastische Kunststoff des Elektrolyseurs gegenüber > 20 %-konzentrierten alkalischen Medien resistent, wobei es sich bei dem alkalischen Medium insbesondere um > 20 % NaOH handelt. Es versteht sich von selbst, dass der Verbundwerkstoff auch eine Resistenz gegenüber anderen Chemikalien aufweist.

[0018] Nachfolgend soll anhand von Fig. 1 die Erfindung beispielhaft anhand eines Elektrolyseurs näher erläutert werden.

Fig. 1: Eine schematische Skizze eines Elektroyseurs, der mit erfindungsgemäßen Sammelrohren ausgestattet ist

[0019] Fig. 1 zeigt einen Elektrolyseur 1, der mit einer Vielzahl von plattenförmigen Einzelelektrolysezellen 2 bestückt ist, in denen die elektrochemische Reaktion abläuft. Dazu sind die Einzelelektrolysezellen mit Zuführleitungen (5, 6) ausgestattet, die dazu dienen Anolyt bzw. Katholyt in die Einzelelektrolysezellen zu transportieren. Diese Zuführleitungen (5, 6) münden in einem Anolytsammelrohr (3) bzw. in einem Katholytsammelrohr (4), in die im Betrieb Katholyt 9 bzw. Anolyt 10 eingespeist wird. Die im Betrieb erzeugten Produkte bzw. Abfallprodukte müssen aus dem Elektrolyseur 1 wieder abgeführt werden. Dazu sind aus jeder Einzelelektrolysezelle 2 die Abführleitungen 8 vorgesehen. Diese münden ebenfalls in ein Sammelrohr 7, aus dem die jeweiligen Produkte 11 abgeführt werden.

[0020] Erfindungsgemäß sind die Sammelrohre einer solchen Elektrolysezelle aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut. Für den Fachmann auf dem Gebiet der thermoplastischen Kunststoffe hat sich in überraschenderweise gezeigt, dass die thermoplastischen Kunststoffe zum Einsatz in einem derartigen Elektrolyseur geeignet sind. Im Betrieb des Elektrolyseurs müssen derartige Sammelrohre beispielsweise bis zu 35 %ige NaOH bei 0,22 bar und 90°C aushalten.

[0021] Vorteile, die sich aus der Erfindung ergeben:

- Verwendbarkeit des Sammelrohrs in einem Elektrolyseur
- Beständigkeit des Sammelrohrs gegenüber alkalischen Medien
- Beständigkeit des Sammelrohrs gegenüber hohen Temperaturen bis zu 100°C

Ansprüche

1. Mittel geeignet zum Durchfluss oder zur Lagerung alkalischer Medien, die eine Temperatur von 85°C bis 100°C aufweisen
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut sind.
2. Mittel nach einem der Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff ausgewählt wird aus der Gruppe umfassend Polypropylen, Polyphenylsulfid, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polylactat, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polystyrol und Polyetheretherketon und bevorzugt Polypropylen ist.
3. Mittel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um ein Rohr handelt.
4. Mittel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um einen Behälter handelt.
5. Mittel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um ein Sammelrohr eines Elektrolyseurs handelt, wobei der Elektrolyseur in einem Stapel angeordnete und in elektrischem Kontakt stehende plattenförmige Elektrolysezellen umfasst, wobei die Elektrolysezellen über Zu- und Abführleitungen für Katholyt und Anolyt verfügen, die in Sammelrohre münden, wobei die Zuführleitungen für Katholyt in mindestens ein Katholytsammelrohr münden und die Zuführleitungen für Anolyt in mindestens ein Anolytsammelrohr münden und die Abführleitungen aus den Elektrolysezellen in mindestens ein Abführsammelrohr münden.
6. Mittel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff des Anolytsammelrohr Polyvinylchlorid ist.
7. Mittel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff des Katholytsammelrohrs und des Abführsammelrohres ausgewählt wird aus der Gruppe Polypropylen, Polyphenylsulfid, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polylactat, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat,

Polyethylenterephthalat, Polystyrol und Polyetheretherketon und bevorzugt Polypropylen ist.

8. Mittel nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den Sammelrohren in Verbindung stehende Stutzen, Flansche, Blindflansche, Schrauben, Muttern und Scheiben aus demselben oder einem anderen thermoplastischen Kunststoff sind, wie das Sammelrohr.
9. Mittel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff gegenüber > 20 %-konzentrierten alkalischen Medien resistent ist.
10. Mittel nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff der Sammelrohre gegenüber > 20 % NaOH resistent ist.

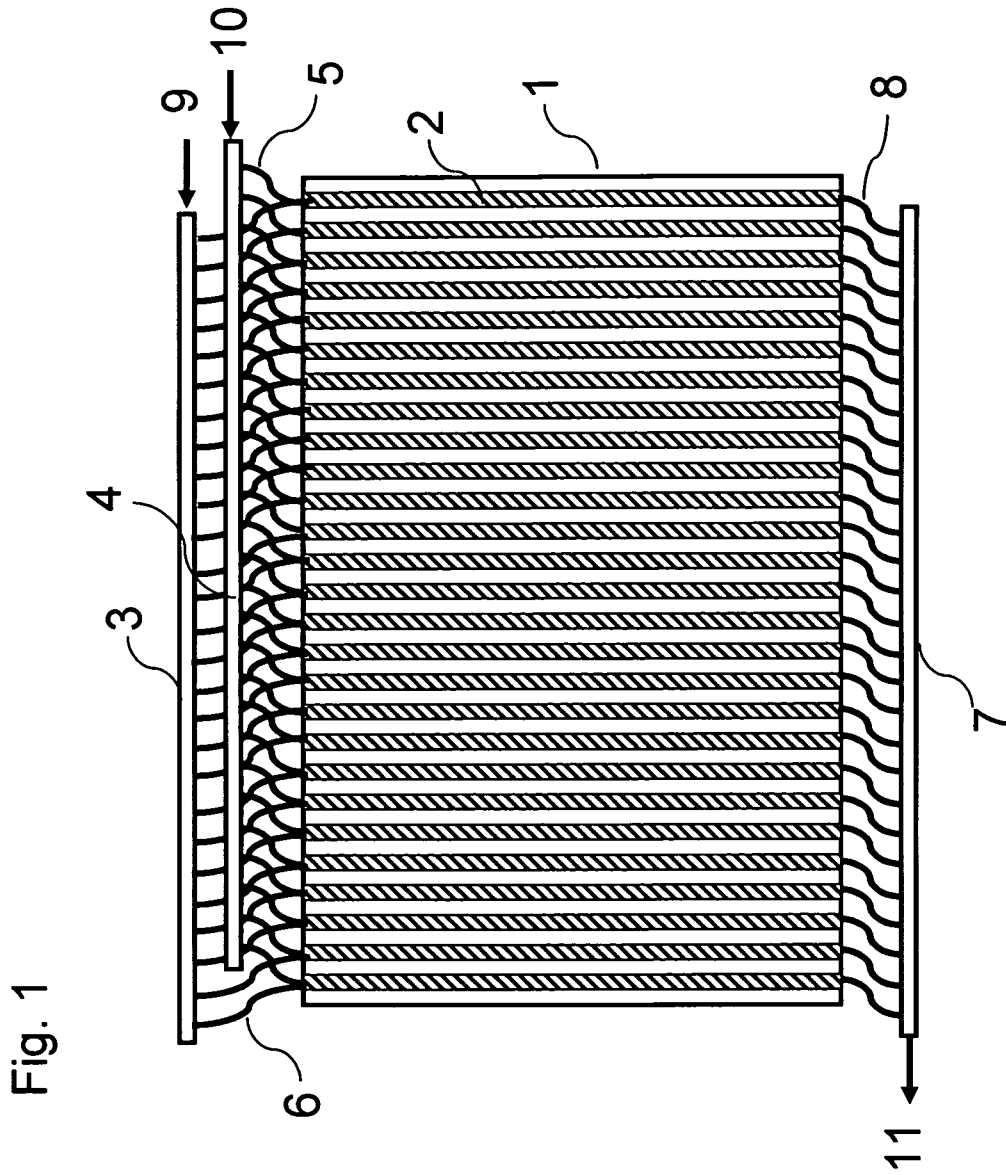


Fig. 1