(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
19. März 2015 (19.03.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/036372 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 37/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/069111

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. September 2014 (08.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 218 412.3
13. September 2013 (13.09.2013) DE

(71) Anmelder: **KRONES AG** [DE/DE]; Böhmerwaldstrasse 5, 93073 Neutraubling (DE). **KELHEIM FIBRES GMBH** [DE/DE]; Regensburger Straße 109, 93309 Kelheim (DE).

(72) Erfinder: **PROBST, Bernd**; Burgstallstraße 4, 93309 Kelheim (DE). **ROGGENSTEIN, Walter**; Elsterweg 6, 93077 Bad Abbach (DE). **SCHOLZ, Roland**; Roter-Lilien-Winkel, 93047 Regensburg (DE). **BAUER, Daniela**; Martin-Greif-Straße 4, 93051 Regensburg (DE). **KANDLER, Thomas**; Friedenstraße 3, Teugn 93356 (DE). **ZACHARIAS, Jörg**; c/o Krones AG, Böhmerwaldstraße 5, 93073 Neutraubling (DE). **AUBURGER, Michael**; c/o Krones AG, Böhmerwaldstraße 5, 93073 Neutraubling (DE). **SCHNEID, Ralph**; c/o Krones AG, Böhmerwaldstraße 5, 93073 Neutraubling (DE).

(74) Anwalt: **GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER**; Leopoldstraße 4, 80802 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) **Title**: FILTER AUXILIARY AGENT AND FILTER LAYER

(54) **Bezeichnung** : FILTERHILFSMITTEL UND FILTERSCHICHT

(57) **Abstract**: The present invention relates to a filter auxiliary agent for a pre-coat filter, said agent comprising regenerated cellulose fibres. The invention also relates to a method for filtering or stabilizing an unfiltered product, comprising the steps: provision of a pre-coat filter; pre-coating of a filter means of the pre-coat filter with regenerated cellulose fibres acting as a filter auxiliary agent, in order to form a filter layer and passing of the unfiltered product through the filter layer that has been formed. Also disclosed is a filter layer comprising regenerated cellulose fibres for a plate press, plate-and-frame filter or plate filter for filtering a beverage.

(57) **Zusammenfassung**: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterhilfsmittel für einen Anschwemmfilter, das zellulosische Regeneratfasern umfasst. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zum Filtrieren oder Stabilisieren eines Unfiltrats mit den Schritten Bereitstellen eines Anschwemmfilters, Anschwemmen von zellulosische Regeneratfasern als Filterhilfsmittel an ein Filtermittel des Anschwemmfilters zum Bilden einer Filterschicht und Leiten des Unfiltrats durch die gebildete Filterschicht bereit. Zudem wird eine Filterschicht mit zellulosischen Regeneratfasern für einen Schichten-, Rahmen- oder Plattenfilter zum Filtrieren eines Getränks bereitgestellt.

WO 2015/036372 A1

Filterhilfsmittel und Filterschicht

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterhilfsmittel für Anschwemmfilter zur Filtration von Fluiden, insbesondere von Bier. Zudem betrifft die Erfindung eine Filterschicht.

Hintergrund der Erfindung

Am Ende des Reifungsprozesses weist Bier eine Vielzahl an Hefe- und Trübungspartikeln auf, die insbesondere zum Zwecke der Verbrauchererwartungen (z. B. Glanzfeinheit) und der Haltbarmachung durch eine Filtration zu entfernen sind. Hierzu wird das trübe Bier, d. h. das Unfiltrat, mittels einer Filtervorrichtung in ein blankes Filtrat und einen zurückbleibenden Filterrückstand (Filterkuchen) getrennt.

Beispielsweise werden Anschwemmkerzenfilter für die Filtration des trüben Bieres verwendet. In dem Filterkessel des Anschwemmkerzenfilters befinden sich Filterkerzen, die beispielsweise hängend an einer Kopfplatte oder an einem Register befestigt sind. Die Filterkerzen besitzen im Allgemeinen einen Filterkörper, der zum Beispiel einen gewundenen Draht aufweist, wobei Spalte zwischen den Drahtwindungen als Durchlässe für das zu filtrierende Medium dienen. Der gewundene Draht ist entweder selbsttragend oder wird durch einen mit dem gewundenen Draht in Verbindung stehenden Träger gehalten. Zur Filtration werden dem zu filtrierenden Bier Filterhilfsmittel zugesetzt. Die Filterhilfsmittel werden bei Beginn des Filtervorganges an der Außenfläche des Filterkörpers angeschwemmt, so dass eine Anschwemmschicht bestehend aus einer Voranschwemmschicht und einer Sicherheitsschicht ausgebildet wird, die als Filterschicht dient. Während des Filtrationsvorganges wird dem zu filtrierenden Bier regelmäßig Filterhilfsmittel zudosiert, dies wird als laufende Dosage bezeichnet. Wichtigstes Filterhilfsmittel für die Filtration von Bier ist kalzinierte Kieselgur. Kalzinierte Kieselgur enthält jedoch Cristobalit. Das Einatmen von Cristobalit kann zur Staublunge führen. Auch ist Cristobalit in Staubform als krebserzeugender Stoff klassifiziert. Das Hantieren mit Kieselgurstaub muss daher unter Befolgung strenger und aufwändiger Sicherheitsmaßnahmen erfolgen. Zudem wird Kieselgur vor allem durch die Entsorgung zu einem

relativ teuren Filterhilfsmittel, da der bei der Filtration entstehende Kieselgurschlamm nicht mehr unbehandelt entsorgt werden darf – zukünftig eventuell sogar als Sondermüll entsorgt werden muss.

Andere Stoffe als Filterhilfsmittel werden in der EP 1 243 302 B1 genannt. Insbesondere gab es Versuche, Zellulose als Filterhilfsmittel zu verwenden. In der DE 10 2004 062 617 A1 wird eine handelsübliche natürliche Zellulosefaser beschrieben, die zur Filtration verwendet wurde. Die Form der eingesetzten Zellulose ist allerdings eine natürlich belassene lediglich gereinigte Faser. Die natürlichen Zellulosefasern sind üblicherweise flache Hohlfasern. Im trockenen Zustand sind diese Fasern bändchenförmig und teils verdrillt. Typische Fasern dieser Art sind z B. auch Baumwollfasern für den Textilbereich oder Zellstofffasern für die Papierherstellung. Die Klärwirkung und die Wirtschaftlichkeit dieser Zellulose waren jedoch nicht zufriedenstellend. Zudem konnte keine genügende Anpassungsfähigkeit an verschiedene Unfiltrate, insbesondere unterschiedliche Bierqualitäten, erreicht werden. Weiterhin wurde mit Crosspure, einer regenerierbaren Kombination aus Filterhilfsmittel und gerbstoffseitigem Stabilisierungsmittel, experimentiert. Neben einer sehr hohen Rüstzeit und schlechten Anpassfähigkeit an das Unfiltrat sind auch die hohen Kosten nachteilig.

Aus der DE 196 28 324 ist die Verwendung von Cellulosefibrillen mit einem Aspektverhältnis (Verhältnis von Länge zu Durchmesser) von mindestens 200 unter anderem als Filterhilfsmittel bekannt. Fibrillen sind durch Zerlegen von Cellulosefasern erhältlich und unterscheiden sich von Cellulosefasern unter anderem durch ihren geringeren Durchmesser.

Es liegt somit der vorliegenden Erfindung eine Aufgabe dahingehend zugrunde, ein zu Kieselgur alternatives Filterhilfsmittel bereitzustellen, das ähnlich gute Filtriereigenschaften aufweist, jedoch gesundheitlich unbedenklich und kostengünstig herzustellen ist.

Beschreibung der Erfindung

Die oben genannte Aufgabe wird durch ein Filterhilfsmittel, das zellulosische Regeneratfasern umfasst, gelöst. Hierbei handelt es sich um Fasern, die aus natürlich vorkommender Zellulose bzw. Zellstoff durch Auflösen, Verspinnen der Lösung und Ausfällen der versponnenen Fasern hergestellt werden und sich somit maßgeblich von den

oben beschrieben natürlichen Zellulosefasern unterscheiden. Wie hier verwendet können mit dem Begriff „zellulosische Regeneratfasern“ Fasern bezeichnet sein, die bis auf Unreinheiten, beispielsweise geringste Mengen an Hemizellulosen und Restlignin, vollständig aus Zellulose bestehen. Somit können die zellulosische Regeneratfasern über 98 %, insbesondere über 99 % bzw. über 99,5 %, Zellulose, insbesondere α-Zellulose, enthalten. Sie unterscheiden sich von natürlich vorkommender Zellulose sowie von Zellstoffen insbesondere durch ihre kristalline Struktur sowie natürlich durch die anhand des Herstellungsverfahrens definierte Form, insbesondere ihre definierte Länge und ihre Querschnittsform.

Von den in DE 196 28 324 genannten Cellulosefibrillen unterscheiden sich die zellulosischen Regeneratfasern bereits durch ihren höheren Durchmesser und dadurch auch durch ein deutlich kleineres Verhältnis von Länge zu Durchmesser.

Anhand der klar definierbaren Bedingungen des jeweiligen Herstellungsverfahrens können die Eigenschaften von Zelluloseregeneratfasern wie z.B. Dicke (Titer), Länge oder auch Querschnittsform gezielt eingestellt werden.

Insbesondere können die zellulosischen Regeneratfasern Viskosefasern, Modalfasern oder Lyocell-Fasern sein. Die Fasern können einen Titerbereich von 0,1 bis 30 dtex, beispielsweise 0.1 oder 3 dtex bis 20 dtex, oder 0.1 oder 5 dtex bis 17 dtex, oder 0.1 oder 0,5 dtex bis 2 dtex , aufweisen.

Die Länge der zellulosischen Regeneratfasern kann weniger als 20 mm, insbesondere weniger als 1 mm, insbesondere 0,01 mm bis 0,9 mm, insbesondere bevorzugt 0,1 mm bis 0,3 mm betragen.

Insbesondere werden die Regeneratfasern dieser Länge durch Schneiden erhalten. Alternativ können die Fasern auch gemahlen werden.

Bei Versuchen zur Ermittlung der Porosität eines durch Anschwemmung von Regeneratfasern erhaltenen Filterkuchen haben Fasern mit hohem Titer und kurzer Länge, insbesondere mit einer Länge von 0,1 mm bis 0,3 mm, insbesondere 0,1 mm und einem Titer von 5 dtex bis 17 dtex, insbesondere 17 dtex, gute Ergebnisse erzielt.

Zellulosische Regeneratfasern können unterschiedliche, beispielsweise durch die Geometrie des Spinndüseloches definierbare Querschnitte aufweisen. So können Regeneratfasern im wesentlichen runde Querschnitte, flache Querschnitte oder auch mehrschenkelige (z.B. „Y-förmige“) Querschnitte aufweisen. In Sedimentationsversuchen haben sich cellulosische Regeneratfasern mit im wesentlichen runden Querschnitten als vorteilhaft gegenüber Fasern mit flachem oder mehrschenkeligem Querschnitt erwiesen.

Die zellulosischen Regeneratfasern können in Form einer Mischung aus zwei oder mehr Fasertypen, die sich durch einen oder mehreren der Parameter Titer, Länge, Querschnittsform, Zeta-Potential und Hydrophilie voneinander unterscheiden, vorliegen.

So können z.B. zwei ansonsten identische Fasern mit gleicher Schnittlänge, aber unterschiedlichem Titer miteinander gemischt werden. Weiterhin können Fasern mit unterschiedlicher Querschnittsform (rund, mehrschenkelig etc.) gemischt werden.

Durch z.B. chemische Modifizierung können Regeneratcellulosefasern, die an sich bereits hydrophil sind, noch hydrophiler ausgestaltet werden (z.B. durch Inkorporation von Carboxymethylcelllulose). Umgekehrt können Regeneratcellulosefasern durch entsprechende Modifikation (z.B. Inkorporation hydrophober Substanzen) auch hydrophob modifiziert werden.

Gemäß einer Ausführungsform werden als Regeneratfasern Viskosefasern verwendet, also Fasern, die nach dem Viskoseverfahren hergestellt werden.

Insbesondere wird also ein Filterhilfsmittel bereitgestellt, das Regeneratfasern umfasst, die ausschließlich aus Viskose bestehen. Hier und im Weiteren umfasst der Begriff Filterhilfsmittel sowohl Hilfsmittel zum Filtrieren als auch Hilfsmittel zum Stabilisieren eines Fluids. Das Filterhilfsmittel kann weitere Materialien, beispielsweise weitere Fasern, umfassen oder vollständig aus den zellulosischen Regeneratfasern bestehen. Der Anteil der zellulosischen Regeneratfasern an dem Filterhilfsmittel kann 1 % bis 100 %, insbesondere 20 % bis 100 % und weiterhin inbesondere 50 % bis 100 % betragen. Für die Filtration bildet sich aus den angeschwemmten Fasern ein Filterkuchen mit einer sekundären Struktur aus den Fasern aus.

Beispielsweise können die zellulosischen Regeneratfasern als Filterhilfsmittel für Anschwemmkerzenfilter, Anschwemmscheibenfilter, Anschwemmschichtenfilter (bei-

spielsweise bestehend aus Rahmen und/oder Platten) zur Filtration oder Stabilisierung von Getränken, beispielsweise zur Bierfiltration oder -stabilisierung, verwendet werden. Die Platten, Scheiben, Kerzen oder Rahmen können dabei horizontal oder auch vertikal angeordnet sein. Zudem ist denkbar, dass die zellulosischen Regeneratfasern direkt in die Schichten bzw. Platten eingearbeitet werden, in diesem Fall ist der Filterkörper die Filterschicht, als Beispiel ist hierzu ein Schichtenfilter zu nennen. Neben Getränken, welche neben Bier z B. auch Säfte, Tee, Spirituosen oder Wein sein können, ist auch eine Filtration von (Speise-)Ölen denkbar.

Wenn es sich um einen Anschwemmfilter handelt, dann ist mit der Filterschicht die Anschwemmschicht gemeint, sprich die Schicht, welche durch das Filterhilfsmittel an dem Filterkörper ausgebildet ist.

Experimente haben gezeigt, das mithilfe von zellulosischen Regeneratfasern, insbesondere Viskosefasern, eine effiziente Bierfiltration möglich ist, wobei die zellulosischen Regeneratfasern insbesondere anstelle von Kieselgur zur Filtration mithilfe herkömmlicher Anschwemmfilter verwendet werden können. Die Verwendung von Zellulose ist kostengünstig und gesundheitlich unbedenklich. Außerdem haben zellulosische Regeneratfasern den Vorteil, dass sie hinsichtlich ihrer Form, ihres Querschnitts und ihrer Länge gezielt eingestellt werden können, und so neben einem hohen Klärgrad eine hohe Anpassungsfähigkeit an das jeweilige zu filtrierende Bier bzw. die Bierart bereitgestellt werden kann. Jahrgangsbedingte Schwankungen der Qualität von Rohstoffen und daraus hergestelltem Bier können so leicht ausgeglichen werden. Die Entsorgung des Filterkuchens kann unbedenklich als normaler Hausmüll erfolgen.

Es ist jedoch prinzipiell auch möglich, dass das Filterhilfsmittel nicht nur zellulosische Regeneratfasern umfasst, sondern beispielsweise auch einen gewissen Anteil an Kieselgur aufweist.

Es wird zudem ein Verfahren zum Filtrieren oder Stabilisieren eines Fluids (d.h. ein Unfiltrat, z. B. ein trübes, sprich unfiltriertes Bier) mit den Schritten des Bereitstellens eines Anschwemmfilters, Anschwemmens von zellulosischen Regeneratfasern als Filterhilfsmittel an ein Filtermittel (einen Filterkörper) des Anschwemmfilters zum Bilden einer Anschwemmfilterschicht und Leiten des Fluids durch die gebildete Anschwemmfilterschicht bereitgestellt. Bei dem Fluid kann es sich um trübes oder nicht stabilisiertes Bier, um Wein oder Fruchtsaft (z B. Apfelsaft) handeln. Die zellulosischen

Regeneratfasern können wie oben beschrieben beschaffen sein. Das Filtrieren des Fluids (z. B. trübes Bier) kann ein Versetzen des Fluids mit zellulosischen Regeneratfasern umfassen. Während des Vorgangs der Filtration kann die Dosage angepasst werden.

Weiterhin werden Filterschichten oder Filterplatten mit zellulosischen Regeneratfasern zur Verwendung in Kerzen-, Modul-, Schichten-, Rahmen- oder Plattenfiltern, die keine Anschwemmfilter sind, zum Filtrieren von Getränken, wie Bier, bereitgestellt. Die zellulosischen Regeneratfasern können wie oben beschrieben beschaffen sein. Die Filterschicht kann in Form eines Kissens, einer Kerze, einer Platte oder eines Kuchens mit einer fluiddurchlässigen Hülle, in der sich die zellulosischen Regeneratfasern befinden, ausgebildet sein. Die zellulosischen Regeneratfasern können insbesondere locker im Kissen oder in Platten angeordnet sein, also nicht durch ein Bindemittel miteinander verbunden.

Ebenso wird ein entsprechender Kerzen-, Modul-, Schichten-, Rahmen- oder Plattenfilter mit einer Mehrzahl von diesen Filterschichten bzw. -platten bereitgestellt. Hierbei kann vorgesehen sein, dass zumindest zwei der Filterschichten unterschiedliche (beispielsweise in Art, Form, Größe, etc.) zellulosische Regeneratfasern aufweisen. Beispielsweise kann eine erste Filterschicht hydrophobe und eine zweite Filterschicht, die der ersten Filterschicht benachbart ist, hydrophile zellulosische Regeneratfasern aufweisen. Insbesondere können abwechselnd hydrophile und hydrophobe zellulosische Regeneratfasern aufweisende Filterschichten vorgesehen sein. Gemäß einer Weiterbildung ist eine Anzahl (eine oder mehrere) von ersten Filterschichten mit zellulosischen Regeneratfasern zum Ausfiltern von Partikeln einer ersten durchschnittlichen Größe ausgebildet, während eine Anzahl (eine oder mehrere) von zweiten Filterschichten mit zellulosischen Regeneratfasern zum Ausfiltern von Partikeln einer zweiten durchschnittlichen Größe, die von der ersten durchschnittlichen Größe verschieden ist, ausgebildet ist. Die Kombination von hydrophilen und hydrophoben Schichten soll zudem eine Einstellung der Durchflussgeschwindigkeit durch die Schichten ermöglichen, um optimierte Filtrationsergebnisse erreichen zu können.

Im Folgenden werden Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Verwendung von zellulosischen Regeneratfasern als Filterhilfsmittel in einem Anschwemmfilter bzw. als Filterschichten in einem Schichtenfilter unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Die beschriebenen Ausführungsformen sind in jeder Hinsicht lediglich als il-

lustrativ und nicht als einschränkend anzusehen und verschiedene Kombinationen der angeführten Merkmale sind in der Erfindung eingeschlossen.

Figur 1 zeigt einen Anschwemmkerzenfilter, in dem das erfindungsgemäße Filterhilfsmittel eingesetzt werden kann.

Figur 2 zeigt einen horizontalen Filter für Filterschichten aus zellulosischen Regeneratfasern.

In Figur 1 wird ein Anschwemmkerzenfilter 1 gezeigt, in dem das erfindungsgemäße Filterhilfsmittel mit zellulosischen Regeneratfasern eingesetzt werden kann. Der Anschwemmfilter 1 umfasst einen Filterkessel 12, der einen Unfiltratraum 5 aufweist. Filterkerzen 10 sind als Filtermittel vertikal in dem Unfiltratraum 5 angeordnet. Die im Wesentlichen hohlzylindrischen Filterkerzen 10 weisen ein nicht näher gezeigtes hohlzylinderförmiges Filterelement mit entsprechenden Fluiddurchlässen auf. Das Filterelement kann beispielsweise aus einem spiralförmig gewundenen Draht bestehen.

Der Filterkessel 12 weist weiter einen Zulauf 2 für das Unfiltrat auf, wobei die Menge des Unfiltrats, beispielsweise über ein Regelventil 9 eingestellt werden kann. Weiter weist der Filterkessel einen Ablauf 4 für einen Teil des Unfiltrats aus dem Unfiltratraum 5 auf. Der Ablauf 4 für das Unfiltrat ist mengenmäßig über eine entsprechende Einrichtung, hier z. B. das Regelventil 7, regulierbar. Der Ablauf 4 kann insbesondere mithilfe einer nicht dargestellten Bypass-Leitung mit dem Zulauf 2 für das Unfiltrat verbunden sein.

Die Filterkerzen 10 münden in ein Register 13, über welches das Filtrat aus den Filterkerzen 10 abgeleitet werden kann. Dabei werden die Filterelementabläufe der Filterkerzen 10 über Rohrsysteme zusammengefasst und separat abgeführt. Das Register 13 stellt somit den Ablauf 3 für das Filtrat zur Verfügung, wobei die Ablaufmenge über eine Einrichtung, wie z. B. das Regelventil 8 eingestellt werden kann.

Im Betrieb des Anschwemmfilters 1 wird Unfiltrat über den Zulauf 2 in den Unfiltratraum 5 eingeleitet, wobei dem Unfiltrat ein Filterhilfsmittel mit zellulosischen Regeneratfasern, beispielsweise Viskosefasern, zugesetzt wurde. Die Anschwemmschicht 11 an der Oberfläche der Filterkerzen 10 wird vor der Filtration erzeugt und wird während der Filtration durch Zugabe von Filterhilfsmittel permanent aufrecht erhalten. Vor der eigentlichen Filtration bzw. Stabilisierung kann die Grundanschwemmung auch insbesondere mit ent-

gastem Wasser oder filtriertem Bier zum Aufbau einer Voranschwemmschicht erfolgen. Dadurch, dass mit Hilfe des Ablaufs 4 eine definierte Unfiltratströmung in Richtung des Ablaufs 4 erzeugt wird, wie durch die Pfeile dargestellt ist, wird eine gleichmäßige Anschwemmung des Filterhilfsmittels mit zellulosischen Regeneratfasern erreicht. Natürlich können auch mehrere Abläufe über den Umfang verteilt vorhanden sein, die dann beispielsweise in eine gemeinsame Sammelleitung münden. Dadurch wird die Gleichmäßigkeit der Strömung weiter verbessert.

Das nicht über den Ablauf 4 ausgeleitete Unfiltrat tritt durch die Fluiddurchlässe der Filterkerzen 10 in die Filterkerzen ein und wird gefiltert. Es gelangt dann durch die Filterkerzen 10 nach oben in ein Register 13, von wo es dann über den Ablauf 3 abfließen kann. Alternativ zu einem Register wäre auch eine Zuführung in einen Filtratraum denkbar, von wo es dann dem Ablauf 3 zugeführt wird.

Erfindungsgemäß werden zellulosische Regeneratfasern als Filterhilfsmittel für Anschwemmfilter verwendet. Diese zellulosischen Regeneratfasern bestehen mit Ausnahme von geringfügigen Verunreinigungen aus Zellulose. Die zellulosischen Regeneratfasern können mit Ausnahme von Verunreinigungen aus α-, β- und γ-Zellulose bestehen. Sie können hierbei im Wesentlichen oder ausschließlich mit Ausnahme von Verunreinigungen aus α-Zellulose bestehen. Die zellulosischen Regeneratfasern sind von natürlichen Zellstofffasern und Zellulosefasern zu unterscheiden. Letztere weisen typischerweise Zellulose als Hauptbestandteil auf, sind aber nicht mit zellulosischen Regeneratfasern gleichzusetzen. Zelluloseregeneratfasern unterscheiden sich von natürlich vorkommender Zellulose sowie von Zellstoffen insbesondere durch ihre kristalline Struktur sowie natürlich durch die anhand des Herstellungsverfahrens definierte Form, insbesondere ihre definierte Länge und ihre Querschnittsform.

Die zellulosischen Regeneratfasern lassen sich insbesondere in Viskosefasern, Modalfasern und Lyocell-Fasern unterscheiden und können in unterschiedlichen Durchmessern, Längen, Querschnittsformen und Oberflächenstrukturen bereitgestellt werden. Die Viskosefasern können durch bekannte Viskoseverfahren gesponnen worden sein. Die Modalfasern weisen eine höhere Festigkeit verglichen mit Viskosefasern auf. Lyocell-Fasern werden durch einen Spinnprozess gewonnen, bei dem Zellstoff in N-Methylmorpholin-N-Oxid (NMMO) aufgelöst wird.

Die besondere Abgrenzung von Viskosefasern zu natürlichen Zellulosefasern ist wie folgt beschreibbar: Viskosefasern bestehen, wie natürliche Zellulosefasern zu 100 % aus Zellulose. Viskosefasern werden aus speziellen Zellstoffen (d. h. Zellstofffasern) hergestellt. Hierzu wird die Zellulose des Zellstoffs durch einen chemischen Prozess (Xanthogenat-Verfahren) in eine in Natronlauge lösliche Form überführt. Die gelöste Zellulose wird schließlich durch definierte Düsen (Spinnlöcher bzw. -kanäle) in ein Fällbad ausgesponnen. Es entsteht je Düsenloch ein endloser Zellulosefaden, der anschließend gestreckt, gewaschen, nachbehandelt, geschnitten und bei Bedarf getrocknet werden kann. Dadurch bestehen folgende Steuerungsmöglichkeiten der Fasereigenschaften direkt im Spinnprozess:

(1) Definierte Einstellung des Faserdurchmessers.
(2) Definierte Einstellung der Faserlänge.
(3) Definierte Einstellung verschiedener Querschnittsformen.
(4) Definierte Einstellung der Oberflächenstruktur.
(5) Additivierung der Spinnmasse, so dass Additive homogen über den Querschnitt der Faser eingelagert werden können.

Diese fünf Steuerungsmöglichkeiten sind bei natürlichen Zellulosefasern nicht möglich. Somit können Viskosefasern aus dem natürlichen Makromolekül („Polymer“) Zellulose extrem vielfältig maßgeschneidert und funktionalisiert werden.

Beispiele hierfür sind die folgenden Viskosefasertypen der Firma Kelheim Fibres GmbH:

- Viskosefaser – Danufil (Faser mitrundem Querschnitt),
- Viskosefaser – Viloft (Faser mit flachem Querschnitt),
- Viskosefaser – Galaxy (Faser mit trilobalem Querschnitt), siehe EP 0 301 874.
- Viskosefaser – Bellini (Flachfaser mit glatter Oberfläche),
- Viskosefaser – Bramante (Hohlfaser), siehe WO 2011/012424
- Viskosefaser – Poseidon (Funktionalisierte Rundfaser mit Ionenaustauscherfunktion)
- Viskosefaser – Umberto (Faser mit buchstabenförmigem Querschnitt), siehe WO 2014/037191
- Viskosefaser – Olea (Faser mit hydrophoben Eigenschaften), siehe WO 2014/090665

- Viskosefaser - Leonardo (Faser mit extrem flachem Querschnitt und glatter Oberfläche), siehe WO 2013/079305
- Viskosefaser – Verdi (Faser mit rundem Querschnitt, durch Inkorporation von Carboxymethylcellulose anionisch modifiziert)
- Viskosefaser – Deep Dye (kationisch modifizierte Faser)

Von aus Zellulosefasern gewonnenen Fibrillen unterscheiden sich Zelluloseregeneratfasern bereits durch ihre größere Dicke und das daraus resultierende geringere Aspektverhältnis.

Filterhilfsmittel mit zellulosischen Regeneratfasern können auch für Anschwemmfilter verwendet werden, in denen Anschwemmschichten an gitterförmigen Filterböden gebildet werden. Ein Anschwemmfilter kann eine Mehrzahl an Gitterböden als Filtermittel umfassen, deren Gitteröffnungen unterschiedlich dimensioniert sein können. So können einige Gitterböden einer eher groben Filtration und andere Filterböden einer eher feinen Filtration mithilfe des Filterhilfsmittels dienen. Damit kann individuell die Filterwirkung eingestellt werden und besser an das jeweilige Unfiltrat angepasst werden (vgl. Filtration von Wasser durch Erdschichten).

Ein Schichtenfilter 100 mit Filterschichten 110, 110’ mit zellulosischen Regeneratfasern ist in Figur 2 gezeigt. Der Schichtenfilter 100 arbeitet nicht nach dem Anschwemmprinzip. Er umfasst ein Filtergestell 120 und Halterungen 130 für die Filterschichten 110, 110’. Im Betrieb wird der Schichtenfilter 100, wie durch den Pfeil angedeutet, von einem Unfiltrat, beispielsweise Bier, durchströmt. In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel sind die Filterschichten 110, 110’ in Form von Filterkissen ausgebildet. Die Filterkissen enthalten die zellulosischen Regeneratfasern Fasern ohne Bindemittel in einer fluiddurchlässigen Hülle. In dem gezeigten Beispiel sind abwechselnd Kissen mit verschiedenen zellulosischen Regeneratfasern, beispielsweise verschiedenen Viskosefasern, gezeigt. So können hydrophobe 110 und hydrophile 110’ Filterschichten abwechselnd vorgesehen sein. Alternativ könnte man auch Filterplatten verwenden. Ebenfalls ist es möglich den Unfiltratfluss umzukehren, sprich von unten nach oben zu führen.

Die zellulosischen Regeneratfasern können in staubartiger, körniger Form oder Granulatform bereitgestellt werden. Außerdem können sie auch in bereits gequollenem

Zustand bevorratet werden, so dass sie von einem Vorratstank aus direkt in den Anschwemmbereich eingeleitet werden, wenn der Filter nach dem Anschwemmprinzip betrieben wird. In einem alternativen Beispiel sind die Filterschichten in Form gepresster Filterplatten vorgesehen.

Filterschichten, die beispielsweise in Kissenform auf Filterplatten aufgebracht sind, können mittels eines automatischen Wechselsystems (Handlingroboter) im verbrauchten Zustand mit frischen Filterschichten ausgetauscht und entsorgt werden. Hierdurch entfällt das manuelle Säubern der Böden und es können schnellere Wechselzeiten gegenüber herkömmlichen Filteraufbauten mit losem Filterhilfsmittel ohne Einsatz von Personal erreicht werden.

Patentansprüche

1. Filterhilfsmittel (11) für einen Anschwemmfilter (1), dadurch gekennzeichnet, dass es zellulosische Regeneratfasern umfasst.

2. Filterhilfsmittel (11) gemäß Anspruch 1, wobei die zellulosischen Regeneratfasern einen Titer von 0,1 bis 30 dtex aufweisen.

3. Filterhilfsmittel (11) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Länge der zellulosischen Regeneratfasern weniger als 1 mm, bevorzugt 0,01 mm bis 0,9 mm, besonders bevorzugt 0,1 mm bis 0,3 mm beträgt.

4. Filterhilfsmittel (11) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zellulosischen Regeneratfasern in Form einer Mischung aus zwei oder mehr Fasertypen, die sich durch einen oder mehreren der Parameter Titer, Länge, Querschnittsform, Zeta-Potential und Hydrophilie voneinander unterscheiden, vorliegen.

5. Filterhilfsmittel (11) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zellulosischen Regeneratfasern Viskosefasern und/oder Modalfasern und/oder Lyocell-Fasern sind oder umfassen.

6. Filterhilfsmittel (11) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anteil der zellulosischen Regeneratfasern 1 % bis 100 %, insbesondere 20 % bis 100 % und insbesondere 50 % bis 100 % beträgt.

7. Verwendung des Filterhilfsmittels (11) gemäß einer der vorhergehenden Ansprüche für einen Anschwemmkerzenfilter (1), Anschwemmscheibenfilter oder Anschwemmschichtenfilter bestehend aus Rahmen und/oder Platten zur Filtration oder Stabilisierung von Getränken, insbesondere Bier.

8. Verfahren zum Filtrieren oder Stabilisieren eines Fluids mit den Schritten

   Bereitstellen eines Anschwemmfilters (1);

Anschwemmen von zellulosischen Regeneratfasern als Filterhilfsmittel (11) an ein Filtermittel (10) des Anschwemmfilters (1) zum Bilden einer Anschwemmfilterschicht; und

Leiten des Fluids durch die gebildete Anschwemmfilterschicht.

9. Verfahren gemäß Anspruch 8, mit Versetzen des Fluids mit zellulosischen Regeneratfasern.

10. Verfahren gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei die zellulosischen Regeneratfasern Viskosefasern und/oder Modalfasern und/oder Lyocell-Fasern sind.

11. Filterschicht, insbesondere für einen Schichten-, Rahmen-, Platten- oder Kerzenfilter, zum Filtrieren von Fluiden, dadurch gekennzeichnet, dass sie zellulosische Regeneratfasern umfasst.

12. Filterschicht gemäß Anspruch 11, wobei die zellulosischen Regeneratfasern Viskosefasern und/oder Modalfasern und/oder Lyocell-Fasern umfassen.

13. Filterschicht gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei die Filterschicht in Form eines Kissens mit einer fluiddurchlässigen Hülle, in der sich die zellulosischen Regeneratfasern befinden, ausgebildet ist.

14. Kerzen-, Modul-, Schichten-, Rahmen- oder Plattenfilter mit einer Mehrzahl an Filterschichten gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13.

15. Kerzen-, Modul-, Schichten-, Rahmen- oder Plattenfilter gemäß Anspruch 14, in dem zumindest zwei der Mehrzahl an Filterschichten unterschiedliche zellulosische Regeneratfasern aufweisen, wobei insbesondere eine der zumindest zwei Filterschichten hydrophobe zellulosische Regeneratfasern aufweist, und insbesondere die andere der zumindest zwei Filterschichten hydrophile zellulosische Regeneratfasern aufweist.

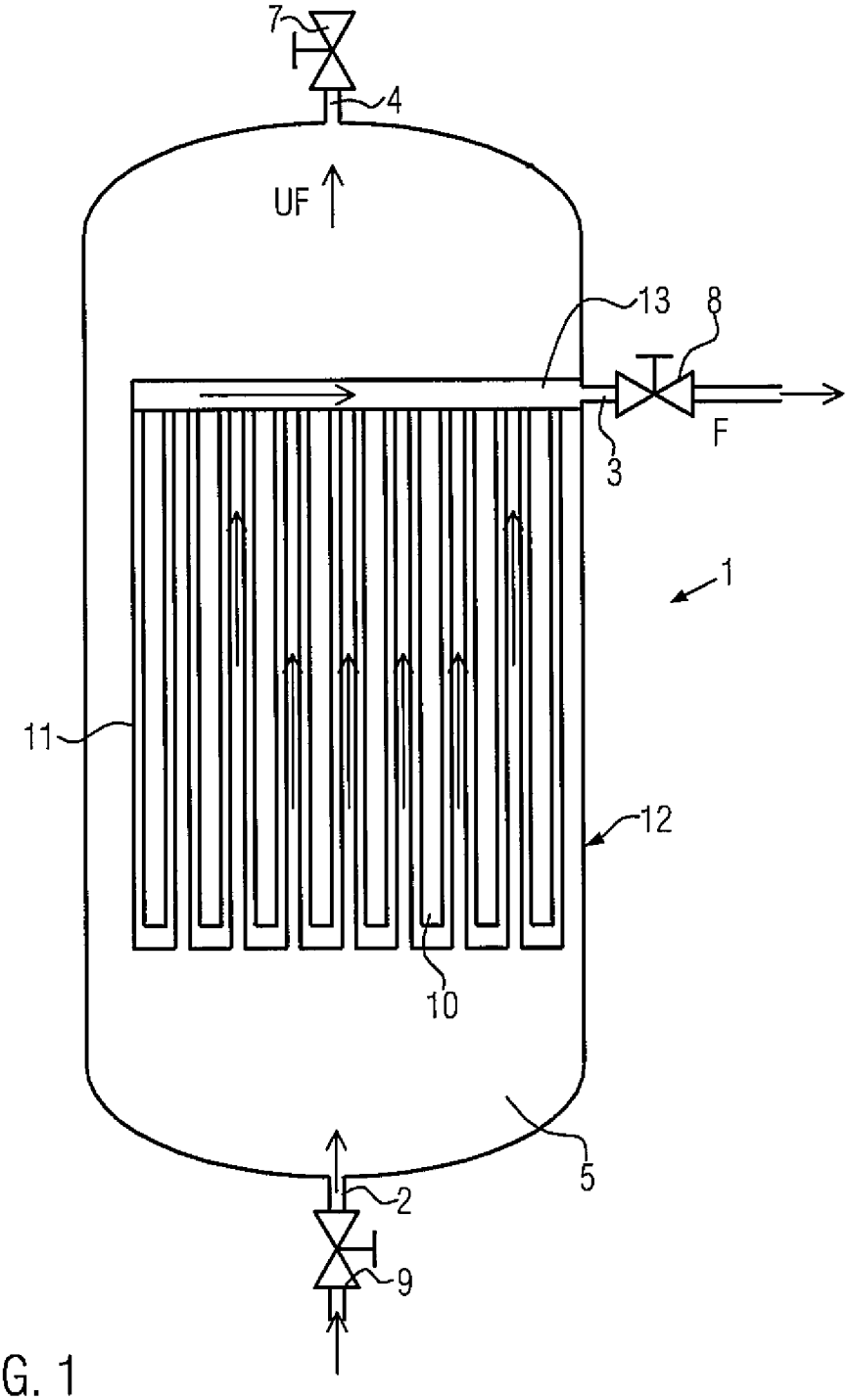


FIG. 1

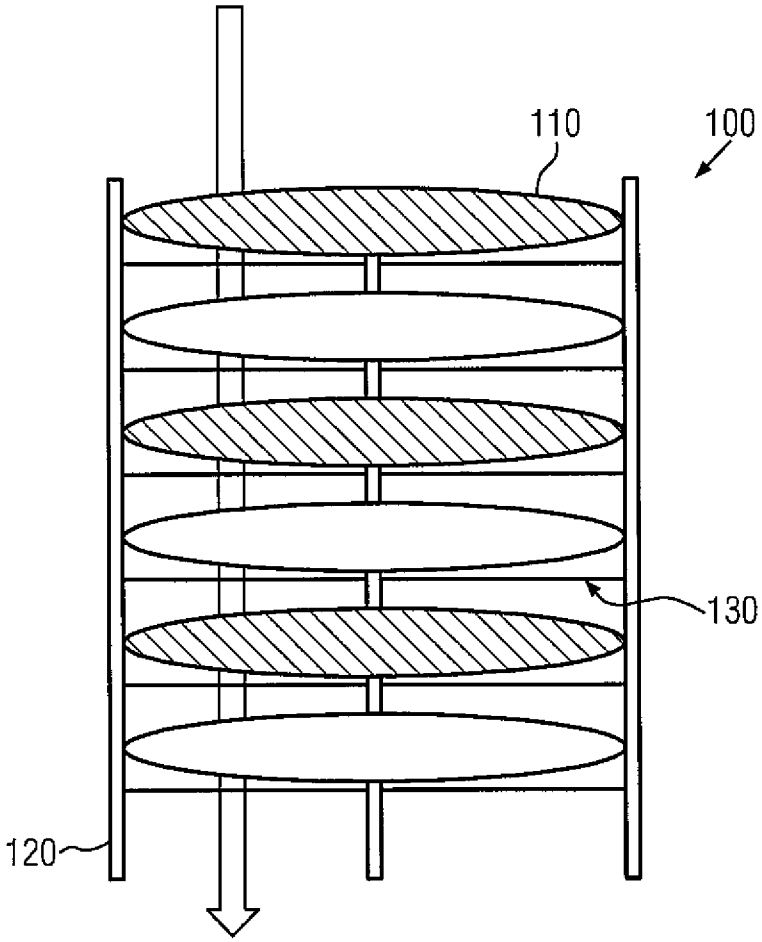


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/069111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D37/02
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)
B01D

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, 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	DE 41 19 288 A1 (SCHENK FILTERBAU GMBH [DE]) 17 December 1992 (1992-12-17) column 4, lines 16-43 claims	1-15
X	EP 1 674 146 A2 (KHS AG [DE]) 28 June 2006 (2006-06-28) paragraphs [0012] - [0018]; claims	1-15
X	US 4 190 532 A (HALBFOSTER CHRISTOPHER J [US]) 26 February 1980 (1980-02-26) column 3, paragraph 2; example 1	1,8
X	WO 99/02239 A1 (MOLTEN METAL TECH INC [US]) 21 January 1999 (1999-01-21) examples	1,8

☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
15 January 2015	23/01/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Plaka, Theophano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/069111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4119288 A1	17-12-1992	CH 686405 A5	29-03-1996
		DE 4119288 A1	17-12-1992
		FR 2677556 A1	18-12-1992
		GB 2257053 A	06-01-1993
EP 1674146 A2	28-06-2006	DE 102004062617 A1	06-07-2006
		EP 1674146 A2	28-06-2006
US 4190532 A	26-02-1980	NONE	
WO 9902239 A1	21-01-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/069111

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D37/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 19 288 A1 (SCHENK FILTERBAU GMBH [DE]) 17. Dezember 1992 (1992-12-17) Spalte 4, Zeilen 16-43 Ansprüche	1-15
X	EP 1 674 146 A2 (KHS AG [DE]) 28. Juni 2006 (2006-06-28) Absätze [0012] - [0018]; Ansprüche	1-15
X	US 4 190 532 A (HALBFOSTER CHRISTOPHER J [US]) 26. Februar 1980 (1980-02-26) Spalte 3, Absatz 2; Beispiel 1	1,8
X	WO 99/02239 A1 (MOLTEN METAL TECH INC [US]) 21. Januar 1999 (1999-01-21) Beispiele	1,8

☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Januar 2015	23/01/2015

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/069111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4119288 A1	17-12-1992	CH 686405 A5	29-03-1996
		DE 4119288 A1	17-12-1992
		FR 2677556 A1	18-12-1992
		GB 2257053 A	06-01-1993
EP 1674146 A2	28-06-2006	DE 102004062617 A1	06-07-2006
		EP 1674146 A2	28-06-2006
US 4190532 A	26-02-1980	KEINE	
WO 9902239 A1	21-01-1999	KEINE	