

(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
21. April 2022 (21.04.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/078673 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C02F 3/34 (2006.01) C10M 175/00 (2006.01)
C02F 5/08 (2006.01) C02F 103/02 (2006.01)
F24F 8/28 (2021.01) C02F 1/48 (2006.01)
F28F 25/00 (2006.01) C02F 103/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/074461

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. September 2021 (06.09.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 213 078.7
16. Oktober 2020 (16.10.2020) DE

(71) Anmelder: SMS GROUP GMBH [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: ANTE, Angela; 57271 Hilchenbach (DE).

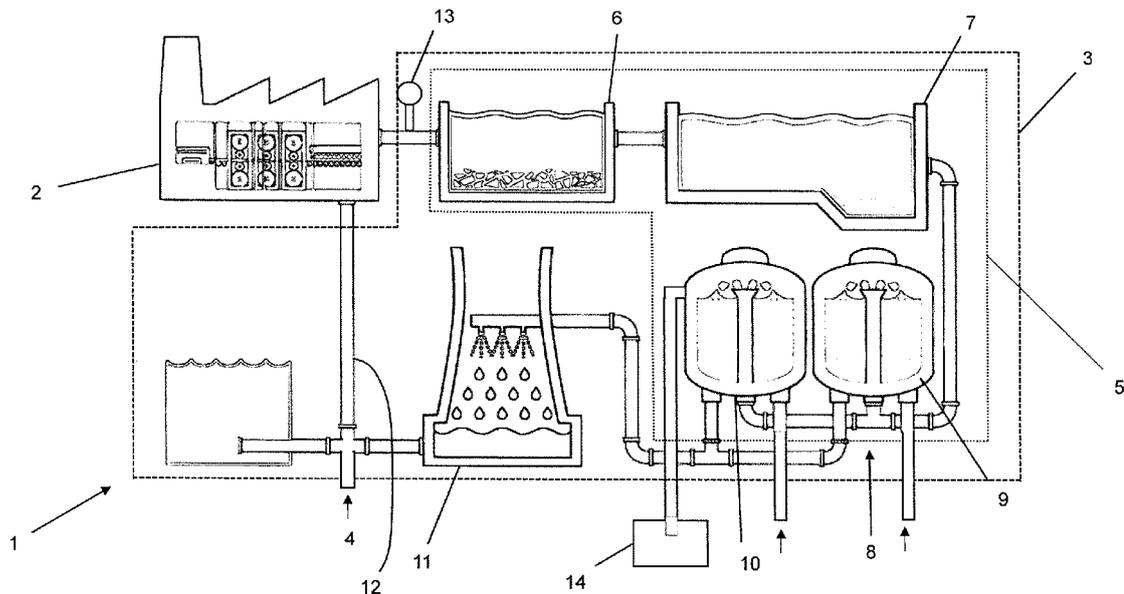
(74) Anwalt: KLÜPPEL, Walter; Hammerstr.2, 57072 Siegen (DE).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: METHOD FOR ELIMINATING LEGIONELLAE FROM WATER OF A COOLING CIRCUIT, WHICH IS LOADED WITH ORGANIC SUBSTANCES AND INORGANIC PARTICLES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESEITIGUNG VON LEGIONELLEN AUS EINEM MIT ORGANISCHEN STOFFEN UND ANORGANISCHEN PARTIKELN BELASTETEN KÜHLKREISLAUFWASSER

Figur 1



(57) Abstract: The present invention relates to a method for eliminating legionellae from water of a cooling circuit of industrial plants, in particular hot rolling mills, which is loaded with organic substances and inorganic particles. A further aspect of the invention relates to the use of bacteria for eliminating legionellae from a water of a cooling circuit of an industrial plant.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Legionellen aus einem mit organischen Stoffen und anorganischen Partikeln belasteten Kühlkreislaufwasser industrieller Anlagen, insbesondere eines Warmwalzwerks sowie

WO 2022/078673 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)

in einem weiteren Aspekt die Verwendung von Bakterien zur Beseitigung von Legionellen in einem Kühlkreislaufwasser eines Kühlkreislaufs einer industriellen Anlage.

Verfahren zur Beseitigung von Legionellen aus einem mit organischen Stoffen und anorganischen Partikeln belasteten Kühlkreislaufwasser

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Legionellen aus einem mit organischen Stoffen und anorganischen Partikeln belasteten Kühlkreislaufwasser industrieller Anlagen, insbesondere eines Warmwalzwerks sowie in einem weiteren Aspekt die Verwendung von Bakterien zur Beseitigung von Legionellen in einem Kühlkreislaufwasser eines Kühlkreislaufs einer
10 industriellen Anlage.

In industriellen Anlagen, insbesondere in einem Warmwalzwerk, werden zum Kühlen der Prozesslinie große Mengen Wasser benötigt, die im Laufe des Kühlprozesses mit organischen Bestandteilen, wie Ölen und Fetten, sowie
15 anorganischen Partikeln, wie beispielsweise Zunder, verunreinigt werden. Die organischen Bestandteile verursachen dabei in dem Kühlkreislauf Ablagerungen, die in regelmäßigen Abständen aus diesen aufwendig entfernt und gesondert entsorgt werden müssen. Dadurch erhöhen sich die laufenden Betriebskosten der jeweiligen Anlage erheblich.

20 Ein weiteres Problem stellt zudem die Legionellenverseuchung der Kühlkreisläufe dar. So wurden insbesondere in offenen Kühlkreisläufen, d.h. Kühlkreisläufen mit offenen Kühltürmen, Aerosole als Urheber der Legionellenverseuchung identifiziert, weswegen die 42. Verordnung des Bundes-
25 Immissionsschutzgesetzes der Bundesrepublik Deutschland erlassen wurde. Diese regelt u.a. die zulässigen Legionellengrenzwerte im Wasser.

Um die Legionellenkonzentration im Kühlkreislaufwasser eines Kühlkreislaufs bei Übersteigen der erlaubten Grenzwerte zu reduzieren, wird diesem ein Biozid oder
30 ein Biozidgemisch zudosiert. Hierbei zeigt sich, dass nach einer Bioziddosierung

keine nennenswerten Legionellenkonzentrationen feststellbar sind, dies aber nur temporär.

Es ist bekannt, dass die Legionellen sich in Amöben als Wirtsorganismen entwickeln, welche in Biofilmen leben. Die Biofilme bilden dabei ein eigenes Biotop für die sie besiedelnden Mikroorganismen und stellen einen äußerst wirksamen Schutz vor harschen Bedingungen dar. Die im Kühlkreislaufwasser vorhandenen organischen Bestandteile erleichtern zudem die Bildung der Biofilme, wodurch die hierin lebenden Mikroorganismen sich als besonders resistent gegenüber Bioziden erweisen. Bei einer Bioziddosierung werden daher nur die sogenannten freien und ungeschützten Mikroorganismen im Wasser abgetötet. Die in den Biofilmen geschützten Mikroorganismen hingegen überstehen die Biozidmaßnahme nahezu unbeschadet, so dass nach wenigen Tagen bis Wochen regelmäßig Legionellenkeimzahlen erzielt werden, die die Zahl vor der Bioziddosierung z. T. erheblich übersteigen.

Legionellen sind grundsätzlich nur infektiös, wenn sie in die Lunge gelangen. Daher stellen die Legionellen ein besonders hohes Gefährdungspotential für das Bedienpersonal an allen Walzvorgängen einer Prozesslinie dar, die eine Direktkühlung erfordern und somit Aerosole in erheblichem Maße freisetzen. Daher bilden insbesondere die Arbeitspositionen an Kühlstrecken, den Arbeitswalzenkühlungen und den Zunderwäschern von Warmwalzwerken ein hohes Gefährdungspotential.

In dieser Hinsicht hat sich herausgestellt, dass weiterhin ein Bedarf nach Verfahren besteht, mit dem die Legionellenkonzentration bzw. Legionellenkeimzahlen unterhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte gewährleistet werden können.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren bereitzustellen, das die Nachteile des Standes der Technik überkommt. Insbesondere liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren bereitzustellen, dass die Legionellenkonzentration bzw. Legionellenkeimzahlen im Kühlkreislaufwasser eines Kühlkreislaufs unterhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst.

10

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängig formulierten Ansprüchen angegeben. Die in den abhängig formulierten Ansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Beseitigung von Legionellen aus einem mit organischen Stoffen und/oder anorganischen Partikeln belasteten Kühlkreislaufwasser industrieller Anlagen, insbesondere eines Warmwalzwerks, vorgeschlagen, bei dem das Kühlkreislaufwasser zunächst in einem Kühlkreislauf zumindest über eine Abtrenneinrichtung zur Abtrennung der organischen Stoffe und/oder der anorganischen Partikel aus dem Kühlkreislaufwasser, sowie über einen stromabwärts der Abtrenneinrichtung angeordneten offenen Kühlturm zur Kühlung des Kreislaufwassers geleitet wird. An zumindest einer Position des Kühlkreislaufs werden dem Kühlkreislaufwasser Bakterien zugegeben, die geeignet sind, die in dem Kühlkreislaufwasser befindlichen organischen Stoffe abzubauen, und die innerhalb des Kühlkreislaufs eine biologische Reinigungsstufe ausbilden, derart, dass in einem stationären Zustand ein Legionellengrenzwert in dem Kühlkreislaufwasser von maximal 100 KBE/ml erzielt wird.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass durch die Zugabe der Bakterien in das Kühlkreislaufwasser eines Kühlkreislaufs einer industriellen Anlage, insbesondere eines Warmwalzwerks, der vorgeschriebene Legionellengrenzwert nachhaltig reduziert werden kann und in dem Kühlkreislaufwasser sodann maximal Werte von 100 KBE/ml, bevorzugt von maximal 70 KBE/ml, besonders bevorzugt von maximal 40 KBE/ml, mehr bevorzugt von maximal 10 KBE/ml und am meisten bevorzugt von maximal 1 KBE/ml erzielt werden.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass durch die Zugabe der Bakterien, die auf den Abbau von organischen Stoffen, wie Ölen und Fetten, spezialisiert sind, die resistenten Biofilme in dem Kühlkreislauf, die solchermaßen auch die Brutstätte für die Legionellen bilden, nachhaltig entfernt werden.

15

Durch die in den Kühlkreislauf zugegebenen Bakterien werden in einem oder mehreren Bereichen des Kühlkreislaufs Biozönosen ausgebildet, in denen die Bakterien sich ansiedeln und die organischen Stoffe, insbesondere die Öle und Fette, abbauen bzw. verstoffwechseln, die zur Ausbildung der besonders resistenten Biofilme verantwortlich sind. Sobald ein stationärer Zustand erreicht ist, verbleiben in dem Kühlkreislaufwasser lediglich die nackten Zunderpartikel, die beispielsweise gravimetrisch oder aufgrund der ferromagnetischen Eigenschaften mittels magnetischer Separation an einer geeigneten Stelle des Kühlkreislauf entfernt werden können.

25

Als Bakterienkultur kann beispielsweise ein Granulat eingesetzt werden, das von der Anmelderin unter dem Produktnamen „Oilco-Bacteria“ erhältlich ist.

Eine Biozönose im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Gemeinschaft von Organismen in einem abgegrenzten Lebensraum (Biotop), wobei die Biozönose und das Biotop zusammen ein Ökosystem bilden.

30

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante werden die Bakterien dem Kühlkreislaufwasser vor und/oder innerhalb der Abtrenneinrichtung und/oder vor dem Kühlturm zugegeben. Die Bakterien können somit dem Kühlkreislaufwasser lokal, oder bevorzugt über den gesamten Kühlkreislauf verteilt, zugegeben werden, um die biologische Reinigungsstufe auszubilden. Bei einer Zugabe der Bakterien über den gesamten Kühlkreislauf ergibt sich der Vorteil, dass jegliche Aggregate des Kühlkreislaufs von den klebrigen organischen Ablagerungen, die üblicherweise in regelmäßigen Abständen aus dem gesamten Kühlkreislauf entfernt und gesondert entsorgt werden müssten, weitgehend frei bleiben. Das Entfernen dieser Ablagerungen, die die organischen Stoffe sowie die anorganischen Partikel umfassen, kann somit eingespart werden, was sich vorteilhaft auf die laufenden Betriebskosten der Anlage auswirkt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass dem Kühlkreislaufwasser vor der Abtrenneinrichtung und/oder vor dem Kühlturm Nährstoffe zugegeben werden, die das Wachstum der zugegebenen Bakterien fördern. Die zugegebenen Nährstoffe fördern die Bildung der Biozönose durch die Bakterien und begünstigen ferner deren langzeitiges Bestehen. Vorzugsweise ist hierbei vorgesehen, dass das Verhältnis von zugegebenen Bakterien zu den zugegebenen Nährstoffen über die Zeit reduziert wird. Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass die Zugabe der Bakterien in Abhängigkeit der Bildung der Biozönose erfolgt. Zur erstmaligen Ausbildung der Biozönose in einem Kühlkreislauf ist eine höhere Bakterienkonzentration vorteilhaft. Eine besonders bevorzugte Mischung aus zugefügten Bakterien und zugefügten Nährstoffen enthält somit 1 Gew.-% an Bakterien und 99 Gew.-% Nährstoffe. Zur Aufrechterhaltung einer bereits ausgebildeten Biozönose ist hingegen eine erhöhte Nährstoffkonzentration vorteilhaft. Die Konzentration an zugefügten Bakterien sinkt somit mit zunehmender Anwendungszeit unter 1 Gew.-%, wobei gleichzeitig über Gew.-99 % an Nährstoffen zugeführt werden.

Bei den Bakterien handelt es sich um Reinkulturen von speziell öl- und fettabbauenden Arten. Einige sollten unter an-aeroben Milieubedingungen wachsen können, um in einem Absetzbecken und tieferen Schichten eines Klärbeckens existieren zu können, weitere Arten müssen aerob leben können, um im Kühlturm und an der Oberfläche der Klärbeckens ebenfalls Öle und Fette entfernen zu können.

Bei den Nährstoffen handelt es sich in erster Linie um Stickstoff und Phosphor, wo-bei auch Schwefel, Kalium, Magnesium und/oder Natrium Bestandteil sein können. Eine Mikronährstoffmischung kann ebenfalls Bestandteil des Konzentrats sein. Hierbei handelt es sich um eine Mischung von Metallen wie Kupfer, Nickel, Kobalt, Mangan, Molybdän, Wolfram, Zink und/oder Wolfram, ggf. ergänzt um Bor, Silizium und/oder Selen sowie ggf. weiterer Elemente und/oder Aminosäuren. Das üblicherweise in Bakterienmedien enthaltene Eisen ist nicht erforderlich, da es im Kühlkreislauf in ausreichender Konzentration enthalten ist, dies gilt in gleicher Weise für Kalzium.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante werden die Bakterien und/oder die Nährstoffe in Form eines Granulats bereitgestellt und in Form einer wässrigen Lösung dem Kühlkreislaufwasser innerhalb eines Kühlkreislaufs zugegeben. Das Granulat enthält die Bakterien und/oder die Nährstoffe in konzentrierter Form, so dass sich der Lagerbedarf hierdurch reduziert. Zweckmäßigerweise wird das Granulat in Wasser gelöst. Hierzu wird das Wasser vorteilhafterweise zunächst auf eine zum Kühlkreislaufwasser vergleichbare Temperatur erwärmt. Sodann wird das Granulat zudosiert und die Lösung hergestellt. Nach einer Reifezeit von 3 bis 6 h wird die Lösung dem Kühlkreislaufwasser zugegeben. Hierbei hat sich gezeigt, dass sich die Verbreitung der Bakterien und/oder Nährstoffe in dem Kühlkreislauf signifikant verbessert. In diesem Zusammenhang ist weiterhin vorzugsweise vorgesehen, dass die Bakterien in dem Granulat als lyophilisierte Bakterien ausgebildet sind. Lyophilisierte Bakterien (gefriergetrocknete Bakterien)

weisen eine deutlich höhere Haltbarkeit auf, so dass das Granulat auch über längere Zeiträume gelagert werden kann.

In einer alternativen Ausführungsvariante können die Bakterien und/oder die Nährstoffe in Form einer Suspension bereitgestellt werden. In diesem Falle werden die Bakterien in einem Bioreaktor gezüchtet und ohne Lyophilisierung direkt dem Kühlkreislaufwasser zudosiert. Auf Grund der geringen Haltbarkeit der Bakterien- und/oder Nährstoff-Suspension sollte der Bioreaktor in der Nähe des Kühlkreislauf angeordnet sein.

10

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante wird das mit den organischen Stoffen und den anorganischen Partikeln belastete Kühlkreislaufwasser innerhalb der Abtrenneinrichtung durch ein Absetzbecken, ein Klärbecken und/oder eine Filtrierreinrichtung geleitet. In diesem Zusammenhang ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Bakterien dem Absetzbecken und/oder dem Klärbecken zugegeben werden. Ganz besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Bakterien dem Kühlkreislaufwasser mit unterschiedlichen Milieuansprüchen, insbesondere anaerob, aerob und/oder anoxisch, zugegeben werden. Die Bakterien verbreiten sich dem jeweiligen Milieu entsprechend, heften sich dabei an die Oberflächen der Anlageteile sowie an die Zunderteilchen des den Aggregaten abgeschiedenen und gesammelten Schlammes und bilden somit in den jeweiligen Anlageteilen eine Biozönose aus.

15

20

Die Erfindung ist nicht auf Anlagen des hier näher dargestellten Warmwalzwerks begrenzt, sondern kann prinzipiell auch in anderen Industriezweigen zur Anwendung kommen, wie bei Anlagen der Lebensmittelindustrie, der Raffinerie, der Chemie als auch der Pharmazie. Voraussetzung ist hierbei die Verunreinigung mit organischen Verbindungen, wie beispielsweise mittels Kohlenwasserstoffen, Eiweißen oder Kohlenhydraten, so dass die Kühlkreisläufe somit der Gefahr eines Legionellenbefalls ausgesetzt sind.

25

30

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die gezeigten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden und somit ausschließlich dem Verständnis der Erfindung dienen soll. Insbesondere ist es, soweit nicht

5 explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung und/oder Figuren zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Gleiche

10 Bezugszeichen bezeichnen gleiche Gegenstände, so dass ggf. Erläuterungen aus anderen Figuren ergänzend herangezogen werden können. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Beseitigung von Legionellen eines mit organischen Stoffen und anorganischen Partikeln belasteten

15 Kühlkreislaufwassers in einer Ausführungsvariante.

Die in Figur 1 gezeigte Anlage 1 umfasst in der vorliegend dargestellten Ausführungsvariante ein Warmwalzwerk 2, an das sich ein Kühlkreislauf 3 anschließt. Der Kühlkreislauf 3 umfasst mehrere Aggregate, die jeweils fluidisch

20 miteinander verbunden sind und nachfolgend näher erläutert werden.

Wie dargestellt, ist das Warmwalzwerk 2 zunächst an den Kühlkreislauf 3 angekoppelt, so dass ein im Warmwalzwerk 2 mit organischen Stoffen, wie Ölen und Fetten, sowie anorganischen Partikeln, wie insbesondere Zunder, belastetes

25 Kühlkreislaufwasser über die im Kühlkreislauf 3 angeordneten Aggregate soweit aufbereitet wird, dass es direkt dem Warmwalzwerk 2 wieder zugeführt werden kann. Sofern die Kühlkreislaufwassermenge ein spezifisches Volumen unterschreiten sollte, kann dem Kühlkreislauf 3 zusätzliches Frischwasser über einen Frischwasserzulauf 4 zugegeben werden.

30

Die in Figur 1 gezeigte Anlage 1 umfasst zunächst eine Abtrenneinrichtung 5 zur Abtrennung der organischen Stoffe und der anorganischen Partikel aus dem Kühlkreislaufwasser des Warmwalzwerks 2, so dass ein vorgereinigtes Kühlkreislaufwasser erhalten wird. Wie der Figur 1 entnehmbar, umfasst die
5 Abtrenneinrichtung 5 mehrere in Reihe geschaltete Komponenten.

In der vorliegend gezeigten Ausführungsvariante umfasst die Abtrenneinrichtung 5 ein Absetzbecken 6 zur Abtrennung einer groben Fraktion eines Gemisches aus organischen Stoffen und anorganischen Partikeln, ein Klärbecken 7 zur
10 Abtrennung einer mittleren Größe des Gemisches aus organischen Stoffen und anorganischen Partikeln sowie zum Absaugen von freiem Öl von der Oberfläche, und schließlich eine Filtriereinrichtung 8, die in der Regel eine Vielzahl von Filtriereinheiten umfasst.

Es wird darauf hingewiesen, dass in der vorliegenden Darstellung exemplarisch nur zwei parallel geschaltete Filtriereinheiten 9, 10 der Vielzahl von Filtriereinheiten der Filtriereinrichtung 8 gezeigt sind. In der Filtriereinrichtung 8 wird eine feine Fraktion des Gemisches aus organischen Stoffen und anorganischen Partikeln abgetrennt. Beide Filtriereinheiten 9, 10 der
20 Filtriereinrichtung 8 sind rückspülbar ausgeführt und an einen Kiesfilterschlamm-puffer 14 angebunden. Die Filtriereinheiten 9, 10 sind vorliegend in Form eines Kiesfilters ausgebildet.

Weiterhin umfasst die in Figur 1 gezeigte Anlage 1 einen offenen Kühlturm 11, über den das vorgereinigte Kühlkreislaufwasser kühlbar ist. In dem Kühlturm 11 wird das vorgereinigte Kühlkreislaufwasser versprüht, so dass u.a. Wassertröpfchen gebildet werden, welche z. T. verdunsten, sodann kondensieren und sich hierbei abkühlen. Das sodann erhaltene gekühlte vorgereinigte Kühlkreislaufwasser wird über eine Hauptleitung 12 dem Warmwalzwerk 2 wieder
30 zugeführt.

- Innerhalb des Kühlkreislaufs 3 umfasst die Anlage 1 ferner eine Dosiereinrichtung 13 zum Zugeben von Bakterien, die geeignet sind, die in dem Kühlkreislaufwasser befindlichen organischen Stoffe abzubauen. Die Bakterien sind vorliegend als lyophilisierte Bakterien ausgebildet. Die Dosiereinrichtung 13 kann, wie dargestellt, vor der Abtrenneinrichtung 5 angeordnet sein. Alternativ kann die Dosiereinrichtung 13 auch innerhalb der Abtrenneinrichtung 5 vor dem Absetzbecken 6, vor dem Klärbecken 7 und/oder vor der Filtriereinrichtung 8 angeordnet sein (nicht dargestellt).
- Über die Dosiereinrichtung 13 werden dem Kühlkreislauf 3 zudem Nährstoffe zugegeben, die das Wachstum der zugegebenen Bakterien fördern. Die zugegebenen Nährstoffe fördern die Bildung einer Biozönose durch die Bakterien und begünstigen ferner deren langzeitiges Bestehen.
- Weiterhin hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Bakterien über eine weitere Dosiereinrichtung auch dem Kiesfilterschlamm-puffer 14 zugegeben werden, in dem der Feinstzunder gesammelt wird (nicht dargestellt).

Beispiel:

- Als Bakterien wurden Reinkulturen von speziell öl- und fettabbauenden Arten mit unterschiedlichen Milieuansprüchen (anaerob, anoxisch, aerob) verwendet, die von der Anmelderin unter dem Produktnamen „Oilco-Bacteria“ erhältlich sind.
- Die in Form von Granulat vorliegenden Bakterien wurden in Wasser gelöst. Das Granulat besteht zu 1 Gew.-% aus den Bakterien und zu 99 Gew.-% aus Nährstoffen. Das Wasser wurde zunächst auf eine zum Kühlkreislaufwasser vergleichbare Temperatur erwärmt. Sodann wurde das Granulat nach Anleitung zudosiert und die Lösung hergestellt. Nach einer Reifezeit von 3 bis 6 h wurde die Animpflösung dem Kühlkreislauf 3 über die Dosiereinrichtung 13 verteilt zugegeben.

Die vorliegend dem Kühlkreislaufwasser zugegebenen Bakterien haben unterschiedliche Milieuanprüche. Das Absetzbecken 6 ist anaerob, das Klärbecken 7 anaerob, die Filtriereinrichtung 8 anoxisch aerob und der Kühlturm 11 aerob.

5

Durch die Zugabe der Bakterien bildete sich im Laufe von 2 bis 8 Wochen eine Biozönose im gesamten Kühlkreislauf 3 aus. Nach dieser Inkubationszeit konnten die Biofilme sichtbar reduziert werden, was sich in der Abnahme der Legionellenkeimzahl von ursprünglich über 100 KBE/ml auf unter 1 KBE/ml

10 widerspiegelte.

Nach der Inkubationszeit wurde zur Aufrechterhaltung der ausgebildeten Biozönose die Nährstoffkonzentration erhöht und die Konzentration an neu zugefügten Bakterien gesenkt.

15

Nach weiteren 6 Wochen wurde ein stationärer Zustand festgestellt, so dass keine resistenten Biofilme in dem Kühlkreislauf 3, die die Brutstätte für die Legionellen bilden, nachgewiesen werden konnten. Nach einer Analyse des Kühlkreislaufwassers gemäß DIN EN 13098:2018 konnten keine

20 Legionellenkeimzahl festgestellt werden.

Das Warmwalzwerk, in dem das Verfahren getestet wurde produziert ca. 1.400 t/a an Schlamm. Aus dem Absetzbecken 6 wurden ca. 1.200 t Zunder/a ausgebaggert und es fielen ca. 200 t/a Feinstzunderschlamm an.

25

Der CSB-Gehalt im Überstandwasser des Absetzbeckens 6 sank von ursprünglich 60 mg/l auf 30 mg/l und im Klärbecken 7 von 48 mg/l auf 6 mg/l.

Der Organikgehalt des Grobzunders sank von 280 mg/l auf 35 mg/kg. Im

30 Feinstzunderschlamm betrug der Anteil an Organik 37 Gew.-% und sank auf 6%.

Ein Phosphat-, Nitrit-, Ammonium- und Nitratgehalt konnte in dem Kühlkreislaufwassers aufgrund der Nachweisgrenze nicht nachgewiesen werden. Der pH-Wert sank durch anaerobe Säurebildung. Infolge dessen wurde die CaCO_3 Konzentration reduziert, so dass die Härte, die Leitfähigkeit und der Salzgehalt sanken. Im Absetzbecken 6 bestand eine Sichttiefe von ca. 1 m, die vor der Dosierung nicht existierte. Die Reinigung der Filtriereinheiten 9, 10, die vor der Dosierung regelmäßig, meistens monatlich, durchgeführt wurde, war nicht mehr notwendig.

10

Bezugszeichenliste

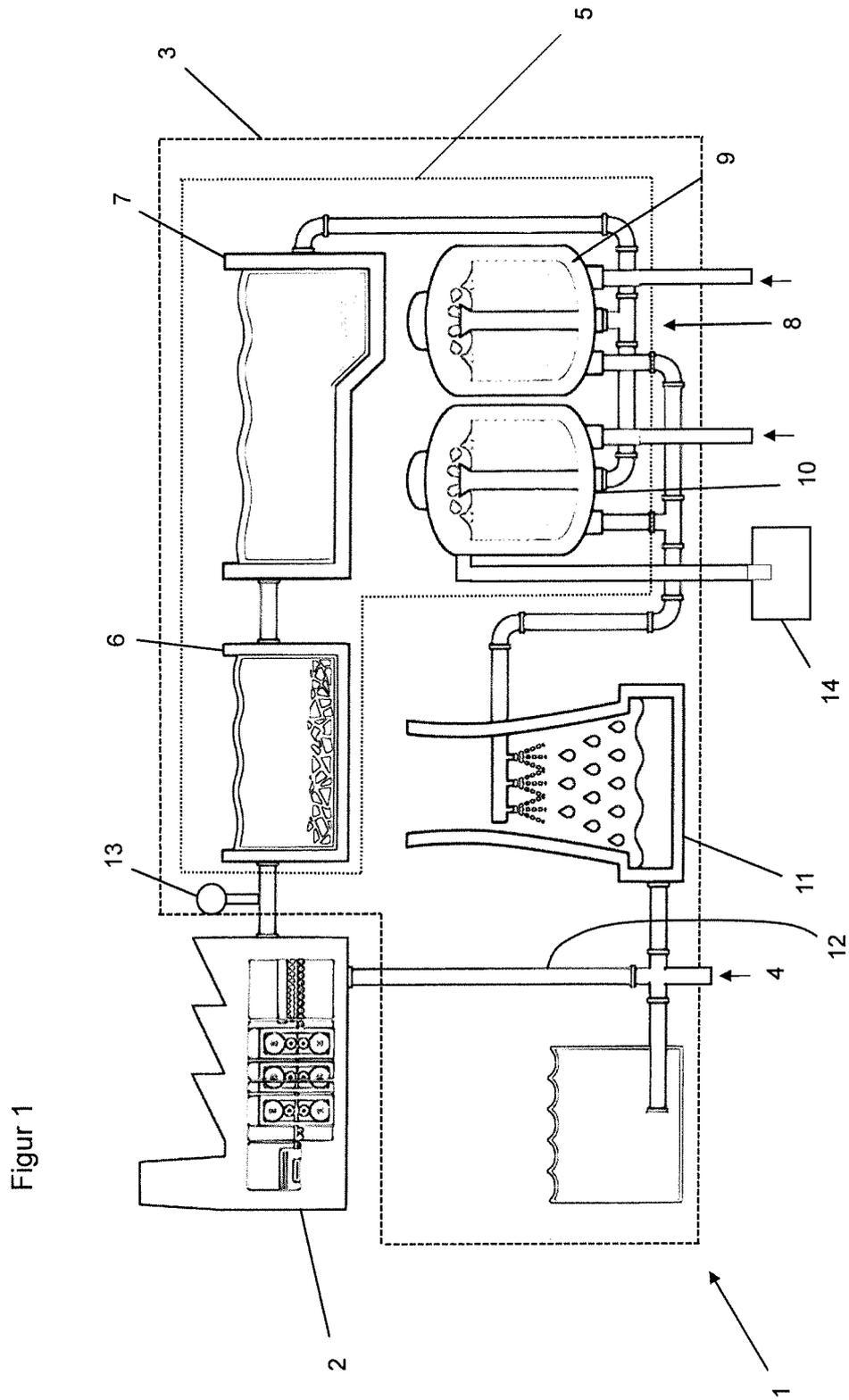
	1	Anlage
5	2	industrielle Anlage / Warmwalzwerk
	3	Kühlkreislauf
	4	Frischwasserzulauf
	5	Abtrenneinrichtung
	6	Absetzbecken
10	7	Klärbecken
	8	Filtriereinrichtung
	9	Filtriereinheit
	10	Filtriereinheit
	11	Kühlturm
15	12	Hauptleitung
	13	Dosiereinrichtung
	14	Kiesfilterschlamm-puffer

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beseitigung von Legionellen aus einem mit organischen
5 Stoffen und/oder anorganischen Partikeln belasteten Kühlkreislaufwasser
industrieller Anlagen (2), insbesondere eines Warmwalzwerks (2), das in
einem Kühlkreislauf (3) zumindest über eine Abtrenneinrichtung (5) zur
Abtrennung der organischen Stoffe und/oder der anorganischen Partikel
aus dem Kühlkreislaufwasser, sowie über einen stromabwärts der
10 Abtrenneinrichtung (5) angeordneten offenen Kühlturm (11) zur Kühlung
des Kreislaufwassers geleitet wird, wobei dem Kühlkreislaufwasser an
zumindest einer Position des Kühlkreislaufs (3) Bakterien zugegeben
werden, die geeignet sind, die in dem Kühlkreislaufwasser befindlichen
organischen Stoffe abzubauen, und die innerhalb des Kühlkreislaufs (3)
15 eine biologische Reinigungsstufe ausbilden, derart, dass in einem
stationären Zustand ein Legionellengrenzwert in dem Kühlkreislaufwasser
von kleiner 100 KBE/ml erzielt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Legionellengrenzwert in dem
20 Kühlkreislaufwasser von kleiner 70 KBE/ml, bevorzugt von kleiner 40
KBE/ml, mehr bevorzugt von kleiner 10 KBE/ml und am meisten bevorzugt
von kleiner 1 KBE/ml erzielt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bakterien dem
25 Kühlkreislaufwasser vor und/oder innerhalb der Abtrenneinrichtung (5)
und/oder vor dem Kühlturm (11) zugegeben werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dem
30 Kühlkreislaufwasser vor der Abtrenneinrichtung (5) und/oder vor dem
Kühlturm (11) Nährstoffe zugegeben werden, die das Wachstum der
zugegebenen Bakterien fördern, wobei vorzugsweise das Verhältnis von

zugegebenen Bakterien zu den zugegebenen Nährstoffen über die Zeit reduziert wird.

- 5
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Bakterien und/oder die Nährstoffe in Form eines Granulats und/oder einer Suspension bereitgestellt werden und/oder in Form einer wässrigen Lösung dem Kühlkreislaufwasser zugegeben werden, wobei die Bakterien in dem Granulat und/oder der Suspension vorzugsweise als lyophilisierte Bakterien ausgebildet sind.
- 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mit den organischen Stoffen und den anorganischen Partikeln belastete Kühlkreislaufwasser innerhalb der Abtrenneinrichtung (5) durch ein Absetzbecken (6), ein Klärbecken (7) und/oder eine Filtriereinrichtung (8) geleitet wird.
- 15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bakterien dem Kühlkreislaufwasser mit unterschiedlichen Milieuansprüchen, insbesondere anaerob, anoxisch und/oder aerob, zugegeben werden.
- 20
8. Verwendung von Bakterien zur Beseitigung von Legionellen in einem Kühlkreislaufwasser eines Kühlkreislaufs (3) einer industriellen Anlagen (2), insbesondere eines Warmwalzwerks (2), das mit organischen Stoffen und anorganischen Partikeln belastet ist, wobei die Bakterien geeignet sind, die im Kühlkreislaufwasser und/oder im Kühlkreislauf befindlichen organischen Stoffe durch Ausbildung einer biologischen Reinigungsstufe abzubauen.
- 25



Figur 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/074461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C02F 3/34</i> (2006.01)i; <i>C02F 5/08</i> (2006.01)i; <i>F24F 8/28</i> (2021.01)i; <i>F28F 25/00</i> (2006.01)i; <i>C10M 175/00</i> (2006.01)i; <i>C02F 103/02</i> (2006.01)n; <i>C02F 1/48</i> (2006.01)n; <i>C02F 103/16</i> (2006.01)n		
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) C02F; F28F; F24F; C10M		
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	WO 2011045071 A2 (DAT DYNAMIC AQUABION TOWER GMBH [DE] ET AL.) 21 April 2011 (2011-04-21) figure 1 page 3, paragraph 3 - page 6, paragraph 1 page 7, paragraph 2 page 10, paragraph 2 - page 14, paragraph 2	1-8
X	CN 110156275 A (XIAN TPRI WATER & ENVIRONMENTAL PROT CO LTD) 23 August 2019 (2019-08-23) figure 1 paragraphs [0004] - [0034]	1-8
X	CN 107324511 A (HENAN LONGCHENG COAL EFFICIENT TECHNOLOGY APPLIC CO LTD ET AL.) 07 November 2017 (2017-11-07) figures 1-4 paragraphs [0003] - [0016], [0024] - [0027]	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 03 November 2021		Date of mailing of the international search report 12 November 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Rozanska, Agnieszka Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/074461

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2762593 A1 (RHODIA CHIMIE SA [FR]) 30 October 1998 (1998-10-30) page 1, lines 3-10 page 2, line 29 - page 5, line 6 page 7, lines 7-30 claims 1-11	1-8
X	EP 0372520 A2 (OBERKOFER JOERG [AT]) 13 June 1990 (1990-06-13) column 1, lines 1-19 column 2, line 44 - column 6, line 41	1-8
X	CN 111410368 A (DATANG ENVIRONMENT INDUSTRY GROUP CO LTD) 14 July 2020 (2020-07-14) figure 1 paragraphs [0004] - [0041]	1-8
A	JP H11235380 A (AQUAS CORP) 31 August 1999 (1999-08-31) the whole document	1-8
A	KIM B R ET AL. "Literature review-efficacy of various disinfectants against Legionella in water systems" <i>WATER RESEARCH, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL</i> , Vol. 36, No. 18, 01 November 2002 (2002-11-01), pages 4433-4444 DOI: 10.1016/S0043-1354(02)00188-4 ISSN: 0043-1354, XP004380727 the whole document	1-8
A	EP 0835681 A2 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 15 April 1998 (1998-04-15) the whole document	1-8
A	GB 2317126 A (KVAERNER DAVY LTD [GB]) 18 March 1998 (1998-03-18) the whole document	1-8
A	DE 2715658 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 12 October 1978 (1978-10-12) the whole document	1-8
A	GB 615705 A (AMERICAN CYANAMID CO) 11 January 1949 (1949-01-11) the whole document	1-8
A	US 2013056413 A1 (MIRANZADEH HUGH H [US] ET AL) 07 March 2013 (2013-03-07) the whole document	1-8
A	US 4201664 A (HEKAL IHAB M [US]) 06 May 1980 (1980-05-06) the whole document	1-8
A	Anonymous. "SMS group GmbH: Biologische Abwasserbehandlung reinigt Kühlwasser der Verzinkungslinie" 28 November 2018 (2018-11-28), pages 1-3, Retrieved from the Internet: https://www.sms-group.com/de/sms-group-magazine/uebersicht/biologische-abwasserbehandlung-reinigt-kuhlwasser-der-verzinkungslinie/category/ecoplants [retrieved on 2021-11-02] XP055857284 the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/074461

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2011045071	A2	21 April 2011	DE	102009049831	A1	21 April 2011
				EP	2488458	A2	22 August 2012
				RU	2012120117	A	27 November 2013
				US	2012234753	A1	20 September 2012
				WO	2011045071	A2	21 April 2011
CN	110156275	A	23 August 2019	NONE			
CN	107324511	A	07 November 2017	NONE			
FR	2762593	A1	30 October 1998	AU	7535498	A	24 November 1998
				FR	2762593	A1	30 October 1998
				WO	9849104	A1	05 November 1998
EP	0372520	A2	13 June 1990	AT	81838	T	15 November 1992
				CA	2005029	A1	09 June 1990
				DE	3841596	A1	13 June 1990
				EP	0372520	A2	13 June 1990
				NONE			
CN	111410368	A	14 July 2020	NONE			
JP	H11235380	A	31 August 1999	JP	2872661	B1	17 March 1999
				JP	H11235380	A	31 August 1999
EP	0835681	A2	15 April 1998	AT	234657	T	15 April 2003
				CA	2217763	A1	09 April 1998
				CN	1181354	A	13 May 1998
				DE	19641465	A1	16 April 1998
				EP	0835681	A2	15 April 1998
				ES	2195065	T3	01 December 2003
				JP	H10156212	A	16 June 1998
				KR	19980032674	A	25 July 1998
				RU	2182522	C2	20 May 2002
				TW	333472	B	11 June 1998
				US	5938935	A	17 August 1999
				GB	2317126	A	18 March 1998
BR	9711770	A	24 August 1999				
GB	2317126	A	18 March 1998				
GB	2331253	A	19 May 1999				
WO	9811183	A1	19 March 1998				
DE	2715658	A1	12 October 1978	NONE			
GB	615705	A	11 January 1949	NONE			
US	2013056413	A1	07 March 2013	CA	2788246	A1	01 March 2013
				US	2013056413	A1	07 March 2013
US	4201664	A	06 May 1980	CA	1087107	A	07 October 1980
				JP	S5242504	A	02 April 1977
				JP	S5742120	B2	07 September 1982
				US	4201664	A	06 May 1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/074461

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
INV.	C02F3/34	C02F5/08	F24F8/28	F28F25/00 C10M175/00
ADD.	C02F103/02	C02F1/48	C02F103/16	

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C02F F28F F24F C10M

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	WO 2011/045071 A2 (DAT DYNAMIC AQUABION TOWER GMBH [DE] ET AL.) 21. April 2011 (2011-04-21) Abbildung 1 Seite 3, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 1 Seite 7, Absatz 2 Seite 10, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 2 -----	1-8
X	CN 110 156 275 A (XIAN TPRI WATER & ENVIRONMENTAL PROT CO LTD) 23. August 2019 (2019-08-23) Abbildung 1 Absätze [0004] - [0034] ----- -/--	1-8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 3. November 2021	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 12/11/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Rozanska, Agnieszka

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 107 324 511 A (HENAN LONGCHENG COAL EFFICIENT TECHNOLOGY APPLIC CO LTD ET AL.) 7. November 2017 (2017-11-07) Abbildungen 1-4 Absätze [0003] - [0016], [0024] - [0027] -----	1-8
X	FR 2 762 593 A1 (RHODIA CHIMIE SA [FR]) 30. Oktober 1998 (1998-10-30) Seite 1, Zeilen 3-10 Seite 2, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 6 Seite 7, Zeilen 7-30 Ansprüche 1-11 -----	1-8
X	EP 0 372 520 A2 (OBERKOFER JOERG [AT]) 13. Juni 1990 (1990-06-13) Spalte 1, Zeilen 1-19 Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 41 -----	1-8
X	CN 111 410 368 A (DATANG ENVIRONMENT INDUSTRY GROUP CO LTD) 14. Juli 2020 (2020-07-14) Abbildung 1 Absätze [0004] - [0041] -----	1-8
A	JP H11 235380 A (AQUAS CORP) 31. August 1999 (1999-08-31) das ganze Dokument -----	1-8
A	KIM B R ET AL: "Literature review-efficacy of various disinfectants against Legionella in water systems", WATER RESEARCH, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 36, Nr. 18, 1. November 2002 (2002-11-01), Seiten 4433-4444, XP004380727, ISSN: 0043-1354, DOI: 10.1016/S0043-1354(02)00188-4 das ganze Dokument -----	1-8
A	EP 0 835 681 A2 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 15. April 1998 (1998-04-15) das ganze Dokument -----	1-8
A	GB 2 317 126 A (KVAERNER DAVY LTD [GB]) 18. März 1998 (1998-03-18) das ganze Dokument -----	1-8
A	DE 27 15 658 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 12. Oktober 1978 (1978-10-12) das ganze Dokument -----	1-8
A	GB 615 705 A (AMERICAN CYANAMID CO) 11. Januar 1949 (1949-01-11) das ganze Dokument -----	1-8
	-/--	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/056413 A1 (MIRANZADEH HUGH H [US] ET AL) 7. März 2013 (2013-03-07) das ganze Dokument -----	1-8
A	US 4 201 664 A (HEKAL IHAB M [US]) 6. Mai 1980 (1980-05-06) das ganze Dokument -----	1-8
A	Anonymous: "SMS group GmbH: Biologische Abwasserbehandlung reinigt Kühlwasser der Verzinkungslinie", 28. November 2018 (2018-11-28), Seiten 1-3, XP055857284, Gefunden im Internet: URL: https://www.sms-group.com/de/sms-group-magazine/uebersicht/biologische-abwasserbehandlung-reinigt-kuehlwasser-der-verzinkungslinie/category/ecoplants [gefunden am 2021-11-02] das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/074461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011045071 A2	21-04-2011	DE 102009049831 A1	21-04-2011
		EP 2488458 A2	22-08-2012
		RU 2012120117 A	27-11-2013
		US 2012234753 A1	20-09-2012
		WO 2011045071 A2	21-04-2011

CN 110156275 A	23-08-2019	KEINE	

CN 107324511 A	07-11-2017	KEINE	

FR 2762593 A1	30-10-1998	AU 7535498 A	24-11-1998
		FR 2762593 A1	30-10-1998
		WO 9849104 A1	05-11-1998

EP 0372520 A2	13-06-1990	AT 81838 T	15-11-1992
		CA 2005029 A1	09-06-1990
		DE 3841596 A1	13-06-1990
		EP 0372520 A2	13-06-1990

CN 111410368 A	14-07-2020	KEINE	

JP H11235380 A	31-08-1999	JP 2872661 B1	17-03-1999
		JP H11235380 A	31-08-1999

EP 0835681 A2	15-04-1998	AT 234657 T	15-04-2003
		CA 2217763 A1	09-04-1998
		CN 1181354 A	13-05-1998
		DE 19641465 A1	16-04-1998
		EP 0835681 A2	15-04-1998
		ES 2195065 T3	01-12-2003
		JP H10156212 A	16-06-1998
		KR 19980032674 A	25-07-1998
		RU 2182522 C2	20-05-2002
		TW 333472 B	11-06-1998
		US 5938935 A	17-08-1999

GB 2317126 A	18-03-1998	AU 717232 B2	23-03-2000
		BR 9711770 A	24-08-1999
		GB 2317126 A	18-03-1998
		GB 2331253 A	19-05-1999
		WO 9811183 A1	19-03-1998

DE 2715658 A1	12-10-1978	KEINE	

GB 615705 A	11-01-1949	KEINE	

US 2013056413 A1	07-03-2013	CA 2788246 A1	01-03-2013
		US 2013056413 A1	07-03-2013

US 4201664 A	06-05-1980	CA 1087107 A	07-10-1980
		JP S5242504 A	02-04-1977
		JP S5742120 B2	07-09-1982
		US 4201664 A	06-05-1980
