

(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
14. Januar 2016 (14.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/005286 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F28D 3/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/065229

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juli 2015 (03.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 213 201.0 8. Juli 2014 (08.07.2014) DE

(71) Anmelder: **BAYER TECHNOLOGY SERVICES
GMBH** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).

(72) Erfinder: **OTTEN, Hans Joachim**; August-Kekule-Str. 1,
51373 Leverkusen (DE). **HUTTER, Bruno Johann**;
Ledermoarweg 6, 8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: **BIP PATENTS**; c/o Bayer Intellectual Property
GmbH, Alfred-Nobel-Str. 10, 40789 Monheim am Rhein
(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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

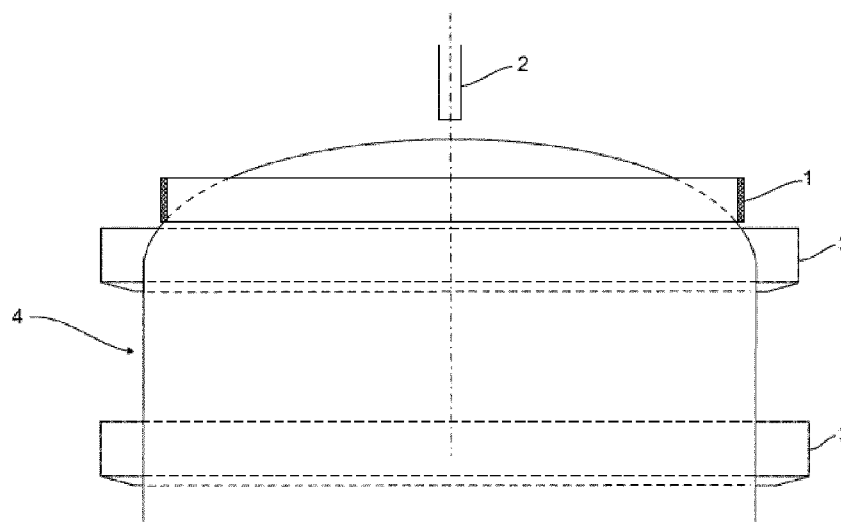
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPRINKLER SYSTEM FOR A CONTAINER

(54) Bezeichnung : BERIESELUNGSSYSTEM FÜR BEHÄLTER

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a novel sprinkler system for a container in the chemical, petrochemical and pharmaceutical industries, in addition to in the food industry, oil refineries and storage tank facilities. The invention also relates to the use of this novel sprinkler system for controlling the temperature of a container or for extinguishing a fire in the container.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein neuartiges Berieselungssystem für einen Behälter der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in Lebensmittelbetrieben, Erdölraffinerien und Lagertankeinrichtungen. Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung dieses neuartigen Berieselungssystems zur Temperierung eines Behälters oder zur Löschung von Bränden am Behälter.

WO 2016/005286 A1



Veröffentlicht:

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

Berieselungssystem für Behälter

Die Erfindung betrifft ein neuartiges Berieselungssystem für einen Behälter in der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in Lebensmittelbetrieben, Erdölraffinerien und Lagertankeinrichtungen. Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung dieses neuartigen
5 Berieselungssystems zur Temperierung, zum Reinigen oder zum Desinfizieren eines Behälters oder zur Löschung von Bränden am Behälter.

Behälter verschiedenster Größen, das heißt Großbehälter, mittelgroße Behälter bis hin zu kleinen Behältern, beispielsweise Lagerbehälter, Rührbehälter, Reaktoren, Laborautoklaven und Kolonnen, sind in chemischen Fabriken, Lebensmittelbetrieben, Pharmabetrieben, Erdölraffinerien und La-
10 gertankeinrichtungen in großer Zahl zu finden. Zusammenfassend werden diese Behälter verschiedenster Größe nachfolgend als Behälter bezeichnet. Sie sind in der Regel aufrecht stehend angeordnet (vertikale Ausführung), d.h. die Höhe eines solchen Behälters besitzt meist eine größere Abmessung als der größte Durchmesser dieses Behälter, und weisen meist einen im Wesentlichen zylinderförmigen Grundkörper auf; alternativ kann der Grundkörper auch einen beliebig vielecki-
15 gen, beispielsweise vier-, sechs- oder achteckigen, oder auch einen elliptischen Querschnitt besitzen. Mit dem Grundkörper verbunden befindet sich jeweils am Behälterkopf und am Behälterfuß ein Deckel, der Behälterkopfdeckel bzw. Behälterfußdeckel. Der Behälterkopfdeckel kann beispielsweise in Form eines Korbbogendachs, eines Kegeldachs, eines Flachdachs oder in einer anderen Dachform ausgebildet sein. Alternativ kann ein Behälter auch liegend angeordnet sein, d.h. die
20 Hauptachse eines solchen Behälters befindet sich in der Horizontalen (horizontale Ausführung). Alternativ kann ein Behälter auch die Form eines Ellipsoids aufweisen, vorzugsweise in Form eines aufrecht stehenden, wobei der Begriff Ellipsoid auch eine Kugel umfasst. Behälter dienen beispielsweise zur Lagerung und Zwischenlagerung von Edukten, Produkten und Hilfsstoffen. Das in den Behältern gelagerte Gut wird nachfolgend Lagergut genannt und ist nicht auf die beispielhaft
25 genannten Edukte, Produkte und Hilfsstoffe beschränkt. Das Lagergut kann beispielsweise brand- oder explosionsgefährlich sein oder durch Einwirkung von Temperatur eine unerwünschte Veränderung seiner chemischen und/oder physikalischen Beschaffenheit und/oder Eigenschaften erfahren.

Um Brände und Explosionen zu verhindern oder deren Auswirkungen zumindest zu verringern und
30 um eine unerwünschte Veränderung der chemischen und/oder physikalischen Beschaffenheit und/oder Eigenschaften des Lagerguts zu vermeiden, werden Behälter häufig mit einem Berieselungssystem versehen. Ein solches Berieselungssystem soll möglichst eine vollständige Benetzung der äußeren seitlichen Oberfläche des Behälters, der Behältermantels, und – soweit vorhanden - der äußeren Oberfläche des Behälterkopfdeckels mit einem flüssigen Medium, dem Berieselungsmedi-
35 um, gewährleisten. Als Berieselungsmedium geeignete flüssige Medien seien hier beispielhaft

Wasser, wässrige Lösungen, Schaumlösungen und Desinfektionsmittel, beide insbesondere auf der Grundlage von wässrigen Lösungen, genannt, ohne dass diese Liste als abschließend oder vollständig zu betrachten wäre. Dort wo Reinheit eine wichtige Rolle spielt, können Berieselungssysteme mit Lösungen, die Detergentien oder Desinfektionsmittel enthalten, beaufschlagt werden. Man spricht hier von Cleaning in Place – Einrichtungen (CIP Systeme). Die Berieselung kann dabei
5 ständig oder bei Bedarf erfolgen. Berieselungssysteme, die dazu dienen, in einem Behälter eine unerwünschte exotherme Reaktion in ihrem Temperaturverlauf zu begrenzen oder einen Brand zu löschen, werden auch Notberieselung genannt. Herkömmliche Berieselungssysteme umfassen Sprühdüsen oder geschlossene Ringleitungen mit vielen Bohrungen zur Verteilung des Berieselungsmediums. Als solches dient in der Regel Wasser. Aus Kostengründen wird dabei oftmals
10 Wasser aus Vorflutern verwendet. Dieses hat aber den Nachteil, dass es mit Feststoffen und/oder Kleinlebewesen, beispielsweise mit Wasserschnecken und kleinen Krebsen, belastet sein kann, was oft zu einer Verstopfung der Sprühdüsen oder Bohrungen der Ringleitungen führt. Darüber hinaus lassen sich die Sprühdüsen und geschlossenen Ringleitungen und deren Bohrungen schlecht bzw.
15 nur mit erhöhtem Aufwand und folglich erhöhten Kosten reinigen oder sauber halten. Dies wiederum führt zu einer vergrößerten Gefahr eines Ausfall des Berieselungssystems, was insbesondere bei brand- und explosionsgefährlichem Lagergut und ganz besonders bei einer Notberieselung nicht hinnehmbar ist. Weitere Anwendungsfälle für Berieselungssysteme sind das Erwärmen, Kühlen und Temperieren von Behältern, wobei im Sinne der vorliegenden Erfindung Erwärmen, Kühlen und Temperieren zusammenfassend als Temperieren bezeichnet werden.
20

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Berieselungssystem zur Verfügung zu stellen, das die Nachteile der herkömmlichen Berieselungssysteme überwindet. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Berieselungssystem zur Verfügung zu stellen, dass in der Lage ist, auch bei der Verwendung von durch Feststoffen und Kleinlebewesen verschmutzten Wasser, eine ständige oder bedarfsweise Berieselung
25 sowie auch eine Notberieselung eines Behälters sicher zu gewährleisten. Außerdem soll das erfindungsgemäße Berieselungssystem leicht zu montieren und zu warten sein.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Berieselungssystem nach Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche definieren vorzugsweise Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Berieselungssystems.

30 Dieses Berieselungssystem umfasst ein Überlaufwehr. Dieses umfasst mindestens einen Streifen eines Materials, das genügend mechanische Festigkeit aufweist, um zum einen an der äußeren Oberfläche des Behälters befestigt werden zu können und dort dauerhaft befestigt zu bleiben, zum anderen dem statischen Druck des Berieselungsmedium dauerhaft standhalten zu können, zum weiteren durch das Berieselungsmedium nicht stärker korrodiert wird als das Material des Behältermantels auf seiner Außenseite. Ein solches Material ist beispielsweise ausgewählt aus Metallen
35

oder metallischen Legierungen wie Stahl, Eisen, Zink, Blei, Kupfer, Aluminium, Messing, Bronzen, oder Kunststoffen, welche auch faserverstärkt sein können. Als Streifen im Sinne der vorliegenden Erfindung wird dabei ein Körper bezeichnet, der in einer ersten Raumdimension (der Länge) mindestens eine um eine Zehnerpotenz größere Ausdehnung hat als in einer zweiten Raumdimension (der Breite), wobei wiederum diese zweite Raumdimension mindestens eine um eine Zehnerpotenz größere Ausdehnung hat als in einer dritten Dimension (der Dicke). Vorzugsweise beträgt das Verhältnis der Dicke zur Breite 1:25 bis 1:50. Dabei entspricht die Breite im Falle des am Behältermantel oder Behälterkopfdeckel angebrachten Überlaufwehrs der Höhe des Überlaufwehrs.

Das Überlaufwehr kann aus einem Streifen gebildet werden, oder mehreren, beispielsweise zwei, drei, vier oder mehr Streifen. Vorzugsweise wird das Überlaufwehr aus zwei Streifen gebildet werden, und zwar analog einer Rohrschelle. Je nach Form des Behälters, seines Deckels und der zu berieselnden Behälteroberfläche kann das Überlaufwehr in seinem Verlauf geradlinig, kreisförmig, hexagonal, elliptisch, beliebig geschwungen oder abgewinkelt ausgebildet sein. Es sei außerdem darauf hingewiesen, dass auch eine sich drehende Trommel mit einem wannenförmigen erfindungsgemäßen Überlaufwehr durch dessen Flüssigkeitsüberlauf benetzt werden kann.

Das Überlaufwehr dient im Wesentlichen:

1. dem Anstau des eingeleiteten Berieselungsmediums innerhalb des Überlaufwehrs,
2. der Vergleichmäßigung des Berieselungsmediums längs der Innenseite des Umfangs des Überlaufwehrs und
3. dem über den Umfang des Überlaufwehrs gleichmäßig verteilten Überlauf des angestauten Berieselungsmediums und damit dessen gleichmäßiger Verteilung auf die Behältermanteloberfläche.

Die Benetzung der Behältermanteloberfläche erfolgt mit dem über den Umfangs des Überlaufwehrs durch Schwerkrafteinwirkung nach unten fließenden Berieselungsmedium.

Das Überlaufwehr befindet sich im oberen Teil eines Behälters, und zwar so weit oben auf der äußeren Oberfläche des Behälters, dass sich mindestens 90 %, bevorzugt mindestens 95 %, besonders bevorzugt 98 % der Außenfläche des Behälters unterhalb des unteren Randes des Überlaufwehrs befinden. Das Überlaufwehr ist dabei vorzugsweise so auf dem Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel angeordnet, dass die Flächennormalen der Flächen des Überlaufwehrs, die durch die Länge und die Breite des mindestens einen Streifens gebildet werden, senkrecht zur Richtung der Schwerebeschleunigung stehen, das Überlaufwehr also vertikal angebracht ist. Der obere Rand Überlaufwehrs ist dabei überall bezogen auf den Erdschwerpunkt gleich hoch.

Jedoch ist es nicht zwingend, dass das Überlaufwehr vertikal stehen muss. Dieses kann – bezogen auf die vertikale Ausrichtung - sowohl nach innen, d.h. zur Behälterachse hin, wie auch nach außen geneigt sein. Letztere Schräglage kann jedoch eine größere Überfallweite des Berieselungsmediums als beim nach innen geneigten Überlaufwehr bewirken.

- 5 Zur Bildung des Überlaufwehrs sind die Enden des mindestens einen Streifens vorzugsweise so miteinander verbunden, dass der mindestens eine Streifen ein durchgehendes Band mit einer durchgehenden Außenseite und einer durchgehenden Innenseite bildet. Der mindestens eine Streifen bildet somit einen Kranz auf dem Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel. In dem Fall, dass das Überlaufwehr aus zwei Streifen gebildet wird, bilden diese Streifen vorzugsweise zwei
- 10 Ringhälften, wiederum vorzugsweise analog denen einer Rohrschelle ausgebildet.

- Die Länge des Überlaufwehrs entspricht dem Umfang des Behälters oder des Behälterkopfdeckels an der Linie, auf der das Überlaufwehr auf dem Behälter oder dem Behälterkopfdeckel angebracht ist. Die Form des Überlaufwehrs ist der Form des Behälters oder des Behälterkopfdeckels an der Linie, auf der das Überlaufwehr auf dem Behälter oder dem Behälterkopfdeckel angebracht ist,
- 15 angepasst.

Die Enden des mindestens einen Streifens können mit den üblichen dem Fachmann zu diesem Zwecke bekannten Techniken miteinander verbunden werden. Beispiele für diese Techniken sind Verschweißen oder Verschrauben.

- Für den Fall, dass das Überlaufwehr aus zusammengeschweißten Blechstreifen besteht, müssen die
- 20 Blechstreifen an der Stoßstelle/Schweißnaht in einer Ebene liegen, sodass – soweit gewünscht oder gefordert - eine vollständige Auflage auf dem Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel möglich ist. Für den Fall, dass das Überlaufwehr aus miteinander analog einer Rohrschelle verschraubten Blechstreifen besteht, ist darauf zu achten, dass die dazu nötigen Laschen im rechten Winkel zur Tangentialebene der Ringhälften liegen.

- 25 Vorzugsweise befindet sich das Überlaufwehr derart auf dem Behälter oder dem Behälterkopfdeckel angebracht, dass das Berieselungsmedium zwischen dem Überlaufwehr und der Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel nicht hindurchfließen kann.

- Alternativ kann das Überlaufwehr auch so am Behälter oder Behälterkopfdeckel angebracht sein, dass zwischen Überlaufwehr und Behälter oder Behälterkopfdeckel ein Abstand (Spalt) besteht.
- 30 Dieser Abstand kann so gewählt werden, dass entsprechend der Stauhöhe ein bestimmter Berieselungsvolumenstrom eingestellt werden kann

Das Überlaufwehr wird vorzugsweise durch ein Gestänge, das an der üblicherweise bei Behältern, insbesondere Großbehältern, vorhandenen Kopfbühne befestigt ist, gehalten und zentriert. Für das

Gestänge können beispielsweise Gewindestangen herangezogen werden. Diese können an einem Ende einen Schlitz erhalten, der etwas breiter als die Dicke des mindestens einen das Überlaufwehrs bildenden Streifens ist. Die Gewindestangenenden mit Schlitz wird auf das Überlaufwehr auf dem Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel aufgesetzt und am anderen Ende an der
5 Kopfbühne mittels Halterungen und Muttern fixiert. Muttern dienen der Höheneinstellung und Fixierung des Überlaufwehrs.

Da nicht alle Behälter mit einer Kopfbühne ausgerüstet sind, kann das Überlaufwehr mittels aufgeschweißter Laschen oder Winkel auf dem Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel angebracht werden. Durch entsprechende Langlöcher in den Laschen oder Winkeln kann der Spalt zwischen
10 Wehr und Tank soweit erforderlich minimiert werden. Hierbei kann, wegen der fehlenden Gewindestangen, kein Anpressruck zur Spaltminimierung erzeugt werden, was die Abdichtung des Überlaufwehrs gegen den Behältermantel oder den Behälterkopfdeckel erschwert. Eine umlaufende Dichtung, beispielsweise aus einem Dichtband, vorzugsweise aus einem Polytetrafluorethendichtband, an der Unterkante des Wehres schafft hier Abhilfe.

15 Zur Berieselung des Behälters wird über einen Zulauf das Berieselungsmedium auf den Behältermantel oder den Behälterkopfdeckel gegeben. Der Zulauf befindet sich oberhalb des Überlaufwehrs und innerhalb dessen Umfangs und vorzugsweise so, dass keine Halterungen, Stützen, Ventile, Mannlöcher oder andere Bauteile, die aus dem Behältermantel oder dem Behälterkopfdeckel herausragen, die Verteilung des Berieselungsmediums behindern können. Nachdem sich das Überlaufwehr vollständig gefüllt hat läuft bei weiterer Zuleitung des Berieselungsmediums dieses aus
20 dem Überlaufwehr in Form eines gleichmäßigen Films heraus und benetzt den Behältermantel oder den Behälterkopfdeckel unterhalb des Überlaufwehrs vollständig.

Das erfindungsgemäße Berieselungssystem kann zur ständigen oder zeitweisen Berieselung von Behältern verwendet werden. Dabei kann das erfindungsgemäße Berieselungssystem insbesondere
25 auch zur Temperierung, zum Reinigen oder zum Desinfizieren eines Behälters oder zur Löschung von Bränden am Behälter verwendet werden. Das erfindungsgemäße Berieselungssystem ist dabei besonders geeignet für den Einsatz in der chemischen und petrochemischen Industrie.

Je nachdem, ob eine ständige oder nur zeitweise Berieselung des Behälters gewünscht bzw. erforderlich ist, erfolgt eine ständige oder nur zeitweise Zuleitung des Berieselungsmediums. Bei einer
30 nur zeitweisen Zuleitung des Berieselungsmediums muss darauf geachtet werden, dass eine bestimmte Zeitspanne benötigt wird, um das Überlaufwehr zu füllen, bevor die Berieselung des Behälteraußenmantels beginnt.

Vorzugsweise ist im Überlaufwehr mindestens eine Öffnung vorgesehen. Vorzugsweise sind zwei diametral gegenüberliegende Öffnungen vorgesehen. Die eine Öffnung oder die Gesamtheit der

Öffnungen ist so dimensioniert, dass einerseits bei Zuleitung des Berieselungsmedium über den Zulauf das Überlaufwehr gefüllt und das Berieselungsmedium zum Überlaufen gebracht werden kann, andererseits das Berieselungsmedium wieder vollständig aus dem Wehr ablaufen kann, wenn die Zuleitung des Berieselungsmediums beendet wurde. Diese mindestens eine Öffnung soll verhindern, dass sich innerhalb des Überlaufwehrs stehendes Berieselungsmedium bildet.

An Stellen auf dem Behälteraußenmantel, an denen beispielsweise Halterungen, Stutzen, Ventile oder andere Bauteile herausragen, oder an denen sich beispielsweise durch Schweißnähte hervorgerufene Schweißnähte befinden, kann es zu Ablösungen des Berieselungsmediums und damit zu Trockenbereichen kommen, welche sich als sogenannte Trockenstreifen längs des Behältermantels fortsetzen können. Diese Trockenstreifen können auch durch einen nicht im Lot stehenden Behälter hervorgerufen werden. Liegt einer solcher Fälle vor, kann eine Umlenkrinne Abhilfe schaffen, die das entlang des Behälters herabfließende und abgelöste Berieselungsmedium wieder auf die Behälteroberfläche rückzuführen. Im Falle der Bauteile oder Unebenheiten befindet sich zwischen dem Überlaufwehr und diesen Bauteil bzw. dieser Unebenheit unterhalb des- bzw. derselben jeweils eine Umlenkrinne. Das Berieselungsmedium wird nach der Störung wieder auf die Behälteroberfläche zurückgeführt.

Abhängig vom Umfang des Umlaufwehrs berechnet sich bei einem bestimmten Zustrom an Berieselungsmedium der auf die Behältermantelfläche bezogene spezifische Berieselungsvolumenstrom.

Der spezifische Berieselungsvolumenstrom kann entweder auf den Überlaufwehrumfang oder die Behältermantelfläche bezogen werden:

$$q_U = Q/U_W \text{ [m}^3\text{/(h} \cdot \text{m)} = \text{[m}^2\text{/h]}$$

$$q_M = Q/M \text{ [m}^3\text{/(h} \cdot \text{m}^2\text{)} = \text{[m/h]}$$

$q_U \text{ [m}^2\text{/h]}$ auf den Überlaufwehrumfang 1 m bezogener Berieselungsvolumenstrom

$q_M \text{ [m/h]}$ auf die Behältermantelfläche 1 m² bezogener Berieselungsvolumenstrom

$Q \text{ [m}^3\text{/h]}$ Berieselungsvolumenstrom

$U_W \text{ [m]}$ Umfang des Wehrs längs dem das Berieselungsmedium überströmt

$M \text{ [m}^2\text{]}$ zu benetzende Behältermantelfläche

Unter Zuhilfenahme der Poleni-Formel lassen sich einige Anhaltswerte errechnen, welche für die Konstruktion und den Betrieb des Überfallwehrs von Belang sind.

$$Q \text{ [m}^3\text{/h]} = 2/3 \cdot \mu \cdot (2 \cdot g)^{0,5} \cdot B \cdot h^{3/2}$$

- μ Überfallbeiwert für breites scharfkantiges und waagrechtes Wehr: 0,49 bis 0,51
- B [m] Breite des Überfallwehrs, bei kreisrundem Überlaufwehr ist das der Umfang U_w des Wehrs
- H [m] Überfallhöhe
- 5 g [m/s²] Erdbeschleunigung

Eine beispielhafte Berechnung für ein Überlaufwehr mit einer Höhe von 100 mm findet sich in der nachfolgenden Tabelle:

Tabelle 1:

Berieselungs- volumenstrom	Wehrinnen- durchmesser	Überfall- beiwert	Erdbeschleu- nigung	Überfallhöhe nach Poleni
Q	D_{wW}	μ	g	$h = h_0$
[m ³ /h]	[mm]	[-]	[m/s ²]	[mm]
5,5	3700	0,5	9,80665	1,99
Wehrumfang	Überfall- querschnitt	Mittlere Überfall- geschwindigkeit	Wehrhöhe	Überfallweite
U_w	A_0	v_0	H_w	W
[m]	[m ²]	[m/s]	[mm]	[mm]
11,62	0,0232	0,0659	100	9,41
$q_U = Q/U_w$	Konstante K_1 der	$v_0 = K_1 \cdot q_U^{(1/3)}$	Konstante	$W = K_2 \cdot H_w^{0,5} \cdot q_U^{(1/3)}$
[m ² /h]	Poleni-Formel	[m/s]	K_2	[mm]
0,4732	0,0846	0,0659	0,0382	9,41

Das Rechenbeispiel zeigt, dass:

1. ein Berieselungssystem mit Überlaufwehr und ohne Umlenkrinne aufgrund der Strömungsparabel (analog des waagrechten Wurfes im Schwerfeld) immer einen kleineren Wehrdurchmesser, verglichen mit dem Behältermanteldurchmesser, haben muss und
2. der Einfluss der Überlaufwehrhöhe auf die Überfallweite größer ist als der auf den Wehrumfang bezogene Berieselungsstrom, d.h. der geometrische Konstruktionseinfluss der Überlaufwehrhöhe ist etwas größer als der strömungsbedingte Einfluss q_U .

Es ist daher immer zu überprüfen, dass die Parabelform des Wehrüberfalles nicht zu einer Ablösung des Berieselungsmediums vom Behältermantel führt. Einzelheiten dazu können der Fig. 3 entnommen werden.

Des Weiteren ist darauf zu achten, dass entlang der ganzen Überfallwehrlänge ein möglichst gleichmäßiger Zustrom des Berieselungsmediums erfolgt, da ansonsten die Überfallgeschwindigkeiten und damit auch die Überfallweiten längs des Wehrumfanges variieren können und es dadurch unter Umständen zu Ablösungen des Mediums von der Behälterwand kommen kann.

5 Das erfindungsgemäße Berieselungssystem weist gegenüber den herkömmlichen ein Reihe von Vorteilen auf, die nachfolgend dargestellt sind:

- Aufgrund des geringen Materialbedarf liegen die Investitionskosten für das erfindungsgemäße Berieselungssystem bei nur einem Fünftel derjenigen für ein herkömmliches Berieselungssystem: die Bestandteile des erfindungsgemäßen Berieselungssystems lassen sich einfach fertigen; es kommt ohne eine Vielzahl von Bohrungen oder Sprühdüsen aus; Streifen sind leichter zu rollen als ein Rohr; Gewindestangen sind Meterware; Förderhöhe und Förderstrom sind geringer als bei Ringleitungen mit Bohrungen.
- Wegen des geringen Gewichts des Überlaufwehrs ergibt sich eine leichtere Montage als bei herkömmlichen Berieselungssystemen.
- 15 • Sind auf dem Behälterkopfdeckel Bauteile angebracht, so ist bei herkömmlichen Berieselungssystemen der Sprühdurchmesser so groß zu wählen ist, dass dieser immer außerhalb der Stützen liegt, um die volle Benetzung des Behältermantels sicherzustellen. Dies hat zur Folge, dass der Sprühdurchmesser mitunter einen großen Durchmesser und damit auch eine große Anzahl an Bohrungen besitzt, was einen hohen Montage- und Wartungsaufwand zur Folge hat.
- 20 • Das neue System ist unempfindlich gegen den Einsatz von mit Feststoffen und Kleinlebewesen verschmutzten Wasser, es ist daher besser für die Notberieselung geeignet als herkömmliche Berieselungsanlagen. Es ist betriebssicher, leichter zu reinigen und hat bereitet keine Probleme mit Verstopfungen.
- 25 • Aufgrund der vielen erforderlichen Bohrungen in der Ringleitung eines herkömmlichen Berieselungssystems und der in Abhängigkeit vom verwendeten Berieselungsfluid und dessen Verschmutzungsgrad groß genug zu wählenden Bohrungsdurchmesser ergibt sich ein Austrittsquerschnitt, dem ein entsprechend hoher Berieselungsstrom gegenübersteht. Dies erfordert für das Ringleitungssystem eine größere Pumpenkapazität als jene für das erfindungsgemäße Berieselungssystem.
- 30

Das erfindungsgemäße Berieselungssystem wird in der nachfolgenden Figur beispielhaft dargestellt, ohne darauf beschränkt werden zu können.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Berieselungssystem.

Dabei sind:

- 1 Überlaufwehr
- 5 2 Zulauf
- 3 Umlenkrinne(n)
- 4 Behälter

Fig. 2 schematische Darstellungen von erfindungsgemäßen Berieselungssystemen auf verschiedenen Behältertypen.

10 Dabei sind:

- A Dächer von Behältern in vertikaler Ausführung
 - A1 Korbbogendach
 - A2 Kegeldach
 - A3 Flachdach
- 15 B Behälter in horizontaler Ausführung
 - 1 Überlaufwehr
 - 3 Umlenkrinne(n)
 - 5 Querschnittsfläche der Umlenkrinne

20 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Überlaufwehrs auf einem Behälter einschließlich der zur Aufstellung der Poloni-Formel nötigen Größen.

Dabei sind:

- 1 Überlaufwehr
- 2 Zulauf
- 6 Richtung der mittleren Überfallgeschwindigkeit $v_{\bar{u}}$

- 7 Überfallhöhe $h_{\text{ü}}$
- 8 Wehrhöhe H_{w}
- 9 Überfallweite W
- 10 Berieselungsfilmdicke s_{B}
- 5 11 Behältermantel

Fig. 4 eine schematische Darstellung von Strömungsprofilen bei verschieden angeordneten Überlaufwehren.

- 1 Überlaufwehr
- 11 Behältermantel
- 10 12 Strömungsprofile
- 13 Stauhöhe
- 14 Spalt

Patentansprüche

1. Berieselungssystem zur Berieselung von Behältern in der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in Lebensmittelbetrieben, Erdölraffinerien und Lager-
5 tankanlagen umfassend ein Überlaufwehr und einen Zulauf, dadurch gekennzeichnet, dass das Überlaufwehr mindestens einen Streifen eines Materials umfasst, das genügend mechanische Festigkeit aufweist, um zum einen an der äußeren Oberfläche des Behälters befestigt werden zu können und dort dauerhaft befestigt zu bleiben, zum anderen dem statischen Druck des Berieselungsmedium dauerhaft standhalten zu können, zum weiteren durch das Berieselungsmedium nicht stärker korrodiert wird als das Material des Behältermantels auf seiner Außenseite, das Überlaufwehr sich so weit oben auf der äußeren Oberfläche des Behälters, dass sich mindestens 90 %, bevorzugt mindestens 95 %, besonders bevorzugt mindestens 98 % der Außenfläche des Behälters unterhalb des unteren Randes des Überlaufwehrs befinden, und das Überlaufwehr sich vertikal auf dem Behälter oder dem Behälterkopfdeckel befindet, wobei obere Rand Überlaufwehrs überall bezogen auf den Erdschwerpunkt gleich hoch ist.
10
2. Berieselungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden des mindestens einen Streifens so miteinander verbunden sind, dass der mindestens eine Streifen ein durchgehendes Band mit einer durchgehenden Außenseite und einer durchgehenden Innenseite bildet.
- 20 3. Berieselungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Überlaufwehr aus zwei Streifen gebildet wird, wobei diese Streifen zwei Ringhälften bilden, die analog denen einer Rohrschelle ausgebildet sind.
4. Berieselungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Überlaufwehr derart auf dem Behälter oder dem Behälterkopfdeckel befindet, dass das Berieselungsmedium zwischen dem Überlaufwehr und dem Behälter oder dem Behälterkopfdeckel nicht hindurchfließen kann.
25
5. Berieselungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Überlaufwehr mindestens eine Öffnung vorgesehen ist, wobei vorzugsweise zwei diametral gegenüberliegende Öffnungen vorgesehen sind.
- 30 6. Verwendung des Berieselungssystems nach Anspruch 1 zur ständigen oder zeitweisen Berieselung von Behältern.
7. Verwendung des Berieselungssystems nach Anspruch 1 zur Temperierung, zum Reinigen oder zum Desinfizieren eines Behälters oder zur Löschung von Bränden am Behälter.

Fig. 1

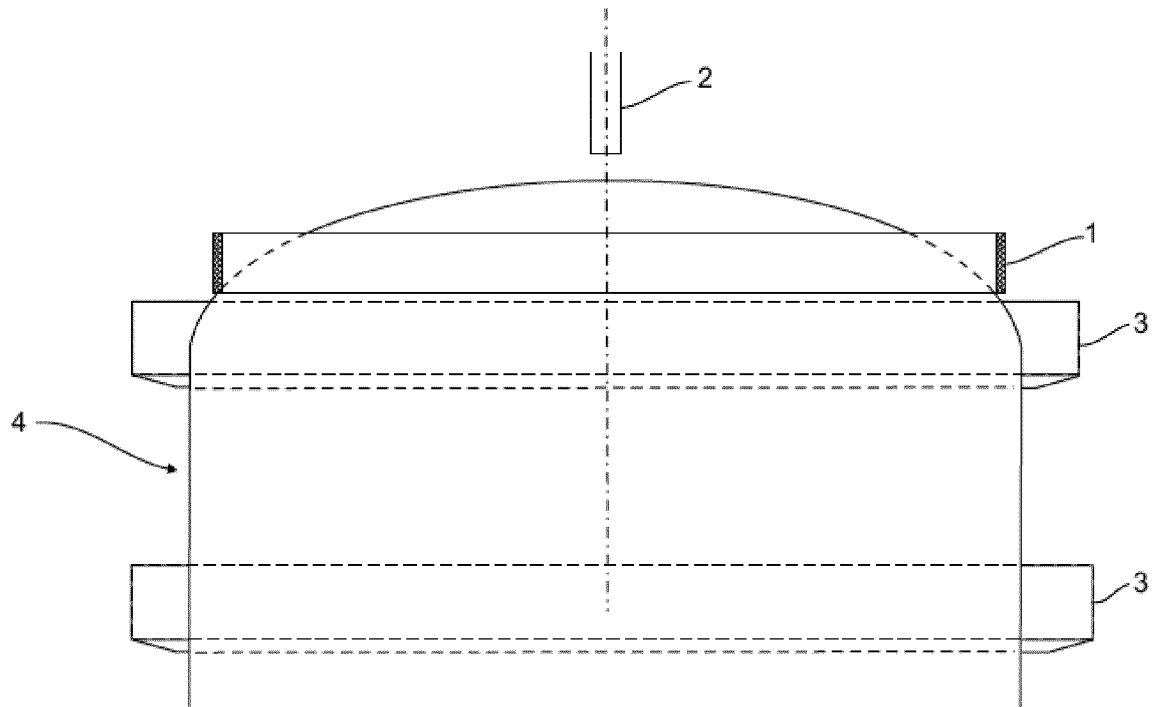


Fig. 2

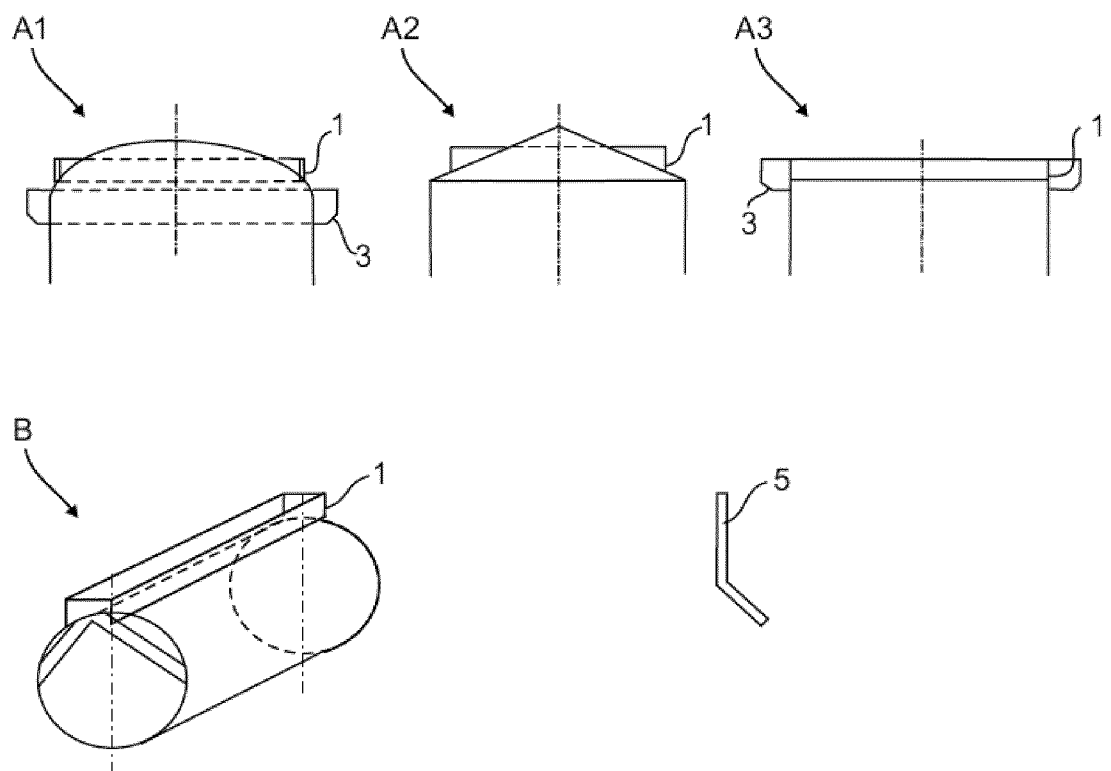


Fig. 3

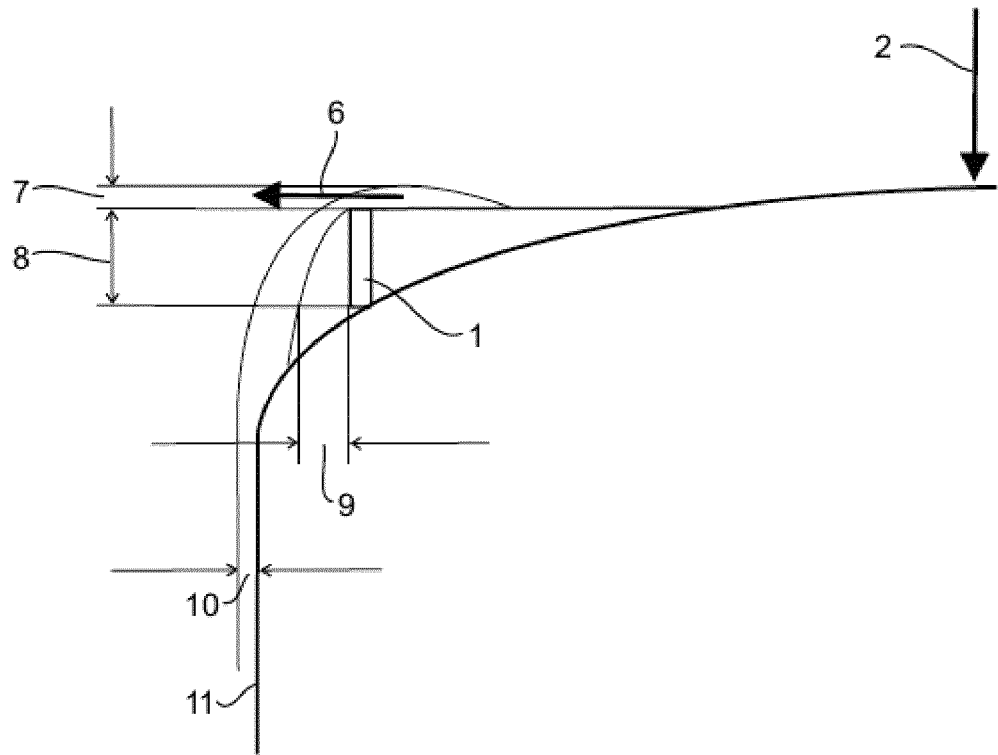
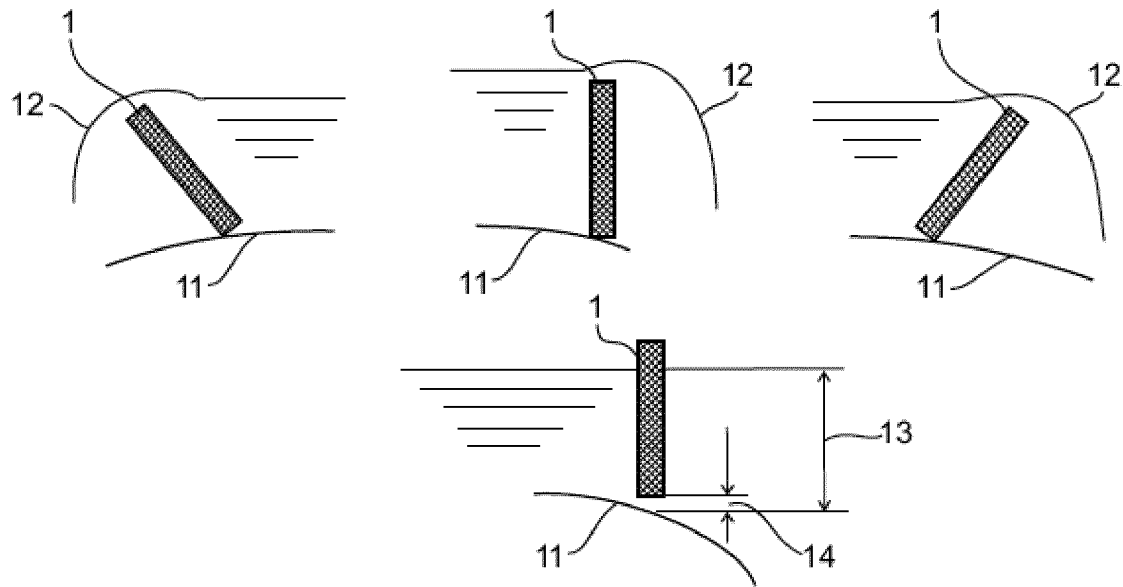


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/065229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D3/04
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)
F28D

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, PAJ, 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 2014/024824 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; SUMITOMO PRECISION PROD CO [JP]) 13 February 2014 (2014-02-13)	1,6,7
Y	abstract; figure 1	2-5
X	JP H08 176563 A (TOKYO GAS CO LTD; SUMITOMO PRECISION PROD CO) 9 July 1996 (1996-07-09)	1,6,7
Y	abstract; figure 1	2-5
X	DE 10 2010 041289 A1 (L DCS TECHNOLOGY GMBH [DE]) 31 March 2011 (2011-03-31)	1,6,7
A	abstract page 4, paragraph 44; figure 17 page 5, paragraph 51	2-5
	----- -/-	



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

3 September 2015

Date of mailing of the international search report

11/09/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thomasson, Philippe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/065229

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102 58 066 A1 (THYSSENKRUPP ENCOKE GMBH [DE]) 24 June 2004 (2004-06-24) abstract claim 1; figures 1, 2 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/065229

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014024824 A1	13-02-2014	CN 104487338 A EP 2865590 A1 JP 2014034365 A KR 20150022005 A WO 2014024824 A1	01-04-2015 29-04-2015 24-02-2014 03-03-2015 13-02-2014
JP H08176563 A	09-07-1996	NONE	
DE 102010041289 A1	31-03-2011	NONE	
DE 10258066 A1	24-06-2004	AT 327300 T AU 2003255357 A1 BR 0317112 A CA 2509368 A1 CN 1720315 A DE 10258066 A1 EP 1570026 A1 ES 2266920 T3 JP 4180055 B2 JP 2006509852 A KR 20050085595 A MX PA05006217 A PL 206333 B1 PT 1570026 E TW I241341 B US 2006249861 A1 WO 2004053023 A1 ZA 200504755 A	15-06-2006 30-06-2004 25-10-2005 09-06-2005 11-01-2006 24-06-2004 07-09-2005 01-03-2007 12-11-2008 23-03-2006 29-08-2005 08-09-2005 30-07-2010 29-09-2006 11-10-2005 09-11-2006 24-06-2004 27-09-2006

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BTS143010-WO	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2015/065229	Internationales Anmeldedatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 3 Juli 2015 (03-07-2015) (Frühestes) Prioritätsdatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 8 Juli 2014 (08-07-2014)
Anmelder BAYER TECHNOLOGY SERVICES GMBH	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** beruht die internationale Recherche auf

☒

der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde

☐

einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache _____, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).

b. ☐

Dieser internationale Recherchenbericht wurde erstellt unter Berücksichtigung der **Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers**, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43.6*bis*. (a)).

c. ☐

Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** siehe Feld Nr. I.

2. ☐

Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld Nr. II).

3. ☐

Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld Nr. III).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2 in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann dieser Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Hinsichtlich der Zeichnungen

a. ist folgende Abbildung der **Zeichnungen** mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☐

wie vom Anmelder vorgeschlagen

☒

wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐

wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

b. ☐

wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F28D3/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F28D

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, PAJ, 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 2014/024824 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; SUMITOMO PRECISION PROD CO [JP]) 13. Februar 2014 (2014-02-13)	1,6,7
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	2-5
X	JP H08 176563 A (TOKYO GAS CO LTD; SUMITOMO PRECISION PROD CO) 9. Juli 1996 (1996-07-09)	1,6,7
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	2-5
X	DE 10 2010 041289 A1 (L DCS TECHNOLOGY GMBH [DE]) 31. März 2011 (2011-03-31)	1,6,7
A	Zusammenfassung Seite 4, Absatz 44; Abbildung 17 Seite 5, Absatz 51 -----	2-5
	-/-	

☒ 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

3. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2015

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

Thomasson, Philippe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 102 58 066 A1 (THYSSENKRUPP ENCOKE GMBH [DE]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Zusammenfassung Anspruch 1; Abbildungen 1, 2 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/065229

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2014024824	A1	13-02-2014	CN	104487338 A	01-04-2015
			EP	2865590 A1	29-04-2015
			JP	2014034365 A	24-02-2014
			KR	20150022005 A	03-03-2015
			WO	2014024824 A1	13-02-2014

JP H08176563	A	09-07-1996	KEINE		

DE 102010041289	A1	31-03-2011	KEINE		

DE 10258066	A1	24-06-2004	AT	327300 T	15-06-2006
			AU	2003255357 A1	30-06-2004
			BR	0317112 A	25-10-2005
			CA	2509368 A1	09-06-2005
			CN	1720315 A	11-01-2006
			DE	10258066 A1	24-06-2004
			EP	1570026 A1	07-09-2005
			ES	2266920 T3	01-03-2007
			JP	4180055 B2	12-11-2008
			JP	2006509852 A	23-03-2006
			KR	20050085595 A	29-08-2005
			MX	PA05006217 A	08-09-2005
			PL	206333 B1	30-07-2010
			PT	1570026 E	29-09-2006
			TW	I241341 B	11-10-2005
			US	2006249861 A1	09-11-2006
			WO	2004053023 A1	24-06-2004
			ZA	200504755 A	27-09-2006
