

(19)



(11)

**EP 3 267 100 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.01.2018 Patentblatt 2018/02**

(51) Int Cl.:  
**F22B 9/10** (2006.01) **F22B 37/14** (2006.01)  
**F22B 37/34** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16400027.5**

(22) Anmeldetag: **08.07.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder: **Coscia, Antonio**  
**D-65589 Hadamar (DE)**

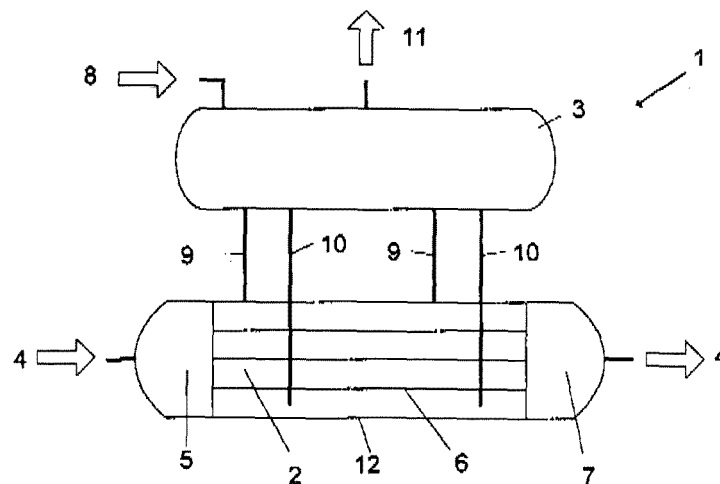
(74) Vertreter: **Dropsch, Holger**  
**Air Liquide Forschung und Entwicklung GmbH**  
**Gwinnerstraße 27-33**  
**60388 Frankfurt am Main (DE)**

(71) Anmelder: **L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME  
POUR L'ÉTUDE ET  
L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES  
CLAUDE**  
**75007 Paris (FR)**

### (54) DAMPFERZEUGUNGSANLAGE

(57) Dampferzeugungsanlage (1), umfassend einen Dampferzeuger (2) und eine Dampftrommel (3), wobei die Fallleitung (10), von der Dampftrommel (3) kommend, oberhalb des bzw. der Heizrohre (6) des Dampferzeu-

gers (2) durch den Wassermantel (12) des Dampferzeugers (2) hindurch tritt und darin bis in den unterhalb des oder der Heizrohre (6) gelegenen Volumenbereichs des Wassermantels (12) weiter verläuft.



**Fig. 1**

**EP 3 267 100 A1**

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Dampferzeugungsanlage, umfassend

- einen Dampferzeuger mit einem Wassermantel und mindestens einem darin verlaufenden Heizrohr zur Durchleitung eines Wärmeträgers,
- eine über dem Dampferzeuger angeordnete Dampftrommel,
- mindestens eine Steigleitung zur hydraulischen Verbindung des Wassermantels des Dampferzeugers mit der Dampftrommel zur Durchleitung des Dampfs in die Dampftrommel,
- mindestens eine Falleitung zur hydraulischen Verbindung der Dampftrommel mit dem Wassermantel des Dampferzeugers zur Rückleitung des Wassers aus der Dampftrommel in den Wassermantel des Dampferzeugers.

**[0002]** Die Erfindung betrifft außerdem eine Verwendung dieser Dampferzeugungsanlage.

### Stand der Technik

**[0003]** Dampferzeugungsanlagen der eingangs beschriebenen Art sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der internationalen Anmeldung WO 2011/104328 A2, bekannt. In vielen Fällen, insbesondere, wenn als Wärmeträgermittel ein heißes Gas verwendet werden soll, ist der Dampferzeuger dabei als horizontal angeordneter, zylindrischer Rohrbündelwärmetauscher ausgebildet. Einen solchen Rohrbündelwärmetauscher und seine Anwendung zur Abkühlung heißen Synthesegases beschreibt beispielsweise die europäische Patentschrift EP 2312252 B1.

**[0004]** Das heiße Gas wird dabei durch die Heizrohre des Rohrbündels geleitet, das zu verdampfende Wasser befindet sich im Mantelraum. Dem Dampferzeuger können ein, häufig ebenfalls als Rohrbündelwärmetauscher ausgebildeter, Vorwärmer, aus Sicht des Wärmeträgermittels, nachgeschaltet und ein Überhitzer vorgeschaltet sein. Oberhalb des Dampferzeugers ist eine sogenannte Dampftrommel, häufig ebenfalls liegend angeordneter Druckbehälter, installiert. Dampftrommel und Dampferzeuger sind durch Steig- und Falleitungen miteinander verbunden. Dadurch kann das Wasser/Dampf-Gemisch im Umlauf bewegt werden, wodurch der Dampf gut aus dem Dampferzeuger ausgeleitet werden kann und ein effektiverer Wärmeübergang an der Oberfläche der Heizrohre des Dampferzeugers möglich wird. Wenn die Dampftrommel mit genügendem Abstand oberhalb des Dampferzeugers platziert werden kann, kann dieser Umlauf als Naturumlauf funktionieren. Wenn dafür nicht genügend Platz zur Verfügung steht, müssen Pumpen den Umlauf unterstützen. Man spricht dann von Zwangsum-

lauf.

**[0005]** Um zu verhindern, dass Dampf in die Falleitungen gelangt, binden diese möglichst tief am Umfang des Dampferzeugers ein, häufig, wenn man sich den Querschnitt des Dampferzeugers als Uhrzifferblatt vorstellt, zwischen der 4- und in der 8-Uhr-Position. Folglich muss, um diese auf der Unterseite des Dampferzeugermantels gelegenen Positionen zu erreichen, die von oben kommende Falleitung in einem Bogen geführt werden, dessen tiefster Punkt noch unterhalb des tiefsten Punkts des Dampferzeugermantels liegt. Dadurch ist ein Mindestabstand des Dampferzeugers vom Boden erforderlich, wodurch sich konstruktive und aufstellungsbedingte Einschränkungen während der Planung solcher Anlagen ergeben, z.B. sind Reaktorstützen auf einer Mindesthöhe anzuordnen.

**[0006]** Die seitlich angebrachten Stützen für die Falleitungen induzieren darüber hinaus Kräfte auf den Mantel des Dampferzeugers, und zwar statische Kräfte durch das Eigengewicht der Falleitungen und durch Wärme-dehnungskräfte, sowie dynamische Kräfte durch Wind- und Erdbebenlasten. Dadurch können erheblich höhere Wandstärken der Stützen und des Druckmantels erforderlich werden, insbesondere bei einer Sonderform der Konstruktion derartiger Anlagen, bei der das Gewicht der Dampftrommel über die Fall- und Steigleitungen abgetragen wird.

**[0007]** Es bestand daher die Aufgabe, eine Dampferzeugungsanlage vorzuschlagen, bei der die geschilderten Nachteile vermieden werden.

### Beschreibung der Erfindung

**[0008]** Die Aufgabe wird durch eine Dampferzeugungsanlage gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

#### Erfindungsgemäße Dampferzeugungsanlage:

**[0009]** Dampferzeugungsanlage, umfassend

- a) einen Dampferzeuger mit einem Wassermantel und mindestens einem darin verlaufenden Heizrohr zur Durchleitung eines Wärmeträgers,
- b) eine Dampftrommel,
- c) mindestens eine Steigleitung zur hydraulischen Verbindung des Wassermantels des Dampferzeugers mit der Dampftrommel zur Durchleitung des Dampfs in die Dampftrommel,
- d) mindestens eine Falleitung zur hydraulischen Verbindung der Dampftrommel mit dem Wassermantel des Dampferzeugers zur Rückleitung des Wassers aus der Dampftrommel in den Wassermantel des Dampferzeugers, dadurch gekennzeichnet, dass
- e) die Falleitung, von der Dampftrommel kommend, in dessen oberer Hälfte durch den Wassermantel des Dampferzeugers hindurch tritt und darin bis in

dessen untere Hälfte weiter verläuft.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Dampferzeugungsanlage ermöglicht es, den Dampferzeuger in Bodennähe zu positionieren, da die Falleleitungen nicht mehr den tiefsten Punkt der Anlage bilden. Dadurch wird die Konstruktion der vor- und nachgeschalteten Anlagenteile vereinfacht.

**[0011]** Durch den Wegfall der zwischen der 4- und der 8-Uhr-Position liegenden Eintrittsstutzen der Falleleitungen werden keine Kräfte mehr seitlich in den Mantel des Dampferzeugers eingetragen. Der Mantel kann daher mit geringerer Wandstärke erstellt werden.

**[0012]** Die Tiefpunkte der nach bisherigem Stand der Technik verlegten Falleleitungen mussten jeweils mit einer Entleerungsarmatur versehen sein. Diese Armaturen entfallen in der erfindungsgemäßen Anlage.

**[0013]** Der Platzbedarf für die Aufstellung der erfindungsgemäßen Dampferzeugungsanlage ist gegenüber einer entsprechenden Anlage nach dem Stand der Technik reduziert, da keine seitlich ausgreifenden Falleleitungen mehr vorhanden sind, sondern diese im Inneren der Vorrichtung nach unten geführt werden.

#### Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung

**[0014]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Dampferzeuger und die Dampftrommel so zueinander angeordnet sind und die Steig- und die Falleleitung so gestaltet sind, dass das zu verdampfende Wasser durch Naturumlauf zwischen dem Wassermantel des Dampferzeugers und der Dampftrommel bewegt werden kann. Dadurch entfällt die Installation von Pumpen und den damit einhergehenden Wartungs- und Reparaturaufwand, sowie Investitionskosten.

**[0015]** Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Unterstützung des Wasserumlaufs zwischen Wassermantel des Dampferzeugers und der Dampftrommel mindestens eine Pumpe installiert ist. In diesem Fall kann, auch wenn kein Platz für einen ausreichenden Abstand zwischen Dampftrommel und Dampferzeuger zur Verfügung steht, ein ausreichender Wasserumlauf im Dampferzeuger erreicht werden.

**[0016]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Dampferzeuger und die Dampftrommel als horizontal angeordnete, zylinderförmige Druckbehälter ausgebildet sind. Die zylinderförmige Form, mit entsprechenden gewölbten Böden, ist im Apparatebau seit Langem bewährt und preiswert herstellbar. Die horizontale Anordnung ermöglicht eine niedrige Bauhöhe und damit gute Zugänglichkeit der Anlage.

**[0017]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steig- und die Falleleitung/en in der 0 Uhr-Position in den Wassermantel des Dampferzeugers und in der 6 Uhr-Position in

Dampftrommelmantel einbinden. Auf diese Weise können die Leitungen auch als Konstruktionselemente zum Tragen der Dampftrommel verwendet werden.

**[0018]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Dampferzeuger als Rohrbündelverdampfer ausgebildet ist. Diese Bauart ist im Apparatebau seit langem bewährt und preiswert herstellbar.

**[0019]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Falleleitung innerhalb des Dampferzeugers um das oder die Heizrohre herum bis in den darunter gelegenen Volumenbereich des Dampferzeugers geführt wird. Auf diese Weise wird die Konstruktion der Heizrohre durch die Falleleitungen kaum beeinflusst und aufwändige konstruktive Maßnahmen in diesem Bereich sind nicht erforderlich.

**[0020]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Falleleitung innerhalb des Dampferzeugers durch das Rohrbündel der Heizrohre hindurch geführt wird. Auf diese Weise kann das bzw. die Falleleitungen gerade verlaufen, wodurch der Strömungswiderstand im Rohr gering gehalten wird.

**[0021]** Weiterhin betrifft die Erfindung auch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Dampferzeugungsanlage, die darin besteht, dass der Dampfkessel einem Dampfreformierungsreaktor nachgeschaltet ist und das aus dem Dampfreformierungsreaktor austretende Synthesegas als Wärmeträger im Dampferzeuger der Dampferzeugungsanlage verwendet wird. Die Dampfreformierung von Kohlenwasserstoffen zu Synthesegas, in vielen Fällen katalytisch unterstützt in einem Rohrreaktor durchgeführt, erfolgt unter hohem Energieaufwand und bei hohen Temperaturen. Das dabei erzeugte Synthesegas verlässt den Reaktor mit einer Temperatur von über 800 °C. Um die darin enthaltene Wärmeenergie zu nutzen, wird das Synthesegas als Wärmeträgermedium zum Betreiben einer erfindungsgemäßen Dampferzeugungsanlage verwendet.

#### Ausführungsbeispiele

**[0022]** Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

**[0023]** Es zeigen

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Dampferzeugungsanlage,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Dampferzeugungsanlage gemäß dem Stand der Technik,
- Fig. 3a einen ersten Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Dampferzeugungsanlage,

Fig. 3b einen zweiten Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Dampferzeugungsanlage.

**[0024]** Dargestellt in Fig. 1 ist die Dampferzeugungsanlage 1, umfassend als Hauptkomponenten den Dampferzeuger 2 und die Dampftrommel 3. Der Dampferzeuger 2 ist als Rohrbündelverdampfer ausgebildet und waagrecht aufgestellt. Das aus einem, nicht bildlich dargestellten, Dampfreformierungsreaktor kommende, heiße Synthesegas 4 wird in die Eintrittskammer 5 des Dampferzeugers 2 eingeleitet, wird dort auf die Rohre 6 des Rohrbündels 13 verteilt, fließt weiter in die Austrittskammer 7 und verlässt den Dampferzeuger 2 zur weiteren, nicht dargestellten Behandlung oder Verwertung.

**[0025]** Die Dampftrommel 3 ist oberhalb des Dampferzeugers 2 angeordnet. In sie wird das zu verdampfende Kesselspeisewasser 8 eingespeist. Über die Steigleitungen 9 und die Falleleitungen 10 erfolgt, als Naturumlauf, eine Umwälzung des zu verdampfenden Wassers. Das dabei über die Steigleitungen 9 in die Dampftrommel 3 gelangende Dampf-Wasser-Gemisch wird dort getrennt, der Dampf 11 wird zur weiteren Verwendung ausgeleitet und das Wasser wird über die Falleleitungen 10 in den Dampferzeuger zurückgeführt. Dabei treten die Falleleitungen in der 0 Uhr-Position in den Mantel 12 des Dampferzeugers 2 ein und verlaufen dann, innerhalb des Mantels 12, an den Heizrohren des Rohrbündels 6 vorbei, bis in den unteren Volumenbereich des Mantels 12. Die Falleleitungen enden so tief wie möglich im Mantel, um zu vermeiden, dass Dampfblasen in die Falleleitung geraten und um durch eine möglichst große statische Höhe, d.h. einen möglichst großen vertikalen Abstand zwischen dem unteren und dem oberen Ende der Falleleitung, zu erreichen und dadurch den Naturumlauf zu unterstützen.

**[0026]** Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine Dampferzeugungsanlage mit einem Verlauf der Falleleitungen 10' gemäß dem Stand der Technik. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit wurden die Steigleitungen nicht bildlich dargestellt, sie sind aber wieder, wie in dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel, in der 0 Uhr-Position des Mantels 12 angeordnet. Die Falleleitungen 10' sind in der 4- und in der 8 Uhr-Position an die Dampftrommel 3 angeschlossen, verlaufen außen um den Dampferzeuger 2 herum und münden ebenfalls in der 4- und der 8 Uhr-Position im Dampferzeugermantel 12.

**[0027]** Fig. 3a zeigt einen Querschnitt durch eine Dampferzeugungsanlage 1 mit erfindungsgemäßigem Verlauf der Falleleitung 10. Die Falleleitung 10 ist in der 6 Uhr-Position an die Dampftrommel 3 angeschlossen und tritt in der 0 Uhr-Position durch den Mantel 12 des Dampferzeugers 2. Innerhalb des Mantels 12 verläuft die Falleleitung 10 um das Rohrbündel 13 herum bis in den darunter gelegenen Volumenbereich des Wassermantels 12.

**[0028]** Fig. 3b zeigt ebenfalls einen Querschnitt durch eine Dampferzeugungsanlage mit erfindungsgemäßigem Verlauf der Falleleitung 10. Die Falleleitung 10 ist ebenfalls

in der 6 Uhr-Position an die Dampftrommel 3 angeschlossen und tritt in der 0 Uhr-Position durch den Mantel 12 des Dampferzeugers 2. Innerhalb des Mantels 12 verläuft die Falleleitung 10 durch das Rohrbündel 13 hindurch bis in den darunter gelegenen Volumenbereich des Wassermantels 12.

## Gewerbliche Anwendbarkeit

**[0029]** Die Erfindung bietet die Möglichkeit, eine Dampferzeugungsanlage kostengünstiger und platzsparender auszuführen, wobei auch die Aufstellung der Anlage bezüglich der vor- und nachgeschalteten Apparate flexibler durchführbar ist.

## Bezugszeichenliste

### [0030]

- |    |     |                                               |
|----|-----|-----------------------------------------------|
| 20 | 1   | Dampferzeugungsanlage, erfindungsgemäß        |
|    | 1'  | Dampferzeugungsanlage gemäß Stand der Technik |
|    | 2   | Dampferzeuger                                 |
|    | 3   | Dampftrommel                                  |
| 25 | 4   | Synthesegas                                   |
|    | 5   | Eintrittskammer                               |
|    | 6   | Heizrohre                                     |
|    | 7   | Austrittskammer                               |
|    | 8   | Kesselspeisewasser                            |
| 30 | 9   | Steigleitung                                  |
|    | 10  | Falleleitung                                  |
|    | 10' | Falleleitung gemäß Stand der Technik          |
|    | 11  | Dampf                                         |
|    | 12  | Mantel des Dampferzeugers                     |
| 35 | 13  | Rohrbündel der Heizrohre                      |

## Patentansprüche

- 40 1. Dampferzeugungsanlage, umfassend einen Dampferzeuger mit einem Wassermantel und mindestens einem darin verlaufenden Heizrohr zur Durchleitung eines Wärmeträgers, eine Dampftrommel,
- 45 mindestens eine Steigleitung zur hydraulischen Verbindung des Wassermantels des Dampferzeugers mit der Dampftrommel zur Durchleitung des Dampfes in die Dampftrommel,
- 50 mindestens eine Falleleitung zur hydraulischen Verbindung der Dampftrommel mit dem Wassermantel des Dampferzeugers zur Rückleitung des Wassers aus der Dampftrommel in den Wassermantel des Dampferzeugers,
- 55 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Falleleitung, von der Dampftrommel kommend, in dessen oberer Hälfte durch den Wassermantel des Dampferzeugers hindurch tritt und darin bis in dessen untere Hälfte weiter verläuft.

2. Dampferzeugungsanlage gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampferzeuger und die Dampftrommel so zueinander angeordnet sind und die Steig- und die Falleitung so gestaltet sind, dass das zu verdampfende Wasser durch Naturumlauf zwischen dem Wassermantel des Dampferzeugers und der Dampftrommel bewegt werden kann. 5
3. Dampferzeugungsanlage gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Unterstützung des Wasserumlaufs zwischen Dampferzeuger und Dampftrommel mindestens eine Pumpe installiert ist. 10 15
4. Dampferzeugungsanlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampferzeuger und die Dampftrommel als horizontal angeordnete, zylinderförmige Druckbehälter ausgebildet sind. 20
5. Dampferzeugungsanlage gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steig- und die Falleitung/en in der 0 Uhr-Position in den Wassermantel des Dampferzeugers und in der 6 Uhr-Position in Dampftrommelmantel einbinden. 25
6. Dampferzeugungsanlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampferzeuger als Rohrbündelverdampfer ausgebildet ist. 30
7. Dampferzeugungsanlage gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Falleitung innerhalb des Wassermantels des Dampferzeugers um das Rohrbündel herum geführt wird. 35
8. Dampferzeugungsanlage gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Falleitung innerhalb des Wassermantels des Dampferzeugers durch das Rohrbündel hindurch geführt wird. 40
9. Verwendung einer Dampferzeugungsanlage gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampferzeugungsanlage einem Dampfreformierungsreaktor nachgeschaltet ist und das aus dem Dampfreformierungsreaktor austretende Synthesegas als Wärmeträger im Dampferzeuger der Dampferzeugungsanlage verwendet wird. 45 50

55

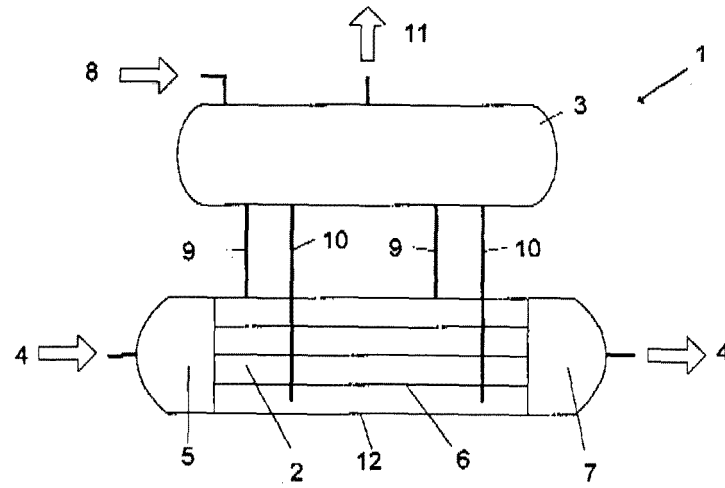


Fig. 1

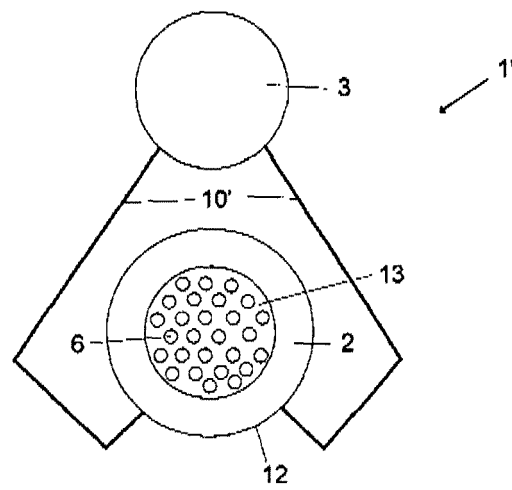


Fig. 2

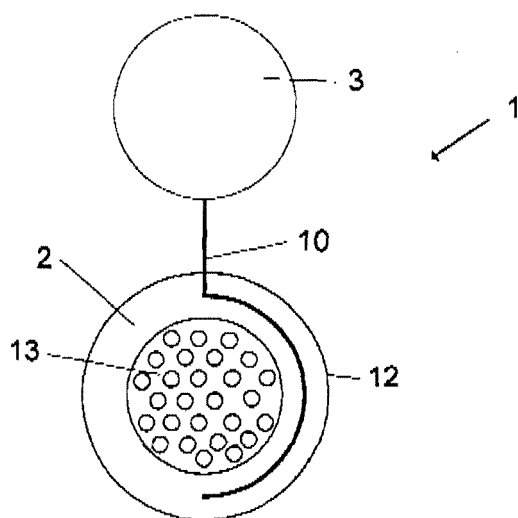


Fig. 3a

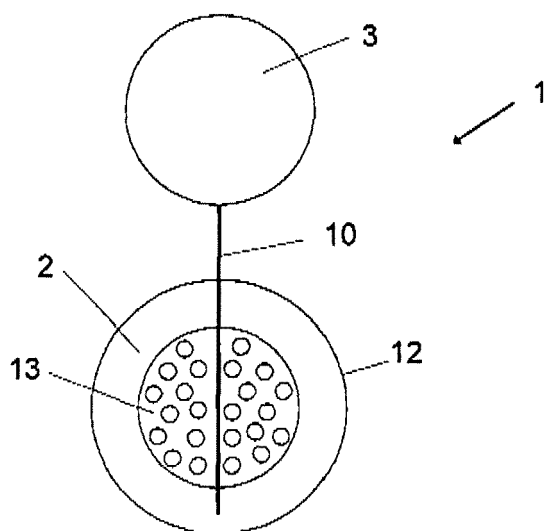


Fig. 3b



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 40 0027

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                          | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 571 207 C (OTTO BUEHRING)<br>24. Februar 1933 (1933-02-24)<br>* Seite 1, Zeilen 1-19; Abbildung 2 *<br>* Seite 2, Zeilen 23-49 *<br>----- | 1-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | INV.<br>F22B9/10<br>F22B37/14<br>F22B37/34 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2013/118419 A1 (STAHLHUT JOERG [DE] ET AL)<br>16. Mai 2013 (2013-05-16)<br>* das ganze Dokument *<br>-----                                | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | F22B                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br><b>3. Januar 2017</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer<br><b>Röberg, Andreas</b>           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                            |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 40 0027

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-01-2017

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
|    | DE 571207                                          | C  | 24-02-1933                    | KEINE                             |               |                               |
| 15 | US 2013118419                                      | A1 | 16-05-2013                    | AU                                | 2010265019 A1 | 19-01-2012                    |
|    |                                                    |    |                               | CN                                | 102483227 A   | 30-05-2012                    |
|    |                                                    |    |                               | EP                                | 2278220 A1    | 26-01-2011                    |
|    |                                                    |    |                               | ES                                | 2467667 T3    | 12-06-2014                    |
|    |                                                    |    |                               | KR                                | 20120055536 A | 31-05-2012                    |
| 20 |                                                    |    |                               | US                                | 2013118419 A1 | 16-05-2013                    |
|    |                                                    |    |                               | WO                                | 2010149387 A2 | 29-12-2010                    |
|    |                                                    |    |                               | ZA                                | 201109389 B   | 29-08-2012                    |
| 25 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |               |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2011104328 A2 [0003]
- EP 2312252 B1 [0003]