

(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  
9. September 2016 (09.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/138996 A1**

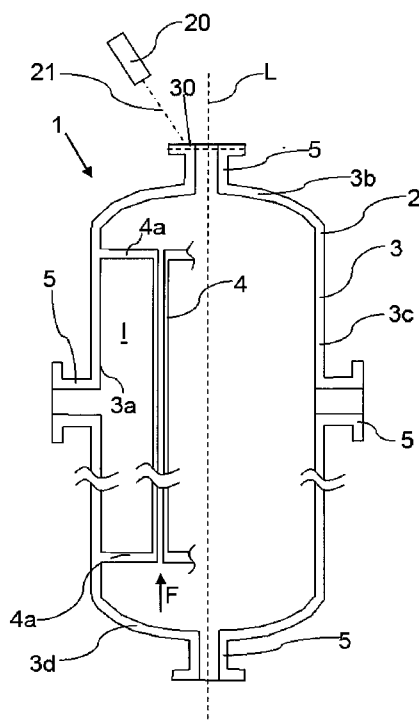
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B22F 3/105* (2006.01) *F28F 7/02* (2006.01)  
*B22F 5/10* (2006.01) *F28D 7/16* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000374
- (22) Internationales Anmeldedatum: 3. März 2016 (03.03.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
15000637.7 5. März 2015 (05.03.2015) EP
- (71) Anmelder: **LINDE AKTIENGESELLSCHAFT**  
[DE/DE]; Klosterhofstrasse 1, 80331 München (DE).
- (72) Erfinder: **KANZLER, Karlmann**; Mörbachstraße 3,  
84504 Altötting (DE).
- (74) Anwalt: **MEILINGER, Claudia**; c/o Linde AG,  
Technology & Innovation Corporate, Intellectual Property,  
Dr.-Carl-von-Linde-Str. 6-14, 82049 Pullach (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COLUMN FOR MATERIAL AND/OR ENERGY EXCHANGE FOR TREATING A FLUID AND METHOD FOR PRODUCING THIS DEVICE

(54) Bezeichnung : KOLONNE ZUM STOFF- UND/ODER ENERGIEAUSTAUSCH ZUR BEHANDLUNG EINES FLUIDS UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DIESER VORRICHTUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a processing device (1) in the form of a column for material and/or energy exchange for treating at least one fluid (F) comprising: a container (2) with a pressurized shell (3), which surrounds an interior of the container (2) for receiving the fluid, and a first function component (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e) arranged in the container (2) for interacting with the fluid (F). According to the invention, the first function component (4) and the shell (3) of the container (2) are moulded together as one part using 3D printing. Furthermore, the invention relates to a corresponding method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine verfahrenstechnische Vorrichtung (1) in Form einer Kolonne zum Stoff- und/oder Energieaustausch zur Behandlung von zumindest einem Fluid (F), mit: einem Behälter (2) mit einer drucktragenden Hülle (3), der einen Innenraum des Behälters (2) zur Aufnahme des Fluids umgibt, und einer im Behälter (2) angeordneten ersten Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e) zur Wechselwirkung mit dem Fluid (F). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die erste Funktionskomponente (4) und die Hülle (3) des Behälters (2) durch 3D-Drucken einstückig aneinander angeformt sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

WO 2016/138996 A1

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)

## Beschreibung

KOLONNE ZUM STOFF- UND/ODER ENERGIEAUSTAUSCH ZUR BEHANDLUNG EINES FLUIDS UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DIESER VORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine verfahrenstechnische Vorrichtung zur Behandlung eines  
5 Fluids sowie ein Verfahren zur Herstellung der verfahrenstechnischen Vorrichtung.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene verfahrenstechnische Vorrichtungen  
bekannt, die aufgrund ihrer Größe bisher nur mit nachteiligen Verfahren fertigbar waren  
und dabei fertigungsbedingt nachteilig ausgelegt waren. Häufig werden  
10 Blechmaterialien und/oder Rohrmaterialien eingesetzt, um verfahrenstechnische  
Vorrichtungen wie (drucktragende) Behälter, Kolonnen (Säulen) oder Wärmeübertrager  
herzustellen. Diese Materialien weisen fertigungsbedingt mindestens bis zu den  
jeweiligen Fügstellen, zum Beispiel Schweißnähten, einheitliche Dicken auf. Dadurch  
sind die Elemente in weiten Bereichen überdimensioniert. Aus fertigungstechnischen  
15 Gründen und wegen Einschränkungen bei den lieferbaren Halbzeugen stellt die  
Konstruktion von solchen Behältern, Kolonnen und Wärmeübertragern und  
deren Einbauten und Anbauten hinsichtlich der Festigkeitsoptimierung und der  
Strömungsoptimierung regelmäßig einen Kompromiss dar.

20 Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die aus  
dem Stand der Technik bekannten Nachteile zumindest teilweise zu überwinden. Die  
erfindungsgemäßen Merkmale ergeben sich aus den unabhängigen Ansprüchen, zu  
denen vorteilhafte Ausgestaltungen in den abhängigen Ansprüchen aufgezeigt werden  
bzw. unten beschrieben werden. Die Merkmale der Ansprüche können in jeglicher  
25 technisch sinnvollen Art und Weise kombiniert werden, wobei hierzu auch die  
Erläuterungen aus der nachfolgenden Beschreibung sowie Merkmale aus den Figuren  
hinzugezogen werden können, die ergänzende Ausgestaltungen der Erfindung  
umfassen.

30 Diese Aufgabe wird durch eine verfahrenstechnische Vorrichtung in Form einer  
Kolonne zum Stoff- und/oder Energieaustausch zur Behandlung von zumindest einem  
Fluid gelöst, aufweisend einen Behälter mit einer drucktragenden Hülle, die einen  
Innenraum des Behälters zur Aufnahme des Fluids umgibt, und eine im Innenraum

angeordnete erste Funktionskomponente zur Wechselwirkung mit dem Fluid, wobei erfindungsgemäß die erste Funktionskomponente und die Hülle des Behälters durch 3D-Drucken einstückig aneinander angeformt sind. Generell können alle prinzipiell geeigneten 3D-Druckverfahren verwendet werden.

5

Hierbei ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgesehen dass die Wandstärken der Hülle sowie insbesondere auch der ersten Funktionskomponente an jeder Stelle so groß sind, dass die zulässigen Spannungen unter Berücksichtigung eines ausreichenden

10 Sicherheitsfaktors, gerade nicht überschritten werden und damit die Festigkeit des Materials möglichst gleichmäßig ausgenutzt wird.

Alternativ oder ergänzend ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Wandstärken der Hülle und/oder der ersten Funktionskomponente und/oder  
15 die Oberflächenform der Hülle und/oder der ersten Funktionskomponente so ausgeführt sind, dass die aus der Verfahrenstechnik gewünschten strömungstechnischen Anforderungen möglichst optimal eingehalten werden.

20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Funktionskomponente und die Hülle des Behälters durch 3D-Drucken, insbesondere Lasersintern, aus einem Metall, insbesondere Aluminium, einstückig ausgebildet sind.

25 Hierbei ist bevorzugt vorgesehen, dass bei dem 3D-Drucken die Hülle und die erste Funktionskomponente als eine einstückige Einheit schichtweise aus einem pulverförmigem Werkstoff, insbesondere aufweisend ein Metall, insbesondere Aluminium, aufgebaut werden, wobei nacheinander mehrere Schichten des Werkstoffs übereinander aufgebracht werden, wobei jede Schicht vor dem Aufbringen der  
30 nächstfolgenden Schicht mittels eines Laserstrahls in einem vordefinierten Bereich, der einem Querschnittsbereich der herzustellenden Einheit entspricht, erhitzt wird und dabei an der darunterliegenden Schicht fixiert wird, insbesondere mit dieser verschmolzen wird.

Die verfahrenstechnischen Vorrichtungen sind, wie eingangs dargelegt, insbesondere drucktragende Behälter bzw. weisen solche Behälter auf, insbesondere Kolonnen.

Weiterhin kann es sich bei der verfahrenstechnischen Vorrichtung auch um einen  
5 Wärmeübertrager oder eine sonstige Einrichtung handeln.

Bei einer Kolonne wird zum Beispiel ein Fluid in Form einer flüssigen Phase nach unten geführt und im Gegenstrom mit einer gasförmigen Phase kontaktiert, um einen Stoff- und/oder Energieaustausch zwischen den beiden Phasen vorzunehmen. Bei der  
10 ersten Funktionskomponente kann es sich dabei z.B. um einen Boden, insbesondere einen Stoffaustauschboden handeln, auf dem die flüssige Phase steht, während die gasförmige Phase von unten nach oben durch Durchgangsöffnungen des Bodens hindurch geführt wird, um die flüssige Phase auf dem Boden zu kontaktieren. Weiterhin  
15 kann es sich bei der ersten Funktionskomponente um eine Wandung (z.B. zum Leiten eines Fluids) in der Kolonne bzw. der verfahrenstechnischen Einrichtung handeln, insbesondere um ein Wehr zum Aufstauen einer flüssigen Phase oder um ein oder mehrere Leitbleche für Gase und/oder Dämpfe.

Weiterhin kann es sich bei der ersten Funktionskomponente um eine kasten- bzw.  
20 schalenförmige Einrichtung mit Ablauföffnungen bzw. Ablaufrohren zum Sammeln von Flüssigkeiten handeln.

Weiterhin kann es sich bei der ersten Funktionskomponente um eine strukturierte Packung handeln oder um einen Querträger der sich z.B. senkrecht zu einer Längs-  
25 oder Zylinderachse der Hülle des Behälters bzw. der Kolonne erstreckt und z.B. zum Tragen einer Funktionskomponente dient (z.B. einer Packung etc.). Weiterhin kann es sich bei der ersten Funktionskomponente, insbesondere bei einer verfahrenstechnischen Vorrichtung in Form eines Wärmeübertragers um eine Rohrleitung oder ein Rohrbündel handeln.

30

Weiterhin kann die erste Funktionskomponente ein Flüssigkeitsverteiler zum Verteilen einer flüssigen Phase im Innenraum des Behälters sein oder ein Flüssigkeitssammler zum Sammeln einer im Innenraum anfallenden flüssigen Phase. Schließlich kann es sich bei der ersten Funktionskomponente auch um einen Abscheider handeln, der

dazu konfiguriert ist, eine flüssige Phase aus einem Zweiphasengemisch (flüssig-gasförmig) abzuscheiden.

5 Natürlich können auch mehrere der oben genannten Komponenten mit der Hülle und/oder untereinander einstückig, d.h. integral, durch 3D-Drucken ausgebildet sein.

Durch das einstückige Ausbilden der vorstehend genannten ersten Funktionskomponenten mit der Hülle (oder untereinander) können erhebliche Einsparungen hinsichtlich Material und Montage erzielt werden. Ganz besonders wird  
10 eine exakte Anpassung an den Belastungsfall möglich. Im Gegensatz zu vorbekannten Verfahren wird kein zusätzliches Material angebracht, welches allein durch die separate Herstellung der Komponenten bedingt ist beziehungsweise für ein Fügeverfahren notwendig ist. Zum Beispiel kann auf einen üblichen Träger verzichtet werden, welcher über eine gesamte Spannbreite die gleiche Höhe aufweist und somit  
15 zwangsläufig eine Überdimensionierung aufweist. Darüber hinaus müssen bisher Bauteile für ein Fügeverfahren ausgelegt sein, zum Beispiel Schweißen, und müssen für dieses nachteilige Verbindungsverfahren eine deutlich größere Fläche und/oder andere Form aufweisen, um sicherzustellen, dass eine ausreichende Festigkeit dieser Fügeverbindung erzeugbar ist. Ganz besonders bevorzugt ist die Behälterwandung  
20 einstückig mit zumindest den Tragstrukturen ausgebildet sowie insbesondere einstückig mit allen Komponenten im Innenraum des Behälters, wobei zur Behälterwandung bzw. Hülle insbesondere ein spannungsoptimaler Übergang ausgebildet ist.

25 Insbesondere bei strukturierten Packungen können umlaufende Randspalte vermieden werden, da eine integrale Ausbildung mit der umlaufenden Hülle möglich ist. Darüber hinaus kann auf übliche Tragstrukturen, wie Querträger und Gitterrost, verzichtet werden, weil die zumindest eine Packung als selbsttragende Struktur und/oder als eine die Behälterwandung bzw. Hülle aussteifende Struktur ausbildbar ist. Damit wird der  
30 Aufbau der Packungssäule einfacher und die Verdeckung der zumindest einen Packung verringert. Ganz besonders bevorzugt sind in der Packung selbst Sammelstrukturen integriert, die ein Abfließen von Kondensat fördern bzw. führen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass

die erste Funktionskomponente bzw. alle im Innenraum des Behälters und/oder außen am Behälter vorgesehenen Funktionskomponenten zugleich eine die drucktragende Hülle unterstützende Tragfunktion übernehmen.

5 Bei dieser vorteilhaften Ausführungsform ist also insbesondere vorgesehen, dass die vorhandenen ersten Funktionskomponenten nicht nur sich selbst tragen sondern auch die Hülle stärken oder stabilisieren, so dass insbesondere kein separates Bauteil vorgesehen werden muss, welches allein zum Stützen beziehungsweise Stabilisieren von Funktionskomponenten dient. Hierdurch kann insbesondere bei einer kritischen  
10 Größe der Behandlungsfläche auf zusätzliche den Querschnitt versperrende Tragelemente verzichtet werden. Die vorgeschlagene verfahrenstechnische Vorrichtung umfasst bevorzugt ausschließlich solche (ersten) Funktionskomponenten, die zumindest eine erwünschte Funktion für die Fluidbehandlung aufweisen und zugleich Elemente einer Tragstruktur sind.

15 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine zweite Funktionskomponente vorgesehen, die außen am Behälter angeordnet ist, wobei die zweite Funktionskomponente und die Hülle des Behälters durch 3D-Drucken ebenfalls einstückig aneinander angeformt sind, insbesondere nach der oben beschriebenen Art  
20 durch Lasersintern bzw. schichtweises Auftragen.

Besonders bevorzugt handelt es sich bei der zweiten Funktionskomponente um ein Stutzen zum Anschließen einer externen Rohrleitung. Gegebenenfalls können auch Abschnitte einer solchen Rohrleitung durch 3D-Drucken an die Hülle einstückig  
25 angeformt werden.

Bei externen Leitungsanschlüssen wurden bisher angeschweißte Anschlüsse verwendet, bei denen die Anfälligkeit für Undichtigkeiten aufgrund des Fügens vergleichsweise hoch ist; denn die Schweißnaht muss mit hoher Qualität gefertigt und  
30 ggf. anschließend aufwendig geprüft werden. Ferner kann durch den Wärmeeintrag beim Fügen, insbesondere Schweißen, die Festigkeit des Materials verringert werden. Durch die einstückige Ausbildung entfallen mit Vorteil die zusätzlichen Arbeitsschritte des Fügens. Zudem wird der Leitungsanschluss (z.B. Stutzen) oder sogar die externe Leitung im gleichen Verfahren hergestellt und erfordert somit keinen zusätzlichen  
35 Montageaufwand.

Als zweite Funktionskomponente können aber auch tragende Elemente bzw. Tragelemente, wie z.B. eine Standzarge, ein Tragsattel, eine Tragflasche oder ein Tragstutzen an die Hülle des Behälters einstückig angeformt werden.

5 Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer verfahrenstechnischen Vorrichtung, insbesondere gemäß der obigen Beschreibung, aufweisend einen Behälter mit einer drucktragenden Hülle, die einen Innenraum des Behälters zur Aufnahme des Fluids umgibt, eine im Innenraum angeordnete erste Funktionskomponente zur Wechselwirkung mit dem Fluid, und vorzugsweise eine  
10 außen am Behälter vorgesehene zweite Funktionskomponente. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die erste Funktionskomponente und die Hülle des Behälters sowie optional auch die zweite Funktionskomponente durch 3D-Drucken gebildet werden und dabei einstückig aneinander angeformt werden (durch das 3D-Drucken).

15 Bevorzugt werden gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung die erste Funktionskomponente und die Hülle des Behälters sowie insbesondere auch die zweite Funktionskomponente durch 3D-Drucken, insbesondere Lasersintern, aus einem Metall, insbesondere Aluminium, gebildet werden und dabei einstückig aneinander angeformt werden.

20 Hierbei ist bevorzugt vorgesehen, dass bei dem 3D-Drucken die erste Funktionskomponente und die Hülle des Behälters sowie optional auch die zweite Funktionskomponente als eine einstückige Einheit schichtweise aus einem pulverförmigem Werkstoff, insbesondere aufweisend ein Metall, insbesondere  
25 Aluminium, aufgebaut werden, wobei nacheinander mehrere Schichten des Werkstoffs übereinander aufgebracht werden, wobei jede Schicht vor dem Aufbringen der nächstfolgenden Schicht mittels eines Laserstrahls in einem vordefinierten Bereich, der einem Querschnittsbereich der herzustellenden Einheit entspricht, erhitzt wird und dabei an der darunterliegenden Schicht fixiert wird, insbesondere mit dieser  
30 verschmolzen wird.

Durch das schichtweise Auftragen von schmelzbarem Material wird ein auf mikroskopischer Ebene einstückiges Material hergestellt, welches besonders bevorzugt gasundurchlässig gebildet werden kann. Das schmelzbare Material wird  
35 hierzu erhitzt, so dass sich das jeweils hinzugefügte Material an den Grenzflächen derart mit dem bereits vorhandenen Material verbindet, als ob es aus einem Stück

gefertigt ist. Dieses Fügen wird bevorzugt nach einem Sinterverfahren durchgeführt. Das entstehende Werkstück, hier die verfahrenstechnische Vorrichtung beziehungsweise deren Komponenten, sind damit einstückig gebildet bzw. aneinander angeformt.

5

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung eine verfahrenstechnische Vorrichtung (z.B. eine der hierin beschriebenen Vorrichtungen) zur Behandlung von zumindest einem Fluid, mit: einem Behälter mit einer drucktragenden Hülle, die einen Innenraum des Behälters zur Aufnahme des Fluids umgibt, und einer im Innenraum angeordneten ersten Funktionskomponente zur Wechselwirkung mit dem Fluid, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die erste Funktionskomponente und die Hülle des Behälters durch 3D-Drucken gebildet sind und dabei durch das 3D-Drucken einstückig aneinander angeformt sind. Diese verfahrenstechnische Vorrichtung kann analog zum Gegenstand des Anspruchs 1 durch die in den Unteransprüchen beschriebenen Merkmale weitergebildet werden.

10

15

Die oben beschriebene Erfindung wird nachfolgend vor dem betreffenden technischen Hintergrund unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen, die bevorzugte Ausgestaltungen zeigen, detailliert erläutert. Insbesondere können alle in den nachfolgenden Zeichnungen der Einfachheit halber geradlinig dargestellten Konturen und Oberflächen beliebig gekrümmt sein. Ebenso können parallel dargestellte Wandstärken und Konturen entsprechend den verfahrenstechnischen und festigkeitsbedingten Anforderungen von dieser Parallelität abweichen.

20

25

Es wird dargestellt in

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen verfahrenstechnischen Vorrichtung in Form eines Wärmeübertragers mit einem drucktragenden Behälter und zumindest einer Rohrleitung oder einem Rohrbündel;

30

Fig. 2: eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen verfahrenstechnischen Vorrichtung in Form einer Kolonne mit einem drucktragenden Behälter und zumindest einem Boden, insbesondere in Form

eines Stoffaustauschbodens; optional mit Einlaufkasten, Bodenabstützungen und Sammelschale sowie optional mit Gaszuspeisung(en);

5 Fig.3 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen verfahrenstechnischen Vorrichtung in Form einer Kolonne mit einem drucktragenden Behälter und zumindest einer Packung;

10 Fig.4 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen verfahrenstechnischen Vorrichtung aufweisend einen drucktragenden Behälter (z.B. eine Kolonne) mit einem Abscheider; und

15 Fig. 5 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen verfahrenstechnischen Vorrichtung aufweisend einen drucktragenden Behälter (z.B. eine Kolonne) mit einer Wandung, insbesondere in Form eines Wehrs;

20 Fig. 1 zeigt eine verfahrenstechnische Vorrichtung in Form eines Wärmeübertragers 1, der einen Behälter 2 mit einer drucktragenden Hülle 3 aufweist, die einen Innenraum I des Behälters 2 umgibt. Die Hülle 3 des Behälters 2 erstreckt sich entlang einer Längs- oder Zylinderachse L, die vorliegend im Betrieb des Wärmeübertragers 1 horizontal verläuft, d.h. der Behälter 2 ist als liegender Behälter 2 konzipiert. In anderen Ausführungsbeispielen (siehe unten) kann die Längsachse L jedoch auch parallel zur Vertikalen verlaufen. Die Hülle 3 weist einen entlang der Längsachse L erstreckten Mantel 3c auf, der zu einer Seite hin durch einen Deckel 3b der Hülle 3 und zur anderen Seite hin durch einen Boden 3d der Hülle 3 verschlossen ist. Boden 3d und  
25 Deckel 3b sind insbesondere einstückig durch 3D-Drucken mit dem Mantel 3c der Hülle 3 ausgebildet, d.h., die gesamte Hülle 3 kann durch ein 3D-Druck-Verfahren, insbesondere Lasersintern, vorzugsweise aus einem Metall hergestellt werden. Dies gilt für alle hierin beschriebenen Ausführungsformen.

30 Im Innenraum I des Behälters 2 ist eine erste Funktionskomponente 4 vorgesehen, umfassend zumindest eine Rohrleitung 4, vorzugsweise mehrere Rohrleitungen 4, die ein Rohrbündel bilden und insbesondere an beiden Enden jeweils in einem Rohrboden 4a, verankert sind. Die mindestens eine Rohrleitung 4 bzw. das Rohrbündel 4 steht dabei an beiden Enden mit je einer oder mehreren zweiten Funktionskomponente in  
35 Form eines Stutzens 5 in Strömungsverbindung, wobei der eine Stutzen (bzw.

Stützengruppe) 5 am Deckel 3b und der andere Stützen (bzw. Stützengruppe) 5 am Boden 3d der Hülle 3 angeordnet ist. Über diese beiden Stützen (bzw. Stützengruppen) 5 kann nun ein Fluid F durch die mindestens eine Rohrleitung 4 bzw. das Rohrbündel 4 geführt werden und kann dabei in eine indirekte Wärmeübertragung mit einem weiteren Fluid treten, das im Innenraum I geführt wird. Ebenso können optional zusätzliche Stützen 5 zum Anschluss von Meßgeräten (z. B. Druck, Temperatur), die direkt in Kontakt mit dem Fluid treten, vorgesehen werden. Zum Einleiten des weiteren Fluids in den Innenraum I bzw. zum Abziehen des weiteren Fluids aus dem Innenraum I sind am Mantel 3 mindestens zwei weitere Stützen 5 vorgesehen, die z.B. einander gegenüber liegen können. Auch hier können optional zusätzliche Stützen 5 zum Anschluss von Messgeräten (z. B. Druck, Temperatur), die direkt in Kontakt mit dem Fluid treten, vorgesehen werden.

Erfindungsgemäß ist nun zumindest die mindestens eine Rohrleitung 4 einstückig an die Hülle 3 angeformt, indem diese beiden Komponenten durch 3D-Drucken als integrale Einheit ausgebildet werden. Weiterhin sind vorzugsweise die Rohrböden 4a auf diese Weise einstückig an die Rohrleitung(en) 4 angeformt sowie ferner an die Hülle 3. Bevorzugt sind weiterhin auch die Stützen 5 durch das 3D-Drucken integral mit der Hülle 3 ausgebildet, d.h. einstückig an diese angeformt.

Bei dem 3D-Druckvorgang werden die integral miteinander ausgebildeten bzw. gedruckten Komponenten vorzugsweise schichtweise aus einem pulverförmigem Werkstoff, insbesondere aufweisend ein Metall, insbesondere Aluminium, aufgebaut, wobei nacheinander mehrere Schichten des Werkstoffs übereinander aufgebracht werden, wobei jede Schicht vor dem Aufbringen der nächstfolgenden Schicht mittels eines Laserstrahls 21, der durch einen Laser 20 bereitgestellt wird, in einem vordefinierten Bereich, der einem Querschnittsbereich 30 der herzustellenden integralen Einheit entspricht, erhitzt wird und dabei an der darunterliegenden Schicht fixiert wird, insbesondere mit dieser verschmolzen wird. Andere geeignete 3D-Druckverfahren können auch verwendet werden.

Figur 2 zeigt eine weitere verfahrenstechnische Vorrichtung 1 in Form einer Kolonne mit einem Behälter 2, der nach Art der Figur 1 aufgebaut ist, wobei hier der Behälter 2 ein stehender Behälter 2 ist, dessen Längs- bzw. Zylinderachse L sich entlang der Vertikalen erstreckt. Im Unterschied zur Figur 1 ist hier am Mantel 3c nur ein Stützen 5

vorgesehen, über den eine gasförmige Phase G in den Innenraum I des Behälters 2 einleitbar ist. Die Kolonne 1 kann beispielsweise zur Rektifikation verwendet werden. Hierzu ist im Innenraum I zumindest eine erste Funktionskomponente 4 in Form eines Bodens 4 vorgesehen, der zur Aufnahme eine flüssigen Phase F eingerichtet ist, wobei

5 der Boden 4 Durchgangsöffnungen aufweist (nicht gezeigt), durch die die gasförmige Phase G strömen kann, um durch die flüssige Phase F geführt zu werden, so dass ein Stoff- und/oder Energieaustausch zwischen den beiden Phasen G, F stattfindet. Die flüssige Phase F kann über den Stutzen 5 am oberen Deckel 3b der Hülle 3 oder durch

10 einen oder mehrere Stutzen 5 im Mantel 3 über einen Einlaufkasten mit Öffnungen oder Verteilerrohre an dessen Unterseite, in den Innenraum I bzw. auf den mindestens einen Boden 4 geführt werden und kann des Weiteren über den am Boden 3d der Hülle 3 vorgesehenen Stutzen 5, optional mit einer in den Innenraum I ragenden und am Mantel 3c integrierten Sammelvorrichtung, aus dem Innenraum I abgezogen

15 werden. Ebenso können optional zusätzliche Stutzen zum Anschluss von Messgeräten (z. B. Druck, Temperatur), die direkt in Kontakt mit dem Fluid treten, vorgesehen werden.

Erfindungsgemäß ist nun wiederum der Boden 4 einstückig an die Hülle 3 angeformt, indem diese beiden Komponenten durch 3D-Drucken als integrale Einheit ausgebildet

20 werden. Optional können Tragelemente in Form von einer oder mehreren integralen vertikalen Bodenabstützungen 4f vorgesehen werden, die vorzugsweise durch 3D-Drucken einstückig an den Boden 4 angeformt sind, wobei deren Last an einer Unterseite der jeweiligen Bodenabstützung 4f über einen oder mehrere Träger 4g in den Mantel 3c eingeleitet wird, wobei der mindestens eine Träger 4g wiederum

25 einstückig per 3D-Drucken an den Mantel 3c sowie an die mindestens eine Bodenabstützung 4f angeformt ist. Wie zuvor beschrieben, kann das 3D-Drucken schichtweise durch Lasersintern mit Hilfe des Laser 20 bzw. Laserstrahls 21 vorgenommen werden. Weiterhin sind bevorzugt auch die Stutzen 5 einstückig an die Hülle 3 angeformt, indem die Hülle 3 zusammen mit den Stutzen 5 3D-gedruckt wird,

30 z.B. wie oben anhand der Figur 1 beschrieben.

Figur 3 zeigt eine weitere verfahrenstechnische Einrichtung in Form einer Packungssäule 1, die wiederum einen Behälter 2 aufweist, der wie anhand der Figur 2 beschrieben aufgebaut ist. Im Unterschied zur Figur 2 ist nunmehr im Innenraum I des

35 Behälters 2 eine strukturierten Packung 4b vorgesehen, die dem Stoffaustausch

zwischen einer gasförmigen Phase G und einer flüssigen Phase F dient, wobei die gasförmige Phase G im Innenraum I von unten nach oben im Gegenstrom zur flüssigen Phase F geführt wird, die die Packung 4b von oben beaufschlägt. Sofern die Packung 4b insbesondere eine konventionelle bzw. separate Packung 4b ist, kann  
5 diese z.B. von einem Querträger 4d getragen werden, der senkrecht zur Längsachse L verläuft und erfindungsgemäß einstückig an die Hülle 3 bzw. den Mantel 3c angeformt ist, indem der Querträger 4d durch 3D-Drucken, wie zuvor beschrieben, integral mit der Hülle 3 ausgebildet wird.

10 In einer Variante wird jedoch die Packung 4b selbst (als eine erste Funktionskomponente) einstückig mit dem Mantel 3c der Hülle 3 3D-gedruckt, z.B. wie zuvor beschrieben durch Lasersintern mittels des Lasers 20, wobei insbesondere kein umlaufender Randspalt zwischen der Packung 4 und einer Innenseite 3a des Mantels 3c erzeugt wird, sondern die Packung 4b einstückig an diese Innenseite 3a angeformt  
15 wird. Dabei wird die Packung 4b vorzugsweise selbsttragend ausgebildet, so dass auf einen Querträger 4d verzichtet werden kann.

Zum Beaufschlagen der Packung 4b mit der flüssigen Phase F ist vorzugsweise oberhalb der Packung 4b ein Flüssigkeitsverteiler 4c im Innenraum I vorgesehen, der  
20 bevorzugt ebenfalls einstückig mit der Hülle 3 3D-gedruckt wird, z.B. wie zuvor beschrieben durch Lasersintern mittels des Lasers 20. Weiterhin kann unterhalb der Packung 4b ein Flüssigkeitssammler 4e im Innenraum I vorgesehen sein, der die aus der Packung 4b herab regnende flüssige Phase F auffängt und sammelt. Der Flüssigkeitssammler 4e wird bevorzugt ebenfalls einstückig mit der Hülle 3 3D-  
25 gedruckt, z.B. wie zuvor beschrieben durch Lasersintern mittels des Lasers 20.

Wie in Figur 4 gezeigt, kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung im Innenraum I eines Behälters 2 nach Art der Figur 2 auch eine erste Funktionskomponente 4 in Form eines Abscheiders, insbesondere in Form eines  
30 Tropfenabscheiders 4 nach dem Koaleszenzprinzip vorgesehen sein. Dieser ist erfindungsgemäß einstückig an die Hülle 3 des Behälters 2 durch 3D-Drucken angeformt, indem die Hülle 3 zusammen mit dem Abscheider 4, z.B. durch das zuvor beschriebene schichtweises Aufbauen mittels eines Lasers 20 3D-gedruckt wird.

Wie ferner in Figur 5 gezeigt, können auch beliebige Wandungen 4, insbesondere Wehre 4 im Innenraum I aller hier beschriebenen Behälter 2 durch 3D-Drucken einstückig an die Hülle 3 des Behälters 2 angeformt werden, d.h., gemeinsam mit dieser durch schichtweises Aufbauen geformt werden.

5

So zeigt Figur 5 als Beispiel bei einem Behälter 2 nach Art der Figur 2 eine im Sumpf des Behälters 2 als Wehr ausgebildete Wandung 4, die einstückig mit dem Boden 3d sowie dem Mantel 3c der Hülle 3 des Behälters 2 3D-gedruckt ist, z.B. mittels des zuvor beschriebenen Lasersinterns unter Verwendung des Lasers 20. Die Wandung 4  
10 dient hier zum Sammeln einer flüssigen Phase im Sumpf des Behälters 2. In der Figur 5 ist anhand von gestrichelten Linien auch angedeutet, dass grundsätzlich Verrohrungen 5 bzw. einzelne Rohrleitungen 5 zusätzlich zu vorhandenen Stützen oder anstelle eines Stützens 5 einstückig an die Hülle 3 oder den Mantel 3c angeformt werden können. Weiterhin ist es auch möglich bei einem Druckbehälter 2 zusätzlich zur ersten  
15 Hülle 3 eine weitere zweite Hülle 3e vorzusehen, die ebenfalls durch 3D-Drucken hergestellt werden kann und die z.B. einstückig an die Hülle 3 angeformt sein kann, z.B. unter Bildung einer Doppelwand eines Behälters 2, die z.B. Isolationszwecken dienen kann. Die weitere Hülle 3e kann die Hülle 3 insbesondere ganz oder teilweise umgeben und mit dieser einen Zwischenraum einschließen, der z.B. mit einem  
20 Isolationsmittel befüllbar ist.

Grundsätzlich können die Hüllen von Behältern von beliebigen verfahrenstechnischen Vorrichtungen bzw. Apparaten, insbesondere von allen erdenklichen Wärmeübertragern (insbesondere Plattenwärmeübertrager, gewickelte Wärmeübertrager, Grad- und U-  
25 Rohr-Wärmeübertrager), Kolonnen etc. integral mit Einbauten oder Anbauten 3D-gedruckt werden, insbesondere nach dem hierin beschriebenen Verfahren.

Bezugszeichenliste

1	Verfahrenstechnische Vorrichtung
2	Behälter
3	Hülle
3a	Innenseite
3b	Deckel
3c	Mantel
3d	Boden
3e	Zweite Hülle
4	erste Funktionskomponente
4a	Rohrboden
4b	Packung
4c	Flüssigkeitsverteiler
4d	Querträger
4e	Flüssigkeitssammler
4f	Bodenabstützung
4g	Träger
5	Zweite Funktionskomponente
20	Laser
21	Laserstrahl
30	Querschnittsbereich
I	Innenraum
F	Fluid

Patentansprüche

1. Kolonne zum Stoff- und/oder Energieaustausch (1) zur Behandlung von zumindest einem Fluid, mit:
- einem Behälter (2) mit einer drucktragenden Hülle (3), die einen Innenraum (I) des Behälters (2) zur Aufnahme des Fluids umgibt, und
  - einer im Innenraum (I) angeordneten ersten Funktionskomponente (4) zur Wechselwirkung mit dem Fluid (F),
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) und die Hülle (3) des Behälters (2) durch 3D-Drucken gebildet sind und dabei durch das 3D-Drucken einstückig aneinander angeformt sind.
2. Kolonne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) und die Hülle (3) des Behälters (2) durch 3D-Drucken, insbesondere Lasersintern, aus einem Metall, insbesondere Aluminium, einstückig ausgebildet sind.
3. Kolonne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass bei dem 3D-Drucken die Hülle (3) und die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) als eine einstückige Einheit schichtweise aus einem pulverförmigem Werkstoff, insbesondere aufweisend ein Metall, insbesondere Aluminium, aufgebaut werden, wobei nacheinander mehrere Schichten des Werkstoffs übereinander aufgebracht werden, wobei jede Schicht vor dem Aufbringen der nächstfolgenden Schicht mittels eines Laserstrahls (21) in einem vordefinierten Bereich, der einem Querschnittsbereich (30) der herzustellenden Einheit entspricht, erhitzt wird und dabei an der darunterliegenden Schicht fixiert wird, insbesondere mit dieser verschmolzen wird.
4. Kolonne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) eine der folgenden Komponenten ist:
- eine Rohrleitung (4),
  - ein Rohrbündel (4),
  - ein Boden (4) zur Aufnahme einer flüssigen Phase und/oder zum Stoffaustausch zwischen einer flüssigen und einer gasförmigen Phase,

- ein Querträger (4d), insbesondere zum Tragen einer Funktionskomponente,
  - eine strukturierte Packung (4b) zum Stoffaustausch zwischen einer flüssigen und einer gasförmigen Phase, wobei insbesondere die Packung durch das 3D-Drucken einstückig an eine umlaufende Innenseite (3a) der Hülle (3) angeformt ist,  
5 insbesondere so, dass zwischen der Packung (4b) und der Innenseite kein Randspalt vorhanden ist,
  - eine Wandung (4), insbesondere in Form eines Wehrs zum Aufstauen einer flüssigen Phase oder in Form eines Leitblechs zum Umlenken von Gasen und/oder Dämpfen,
  - 10 - ein Flüssigkeitsverteiler (4c),
  - ein Flüssigkeitssammler (4e), und
  - ein Abscheider (4).
5. Kolonne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
15 dass die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) zugleich eine die drucktragende Hülle (3) unterstützende Tragfunktion übernimmt.
6. Kolonne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
20 dass eine zweite Funktionskomponente (5) vorgesehen ist, die insbesondere außen am Behälter (2) angeordnet ist, wobei die zweite Funktionskomponente (5, 3e) und die Hülle (3) des Behälters (2) durch 3D-Drucken gebildet sind und dabei durch 3D-Drucken ebenfalls einstückig aneinander angeformt sind.
7. Kolonne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite  
25 Funktionskomponente (5) ein Stutzen zum Anschließen einer externen Rohrleitung ist.
8. Kolonne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Funktionskomponente (5) eine Verrohrung ist.
- 30 9. Kolonne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Funktionskomponente (5) durch ein oder mehrere Tragelemente gebildet ist.
10. Kolonne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite  
35 Funktionskomponente eine zweite Hülle (3e) des Behälters (2) ist.

11. Verfahren zur Herstellung einer Kolonne, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, aufweisend einen Behälter (2) mit einer drucktragenden Hülle (3), die einen Innenraum (I) des Behälters (2) zur Aufnahme eines Fluids umgibt, eine im Innenraum (I) angeordnete erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e) zur Wechselwirkung mit dem Fluid (F), und insbesondere eine außen am Behälter vorgesehene zweite Funktionskomponente (5),  
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e) und die Hülle (3) des Behälters (2) sowie insbesondere auch die zweite Funktionskomponente (5) durch 3D-Drucken gebildet werden und dabei durch das 3D-Drucken einstückig aneinander angeformt werden.  
10
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e) und die Hülle (3) des Behälters (2) sowie insbesondere auch die zweite Funktionskomponente (5) durch 3D-Drucken, insbesondere Lasersintern, aus einem Metall, insbesondere Aluminium, gebildet  
15 werden und dabei einstückig aneinander angeformt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem 3D-Drucken die erste Funktionskomponente (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e) und die Hülle (3) des Behälters (2) sowie insbesondere auch die zweite Funktionskomponente (5, 3e) als eine einstückige Einheit schichtweise aus einem pulverförmigem Werkstoff, insbesondere aufweisend ein Metall, insbesondere Aluminium, aufgebaut werden, wobei nacheinander mehrere Schichten des Werkstoffs  
20 übereinander aufgebracht werden, wobei jede Schicht vor dem Aufbringen der nächstfolgenden Schicht mittels eines Laserstrahls (21) in einem vordefinierten Bereich, der einem Querschnittsbereich (30) der herzustellenden Einheit entspricht, erhitzt wird und dabei an der darunterliegenden Schicht fixiert wird, insbesondere mit dieser verschmolzen wird.  
25

Fig. 1

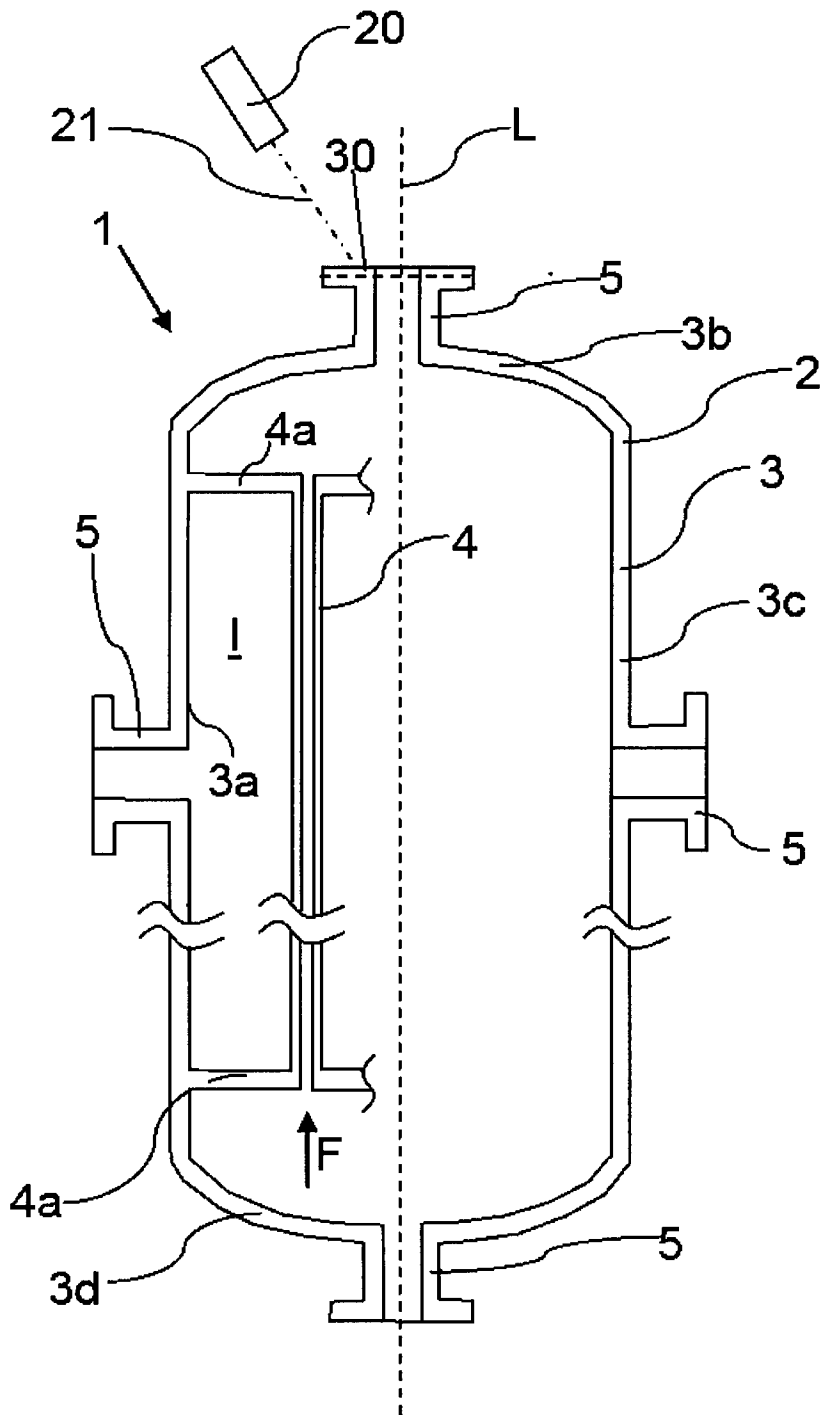




Fig. 3

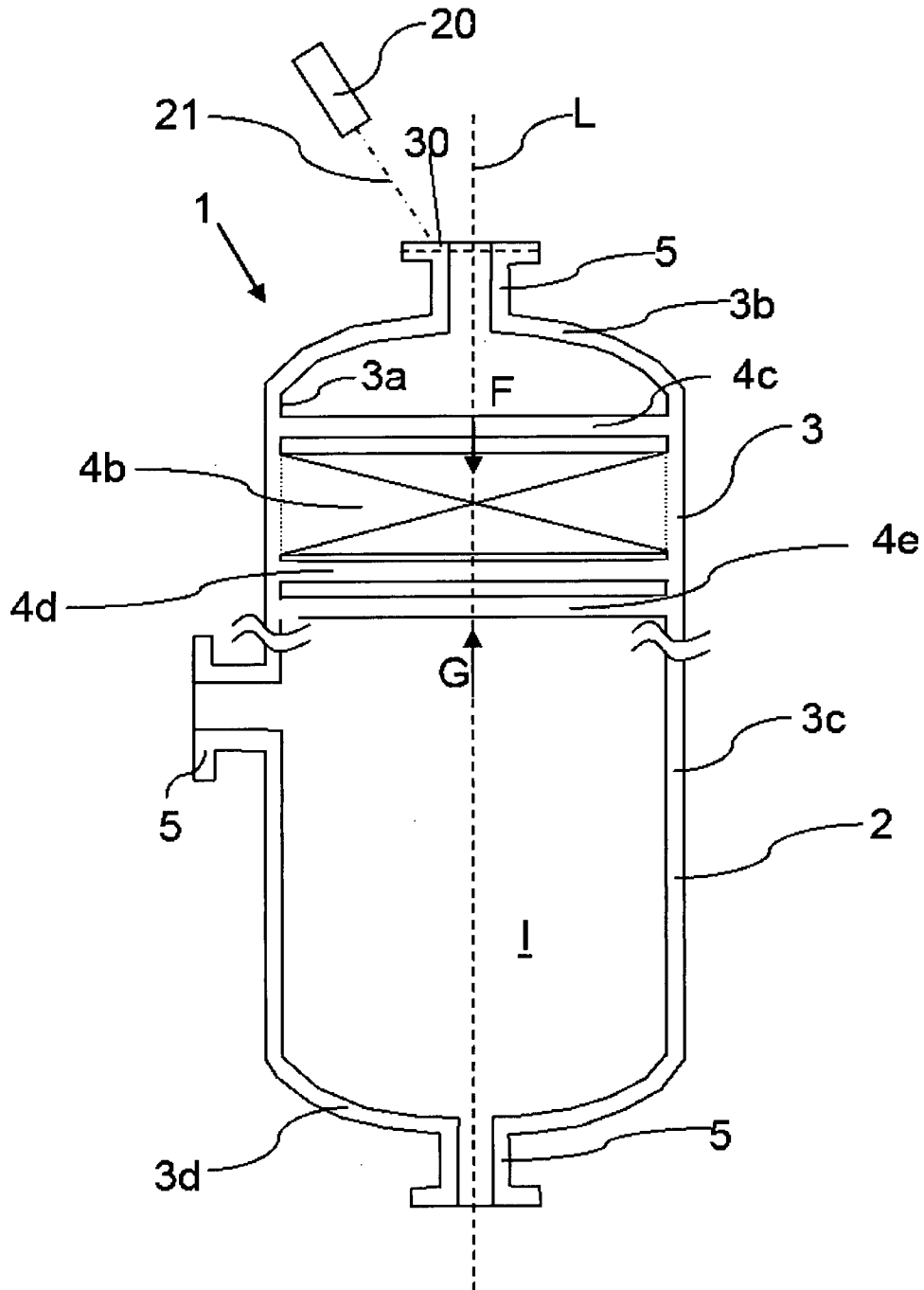


Fig. 4

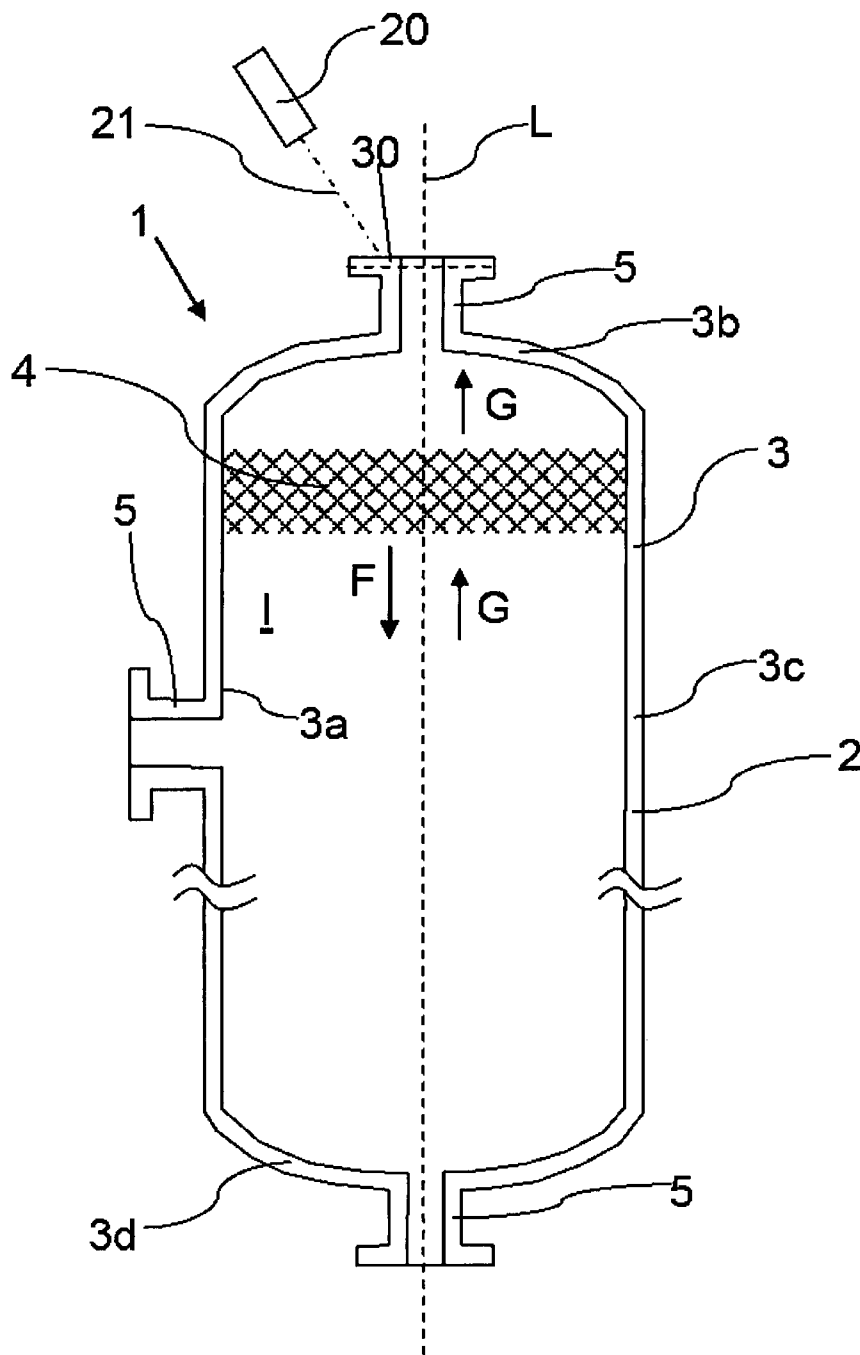
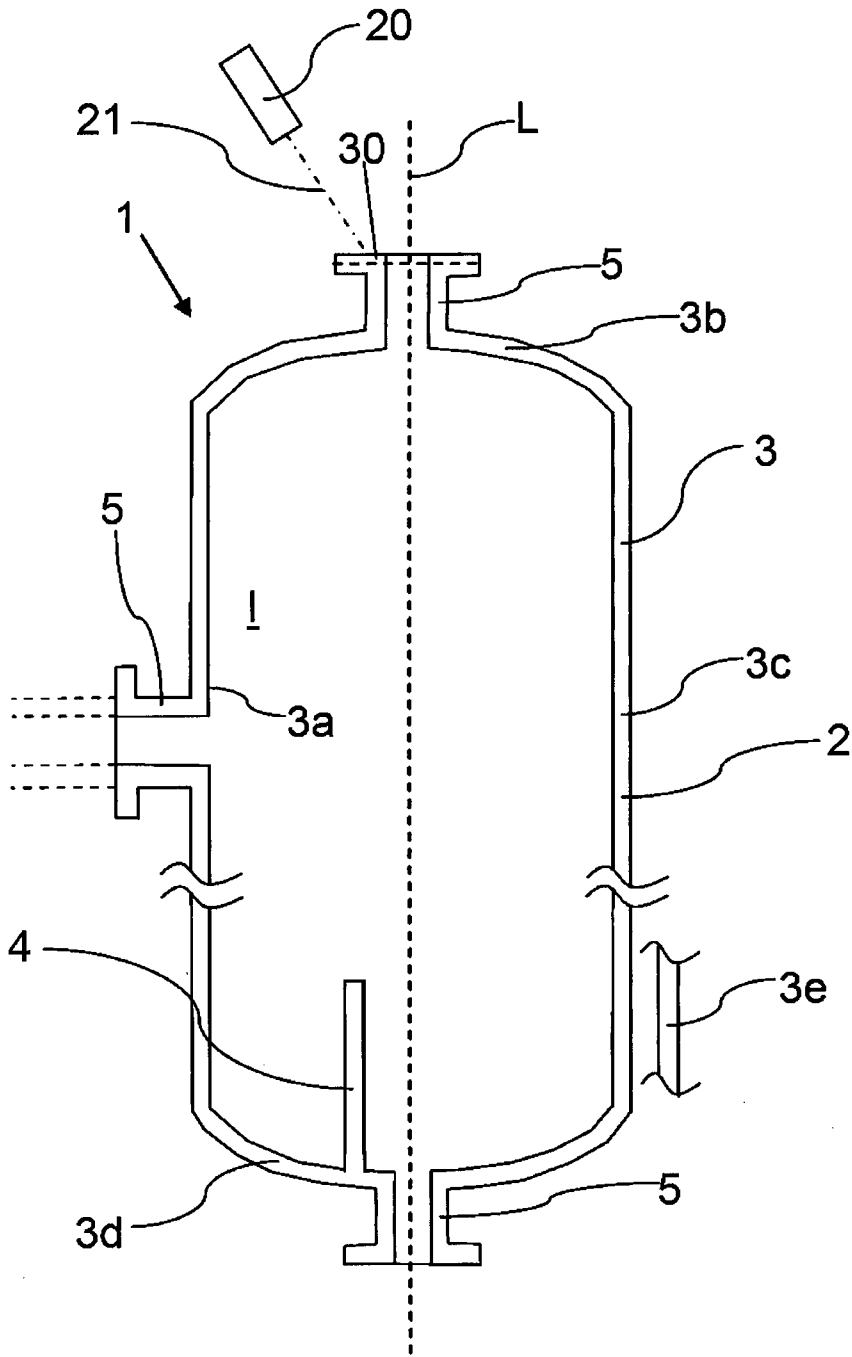


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/000374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B22F3/105 B22F5/10 F28F7/02 F28D7/16  
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)  
B22F F28F F28D F28C

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	EP 2 706 320 A2 (FTAS GMBH [DE]) 12 March 2014 (2014-03-12) paragraph [0001] paragraph [0006] - paragraph [0009] paragraph [0015] - paragraph [0016] paragraph [0018] - paragraph [0019] claims; figures	1-13
X	EP 2 647 942 A1 (INST LUFT KAELTETECH GEM GMBH [DE]) 9 October 2013 (2013-10-09) paragraph [0001] paragraph [0006] - paragraph [0007] paragraph [0012] - paragraph [0015] paragraph [0018] paragraph [0023] - paragraph [0026] claims; figures	1-9, 11-13

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  25 May 2016	Date of mailing of the international search report  02/06/2016
--	--

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  Ceulemans, Judy
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/000374

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/047096 A1 (SUSTAINABLE ENGINE SYSTEMS LTD [GB]; HISLOP DRUMMOND WATSON [GB]; JOSE) 24 April 2008 (2008-04-24) page 1, line 21 - line 28 page 7, line 19 - page 9, line 5 claims; figures -----	1-8, 11-13
X	RU 2 535 187 C1 (BELEV KONSTANTIN VLADIMIROVICH [RU]) 10 December 2014 (2014-12-10) abstract; figures -----	1-5, 11-13
X,P	WO 2015/110578 A1 (HEAT CUBED GMBH [DE]) 30 July 2015 (2015-07-30) the whole document -----	1-6,8, 11-13
X,P	GB 2 521 913 A (BAE SYSTEMS PLC [GB]) 8 July 2015 (2015-07-08) the whole document -----	1-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000374

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2706320	A2	12-03-2014	DE 102012108427 A1 EP 2706320 A2	13-03-2014 12-03-2014
-----				
EP 2647942	A1	09-10-2013	NONE	
-----				
WO 2008047096	A1	24-04-2008	AT 548150 T CN 101553336 A EP 2076350 A1 JP 5295116 B2 JP 2010507063 A US 2010300666 A1 WO 2008047096 A1	15-03-2012 07-10-2009 08-07-2009 18-09-2013 04-03-2010 02-12-2010 24-04-2008
-----				
RU 2535187	C1	10-12-2014	NONE	
-----				
WO 2015110578	A1	30-07-2015	DE 102014100836 A1 WO 2015110578 A1	30-07-2015 30-07-2015
-----				
GB 2521913	A	08-07-2015	NONE	
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B22F3/105 B22F5/10 F28F7/02 F28D7/16  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B22F F28F F28D F28C

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	EP 2 706 320 A2 (FTAS GMBH [DE]) 12. März 2014 (2014-03-12) Absatz [0001] Absatz [0006] - Absatz [0009] Absatz [0015] - Absatz [0016] Absatz [0018] - Absatz [0019] Ansprüche; Abbildungen	1-13
X	EP 2 647 942 A1 (INST LUFT KAELTETECH GEM GMBH [DE]) 9. Oktober 2013 (2013-10-09) Absatz [0001] Absatz [0006] - Absatz [0007] Absatz [0012] - Absatz [0015] Absatz [0018] Absatz [0023] - Absatz [0026] Ansprüche; Abbildungen	1-9, 11-13
	----- -/--	

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>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. Mai 2016	02/06/2016

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  Ceulemans, Judy
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/047096 A1 (SUSTAINABLE ENGINE SYSTEMS LTD [GB]; HISLOP DRUMMOND WATSON [GB]; JOSE) 24. April 2008 (2008-04-24) Seite 1, Zeile 21 - Zeile 28 Seite 7, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 5 Ansprüche; Abbildungen -----	1-8, 11-13
X	RU 2 535 187 C1 (BELEV KONSTANTIN VLADIMIROVICH [RU]) 10. Dezember 2014 (2014-12-10) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-5, 11-13
X,P	WO 2015/110578 A1 (HEAT CUBED GMBH [DE]) 30. Juli 2015 (2015-07-30) das ganze Dokument -----	1-6,8, 11-13
X,P	GB 2 521 913 A (BAE SYSTEMS PLC [GB]) 8. Juli 2015 (2015-07-08) das ganze Dokument -----	1-13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000374

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2706320	A2	12-03-2014	DE 102012108427 A1 EP 2706320 A2	13-03-2014 12-03-2014
-----				
EP 2647942	A1	09-10-2013	KEINE	
-----				
WO 2008047096	A1	24-04-2008	AT 548150 T CN 101553336 A EP 2076350 A1 JP 5295116 B2 JP 2010507063 A US 2010300666 A1 WO 2008047096 A1	15-03-2012 07-10-2009 08-07-2009 18-09-2013 04-03-2010 02-12-2010 24-04-2008
-----				
RU 2535187	C1	10-12-2014	KEINE	
-----				
WO 2015110578	A1	30-07-2015	DE 102014100836 A1 WO 2015110578 A1	30-07-2015 30-07-2015
-----				
GB 2521913	A	08-07-2015	KEINE	
-----				