(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 344 094 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89730114.9**

(22) Anmeldetag: **02.05.89**

(51) Int. Cl.4: **F 22 B 3/04**
F 22 B 37/42, F 22 B 37/54,
F 22 D 1/32

(30) Priorität: **26.05.88 DE 3818165**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE LI NL SE

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

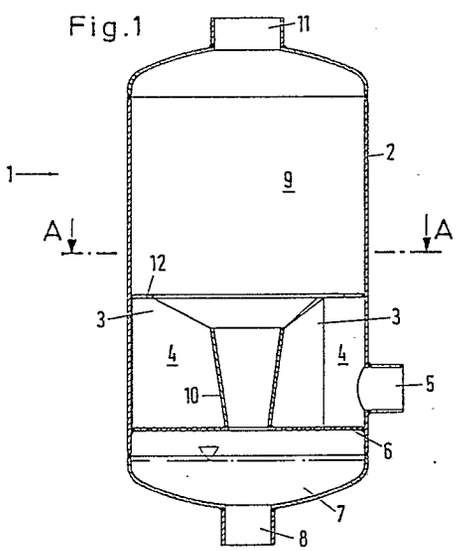
(72) Erfinder: **Sauerbrey, Helmuth**
Schwalbenstrasse 22
D-8016 Feldkirchen (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

(54) Entspannungsvorrichtung für unter Druck stehende heisse Medien.

(57) Die Erfindung betrifft eine Entspannungsvorrichtung für unter Druck stehende heiße flüssige Medien, insbesondere Wasser. Um das in mindestens zwei unterschiedlichen Druckstufen anfallende Medium ohne Entstehung von Schwingungen und Lärm in einen Entspannungsraum der Vorrichtung ableiten zu können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Entspannungsraum durch Trennwände (3) in nebeneinander liegende einzelne Entspannungskammern (4), die nach oben zu einem Dampfsammelraum (9) offen sind, aufgeteilt ist, daß die Zuleitung (5) für das Medium jeweils getrennt voneinander in den Entspannungsraum geführt sind, wobei jede Zuleitung (5) einer gesonderten Entspannungskammer (4) oder Zuleitungen (5) gleicher Druckstufen einer gemeinsamen Entspannungskammer zugeordnet sind, daß die Absperrorgane in den Zuleitungen (5) in unmittelbarer Nähe der Entspannungsvorrichtung (1) angeordnet sind, daß die Entspanungskammern (4) durch einen Lochboden (6) mit einem darunterliegenden Kondensatsammelraum (7) verbunden sind, daß der Kondensatsammelraum (7) mit dem Dampfsammelraum (9) über eine Druckausgleichsleitung (10) verbunden ist und daß eine Einrichtung zum Halten eines Kondensatspiegels im Kondensatsammelraum (7) vorgesehen ist.

Fig.1



EP 0 344 094 A1

Beschreibung

Entspannungsvorrichtung für unter Druck stehende heiße Medien

Die Erfindung betrifft eine Entspannungsvorrichtung für unter Druck stehende heiße Medien, insbesondere Wasser, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In thermischen Anlagen wie z.B. Kraftwerken und Fernheizwerken müssen stets Notabläufe und sonstige Abläufe für unter Druck stehende heiße Wässer z.B. an HD-, MD-, ND-Vorwärmern, an Heizungsvorwärmern, Speisewasserbehältern oder Kondensatabläufen von überhitztem Wasserdampf oder dergleichen vorgesehen werden. Das Wasser wird zur Druckentlastung in einem Entspannungsbehälter auf nahezu atmosphärischen Druck entspannt, wobei dies bei hohem Wärmeinhalt des Wassers zu starken Ausdampfungen führt.

Bei bekannten Entspannungsbehältern werden die verschiedenen Abläufe in sogenannten Lanzen, die als horizontal verlaufende Sammelleitungen anzusehen sind, zusammengeführt. Eine Lanze, die eine erhebliche Baulänge aufweisen kann, mündet in der Regel tangential in den Entspannungsbehälter. Die einzelnen Abläufe, die über Ablaufventile zur Lanze hin geöffnet werden, können Heißwasser mit stark unterschiedlichen Druckstufen führen. In der Regel kommt es unmittelbar hinter dem Ablaufventil bereits zur Ausdampfung, wobei sich in der Lanze eine 2-Phasen-Strömung (Dampf/Wasser) ausbildet. Dies bringt ebenso wie das gleichzeitige Ansprechen von Abläufen unterschiedlicher Druckstufen, welches zu einer unerwünschten gegenseitigen Beeinflussung der Abläufe führt, die Entstehung von Schwingungen und Lärm mit sich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Entspannungsvorrichtung der gattungsgemäßen Art anzugeben, die diese Nachteile weitestgehend vermeidet.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Entspannungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1; vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 angegeben.

Der Grundgedanke der Erfindung ist darin zu sehen, daß eine konsequente Trennung von Abläufen unterschiedlicher Druckstufen insoweit vorgenommen wird, als ein unter Druck stehendes heißes Medium mit seiner flüssigen Phase während der Entspannung auf etwa Umgebungsdruck völlig getrennt gehalten wird von flüssigen Medien anderer Druckstufen. Dies wird dadurch erreicht, daß die Medienströme in separaten Leitungen in die Entspannungsvorrichtung eingeleitet werden, wobei die Ablaufventile dicht an der Entspannungsvorrichtung angeordnet sind. Darüberhinaus findet die Entspannung der Medien und die damit verbundene Dampfentstehung (Ausdampfung) in separaten Entspannungskammern statt, die durch Trennwände gegeneinander abgeschottet sind. Lediglich Medienströme gleicher Druckstufe können in eine gemeinsame Entspannungskammer eingeleitet werden. Die Zweckmäßigkeit einer solchen gemeinsamen Behandlung ist insbesondere davon abhängig, ob die Durchsatzleistung der Entspannungskammer den im Bedarfsfall zu erwartenden Mengenströmen angemessen ist. Die bei der Ausgasung in den einzelnen Entspannungskammern entstehenden Dampfmengen gehen sofort in einen gemeinsamen großvolumig ausgelegten Dampfsammelraum über, da die Entspannungskammern nach oben hin offen sind. Aus dem Dampfsammelraum kann der Dampf über eine Abdampfleitung nahezu drucklos abgeführt werden. Es ist auch möglich, im Dampfsammelraum einen Wärmetauscher anzuordnen, um die im Dampf vorhandene Wärmeenergie und durch Kondensation des Dampfes das flüssige Medium (z.B. aufbereitetes Prozeßwasser) weitgehend zurückzugewinnen.

Das in der Entspannungskammer entspannte flüssige Medium kann beruhigt durch einen Lochboden in einen darunter gelegenen, für alle Entspannungskammern gemeinsamen Kondensatsammelraum, abfließen. Der Kondensatspiegel wird z.B. über eine Ablaufschleife oder eine sonstige Regeleinrichtung stets auf gleichem Niveau gehalten. Damit die im Kondensatsammelraum noch stattfindende Ausdampfung nicht zu Störungen führt, ist eine Druckausgleichsleitung zum Dampfsammelraum hin vorgesehen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der abgebildeten Ausführunsbeispiele näher erläutert. Teile mit gleicher Funktion sind dabei mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Entspannungsvorrichtung,

Figur 2 einen Querschnitt gemäß Linie A-A in Figur 1 und

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Entspannungsvorrichtung mit Wärmetauscher.

Die in Figur 1 und 2 dargestellte Entspannungsvorrichtung 1 weist ein stehendes im wesentliches kreiszylindrisches Gehäuse 2 auf, das durch einen Boden, durch den eine Kondensatableitung 8 geführt ist, und durch einen Deckel, durch den eine Abdampfleitung 11 geführt ist, verschlossen ist. Selbstverständlich sind auch andere Gehäuseformen (z.B. mit polygonalem Querschnitt) möglich. Im unteren Teil des Gehäuses 2 münden zahlreiche radial angeordnete Zuleitungen 5, durch die z.B. heißes Druckwasser in die Entspannungsvorrichtung 1 einleitbar ist. In Figur 1 ist lediglich eine dieser Zuleitungen 5 dargestellt.

Die Ablaufventile (nicht dargestellt) zum Öffnen und Schließen dieser Zuleitungen 5 können in unmittelbarer Nähe des Gehäusemantels 2 angebracht werden. Jede Zuleitung 5 führt in eine Entspannungskammer 4, die jeweils zwischen einem Teil des Gehäusemantels 2, je zwei seitlichen vertikalen, radial ausgerichteten Trennwänden 3 und einem Teil einer koaxial zum Gehäuse 2 angeordneten Druckausgleichsleitung 10 gebildet wird. Die einzelnen Entspannungskammern 4 sind als Sektoren um die zentrale Druckausgleichsleitung 10 angeordnet. Nach unten hin sind sie durch einen

gemeinsamen am Gehäusemantel 2 angeschweißten Lochboden 6 abgeschlossen, unter welchem der bis zum Boden des Gehäuses 2 reichende Kondensatsammelraum 7 liegt. Nach oben hin sind sämtliche Entspannungskammern 4 zu einem gemeinsamen Dampfsammelraum 9 offen. Zwei Entspannungskammern 4 besitzen jeweils zwei Zuleitungen 5 kleineren Durchmessers, die für Medienströme gleicher Druckstufe vorgesehen sind, während alle übrigen lediglich eine einzige Zuleitung 5 aufweisen. Die Trennwände 4 sind in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung lediglich mit dem Lochboden 6 und der Druckausgleichsleitung 10, die als konisch sich nach oben erweiterndes Rohr gestaltet ist, verschweißt, nicht aber entlang der Berührungsmantellinie mit dem Gehäuse 2. Hierdurch wird beim Betrieb die Entstehung unkontrollierter thermischer Spannungen im Gehäuse 2 vermieden. Damit beim Betrieb der Entspannungsvorrichtung keine störenden Schwingungen entstehen, sind sämtliche Trennwände 3 an ihrer Oberseite untereinander durch einen angeschweißten, peripher am Gehäusemantel 2 umlaufenden, flachen Haltestreifen 12 verbunden.

Wenn durch die verschiedenen Zuleitungen 5 heiße Druckwasserströme in die einzelnen Entspannungskammern 4 geleitet werden, so kann sich jeder Teilstrom völlig unabhängig und ungestört von den übrigen entspannen. Da die Absperrorgane der Zuleitungen 5 dicht am Gehäuse 2 angeordnet sind, kommt es in den Zuleitungen 5 nicht zu störenden Ausdampfungen und 2-Phasen-Strömungen. Das radial in die Entspannungskammer 4 einströmende Druckwasser fließt gegen das zentrale Druckausgleichsrohr 10 und die radial zusammenlaufenden Trennwände 3. Die konische Erweiterung des Druckausgleichsrohr 10 trägt dazu bei, daß das Druckwasser möglichst nicht nach oben in den Dampfsammelraum 9 geschleudert wird, sondern möglichst in die Entspannungskammer 4 zurückgeworfen wird. Ebenfalls einen Beitrag in diesem Sinn kann auch der haltestreifen 12 leisten, der den freien Zugang des heißen Spritzwassers in den Dampfsammelraum 9 behindert. Der in der Entspannungskammer 4 entstehende, etwa Umgebungsdruck aufweisende Dampf kann dagegen nahezu ungehindert in den großvolumigen Dampfsammelraum 9 gelangen und von dort durch die Abdampfleitung 11 abgeleitet werden. Das entspannte heiße Wasser kann durch den Lochboden 6 in den Kondensatsammelraum 7 abfließen, wo z.B. durch einen siphonartigen Ablauf ein gleichbleibender Kondensatspiegel aufrechterhalten wird. Der im Kondensatsammelraum 7 noch nachträglich entstehende Dampf kann über das zentrale Druckausgleichsrohr 10 ungehindert in den Dampfsammelraum 9 abströmen. Somit ist beim Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine sichere Trennung der beiden Phasen Dampf und Flüssigkeit gewährleistet, ohne daß Beeinträchtigungen etwa durch eine gleichzeitig erfolgende Betätigung eines Ablaufs einer anderen Druckstufe zu befürchten sind.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird dem Wunsch nach Rückgewinnung von Wärmeenergie und Prozeßwasser aus dem sonst verlorenen Abdampf Rechnung getragen. Hierzu kann, wie Figur 3 zeigt, ein Wärmetauscher 13 in den Kondensatsammelraum 9 eingebracht werden. Dieser Wärmetauscher 13 weist einen als Lochmantel ausgebildeten zylindrischen Innenmantel 14 auf, durch den der Dampf in einen ringförmigen von Wärmetauscherrohren 15 durchzogenen Abkühlraum einströmen kann.

Der Abkühlraum ist peripher durch einen dichten Außenmantel 16 und nach oben durch die scheibenförmigen Verteilerkanäle der Kühlmittelzuleitung 19 und der Kühlmittelableitung 20 verschlossen. Unten wird der Abkühlraum begrenzt durch einen mit dem Gehäusemantel 2 dicht verbundenen Boden 17, welcher nach innen hochgezogen ist und unmittelbar an den Lochmantel 14 anschließt. Über dem Boden 17 kann sich das durch die Kühlung bildende Kondensat sammeln. Der Kondensatspiegel wird über eine nicht dargestellte Haltevorrichtung, die an die Kondensatabzugsleitung 18 angeschlossen ist, stets auf etwa der gleichen Höhe gehalten. Da der Außenmantel 16 in das Kondensat eintaucht, ist der Dampfsammelraum 9 an sich nach außen dicht abgeschlossen, so daß eine praktisch vollständige Rückgewinnung des Prozeßwassers möglich ist, solange die Kühlmittelversorgung ausreichend ist. Ist diese aber gestört oder sind die Mengen des anfallenden Abdampfes zu groß, so wird der Kondensatspiegel infolge des Druckanstiegs im Dampfsammelraum 9 nach unten gedrückt, bis der überschüssige Dampf an der Unterkante des Außenmantels 16 vorbei durch den Ringraum zwischen Außenmantel 16 und Gehäusemantel 2 hindurch nach oben in den Abdampfraum 21 und von dort z.B. in die Atmosphäre abgeleitet werden kann.

Patentansprüche

1. Entspannungsvorrichtung für unter Druck stehende heiße flüssige Medien, insbesondere Wasser, bei der das zu entspannende Medium in mindestens zwei unterschiedlichen Druckstufen anfällt und über absperrbare Zuleitungen in einen Entspannungsraum einleitbar ist, welcher mit einer Kondensatableitung und einer Abdampfleitung für den entspannten Dampf versehenen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Entspannungsraum durch Trennwände (3) in nebeneinander liegende einzelne Entspannungskammern (4), die nach oben zu einem Dampfsammelraum (9) offen sind, aufgeteilt ist, daß die Zuleitungen (5) für das Medium jeweils getrennt voneinander in den Entspannungsraum geführt sind, wobei jede Zuleitung (5), einer gesonderten Entspannungskammer (4) oder Zuleitungen (5) gleicher Druckstufen einer gemeinsamen Entspannungskammer (4) zugeordnet sind, daß die Absperrorgane in den Zuleitungen (5) in unmittelbarer Nähe der Entspannungsvorrichtung (1) angeordnet sind. daß die Entspannungskammern (4) durch einen Lochboden (6) mit einem darunter liegenden Kondensatsammelraum (7) verbunden sind,

daß der Kondensatsammelraum (7) mit dem Dampfsammelraum (9) über eine Druckausgleichsleitung (10) verbunden ist und daß eine Einrichtung zum Halten eines Kondensatspiegels im Kondensatsammelraum (7) vorgesehen ist.

2. Entspannungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Entspannungsvorrichtung (1) ein stehendes, im wesentlichen kreiszylindrisches Gehäuse (2) aufweist, in dem die Trennwände (3) der Entspannungskammern (4) zwischen der als Zentralrohr koaxial zum Gehäuse (2) angeordneten Druckausgleichsleitung (10) in Richtung der Gehäuseachse und radial auf den Mantel des Gehäuses (2) zu verlaufen.

3. Entspannungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuleitungen (5) für das Medium im unteren Teil der Entspannungskammern (4) und etwa in radialer Richtung einmünden.

4. Entspannungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckausgleichsleitung (10) nach oben hin konisch erweitert ist.

5. Entspannungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennwände (3) der Entspannungskammern (4) nicht mit dem Mantel des Gehäuses (2), sondern lediglich mit dem Lochboden (6) und der Druckausgleichsleitung (10) verschweißt sind.

6. Entspannungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß innerhalb des Dampfsammelraumes (9) ein Wärmetauscher (13) zur Abkühlung und Kondensation des Abdampfes angeordnet ist.

7. Entspannungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennwände (3) der Entspannungskammern (4) an ihrem oberen Ende an einem umlaufenden flachen Haltestreifen (12) angeschweißt sind.

Fig.1

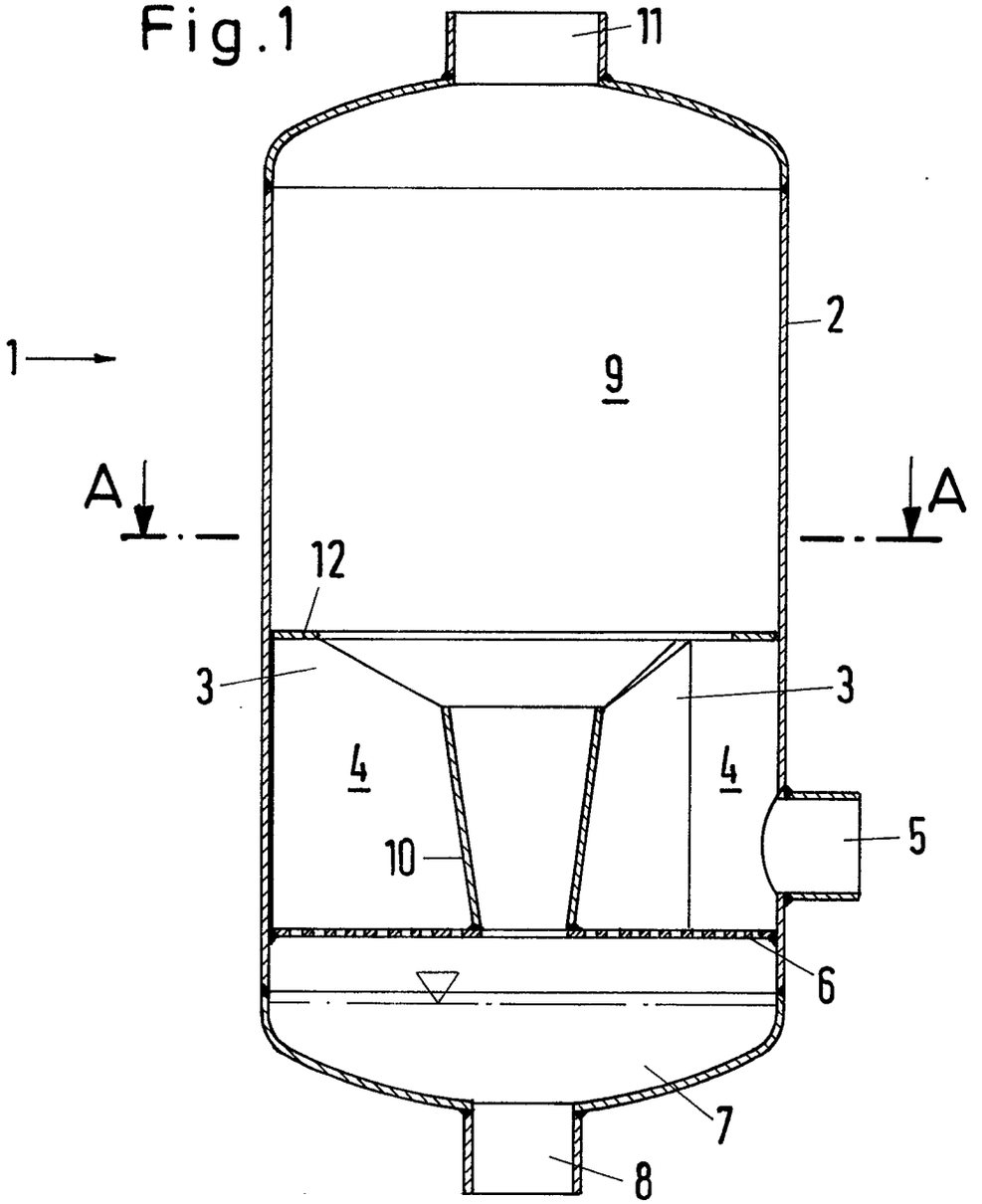


Fig. 2

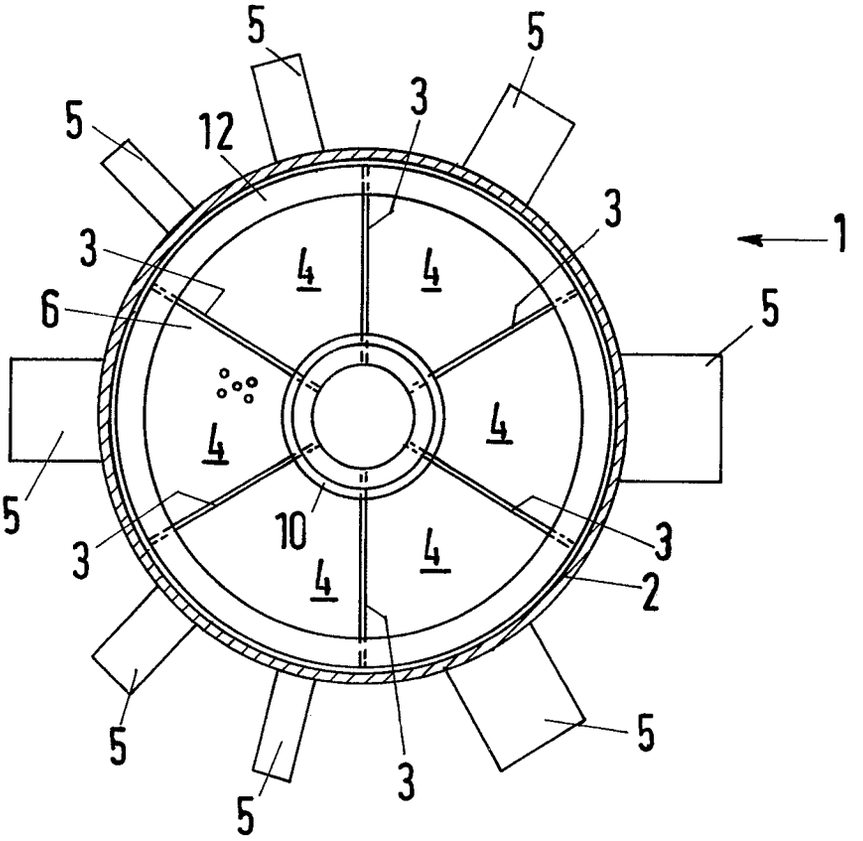
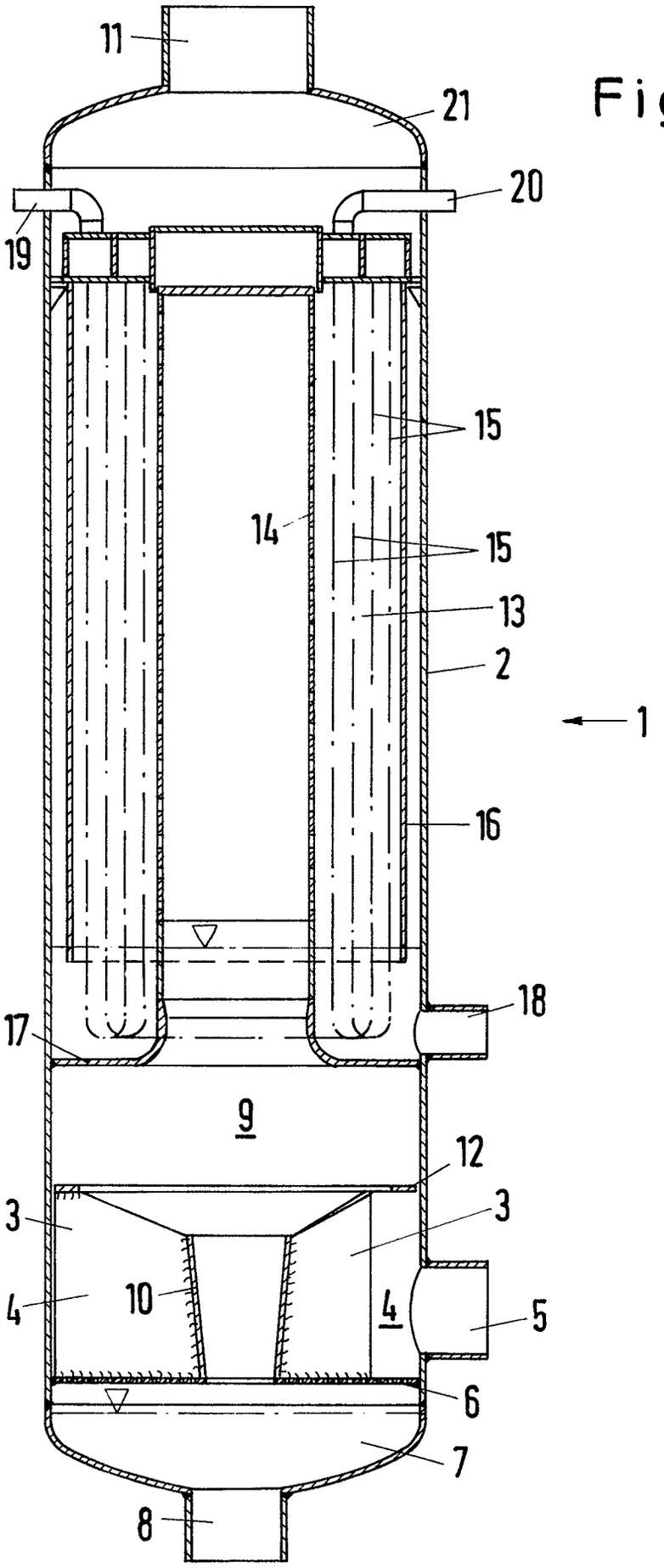


Fig.3



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 73 0114

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	POWER. vol. 128, no. 12, Dezember 84, NEW YORK US Seite 61 - 64; P.Sandage: "How to size main components of continuous-bkowdown systems" * Figuren 1, 2 * ---	1	F22B3/04 F22B37/42 F22B37/54 F22D1/32
A	US-A-4637350 (HORIBE) * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 44; Figuren 1, 4 * ---	1	
A	GB-A-1579325 (CURWEN) * Seite 2, Zeile 95 - Zeile 106; Figur 11 * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
F22B F22D F01K

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	03 AUGUST 1989	VAN GHEEL J.U.M.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)