



Dipl. Ing. H. Seidel  
Patentanwalt  
St. Georgen 27  
A-4880 St. Georgen  
Telefon 438/2333  
Postfach 100

0142598

Datum: 30. 07. 1984

m.Z.: 520/001 EP

Ernst Köprunner, Postfach 1,  
A-5145 Neukirchen

Franz Köprunner, Lederergasse 1,  
A-4880 St. Georgen

Joachim Köprunner, Dr.Scheiberstr. 53,  
A-4870 Vöcklamarkt

---

Einrichtung zur Kondensatabführung an  
Dampfkondensatoren-Wärmetauschern

---

Dampfkondensatoren oder Wärmetauscher mit Sollwerten unter 100 °C werden für die höchstgeforderte Leistung ausgelegt und prozeßbedingt diskontinuierlich auch im ungünstigsten Wirkungsgrad betrieben. Diesbezügliche Anlagen dürfen nicht in den geschlossenen Teil eines Kondensatsystems entwässern. Der Grund dafür ergibt sich aus der Betrachtung der im Dampfraum eines temperaturgeregelten Wärmetauschers auftretenden Dampfdrücke. Temperaturregler stellen im Dampfraum des Wärmetauschers einen Dampfdruck

her, der dem eingestellten Sollwert zugeordnet ist. Wenn der Sollwert auf  $70^{\circ}\text{C}$  eingestellt ist, so wird bei einer bestimmten Wärmeabnahme die Temperatur des Heizmediums zum Beispiel  $85^{\circ}\text{C}$  betragen. Das entspricht laut Wasserdampf-tafel einem Dampfdruck von  $P_{\text{abs}} = 0,6$  bar. Im Dampf-raum dieses Wärmetauschers herrscht also gegenüber dem atmosphärischen Luftdruck ein Unterdruck von  $0,4$  bar =  $4$  m Wassersäule. Bei Nullabnahme des Wärmetauschers kann die Temperatur des Heizmediums bis auf Sollwerttemperatur absinken, in unserem konkreten Fall also bis auf  $70^{\circ}\text{C}$ . Das entspricht einem Absolutdruck des Dampfes von  $P_{\text{abs}} = 0,3$  bar oder einem Unterdruck von  $0,7$  bar =  $7$  m Wassersäule gegenüber dem Luftdruck. Das Kondensat im Dampf-raum steht unter genau demselben Druck wie der Dampf. Es ist klar, daß dieses Kondensat keine Neigung verspürt, von alleine aus einem Raum niederen Druckes in einen mit höherem Druck oder gar in eine unter Über-druck stehende Kondensatableitung zu wandern. Die nach dem jetzigen Stand der Technik bekannte Möglichkeit, nämlich in den Dampf-raum des Wärmetauschers über einen Vakuum-brecher Luft anzusaugen und den Kondensatableiter einige Meter unter dem Wärmetauscher anzuordnen, genau gesagt um mindestens die Wassersäule, die erforderlich ist, um den Arbeitsdruck des Kondensatableiters für die anfallenden Kondensatmengen des Prozesses herzustellen, ist keine befriedigende Lösung. Zu den diesbezüglichen Raumproblemen, die speziell bei nachzurüstenden Heizanlagen auftreten, sind zum Rückspeisen ins Kesselhaus jedoch teure Heber-anlagen mit Pumpen und Zusatzenergie erforderlich. Ebenso kann das ständige Ansaugen von Atmosphärenluft Korrosions-

schäden im Wärmetauscher und Kondensatnetz verursachen. Anstehend an diese Probleme wird Dampf kondensat gegebenenfalls ins Abwassernetz eingespeist. Die diesbezügliche Temperatur liegt meist über der Sollwerttemperatur des zu beheizenden Mediums und kann als aufbereitetes Kesselwasser Steinzeugrohre und Beton zerstören. Das sprunghafte Ansteigen von Heizkosten zur Dampferzeugung fordert eine unproblematische Technik, die bei geringen Investitionen den bestmöglichen Wirkungsgrad der diesbezüglichen Anlagen bewirkt. Dies wird erfindungsgemäß erreicht, indem man einen Teil des im Dampf mitgeführten Inertgases, zum Beispiel Luft, über die Kondensatentsorgung des Wärmetauschers in einem Behälter speichert, das bei Bedarf in den Dampfraum des Wärmetauschers gesaugt oder/und gedrückt wird, oder ein nicht kondensierbares Gas mit größerer Dichte als Wasserdampf in den Dampfraum eines Wärmetauschers, gegebenenfalls aus einem vorhandenen Betriebsnetz, eingespeist wird. Die einströmende Luft ordnet sich nach den physikalischen Grundgesetzen - Wasserdampf ist leichter und Wasser schwerer als Luft - zwischen Dampf und Kondensat ein und bewirkt so über die steuernden Armaturen eine Kondensatentsorgung, die bei jedem Betriebspunkt und jeder Einbaulage sichergestellt ist. Weitere erhebliche Vorteile sind: Dampf kann sich am Kondensat nicht abkühlen; das nicht kondensierbare Inertgas wirkt als Isolierung (in dem Bereich, wo Dampf auf das angestaute Kondensat trifft, kondensieren die Dampfblasen spontan. Das plötzliche Kondensieren der Dampfblasen durch das nachlaufende, unterkühlte Kondensat verursacht erhebliche Kräfte, welche die Magnetitschicht der Mantelrohre, Aus-

tauschrohre und Rohrböden in diesem Bereich des Wärmetauschers angreifen). Somit werden die diesbezüglichen Folgeschäden, wie undichte Schwimmkörper in Kondensatableitern, durchgeschlagene Rohrböden in den Kondensatoren (Risse an den Schweißnähten in und um die Rohre), Zerstörung angebauter Armaturen, Meß- und Regeleinrichtungen sowie Lärmbelästigung verhindert. - Kondensat kann ohne Zusatzenergie gehoben und je nach Dampfdruck in eine Druckkondensatableitung eingespeist werden. Zum Beispiel Heizmedium = 2,5 bar Dampfdruck in der Kondensatsammelleitung = 10 m Wassersäule + 0,3 bar Arbeitsdruck vom Kondensatableiter. Daraus ergibt sich ein  $\Delta P$  von 1,2 bar Dampfdruck mit einer diesbezüglichen Temperatur von 2,5 bar Dampf und reicht aus, um zum Beispiel einen Volumenstrom von 24 m<sup>3</sup> Wasser in der Stunde bei einer bestimmten Austauschfläche um 60 °C zu erwärmen. - Gegebenenfalls Einsparungen von teuren Heberanlagen und die dazu betreibenden Sekundärenergien. - Dem Kondensat kann die benötigte Wärme für den Prozeß bis zur Anfangstemperatur des zu beheizenden Mediums entzogen werden, abgekühlt strahlt es in der Rückspeiseleitung zum Kesselhaus weniger Wärme ab. - Die für die Kondensatentsorgung erforderlichen Rohrleitungen können zweckentsprechend beliebig verlegt werden. - Das Einfrieren von Klimaheizregistern kann durch die gründliche und schnelle Kondensatentsorgung und das Einspeisen des Inertgases in den Dampfraum des Registers verhindert werden.

Aus der erforderlichen Bauweise für Wärmetauscher (kleine Dampfäume bei möglichst großer Austauschfläche) ergeben sich kleine kompakte Pufferbehälter, die an jede bereits

Bestehende Problemanlage nachgerüstet werden können. Die Behälter können so gefertigt werden, daß zusätzliches Volumen angeflanscht werden kann, somit Betrieb von mehreren Wärmetauschern möglich.

In der Fig. 1 ist eine beispielsweise Ausführung der Erfindung dargestellt. Hierin zeigen: - 1 - Pufferbehälter, Volumen = Volumen im Dampfraum des Wärmetauschers. - 2 - zeigt einen thermischen Entlüfter-Dampfstauer. - 3 - zeigt einen Kondensatsumpf mit Druckanzeige. - 4,2 - zeigt einen Schwimmerkondensatableiter mit thermischer Entlüftung. - 5 - zeigt ein Entleerungsventil. - 6 - zeigt ein Absperrventil mit Kondensatförderleitung-Heberleitung. - 7 - zeigt ein Absperrventil mit Belüftungsrohr und ein im Pufferbehälter integriertes Tauchrohr, um die Gasdichtheit der Armatur zu gewährleisten. - 8 - zeigt eine Rückflußsperre mit Öffnungsdruck 26 mm Wassersäule.

Auf den belüfteten Pufferbehälter - 1 - wirkt von der Kondensatsammelleitung, die über eine zentrale Rückspeiseanlage entlüftet und entspannt wird, ein hydrostatischer Druck von 0,28 bar. Beim Unterschreiten des Dampfdruckes im Wärmetauscher unter 0.28 bar wird das Inertgas (Luft) vom Pufferbehälter - 1 - über die Steuerleitung und Rückflußsperre - 8 - über den Kondensatsumpf - 3 - und das Schauglas - 13 - in den Dampfraum des Wärmetauschers - 11 - gedrückt oder/und gesaugt. Kondensat fließt dabei von der mit Fracht beladenen

Sammelleitung über das Absperrventil mit Förderleitung - 6 - in den Pufferbehälter - 1 - zurück. Die Kondensatentsorgung vom Wärmetauscher - 11 - über Schauglas - 13 - Kondensatsumpf - 3 - und Schwimmerkondensatableiter - 4 - mit eingebauter thermischer Entlüftung - 2 - kann während dieses Vorganges ungehindert erfolgen. Steigt der Dampfdruck im Wärmetauscher - 11 - wieder an (höhere Heizleistung gefordert), so wird das Inertgas über Schauglas - 13 - Kondensatsumpf - 3 - und den thermischen Entlüfter - 2 - der, um Nachdampf im Pufferbehälter zu vermeiden, auf 70° C Schließtemperatur eingestellt ist, über die Gassteuerleitung in den Pufferbehälter - 1 - zurückgedrückt.

Die noch verbleibende Luft kann über den Kondensatsumpf - 3 - in den Schwimmerableiter - 4 - und die integrierte thermische Entlüftung - 2 -, gekühlt vom Kondensat, in den Luftraum des Pufferbehälters - 1 - gelangen.

Dieser Vorgang kann sich beliebig oft wiederholen, das Inertgas des Dampfes wird im Pufferbehälter, dessen Volumen mindestens das Volumen des Dampftraumes des Wärmetauschers beinhalten soll, gespeichert.

Größere Luftmengen, ausgelöst durch Arbeiten am Dampfsystem (Abstellungen, Umstellungen, Neueinfahren von Dampfleitungen) können ungehindert über - 6 - mit dem im Behälter vorhandenen Kondensat in die Sammelleitung entweichen.

Gegebenenfalls muß die Anlage belüftet werden (Leckstellen, Reparatur des Wärmetauschers usw.), dazu Ventil - 5 - öffnen, - 6 - schließen, - 7 - öffnen. Nachdem der Behälter entleert ist, -7- und -5- schließen, -6- öffnen.

Die Fig. 2 zeigt einen Gaslader der universell an den Kondensataustritt eines beliebigen Dampfkondensators mit entsprechendem Volumen (24,1) angeflanscht werden kann. - 4,2,13 - zeigen einen Schwimmerkondensatableiter mit Schauglas und Thermoentlüfter nach außen.

- 15 - zeigt ein Überströmventil mit regulierbarem Öffnungsdruck 0-5 m Wassersäule und Kühlschlange zur Nachdampfkühlung, angeschlossen an die Entlüftung des Schwimmerableiters mit Strömungsrichtung vom Kondensatableiter zum Pufferbehälter.

- 8 - zeigt eine Rückflußsperre, Strömungsrichtung vom Überströmraum - 16 - zum Wärmetauscher. - 14 - zeigt einen Vakuumbrecher mit Absperrventil und Tauchrohr. - 17 - zeigt eine Entlüftungsarmatur, Strömungsrichtung vom Pufferbehälter zum Überströmraum - 16 -. - 18 - zeigt eine Entlüftungsarmatur mit Tauchstutzen und konischer Erweiterung, - 6 - zeigt einen Tauchstutzen mit Absperrventil und Kondensatheberleitung. Armaturenräger ist ein Blockflansch mit Bohrungen - a - b - c - d - e - f -, wobei unter - c - d - e - ein vom Behälter getrennter Überströmraum - 16 - eingeschweißt ist.

Beim Absinken des Dampfdruckes im Wärmetauscher unter den Druck der Entsorgungsleitung - 6 - wird Luft über die Ent-

0142598

lüftungsarmatur - 17 - und Bohrung - d - in den Überströmraum - 16 - und von dort über Bohrung - c - und Rückflusssperre - 8 - in den Dampfraum des Wärmetauschers gesaugt oder /und gedrückt.

Bei gefluteten Pufferbehälter (undichte Heizanlage) würde sich der Wärmetauscher die nötige Restluftmenge notfalls über das an Bohrung - e - geöffnete Ventil mit Vakuumbrecher - 14 - ansaugen. Bei steigender Heizleistung kann der Dampfraum des Wärmetauschers gegenüber der Kondensatentsorgungsleitung - 6 - im Überdruck arbeiten. Dies bewirkt, daß die im Dampfraum verweilende Luft in das Schwimmergehäuse vom Kondensatableiter - 4,2,13- über Bohrung - a -, von dort über den eingebauten thermischen Entlüfter - 2 - und die Kühlschlange durch das mit  $\Delta P$  eingestellte Überströmungsventil - 15 - gedrückt wird.

Der Einstellungsdruck von Überströmventil - 15 - richtet sich nach dem Arbeitsdruck des Kondensatableiters bei der Höchstmenge an Kondensatdurchsatz der Heizanlage. Ein Ableiter benötigt zum Beispiel zur Entsorgung von 470 kg/h Kondensat einen Arbeitsdruck von 0,17 bar. Das Überströmventil - 15 - auf 0,2 bar  $\Delta P$  vom Dampfraum des Wärmetauschers auf den Pufferbehälter - 1 - eingestellt bewirkt ein sauberes Arbeiten des Ableiters - 4 -, zu kontrollieren über das eingebaute Schauglas - 13 -.

Die Entlüftungsarmatur - 18 - mit Tauchstutzen entsorgt das über das benötigte Speichervolumen anfallende Inert-

0142598

gas vom Pufferbehälter - 1 - in die Atmosphäre. Diesbezüglich ist der Tauchstutzen der Entsorgungsleitung - 6 - jedenfalls tiefer anzuordnen als der Tauchstutzen von Entlüfter - 18 -.

In der Fig. 3 ist eine andere Form des Gasladers dargestellt, wie er zum Betrieb eines Klimaheizregisters eingesetzt werden kann. - 11 - zeigt ein Register mit oberliegendem Dampfverteiler, eingeschweißte Austauschrohre mit Lamellen und darunterliegendem Kondensatsammelraum.

- 12 - zeigt Dampfeinspeisung mit Temperaturregler.

- 6 - zeigt die Kondensatförder-Heberleitung mit Absperrventil und Tauchrohr in den Pufferbehälter. - 1 - zeigt den Pufferbehälter  $V = V$  im Dampfraum des Registers.

- 4,2,8 - zeigt einen Kondensatableiter mit eingebauter thermischer Entlüftung - 2 - und Rückflußsperre - 8 - mit Strömungsrichtung und Steigrohr zum Pufferbehälter.

- 14 - zeigt einen Vakuumbrecher mit Absperrventil.

- 16 - zeigt den Überströmraum. - 17 - zeigt eine Entlüftungsarmatur mit Tauchrohr in den Pufferbehälter.

Bei abgestellter Anlage ist das Register - 11 - mit Inertgas und der Pufferbehälter - 1 - mit Kondensat gefüllt.

Nach Inbetriebnahme verdrängt der einströmende Dampf je nach erforderlicher Heizleistung die Luft von oben nach unten aus dem Register - 11 -. Dabei werden die anfallen-

0142598

den Kondensatmengen von der Luft gedrückt über den Schwimm-  
meralleiter - 4,2,8 - in den Pufferbehälter - 1 - gespeist.  
Gleichzeitig wird die vom Dampf verdrängte Luft über die  
thermische Entlüftung - 2 - des Ableiters - 4 - in den Puf-  
ferbehälter - 1 - gedrückt. Der dort benötigte Luftraum  
wird vom Kondensat, das über das Tauchrohr - 6 - entweicht,  
freigegeben. Dabei wird die Luft über den hydrostatischen  
Druck der Wassersäule oder Druck im Kondensatnetz verdich-  
tet.

Sinkt der Druck im Dampfverteiler des Heizregisters - 11 -  
( $\Delta T$  zwischen Ist- und Sollwert wird kleiner) unter den hyd-  
rostatischen- oder Netzdruck im Kondensatsystem, so wird  
über das Tauchrohr vom Entlüfter - 17 - das Inertgas in den  
Überströmraum - 16 - und von dort über die Rückflußsperre  
- 8 - in den Dampfverteilterraum vom Heizregister - 11 - ge-  
drückt.

Dabei ergibt sich ein Dampf-Inertgasgemisch das den ein-  
friergefährdeten Kondensatraum gründlich durchwirbelt und  
aufheizt. Anders ausgedrückt, das Dampf-Luftgemisch hat  
einen geringeren Heizwert als reiner Dampf, es wird also mehr  
Heizfläche für einen bestimmten Sollwert in Anspruch genom-  
men.

Neben diesem positiven Aspekt gibt es bei dieser Gaslade-  
technik kein Anstauen von Kondensat im Register - 11 -,  
also fällt das weniger als 100° C heiße Kondensat direkt  
in den unteren Boden des Registers - 11 - und wird bedingt

**0142598**

durch den aufgebauten Überdruck des Heizprozesses während der Abkühlphase schnellstens entsorgt. Das Einfrieren des Heizregisters wird dabei wirksam verhindert. Die im Kondensatableiter - 4,2 - eingebaute Rückflußsperre verhindert ein Rückströmen von Kondensat in den Wärmetauscher beim Abstellen oder prozessbedingtem Saugen des Heizregisters.

Die Fig. 4 zeigt den Einsatz eines Gasladers neben den üblichen Eigenschaften zur Ausnützung der Kondensatwärme. Dazu wird wie folgt verfahren: Das zu beheizende Medium wird im Wärmetauscher - 20 - vorgewärmt und gelangt über Wärmetauscher - 11 - zu dem zugeordneten Sollwert von 60° C.

Die dabei anfallenden Kondensatmengen können z. B. mit Fremdkondensat zusammen im Wärmetauscher - 20 - bis auf die Isttemperatur des zu beheizenden Mediums abgekühlt werden.

Die Entlüftungsleitung - 19 - entsorgt den Wärmetauscher - 20 - vom Inertgas des Fremdkondensates, das ebenfalls im Pufferbehälter gespeichert und gegebenenfalls über die Entlüftungsarmatur - 18 - in die Atmosphäre entsorgt werden kann. Prozess- und Fremdkondensat kann dabei ungehindert, abgekühlt, entgast und ohne Sekundärenergie ins Kondensatnetz eingespeist werden.

Fig. 5 zeigt einen Gaslader für den Betrieb von mehreren Wärmetauschern - Dampfkondensatoren mit den verschiedensten Sollwerten und Aggregatzuständen der zu beheizenden

0142598

Medien. Der Pufferbehälter - 1 - ist an den Rohrböden mit Flanschverbindungen ausgeführt, der linke Rohrboden wurde abgenommen um ein gerades Rohrstück - 21 - verlängert mit Gesamtvolumen von vier Dampfkondensatoren.

An die aufgeschweißten Rohrstützen von Rohrstück - 21 - sind die Schwimmerkondensatableiter - 4,2 - angeflanscht. Die thermischen Entlüfter oder Dampfstauer - 2 - speisen in den Pufferraum des Gasladers. Die Saugleitungen mit Rückflußsperrern - 8 - aus dem Überströmraum - 16 - wird nach den Dampfstauern - 2 - vor den Kondensatableitern mit Entlüftungseinrichtung - 4,2 - in die Verbindungsleitung zum Wärmetauscher eingeschweißt.

Der Entlüfter - 17 - mit Überströmleitung und Vakuumbrecher - 14 - sind in der Leistung dem Saugvermögen von diesbezüglich vier Wärmetauscher anzugleichen. Die Armaturen - 8 - 2 - 4,2 - sind auf die einzelnen Dampfkondensatoren abzustimmen.

Fig. 6 zeigt einen Gaslader, bei dem die erforderlichen Steuerarmaturen auf eine Metallscheibe montiert, den Pufferbehälter - 1 - vom Kondensatsumpf - 3 - trennen. Der Kondensatableiter - 4 - ist mit einer Rückflußsperre - 8 - ausgerüstet.

Der Entlüfter und Dampfstauer - 2 - ist ebenfalls als Rückflußsperre - 8 - ausgebildet. Der Entlüfter - 17 - ist ebenfalls mit einer Rückflußsperre, Strömungsrichtung zum Wärmetauscher, ausgestattet. Der Vakuumbrecher - 14 - ist

0142598

hier in den Kondensatsumpf - 3 - integriert und kann, wie auch bei den übrigen Ausführungen, als Stickstoffeinspeisung oder dgl. dienen.

Fig. 7 zeigt einen Wärmetauscher, der über ein Betriebsnetz - 22 - mit Stickstoff versorgt wird. Die Einspeisung kann in den Heizdampf, vor dem Regelventil - 12 -, in den Dampfraum - 11 - direkt, in den angeflanschten Kondensatsumpf - 3 -, oder bei geeignetem Schwimmerkondensatableiter - 4 -, in die diesbezügliche Schwimmerkammer erfolgen.

Vorzugsweise ist das Inertgas, in den Kondensatsumpf einzuspeisen, um ein Inertgas-Dampfgemisch, wenn dies der Heizprozeß erfordert, zu verhindern. (Z. B. Heizdampf 1,75 bar (Ü)  $T = 130^{\circ} \text{C}$  - bei 10 % Inertgasanteil beträgt die Dampftemperatur  $127^{\circ} \text{C}$  - bei 30 % sinkt die Temperatur auf  $119^{\circ} \text{C}$ ).

Für den hier gezeigten Fall reicht ein Inertgasdruck des Betriebsnetzes - 22 - von 0,21 bar (Ü) aus, um den Wärmetauscher bei jedem Betriebspunkt vom Kondensat zu entsorgen. Der erforderliche Ladedruck kann jedenfalls über das Schauglas - 13 - eingestellt werden. Es kann aber auch mit Überdruck Inertgas in den Dampfraum eingespeist werden. Es genügen hier, je nach Größe des Dampfraumes, geringe Mengen bis 10 l/h.

Dipl. Phys. H. Seidel  
Patentanwältin  
Stadtplatz 27  
Tel. 056 3 42863  
8264 Meringstraße 109

0142598

Datum: 30. 07. 1984

m.Z.: 520/001 EP

## P a t e n t a n s p r ü c h e

---

1. Kondensatentsorgungseinrichtung für temperaturgeregelte dampfbeaufschlagte Wärmetauscher, mit einer von einem Kondensataustritt des Wärmetauschers ausgehenden, über einen eine Entlüftungsvorrichtung aufweisenden Kondensatableiter führende Kondensataustrittsleitung, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß direkt in den Dampfraum, oder an eine in den Dampfraum mündende Rohrleitung ein nicht kondensierbares Gas mit größerer Dichte als Wasserdampf eingespeist wird.
2. Kondensatentsorgungseinrichtung nach Anspruch 1, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein mit einer Entlüftungs- und Gasrückströmeinrichtung ausgestatteter Kondensatableiter über die Kondensataustrittsleitung in den Deckenbereich an einen in seinem Fassungsraum dem Dampfraum des Wärmetauschers (11) entsprechenden Pufferbehälter (1) einmündet, der über eine vom Bodenbereich des Behälters ausgehende Entsorgungsleitung mit einer über dem Pufferbehälter verlaufenden Kondensatsammelleitung oder dergleichen verbunden ist, wobei die Entlüftungseinrichtung des Kondensatableiters (4) in den Pufferbehälter (1) und die Gasrückströmeinrichtung in den Dampfraum des Wärmetauschers (11) mündet.

3. Kondensatentsorgungseinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kondensatableiter mit Entlüftungseinrichtung an den Pufferbehälter (1) angeschlossen ist und eine vom Deckbereich des Behälters ausgehende Steuerleitung an den Dampfraum des Wärmetauschers (11) angeschlossen ist, wobei in der Steuerleitung eine als Gasrückströmeinrichtung dienende Rückflußsperre (8) sitzt.
4. Kondensatentsorgungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kondensatableiter ohne entsprechende Entlüftungseinrichtung an den Pufferbehälter (1) angeschlossen ist und in einer Verbindungsleitung, ausgehend vom Bodenbereich des Dampfraumes und angeschlossen an den Pufferbehälter (1), ein als Schnellentlüfter und Dampfsperre dienendes Thermostatventil (2) vorgesehen ist.
5. Kondensatentsorgungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensataustritt einen mit dem Pufferbehälter (1) kommunizierenden Kondensatsumpf (3) bildet.

1/7

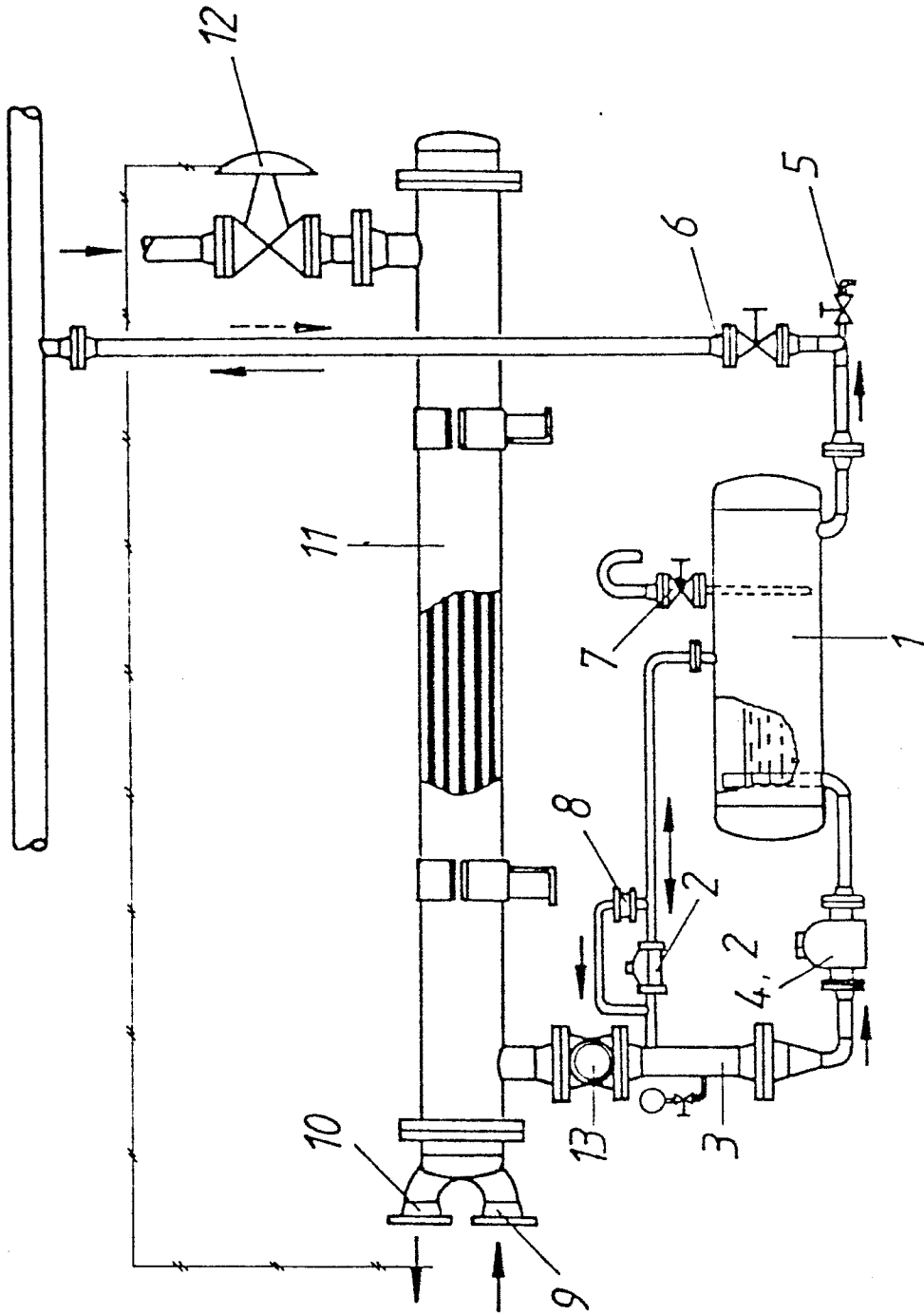


Fig. 1

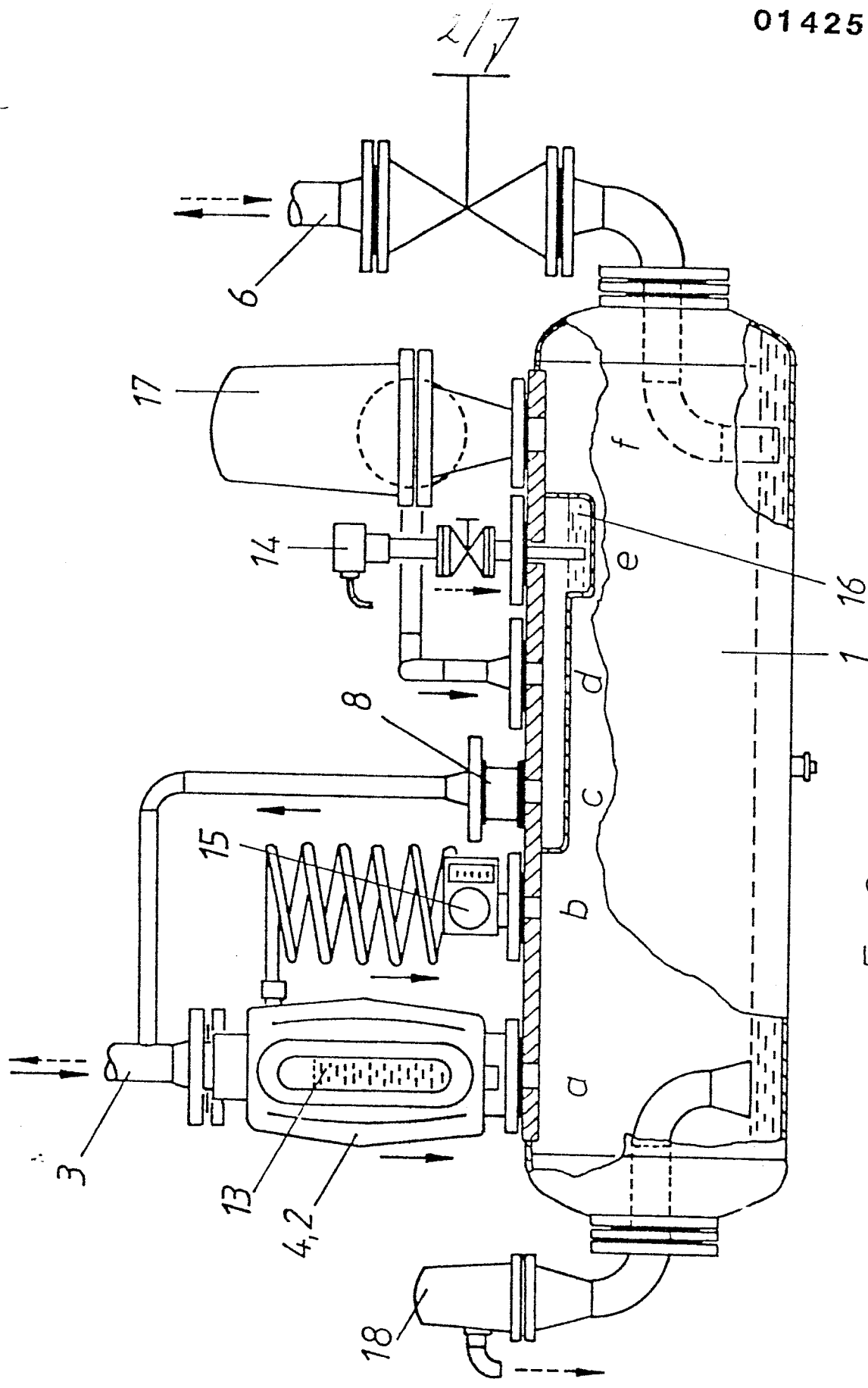


Fig. 2

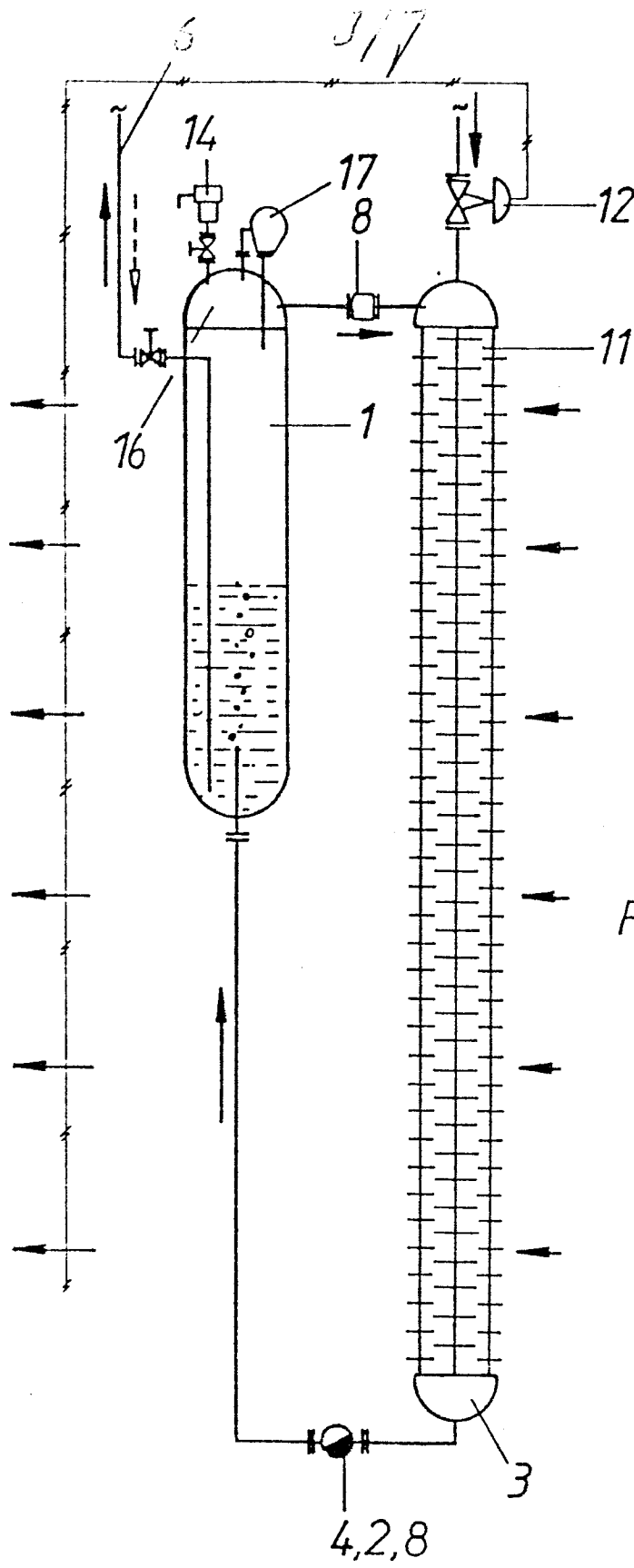


Fig. 3

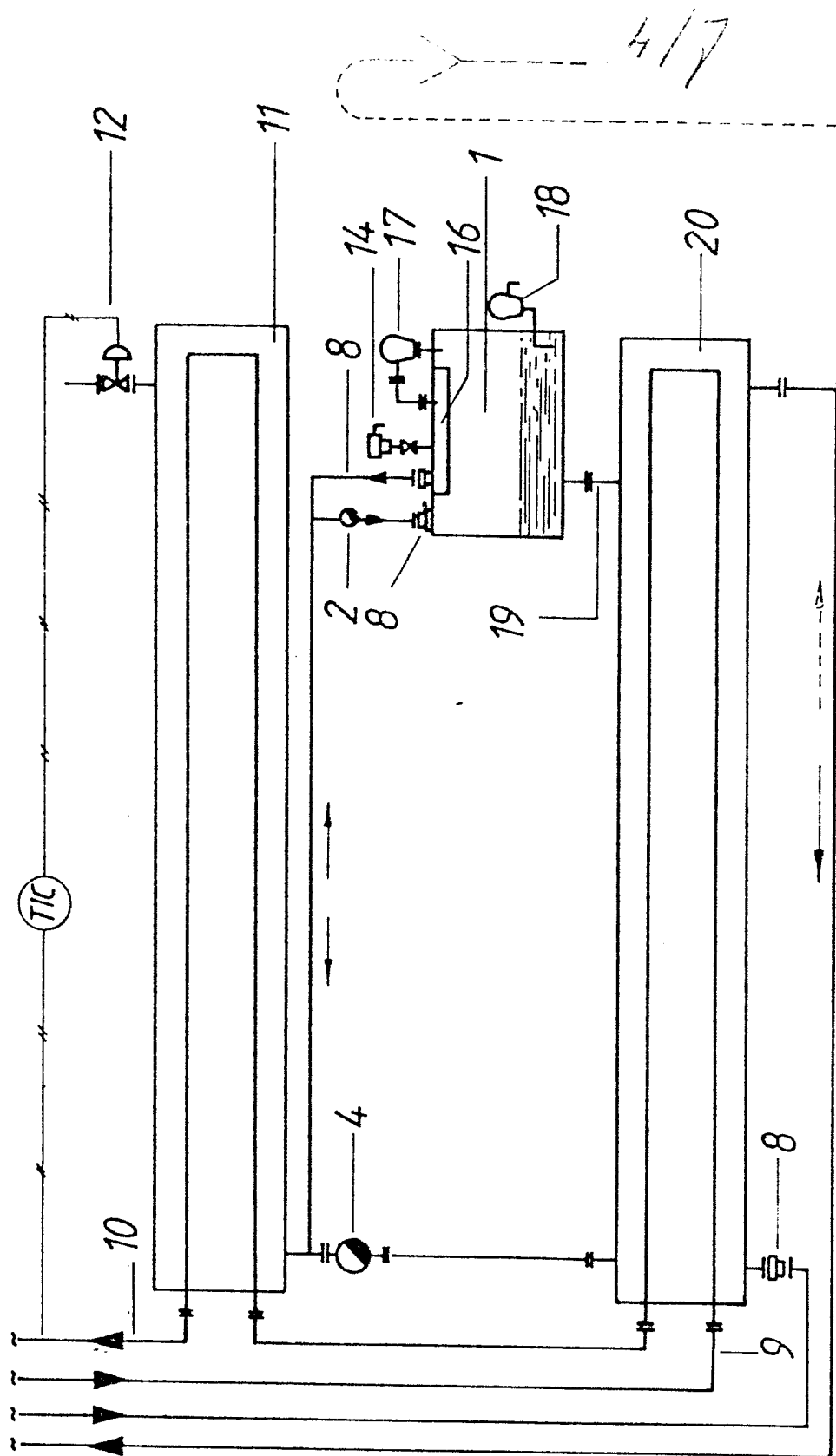


Fig. 4

5/7

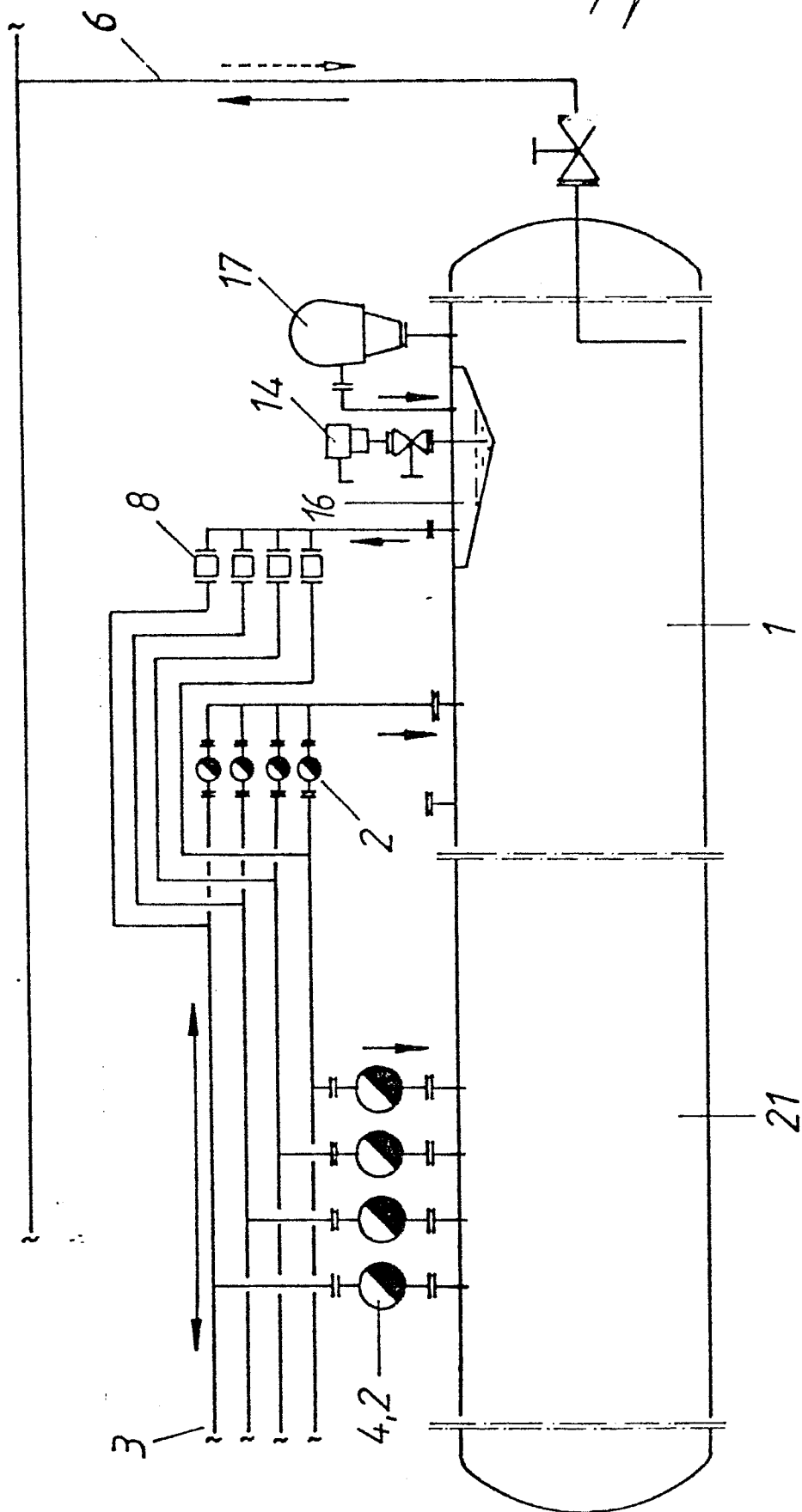


Fig. 5

6/7

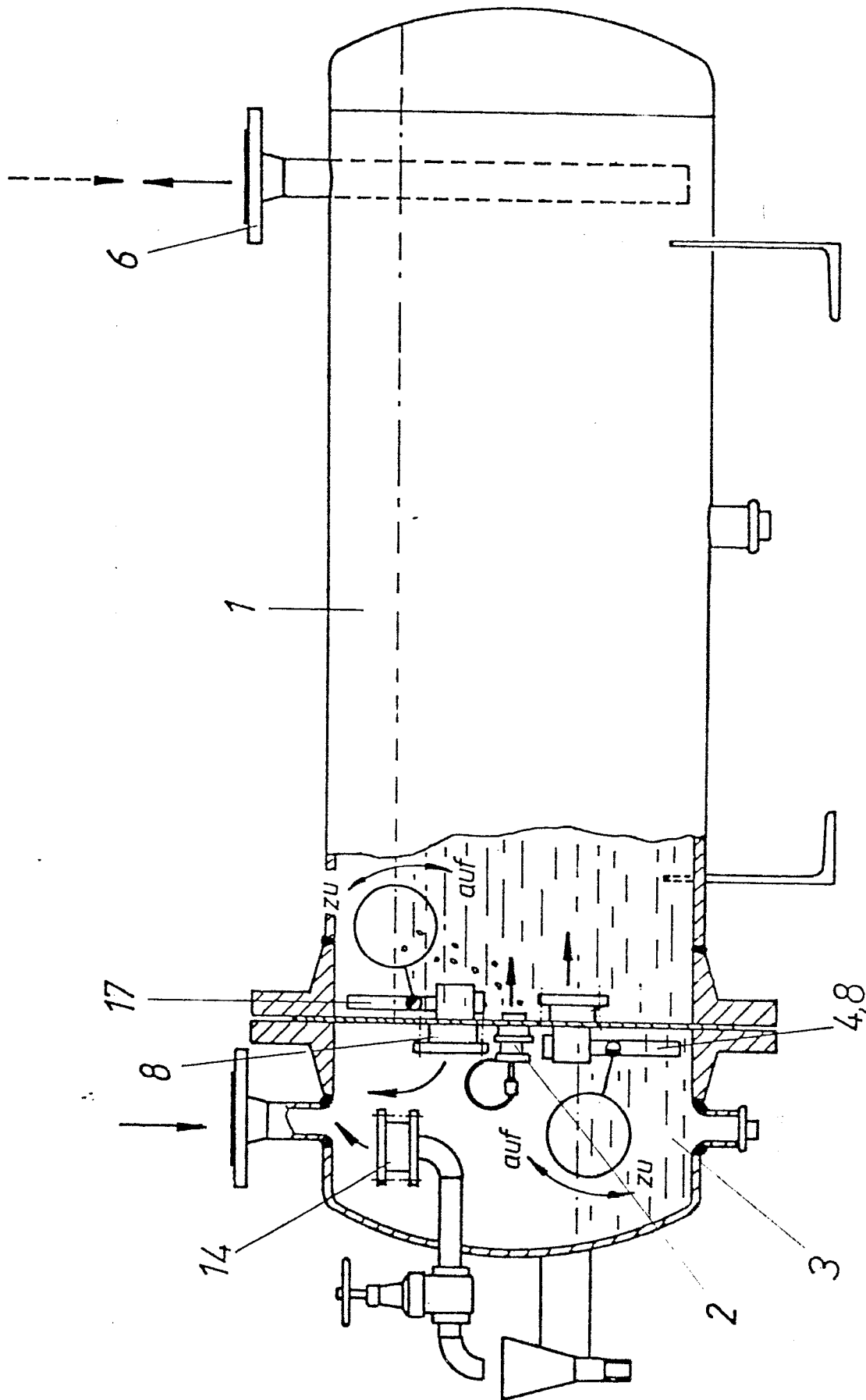


Fig. 6

