

Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

1579 72

Int.Cl.³

3(51)

C 13 G 1/02

F 16 T 1/20

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP C 13 G/ 2290 813

(22) 08.04.81

(45) 22.12.82

- (71) INSTITUT FUER FORSCHUNG UND RATIONALISIERUNG DER ZUCKERINDUSTRIE, HALLE;DD;
(72) FRIEDEMANN, INGWALT,DR.-ING.;BREITLING, JUERGEN,DIPL.-ING.;KLAUS, ULRICH;BRANDT, DIETER;DD;
(73) siehe (72)
(74) U. WOLFF, INST. F. FORSCHUNG U. RATIONALISIERUNG D. ZUCKERINDUSTRIE, 4030 HALLE,
SCHLEUSENSTRASSE 3

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN ABLEITUNG UND ENTSPANNUNG VON
KONDENSATEN

(57)Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Ableitung und Entspannung von relativ großen Kondensatmengen aus Systemen mit geringem Ueberblick, vorzugsweise aus Mehrstufenverdampferanlagen, wie sie bei der Zuckerherstellung eingesetzt werden. Mit relativ geringem Investitions- und Instandhaltungsaufwand sowie hoher Schutzguete soll eine weitgehend optimale Ausnutzung des als Waermetraeger eingesetzten Dampfes in einer Vorrichtung durch kontinuierliche Ableitung und gleichzeitige Entspannung des Kondensates erreicht werden. Erfindungsgemaeß wird dies erreicht, indem Kondensat in den Kondensateintrittsteil eines horizontal geteilten Behaelters eintritt und durch einen Ueberstroemkanal, der durch ein aus Schließkoerper, Betaetigungsstange und Auftriebskoerper bestehendes Absperrsystem verschließbar ist, in den Kondensatentspannungsteil, in dem ein niedrigerer Druck als im Kondensateintrittsteil vorliegt, stroemt. Es bildet sich Entspannungsbrueden, der aus dem Kopf der Vorrichtung zur weiteren Verwertung als Waermetraeger abgezogen wird, waehrend das Kondensat zu einem Sammelbehaelter oder bei stufenweiser Entspannung zu einer nachgeschalteten erfindungsgemaeßen Vorrichtung fließt.

- Figur 1 -

Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Ableitung und Entspannung von Kondensaten

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Ableitung und Entspannung von relativ großen Kondensatmengen aus Systemen mit geringem Überdruck, vorzugsweise aus Mehrstufenverdampferanlagen oder ähnlichen dampfbeheizten Wärmeübertragern, wie sie bei der Zuckerher-
- 10 stellung eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- Die Ableitung und Entspannung von Kondensaten erfolgt im allgemeinen in zwei nacheinander geschalteten Vorrichtungen. In der ersten Vorrichtung wird das Kondensat durch schwim-
- 15 mer-, thermisch- oder schwimmer-thermisch-gesteuerte Kondensatableiter abgeführt, in der zweiten Vorrichtung, die in der Regel mit einer Niveauregelung ausgestattet ist, erfolgt dann die Entspannung des Kondensates.

- 20 Nachteilig ist einerseits die Vielzahl der für die Steuerung der Verschlusseinrichtungen notwendigen beweglichen Teile und somit die relativ große Störanfälligkeit sowie der hohe Wartungsaufwand der Vorrichtungen und andererseits die

Notwendigkeit, zwei Vorrichtungen für die Ableitung und Entspannung von Kondensaten einsetzen zu müssen.

Infolge der dargelegten Nachteile war es zur Durchsetzung der mehrstufigen Kondensatentspannung aus Mehrstufenver-
5 dampferanlagen zwecks Gewinnung von Entspannungsbrüden, wie es die TGL 32912 fordert, notwendig, entsprechend viele Kondensstöpfe zur Ableitung und Vorrichtungen zur Entspannung des anfallenden Kondensates hintereinander zu schalten.

Es sind weiterhin Vorrichtungen zur Ableitung und Entspan-
10 nung von Kondensaten bekannt, die als Siphon- bzw. Nießner-Kondensatableiter bezeichnet werden. Bei diesen Vorrichtungen wird die Drucksperre des unter Überdruck stehenden Systems durch eine entsprechend hohe Kondensatsäule realisiert.

Infolge einer stetigen Drucksenkung erfolgt entlang der
15 Kondensatsäule eine Eigenverdampfung und es bildet sich Entspannungsbrüden, der aus dem erweiterten Kopf der Vorrichtung abgezogen werden kann.

Der Nachteil dieser Siphon-Kondensatableiter besteht in der Empfindlichkeit gegenüber Druck- und Temperaturschwan-
20 kungen. So führt ein Druckanstieg zu einer erhöhten Neigung zum Durchschlagen des Dampfes, ein Druckabfall zu Kondensatrückstauerscheinungen in den Heizkammern der Verdampfer.

Nachteilig ist weiterhin, daß aufgrund der Druckdifferenz
25 zwischen den Verdampferstufen, die durch die Kondensatsäule abgesperrt werden muß, eine Apparatehöhe von 8 bis 10 m erforderlich ist. Dabei muß der Kondensataustritt der Siphon-Kondensatableiter im unteren Drittel der Verdampferheizkammer angeordnet sein. Um diese Forderung zu erfüllen,
30 müssen entweder 3 - 6 m tiefe Baugruben und/oder Deckendurchbrüche oder dgl. angelegt werden.

Der mit der Errichtung dieser Siphon-Kondensatabscheider verbundene Aufwand ist im Verhältnis zu der zu erreichenden Energieeinsparung relativ hoch.

Ziel der Erfindung

- 5 Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Ableitung und gleichzeitigen Entspannung von relativ großen Kondensatmengen aus Systemen mit geringem Überdruck zu entwickeln, um mit relativ geringem Investitions- und Instandhaltungsaufwand sowie hoher
- 10 Schutzgüte eine weitgehend optimale Ausnutzung des in Verdampferanlagen als Wärmeträger eingesetzten Dampfes zu gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den als Wärmeträger zur Beheizung von Verdampferanlagen eingesetzten Dampf weitgehend optimal zu nutzen und aus den anfallenden relativ großen Kondensatmengen durch eine dampffreie Ableitung und gleichzeitige Entspannung in einer Vorrichtung mit relativ geringem Platzbedarf, die auch bei Druckschwankungen sicher und stabil arbeitet, teilweise als
- 20 Entspannungsbrüden zurück zu gewinnen.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das in einer Verdampferanlage anfallende Kondensat mit einem Druck von 70 - 476 kPa und einer Temperatur von 90 - 150 °C
- 25 tangential in den unteren Teil eines horizontal geteilten senkrecht stehenden zylindrischen Behälters eintritt und durch einen konzentrisch angeordneten, vom oberen weit in den unteren Behälterteil hineinragenden Überströmkanal in den oberen Behälterteil strömt. Die Strömungsgeschwindigkeit des zu entspannenden Kondensates durch den Überströmkanal wird durch einen im oberen Ende des Überströmkanals angeordneten kegelförmigen Schließkörper reguliert. Das
- 30

durch diese ringspaltförmige Überströmöffnung in den oberen Behälterteil eintretende Kondensat sammelt sich in einem mit teilweise entspanntem Kondensat gefüllten Brüdenabscheider, der konzentrisch unmittelbar auf der horizontalen
5 Trennwand angeordnet ist und fließt über dessen obere Begrenzungskante seitlich aus dem oberen Behälterteil ab.

Im oberen Behälterteil liegt ein um etwa 30 - 80 kPa geringerer Druck als im unteren Behälterteil vor. Infolgedessen bildet sich, bedingt durch die mit dem Eintritt des
10 Kondensates in den oberen Behälterteil einsetzende Eigenverdampfung, Entspannungsbrüden, der aus dem im Kopf der Vorrichtung angeordneten Stutzen zur weiteren Verwendung abgezogen wird. Das entsprechend der Druckdifferenz entspannte Kondensat fließt kontinuierlich seitlich aus dem
15 oberen Behälterteil zum Kondensatsammelbehälter bzw. zu einer nachgeschalteten Vorrichtung, in der es gegebenenfalls einer nochmaligen erfindungsgemäßen Entspannung unterworfen wird, ab.

Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt
20 in vorteilhafter Weise in einer Vorrichtung, die erfindungsgemäß aus einem horizontal geteilten senkrecht stehenden zylindrischen Behälter besteht, dessen oberer und unterer Teil durch einen konzentrisch angeordneten, weit in den unteren Teil hineinragenden kreisförmigen Überströmkanal
25 nal miteinander verbunden sind.

Der Überströmkanal ist am oberen Ende mit einem sich nach unten verjüngenden kegelförmigen Schließkörper mit einem Gesamtöffnungswinkel von $60 - 120^\circ$ und einer auf der horizontalen Trennwand im oberen Behälterteil, dem Kondensatentspannungsteil, befestigten Absperrplatte mit einer
30 sich kreisförmig erweiternden, dem Schließkörper entsprechenden Kegelsitzöffnung, deren engster Durchmesser dem des Überströmkanals entspricht, verschließbar. Der Schließkörper ist über eine zentrisch gelagerten Betätigungsstange

mit einem etwa in der Höhe des Kondensateintrittsstutzens im unteren Behälterteil, dem Kondensateintrittsteil, konzentrisch angeordneten kreisringzylinderförmigen Auftriebskörper starr über mehrere radial angeordnete Rotationsbleche verbunden.

Auf dem im Kondensatentspannungsteil angeordneten Schließkörper ist zentrisch eine Anzeigestange mit einer Anzeigemarkierung, die durch seitlich im Kondensatentspannungsteil befindliche Schaugläser sichtbar ist, befestigt.

10 Das gesamte Absperrsystem der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bestehend aus Auftriebskörper, Betätigungsstange und Schließkörper mit Anzeigestange, wird im Boden und im Kopf der Vorrichtung lose geführt, so daß eine axiale Verschiebung und rotierende Bewegungen möglich sind.

15 Der in der horizontalen Trennwand der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordnete kreisförmige Überströmkanal ist im oberen Teil des Behälters, im Kondensatentspannungsteil, von einem wehrartigen Brüdenabscheider umgeben. An der Unterkante dieses Brüdenabscheiders können mehrere etwa 1 cm^2
20 große Öffnungen angeordnet sein.

Zur Ableitung der nichtkondensierbaren Gase befindet sich im Kondensateintrittsteil unterhalb der horizontalen Trennwand ein Entlüftungsstutzen. Ein im Boden des Kondensateintrittsteiles angeordneter Restentleerungsstutzen ermöglicht
25 das Ablassen der Kondensatrückstände.

Ausführungsbeispiel

Figur 1: Schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Figur 2: Längsschnitt durch das Absperrsystem zwischen
30 Kondensateintrittsteil und Kondensatentspannungsteil im geschlossenen Zustand

Figur 3: Draufsicht auf die Ebene des Kondensateintritts in den Kondensateintrittsteil

Figur 4: Schema für die Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen einer Mehrstufenverdampferanlage (einstufige Entspannung)

Figur 5: Schema für die Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einer Vierstufen-Verdampferanlage (mehrstufige Entspannung)

- 10 Bei der Inbetriebnahme der erfindungsgemäßen Vorrichtung tritt das Kondensat mit einem Druck von 125 - 295 kPa und einer Temperatur von 105 - 135 °C tangential durch den Kondensateintrittsstutzen 3 in den Kondensateintrittsteil 1 ein. Der Auftriebskörper 10 ruht in seiner tiefsten, 15 Stellung, so daß der Überströmkanal 7 durch den fest auf der Absperrplatte 9 aufliegenden Schließkörper 8 (Figur 2) verschlossen ist.

- Die Masse des aus Schließkörper 8 mit Anzeigestange 13, Betätigungsstange 12 und Auftriebskörper 10 bestehenden 20 Absperrsystems ist so bemessen, daß eine Öffnung des Überströmkanals 7 durch Anheben des Auftriebskörpers 10 und des Schließkörpers 8 bei zu geringem Kondensatstand im Kondensateintrittsteil erst erfolgt, wenn sich der 1,2 bis 1,5-fache Wert der zwischen Kondensateintritt und Kondensat- 25 sataustritt anliegenden Druckdifferenz eingestellt hat.

- Mit dem Ansteigen des Kondensatspiegels im Kondensateintrittsteil 1 entweichen einerseits die im Kondensateintrittsteil 1 vorhandenen nichtkondensierbaren Gase durch den unterhalb der horizontalen Trennwand 6 angeordneten 30 Entlüftungsstutzen 19 und andererseits erfolgt ein Anwachsen der auf den Auftriebskörper 10 wirkenden Auftriebskraft, bis sich der Schließkörper 8 über die Betätigungsstange 12 von der Absperrplatte 9 abhebt und eine ringspaltförmige Überströmöffnung freigibt.

Das tangential in den Kondensateintrittsteil 1 einströmende Kondensat trifft zunächst auf die Rotationsbleche 11, die aus hochkant gestellten radial angeordneten Flacheisen bestehen und den kreisringzylinderförmigen Auftriebskörper 5 10 mit der Betätigungsstange 12 verbinden, und versetzt das Absperrsystem in eine leichte Rotationsbewegung. Durch diese während der Funktion der Vorrichtung andauernde Rotation erfolgt ein ständiges Nachschleifen der Dichtfläche zwischen Schließkörper 8 und Absperrplatte 9.

- 10 Diese Rotationsbewegung sowie das Abheben des Schließkörpers 8 werden über eine zentrisch auf dem Schließkörper 8 angeordnete Anzeigestange 13, die in Höhe der seitlich in der Wandung des Kondensatentspannungsteiles 2 angeordneten Schaugläser 17 mit einer Anzeigemarkierung 14 versehen ist, 15 sichtbar gemacht.

Das gesamte Absperrsystem der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bestehend aus Auftriebskörper 10, Betätigungsstange 12 und Schließkörper 8 mit Anzeigestange 13, wird im Boden 18 und Kopf 16 der Vorrichtung lose geführt, so daß die erforderliche axiale Verschiebung und rotierenden Bewegungen möglich sind.

- Mit dem Eintreten des Kondensats in den Kondensatentspannungsteil 2 setzt infolge des hier vorliegenden niedrigen Druckes eine Eigenverdampfung im Kondensat ein, bei der 25 etwa 2 % der eintretenden Kondensatmenge in den dampfförmigen Zustand übergehen. Der entstehende Dampf tritt aufgrund des Dichteunterschiedes aus dem Kondensat aus und wird als Entspannungsbrüden durch den im Kopf des Kondensatentspannungsteiles 2 angeordneten Stutzen 5 abgezogen 30 und der weiteren Verwertung als Wärmeträger in ein Dampfleitungssystem mit einer niedrigeren Druckstufe eingespeist.

Das durch den Überströmkanal 7 in den Kondensatentspannungsteil 2 eintretende Kondensat sammelt sich in dem mit teil-

weise entspanntem Kondensat gefüllten wehrartigen Brüdenabscheider 15, der die Trennung des sich bildenden Entspannungsbrüden vom Kondensat unterstützt, und läuft kontinuierlich über die obere Begrenzungskante und durch die 5 in der Unterkante angeordneten 6 bis 8 etwa 1 cm^2 großen Öffnungen 20 des Brüdenabscheiders 15 durch den seitlich im Kondensatentspannungsteil 2 angeordneten Kondensataustrittsstutzen 4 zu einem Kondensatsammelbehälter oder bei einer stufenweisen Kondensatentspannung in eine nachge- 10 schaltete erfindungsgemäße Vorrichtung.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur kontinuierlichen Ableitung und Entspannung
von relativ großen Kondensatmengen aus Systemen mit
geringem Überdruck, dadurch gekennzeichnet, daß Kondensat mit einem Druck von 70 - 476 kPa und einer Temperatur von 90 - 150 °C tangential in den unteren Teil
eines horizontal geteilten senkrecht stehenden zylindrischen Behälters eintritt und durch einen konzentrisch
angeordneten, vom oberen Behälterteil bis weit in den
unteren Behälterteil hineinragenden Überströmkanal,
eine durch einen im oberen Ende des Überströmkanals angeordneten kegelförmigen Schließkörper gebildete ringspaltförmige Überströmöffnung und einem mit entspanntem
Kondensat gefüllten, konzentrisch auf der horizontalen
Trennwand angeordneten Brüdenabscheider in den oberen
Behälterteil, in dem ein um etwa 30 - 80 kPa niedrigerer Druck als im unteren Behälterteil vorliegt, strömt
und der entstehende Entspannungsbrüden aus dem Kopf und
das entspannte Kondensat seitlich aus dem oberen Behälterteil kontinuierlich abgezogen werden.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1,
dadurch gekennzeichnet, daß Kondensatentspannungsteil (2)
und Kondensateintrittsteil (1) eines horizontal geteilten
senkrecht stehenden zylindrischen Behälters durch einen
von der horizontalen Trennwand (6) ausgehenden in den
Kondensateintrittsteil (1) hineinragenden kreisförmigen Überströmkanal (7), der durch ein im Kopf und Boden
des Behälters lose geführtes Absperrsystem, bestehend
aus einem am oberen Ende des Überströmkanales (7) angeordneten, sich nach unten verjüngenden kegelförmigen
Schließkörper (8) mit einer zentrisch angeordneten nach
unten in den Kondensateintrittsteil (1) führenden Betätigungsstange (12) und einem in der Höhe des Kondensateintrittsstutzens (3) starr mit mehreren radial angeordneten Rotationsblechen (11) an der Betätigungs-

- stange (12) befestigten kreisringzylinderförmigen Auftriebskörper (10), verschließbar und von einem konzentrisch auf der horizontalen Trennwand (6) angeordneten, an der Unterkante mit mehreren etwa 1 cm^2 großen Öffnungen (20) versehenen Brüdenabscheider (15) umgeben ist, verbunden sind, wobei im Kondensateintrittsteil (1) über dem Kondensateintrittsstutzen (3) ein Entlüftungsstutzen (19) und im Kondensatentspannungsteil (2) seitlich ein Kondensataustrittsstutzen (4) und im Kopf ein Entnahmestutzen für Entspannungsbrüden (5) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Schließkörper (8) angeordnete Verbindungstange zur oberen Führung (16) als mit einer Anzeigemarkierung (14) versehene Anzeigestange (13) ausgebildet ist.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

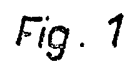


Fig. 1

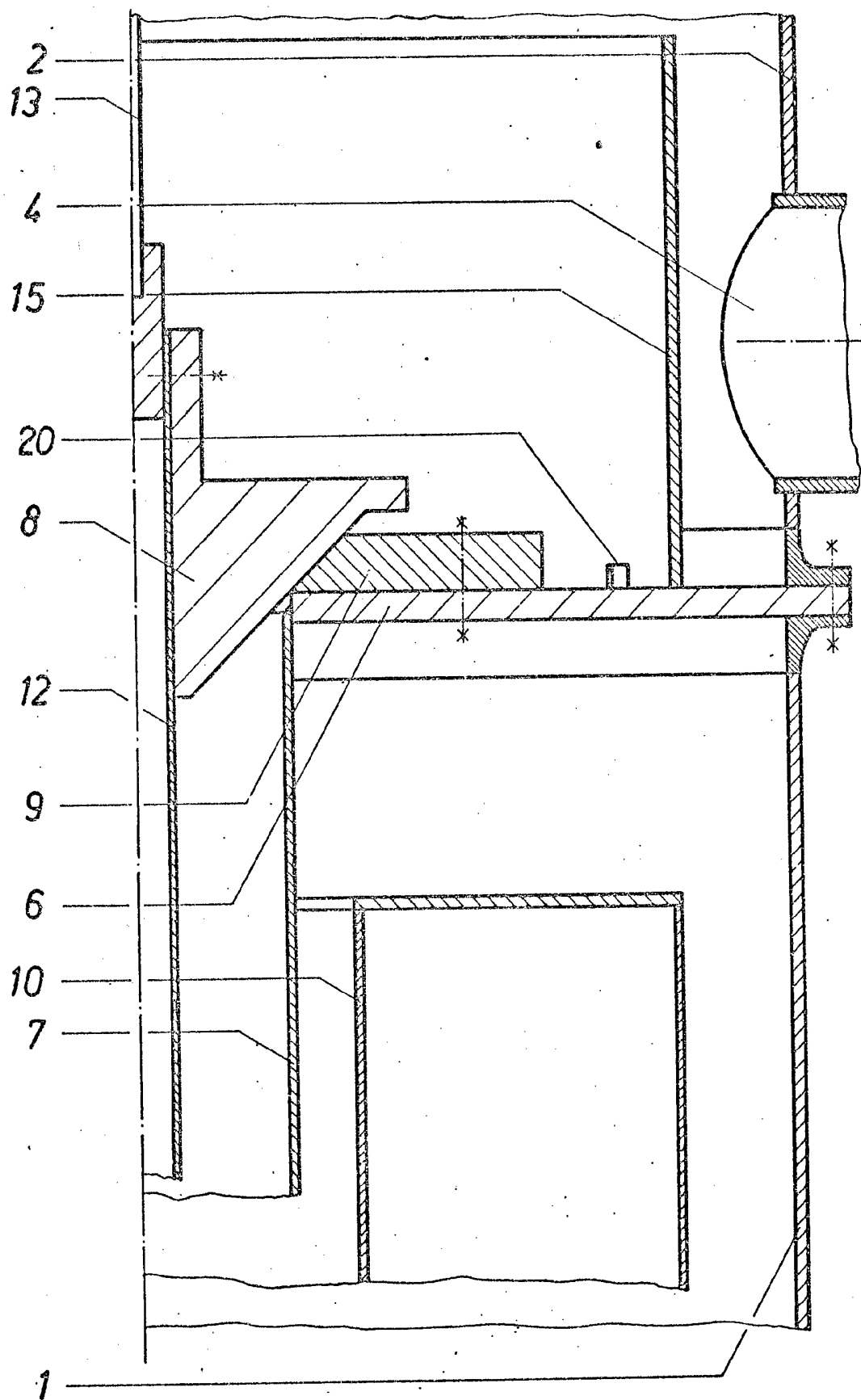


Fig. 2

229081 3

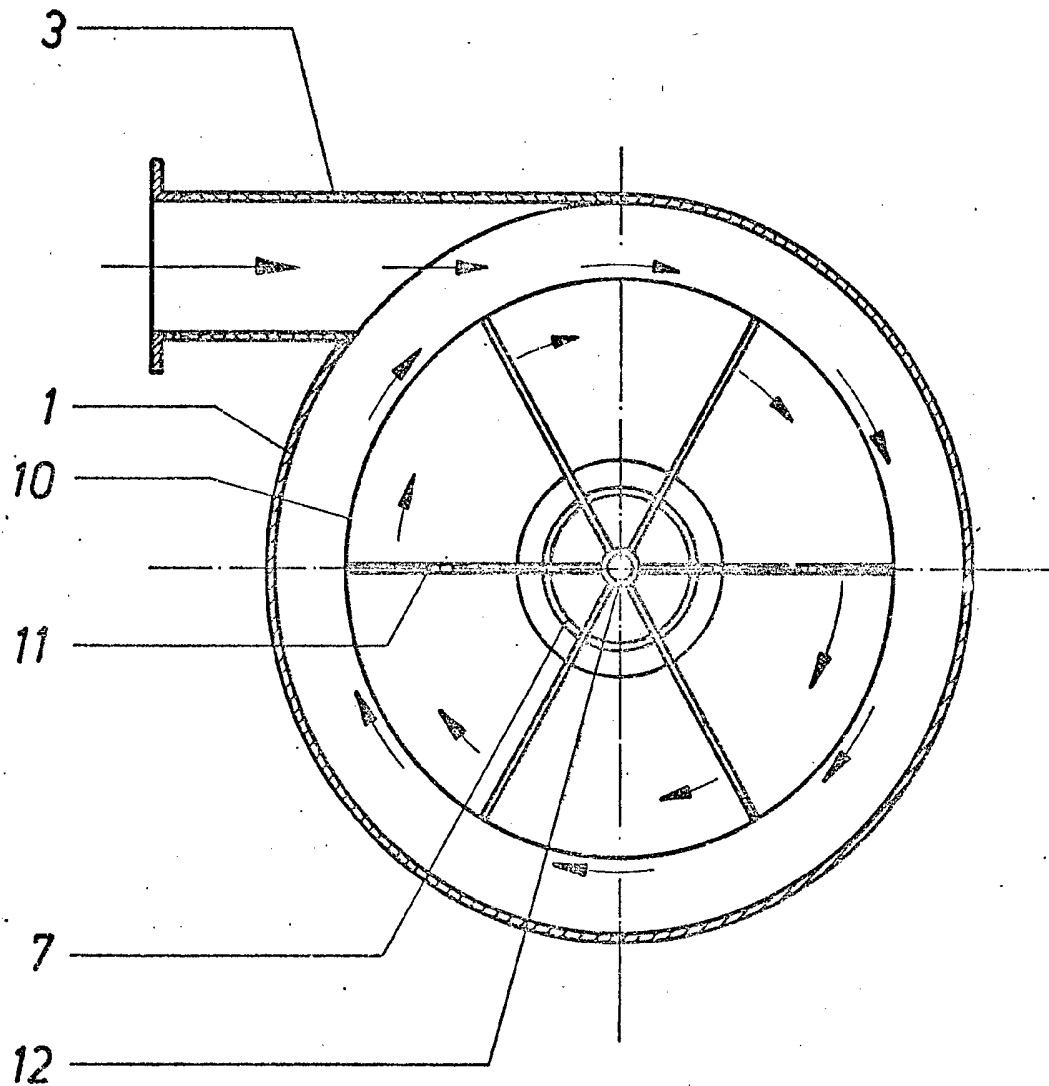
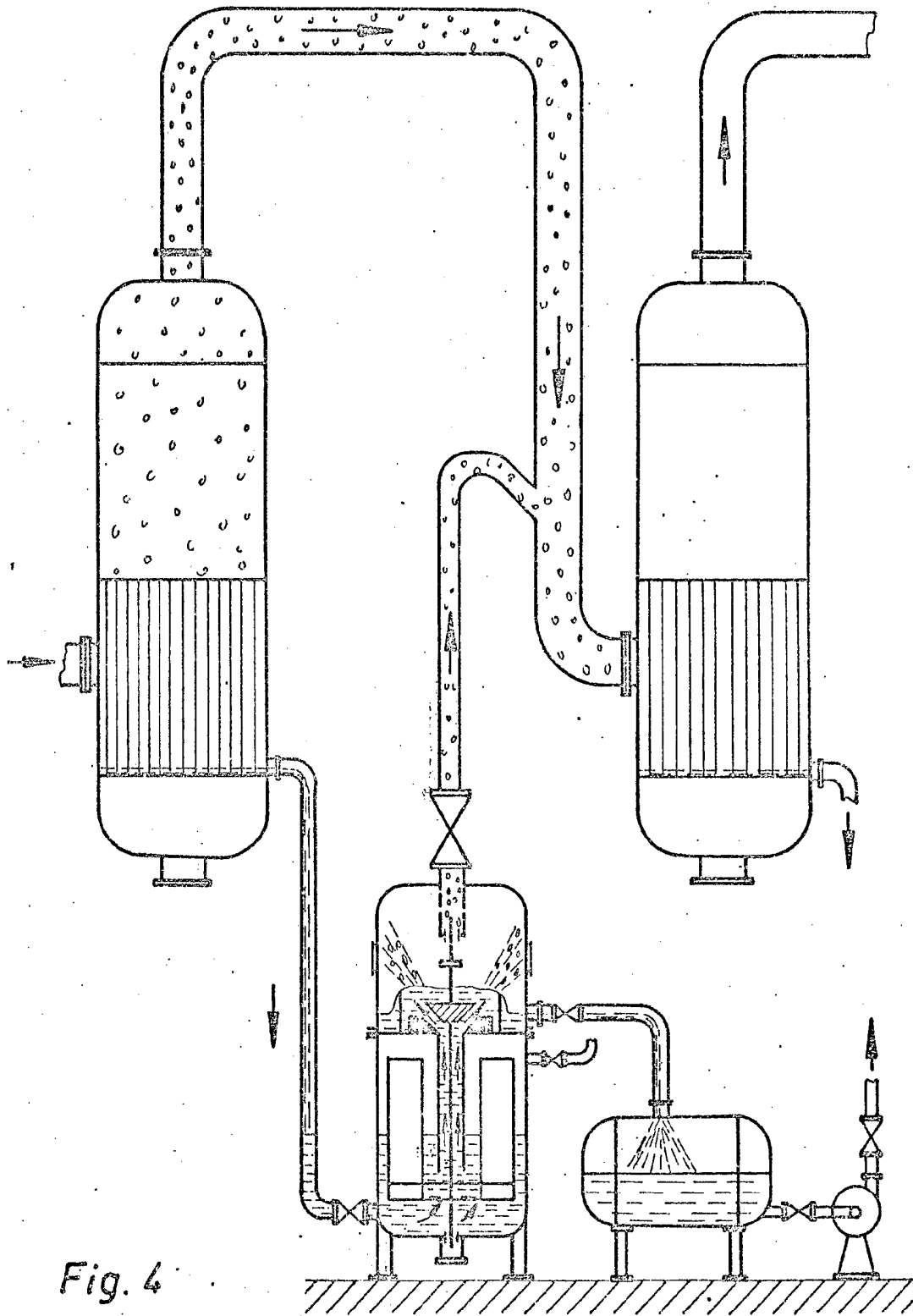


Fig. 3



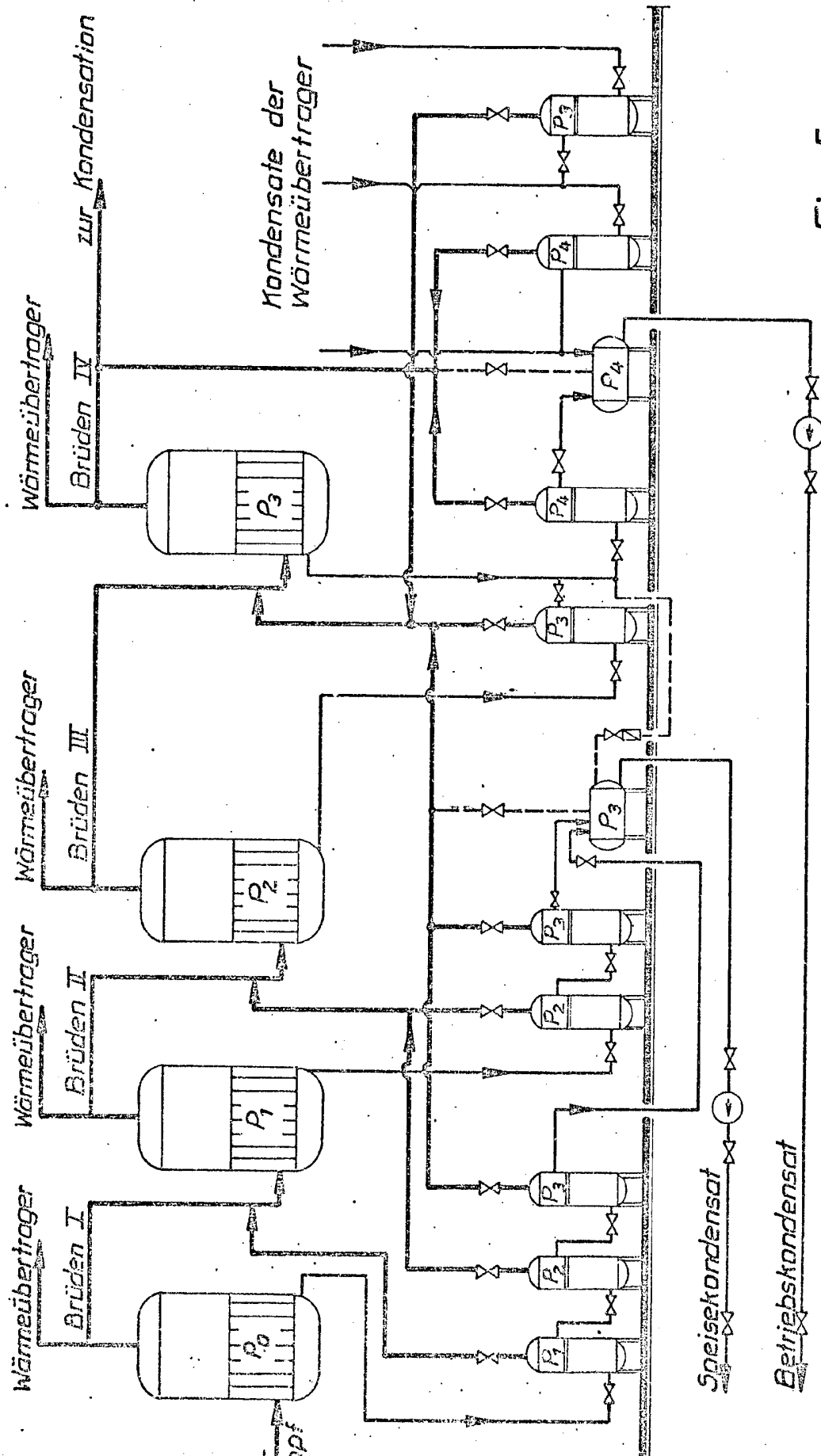


Fig. 5