

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 349 767
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89109988.9

(51) Int. Cl.4: **F22B 37/14** , **F22B 29/06**

(22) Anmeldetag: 02.06.89

(30) Priorität: 06.07.88 DE 3822804

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.90 Patentblatt 90/02(54) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE(71) Anmelder: Deutsche Babcock Werke
Aktiengesellschaft
Duisburger Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)(72) Erfinder: Klein Manfred
Stader Weg 15
D-4200 Oberhausen 1(DE)(74) Vertreter: Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.
Deutsche Babcock AG Lizenz- und
Patentabteilung Duisburger Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)

(54) Zwangsdurchlaufdampfzeuger.

(57) Die Brennkammer (1) eines Zwangsdurchlaufdampfzeugers ist am unteren Ende mit einem Trichter (2) versehen und durch Rohrwände mit zumindest teilweise schräg angeordneten Rohren begrenzt. Der Trichter ist durch Rohrwände (9, 10, 11, 12) mit senkrecht angeordneten Rohren gebildet. Die Rohre der Brennkammer (1) sind von den Rohren des Trichters (2) durch Sammler derart getrennt, daß das die Rohre der Brennkammer (1) anströmende Medium die gleiche Enthalpie aufweist.

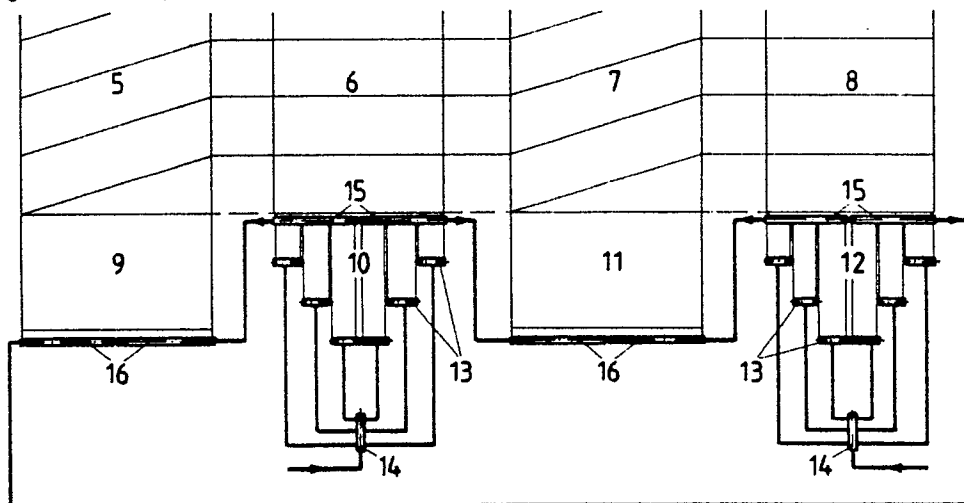


Fig. 2

EP 0 349 767 A1

Zwangdurchlaufdampferzeuger

Die Erfindung betrifft einen Zwangsdurchlaufdampferzeuger mit einer Brennkammer, die am unteren Ende mit einem Trichter versehen ist, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

Ein Brennkammertrichter mit senkrecht angeordneten Rohren weist konstruktiv bedingt eine ungleichförmige Geometrie auf, die bei Beheizung zu einer ungleichmäßigen Wärmeaufnahme des in den Trichterrohren strömenden Mediums führt. Diese ungleichmäßige Wärmeaufnahme tritt verstärkt bei Teillast ein, wenn nur ein Teil der Brenner, insbesondere diejenigen, die nahe an dem Trichter angeordnet sind, beaufschlagt werden. Das gleiche trifft auf Laststeigerungen zu, die regelungstechnisch mit einem Feuervorhalt gefahren werden. Die ungleichmäßige Erwärmung des Mediums im Trichterbereich setzt sich in den als Verdampfer geschalteten Rohrwänden der Brennkammer fort. Die Folge sind unterschiedliche Temperaturen in den Brennkammerwänden.

Um der ungleichmäßigen Wärmeaufnahme im Trichterbereich entgegenzuwirken, ist es bekannt (DE-OS 32 07 987), die Rohre des Trichters an einer Stelle, die vor dem Verdampfungspunkt liegt, aus der Wand herauszuführen. Die herausgeführten Rohre werden über Mischsammler und Verbindungsrohre in die Ebene der Wand wieder hineingeführt. Ein Teil der ungleichmäßigen Wärmeaufnahme im Trichterbereich wird durch die Vermischung in den Mischsammlern ausgeglichen.

Es war zu befürchten, daß die Vergleichmäßigung mit den in der DE-OS 32 07 987 genannten Maßnahmen nicht ausreichen würde, wenn wie zur Zeit üblich, der Zwangsdurchlaufdampferzeuger mit einer Feuerung beheizt wird, bei der die Emission insbesondere von Stickoxiden niedrig gehalten werden muß. Zur Erfüllung einer solchen Forderung kann die Feuerführung nicht mehr auf eine gleichmäßige Beheizung der Rohrwände abgestimmt werden, sondern muß so gestaltet werden, daß die Bildung von Stickoxiden unterdrückt wird. Diese NO_x -arme Feuerführung führt zu einer ungleichmäßigen Wärmebelastung der Brennkammerwände und verstärkt so eine bereits aus dem Trichterbereich resultierende ungleichmäßige Wärmeaufnahme des rohrseitigen Mediums. Unter derartigen Bedingungen kann eine gleichmäßige Durchströmung der Verdampferrohre nur erzielt werden, wenn mit Hilfe von Drosselstellen ein erhöhter Druckverlust in den Rohren eingestellt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Zwangsdurchlaufdampferzeuger so zu gestalten, daß bei einer NO_x -armen Befeuerung des Dampferzeugers eine gleichmäßige

Durchströmung der Verdampferrohre ohne Erhöhung des Druckverlustes zu erreichen ist.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen und mit einer NO_x -armen Feuerung befeuerten Zwangsdurchlaufdampferzeuger durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist durch die Schaltung gemäß Anspruch 2 gegeben.

Auf Grund der durch eine Rohrführung im Trichterbereich zu erzielenden gleichmäßigen Enthalpie, mit der das rohrseitige Medium in den Verdampfer der Brennkammer eintritt, verdampft das Medium in allen Rohren etwa in der gleichen Höhenebene. Die Rohre sind damit gleichmäßig durchströmt. Eine vorzeitige Verdampfung etwa durch eine ungleichmäßige Beheizung im Verdampfer würde sich erst im oberen Teil auswirken, wo die nachteiligen Folgen wesentlich geringer sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch das Schema eines teilweise dargestellten

Zwangsdurchlaufdampferzeugers,

Fig. 2 die Abwicklung der Wände des Zwangsdurchlaufdampferzeugers gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 die Abwicklung gemäß einer anderen Ausführungsform.

Ein Zwangsdurchlaufdampferzeuger weist eine durch Brenner beheizte Brennkammer 1 auf, die am unteren Ende in einen Trichter 2 übergeht. Der Dampferzeuger kann ein Turmkessel oder ein Zweizugkessel sein. Im letzten Fall ist die Brennkammer 1 über einen nur teilweise dargestellten Querschnitt 3 mit einem nicht dargestellten zweiten Rauchgaszug verbunden. In dem Querschnitt 3 und dem zweiten Rauchgaszug sind Bündelheizflächen 4 angeordnet.

Die Brennkammer 1 weist vier durch gasdichte Rohrwände gebildete Wände nämlich eine Vorderwand 5, eine rechte Seitenwand 6, eine Rückwand 7 und eine linke Seitenwand 8 auf. Die Rohre der Brennkammerwände verlaufen schräg ansteigend in Form einer Schraubenwicklung (Fig. 3). Es ist auch möglich, die Rohre nicht aller Brennkammerwände, z.B. nur die Rohre der Vorderwand 5 und der Rückwand 7 schräg ansteigend vorzusehen, während die Rohre der Seitenwände 6, 8 waagrecht angeordnet sind (Fig. 2).

Die Vorderwand 9 und die Rückwand 11 des Trichters 2 sind geneigt und weisen eine über die Höhe gleichbleibende Länge auf. Die Seitenwände 10, 12 des Trichters 2 sind senkrecht angeordnet und werden nach unten hin schmaler. Die Rohre

des Trichters 2 sind senkrecht angeordnet. Die Rohre der Trichterseitenwände 10, 12 gehen von versetzt angeordneten Trichtersammlern 13 aus, die über einen Eintrittssammler 14 mit einem nicht gezeigten Economiser verbunden sind. Die Trichterrohre münden in zwei Austrittssammler 15, die beiderseits der Mittellinie der Trichterseitenwände 10, 12 liegen. Jeweils einer der Austrittssammler 15 der Trichterseitenwände 10, 12 ist mit einem von zwei Eintrittssammlern 16 der Trichtervorderwand 9 und der Trichterrückwand 11 verbunden (Fig. 2). Von diesen Eintrittssammlern 16 gehen die Trichterrohre der Trichtervorderwand 9 und der Trichterrückwand 11 aus, die ihrerseits in die schräg verlaufenden Rohre der Brennkammervorderwand 5 und der Brennkammerrückwand 7 direkt über Formstocke übergehen. Die schräg verlaufenden Rohre der Brennkammervorderwand 5 und der Brennkammerrückwand 7 sind in die waagrecht verlaufenden Rohre der Brennkammerseitenwände 6, 8 fortgesetzt.

Sind alle Brennkammerwände 5, 6, 7, 8 mit schräg verlaufenden Rohren ausgerüstet (Fig. 3), so sind die Rohre der Trichtervorderwand 9 und der Trichterrückwand 11 zu Austrittssammlern 17 geführt. Die Austrittssammler 17 sind mit Zwischensammlern 18 verbunden, die ihrerseits das Medium auf Eintrittssammler 19 verteilen, an die die Rohre der Brennkammerwände 5, 6, 7, 8 angeschlossen sind.

Die beschriebenen Schaltungen der Trichterwände 9, 10, 11, 12 ermöglichen es, daß das Medium beim Eintritt in die als Verdampfer geschalteten Brennkammerwände 5, 6, 7, 8 in allen Rohren etwa die gleiche Enthalpie aufweist.

wände (5, 6, 7, 8) verbunden sind.

Ansprüche

1. Zwangsdurchlaufdampferzeuger mit einer Brennkammer (1), die am unteren Ende mit einem Trichter (2) versehen ist, wobei die Brennkammer (1) durch Rohrwände mit zumindest teilweise schräg angeordneten Rohren begrenzt ist und der Trichter durch Rohrwände (9, 10, 11, 12) mit senkrecht angeordneten Rohren gebildet ist und die Rohre der Brennkammer (1) von den Rohren des Trichters (2) durch Sammler getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung so erfolgt, daß das die Rohre der Brennkammer (1) anströmende Medium die gleiche Enthalpie aufweist.

2. Zwangsdurchlaufdampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre der nach unten schmaler werdenden Trichterwände (10, 12) über Sammler (15, 16) mit den Rohren der in der Länge gleichbleibenden Trichterwände (9, 11) und daß diese direkt oder über weitere Sammler (17, 18, 19) mit den Rohren der Brennkammer-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

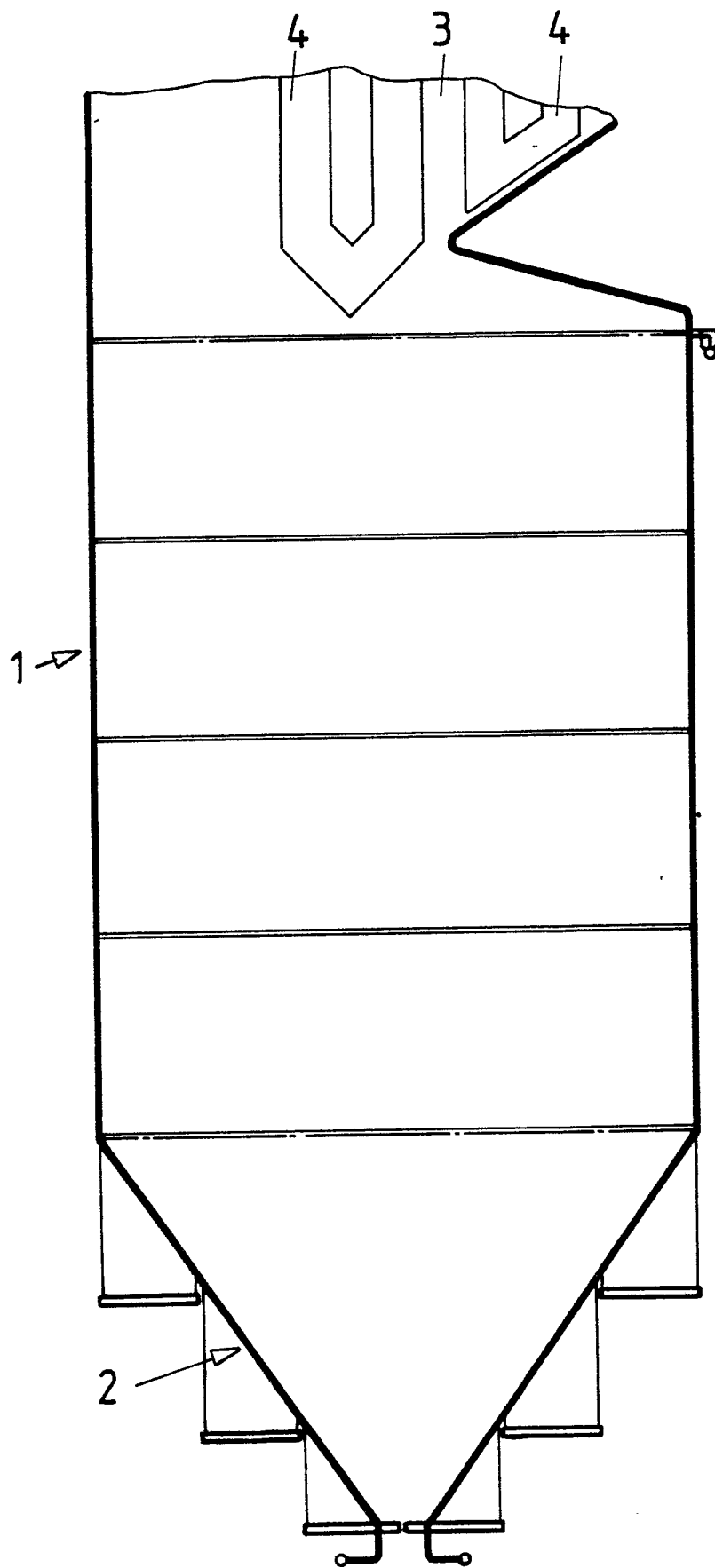


Fig. 1

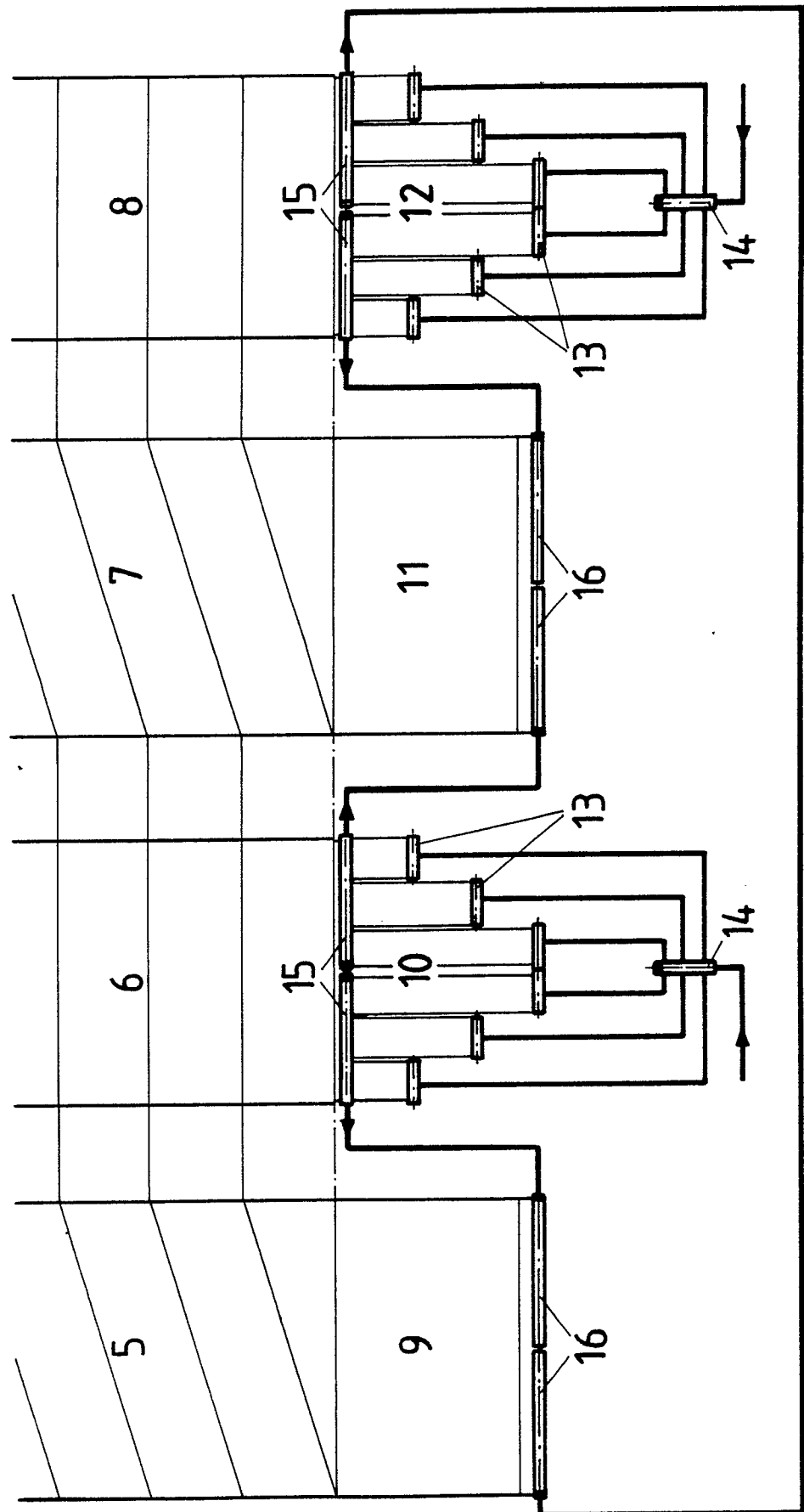


Fig. 2

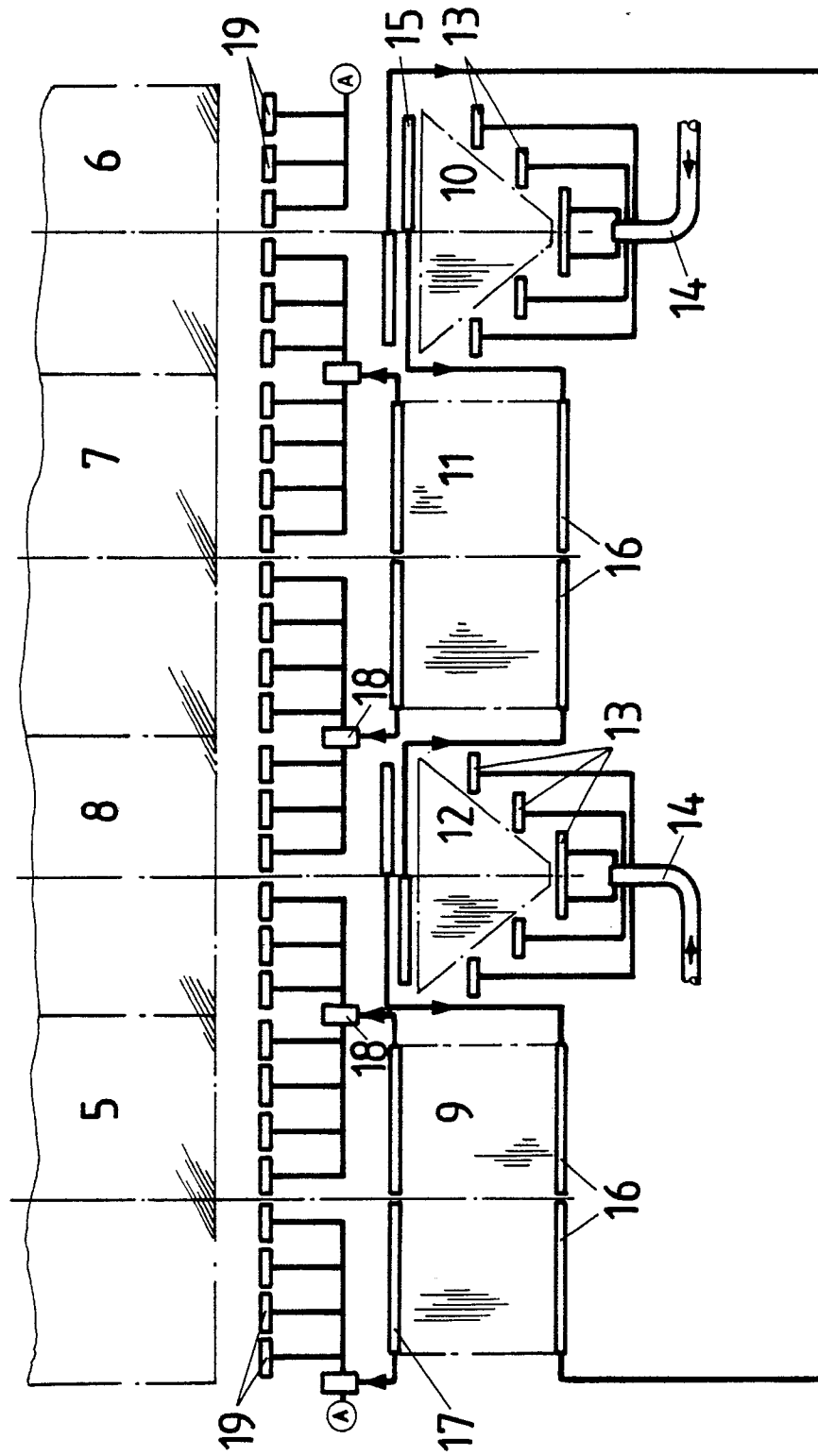


Fig. 3



EP 89 10 9988

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X, D	DE-A-3207987 (EVT) * Seite 2, Zeile 1-5 * * Seite 4, Zeile 18 - Zeile 24; Figuren 1, 2 * ----	1	F22B37/14 F22B29/06
A	US-A-4344388 (STEVENS) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F22B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 AUGUST 1989	Prüfer 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			