

①⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

①⑰ Anmeldenummer: 86115681.8

⑤① Int. Cl.4: **F23N 1/02**

①⑱ Anmeldetag: 12.11.86

③⑩ Priorität: 15.11.85 DE 3540477

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.87 Patentblatt 87/22

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **VEBA OEL**
Entwicklungs-Gesellschaft mbH
Alexander-von-Humboldt-Strasse
D-4650 Gelsenkirchen 2(DE)

⑦② Erfinder: **Klein, Wolfdieter**
Königsberger Strasse 13
D-4350 Recklinghausen(DE)
Erfinder: **Dittmann, Lothar**
Johann-von-der-Recke Strasse 34
D-4235 Schermbeck(DE)
Erfinder: **Koslowski, Erich**
Oderstrasse 15
D-4353 Oer-Erkenschwick(DE)

⑦④ Vertreter: **Lindner, Wolfgang, Dr.**
Alexander-von-Humboldt-Strasse Postfach
20 10 45
D-4650 Gelsenkirchen(DE)

⑥⑤ **Regelung für eine Brenneranordnung.**

⑤⑦ Bei dieser Regelung für eine Brenneranordnung zur Verbrennung flüssiger Brennstoffe mit einem Brennstoffrücklauf sind mehrere Einzelbrenner parallel geschaltet.

Zwecks Brennersteuerung mit einem in weiten Grenzen variierbaren Regelungsverhältnis in der Brennstoffmenge bei einem konstanten vorwählbaren Brennstoff-Verbrennungsluft-Verhältnis ist vorgesehen:

a) Führungsgröße für die Brennerregelung ist die über eine Sollwert-Verstellung innerhalb bestimmter Grenzen frei wählbare und durch eine Temperaturmeßstelle (1) erfaßte Brennkammertemperatur,

b) die Brennkammertemperatur wirkt mittels eines Temperaturreglers (2) auf eine Regelarmatur - (3) im Brennstoffrücklauf,

c) die durch Änderung der Stellung der Regelarmatur (3) bewirkte Druckänderung im Brennstoffrücklauf wird mittels einer Druckmeßstelle (4) erfaßt und als Führungsgröße über einen als

Verhältnisregelung wirkenden Regler (6) für die Zudosierung von Verbrennungsluft mittels Regelarmatur (7) benutzt,

d) mittels einer Druckmeßstelle (5) wird der Druck der Verbrennungsluft in einem zur Versorgung sämtlicher Einzelbrenner dienenden Luftkasten o. dgl. erfaßt und als Folgegröße in Regler (6) für die Zudosierung der Verbrennungsluft benutzt und

e) die Stellung der Regelarmatur (3) im Brennstoffrücklauf bewirkt über eine Steuerung (8) bei Zu-Stellung das Hinzuschalten eines Brenners bzw. bei Auf-Stellung das Abschalten eines Brenners, indem die dem jeweiligen Brenner zugeordneten Armaturen für die Versorgung mit Brennstoff und Verbrennungsluft entsprechend geschaltet werden.

EP 0 223 193 A1

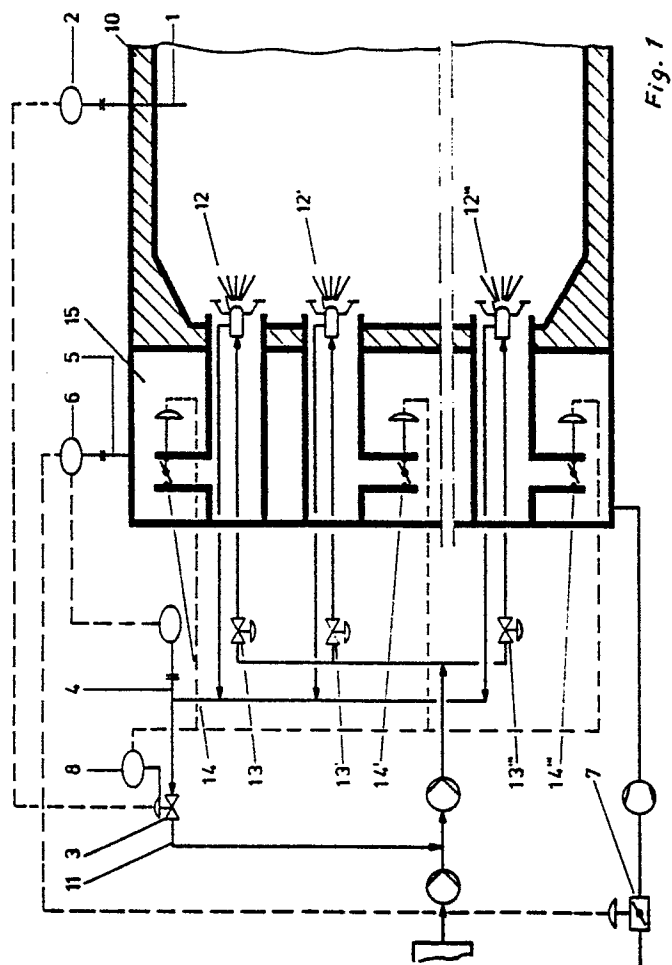


Fig. 1

Regelung für eine Brenneranordnung

Die Erfindung betrifft eine Regelung für eine Brenneranordnung mit parallel geschalteten Einzelbrennern zur Verbrennung flüssiger Brennstoffe mit Luft und einem Brennstoffrücklauf.

Ein Verfahren, bei dem bei einer Brenneranordnung eine bestimmte Verbrennungstemperatur regelbar eingehalten werden kann und bei welchem das Verhältnis von Luft zu flüssigem Brennstoff geregelt werden kann, ist beispielsweise in WO 84/02402 beschrieben. Bei diesem in WO 84/02402 beschriebenen System wird die Verbrennung in einem Prozeßofen dadurch geregelt, daß die Zufuhr von flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft mittels pneumatischer Steuerelemente, die ein Signal sowohl für eine Luftklappe als auch für ein Regelventil für den flüssigen Brennstoff modifizieren, beaufschlagt werden.

Bei Brennersystemen mit Vorlaufdüsen erfolgt die Regelung der zugeführten Menge des flüssigen Brennstoffes durch Änderung des Vordruckes des flüssigen Brennstoffes. Sie haben den Nachteil, daß sich mit der Änderung des Vordruckes auch das Tropfenspektrum bei der Verdüsung des flüssigen Brennstoffes ändert. Als Regelungsverhältnis in der Menge des zugeführten flüssigen Brennstoffes ist ein Bereich von etwa 1 : 1 bis 3 : 1, d. h. z. B. minimaler Öldurchsatz pro Brenner 5 kg/h und maximaler Öldurchsatz pro Brenner 15 kg/h, möglich. Diese Systeme werden auch als Mehrstufenbrenner mit verschiedenen Lastbereichen betrieben.

Bei Brennersystemen mit Rücklaufdüsen bleibt der Vordruck in der Düse nahezu konstant. Das Tropfenspektrum bei der Verdüsung des flüssigen Brennstoffes bleibt unverändert. Die Erhöhung des Durchsatzes an flüssigem Brennstoff erfolgt durch die Drosselung des Rücklaufstromes. Hier ist ein größerer Bereich des Regelungsverhältnisses nämlich von etwa 1 : 1 bis 5 : 1 möglich.

Bei geeigneter Wahl des Vordruckes und der Drallströmung in der Düse erfolgt die Verdüsung des flüssigen Brennstoffes ohne Zuhilfenahme gasförmiger Verdüsungshilfen.

Durch Parallelschaltung mehrerer Einzelbrenner kann zwar der Brennstoffdurchsatz in weiten Grenzen erhöht werden, jedoch liegt in der gleichzeitigen Bereitstellung der zur Vermeidung von Brennstoffüberschuß erforderlichen Verbrennungsluft in dem geforderten Verhältnis von Brennstoff zu Verbrennungsluft ein insbesondere regelungstechnisches Problem.

Hier setzt die Erfindung ein, mit der die Aufgabe gelöst wird, eine Brennersteuerung mit einem in weiten Grenzen variierbaren Regelungsverhältnis in der Brennstoffmenge bei einem konstanten vorwählbaren Brennstoff-Verbrennungsluft-Verhältnis zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einer Brennerregelung der eingangs angegebenen Art die in dem Kennzeichen des Patentanspruches angegebenen Merkmale verwirklicht sind.

Ein R- und I-Schema der vorgeschlagenen Regelung für eine Brenneranordnung der eingangs angegebenen Art ist in Figur 1 der Zeichnung dargestellt. Die Bezugszeichen haben die in der Beschreibung angegebene Bedeutung.

Eine Anwendung der angegebenen Regelung beispielsweise als thermische Nachverbrennungsanlage für verbrennbare Abgasgemische ist in Figur 2 illustriert, wobei die Bedeutung der Bezugszeichen ebenfalls der vorstehenden Beschreibung zu entnehmen ist. Die noch mit Kennbuchstaben versehenen Bildzeichen entsprechen der DIN-Norm 19 227.

Führungsgröße für die vorliegende Brennerregelung ist die Brennkammertemperatur. Sie kann durch eine oder mehrere in dem Brennraum angeordnete Temperaturmeßstellen erfaßt werden und sie ist über eine Soll-Wert-Verstellung innerhalb bestimmter Grenzen frei wählbar.

Die Temperaturmessung, z. B. mittels Temperaturmeßstelle 1 in der Brennerkammer 10 wirkt mittels eines Temperaturreglers 2 auf eine Regelarmatur 3 im Rücklauf 11 für den flüssigen Brennstoff, wobei durch die Regelarmatur bei Zu-Stellung mehr bzw. bei Auf-Stellung weniger Brennstoff der Brennkammer 10 zugeführt wird. Hierbei bedeutet z. B. die Auf-Stellung der Regelarmatur 3 80 % geöffnet und die Zu-Stellung der Regelarmatur 3 20 % geöffnet. Die Regelung ist so konzipiert, daß bei Auf-Stellung von Regelarmatur 3 die maximale Brennstoffmenge über den Brennstoffrücklauf 11 zurückgeführt wird und ein Brenner abgeschaltet wird. Bei Zu-Stellung von Regelarmatur 3 wird ein Brenner hinzugeschaltet. Das Ab- bzw. Hinzuschalten von Brennern erfolgt über eine Steuerung 8 und kann in bekannter Weise z. B. mittels Magnetventilen und pneumatischer Hilfsenergie bewirkt werden. Proportional zur Stellung von Regelarmatur 3 ändert sich auch der Druck in der Rücklaufleitung 11 für den flüssigen Brennstoff. Diese Druckänderung wird durch eine Druckmessung mittels Druckmeßstelle 4 erfaßt und dient als Führungsgröße für die Regelung der zugeführten

Menge Verbrennungsluft über einen als Verhältnisregelung wirkenden Regler 6 für die Zudosierung von Verbrennungsluft mittels Regelarmatur 7.

Die Verbrennungsluftmenge ist proportional dem Druck im Luftkasten 15. Durch die proportionalen Zusammenhänge von Druck in der Brennstoffrücklaufleitung 11 und Druck im Luftkasten kann durch die Verhältnisregelung mittels Regler 6 die Luftversorgung für eine optimale Verbrennung des Brennstoffes sichergestellt werden. Der Luftdruck im Luftkasten wird durch die Verstellung der Reglerklappe 7 auf den Sollwert, der durch den Verhältnisregler 6 vorgegeben wird, geregelt.

Durch die Regelung der Rücklaufmenge des flüssigen Brennstoffes kann ein Regelungsverhältnis für den Brennstoff von 1 : 1 bis 5 : 1 pro Brenner gefahren werden, z. B. minimaler Öldurchsatz pro Brenner 5 kg/h und maximaler Öldurchsatz 25 kg/h. Die minimale und maximale Menge Öldurchsatz kann durch die Auswahl der Durchmesser der Brennerdüsen festgelegt werden.

Diese Verhältnisse können an sich auf mehrere parallel geschaltete Brenner übertragen werden, wenn sichergestellt ist, daß die Verbrennungsluftmenge entsprechend für jeden Brenner in dem geforderten Verhältnis zur Verfügung gestellt werden kann und wenn durch entsprechende Armaturen und Installationen zusätzliche Brenner an-oder auch abgeschaltet werden können.

Die vorgeschlagene Regelung für eine Brenneranordnung der eingangs angegebenen Art gestattet es, das Regelungsverhältnis für den Brennstoff von 1 : 1 bis 5 : 1 erheblich zu erweitern, z. B. bei Installation von 10 Brennern auf 1 : 1 bis 50 : 1.

Hierbei wird in an sich bekannter Weise jeder Brenner 12, 12' usw. mit der Steuerung 8 einzeln angesteuert und über Brennerventil 13, 13' usw. und Brennerluftklappe 14, 14' usw. mit der festgelegten Menge Brennstoff bzw. Verbrennungsluft versorgt.

Als Führungsgröße für das Hinzu-oder Abschalten der Einzelbrenner über Steuerung 8 dient die Ventilstellung der Regelarmatur 3 in der gemeinsamen Rücklaufleitung 11 für den flüssigen Brennstoff. So kann beispielsweise vorgesehen werden, daß bei 80 %-Zu-Stellung des Regelventils 3 im Rücklauf des flüssigen Brennstoffes ein Brenner hinzugeschaltet wird.

Die Verhältnisse seien anhand eines Zahlenbeispiels wie folgt weiter erläutert.

Sind drei Brenner mit dem Höchstdurchsatz von je 25 kg flüssigem Brennstoff, z. B. Heizöl, pro Stunde in Betrieb so werden stündlich 75 kg/h Brennstoff durchgesetzt. Bei einem Abfall der in der Verbrennungskammer gemessenen Temperatur als Führungsgröße sei die Regelungsanordnung so eingestellt, daß das Regelventil 3 im Rücklauf 11 des flüssigen Brennstoffes in die Stellung 80 % ge-

schlossen geht. Durch ein entsprechendes Signal wird über Steuerung 8 ein weiterer vierter Brenner in Betrieb genommen, wobei die notwendigen Schritte in der folgenden Reihenfolge ablaufen:

- 5 -Luftklappe 14" öffnet
- Zündung setzt ein
- Ölventil 13" öffnet
- Brenner 12" zündet.

Der Durchsatz an flüssigem Brennstoff erhöht sich damit auf $4 \times 25 \text{ kg/h} = 100 \text{ kg/h}$, was einen Anstieg der Brennkammertemperatur zur Folge hat und den Regler 2 veranlaßt, die Regelarmatur 3 in die für die Einhaltung des Temperatur-Sollwertes erforderliche Stellung zu fahren. Es sei angenommen, daß dieser Stellung ein Brennstoffbedarf von 85 kg/h entspricht. Über die Verhältnisregelung 6 zwischen der Druckmessung 4 im Brennstoffrücklauf 11 und der Druckmessung 5 im Luftkasten 15 wird der Luftdruck im Luftkasten 15 auf den im Verhältnisregler 6 vorgegebenen Sollwert nachgeregelt. Dazu wird entsprechend die Regelarmatur bzw. Klappe 7 verstellt.

25 Ansprüche

Regelung für eine Brenneranordnung mit parallel geschalteten Einzelbrennern zur Verbrennung flüssiger Brennstoffe mit Luft und einem Brennstoffrücklauf, die durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

a) Führungsgröße für die Brennerregelung ist die über eine Sollwert-Verstellung innerhalb bestimmter Grenzen frei wählbare und durch eine Temperaturmeßstelle (1) erfaßte Brennkammertemperatur,

b) die Brennkammertemperatur wirkt mittels eines Temperaturreglers (2) auf eine Regelarmatur (3) im Brennstoffrücklauf,

c) die durch Änderung der Stellung der Regelarmatur (3) bewirkte Druckänderung im Brennstoffrücklauf wird mittels einer Druckmeßstelle (4) erfaßt und als Führungsgröße über einen als Verhältnisregelung wirkenden Regler (6) für die Zudosierung von Verbrennungsluft mittels Regelarmatur (7) benutzt,

d) mittels einer Druckmeßstelle (5) wird der Druck der Verbrennungsluft in einem zur Versorgung sämtlicher Einzelbrenner dienenden Luftkasten o. dgl. erfaßt und als Folgegröße in Regler (6) für die Zudosierung der Verbrennungsluft benutzt und

e) die Stellung der Regelarmatur (3) im Brennstoffrücklauf bewirkt über eine Steuerung (8) bei Zu-Stellung das Hinzuschalten eines Brenners bzw. bei Auf-Stellung das Abschalten eines Brenners, indem die dem jeweiligen Brenner zugeord-

neten Armaturen für die Versorgung mit Brennstoff und Verbrennungsluft entsprechend geschaltet werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

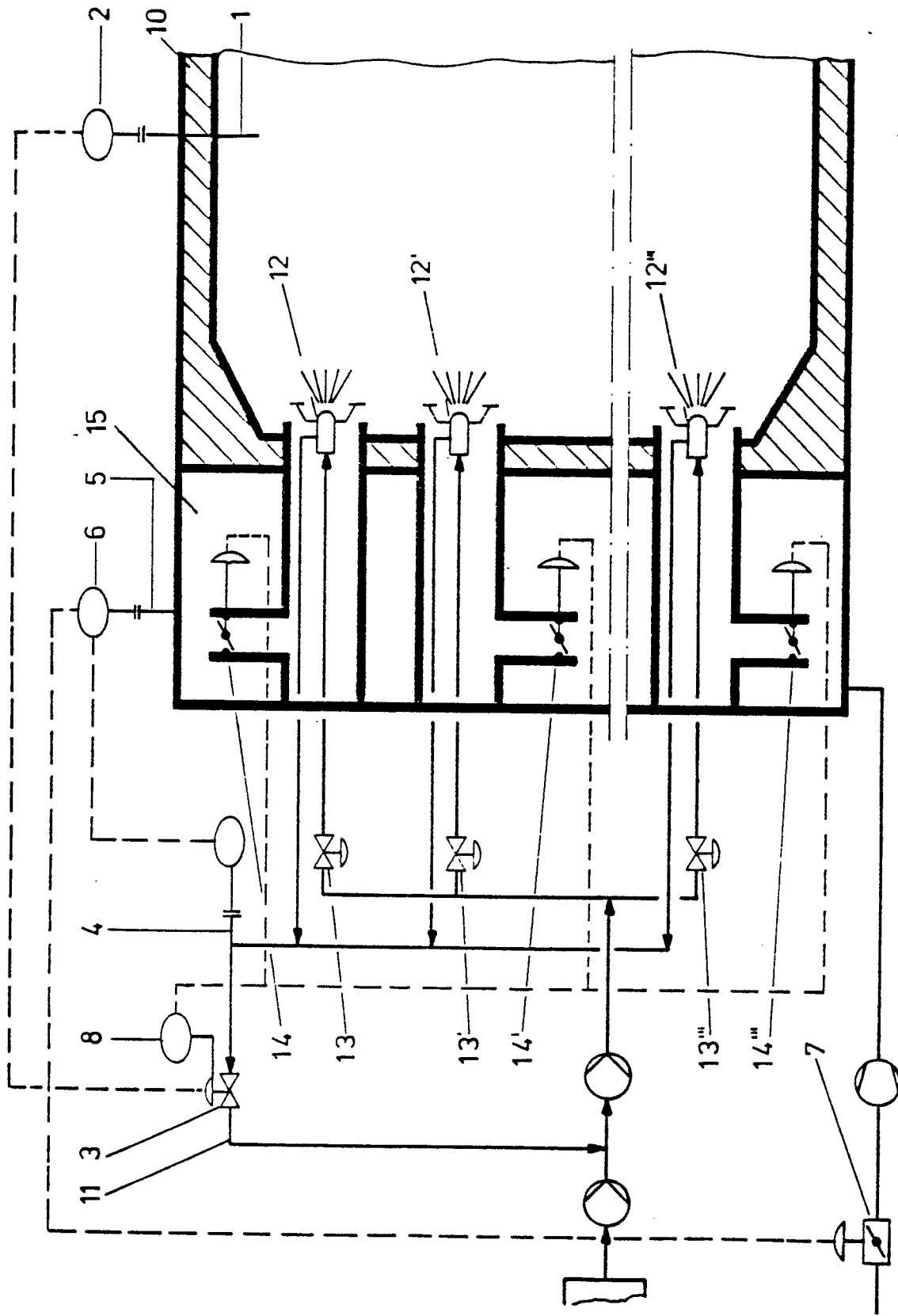


Fig. 1

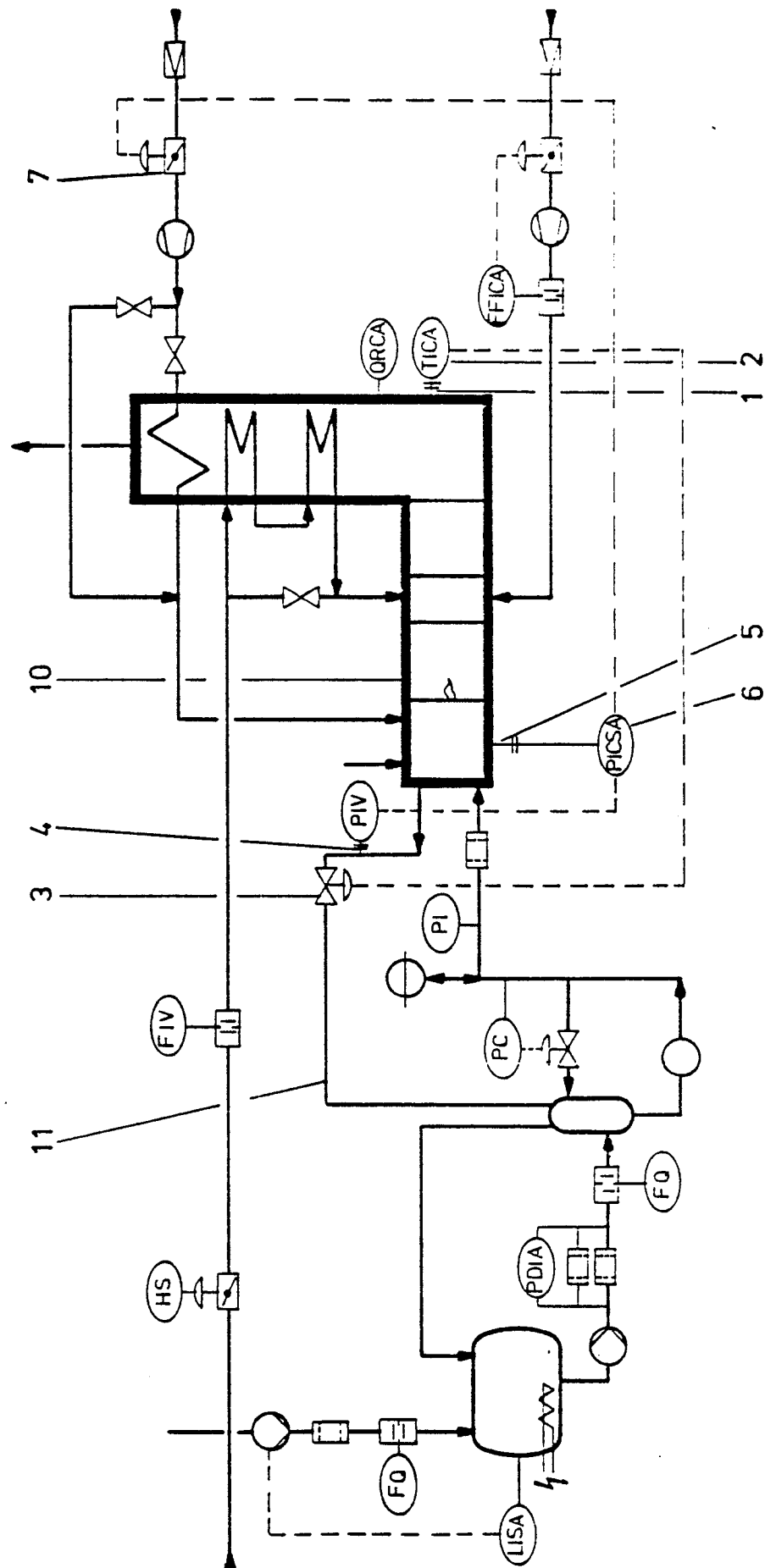


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 236 (M-173)[1114], 25. November 1982; & JP-A-57 136 021 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 21-08-1982 * Insgesamt *	1	F 23 N 1/02														
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 79 (M-204)[1224], 31. März 1983; & JP-A-58 6325 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 13-01-1983 * Insgesamt *	1															
A	--- FR-A-1 209 504 (SULZER) * Figuren 1,4; Anspruch A5; Seite 3, rechte Spalte, Abschnitt 2; Seite 4, linke Spalte, Abschnitt 2 *	1															
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 133 (M-221)[1278], 10. Juni 1983; & JP-A-58 49 829 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 24-03-1983		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 23 N														
A	--- DE-A-2 942 648 (ORION MACHINERY)																
A	--- DE-B-1 177 272 (SIEMENS & HALSKE) -----																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-02-1987	Prüfer THIBO F.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	