

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 82110202.7

⑮ Int. Cl.³: C 25 B 15/02

⑳ Anmeldetag: 05.11.82

⑳ Priorität: 10.11.81 DE 3144599

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.05.83 Patentblatt 83/20

④④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 80 03 20
D-6230 Frankfurt/Main 80(DE)

⑦② Erfinder: Bergner, Dieter, Dr.
Im Stückes. 8a
D-6233 Kelkheim (Taunus)(DE)

⑦② Erfinder: Hannesen, Kurt
An der Ziegelei 32
D-6233 Kelkheim (Taunus)(DE)

⑦② Erfinder: Müller, Wolfgang
Drei Linden Strasse 33
D-6232 Bad Soden Am Taunus(DE)

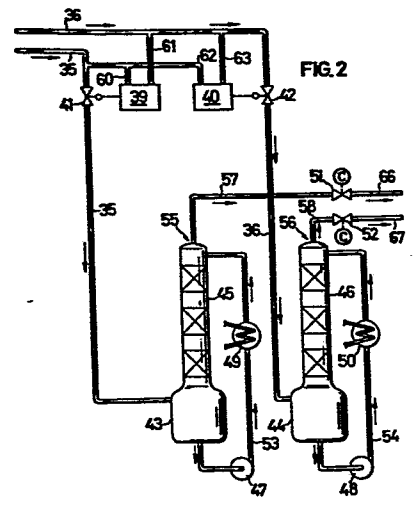
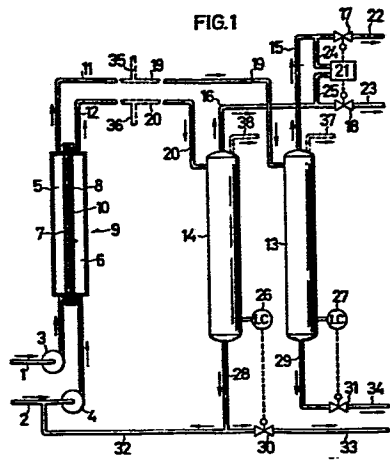
⑦② Erfinder: Schulte, Wilfried
Am Forsthaus 2
D-6238 Hofheim am Taunus(DE)

⑦② Erfinder: Steinmetz, Peter
Johann-Strauss-Strasse 38
D-6233 Kelkheim (Taunus)(DE)

④⑤ Sicherheitseinrichtung für Druckelektrolyseapparate.

④⑦ Für Druckelektrolyseapparate zum Herstellen von Chlor, Alkalilauge und Wasserstoff aus wäßriger Alkalichloridlösung sind Einrichtungen zum Messen, Einstellen und Regeln des Drucks in den Anoden- (5) und Kathodenkammern (6) erforderlich, wenn die Kammern (5, 6) durch eine Ionenaustauschermembran (10) voneinander getrennt sind.

Um die Druckdifferenz auf beiden Seiten der Ionenaustauschermembran (10) auch bei spontan absinkendem Druck in einer der Kammern (5, 6) gering zu halten, sind die Anoden- und Kathodenkammern über Entspannungsventile (41, 42) mit Entspannungsgefäßen (43, 44) verbunden, wobei die Entspannungsventile (41, 42) mit einer Differenzdruckmeß- und regeleinrichtung (21, 39, 40) versehen ist.



Sicherheitseinrichtung für Druckelektrolyseapparate

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für Druckelektrolyseapparate zur Herstellung von Chlor, Alkalilauge und Wasserstoff aus wäßriger Alkalichloridlösung mit Einrichtungen zum Messen, Einstellen und Regeln des Drucks in den Anoden- und Kathodenkammern, die durch eine Ionenaustauschermembran voneinander getrennt sind.

Verfahren zum Herstellen von Chlor aus wäßriger Alkalichloridlösung unter Druck sind bekannt. Dabei werden Drücke bis 50 bar in der Anoden- und Kathodenkammer, die durch eine Membran voneinander getrennt sind, angewendet. Um die Membran nicht zu schädigen, muß die Druckdifferenz zwischen Anoden- und Kathodenkammer möglichst gering gehalten werden. Hierfür sind Einrichtungen zum Messen, Einstellen und Regeln des Druckes in der Anoden- und Kathodenkammer der für die Druckelektrolyse erforderlichen Druckelektrolyseapparate bekannt. Diese Einrichtungen zum Regeln des Druckes versagen jedoch bei plötzlich eintretenden Störungen im Elektrolysebetrieb wie sie z.B. durch Abreißen einer Anolytrohrleitung eintreten können, weil ein Druckausgleich zwischen den Kammern wegen der der Elektrolysezellen nachgeschalteten Aufbereitungsanlage für die Elektrolyseprodukte bei spontan absinkendem Druck in einer der Kammern nicht möglich ist. Eine ähnliche Situation wie beim Abreißen ist beim Anfahren der Elektrolyseanlage zu beobachten.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst

die Aufgabe dadurch, daß die Anoden- und Kathodenkammern über Entspannungsventile mit Entspannungsgefäßen verbunden sind, wobei die Entspannungsventile mit einer Differenzdruck-meß- und regleinrichtung versehen sind. Den Entspannungsgefäßen kann jeweils eine Kondensationseinrichtung, insbesondere eine Waschkolonne zugeordnet sein. Die Differenzdruck-meß- und regleinrichtung kann aus einem oder zwei Differenzdruckgebern bestehen. Die Entspannungsventile sind zweckmäßig mit dem Kopf der Entspannungsgefäße verbunden. Die Waschkolonnen können direkt auf den Entspannungsgefäßen angeordnet sein, wobei Trennwände zwischen den Entspannungsgefäßen und den Waschkolonnen nicht erforderlich sind. Dabei ist der Sumpf der Entspannungsgefäße mit dem Kopf der jeweiligen Waschkolonne durch eine Leitung verbunden, in der eine Pumpe angeordnet ist. In diesen Leitungen können jeweils Wärmetauscher angeordnet sein, und den Waschkolonnen können Drosselventile nachgeschaltet werden.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß bei plötzlich auftretenden Druckdifferenzen zwischen Anoden- und Kathodenkammern, diese rasch ausgeglichen werden können, ohne daß durch die damit verbundenen Gasstöße, z. B. Wasserverdampfung durch Druckentlastung, von beachtlichem Volumen weder die nachgeschaltete Aufbereitungsanlage noch die Umwelt, in die die Gase abgelassen werden müßten, belastet wird.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von Fließbildern näher erläutert. Es zeigt Figur 1 eine Druckelektrolyseanlage, symbolisiert durch eine Druckelektrolysezelle mit nachgeschalteter Trennanlage für die Elektrolyseprodukte und Einrichtungen zum Messen, Einstellen und Regeln des Druckes in den Anoden- und Kathodenkammern;

Figur 2 die Sicherheitseinrichtung mit 2 Differenzdruckgebern;

Figur 3 die Sicherheitseinrichtung mit einem Differenzdruckgeber.

5

Die Alkalichloridlösung wird über Leitung 1 und Pumpe 3 der Anodenkammer 5 der Elektrolysezelle 9 zugeführt und Wasser bzw. Natronlauge der Kathodenkammer 6 über Leitung 2 und Pumpe 4. Die Elektrolysezelle 9 enthält die Anode 7 und die Kathode 8, die durch eine Ionenaustauschermembran 10 getrennt sind. Der Anolyt mit dem erzeugten Chlor wird über Leitungen 11 von den einzelnen Anodenkammern 5 einer Elektrolysezelle 9 der Sammelleitung 19 zugeführt und gelangt in den Abscheider 13, wo sich Anolyt und Chlor voneinander trennen. Entsprechend wird der Wasserstoff und die Natronlauge aus den Kathodenkammern 6 über Leitungen 12 in die Sammelleitung 20 und den Abscheider 14 eingebracht, in dem sich der Wasserstoff und die Lauge voneinander trennen. Die Gase aus den Abscheidern 13 und 14 gelangen über die Leitungen 15 und 16, die beiden Druckhalteventile 17 und 18 sowie über die Leitungen 22 und 23 in nachgeschaltete Anlagen zur Aufbereitung (nicht dargestellt). Die beiden Druckhalteventile 17 und 18 sind mit einer Differenzdruckregeleinrichtung 21 über Leitungen 24 und 25 verbunden und zwar so, daß unabhängig von den Absolutdrücken dafür gesorgt ist, daß die Drücke in den Abscheidern 13 und 14 annähernd gleich groß sind. Aus den Abscheidern 13 und 14 werden die Flüssigkeiten mit Hilfe der Standregler 26 und 27 abgeleitet und zwar ein Teil der Lauge über Leitung 28, Leitung 32 und Pumpe 4 zurück in die Kathodenkammer 6 und der andere Teil über das Regelventil 30 und Leitung 33 in die Natronlaugeaufbereitung (nicht dargestellt). Die Sole aus dem Abscheider 13

10

15

20

25

30

35

gelangt über Leitung 29 und Regelventil 31, das von dem Standregler 27 gesteuert wird, und Leitung 34 in die Entchlorungsanlage und Soleaufbereitung oder Salzlösestation (nicht dargestellt).

5

Durch die Bezugszeichen 35 und 36 sind Rohrleitungen angedeutet, mit denen die Sicherheitseinrichtung an die Sammelleitungen 19 und 20 angeschlossen werden kann. Je nach den örtlichen Verhältnissen, Größe der Anlage, und Einteilung des Zellenblocks, kann die Sicherheitseinrichtung an die Sammelleitungen 19 und 20 oder an die Abscheider 13 und 14, und zwar an die gestrichelt gezeichneten Abgänge 37 und 38 angeschlossen werden, wobei der Anschluß an die Abscheider 13 und 14 den Vorteil hätte, daß vornehmlich Gase und Dämpfe bei erforderlicher Druckentlastung abgeführt würden. Bedingung ist generell, daß der Anschluß der Sicherheitseinrichtung möglichst dicht bei den Zellenabgängen angeordnet ist und überall für den Störungsfall ausreichend große Strömungsquerschnitte zur Ableitung der großen Gasmengen zur Verfügung stehen.

Die Sicherheitseinrichtung nach Figur 2 weist als Differenzdruck-meß- und -regeleinrichtung zwei Differenzdruckgeber 39 und 40 mit zwei Entspannungsventilen 41 und 42, zwei Entspannungsgefäßen 43 und 44, zwei Waschkolonnen 45 und 46, zwei Umwälzpumpen 47 und 48, zwei Kühler 49 und 50 und zwei Regelventile 51 und 52, die z.B. weitgehend, vom Vordruck unabhängig, auf eingestellte max. Durchgangsmenge gesteuert werden können oder deren Durchgang sich mit steigendem Vordruck vergrößert. Je nach den vorliegenden örtlichen Verhältnissen wird man verschiedene Ausführungsarten wählen.

35 Von den Sammelleitungen 19 und 20, die die Ausgangsprodukte der Elektrolysezellen 9, die Chlor und Wasser-

stoff enthalten, aufnehmen, zweigen die Rohrleitungen 35 und 36 ab. Diese münden über regelbare Entspannungsventile 41 und 42 in die Entspannungsbehälter 43 und 44, denen jeweils druckfest ausgeführte Waschkolonnen 45 und 46 zugeordnet sind. Die in den Waschkolonnen aufsteigenden Gase werden durch Flüssigkeit, z.B. Alkalichloridlösung, Alkalilauge oder Wasser gekühlt. Mitgerissene Sole und Lauge wird ausgewaschen, Chlor absorbiert und Wasserdampf niedergeschlagen. Hierdurch werden die Gesamtvolumina der Gasströme stark vermindert. Die Entspannungsgefäße 43 und 44 sind gleichzeitig als Sammelbehälter für die umlaufenden Flüssigkeiten ausgebildet. Mit Hilfe der Pumpen 47 und 48 werden die Waschflüssigkeiten über die Leitungen 53 und 54, in denen Wärmetauscher 49 und 50 angeordnet sein können, aus den Entspannungsgefäßen 43 und 44 abgesaugt und den Köpfen 55, 56 der Waschkolonnen 45 und 46 zugeführt. Bei plötzlichem Öffnen eines der Entspannungsventile 41 oder 42 kann wie es zur schnellen Verminderung des Differenzdruckes erforderlich ist eine größere Gasmenge in das System Entspannungsgefäß 43, 44 Waschkolonne 45, 46 entweichen. Dort wird aber die Gasmenge, wie erwähnt spontan vermindert. Das System 43, 44, 45, 46 ist außerdem im Volumen so ausgelegt, daß es unter Drucksteigerung eine ausreichende Gasmenge abpuffern kann. Der Überdruck wird über die Leitungen 57 und 58 sowie den Regelventilen 51 und 52 abgebaut, in dem die Regelventile 51 und 52 eine bis auf ein Maximum begrenzte Menge der Gase in die nachgeschalteten Anlagen, z.B. für das Chlor in eine Chlorvernichtung, über Leitungen 66, 67 durchlassen (nicht dargestellt). Auf diese Weise wird eine Überlastung der nachgeschalteten Aufbereitungsanlagen vermieden. An Stelle der Regelventile können je nach den örtlich gegebenen Verhältnissen bzw. Auslegung der Anlagen auch einfache Drosselorgane eingesetzt werden.

Das Öffnen und Schließen der Entspannungsventile 41 und 42 wird getrennt voneinander mit Hilfe der Differenzdruck-meß- und -regeleinrichtung 39, 40 bzw. 59 vorgenommen. Und zwar öffnet das Entspannungsventil 41, wenn in der
5 Leitung 35 gegenüber Leitung 36 ein festgelegter Differenzdruck überschritten wird. Das Entspannungsventil 42 bleibt dabei geschlossen. Umgekehrt ist es, wenn der Druck in der Leitung 36 höher ist als in der Leitung 35, und dieser Differenzdruck einen festgelegten Wert über-
10 schreitet. Wenn die Druckdifferenz sich verringert, schließt das jeweils geöffnete Entspannungsventil wieder und bei normalem Betriebszustand der Elektrolyseanlage sind die Entspannungsventile 41 und 42 geschlossen. Es sei hier nochmals auf die verschiedene
15 Funktionsweise der Druckhalteventile 17 und 18 (Figur 1) und der Entspannungsventile 41 und 42 der Sicherheitseinrichtung (Figuren 2 und 3) hingewiesen. Die Ventile 17 und 18 sind beim Betrieb der Elektrolyseanlagen in ständigem Spiel, d.h. jedes für sich läßt soviel
20 Gase und Dämpfe durch, daß der Druck in der Elektrolyseanlage und zwar in den Anoden- wie den Kathodenkammern 5, 6 auf einem konstanten und eingestellten, auf beiden Seiten gleichen Wert, gehalten wird. Die Entspannungsventile 41 und 42 der Sicherheitseinrichtung sind beim
25 Betrieb der Elektrolyseanlage dagegen normalerweise geschlossen und sprechen nur bei einem überhöhten Differenzdruck zwischen der Anoden- und Kathodenkammer 5 und 6 der Elektrolysezelle 9 an. Dieser überhöhte Differenzdruck kann in einem Störfall, z.B. beim
30 Abriß einer Leitung oder auch beim An- oder Abfahren der Elektrolyseanlage auftreten.

In diesen Fällen sind die Druckhalteventile 17 und 18 nicht in der Lage die plötzlich auftretenden Druck-
35 differenzen auszugleichen, da sie für die normal auf-

5 tretenden Durchflußmengen bemessen sein müssen und die anfallenden großen Mengen an Gasen und Dämpfen daher nicht verarbeitet werden können. Außerdem ist das Vorhandensein einer unabhängig arbeitenden Sicherheitseinrichtung großer Abblaseleistung zum Schutz der wertvollen Anlagen vorteilhaft, denn mit dem Versagen eines Reglers muß bekanntlich stets gerechnet werden.

10 Die Entspannungsgefäße 43 und 44 können räumlich getrennt von den Waschkolonnen 45 und 46 aufgestellt sein. Die Kühler 49 und 50 können entfallen, wenn die Entspannungsgefäße 43 und 44 als Doppelmantelgefäße ausgebildet sind oder in diese Kühlschlangen eingebaut werden. Wenn große Waschflüssigkeitsmengen vorgehalten 15 werden müssen, kann unter Umständen auf eine Kühlung verzichtet werden. Die Regelventile 51 und 52 sollten so eingestellt werden, daß eine Überlastung der nachgeschalteten Produktionsanlagen vermieden wird.

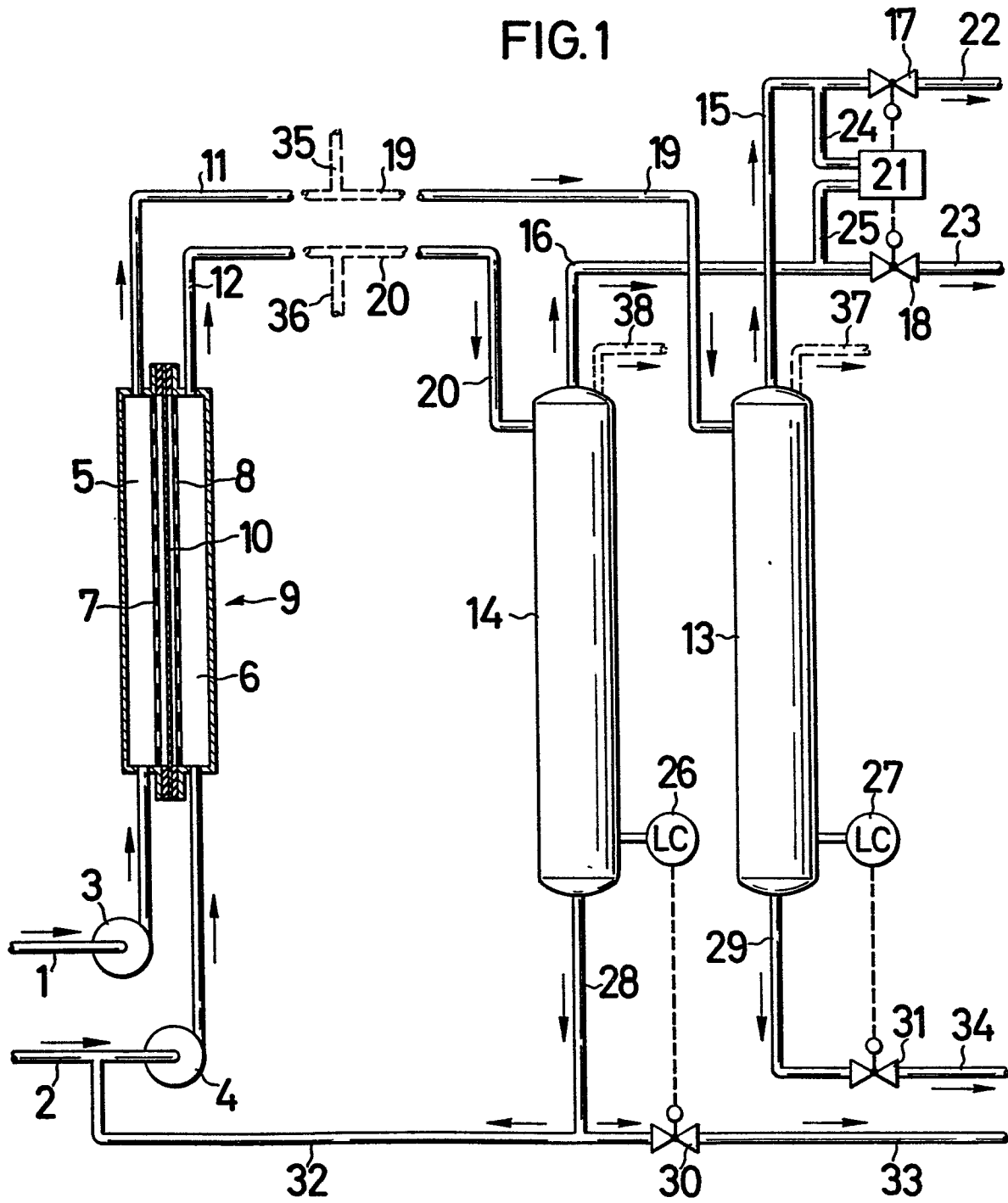
20 Während für die Sicherheitseinrichtung gemäß Figur 2 zwei Differenzdruckgeber 39, 40 vorgesehen sind, weist die Sicherheitseinrichtung gemäß Figur 3 lediglich einen Differenzdruckgeber 59 auf. Die Differenzdruckgeber sind jeweils über Leitungen 60, 61, 62, 63, 64, 65 25 mit den Leitungen 35, 36 der Sicherheitseinrichtung verbunden.

Patentansprüche:

1. Sicherheitseinrichtung für Druckelektrolyseapparate zur Herstellung von Chlor, Alkalilauge und Wasserstoff aus wäßriger Alkalichloridlösung mit Einrichtungen zum Messen, Einstellen und Regeln des Drucks in den Anoden- und Kathodenkammer, die durch eine Ionenaustauschermembran voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Anoden- und Kathodenkammern über Entspannungsventile. (41, 42) mit Entspannungsgefäßen (43, 44) verbunden sind, wobei die Entspannungsventile (41, 42) mit einer Differenzdruck-meß- und regleinrichtung versehen sind.
5
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Entspannungsgefäßen (43, 44) jeweils eine Kondensationseinrichtung (45, 46), insbesondere eine Waschkolonne zugeordnet ist.
10
15
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenzdruck-meß- und regleinrichtung aus zwei Differenzdruckgebern (39, 40) besteht.
20
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspannungsventile (41, 42) mit dem Kopf der Entspannungsgefäße (43, 44) verbunden sind.
25
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Waschkolonnen (45, 46) auf den Entspannungsgefäßen (43, 44) angeordnet sind, wobei Trennwände zwischen den Entspannungsgefäßen (43, 44) und den Waschkolonnen (45, 46) nicht erforderlich sind, und der Sumpf der Entspannungsgefäße (43, 44) mit dem Kopf (55, 56) der jeweiligen Waschkolonne (45, 46) durch eine Leitung (53, 54) mit Pumpe (47, 48) verbunden ist.
30

6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Leitungen (53, 54) jeweils ein Wärmetauscher (49, 50) angeordnet ist.
- 5 7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß den Waschkolonnen (45, 46) Regelventile (51, 52) nachgeschaltet sind.

FIG. 1



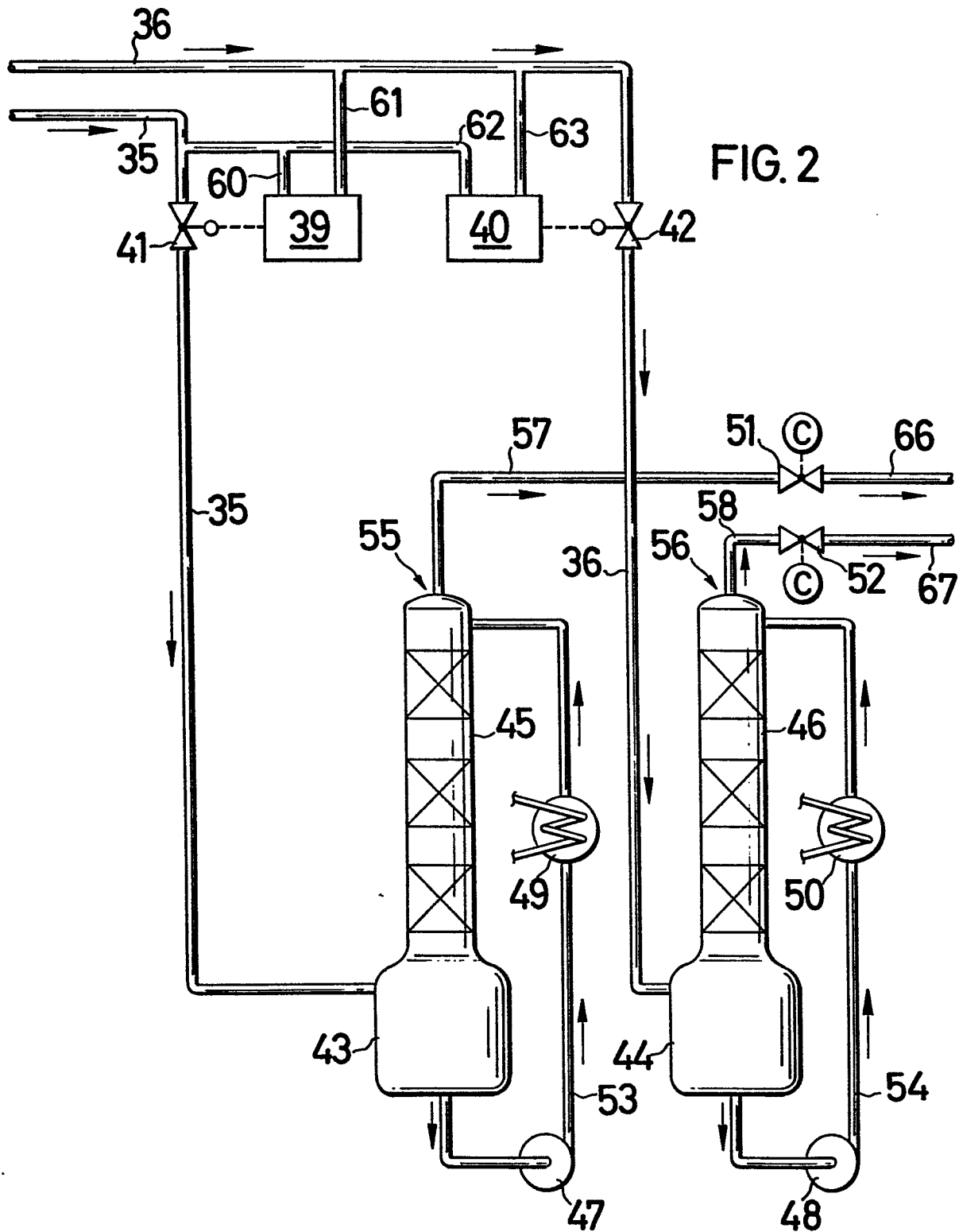


FIG. 2

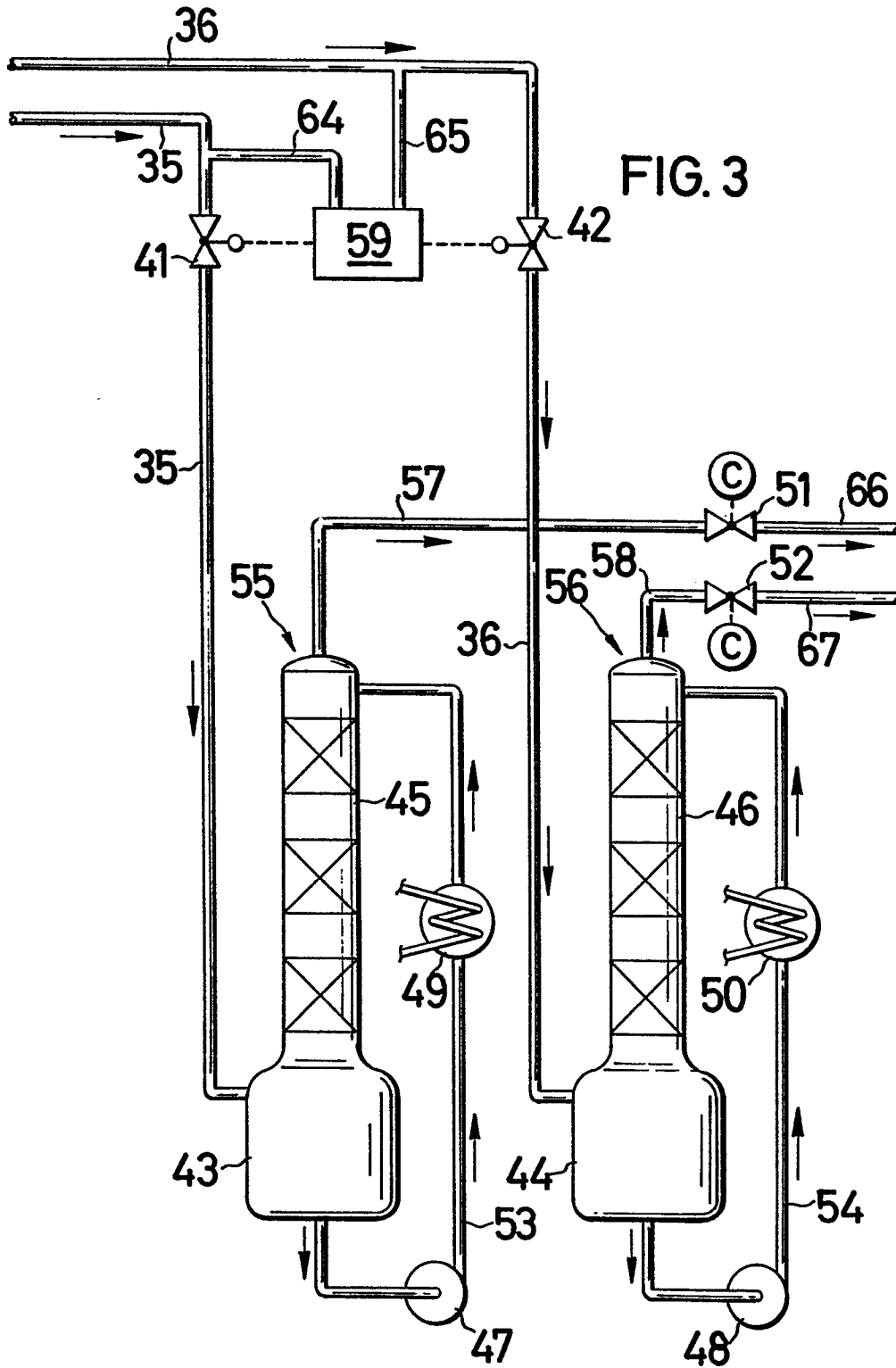


FIG. 3

2.22



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0079060

Nummer der Anmeldung

EP 82 11 0202

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">L</p> <p>EP-A-0 017 573 (PERE G.) * Seite 4, Zeilen 29-38; Seite 5, Zeilen 1-13; Figur 5 *</p>	1,6	C 25 B 15/02
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p>DE-A-2 727 709 (BENDER W.) * Seiten 5,6; Figur 2 *</p>	1	
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p>GB-A-1 124 941 (CONSTRUCTORS JOHN BROWN LTD.)</p>		
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p>FR-A-2 357 661 (ASAHI)</p>		
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p>FR-A-1 281 168 (R.M. BLACKMEER)</p>		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			C 25 B 15 C 25 B 1
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 10-03-1983	Prüfer GROSEILLER PH.A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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, überein- stimmendes Dokument	

EPA Form 1503 03.82