

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **83100230.8**

51 Int. Cl.³: **F 28 D 7/00**
F 22 B 1/18, F 22 B 21/22

22 Anmeldetag: **13.01.83**

30 Priorität: **24.11.82 CH 6846/82**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.84 Patentblatt 84/26

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

71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT**
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: **Ruzek, Wolfgang**
Seuzachstrasse 17
CH-8413 Neftenbach(CH)

74 Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing**
Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl Patentanwälte
Rethelstrasse 123
D-4000 Düsseldorf(DE)

54 **Wärmeübertragungssystem, vorzugsweise für ein Prozessgas.**

57 Das Wärmeübertragungssystem weist einen Kanalabschnitt (30) auf, der sich in zwei parallele Zweigkanäle (32,34) gabelt, die in einen gemeinsamen Mischraum münden. Im Kanalabschnitt (30) und im Zweigkanal (32) ist eine gemeinsame Verdampferheizfläche (36) untergebracht. Im anderen Zweigkanal (34) ist eine Wärmeübertragerfläche in Form einer Helissenheizfläche (62) angeordnet, in der der in der Verdampferheizfläche erzeugte Dampf überhitzt wird. Der Zweigkanal (32) weist ein verstellbares Drosselorgan (25) auf und alle Heizflächen (36, 62) sind in einem einzigen, im wesentlichen zylindrischen Druckgefäß (1) untergebracht.

Hierdurch wird ein Wärmeübertragungssystem geschaffen, das einfach in seinem Aufbau ist und bei dem im Falle einer Verschmutzung der Heizflächen (36, 62) sich mindestens die Verdampferheizfläche (36) relativ gut ausbauen und reinigen lässt; die Ueberhitzerheizfläche (62) lässt sich innerhalb des Druckgefäßes (1) reinigen.

EP 0 111 615 A1

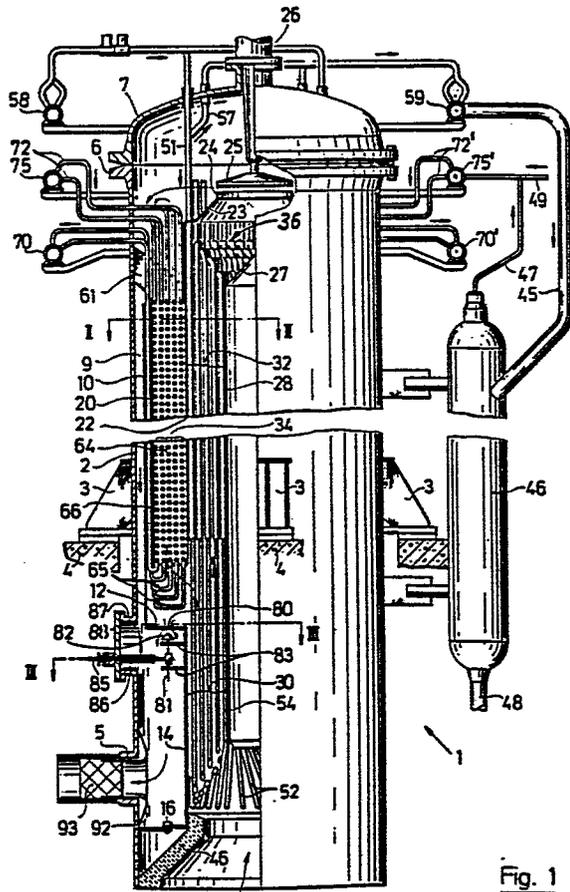


Fig. 1

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur / Schweiz

Wärmeübertragungssystem, vorzugsweise für ein Prozessgas

Die Erfindung betrifft ein Wärmeübertragungssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es ist ein solches System vorgeschlagen worden, bei dem die Wärmeübertragungflächen in verschiedenen Druckgefäßen untergebracht sind. Diese Lösung ist kompliziert, teuer und hinsichtlich der Montage
5 aufwendig und zeitraubend.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Wärmeübertragungssystem zu schaffen, das diese Nachteile nicht aufweist und betriebs-
10 sicher ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Kennzeichens von Anspruch 1 gelöst. Dabei wird der besondere Vorteil erzielt, dass das Wärmeübertragungssystem auch im Falle sehr
15 heißer Prozessgase sich anwenden lässt und dass bei einer Veränderung des Wärmeübergangs durch Ablagerungen an den Wärmeübertragungflächen durch Verstellen des Drosselorgans die anteilige Wärmeübertragung an den verschiedenen Wärmeübertragungflächen variiert werden kann. Durch Einstellen
20 der Zufuhr des Sekundärmediums lassen sich dann dessen

Temperaturen unterschiedlich beeinflussen.

Die Merkmale nach Anspruch 2 führen zu einer Lösung mit einem Minimum an nicht genutztem Raum. Das Druckgefäß
5 wird daher klein und verhältnismässig leicht, was in einem günstigen Preis, in leichterem Transportierbarkeit und in einfacherer und schnellerer Montage sich ausdrückt.

Anspruch 3 bringt erhebliche konstruktive Vorteile, indem
10 glatte Trennwände vorgesehen werden können.

Die Merkmale nach Anspruch 4 führen zu einer Lösung, die wegen der leichten Ausbaubarkeit der höchstbeanspruchten Heizflächen besonders betriebsgünstig ist.

15

Anspruch 5 macht die Erfindung preislich vorteilhaft, da die Schlangenrohre sich sehr einfach herstellen lassen und die Aufhängung der Rohre keine besonderen Tragmittel er-
20 fordert.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 6 ermöglicht die im anderen Zweigkanal untergebrachte Wärmeübertragerfläche im Gleich- und/oder im Gegenstrom anzuordnen. Es ergibt sich ein be-
25 sonders hoher Wärmeübergang und im Falle einer Leckage lassen sich betroffene Rohre leicht abblinden, ohne dass dies zu heissen Strähnen im Primärmedium führen würde.

Anspruch 7 führt zu einem einfachen, relativ kleinen Drosselorgan, das in einem Bereich mässiger Temperatur liegt
30 und mit einem sehr einfachen Antrieb betätigt werden kann.

Die Merkmale nach Anspruch 8 ergeben konstruktive und betriebliche Vorteile, da sich die Einbauten des Druckgefäßes konstruktiv günstig anordnen und im Bedarfsfall leicht
35 ausbauen lassen.

Durch Anspruch 9 wird die Wand des Druckgefässes auf einfache Weise vor zu hohen Temperaturen geschützt.

Anspruch 10 zeigt Mittel, die gestatten, die Endtemperatur
5 des primären Gases zu beeinflussen.

Die Lösung nach Anspruch 11 bringt die Vorteile, dass im höchsten Temperaturbereich der primärseitige Wärmeübergang wegen erniedrigter Gasgeschwindigkeit verkleinert und, um-
10 gekehrt, der sekundärseitige Wärmeübergang durch höhere Mediumgeschwindigkeit erhöht wird, was beides zu einer Reduktion der Rohrwandtemperatur führt. Ueberdies gestattet diese Lösung eine Querströmung im Verzweigungsbereich, ohne dass ein hoher Druckabfall auftreten würde.

15

Die Merkmale nach Anspruch 12 gestatten, eine Beeinträchtigung des Wärmeübergangs durch Ablagerungen auf der Verdampferheizfläche auf einfache Weise zu korrigieren.

20

Durch die Distanzierung mittels Nocken gemäss Anspruch 13 lassen sich die Schlangenrohre zu einem kompakten Ringbündel zusammenpacken, das sich leicht an den äussersten Rohren aufhängen lässt, wie dies in Anspruch 14 beansprucht
25 wird.

Die Erfindung wird nun an Hand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

30 Figur 1: einen fragmentarischen, leicht schematisierten Vertikalschnitt durch ein Druckgefäss mit einem Wärmeübertragungssystem nach der Erfindung,

Figur 2: einen Sektor eines Horizontalschnittes nach der Ebene II-II in Figur 1,

35 Figur 3: einen Sektor eines stufenförmig abgesetzten Horizontalschnittes im Bereich der Ebene III-III in Fig. 1 und

Figur 4: die Abwicklung einer Rohrtafel aus Schlangenrohren.

5 In Figur 1 ist von einem zylindrischen Druckbehälter 1 ein
rohrartiger Unterteil 2 mit Prätzen 3 auf einem Fundament
4 abgestellt. Das Unterteil 2 ist an seinem unteren Ende
an eine nicht gezeichnete Gaseintrittsleitung angeschlos-
sen. Wenig oberhalb seines unteren Endes ist seitlich ein
10 Gasaustrittsstutzen 5 angeordnet. An seinem oberen Ende
weist das Unterteil 2 einen Flansch 6 auf, auf dem ein
Deckel 7 sitzt, der den Oberteil des Druckgefäßes 1 bildet.

Ueber einen mittleren, ausgedehnten Höhenbereich des Un-
15 tertails 2 erstreckt sich mit geringem Abstand von der
Innenwand des Unterteils 2, einen Ringraum 9 bildend, ein
Futter 10, das unten an der Peripherie eines Ringbleches
12 endet und mit diesem dicht verbunden ist. An der inne-
ren Kante des Ringbleches 12 ist eine zylindrische Trenn-
20 wand 14 dicht angeschlossen, die an ihrem unteren Ende
über eine dichte, aber leicht lösbare Verbindung 16 an der
Wand des Unterteils 2 angeschlossen ist. Innerhalb des vom
Futter 10 gebildeten Kreiszyinders erstreckt sich mit ge-
ringem radialem Abstand vom Futter 10 eine äussere Kanal-
25 wand 20, ^{die} einen Rohrabschnitt bildet und unten oberhalb
des Ringbleches 12 endet. Innerhalb der von der äusseren
Kanalwand 20 gebildeten Zylinderfläche ist eine mittlere
Kanalwand 22 angeordnet, die unten etwa auf gleicher Höhe
endet wie die äussere Kanalwand 20. Oben trägt die middle-
30 re Kanalwand 22 einen Blechkonus 23 mit einem Ventilsitz
24. Mit dem Ventilsitz 24 wirkt ein Drosselorgan 25 ^{Form} in
eines Tellerventils zusammen, das von einem Servomotor 26
aus betätigt wird.

35 Innerhalb der mittleren Kanalwand 22 ist eine innere Kanal-
wand 28 vorgesehen, die ebenfalls kreiszylindrisch ausge-

bildet ist und oben mit einem hohlen Blechkegel 27 verschlossen ist. Die Kanalwand 28 erstreckt sich nach unten über die mittlere Kanalwand 22 hinaus bis weit in den Bereich der Trennwand 14 hinein.

5

Der Ringbereich zwischen der Trennwand 14 und der inneren Kanalwand 28 bildet einen Kanalabschnitt 30. Oberhalb des Ringbleches 12 gabelt sich dieser Kanalabschnitt in zwei Zweigkanäle 32 und 34, von denen der innere Kanal 32 als
10 "der eine Zweigkanal 32" und der äussere Kanal 32 als
"der andere Zweigkanal 34" bezeichnet werden und die durch die mittlere Kanalwand 22 voneinander getrennt sind.

Ueber die ganze Höhe des vom Kanalabschnitt 30 und des
15 vom einen Zweigkanal 32 gebildeten Ringraums erstreckt sich eine einzige Schlangenheizfläche 36, die als Verdampfer geschaltet ist. Die Schlangenheizfläche 36 besteht aus sechsunddreissig evolventenförmig gekrümmten Rohrtafeln 38, die aus je einem Rohr mit vertikal ge-
20 richteten Schenkeln gebildet sind. Eine solche Rohrtafel 38 ist in Fig. 2 und 3 besonders hervorgehoben und in Fig. 4 abgewickelt gezeichnet. Ein auf einem äussersten Rohrzylinder 50 (Fig. 3) liegender vertikaler Schenkel 51 ist über einen Schrägabschnitt 52 mit einem auf einem
25 innersten Rohrzylinder 53 liegenden Schenkel 54 verbunden. Der Schenkel 54 ist oben über einen Krümmer mit einem Schenkel 55 verbunden, der unten über einen Krümmer an einem weiteren Schenkel 56 angeschlossen ist. Nach mehrmaligem Hin- und Herführen des Rohres führt schliesslich
30 ein Schenkel 57 vertikal nach oben, wo er zusammen mit dem Schenkel 51 über eine nicht näher dargestellte Dichtpartie den Blechkonus 23 durchdringt und zum Druckgefässdeckel 7 führt, den die Rohrschenkel 51 und 57 über bekannte Dichthülsen durchstossen. Zusammen mit den ent-
35 sprechenden Schenkeln der übrigen fünfunddreissig Rohrtafeln 38 sind die Schenkel 51 und 57 sodann an einen Verteiler 58 bzw. einen Sammler 59 angeschlossen.

Etwa auf der Höhe des unteren Endes der mittleren Kanalwand 22 sind alle Schenkel der Rohrtafeln 38 im Durchmesser abgesetzt, indem sie unterhalb dieser Stelle einen kleineren Durchmesser d (Fig. 3) und oberhalb dieser Stelle einen grösseren Durchmesser D (Fig. 2) aufweisen. Hierdurch wird die Strömungsgeschwindigkeit des Gases im Kanalabschnitt 30 herabgesetzt und gleichzeitig die Strömungsgeschwindigkeit des zu verdampfenden Mediums erhöht. Es wird daher der Wärmeübergang auf der Aussen-
10 seite der Rohre herabgesetzt und auf der Innenseite der Rohre erhöht, was beides zu einer tieferen Temperatur des Rohrmaterials führt. Darüberhinaus wird durch den kleineren Rohrdurchmesser der Strömungsquerschnitt für den aus dem Kanalabschnitt 30 in den anderen Zweigkanal 34 über-
15 tretenden Teilstrom des Gases vergrössert.

Innerhalb der Rohrtafeln 38 und zwischen ihnen sind die Rohrschenkel durch auf den Schenkeln angebrachte, in der Zeichnung nicht dargestellte Nocken oder durch auf verschiedenen Höhen angeordnete, rundum laufende Rippen von-
20 einander distanziert. Zwecks Herstellung der Schlangenheizfläche 36 werden die Rohrtafeln 38 an die innere Kanalwand 28 geschichtet, nach Evolventenflächen gebogen und mit nicht gezeichneten, über den Umfang der Schlangenheizfläche 36 sich erstreckende Spanngürtel radial
25 zusammengespreizt. Das so gebildete Heizflächenbündel wird im Bereich des einen Zweigkanals 32 mit einem Drahtgeflecht und anschliessend mit der aus zwei Halbschalen zusammengesetzten, mittleren Kanalwand 22 dicht umhüllt.
30 Im Bereich des Kanalabschnittes 30 liegen die äussersten Rohrschenkel 51 an der Trennwand 14 an, die dadurch im Betrieb gekühlt wird. Es kann aber auch hier, gegebenenfalls in mehreren Schichten, ein Drahtgeflecht aus hochhitzebeständigem Material oder eine Isolation vorgesehen
35 sein, die den Wärmeübergang an die Trennwand 14 herabsetzt. Auf der Aussenseite der Trennwand 14 können Mittel zur Verbesserung des Wärmeübergangs vorgesehen sein.

Gemäss Fig. 2 hat die Wärmeübertragerfläche im anderen Zweigkanal 34 die Form einer Helissenheizfläche 62, die aus zweiundneunzig schraubenförmig gewundenen Rohren 64 besteht, die fünf Rohrzylinder bilden. An ihren oberen 5 Enden sind die Rohre 64 über Verbindungsrohre 72, die die Wand des Unterteils 2 durchdringen, mit Verteilern 75,75' verbunden. An seinem unteren Ende ist jedes Rohr 64 über einen Rohrkrümmer 65 mit einem von zweiundneunzig Steigrohren 66 verbunden, die in dem zwischen dem Futter 10 10 und der äusseren Kanalwand 20 gebildeten Ringkanal vertikal verlaufen. Ueber eine nicht näher dargestellte, praktisch gasdichte Durchtrittsstelle verlassen die Steigrohre den genannten Ringkanal und treten seitlich über 15 Temperatúrausgleichsstutzen - die unter dem Namen "Thermosleeves" bekannt sind - durch die Wand des Unterteils 2 aus dem Druckgefäss 1 aus. Die Steigrohre sind an zwei Sammlern 70,70' angeschlossen.

Die Rohre 64 der Helissenheizfläche werden in gelochten 20 Tragblechen 61 gehalten, die innerhalb des Zweigkanals 34 in drei um 120° gegeneinander versetzten, durch die vertikale Achse des Druckgefässes 1 verlaufenden Ebenen angeordnet sind. Die oberen Enden der Tragbleche sind seitlich an der Wand des Unterteils 2 befestigt und weisen 25 über den Höhenbereich der Helissenheizfläche 62 Bohrungen 63 auf. In diese Bohrungen sind die Rohre 64 eingewunden.

Gemäss Fig. 3 sind im Ringblech 12 zwei diametral gegeneinander versetzte, kreisförmige Oeffnungen 80 vorgesehen, 30 unterhalb denen jeweils koaxial zur zugehörigen Oeffnung 80 auf je einer Ventilstange 81 ein Ventilkegel 82 angeordnet ist. Jede Ventilstange 81 ist in an der Trennwand 14 befestigten Armen 83 geführt und über einen in der Zeichnung nicht sichtbaren Verbindungsstift mit einem 35 Gabelhebel 84 mit Langloch gekuppelt. Der Gabelhebel 84 sitzt auf einer Welle 85, die in einer Hülse 86 drehbar

gelagert ist. Die Hülse 86 ist demontierbar an einem
passend angeordneten Druckgefäßsstutzen 87 befestigt. Die
Welle 85 durchdringt einen Flachdeckel 88 mit Stopfbüchse
89. Sie kann zum Einstellen der Höhenlage des Ventilkegels
5 82 von aussen gedreht werden.

Der Gasaustrittsstutzen 5 ist mit einem eine Eintrittsdüse
bildenden Futterblech 92 ausgekleidet, das in einen sta-
tischen Mischer 93 führt.

10

Im Höhenbereich unterhalb der Schlangenheizfläche 36 sind
die Trennwand 14, die Verbindung 16 und der unterste Ab-
schnitt des Unterteils 2 durch eine Ausmauerung 46, die
nicht gezeichnete Kühlrohre enthalten kann, vor zu hohen
15 Temperaturen geschützt.

Der Sammler 59 ist über eine Satttdampfleitung 45 mit einem
Abscheider 46 verbunden, dessen Dampfaustrittleitung 47
zu den Verteilern 75 und 75' führt, während abgeschiede-
20 nes Wasser über einen am Grund des Abscheiders 46 ange-
brachten Ablassstutzen 48 abgegeben wird. An die Verteiler
75,75' ist zusätzlich zur Satttdampfleitung 47 eine weitere
Dampfzufuhrleitung 49 angeschlossen, die zum Beispiel von
Kühleinrichtungen oder einer Kesselanlage herkommt.

25

Das Wärmeübertragungssystem nach den Fig. 1 bis 4 funktio-
niert wie folgt: Dem Druckbehälter 1 wird an seinem unte-
ren Ende ein Prozessgas von beispielsweise 1000°C und 20
bis 40 bar zugeführt. Dieses Gas strömt durch den Kanal-
abschnitt 30, worauf es sich nach Kühlung auf etwa 800°C
30 im Höhenbereich der seitlichen Oeffnung zwischen dem Ring-
blech 12 und der Unterkante der mittleren Kanalwand 22 auf-
den einen Zweigkanal 32 und den anderen Zweigkanal 34
verteilt. In diesen Zweigkanälen gibt es weiter Wärme ab,
35 wobei der Teilstrom im Zweigkanal 32 auf beispielsweise
 320°C und der im anderen Zweigkanal auf beispielsweise
 380°C abgekühlt werden.

Stromunterhalb des Drosselorgans 25

vereinigen sich die beiden Gasströme, wobei sich eine Mischtemperatur von beispielsweise 350°C ergibt. Der vereinigte Gasstrom gelangt sodann durch den Ringraum 9, die Wand des Druckgefässes temperierend, in den Ringraum unterhalb des Ringbleches 12 und von dort durch den Gasaustrittsstutzen 5 zur weiteren Verwendung.

Ist die Temperatur des Gases am Austritt des Druckbehälters 1 zu tief, so wird diesem Gas durch die Oeffnungen 80 heisses Gas vom Ende des Kanalabschnitts 30 zugeführt. Das Dosieren dieser Gaszumischung geschieht durch Verdrehen der Welle 85, wodurch der Ventilkegel 82 mehr oder weniger hoch angehoben wird.

15

Damit die von den Oeffnungen 80 ausgehenden heissen Gasschlieren weder an der Wand des Unterteils 2 noch am Gasaustrittsstutzen 5 heisse Stellen hervorrufen, hält das Futterblech 92, gegebenenfalls unterstützt durch zusätzliche Leitbleche, solche Schlieren von der drucktragenden Wand fern. Anschliessend wird durch den statischen Mischer 93 die Gastemperatur vergleichmässigt.

Als Sekundärmedium wird dem Wärmeübertragungssystem über den Verteiler 58 vorgewärmtes Wasser zugeführt, das über die als Tragrohre dienenden Schenkel 51 in die Schlangenheizfläche 36 eingespeist wird. Diese Schlangenheizfläche dient, wie schon erwähnt, als Verdampfer; es strömt deshalb über die Schenkel 57 ein Dampfwassergemisch in den Sammler 59. Das Dampfwassergemisch wird sodann im Abscheider 46 getrennt; das Wasser wird über den Stutzen 48, ^{Stutzen 48,} ausgeschieden und der Sattedampf über die Leitung 47 in die Verteiler 75, 75' eingespeist.

In diese Verteiler 75, 75' kann über die Leitung 49 weiterer Sattedampf aus der im übrigen nicht dargestellten Anlage zugeführt werden. Der Sattedampf gelangt nun über die

35

Verbindungsrohre 72 in das Helissenrohrbündel 62, wo er im Kreuz-Gegenstrom zum heizenden Gas überhitzt wird. Der überhitzte Dampf verlässt über die Steigrohre 66 und die Kollektoren 70, 70' das Wärmeübertragungssystem.

5

Die Heizflächen im Kanalabschnitt 30 und den beiden Zweigkanälen 32 und 34 sind im Hinblick auf eine etwaige Heizflächenverschmutzung so gross ausgelegt, dass zunächst mit wenig geöffnetem Drosselorgan 25 und weit offenen Oeffnungen 80 gefahren werden kann. Im Kanalabschnitt 30 wird viel Wärme abgegeben, sodass der Zweigkanal 32 entsprechend gedrosselt werden kann. Da die Eintrittstemperatur im andern Zweigkanal 34 verhältnismässig tief liegt, besteht keine Gefahr, dass die Ueberhitzung des Dampfes zu hoch steigt. Dagegen ergibt sich eine verhältnismässig tiefe Mischtemperatur des Gasgemisches stromunterhalb der beiden Zweigkanäle. Durch Zumischen einer verhältnismässig grossen Menge heissen Gases über die Oeffnungen 80 wird die Temperatur des aus dem Druckbehälter 1 austretenden Gases wieder auf die gewünschte Höhe angehoben.

Sollten die Heizflächen verschmutzt werden, so geschieht dies in erster Linie im Kanalabschnitt 30. Damit nimmt die Schlangenheizfläche 36 in ihrem unteren Teil zu wenig Wärme auf, was durch ^(ein weiteres) Oeffnen des Drosselorgans 25 korrigiert werden kann. Da das Helissenbündel 62 stark überdimensioniert ist, besteht dabei wenig Gefahr, dass die gewünschte Ueberhitzungstemperatur nicht erreicht wird.

Da im eben behandelten Falle verschmutzter Heizflächen die Mischtemperatur des Gases im Ringraum 9 höher liegt als im Fall sauberer Heizflächen, wird durch Anheben der Ventilkegel 82 die durch die Oeffnungen 80 strömende Gasmenge vermindert.

Schreitet die Verschmutzung der Heizflächen so stark fort,
 dass das Drosselorgan 25 voll geöffnet ^{werden muss,} und die
 verlangten Temperaturen nicht mehr eingehalten werden, ^{können} so
 wird zur Reinigung der Heizflächen der Deckel 7 abgehoben,
 5 wobei die an den tragenden Schenkeln 51 hängende
 mittlere Kanalwand 22, die Schlangenheizfläche 36 und die
 innere Kanalwand 28 ^{mit} herausgezogen werden. Die mittlere
 Kanalwand 22 lässt sich ^{dann,} verhältnismässig leicht vom Konus
 23 lösen ^{und,} in zwei Schalen auftrennen, ^{so dass,} diese seitwärts
 10 entfernt werden können.

Nach Entfernen der die Schlangenheizfläche ^{36,} umgebenden
 Spannungürtel lassen sich nun, insbesondere im mittleren und
 unteren Teil der Schlangenheizfläche, die Rohrtafeln 38
 15 leicht nach aussen biegen, sodass sie gereinigt werden kön-
 nen. Das Helissenbündel 62 lässt sich von innen inspizie-
 ren und auch von dort aus reinigen.

Sollte sich zeigen, dass bei der Auslegung ^{des Systems,} die Verzwei-
 20 gungsstelle zu tief oder zu hoch gelegt wurde, so lässt
 sich leicht die Trennwand 14 über das Ringblech 12 hinaus
 erhöhen oder die mittlere Kanalwand ^{22 verkürzen oder,} nach unten verlängern.

Es ist auch denkbar, die Abzweigstelle
 einstellbar zu gestalten, beispielsweise durch einen oder
 25 zwei Ringschieber oder ^{durch,} einen in der mittleren Kanalwand 22
 vorgesehenen Bypass.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das dargestellte
 Ausführungsbeispiel. So kann es beispielsweise auch vor-
 30 teilhaft sein, die Kanäle 30, 32 und 34 ^{zu Wänden,} mindestens teil-
 weise als Membranwände, das heisst aus verschweissten Roh-
 ren, auszubilden.

Im Ausführungsbeispiel sind die Wärmeübertragerflächen in
 35 einfachster Form dargestellt. Selbstverständlich lassen
 sie sich auch unterteilen und ganz oder partiell die Strö-

mungsrichtungen umkehren.

Schliesslich kann auch mehr als ein Sekundärmedium an der Wärmeübertragung beteiligt sein. Sollen Drosselorgane im Druckbehälter vermieden werden, so können diese auch in
5 Verbindungsleitungen gelegt werden, die der Gasführung ausserhalb des Druckbehälters dienen.

Zur Verteilung der Wärmeübertragung auf verschiedene Heiz-
10 flächen kann unter Umständen auch die Mengenverteilung des Sekundärmediums oder der Sekundärmedien verändert werden. Auch bezüglich der Art der Wärmeübertragerflächen ist die Erfindung durchaus nicht an das gezeichnete Ausführungs-
beispiel gebunden; so können beispielsweise auch Sackrohre
15 oder Wärmerohre eingesetzt werden.

Die Verzweigung auf die Zweigkanäle kann bei verschiedenen Temperaturen oder Temperaturbereichen gestaffelt erfolgen. Auch das
20 Zusammenführen der Zweigströme lässt sich staffeln.

Die Oeffnungen 80 können eintrittsseitig mit Stellen tieferer Temperatur, sei es des einen oder des anderen Zweigkanals, verbunden sein. Je nach den gestellten Randbedingungen kann es auch zweckmässig sein, die Anordnung der Kanäle im Druckgefäss zu vertauschen oder sonstwie anders anzuordnen. Um das Abblinden einzelner Rohre, insbesondere im Ueberhitzerrohrbündel, wo höhere Temperaturen auftreten, zu erleichtern, kann es zweckmässig sein, etwa die Verbindungsrohre 72 nach der CH-PS 384 602 an Rohrplatten anzuschliessen.
25
30

Um ein Ausbauen des Helissenbündels 62 zu erleichtern, kann es vorteilhaft sein, den Unterteil 2 des Druckgefässes unterhalb der Befestigungsstelle der Tragplatten 61 durch
35 Zwischenflanschen zu unterteilen.

Patentansprüche

1. Wärmeübertragungssystem zum Abführen fühlbarer Wärme eines heissen Gases, vorzugsweise eines Prozessgases, an mehrere, in Kanälen angeordnete Wärmeübertragerflächen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kanalabschnitt vorgesehen ist, der sich in zwei
5 parallele Zweigkanäle gabelt, die in einen gemeinsamen Mischraum münden, dass im Kanalabschnitt als Wärmeübertragerfläche eine Verdampferheizfläche, im einen der beiden Zweigkanäle eine weitere Wärmeübertragerfläche, in der Wärme an das in der Verdampferheizfläche strömende Medium übertragen wird, und im anderen Zweigkanal eine Wärmeübertragerfläche, in der ein Medium erhitzt wird, angeordnet sind, dass mindestens der eine der beiden Zweigkanäle ein verstellbares
10 Drosselorgan aufweist und dass alle genannten Wärmeübertragerflächen in einem einzigen, im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss untergebracht sind.
2. Wärmeübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanalabschnitt und die beiden
20 Zweigkanäle als zum Druckgefäss koaxiale Ringkanäle ausgebildet sind.
3. Wärmeübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanalabschnitt und der
25 eine Zweigkanal in Achsrichtung miteinander fluchten.
4. Wärmeübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanalabschnitt und
30 der eine Zweigkanal einen innersten Ringkanal bilden.
5. Wärmeübertragungssystem nach Anspruch 4, mit vertikaler Achse des Druckgefässes, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verdampferheizfläche und die weitere Wärmeüber-
tragerfläche als eine einzige, sowohl über den Kanal-
abschnitt als auch über den einen Zweigkanal sich
erstreckende Schlangenrohrheizfläche ausgebildet ist
5 und dass deren Schlangenrohre mit zur Druckgefässachse
parallelen Schenkeln in evolventenförmig gebogenen
Rohrtafeln verlaufen.
6. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 5, dadurch ge-
10 kennzeichnet, dass die Wärmeübertragerfläche im
anderen Zweigkanal als Helissenheizfläche ausgebildet
ist.
7. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
15 dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselorgan als zen-
trales Tellerventil ausgebildet und gasseitig strom-
unterhalb der im einen Zweigkanal angeordneten Wärme-
übertragerfläche angeordnet ist und gleichzeitig einen
abgeblindeten zylindrischen Zentralkanal überspannt.
20
8. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgefäss unten
einen koaxialen Gaseintrittsstutzen sowie, ebenfalls im
unteren Druckgefässbereich, mindestens einen seitlichen
25 Gasaustrittsstutzen aufweist.
9. Wärmeübertragersystem nach den Ansprüchen 1 und 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Mischraum über einen
zwischen dem anderen Zweigkanal und der Innenwand des
30 Druckgefässes vorgesehenen Ringraum mit dem Gasaus-
trittsstutzen des Druckgefässes verbunden ist.
10. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, dass im Bereich der Verzweigungsstelle des
35 Kanalabschnittes mindestens eine Oeffnung vorgesehen

ist, die aus dem Endbereich des Kanalabschnittes in den Ringraum führt, und dass dieser Oeffnung ein verstellbares Verschlussorgan zugeordnet ist.

- 5 11. Wärmeübertragungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlangenrohre im Kanalabschnitt und im Bereich der Verzweigungsstelle gegenüber der übrigen Rohrlänge einen erheblich kleineren Durchmesser aufweisen.

10

12. Wärmeübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende der äußeren Wand des Kanalabschnittes und/oder der Anfang der die beiden Zweigkanäle trennenden Wand in axialer Richtung verstellbar ausgebildet sind.

15

13. Wärmeübertragungssystem nach den Ansprüchen 5 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlangenrohre durch an ihnen befestigte Nocken voneinander distanziert sind.

20

14. Wärmeübertragungssystem nach den Ansprüchen 5, 11 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrtafeln an Rohrschenkeln aufgehängt sind, über die das Medium den Rohrtafeln zugeführt oder aus diesen abgeführt wird.

25

30

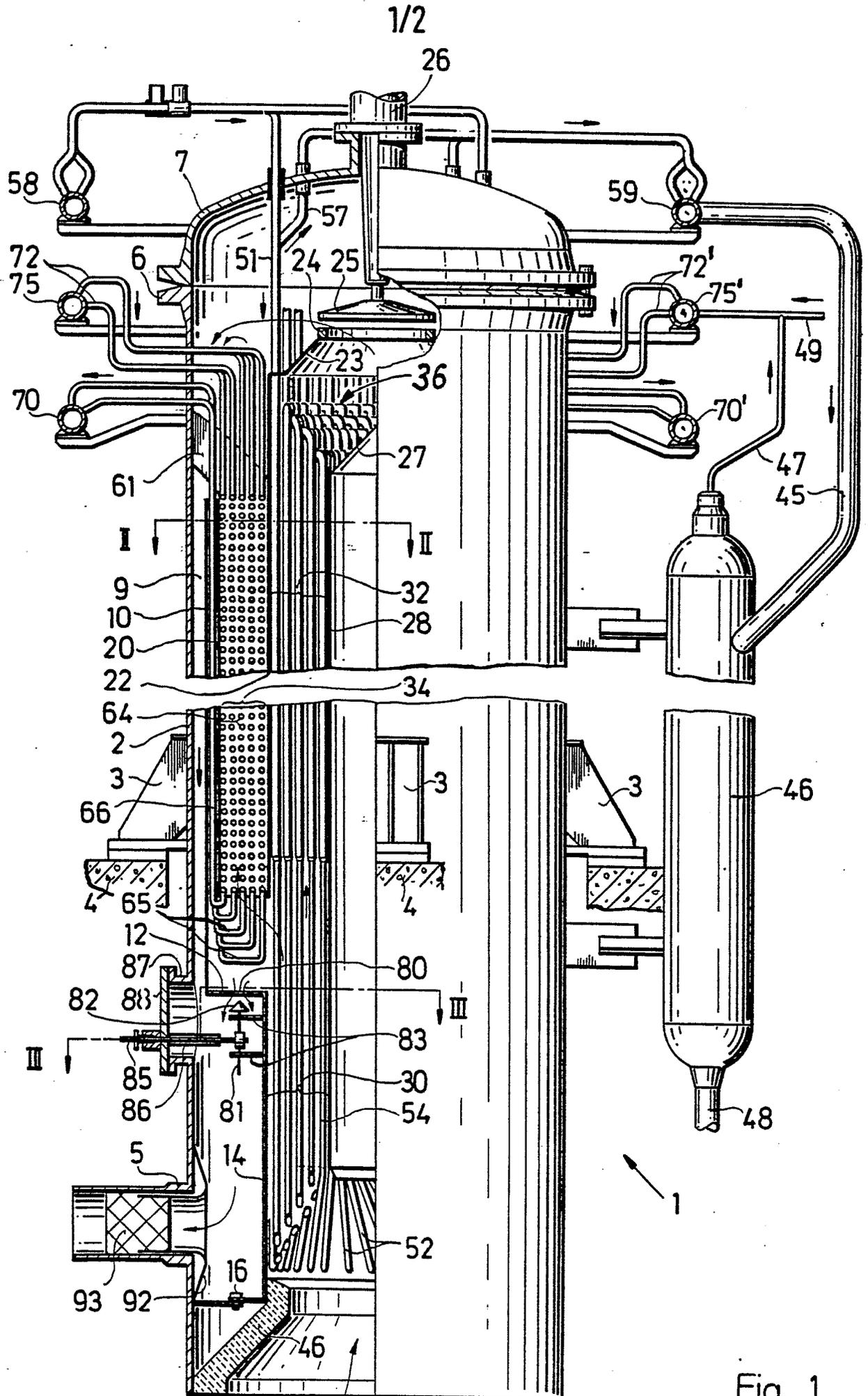


Fig. 1

2/2

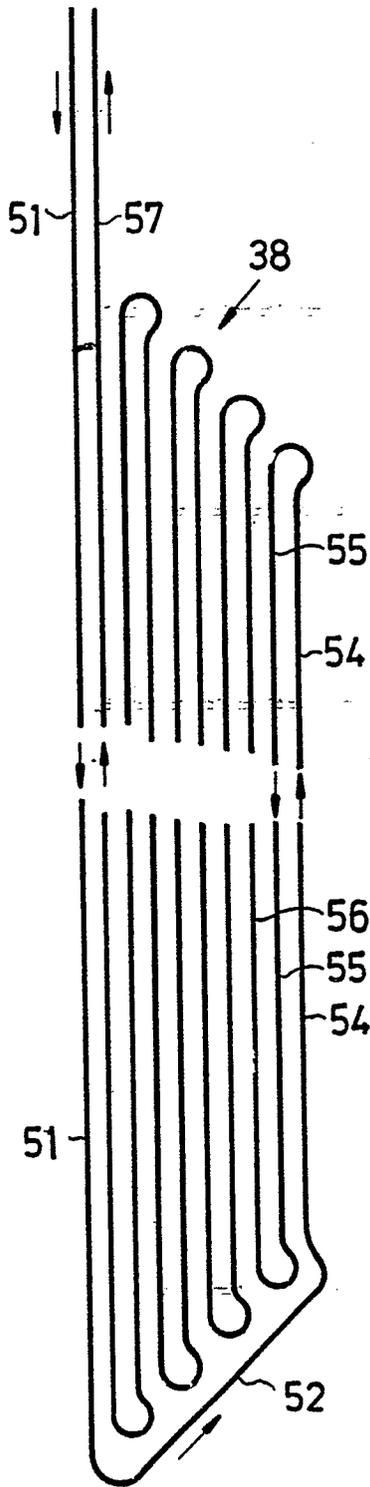


Fig. 4

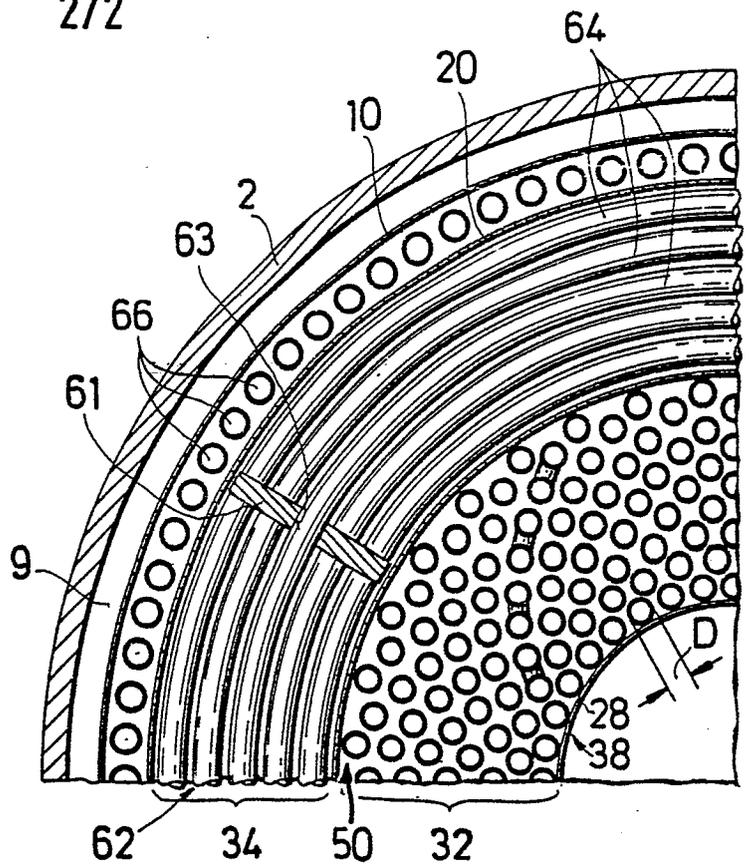


Fig. 2

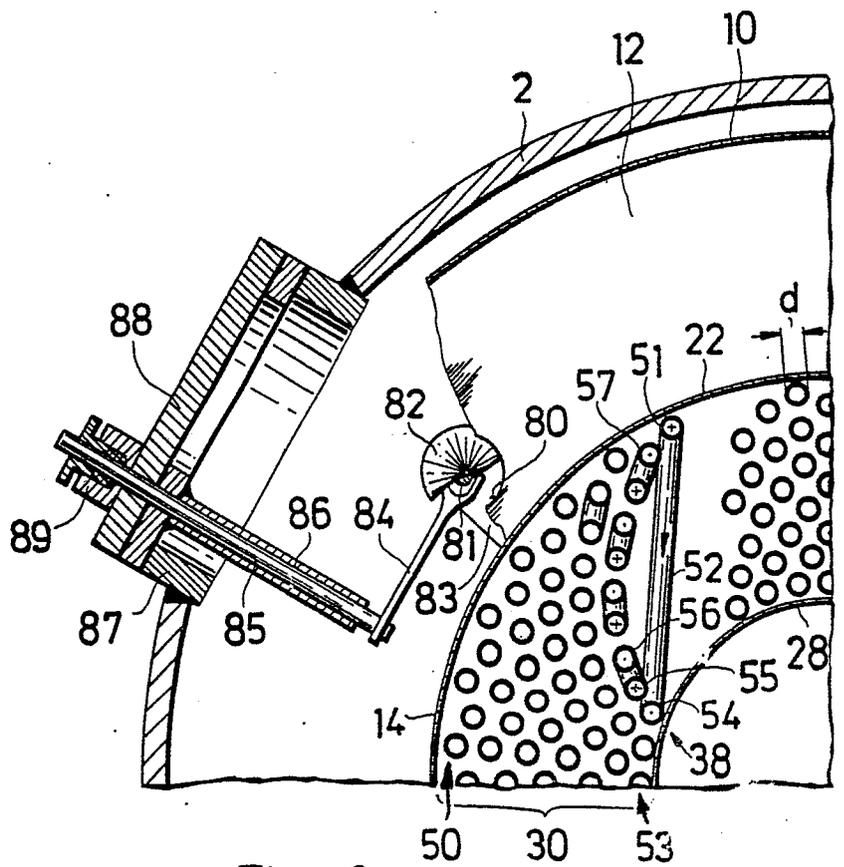


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	FR-A-2 293 663 (SULZER) * Insgesamt *	1,5,11	F 28 D 7/00 F 22 B 1/18 F 22 B 21/22
A	CH-A- 375 030 (SULZER) * Seite 1, Zeile 53 - Seite 2, Zeile 65; Figur *	1,2,4,5	
A	US-A-3 884 297 (FEGRAUS et al.) * Spalte 6, Zeilen 6-11; Figur 2 *	1,7	
A	FR-A-2 435 667 (GENERAL ATOMIC)		
A	CH-A- 174 774 (SULZER)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	CH-A- 482 982 (SULZER)		F 28 D F 28 F F 22 B F 22 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01-03-1984	Prüfer FILTRI G.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			