

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 529 441 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92113909.3**

(51) Int. Cl.⁵: **C10G 9/20**

(22) Anmeldetag: **14.08.92**

(30) Priorität: **28.08.91 DE 4128521**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.93 Patentblatt 93/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **SELAS-KIRCHNER GmbH**
Zugspitzstrasse 15
W-8023 Höllriegelskreuth(DE)

(72) Erfinder: **Holzhausen, Hans-Joachim,**
Dipl.-Ing. (FH)
Herzogstrasse 11
W-8000 München 40(DE)

(74) Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.**
Linde Aktiengesellschaft Zentrale
Patentabteilung
W-8023 Höllriegelskreuth (DE)

(54) **Pyrolyseofen zum thermischen Spalten von Kohlenwasserstoffen.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Pyrolyseofen zum thermischen Spalten von Kohlenwasserstoffen. In der Strahlungszone des Pyrolyseofens sind Spaltrohre zu gleichartig angeordneten Gruppen zusammengefasst. Die Spaltrohre in der Strahlungszone bestehen aus geraden, vertikal verlaufenden Rohrstücken, aus Rohrsammelstücken und Rohrkrümmern. Die Spaltrohre einer Gruppe werden in Durchströmungsrichtung über Rohrsammelstücke vereinigt und münden in einem Auslaßrohr. Die Spaltrohre sind in der Strahlungszone bis auf die Auskragungen der Rohrkrümmen in einer Ebene angeordnet.

Erfindungsgemäß befinden sich die von unten nach oben durchströmten, im Auslaßrohr vereinigten geraden Rohrstücke zwischen den von oben nach unten durchströmten, in die Rohrkrümmen führenden geraden Rohrstücken. Die Krümmung jeweils einer Hälfte der Rohrkrümmen einer Gruppe sind dabei gleichgerichtet, wobei die Krümmungsrichtung der Hälften der Rohrkrümmen entgegengesetzt ist.

Die Spaltrohre können vor dem Eintritt in die Strahlungszone in einer Stufe (zwei 90°-Krümmungen) um über den Auslaßrohren angeordnete Spaltgaskühler geführt werden. Somit wird eine besonders vorteilhafte vertikale Anordnung der Spaltgaskühler ermöglicht.

EP 0 529 441 A1

Die Erfindung betrifft einen Pyrolyseofen zum thermischen Spalten von Kohlenwasserstoffen mit einer Strahlungszone, darin eingebauten Brennern und Spaltrohren, wobei die Spaltrohre in der Strahlungszone aus parallel angeordneten, vertikal verlaufenden geraden Rohrstücken und diese verbindende, im unteren Bereich der Strahlungszone befindlichen Rohrkrümmern bestehen, wobei jeweils zumindest vier Spaltrohre zu gleichartig in der Strahlungszone angeordneten Gruppen zusammengefaßt sind, wobei die Spaltrohre einer Gruppe im unteren und oberen Bereich der Strahlungszone über Rohrsammelstücke jeweils in einem Austrittsrohr vereinigt sind, wobei die geraden Rohrstücke und die Rohrsammelstücke der einzelnen Gruppen in Querrichtung des Pyrolyseofens einreihig, d.h. in einer Ebene, angeordnet sind.

Die thermische Spaltung (Cracken) von Kohlenwasserstoffen erfolgt üblicherweise in Pyrolyseöfen. Ein herkömmlicher Pyrolyseofen weist eine mit Brennern beheizte Strahlungszone auf. Die thermische Spaltung der Kohlenwasserstoffe wird in Spaltrohren in der Strahlungszone durchgeführt. Die Spaltung der Kohlenwasserstoffe kann dadurch erleichtert werden, daß die Kohlenwasserstoffe vor der Einleitung in die Strahlungszone in einer Konvektionszone des Pyrolyseofens vorgewärmt werden.

Unter der Vielzahl der zwischenzeitlich entwickelten Pyrolyseöfen hat sich der eingangs beschriebene Pyrolyseofen besonders bewährt. In Figur 1 ist die Anordnung der Spaltrohre in der Strahlungszone eines derartigen Pyrolyseofens beispielhaft dargestellt. Im gezeigten Beispiel sind jeweils 16 Spaltrohre zu den Gruppen A, B und C zusammengefasst. Die Bereiche der einzelnen Gruppen sind durch strichpunktierte Linien angedeutet. Die zu spaltenden Kohlenwasserstoffe werden entsprechend der Pfeilrichtung von oben in die Spaltrohre in der Strahlungszone geleitet. Die Spaltrohre verlaufen parallel und gerade (Z-Richtung) bis zum unteren Bereich der Strahlungszone, wo jeweils zwei Spaltrohre über ein Rohrsammelstück vereinigt werden. An die resultierenden acht Spaltrohre der Gruppe schließen sich Rohrkrümmern an. Von den Rohrkrümmern führen gerade, parallel und vertikal (in Z-Richtung) angeordnete Rohrstücke zum oberen Bereich der Strahlungszone. Dort werden jeweils vier Rohrstücke in Rohrsammelstücken zu zwei Spaltrohren vereinigt. Diese zwei Spaltrohre sind in einem weiteren Rohrsammelstück zu dem Auslaßrohr der jeweiligen Gruppe zusammengeführt. Die gespaltenen Kohlenwasserstoffe werden durch die drei Auslaßrohre der Gruppen aus der Strahlungszone des Pyrolyseofens geleitet. Die geraden Rohrstücke und die Rohrsammelstücke der einzelnen Gruppen sind einreihig angeordnet. Sie liegen alle in derselben Ebene

(X/Z-Ebene). Lediglich die Rohrkrümmern im unteren Bereich der Strahlungszone weisen Auskragungen auf und ragen aus dieser Ebene heraus.

Die Spaltrohre sind in der Strahlungszone des Pyrolyseofens üblicherweise aufgehängt. Durch Temperaturänderungen verursachte Längenausdehnungen machen das Aufhängen der Spaltrohre erforderlich. Allerdings ist die mechanische Belastung der Spaltrohre aufgrund ihres Eigengewichtes in diesem Fall erheblich. Daher treten insbesondere in den Rohrkrümmern Spannungsüberschreitungen vor allem bei hohen Temperaturen auf.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Pyrolyseofen der eingangs genannten Art aufzuzeigen, welcher auf einfache Art und Weise Spannungsüberschreitungen in den Spaltrohren verhindert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Rohrstücke einer Gruppe am Eintritt in die Strahlungszone jeweils zur Hälfte rechts- und linksseitig um das Austrittsrohr der Gruppe angeordnet sind und daß die Rohrkrümmern der einen Hälfte der Gruppe in die entgegengesetzte Richtung weisend wie die Rohrkrümmern der zweiten Hälfte der Gruppe angebracht sind.

Die Anordnung der Spaltrohre im erfindungsgemäßen Pyrolyseofen bedingt, daß die von oben nach unten durchströmten, geraden Rohrstücke der beiden Hälften einer Gruppe die von unten nach oben durchströmten Rohrstücke seitlich in der Anordnungsebene der Spaltrohre in der Strahlungszone umgeben. Im erfindungsgemäßen Pyrolyseofen verkleinert sich der Krümmungsradius der Rohrkrümmern erheblich, wodurch die auftretenden Spannungsbelastungen wesentlich verringert werden. Im erfindungsgemäßen Pyrolyseofen sind auch die Auskragungen der Rohrkrümmern geringer, d.h. die Rohrkrümmern ragen wesentlich weniger aus der Anordnungsebene der Spaltrohre heraus. Damit kommt es ebenfalls zu einer Reduzierung der Spannungsbelastungen der Spaltrohre. Im erfindungsgemäßen Pyrolyseofen ist ferner die Wärmeverteilung auf die Spaltrohre der einzelnen Gruppen gleichmäßiger.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Spaltrohre vor dem Eintritt in die Strahlungszone stufenförmig versetzt angeordnet und ein Spaltgaskühler befindet sich über jedem Austrittsrohr einer Gruppe außerhalb der Strahlungszone in gerader Verlängerung der Auslaßrohre. Die Spaltrohre werden dabei vor dem Eintritt in die Strahlungszone in einer Stufe (zwei 90°-Krümmungen) um die Spaltgaskühler geführt. Somit wird eine besonders vorteilhafte vertikale Anordnung der Spaltgaskühler ermöglicht.

Mit besonderem Vorteil sind die Spaltrohre über Rohrsammelstücke jeweils in ein Spaltrohr mit vergleichsweise vergrößertem Durchmesser vereinigt.

nigt. Dadurch wird der Druckverlust in den Spaltrohren klein gehalten.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Hierbei zeigt:

Figur 2: die Anordnung der Spaltrohre eines erfindungsgemäßen Pyrolyseofens.

In Figur 2 ist eine Spaltrohranordnung eines erfindungsgemäßen Pyrolyseofens dargestellt, der die Erfindung in Abwandlung der herkömmlichen Spaltrohranordnung aus Figur 1 nach dem Stand der Technik verdeutlicht. In Figur 2 sind ebenfalls drei Gruppen von Spaltrohren A, B und C aufgezeigt. Die zu spaltenden Kohlenwasserstoffe werden entsprechend der Pfeilrichtung von oben in die Rohre eingeleitet. Die drei Gruppen der Spaltrohre sind stufenförmig versetzt (zwei 90°-Krümmungen) um drei nicht dargestellte Spaltgaskühler angeordnet, bevor sie in die Strahlungszone des Pyrolyseofens hineinlaufen. Die Spaltgaskühler befinden sich in Verlängerung der drei Auslaßrohre (in Z-Richtung weisende Pfeile). Die gestrichelte Linie symbolisiert das obere Ende der Strahlungszone des Pyrolyseofens. Gerade, vertikal (Z-Richtung) angeordnete Rohrstücke der Spaltrohre reichen bis zum unteren Bereich der Strahlungszone. Dort sind jeweils zwei Spaltrohre über ein Rohrsammelstück zu einem Rohr vereinigt. Die resultierenden acht Spaltrohre pro Gruppe gehen in acht Rohrkrümmer über, von denen jeweils vier eine in etwa gleiche Krümmungsrichtung aufweisen. Eine gewisse Abweichung in der Krümmungsrichtung ist durch die Auskragungen der Rohrkrümmer bedingt. Die Anordnung der Rohrkrümmer ermöglicht, daß die von unten nach oben durchströmten acht geraden Rohrstücke jeder Gruppe, in die die Rohrkrümmer münden, in der Anordnungsebene der Spaltrohre zwischen den von oben nach unten durchströmten geraden Rohrstücken liegen. Die geraden Rohrstücke der Gruppen liegen in der Anordnungsebene der Spaltrohre (X/Z-Ebene). Die acht von unten nach oben durchströmten, geraden Rohrstücke jeder Gruppe werden über Rohrsammelstücke zunächst zu zwei Spaltrohren und über ein weiteres Rohrsammelstück zu einem Auslaßrohr vereinigt. Über den drei Auslaßrohren befinden sich die nicht dargestellten Spaltgaskühler in gerader Verlängerung der Auslaßrohre.

Patentansprüche

1. Pyrolyseofen zum thermischen Spalten von Kohlenwasserstoffen mit einer Strahlungszone, darin eingebauten Brennern und Spaltrohren, wobei die Spaltrohre in der Strahlungszone aus parallel angeordneten, vertikal verlaufenden geraden Rohrstücken und diese verbindende, im unteren Bereich der Strahlungszone befind-

lichen Rohrkrümmern bestehen, wobei jeweils zumindest vier Spaltrohre zu gleichartig in der Strahlungszone angeordneten Gruppen zusammengefaßt sind, wobei die Spaltrohre einer Gruppe im unteren und oberen Bereich der Strahlungszone über Rohrsammelstücke jeweils in einem Austrittsrohr vereinigt sind, wobei die geraden Rohrstücke und die Rohrsammelstücke der einzelnen Gruppen in Querrichtung des Pyrolyseofens einreihig, d.h. in einer Ebene, angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrstücke einer Gruppe am Eintritt in die Strahlungszone jeweils zur Hälfte rechts- und linksseitig um das Austrittsrohr der Gruppe angeordnet sind und daß die Rohrkrümmer der einen Hälfte der Gruppe in die entgegengesetzte Richtung weisend wie die Rohrkrümmer der zweiten Hälfte der Gruppe angebracht sind.

2. Pyrolyseofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltrohre vor dem Eintritt in die Strahlungszone stufenförmig versetzt angeordnet sind und sich über jedem Austrittsrohr einer Gruppe außerhalb der Strahlungszone ein Spaltgaskühler in gerader Verlängerung der Auslaßrohre befindet.
3. Pyrolyseofen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Spaltrohre über Rohrsammelstücke jeweils in ein Spaltrohr mit vergleichsweise vergrößertem Durchmesser vereinigt sind.

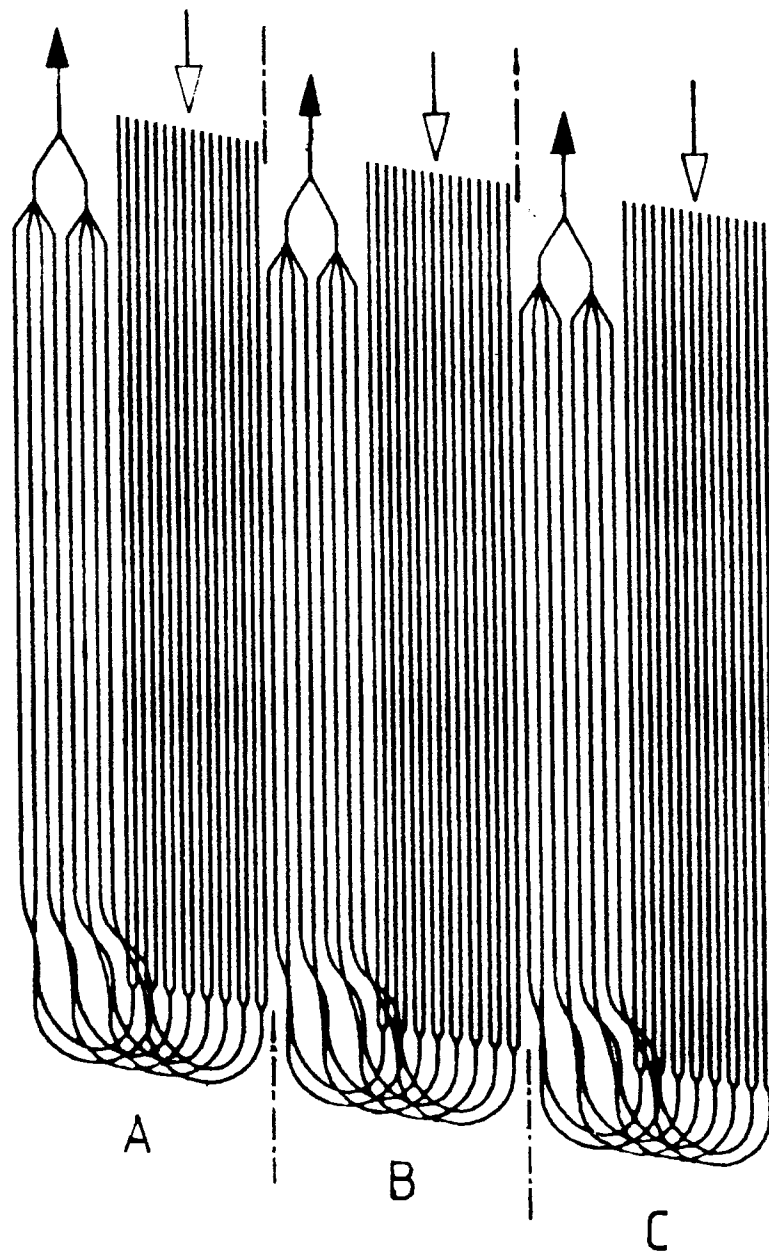
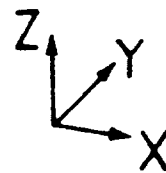


Fig.1



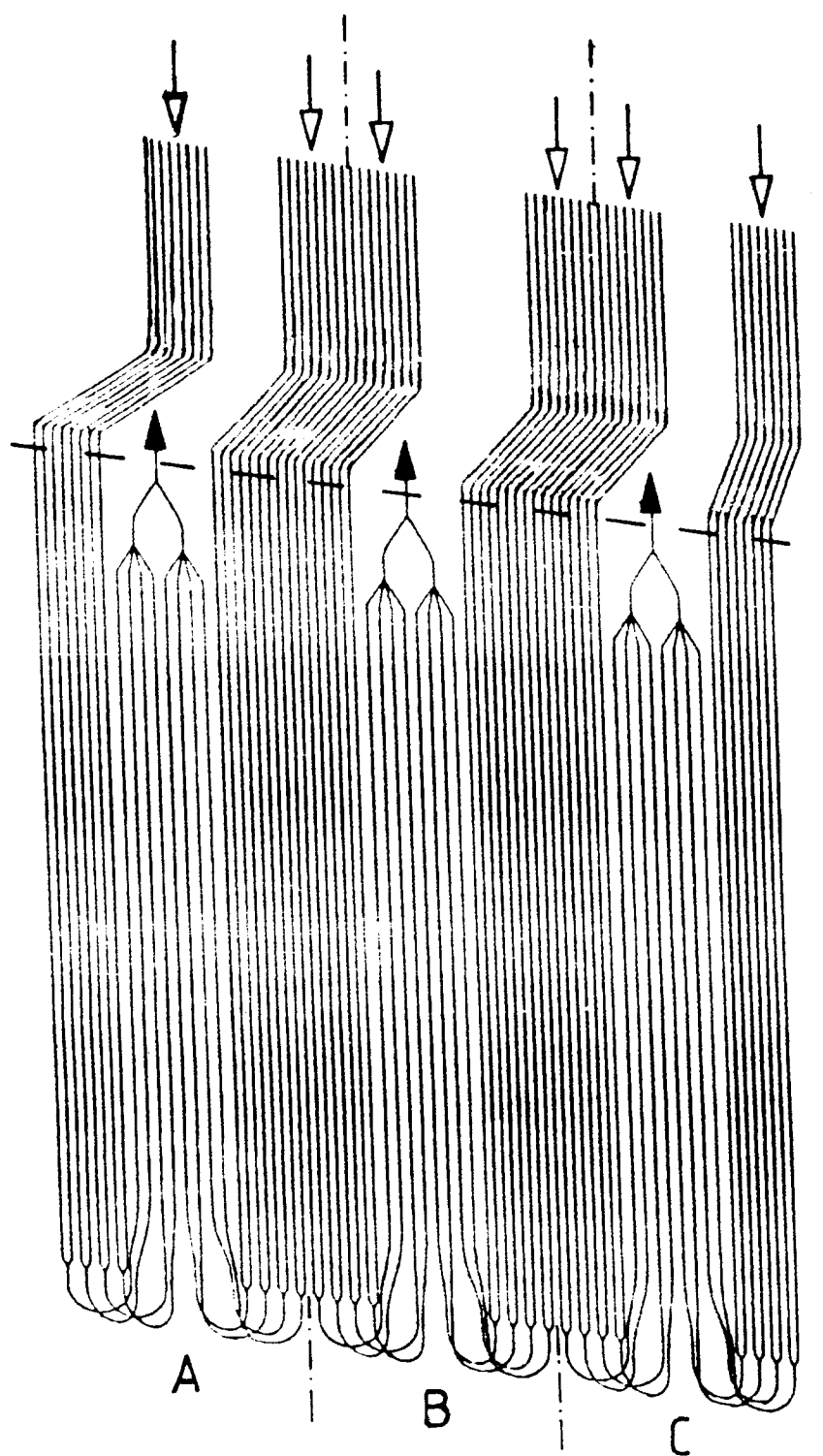
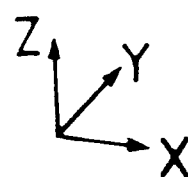


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 3909

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3 237 610 (ALCORN COMBUSTION COMPANY) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-4 * ---	1-3	C10G9/20
A	US-A-3 407 789 (STONE & WEBSTER) * Abbildungen 1,7 * ---	1-3	
A	DE-A-3 701 214 (BABCOCK-HITACHI) * Abbildungen 1-3,12-14 * ---	1-3	
A	US-A-4 160 701 (LINDE) * Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-6 * ---	1-3	
A	WO-A-9 012 851 (PROCEDES PETROLIERS ET PETROCHIMIQUES ET LENGLET) * Abbildungen 3,14 * -----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C10G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 SEPTEMBER 1992	Prüfer MICHIELS P.
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 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, übereinstimmendes Dokument			