

② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

② Anmeldenummer: **87118804.1**

⑤ Int. Cl. 4: **C10C 1/02**

② Anmeldetag: **18.12.87**

③ Priorität: **23.03.87 DE 3709465**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL

⑦ Anmelder: **RÜTGERSWERKE**
AKTIENGESELLSCHAFT
Mainzer Landstrasse 217
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

⑦ Erfinder: **Blümer, Gerd-Peter, Dr.**
Zum Fischerbusch 24
D-4220 Dinslaken(DE)
Erfinder: **Alff, Reinhard**
Höhenweg 17
D-4130 Moers 2(DE)

⑤ **Verfahren zur Verminderung des Wasser- und Aschegehalts in Rohteeren.**

⑤ Es wird ein mechanisches Verfahren zur Entwässerung und Entaschung von Rohteeren mittels einer Dreiphasendekantierzentrifuge vorgeschlagen. Durch die wendelförmige Ausbildung der Schnecke und durch ein periodisches Unterbrechen des Zulaufs werden hohe und über lange Zeit konstante Abscheidegrade erreicht. Dabei wird der Qi-Gehalt des Rohteers praktisch nicht verändert.

EP 0 283 584 A1

Verfahren zur Verminderung des Wasser- und Aschegehaltes in Rohteeren

Die Erfindung betrifft ein mechanisches Verfahren zur Verminderung des Gehaltes an Wasser und Aschebildnern in Steinkohlenrohteeren mittels Zentrifugen.

Bei der Verkokung von Steinkohlen fallen neben Heizgasen, Ammoniak und Benzol auch Teere an, die durch die folgenden Analysenwerte gekennzeichnet sind:

5	Dichte bei 20 °C :	1,14 - 1,20 g/cm ³
	Wassergehalt :	bis 6,5 %
	Toluolunlösliches (TI) :	2 - 15 %
	Chinolinunlösliches (QI) :	0,5 - 10 %
10	Aschebildner :	0,05 - 0,30 %

Nach Franck/Collin "Steinkohlenteer", Seiten 25 bis 27, kann der Wassergehalt der Rohteere durch mechanische Verfahren verringert werden.

Die mechanische Entwässerung ist der destillativen vorzuziehen, da bei der Destillation einerseits viele Teerinhaltstoffe mit dem Wasser übergehen und daher eine Redestillation der Ölphase notwendig wäre, andererseits die wasserlöslichen Salze im Destillationsrückstand verbleiben und so die Pechqualität mindern.

Am häufigsten erfolgt die Wasserabtrennung durch Dekantieren unter Schwerkraft bei 60 °C. Der Wassergehalt läßt sich dabei auf etwa 3 % absenken. Eine Druckentwässerung bei Temperaturen bis zu 200 °C und Drücken von etwa 15 bar unter Schwerkraft führt zu einer Verminderung des Wassergehaltes auf etwa 1 bis 1,5 %. Hierzu sind allerdings druckfeste Retorten erforderlich. Dadurch wird die Anwendbarkeit auf kleine Teermengen beschränkt.

Besonders wirkungsvoll, aber auch kostspielig, ist die Entwässerung mit Zentrifugen. Hier sind Wassergehalte von 0,5 bis 1 % erreichbar. Als Beispiel werden Tellerseparatoren mit Düsenaustrag und einer Schleuderziffer von 6000 bis 7000 . g genannt, bei denen gleichzeitig ein sedimentreiches Konzentrat anfällt.

Die gemeinsame Entwässerung und Entaschung von Rohteeren wird jedoch dadurch erschwert, daß zumindest ein Teil der Aschebildner als Emulgatoren wirken. So entsteht eine stabile Emulsion zwischen Feststoffen, Teer und Wasser, und die erreichbaren Trenn- und Klärgrade sind bei unterschiedlichen Teeren verschieden.

Sie sind außerdem von der Kornverteilung der Feststoffe, von der Dichte und der Viskosität der Teere abhängig. Der Viskositätsabsenkung durch erhöhte Verarbeitungstemperaturen sind jedoch wegen der unter 100 °C siedenden Teerinhaltstoffe und der sich mit Wasser bildenden Azeotrope und der zunehmenden Löslichkeit der Teersäuren und -basen im Wasser Grenzen gesetzt. Bei der Verwendung von Lösungsmitteln zur Viskositätsabsenkung muß andererseits ein zusätzlicher Destillationsaufwand in Kauf genommen werden.

Die für die Reinigung der Rohteere vorgeschlagenen Tellerseparatoren mit kontinuierlichem Feststoffaustrag über Düsen sind in hohem Maße feststofforientiert. Sie werden daher für die maximal auftretende Feststoffkonzentration ausgelegt. Bei abnehmenden Feststoffgehalten im Einlauf muß daher auch die Konzentration im Austrag entsprechend sinken. Da die Feststoffe fließfähig sein müssen, können im Austrag Feststoffkonzentrationen von nur etwa 60 % erreicht werden. Geht die Konzentration im Einlauf von 5 auf 0,5 % zurück, so sinkt sie im Auslauf auf etwa 6 %.

Die Tellerpakete der Separatoren sind mit Steigkanälen versehen, die in der Ebene der Trennschicht zwischen leichter (Wasser) und schwerer Phase (Teer) liegen sollen, damit eine optimale Trennung gewährleistet ist. Da die Lage der Trennschicht von dem Dichteverhältnis zwischen Teer und Wasser abhängt, verschiebt sie sich bei Dichteänderungen des Teers.

Die durch sich ändernde Feststoffgehalte und Dichten des Rohteeres bedingten Schwierigkeiten sind der Grund dafür, daß sich Tellerseparatoren mit Düsenaustrag nicht durchgesetzt haben. Statt dessen werden Rohteere bis heute in Tanks durch Absitzenlassen entwässert und anschließend in selbstreinigenden Tellerseparatoren mit absatzweisem Feststoffaustrag von den unlöslichen Stoffen befreit. Dabei werden Aschebildner und rußartige Partikel (aschefreies QI) in gleichem Maße abgeschieden. Das aschefreie QI ist im Pech für viele Anwendungsgebiete, wie beispielsweise für die Herstellung von Elektrodenbindemitteln oder von Hartpechen für die Verkokung, sehr erwünscht. Aus diesem Grunde werden auch nur die besonders aschereichen Teere von Feststoffen befreit.

H. Ullrich und C. Loss haben vorgeschlagen, bei der Koksofengas-Aufarbeitung den aus dem

Schwerkraftscheider abfließenden Teer mit Wassergehalten bis zu 20 % über einen dampfbeheizten Wärmeaustauscher aufzuheizen und einer Dreiphasendekantierzentrifuge zuzuführen, um ihn in die drei Phasen Wasser, Teer und Dickteer aufzutrennen (Erdöl und Kohle, 1977, S. 558 bis 564). Es werden dabei Restwassergehalte von im allgemeinen unter 5 % erreicht. Der so gewonnene Rohteer ist lagerstabil und in einem verkaufsfertigen Zustand. Angaben über die erreichten Klärgrade enthält die Veröffentlichung ebensowenig wie Hinweise auf den Teergehalt der wäßrigen Phase. Da das Wasser nach dem Verfahrensschema zur Nachklärung in den Schwerkraftscheider zurückgegeben wird, kann jedoch davon ausgegangen werden, daß das Wasser neben löslichen Teerinhaltsstoffen auch erhebliche Mengen nicht gelöster Stoffe enthält.

Bezüglich des Klärgrades kann nur das Ziel bestanden haben, die Sedimentation bei der Lagerung zu verhindern. Hierbei werden im allgemeinen nur die relativ groben aus Koks- und Aschestäube bestehenden Feststoffe entfernt. Das Ziel des vorgeschlagenen Verfahrens unter Verwendung einer Dreiphasendekantierzentrifuge ist also eine Rohteer-Vorreinigung, bei der Schwankungen in der Zusammensetzung durch die Lagerung in den nachgeschalteten Lagerbehältern ausgeglichen werden.

Mishin et al. berichten eingehend über die Reinigung vorgereinigter Rohteere in Vollmantelzentrifugen (Koks i Khimiya, 1978, S. 47 bis 49). Die Versuche wurden bei Temperaturen zwischen 67 und 76 °C in Zentrifugen mit einer Schleudertziffer von 445 . g durchgeführt. Bei jedem Zyklus wurden nach dem Füllen der Zentrifuge und einer Sedimentationszeit von 8 bis 12 min die Wasserphase und danach die Teerphase ausgeschält. Nach mehreren Zyklen wurde auch die feststoffhaltige schwere Teerphase entfernt. In Abhängigkeit von der Sedimentationszeit verminderte sich der Wassergehalt von 7,1 bis 7,5 % auf 1,8 bis 5,5 % und der Gehalt an Aschebildnern von 0,14 bis 0,17 % auf 0,06 bis 0,11 %. Dabei wurde festgestellt, daß die Sedimentationszeit nicht unter 10 min liegen darf, wenn ausreichende Trenn- und Klärgrade erreicht werden sollen. Da das Verfahren diskontinuierlich durchgeführt wird, spielen Schwankungen in der Zusammensetzung der Rohteere keine Rolle. Es findet auch keine durch eine zusätzliche Strömung verursachte Durchmischung der Phasen wie bei kontinuierlichen Verfahren statt. Die Ergebnisse sind daher auf kontinuierliche Verfahren nicht übertragbar, deren Ergebnisse erwartungsgemäß unter vergleichbaren Bedingungen wesentlich schlechter ausfallen müssen. Die langen Sedimentationszeiten zeigen jedoch, daß das vorgeschlagene Verfahren für eine technische Verwirklichung wenig geeignet ist.

Es bestand daher die Aufgabe, ein kontinuierliches Verfahren zur Verminderung des Gehaltes an Wasser und Aschebildnern in vorgereinigten Steinkohlenrohteeren zu entwickeln, bei dem trotz ausreichender Trenn- und Klärgrade die Forderungen nach geringer Sedimentationszeit und geringen Verlusten an aschefreiem Qi verwirklicht werden.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der gegebenenfalls vorbehandelte Rohteer in einer Dreiphasendekantierzentrifuge mit einer Schleudertziffer zwischen 1000 und 3000 . g, die mit einer offenen ein- oder zweigängigen, vorzugsweise gepanzerten Schnecke und den üblichen Wehren und Austragsvorrichtungen versehen ist, bei einer Temperatur zwischen 60 und 105 °C, einer mittleren Verweilzeit des Teeres zwischen 30 und 80 s und einer Differenzdrehzahl zwischen Schnecke und Rotor von 10 bis 50 min⁻¹ kontinuierlich in eine wäßrige, eine Teer- und eine Feststoffphase aufgeteilt wird, wobei während des kontinuierlichen Betriebes die Einspeisung periodisch kurzzeitig unterbrochen wird.

Die Rohteere können vor dem Dekantieren mit Demulgatoren, Flockungs- oder/und Verdünnungsmitteln behandelt werden, wie dies in der Trenntechnik zur Verbesserung des Klär- bzw. Trenngrades üblich ist. Dem Dekantieren kann auch eine Wasserwäsche vorausgehen, wie sie in der Teerindustrie zur Verminderung des Salzgehaltes üblich ist.

Um den Anfahrvorgang zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, zunächst die Feststoffphase vorzulegen und danach den Rohteerdurchsatz bis auf den Sollwert zu erhöhen. Die Feststoffphase sollte in keinem Fall durch plötzliches Einleiten einer großen Rohteermenge aufgewirbelt werden.

Dekanter werden im allgemeinen für die Klärung von Flüssigkeiten eingesetzt, deren Feststoffgehalt so hoch ist, daß sie in Tellerseparatoren nicht mehr verarbeitet werden können. Die üblichen Feststoffgehalte liegen etwa zwischen 20 und 60 %. Bei der Koksofengas-Aufarbeitung in Koksofenanlagen mit Füllgasabsaugung können solche Feststoffgehalte durchaus erreicht werden. Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß auch bei Rohteeren mit einem Qi-Gehalt von weniger als 5 Gew.-% der Gehalt an Aschebildnern wirkungsvoll vermindert werden kann, ohne daß der Anteil des aschefreien Qi's merklich abnimmt.

Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte wird anhand der nachfolgenden Beispiele dargelegt.

Im Beispiel 1 wird die Entwässerung und Entaschung des Teeres in einer üblichen Dreiphasendekantierzentrifuge, wie von Ullrich und Loss vorgeschlagen, durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Vergleichsversuchs kennzeichnen somit den Stand der Technik. Im Beispiel 2 wird der in erfindungsgemäßer Weise

abgeänderte Dekanter verwendet, ohne daß das Verfahren gegenüber dem Beispiel 1 geändert wird. Die Beispiele 3 und 4 zeigen zwei Varianten des beanspruchten Verfahrens.

5 Beispiel 1 (Vergleich)

Ein bei 60 °C gelagerter Rohteer wird mittels einer temperaturgesteuerten Dampfaufheizung auf 80 °C erhitzt und in einer Menge von 3,8 m³/h einer zylindrischen Dreiphasendekantierzentrifuge mit konischem Austrag zugeführt. Die Zentrifuge ist durch folgende Parameter gekennzeichnet:

10

Trommellänge : 1260 mm
 Trommeldurchmesser : 355 mm
 Trommeldrehzahl : 3600 min⁻¹
 Schleuderziffer : 2550 g
 15 Differenzdrehzahl : 30 min⁻¹
 Schichtdicke der Phase :

Wasser: 41 mm
 Teer: 8 mm
 Feststoff: 2 mm

20

Wehrhöhe für die Teerphase : 42,5 mm
 Vollschnecke, eingängig, Steigung : 114 mm

Wegen der einfacheren Analysenmethode wird als Maß für den Trenneffekt nur die Wassergehalte im Einsatz, in der Teer- und der Wasserphase nach DIN 51 582 bestimmt. Um die eventuelle Anfahreffekte auszuschließen, wird die erste Probe 2 h nach Versuchsbeginn genommen. Die Ergebnisse sind in der
 25 Tabelle 1 wiedergegeben.

Tabelle 1

30

Probenahme nach	Wassergehalt (Vol.-%)		
	Einsatz	Teerphase	Wasserphase
2 h	4,9	3,2	78
8 h	5,3	4,1	61
16 h	6,1	5,1	32

35

40

Wie die Analysendaten zeigen, wird keine ausreichende Phasentrennung erreicht und der Abscheidegrad verschlechtert sich mit zunehmender Versuchsdauer.

45

Beispiel 2 (Vergleich)

Ein bei 60 °C gelagerter Rohteer wird auf 85 °C erhitzt und in einer Menge von 4,0 m³/h der gleichen Dreiphasendekantierzentrifuge wie in Beispiel 1 zugeführt. Die Zentrifuge ist mit einer eingängigen offenen wendelförmigen Schnecke (Steigung 114 mm, Wendelhöhe 30 mm entsprechend etwa 3/5 der Gesamtdicke aller Phasen).

50

Die Wassergehalte der Proben sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

55

Tabelle 2

Probenahme nach	Wassergehalt (Vol.-%)		
	Einsatz	Teerphase	Wasserphase
2 h	5,5	2,6	80
8 h	6,0	3,1	78
16 h	5,5	4,3	77

Ähnliche Ergebnisse werden erzielt, wenn statt der einteiligen wendelförmigen Schnecke eine solche aus getrennten Einzelsegmenten benutzt wird.

Die Abtrennung des Wassers ist durch den Einbau der offenen Schnecke gegenüber dem Beispiel 1 zwar verbessert worden, aber auch hier zeigt sich eine Verminderung der Trennleistung über die Versuchsdauer.

Beispiel 3

Das Beispiel 2 wird mit einer Rohteertemperatur von 82 °C wiederholt, wobei die Einspeisung in die Dreiphasendekantierzentrifuge im Abstand von 4 Stunden für die Dauer von 1 min unterbrochen wird.

Überraschenderweise gelingt es durch diese Maßnahme den im Beispiel 2 geschilderten Abfall der Trennleistung zu verhindern. Neben der guten und gleichmäßigen Wasserabtrennung wird auch der Gehalt an Aschebildnern um mehr als 40 % gesenkt, ohne daß gleichzeitig eine entsprechende Verminderung der in Chinolin unlöslichen Bestandteile (QI) stattfindet.

Das über die Höhe des Entnahmestutzens und die Wehrhöhe eingestellte Verhältnis der Schichtdicken der leichten zur schweren Phase von etwa 5 führt zur Ausbildung einer sauberen Phasentrennung.

Die Analyseergebnisse sind in der Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3

Probe- nahme nach	Wassergehalt (Vol.-%)			Asche (Gew.-%)		QI (Gew.-%)	
	Ein- satz	Teer- phase	Wasser- phase	Ein- satz	Teer- phase	Ein- satz	Teer- phase
2 h	4,6	1,8	83,0	0,21	0,12	2,73	2,63
6 h	5,0	1,7	81,5	0,22	0,13	2,76	2,65
14 h	4,6	1,6	81,5	0,21	0,11	2,71	2,58
22 h	4,6	1,6	83,2	0,22	0,12	2,75	2,64
200 h	6,0	1,5	87,3	0,23	0,12	2,74	2,70

Beispiel 4

Dieses Beispiel umfaßt 5 Versuchsserien mit verschiedenen vorbehandelten Rohteeren. Dabei werden auch die Rohteertemperaturen und der Durchsatz variiert.

5 Den Rohteeren werden in einem Tank bei 60 °C 5 Vol.-% einer zwischen 200 und 230 °C siedenden Teerfraktion, 0,1 Vol.-% eines handelsüblichen Demulgators und 5 Vol.-% Wasser (Versuchsserien a bis c) beziehungsweise 10 Vol.-% einer 50%igen Teer/Wasser-Emulsion zugesetzt. Der Inhalt wird durch Umpumpen während der gesamten Versuchsdauer durchmischt. Der Einsatz für die Dekantierzentrifuge wird etwa in der Tankmitte entnommen, wobei gleichzeitig eine entsprechende Rohteer-, Teeröl-, Demulgator und
10 Wasser-bzw. Emulsionsmenge in den Tank eingespeist werden.

Mit dieser Vorbehandlung soll folgendes erreicht werden:

Der Teerölzusatz soll die Viskosität des Rohteers herabsetzen und der Demulgator die Teer:Asche/Wasser-Emulsion brechen, um eine bessere Trennung zu erzielen. Das zusätzliche Wasser soll Salze aus dem Rohteer herauslösen, um den Chlorgehalt zu senken.

15 Die Abtrennung des Wassers und der Feststoffe erfolgt in der gleichen Weise mit der selben Dekantierzentrifuge wie im Beispiel 3. Die Probe wird jeweils 22 h nach Versuchsbeginn genommen.

Die vollständigen Analysendaten sind in der Tabelle 4 zusammengestellt. Sie zeigen, daß der Zusatz von Ölen und Demulgatoren nur eine geringe Verbesserung des Abscheidegrades bewirken. Es ist hingegen überraschend, daß bei Teeren mit so unterschiedlichem Wasser- und Aschegehalt ohne Anpassung der Verfahrensweise oder Zentrifugegeometrie, wie z. B. die Höhe des Entnahmestutzens für die
20 Wasserphase oder die Wehrhöhe für die Teerphase, so gute Trennergebnisse erreicht werden.

25

30

35

40

45

50

55

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Tabelle 4

Ver- such	Tempe- ratur (°C)	Durch- satz (m ³ /h)	Rohteer		Teerphase		Wasser- phase Wasser (Vol.-%)	Feststoff- phase Asche (Gew.-%)		
			Wasser (Vol.-%)	Asche (Gew.-%)	Wasser (Vol.-%)	Asche (Gew.-%)			IQI (Gew.-%)	IQI (Gew.-%)
a	80	4,0	4,6	0,12	2,8	1,4	0,09	2,8	81	5,1
b	90	4,0	6,5	0,24	2,5	1,9	0,14	2,4	90	6,3
c	93	4,0	6,2	0,09	2,6	1,3	0,07	2,5	80	5,1
d	100	2,4	17,1	0,24	2,6	1,7	0,09	2,6	90	6,9
e	105	4,0	14,0	0,30	2,7	2,0	0,14	2,7	85	8,0

Die Feststoffphase ist völlig wasserfrei, so daß sie z. B. in einer Zweiphasendekantierzentrifuge in einfacher Weise soweit aufkonzentriert werden kann, daß ein rieselfähiges Kohlenstoffkonzentrat verbleibt, welches als Mischungskomponente für Steinkohlen verwendet werden kann.

Die in den Beispielen angegebenen Durchsätze entsprechen etwa den folgenden mittleren Verweilzeiten des Teeres, errechnet auf der Basis des gesamten Flüssigkeitsinhalts der Zentrifuge:
2,4 m³/h = 71 s

3,8 m³/h = 45 s

4,0 m³/h = 42 s

Die Verweilzeiten liegen damit erheblich unterhalb den von Mischin et al. für Vollmantelzentrifugen gefundenen Werten von mindestens 10 min, ohne daß sich die Klär- oder Trennleistung verschlechtert.

- 5 Dieses Ergebnis ist überraschend, da zu vermuten war, daß das erfindungsgemäße Verfahren wegen der durch die Strömung verursachten Durchmischung der Phasen zu schlechteren Ergebnissen führen würde. Außerdem war zu erwarten, daß Schwankungen in der Rohteerzusammensetzung sich in stärkerem Maße auf den Wasser- und Aschegehalt der Teerphase auswirken würden.

10

Ansprüche

1. Verfahren zur Verminderung des Gehaltes an Wasser und Aschebildnern in Steinkohlenrohteeren mittels Zentrifugen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gegebenenfalls vorbehandelte Rohteer in einer
 15 Dreiphasendekantierzentrifuge mit einer Schleuderziffer zwischen 1000 und 3000 g, die mit einer offenen ein- oder zweigängigen, vorzugsweise gepanzerten Schnecke und den üblichen Wehren und Austragungs-
 vorrichtungen versehen ist, bei einer Temperatur zwischen 60 und 105 °C, einer mittleren Verweilzeit des Teeres zwischen 30 und 80 s und einer Differenzdrehzahl zwischen Schnecke und Rotor von 10 bis 50
 20 min⁻¹ kontinuierlich in eine wäßrige, eine Teer- und eine Feststoffphase aufgeteilt wird, wobei während des kontinuierlichen Betriebes die Einspeisung periodisch kurzzeitig unterbrochen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Rohteer vor dem Eintritt in der Dreiphasendekantierzentrifuge Wasser, Demulgatoren, Flockungs- und Verdünnungsmittel allein oder in Kombination zugesetzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Anfahrvorgang zunächst die
 25 Feststoffphase vorgelegt und danach die Rohteereinspeisung bis auf den Nenndurchsatz erhöht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Höhe des Entnahmestutzens für die leichte Phase und die Wehrhöhe für die schwere Phase so gewählt werden, daß das Verhältnis der Schichtdicke der Wasserphase zu der der Teerphase etwa 5 beträgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die offene Schnecke wendelförmig
 30 ausgebildet ist, wobei die Wendelhöhe etwa 3/5 der Gesamtdicke aller Phasen im zylindrischen Zentrifugenteil entspricht und die Wendel einteilig oder aus mehreren von einander getrennten Einzelsegmenten zusammengesetzt ist.

35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	FR-A-2 336 471 (DR. C. OTTO & CO. GmbH) * Seite 2, Zeilen 18-27; Seite 3, Zeilen 1-20; Seite 4, Zeilen 5-11; Ansprüche 1-3 *	1,2	C 10 C 1/02
Y	EP-A-0 173 676 (VOEST-ALPINE) * Seite 1, Zeile 14 - Seite 2, Zeile 2; Seite 2, Zeile 16 - Seite 3, Zeile 11; Ansprüche 1,14 *	1,2	
A	FR-A-2 380 819 (FLOTTWEG-WERK DR. GEORG BRUCKMAYER GmbH & CO. KG) * Seite 1, Zeilen 1-24; Anspruch 1 *	1	
A	DE-C- 574 358 (SÄCHSISCHE WERKE AG) * Seiten 1,2; Anspruch 1 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 10 C B 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-01-1988	Prüfer HILGENGA K. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (1/19403)