

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **80107459.2**

(22) Anmeldetag: **28.11.80**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **C 10 G 1/00**  
**C 10 G 47/00, C 10 G 11/00**  
**C 10 J 3/00**

(30) Priorität: **04.12.79 DE 2948789**  
**05.05.80 DE 3017170**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.06.81 Patentblatt 81/23**

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

(71) Anmelder: **WASAGCHEMIE HOLDING ZUG AG**  
**Im Röteli 7**  
**CH-6301 Zug(CH)**

(72) Erfinder: **Kneissl, Hannes, Dipl.-Ing.**  
**Kurstrasse 18**  
**D-8184 Gmund am Tegernsee(DE)**

(72) Erfinder: **Schmid, Klaus, Dr. rer. nat.**  
**Libauer Strasse 27**  
**D-8000 München 81(DE)**

(74) Vertreter: **Lieck, Hans-Peter, Dipl.-Ing.**  
**Maximiliansplatz 10**  
**D-8000 München 2(DE)**

(54) **Verfahren zur Erzeugung niedriger molekularer Kohlenwasserstoffe aus höher molekularen Kohlenwasserstoffen.**

(57) Durch Verwendung von Guanidinium-Verbindungen als Hilfstoffe bei der Umwandlung hochmolekularer Kohlenwasserstoffgemische in niedriger molekulare wird eine erhöhte Ausbeute an niedermolekularen Kohlenwasserstoffen dadurch erzielt, daß die Guanidinium-Verbindungen, insbesondere Guanidinium-Carbonat, eine fragmentierende Wirkung auf die behandelten Kohlenwasserstoffgemische ausüben und daneben deren Lösbarkeit erhöhen. Besonders wirksam ist die Verwendung eines Gemisches von Guanidinium-Carbonat und carbonsauren, vorzugsweise fettsauren Guanidinium-Salzen, wobei letztere auch durch Reaktion von Guanidinium-Carbonat und z. B. Abfallfettsäure oder Roh-Teersäure erzeugt werden können. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die Verflüssigung von Kohle.

**EP 0 030 020 A1**

- 1 -

WASAGCHEMIE HOLDING ZUG AG

P 191 01 EP

## B e s c h r e i b u n g

05 Verfahren zur Erzeugung niedriger molekularer Kohlenwasserstoffe  
aus höher molekularen Kohlenwasserstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung niedriger molekularer Kohlenwasserstoffe aus höher molekularen Kohlenwasserstoffen, insbesondere ein Verfahren zur Verflüssigung von Kohle.

10

Unter hochmolekularen Kohlenwasserstoffen werden im Zusammenhang dieser Anmeldung feste und flüssige fossile Energie-Rohstoffe, wie z. B. Kohle, Bitumen, Mineralöl, Teersand oder Ölschiefer verstanden.

15

Diese Kohlenwasserstoffe sind für den Verbrauch um so wertvoller, je niedriger ihr Molekulargewicht ist. Deshalb sind allenthalben Bestrebungen im Gange, aus im natürlichen Zustand hochmolekularen Kohlenwasserstoffen solche niedrigeren Molekulargewichtes zu gewinnen. Typisch hierfür sind die Bemühungen um eine wirtschaftliche Verflüssigung der Kohle, wie sie z. B. aus der DE-OS 27 11 105

und der DE-OS 28 03 985 bekannt sind. Man untersucht gegenwärtig verschiedene Verfahrens-Varianten, die sich bezüglich Druck, Temperatur, Beschaffenheit der eingesetzten Kohle, Wahl der Hydrierungsgase, Gestaltung der Reaktionsführung (Verfahrenstechnik im engeren Sinne) und insbesondere hinsichtlich der angewendeten Katalysatoren unterscheiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei entsprechenden Verfahren die Umwandlung hochmolekularer Kohlenwasserstoff-Gemische in niedriger molekulare durch Verwendung von Hilfsstoffen zu begünstigen und dadurch eine höhere Wertschöpfung aufgrund des günstigeren C:H-Verhältnisse in den Endprodukten zu erreichen. Insbesondere soll mit der Erfindung ein verbessertes Verfahren zur Verflüssigung von Kohle angegeben werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Gewinnung relativ niedrig molekularer Kohlenwasserstoffe aus höher molekularen Kohlenwasserstoffen erfindungsgemäß die Verwendung von Guanidinium-Verbindungen als Hilfsstoffe vorgeschlagen.

Unter "Verwendung von Guanidinium-Verbindungen" ist die Verwendung nur einer Guanidinium-Verbindung allein oder die Verwendung einer Kombination verschiedener Guanidinium-Verbindungen zu verstehen. Mit "Hilfsstoffen" sind hier Stoffe gemeint, die wie Katalysatoren dem umzusetzenden Ausgangsmaterial in relativ kleinen Mengen beigegeben sind, aber im Gegensatz zu Katalysatoren nicht allein durch ihre Gegenwart wirken, sondern mit Ablauf des entsprechenden Verfahrens bzw. der diesemzugrundeliegenden physikalischen und/oder chemischen Reaktion verändert bzw. verbraucht werden.

Es wurde erkannt, daß die erfindungsgemäß als Hilfsstoffe verwendeten Guanidinium-Verbindungen bei der üblichen Behandlung der umzusetzenden Kohlenwasserstoffe unter Druck und erhöhter Temperatur die ausgeprägte Wirkung haben, die Bindungskräfte in den hochmolekularen Kohlenwasserstoffen zu labilisieren und/oder

aufzubrechen und dadurch die Verfahren in Richtung einer Anreicherung von leichteren, niedriger molekularen Kohlenwasserstoffen zu lenken. Hierbei sind Bindungskräfte in einem weiten Sinne zu verstehen; es kann sich um physikalische, chemische und/oder als  
05 Übergangsformen zwischen beiden vorliegende Bindungskräfte handeln. Durch die Labilisierung bzw. Lockerung bis hin zur vollständigen Aufbrechung der Bindungskräfte wird die eingangs umrissene Erzeugung niedriger molekularer Kohlenwasserstoffe unmittelbar erleichtert. Hinzu kommt, daß durch die erfindungsgemäß verwendeten  
10 Guanidinium-Verbindungen die Lösbarkeit der behandelten Kohlenwasserstoffe erhöht wird, was ersichtlich ebenfalls den Gewinnungsvorgang unmittelbar erleichtert. So wird z. B. bei der Kohleerflüssigung, bei der die Kohle zunächst in einem Öl suspendiert und so eine Aufschlammung gebildet wird, durch die Guanidinium-Verbindungen die Freisetzung und/oder Auflösung von Kohlenwasserstoff-Masse  
15 begünstigt und der Umsatz erhöht, so daß insgesamt weniger Umläufe notwendig sind. Der Anteil freigesetzter oder gelöster Kohle kann bis zu 30 Gew.-% der zugeführten Kohle im Gegensatz zu 1 oder 2 % bei vielen bekannten Verfahren betragen.

20 Im Rahmen der Erfindung ist die Verwendung der Guanidinium-Verbindungen in Substanz oder in gelöster Form vorgesehen, z. B. gelöst in Wasser im Fall von Guanidinium-Carbonat. Die hierbei jeweils eingesetzten Gesamt-Mengen an Guanidinium-Verbindungen betragen bis  
25 zu 10 Gew.-% und liegen bevorzugt zwischen 0,1 und 3 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Ausgangsmaterial. Bei Einsatz der Guanidinium-Verbindungen in gelöster Form kann man bis zu 10 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,01 und 3 Gew.-%, verwenden, jeweils bezogen auf das Lösungsmittel. Im einzelnen wird man die verwendete Menge  
30 unter wirtschaftlichen Aspekten festlegen.

Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit ist insbesondere Guanidinium-Carbonat als Hilfsstoff geeignet, weil es die billigste aller Guanidinium-Verbindungen darstellt. Daneben hat es weitere  
35 wichtige Vorzüge. Guanidinium-Carbonat wirkt nämlich weder korrosiv

noch umweltbelastend, außerdem ist sein Zerfall sehr gut steuerbar und kann daher besonders gezielt ausgenutzt werden. Darüber hinaus verleiht der basische Charakter des Carbonat-Teils dem Guanidinium-Carbonat eine zusätzliche Reaktivität, die sich bei Umsetzungen mit sauren Gruppen auf vorteilhafte Weise nutzen läßt. Ein interessanter Nebeneffekt kann somit dadurch erzeugt werden, daß es aufgrund des sauren Charakters der phenolischen und thiophenolischen Gruppen eines hochmolekularen Kohlenwasserstoffgemisches fossilen Ursprungs bei der Reaktion mit Guanidinium-Carbonat zu einer Kohlendioxid-Bildung "in situ" und dadurch zu einer Lockerung bewirkenden "Bläschen-Effekt" kommt.

Zur Verstärkung der Wechselwirkung zwischen behandeltem Kohlenwasserstoffgemisch und Guanidinium-Verbindungen kann es sich empfehlen, das Guanidinium-Carbonat in Kombination mit anderen Guanidinium-Verbindungen, insbesondere in Verbindung mit carbonsauren, vorzugsweise fettsauren Guanidinium-Salzen wie Palmitaten, Oleaten oder Stearaten, und/oder zusammen mit Guanidinium-Phenolaten einzusetzen. Dabei ist es nicht unbedingt erforderlich, die entsprechenden Guanidinium-Verbindungen in exakten stöchiometrischen Verhältnissen herzustellen und anschließend in exakt einzuhaltenden Gewichtsverhältnissen dem entsprechenden Reaktionsgemisch zuzugeben. Vielmehr richten sich Zusammensetzung und Dosierung der optimalen Formulierung immer nach Wirtschaftlichkeitsprinzipien. Gerade dies stellt einen wesentlichen Vorteil der Erfindung dar, daß nämlich die Mengen und Mischungsverhältnisse der erfindungsgemäß verwendeten Guanidinium-Verbindungen ohne Effizienzeinbußen in einem weiten Bereich vorrangig nach Wirtschaftlichkeitsüberlegungen variiert werden können.

So bietet sich eine weitere, sehr wirtschaftliche Verwendung in der Form an, daß man das Guanidinium-Carbonat im Unter- oder Überschuß mit zugesetzten oder im Kohlenwasserstoffgemisch schon vorhandenen, freien Säuren, wie Carbonsäuren, insbesondere Fettsäuren, Sulfonsäuren und/oder Phenolen oder auch mit sauren Alkoholen einsetzen

- 05 kann. Hierbei kann das Gewichtsverhältnis von Guanidinium-Carbonat zu freien Säuren zwischen 0,1 : 1 und 10 : 1 liegen. Bei Verwendung von Guanidinium-Carbonat im Unterschluß entsteht ein Gemisch aus nicht umgesetzter Ausgangs-Chemikalie und entsprechender Guanidinium-Verbindung, die dann erfindungsgemäß als Hilfsstoff wirkt. Bei Verwendung von Guanidinium-Carbonat im Überschuß entsteht ein Gemisch aus Guanidinium-Carbonat und entsprechender Guanidinium-Verbindung, das entsprechend wirkt. Ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit wird erreicht, wenn die oben erwähnten Ausgangs-Chemikalien 10 Abfall- oder Rückstandsprodukte sind. Insbesondere eignen sich die in großen Mengen anfallenden Abfall-Fettsäuren oder auch die Roh-Teersäuren als äußerst wirtschaftliche Ausgangsprodukte zur Umsetzung mit Guanidinium-Carbonat.
- 15 Unabhängig von den verschiedenen Ausgestaltungen der erfindungsgemäß zur Verwendung gelangenden Guanidinium-Verbindungen beinhaltet die Erfindung im Kern den Tatbestand, daß Guanidinium-Verbindungen aufgrund der chemischen Struktur des Guanidinium-Kations eine fragmentierende Wirkung auf hochmolekulare Kohlenwasserstoffgemische ausüben und dadurch die Gewinnung niedriger molekularer Kohlenwasserstoffe begünstigen. Daneben und sich überschneidend 20 hiermit liegt außerdem eine die Lösbarkeit der Kohlenwasserstoffgemische fördernde Wirkung der Guanidinium-Verbindung vor.
- 25 Ein besonders bevorzugtes Anwendungsgebiet der Erfindung ist die Bearbeitung fester Kohlenwasserstoffe und hier ganz besonders die Verflüssigung oder Vergasung von Kohle unter Einschluß solcher Vergasungsverfahren, bei denen die Kohle in wäßriger Lösung zur Reaktion gebracht wird.
- 30 Hier ermöglicht die Verwendung von Guanidinium-Verbindungen als Hilfsstoff im besonderen Maße, die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Die erfindungsgemäß verwendeten Guanidinium-Verbindungen haben

dabei im wesentlichen die Wirkung, daß sie den gewünschten Bruch von Bindungskräften innerhalb des Molekül-Gitters der Kohle erleichtern und die im molekularen Reaktionsgeschehen nachfolgende Absättigung der Bruchstellen mit Wasserstoff beschleunigen. Es wird  
05 dadurch der Vorteil erreicht, daß der bei den meisten Verfahrens-Varianten vorgesehene Einsatz von Katalysatoren reduziert oder sogar ganz überflüssig gemacht wird, und daß es außerdem möglich wird, statt reinem molekularem Wasserstoff mindestens teilweise  
10 billigere Hydrierer-gase für die Verflüssigung oder Vergasung der Kohle zu verwenden. Durch beides werden die bekannten Verfahren unmittelbar kostenmäßig entlastet.

Die erfindungsgemäß verwendeten Guanidinium-Verbindungen zersetzen sich bei erhöhter Temperatur zu hochreaktiven Zerfallsprodukten,  
15 die ihrerseits wiederum in sehr erwünschter Weise die Hydrierungsreaktion begünstigen können. Besonders stark ausgeprägt wird dieser Effekt mit Guanidinium-Carbonat erhalten. Dem in dieser Hinsicht auch in Betracht kommenden Chlorid, Sulfat oder Nitrat ist das Guanidinium-Carbonat aus den bereits früher genannten Gründen der  
20 Korrosionsverhinderung, des Umweltschutzes und eines besser steuerbaren Zerfalls überlegen. Außerdem ist es, wie bereits ebenfalls angegeben, besonders preiswert.

Das Guanidinium-Carbonat kann im Prinzip auch bei der Kohleverflüssigung als Hilfsstoff allein eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft gerade hier ist allerdings die Verwendung in Verbindung mit  
25 fettsauren Guanidinium-Salzen. Durch diese, insbesondere durch Stearate, wird die Wechselwirkung des Guanidinium-Carbonats mit dem Kohlenwasserstoffgemisch im Sinne einer Lösehilfe verbessert, und zwar besonders im Bereich niedriger Temperaturen, etwa unter  
30 150 °C. Dies trägt in vorteilhafter Weise zur Stabilisierung der bei der Kohleverflüssigung verarbeiteten Kohle-Anreihöl-Suspension bei und lenkt die Heterogen-Reaktion Wasserstoff/Kohle mehr in Richtung einer Homogen-Reaktion.

Das angewandte Verhältnis von Guanidinium-Carbonat zu der/den stärker als Lösehilfe wirkenden Guanidinium-Verbindung(en) richtet sich im Einzelfall nach den jeweiligen Verflüssigungs-Verfahren und den Eigenschaften der Ausgangsstoffe. Das bevorzugte Verhältnis von Guanidinium-Carbonat zu fettsaurem Guanidinium-Salz, insbesondere Stearat, beträgt zwischen 0,3 : 1 und 3 : 1, wobei ungefähr 3 : 1 ganz besonders bevorzugt wird.

Im allgemeinen wird man die erfindungsgemäß verwendeten Guanidinium-Verbindungen am Eingang des Verflüssigungs- bzw. Vergasungs-Verfahrens den Ausgangsstoffen, und zwar vorzugsweise in Substanz, zusetzen. Z. B. kann die Zugabe zusammen mit den gegebenenfalls noch verwendeten Katalysatoren erfolgen. So ist eine geeignete Zugabe-Stelle bei den Kohle-Verflüssigungs-Verfahren gemäß DE-OS 28 03 985 und DE-OS 27 11 105, für die die Erfindung besonders geeignet ist, der in den DE-OS hinsichtlich seiner übrigen Funktion und seiner Anordnung näher erläuterte Mischbehälter 2.

In diesem Mischbehälter wird eine Suspension der zu behandelnden, fein gemahlene Kohle bereitgestellt. Die Suspension gelangt bei den bekannten Verfahren unmittelbar in eine Reaktionszone, in welcher durch Behandlung der Suspension unter erhöhtem Druck von typischerweise 10 bis 300 bar und bei einer erhöhten Reaktionstemperatur von typischerweise 250 bis 500 °C niedermolekulare, flüssige Kohlenwasserstoffe erzeugt werden.

Für die Zwecke der Erfindung hat es sich als günstig erwiesen, in Abweichung von diesem bekannten Vorgehen der Behandlung in der Reaktionszone eine Vorwärmung vorzuschalten, bei welcher die bereits mit Guanidinium-Verbindung(en) versetzte und ggf. schon unter erhöhtem Druck stehende Suspension auf eine Zwischentemperatur, die kleiner als die Reaktionstemperatur ist, erwärmt und auf dieser Zwischentemperatur für 1 bis 30 min gehalten wird, bevor die Erhitzung auf die Reaktionstemperatur erfolgt. Durch diese Vorwär-



mung wird die Wirkung der Guanidinium-Verbindungen in höchstem Maße ausgenutzt und der Umsatz bei der anschließenden, eigentlichen Hydrierungs-Behandlung besonders hoch.

- 05 Insgesamt wird mit der Erfindung erreicht, daß sich unter den verschiedensten Reaktionsbedingungen eine erhöhte Freisetzung und/oder Auflösung von Kohlenwasserstoffen und dementsprechend ein erhöhter Umsatz ergibt. Dies ermöglicht es auch, die Hydrierung unter milderen Bedingungen, als sie bei den bekannten bisherigen  
10 Verfahren angezeigt waren, durchzuführen. Hierzu das folgende

Beispiel:

- In einem Zwei-Liter-Autoklav wurden 200 g Flamm-Kohle, 300 g  
15 Kohle-Öl (Siedetemperatur über 200 °C) und 3 g Guanidinium-Stearat (= 1,5 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der Flamm-Kohle) unter 30-bar-N<sub>2</sub>-Druck durch intensives Rühren miteinander vermischt. Dann wurde die Mischung auf eine Zwischentemperatur von 180 °C erwärmt und für 30 min auf dieser Temperatur gehalten.  
20 Anschliessend wurde die Mischung auf eine Reaktionstemperatur von 200 °C erhitzt und wiederum für 30 min auf dieser Temperatur gehalten. Zwei weitere Versuche wurden bei im übrigen gleichen Bedingungen mit einer Reaktionstemperatur von 250 °C und 300 °C durchgeführt.

25

In einer zweiten Versuchsreihe aus drei Versuchen wurde statt 3 g Guanidinium-Stearat 3 g Guanidinium-Carbonat verwendet. Alle übrigen Bedingungen waren die gleichen wie zuvor beschrieben.

- 30 Schließlich wurde zu Vergleichszwecken eine dritte Versuchsreihe mit drei Versuchen durchgeführt, bei welcher ohne Zusatz von Guanidinium-Verbindungen gearbeitet wurde. Alle übrigen Bedingungen waren wiederum die gleichen wie zuvor beschrieben.

Die bei den verschiedenen Versuchen erhaltenen Reaktionsmischungen

wurden in 30-g-Anteilen aufgearbeitet. Die Anteile wurden unter Rückfluß von 100 ml THF ausgewaschen. Nach Filtration wurde der Auflösungsgrad der Kohle anhand der analytisch gemessenen Anreicherung des Asche-Gehaltes der Rückstands-Kohle bestimmt. Es ergaben sich folgende

Daten:

Temperatur, °C	200	250	300
Aufgelöste Kohle, Gew.-%			
1) Guanidinium-Stearat	14	16,5	19
2) Guanidinium-Carbonat	12	14,5	17
3) Kein Hilfsstoff	1,5	3	5

Es ist offenkundig, daß die erhöhte Auflösung, die in den vorstehenden Versuchsreihen aufgezeigt ist, zu einem erhöhten Umsatz führt, wenn die entsprechende Reaktionsmischung hydriert wird. Die Versuchsdurchführung unter Stickstoffdruck ermöglicht es, die isolierte Wirkung der Guanidinium-Verbindung zu demonstrieren. Bei einer Versuchsdurchführung in Gegenwart von Wasserstoff würde dessen zusätzliche, ähnliche Wirkung den spezifischen Beitrag der Guanidinium-Verbindung teilweise maskieren.

- 1 -

WASAGCHEMIE HOLDING ZUG AG

P 191 01 EP

## A n s p r ü c h e

1.  
Verfahren zur Erzeugung niedriger molekularer Kohlenwasserstoffe  
05 aus höher molekularen Kohlenwasserstoffen, insbesondere zur Verflüs-  
sigung von Kohle, gekennzeichnet durch die Verwendung von Guanidini-  
um-Verbindungen als Hilfsstoffe.
2.  
10 Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung der  
Guanidinium-Verbindungen in einer Gesamt-Menge von bis zu 10  
Gew.-%, bevorzugt von 0,1 - 3 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der  
als Ausgangsmaterial eingesetzten Kohlenwasserstoffe.
- 15 3.  
Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwen-  
dung von Guanidinium-Carbonat.
4.  
20 Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwen-

derung von Guanidinium-Caarbonat in Verbindung mit einer oder mehreren der aus der Gruppe carbonsaures Guanidinium-Salz, Guanidinium-Phenolat, Guanidinium-Sulfonat, Guanidinium-Alkoholat ausgewählten Substanzen.

05

5.

Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch die Verwendung von Guanidinium-Carbonat in Verbindung mit fettsauren Guanidinium-Salzen.

10

6.

Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch die Verwendung von Guanidinium-Carbonat in Verbindung mit Guanidinium-Phenolaten.

15

7.

Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine Verwendung des Guanidinium-Carbonats in Verbindung mit anderen Guanidinium-Verbindungen in einem Gewichtsverhältnis des Guanidinium-Carbonats zu den anderen Guanidinium-Verbindungen zwischen 0,3:1 und 3:1.

20

8.

Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwendung von Guanidinium-Carbonat im Gemisch mit einer oder mehreren der aus der Gruppe Carbonsäure, Phenol, Sulfonsäure, Alkohol ausgewählten Substanzen.

25

9.

Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem eine Suspension fester höher molekularer Kohlenwasserstoffe unter erhöhtem Druck auf eine erhöhte Reaktionstemperatur erhitzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die mit mindestens einer Guanidinium-Verbindung versetzte Suspension auf eine unterhalb der Reaktionstemperatur liegende Zwischentemperatur erwärmt, für ungefähr 1 bis 30 min auf der Zwischentemperatur gehalten und dann auf die Reaktionstemperatur erhitzt wird.

30

35

10.

Verfahren nach Anspruch 9 zur Verflüssigung von Kohle, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Zwischentemperatur von 100 bis 300 °C, vorzugsweise ca. 200 °C gearbeitet wird.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0030020

Nummer der Anmeldung  
EP 80 10 7459

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
DA	DE - A - 2 711 105 (SAARBERG-WERKE AG)		C 10 G 1/00 47/00 11/00
A	US - A - 3 142 636 (MILLIKAN) -----		C 10 J 3/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			C 10 G 1/00 47/00 1/08 C 10 J 3/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A. technologischer Hintergrund O nichtschriftliche Offenbarung P. Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	19-02-1981	DE HERDT	