

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 79101915.1

⑥① Int. Cl.²: **C 21 C 5/48**

⑳ Anmeldetag: 13.06.79

③① Priorität: 13.06.78 DE 2825851

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.80 Patentblatt 80/3

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

⑦① Anmelder: Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte
mbH

D-8458 Sulzbach-Rosenberg(DE)

⑦② Erfinder: Fassbinder, Hans-Georg, Dr.
Schelmesgraben 20a
D-8458 Sulzbach-Rosenberg(DE)

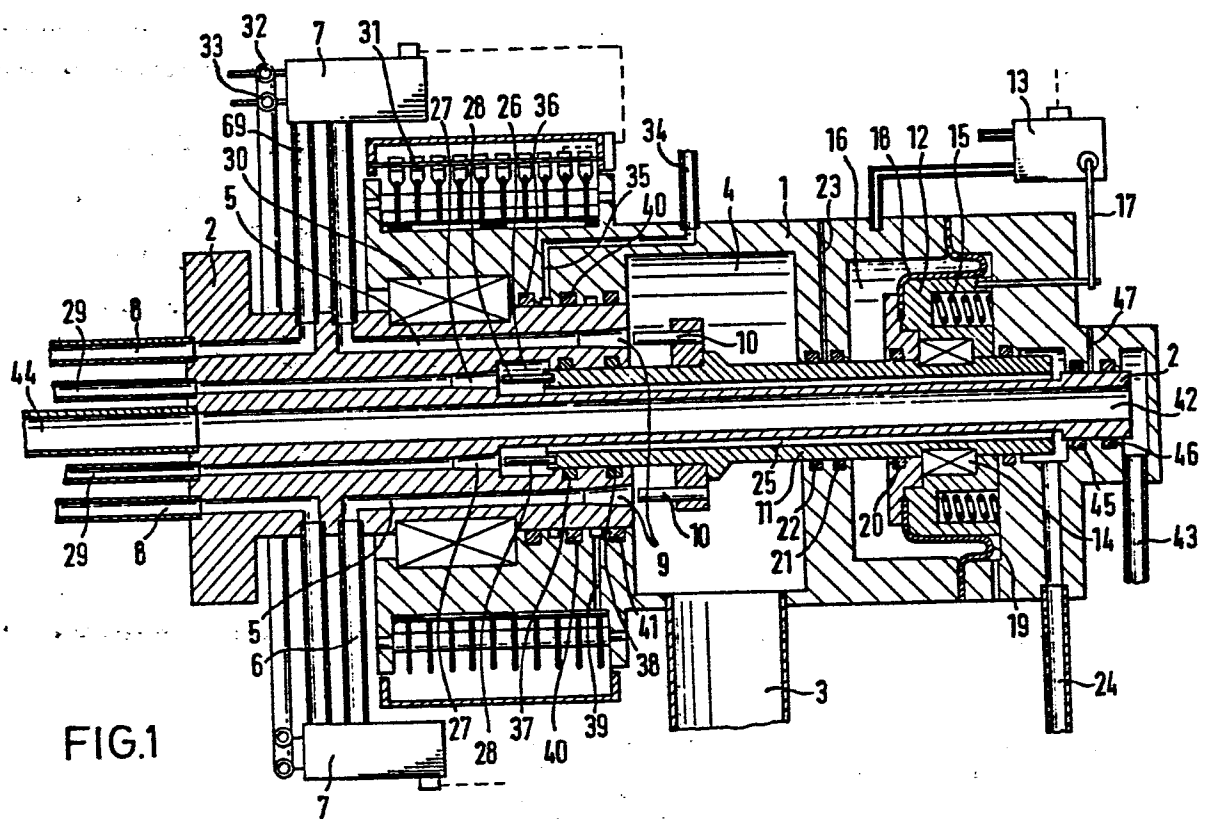
⑦④ Vertreter: Dres. Kador & Klunker
Knöbelstrasse 36
D-8000 München 22(DE)

⑤④ Vorrichtung zur Versorgung von Konverterdüsen mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen.

⑤⑦ Es wird eine Vorrichtung zur Versorgung von Düsen aus konzentrischen Rohren mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen beschrieben, wobei durch die Düsen gleichzeitig Sauerstoff oder Sauerstoff enthaltende Gase in einen Konverter eingeleitet werden. Dabei werden die gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffe durch Sammelleitungen (3,24) in Verteilungsräume (4,26) geführt, von den Verteilungsräumen (4,26) über Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtungen (9, 10; 27,28), die integriert mit den Verteilungseinrichtungen (5, 6, 8; 29) für die Kohlenwasserstoffe in einem drehbaren Vorrichtungsteil (2) der drehbaren Regeleinheit (1,2) angeordnet sind, zu Düsenleitungen (8,29) geführt, und die gasförmigen Kohlenwasserstoffe ferner durch ein stromab von der Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtung (9, 10; 27, 28) angeordnetes Sicherheitssteuerorgan (7) geleitet. Auf diese Weise wird in einfacher und betriebssicherer Weise eine gleichmäßige Zuführung bei stark unterschiedlichen Durchflußraten sowie austauschbarer Zuführung von gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen zu den Düsen gewährleistet.

EP 0 007 418 A1

./...



-1-

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Versorgung von Düsen aus konzentrischen Rohren mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen, wobei durch die Düsen gleichzeitig Sauerstoff oder sauerstoff-
5 enthaltende Gase in einen Konverter geleitet werden.

Die Verwendung von Frischgasdüsen aus konzentrischen Rohren in Konvertern zur Stahlerzeugung ist bekannt. Normalerweise wird das oxidierende Frischgas, hauptsächlich
10 Sauerstoff, mit und ohne Beladung staubförmiger Schlackenbildner, durch das zentrale Düsenrohr geleitet, und durch einen oder mehrere der Ringspalte führt man gleichzeitig Kohlenwasserstoffe zum Düsenschutz. Das bekannte OBM/Q-BOP-Verfahren benutzt derartige Düsen, wie bei-
15 spielsweise in den deutschen Patenten 1 583 968, 1 758 816 und 1 966 314 beschrieben.

Weiter beschreibt das deutsche Patent 2 200 413 den Einsatz der gleichen Düsen in einem Konverter oberhalb der Badober-
20 fläche. Dabei kommen als Düsenschutzmedium ebenfalls gasförmige und/oder flüssige Kohlenwasserstoffe zur Anwendung.

Die deutsche Patentanmeldung P 27 56 432 bezieht sich auf
25 ein Verfahren zur Erhöhung des Schrottsatzes bei der Stahlherstellung im OBM-Konverter. Bei diesem Verfahren werden die üblichen Sauerstoffeinleitungsdüsen zunächst als Öl-Sauerstoff-Brenner zum Schrottvorheizen betrieben.

Nachdem Roheisen in den Konverter chargiert ist, führt man den üblichen Frischprozeß durch und setzt gasförmige Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Methan und Propan, als Düsenschutzmedium ein. Daraus ergeben sich hinsichtlich des Düsenaufbaues besondere Vorteile. Die erforderlichen Ölmengen zum Schrott-Vorheizen, die selbstverständlich über den Düsenschutzmediummengen liegen, können durch den gleichen Ringspalt der Sauerstoffeinleitungsdüsen geführt werden wie die gasförmigen Kohlenwasserstoffe beim Stahlfrischen. Die gasförmigen Kohlenwasserstoffe haben sich in der betrieblichen Handhabung bei der Verwendung als Schutzmedien bei der Stahlproduktion als problemlos erwiesen, während sich Ölprodukte besonders gut zum Schrottvorheizen eignen.

Die wechselweise Versorgung der Düsen mit verschiedenen gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen, hat in der Betriebspraxis einige Schwierigkeiten aufgeworfen. Zwar beschreibt das deutsche Patent 21 61 000 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gleichmäßigen Zuteilung und wechselweisen Zuführung von flüssigen oder gasförmigen Schutzmedien für Frischgasdüsen in einem Konverter, jedoch erwies sich dieses Verfahren bei der Anwendung im Stahlwerk als nicht ausreichend betriebssicher. Die zuverlässige Versorgung der Düsen mit Kohlenwasserstoffen während der Einsatzzeit ohne jede Unterbrechung ist eine notwendige Voraussetzung, denn sobald diese Bedingung nicht eingehalten wird, brennen die Düsen zurück und machen langwierige Reparaturarbeiten erforderlich, die entsprechende Produktionsausfallzeiten nach sich ziehen. Die wirtschaftlichen Nachteile, die sich daraus ergeben, sind erheblich. Insbesondere zeigten sich die Mehrfach-Umschaltventile und die Regeleinrichtungen im heißen Konverterbereich als störanfällig. Darüber hinaus neigen Steuerventile mit Kolbenschiebereinrichtungen, wie sie das bekannte Verfahren für das Umschalten von gasförmigen auf flüssige Kohlenwasserstoffe beschreibt, gelegentlich zum Klemmen des Kolbenschiebers in den Führungen.

- 3 -

Eine weitere Vorrichtung zum gesteuerten Zuführen eines Frischgases und eines fluiden Schutzmediums nach der deutschen Patentschrift 23 26 75⁴ beinhaltet zwar erhebliche Verbesserungen für die Sicherheitssteuerung des Düsenschutzmediums, jedoch zeigt beispielsweise das Regelventil eine ähnlich Neigung zum Klemmen wie der Kolbenschieber. Daraus resultiert weiterhin eine Verschlechterung der Feinregulierung der Düsenschutzmediummenge.

Bei Anwendung dieser bekannten Regel- und Steuereinrichtungen für die Versorgung der Düsen mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen erwies es sich, wegen der Temperaturempfindlichkeit der Vorrichtungen, für eine betriebsreichere Anwendung als unumgänglich, die Regeleinrichtungen außerhalb des Konverterbereiches anzuordnen und die Schutzmediumversorgungsleitungen für jede Düse durch eine Mehrfach-Drehdurchführung am Konverterzapfen zu leiten.

Es versteht sich von selbst, daß der technische Aufwand für diese Vielfach-Drehdurchführungen groß ist. Normalerweise setzt man 10 bis ca. 25 Düsen bei Konvertergrößen von 50 t bis 300 t ein, und sobald die wechselweise Zuführung von gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen zu den Düsen erforderlich ist, sind je zwei Leitungen zu jeder Düse nötig. Bei nur 10 Düsen bedeutet dies eine Drehdurchführung mit 20 separaten Durchgängen. Der Transport von gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen in den gleichen Düsenleitungen erwies sich als nachteilig, da aufgrund der verschiedenen Volumina der Medien unterschiedliche Leitungsquerschnitte benötigt werden.

Weiterhin stören lange Leitungswege von den Gleichverteilungs-, Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen außerhalb der Konverteranlage, über die Drehdurchführung bis zu den Düsen. Neben zusätzlichen Störquellen, insbesondere Leckagen in der Dreh-

...

-4-

durchführung, bewirken die relativ großen Leitungsvolumina eine höhere Trägheit im gesamten Steuersystem.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zu schaffen, das die vorgenannten Nachteile vermeidet und in einfacher, betriebssicherer Weise die gleichmäßige Zuteilung bei stark unterschiedlichen Durchflußraten sowie austauschbare Zuführung von gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen zu den Düsen erlaubt und gleichzeitig Sicherheitssteuerungen vorsieht, die weitgehend trägheitslos ansprechen und bereits die Drehdurchführung vor Gasrückströmungen schützen. Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Verfahren, das zur Erhöhung der Betriebssicherheit bei der Verwendung von gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen, die Kohlenwasserstoff-Mengenregelvorrichtungen und die Verteilungseinrichtungen für die Einzelversorgung der Düsen mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen in einer Baueinheit mit der Drehdurchführung am Konverter zusammengefaßt werden und stromabwärts davon in jede Düsenleitung für die gasförmigen Kohlenwasserstoffe ein Sicherheitssteuerorgan eingebaut wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem die Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtungen getrennt für gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe und die Verteilung auf individuelle Düsenversorgungsleitungen in einer Baugruppe mit der Drehdurchführung am Konverter zusammengefaßt werden, nachfolgend als drehbare Regeleinheit bezeichnet, und dem in den Düsenleitungen für gasförmige Kohlenwasserstoffe je ein Sicherheitssteuerorgan mit mehreren Funktionen, im weiteren mit Sicherheitssteuerorgan bezeichnet, nachgeschaltet wird, weist eine Reihe von Vorteilen gegenüber den bekannten Verfahren zur Versorgung der Düsen mit Kohlenwasserstoffen auf. Bis zu der drehbaren Regeleinheit werden die Kohlenwasserstoffe lediglich in einer Sammelleitung geführt.

...

- 5 -

Sobald für den Betrieb der Einsatz von gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen vorgesehen ist, wird je eine Sammelleitung für das Gas, beispielsweise Methan, Propan, und für die Flüssigkeit, beispielsweise Öl, verlegt. Die Sammelleitungen weisen einen ausreichenden Querschnitt für die maximale Durchflußrate bei stark unterschiedlichen Durchflußmengen auf. Es liegt auch im Sinne der Erfindung, lediglich eine Kohlenwasserstoffsorte nach dem erfindungsgemäßen Verfahren den Düsen zuzuleiten. Zum Beispiel hat es sich beim Einsatz von Erdgas, d. h. Methan, bewährt, entsprechend hohe Mengen zum Vorheizen von Schrott den Düsen zuzuführen und während des Frischprozesses den Kohlenwasserstoffdurchsatz auf die für den Düsenschutz erforderliche Menge von ca. 6 bis 10 %, bezogen auf den eingeleiteten Sauerstoff, zu reduzieren. Die Mengenregelvorrichtung in der drehbaren Regeleinheit erlaubt diese Arbeitsweise problemlos. Entsprechend kann beim Einsatz flüssiger Kohlenwasserstoffe, z.B. Öl, verfahren werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist besondere Vorteile beim wechselweisen Einsatz von gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen auf. Die drehbare Regeleinheit verfügt bei dieser Anwendung über zwei getrennte Regel- und Verteilungseinrichtungen. Die Mengenregelvorrichtung für die Kohlenwasserstoffe kann beliebig während der Betriebszeit gesteuert werden. Sie arbeitet synchron für sämtliche Düsen im Konverter.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht in den relativ kurzen, individuellen Versorgungsleitungen für flüssige und/oder gasförmige Kohlenwasserstoffe zu jeder Düse. Ausgehend von der drehbaren Regeleinheit am Konverterzapfen, sind lediglich die kurzen Abstände zwischen dem Konverterzapfen und den Düsen durch entsprechende Leitungen für jede Düse zu überbrücken. Diese individuellen Düsenversorgungsleitungen können auf einen minimalen Querschnitt ausgelegt werden, so

...

-6-

daß bei höchsten Durchsatzraten etwa ein maximaler Druckverlust für gasförmige Kohlenwasserstoffe von ca. 0.2 atü und für flüssige Kohlenwasserstoffe von ca. 1 atü nicht überschritten wird. Es ergeben sich damit relativ kleine Volumina in den Leitungen, und diese geringen Totvolumina wirken sich günstig auf das gesamte Steuersystem aus. Einmal spricht die Steuerung nahezu trägheitslos an, und beim Umschalten auf kohlenwasserstofffreie Düsenkühlmedien, beispielsweise Stickstoff, Luft, Argon, während der Konverterliegezeiten sind nur kurze Leitungstücke freizublasen, d.h. die Kohlenwasserstoffrestmengen in den individuellen Düsenleitungen sind klein.

Die erfindungsgemäße drehbare Regeleinheit setzt sich im Prinzip aus einem ortsfesten Gehäuse, das beispielsweise mit dem Lagerbock des Konverters fest verbunden ist, und einem drehbaren Vorrichtungsteil, der ganz oder mindestens teilweise zentral in dem ortsfesten Gehäuse geführt wird, zusammen. Der drehbare Vorrichtungsteil ist erfindungsgemäß am Konverterdrehzapfen montiert und folgt somit der Konverterdrehbewegung.

Der drehbare Vorrichtungsteil besteht im wesentlichen aus den Mengenregulierorganen, die mit der Verteilungseinrichtung auf die individuellen Düsenzuführungsleitungen für gasförmige und/oder flüssige Kohlenwasserstoffe integriert sind. Die Mengenregulierung erfolgt in an sich bekannter Weise durch Veränderung des Strömungsquerschnittes vor dem Eintritt der Kohlenwasserstoffe in die individuellen Düsenzuführungsleitungen. Die Querschnittsveränderung wird durch einen Steuerkolben bewirkt, der mittels üblicher Dichtungen und mit Zwischenentlüftungen gegen das ortsfeste Gehäuse abgedichtet ist. Die axiale Kolbenverschiebung bewirkt ein druckgesteuerter Membranteller, der von einer üblichen elektropneumatischen Steuereinheit bewegt wird, im ortsfesten Gehäuse. Gemäß der Erfindung ist dieser Membranteller über ein Axiallager mit dem Steuerkolben im Eingriff.

-9-

Eine vorteilhafte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, den genannten Steuerkolben so auszubilden, daß er direkt als Hydraulikkolben wirkt. Die axialen Bewegungen des Steuerkolbens werden dann durch den Druck einer Hydraulikflüssigkeit zwischen dem ortsfesten Gehäuseteil und dem drehbaren Steuerkolben bewirkt. Der erforderliche Druck der Hydraulikflüssigkeit, um die gewünschten Axialbewegungen des Steuerkolbens hervorzurufen, wird durch eine handelsübliche elektropneumatische Steuereinrichtung bzw. Hydrauliksteuereinheit eingestellt. Bei dieser Bauweise erübrigt sich das zuvor genannte Axiallager in Verbindung mit dem Membranteller zur Übertragung der Membrantellerbewegung auf den Steuerkolben.

-8-

Gemäß der Erfindung werden die Sicherheitssteuerorgane in den individuellen Versorgungsleitungen für gasförmige Kohlenwasserstoffe mit dem drehbaren Vorrichtungsteil an der drehbaren Regeleinheit verbunden. Damit ergibt sich nur noch die Notwendigkeit, den erforderlichen Steuerdruck für die Sicherheitssteuerorgane vom ortsfesten zum drehbaren Teil der Regeleinheit zu übertragen. Ebenso können auf unkomplizierte Weise elektrische Signale für Anzeige- und Steuerzwecke von den Sicherheitssteuerorganen über entsprechende elektrische Schleifkontakte an der drehbaren Regeleinheit geleitet werden.

Gemäß der Erfindung kann die drehbare Regeleinheit über einen in der Drehachse zentral angeordneten Durchgang verfügen. Dieser zentrale Durchgang ist gasdicht gegenüber sämtlichen Systemen der drehbaren Steuereinheit abgedichtet. Der Durchgang ist beispielsweise als zusätzliche Versorgungsleitung für den Konverter mit beliebigen Medien oder als Meß-Leitung zu nutzen. Der genannte zentrale Durchgang kann weiterhin mehrere Leitungen, beispielsweise in Form konzentrischer Rohre, die ebenfalls gegeneinander gedichtet sind, aufnehmen. So hat es sich z.B. bewährt, für Kontrollmessungen an den Bodendüsen eines Konverters drei Druckmeßleitungen in Form konzentrischer Rohre durch die Zentralbohrung der drehbaren Steuereinheit zu führen.

Das Sicherheitssteuerorgan in jeder Düsenleitung für die gasförmigen Kohlenwasserstoffe stellt eine in Wechselbeziehung stehende Kombination von Druckbegrenzungs- und Rückschlagventil mit Differenzdruckwächter dar. Im wesentlichen verfügt es über drei bewegliche Membranteller, deren Stellung sich entsprechend der in fünf voneinander getrennten Druckräumen herrschenden Drücke ergibt. Dieses Sicherheitssteuerorgan reguliert einmal den Druck der gasförmigen Kohlenwasserstoffe an den Düsen und den herrschenden Sauerstoffdruck an jeder Düse und wirkt zum anderen gleichzeitig als Rückschlagventil, sobald

-9-

Sauerstoff, d.h. ein höherer Druck, in den Düsenringspalt gelangt. Darüberhinaus überwacht es die Durchflußmenge von gasförmigen Kohlenwasserstoffen durch die Düsen, der sich aus dem Druckvergleich des Gases vor und nach dem Mengenregulierorgan ergibt. Sobald diese Druckdifferenz einen Mindestwert unterschreitet, wird ein elektrisches Warn- oder Steuersignal ausgelöst.

Gemäß der Erfindung kann die Druckdifferenz auch als Analogwert übertragen und angezeigt werden. Damit läßt sich in einfacher Weise die Düsenversorgung mit Kohlenwasserstoffen und die Funktion der Sicherheitssteuerorgane überwachen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nunmehr anhand von Beispielen und beispielhaften, bevorzugten Ausführungsformen der Vorrichtungen und entsprechenden Abbildungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch die drehbare Regeleinheit, die in diesem Beispiel für gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe ausgelegt ist;

Fig. 2 einen Schnitt durch das Sicherheitssteuerorgan für gasförmige Kohlenwasserstoffe;

Fig. 3 zeigt einen Konverter mit der erfindungsgemäßen Versorgungsvorrichtung im Schnitt, und

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Versorgungsvorrichtung im Schnitt.

-10-

Die drehbare Regeleinheit, gemäß Fig. 1, besteht aus dem ortsfesten Gehäuse 1, in Fig. 1 schräg schraffiert, und dem drehbaren Vorrichtungsteil 2, in Fig. 1 kreuzschraffiert. Die Sammelleitung 3 für die gasförmigen Kohlenwasserstoffe ist mit dem ortsfesten Gehäuse 1 verschweißt. Aus dem Verteilungsraum 4 strömen die gasförmigen Kohlenwasserstoffe über die Bohrungen 5 im drehbaren Vorrichtungsteil zu den Anschlußleitungen 6 in das Sicherheitssteuerorgan 7 und von dort in die individuellen Düsenleitungen für gasförmige Kohlenwasserstoffe 8. Die Sicherheitssteuerorgane 7 in jeder Düsenleitung für gasförmige Kohlenwasserstoffe sind mit dem drehbaren Vorrichtungsteil 2 fest verbunden und folgen demgemäß ebenfalls der Konverterdrehbewegung.

-11-

Die Mengenregulierorgane an den Eintrittsöffnungen der Kohlenwasserstoffe aus dem Verteilungsraum [4] in die Bohrungen [5] bestehen aus einer konischen Bohrung [9], in die die Regulierstifte [10] eintauchen. Die Eintauchtiefe der Regulierstifte [10] in die konischen Bohrungen [9] ergibt den, die Gasmengen bestimmenden, freien Querschnitt für die gasförmigen Kohlenwasserstoffe. Die Regulierstifte [10] sind mit dem Steuerkolben [11], der eine axiale Bewegung ausführen kann, fest verbunden. Die Regulierorgane übernehmen damit sowohl die Funktion eines Regelventiles für den Gesamtdurchfluß an Schutzmedien als auch die Gleichverteilung dieses Durchflusses auf die einzelnen Düsen.

Die axiale Verschiebung des Steuerkolbens [11] erfolgt durch eine an sich bekannte pneumatische Steuerung, die im wesentlichen aus dem Membranteller [12] und der Steuereinheit [13] besteht. Der Membranteller [12] ist über das Axiallager [14] mit dem Steuerkolben gekoppelt. In Ruhestellung drückt die Feder [15] den Membranteller [12] so weit in axialer Richtung in den Druckraum [16], bis die Regulierstifte [10] die konischen Bohrungen [9] verschließen. In Arbeitsstellung reguliert die elektropneumatische Steuereinheit [13] den Druck im Druckraum [16] so ein, daß der Membranteller [12] die gewünschte Lage einnimmt, die der Steuereinheit [13] durch ein elektrisches Signal mitgeteilt wird. Durch den mechanischen Stellungsgeber [17], der mit der Steuereinheit [13] in Verbindung steht, überwacht die Steuereinheit [13] die gewünschte Stellung des Membrantellers [12]. Der Druckraum [16] ist über eine Membran [18] gegen den drucklosen Raum [19], in dem sich auch die Feder befindet, abgedichtet.

Bei den weiteren Dichtungen, beispielsweise [20], zwischen dem Stellzylinder und dem Membranteller handelt es sich um übliche Dichtmittel. Um sicher das Überströmen verschiedener Medien von einer Kammer in die andere zu verhindern,

...

beispielsweise vom Druckraum (16) in die Verteilerkammer (4) für gasförmige Kohlenwasserstoffe, werden vorteilhafterweise zwei Dichtungen mit einer drucklosen Zwischenentlüftung kombiniert, beispielsweise Dichtung (21, 22) und Zwischenentlüftung (23).

Die flüssigen Kohlenwasserstoffe werden der drehbaren Regeleinheit über die Sammelleitung [24] zugeführt. Sie durchströmen den Ringkanal [25] im drehbaren Vorrichtungsteil und gelangen in die Verteilerkammer [26] für flüssige Kohlenwasserstoffe. Von dort aus fließen sie über die Mengenregulierorgane, bestehend aus den konischen Bohrungen [27] und den Regulierstiften [28] in die individuellen Düsenleitungen [29]. Die Mengenregulierung der flüssigen Kohlenwasserstoffe erfolgt durch die gleiche pneumatische Steuereinheit [13], in Verbindung mit dem Membranteller [12] und dem Steuerkolben (11).

Bei der Versorgung der Konverterdüsen mit gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen, führen demgemäß zu jeder Düse eine Leitung [8] für gasförmige Kohlenwasserstoffe und eine Leitung [29] für flüssige Kohlenwasserstoffe. Jeder dieser Leitungen ist ein Mengenregulierorgan, bestehend aus konischer Bohrung [9], [27] und Regulierstift [10], [28], zugeordnet. Der drehbare Vorrichtungsteil [2] stützt sich gegen das ortsfeste Gehäuse [1] über die Axiallager [30] ab.

Die elektrischen Anzeige- und Steuerspannungen werden vom drehbaren Vorrichtungsteil [2] zum ortsfesten Gehäuse [1] mittels der Schleifkontakteinheit [31] übertragen. Die Schleifkontakteinheit [31] wird zur Übertragung der elektrischen Signale aus den einzelnen Sicherheitssteuerorganen benötigt. Den Steuerdruck für die Leitung [32] am Sicherheitssteuerorgan führt man über die Zuführungsleitung am ortsfesten Gehäuse [1] zu dem drehba-

-13-

ren Vorrichtungsteil [2] und von dort zu dem Sicherheitssteuerorgan [7]. Ein solcher Leitungsweg ist teilweise dargestellt. Über den Anschluß [34] und die Bohrung [35] im ortsfesten Gehäuse [1] wird der Druck zwischen den beiden Dichtungen [36], [40] dem drehbaren Vorrichtungsteil [2] zugeführt und über eine nicht dargestellte Bohrung in diesem drehbaren Vorrichtungsteil [2] an die Zuführung [32] des Sicherheitssteuerorgans [7] weitergeleitet, während die Sammelleitung [33] lediglich den Druck im Sammelraum [4] führt, der durch eine weitere, nicht dargestellte Bohrung im drehbaren Vorrichtungsteil [2] zur Sammelleitung [33] geführt wird. Leitung (69) führt vom Sicherheitssteuerorgan (7) zur Düsenleitung (8).

Wie bereits ausgeführt, sind unterschiedliche Medienräume mit Doppel-Dichtungen und Zwischenentlüftung gegeneinander abgedichtet. Beispielsweise befindet sich zwischen den Dichtungen [37] und [38], die den axialbeweglichen Steuerkolben zwischen den Verteilungsräumen für flüssige Kohlenwasserstoffe [26] und gasförmige Kohlenwasserstoffe [4] abdichten, ebenfalls eine nicht dargestellte Zwischenentlüftung. Ähnlich, wie die Zwischenentlüftung [39] zwischen den beiden Dichtungen [40] und [41] zu erkennen ist.

Die dargestellte, drehbare Regeleinheit weist weiterhin eine zentrale Bohrung [42] auf. Am ortsfesten Gehäuse [1] befindet sich der Anschluß [43] und am drehbaren Vorrichtungsteil [2] der Anschluß [44] für diese zentrale Bohrung [42]. Durch diese Leitung, die mittels der Dichtungen [45] und [46] sowie der Zwischenentlüftung [47] vollkommen gegen die anderen Systeme der drehbaren Regeleinheit abgedichtet ist, können ein weiteres Medium bzw. ein Steuerdruck an den Konverter geführt werden, oder diese Leitung läßt sich für Druckmessungen am Konverter nutzen.

...

-14-

Es liegt weiterhin im Sinne der Erfindung, eine oder mehrere konzentrische Leitungen durch die Bohrung (42) zu führen und gegeneinander abzudichten, wie es für die Bohrung (42) dargestellt ist.

Die drehbare Regeleinheit, gemäß Figur 1, stellt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung für die Zufuhr von gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen an die Konverterdüsen dar. Sie läßt sich auch für zwei verschiedene gasförmige bzw. flüssige Kohlenwasserstoffe anwenden. Die Querschnitte für die Mengenregulierung sind selbstverständlich den Durchflußraten anzupassen.

Die drehbare Regeleinheit läßt sich auch für eine Sorte von Kohlenwasserstoffen, beispielsweise Flüssigkeiten oder Gase, verwenden. Es hat sich bewährt, eine entsprechend vereinfachte Ausführung der drehbaren Regeleinheit für die Versorgung eines Konverters mit einer Sorte von Kohlenwasserstoffen zu benutzen. Es wird dann nur ein Satz von Mengenregulierungsorganen und nur eine individuelle Leitung für jede Düse benötigt.

Das in Fig. 2 gezeigte Sicherheitssteuerorgan (7) besteht im wesentlichen aus den drei Membrantellern (50), (51) und (52) und den fünf gegeneinander abgedichteten Druckräumen (53), (54), (55), (56) und (57). Jeder der drei Membranteller (50), (51), (52) ist mit Dichtungsmembranen (58), (59), (60) gegen das Gehäuse (61) des Sicherheitssteuerorganes abgedichtet.

Von der drehbaren Regeleinheit strömt die eingestellte Kohlenwasserstoffmenge für die einzelne Düse dem Sicherheitssteuerorgan über die Leitung (6) zu. Im Druckraum (53) herrscht demgemäß der gleiche Gasdruck wie in der Zuführungsleitung (6). Dieser Druck wird über den Anschluß (62) auch dem Druckraum (53) am Membranteller (52) mitgeteilt.

-15-

In der dargestellten, üblichen Betriebsstellung der Systeme im Sicherheitssteuerorgan herrscht der Druck im Druckraum [53] auch im Druckraum [55]. Der Leitungsweg führt über den Anschluß [62], die geöffnete Dichtung [63] und die Bohrung [64] in dem Membranteller [51] zu den Druckräumen [53] und [55]. Der Membranteller [50], der gegen die Federkraft der Feder [65] arbeitet, gibt über das Verbindungsstück [66] einen Durchlaßquerschnitt [68] an der Dichtung [67] frei. Über diesen Durchlaßquerschnitt [68] strömt das Kohlenwasserstoffgas aus der Leitung [6] über den Druckraum [53] in den Druckraum [54] und verläßt diesen über die Austrittsöffnung [69] und gelangt schließlich durch die individuelle Düsenleitung [8] zur Düse.

Da im Druckraum [55] in dieser Schaltstellung des Membrantellers [51] der Druck des Druckraumes [53] herrscht, wirkt das Sicherheitssteuerorgan jetzt als servogesteuertes Rückschlagventil. Denn auf die Membrane [58] wirkt der Eingangsdruck über [55] öffnend und der Ausgangsdruck über [54] schließend auf den Ventilteller [70]; zusätzlich wirkt eine Feder [65] schließend. Kraftgleichgewicht ist erreicht, wenn der Eingangsdruck [55] um 0.2 bar höher ist als der Ausgangsdruck [54]; entsprechend wird die Feder [65] ausgelegt. So erhält man am Durchlaßquerschnitt einen konstanten Druckabfall von 0.2 bar. So wird ein Rückströmen von Medien aus dem Druckraum [54] in den Druckraum [53], also in umgekehrter Strömungsrichtung, sicher verhindert.

Über die Zuführungsleitung [71] steht der Druckraum [56] mit dem Sauerstoffdruck der Düse in Verbindung. Normalerweise wird der Sauerstoffdruck über einen Drucktransmitter mit einem Inertgas, beispielsweise Stickstoff, dem Druckraum [56] mitgeteilt.

...

-16-

Eine weitere Funktion des Sicherheitssteuerorganes besteht darin, den Kohlenwasserstoffdruck im Druckraum [54] mit dem Sauerstoffdruck an der Düse zu vergleichen und den Kohlenwasserstoffdruck in jedem Fall niedriger einzustellen als den Sauerstoffdruck. Sobald im Druckraum [56] ein geringerer Druck als im Druckraum [53] herrscht, verändert der Membranteller [51] seine dargestellte Lage, und die Dichtung [72] öffnet, so daß eine Verbindung zwischen dem Druckraum [56] und dem Druckraum [55] besteht. Gleichzeitig schließt die Dichtung [63] und sperrt den Zutritt vom Druckraum [53] über die Zuführung [62] zum Druckraum [55]. Der Membranteller [51] arbeitet mit einer sogenannten Flipp-Flopp-Charakteristik, d.h. entweder dichtet die Dichtung [63], und die Dichtung [72] ist geöffnet, bzw. umgekehrt.

Wenn die Druckräume [56] und [55] miteinander verbunden sind, vergleicht der Membranteller [50] in der beschriebenen Weise diesen Druck mit dem Druckraum [54], und erst wenn eine genügend große Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen besteht, kann das Kohlenwasserstoffgas aus dem Druckraum [53] über den Durchströmquerschnitt [68] in den Druckraum [54] gelangen. Mit anderen Worten wird durch das Zusammenwirken der Membranteller [50] und [51] jeweils der niedrigere Druck aus den Druckräumen [53] oder [56] wirksam, um eine ausreichende Druckdifferenz zwischen dem Druckraum [54] und [55] einzustellen, d.h. der Druck des Kohlenwasserstoffgases in der Leitung [69] liegt in jedem Betriebsfall unter dem niedrigeren Gasdruck im Druckraum [53] bzw. [56].

Das erfindungsgemäße Sicherheitssteuerorgan überwacht schließlich noch die Durchflußmenge der gasförmigen Kohlenwasserstoffe und löst ein Signal aus, sobald eine Mindestmenge unterschritten wird. Zur Erfüllung dieser Funktion führt man dem

...

-17-

Druckraum [57] den Druck der gasförmigen Kohlenwasserstoffe zu, wie er vor dem Mengenregulierorgan in der drehbaren Regeleinheit im Verteilungsraum [4], herrscht. Solange der Druck im Druckraum [57] höher ist als im Druckraum [53], befindet sich der Membranteller [52] in der dargestellten Lage. Dies ist der übliche Betriebsfall. Sobald sich der Druck im Druckraum [53] dem im Druckraum [57] nähert, d.h. kein ausreichend hoher Druckabfall am Mengenregulierorgan [9], [10] mehr vorhanden ist, ändert der Membranteller [52], unterstützt durch die Federkraft der Feder [73], seine Lage. Damit nähert sich der Permanentmagnet [74] dem Magnetschalter [75] und schaltet ein elektrisches Signal ein.

Die Druckdifferenz am Mengenregulierorgan ist ein direktes Maß für die Durchflußmenge der gasförmigen Kohlenwasserstoffe. In der Betriebspraxis hat es sich als günstig erwiesen, bei einem Differenzdruck von 0.05 atü, der durch eine entsprechende Feder [73] eingestellt werden kann, dieses Signal auszulösen. Das elektrische Signal wird über die beschriebene Schleifkontakteinheit [31] an der drehbaren Regeleinheit zu einer beliebigen Anzeigestelle, beispielsweise in den Konverterleitstand, geführt.

Gemäß der Erfindung kann die Druckdifferenz zwischen den Druckräumen (57) und (53) auch analog übertragen und angezeigt werden. Der Membranteller (52) übernimmt dann die Funktion einer üblichen Differenzdruckmeßeinrichtung. Die analoge Differenzdruckanzeige anstelle eines Signals bei kritischem Differenzdruck ist ein Weg, um kontinuierlich die Versorgung der Düsen mit Kohlenwasserstoffen und die Funktion der Sicherheitssteuerung zu überwachen.

-18-

Das Sicherheitssteuerorgan gemäß Figur 2, zeigt insbesondere, in welcher Weise die Steuerglieder für die Druckbegrenzung mit dem Servo-Rückschlagventil und dem Differenzdruckwächter zusammengefaßt sind. Die konstruktive Gestaltung dieser Baueinheit weicht von dieser weitgehend schematisierten Darstellung naturgemäß ab. Beispielsweise sind die Anschlüsse für die gasförmigen Kohlenwasserstoffe und die Steuerdrucke in einer Ebene zusammengefaßt. Die Verbindungsleitungen zu den einzelnen Druckräumen werden weitgehend durch Bohrungen im Gehäuse verwirklicht. Weiterhin kommen zum Teil Doppelmembranen zur besseren Führung der Membranteller und zur Unterstützung der Steuerfunktion zur Anwendung. Alternative Ausführungsformen, insbesondere hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung des Sicherheitssteuerorgans, liegen im Rahmen der Erfindung.

Die Anordnung des Sicherheitssteuerorgans, stromaufwärts von der Düse vor der drehbaren Regeleinheit, bietet, neben den beschriebenen Vorzügen, einen weiteren erheblichen Vorteil. Falls beim Betrieb der Düsen Gase unter einem höheren Druck, wie beispielsweise Sauerstoff, in die Düsenzuführungsleitungen strömen, reagiert das Sicherheitssteuerorgan in der beschriebenen Weise, beispielsweise als Servo-Rückschlagklappe, und schützt damit die drehbare Regeleinheit. In der bisherigen Betriebspraxis erweist es sich als besonders nachteilig, wenn ähnliche Steuer- und Überwachungseinrichtungen in nicht mehr temperaturgefährdeten Räumen, entfernt vom Konverter, untergebracht sind. Im Fall von Betriebsstörungen treten an den relativ komplizierten Mehrfach-Drehdurchführungen Beschädigungen auf.

-19-

Die Figur 3 zeigt einen Sauerstoff-Durchblaskonverter, bestehend aus einem Stahlblechmantel 80 mit der feuerfesten Ausmauerung 81. Über der Konverteröffnung 82 ist die Gasfanghaube 83 angeordnet, mit der die Konverterabgase der nicht dargestellten Gasreinigungsanlage zugeführt werden. Der Konverter 80 ist mit einem Konvertertragring 84 kraftschlüssig verbunden. Am Konvertertragring 84 befinden sich die beiden Drehzapfen 85 und 86. Die Drehzapfen 85 und 86 sind in den Lagern 87 und 88 gelagert und ermöglichen die Konverterdrehbewegung. Der Antrieb für die Konverterdrehbewegung erfolgt durch Motoren und Getriebe in der Baueinheit 89. Der Konverterantrieb 89 und die Lager 87 und 88 sind durch Montageböcke 90 mit dem Betonfundament 91 fest verbunden.

In der Bodenausmauerung 92 auf der Bodenplatte 93 des Sauerstoff-Durchblaskonverters befinden sich Düsen 94. Die Zentralrohre der aus zwei konzentrischen Rohren aufgebauten Düsen 94 werden über die Sammelleitung 95 und den Suspensionsverteiler 96 mit Sauerstoff und staubförmigen Schlackenbildnern versorgt. Die Zuführungsleitung 95 gelangt durch den Drehzapfen 85 und eine nicht dargestellte Drehdurchführung zum Suspensionsverteiler 96.

Die Ringspalte der Düsen 94 werden mit flüssigen oder gasförmigen Kohlenwasserstoffen versorgt. Das druckgesteuerte Umschaltventil 97 am Düsenflansch 98 schaltet druckabhängig die Kohlenwasserstoffversorgung um. Jede Düse verfügt über eine getrennte Leitung für gasförmige - 99 und flüssige Kohlenwasserstoffe 100. Die Düsenversorgungsleitungen 99, 100 für gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe werden stromauf durch den Konverterdrehzapfen 86 zu der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung 101 geführt. Die Vorrichtung 101 ist ungefähr maßstabsgerecht dargestellt und mit dem Konverterdrehzapfen 86 fest verbunden.

-20-

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung zur Versorgung der Düsen mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasserstoffen. Die Versorgung der Vorrichtung mit gasförmigen Kohlenwasserstoffen erfolgt durch die Sammelleitung 105 und mit flüssigen Kohlenwasserstoffen durch die Sammelleitung 106. Die Hydraulikflüssigkeit wird der Vorrichtung durch die Leitung 107 zugeführt. Der Steuerkolben 108 der Vorrichtung wird in axialer Richtung gemäß den Steuerbefehlen bewegt, und durch die Hydrauliksteuereinheit 109 geregelt. Die weiteren Funktionen der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung entsprechen der in Fig. 1 gezeigten.

Nachstehend wird die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben.

Ein OBM-Konverter mit 60 t Fassungsvermögen und 10 Bodendüsen dient zur Stahlerzeugung mit erhöhtem Schrottsatz. Dazu chargiert man zunächst 22 t Schrott in den leeren Konverter und benutzt die Bodendüsen als Öl-Sauerstoff-Brenner zum Vorheizen.

Während der Schrottvorheizzeit wird die Öl-Sammelleitung 24 zur drehbaren Regeleinheit mit einer Ölmenge von 75 l/min und einem Druck von 30 atü beschickt. Über die Mengenregulierorgane 27 und 28 wird diese Ölmenge gleichmäßig auf die Ringspalte der 10 Düsen verteilt. Das Öl gelangt über die individuellen

- 11 -

Zuführungsleitungen [29] zu einem T-Relais am Düsenende, das durch den anstehenden Druck den Weg zum Düsenring-spalt freigibt. Der freie Querschnitt zwischen der konischen Bohrung [27] und dem Regulierstift [28] beträgt ca. 2 mm^2 und der Druckabfall ca. 25 atü. Um das Öl zu verbrennen, werden den Düsen gleichzeitig insgesamt $150 \text{ Nm}^3/\text{min}$ Sauerstoff zugeführt.

Nach beendeter Vorheizzeit wird der Konverter mit 44 t Roheisen beschickt. Die Öl-Zufuhr zur Sammelleitung [24] ist zu diesem Zeitpunkt bereits unterbrochen, und durch den Ring-spalt der Düsen strömt Stickstoff, der über die Sammelleitung [3] und die Düsenversorgungsleitungen [8] zugeführt wird. Das druckgesteuerte T-Relais am Düsenflansch hat zu diesem Zeitpunkt umgeschaltet, da nunmehr der höhere Druck an den individuellen Düsenversorgungsleitungen für Gas ansteht.

Sobald der Konverter in Frischstellung steht, strömt durch die Sammelleitung [3] Propan in einer Menge von $350 \text{ Nm}^3/\text{h}$ und bei einem Druck von 7 atü. Die Regulierstifte [10], in Zusammenarbeit mit den konischen Bohrungen [9], geben für jede Düsenzuleitung einen Querschnitt von ca. 10 mm^2 frei. Der Druckabfall der Mengenreguliereinheit beträgt ca. 3 atü. Das Propan gelangt über die Sicherheitssteuerorgane zu den Düsen. Die Sicherheitssteuerorgane arbeiten in der in Figur 2 dargestellten und vorstehend beschriebenen Weise. Der Druckabfall zwischen Druckraum [53] und [54] beträgt ca. 0.2 atü. Nach einer Frischzeit von ca. 10 min ist die Stahlschmelze erzeugt, und der Konverter dreht in Abstichposition. Wie beim Chargieren strömt dann durch die Düsenkanäle Stickstoff.

K 12 605/3n

Eisenwerk-Gesellschaft
Maximilianshütte mbH

8458 Sulzbach-Rosenberg

Verfahren und Vorrichtung zur Versorgung von Düsen
mit gasförmigen und/oder flüssigen Kohlenwasser-
stoffen

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Versorgung von Düsen aus konzen-
trischen Rohren mit gasförmigen und/oder flüssigen
Kohlenwasserstoffen, wobei durch die Düsen gleich-
zeitig Sauerstoff oder sauerstoffenthaltende Gase
in einen Konverter geleitet werden, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t ,

- 2 -

daß in einer drehbaren Regeleinheit aus einem ortsfesten Gehäuseteil (1) und einem drehbaren Vorrichtungsteil (2) Verteilungsräume (4, 26) für die flüssigen und/oder gasförmigen Kohlenwasserstoffe vorgesehen sind, zu denen Sammelleitungen (3, 24) führen, in dem drehbaren Vorrichtungsteil (2), der mit dem Konverterdrehzapfen verbunden ist und der in dem ortsfesten Gehäuseteil (1) drehbar gelagert ist, Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtungen (9, 10; 27, 28) vorgesehen sind, die mit Verteilungseinrichtungen (5, 8; 29) in Verbindung stehen, und zwischen den Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtungen (9, 10) und den Düsenleitungen (8) für die gasförmigen Kohlenwasserstoffe Sicherheitssteuerorgane (7) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtungen (9, 10; 27, 28) über einen Steuerkolben (11, 108) in Verbindung mit einer Steuereinheit (13, 109) gesteuert werden.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilungsräume (4, 25) für verschiedene Kohlenwasserstoffe mit Dichtungsmitteln und zwischengeschalteten, drucklosen Entlüftungsräumen gegeneinander und zwischen dem ortsfesten Gehäuse (1) und dem drehbaren Vorrichtungsteil (2) abgedichtet sind.

- 3 -

- 3 -

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenwasserstoffmengenregelvorrichtungen in konische Bohrungen (9, 27) eintauchende Regulierstifte (10, 28) umfassen.

5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Drehachse der drehbaren Regeleinheit ein oder mehrere abgedichtete Durchgänge (42) angeordnet sind.

10

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß elektrische Schleifkontakte (31) zwischen dem ortsfesten Gehäuse (1) und dem drehbaren Vorrichtungsteil (2) zur Übertragung von Steuer- und Anzeigesignalen angebracht sind.

15

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitssteuerorgane (7) eine in Wechselbeziehung stehende Kombination von Druckbegrenzungs- und Rückschlagventilen mit Differenzdruckwächtern umfassen, und im wesentlichen drei bewegliche Membranteller (50, 51, 52) und fünf gegeneinander abgedichtete Druckräume (53, 54, 55, 56, 57) aufweisen.

25

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Druckraum (54) ein um mindestens 0,1 atü kleinerer Druck im Vergleich zum niedrigsten Druck in den Räumen (53, 56) durch den Membranteller (50) eingestellt wird.

30

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Membranteller (52) bei

- 4 -

- 4 -

Unterschreitung einer Kohlenwasserstoffmindestmenge ein elektrisches Signal ausgelöst wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Druckdifferenz zwischen den
Druckräumen (57, 53) analog gemessen und angezeigt wird.

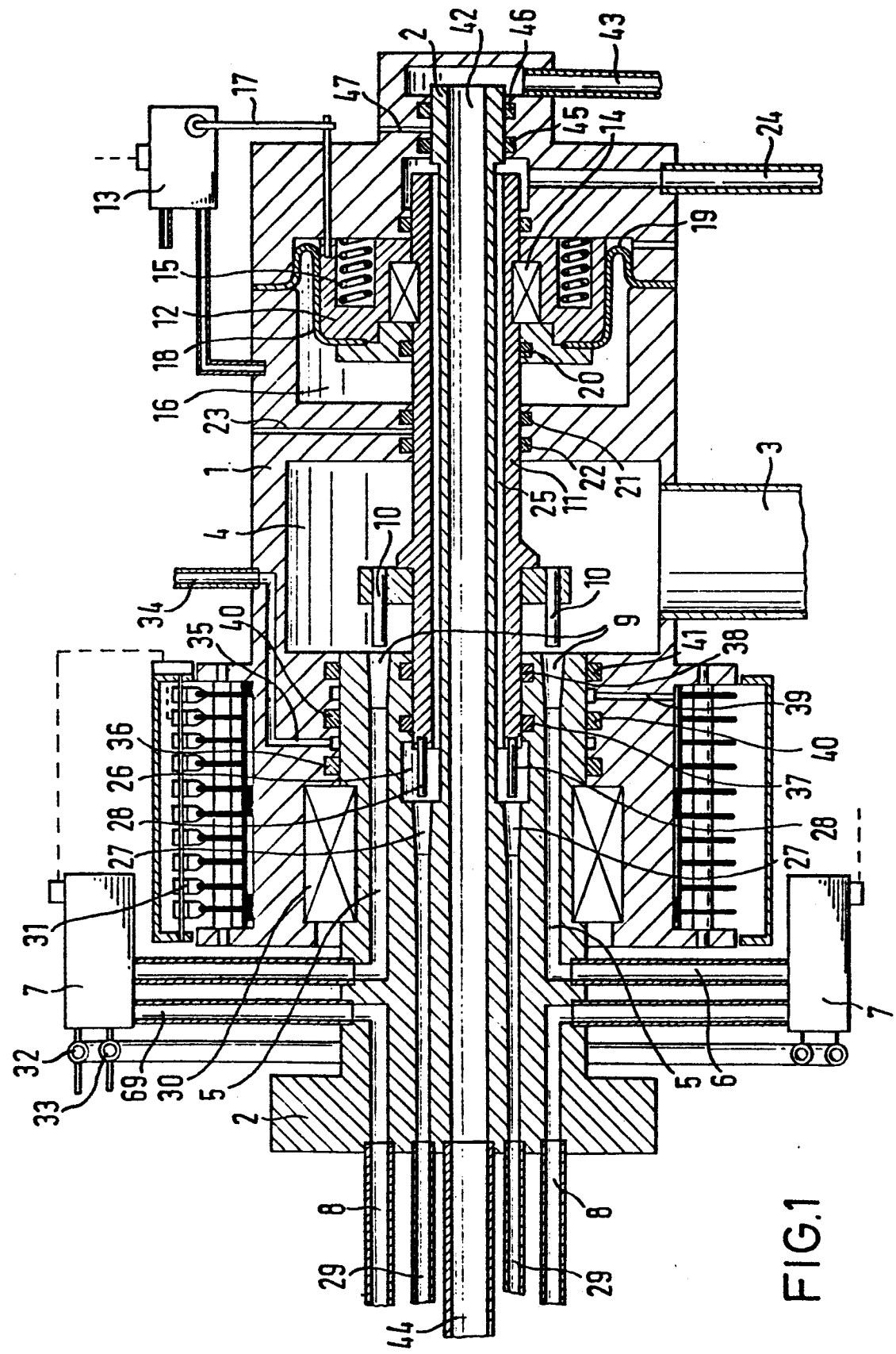


FIG.1

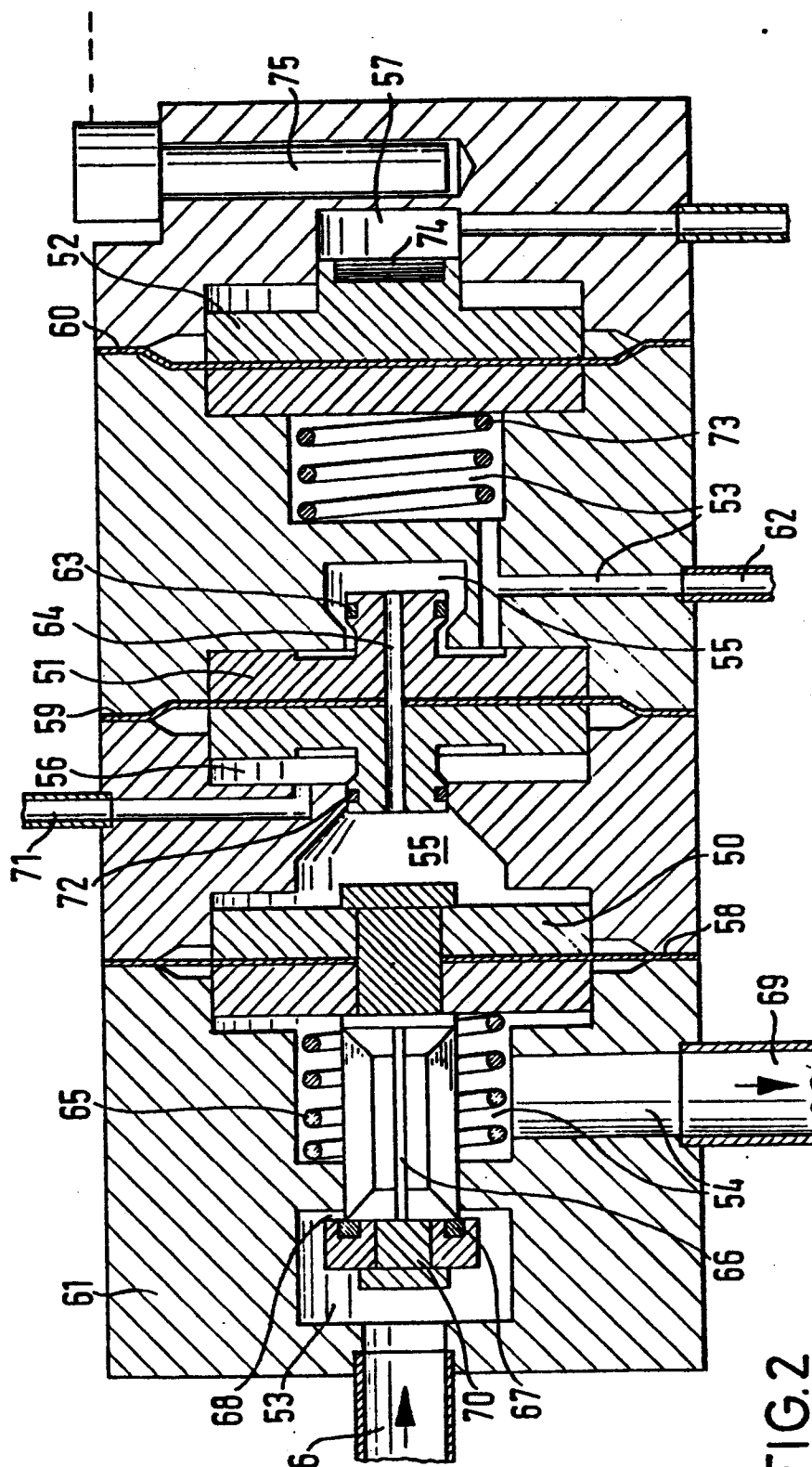


FIG. 2

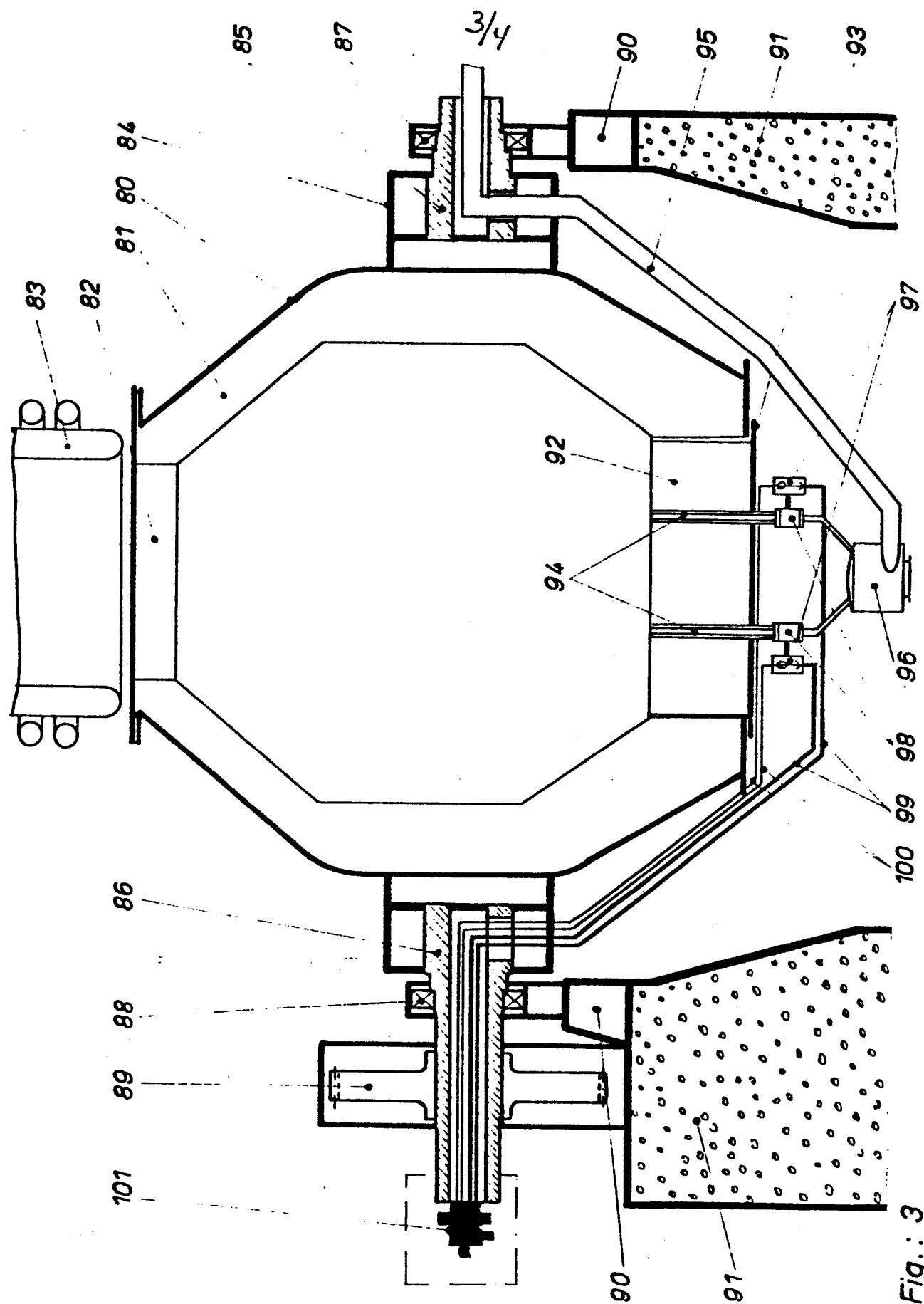


Fig.: 3

4/4

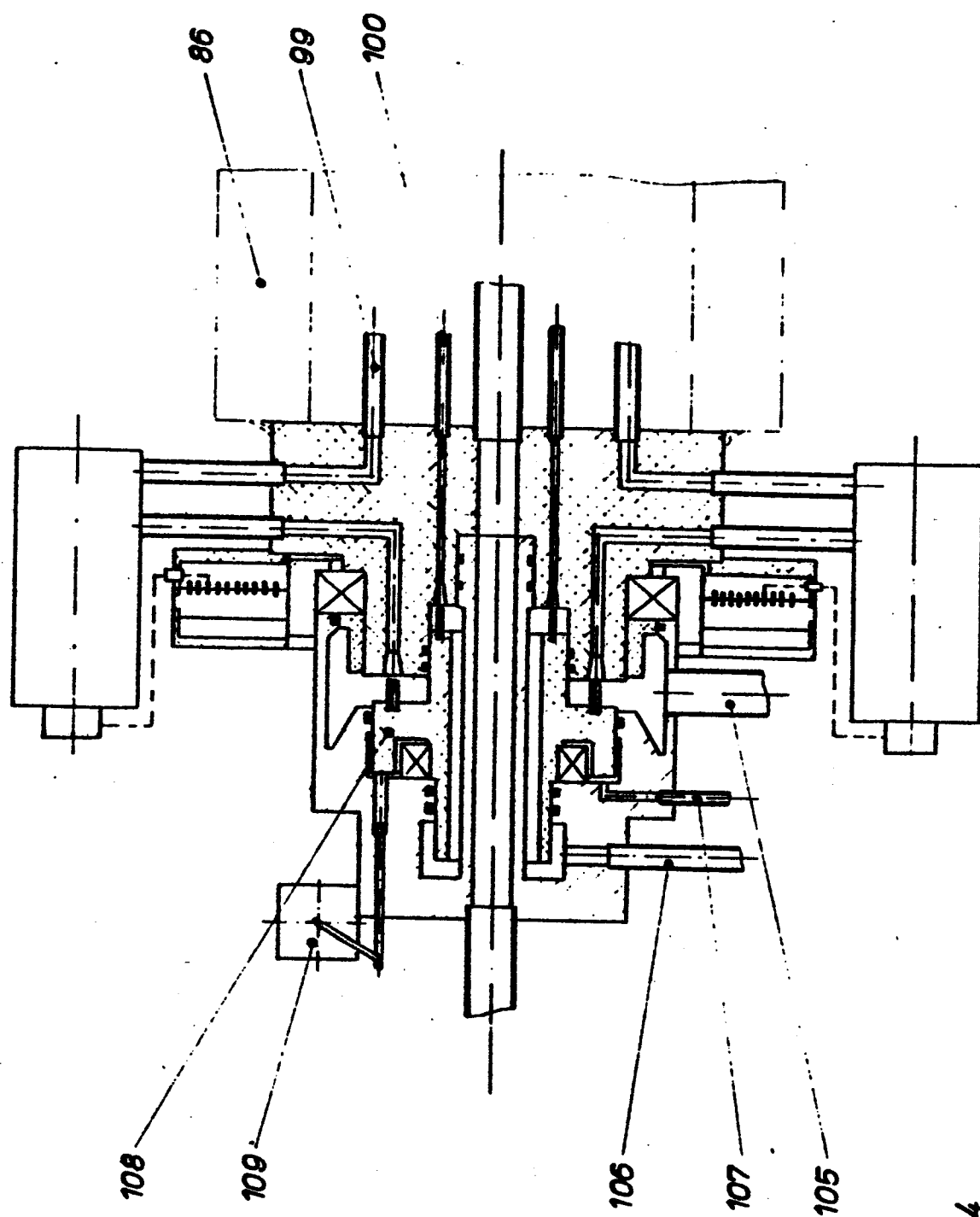


Fig.: 4

0007418



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 79 101 915.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - B - 2 559 302</u> (CREUSOT-LOIRE)		C 21 C 5/48
A	<u>US - A - 3 893 658</u> (PENNSYLVANIA ENGINEERING)		
D, A	<u>DE - C - 2 161 000</u> (EISENWERK-GESELLSCHAFT MAXIMILIANSHÜTTE)		
D, A	<u>DE - C - 2 326 754</u> (EISENWERK-GESELLSCHAFT MAXIMILIANSHÜTTE)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			C 21 C 5/48
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung
			A: technologischer Hintergrund
			O: mündliche 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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abchlußdatum der Recherche 17-09-1979	Prüfer SUTOR