

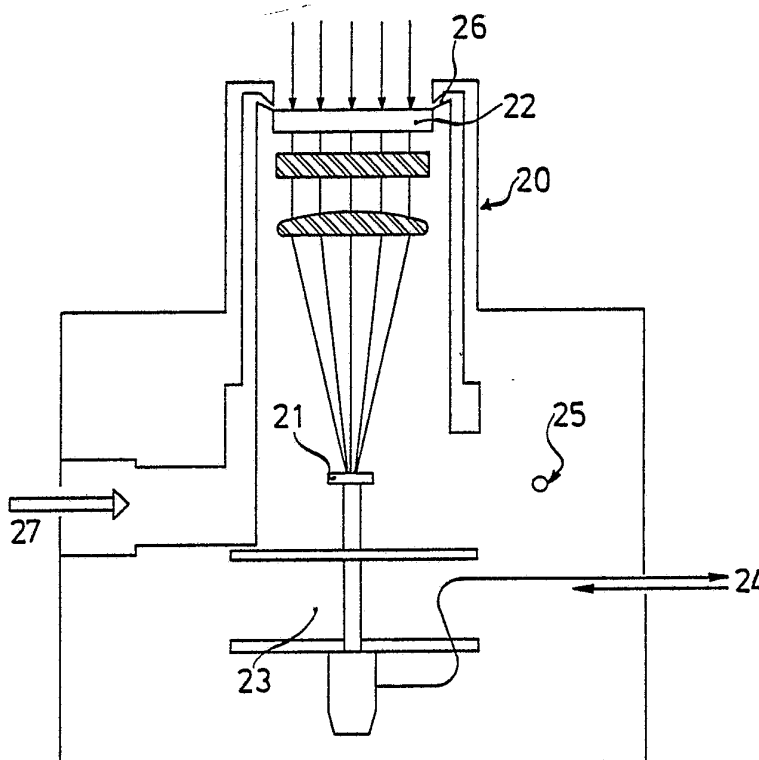
<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>3</sup> :</b>  <b>G01J 5/04; C10B 21/10</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 02156</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 23. Juni 1983 (23.06.83)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE82/00228  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 4. Dezember 1982 (04.12.82)  <b>(31) Prioritätsaktenzeichen:</b> P 31 48 314.3  <b>(32) Prioritätsdatum:</b> 7. Dezember 1981 (07.12.81)  <b>(33) Prioritätsland:</b> DE  <b>(71) Anmelder (nur für JP):</b> DR. C. OTTO & COMP. GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAF- TUNG [DE/DE]; Christstrasse 9, D-4630 Bochum 1 (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> STEWEN, Wilhelm [DE/DE]; Gibbenhey 8, D-4600 Dortmund 50 (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> RADT, Wilhelm, Peter usw.; Heinrich-König-Str. 119, D-4630 Bochum 1 (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

**(54) Title:** DEVICE FOR MEASURING THE TEMPERATURE OF WALLS IN A COKE FURNACE**(54) Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR TEMPERATURMESSUNG VON KOKSOFENKAMMERWÄNDEN**(57) Abstract**

In order to measure and control the heating of a coke furnace, it is proposed to arrange a temperature measuring means at the end of the pressure bar of a furnace. The measuring means provides an electric signal which is displayed or processed outside the furnace.

**(57) Zusammenfassung**

Zur Kontrolle und Steuerung der Beheizung von Koksöfen wird die Anordnung von Temperaturmessgeräten am Druckkopf der zu Koksöfen gehörenden Druckstangen vorgeschlagen, wobei der Temperaturmesswert im Messkopf in ein elektrisches Signal umgewandelt und nach Übermittlung in ein aussenstehendes Aufzeichnungs- und/oder Auswertungsgerät aufgezeichnet wird.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LK	Sri Lanka
BE	Belgien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		

- 1 -

Vorrichtung zur Temperaturmessung von Koksofenkammerwänden

- Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Temperaturmessung von Koksofenkammerwänden. Die Temperatur der Koksofenkammerwände bestimmt den Verkokungsvorgang. Die Koksofenkammerwände werden über benachbarte Heizwände aufge-
- 5 heizt, wobei die großen Flächen der Kammerwände so beheizt werden müssen, daß ein gleichmäßig ausgegarter Koks anfällt. Gleichmäßig ausgegarter Koks hat überall den gleichen Restgehalt an flüchtigen Bestandteilen. Voraussetzung dafür ist, daß jeder Stelle der Kammerwand die dem
- 10 Wärmebedarf dieser Stelle entsprechende Wärmemenge durch die Verbrennung der Heizgase zugeführt wird. Die Heizgase werden in der Heizwand durch Heizzüge in senkrechter Richtung von unten nach oben geführt und verbrennen zum Teil
- 15 in unterschiedlicher Höhe des Heizzuges unter Luftüberschuß. Durch die Unterteilung der Heizwände in eine große Zahl von Heizzügen wird erreicht, daß die großen Gasmengen geregelt und über die ganze Heizwand richtig verteilt geführt werden. Die Heizzüge dienen dazu, die zuzuführenden Wärmemengen in der Längsrichtung der Heizwand entsprechend
- 20 dem infolge der Konizität der Ofenkammern zur Koksseite hinsteigenden Wärmebedarf zu dosieren (horizontale Verteilung). Wichtig ist außerdem, daß in jedem Heizzug in senkrechter Richtung die Wärmeintensität gleichmäßig verteilt ist.
- 25 Weitere wesentliche Maßnahmen zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Beheizung ergeben sich aus der Art des für die Beheizung verwendeten Brennstoffes. Schwachgasflammen, die lang und nicht leuchtend sind, fördern eine gleich-

- 2 -

mäßige Beheizung. Starkgas hat dagegen eine kurze leuchtende Flamme, so daß die Wärmeverteilung ungleichmäßig wird. Die Beheizung mit Starkgas erfordert daher verschiedene Maßnahmen zur Vergleichmäßigung der Beheizung. Dazu gehören  
5 unter anderem eine Verteilung der Gasdüsen in den einzelnen Zügen auf verschiedene Höhen, Zumischung inerter Gase (Abgase) zu den Verbrennungsgasen oder stufenweise Zuführung der Verbrennungsluft. Ferner bedingen die verschiedenartigen Zuführungen der bekannten Koksofenbauarten eine Anzahl  
10 besonderer Maßnahmen zur gleichmäßigen Beheizung; z.B. wird das Heizgas bei kopfbeheizten Öfen aus Sammelleitungen zugeführt, die an der Vorderseite der Öfen, den Ofenköpfen, verlaufen. Starkgas fließt in Verteilungskanäle, die zwischen der Ofenkammer und dem dazugehörigen Regenera-  
15 tor liegen, und verteilt sich von hier auf die einzelnen Heizzüge. Die für jeden Heizzug erforderliche Gasmenge wird durch kalibrierte Steindüsen in der Brennerenebene eingestellt.

Andere Besonderheiten ergeben sich bei Koksöfen mit z.B.  
20 Zwillingszugsystemen oder sogenannten Gruppenzugöfen.

Bei allen Koksöfen erfolgt die Beheizungskontrolle in der Regel durch die Messung der Düsensteintemperatur in den Heizzügen der Heizwand, also auf der der Einsatzkohle abgewandten Seite der Kammerwand. Diese Messung erfolgt mit  
25 Pyrometer durch Bedienungsleute und ist einerseits durch einen erheblichen Arbeitsaufwand und andererseits durch eine relativ große Unschärfe bezüglich der gleichmäßigen Beheizung geprägt. Die Unschärfe resultiert aus dem Abstand der Temperaturmeßstelle von der mit der Kohle in  
30 Berührung kommenden Kammerwandfläche. Die gleichmäßige Temperatur dieser Kammerwandfläche, insbesondere auf der der Einsatzkohle zugewandten Seite, ist jedoch für die gleichmäßige Ausgarung des Koks maßgebend. In relativ großen Abständen wird deshalb auch die Temperatur an die-

ERSATZBLATT



- 3 -

sen Kammerwandflächen gemessen. Das geschieht durch die Fülllöcher gleichfalls mit Pyrometer, beeinträchtigt den Ofenbetrieb jedoch in ganz erheblichem Maße.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich eine Beheizungskontrolle der Kammerwände mit möglichst geringem personellem Aufwand und großer Genauigkeit mit jeder Manipulation des Ofens gekoppelt auf der der Einsatzkohle zugewandten Seite durchführen läßt.

- 10 Nach einem älteren Vorschlag gemäß der DE-OS 30 45 508 wird das durch mindestens ein Pyrometer mit vorgeschalteter, an der Druckstange befestigter Optik erreicht. Mit der Druckstange wird der ausgegarte Koks einer jeden Ofenkammer aus der Ofenkammer herausgedrückt. Dabei bewegt  
15 die Druckstange einen den Koks vor sich herschiebenden Schild durch die Ofenkammer und wird durch die ganze Ofenkammer hindurchbewegt. Die erfindungsgemäße Befestigung der dem Pyrometer vorgeschalteten Optik an der Druckstange bewirkt, daß die Optik sich gemeinsam mit der Druckstange  
20 durch die Ofenkammer bewegt. Auf diesem Wege erfaßt die Optik die gesamte Breite einer Kammerwandfläche. Zweckmäßigerweise ist die Optik dazu senkrecht zur Kammerwand montiert, d.h. quer zur Druckstangenlängsachse.

- Vorzugsweise wird mittels verschiedener Pyrometer und  
25 vorgeschalteter Optiken zugleich die Temperatur an beiden einander gegenüberliegenden Ofenkammerwandflächen gemessen. Das geschieht dann mit ortsfest installierten Optiken. Wahlweise kann jedoch auch eine bewegliche Optik eingesetzt werden, die in Intervallen gegen jede der gegenüberliegenden  
30 Ofenkammerwandflächen geschwenkt wird und nach jedem Schwenkvorgang eine Temperaturmessung erlaubt. Dadurch entstehen Temperaturmeßstellen an jeder Ofenkammerwand, die entsprechend dem Schwenkvorgang einen Abstand voneinander

ERSATZBLATT



- 4 -

aufweisen. Nach dem älteren Vorschlag ist der Schwenkvorgang so gewählt, daß der Abstand zwischen zwei benachbarten Temperaturmeßstellen an einer Ofenkammerwandfläche das Maß der Teilung der Heizzüge der zugehörigen Heizwand nicht überschreitet.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des älteren Vorschlages sind für jede Ofenkammerwandfläche jeweils zwei Pyrometermeßstellen mit zugehöriger Optik annähernd in einem Abstand an der Druckstange befestigt, der gleich der Höhe des Kohlebesatzes ist, so daß die Temperatur am oberen und unteren Ende der Ofenkammerwandfläche gemessen wird. Das ist vor allem für Koksöfen mit senkrecht von unten nach oben durch die Heizzüge geführten Heizgasen vorgesehen, um einen unerwünschten Temperaturabfall in vertikaler Richtung an den Ofenkammerwandflächen zu messen.

Wahlweise ist anstelle der beiden für jede Ofenkammerwandfläche vorgesehenen ortsfesten Pyrometer auch ein in vertikaler Richtung mit der Optik bewegbares Pyrometer vorgesehen oder es treten zusätzlich zu den beiden für jede Ofenkammerwandfläche vorgesehenen ortsfesten Pyrometern noch weitere Pyrometermeßstellen mit Optik hinzu. Die in vertikaler Richtung bewegliche Optik ermöglicht beliebig viele Meßpunkte in vertikaler Richtung. Desgleichen lassen sich eine Vielzahl gewünschter Meßpunkte in vertikaler Richtung mit einer entsprechenden Vielzahl ortsfester Optiken erzielen.

Die Optik soll nach dem älteren Vorschlag aus einem von einem Kühlmantel umschlossenen Lichtleiterkabel mit vorgeschaltetem Quarzfenster bestehen. Das Quarzfenster ist bereits von sich aus hitzebeständig und kann durch ein Vorziehen des Kühlmantels noch zusätzlich gegen unerwünschte Wärmeeinwirkung geschützt werden. Der Kühlmantel ist in

**ERSATZBLATT**

- 5 -

seiner einfachsten Ausführung lediglich als hitzebeständiger Mantel ausgelegt. Darüber hinaus besitzt der Kühlmantel vorzugsweise eine Wasserkühlung oder Luftkühlung. Im Falle der Luftkühlung ergeben sich weitere Vorteile, wenn  
5 die dem Kühlmantel zugeführte Luft zumindest teilweise am Quarzfenster gegen das Quarzfenster wieder austritt. In diesem Fall bewirkt die austretende Kühlluft zugleich eine Kühlung des Quarzfensters und dessen Freibleiben von Staub bzw. Kohlepartikeln. Im übrigen läßt sich einer denkbaren  
10 Verschmutzung der Quarzfenster mit der Auslegung der Pyrometer als Quotientenpyrometer Rechnung tragen.

Der ältere Vorschlag geht demnach davon aus, die Wärmestrahlung über das Lichtleiterkabel aus dem Koksofen herauszuleiten und das Pyrometer in jedem Fall so anordnen zu  
15 können, daß es nicht mit der Ofenatmosphäre in Berührung kommt.

Nach der vorliegenden Erfindung soll die Wärmestrahlung unmittelbar an der Druckstange in Meßsignale umgewandelt werden, d.h. die von der Optik am Druckkopf aufgenommene  
20 Wärmestrahlung wird statt über Lichtleiterkabel direkt am Meßkopf in ein elektrisches Stromsignal transformiert. Dabei wird vorzugsweise ein Vorverstärker zwischengeschaltet. Das Stromsignal wird über flexible Kabel zur Auswertungseinheit geleitet und dort in ein Schreiberdiagramm  
25 umgesetzt. Der nahe am Druckkopf der Druckstange installierte Meßkopf besteht in dieser Ausführung aus der Optik, dem Vorverstärker sowie einem Temperaturfühler für die Temperatur im Meßkopf, mit dem bei Überschreiten vorgegebener zulässiger Temperaturgrenzwerte ein Alarmsignal ausgelöst wird. Der gesamte Meßkopf wird ständig mit Wasser  
30 gekühlt. Das Wasser wird aus einem Vorratsbehälter mit einer Pumpe abgezogen und nach Durchfluß durch die Meßeinrichtung über Luftkühler im Kreislauf geführt. Die Zuführungs- und Abflußleitungen für das Kühlwasser zur Küh-

- 6 -

lung der elektrischen Leitung sind erfindungsgemäß entweder neben dieser angeordnet oder umschließen die elektrische Leitung in dem der Ofenatmosphäre ausgesetzten Teil.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung  
5 dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung des Quotientenpyrometers nach dem älteren Vorschlag,

Figur 2 ein Blockschaltbild für das Quotientenpyrometer gemäß Figur 1 und

10 Figur 3 eine erfindungsgemäße Optik mit, an der Druckstange angeordnetem Umformer für die aufgenommene Strahlung.

Nach Figur 1 sind an einer nicht dargestellten Druckstange vier Pyrometer mit vorgeschalteter Optik befestigt. Die  
15 Verbindung zur Druckstange wird bevorzugt über Distanzstücke mit geringer Wärmeleitfähigkeit hergestellt. Bei Druckstangen in Hohlraumkonstruktion kann das Lichtleiterkabel auch in der Druckstange geführt werden. Jeweils zwei Pyrometer mit vorgeschalteter Optik liegen einander beider-  
20 seits an der Druckstange gegenüber und sind mit ihrer Optik voneinander weg und senkrecht von der Druckstange weg gegen die Vertikalebene der Koksofenkammern gerichtet. Jeweils zwei einander gegenüberliegende Paare von Quotientenpyrometern und Optiken sind in vertikalem Abstand voneinander  
25 an der Druckstange befestigt, so daß eine nachfolgende Temperaturmessung an den oberen und unteren Enden der Ofenkammerwandflächen stattfindet.

Jedes Pyrometer ist als Quotientenpyrometer 1 ausgelegt. Als Optik besitzt jedes Quotientenpyrometer 1 einen Glas-  
30 faserlichtleiter 2 mit vorgeschaltetem Fenster 3, das aus



- 7 -

Quarz oder einem anderen hitzebeständigen, durchsichtigen Material besteht.

Jedes Quotientenpyrometer ist an dem dem Schild abgewand-  
ten Ende der Druckstange befestigt. Der Lichtleiter 2  
5 ist so lang ausgelegt, daß das vordere Ende des Licht-  
leiters 2 mit dem Fenster 3 dicht hinter dem Schild am  
vorderen Ende der Druckstange endet. Der Lichtleiter 2  
besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten Glasfaser-  
kabeln, die jeweils einen inneren Durchmesser von ca. 1 mm  
10 haben und an denen das Fenster 3 angeklebt ist. Im Ausfüh-  
rungsbeispiel beträgt die Anzahl der Glasfaserkabel fünf.  
Statt der fünf Glasfaserkabel mit ca. 1 mm kann auch ein  
einzelnes Glasfaserkabel mit 5 mm Innendurchmesser verwen-  
det werden. Die fünf Glasfaserkabel erlauben gegenüber dem  
15 einzelnen, dickeren Glasfaserkabel eine bessere Kühlung.

Die Glasfaserkabel sind flexibel und lassen ohne weiteres  
eine Abwinklung des vorderen, am Schild angeordneten Endes  
zu. In der Zeichnung ist der Lichtwellenleiter vereinfacht  
ohne Abwinklung dargestellt. Die Abwinklung dient dazu,  
20 bei einer nachfolgenden Temperaturmessung an einer Ofen-  
kammerwandfläche die senkrecht von dieser Ofenkammerwand-  
fläche ausgehenden Strahlen zu messen.

Das Quarzfenster läßt eine Temperaturbelastung von 400° C  
zu. Es ist 3 bis 10 cm dick und läßt sich mit ausreichen-  
25 der Sicherheit mit Klebern an dem Lichtleiter 2 verkleben;  
die Kleber müssen bis zu 300° C temperaturbeständig sein.  
Die Lichtleiter sind mit Hytrel ummantelt, das von sich  
aus einer Temperaturbelastung bis ca. 150° C standhält,  
ohne daß die innenliegenden Glasfaserkabel dadurch be-  
30 einträchtigt werden. Darüber hinaus ist ein Kühlmantel aus  
VA-Stahl vorgesehen. Der Kühlmantel 4 erstreckt sich über  
die ganze Länge, mit der der Lichtleiter 2 beim Drücken  
des Kokeses gemeinsam mit der Druckstange in die Koksofen-

- 8 -

kammer hineinbewegt wird. Der Kühlmantel 4 besitzt ein Innenrohr 5 geringeren Durchmessers, so daß zwischen dem Lichtleiter 2 und dem Innenrohr 5 ein Abstand und zwischen dem Innenrohr 5 und dem Außenmantel des Kühlmantels 4 ein Abstand besteht, der die Zuführung eines Kühlmediums, im Ausführungsbeispiel Wasser, durch eine Zuflußöffnung 6 und ein Abfließen durch einen Abfluß 7 ermöglicht. Die Zuführung 6 mündet an dem Innenrohr und zwingt das Kühlwasser, zunächst an dem Lichtleiter 2 entlangzuströmen, bis es am Fenster 3 aus dem Innenmantel 5 austreten und am Außenmantel des Kühlmantels 4 entlang zum Abfluß 7 strömen kann.

Der Kühlmantel 4 ist über das Fenster 3 hinaus, wie mit 8 bezeichnet, vorgezogen und gewährt dadurch eine besondere Kühlung des Fensters 3.

In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Kühlmantel 4 ohne Innenrohr 5 und Abfluß 7 vorgesehen. Durch den Zufluß 6 wird dann Luft oder ein anderes gasförmiges Kühlmittel zugeführt, das an dem am Fenster 3 vorgezogenen Ende des Kühlmantels gegen das Fenster durch nicht dargestellte Austrittsöffnungen austritt. Das bewirkt eine ständige Reinigung des Fensters, d.h. Freihalten des Fensters von Verschmutzung und eine gleichzeitige Kühlung des Fensters.

Zum Korrosionsschutz ist der Kühlmantel mit einer Binde aus  $ZrO_2$  bzw. Asbest oder einem anderen geeigneten Material auf Keramikbasis 14 versehen.

Falls erforderlich kann sowohl in einen Mantel Luft für die Spülung des Fensters und Kühlwasser in einen zweiten Mantel wie beschrieben aufgegeben werden.

Wegen der rauen Einsatzbedingungen des Kokereibetriebes

**ERSATZBLATT**

- 9 -

ist das fensterseitige Ende der Optik zusätzlich mit  
Seitenblechen gegen seitliche mechanische Einwirkungen  
geschützt. Ferner ist der Lichtleiter 2 am meßumformer-  
seitigen Ende, d.h. an dem dem Quotientenpyrometer 1 zuge-  
5 wandten Ende, mit einer optischen Kupplung versehen, so daß  
der Lichtleiter bei etwaiger Beschädigung leicht ausge-  
tauscht werden kann. Das Austauschen des Lichtleiters be-  
dingt eine entsprechend lösbare Verbindung im Kühlmantel  
und/oder eine lösbare Verbindung des Kühlmantels 4 an der  
10 Druckstange. Das Quotientenpyrometer 1 ist fest an der  
Druckstelle montiert und für Meßwellenlängen 0,7 bis 1,4  $\mu$   
für Temperaturbereiche zwischen 650 und 1400 °C oder 800  
und 1800 °C ausgelegt. Quotientenpyrometer sind optische  
Temperaturmeßgeräte, bei denen die Temperaturmessung auf  
15 zwei eng beieinanderliegenden Wellenlängen erfolgt, aus  
deren Meßgrößen der Quotient gebildet wird. Dadurch wird  
der durch den Emissionsfaktor bedingte Anzeigefehler erheb-  
lich reduziert. Außerdem werden Einflüsse durch Verunreini-  
gungen der Optik, d.h. des Fensters 3, Wasserdampf und  
20 ähnliches weitgehend ausgeschaltet.

Das Quotientenpyrometer 1 wird in Zeitintervallen von einem  
Zeitrelais 9 in Gang gesetzt. Die Steuerung des Zeitrelais  
erfolgt über die Stromaufnahme beim Druckvorgang, d.h.  
Koksdrücken. Die sich aus der intervallmäßigen Temperatur-  
25 messung ergebenden Meßwerte werden mit einem Schreiber 10  
aufgezeichnet.

Zeitrelais 9 und Schreiber 10 sind ortsfest gegenüber der  
bewegbaren Druckstange montiert. Die notwendige Wirkver-  
bindung mit dem Quotientenpyrometer 1 wird durch flexi-  
30 ble Leitungen 11 mit nicht dargestellter Aufspulautomatik  
erreicht. Der Schreiber 10 ist im Führerstand der nicht  
dargestellten Druckmaschine angeordnet.

Bei jedem Druckvorgang erfolgt mit Beginn der Stromaufnahme

- 10 -

mit den vom Zeitrelais gegebenen Intervallen eine berührungslose Oberflächentemperaturmessung durch jedes Quotientenpyrometer 1. Die Oberflächentemperaturen der Wände liegen in der Regel zwischen 1000 und 1300° C. Im Ofen selbst herrschen Temperaturen zwischen 900 und 1100° C. Das Pyrometer 1 ist auf die von den Koksofenwänden abgehende Strahlung geeicht. Das geschieht mit Hilfe eines Körpers bekannter Strahlung. Dieser Eichvorgang wird auch als Kalibrieren der Meßvorrichtungen bezeichnet.

- 10 Die im Pyrometer 1 gemessenen Temperaturwerte fallen in Form von Spannungswerten an und werden in einem Wandler 12 in Amperewerte umgesetzt. Der Ausgang des Wandlers beträgt zwischen 0 und 20 mA.

- 15 Die Ausgangswerte gehen in den Drucker 10, der mit Wechselstrom (220 V, 50 Hz) betrieben wird. In den Stromkreis mit dem Pyrometer sind zwischen Drucker 10 und Wandler 12 das Zeitrelais 9 als Impulsgeber und ein Relais 13 geschaltet. Das Relais 13 wird bei der Stromaufnahme mit Beginn des Druckvorganges geschlossen. Das Relais 13 wird mit Wechselstrom (24 V, 50 Hz) betrieben; mit dem gleichen Strom wird 20 das Zeitrelais 9 betrieben, das als Impulsgeber mit einem Bereich zwischen 0 bis 20 Sekunden arbeitet und im Ausführungsbeispiel auf zwei Sekunden eingestellt ist.

- 25 Mit jedem einzelnen Druckvorgang wird durch die erfindungsgemäße Temperaturmessung ein Temperaturprofil aufgenommen, d.h. die Überprüfung der Beheizung erfolgt an der mit der Kokskohle in Berührung kommenden Koksofenkammerfläche und ist infolgedessen sehr viel intensiver als bei üblichen Messungen. Jede Manipulation an jedem einzelnen Ofen wird 30 von der Aufnahme des Temperaturprofiles begleitet. Die Unsicherheiten früherer manueller Messung in der Genauigkeit und in der Folge der Messungen werden ausgeschaltet. Genauigkeit und Schnelligkeit der Messungen sind extrem

**ERSATZBLATT**

- 11 -

hoch. Es wird mit Hilfe des Druckers ein Diagramm ausgeworfen, das der Beheizungsmeister sofort und unmittelbar für die Überprüfung und Durchführung von Korrekturen verwenden kann. Durch maschinelle Temperaturmessung fallen  
5 eine Reihe manueller Tätigkeiten weg und tritt ein bedeutender Rationalisierungseffekt ein.

Figur 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Meßkopf, der aus einer Optik 20 und einem Wandler 21 für aufgenommene Wärmestrahlung besteht. Der Meßkopf ist so am Druckkopf der  
10 Druckstange angeordnet, daß sein Fenster 22 der Optik 20 in gleicher Weise Wärmestrahlung wie das Fenster 3 nach den Figuren 1 und 2 aufnimmt. Die Optik 20 konzentriert die durch das Fenster 22 fallende Wärmestrahlung auf den Wandler 21, der in beliebiger Weise als Temperaturfühler ausgebildet ist. Das kann in Form eines Quotientenpyrometers  
15 oder auch in einfacher Form eines Thermoelementes der Fall sein. Der Wandler 21 setzt die aufgenommene Wärmestrahlung in ein Stromsignal um, das in einem Vorverstärker 23 verstärkt wird, der in dem Meßkopf angeordnet ist. Das so verstärkte Stromsignal wird über ein Kabel 24 einer Signalauswertung zugeführt, die in gleicher Weise wie die nach Figur 2 arbeitet. Zu der nicht dargestellten Auswertungseinheit gehört u.a. ein Schreiberdiagramm. Der erfindungsgemäße Meßkopf besitzt ferner einen Temperaturfühler für die Temperatur im Meßkopf, mit dem bei Überschreiten vorgegebener  
25 zulässiger Temperaturgrenzwerte ein Alarm ausgelöst wird.

Der gesamte Meßkopf wird ständig mit Wasser gekühlt. Das Wasser wird aus einem Vorratsbehälter mit einer Pumpe abgezogen und nach Durchfluß durch den Meßkopf über Luft-  
30 kühler im Kreislauf geführt. Der Wasserumlauf beträgt etwa 100 l/min. Die Wasserzuführung im Meßkopf ist mit 25 bezeichnet. Die Zuführungsleitung und Abflußleitung für das Kühlwasser ist im Bereich der Druckstange mit einem korrosionsbeständigen Mantel aus VA-Stahl versehen. Die Zufüh-

ERSATZBLATT



- 12 -

rungs- und Abflußleitung für das Kühlwasser wird an der Druckstange entlang zum Meßkopf geführt.

Zusätzlich zur Wasserkühlung ist eine Luftkühlung am Meßkopf vorgesehen. Die Luft tritt aus einer Ringdüse 26 am Fenster 22 aus und kühlt bzw. reinigt zugleich das Fenster 22 von Staub und Verunreinigung. Die Luftleitung ist gemeinsam mit der Wasserzuführungs- und Abflußleitung an der Druckstange verlegt.

Als vierte Leitung ist ein sechsadriges elektrisches Kabel zum Meßkopf geführt, das die Versorgung des Verstärkers 23 zur Aufgabe hat und das Meßsignal sowie das Signal des Temperaturfühlers im Meßkopf aufnimmt. Das Kabel 24 ist flexibel ausgebildet, zugleich gepanzert bzw. mit PTFE (Polytetrafluoräthylen) umhüllt. Die Panzerung dient zur Wärmeisolierung, wenn die Leitung 24 unmittelbar der Wärmestrahlung ausgesetzt ist bzw. zur Isolierung gegen das Kühlwasser, wenn das Kabel 24 innerhalb der Wasserzuführungs- oder Abführungsleitung geführt ist. Das mit PTFE umhüllte Kabel 24 kann Temperaturen bis zu 400 ° C aufnehmen.

Anstelle der Kühlung mittels des für den Meßkopf bestimmten Kühlwassers kann auch eine Luftkühlung für das Kabel 24 vorgesehen sein. Die Luftkühlung kann in gleicher Weise wie die Wasserkühlung ausgebildet sein.

Bei separater Anordnung der Leitung 24 an der Druckstange ist für die Leitung 24 gleichfalls ein Schutzrohr vorgesehen.

Die Luftzufuhr am Meßkopf ist mit 27 bezeichnet. Alle Zuführungsleitungen verlieren nach Verlassen der Druckstange entweder ihre Schutzrohre und sind wie die Leitung 24 von sich aus flexibel oder aber zumindest in einem Übergangsbe-

ERSATZBLATT



- 13 -

reich zur Druckstange flexibel ausgebildet. Die flexible Ausbildung erlaubt eine Aufwicklung auf Schlauchtrommeln. Vorzugsweise sind Federschlauchtrommeln vorgesehen. Von den Trommeln besteht eine Verbindung zu entsprechenden Versorgungsanlagen.

Die Luft wird einem für die pneumatische Verriegelung der Koksofentüren installierten Kompressor entnommen, sobald ein Magnetventil die Luft nach Beginn der Druckstangenbewegung freigibt.

- 10 Mit Beginn der Druckstangenbewegung wird die Auswertungseinheit (Schreiber oder Plotter) in Betrieb gesetzt. Für die Luftentnahme und den Arbeitsbeginn der Auswertungseinheit ist an der Druckstange ein Endschalter installiert, der mit der ersten Bewegung der Druckstange ausgelöst wird.
- 15 Ein zweiter Endschalter spricht an, sobald die Druckstange unmittelbar vor dem Kokskuchen steht und verlangsamt durch ein Signal die Schreibervorschubgeschwindigkeit, um ein für die Meßgenauigkeit ausreichend gespreiztes Diagramm zu erhalten.
- 20 Die Pumpe für den Kühlwasserkreislauf wird vorzugsweise mit Gleichspannung (z.B. 12 V) betrieben, um bei Stromausfall eine Batterieversorgung zu ermöglichen.

Der Meßfleck der Optik beträgt 1 cm, der Arbeitsbereich 0,9 mm Wellenlänge. Distanzänderungen der Optik zur Wand-  
25 oberfläche, die z.B. durch die Druckstange verursacht werden können, beeinflussen die Meßgenauigkeit nicht.

ERSATZBLATT



- 14 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

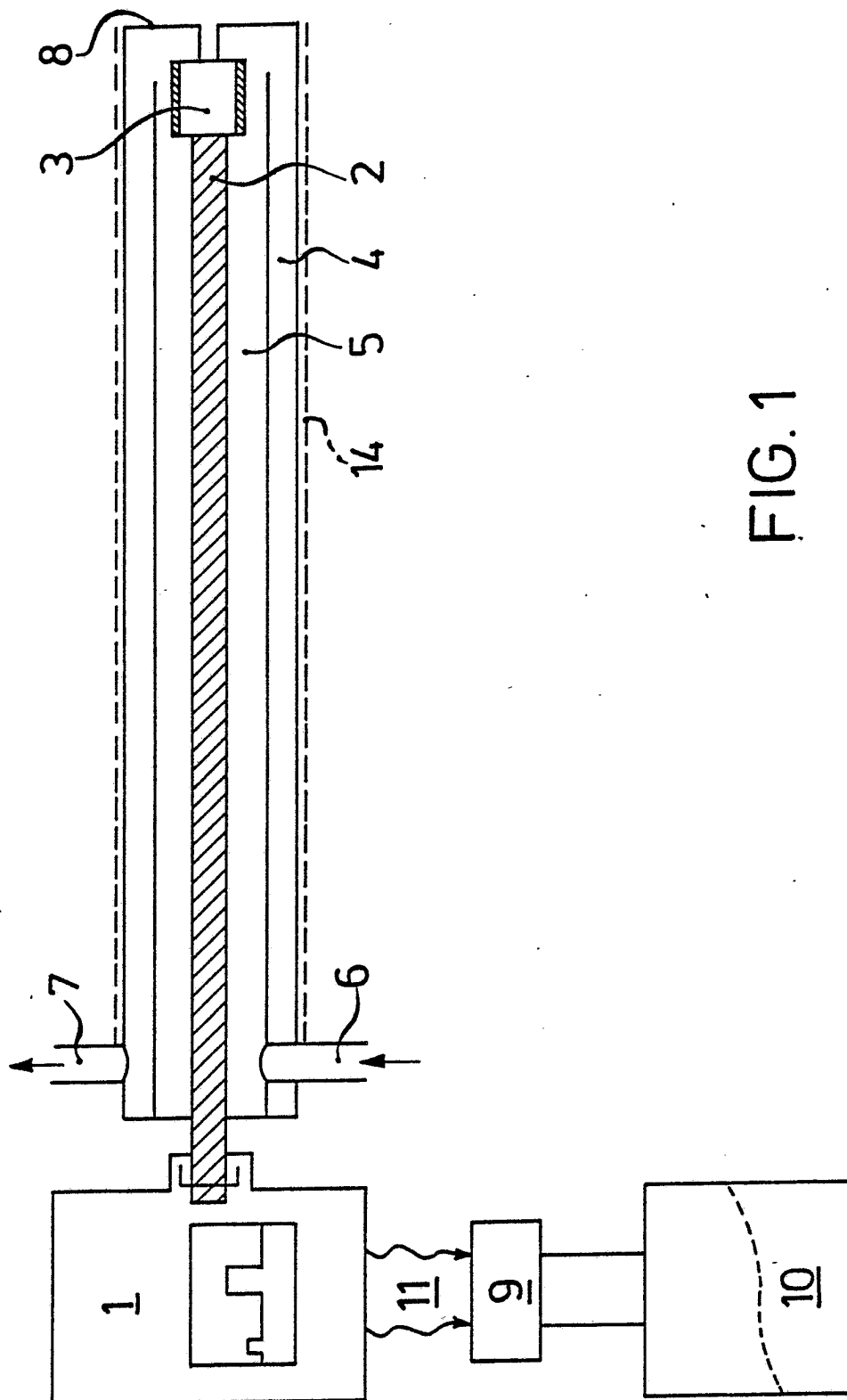
1. Vorrichtung zur Temperaturmessung von Koksofenkammern, gekennzeichnet durch einen an der Druckstange befestigten Meßkopf mit integriertem Wandler (21).
- 5 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßkopf mit einer Wasserzuführung (25) und einer Luftzuführung (27) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserleitung (25) und/oder Luftleitung (27) zu-  
10 gleich als Kühlung für das zum Meßkopf führende Stromkabel (24) ausgebildet ist.

ERSATZBLATT





1 / 3



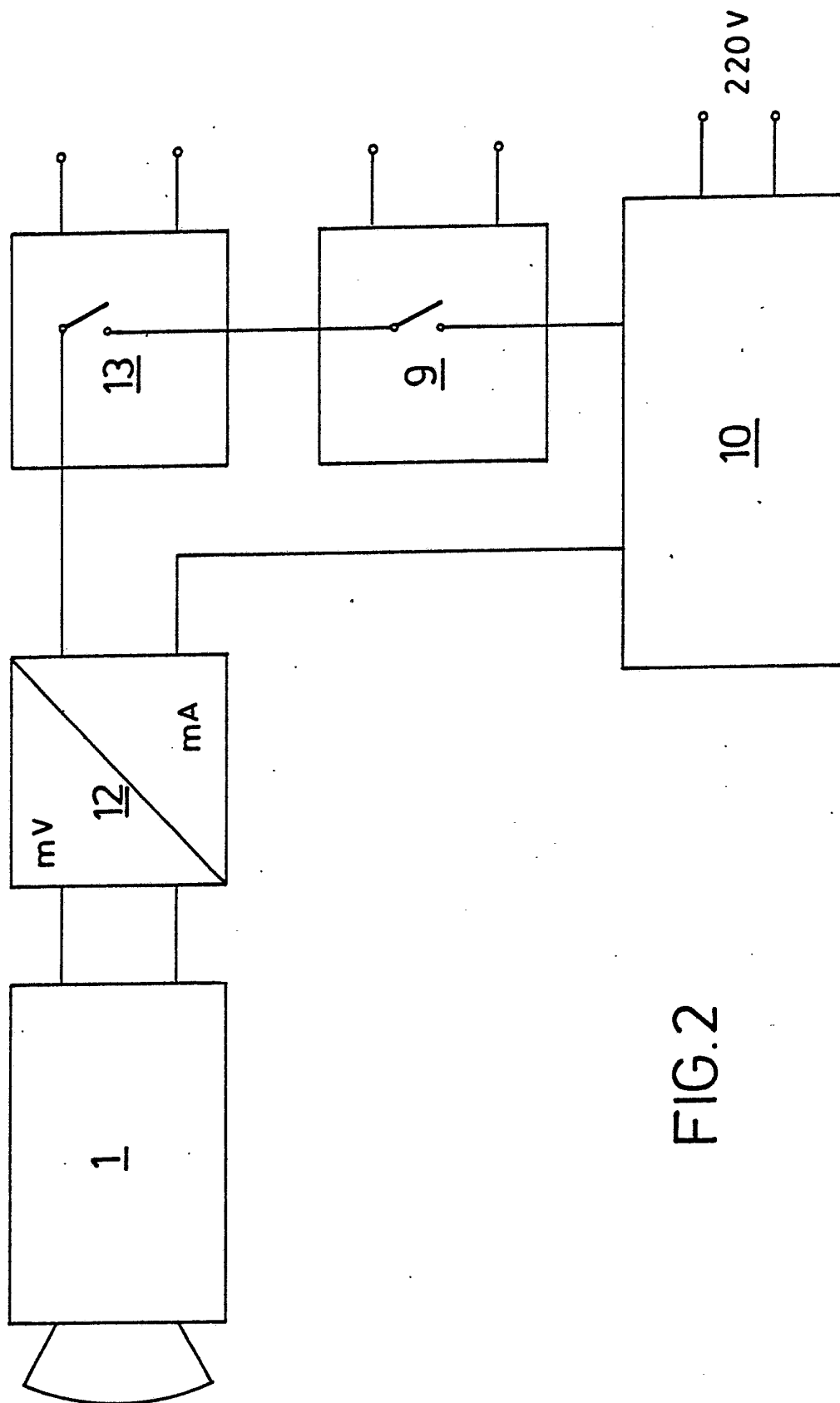
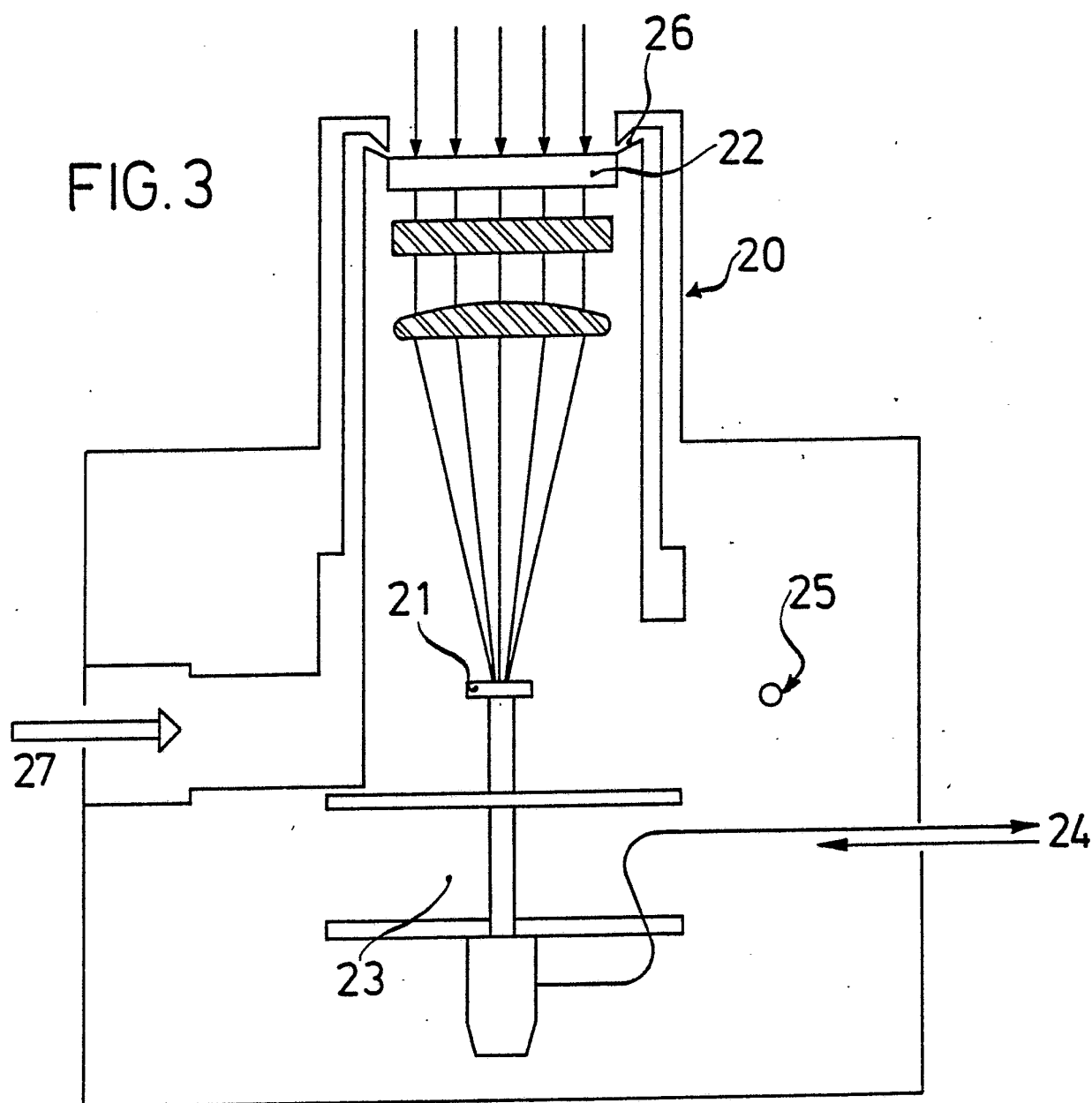


FIG.2

FIG. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/DE 82/00228**

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>3</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC. <sup>3</sup> : G 01 J 5/04; C 10 B 21/10		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC. <sup>3</sup> :	C 10 B; G 01 J	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>5</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>14</sup>		
Category *	Citation of Document, <sup>16</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>
X	DE, B, 1225143 (GEWERKSCHAFT AUGUSTE VICTORIA). 22 September 1966, see figure and claims 4, 6, 7	1. 2
A	DE, B, 2141711 (HOESCH) 01 March 1973, see figure 1 and column 4, lines 7 to 11	3
A	US, A, 3501380 (M. PERCH) 17 March 1970, see figure 2	3
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: <sup>15</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search <sup>2</sup>		Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>
24 March 1983 (24.03.83)		15 April 1983 (15.04.83)
International Searching Authority <sup>1</sup>		Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>
European Patent Office		

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 82/00228

<b>I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>2</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. <sup>3</sup> : G 01 J 5/04; C 10 B 21/10		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>4</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. <sup>3</sup>	C 10 B; G 01 J	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>5</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>14</sup>		
Art <sup>6</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile <sup>17</sup>	Betr. Anspruch N.r. <sup>18</sup>
X	DE, B, 1225143 (GEWERKSCHAFT AUGUSTE VICTORIA) 22. September 1966, siehe Figur und Ansprüche 4,6,7	1,2
A	DE, B, 2141711 (HOESCH) 1. März 1973, siehe Figur 1 und Spalte 4, Zeilen 7 bis 11	3
A	US, A, 3501380 (M.PERCH) 17. März 1970, siehe Figur 2	3
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>15</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung beeinträchtigt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <sup>2</sup>	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <sup>2</sup>	
24. März 1983	15 AVR. 1983	
Internationale Recherchenbehörde <sup>1</sup>	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <sup>20</sup>	
Europäisches Patentamt	M. VAN MOL 