

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 731 180 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(51) Int. Cl.⁶: **C21B 7/10**, F27B 1/24

(21) Anmeldenummer: **95117747.6**

(22) Anmeldetag: **10.11.1995**

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

(30) Priorität: **07.02.1995 DE 19503912**

(71) Anmelder: **MAN Gutehoffnungshütte
Aktiengesellschaft
46145 Oberhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kubbutat, Axel, Ing.
D-46145 Oberhausen (DE)**
• **Otremba, Werner, Ing.
D-46145 Oberhausen (DE)**
• **Spickermann, Karl, Ing.
D-46282 Dorsten (DE)**

(54) **Kühlplatte für Schachtöfen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte (1) für einen Hochofen aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohling, der aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung erzeugt wurde.

In die Kühlplatte (1) mit den vertikal angeordneten Sackbohrungen (3) wird im oberen bzw. im unteren Teil der Kühlplatte (1) ein lösbares Kühlelement (4) mit eigenen vertikalen und horizontalen Sackbohrungen (5, 6) angeordnet.

Die Kühlmittelzu- bzw. abfuhr für die Sackbohrungen (5, 6) des Kühlelementes (4) erfolgt über eigene Rohransätze (2), die für die Sackbohrungen (3) über die Rohransätze (2), beide Kühlkreisläufe sind über die Rohransätze (2) durch die Wand des Hochofenpanzers (10) mit dem Kühlkreislauf des Hochofens verbunden.

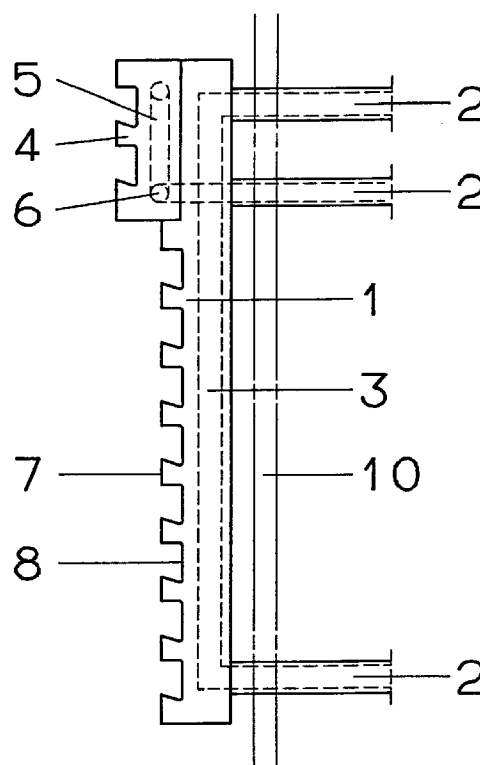


FIG. 2

EP 0 731 180 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte für mit einer feuerfesten Auskleidung versehene Schachtofen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit in ihrem Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen, wobei die Kühlplatte aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock gefertigt ist und die Kühlkanäle als vertikal verlaufende Sackbohrungen angeordnet sind.

Derartige Kühlplatten sind üblicherweise zwischen dem Ofenmantel und der Ofenausmauerung angeordnet und an das Kühlsystem des Schachtofens angeschlossen. Auf der dem Ofeninnern zugewandten Seite sind die Kühlelemente zum Teil mit feuerfestem Material versehen.

Aus der DE 39 25 280 ist eine Kühlplatte bekannt, bei der die Kühlkanäle durch in Gußeisen eingegossene Rohre gebildet werden und die Unterkante des Plattenkörpers als Tragnase für das feuerfeste Mauerwerk ausgebildet ist. Auch die Tragnase ist an das Kühlsystem angeschlossen. Diese Platten haben eine geringe Wärmeabfuhr infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit des Gußeisens und wegen des Widerstandes zwischen den Kühlrohren und dem Plattenkörper, verursacht durch eine Oxidschicht oder einen Luftspalt.

Im Falle eines Verlustes des Hochofenmauerwerks nach einer gewissen Betriebszeit ist die Innenfläche der Kühlplatten direkt der Ofentemperatur ausgesetzt. Da die Ofentemperatur weit oberhalb der Schmelztemperatur des Gußeisens liegt und die inneren Wärmedurchgangswiderstände der Kühlplatten zu einer ungenügenden Kühlung der heißen Plattenseite führen, ist ein beschleunigter Verschleiß der gußeisernen Platten unvermeidbar und die Standzeit entsprechend begrenzt.

Es sind weiterhin Platten aus Kupferguß bekannt, bei denen die Kühlkanäle entweder durch eingegossene Rohre gebildet sind oder direkt eingegossen sind. Das Gefüge von Kupferguß ist nicht so homogen und dicht wie das von geschmiedeten bzw. gewalztem Kupfer. Infolgedessen ist auch die Wärmeleitung von Kupferguß schlechter und die Festigkeit geringer. Bei den eingegossenen Rohren behindert eine Oxidschicht zwischen Rohr und Kupferblock die Wärmeleitung.

Aus der DE 29 07 511 ist eine Kühlplatte bekannt, die aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock gefertigt ist und wo die Kühlkanäle vertikal verlaufende Sackbohrungen sind, welche durch mechanisches Tiefbohren eingebracht sind. Das Gefüge der Kühlplatte ist wesentlich dichter und homogener als das einer Kupfergußplatte; Lunker, wie sie bei Kupfergußplatten häufig auftreten, sind ausgeschlossen. Die Festigkeitswerte liegen höher und die Wärmeleitfähigkeit ist gleichmäßiger und höher als die der gegossenen Kupferplatten. Die Sollage der Bohrungen nach Höhe und Seite wird genau eingehalten und dadurch eine gleichmäßige Wärmeabfuhr gewährleistet.

Die Kühlplatte ist an der dem Ofeninnern zugekehrten Seite mit feuerfesten Steinen oder mit einer feuerfesten Stampfmasse ausgekleidet. Dadurch wird die Kühlfläche der Platte verkleinert und im Falle des Verschleißes bzw. des Verlustes der feuerfesten Ofenauskleidung wird der Wärmeentzug aus dem Ofen begrenzt. Ferner sollte die Kühlung der Platte so intensiv sein, daß die Temperatur der heißen Plattenseite weit unter der Erweichungstemperatur von Kupfer gehalten wird.

Aus der bisher unveröffentlichten EP 94 11 5821.4 ist eine aus einem geschmiedeten oder gewalzten Kupferrohblock gefertigte Kühlplatte bekannt, bei der zur Kühlung der Randzonen zusätzlich zu den vertikal verlaufenden Sackbohrungen Kühlkanäle eingebracht werden, die als vertikale oder horizontale Sackbohrungen kleineren Durchmessers um die vertikal angeordneten Sackbohrungen in die Ränder eingebracht werden.

Nachteilig bei diesen gewalzten oder geschmiedeten Kupferkühlplatten ist jedoch, daß die Tragfähigkeit des Mauerwerkes bzw. des Vormauerwerkes an den Kopfenden der Kühlplatte nicht optimal ist und dadurch auch die Standzeiten der feuerfesten Stampfmassen bzw. ff-Steine nicht ausreichend ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, eine Kühlplatte zu schaffen, bei der die verstärkten Kopfenden in das Kühlsystem einbezogen werden und die Wärmeabfuhr in diesem Bereich der Platten ebenfalls gleichmäßig und homogen erfolgt, so daß auch dort eine verbesserte Kühlung der feuerfesten Ofenauskleidung und des Ofenpanzers gewährleistet wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt in der Weise, wie es im Hauptanspruch angegeben ist, weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Erfindungsgemäß werden daher in die geschmiedete oder gewalzte Kupferkühlplatte im oberen bzw. unteren Bereich ein zusätzliches Kühlelement lösbar angebracht, in das vertikale und horizontale Sackbohrungen eingebracht werden. Diese vertikalen und horizontalen Sackbohrungen werden in bekannter Weise endseitig durch verschweißte oder verlötete Stopfen dicht verschlossen und über Kupferrohrstutzen mit dem Kühlsystem des Hochofens verbunden.

Anstelle eines lösbaren Kühlelementes kann eine Wulst für das feuerfeste Mauerwerk auch aus dem Kupferrohblock geschmiedet werden, das Bohren der vertikalen und horizontalen Kühlrohre in diesen Wulst erfolgt in der bekannten Art und Weise.

Die Erfindung wird anhand von schematischen Ausführungszeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Kühlplatte
- Fig. 2 einen Querschnitt durch die Kühlplatte mit einem lösbar angebrachten Kühlelement
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Kühlplatte mit einem ausgeschmiedeten Wulst.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die Kühlplatte (1) mit beispielsweise vier vertikal angeordneten Sackbohrungen (2, 3) sowie mit den in dem Kühlelement (4) eingebrachten vertikalen (5) und horizontalen (6) Sackbohrungen.

Die Zuführung des Kühlwassers bei den Sackbohrungen (3) erfolgt von unten über die mit den Kühlmittelversorgungsleitungen verbundenen Rohransätzen (2), bei den vertikalen und horizontalen Sackbohrungen (5, 6) des Kühlelementes (4) ebenfalls über Rohrstücke (2). Die Kühlkreisläufe der Kühlplatte (1) und des Kühlelementes (4) werden als getrennte Kühlkreisläufe an das Kühlsystem des Hochofens angeschlossen.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Kühlplatte (1) mit den vertikal angeordneten Sackbohrungen (3), die in bekannter Weise am unteren Ende durch Schweiß- bzw. Lötstellen verschlossen sind. Die Kühlwasserzu- bzw. abfuhr erfolgt über die Rohrstücke (2).

Im oberen Teil der Kühlplatte (1) ist ein lösbares Kühlsegment (4) angebracht, in das vertikale (5) und horizontale Sackbohrungen (6) eingebracht sind. Die horizontalen Sackbohrungen (6) werden auch in der Kühlplatte (1) angeordnet, um die Kühlwasserzu- und abfuhr über die Rohransätze (2) durch die Wand des Hochofenpanzers (10) zu gewährleisten.

Für das Einbringen von Feuerfest-Material, entweder Steine oder Spritz-/Stampfmassen, sind auf der dem Ofeninneren zugewandten Seite in die Kühlplatte (1) und in das Kühlelement (4) Nuten (8) eingearbeitet, die jeweils durch Stege (7) begrenzt werden.

Fig. 3 zeigt eine Kühlplatte (1) mit einem aus dem Rohblock ausgeschmiedeten Wulst (9), in dem vertikale (5) und horizontale (6) Sackbohrungen eingebracht sind. Auch hier sind die horizontalen Sackbohrungen (6) über Rohransätze (2) durch die Wand des Hochofenpanzers (10) mit dem Kühlkreislauf des Hochofens verbunden.

ist und die Kühlkanäle vertikal verlaufende Sackbohrungen sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Kühlplatte (1) ein Kühlsegment (4) mit vertikal verlaufenden Sackbohrungen (5) lösbar befestigt ist, daß die vertikalen Sackbohrungen (5) jeweils am Ende mit horizontal verlaufenden Sackbohrungen (6) verbunden sind und in horizontal verlaufende Rohrstücke (2) einmünden.

2. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlsegment (4) im oberen bzw. unteren Bereich der Kühlplatte (1) auf der Seite der Stege (7) und Nuten (8) lösbar befestigt ist.
3. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlsegment (4) an jeder beliebigen Stelle der Kühlplatte (1) auf der Seite der Stege (7) und Nuten (8) lösbar befestigt ist.
4. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlelement (4) eine rechteckige bzw. quadratische Form aufweist.
5. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein verstärktes Kühlsegment (9) im oberen bzw. unteren Bereich der Kühlplatte (1) auf der Seite der Stege (7) und Nuten (8) mit vertikal (5) und horizontal (6) verlaufenden Sackbohrungen angeordnet ist.

Bezugsziffernliste:

1	Kühlplatte	40
2	Rohransätze/Rohrstücke	
3	Sackbohrungen in 1	
4	Kühlsegment	
5	Sackbohrungen in 4 bzw. in 9	45
6	Sackbohrungen in 1, 4 bzw. 9	
7	Stege	
8	Nuten	
9	Verstärktes Kühlsegment/Wulst	
10	Hochofenpanzer	50

Patentansprüche

1. Kühlplatte für mit einer feuerfesten Auskleidung versehene Schachtofen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit in ihrem Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen, wobei die Kühlplatte aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock gefertigt

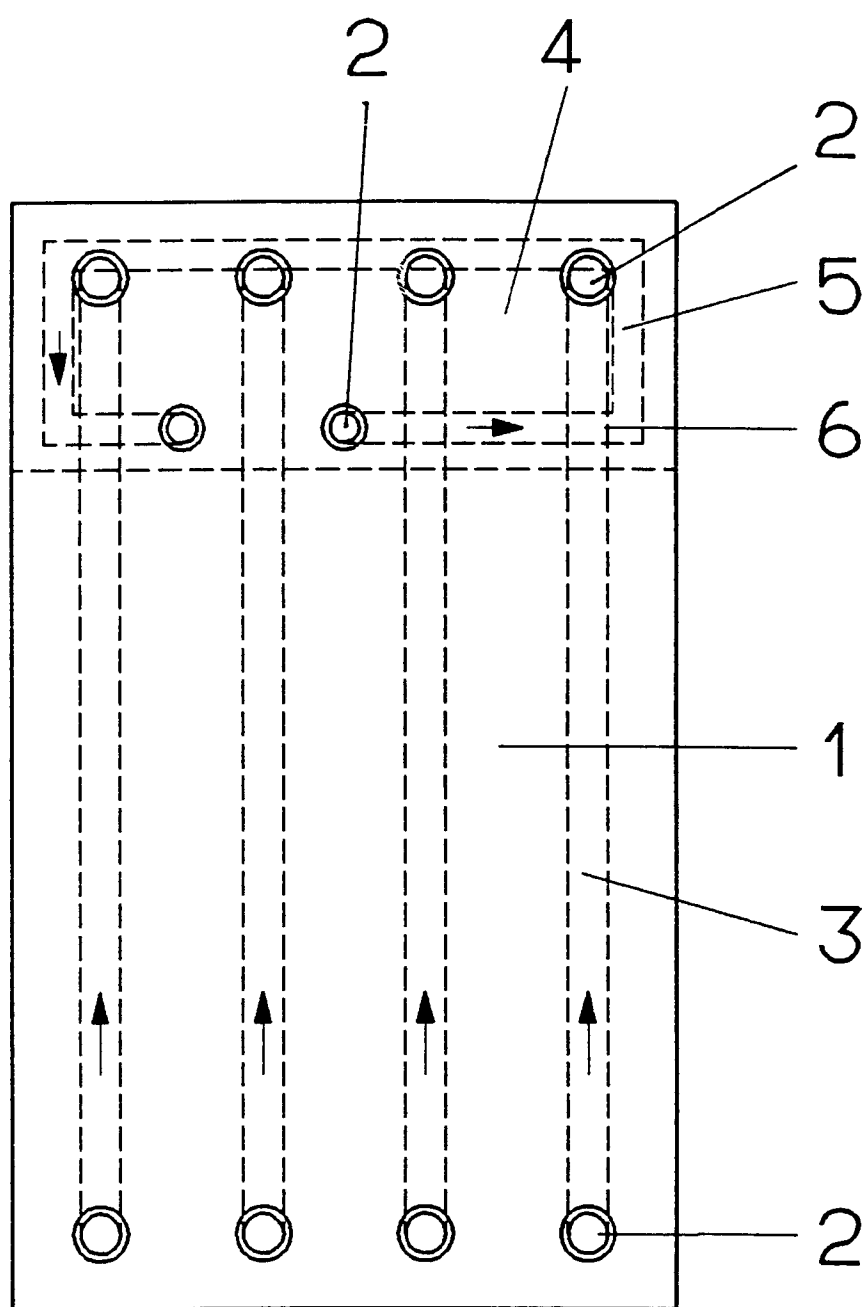
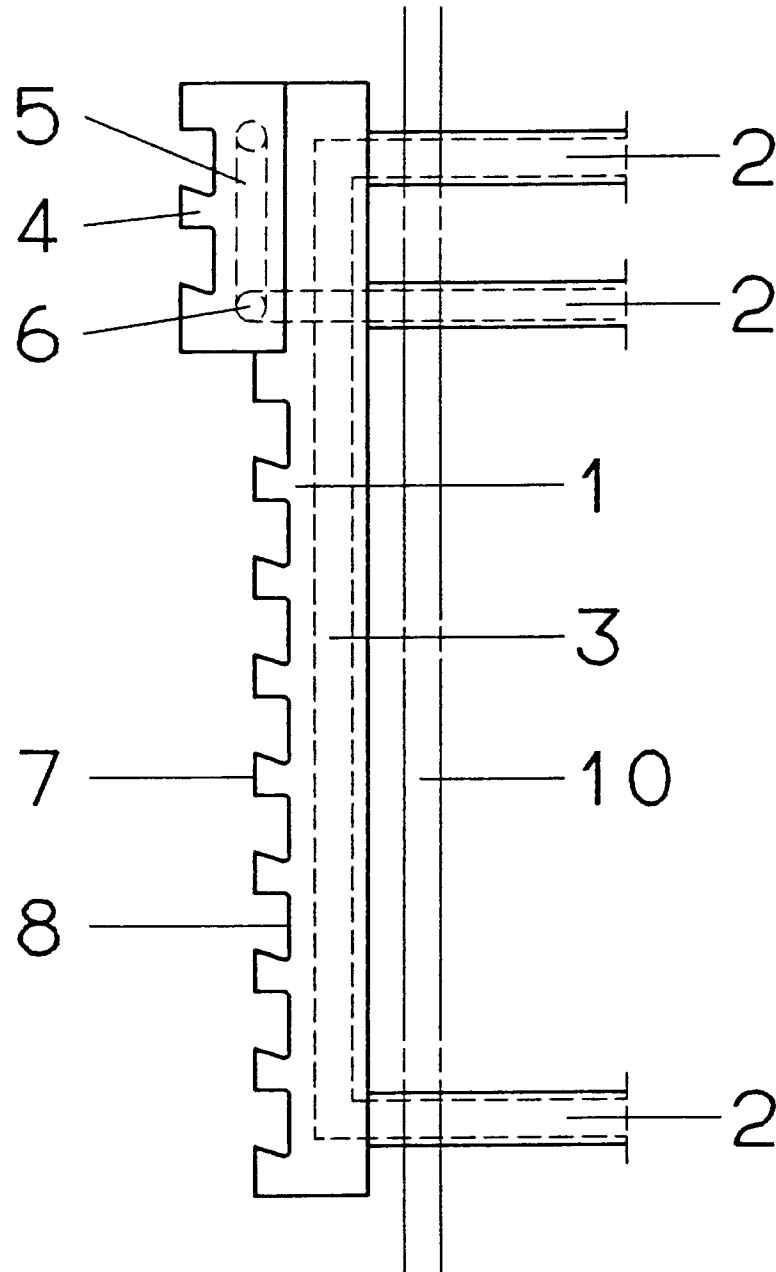


FIG. 1



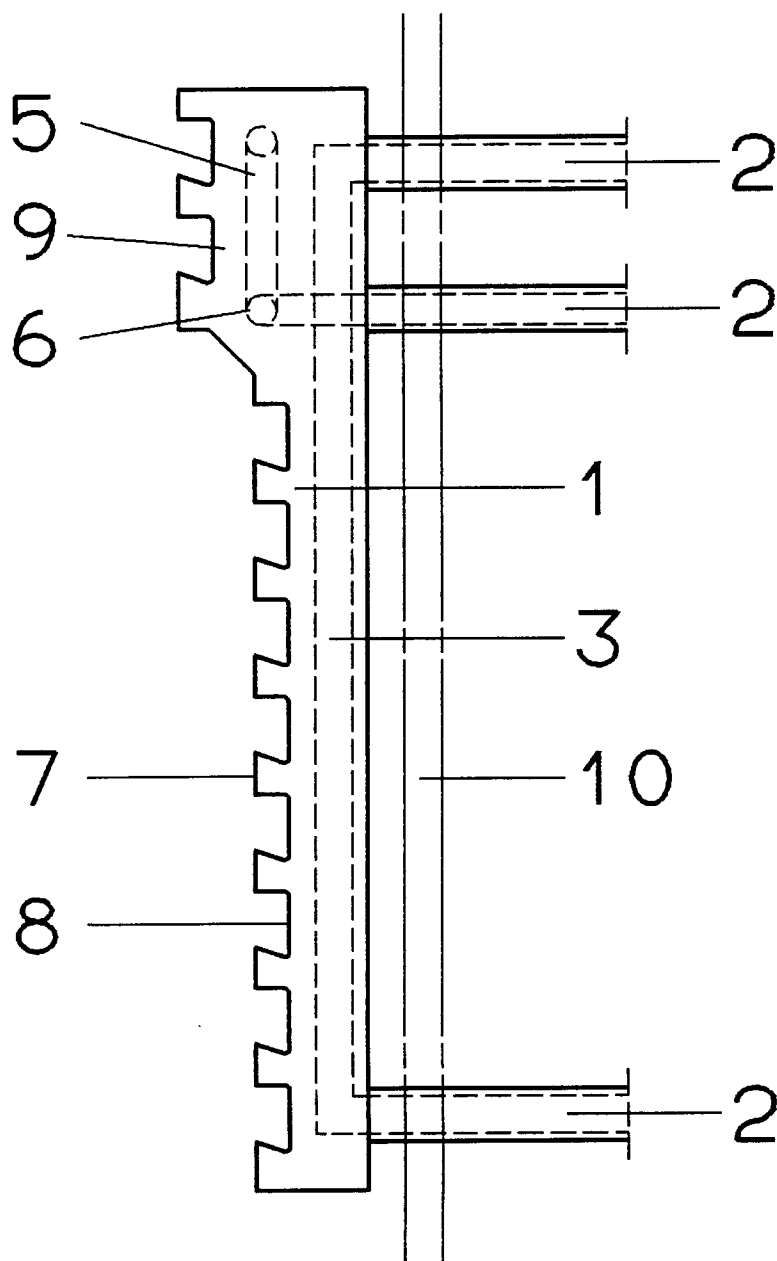


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 7747

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	DE-A-39 25 280 (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN) 7.Februar 1991 * das ganze Dokument *	1-5	C21B7/10 F27B1/24
Y,D	DE-A-29 07 511 (KABEL METALLWERKE GHH;GUTEHOFFNUNGSHUETTE STERKRADE) 11.September 1980 * Seite 6, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 2; Ansprüche *	1-5	
Y	DE-A-23 62 974 (HOOGOVS IJMUIDEN BV) 4.Juli 1974 * Seite 4, Absatz 3; Ansprüche 1,5-8 *	1-5	
A	US-A-4 071 230 (ZHERDEV ANATOLY VASILIEVICH ET AL) 31.Januar 1978 * Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 46; Abbildungen 1,3 *	1	
A	FR-A-2 230 730 (INST OCHISTKE T) 20.Dezember 1974 * Seite 4, Zeile 31 - Seite 6, Zeile 24; Abbildungen 1,3 *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C21B F27B F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24.Mai 1996	Prüfer Oberwalleney, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (PM03)