

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81109674.2

51 Int. Cl.³: **C 10 J 3/86**
F 22 B 1/18

22 Anmeldetag: 13.11.81

30 Priorität: 23.10.81 CH 6785/81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.83 Patentblatt 83/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER**
AKTIENGESELLSCHAFT
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: **Ziegler, Georg**
Johannisstrasse 30
CH-8404 Winterthur(CH)

74 Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing**
Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl Patentanwälte
Rethelstrasse 123
D-4000 Düsseldorf(DE)

54 **Gaskühler zu Synthesegasgenerator.**

57 Der Gaskühler weist einen von Strahlungskühlwänden (4) begrenzten Fallschacht (6), ein am Ende des Fallschachtes angeordnetes Wasserbad, mehrere oberhalb des Wasserbades in den Fallschachtwänden vorgesehene Austrittsöffnungen für das gekühlte Synthesegas und eine mit am tiefsten Punkt des Wasserbades angeordnete verschliessbare Abschlämmöffnung auf. Die Tiefe des Wasserbades beträgt ein Mehrfaches seiner horizontalen Ausdehnung und das Wasserbad ist von oben nach unten von Wasser durchströmt. Zu diesem Zweck ist das Bad über eine Leitung (69), eine Pumpe (101), einen Wärmeübertrager (102) und eine Leitung (35) zu einem Wasserkreislauf geschaltet. Für die Regelung der Temperatur des Wassers am Eintritt in das Wasserbad sind Regelmittel (103 bis 106) vorgesehen, die so bemessen sind, dass sich die Eintrittstemperatur auf einem zwischen dem Taupunkt des Synthesegases und der Verdampfungstemperatur von Wasser beim Arbeitsdruck des Synthesegases liegenden Wert gehalten wird.

Hierdurch werden ein Verdampfen oder Verdunsten von Wasser aus dem Wasserbad und die damit verbundenen Wärmeverluste weitgehend vermieden.

EP 0 077 852 A2

./...

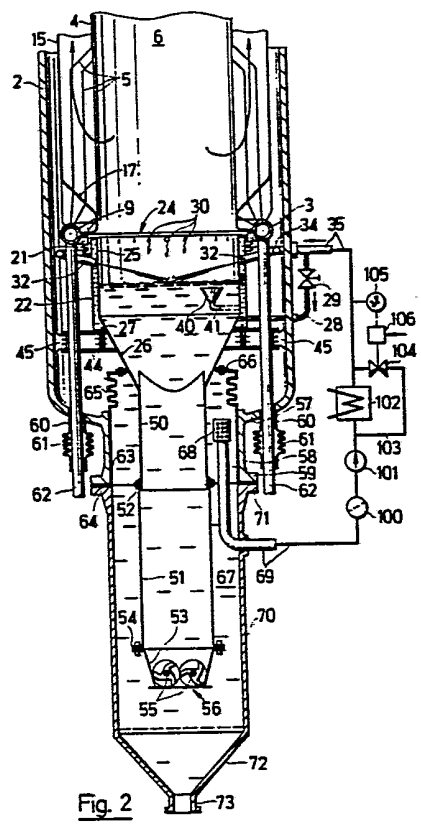


Fig. 2

P.5665 StphGebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, SchweizGaskühler zu Synthesegasgenerator

Die Erfindung betrifft einen Gaskühler nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solcher Gaskühler ist bereits in der schweizerischen Patentanmeldung 7 051/80-2 der gleichen Anmelderin beschrieben. Bei ihm tritt der Nachteil auf,
5 dass Wasser aus dem Wasserbad verdampft oder verdunstet, wobei Wärme verhältnismässig hoher Temperatur auf ein tieferes Niveau sinkt, was nicht nur mit thermodynamischen Verlusten verbunden ist, sondern auch den Heizwert des Synthesegases herabsetzt.

10

Es ist Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile weitgehend zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Kennzeichens des
15 Anspruchs 1 gelöst. Durch das Abmessungsverhältnis des Wasserbades wird im Zusammenhang mit der Wasserumwälzung erreicht, dass die Wassertemperatur an der Badoberfläche der Eintrittstemperatur des über den Wärmeübertrager zugeführten Wassers annähernd gleich ist und dann auf dem Wege

20

zur Entnahmestelle des Wassers auf einen Maximalwert ansteigt. Damit werden nicht nur die Verdampfung des Wassers weitgehend herabgesetzt und die Verdunstung stark reduziert, sondern es wird auch das Kreislaufwasser auf
5 verhältnismässig hohe Temperatur gebracht, sodass sein Wärmeinhalt genutzt werden kann - dies alles, ohne dass an den von Synthesegas bestrichenen Teilen des Gaskühlers Kondensation auftritt.

10 Bei Dampferzeugern mit flüssiger Schlackenabfuhr ist es bekannt, ein Wasserbad vorzusehen. Dieses Bad wird aber auf so tiefer Temperatur gehalten, dass sich beim Abschrecken der Schlacke nur ein Minimum von Dampf bildet. Die Temperatur des Wassers bleibt dabei so niedrig, dass sich eine
15 Nutzung der darin befindlichen Wärmeenergie nicht lohnt. Eine Kondensation von Rauchgasen wird nicht vermieden.

Durch die Merkmale nach Anspruch 2 wird erreicht, dass die Schlacketeilchen den grössten Teil ihrer Wärmeenergie im
20 Wasserbad abgeben und sich dann weitgehend absetzen, sodass das der thermischen Nutzung zugeführte Wasser ziemlich sauber aus dem Bad abgezogen werden kann.

Durch die Gestaltung nach Anspruch 3 wird vermieden, dass
25 sich im Wärmeübertrager Schlacketeilchen ablagern, was eine Erhöhung der Temperaturdifferenz an den Wärmeübertragungsflächen und damit thermodynamische Verluste zur Folge hätte.

30 Anspruch 4 zeigt einen Weg, um die aus dem Wasserbad gewonnene Wärme möglichst nutzbringend zu verwenden.

Mit der Wasserzufuhr nach Anspruch 5 wird der Wasserstand im Wasserbad stets auf optimaler Höhe gehalten.

35

Mit der Stauklappe nach Anspruch 6 kann verhindert werden,

dass schwere Schlackenteilchen zu schnell und nur oberflächlich abgeschreckt in den Schlackenbrecher gelangen. Der Schlackenbrecher kann somit nicht mit klebriger Schlacke verschmiert und damit funktionsunfähig werden.

5

Durch die Wasserabzugeinrichtung nach Anspruch 7 wird verhindert, dass sich auf der Wasseroberfläche eine tragfähige Schicht aus Schlackenteilchen bildet, die das Eintauchen schwererer Teilchen verhindern würde.

10

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt, stark schematisiert, durch
15 einen Gaskühler nach der Erfindung,

Fig. 2 den unteren, das Wasserbad enthaltenden Teil des
Gaskühlers, in grösserem Massstab als in Fig. 1
und

20

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch ein abgewandeltes
Detail des Gaskühlers.

Gemäss Fig. 1 weist der Gaskühler 1 ein Druckgefäss 2 auf,
25 in dem ein koaxialer Fallschacht 6 angeordnet ist, der aus
von einem Ringverteiler 3 ausgehenden, zu einer zylindri-
schen Rohrwand 4 gasdicht verbundenen Rohren 5 gebildet
ist. Die Rohrwand 4 ist an ihrem oberen Ende zu einem
Hals 7 eingezogen, der von einem Ringsammler 8 umgeben ist,
30 in den die Rohre 5 münden. An die Stirnfläche des Halses 7
schliesst sich dicht ein eine thermische Isolierung aufwei-
sender Stutzen 10 an, der einen oberen Flansch 11 des Druck-
gefässes 2 durchdringt und Bestandteil eines nicht gezeich-
neten Kohlevergasungsreaktors ist. Ein Teil der Rohre 5 ist
35 in einer unteren Zone 14 der Rohrwand 4 zur Bildung von
Durchtrittsöffnungen nach aussen ausgebogen. Im Ringraum

zwischen der Rohrwand 4 und der Wand des Druckgefäßes 2 befindet sich eine ebenfalls aus vertikalen Rohren gebildete Rohrwand 15, deren Rohre über Verbindungsstege dicht miteinander verschweisst sind und oben und unten dichte Konusflächen 16 bzw. 17 bilden. Die Rohre der Rohrwand 15 sind wie die Rohre 5 mit dem Ringverteiler 3 und dem Ringsammler 8 verbunden. Die Rohrwand 15 ist sodann in ihrem oberen Bereich mit einem radialen Gasaustrittsstutzen 20 versehen, der die Wand des Druckgefäßes 2 durchdringt.

10 Die aus dem Konus 17 stammenden Rohre der Rohrwand 15 bilden mit ihren Verbindungsstegen in der Mittelebene des Ringverteilers 3 einen Flansch 9 (Fig. 2). An diesen Flansch ist über eine nicht erkennbare Dichtung ein horizontaler Flansch eines Ringbalges 21 dicht festgeschraubt.

15 Das untere Ende des Ringbalges 21 ist an der Aussenwand 22 eines zylindrischen Hohlwandgefäßes 24 angeschweisst. Das untere Ende der Innenwand 25 des Hohlwandgefäßes 24 schliesst an einen Konus 26 an, der aussen über ein Ringblech 27 mit dem unteren Ende der Aussenwand 22 dicht verschweisst ist. Der Ringraum des Hohlwandgefäßes 24 wird nahe seinem unteren Ende über eine ein Abschlussorgan 29 aufweisende Leitung 28 mit Wasser versorgt, das - durch den Ringraum aufsteigend - über mehrere, im Bereich des oberen

25 Randes der Innenwand 25 angeordnete Wasseraustrittsöffnungen 30 in den zentralen Raum des Hohlwandgefäßes übertritt. Etwa im oberen Drittel des Hohlwandgefäßes 24 werden dessen Aussenwand 22 und Innenwand 25 durch Wassereinspritzlanzen 32 durchdrungen. Diese Lanzen sind vorn düsenartig verengt und hinten an einem Ringverteiler 34 angeschlossen, der über eine Wasserzufuhrleitung 35 mit erwärmtem Wasser versorgt wird. Die Leitung 28 ist, ausserhalb des Druckgefäßes 2 mit der Wasserzufuhrleitung 35 verbunden.

30

35 Im Hohlwandgefäß 24 ist ein Abzugtrichter 40 exzentrisch angeordnet, von dem aus eine Abzugleitung 41 nach aussen

geführt ist, die die Innenwand 25, die Aussenwand 22 und die Wand des Druckgefässes 2 durchdringt und ein nicht gezeichnetes Abschlussorgan aufweist. Das Hohlwandgefäss 24 steht mit seinem Ringblech 27 auf einem Gerüst 44 aus I-Balken, das mittels Laschen 45 an der Wand des Druckgefässes 2 befestigt ist.

Der Konus 26 mündet mit seinem verjüngten Ende in einen vertikalen, rechteckigen Querschnitt aufweisenden Kanal 50, an dessen unterem Ende ein gleichartigen Querschnitt aufweisender Kanal 51 mit Schrauben 52 befestigt ist. Am unteren Ende dieses Kanals 51 ist über eine Flanschverbindung 54 ein Kanalenstück 53 angeschlossen, von dessen vier Wänden zwei einander gegenüberliegende Wände zueinander geneigt verlaufen. Nahe der engsten Stelle am unteren Ende des Kanalenstückes 53 sind zwei Schlägerwalzen 55 eines Schlackenbrechers 56 angeordnet. Jede der beiden Schlägerwalzen ist über eine nicht gezeichnete Kardangelenke aufweisende Welle, die sich durch die Wand eines den Kanal 51 und das Kanalenstück 53 umgebenden Topfes 70 erstreckt, von einem Motor angetrieben, der ebenfalls nicht gezeichnet ist.

Das Druckgefäss 2 ist mit einem Boden 57 versehen, der einen zentralen Anschlussstutzen 58 mit Flansch 59 sowie zwei Stutzen 60 mit Balg 61 aufweist. Am unteren Ende der Bälge 61 ist je ein Wasserzufuhrrohr 62 dicht eingeschweisst, das sich durch den Stutzen 60 erstreckt und zum Ringverteiler 3 führt. Im Anschlussstutzen 58 steckt eine Hülse 63 mit einem unteren Flansch 64. Das obere Ende der Hülse 63 ist über einen Balg 65 mit einem am Konus 26 dicht angeschlossenen Flansch 66 lösbar befestigt. Der schon erwähnte Topf 70 ist mit einem oberen Flansch 71 mit den Flanschen 59 und 64 zusammengespannt und weist an seinem unteren Ende einen konischen Boden 72 auf. Der Boden 72 des Topfes 70 weist einen zentralen Austrittsstutzen 73 auf, der - wie in

Fig. 1 zu erkennen ist - über ein Abschlussorgan 75 mit dem einen Schenkel 76' eines Y-förmigen Abzweigstückes 76 verbunden ist. Auf dem anderen Schenkel 76" des Abzweigstückes 76 sitzt eine Schleusenkammer 77 mit einem Entlüftungsventil 5 78. Der untere Stutzen 80 des Abzweigstückes 76 ist mit einem Abschlussorgan 82 versehen und endet oberhalb eines Schlammstammeltroges 83.

Im mit Wasser gefüllten Ringraum 67 zwischen dem oberen 10 Kanal 50 und der Hülse 63 ist ein Saugkorb 68 angeordnet, von dem eine Wasserleitung 69 ausgeht, die den Topf 70 durchdringt und über ein Trennorgan 100 und eine Umwälz-
pumpe 101 zu einem Wärmeübertrager 102 führt, der austritts-
seitig an die Wasserzufuhrleitung 35 angeschlossen ist. Das
15 Trennorgan 100, in dem im Wasser enthaltene Verunreinigungen ausgeschieden werden sollen, kann ein Filter oder ein Abscheider sein. Der Wärmeübertrager 102 ist sekundärseitig als Speisewasservorwärmer eines Dampferzeugers geschaltet. Zwischen der Umwälzpumpe 101 und dem Wärmeübertrager 102
20 zweigt eine Bypassleitung 103 ab, die über ein Stellorgan 104 in die Wasserzufuhrleitung 35 mündet. Stromunterhalb dieser Mündungsstelle ist ein Temperaturmessorgan 105 an die Wasserzufuhrleitung 35 angeschlossen, das der jeweiligen Wassertemperatur in der Leitung 35 entsprechende Signale
25 auf einen Regler 106 gibt. Im Regler 106 findet ein Vergleich des Temperatursignals mit einem Sollwertsignal statt. Der Regler 106 steht mit dem Stellorgan 104 in Wirkungsverbindung, das also in Abhängigkeit der im Regler 106 ermittelten Abweichung zwischen der gemessenen Temperatur
30 und der Solltemperatur die über die Bypssleitung 103 am Wärmeübertrager 102 vorbei-zu-führende Wassermenge einstellt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, reicht die Tiefe des Wasserbades vom Wasserniveau im Hohlwandgefäß 24 bis zum Eintritt 35 des Wassers in den Schlackenbrecher 56. Diese Tiefe beträgt ein Mehrfaches der horizontalen Ausdehnung des

Wasserbades, die dem Innendurchmesser der Innenwand 25 des Hohlwandgefässes 24 entspricht.

Der beschriebene Gaskühler 1 funktioniert wie folgt:

5 Aus dem nicht gezeichneten Kohlevergasungsreaktor strömen über den Stutzen 10 die mehr als 900°C heissen Reaktionsprodukte (Synthesegas mit flüssigen Schlackenteilchen) in den Fallschacht 6, der beispielsweise 30m lang sein kann. In diesem Schacht geben die Reaktionsprodukte, vorzugsweise
10 durch Strahlung, Wärme an die Rohrwand 4 ab, wobei die meisten Schlackenteilchen - mindestens oberflächlich - erstarren. Bei der Umlenkung des Gases in der Zone 14 des Fallschachtes 6 werden die Schlackenteilchen durch die Gaskräfte mehr oder weniger aus ihrer Falllinie abgelenkt und
15 in das Wasserbad oder auf den Konus 17 geschleudert. Die Konusfläche ist so steil, dass die darauf fallenden Schlackenteilchen in das Wasserbad gleiten oder kollern. Das auf diese Weise grob gereinigte Synthesegas strömt nun durch den Ringraum zwischen den Rohrwänden 4 und 15 nach oben und über
20 den Stutzen 20 unmittelbar - oder über einen Abscheider - in einen Konvektionskühler, in dem dem Synthesegas weiter Wärme entzogen wird.

Die ausgeschleuderten Schlackenteilchen sinken im Wasserbad,
25 wobei sie bis in ihren Kern erstarren. Grössere Schlackenteilchen werden im Schlackenbrecher 56 zermalmt, bevor sie sich am konischen Boden 72 absetzen und dort sedimentieren. Die Sedimente werden periodisch vom Boden 72 abgezogen, indem das Abschlussorgan 75 geöffnet wird, so dass - bei ge-
30 schlossenem Abschlussorgan 82 - Wasser und Sedimente unter hohem Druck in die anfänglich mit Luft von atmosphärischem Druck gefüllte Schleusenkommer 77 getrieben werden. Dabei wird die in der Schleusenkommer 77 befindliche Luft im oberen Kommerabschnitt vorübergehend komprimiert. Nach er-
35 folgtem Druckausgleich wird das Abschlussorgan 75 geschlossen und das Entlüftungsventil 78 geöffnet, so dass die Luft

- entweicht und die Schleusenkammer 77 vom Druck entlastet wird. Nun wird das Abschlussorgan 82 geöffnet, sodass sich Wasser und Sedimente aus der Schleusenkammer 77 in den Schlammstammeltrog 83 ergiessen. Wenn nötig, wird die
- 5 Schleusenkammer 77 beispielsweise mit Wasser gespült. Das Abschlussorgan 82 und das Entlüftungsventil 78 werden geschlossen, wodurch die Ausschleuseneinrichtung für die nächste Ausschleusoperation bereit ist.
- 10 Um zu verhindern, dass beim Ausschleusen Luft in das Wasserbad steigt, kann das Abzweigstück 76 mit Wasser gefüllt werden, wozu der zum Abschlussorgan 75 führende Schenkel 76' entlüftbar ausgeführt werden kann.
- 15 Während des Betriebes des Gaskühlers wird mittels der Pumpe 101 laufend Wasser durch das Wasserbad umgewälzt. Dieses Wasser wird über die Leitung 35 mit Hilfe der Regelmittel 103 bis 106 mit einer Temperatur ins Wasserbad eingeführt, die zwischen dem Taupunkt des Synthesegases als unterer
- 20 Grenze und dem Wasserverdampfungspunkt beim Druck des Synthesegases als oberer Grenze gehalten wird, und zwar vorzugsweise im unteren Drittel dieses Temperaturintervalls. Das ins Wasserbad einzuführende Wasser tritt einerseits über die Leitung 28 in den Ringraum des Hohlwandgefässes
- 25 24, steigt darin hoch und rinnt durch die Wasseraustrittsöffnungen 30 und der Innenwand 25 entlang zur Oberfläche des Wasserbades. Andererseits gelangt Wasser aus der Zufuhrleitung 35 über den Ringverteiler 34 und die Wassereinspritzlanzen 32 auf die Oberfläche des Wasserbades, wobei
- 30 es das Bad agitiert und grössere, noch nicht voll erstarrte Teilchen, die infolge des Leidenfrost'schen Phänomens auf der Badoberfläche tanzen, von allen Seiten abkühlt. Das Wasser des Bades zirkuliert sodann nach unten, wobei es von den mitgeführten Teilchen weiter erwärmt wird. Durch den
- 35 von der Umwälzpumpe 101 hervorgerufenen Druckabfall und durch die Schleppkraft der absinkenden Teilchen wird erreicht,

dass das Wasser innerhalb der Kanäle 50 und 51 - obschon es im unteren Bereich des Bades wärmer ist als im oberen - sich über den ganzen Querschnitt abwärts bewegt, ohne dass Inversionsströmungen auftreten.

5

Grössere Schlackenteilchen und gelegentlich in Zapfenform abstürzende Schlackenstücke werden im Schlackenbrecher 56 zerkleinert. Die Tiefe des Wasserbades ist derart bemessen, dass auch grössere Schlackengebilde bis in ihren Kern erstarren, bevor sie in den Schlackenbrecher 56 eintreten, sodass keine Gefahr besteht, dass der Schlackenbrecher von noch klebriger Schlacke verschmiert und damit funktionsunfähig wird. Vom Austritt des Schlackenbrechers 56 aus steigt das Wasser im Ringraum 67 auf, während eine wesentliche Fraktion der Schlackenteilchen sich auf dem konischen Boden 72 absetzt. Es wird sodann mittels der Pumpe 101 über den Saugkorb 68, die Leitung 69, das Trennorgan 100, und den Wärmeübertrager 102 zur Zuführleitung 35 zurückgeführt.

20 Es kann vorkommen, dass sich auf der Badoberfläche poröse Schlackenteilchen ansammeln, die leichter sind als Wasser, oder infolge passender Oberflächenspannungen darauf flotieren. Solche Teilchen können über den Abzugtrichter 40 abgezogen werden.

25

Die Wasserverluste im Bad, die durch das Abziehen von auf der Oberfläche schwimmenden Teilchen, durch das Ausschleusen von Sedimenten mit Wasser zusammen und durch die unvermeidliche Verdampfung oder Verdunstung im Bereich der Wasseroberfläche bedingt sind, werden durch Zugabe frischen Wassers ersetzt. Zu diesem Zweck ist eine nicht gezeichnete Einrichtung vorgesehen, die - solange der Wasserstand im Bad einen bestimmten Sollwert unterschreitet - Frischwasser in die Zufuhrleitung 35 einspeist. Diese Einrichtung wird zweckmässig von einem Wasserstandgeber beeinflusst, der als Druckdifferenzmessgerät ausgebildet sein kann, das unterhalb

und oberhalb der Wasseroberfläche angeschlossen ist.

Während des Betriebes wird Wasser über die Wasserzufuhr-
rohre 62 und den Ringverteiler 3 in die Rohre der Rohrwände
5 4 und 15 eingespeist. Das Wasser wird in diesen Wänden zum
Teil verdampft. Das Wasserdampfgemisch wird über den Ring-
sammeler 8 und nicht gezeichnete Rohre abgeführt, beispiels-
weise in eine Dampftrommel eines Dampferzeugers. Die Rohre
der beiden Rohrwände 4 und 15 können - wie dies vom Dampf-
10 erzeugerbau her bekannt ist - im Naturumlauf, im Zwangumlauf
oder im Zwangdurchlauf geschaltet sein; es ist auch möglich,
die Schaltarten nach Bedarf zu wechseln oder einander zu
überlagern.

15 Durch die erwähnte Begrenzung der Temperatur des dem Wasser-
bad zugeführten Wassers nach unten wird erreicht, dass in-
nerhalb des Gaskühlers keine Oberflächenteile eine tiefere
Temperatur aufweisen, als der Taupunkt des Synthesegases
beträgt. Dadurch wird vermieden, dass sich aus dem Synthese-
20 gas an solchen Oberflächen Tau niederschlägt oder Gas-
fraktionen kondensieren. Das ist besonders wichtig, wenn
der Raum zwischen der Rohrwand 15 und der Wand des Druck-
behälters 2 aus Gründen des Druckausgleichs mit stagnieren-
dem Synthesegas gefüllt ist.

25 Die Temperatur des über die Zufuhrleitung 35 dem Gaskühler
zugeführten Wassers wird möglichst nahe an der Taupunkt-
temperatur, aber mit genügender Sicherheit über dieser ge-
wählt, sodass möglichst wenig Wasser im Bereich der Ober-
30 fläche des Wasserbades verdampft oder verdunstet.

Um zu verhindern, dass grosse, nicht vollständig erstarrte
Schlackenbrocken oder -zapfen in den Schlackenbrecher 56
gelangen, können Mittel vorgesehen sein, um das Absinken
35 der Schlackenteile zu verzögern. Ein solches Mittel besteht
gemäss Fig. 3 in Form von Stauklappen 87. An den beiden

längeren Rechteckseiten des Kanals 51 ist je eine nach aussen gewölbte Rille 85 vorgesehen, in der eine Welle 86 parallel zur benachbarten Wand angeordnet ist. Auf diese Wellen 86 ist, gegen Verdrehung gesichert, je eine Stauklappe 87 gesteckt. Die beiden Wellen 86 durchdringen die kürzeren Rechteckseiten des Kanals 51, und auf den herausstehenden Wellenenden sind Hebel 90 drehfest angebracht, an deren freien Enden je eine Feder 91 angreift, die über eine Lasche 92 an der Kanalwand verankert ist. Anschläge 93 bestimmen die Schliessstellung der Stauklappen 87. Stürzt ein Schlackenbrocken auf die Stauklappen 87, so muss zuerst die Kraft der Federn 91 und die Trägheit der Stauklappen 87 überwunden werden, bis die Klappen sich öffnen und den Schlackenbrocken weiterfallen lassen. Die Energie des Sturzes des Brockens wird von den Klappen 87 weitgehend aufgezehrt. Da die Klappen 87 beim Öffnen viel Wasser verdrängen müssen, können sie sich nur verhältnismässig langsam bewegen. Es können auch zusätzliche Dämpfer zur Begrenzung der Öffnungsgeschwindigkeit der Klappen vorgesehen sein.

Der Gaskühler hat den Vorteil, dass er - wenn er ausser Betrieb und entleert ist - verhältnismässig einfach inspiziert, gereinigt und repariert werden kann. Zu diesem Zweck wird nach dem Ablassen des Wassers der Topf 70 abgebaut, wobei die Leitung 69 und der Saugkorb 68 mitentfernt werden. Dann kann der Ringraum 67 bestiegen werden, um die Verbindung am Flansch 66 zu lösen, worauf die Hülse 63 nach unten ausgebaut werden kann.

Das Innere des Hohlwandgefässes 24 ist über den oberen Kanal 50 zugänglich. Der Ringraum zwischen der Aussenwand 22 des Hohlwandgefässes 24 und der Wand des Druckgefässes 2 ist nach dem Ausbauen der Hülse 63 ebenfalls leicht erreichbar.

Der Ringverteiler 3 wird gut zugänglich, wenn von dem zuletzt erwähnten Ringraum aus die Verbindung des Ringbalges 21 mit dem Flansch 9 gelöst und die Verbindungen des Rohres 28 sowie der Wassereinspritzlanzen 32 getrennt werden, sodass nach einem Verschieben der I-Balken des Gerüsts 44 das ganze Hohlwandgefäss 24 abgesenkt werden kann.

Die Erfindung ist keineswegs auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt; so kann beispielsweise die Hülse 63 bis zum Konus 26 zylindrisch verlängert und mit diesem in einer Ringnaht dicht verschweisst sein. Der Konus 26 wird dabei zweckmässig nahe unter dieser Ringnaht geteilt und die beiden Teile durch eine lösbare Verschraubung verbunden. Eine solche Ausführungsform hat den Vorteil, dass nach einem Entfernen des Topfes 70 und des unteren Kanals 51 beim Ausbauen des unteren Teils des Konus 26 eine grössere Zugangsöffnung zum Fallschacht 6 zur Verfügung steht. Auch könnte auf das Gerüst 44 verzichtet und das Druckgefäss 2 unten verkürzt werden. Der Ringraum zwischen Hohlwandgefäss 24 und der Wand des Druckgefässes 2 würde dabei zweckmässig durch mindestens einen Mannlochstutzen in der Wand des Druckgefässes 2 zugänglich gemacht.

Es kann auch wünschbar sein, den Schlackenbrecher 56, der dem Verschleiss unterworfen ist, seitlich ausbaubar zu gestalten. Das kann erreicht werden, indem das Kanalendstück 53 über zwei parallele, coaxial zu den Schlägerwalzen 55 verlaufende Rohrstücke mit dem Topf 70 fest verbunden wird. Die Schlägerwalzen sind in diesem Fall fest mit den Wellen der Antriebsmotoren verbunden, die über je einen Flansch aussen an der Wand des Topfes 70 dicht angeschraubt sind. Wenn man für den Antrieb der beiden Schlägerwalzen 55 zwei getrennte Motoren vermeiden will, so können die Walzen auch unter Zwischenschaltung von Zahnrädern von einem einzigen Motor angetrieben sein.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. An einen Synthesegasgenerator angeschlossener Gaskühler mit einem von Strahlungskühlwänden begrenzten Fallschacht, einem am Ende des Fallschachtes angeordneten Wasserbad, mehreren nahe oberhalb des Wasserbades in den Wänden des Fallschachtes vorgesehenen Austrittsöffnungen für das gekühlte Synthesegas, und einer mit am tiefsten Punkt des Wasserbades angeordneten verschliessbaren Abschlämmöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe des Wasserbades ein Mehrfaches seiner horizontalen Ausdehnung beträgt, dass das Wasserbad von oben nach unten von Wasser durchströmt ist, indem es über eine Pumpe und einen Wärmeübertrager zu einem Wasserkreislauf mit Regelmitteln für die Temperatur des Wassers am Eintritt in das Wasserbad geschaltet ist, und dass die Regelmittel so bemessen sind, dass sich die Eintrittstemperatur auf einem zwischen dem Taupunkt des Synthesegases und der Verdampfungstemperatur von Wasser beim Arbeitsdruck des Synthesegases liegenden Wert gehalten wird.
2. Gaskühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserbad eine trichterartige Verengung aufweist, in deren Bereich ein nach unten sich erstreckender Einsatz dichtend sich anschliesst, dass im Bereich des unteren Endes des Einsatzes ein Schlackenbrecher angeordnet ist und dass eine Wasserentnahmestelle in einem Ringraum zwischen dem Einsatz und einer etwa kreiszylindrisch verlaufenden, das Wasserbad begrenzenden Wand angeordnet ist.

3. Gaskühler nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserkreislauf zwischen dem Wasserbad und der Pumpe ein Trennorgan für von Wasser sich in der Dichte und/oder im Aggregatzustand unterscheidende Teilchen vorgesehen ist.
5
4. Gaskühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Strahlungskühlwände des Fallschachtes durch das Arbeitsmittel eines Dampferzeugers gekühlt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeübertrager im Wasserkreislauf sekundärseitig in den Speisewasserstrom des Dampferzeugers geschaltet ist.
10
5. Gaskühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserkreislauf mit einer Wasserzufuhr verbunden ist, die von einem auf den Wasserstand im Wasserbad ansprechenden Fühler beeinflusst ist.
15
6. Gaskühler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserbad, vorzugsweise oberhalb des Schlackenbrechers, mindestens eine Stauklappe vorgesehen ist.
20
7. Gaskühler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserbad wenig unterhalb der Wasseroberfläche eine mit einem Abschlussorgan verbundene Wasserabzugeinrichtung angeordnet ist, durch die eine oberflächliche Wasserschicht mit Schwimmteilchen nach Bedarf, periodisch oder kontinuierlich abgezogen werden kann.
25
30

1/1

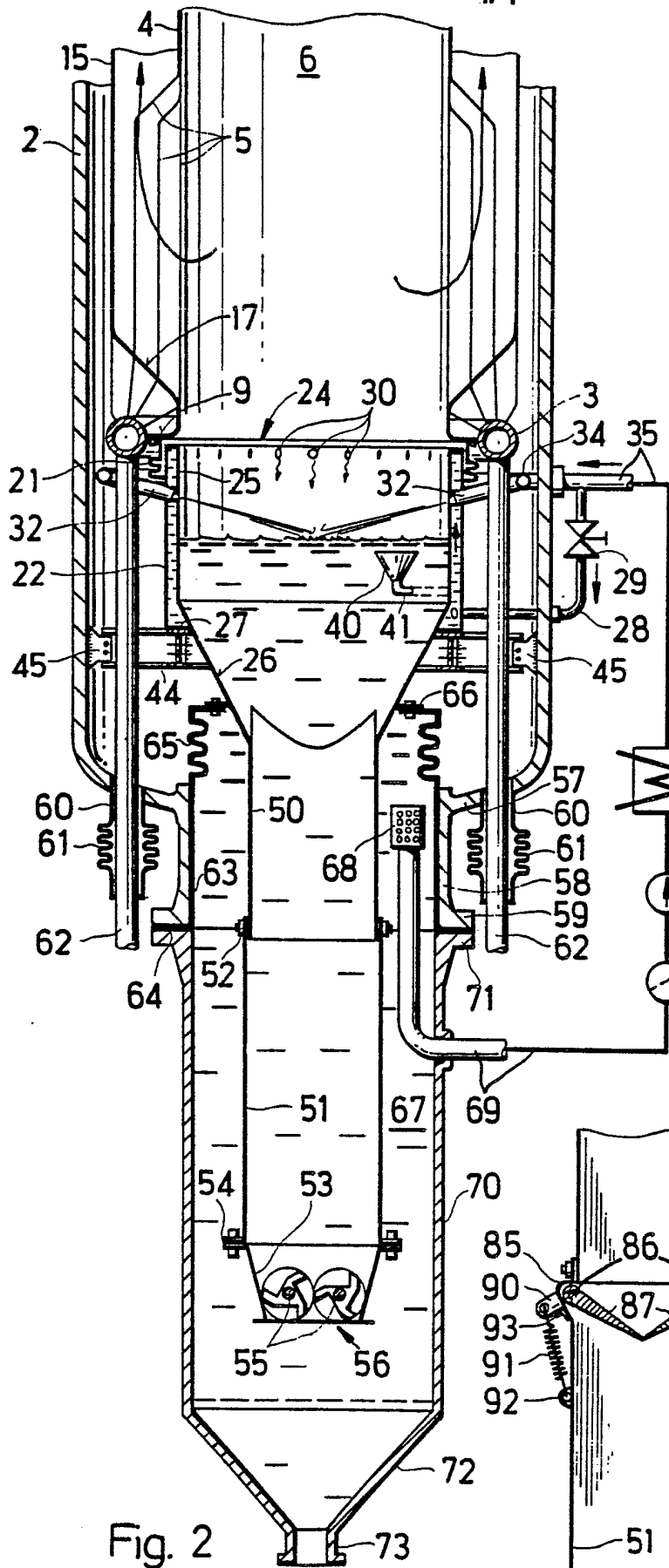


Fig. 2

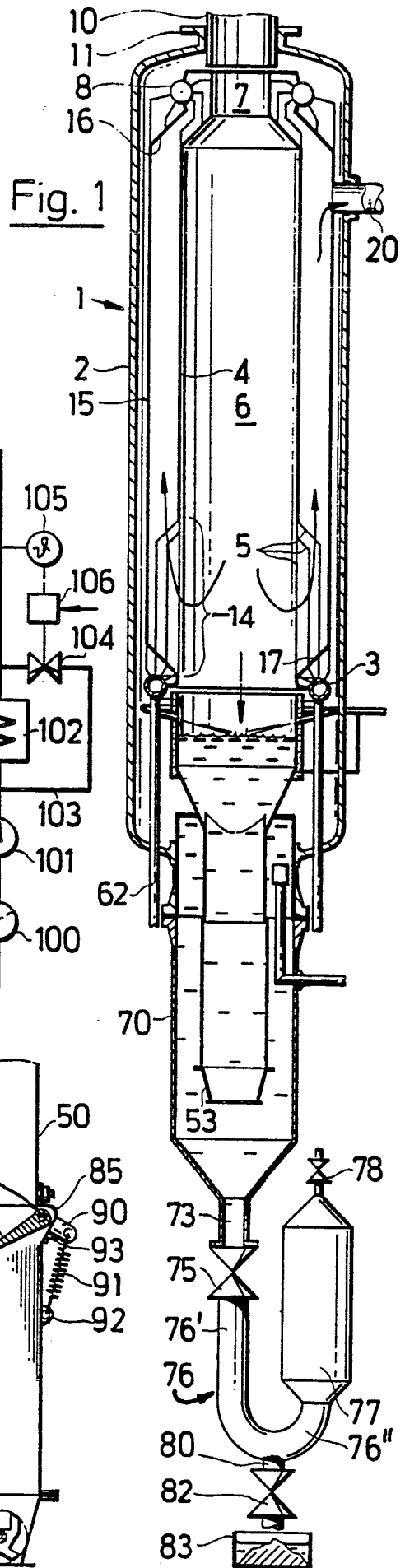


Fig. 1

Fig. 3

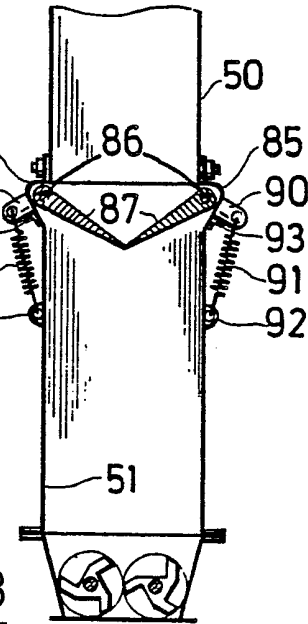


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3