

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **84105481.0**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 21 B 7/18**

②② Anmeldetag: **15.05.84**

③⑩ Priorität: **28.09.83 DE 3335045**

⑦① Anmelder: **M.A.N. MASCHINENFABRIK**
AUGSBURG-NÜRNBERG Aktiengesellschaft,
Bahnhofstrasse 66, D-4200 Oberhausen 11 (DE)

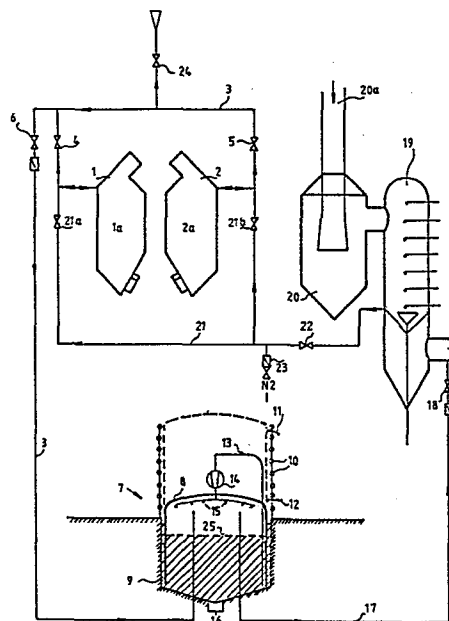
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.04.85**
Patentblatt 85/14

⑦② Erfinder: **Heinrich, Peter, Dr.-Ing., Reinersstrasse 36,**
D-4200 Oberhausen 11 (DE)
Erfinder: **Rettweiler, Werner, Dipl.-Ing.,**
Vandalenstrasse 16, D-4200 Oberhausen 14 (DE)
Erfinder: **Krämer, Hans, Dipl.-Ing., Amalienstrasse 52,**
D-4220 Dinslaken (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE FR GB IT NL**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Absenkung des Druckes in den Gichtbunkern eines Hochofens auf nahezu Atmosphärendruck bei gleichzeitiger Rückgewinnung des Gichtgases.**

⑤⑦ Verfahren und Vorrichtung zur Absenkung des Druckes in den Gichtbunkern (1, 2) von Hochöfen auf nahezu Atmosphärendruck mit Restentspannung über Schalldämpfer in die Atmosphäre bei gleichzeitiger Rückgewinnung des Gichtgases, wobei die entspannte Gasmenge in einem Schwimmbehälter (7) zwischengespeichert und in diesem von Staub gereinigt wird.



EP 0 135 667 A2

- 1 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Absenkung des
Druckes in den Gichtbunkern von Hochöfen auf nahezu
atmosphärischen Druck mit Restentspannung über Schall-
dämpfer in die Atmosphäre bei gleichzeitiger Rückge-
5 winnung des Gichtgases.

- Moderne Hochöfen arbeiten mit Gasdrücken von 1,5 -
2,5 bar Überdruck an der Gicht. Das Einschleusen der
Möllerstoffe geschieht über gasdichte Kammern, die
10 sogenannten Gichtbunker. Nach dem Einfüllen der Möller-
stoffe in die Gichtbunker muß der Gasdruck in diesen auf
den Wert des Gasdruckes im Ofen erhöht werden, bevor
durch Öffnen der unteren Verschlußmechanismen die Möller-
stoffe in den Ofen eingefüllt werden können. Nach be-
15 endetem Einfüllvorgang werden üblicherweise die unteren
Verschlußmechanismen wieder geschlossen und der Gas-
druck in den Gichtbunkern durch Entspannen in die
Atmosphäre auf Atmosphärendruck reduziert. Hierdurch
geht nicht nur der Heizwert des Gichtgases verloren,
20 sondern es entstehen auch erhebliche Staub- und Ge-
räuschbelästigungen.

- Verschiedene Erfinder haben sich deshalb in letzter Zeit
bemüht, Verfahren und Vorrichtungen zu entwickeln, die
25 neben einer Rückgewinnung dieses Gichtgases auch die
Staub- und Geräuschentwicklungen in Grenzen halten.

- In der DE-PS 30 26 019 sind ein Verfahren und eine Vor-
richtung beschrieben, bei denen die Entspannung des
30 Gichtgases aus dem Gichtbunker in einem ersten Verfah-
rensschritt selbsttätig aufgrund des herrschenden
Druckes erfolgt. In einem zweiten Verfahrensschritt wird
dann die Restmenge des Gases mit Hilfe eines Ejektors
abgesaugt und dem Reingasnetz zugeführt. Der Druck in
35 den Gichtbunkern kann hierbei bis auf Atmosphärendruck
abgesenkt werden.

- 1 Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß das im ersten
Verfahrensschritt entspannte Gas nur grob vorgereinigt
wird, so daß sein Staubgehalt den des Reingases erhöht.
Das gleiche gilt auch für den zweiten Verfahrensschritt,
5 der nur dadurch ermöglicht wird, daß zum Betrieb des
Ejektors Reingas mit hohem Druckniveau zwischen dem
ersten Gasreiniger und dem Gichtdruckregelventil zur
Verfügung steht. Diese Konstellation ist bei modernen
Gasreinigungsanlagen (z.B. Typ Bischoff) nicht gegeben.
10 Darüber hinaus ist die gem. DE-PS 30 26 019 vorgeschla-
gene Vorrichtung hinsichtlich Leitungen und Armaturen
sehr aufwendig und erfordert auch für die Umschaltung
vom ersten auf den zweiten Verfahrensschritt aufwendige
Meß- und Regeltechnik.
15
Ebenfalls mit einem Ejektor arbeitet das System gemäß
UdSSR-Urheberschein Nr. 761 567 von 1977. Auch hier
erfolgt die Entspannung in zwei Teilschritten und über
zwei separate Leitungssysteme. Zunächst wird der Druck
20 im Gichtbunker über eine schrägliegende Leitung, die
zu Zwecken der Gasreinigung mit einer Wassereindüsung
ausgestattet ist, abgebaut. Nach Erreichen des Reingas-
Netzdruckes in den Gichtbunkern wird auf das zweite
Rohrleitungssystem umgeschaltet, das ebenfalls aus der
25 schrägliegenden Leitung mit Wassereindüsung besteht,
zusätzlich aber mit einem Unterdruckbehälter verbunden
ist. Dieser Unterdruckbehälter wird durch kontinuier-
lichen Betrieb eines Dampfstrahlejektors auf einen Druck
unterhalb Atmosphärendruck gebracht und ermöglicht so
30 bei geeigneter Abstimmung der Gefäßdrücke und -größe den
Abbau des Druckes in den Gichtbunkern auf Atmosphären-
druck. Vorteilhaft im Vergleich zu der DE-PS 30 26 019
ist hier, daß eine weitgehende Reinigung des Gases aus
den Gichtbunkern vorgesehen ist. Andererseits ist aber
35 nachteilig, daß der Dampf zum Betrieb des Ejektors in das

1 Reingas gelangt und dessen Heizwert vermindert. Zu be-
rücksichtigen sind auch die Kosten für diesen Dampf.
Schließlich ist auch diese Einrichtung von den Rohrlei-
tungen, den Armaturen und der Meß- und Regeltechnik her
5 aufwendig.

Es sind ferner ein Verfahren und eine Vorrichtung be-
kannt geworden, bei denen das rückzugewinnende Gas
aus den Gichtbunkern in einen U-förmigen, zur Atmosphäre
10 hin offenen Puffer-Behälter gelangt. Auf dem Wege dort-
hin wird das Gas durch Wassereindüsung gereinigt. Nach
Beendigung des Entspannungsvorgangs wird das im U-Behäl-
ter gespeicherte Gas auf den Druck des Reingasnetzes ge-
bracht und diesem zugeführt. Vorteilhaft bei dieser Aus-
15 führungsart ist, daß der Druckabbau ohne weitere mecha-
nische Einrichtungen bis auf Atmosphärendruck erfolgt.
Nachteilig ist jedoch, daß sich hierbei durch den freien
Kontakt zur Atmosphäre zündfähige Gas/Luftgemische bilden
können, und daß das Gas wieder auf Reingasnetzdruck ge-
20 bracht werden muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile
der vorstehend geschilderten Verfahren und Vorrichtungen
zu vermeiden und ein unkompliziertes, betriebssicheres
25 System zur Rückgewinnung der Gase aus den Gichtbunkern
anzustreben.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die entspannte
Gasmenge aus den Gichtbunkern in einem Schwimmbehälter
30 zwischengespeichert und in diesem von Staub ge-
reinigt wird. Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses
Verfahrens ist Gegenstand der Unteransprüche.

1 Die Gewichtsbelastung des Schwimmbehälters wird so ein-
gestellt, daß im Inneren ein Druck herrscht, der gering-
fügig über dem Druck im Reingasnetz liegt. Die Reinigung
der entspannten Gase kann sowohl im Leitungssystem vor
5 dem Schwimmbehälter wie auch in diesem selbst durch
Sprühen von Wasser erfolgen. Der abgeschiedene Staub
wird in Schlammform am Bodenteil des Schwimmbehälters
abgeschieden. Die Überwachung des Schwimmbehälters er-
folgt durch eine einfache Niveauekontrolle. Diese sorgt
10 dafür, daß die Abgabe von Gas ins Reingasnetz unter-
brochen wird, wenn der Schwimmbehälter sich auf seinem
Minimum-Niveau befindet. Befindet er sich andererseits
auf seinem Maximum-Niveau, wird die weitere Gaszufuhr
zum Schwimmbecken unterbrochen und zur Entspannung
15 noch anstehendes Gas in konventioneller Weise über
Schalldämpfer in die Atmosphäre abgelassen.

Die Vorteile der beschriebenen Erfindung liegen im fol-
genden:

20

- a) einfache Rohrleitungsführung, wenig Armaturen,
einfache Meß- und Regeltechnik;
- b) Entspannung nahezu bis auf Atmosphärendruck mög-
25 lich, Verzicht auf eine komplizierte Einrichtung
für die Restentspannung (Die Restentspannung er-
folgt konventionell über Schalldämpfer);
- c) Reinigung des Gases vor oder im Schwimmbehälter
30 möglich; da im Gasbehälter nur sehr niedrige Gas-
geschwindigkeiten während der Entleerung auftreten,
ist letztere Möglichkeit besonders günstig;
- d) keine Bildung zündfähiger Gas/Luftgemische, keine
35 Nachkompression erforderlich.

- 1 Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel und anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die Bezugsziffern der Zeichnung haben folgende Bedeutung:

- | | | |
|----|--------|---|
| 5 | 1 | Gichtbunker |
| | 2 | Gichtbunker |
| | 1a | Δ p-Messung im Gichtbunker 1 |
| | 2a | Δ p-Messung im Gichtbunker 2 |
| 10 | 3 | Entspannungsleitung zwischen Gichtbunkern und Schwimmbehälter |
| | 4 - 6 | Ventile in der Entspannungsleitung 3 |
| | 7 | Schwimmbehälter |
| | 8 | Schwimmdach |
| 15 | 9 | Bodenteil des Schwimmbehälters |
| | 10 | Führungsrollen für Schwimmdach |
| | 11 | Maximum-Grenzschalter am Schwimmbehälter |
| | 12 | Minimum-Grenzschalter am Schwimmbehälter |
| | 13 | Waschleitung im Schwimmbehälter |
| 20 | 14 | Pumpe |
| | 15 | Waschdüsen |
| | 16 | Schlammabzug am Bodenteil des Schwimmbehälters |
| | 17 | Verbindungsleitung Schwimmbehälter zum Reingasnetz |
| 25 | 18 | Ventil in der Verbindungsleitung 17 |
| | 19 | Gaswäscher |
| | 20 | Staubsack |
| | 20a | Rohgas vom Hochofen |
| | 21 | Fülleitung vom Gaswäscher zu den Gichtbunkern |
| 30 | 21a, b | Ventile in der Fülleitung 21 |
| | 22 | Ventil in Fülleitung |
| | 23 | Stickstoffzugabe in die Fülleitung |
| | 24 | Abblaseleitung aus der Entspannungsleitung zur Atmosphäre |
| 35 | 25 | Wasserspiegel im Schwimmbehälter 7 |

Die Strömungsrichtung in den Leitungen ist durch Pfeile gekennzeichnet.

1 Die Gichtgasentspannung geht wie folgt vonstatten:

Ventile 21a und 21b in der Fülleitung 21 zu den Gichtbunkern 1 und 2 sind geschlossen. Die Ventile 4 oder 5 und
5 6 in der Entspannungsleitung 3 hinter den Gichtbunkern werden geöffnet. Das Schwimmdach 8 des Schwimmbehälters 7 schwimmt in den Führungsrollen 10 aufwärts.

Die Beendigung der Entspannung wird entweder über die
10 Δp -Messungen 1a oder 2a in den Gichtbunkern 1 oder 2 bzw. über Zeitsteuerung erfaßt.

Nach Ende der Entspannung schließt das Ventil 6 in der Entspannungsleitung 3. Das Ventil in der Abblaseleitung 24 zur Atmosphäre öffnet zur Restentspannung.
15 Gleichzeitig öffnet das Ventil 18 in der Verbindungsleitung 17 vom Schwimmbehälter zum Reingasnetz, wodurch Gas in das Reingasnetz eingespeist wird.

20 Das Ventil 18 schließt, sobald das Schwimmdach 8 des Schwimmbehälters 7 seine Minimumposition erreicht hat und der Minimum-Grenzscharter 12 ein Signal gibt oder ein nächster Entspannungs Vorgang eingeleitet wird.

25 Um eine Überfüllung des Schwimmbehälters 7, die auftreten könnte, wenn viele Entspannungs Vorgänge kurz hintereinander gefahren werden müssen, zu vermeiden, wird das Erreichen der Maximumposition des Schwimmdaches durch den Maximum-Grenzscharter 11 gemeldet. In diesem Fall
30 schließt das Ventil 6 in der Entspannungsleitung 3 und öffnet das Ventil in der Abblaseleitung 24 zur Atmosphäre.

Im Ausführungsbeispiel wird die Reinigung der entspannten Gase im Schwimmbehälter 7 durchgeführt. Zu diesem Zweck
35 wird mittels einer Pumpe 14 über die Rohrleitung 13

1 Wasser mit Hilfe der Sprühdüsen 15, die unterhalb des
Schwimmdaches 8 angeordnet sind, eingesprüht. Der ab-
geschiedene Staub sammelt sich am Bodenteil 9 des
Schwimmbehälters und wird über den Schlammabzug 16
5 abgezogen.

Anstelle der Reinigung der Gase im Schwimmbehälter kann
auch alternativ oder zusätzlich eine Reinigung der Gase
im Leitungssystem vor dem Schwimmbehälter, d.h. in der
10 Entspannungsleitung, erfolgen.

Während die Entspannungsleitung 3 und die Verbindungs-
leitung Schwimmbehälter zum Reingasnetz im Ausführ-
ungsbeispiel durch den offenen Boden des Schwimm-
15 daches 8 in den Schwimmbehälter 7 einmünden und ober-
halb des Wasserspiegels 25 enden, können alternativ
(nicht dargestellt) diese Zu- und Abführleitungen auch
von oben durch das Schwimmdach einmünden. In diesem
Fall sind für die Hindurchführung der Zu- und Abführ-
20 leitungen Gleitdichtungen am Schwimmdach angeordnet.

25

30

35

1 Patentansprüche:

1. Verfahren zur Absenkung des Druckes in den Gicht-
bunkern von Hochöfen auf nahezu atmosphärischen
5 Druck mit Restentspannung über Schalldämpfer in
die Atmosphäre bei gleichzeitiger Rückgewinnung
des Gichtgases,
dadurch gekennzeichnet,
daß die entspannte Gasmenge in einem Schwimmbe-
10 hälter (7) zwischengespeichert und in diesem von
Staub gereinigt wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß zur Gasentspannung und Gasreinigung ein Schwimm-
behälter (7) vorgesehen ist, und Gewicht sowie
Querschnitt des Schwimmdaches (8) des Schwimmbe-
hälters (7) so bemessen sind, daß der Gasdruck
20 im Schwimmbehälter (7) geringfügig über dem Druck
im Reingasnetz liegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß das Volumen des Schwimmbehälters (7) zur Auf-
nahme der entspannten Gasmenge auf mindestens zwei
Gichtbunker-Entspannungen ausgelegt ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die Position des Schwimmdaches (8) durch Grenz-
schalter (11, 12) überwacht wird.

- 1 5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Schwimmbehälter (7) und/oder in der
Entspannungsleitung (3) zum Schwimmbehälter (7)
5 das entspannte Gas durch Wassereindüsung gereinigt
wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß der abgeschiedene Staub vom Bodenteil (9) des
Schwimmbehälters (7) über Schlammumpen abgezogen
wird.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche
15 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Entspannungsleitung (3) und die Verbindungs-
leitung (17) zum Reingasnetz durch den offenen
Boden des Schwimmdaches (8) in den Schwimmbehäl-
20 ter (7) einmünden und oberhalb des Wasserspiegels
(25) enden.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2
bis 6,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß bei Zuführung der Entspannungsleitung (3)
und Abführung der Verbindungsleitung (17) von
oben durch das Schwimmdach (8) in den Schwimmbe-
hälter (7) zur Hindurchführung dieser Leitungen
30 Gleitdichtungen vorgesehen sind.

1/1

