

①② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 85101677.4

⑤① Int. Cl.⁴: **C 10 B 25/06**

②② Anmeldetag: 15.02.85

③① Priorität: 08.03.84 DE 3408460

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.85 Patentblatt 85/37

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL

⑦① Anmelder: RUHRKOHLE AKTIENGESELLSCHAFT
Rellinghauser Strasse 1 Postfach 10 32 62
D-4300 Essen 1(DE)

⑦② Erfinder: Becker, Wolfgang, Dr.-Ing.
Inselweg 16
D-4630 Bochum(DE)

⑥④ Koksofentür mit separatem Wärmeschutzschild.

⑥⑦ Nach der Erfindung soll an Koksofentüren für Horizontalkammerverkokungsöfen mit einem als Wärmeschutz dienenden, in die Ofenkammer hineinragenden separatem Schutzschild der Schutzschild in Längsrichtung des Ofens einsetzbar sein.

EP 0 154 232 A2

RUHRKOHLE AKTIENGESellschaft, Postf. 10 32 62, 4300 Essen 1

Koksofentür mit separatem Wärmeschutzschild

Die Erfindung bezieht sich auf eine mehrteilige Koksofentür für einen Horizontalverkokungs-Ofen mit einem als Feuer-
schirm dienenden Schutzschild und dahinter angeordneter
Türdichtung, wobei der Schutzschild und die Türdichtung
5 unabhängig voneinander bewegbar sind.

Derartige Koksofentüren sind aus der DE-PS 18 69 34 be-
kannt. Bei der bekannten Tür wird der Schutzschild von
oben in den Ofen bewegt, während die Türdichtung die
Öffnung des Türrahmens verschließt, durch die die Druck-
10 stange in den Ofen bewegt wird bzw. der Koks ausgedrückt
wird. Diese bekannte Koksofentür konnte sich bisher nicht
durchsetzen. Als Gründe können die komplizierten Dicht-
verhältnisse und der große bauliche Aufwand angesehen
werden.

15 Angestrebt werden Koksofentüren mit möglichst hoher
Dichtwirkung.

Derartige Koksofentüren sind beispielsweise aus der
P 33 27 337.5 bekannt, die sich insbesondere auf eine
neuartige Ausbildung des Türkörpers mit der dazugehörigen
20 Dichtungseinrichtung bezieht. Mit dem vergleichsweise
leichten Türkörper ist nach den Ausführungszeichnungen
dieser Schrift wahlweise ein konventioneller feuerfester
Türstopfen kombiniert.

Die bekannte leichte Koksofentür beinhaltet eine Auf-
25 teilung in ein Dichtorgan und eine Rahmenkonstruktion,
wobei die Rahmenkonstruktion weitgehend frei von Wärme-
spannungen gehalten wird und das Dichtorgan an den Ofen-

rahmen anpreßt. Wesentlich wird die Bauweise dabei noch durch den Türstopfen und die damit verbundene Belastung bestimmt.

5 Aufgabe der Erfindung ist es nun, die Belastung des Türkörpers zu verringern und dadurch eine noch leichtere Bauweise zu ermöglichen, die bei gleichbleibender Dichtwirkung weitere wirtschaftliche Vorteile gewährt.

10 Die Aufgabe der Erfindung wird durch das Kennzeichen des Hauptanspruches gelöst. Dabei greift die Erfindung auf die aus der DE-PS 18 69 34 bekannte Lösung zurück und hat dabei nur einen scheinbaren Nachteil, als der separate Schutzschild eine Bedienungsmechanik erfordert. Üblicherweise ist jede Maschine zum Koksdrücken
15 jedoch nicht nur mit einer Türhebvorrichtung sondern zusätzlich mit einer Türreinigungsverrichtung versehen. Überraschenderweise sind die Verunreinigungen der Ofentürdichtflächen jedoch so gering, daß die Reinigungsverrichtung zum Bewegen des separaten Schutzschildes
20 verwendet werden kann. Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Konstruktion ist insbesondere die völlige Entlastung der Türdichtung von der im Ofen stehenden Kohleschüttung. Die Türdichtung kann damit fast als dünne Folie ausgelegt werden.
25 Die Ansprüche 2 bis 18 stellen zweckmäßige Ausführungsformen und Weiterbildungen der Merkmale des Hauptanspruches dar.

Durch die Ausbildung des Schutzschildes als sogenanntes Hohlprofil, welches aus zwei mit Abstand zum Türkörper gehaltenen Formprofilen besteht, die mit geringem Abstand
30 voneinander angeordnet sind, und einen senkrechten Gas-

abzugskanal bilden, werden wesentliche Verbesserungen erreicht. Neben dem Gasabzugskanal zwischen Türkörper und dem äußeren zum Türkörper hin gerichteten Formprofil wird zwischen den beiden Formprofilen ein zusätzlicher Gasabzugskanal gebildet. Das Gas kann dabei durch den unteren offenen Querschnitt und über die Höhe verteilt durch Schlitzte an den Schmalseiten zwischen den beiden Formprofilen in den Gasabzugskanal eintreten und gelangt über den oberen offenen Querschnitt in den Gassammelraum oberhalb der Kohleschüttung.

Durch die Ausbildung des Schutzschildes als Hohlprofil wird im Vergleich zu den bisher bekannten ebenen Schutzschilden eine sehr viel höhere Festigkeit erreicht.

Die Wandstärke der Formprofile kann erheblich dünner sein, so daß bei etwa gleicher Biegesteifigkeit das erfindungsgemäße Schutzschild insgesamt leichter ausgeführt sein kann als die bisherigen ebenen Platten.

Es hat sich schließlich auch gezeigt, daß durch die erfindungsgemäße Form des Schutzschildes eine bessere Wärmeisolierung erreicht wird. Da die meisten heißen Rohgase durch den Gasabzugskanal zwischen den beiden Formprofilen nach oben abgeleitet werden, gelangt nur noch ein geringerer Rohgasanteil in den Gasabzugskanal zwischen Türkörper und dem äußeren Formprofil. Es entsteht dadurch ein deutlicher Temperaturunterschied zwischen dem Gasabzugskanal zwischen den Hohlprofilen und dem äußeren Gasabzugskanal zwischen Türkörper und Formprofil. Insgesamt sind dadurch die Temperaturen am Türkörper erheblich geringer geworden, so daß entweder weniger Isoliermaterial am Türkörper notwendig wird oder die Wärmeabstrahlung nach außen verringert wird.

Durch die erfindungsgemäße spiegelsymmetrische Ausbildung der Formprofile des Schutzschildes wird eine besonders hohe Formstabilität des Schutzschildes auch bei höheren Temperaturen erreicht. Einer eventuellen
5 Verformung und Ausbeulung des inneren einerseits von der kalten Kohle und andererseits vom kalten Koks berührten Formprofils wirkt das zum Türkörper hin gerichtete Gegenprofil entscheidend entgegen, so daß eine Verformung des Schutzschildes insgesamt verhindert wird bzw. in erträglichen Grenzen bleibt.
10

Durch die Verwendung von handelsüblichen Stahlspundwänden in Normalausführung oder Leichtprofilen oder Tafelprofilen für die Formprofile werden die Kosten für das erfindungsgemäße Schutzschild sehr gering gehalten.
15

Es hat sich erfindungsgemäß als günstig erwiesen, die Formprofile über der gesamten Höhe des Schutzschildes parallel zueinander anzuordnen. Darüber hinaus kann insbesondere der Abstand zwischen den Formprofilen
20 durch auswechselbare, gleichmäßig über die Höhe der Formprofile verteilte Abstandshalter veränderbar sein. Je nach den betriebsüblichen Gegebenheiten können dadurch die Gasabzugsmengen in dem Gasabzugskanal zwischen den beiden Formprofilen geregelt werden. Es läßt sich
25 dabei insgesamt die Dicke des Türstopfens bzw. die effektive Kohlenfüllung in der Kammer verändern. Da die Wärmeabstrahlung des Türkörpers nach außen naturgemäß auch von der Dicke des Türstopfens abhängt, läßt sich auch durch die Veränderung der Abstandshalter zwischen
30 den beiden Formprofilen eine bestimmte gewünschte oder zulässige Temperatur außen am Türkörper einstellen. Andererseits kann man erfindungsgemäß auch bei gleichbleibender Stärke des Türstopfens die mittleren freien Abstände zwischen den beiden Formprofilen und zwischen
35 Türkörper und dem äußeren Formprofil in gleichem oder

entgegengesetzten Sinne verändern und dadurch die Strömungsverhältnisse in den beiden Gasabzugskanälen optimieren.

- 5 Zur Abdichtung der Abstände zwischen den Formprofilen und den angrenzenden Kammerwänden hat es sich erfindungsgemäß als günstig erwiesen, an den Seiten der beiden Formprofile ein oder mehrere schmale Dichtflächen beweglich zu befestigen, die sich beim Absenken der Formprofile an die Kammerwände anlegen. Dabei
10 können besondere Dichtbleche mit schräg ansteigenden Langlöchern versehen sein, durch die die Bolzen bzw. die Abstandshalter zwischen den beiden Formprofilen hindurchgeführt sind. Zur einfacheren Auswechselung der Dichtbleche können sie erfindungsgemäß seitliche
15 zur Kammermitte hin offene Schlitze besitzen zum Anhängen auf die Bolzen bzw. Abstandshalter.

Einzelne formbeschädigte Dichtbleche können damit ohne zusätzlichen Montageaufwand ausgewechselt werden.

- 20 Um ein einwandfreies Einsetzen der Koksofentür mit dem erfindungsgemäßen Schutzschild zu gewährleisten, hat es sich als günstig erwiesen, daß die Dichtbleche im angehobenen Zustand der Formprofile in den Längslöchern oder Schlitten seitlich nach innen sich bewegen. Wenn die Unterkanten der Dichtbleche im angehobenen Zustand unten über die Formprofile hinausragen, können sie sich beim Absenken der Formprofile gegenüber diesen in senkrechter und aufgrund der schrägen Schlitze bzw. Langlöcher nach außen auf die Kammerwände zubewegen.
25
30 Dadurch wird im eingesetzten Zustand der Tür eine zusätzliche Abdichtung gegenüber den Kammerwänden erreicht.

Die Dichtbleche können erfindungsgemäß an ihren senkrechten Längskanten umgebogen sein. Im waagerechten Schnitt durch ein Dichtblech können diese insbesondere S-förmig ausgebildet sein.

- 5 Schließlich ist es besonders günstig, wenn erfindungsgemäß die innere zur Kammermitte gerichtete Seite der Dichtbleche an dem äußeren Formprofil anliegt. Damit kann zwar das Gas durch den senkrechten Spalt zwischen Kammerwand und innerem Formprofil in den Gasabzugs-
- 10 kanal zwischen den beiden Formprofilen eindringen, in den äußeren Gasabzugskanal zwischen Türkörper und dem äußeren Formprofil kann das Rohgas aber aufgrund der Abdichtung der Dichtbleche an den Kammerwänden einerseits und dem äußeren Formprofil andererseits nur sehr
- 15 bedingt eindringen.

Die Erfindung wird anhand der beigelegten Figuren 1 bis 7 beispielsweise näher erläutert.

- Figur 1: zeigt einen waagerechten Schnitt durch eine
- 20 in die Kammeröffnung eingesetzte Tür nach P 33 27 337.5.

Figur 2: zeigt einen senkrechten Schnitt durch einen

Teil der Tür nach Figur 1.

Figur 3: zeigt eine Reihe erfindungsgemäß einsetzbarer

Formprofile.

- 25 Die Figuren 4 und 5: zeigen im senkrechten Schnitt die Koksofentür mit verschiedenen Abstandhaltern zwischen den Formprofilen.

Figur 6: zeigt ausschnittsweise die Formprofile mit

30 den Dichtungsblechen, dem gehobenen und gesenkten Zustand in der Kammer.

Figur 7: zeigt wie Figur 1 einen waagerechten Schnitt durch die Koksofentür in anderer Ausführungsform.

Figuren 8 und 9: die Anwendung von Einzelheiten nach Figur 1 bis 7 auf eine Tür mit separatem Schutzschild.

5

In den Figuren ist mit 1 die Ofenkammer mit den zugehörigen Heiz- oder Kammerwänden angedeutet. Um die senkrechte Öffnung der Ofenkammer 1 herum verläuft der Türrahmen 7, an dem die Elemente 6 der eingesetzten Tür anliegen. Die Koksofentür besteht, wie z.B. in der P 33 27 337.5 beschrieben aus einem Türkörper, der als Hohlprofil entlang dem Türrahmen verläuft und über Verriegelungseinrichtungen mit dem Türrahmen verbunden ist. Mit dem Türkörper 3 ist eine Dichtungsplatte, 5, 5 a, verbunden, die am Umfang des Türrahmens über federbelastete Schrauben 4 gegen den Türrahmen gepreßt ist. Zur Verbesserung der Wärmeisolierung nach außen hin kann die Dichtungsplatte als Hohlprofil ausgebildet sein, wobei das Hohlprofil mit Isolierung ausgefüllt sein kann. Dabei kann die Dichtungsplatte mit einer einseitigen Ausbuchtung (vergleiche Figur 1) oder auch sowohl zur Kammerseite als auch nach außen hin (vergleiche Figur 7) ausgebeult sein. An der Innenseite der Dichtungsplatte 5, 5 a, sind über der Höhe verteilt Winkelleisen 15 befestigt, die über Schrauben 16 mit weiteren Winkelleisen 14 verschraubt sind, die wiederum mit den äußeren Formprofilen 9 des Schutzschildes verbunden sind. An diesem äußeren Formprofil 9 ist spiegelbildlich das Formprofil 8 über Bolzen 13 mit Abstandhaltern 12 befestigt. In den Figuren 1 und 2 sind mit 18, 19 in gestrichelter Form die Positionen der Formprofile in größerem Abstand voneinander dargestellt. In den Figuren 4 und 5 ist ebenfalls der Unterschied zwischen geringerem und größerem Abstand der Formprofile voneinander deutlich gemacht.

10
15
20
25
30

In der Figur 3 sind eine Reihe von möglichen Ausführungs-
formen der Formprofile dargestellt. Während gemäß Figur 1
die Formprofile außen verbunden sind und in der Mitte
liegende Flächen parallel nach außen ausgelenkt sind,
5 ist gemäß Figur 3.1 gerade umgekehrt, wobei in Figur 3.1
die Profile in der Mitte einen geringen Abstand haben und
dort über die Bolzen 13 miteinander verbunden, während sie
außen zu den Kammerwänden hin einen großen Abstand haben.
Dieser Abstand außen kann gemäß Figur 3.1 außen wieder
10 in parallelen ebenen Wänden enden. Die Formprofile können
auch zu den Kammerwänden hin kreisbogenförmig oder gemäß
Figur 3.6 eckig nach außen abgebogen sein. Gemäß Figur
3.7 sind die Enden zunächst kreisbogenförmig nach außen
und dann wiederum halbkreisförmig nach innen gebogen, so
15 daß die Enden aufeinander zugerichtet sind. Die Figuren
3.1 bis 3.4 enthalten darüber hinaus verschiedene mittlere
Ausbuchtungen, die nach außen dreieckförmig, halbkreis-
förmig trapezähnlich ausgebildet sind.

Aus den Figuren 6 und 7 sind schließlich die zusätzlichen
20 Dichtbleche 24 ersichtlich, die mit Langlöchern 25 ver-
sehen sind. In der Figur 6 ist in der linken Hälfte der
gehobene Zustand der Formprofile dargestellt. Das Dicht-
blech 25 hat sich von der Kammerwand 2 abgesetzt und ist
von der Druckfeder 26 nach innen und nach unten gedrückt
25 worden. Unterhalb des Formprofiles steht es über. Im
rechten gesenkten Zustand der Formprofile stehen Form-
profile und Dichtbleche auf der Ofensohle auf und das
Dichtblech liegt an der Kammerwand 2 an. Die Relativbe-
wegung Formprofil gegenüber dem Dichtblech kann bis zu
30 60 mm betragen, wobei der senkrechte Spalt zwischen Form-
profil und der Kammerwand bis zu 10 mm betragen kann.
Aus der Figur 7 ist schließlich die S-förmige Gestalt
des Dichtbleches 24 ersichtlich, wobei die Dichtbleche
innen an dem äußeren Formprofil 9 anliegen und außen
35 zwischen dem Formprofil 8 und dem Dichtblech ein senk-
rechter schmaler Spalt verbleibt.

Nach Figur 8 und 9 ist anstelle des Kammerrahmens 7 ein Kammerrahmen 30 vorgesehen. Der Kammerrahmen 30 besitzt innen Nocken 31 mit gabelförmigen Ausnehmungen, in die Riegel 27 eingelegt sind. Die Riegel 27 tragen das Formprofil 18, 19, das vorher vom Türkörper 3 gehalten worden ist.

Nach Figur 8 und 9 verhindert diese Anordnung eine Kraftentfaltung der Kohleschüttung im Ofen auf den Türkörper 28. Der Türkörper muß demzufolge nur noch dem Gasdruck im Ofen standhalten. Die Dichtungsplatte 29 kann infolgedessen eine minimale Dicke aufweisen, d.h. ähnlich einer Folie ausgebildet sein.

Zum Koksdrücken wird der Türkörper 28 - wie üblich - von der Türhebevorrichtung ergriffen und zurückgeschwenkt. Die Formprofile 18, 19 werden von der mit entsprechenden Klauen versehenen Türreinigungsverrichtung an den Riegeln 27 erfaßt, aus dem Ofenrahmen herausgehoben und zurückgeschwenkt. Die Türreinigungsverrichtung steht aufgrund geringer Verschmutzungsneigung und entsprechend geringer Reinigungstätigkeit dazu zur Verfügung.

14a

0154232

Bezugszeichenliste

- | | |
|-------|--|
| 1 | Ofenkammer |
| 2 | Heizwände |
| 3 | Türkörper |
| 4 | Druckschrauben |
| 5, 5a | Dichtungsplatte |
| 5b | Isolierung |
| 6 | Dichtungselement |
| 7 | Türrahmen |
| 8 | Formprofil (kohleberührte Seite) |
| 9 | Formprofil (zur Türseite hin) |
| 10 | Gasabzugskanal zwischen 8 und 9 |
| 11 | Gasabzugskanal zwischen 5 und 9 |
| 12 | Abstandshalter |
| 13 | Bolzen |
| 14 | Winkeleisen |
| 15 | Winkeleisen |
| 16 | Schrauben |
| 17 | Befestigungswinkel |
| 18 | Formprofil |
| 19 | Formprofil |
| 20 | Ofendecke |
| 21 | Spalt zwischen Formprofil und Heizwand |
| 22 | Spalt zwischen den beiden Formprofilen 8 und 9 |
| 23 | Ofensohle |
| 24 | Dichtblech |
| 25 | Langlöcher |
| 26 | Druckfedern |
| 27 | Riegel |
| 28 | Türkörper |
| 29 | Dichtungsplatte |
| 30 | Kammerrahmen |
| 31 | Nocken |

RUHRKOHL E AKTIENGES ELLSCHAFT, Postf. 10 32 62, 4300 Essen 1

Koksofentür mit separatem Wärmeschutzschild

Patentansprüche:

1. Mehrteilige Koksofentür mit einem als Feuerschirm dienenden Schutzschild und dahinter angeordneter Türdichtung, wobei der Schutzschild und die Türdichtung unabhängig voneinander bewegbar sind,
5 dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschild (3) in Längsrichtung des Ofens einsetzbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschild (3) in Nocken des
0 Ofenrahmens gehalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschild (3) türseitig mit Riegeln als Halterung im Ofenrahmen versehen ist.
- 5 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschild aus zwei mit Abstand vom Türkörper (3) gehaltenen Formprofilen besteht, die mit geringem Abstand voneinander angeordnet sind und einen senkrechten
10 an den Schmalseiten größtenteils offenen Gaskanal (10) bilden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei gleiche Formprofile (8, 9) symmetrisch zur dazwischenliegenden Mittelebene angeordnet sind.
- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß handelsübliche Stahlspundwände in Normalausführung oder Leichtprofile oder Tafelprofile für die Formprofile (8, 9) verwendet werden.
- 10 7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Formprofile (8, 9) über der gesamten Höhe des Schutzschildes parallel zueinander angeordnet sind.
- 15 8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Formprofilen (8, 9) durch auswechselbare, gleichmäßig über die Höhe der Formprofile (8, 9) verteilte Abstandhalter (12) veränderbar ist.
- 20 9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittleren, freien Abstände zwischen den beiden Formprofilen 8 und 9 und zwischen Türkörper (3) und dem äußeren Formprofil (9) in gleichem oder entgegengesetzten Sinne veränderbar sind.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Abstände zwischen 1 zu 1 und 1 zu 10, vorzugsweise etwa zwischen 1 zu 3 und 1 zu 5, beträgt.
- 30 11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abdichtung der Abstände zwischen den Formprofilen (8, 9) und den an-

grenzenden Kammerwänden (2) an den Seiten der Formprofile (8, 9) ein oder mehrere schmale Dichtflächen (24) beweglich befestigt sind, die sich beim Absenken der Formprofile (8, 9) an den Kammerwänden (2) anlegen.

5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbleche (24) mit schräg ansteigenden Langlöchern (25) versehen sind, durch die die Bolzen (13) bzw. die Abstandshalter (12) zwischen den beiden Formprofilen (8, 9) hindurch geführt sind.

10

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbleche (24) seitliche zur Kammermitte hin offene Schlitzte besitzen, zum Anhängen der Dichtbleche (24) auf die Bolzen (13) bzw. Abstandshalter (12).

15

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbleche (24) im angehobenen Zustand der Formprofile (8, 9) an deren Unterkante überstehen und sich beim Absenken der Formprofile (8, 9) gegenüber diesen in senkrechter und aufgrund der schrägen Schlitzte bzw. Langlöcher (25) nach außen auf die Kammerwände (2) zubewegen.

20

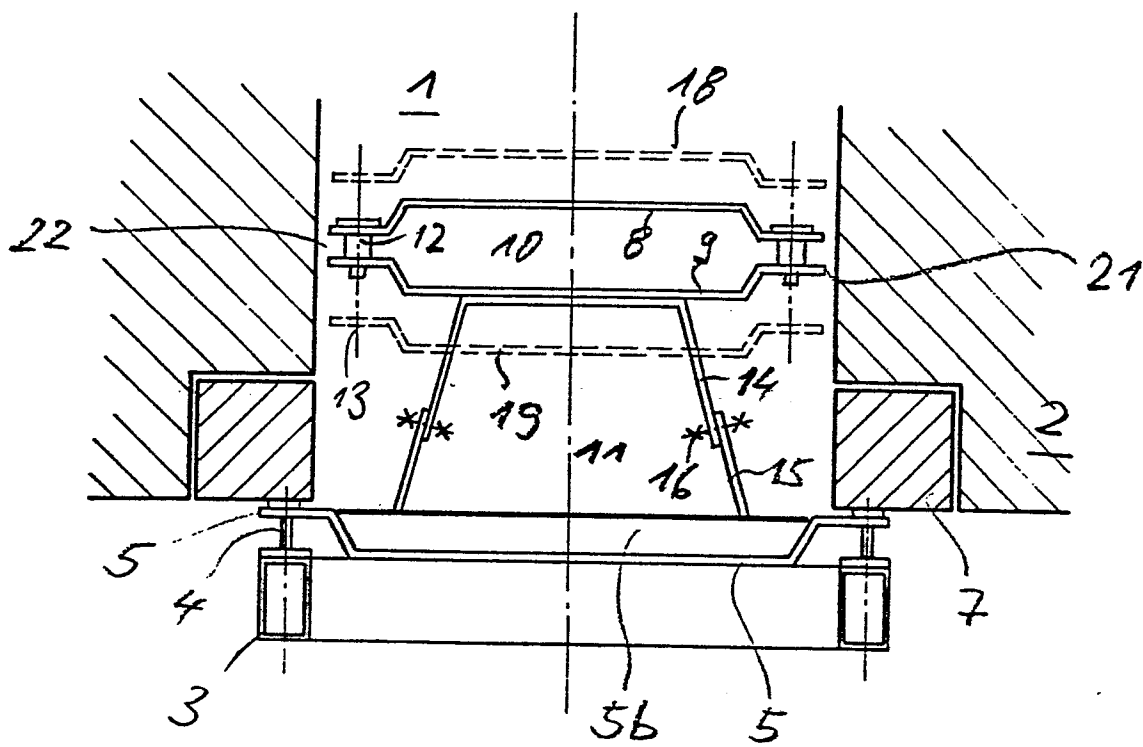
15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberkante des Schutzschildes senkrecht wirkende Druckfedern (26) angeordnet sind, mit denen die Dichtbleche (24) beim Anheben der Formprofile (8, 9) von den Kammerwänden (2) weg zur Kammermitte gedrückt werden.

25

16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbleche (24) an ihren senkrechten Längskanten umgebogen sind.
- 5 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbleche (24) S-förmig ausgebildet sind.
- 10 18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die innere, zur Kammermitte gerichtete Seite der Dichtbleche (24) an dem äußeren Formprofil (9) anliegen.

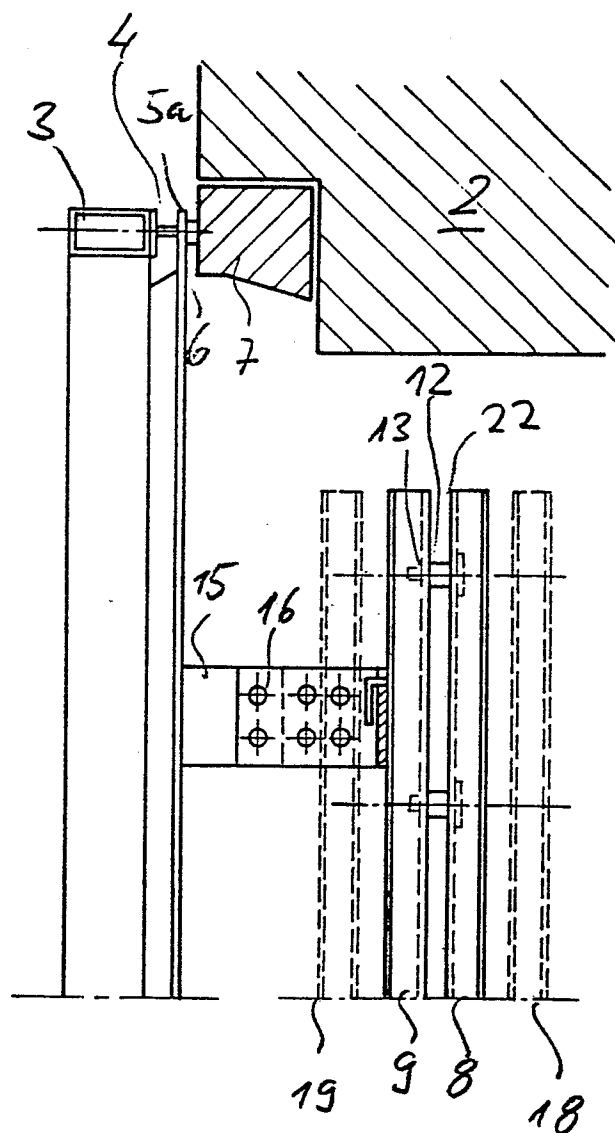
A19.

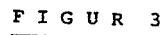
F I G U R 1



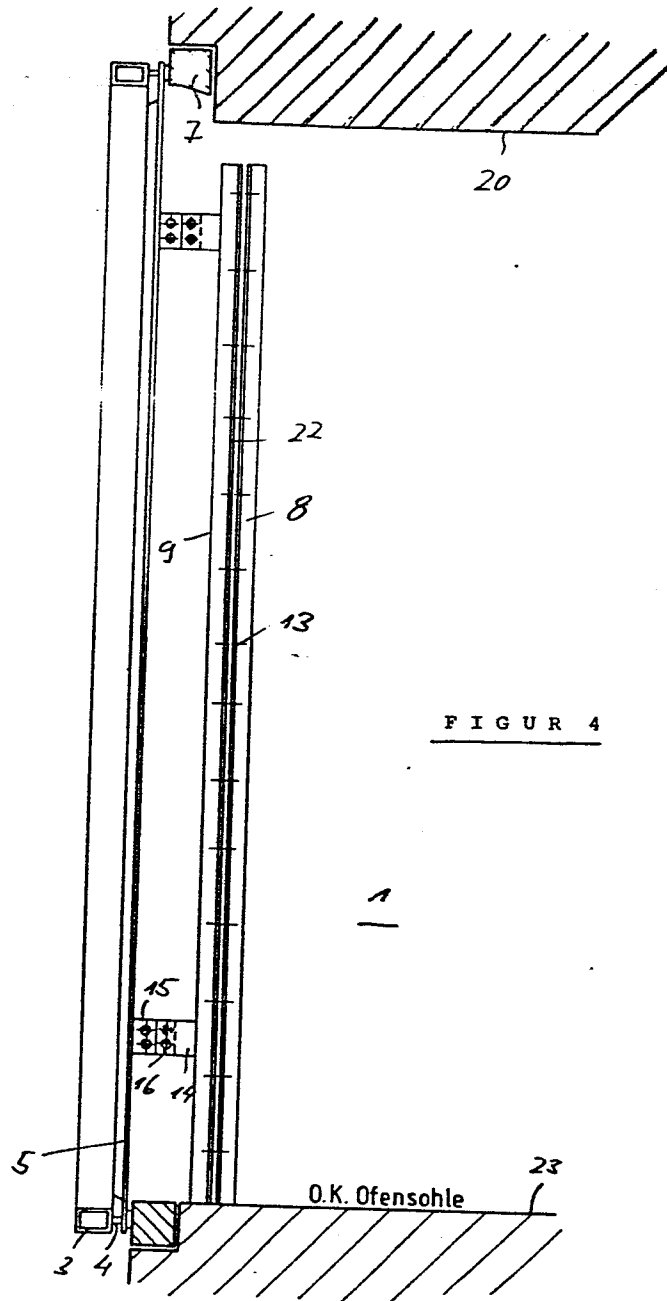
1. *What is the purpose of the study?*
 2. *What are the research questions or hypotheses?*
 3. *What is the study design?*
 4. *What are the variables?*
 5. *What are the data sources?*
 6. *What are the data collection methods?*
 7. *What are the data analysis methods?*
 8. *What are the results?*
 9. *What are the conclusions?*
 10. *What are the limitations?*
 11. *What are the implications?*
 12. *What are the future research directions?*

F I G U R 2





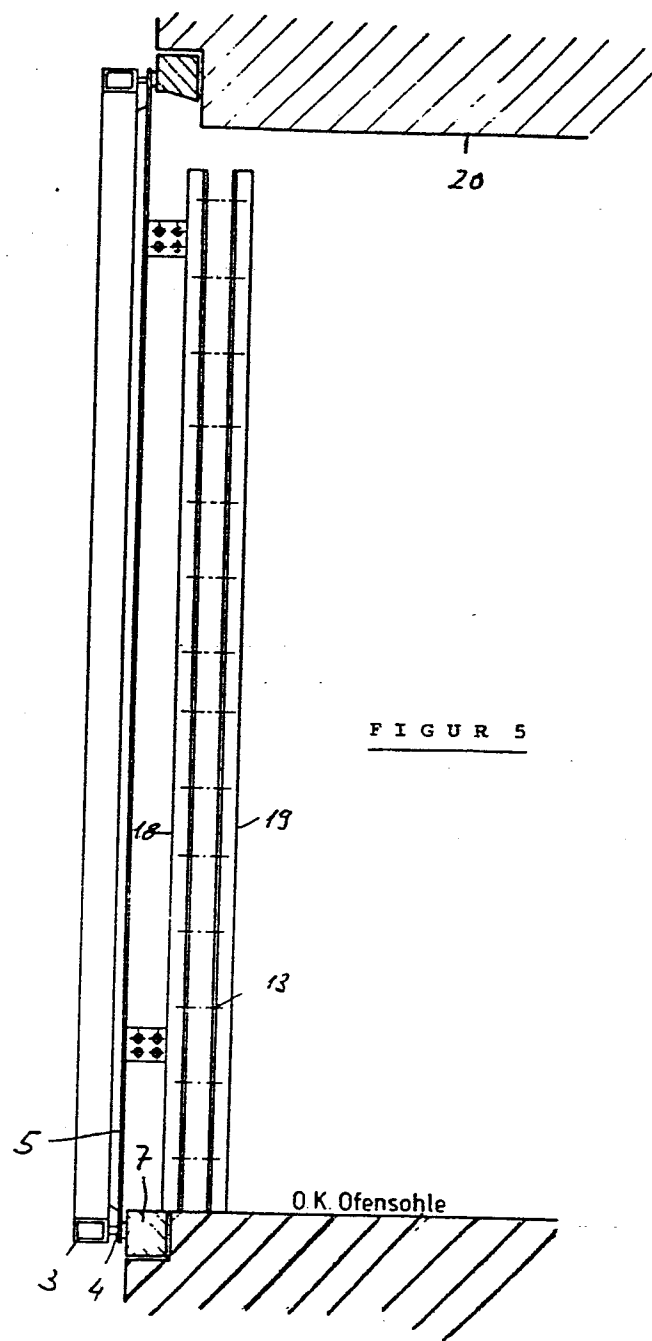
419



FIGUR 4

1

519



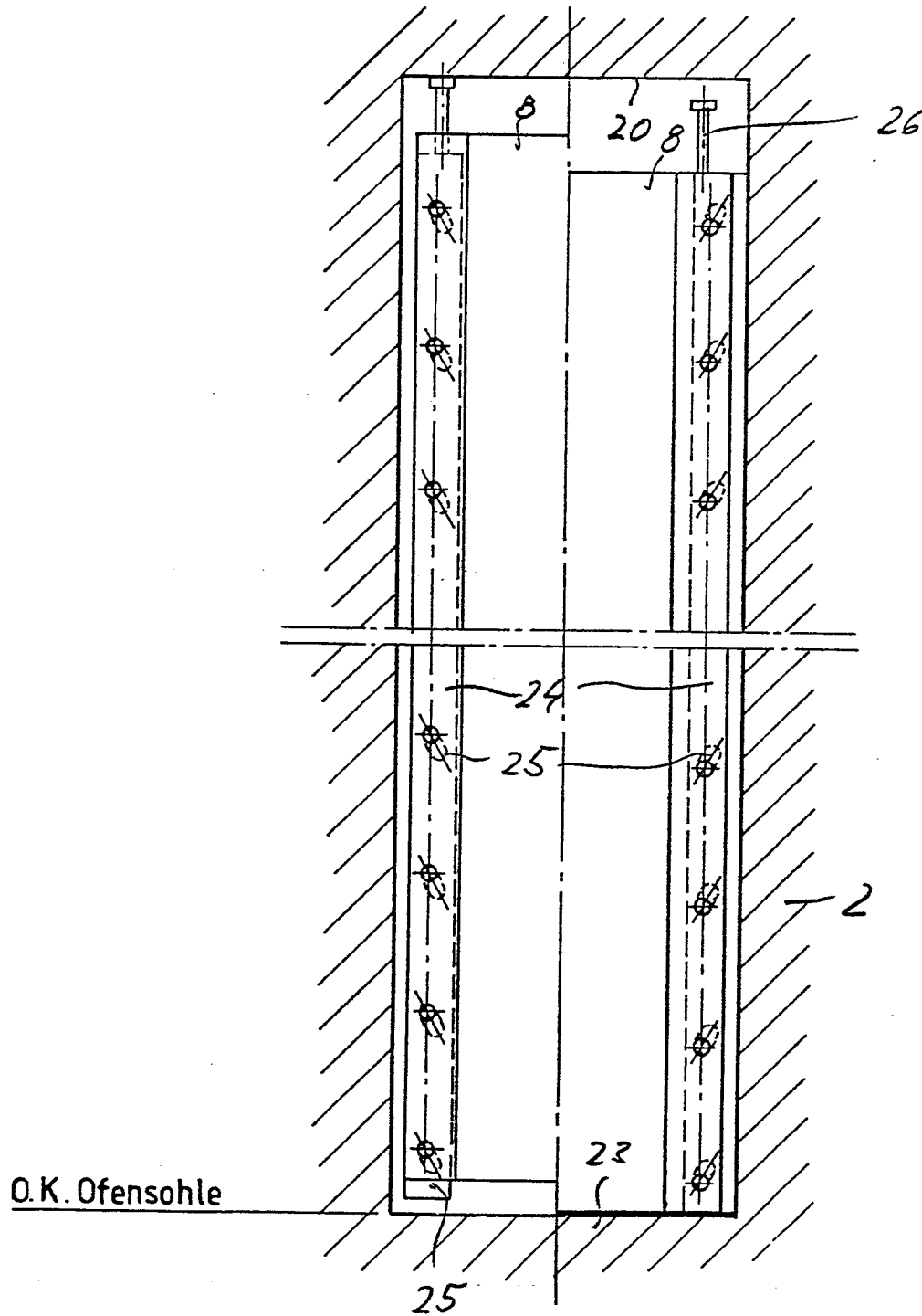
0154232

619

FIGUR 6

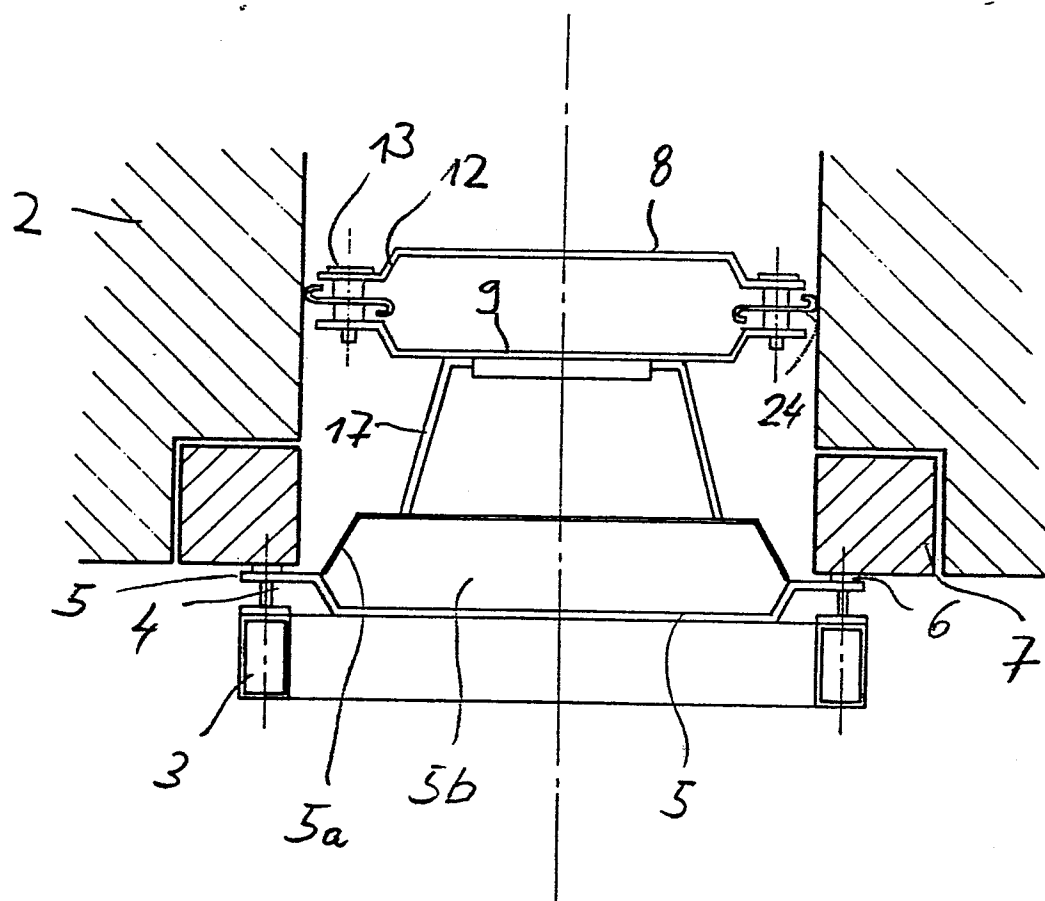
gehobener Zustand

gesenkter Zustand



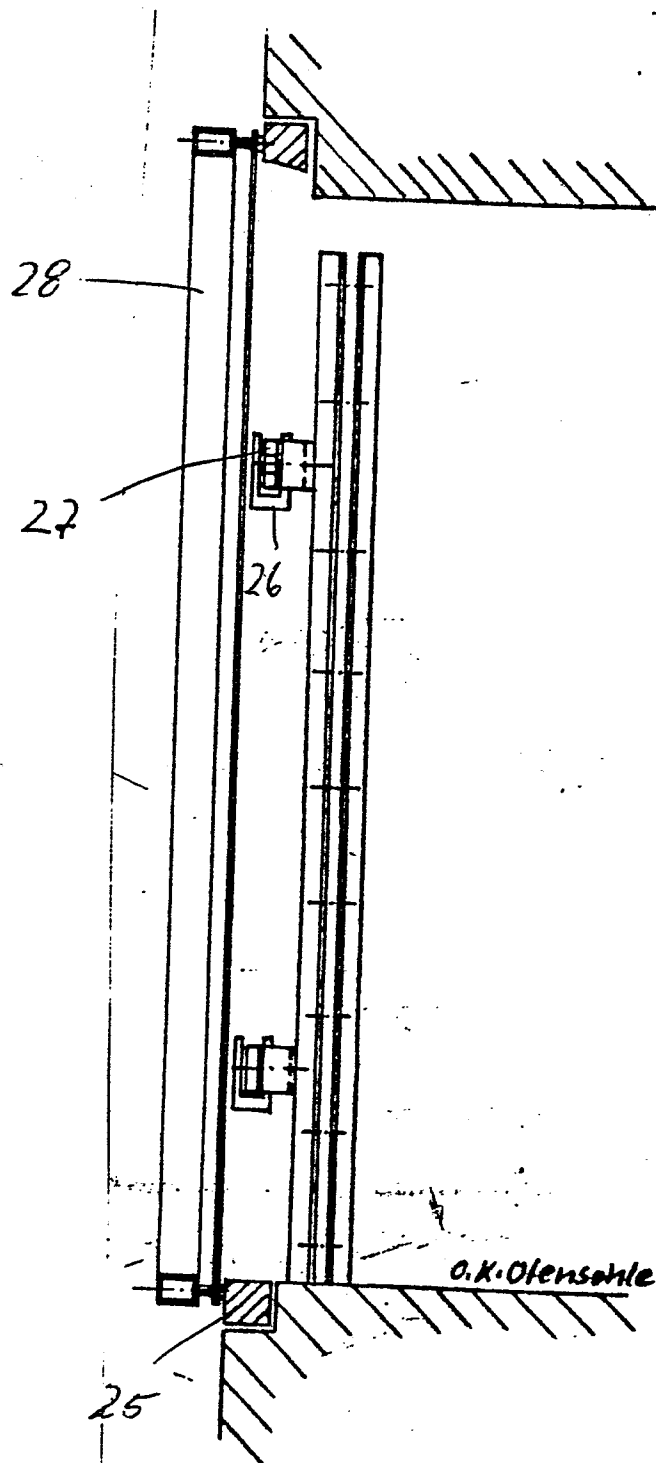
719

FIGUR 7



819

FIGUR 8



0154232

919.

FIGUR 9

