

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83110747.9

51 Int. Cl.³: **C 22 C 37/00**

22 Anmeldetag: 27.10.83

30 Priorität: 28.02.83 DE 3306973

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.84 Patentblatt 84/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB

71 Anmelder: **Krupp Polysius AG**
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

72 Erfinder: **Haaf, Friedhelm**
Höhenweg 9
D-5620 Velbert 1(DE)

74 Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. Jur.**
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

54 **Gusseisen-Bauteil für Koksöfen.**

57 Die Erfindung betrifft einen Gußeisen-Bauteil für Koksöfen, gekennzeichnet durch 2, 7 bis 2,9% Kohlenstoff, 1,6 bis 1,8% Silizium, 0,8 bis 0,9% Mangan, max. 0.1% Phosphor, max. 0,1% Schwefel. Dieser Werkstoff zeichnet sich durch gute Wandstärkenunempfindlichkeit, Warmfestigkeit und Wachstumsbeständigkeit aus.

EP 0 120 120 A1

1 Gußeisen-Bauteil für Koksöfen

5 Türen, Rahmen und sonstige Bauteile von Koksöfen,
wie Fackelrohrverschlüsse oder Füllochdeckel,
werden bisher üblicherweise aus Grauguß (GG 25)
gefertigt. Im Ofenbetrieb unterliegen diese Bau-
teile hohen und schwankenden Temperaturen. Dabei
erweist es sich, daß das bisher verwendete Guß-
material für diese schwankenden und hohen Tempe-
raturen (bis ca. 400°C) keine idealen Eigenschaf-
ten besitzt.

15 Unbefriedigend bei dem bisher verwendeten Guß-
material ist insbesondere der Abfall der Zug-
festigkeit bei größerer Wandstärke,
das Absinken der Festigkeit bei zunehmender Tem-
peratur (mangelnde Warmfestigkeit) sowie die sog.
Wachstumsbeständigkeit (Volumenzunahme bei wie-
derholter hoher Wärmebeanspruchung).

20 Im Hinblick auf diese unbefriedigenden mechani-
schen Eigenschaften des bisher verwendeten Guß-
materials war man in der Vergangenheit genötigt,
beim Bau von Koksöfen durch konstruktive Maßnahmen
25 die Temperaturbeanspruchung der einzelnen Gußbau-
teile zu verringern und nach Möglichkeit zu ver-
gleichmäßigen. Zu diesem Zweck ist es beispiels-
weise bekannt, zwischen dem Türkörper und ab-
schirmenden bzw. isolierenden Bauteilen einen Luft-
30 spalt mittels Distanzstücken vorzusehen. Eine der-
artige Konstruktion bedingt jedoch einen beträcht-
lichen Fertigungsaufwand.

1 Auf der anderen Seite ist eine gute Formbeständig-
keit des Türkörpers eines Koksofens auch deshalb
erforderlich, da die zur Abdichtung verwendeten
flexiblen Dichtsysteme nur einen begrenzten Hub
5 besitzen und eine bei einer hohen thermischen Ver-
formung des Türkörpers erforderliche Korrektur
des Hubes nur durch eine aufwendige Verstellung der
Federelemente der Dichtsysteme möglich ist.

10 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
für thermisch stark und wechselnd beanspruchte Bau-
teile von Koksöfen ein Gußeisen zu schaffen, das
die geschilderten Nachteile vermeidet, sich insbe-
sondere durch eine hohe Festigkeit, Wandstärkenun-
15 empfindlichkeit, Warmfestigkeit, Wachstumsbeständig-
keit und hohe Verschleißfestigkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Guß-
eisen gelöst, das ein rein perlitisches Gefüge,
20 feinste Graphitverteilung und folgende Richtanalyse
besitzt:

	Kohlenstoff	2,7 - 2,9%
	Silizium	1,6 - 1,8%
25	Mangan	0,8 - 0,9%
	Phosphor	max. 0,1%
	Schwefel	max. 0,1%

30 Zur Stabilisierung des perlitischen Gefüges können
noch weitere Legierungsbestandteile in geringer
Menge beigelegt werden, insbesondere Nickel, Kupfer,
Chrom und/oder Molybdän.

- 1 Je nach Gehalt an Kohlenstoff und Mangan wird ein Gußeisen mit einer Zugfestigkeit von 30 bis 40 Kp/mm² erreicht.
- 5 Der erfindungsgemäße Werkstoff zeichnet sich durch hohe Festigkeitseigenschaften, Wandstärkenunempfindlichkeit, Warmfestigkeit, Wachstumsbeständigkeit und gute Verschleißfestigkeit aus.
- 10 Die Wandstärkenunempfindlichkeit zeigt sich darin, daß die Zugfestigkeit (zwischen 30 und 40 Kp/mm²) für Wandstärken bis zu etwa 70 mm annähernd konstant bleibt.
- 15 Hinsichtlich der Warmfestigkeit ist von Bedeutung, daß bis zu Temperaturen von etwa 400°C kein Absinken der Festigkeit eintritt.
- 20 Beachtlich ist weiterhin die Wachstumsbeständigkeit: Selbst nach zwölfmaligem Glühen bei 850°C ist das erfindungsgemäße Gußeisen nur um 2 bis 3 Vol.-% gewachsen, während normaler Grauguß (GG 20) unter diesen Verhältnissen eine Volumenvergrößerung um 8 bis 10 Vol.-% zeigt.
- 25 Trotz der hohen Festigkeiten ist das erfindungsgemäße Gußeisen gut zu bearbeiten. Die wesentlichen mechanischen und physikalischen Werte sind wie folgt:

1	Biegefestigkeit	Kp/mm ²	ca. 60
	Durchbiegung	mm	10
	Zugfestigkeit	Kp/mm ²	30
	Streckgrenze	Kp/mm ²	-
5	Dehnung	%	0
	Härte HB 3000/10/20	Kp/mm ²	200240
	Elastizitätsmodul	Kp/mm ² ($\cdot 10^3$)	12...13,5
	Gleitmodul	Kp/mm ² ($\cdot 10^3$)	5,2...5,5
	Schlagzähigkeit	m · Kp/cm ²	0,52
10	Biegegewchselfestigkeit	Kp/mm ²	$\pm$ 12...15
	Ausdehnungskoeffizient	$\frac{1}{^\circ\text{C}}$ (10^{-6})	10
	Spez. Gewicht	kg/dm ³	7,3
15	Spez. elektrischer Widerstand bei 20°C	(Ω mm ² /m)	0,3
	Wärmeleitfähigkeit	cal/cm °C s	0,13
	Koerzitivkraft (Oe)		12
	Remanenz Br (Gauß)		5500
20	Magn. Sättigung (Gauß) bei H = 10 ⁴ (Oe)		18 · 10 ³

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Gußeisens erfolgt vorzugsweise im Induktionsschmelzofen.

25 Ein wesentlicher Vorteil der Verwendung des erfindungsgemäßen Gußeisens für Koksofen-Bauteile besteht darin, daß die eingangs geschilderten, bei den bekannten Ausführungen erforderlichen aufwendigen konstruktiven Maßnahmen zur Verringerung oder Vergleichmäßigung der thermischen Belastung nicht erforderlich sind. So ist es bei Verwendung des erfindungsgemäßen Gußeisens insbesondere nicht notwendig,

30

1 zwischen Türkörper und Isolierteil einer Koksofen-
tür in aufwendiger Weise einen Luftspalt vorzu-
sehen. Aufgrund der hohen Wachstumsbeständigkeit
des erfindungsgemäßen Gußeisens entsteht kaum eine
5 Biegelinie des Türkörpers. Zum Andrücken der Dicht-
systeme können ferner einfachste Bauteile verwen-
det werden.

10 Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind schema-
tisch in der Zeichnung veranschaulicht.

Fig.1 zeigt den Türbereich eines Koksofens, bei dem
der Türkörper 1 und der Türrahmen 2 aus dem erfin-
dungsgemäßen Gußeisen hergestellt sind. Wegen der
15 guten Wandstärkenunempfindlichkeit, Warmfestigkeit
und Wachstumsbeständigkeit des erfindungsgemäßen
Gußeisens kann auf einen Luftspalt zwischen dem
Türkörper 1 und einem der Ofenkammer 3 zugewandten,
wärmeabschirmenden Bauelement 4 verzichtet werden;
20 das wärmeabschirmende Bauelement 4 ist demgemäß un-
mittelbar an den Türkörper 1 angesetzt.

Die Abdichtung zwischen dem Türkörper 1 und dem Tür-
rahmen 2 erfolgt durch Z-förmige Dichtleisten 5,
25 die durch Federelemente 6 und Leisten 7 an den Tür-
rahmen 2 angedrückt werden.

Im Hinblick auf die beschriebenen guten thermischen
Eigenschaften des erfindungsgemäßen Gußeisens blei-
30 ben die thermisch bedingten Verformungen des Tür-
körpers 1 und des Türrahmens 2 auch bei sehr hohen
und wechselnden Wärmebeanspruchungen außerordent-

1 lich gering, so daß der Hub der Dichtleisten 5
und der Federelemente 6 ausreicht, um stets einen
einwandfreien Dichtungskontakt zu gewährleisten.

5 Fig.2 zeigt eine weitere Variante einer Koksofen-
tür unter Verwendung des erfindungsgemäßen Guß-
eisens für den Türkörper 1 und den Türrahmen 2.
Auch hier ist das wärmeabschirmende Bauelement 4
unmittelbar an den Türkörper 1 (ohne Luftspalt) an-
10 gesetzt.

Die Abdichtung erfolgt durch Hammerschlag-Dicht-
leisten 8, die mittels Hakenschrauben 9 am Tür-
körper 1 befestigt sind. Die geringe Temperatur-
15 verformung von Türkörper 1 und Türrahmen 2 gewähr-
leistet einen gleichbleibend guten Dichtungskon-
takt der Dichtleisten 8, ohne daß ein aufwendiges
Nachstellen erforderlich ist.

20

25

30

Patentansprüche:

1. Gußeisen-Bauteil für Koksöfen, insbesondere Ofentür, Ofenrahmen, Fackelrohrverschluß oder Füllochdeckel, gekennzeichnet durch ein rein perlitisches Gefüge, feinste Graphitverteilung und folgende Richtanalyse:

Kohlenstoff	2,7 - 2,9%
Silizium	1,6 - 1,8%
Mangan	0,8 - 0,9%
Phosphor	max. 0,1%
Schwefel	max. 0,1%

2. Gußeisen-Bauteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Nickel, Kupfer, Chrom und/oder Molybdän als weiteren Legierungsbestandteil.

FIG. 1

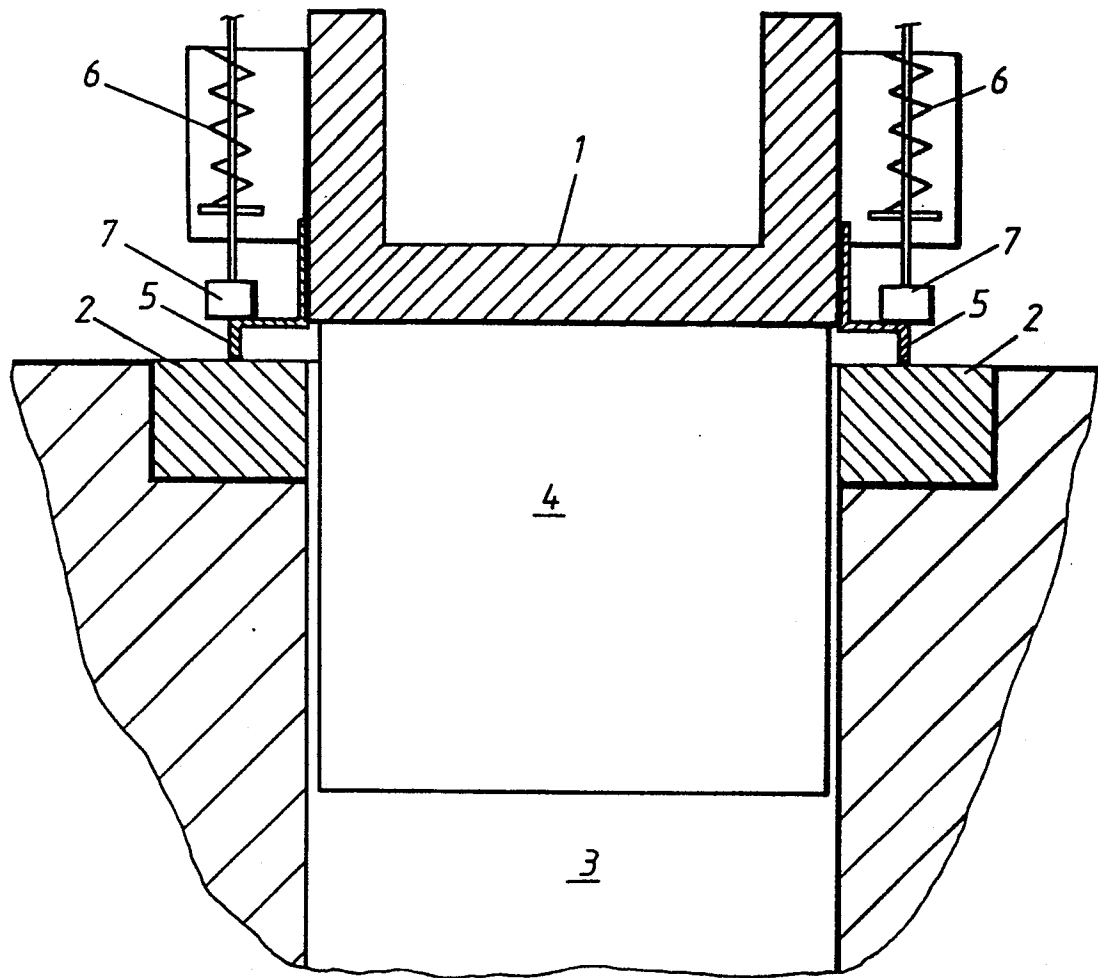
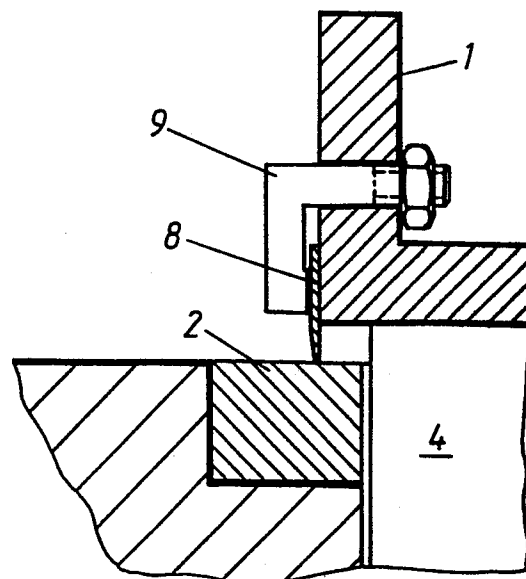


FIG. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)														
X	US-A-1 910 034 (MITCHELL et al.) * Ansprüche 1-3; Seite 1, Zeilen 1-9; Seite 2, Zeilen 9-13, 54-76 *	1,2	C 22 C 37/00														
X	--- GB-A-1 176 583 (VON ROLL AG) * Ansprüche 1-3,5; Seite 1, Zeile 73 - Seite 2, Zeile 3; Seite 2, Zeilen 23-30 *	1,2															
X	--- US-A-2 485 761 (MILLIS et al.) * Ansprüche 1,3,4; Spalte 10, Zeilen 56-64; Spalte 6, Zeilen 21-42 *	1,2															
A	--- GB-A- 525 478 (GENERAL MOTORS CORP.) * Ansprüche 1,2,15; Seite 5, Zeilen 29-35 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) C 22 C 37/00														
A	--- DE-C- 721 856 (SEMPELL) * Ansprüche 1,2 *	1															
A	--- DE-C- 699 034 (BAMBERGER) * Anspruch 1 *	1															
A	--- GB-A- 446 786 (OUBRIDGE) * Ansprüche 1-3; Seite 1, Zeilen 17-27 *	1,2															
----- Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-06-1984	Prüfer LIPPENS M.H.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	