

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85116418.6

51 Int. Cl.⁴: F 27 D 1/00
 F 27 D 1/14, F 27 B 5/08

22 Anmeldetag: 21.12.85

30 Priorität: 24.12.84 DE 3447432

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 06.08.86 Patentblatt 86/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE FR GB IT SE

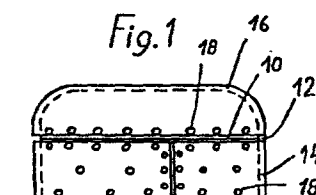
71 Anmelder: MAGNETEC GMBH & CO.KG
 Industriestrasse 8
 D-6456 Langenselbold(DE)

72 Erfinder: Ungemach, Volker, Dr.
 Fritz-Schubert-Ring 21
 D-6456 Bruchköbel(DE)

74 Vertreter: Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing. et al,
 Patentanwälte Beyer & Jochem Postfach 17 01 45
 D-6000 Frankfurt/Main(DE)

54 **Wärmeisolierter Industrieofen und wärmedämmender Mantel dafür.**

57 Der wärmeisolierte Industrieofen hat ein wenigstens teilweise aus Eisen bestehendes Gehäuse (10) und einen äußeren wärmedämmenden Mantel (14, 16). Letzterer ist innenseitig mit mehreren Dauermagneten (18) verbunden, welche am Ofengehäuse haften. Der Mantel lässt sich auch noch nachträglich an vorhandenen Öfen anbringen und kann bei zyklischem Ofenbetrieb während der Abkühlphasen abgenommen werden.



Wärmeisolierter Industrieofen und wärme-
dämmender Mantel dafür

Die Erfindung betrifft wärmeisolierte Industrieöfen mit einem wenigstens teilweise aus Eisen bestehenden Gehäuse und einem äußeren Mantel aus wärmedämmendem Material sowie einen zur Wärmeisolierung von Industrieöfen geeigneten wärmedämmenden Mantel.

Obgleich schon seit der Ölkrise von 1973 allseits große Anstrengungen unternommen werden, Energie einzusparen, sind viele Vulkanisier-, Sinter-, Muffel- und andere Industrieöfen zur Wärmebehandlung von Werkstücken bisher noch nicht wärmeisoliert. Das liegt nur z.T. daran, daß bisher keine in einfacher Weise den vielfältigen äußeren Formen und Maßen vorhandener älterer Öfen anzupassende Wärmeisolierung zur Verfügung stand. Eine wesentliche Ursache für diesen Mißstand liegt auch darin, daß viele Industrieöfen zyklisch aufgeheizt und vor der Entnahme der behandelten Werkstücke wieder abgekühlt werden müssen. In diesen Fällen wäre eine Wärmeisolierung mit dem großen Nachteil verbunden, daß die Abkühlperioden und Zykluszeiten insgesamt wesentlich verlängert worden wären mit der zwangsläufigen Folge eines Produktivitätsrückgangs. Schließlich kam noch das Bedenken hinzu, daß eine weiche, wärmedämmende Ummantelung im rauen Betrieb schnell verletzt und verschlissen wird, und dann der Ersatz dieselben Probleme bereitet wie die nachträgliche Isolierung der Öfen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Industrieofen der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem sich auf einfache Weise nicht nur Energie einsparen, sondern ggf. auch die Zykluszeit verkürzen läßt, sowie hierfür einen auch noch nachträglich leicht anzupassenden wärmedämmenden Mantel bereitzustellen.

Vorstehende Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Mantel innenseitig mit lösbar am Gehäuse haftenden Dauermagneten verbunden ist.

Wenn in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung der Mantel aus wenigstens einer Schicht in Form einer geschmeidigen Decke aus gewebtem, gewirktem oder filzartigem wärmebeständigen, faserigen Material besteht, ist der Zuschnitt besonders einfach, weil nur auf den groben Umriß des Ofens zu achten ist, nicht aber z.B. auf außen aufgeschraubte Deckel und andere Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, da diese von dem geschmeidigen Mantel lose überdeckt werden. Die mit dem Mantel verbundenen Dauermagnete haben dabei die doppelte Funktion, ihn z.B. auch bei einem aufschwenkbaren Ofenoberteil gegen Herabfallen zu sichern und die Ränder des Mantels in dichter Anlage am Gehäuse des Ofens zu halten, so daß eine im wesentlichen stehende Luftschicht zwischen diesem und dem Mantel erhalten bleibt. Zu diesem letztgenannten Zweck sind die Dauermagnete, die z.B. die Form flacher, runder Scheiben von etwa 1 bis 3 cm Durchmesser haben können, vor allem längs der Ränder des Mantels zu positionieren, wobei sich ihre Anzahl, der Zwischenabstand, die Größe und die magnetische Haltekraft, die wiederum vom Material und der Temperatur abhängt, nach den Bedingungen im Einzelfall richten.

In bevorzugter praktischer Ausführung werden die Reißfestigkeit des Mantels und die Belastbarkeit der Verbindung zwischen diesem und den Dauermagneten im Verhältnis zu deren Haltekraft so gewählt, daß man nur am Mantel zu ziehen braucht, um die Dauermagnete vom Gehäuse des Ofens zu lösen. Mit großen Kräften braucht dabei nicht gerechnet zu werden, weil die Wärmedämmmaterialien normalerweise sehr leicht sind und daher auch die magnetische Haltekraft so klein sein kann, daß das Lösen der Dauermagnete vom Ofen durch Zug am Mantel ohne weiteres möglich ist.

Die vorgeschlagene erfindungsgemäße Wärmedämmung hat den weiteren Vorteil, daß sie trotz weicher Oberfläche gegenüber Beschädigungen verhältnismäßig immun ist, da sich beim An-

stoßen vorbeibewegter Gegenstände normalerweise nur die Dauermagnete verschieben oder lösen, und danach der Mantel wieder zurechtgerückt werden kann.

Es versteht sich allerdings, daß die Erfindung auch für die Befestigung verhältnismäßig steifer plattenförmiger oder vorgeformter Wärmedämmkörper am Gehäuse eines Ofens geeignet ist. Der gesamte wärmedämmende Mantel eines Ofens kann, unabhängig von seiner Steifigkeit bzw. Geschmeidigkeit, aus einem einzigen oder mehreren einzelnen Stücken bestehen und die Oberfläche des Ofengehäuses im wesentlichen vollständig oder nur teilweise überdecken. An einen Teilschutz wird man vor allem dann denken, wenn es im wesentlichen darum geht, heiße Stellen des Ofens, mit denen Personen in Berührung kommen können, abzudecken. Kommt es mehr auf die Energieeinsparung an, wird man den Ofen so weitgehend, wie es der praktische Gebrauch zuläßt, ummanteln. Dabei sind schon mit einer verhältnismäßig dünnen und leichten Ummantelung Energieeinsparungen von etwa 20 bis 30 % möglich.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung besteht der vorgeschlagene wärmedämmende Mantel aus mehreren Schichten, wobei die innerste Schicht eine Wärmestrahlen reflektierende innere Oberfläche aufweist. Diese Schicht kann z.B. eine reißfeste, wärmebeständige, mit einem metallischen, reflektierenden Auftrag versehene Kunststoffolie sein, an welcher die Dauermagnete festgeklebt sind.

In einer alternativen Ausführungsform sind die Dauermagnete zwischen einer dünnen inneren Schicht und einer oder mehreren äußeren Schichten des Mantels eingenäht. Die innerste Schicht muß in diesem Fall so dünn sein, daß die vorgesehene Anzahl von Dauermagneten noch die erforderliche Haltekraft ausüben können.

In einer weiteren bevorzugten praktischen Ausführung sind die Dauermagnete durch Schrauben oder Niete mit einer oder mehreren Schichten des wärmedämmenden Mantels verbunden, wobei z.B. der Dauermagnet mittels einer Schraube oder eines Niets durch den Mantel hindurch mit einer auf dessen Außenseite angeordneten Scheibe verbunden sein kann.

Die zur Anwendung kommenden Materialien sind nach den Anforderungen im Einzelfall auszuwählen. Für den wärmedämmenden Mantel kommen z.B. Mineralwolle, Keramik- oder Asbestfasern und Filzmatten, wie sie unter der Handelsbezeichnung Kevlar erhältlich sind, in Frage. Letztere haben den Vorteil, daß sie sehr abriebfest sind und daher z.B. Vulkanisierprodukte nicht verunreinigen. Es besteht auch die Möglichkeit, Mineralwollematten zwischen Filzmatten aus Kevlar einzuschließen.

Bei den Dauermagneten kann es sich um SmCo-Magnete, AlNiCo-Magnete, Ferit-Magnete oder Eisen-Neodym-Magnete oder andere geeignete Dauermagnete handeln, die wenigstens bis etwa 500°C eine ausreichende magnetische Haltekraft bewahren, um die wärmedämmende Ummantelung des Ofens zu halten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Seitenansicht eines mit einem wärmedämmenden Mantel geschützten Industrieofens,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf ein ausgebreitetes Teil des wärmedämmenden Mantels nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Mantel nach Fig. 2 im Bereich eines eingenähten Dauermagneten,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines wärmedämmenden Mantels mit innen durch Kleben befestigten Dauermagneten,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen wärmedämmenden Mantel mit durch Schrauben befestigten Dauermagneten.

In Fig. 1 ist schematisch ein Industrieofen 10 dargestellt, der aus einem Unterteil und einem um eine Gelenkachse 12 aufschwenkbaren Oberteil besteht. Das Unterteil und das Oberteil des Ofens 10 sind jeweils einzeln für sich mit einem angepaßten wärmedämmenden Mantel umkleidet. Der mit 14 bezeichnete mattenförmige Mantel des Unterteils ist ringförmig um den Ofen gelegt. Der mit 16 bezeichnete Mantel des Oberteils ist im Beispielsfall nach Art einer Haube geschnitten. Die Mäntel 14 und 16 sind jeweils auf ihrer Innenseite mit zahlreichen knopfförmigen Dauermagneten 18 verbunden, welche vor allem entlang der Ränder der Mäntel angeordnet sind und zu deren leicht lösbarer Befestigung am ferromagnetischen Gehäuse des Ofens 10 dienen. Unter Berücksichtigung der auf die einzelnen Dauermagnete 18 wirkenden Belastung kann, wie in Fig. 2 gezeigt, vorgesehen sein, daß z.B. am oberen Umfangsrand des Mantels 14 mehr Dauermagnete 18 angeordnet sind als am unteren Rand. Selbstverständlich wird man normalerweise auch im mittleren Bereich des Mantels Dauermagnete 18 anbringen.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen beispielhaft verschiedene Befestigungsarten für die Dauermagnete 18. Bei der Ausführung nach Fig. 3 ist der Dauermagnet mittels eines Nähfadens 20 zwischen einer möglichst dünnen inneren Schicht 22 und einer vergleichsweise dicken, wärmedämmenden äußeren Schicht 24 des Mantels 14 bzw. 16 eingenäht. Bei der Ausführung nach Fig. 4 ist der Dauermagnet 18 auf die innere Schicht 22 des Mantels 14 bzw. 16 aufgeklebt. Die innere Schicht 22 kann

eine nach innen weisende metallische Oberfläche haben, die Wärmestrahlen reflektiert.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 zeigt einen aus drei Schichten 26, 28, 30 bestehenden Mantel 14 bzw. 16, wobei die mittlere, dicke Schicht 28 z.B. aus Mineralwolle bestehen kann, die zwischen den inneren und äußeren abriebfesten und reißfesten Schichten 26 und 28 eingeschlossen ist. Die Schichten 26 und 30 müssen nicht einmal besondere Wärmedämmeigenschaften haben, da die Funktion der Wärmeisolierung im wesentlichen der mittleren Schicht 28 zufällt. Die äußere Schicht 30 ist durch die inneren Schichten 26 und 28 gegenüber dem heißen Ofen isoliert und kann deshalb aus einem weniger wärmebeständigen Material wie diese bestehen. Die Dauermagnete 18 sind mit einer Gewindebohrung versehen und werden mittels einer von außen durch den Mantel 14 bzw. 16 hindurchgeführten Schraube 32 am Mantel 14 bzw. 16 befestigt, wobei eine Unterlegscheibe 34 dem Schraubenkopf eine Abstützung bietet.

Es versteht sich, daß sowohl die gezeigten äußeren Formen als auch die gezeigten Befestigungsmöglichkeiten für die Dauermagnete 18 nur beispielhafte Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen, zu denen im Rahmen des Erfindungsgedankens die dem Fachmann zur Verfügung stehenden weiteren Gestaltungsmöglichkeiten hinzutreten.

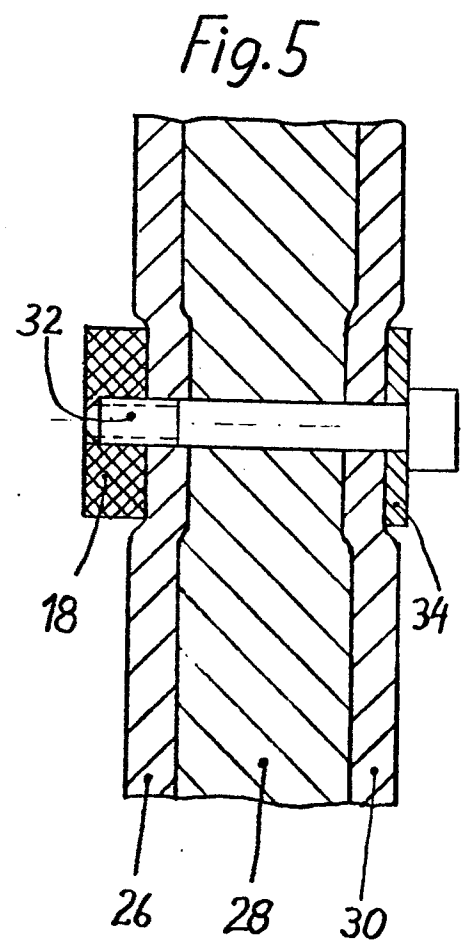
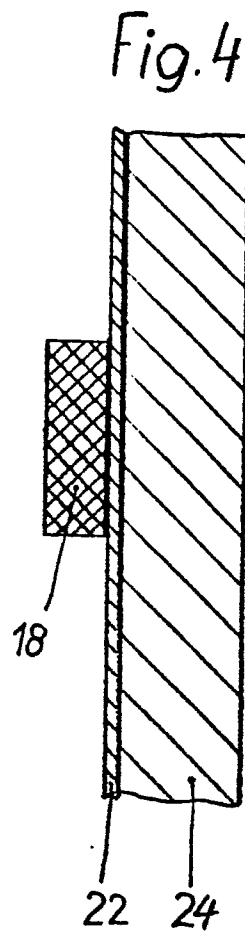
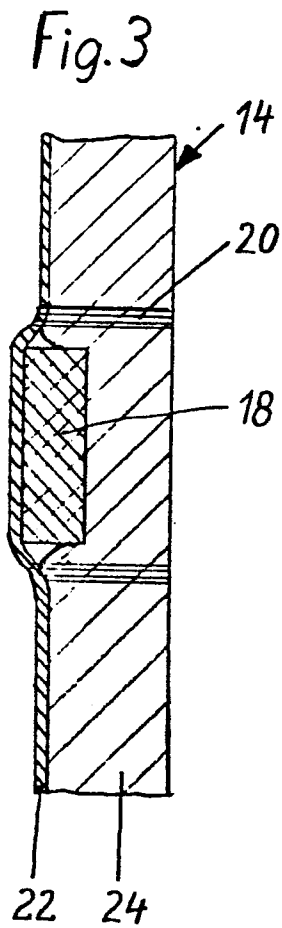
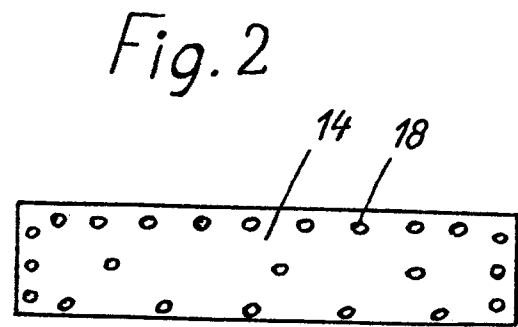
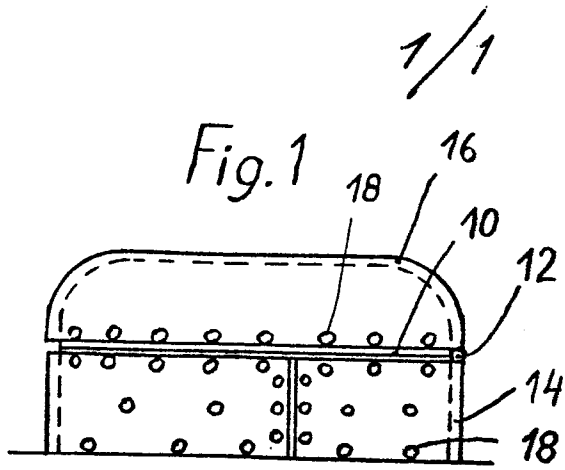
Wenn es im praktischen Gebrauch des Ofens darauf ankommt, kurze Zykluszeiten zu erzielen, wird erfindungsgemäß so verfahren, daß nach dem Einlegen der zu behandelnden Werkstücke der Ofen mit magnetisch angeheftetem wärmedämmenden Mantel aufgeheizt und während der Behandlungszeit beheizt wird. Wenigstens während eines Teils der Abkühlperiode kann dann die Abkühlzeit verkürzt werden, indem der wärmedämmende Mantel vom Ofengehäuse abgenommen wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Wärmeisolierter Industrieofen mit einem wenigstens teilweise aus Eisen bestehenden Gehäuse und einem äußeren Mantel aus wärmedämmendem Material, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mantel (14, 16) innenseitig mit lösbar am Gehäuse (10) haftenden Dauermagneten (18) verbunden ist.
2. Wärmedämmender Mantel für wenigstens teilweise außen aus Eisen bestehende Industrieöfen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er innenseitig mit mehreren Dauermagneten (18) verbunden ist.
3. Mantel nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er aus wenigstens einer Schicht (24) in Form einer geschmeidigen Decke aus gewebtem, gewirktem oder filzartigem, wärmebeständigen, faserigen Material besteht.
4. Mantel nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er aus mehreren Schichten (22, 24; 26, 28, 30) besteht und seine innerste Schicht (22 bzw. 26) eine Wärmestrahlen reflektierende innere Oberfläche aufweist.
5. Mantel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dauermagnete (18) mit ihrer Oberfläche zur Innenseite des Mantels (14, 16) freiliegen.
6. Mantel nach einem der Ansprüche 2 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dauermagnete (18) auf der Innenseite des Mantels (14, 16) nur von einer so

dünnen Schicht (22) überdeckt sind, daß ihre magnetische Haltekraft bei der Ofentemperatur zum Halten des Mantels ausreicht.

7. Mantel nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Dauermagnete zwischen einer dünnen inneren Schicht (22) und einer oder mehreren äußeren Schichten (24) des Mantels (14, 16) eingenäht sind.
8. Mantel nach einem der Ansprüche 2 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dauermagnete (18) mit seiner innersten Schicht (22) verklebt sind.
9. Mantel nach einem der Ansprüche 2 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dauermagnete (18) mit wenigstens einer seiner Schichten (24, 28, 30) vernietet oder mittels Schrauben (32) verbunden sind.
10. Verfahren zum zyklischen Betrieb eines Industrieofens mit einem wärmedämmenden, mit Dauermagneten verbundenen Mantel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mantel jeweils vor oder während des Aufheizens des Ofens an dessen Gehäuse angeheftet und während wenigstens eines Teils der Abkühlperiode abgenommen wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0189585

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 6418

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	DE-A-2 740 288 (ABE SEIJI) * Anspruch 6; Figuren 14-20; Seiten 12,13 *	1-3	F 27 D 1/00 F 27 D 1/14 F 27 B 5/08
Y	--- US-A-4 332 552 (K.H. SEELANDT) * Ansprüche; Figuren *	1,3	
A	--- US-A-4 832 778 (PEACEY et al.) * Ansprüche; Figuren *	1,10	
A	--- FR-A-1 377 757 (MAGIC DECORATOR CO.) * Seite 2, linke Spalte, Absatz 2; Zusammenfassung; Figuren *	2,3,5,8	
A	--- DE-A-3 038 864 (C. ROSENBERGER) * Seite 7, Absatz 2; Ansprüche; Figuren; Seite 11 *	1,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 04 F A 47 K F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-04-1986	Prüfer COULOMB J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	