

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 179 397
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 85113166.4

51

Int. Cl. 4: **H 05 B 6/06**
H 05 B 6/44

22

Anmeldetag: 17.10.85

30

Priorität: 26.10.84 DE 3439248

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.86 Patentblatt 86/18

84

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

71

Anmelder: AEG - Elotherm GmbH
Hammesberger Strasse 31
D-5630 Remscheid-Hasten(DE)

72

Erfinder: Matthes, Hans Georg
Lukasstrasse 7
D-5632 Wermelskirchen(DE)

72

Erfinder: Model, Hans Jürgen
Remscheider Strasse 135
D-5630 Remscheid(DE)

74

Vertreter: Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack
Schumannstrasse 97
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54

Verfahren zum Warmhalten von induktiv erwärmten Werkstücken, insbesondere Stangen und Rohre.

57

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Warmhalten von im Durchlauf induktiv erwärmter Werkstücke unter Verwendung einer mehrere hintereinander angeordnete Induktoren aufweisenden Erwärmungsanlage. In der Warmhaltephase werden die Werkstücke vor- und zurückgefahren. Während des Vor- und Zurückfahrens wird die Energiezufuhr zu den Induktoren dadurch gesteuert, daß die Einschaltzeit zur Ausschaltzeit in einer Weise verändert wird, daß das Temperaturprofil der Werkstücke aufrechterhalten bleibt.

EP 0 179 397 A1

COHAUSZ & FLORACK

0179397

PATENTANWALTSBÜRO

SCHUMANNSTR. 97 D-4000 DÜSSELDORF 1

Telefon: (0211) 683346

Telex 08586513 coo d

PATENTANWÄLTE:

Dipl.-Ing. W. COHAUSZ

Dipl.-Ing. R. KNAUF

Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ

Dipl.-Ing. D. H. WERNER

1 AEG-Elotherm GmbH
Hammesberger Str. 31
5630 Remscheid-Hasten

16. Oktober 1985
84/613 EP KN/So

- 2 -

5

Verfahren zum Warmhalten von induktiv erwärmten
Werkstücken, insbesondere Stangen und Rohre

10

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum
Warmhalten von durch mehrere hintereinander ange-
ordnete Induktoren gefahrenen und dabei erwärmten,
eine Materialsäule bildenden Werkstücken, insbesondere
Stangen und Rohren, die in der Warmhaltephase zur
15 Aufrechterhaltung des in der Erwärmungsphase er-
haltenen Temperaturprofils über die Materialsäule
bei abgestufter Energiezufuhr zu den einzelnen
Induktoren zurück- und vorgefahren werden.

20

Ein solches Verfahren soll gewährleisten, daß die
erwärmten Werkstücke nach Durchlaufen der Erwärmungs-
strecke der nachgeordneten Anlage, z.B. einer Presse,
mit der für die Nachbearbeitung optimalen Temperatur
zugeführt wird. Beim kontinuierlichen Durchlauf läßt
25 sich über eine abgestufte Energiezufuhr zu den ein-
zelnen Induktoren über die Materialsäule ein Tem-
peraturprofil einstellen, bei dem das Werkstück bei
Verlassen der Erwärmungsstrecke die für die Weiter-
verarbeitung optimale Temperatur hat. Die Einhaltung
30 des Temperaturprofils und damit auch der optimalen

- 1 Temperatur bei Verlassen der Erwärmungsstrecke wird
jedoch schwierig, wenn der Durchlauf des Werkstückes
gestoppt wird. Solche Betriebsunterbrechungen kommen
bei in Reihe angeordneten Anlagen häufig vor. Damit
5 sich bei unterbrochenem Durchlauf die Temperatur
in den den einzelnen Induktoren zugeordneten Ab-
schnitten des Werkstückes nicht zu weit von dem
gewünschten Temperaturprofil entfernt, ist es be-
kannt, die Energiezufuhr zu den einzelnen Induktoren
10 entsprechend zu regeln. Trotz dieser Regelung läßt
es sich bei stillstehendem Werkstück aber nicht ver-
meiden, daß innerhalb eines jeden Abschnittes eines
jeden Induktors das Temperaturniveau sich über die
Länge dieses Abschnittes vergleichmäßig, so daß
15 sich von Abschnitt zu Abschnitt ein abgestuftes
Temperaturniveau ergibt. Um diese starke Abstufung
der einzelnen Abschnitte zu vermindern, ist es
ferner bekannt, bei unterbrochenem Durchlauf das
Werkstück zurück- und vorzufahren (reversierender
20 Betrieb). Auch mit dieser Maßnahme ergeben sich
aber nach wie vor unerwünscht große Abweichungen
der Temperatur der Werkstücke von dem optimalen
Temperaturprofil (induktive Stangenerwärmung für
Warmstufenpressen von H.-J. Model, Sonderdruck aus
25 "Elektrowärme International"; DE-PS 32 20 142,
Elektrowärme International 41 (1983), Juni, "In-
duktive Stangenerwärmung für Warmpressen", H.-J.
Model, Seite B 129 bis B 132; DE-Z).
- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ver-
fahren zu schaffen, mit dem das in der Erwärmungsphase
erhaltene Temperaturprofil eines im Durchlauf induktiv
erwärmten Werkstückes möglichst genau aufrechterhalten
werden kann.
- 35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren
der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß

- 8 -
3

1 die mittlere Energiezufuhr zu den Induktoren
während des Vorfahrens der Werkstücke innerhalb
der Induktoren durch ein abnehmendes Tastver-
hältnis von Einschaltezeit zu Ausschaltezeit
5 verringert wird.

Vorzugsweise werden bei diesem Verfahren die Werk-
stücke bei unterbrochener Energiezufuhr schnell
zurückgefahren.

10

Alternativ ist es aber auch möglich, daß die mitt-
lere Energiezufuhr zu den Induktoren während des
Zurückfahrens der Werkstücke innerhalb der Induk-
toren durch ein zunehmendes Tastverhältnis von
15 Einschaltezeit zu Ausschaltezeit vergrößert wird.

Bei diesem alternativen Verfahren werden die Werk-
stücke vorzugsweise bei unterbrochener Energiezu-
fuhr schnell vorgefahren.

20

Während bei einem bekannten Verfahren (DD-PS 12 70 44)
die für das Warmhalten der Werkstücke in den Induk-
toren benötigte Energie durch zeitliches An- und
Abschalten von Hilfsdrosseln oder Kapazitäten so
25 variiert wird, daß auch bei Stillstand die axiale
Temperaturverteilung in den im Induktorsystem be-
findlichen Werkstücken angenähert wie beim Durchlauf
aufrechterhalten wird, beruht die erfindungsgemäße
Lösung auf einem anderen Prinzip. Bei der Erfindung
30 wird bei unterbrochenem Durchlauf den einzelnen In-
duktoren die Energie, die zur Deckung von Wärmever-
lusten in den den einzelnen Induktoren zugeordneten
Abschnitten des Werkstückes benötigt wird dadurch
aufgeteilt, daß das Tastverhältnis von Einschalte-

35

- 8 -

4

1 zeit zur Ausschaltzeit für die Energiezufuhr ver-
ändert wird. In Verbindung mit dem reversierenden
Betrieb läßt sich mit diesen über die Vorfahrphase
verteilt den Induktoren zugeführte Energie in den
5 einzelnen Einschaltzeiten das Temperaturprofil fein-
stufig aufrechterhalten. Je stärker die Aufteilung
der zuzuführenden Energie ist, desto genauer läßt
sich das Profil aufrechterhalten. Da die den einzel-
nen Induktoren zugeordneten Abschnitte des Werk-
10 stückes beim Warmhalten einen unterschiedlichen Ener-
giebedarf für die Aufrechterhaltung des Temperatur-
profils haben, ergeben sich bei einer Aufteilung der
Energie auf gleichviele Einschaltzeiten für jeden
Abschnitt neben der abnehmenden Einschaltzeit inner-
15 halb eines jeden Abschnittes auch für verschiedene
Abschnitte unterschiedliche Einschaltzeiten für die
Energie.

Zwar ist es allgemein bekannt, die Energiezufuhr da-
20 durch zu steuern, daß das Tastverhältnis von Einschalt-
zeit zur Ausschaltzeit geändert wird (DE-OS 32 20 142
und DE-OS 29 14 304), bei diesem Verfahren wird aber
nicht die besondere Problematik beim Warmhalten von
Werkstücken bei der Beheizung durch Induktoren be-
25 handelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann im Prinzip mit
der Einrichtung der DE-PS 32 20 142 durchgeführt
werden. In diesem Fall muß die Regeleinrichtung die
30 Einschaltphase für den den einzelnen Induktoren zu-
geführten Strom lediglich in viele Einzelphasen auf-
geteilt werden, deren Summe gleich der Einschalt-
phase ist, die aber zunehmend kürzer werden.

16. Oktober 1985

84/613 EP KN/So

1

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

1. Verfahren zum Warmhalten von durch mehrere hintereinander angeordnete Induktoren gefahrenen und dabei erwärmten, eine Materialsäule bildenden Werkstücken, insbesondere Stangen und Rohren, die in der Warmhaltephase zur Aufrechterhaltung des in der Erwärmungsphase erhaltenen Temperaturprofils über die Materialsäule bei abgestufter Energiezufuhr zu den einzelnen Induktoren zurück- und vorgefahren werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , ,
daß die mittlere Energiezufuhr zu den Induktoren während des Vorfahrens der Werkstücke innerhalb der Induktoren durch ein abnehmendes Tastverhältnis von Einschaltezeit zu Ausschaltezeit verringert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Werkstücke bei unterbrochener Energiezufuhr schnell zurückgefahren werden.
3. Verfahren zum Warmhalten von durch mehrere hintereinander angeordnete Induktoren gefahrenen und dabei erwärmten, eine Materialsäule bildenden Werk-

stücken, insbesondere Stangen und Rohren, die in der Warmhaltephase zur Aufrechterhaltung des in der Erwärmungsphase erhaltenen Temperaturprofils über die Materialsäule bei abgestufter Energiezufuhr zu den einzelnen Induktoren zurück- und vorgefahren werden,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die mittlere Energiezufuhr zu den Induktoren während des Zurückfahrens der Werkstücke innerhalb der Induktoren durch ein zunehmendes Tastverhältnis von Einschaltezeit zur Ausschaltezeit vergrößert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Werkstücke bei unterbrochener Energiezufuhr schnell vorgefahren werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0179397

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85113166.4														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
Y	DD - A - 208 446 (THILMENAU)	1	H 05 B 6/06														
A	* Zusammenfassung; Seite 3, Zeile 6 - Seite 6, Fig. *	3	H 05 B 6/44														
	--																
D,Y D,A	ELEKTROWÄRME INTERNATIONAL, Ed. B, 1983, Nr. 3, Juni 1983, Vulkan Verlag Dr. W. Classen, Essen H.J. MODEL "Induktive Stangenerwärmung für Warmstufenpressen" Seite B 129 - B 132 * Seite B 131, rechte Spalte, Seite B 132, linke Spalte * ----	1 2,4															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			H 05 B 6/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 18-12-1985	Prüfer HÜTTNER														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, 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 : nichtschrittliche 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 Patentedokument, 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 : nichtschrittliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, 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 : nichtschrittliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	