

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 636 736 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94202167.6**

(51) Int. Cl.⁶: **D06F 75/24**, D06F 75/26

(22) Anmeldetag: **25.07.94**

(30) Priorität: **29.07.93 DE 4325453**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.95 Patentblatt 95/05

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)
(84) **DE**

(71) Anmelder: **PHILIPS ELECTRONICS N.V.**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)
(84) **FR GB IT**

(72) Erfinder: **Klinkenberg, Klaus, c/o Philips**
Patentverw. GmbH
Wendenstrasse 35C
D-20097 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Kupfermann, Fritz-Joachim,**
Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH,
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)

(54) Elektrisches Bügeleisen.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein elektrisches Bügeleisen mit einer Bügeleisensohle (3), die eine geringe Wärmekapazität aufweist und die mittels Lichtenergie aus Lampen (6) aufheizbar ist, wobei Reflektoren (7) vorgesehen sind, die das Licht auf die Bügeleisensohle (3) reflektieren, und wobei ein Sensor die Temperatur der Bügeleisensohle (3)

überwacht, mit einem Mikroprozessor (13), der die Meßwerte des Sensors (12) erfaßt, der diese Meßwerte mit voreinstellbaren Soll-Werten einer Temperaturstelleinrichtung (14) vergleicht und der mit einer Leistungssteuereinheit (15) verbunden ist, die in Form einer Halbwellensteuerung die Lampen (6) einzeln, in Reihe oder parallel schaltet.

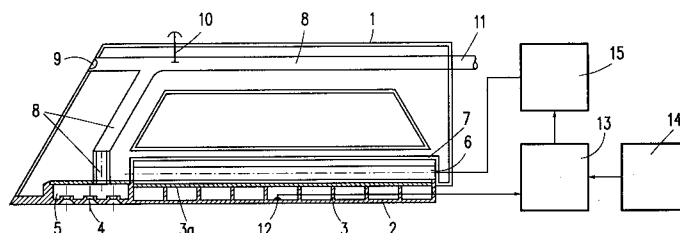


FIG. 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektrisches Bügeleisen mit einer Bügeleisensohle, die eine geringe Wärmekapazität aufweist und die mittels Lichtenergie aus Lampen aufheizbar ist, wobei Reflektoren vorgesehen sind, die das Licht auf die Bügeleisensohle reflektieren, und wobei ein Sensor die Temperatur der Bügeleisensohle überwacht.

Ein derartiges Bügeleisen ist aus der US-A 30 98 922 bekannt. Innerhalb des Bügeleisengehäuses ist oberhalb der Bügeleisensohle eine langgestreckte Lampe angeordnet, deren Licht auf die Bügeleisensohle abgestrahlt wird. Ein Reflektor sorgt dafür, daß alles von der Lampe abgegebene Licht zu der Bügeleisensohle reflektiert wird.

Im Bereich der als Leichtgewichtsohle ausgebildeten Bügeleisensohle befindet sich ein Sensor, mit dem die Temperatur der Bügeleisensohle abgetastet wird. Der Sensor arbeitet auf einen Leistungsschalter der die Lampe an- und abschaltet.

Aus der DE 35 41 424 A1 ist ein weiteres Bügeleisen mit der Sohlenaufheizung dienender Lampe vorgesehen, welches allerdings als Dampfbügeleisen ausgebildet ist. Das Wasser wird von der Wärmestrahlung der Lampe aufgeheizt und verdampft.

Die bekannten, mit Lichterhitzung arbeitenden Bügeleisen regeln auf herkömmliche Weise und damit nicht feinfühlig genug. Der Vorteil einer Lichteheizung besteht an sich darin, daß beim Abschalten des Lichtes die Wärmezufuhr sofort gestoppt wird. Dieser Vorteil, der z.B. zur Vermeidung von Beschädigungen des Stoffes bei längerem Stillstand des Eisens eingesetzt werden kann, wird bei den bekannten Regelmechanismen nicht ausreichend ausgenutzt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein elektrisches Bügeleisen der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem die Wärmezufuhr zu der Bügeleisensohle sehr fein dosiert zugeführt wird.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen Mikroprozessor, der die Meßwerte des Sensors erfaßt, der diese Meßwerte mit voreinstellbaren Sollwerten einer Temperaturstelleinrichtung vergleicht und der mit einer Leistungssteuereinheit verbunden ist, die in Form einer Halbwel-lensteuerung die Lampen einzeln, in Reihe oder parallel, entsprechend dem aktuellen Leistungsbedarf steuert.

Bei einer derartigen Beschaltung der Lampen innerhalb des Bügeleisens ist es möglich, die Bügeleisensohle in der schnellstmöglichen Zeit auf die vorgewählte Temperatur zu bringen, und zwar ohne jedes Überspringen bei Einhaltung aller Netznormen. Der Vorteil besteht hier in einer extrem schnellen Verfügbarkeit.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Wärmekapazität der Bügeleisensohle etwa $0,5$ bis $1,5 \times 10^{-4}$ Wh/Kcm²

beträgt. Eine Bügeleisensohle mit einer derart geringen Wärmekapazität eignet sich besonders für eine mikroprozessorgesteuerte Temperaturregelung.

Die Kombination von geringer Wärmekapazität mit mikroprozessorgesteuerter genauer und schneller Regelung ermöglicht per Software festzustellen, ob Leistung nachgefragt (gebügelt) wird oder sich das Eisen im Stillstand befindet, abgeschaltet werden sollte, wobei die geringe Wärmekapazität ein schnelles Absinken der Temperatur auf eine für den Stoff ungefährliche Vorhaltetemperatur ermöglicht oder nach einer vom Mikroprozessor vorgegebenen Zeit total abgeschaltet wird, so daß das Eisen ohne Beschädigung des Gutes im eingeschalteten Zustand auf dem Gut stehend vergessen werden darf.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß innerhalb des Bügeleisengehäuses im Abstand von der Innenseite der Bügeleisensohle zwischen den Lampen und der Bügeleisensohle eine lichtdurchlässige Zwischenwand vorgesehen ist, zwischen der und der Bügeleisensohle sich eine Dampfkammer ausbildet, in die Wasser oder Wasserdampf einleitbar ist. Der Wasserdampf wird also unmittelbar oberhalb der Bügeleisensohle bereitgehalten und großflächig an den Wänden und durch Eigenabsorption des Wasser erwärmt, verdampft und nacherhitzt. Gefördert werden diese Vorgänge durch eine absorbierend ausgelegte Sohleninnenseite und die transparente Abdeckung. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besteht die Zwischenwand deshalb aus Borosilikatglas oder Glaskeramik.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Mikroprozessor ein Zeitglied aufweist, welches nach bestimmten Zeitabständen prüft, ob sich die Soll-Temperatur der Bügeleisensohle gegenüber ihrer Ist-Temperatur verändert hat, und der beim Auftreten einer Differenz zwischen Soll- und Ist-Temperatur durch Zu- oder Abschaltung der Lichtleistung die Temperatur der Bügeleisensohle auf die neue Soll-Temperatur einregelt. Hiermit wird eine sehr feinfühligte Aufheizung erreicht.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Wasserdampf aus einer separaten Wassererhitzungsvorrichtung zugeführt wird. Es kann auf diese Weise wesentlich mehr Wasserdampf zugeführt und beim Bügeln eingesetzt werden.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Dampfbügeleisen nach der Erfindung im Längsschnitt,

Fig. 2 das Dampfbügeleisen nach Fig. 1 im Querschnitt,

Fig. 3 das Dampfbügeleisen von der Bügelfläche der Bügeleisensohle her,

Fig. 4 ein Zeittemperaturdiagramm der Bügeleisensteuerung und

Fig. 5 ein Zeitleistungsdigramm der Bügeleisensteuerung entsprechend Fig. 4.

Das kapazitätsarme Bügeleisen besteht aus einem Gehäuse 1, das an der Unterseite mittels einer Bügelsohle 2 abgeschlossen ist. Die Bügelsohle ist kapazitätsarm und im Durchmesser sehr dünn gehalten, was durch das Anbringen von Versteifungsrippen 3 möglich ist. Die Dicke der Sohle 3 beträgt beispielsweise 1 mm.

Die Bügeleisensohle 2 ist oberhalb der Versteifungsrippen 3 mit einer Zwischenwand aus Glaskeramik oder Borosilikat abgedeckt, wodurch sich ein Hohlraum 3b ausbildet, der als Dampf- oder Verdampfungskammer dient, vor allem wenn die Verdampfung des Wassers im Bügeleisen selbst erfolgt. Die Wasserzufuhr ist für diese Ausbildungsart nicht dargestellt.

Es sind in der Bügeleisensohle 2 Dampfaustrittsöffnungen 4 vorgesehen, die sich im Bereich eines Dampftraumes 5 befinden, der auf nicht dargestellte Weise aus der Dampf- oder Verdampfungskammer 3b versorgt wird. Die Dampfaustrittsöffnungen können sich auch in der Sohle im direkten Strahlungsfeld von Lampe und Reflektor befinden.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist eine Dampfleitung 8 vorgesehen, die sowohl zu dem Dampftraum 5 als auch zu einer Dampfstrahldüse 9 führt. Mittels eines Ventiles 10 ist die Dampfleitung 8 verschließbar. Der Wasserdampf wird bei dieser Ausführungsform von einem getrennten Dampferzeuger über eine Leitung 11 in das Bügeleisen eingeführt.

Parallel zur Ebene der Bügeleisensohle 2 erstrecken sich zwei Halogenlampen 6, die mittels Reflektoren 7 nach oben hin abgedeckt sind, um das ganze von den Halogenlampen abgegebene Licht auf die Bügeleisensohle 2 abzustrahlen. Die Reflektoren 6 bestehen aus Aluminium.

An der Bügeleisensohle, die an ihrer Innenseite absorbierend ausgebildet ist, ist ein Temperatursensor 12 vorgesehen, mit dem die Temperatur der Bügeleisensohle abgetastet wird. Der Sensor 12 ist mit einem Mikroprozessor 13 verbunden, dem wiederum eine Temperaturstelleinrichtung 14 zugeordnet ist. Der Mikroprozessor vergleicht die von dem Sensor 12 gemessene Ist-Temperatur mit der von Hand eingestellten Temperaturstelleinrichtung 14 vorgegebenen Soll-Temperatur. Eine Leistungssteuereinheit 15 erhält dann von dem Mikroprozessor 13 Steuerkommandos zum Anschalten und Abschalten der Lampen 6.

Die Temperaturstelleinrichtung wird von dem Benutzer auf die für den jeweiligen Bügelvorgang

bzw. für das Bügelgut erforderliche Temperatur eingestellt. Diese ist identisch mit der Temperatur $\delta 0$ in Fig. 4. Auf dem Temperaturzeitdiagramm nach Fig. 4 sind über den Betriebszeiten die jeweiligen Temperaturen der Bügeleisensohle aufgetragen. Der Zeitabschnitt t_0 bis t_1 stellt den Beginn des Aufheizvorganges des Bügeleisens dar. Die Leistung wird zu dieser Zeit nach einem Softstart mit einer Halbwellensteuerung voll durchgeschaltet auf die Leistung P_0 im Diagramm nach Fig. 5. Dieses Diagramm zeigt über der Zeitachse entsprechend Fig. 4 die jeweils zum Aufheizen eingesetzte Leistung. Die Anschaltung der Lampe 6 erfolgt einzeln, in Reihe oder parallel.

Die Leistungsregelung sorgt also zunächst dafür, daß die Bügeleisensohle auf die Temperatur $\delta 0$ aufgeheizt wird. Diese Sohle ist zu diesem Zeitpunkt beispielsweise nicht belastet und nimmt keine Wärme ab. Deshalb wird die Leistung zurückge-regelt auf die Stillstandsleistung P_1 zur Deckung der Stillstandsverluste. Zum Zeitpunkt t_1 beginnt dann der Bügelvorgang, wozu erneut die Leistung P_0 eingeschaltet, jedoch mit zunehmender Trocknung des Gutes wieder zurückgefahren wird auf P_1 . Ab dem Zeitpunkt t_2 steht das Bügeleisen bewegungslos auf dem trockenen Gut und überschreitet im weiteren Verlauf die Temperatur $\delta 1$ in Richtung auf $\delta 0$.

Registriert der Mikroprozessor 13, daß nach einer Zeit t_3 minus t_2 die Temperatur $\delta 1$ nicht unterschritten wurde, so interpretiert er dies als Stillstand und reduziert die Soll-Temperatur von $\delta 0$ auf die Bereitschaftstemperatur $\delta 2$. Das bedeutet, daß die Leistungssteuereinheit bis zum Erreichen von $\delta 2$ die Leistung $P = 0$ Null setzt. Die Temperatur $\delta 2$ wird mit reduzierter Leistung P_2 so lange konstant gehalten, bis wieder gebügelt wird. Der Bügelanfang ist in Fig. 4 bei t_5 angegeben.

Wird während der Abklingzeit des Eisens von $\delta 0$ auf $\delta 2$ ($P = 0$; keine Leistungszufuhr) das Eisen bügelnd bewegt (zur Zeit t_8), so erkennt dies der Mikroprozessor aufgrund eines plötzlichen Leistungsbedarfs. Zu diesem Zweck wird immer aus den letzten vier Temperaturwerten die Steigung berechnet und mindestens mit der des vorigen Meßzyklus verglichen.

Nach dem Abschalten der Leistung (Stillstand) wird aufgrund der thermischen Verhältnisse die Abklingkurve der Bügeleisentemperatur über der Zeit immer flacher. Die in festen Zeitabständen gemessene Sohlentemperatur wird in einen Speicher geschrieben, der immer die letzten vier Werte in der zeitlichen Reihenfolge beinhaltet. Daraus wird die aktuelle Steigung (zeitlicher Temperaturabfall) berechnet und ebenfalls in einen Speicher geschrieben. Nach dem nächsten Meßzyklus werden die alten Meßwerte im Speicher durchgeschoben, d.h. der älteste durch den zweitältesten ersetzt (usw.)

und daraus erneut die aktuelle Steigung unter Hinzunahme des letzten aktuellen Wertes ermittelt und mit der im Speicher vorhandenen vorigen Steigung verglichen. Unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Temperaturmessung ist z.B. eine Steigungsänderung von 20% ein sicheres Zeichen für einen erneuten Start des Bügelns, so daß der Mikroprozessor in diesem Fall von der Vorhaltetemperatur wieder auf die alte Soll-Temperatur hochschaltet.

Aufgrund der geringen Wärmekapazität der Bügelsohle beträgt der Temperaturanstieg pro 1000 W Anschlußleistung etwa 7 K/sec. Daraus ergibt sich eine erforderliche Zykluszeit von etwa 0,4 bis 0,5 sec. Diese Zykluszeit läßt sich mit folgenden Regelparametern ermitteln. Bei einer Regelverstärkung von $R_v = 60 \text{ W/K}$ und einer Vorlaufzeit $T_v = 1,2 \text{ sec}$ läßt sich dabei eine wirkungsvolle Regelung durchführen zwischen den Temperaturwerten $\delta 0$ und $\delta 0-0,36 \times (\delta 0-20)$.

Dabei gilt diese Vorlaufzeit nur in dem eingeschränkten Bereich unterhalb der Soll-Temperatur bis zu einer Temperatur, die 64% der Soll-Temperatur minus 7,2 K (Raumtemperaturkorrektur) entspricht. Außerhalb dieses Bereiches regelt der Regler rein proportional zur Abweichung.

Die Wärmekapazität der Bügeleisensohle soll bei nur etwa $0,5 \text{ bis } 1,5 \times 10^{-4} \text{ Wh/Kcm}^2$ gegenüber einer konventionellen Bügeleisensohle von etwa $6 \times 10^{-4} \text{ Wh/Kcm}^2$ betragen.

Patentansprüche

1. Elektrisches Bügeleisen mit einer Bügeleisensohle (3), die eine geringe Wärmekapazität aufweist und die mittels Lichtenergie aus Lampen (6) aufheizbar ist, wobei Reflektoren (7) vorgesehen sind, die das Licht auf die Bügeleisensohle (3) reflektieren, und wobei ein Sensor die Temperatur der Bügeleisensohle (3) überwacht, gekennzeichnet durch einen Mikroprozessor (13), der die Meßwerte des Sensors (12) erfaßt, der diese Meßwerte mit voreinstellbaren Soll-Werten einer Temperaturstelleinrichtung (14) vergleicht und der mit einer Leistungssteuereinheit (15) verbunden ist, die in Form einer Halbwellensteuerung die Lampen (6) einzeln, in Reihe oder parallel schaltet.
2. Elektrisches Bügeleisen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmekapazität der Bügeleisensohle (3) etwa $0,5 \text{ bis } 1,5 \times 10^{-4} \text{ Wh/Kcm}^2$ beträgt.
3. Elektrisches Bügeleisen, nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (13) bei einem ununterbrochenen Unterschreiten der Differenz der Ist-Temperatur zur Soll-Temperatur von z.B. 1 K (ab-

hängig von der Höhe der Soll-Temperatur) über eine Zeitdauer von z.B. zwölf Meßzyklen dies als Stillstand des Eisens erkennt und auf eine niedrigere, für das Bügelgut ungefährliche Haltetemperatur zurückschaltet.

4. Elektrisches Bügeleisen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (13) nach der Stillstandserkennung die letzten, z.B. vier Sohlentemperaturen speichert und laufend aktualisiert, daraus eine Steigung berechnet und abspeichert und mit der vorherigen vergleicht und aus deutlichen Änderungen (z.B. 20%) die Einleitung des Bügelvorganges erkennt und wieder auf die alte Soll-Temperatur hochschaltet.
5. Elektrisches Bügeleisen nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Bügeleisenhauses (1) im Abstand von der Innenseite der Bügeleisensohle (3) zwischen den Lampen (6) und der Bügeleisensohle (3) eine lichtdurchlässige Zwischenwand (3a) vorgesehen ist, zwischen der und der Bügeleisensohle (3) sich eine Dampfkammer (3b) ausbildet, in die Wasser oder Wasserdampf einleitbar ist.
6. Elektrisches Bügeleisen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (3a) aus Glaskeramik oder Borosilikatglas besteht.
7. Elektrisches Bügeleisen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite der Bügeleisensohle eine wärmeabsorbierende Oberfläche aufweist.
8. Elektrisches Bügeleisen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (13) ein Zeitglied aufweist, welches nach bestimmten Zeitabständen prüft, ob sich die Soll-Temperatur der Bügeleisensohle (3) gegenüber ihrer Ist-Temperatur verändert hat, und der beim Auftreten einer Differenz zwischen Soll- und Ist-Temperatur durch Zu- oder Abschaltung der Lichtleistung die Temperatur der Bügeleisensohle auf die neue Soll-Temperatur einregelt.
9. Elektrisches Bügeleisen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserdampf aus einer separaten Wassererhitzungsvorrichtung zugeführt wird.
10. Elektrisches Bügeleisen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Dampfaus-

trittsöffnungen in der Sohle im direkten Strahlungsfeld von Lampe und Reflektor befinden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

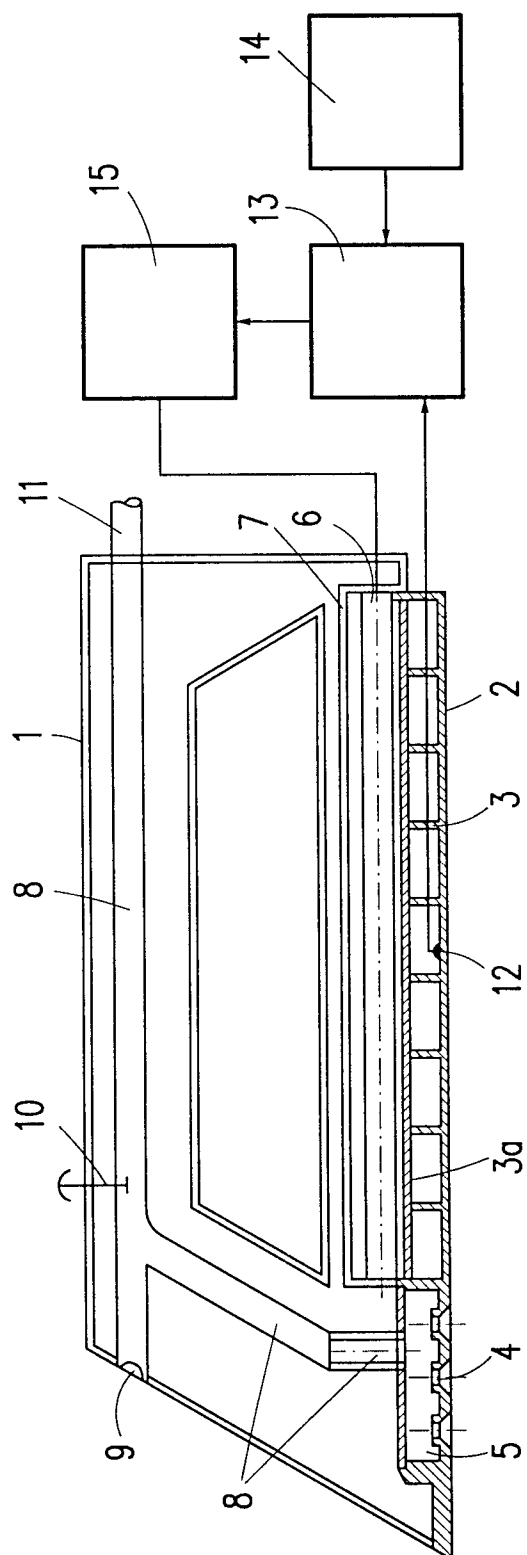


FIG. 1

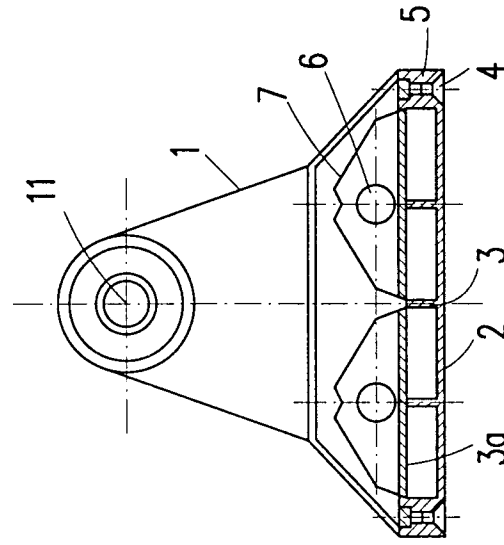


FIG. 2

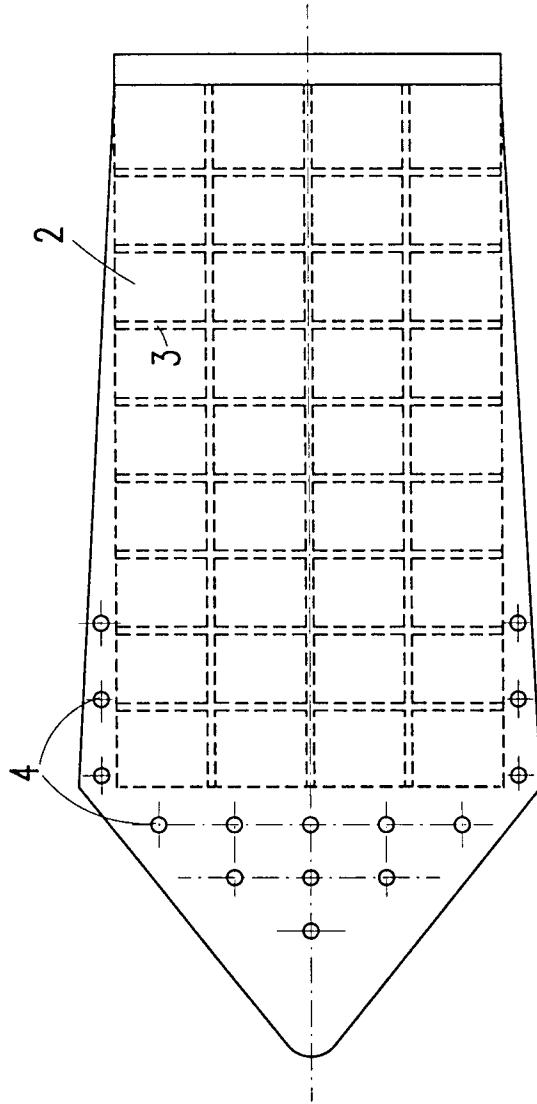


FIG. 3

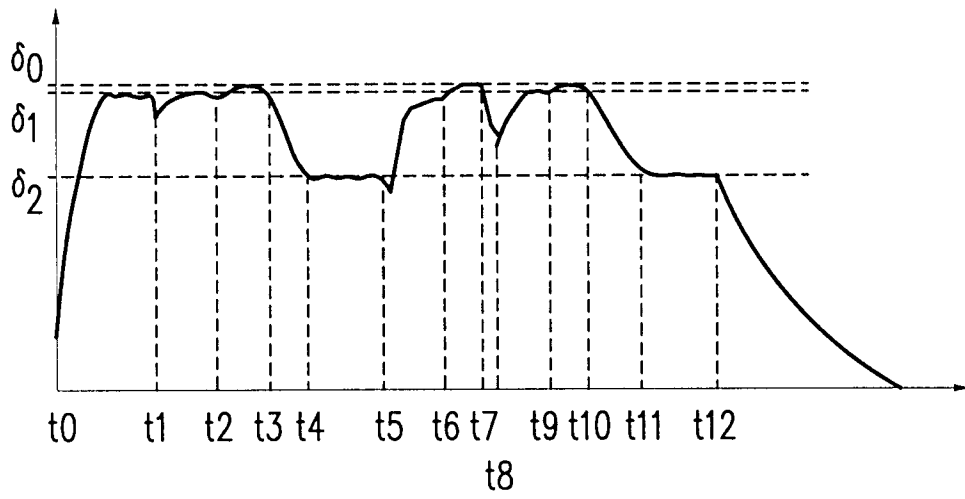


FIG. 4

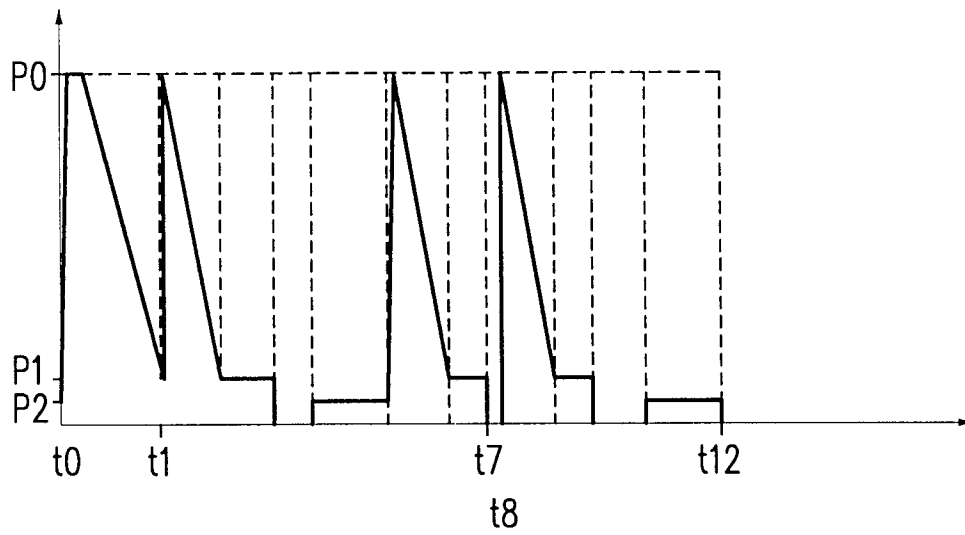


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 20 2167

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB-A-2 073 455 (APPLIANCE CONTROL SYSTEMES PTY. LTD.) * Seite 3, Zeile 8 - Zeile 58; Ansprüche; Abbildungen *	1,3,4,8	D06F75/24 D06F75/26
A,D	US-A-3 098 922 (J.J. PAXTON) * das ganze Dokument *	1,7	
A,D	DE-A-35 41 424 (ROBERT KRUPS STIFTUNG & CO KG) * Ansprüche; Abbildungen *	1,6,10	
A	US-A-2 403 115 (MCGRAW ELECTRIC COMPANY) * das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 408 680 (BRAUN AKTIENGESELLSCHAFT) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		8. November 1994	
		Prüfer	
		Courrier, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	