

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 697 084 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**15.10.1997 Patentblatt 1997/42**

(21) Anmeldenummer: **95912206.0**

(22) Anmeldetag: **04.03.1995**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F24H 9/20**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP95/00807**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 95/24594 (14.09.1995 Gazette 1995/39)**

(54) **ELEKTROSPEICHERHEIZGERÄT**

**ELECTRIC STORAGE HEATER**

**APPAREIL DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE A ACCUMULATION**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE ES FR**

(30) Priorität: **10.03.1994 DE 4407965**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.02.1996 Patentblatt 1996/08**

(73) Patentinhaber:  
• **TEKMAR ANGEWANDTE ELEKTRONIK GmbH**  
**D-45257 Essen (DE)**  
• **KKW KULMBACHER KLIMAGERATE-WERK**  
**GMBH**  
**D-95306 Kulmbach (DE)**

(72) Erfinder:

- **LATARIUS, Hans**  
**D-45239 Essen (DE)**
- **KAIM, Leo**  
**D-96342 Stockheim (DE)**

(74) Vertreter: **Zenz, Joachim Klaus, Dipl.-Ing. et al**  
**Zenz, Helber, Hosbach & Partner,**  
**Patentanwälte,**  
**Huyssenallee 58-64**  
**45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 138 208**  
**CH-A- 662 408**  
**DE-U- 9 205 140**

**BE-A- 904 928**  
**DE-A- 3 631 525**

**EP 0 697 084 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Elektrospeicherheizgerät mit einem Speicherkern, einem dessen Aufladung steuernden Aufladeregler, einem den Aufladeregler mit Spannung versorgenden Netzgerät und einem Lüfter zum Abführen von Wärme aus dem Speicherkern. Anstelle eines Lüfters kann auch eine die Wärmeabfuhr beeinflussende Klappenvorrichtung vorgesehen sein, die den Luftdurchgang durch den Speicherkern beeinflusst. Insofern steht der Begriff "Lüfter" auch für eine Klappenvorrichtung der genannten Art.

Elektrospeicherheizgeräte haben auch in einfachsten Ausführungsformen einen Aufladeregler, der entweder direkt oder indirekt über ein einer Speichergerätegroupe gemeinsam zugeordnetes Zentralsteuergerät das Freigabesignal für die Ladungsfreigabe innerhalb von Schwachlastzeiten erhält. Gegebenenfalls erhält der Aufladeregler ebenfalls über das Zentralsteuergerät ein Steuersignal, das in Abhängigkeit von Witterungs- und Zeitwerten sowie voreingestellten Parametern den Sollwert des Speicherkern-Wärmeinhalts einstellt. Der Istwert des Speicherkern-Wärmeinhalts wird von einem Hochtemperaturfühler erfaßt, der mit dem Aufladeregler verbunden ist. Das Ausgangssignal des Aufladereglers schaltet direkt oder über ein zugeordnetes Leistungsrelais die Leistung zur Aufladung des Speicherkernes.

Der Heizkomfort wird weitgehend durch die Entladung des Speichers mittels wenigstens eines Lüfters bestimmt. Aus der DE-PS 36 31 525 ist bereits ein kombinierter Auf- und Entladeregler bekannt, der mit allen wesentlichen Komponenten im Gehäuse des Elektrospeicherheizgerätes Aufnahme finden kann. Diese bekannte Reglerkombination kann einen optimalen Heizkomfort gewährleisten, da ein ständiger Informationsaustausch zwischen den Komponenten der Auf- und Entladeregler in Bezug auf den Zustand des Speicherkernes und das Raumlufttemperaturverhaltens stattfinden kann. Diese bekannten Kombinationsregelungen konnten sich trotz ihrer erheblichen betrieblichen Vorteile bisher im Markt nicht angemessen durchsetzen. Dies lag daran, daß kombinierte Auf- und Entladeregler einen verhältnismäßig hohen Mehrpreis auf das Speicherheizgerät bedingten, der im Markt nicht durchzusetzen war. Infolgedessen mußten unterschiedliche Geräte mit Kombinationsregelung und alternativ mit einem einfachen Aufladeregler ohne Entladesteuerung hergestellt und lagermäßig geführt werden. Die Kosten der vorteilhaften Kombinationsregelung erhöhten sich noch durch Sonderanfertigungen zur Erfüllung spezieller Verbraucherwünsche. Alle Hersteller boten unterschiedliche Kombinationsregelsysteme an, die aufgrund ihrer kleinen Serien nicht kostengünstig angeboten werden konnten.

Häufig wurde auf die vorteilhafte Kombinationsregelung zugunsten einer einfachen Entladesteuerung über einen Raumthermostaten verzichtet. Hier greift die Erfindung ein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die technischen Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß das Kosten-/Nutzen-Verhältnis und damit die Akzeptanz von kombinierten Auf- und Entlade-Regelsystemen in Elektrospeichereinheiten verbessert wird.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Elektrospeicherheizgerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch,

daß ein Entladereglermodul über wenigstens eine lösbare Kupplungsvorrichtung sowohl mechanisch, als auch elektrisch mit dem Aufladeregler und/oder einem anderen Teil des Elektrospeicherheizgeräts koppelbar ist; und

daß das den Aufladeregler versorgende Netzgerät auch zur Stromversorgung des Entladereglermoduls vorgesehen ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen,

daß für die Soll- und Istwerte des Speicherkernwärmeinhalts repräsentative elektrische Signale über die lösbare Kupplungsvorrichtung zum Entladereglermodul übertragbar sind; und  
daß eine Lüfter-Steuereinrichtung über die lösbare Kupplungsvorrichtung in den Lüfter-Steuerkreis elektrisch einbindbar ist.

Die Erfindung schafft die Voraussetzung dafür, daß die bisher einer Einführung kostengerechter Kombinationsregler mit Auf- und Entladefunktionen entgegenstehende Gerätetypen-Vielfalt drastisch reduziert werden kann. Die Grundfunktionen eines Aufladereglers sind bei praktisch allen herkömmlichen Elektrospeicherheizgeräten einheitlich und unabdinglich; entsprechendes gilt auch für die notwendigen Meß- und Einflußgrößen. Die Funktionen und Leistungsmöglichkeiten der Entladeregler werden dagegen in weitem Umfang von den Kundenanforderungen und Einsatzbedingungen bestimmt.

Insofern geht die Erfindung von der Überlegung aus, daß Elektrospeicherheizgeräte von allen Herstellern mit individuellem Design und einer die Mindestfunktionen erfüllenden Grundausstattung kostengünstig produziert werden können. Im Grunde können alle Hersteller ihre Geräte mit im wesentlichen ungeänderter Konstruktion und Grundausstattung anbieten. Wichtig ist nur, daß alle Geräte in Grundausstattung eine einfache Schnittstelle (Steckerleiste) mit einem einheitlichen Stecker-Anschlußmuster aufweisen, so daß die die Entladefunktion erfüllenden, unter Umständen kunden- und herstellungsspezifische Reglermodule anschlußkompatibel mit den Komponenten der Grundausstattung sind und einfach aufgesteckt werden können. Lediglich ist das Netzgerät der Grundausstattung etwas leistungsstärker auszulegen, damit von dem gleichen Netzteil auch die Stromversorgung des aufzustecken-

den Entladereglermoduls zusätzlich übernommen werden kann. Der Kunde kann daher von einem beliebigen Speichergeräte-Hersteller gegebenenfalls nach dem Gerätedesign ein Elektrospeicherheizgerät in der Grundausstattung kaufen und den Heizungskomfort durch geeignete Auswahl und gegebenenfalls Nachrüstung eines Entladereglers beliebig auswählen. Das übereinstimmende Anschlußmuster zwischen Elektrospeicherheizgerät aus beliebiger Herstellung und dem aufsteckbaren Entladeregler (des gleichen oder eines anderen Herstellers) erhöht die Geräteserien, vergrößert die Auswahlmöglichkeiten für den Konsumenten, macht dementsprechend den Einbau oder die Nachrüstung der vorteilhaften Kombinationsregelung erschwinglich und verringert den Montageaufwand auch beim Austausch von Reglerkomponenten drastisch. Besonderer Montagewerkzeuge oder Kenntnisse bedarf es nicht.

Eine weitere Verbesserung der Funktionalität und Verringerung des Montageaufwands läßt sich in Weiterbildung der Erfindung dadurch erreichen, daß auch der Aufladeregler als lösbarer Modul, insbesondere lösbarer Steckmodul ausgebildet, mit dem Gehäuse des Elektrospeicherheizgerätes mechanisch kuppelbar und über Steckverbindungen mit dem gemeinsamen Netzgerät und wenigstens einem Restwärmefühler elektrisch verbindbar ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Entladeregler einen Microcontroller mit Microprozessorspeicher enthält. Ein solcher Entladeregler ist lernfähig. Er wirkt als Raumtemperaturoptimierer. Zu diesem Zweck erhält der Mikroprozessor Informationen über die Temperatur des Speicherkernes und damit den Temperaturgang und die zeitliche Lage der Ladefreigabe. Ferner werden ihm über einen geeigneten Sensor die Raumtemperatur und der Sollwert der Raumtemperatur mitgeteilt. Diese Ist- und Sollwerte werden im Speicher laufend abgelegt und ggf. als Störgröße über Steckvorrichtungen an den Aufladeregler weitergegeben. Mit dieser Störgröße kann dann das Eingangssignal am Aufladeregler raumweise kompensiert werden, so daß eine Einzelraum-Temperaturoptimierung erreicht wird. Die laufende Erfassung der Raumtemperatur, des Temperaturganges, die Erfassung der Kerntemperatur, der Gradient der Entladekurve, Maximal- und Minimalwerte und die Temperaturdifferenz, plötzliche Änderungserfassungen der Raumtemperatur (infolge Raumlüftung) usw. ermöglichen der zugehörigen Software des Microcontrollers eine laufende Temperatur- und Heizkostenoptimierung.

Die Ausbildung der Entlade- und Aufladeregler als Steckmodule ermöglicht auch eine besonders ergonomische Anordnung der zugehörigen Sollwertsteller. Vorzugsweise ist der Aufladeregler derart am Gehäuse des Elektrospeicherheizgerätes angeordnet, daß ein am Aufladeregler befestigter Sollwertsteller von außen zugänglich ist. Zu diesem Zweck kann eine Außenwand des Elektrospeicherheizgeräts mit einer Ausnehmung

versehen werden, durch die ein Teil des Steckmoduls mit dem Sollwertsteller aus dem Gehäuse nach außen vorspringt, so daß sein Stellglied vom Benutzer problemlos erreicht und verstellt werden kann. Anstelle eines mechanisch verstellbaren Stellgliedes kann auch eine Infrarot-, Funk- oder frequenzmodulierte Fernbedienungseinrichtung vorgesehen sein, und zwar sowohl zur Einstellung des Raumtemperatur-Sollwerts als auch des Speicherkerntemperatursollwertes.

Vorzugsweise sind lösbare Steckverbindungen zwischen dem Gehäuse des Elektrospeicherheizgeräts und den Reglermodulen in der gleichen oder in parallelen Richtungen vorgesehen.

Dabei kann eine gemeinsame Steckerleiste beispielsweise vertikal im Gehäuse des Elektrospeicherheizgerätes angeordnet sein, und in diese gemeinsame Steckerleiste werden die verschiedenen Steckmodule übereinander unter Form- und/oder Kraftschluß eingesteckt. Als mechanische Verbindungselemente können dabei beispielsweise Druckknopfsysteme dienen.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist ein zusätzliche Schaltfunktionen ausführender, beispielsweise die Leistung von Zusatzheizkörpern schaltender Steckmodul über wenigstens eine weitere lösbare Kupplungsvorrichtung sowohl mechanisch als auch elektrisch mit einem Teil des Elektrospeicherheizgeräts und/oder mit dem Entladereglermodul koppelbar.

Andere Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein schematisches Schalt- und Anschlußbild eines Ausführungsbeispiels der Reglerkombination eines erfindungsgemäßen Elektrospeicherheizgerätes;
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht von hinten auf eine als Schnittstelle dienende gerätefeste Steckleiste und zwei mit dieser mechanisch und elektrisch verbundene Reglermodulen;
- Fig. 3 eine Ansicht auf die Anordnung gemäß Fig. 2 von vorn, wobei das Gehäuse des Elektrospeicherheizgeräts der Übersichtlichkeit halber fortgelassen ist;
- Fig. 4A eine perspektivische Ansicht auf die Gehäusaußenseite eines Reglermoduls;
- Fig. 4B eine perspektivische Ansicht auf die Gehäusinnenseite des Reglermoduls;
- Fig. 5 eine perspektivische Teilansicht auf ein Elektrospeicherheizgerät mit von außen lösbaren und einstellbaren Reglermodulen;
- Fig. 6 eine Frontansicht auf den Montagebereich der Auflade- und Entladeregler in dem ESH-Gehäuse, wobei nur der Aufladeregler eingebaut ist; und
- Fig. 7 eine seitliche Steckanordnung von drei Steckmodulen an einer Steckleiste im Elektropei-

cherheizgerät.

Das schematische Schalt- und Anschlußbild gemäß Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer komfortablen Kombinationsregelung. Die wesentlichen Komponenten der Kombinationsregelung sind einem Aufladeregler 1 und einem Entladeregler 2 zugeordnet. Die beiden Regler 1 und 2 sind erfindungsgemäß als einzelne lösbare Steckmodulen ausgebildet, die von außen am Elektrospeicherheizgerät (ESH) zugänglich und mit wenigstens einer gerätefesten Steckleiste 3 bzw. 3A, 3B kuppelbar sind.

Der Aufladeregler 1 wird eingangsseitig über die Kontakte C und D der Steckleiste 3A mit Spannung versorgt. Das Freigabesignal für die Speicherkern-Aufladung innerhalb der Schwachlastzeit wird direkt oder indirekt von einem dem Gesamtprojekt (Wohnung oder Haus) zugeordneten Zentralsteuergerät (ZSG) über die Kontakte G und H der Steckleiste 3A zugeführt. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel (Kombinationsregelung) wird eine Führungsspannung über eine Leitungsbrücke 30 zwischen den Steckleisten 3A und 3B aus dem Entladeregler 2 abgeleitet.

Von wenigstens einem direkt im oder am Speicherkern angeordneten Restwärmefühler 4 wird der Istwert des Speicherkern-Wärmeinhalts (Momentanwert des Ladezustands des Speicherkernes) aufgenommen und über den Kontakt K dem Aufladeregler 1 zur Verfügung gestellt. Der Wärmeinhalt-Sollwert des Speicherkerns läßt sich über einen von außen zugänglichen Sollwertsteller 5 einstellen und wird als elektrisches Signal einerseits am Kontakt L der Steckleiste 3A dem Aufladeregler 1 und andererseits über eine vorverdrahtete Brücke 31 am Kontakt h der Steckleiste 3B zur Verfügung gestellt.

Der elektronische Aufladeregler 1 ist in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel als preiswert herstellbare analoge Einheit ausgebildet, die alle analogen Meß- und Regelsignale direkt übernehmen kann. Das Netzteil 11 ist im Aufladeregler 1 integriert und ausreichend leistungsstark angelegt, um neben dem Aufladeregler 1 zusätzlich noch den Entladeregler 2 bzw. weitere Regelkomponenten mit Betriebsstrom versorgen zu können. Die Ist- und Sollwerte des Speicherkern-Wärmeinhalts werden in einem Regelverstärker 12 verstärkt; das Verstärker-Ausgangssignal auf Leitung 13 bildet das erste Eingangssignal für einen Komparator 14. Das Führungs- bzw. Steuersignal (Kontakte G und H) wird von einem Verstärker 15 verstärkt und dem Komparator 14 über eine Leitung 16 als zweites Eingangssignal zugeführt. Das Ausgangssignal des Komparators 14 schaltet direkt oder über ein zugeordnetes Leistungsrelais die elektrische Leistung zur Aufladung des Speicherkerns. Der Aufladeregler 1 des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels der Erfindung unterscheidet sich von herkömmlichen, fest eingebauten Aufladereglern nur durch dessen Ausbildung als von außen zugänglicher und steckbarer Modul und durch die verstärkte Auslegung des Netzteils 11.

Der Entladeregler 2 ist über die als Schnittstelle dienende geräteseitige Steckleiste 3B mit dem ESH kuppelbar und macht die Regelanordnung zu einer komfortablen Kombinationsregelung. Diese Stecklösung hat gegenüber bekannten Kombinationsregelungen den Vorteil wesentlicher Material-, Logistik-(Lagerhaltungs-) und Installationskosten-Einsparungen.

Der Entladeregler 2 wird über eine Brücke 32 mit Strom aus dem Netzteil 11 des Aufladereglers versorgt. Ein Mikrokontroller 21, der in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel einen Mikroprozessor und zumindest einen Speicher mit einem geeigneten Betriebsprogramm und einem Arbeitsspeicher enthält, bildet das Herz dieses Reglermoduls. Als digitales Bauelement steht der Mikrokontroller 21 eingangsseitig über einen Analog/Digital-Wandler 22 und ausgangsseitig über einen Digital/Analog-Wandler 23 mit dem Aufladeregler 1 in elektrischer Verbindung. Dem Mikrokontroller 21 werden für die folgenden Größen repräsentative Signale zugeführt:

1. Temperatur des Speicherkerns und damit der Temperaturgang - über die Brücke 33 und den Steckkontakt k;
2. Sollwert des Wärmeinhalts - über die Brücke 31 und den Steckkontakt h;
3. Sollwert der Raumtemperatur von einem von der Geräteaußenseite aus frei zugänglichen Sollwertsteller 6 - über den Steckkontakt g; und
4. Istwert der Raumtemperatur  $\vartheta$  von einem Raumfühler 7 - über den Steckkontakt f.

Die Sollwertsteller 5 und 6 können bei besonderen Ausführungen auch als Fernbedieneinheiten, beispielsweise als funkgesteuerte Einheiten ausgebildet sein.

In der dargestellten Kombination mit dem Entladeregler 2 werden die Führungssignale am Eingang des Verstärkers 15 und damit die Ladefreigabe über die Brücke 30 vom Entladeregler gesteuert, und über eine Brücke 34 erzeugt der Mikrokontroller ein Kombinationssignal, das als Störgröße dem Regelverstärker 12 des Aufladereglers 1 zugeführt wird und gemäß nachfolgender Beschreibung der Kompensation des Lüfterlaufeinflusses dient.

Hauptfunktion des Entladereglers 2 und dementsprechend auch des Mikrokontrollers 21 ist die Steuerung eines Lüfters 8 über eine Motorsteuerung 24. Der im ESH eingebaute Lüfter 8 ist fest mit dem Steckkontakt a verdrahtet. Dem Entladeregler 2 wird über den Steckkontakt c ein für die Ladefreigabe (des EVU) repräsentatives Signal zugeführt. Am Steckkontakt b der dem Entladeregler 2 zugeordneten Steckleiste 3B ist die Steuerleitung einer Zusatzheizung 9 angeschlossen. Auf die Zusatzheizung kann der Mikrokontroller 21 in an sich bekannter Weise vor allem dann umschalten, wenn

ein etwa auftretender Spitzenbedarf von dem Wärmeinhalt des Speicherkerns nicht oder nicht vollständig gedeckt werden kann.

Über die Kombinationsleitung (Brücke 34) kann das Signal "Lüfter ein" an den Aufladeregler 1 gegeben werden, der dann während des Entladevorganges auf eine andere Kennlinie für die Aufladung umschaltet, um den Einfluß des Lüfterlaufs zu kompensieren.

Über die Kontakte e und d der Steckleiste 3B können ein- und ausgehende Ausgleichsleitungen angeschlossen werden. Diese Leitungen ermöglichen die Kommunikation des Mikrokontrollers 21 mit anderen Entladereglern, um die Entladeleistungen beispielsweise von mehreren, in einem Raum angeordneten ESH's anzupassen und die Raumtemperatur zu optimieren.

Wie bereits eingangs gesagt, ist das ESH in der Bestückung mit dem Aufladeregler 1 voll funktionsfähig. Der Aufladeregler 1 gehört daher auch in der einzeln steckbaren erfindungsgemäßen Anordnung zur Grundausstattung eines ESH. Die Kombinationsregelung läßt sich einfach dadurch erreichen, daß der Entladeregler 2 zusätzlich auf die bereits vorbereitete Steckleiste 3B aufgesteckt wird. Die Versorgung des Entladereglers übernimmt dann das bereits vorhandene, entsprechend leistungsstarke Netzteil 11 automatisch.

Die Fig. 2, 3 und 4A,B zeigen die mechanischen Komponenten, insbesondere die Gehäuse der Aufladeregler 1 und 2 von hinten bzw. von vorn, und zwar in Zuordnung zu einer durchgehenden und geräteeigenen Steckleiste 3. Die elektrischen Komponenten sind in den Darstellungen gemäß Figuren 2 und 4B fortgelassen. Die Gehäuse 40 haben bei beiden Reglermodulen 1 und 2 übereinstimmende, etwa kastenförmige Ausbildung. Wie in Fig. 4A und 4B zu sehen ist, sind die Reglergehäuse 40 zur Steckseite hin offen. Der Innenraum jedes Gehäuses wird von rechteckig zueinander verlaufenden Seitenwänden 41, 42 umgrenzt. Zwischen den Seitenwänden 41 und 42 sind in dem in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel Durchbrüche 47 zur Aufnahme einer ggf. durchgehenden geräteeigenen Steckleiste 3 vorgesehen. Der aus dem ESH nach außen vorstehende Teil 43 jedes Gehäuses ist haubenförmig und mit den Seitenwänden 41 und 42 einstückig ausgebildet. In dem haubenförmigen Abschnitt ist eine Aussparung 44 ausgebildet, die von einem als Stellrad 45 ausgebildeten Bedienelement des Sollwertstellers 5 bzw. 6 durchgriffen wird. Jedem Gehäuse 40 ist ein Stecker 46 (Fig. 4B) zugeordnet, der mit den jeweiligen Reglerkontakten (Fig. 1) vorverdrahtet ist und in Verbindung mit der geräteeigenen Steckleiste 3 die Schnittstelle des jeweiligen Reglers zum ESH bzw. zum jeweils anderen Regler bildet. In der Regel sind noch zusätzliche mechanische Arretierungsmittel (nicht gezeigt) vorgesehen, die die Reglermodulen 1 und 2 in ihrer Betriebsstellung mechanisch verriegeln und insofern für die Einhaltung des richtigen Kontaktmusters und zuverlässige elektrische Übergänge zwischen allen wirksamen Kontaktelementen sorgen.

In der perspektivischen Teilansicht gemäß der Fig. 5 ist ein Teil des Gehäuses 10 eines Elektrospeicherheizgerätes gezeigt, auf dessen Frontseite die haubenförmigen Teile 43 von Aufladeregler 1 und Entladeregler 2 nach vorne vorstehen. Wie zu sehen ist, sind die beiden zur Sollwerteinstellung dienenden Stellräder 45 von der Gehäusefront frei zugänglich. Soweit in der Grundausstattung des ESH der Entladeregler 2 im Gerät fehlt, wird die dann teilweise offene Aussparung 50 im Gerätegehäuse 10 durch eine geeignete arretierbare und lösbare Abdeckplatte 51 (Fig. 6) verschlossen.

Die temperaturempfindlichen Reglerkomponenten können aus dem ESH-Gehäuse 10 nach außen verlegt, also in den vorspringenden Teil 43 des Reglergehäuses eingeordnet werden.

Fig. 7 zeigt eine alternative Steckanordnung, bei der steckbare Reglermodulen 61, 62 und 63 in eine gerätefeste seitliche Steckleiste 3 eingesteckt sind. Steckmodul 61 kann beispielsweise der Aufladeregler, Steckmodul 62 der Entladeregler und Steckmodul 63 ein geeignetes Schaltrelais für einen Zusatzheizkörper sein.

Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen möglich. So können dem Aufladeregler 1 mehrere Steckleisten zugeordnet sein, von denen eine mit der gerätefesten Steckleiste 3 lösbar verbunden ist und die andere zur "Huckepack"-Ankopplung des Entladereglers 2 dient. Sowohl Schaltrelais als auch Sollwertsteller können mit den zugehörigen Reglern mit Hilfe von Steckern lösbar verbunden sein. Die gerätefesten Steckleisten 3 sind in der Regel bereits herstellerseitig vorverdrahtet und mit den benötigten Brücken 30...34 ausgestattet. Es können aber auch nachträglich steckbare Brücken vorgesehen sein, um dem Installateur die Möglichkeit zu geben, bestimmte Geräteanpassungen oder Regleranpassungen nachträglich vorzunehmen.

## Patentansprüche

1. Elektrospeicherheizgerät mit einem Speicherkern, einem dessen Aufladung steuernden Aufladeregler (1), einem den Aufladeregler mit Spannung versorgenden Netzgerät (11) und einem Lüfter (8) oder einer Klappenvorrichtung zum Abführen von Wärme aus dem Speicherkern,

**dadurch gekennzeichnet ,**

daß ein Entladereglermodul (2) über wenigstens eine lösbare Kupplungsvorrichtung (3A, B; 3,46) sowohl mechanisch, als auch elektrisch mit dem Aufladeregler (1) und/oder einem anderen Teil des Elektrospeicherheizgeräts koppelbar ist; und

daß das den Aufladeregler versorgende Netzgerät (11) auch zur Stromversorgung des Entladereglermoduls (2) vorgesehen ist.

2. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß für die Soll- und Istwerte des Speicherkern-Wärmeinhalts repräsentative elektrische Si-  
gnale über die lösbare Kupplungsvorrichtung  
(3B) zum Entladereglermodul (2) übertragbar  
sind; und

daß eine Lüfter-Steuereinrichtung (21, 24) über  
die lösbare Kupplungsvorrichtung in den Lüf-  
ter-Steuerkreis elektrisch einbindbar ist.

3. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auch der Aufladeregler (1) als lösbarer Modul, insbesondere lösbarer Steckmodul ausgebildet, mit dem Gehäuse (10) des Elektrospeicherheizgeräts mechanisch kuppelbar und über Steckverbindungen (3A, 46) mit wenigstens einem Restwärmefühler (4) elektrisch verbindbar ist.

4. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Entladeregler (2) einen Mikrokontroller (21) mit Mikroprozessor und Speicher enthält.

5. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufladeregler (1) als Analoggerät ausgebildet ist und daß der Signalaustausch zwischen Aufladeregler und Mikrokontroller (21) des Entladereglers (2) über Analog/Digital- bzw. Digital/Analog-Wandler (22, 23) erfolgt.

6. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufladeregler (1) derart am Gehäuse (10) des Elektrospeicherheizgeräts angeordnet ist, daß ein am Aufladeregler angeordneter Sollwertsteller (45) von außen zugänglich ist.

7. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Außenwand des Elektrospeicherheizgeräts mit einer Aussparung (50) versehen ist, durch die ein den Sollwertsteller (45) tragender Teil (43) des Aufladereglers (1) aus dem ESH-Gehäuse (10) nach außen vorspringt.

8. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseaussparung (50) über den für den Entladereglermodul (2) vorgesehenen Montagebereich ausgedehnt ist.

9. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gehäuse (10) des Elektrospeicherheizgeräts und beiden Reglermodulen (1, 2) in gleichen oder parallelen Richtungen lösbare Steckverbindungen (3, 46) vorgesehen sind.

10. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß alle Steckmodule (1, 2; 61, 62, 63) übereinander angeordnet und in eine im wesentlichen vertikal verlaufende, im Endbereich des Gehäuses des Elektrospeicherheizgeräts angeordnete Steckleiste (3) einsteckbar sind.

11. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzliche Schaltfunktionen ausführender, beispielsweise die Leistung von Zusatzheizkörpern schaltender Steckmodul (63), über wenigstens eine weitere lösbare Kupplungsvorrichtung sowohl mechanisch als auch elektrisch mit einem Teil des Elektrospeicherheizgeräts und/oder mit dem Entladereglermodul (2; 62) koppelbar ist.

12. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Entladereglermodul (2) mit Anschlüssen (f, c, l, m, n) für einen Raumfühler (7), für die Ladefreigabe und für Aufladeregler-Steuerleitungen versehen ist.

13. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Entladereglermodul (2) mit wenigstens einem Anschluß (e, d) zur Herstellung einer Kommunikationsverbindung mit anderen Entladereglern versehen ist.

14. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (f, c, l, m, n, e, d) Kontakte der lösbaren Kupplungsvorrichtung (3A, 3B) sind.

## Claims

1. Electric storage heater with a storage core, a charging controller (1) controlling the charging thereof, a power supply device (11) supplying the charging controller with a voltage and a fan (8) or a flap device for discharging heat from the storage core, characterised in that a discharging control module (2) may be coupled by means of at least one releasable coupling device (3A,B; 3,46) both mechanically and electrically to the charging controller (1) and/or another portion of the electric storage heater; and that the power supply device (11) supplying the charging controller is also provided for supplying power to the discharging control module (2).
2. Electric storage heater as claimed in Claim 1, characterised in that electrical signals representative of the desired and actual values of the storage core heat content may be transmitted via the releasable coupling device (3B) to the discharging control module (2); and that a fan control device (21, 24) may be electrically connected into the fan control

circuit via the releasable coupling device.

3. Electric storage heater as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that the charging controller (1) is also constructed as a releasable module, particularly a releasable plug module, may be mechanically coupled to the housing (10) of the electric storage heater and is electrically connectable to at least one residual heat sensor (4) by means of plug connections (3A, 46). 5
4. Electric storage heater as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that the discharging controller (2) includes a microcontroller (21) with a micro-processor and a store. 10
5. Electric storage heater as claimed in Claim 4, characterised in that the charging controller (1) is constructed as an analogue device and that the exchange of signals between the charging controller and microcontroller (21) of the discharging controller (2) is effected via analogue/digital or digital/analogue converters (22, 23). 15
6. Electric storage heater as claimed in one of Claims 1 to 5, characterised in that the charging controller (1) is so arranged on the housing (10) of the electric storage heater that a desired value regulator (45) arranged on the charging controller is accessible from the exterior. 20
7. Electric storage heater as claimed in Claim 6, characterised in that an external wall of the electric storage heater is provided with an opening (50) through which a portion (43), carrying the desired value regulator (45), of the charging controller (1) projects outwardly out of the ESH housing (10). 25
8. Electric storage heater as claimed in Claim 6 or 7, characterised in that the housing opening (50) extends over the region provided for the installation of the discharging control module (2). 30
9. Electric storage heater as claimed in one of Claims 2 to 8, characterised in that releasable plug connections (3, 46) are provided between the housing (10) of the electric storage heater and the two control modules (1, 2) in the same or parallel directions. 35
10. Electric storage heater as claimed in Claim 9, characterised in that all the plug modules (1, 2; 61, 62, 63) are arranged above one another and may be plugged into a contact strip (3) which extends substantially vertical and is arranged in the end region of the housing of the electric storage heater. 40
11. Electric storage heater as claimed in one of Claims 1 to 10, characterised in that a plug module (63), 45

which performs additional switching functions, for instance switching the power of additional heating bodies, may be coupled both mechanically and electrically to a portion of the electric storage heater and/or to the discharging control module (2; 62) by means of at least one further releasable coupling device.

12. Electric storage heater as claimed in one of Claims 1 to 11, characterised in that the discharging control module (2) is provided with connections (f, c, l, m, n) for a room sensor (7), for the initiation of charging and for the charging controller control lines. 50
13. Electric storage heater as claimed in Claim 12, characterised in that the discharging control module (2) is provided with at least one connection (e, d) for producing a communication connection with other discharging controllers. 55
14. Electric storage heater as claimed in Claim 12 or 13, characterised in that the connections (f, c, l, m, n, e, d) are contacts of the releasable coupling device (3A, 3B).

## Revendications

1. Appareil de chauffage électrique par accumulation équipé d'un noyau accumulateur, d'un régulateur de charge (1) commandant sa charge, d'un appareil de réseau (11) alimentant le régulateur de charge en tension et d'un aérateur (8) ou bien d'un dispositif à volet destiné à évacuer de la chaleur hors du noyau accumulateur caractérisé

par le fait qu'un module régulateur de décharge (2) est susceptible d'être couplé par au moins un dispositif d'accouplement (3A, B; 3, 46) désolidarisable tant mécaniquement, qu'également électriquement, au régulateur de charge (1) et/ou à une autre partie de l'appareil de chauffage électrique par accumulation, et que l'appareil de réseau (11) alimentant le régulateur de charge est également prévu pour assurer l'alimentation électrique du module régulateur de décharge (2).

2. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 1, caractérisé

par le fait que des signaux électriques, représentatifs des valeurs de consigne et réelle du contenu thermique du noyau accumulateur, sont susceptibles d'être transmis, par l'intermédiaire du dispositif de couplage (3B) désolida-

risable, au module de régulateur de décharge (2), et

qu'un dispositif de commande d'aérateur (21, 24) est susceptible d'être intégré électriquement dans la liaison, dans le circuit de commande d'aérateur, par l'intermédiaire du dispositif de couplage désolidarisable.

3. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'également le régulateur de charge (1) est réalisé sous la forme de module désolidarisable, en particulier de module enfichable désolidarisable, en étant susceptible d'être couplé mécaniquement au boîtier (10) de l'appareil de chauffage électrique par accumulation et d'être relié électriquement par l'intermédiaire de raccords à enfichage (3A, 46) à au moins une sonde de température résiduelle (4).

4. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le régulateur de décharge (2) contient un micro-contrôleur (21) équipé d'un microprocesseur et d'une mémoire.

5. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le régulateur de charge (1) est réalisé sous forme d'appareil analogique et que l'échange de signaux entre le régulateur de charge et le micro-contrôleur (21) du régulateur de décharge (2) s'effectue par l'intermédiaire de convertisseurs analogique/numérique, respectivement numérique/analogique (22, 23).

6. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le régulateur de charge (1) est disposé sur le boîtier (10) de l'appareil de chauffage électrique par accumulation, de manière qu'un circuit de réglage de valeur de consigne (45), disposé sur le régulateur de charge, puisse être accessible de l'extérieur.

7. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'une paroi extérieure de l'appareil de chauffage électrique par accumulation est pourvue d'un évidement (50), à travers lequel une partie (43) portant le circuit de réglage de valeur de consigne (45) du régulateur de charge (1) fait saillie vers l'extérieur hors du boîtier de l'appareil de chauffage électrique par accumulation (10).

8. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que l'évidement de boîtier (50) est étendu sur la zone de montage prévue pour le module de régulateur

de décharge (2).

9. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé par le fait qu'entre le boîtier (10) de l'appareil de chauffage électrique à accumulation et les deux modules de régulateur (1, 2) sont prévues des liaisons à enfichage (3, 46), désolidarisables dans des directions identiques ou parallèles.

10. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 9, caractérisé par le fait que tous les modules à enfichage (1, 2; 61, 62, 63) sont disposés les uns au-dessus des autres et sont enfichables dans une bande à enfichage (3) s'étendant sensiblement verticalement et disposée dans la zone d'extrémité du boîtier de l'appareil de chauffage électrique à accumulation.

11. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'un module à enfichage (63) réalisant une fonction de commutation additionnelle, par exemple commutant la puissance de corps chauffants additionnels, peut être couplé, tant mécaniquement qu'également électriquement, par au moins un dispositif de couplage désolidarisable additionnel, à une partie de l'appareil de chauffage électrique par accumulation et/ou au module de régulateur de décharge (2; 62).

12. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que le module de régulateur de décharge (2) est pourvu de raccords (f, c, l, m, n) pour une sonde d'ambiance (7) destinée à libérer la charge et pour des lignes électriques de commande du régulateur de charge.

13. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le module de régulateur de décharge (2) est pourvu d'au moins un raccordement (e, d) destiné à établir une liaison de communication avec d'autres régulateurs de décharge.

14. Appareil de chauffage électrique par accumulation selon la revendication 12 ou 13, caractérisé par le fait que les raccords (f, c, l, m, n, e, d) sont des contacts appartenant au dispositif de couplage désolidarisable (3A, 3B).

Fig.1

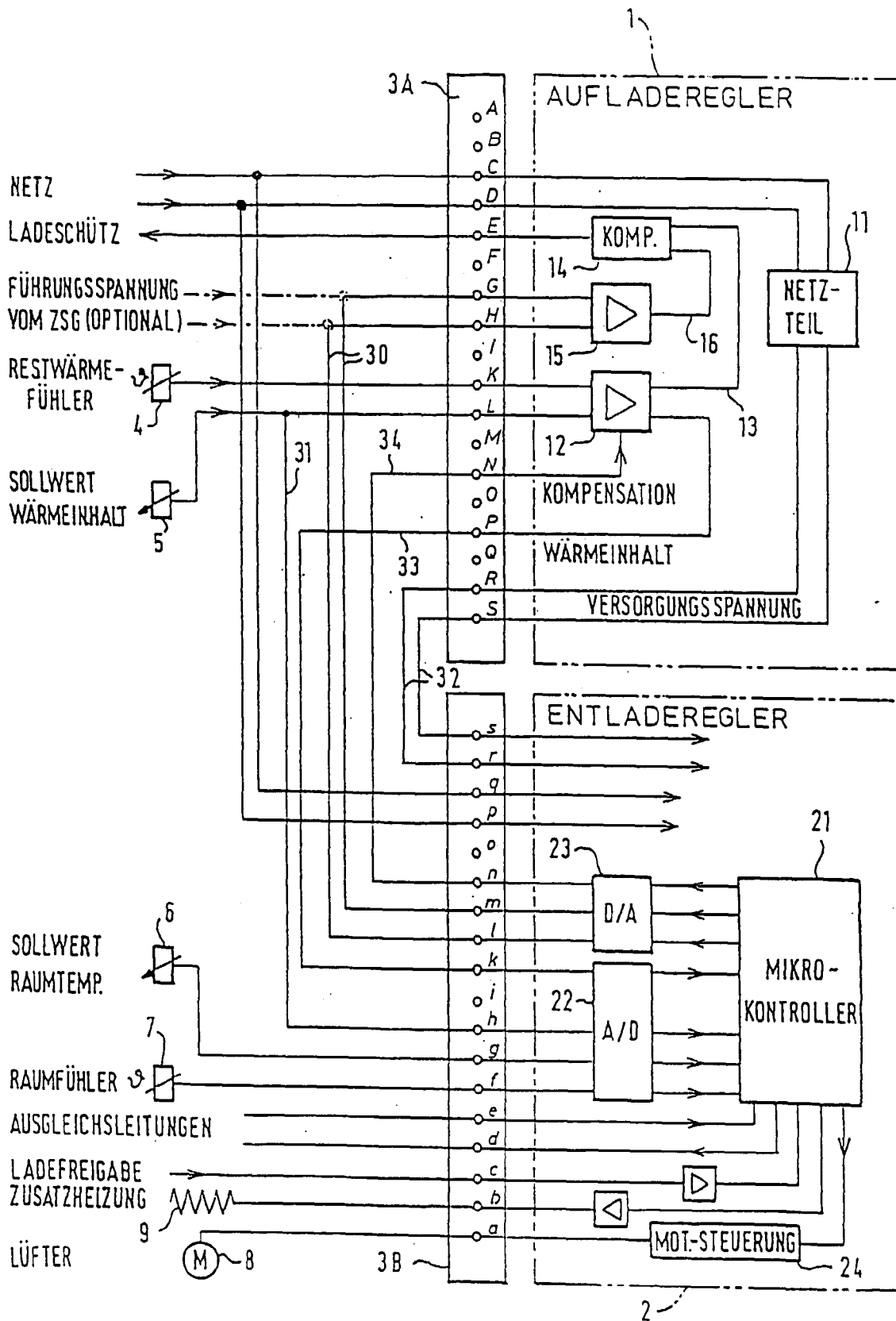


Fig. 2

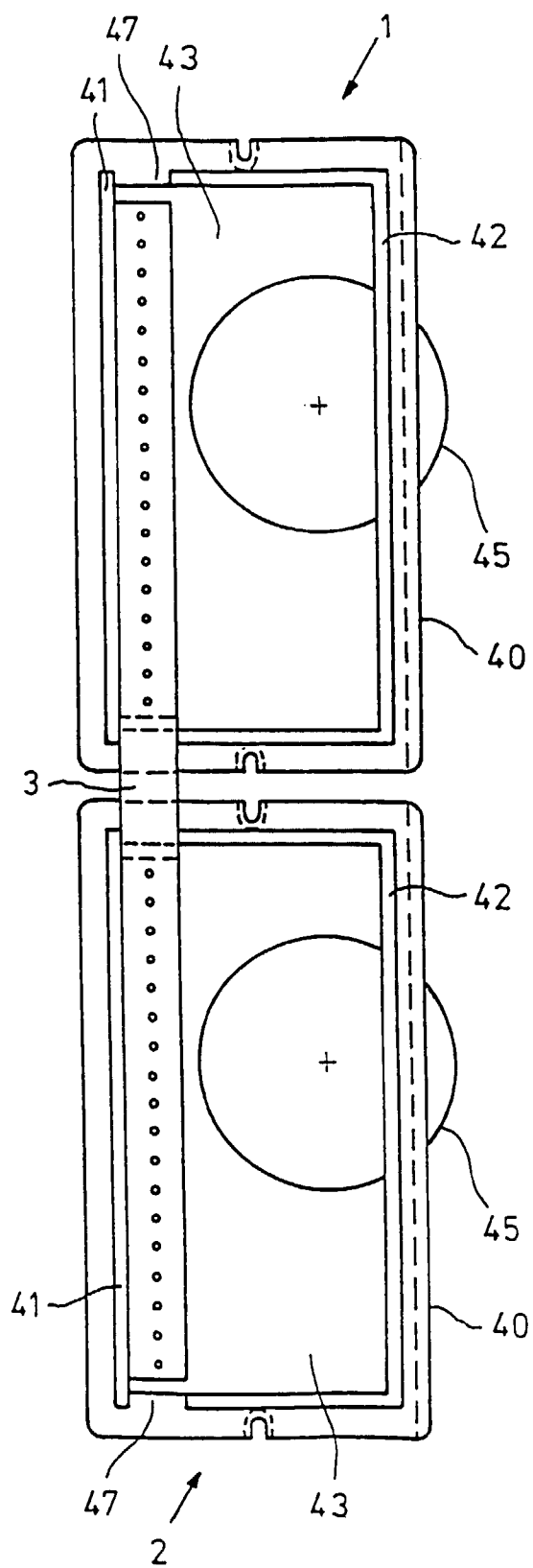
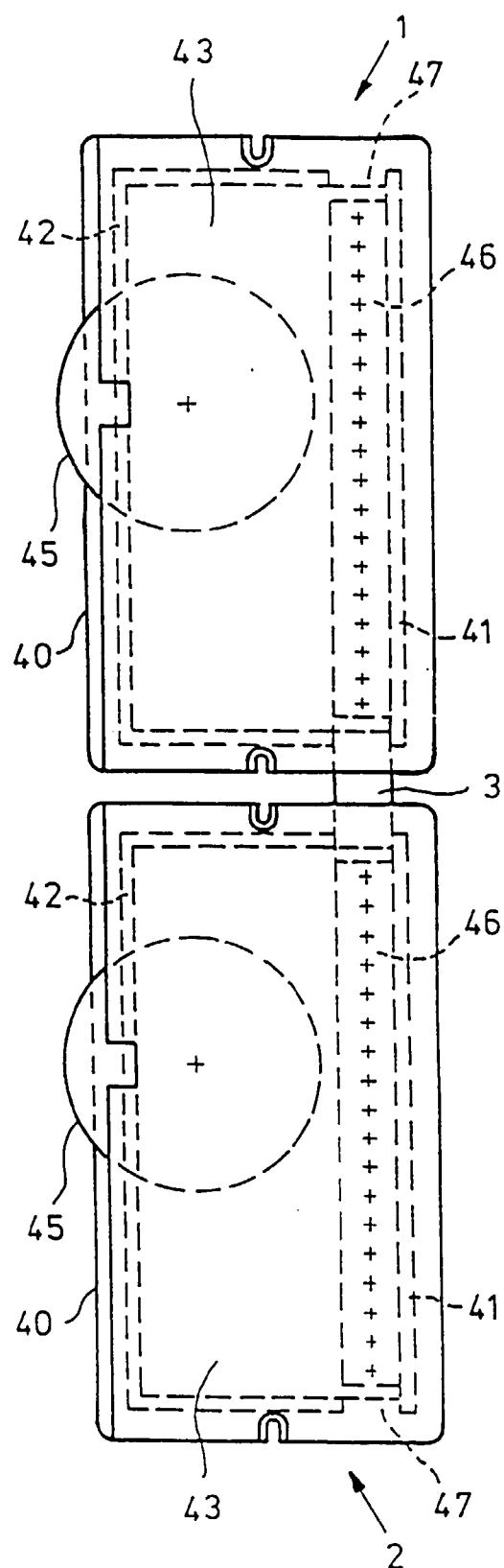
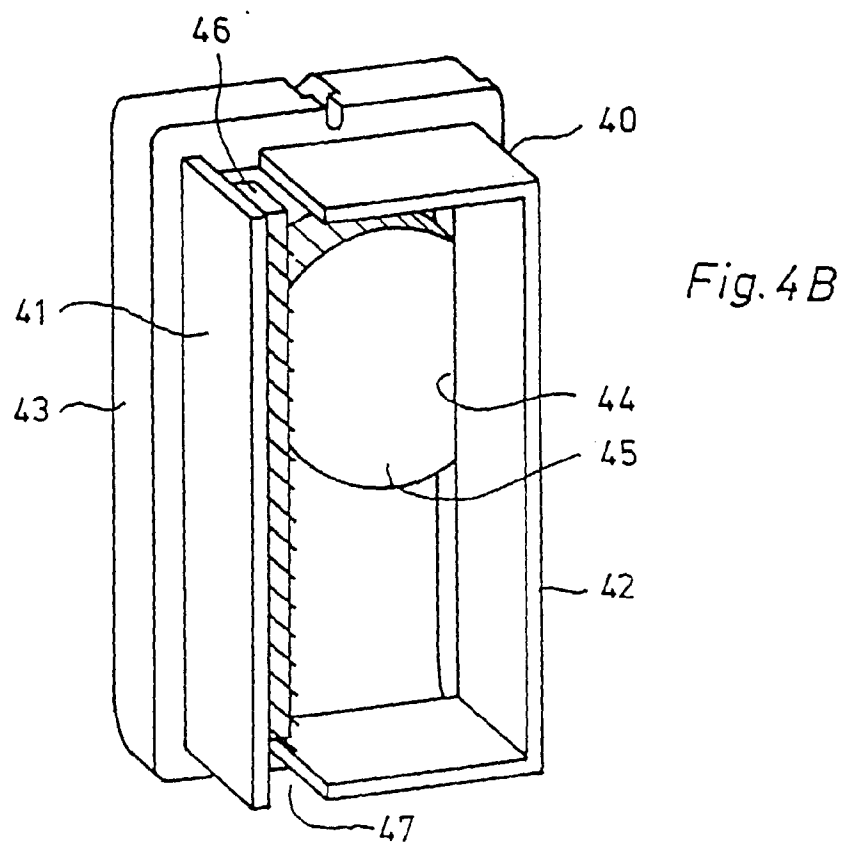
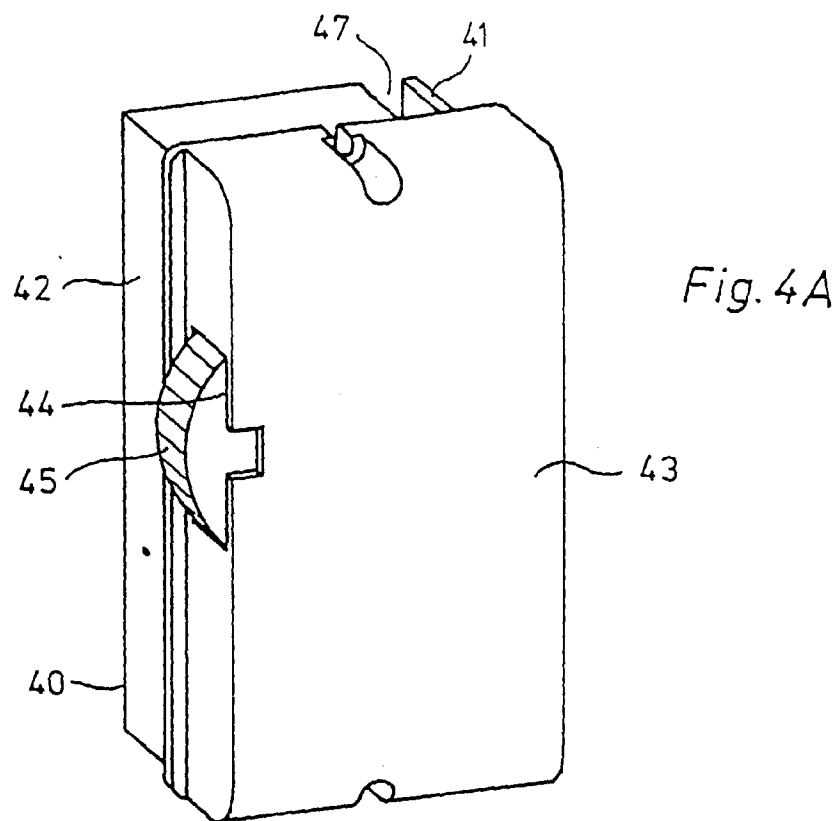


Fig. 3





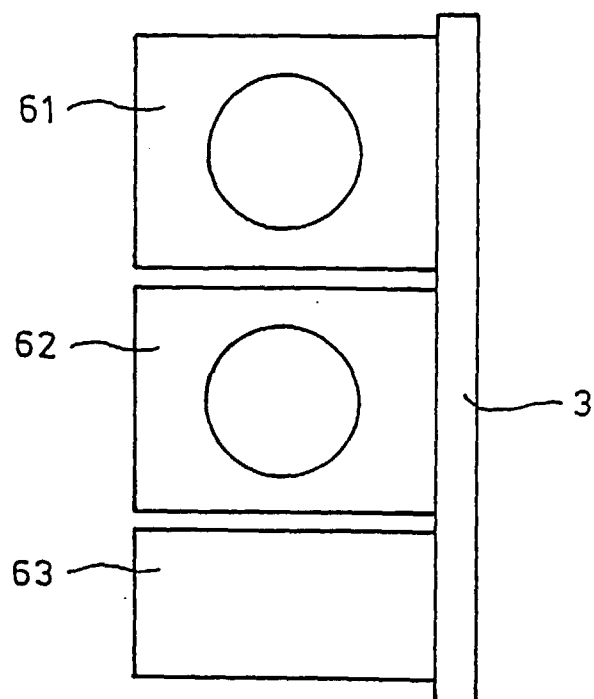


Fig. 7

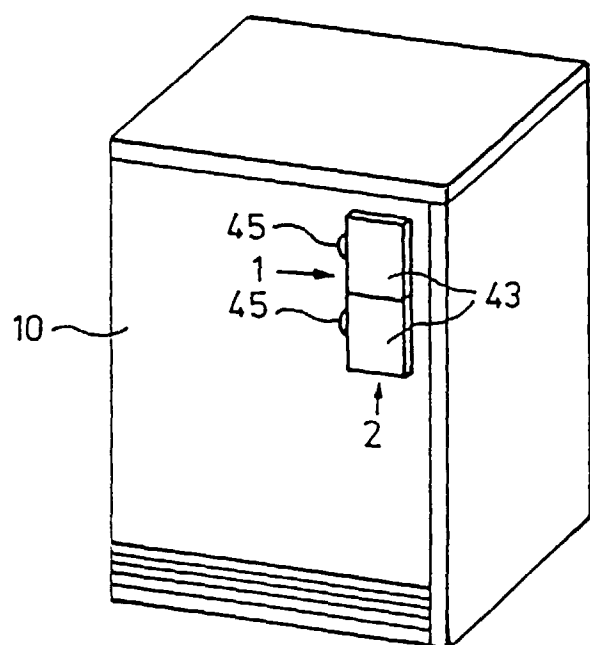


Fig. 5

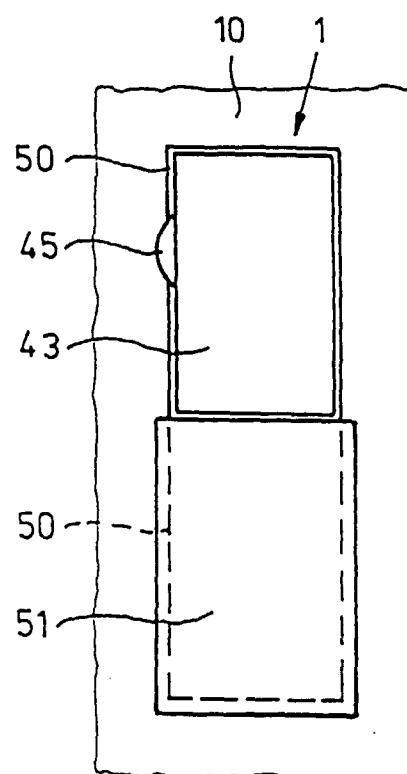


Fig. 6