



(11) Nummer: AT 396 852 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1520/91

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : G05D 23/19

(22) Anmeldetag: 31. 7.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1993

(45) Ausgabetag: 27.12.1993

#### (56) Entgegenhaltungen:

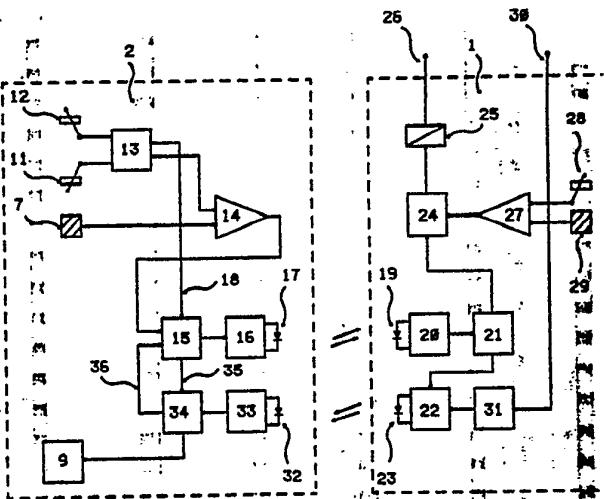
DE-OS3502872 DE-OS3438920 DE-PS3308099 DE-OS3110233  
US-PS4891953 US-PS4505426

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1233 WIEN (AT).

## (54) EINRICHTUNG ZUR REGELUNG DER RAUMTEMPERATUR

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Regelung der Raumtemperatur, bestehend aus einem mobilen Raumtemperaturregler (2) und einem fest installierten Wandgerät (1), wobei der Raumtemperaturregler (2) einen Temperaturfühler (7) aufweist, der mit einer Soll-Wert-beaufschlagten Komparatorschaltung (14) verbunden ist, welche einen Sender (16/17) einer drahtlosen Signalübertragungsstrecke ansteuert und wobei das Wandgerät (1) den Empfänger (19/20) der Signalübertragungsstrecke aufweist, welcher über eine Stelleinrichtung auf einen Wärmeerzeuger, ein Heizkörperventil oder dergleichen einwirkt. Zur Verbesserung der Übertragungssicherheit des Sendetelegramms und gleichzeitig zur Ermöglichung einer Einsparung von Sendeenergie ist erfundungsgemäß vorgesehen, daß das Wandgerät (1) zusätzlich einen mit dem Empfänger (19/20) verbundenen Sender (22/23) und der Raumtemperaturregler (2) zusätzlich einen mit dem Sender (16/17) verbundenen Empfänger (32/33) aufweisen. Das Sendetelegramm wird im allgemeinen nur bei tatsächlich notwendiger Änderung des Schaltzustandes des anzusteuernden Heizgerätes erzeugt.



AT 396 852 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Regelung der Raumtemperatur, bestehend aus einem mobilen Raumtemperaturregler und einem fest installierten Wandgerät, wobei der Raumtemperaturregler einen Temperaturfühler aufweist, der mit einer soll-wert-beaufschlagten Komparatorschaltung verbunden ist, welche einen Sender einer drahtlosen Signalübertragungsstrecke ansteuert und wobei das Wandgerät den Empfänger der Signalübertragungsstrecke aufweist, welcher über eine Stelleinrichtung auf einen Wärmeerzeuger, ein Heizkörperventil oder dergleichen einwirkt.

Eine solche Regeleinrichtung ist aus der DE-PS 33 08 099 bekanntgeworden. Bei dieser bekannten Lösung ist der Temperaturfühler mit einem Komparator verbunden, dessen zweiter Eingang mit einem Soll-Wert-Geber verbunden ist. Der Ausgang dieses Komparators ist mit einer Taktgeber aufweisenden Modulierstufe verbunden, die den Sender steuert. Dabei werden in regelmäßigen zeitlichen Abständen dem Ausgangssignal des Komparators entsprechende Signale vom Sender abgegeben. Das Puls/Pausen-Verhältnis liegt dabei in der Größenordnung von 0,1 bis 1 s/0,1 bis 1 min. Nachteilig ist neben dem hohen Energieverbrauch vor allem die erhebliche Unsicherheit hinsichtlich der Funktionsfähigkeit beziehungsweise Exaktheit der Infrarot-Signalübertragung.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und eine Regeleinrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch geringen Energiebedarf und hohe Funktionssicherheit auszeichnet.

Erfundungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Wandgerät zusätzlich einen mit dem Empfänger verbundenen Sender und der Raumtemperaturregler zusätzlich einen mit dem Sender verbundenen Empfänger aufweisen. Eine getaktete Signalabgabe ist nicht vorgesehen. Dadurch erfolgt eine Telegrammgenerierung, das heißt, die Erzeugung und Abgabe eines Sendesignals nur, wenn das Ausgangssignal des Komparators einen Schwellwert übersteigt. Das wiederum ist nur dann der Fall, wenn der Raumtemperatur-Ist-Wert um einen Mindestbetrag vom Raumtemperatur-Soll-Wert abweicht. Nur dann ist eine Schaltzustandsänderung erforderlich. Der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgender Telegrammgenerierungen kann folglich sehr groß sein, so daß ein sehr geringer Stromverbrauch möglich ist.

Durch die Anordnung eines zusätzlichen Sender-/Empfänger-Paares ist die Rücksendung des Telegramms vom Wandgerät zum Raumtemperaturregler möglich, so daß im Raumtemperaturregler ein Vergleich des ausgesandten mit dem empfangenen Telegramm erfolgen kann und somit eine Verbesserung der Übertragungssicherheit erreicht wird. Eine Funktionsstörung innerhalb der Übertragungsstrecke liegt vor, wenn das ausgesandte und das empfangene Telegramm nicht identisch sind.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weist das Wandgerät zusätzlich einen Regler mit Temperaturfühler, Soll-Wertgeber und Komparatorschaltung auf, welcher mittels einer Entscheidungsstufe zur Erkennung von Signalübertragungsfehlern gegebenenfalls aktiviert wird. Diese Not-Temperaturregelung übernimmt die Regelung im Falle einer Störung, das heißt, wenn beispielsweise innerhalb eines bestimmten Zeitfensters kein Telegramm empfangen wurde oder das empfangene Telegramm aufgrund der Überprüfung mittels der "Feedback"-Auswertung als nicht konstant ermittelt wurde. Dieser zusätzliche Regler im fest installierten Wandgerät bietet aufgrund seiner Watchdog-Funktion ein Höchstmaß an Sicherheit, insbesondere auch dann wenn der mobile Raumtemperaturregler ungünstig positioniert ist, wodurch beispielsweise die Signalübertragungsstrecke unterbrochen wurde.

Vorzugsweise weist der Raumtemperaturregler eine dem Empfänger und der Telegrammgenerierung nachgeschaltete Telegrammauswertung zur Feststellung der Übereinstimmung zwischen generiertem und empfangenem Telegramm auf. Dieser kann eine akustische Fühlerrsignalisierung oder eine optische Anzeige, insbesondere ein LCD-Display nachgeschaltet sein. Auf diese Weise ist für den Benutzer nachvollziehbar, welche Reglereinrichtung - die im Raumtemperaturregler oder die im Wandgerät - in Betrieb ist, das heißt, in welchem Raumbereich die Ist-Temperatur-Erfassung erfolgt. Da der Raumtemperaturregler mobil ist und folglich in jedem zu temperierenden Raumbereich positionierbar ist, so daß die Ist-Temperatur gerade an diesem momentan interessierenden Ort erfaßt wird, soll der mobile Raumtemperaturregler möglichst ständig benutzt werden, wogegen der Regler im Wandgerät nur als Ersatzregler bei Ausfall des ersteren dient.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Sender des Wandgerätes mit einer Telegrammgenerierung zur Übertragung externer Daten zum Raumtemperaturregler verbunden ist. Diese Möglichkeit zur Erhöhung des Bedienungskomforts ergibt sich nur durch das Vorhandensein einer Rückübertragungsstrecke. Diese kann neben der Feedback-Übermittlung vom Wandgerät zum Raumtemperaturregler zusätzlich der Übertragung von Informationen aus der Heizungseinrichtung (Schaltzustand, Störfall, Betriebsstunden oder ähnliches) dienen. Die übermittelten externen Daten können gegebenenfalls über ein Display am Raumtemperaturregler zur Anzeige gebracht werden. Bei dieser Generierung wird der Sendeinformation ein verschlüsselter Code zugeordnet, der von dem Empfänger des Raumtemperaturreglers entschlüsselt und zur Weiterverarbeitung aufbereitet wird.

Dem Empfänger des Wandgerätes ist vorzugsweise eine Telegrammauswertung nachgeschaltet, welche mit dem Sender des Wandgerätes verbunden ist und eine Zeitverzögerungsstufe aufweist, an welcher die Stelleinrichtung anschließt. Diese Zeitverzögerungsstufe ist erforderlich, um die Weiterleitung des ausgewerteten Telegramms an die Stelleinrichtung zu unterdrücken, bis ein einwandfreies und feedback-überprüftes Telegramm eintrifft.

Die Stelleinrichtung kann sowohl Zweipunktcharakteristik, insbesondere als Relaisschaltung, als auch Quasi-Stetigcharakteristik aufweisen, wobei im letzteren Fall n Schaltstellungen mit  $n \geq 3$  vorgesehen sind.

5 Sender und Empfänger sind bevorzugt als Infrarot-Sender und -Empfänger ausgebildet. Denkbar wäre aber auch ein Hochfrequenzsystem; dieses wäre zwar weniger störanfällig, bedarf jedoch der Zulassung durch die f

fermotechnischen Stellen der Bundespost.  
Um die Mobilität des Raumtemperaturreglers nicht zu beeinträchtigen, ist dieser vorteilhafterweise batteriebetrieben oder akkumulatorbetrieben ausgebildet, wobei zur Aufladung der Akkumulatoren über Steckkontakte am Wandgerät eine Netzverbindung vorgesehen ist. Wie oben beschrieben, werden die Batterien beziehungsweise Akkumulatoren geschont, indem eine Telegrammgenerierung nur bei tatsächlich erforderlicher Schaltzustandsänderung erfolgt. Dieser Effekt wird noch wesentlich verstärkt, indem weiter vorgesehen ist, daß der Raumtemperaturregler eine Zeitplansteuerung für den gewünschten Temperaturverlauf aufweist, welche zur Einleitung und Beendigung von Sendepausen, beispielsweise während der Nachabsenkphase, über einen Signalpfad mit der Telegrammgenerierung verbunden ist. Das bedeutet, daß während der gesamten Nachabsenkung beziehungsweise während eines längeren Zeitraumes, in dem keine Schaltzustandsänderung stattfindet, auch kein Telegramm vom Raumtemperaturregler zum Wandgerät übertragen wird, wodurch die entsprechende Sendeenergie eingespart wird.

Während des normalen Betriebes ist sicherheitshalber vorgesehen, daß die Telegrammgenerierung des Raumtemperaturreglers eine zeitsynchrone Zähleinrichtung (Zeitfenster, Defaultzeit) aufweist, die bei jeder Telegrammgenerierung aktiviert wird und nach einem bestimmten, zum Beispiel 30 Minuten entsprechenden, 10 Zählstand eine gleichartige Telegrammgenerierung auslöst. Beim Zweipunktregler zur Steuerung eines Heizgerätes ist zu erwarten, daß die Schaltfrequenz zwischen 15 und 30 Minuten liegt, so daß das Zeitfenster im allgemeinen nur während der Aufheizzeit zum Ende der Nachabsenkphase und während der Abkühlzeit zu Beginn der Nachabsenkphase ausgenutzt wird. Von besonderer Bedeutung ist die Defaultzeit bei Stetigregelung beziehungsweise Quasi-Stetigregelung, da hier auch während des normalen Tag-Betriebes lange 15 Zeiträume mit gleichbleibender Teillastanforderung auftreten können. Die erneute Telegrammgenerierung nach 20 einem maximalen Zeitraum, beispielsweise 30 Minuten, ist erforderlich, um nicht die Not-Temperaturregelung, das heißt die Watchdog-Funktion des Wandgerätes auszulösen, da die Entscheidungsstufe 25 zur Erkennung von Signalübertragungsfehlern nicht unterscheiden kann, ob das Ausbleiben eines Telegramms auf eine gestörte Signalübertragungsstrecke oder auf das Fehlen eines Schaltzustands-Änderungsbefehles zurückzuführen ist.

Des weiteren sind bevorzugt Mittel vorgesehen, die die Zähleinrichtung zur Einleitung beziehungsweise 30 Beendigung einer Sendepause über den Signalpfad aus- beziehungsweise einschalten. Um auch in diesem Fall die Einschaltung der Not-Temperaturregelung zu verhindern, wird bei Beginn einer Sendepause gleichzeitig ein entsprechend kodiertes Telegramm generiert, welches vom Empfänger des Wandgerätes entschlüsselt werden kann und letztlich bewirkt, daß auch die Not-Temperaturregelung für die Dauer dieser Sendepause außer Kraft gesetzt wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet beziehungsweise werden nachstehend anhand der Zeichnungsfiguren näher erläutert.

Es zeigen: Figur 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsvariante einer Regeleinrichtung, Figur 2 40 einen Raumtemperaturregler als Bestandteil der Regeleinrichtung gemäß Figur 1 in schematisch/perspektivischer Darstellung, Figur 3 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführung einer Regeleinrichtung gemäß Figur 1 und Figur 4 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführung einer Regeleinrichtung gemäß Figur 1. Eine in Figur 1 dargestellte Regeleinrichtung besteht im wesentlichen aus einem Wandgerät (1) und einem Raumtemperaturregler (2). Das Wandgerät (1) wie auch der Raumtemperaturregler (2) sind jeweils mit 45 einander zugeordneten Sendern und Empfängern (3) beziehungsweise (4) ausgestattet. Die Figur zeigt den an sich mobilen Raumtemperaturregler während der Wiederaufladungsphase des Energiespeichers. Dazu sind Steckkontakte (5) vorgesehen, die den Raumtemperaturregler (2) über das Wandgerät (1) mit dem Netz verbinden. Der genaue Aufbau und die Funktionsweise der beiden Hauptbaugruppen Wandgerät (1) und Raumtemperaturregler (2) gehen aus den Beschreibungen zu den Figuren 3 und 4 weiter unten hervor.

Figur 2 zeigt die Peripherieelemente des Raumtemperaturreglers in schematisch/perspektivischer 50 Darstellung. Neben der Sender-/Empfänger-Einheit (4) weist die Frontplatte (6) einen Temperaturfühler (7), ein Tastenfeld (8) zur Dateneingabe und ein Display (9) auf. Alternativ oder ergänzend zum Tastenfeld (8) kann auch mindestens ein analoges Eingabeelement (10) vorgesehen sein.

Figur 3 veranschaulicht ein Blockschaltbild der Hauptbaugruppen Wandgerät (1) und Raumtemperaturregler (2) der Regeleinrichtung. Der Raumtemperaturregler (2) ist an quasi jeden Ort positionierbar, an dem die Raumtemperatur über den Fühler (7) ermittelt und mit Hilfe der Regeleinrichtung auf einen bestimmten Soll-Wert eingestellt werden soll. Zur Vorwahl eines zyklischen, zum Beispiel täglichen, Temperaturverlaufes sind Soll-Wert-Einsteller für die Raumtemperatur (11) und für die Schaltzeiten (12), beispielsweise zur Nachabsenkung, vorgesehen. Diese Soll-Wert-Einsteller (11) und (12) sind über eine Zeitplansteuerung (13) 55 mit einem Komparator (14) für Soll- und Ist-Temperatur-Vergleich verbunden, dessen zweiter Eingang von dem Ausgang des Raumtemperaturfühlers (7) gebildet wird. An den Komparator (14) schließt sich die Telegrammgenerierung (15) mit nachfolgender Treiberstufe (16) für die Sendediode (17) an. Außerdem ist ein

direkter Signalpfad (18) von der Zeitplansteuerung (13) zur Telegrammgenerierung (15) vorgesehen. Das von der Sendediode (17) des Raumtemperaturreglers (2) emittierte Telegramm wird von einer Empfangsdiode (19) des Wandgerätes (1) empfangen und über einen Eingangssignalverstärker (20) an eine Telegrammauswertung (21) weitergeleitet. Die Baugruppe zur Telegrammauswertung (21) ist sowohl mit einer Treiberstufe (22) für eine Sendediode (23) als auch mit einer Entscheidungsstufe (24) für die Steuerung eines Relais (25) und damit einem potentialfreien Ausgang (26) zur Heizungs- oder Heizkörperregelung oder dergleichen verbunden. Die Entscheidungsstufe (24) wird außerdem von einer Not-Temperaturregelung beaufschlagt, bestehend aus der herkömmlichen Komparator-(27)-/Soll-Werteinsteller-(28)-/Temperaturfühler-(29)-Baugruppe. Das Wandgerät (1) ist außerdem mit einem Eingang (30) für externe Daten beziehungsweise Daten aus dem Heizgerät versehen, welcher an eine Telegrammgenerierung (31) anliegt und hernach mit der Treiberstufe (22) für die Sendediode (23) verbunden ist. Dieser Sendediode (23) ist raumtemperaturgeräteseitig eine Empfangsdiode (32) mit nachfolgendem Eingangssignalverstärker (33) zugeordnet. Das verstärkte Eingangssignal wird einer Empfangstelegrammauswertung (34) zugeleitet, wobei zur Empfangstelegrammauswertung (34) auch ein Signalpfad (35), ausgehend von der Telegrammgenerierung (15), führt. Die Empfangstelegrammauswertung (34) dient einerseits dem Vergleich zwischen Sende- und Empfangstelegramm und andererseits der Auswertung und Dekodierung empfanger externer Daten. Diese und/oder die Vergleichsergebnisse zwischen Sende- und Empfangstelegramm werden auf dem mit der Empfangstelegrammauswertung (34) verbundenen Display (9) sichtbar gemacht. Abweichungen zwischen Sende- und Empfangstelegramm werden außerdem über einen Signalpfad (36) auf die Telegrammgenerierung (15) rückgekoppelt.

Diese Regeleinrichtung besitzt folgende Funktionsweise:

Die mittels der Soll-Wert-Einsteller (11) und (12) am mobilen Raumtemperaturregler (2) eingestellten Soll-Werte für die Temperatur und deren zeitlichem Verlauf werden am Komparator (14) ständig mit der am Temperaturfühler (7) gemessenen Ist-Temperatur verglichen. Nur Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Temperatur erzeugen am Komparator (14) ein Ausgangssignal, welches der Telegrammgenerierung (15) zugeleitet wird. Die Telegrammgenerierung (15) erzeugt ein entsprechend kodiertes Signal, welches über die Treiberstufe (16) und die Sendediode (17) auf den Empfänger (19/20) durch Infrarotübertragung weitergeleitet wird. Das empfangene Telegramm wird mittels der Baugruppe (21) ausgewertet und auf den Sender (22/23) des Wandgerätes (1) übertragen, der bei störungsfreiem Sendebetrieb das gleiche Telegramm an den Empfänger (32/33) des Raumtemperaturreglers (2) rückkoppelt. Der Sender/Empfänger-Kreislauf wird an der Empfangstelegrammauswertung (34) geschlossen. Dort erfolgt der Vergleich des ursprünglichen mit dem Feedback-Telegramm. Bei Übereinstimmung wird kein zweiter Telegrammübertragungskreislauf gestartet, so daß die Telegrammauswertung (21) des Wandgerätes (1) über eine eingebaute Zeitverzögerungsstufe die Zustandsinformation für das Relais (25) weitergibt. Die Zeitverzögerungsstufe ist auf eine Zeitkonstante eingestellt, die geringfügig über dem Zeitbedarf für einen Sendekreislauf liegt. Wurde durch die Empfangstelegrammauswertung (34) am Raumtemperaturregler (2) eine Abweichung zwischen Sende- und Empfangstelegramm festgestellt, so erfolgt über den Signalpfad (36) eine erneute Aktivierung der Telegrammgenerierung (15), und an der Telegrammauswertung (21) des Wandgerätes (1) trifft innerhalb der Verzögerungszeit ein erneutes Telegramm ein, wodurch die Zeitverzögerungsstufe zurückgesetzt wird und ein zweites Mal mit der Zeitzählung beginnt. Nach einer bestimmten Anzahl von Wiederholungen einer derartigen fehlerhaften Signalübertragung wird von der Telegrammauswertung (21) ein Impuls auf die Entscheidungsstufe (24) geleitet, wodurch diese die wandgeräteinterne Not-Temperaturregelung freigibt. Das geschieht auch, wenn eine minimale Sendefrequenz, zum Beispiel durch Abschirmung der Infrarotstrahlen, unterschritten wird. Zu diesem Zweck ist die Telegrammgenerierung (15) des Raumtemperaturreglers mit einem Zeitbaustein ausgestattet, der bewirkt, daß nach einem Zeitraum von beispielsweise 30 Minuten auch dann ein Telegramm ausgesandt wird, wenn keine Veranlassung zu einer Relaisumschaltung besteht, das heißt, wenn die zuvor registrierte Abweichung zwischen Soll- und Ist-Wert immer noch vorhanden ist beziehungsweise in diesem Zeitraum keine Abweichung oberhalb eines Schwellwertes aufgetreten ist. Die Feedback-Strecke und die Sendefrequenzkontrolle bewirken in Verbindung mit der Not-Temperaturregelung eine außerordentliche Funktionssicherheit der Regelung bei jeder Art von Übertragungsstörungen, ohne einen unnötig hohen Energieverbrauch zu bewirken.

Eine weitere erhebliche Einsparung von Sendeenergie wird durch die vollständige Einstellung des Sendebetriebes während der Nachtabsenkungsphase erreicht. Um zu verhindern, daß in diesem Fall die Not-Temperaturregelung in Gang gesetzt wird, wird von der Zeitplansteuerung (13) mit Beginn der Nachtabsenkung über den Signalpfad (18) eine diesbezügliche Information auf die Telegrammgenerierung (15) gegeben, wo ein entsprechend kodiertes Telegramm erzeugt wird, welches über die Telegrammauswertung (21) des Wandgerätes (1) dekodiert und an die Entscheidungsstufe (24) weitergeleitet wird. Die Entscheidungsstufe (24) wird auf diesem Wege quasi für die Dauer der Nachtabsenkphase inaktiviert.

Als besonderer Komfort ist bei diesem Ausführungsbeispiel einer erfundungsgemäßen Temperaturregelung ein Eingang (30) für externe Daten vorgesehen. Das können beispielsweise Daten aus dem Heizgerät, wie Betriebsstunden, Störmeldungen und dergleichen sein. Diese Daten werden einer Telegrammgenerierung (31) zugeführt, welche ein entsprechend kodiertes Telegramm über die Feedback-Strecke zum Raumtemperatur-

regler überträgt. Dort wird entweder das Display (9) angesteuert oder auch über in der Figur nicht dargestellte Signalleitungen Einfluß auf die Zeitplansteuerung (13) oder die Telegrammgenerierung (15) genommen. Diese Übermittlung von externen Daten ist nur möglich aufgrund des Vorhandenseins der Feedback-Strecke, die somit nicht nur zur Überprüfung der Richtigkeit der Telegrammübermittlung dient. Am Display (9) wird natürlich auch die Einschaltung der Not-Temperaturregelung angezeigt. Diese Betriebsart ist zu vermeiden und deutet immer darauf hin, daß entweder fehlerhafte oder gar keine Informationen vom Raumtemperaturregler zum Wandgerät übermittelt werden. Über weitere Sensor- und Schaltungstechnik ist es ohne weiteres möglich, die Fehlerursache genauer zu spezifizieren und am Display (9) zur Anzeige zu bringen.

- Figur 4 zeigt eine weitere Modifizierung des Blockschaltbildes gemäß Figur 3 zur Anwendung bei Stetigregelung beziehungsweise Quasi-Stetigregelung. Im Unterschied zur Figur 3 ist lediglich eine weitere Baugruppe (37) zwischen dem Komparator (14) und der Telegrammgenerierung (15) vorgesehen, welche Änderungen des Ausgangssignals des Komparators (14) in quantisierter Form und mit Vorzeichen - Erhöhung oder Verringerung der Soll-Wert/Ist-Wert-Differenz - an die Telegrammgenerierung (15) weiterleitet. Das mittels der Empfangsbaugruppe (19/20) des Wandgerätes (1) empfangene Signal steuert im Gegensatz zur Zweipunktregelung gemäß Figur 3 kein Relais, sondern ein n-stufiges Schaltelement zur Beaufschlagung beispielsweise eines Gashauptventiles bei einem Gasheizgerät an, wobei  $n \geq 3$  gilt. Je feiner die Quantisierung ist, das heißt, je größer  $n$  ist, desto mehr nähert sich die Regelung einer echten Stetigregelung an und desto geringer sind auch die zu erwartenden periodischen Abweichungen des Raumtemperatur-Ist-Wertes vom Raumtemperatur-Soll-Wert.
- Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das oben angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei andersartiger Ausführung von der Erfindung Gebrauch machen.

25

## PATENTANSPRÜCHE

30

1. Einrichtung zur Regelung der Raumtemperatur, bestehend aus einem mobilen Raumtemperaturregler und einem fest installierten Wandgerät, wobei der Raumtemperaturregler einen Temperaturfühler aufweist, der mit einer Soll-Wert beaufschlagten Komparatorschaltung verbunden ist, welche einen Sender einer drahtlosen Signalübertragungsstrecke ansteuert und wobei das Wandgerät den Empfänger der Signalübertragungsstrecke aufweist, welcher über eine Stelleinrichtung auf einen Wärmeerzeuger, ein Heizkörperventil oder dergleichen einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandgerät (1) zusätzlich einen mit dem Empfänger (19/20) verbundenen Sender (22/23) und der Raumtemperaturregler (2) zusätzlich einen mit dem Sender (16/17) verbundenen Empfänger (32/33) aufweisen.

40

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandgerät (1) zusätzlich einen Regler mit Temperaturfühler (29), Soll-Wertgeber (28) und Komparatorschaltung (27) aufweist, welcher mittels einer Entscheidungsstufe (24) zur Erkennung von Signalübertragungsfehlern gegebenenfalls aktiviert wird (Not-Temperaturregelung, Watchdog).

45

3. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Raumtemperaturregler (2) eine dem Empfänger (32/33) und einer Telegrammgenerierung (15) nachgeschaltete Empfangstelegrammauswertung (34) zur Feststellung der Übereinstimmung zwischen generiertem und empfangenem Telegramm aufweist.

50

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Raumtemperaturregler (2) eine der Empfangstelegrammauswertung (34) nachgeschaltete akustische Fehlersignalisierung oder eine optische Anzeige, insbesondere ein LCD-Display (9) aufweist.

55

5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (22/23) des Wandgerätes (1) mit einer Telegrammgenerierung (31) zur Übertragung externer Daten zum Raumtemperaturregler (2) verbunden ist.

60

6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Empfänger (19/20) des Wandgerätes (1) eine Telegrammauswertung (21) nachgeschaltet ist, welche mit dem Sender (22/23) des Wandgerätes (1) verbunden ist und eine Zeitverzögerungsstufe aufweist, an welcher die Stelleinrichtung anschließt.

7. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung Zweipunktcharakteristik aufweist.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung als Relaischaltung (25) ausgebildet ist.
- 5 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung Quasi-Stetigcharakteristik, das heißt, n Schaltstellungen mit  $n \geq 3$  aufweist.
- 10 10. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Sender (16/17 und 22/23) und Empfänger (32/33 und 19/20) als Infrarot-Sender und -Empfänger ausgebildet sind.
11. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Raumtemperaturregler (2) batteriebetrieben ausgebildet ist.
- 15 12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Raumtemperaturregler (2) akkumulatorbetrieben ausgebildet ist, wobei zur Aufladung der Akkumulatoren über Steckkontakte (5) am Wandgerät (1) eine Netzverbindung vorgesehen ist.
- 20 13. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Raumtemperaturregler (2) eine Zeitplansteuerung (13) für den gewünschten Temperaturverlauf aufweist, welche zur Einleitung und Beendigung von Sendepausen, beispielsweise während einer Nachtabsenkphase, über einen Signalpfad (18) mit der Telegrammgenerierung (15) verbunden ist.
- 25 14. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Telegrammgenerierung (15) des Raumtemperaturreglers (2) eine zeitsynchrone Zähleinrichtung (Zeitfenster, Defaultzeit) aufweist, die bei jeder Telegrammgenerierung aktiviert wird und bei einem bestimmten, zum Beispiel 30 Minuten entsprechenden, Zählstand eine gleichartige Telegrammgenerierung auslöst.
- 30 15. Einrichtung nach den Ansprüchen 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, die die Zähleinrichtung zur Einleitung beziehungsweise Beendigung einer Sendepause über den Signalpfad (18) ausbeziehungsweise einschalten.

35

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

27. 12.1993

Int. Cl.: G05D 23/19

Blatt 1

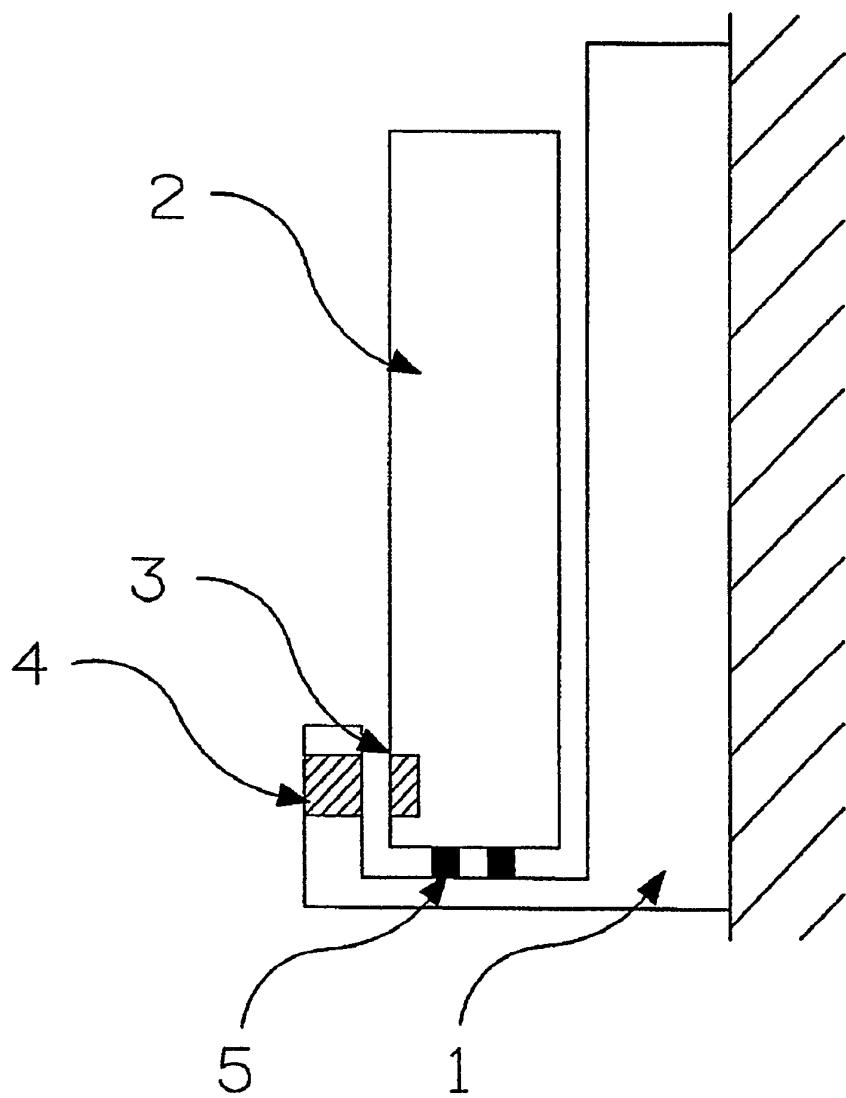


Fig. 1

Ausgegeben

27. 12.1993

Int. Cl.<sup>5</sup>: G05D 23/19

Blatt 2

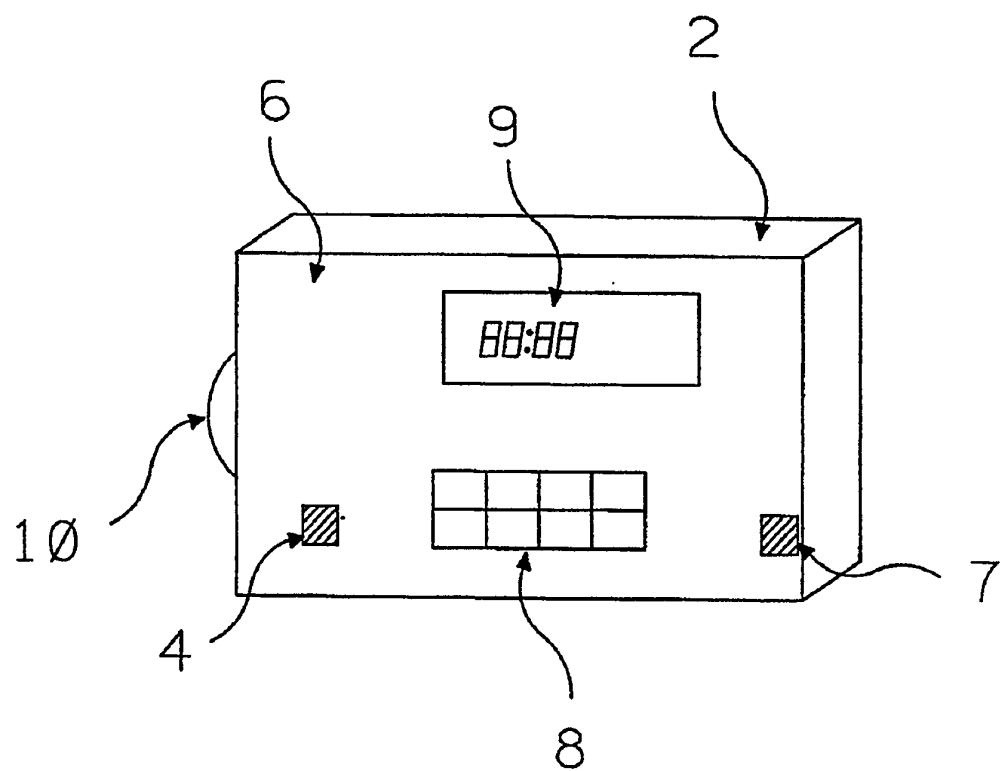


Fig. 2

Ausgegeben

27. 12.1993

Int. Cl.<sup>5</sup>: G05D 23/19

Blatt 3

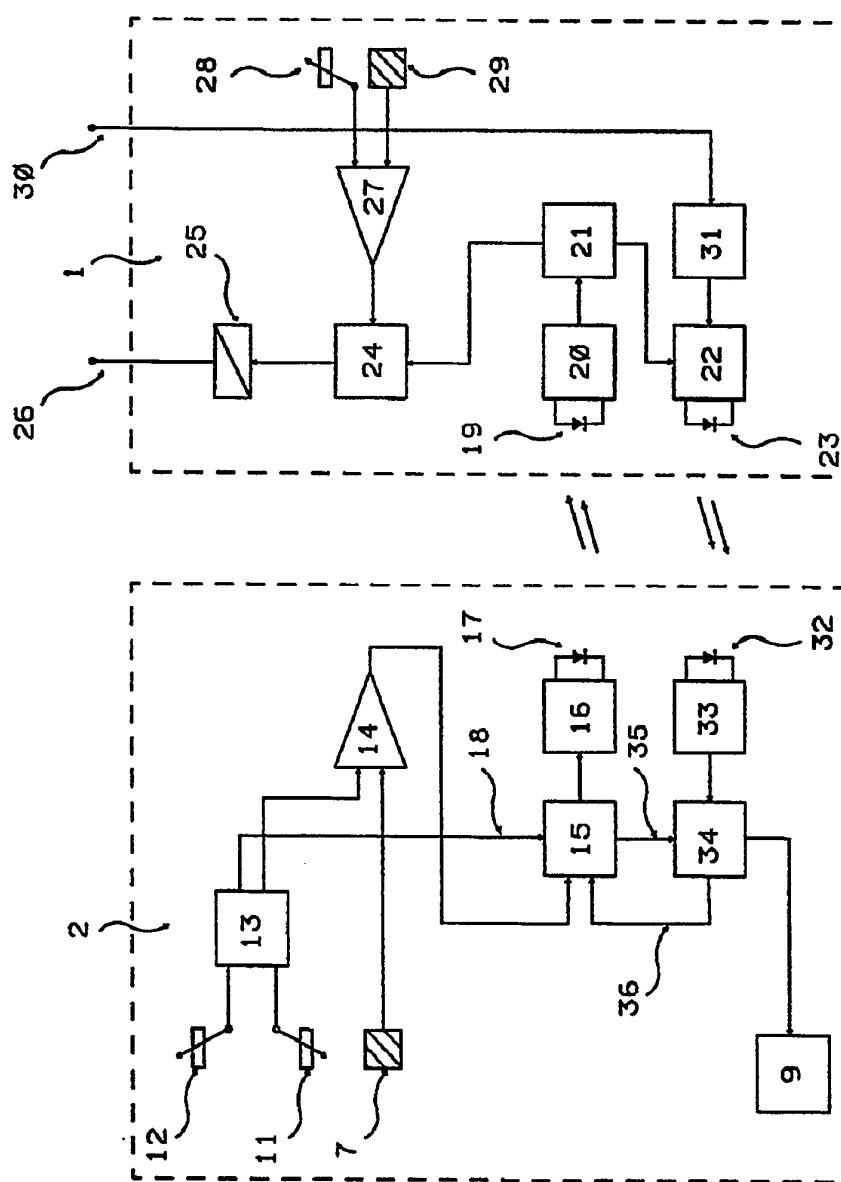


Fig. 3

Ausgegeben

27. 12.1993

Int. Cl. 5: G05D 23/19

Blatt 4

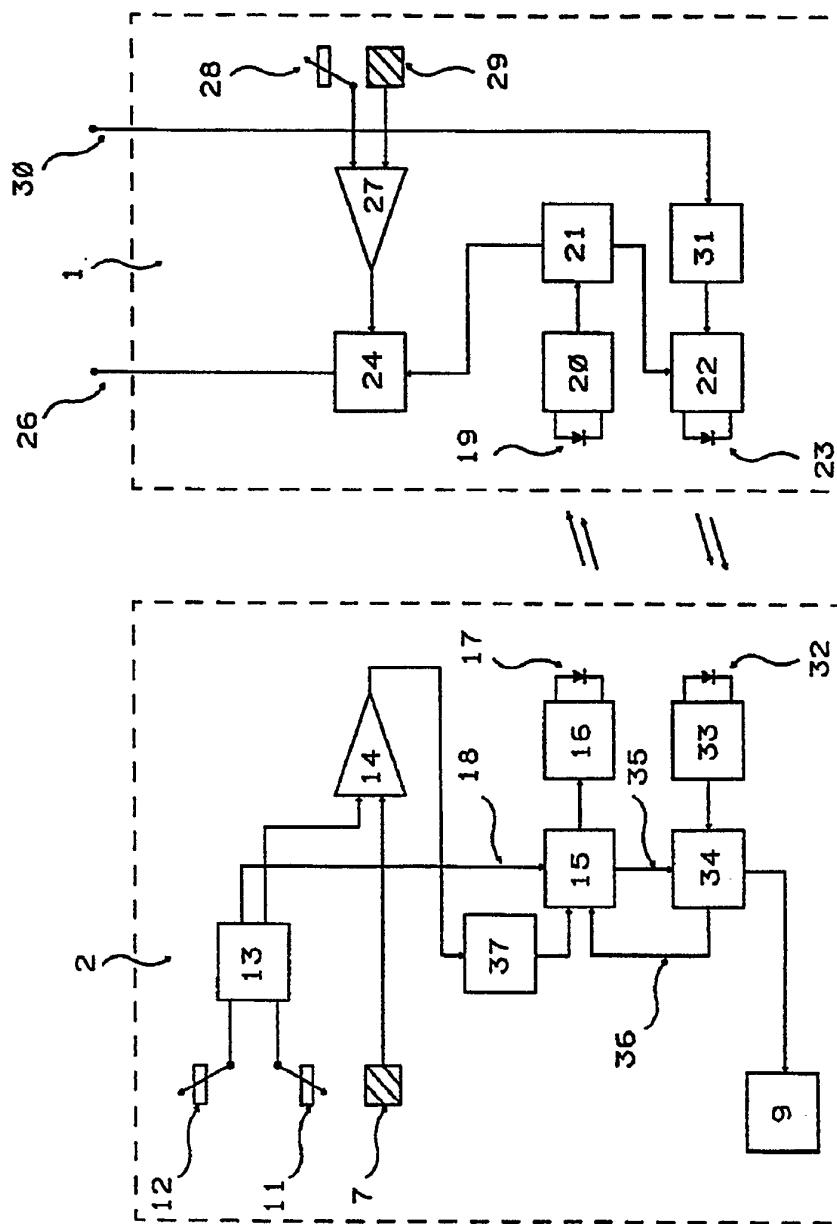


Fig. 4