

Brevet N° **85108**du **30 novembre 1983**Titre délivré : **- 2 AVR. 1984**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

Article correctif du 6.12.83

I. Requête

La société dite: BAUCALOR AG, Egelgasse 31, CH-3006 BERN, Suisse, représentée par Monsieur Jacques de Muyser, agissant en qualité de mandataire (1)

dépose(nt) ce trente novembre 1900 quatre-vingt trois (3)

à 15 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant: "Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen von Flüssigkeiten". (4)

2. la délégation de pouvoir, datée de Bern le 11 novembre 1983

3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires;

4. 4 planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 30 novembre 1983

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):

1.-Carl Wilhelm KÖLKER, Himmelrich 18, CH-6340 BAAR, Suisse (5)
2.-Maria Elisabeth KLOSSNER, Bellevuestrasse 151, CH-3028 SPIEGEL/BERN, Suisse

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6) brevet déposé(s) en (7) Allemagne Fédérale le 4 décembre 1982 (No. P 32 44 908.9) (8)

au nom de la déposante (9)

élit(élient) ^{pour lui} pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

35 Boulevard Royal (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à // mois. (11)

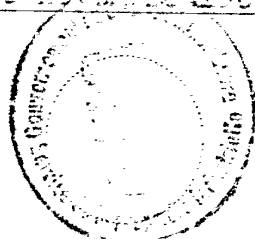
Le Mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du:

30 novembre 1983

à 15 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
p.d.

F. 6.12

Déclaration du Titulaire

du brevet d'invention No
au nom de: BAUCALOR AG

du 30 novembre 1983

pour: " Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen von Flüssigkeiten."

La présente déclaration est destinée à servir de

NOTICE CORRECTIVE

des documents descriptifs et à être conservée dans le dossier du susdit brevet, aux fins de faire constater les erreurs mentionnées ci-après aux tiers. Copie de la présente déclaration pourra être annexée soit au titre officiel du brevet, soit à toute copie du brevet, soit encore à tout document de priorité.

Luxembourg, le 6 décembre 1983

Pour le titulaire
le mandataire

Jacques de Muyser

Lecture rectifiée:

Page 7, 3ème alinéa, 1ère ligne:

lire: Aus der französischen Patentschrift 78 18 872...

La présente notice rectificative, n'engageant pas la responsabilité du Service de la propriété industrielle,
fut remise le - 6 DEC. 1983



BEANSPRUCHUNG DER PRIORITÄT

der Patent/Gbm. - Anmeldung

IN: Bundesrepublik Deutschland

Vom: 4. Dezember 1982

PATENTANMELDUNG

in

Luxemburg

Anmelder: BAUCALOR AG

Betr.: "Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen von Flüssigkeiten".

Der Text enthält:

Eine Beschreibung: Seite 6 bis 21

gefolgt von:

Patentansprüchen : Seite 1 bis 5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erwärmen von Wasser und anderen Flüssigkeiten, bei der ein Boiler mit einer Kaltwasserzuleitung, einer Warmwasserentnahmeleitung, einem im oberen Teil des Boilers angeordneten, eine Heizzone definierenden, insbesondere fluiddurchströmten oder elektrisch betriebenen, Heizregister sowie einer vom Boilerfuß abgehenden und in der Heizzone wieder mündenden Zirkulationsleitung mit einer Umwälzpumpe versehen ist sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung.

Boiler werden im allgemeinen zum Erwärmen und Speichern jeglicher Arten von Flüssigkeiten, insbesondere von Brauchwasser benötigt, sie üben also stets eine Doppelfunktion aus. Mit ihnen ist es möglich, eine durch den Boilerinhalt vorgegebene Flüssigkeitsmenge langsam auf die gewünschte Endtemperatur zu erwärmen und für die Entnahme bereitzuhalten, wobei in einer im Vergleich zur Aufheizzeit relativ kurzen Zeit die gesamte gespeicherte, erwärmte Flüssigkeitsmenge abgegeben werden kann. Aufgrund der im Vergleich zu Durchlauferhitzern langen Aufheizzeit eines Boilers kommen als Wärmequellen auch solche mit geringer thermischer Leistung infrage.

Üblicherweise weisen Warmwasserboiler am Boilerfuß eine Kaltwasserzuleitung und am Boilerkopf eine Warmwasserentnahmeleitung auf; ein Heizregister befindet sich im unteren Boilerbereich, so daß während des Heizens das erwärmte Wasser im Boiler aufsteigt und kälteres Wasser zum Heizregister strömt. Diese Zirkulation endet mit dem Abschalten des Heizregisters, nämlich dann, wenn die gesamte Wassermenge die gewünschte Endtemperatur erreicht hat. Wird nun Warmwasser entnommen - was in der Regel erst nach dem Erreichen der Endtemperatur geschieht - strömt dem Boilerfuß kaltes Wasser zu; dies erfolgt unter weitgehender Vermeidung von Turbulenzen, so daß

sich im Wasser des Boilers eine stabile Temperaturschichtung einstellt, bei der oberhalb eines schmalen Mischtemperaturbereiches die vorgegebene Warmwassertemperatur und unterhalb dieses Bereiches die Zulaufttemperatur weitgehend erhalten bleibt. Die sich auf einer Zwischentemperatur befindende Zwischenschicht wird im Laufe der Zeit durch Wärmeleitung des Wassers höher.

Diese Boiler haben den Nachteil, daß Wasser mit der gewünschten Endtemperatur erst nach völligem Aufheizen des gesamten Boilerwassers entnommen werden, so daß auch bei der Entnahme von Teilmengen stets die nicht entnommene Wassermenge zuvor auf die gewünschte Temperatur gebracht wird.

Aus der französischen Patentschrift 78 18 882 ist es bekannt, ein Heizregister im oberen Bereich eines Boilers, eine Kaltwasserzuleitung am Boilerfuß sowie eine Warmwasserentnahmeleitung am Boilerkopf vorzusehen, um auf diese Weise ständig ein vorgegebenes, sich auf Endtemperatur befindendes Mindestwasservolumen bereitzustellen. Das Heizregister vermag innerhalb vernünftiger Zeiträume aber nur das Wasser im oberen Boilerbereich zu erwärmen, weil eine natürliche Konvektion mit dem sich darunter befindenden Kaltwasser nicht stattfindet, sondern sich die erwähnte stabile Temperaturschichtung einstellt. Deshalb muß der übrige Boilerinhalt besonders erwärmt werden. Hierzu ist eine vom Boilerfuß abgehende, eine Umwälzpumpe und eine Solarzelle beinhaltende, im wesentlichen unterhalb der Heizzone des Heizregisters im Boiler mündende Zirkulationsleitung vorgesehen. Mithin betrifft die französische Patentschrift 78 18 872 die Kombination eines Boilers mit Heizregister mit einem unterhalb des eigentlichen Boilerteils vorgesehenen und mittels einer außenliegenden Wärmequelle beheizten Speicher; hierbei wird das Heizregister

durch einen Temperaturfühler thermostatisiert ein- und ausgeschaltet, so daß stets eine vorgegebene Heißwassermenge mit der gewünschten Temperatur zur Verfügung steht. Dieser Boiler wird bei einer Heißwasserentnahme über den darunterliegenden Speicher mit Kaltwasser versorgt. Diese Boiler/Speicherkombination hat den Nachteil, daß die auf der gewünschten Endtemperatur zur Verfügung stehende Wassermenge bei fehlendem Wärmeangebot durch die Solarzelle nicht variiert werden kann. - Eine ähnliche Warmwasseranlage mit den gleichen Nachteilen ist auch aus der französischen Patentschrift 76 05 690 bekannt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine das Erwärmen begrenzter Flüssigkeitsteilmengen auf eine bestimmte Temperatur gestattende Vorrichtung der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung zu schaffen. Bevorzugt werden Lösungen, die das Erwärmen der Flüssigkeit mit dem geringst möglichen Energieaufwand gewährleisten und hierzu insbesondere mit größtmöglichem Wirkungsgrad die Sonnenenergie mitnutzen.

Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus zwecks Erwärmens kalte Flüssigkeit vom Boilerfuß in die im oberen Bereich des Boilers befindliche Heizzone zu pumpen und die Erwärmung nach dem Übertragen einer bestimmten Wärmemenge durch das Heizregister zu beenden. Auf diese Weise wird entsprechend der umgepumpten Menge an kalter Flüssigkeit die in der Heizzone erwärmte Flüssigkeitsschicht nach unten hin so weit vergrößert, wie es dem erwarteten Bedarf an erwärmter Flüssigkeit entspricht. Hinsichtlich einer Vorrichtung wird diese Aufgabe durch einen einstellbaren Heizmengenbegrenzer des Heizregisters gelöst.

Unter "Heizzone" wird der vom Heizregister beeinflusste Konvektionsbereich im oberen Bereich des Boilers verstanden.

Die untere Grenze der Heizzone wird daher im wesentlichen durch die Lage der am tiefsten gelegenen Heizfläche des Heizregisters bestimmt; die sich an die Konvektionszone nach unten anschließende, den Übergang zum kalten Bereich bildende Wärmeleitungszone wird also im wesentlichen nicht mit zur Heizzone gerechnet.

Das neuartige Einspeisen kalter Flüssigkeit in den Boiler, nämlich in eine in dessen oberen Bereich liegende Heizzone, führt zu einem Durchmischen bereits heißer und noch kalter Flüssigkeit. Für diese kalte, ebenfalls durch das Heizregister zu erwärmende Flüssigkeit, wird bei dieser Anordnung also im Grunde das Durchlauferhitzerprinzip realisiert. Es versteht sich, daß der Zulauf an kalter Flüssigkeit in die Heizzone der thermischen Leistung des Heizregisters angepaßt sein muß, um die vorgegebene Endtemperatur zu erreichen.

Als Heizmengenbegrenzer können die unterschiedlichsten Systeme verwendet werden wie Zeitschaltuhren, Wärmemengenmesser mit einem Schaltkontakt oder Kontaktthermometer in bestimmten Höhen des Boilers.

Beim Erwärmen von Teilmengen des Boilerinhaltes schaltet der Heizmengenbegrenzer sowohl das Heizregister als auch die Umwälzpumpe ab, während beim Erwärmen des gesamten Boilerinhaltes zu gegebener Zeit lediglich das Heizregister abgeschaltet wird.

Die Erfindung gewährleistet also das Erwärmen bestimmter Flüssigkeitsmengen in einem Boiler auf eine vorgegebene Temperatur mit einem relativ kleinen Heizregister, ohne hierzu einen nennenswerten Regelaufwand zu treiben,

Die umgepumpte Menge an kalter Flüssigkeit kann der thermischen Leistung des Heizregisters dadurch auf besonders einfache Weise angepaßt werden, daß ein in der Heizzone angeordneter Temperaturfühler die Umwälzpumpe ein- und ausschaltet. Auf diese Weise ist auch bei intermittierender Entnahme erwärmter Flüssigkeit in der Heizzone stets eine bestimmte Mindesttemperatur gewährleistet. Hierzu schaltet vorteilhafterweise der Temperaturfühler die Umwälzpumpe ab oder gar nicht erst ein, so lange sich die Flüssigkeitstemperatur in der Heizzone unterhalb des vorgegebenen Mindestwertes befindet; erst nach Erreichen der ebenfalls bestimmten Endtemperatur wird die Umwälzpumpe eingeschaltet.

Das Erreichen der gewünschten Erwärmungstemperatur für eine vorgegebene Flüssigkeitsteilmenge wird vorteilhafterweise durch mindestens einen das Heizregister ausschaltenden Temperaturfühler im Boiler gewährleistet. Wird das Abschalten des Heizregisters spätestens dann gewünscht, wenn der gesamte Boilerinhalt eine Maximaltemperatur erreicht hat, so ist der vorerwähnte Temperaturfühler an der tiefsten Stelle des Boilers angeordnet. Ein oder mehrere oberhalb der tiefsten Stelle, aber unterhalb der Heizzone im Boiler vorgesehene Temperaturfühler ermöglichen das Abschalten des Heizregisters, nachdem die gewünschte Flüssigkeitsmenge die Endtemperatur erreicht hat. Diese Flüssigkeitsmenge kann durch Verwendung eines sogenannten Bandfühlers, vor allem in Verbindung mit mindestens einem weiteren Temperaturfühler in der Heizzone, auch stufenlos geändert werden.

Der Energieverbrauch des Heizregisters verringert sich bei ansonsten unveränderter Vorgehensweise, wenn die Zirkulationsleitung mit einer äußeren Energiequelle gekoppelt ist;

hierzu empfiehlt sich ein mit seiner Sekundärseite in die Zirkulationsleitung eingebauter Wärmeaustauscher.

Als äußere Energiequelle kommt im Grunde jede thermische Energiequelle infrage, so z.B. Heizkessel, Abwärme und Wärmepumpen; insbesondere sind Solarkollektoren geeignet, da diese in der Lage sind, z.B. Brauchwasser auf im Sanitärbereich übliche Temperaturen zu erwärmen. Die Anordnung des Boilers innerhalb des Solarkollektors ist wärmetechnisch besonders vorteilhaft, da hierdurch Isolationsprobleme beim Boiler weitgehend entfallen. Hierzu empfiehlt sich die Verwendung von Solarkollektoren mit einem insbesondere zylindrischen Parabolreflektor, um dessen Brennnachse der Boiler konzentrisch angeordnet ist. Ein solcher Parabolreflektor wird vorteilhaft um seine Brennnachse verschwenkt und dem Sonnenstand nachgeführt. Insbesondere empfiehlt es sich, als Energiekollektoren Halbleiterelemente konzentrisch zum Brennpunkt bzw. der Brennnachse des Parabolreflektors anzuordnen sowie sich hierbei bevorzugt der Boileroberfläche als Träger der Halbleiterelemente zu bedienen. Eine solche Vorrichtung erreicht eine bedeutende Steigerung der Sonnenenergieausbeute und stellt - bei der Verwendung von Halbleiterelementen - außer der fühlbaren Wärme auch noch in gewissem Umfange Strom bereit.

Die Parabolreflektoren lassen sich ohne nennenswerte Energieverluste einfacher herstellen, wenn sie aus mindestens drei, bevorzugt fünf planen Teilflächen bestehen, deren Anordnung an die Parabolform bestmöglich angepaßt ist.

Es können aber auch andere, z.B. halbkugel- oder kugelförmige Adsorber oder als Adsorber dienende Boiler innerhalb eines Sonnenkollektors verwendet und insbesondere mit einem oder mehreren optischen Augen, einschließlich einer jahreszeitlichen Korrektur, der Sonne nachgeführt werden.

Es versteht sich, daß sich die vorbeschriebenen Solar-kollektoren grundsätzlich auch in Verbindung mit jeder anderen Art von Flüssigkeitsspeichern anstelle eines Warmwasserboilers eignen.

Weitere die Umwälzpumpe ein- und ausschaltende Temperaturfühler ermöglichen, insbesondere bei der Mitverwendung von äußeren Energiequellen, eine einfache Steuerung im Sinne einer bestmöglichen Energienutzung; sie gestatten aber auch - in Verbindung mit einem Sicherheitsventil im Boilerkopf - Überhitzungen innerhalb der Gesamtanlage zu vermeiden.

Mehrere dem Boiler vorgeschaltete, hintereinander angeordnete Wasserspeicher gestatten eine erhebliche Vergrößerung des aufheizbaren und dadurch kurzfristig zur Verfügung stehenden Flüssigkeitsvolumens, ohne daß hierdurch weitere Heizregister vorhanden sein müssen; gleichwohl steht ein sich auf Entnahmetemperatur befindendes minimales Flüssigkeitsvolumen für einen intermittierenden Gebrauch zur Verfügung. Ansonsten werden die an ihrem Kopf jeweils mit dem Fuß des nachfolgenden Speichers und zuletzt mit dem Boiler verbundenen Flüssigkeitsvolumina sukzessiv aufgeheizt. Auf diese Weise lassen sich die Warmwassermengen in sehr weiten Grenzen dem jeweils erwarteten Verbrauch anpassen. In diesem Falle verschiebt sich die Schichtgrenze zwischen Heiß- und Kaltwasser jeweils von einem Boiler zu dem nächstfolgenden und weiter zu den dahinter angeordneten Speichern, so daß sich mit einem einzigen Heizregister praktisch eine vorgeählte, beliebig kleine bis beliebig große Flüssigkeitsmenge auf die Solltemperatur bringen läßt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens dadurch gelöst, daß - in der weiter oben

näher erläuterten Weise - während des Erwärms der Flüssigkeit in der Heizzone die Umwälzpumpe in Betrieb ist und nach der Abgabe einer vorbestimmten Wärmemenge zumindest das Heizregister abgeschaltet wird. Durch ein Weiterlaufen der Umwälzpumpe nach dem Abschalten des Heizregisters kann der gesamte Boilerinhalt auf eine gleichmäßige Mischtemperatur gebracht werden. Ein solcher Weiterlauf ist aber vor allem dann von Interesse, wenn entweder nur ein Teil des Boilerinhaltes durch das Heizregister aufgeheizt und der restliche Boilerinhalt nur in dem Maße erwärmt werden soll, in dem eine äußere Energiequelle zur Verfügung steht, oder wenn bereits der gesamte Boilerinhalt erwärmt ist und mit Hilfe einer äußeren Energiequelle ein Nachwärmen auf höhere Temperaturen gewünscht wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen schematisch dargestellten Boiler mit zugehörigen Leitungen - zum Teil im Schnitt;

Fig. 2 eine schematisch dargestellte Warmwasserbereitungsanlage;

Fig. 3 einen Sonnenkollektor mit zylindrischem Parabolreflektor im Schnitt sowie

Fig. 4 einen weiteren Sonnenkollektor mit zylindrischem Parabolreflektor im Schnitt.

Ein Boiler 1 weist an seinem Fuß 2 eine Kaltwasserzuleitung 3 sowie an seinem Kopf 4 eine Warmwasserentnahmeleitung 5

auf. Im oberen Teil 6 des Boilers 1 ist eine Heizzone 7 definierendes, insbesondere fluiddurchströmtes oder elektrisch betriebenes Heizregister 8 mit zu einer nicht näher dargestellten Energiequelle führenden Anschlüssen 9 und 10 angeordnet. Die sich beim Heizen einstellende Flüssigkeitskonvektion in der Heizzone wirkt sich etwa bis zu der gestrichelt dargestellten Grenzschrift 11 nach unten aus. Eine vom Boilerfuß 2 abgehende Zirkulationsleitung 12 schließt die Leitungen 13, 14, 15, 16 und 5 sowie eine Umwälzpumpe 17 sowie Speicher 18 und 19 ein; die Zirkulationsleitung 12 kann alternativ die Leitungen 13, 14, 14' und 5 sowie die Umwälzpumpe 17 einschließen. Ein innerhalb der Heizzone 7 angeordneter Temperaturfühler 20 in Gestalt eines Kontaktthermometers schaltet in nicht näher dargestellter Weise die Umwälzpumpe 17 ein und aus. Weitere Temperaturfühler 21, 22, 23 bilden zusammen mit einem nicht näher dargestellten Wahlschalter einen Heizmengenbegrenzer 24; sie schalten das Heizregister 8 in nicht näher dargestellter Weise aus.

Nach dem Befüllen des Gesamtsystems mit Wasser wird zunächst das Heizregister 8, z.B. in Gestalt eines 2 kW leistenden Elektroheizeinsatzes, eingeschaltet und erwärmt die Heizzone 7 bis zur Grenzschrift 11, also etwa das obere Drittel des Boilerinhaltes, auf 60°C . Bei Erreichen dieser Temperatur schaltet der Temperaturfühler 20 die Umwälzpumpe 17 ein. Dadurch wird so lange kaltes Wasser am Boilerkopf 4 in die Heizzone 7 eingeleitet, bis die Temperatur im Temperaturfühler 20 auf 55°C abgesunken ist; dann schaltet der Temperaturfühler 20 die Umwälzpumpe 17 aus, und der Vorgang wiederholt sich, sobald am Temperaturfühler 20 wieder die Temperatur von 60°C erreicht ist. Auf diese Weise verschiebt sich die Grenze zwischen warmem und kaltem Wasser im Boiler 1 immer weiter nach unten. Dieser Vorgang kann nun dadurch

enden, daß nach einer vorgewählten Zeit das Heizregister 8 und die Umwälzpumpe 17 abgeschaltet werden. Bevorzugt erfolgt dieses Abschalten aber durch einen der Temperaturfühler 21, 22 oder 23 - je nach Vorwahl -, nämlich dann, wenn die Temperatur von 60°C bei dem vorgewählten Temperaturfühler erreicht ist; es kann aber statt dessen auch ein Temperatur-Bandfühler zwecks stufenloser Vorwahl der Warmwassermenge verwendet werden. Soll auch der Inhalt der Speicher 18 und 19 ganz oder teilweise auf 60°C erwärmt werden, müssen in entsprechender Weise weitere Temperaturfühler einzeln oder als Temperatur-Bandfühler vorgesehen sein; dann empfiehlt sich aber die Anordnung der Kaltwasserzuleitung am Fuß des letzten Speichers 19.

Nach Abschluß des Erwärmens kann man über die Warmwasserentnahmeleitung 5 das gesamte vorgewärmte Wasser in relativ kurzer Zeit über Leitung 25 einem Verbraucher 26 zuführen. Hierbei strömt automatisch Kaltwasser über die Zuleitung 3 nach. Der Verbraucher kann, wie bei einer Speicherheizung, mit dem Boiler auch ein geschlossenes System bilden.

Gemäß Fig. 2 kann in die Zirkulationsleitung 12 ein Wärmeaustauscher 27 mit seiner Sekundärseite 28 eingebaut sein. Die Primärseite 29 des Wärmeaustauschers 27 ist Teil eines aus Leitungen 30 bis 33, einer Umwälzpumpe 34, einer äußeren Energiequelle, insbesondere einem Solarkollektor 35, sowie gegebenenfalls einem Mehrwegeventil 36 entstehenden Primärkreislaufes 37. Ebenso ist aber an eine sogenannte Thermo-Syphonzirkulation in dem Primärkreislauf 37 möglich, wenn nämlich die Energiequelle 35 tiefer als der Wärmeaustauscher 27 angeordnet ist.

Diese Anordnung hält die dem Solarkollektor zufließende Kreislaufflüssigkeit stets auf der kleinstmöglichen Tem-

peratur und gewinnt so auch bei geringer Einstrahlung Energie.

Im Falle fehlender Sonneneinstrahlung wird ein vollständiges Erwärmen des gesamten Boilerinhaltes 1 in der im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Weise erreicht, d.h. daß der Temperaturfühler 20 entweder das Heizregister 8 sowie die Umwälzpumpe 17 bei z.B. 60°C abschaltet oder aber die Umwälzpumpe 17 zwischen 55 und 60°C schaltet und der Temperaturfühler 38 das Heizregister 8 bei Erreichen von 60°C abschaltet. Sämtliche Sollwerte der Steuerelektronik können in Bezug auf den Mittelwert intern nach oben oder nach unten verstellt werden.

Sobald die Wärmequelle (Energiequelle) 35 ausreichende Energie liefert, benutzt man diese zur Aufrechterhaltung der Boilertemperatur, indem die Pumpe 34 des Primärkreislaufes 37 startet, wenn die Auslauftemperatur der Energiequelle 35, gemessen mit dem Temperaturfühler 39, höher als die sekundärseitige Auslauftemperatur des Wärmeaustauschers 27, gemessen mit Temperaturfühler 40, liegt. Die Umwälzpumpe 17 des Boiler- bzw. Sekundärkreislaufs 41 sollte nur dann eingeschaltet sein, wenn die Temperatur am Fühler 40 des Wärmeaustauschers höher als die des Fühlers 20 in der Heizzone liegt. Der Fühler 40 kann auch in der dem sekundärseitigen Auslauf des Wärmeaustauschers 27 nachgeordnete Leitung angeordnet sein.

Sofern die in der Heizzone durch das Heizregister ohne Betätigen der Umwälzpumpe 17 erwärmte Flüssigkeit als Mindestmenge ausreicht, kann man den übrigen Boilerinhalt auch ausschließlich durch die äußere Energiequelle 35 aufheizen, indem die in der Zeichnung nicht dargestellte Steuerelektronik das Heizregister bei Erreichen der Endtemperatur

am Temperaturfühler 20 ausschaltet, die Umwälzpumpe 34 nur dann läuft, wenn die Temperatur am Fühler 39 höher als die am Fühler 40 ist sowie die Umwälzpumpe 17 nur eingeschaltet ist, wenn die Temperatur am Fühler 40 höher als die am Fühler 20 ist. Es versteht sich, daß in der gleichen Weise grundsätzlich auch der gesamte Boilerinhalt mit Hilfe der äußeren Energiequelle 35 aufgeheizt werden kann, ohne daß das Heizregister 8 eingeschaltet wird.

Ein bevorzugt innerhalb der Heizzone 7 angeordnetes Sicherheitsthermostat schaltet das Heizregister 8 bei Erreichen einer vorgegebenen Höchsttemperatur, z.B. 90°C für den Fall ab, daß die Steuerelektronik versagt. Als weitere Sicherheit kann eine zusätzliche Schmelzsicherung am Sicherheitsthermostat das Heizregister - im Falle eines elektrischen Betriebes - abschalten.

Ein besonders wirkungsvoller Überhitzungsschutz der Warmwasseranlage oder spezieller Anlagenteile gewährleistet ein im Boilerkopf 4 angeordnetes, bevorzugt steuerbares Ablassventil (Sicherheitsventil) 42 in Verbindung mit einem Temperaturfühler in dem besonders zu schützenden Bereich der Warmwasseranlage. Dieses Ablassventil öffnet sich bei Überschreiten der an dem erwähnten Fühler vorgegebenen Höchsttemperatur, so daß heißes Wasser vom Boiler abströmt und kaltes Wasser so lange nachströmt, bis an dem betreffenden Fühler eine vorgegebene Temperatur unterschritten wird. Bei diesem Temperaturfühler kann es sich um den bereits erwähnten, insbesondere den Fühler 38 oder 39 handeln. In einem solchen Überhitzungsfall arbeiten die Umwälzpumpen und die anderen Temperaturfühler in ansonsten üblicher Weise weiter, so daß das zugelaufene Kaltwasser automatisch zur Abkühlung der überhitzten Stelle der Warmwasseranlage zuge-

führt wird. Ein solcher, vor allem für Solarkollektoren, wichtiger Schutz kann dadurch ergänzt sein, daß z.B. im Primärkreislauf 37 ein Drucksicherheitsventil 43 angeordnet ist, das bei Überschreiten eines vorgegebenen Druckes im Kreislauf von z.B. 3 bar öffnet. Ein solches Drucksicherheitsventil kann auch zusätzlich einen Unterdruck anzeigen und ein automatisches Nachfüllen der Flüssigkeit im Primärkreislauf 37 veranlassen. - Bei geschlossenen Systemen kann sich im Überhitzungsfall anstatt eines Ablaßventiles auch eine dem Boiler nachgeschaltete Verbrauchergruppe in Betrieb setzen.

Bei dem vorbeschriebenen System sind also zwei unterschiedlich große Flüssigkeitsvolumina wahlweise allein mit dem Heizregister 8 aufheizbar, nämlich entweder nur der Inhalt der Heizzone 7 oder der gesamte Boilerinhalt, wobei der Heizmengenbegrenzer an den Temperaturfühlern 20 und 38 in Verbindung mit der Steuerelektronik besteht.

Das vorbeschriebene System kann man erweitern, wenn bei ausreichend zur Verfügung stehender Energie durch die äußere Energiequelle 35 nicht nur der gesamte Boilerinhalt auf eine vorgegebene Höchsttemperatur aufgeheizt und bei dieser gehalten werden kann, sondern darüber hinaus ausreichende Energie zur Einspeisung in ein anderes Warmwassersystem, wie eine Schwimmbadbeheizung oder ähnliches, vorhanden ist. Eine solche weitere Anlage kann in üblicher Weise z.B. aus einem Heizkessel 44, einem Warmwasserspeicher 45 sowie einer Verbrauchergruppe 46 bestehen. Das Koppeln einer solcher Anlage an das erfindungsgemäße Warmwassersystem erfolgt über einen Wärmeaustauscher 47, der primärseitig auf der Kaltwasserseite über eine Leitung 48 mit der Leitung 30 des Primär-

kreislaufes 37 und warmwasserseitig über eine Leitung 49 mit dem Mehrwegeventil 36 der Leitung 32 verbunden ist. Hier ist das Mehrwegeventil 36 mit einer nicht dargestellten Vorrangschaltung gekoppelt, mit der bei Erreichen einer vorgegebenen maximalen Boilertemperatur von z.B. 65°C am Temperaturfühler 38 einen Vergleich mit Temperaturfühlern 50, 51, 52 im Sekundärkreislauf 54 des Wärmeaustauschers 47 vornimmt. Der Temperaturfühler 50 ist am sekundärseitigen Auslauf des Wärmeaustauschers 47 angeordnet, während der Temperaturfühler 51 am Kopf und der Temperaturfühler 52 am Fuß des Warmwasserspeichers 45 angeordnet sind. Liegt nun die Temperatur am Fühler 50 höher als am Fühler 51 - nachdem das Mehrwegeventil 36 bereits umgeschaltet und der Wärmeaustauscher 47 von der äußeren Energiequelle 35 versorgt wird -, so schaltet sich eine Umwälzpumpe 53 im Sekundärkreislauf 54 des Wärmeaustauschers 47 ein. Auf diese Weise kann der Inhalt des Warmwasserspeichers 45 - gegebenenfalls intermittierend - aufgeheizt werden, bis am Temperaturfühler 52 eine vorgegebene Temperatur von z.B. 90°C erreicht ist, woraufhin das Mehrwegeventil 36 wieder auf den Boiler 1 umschalten kann. Dieses Umschalten kann auch dann erfolgen, wenn die Temperaturfühler 20 oder 38 am Boiler 1 ein Unterschreiten ihres Sollwertes anzeigen.

Im übrigen wird die zum Heizkessel 44 gehörende Heißwasseranlage in üblicher Weise gesteuert; sie ist lediglich für die Kopplung mit der erfindungsgemäßen Warmwasseranlage mit einem Vorrangventil 55 ausgestattet. Es können im Grunde beliebig viele Verbraucher in Serie geschaltet und mit dem Boiler gekoppelt sein.

Der Solarkollektor gemäß Fig. 3 weist einen innen beschichteten fünfflächigen Parabolreflektor 56 auf (auch drei,

sieben oder mehr Flächen sowie eine tiefe anstatt einer flachen Bauweise sind möglich), der zur bestmöglichen Anpassung an eine Parabelform mit der lichtdurchlässigen Abdeckfläche 57 einen Winkel 58 von 50° und mit der Rückfläche 59 einen Winkel 60 von 141° bildet. Dabei beträgt die Breite der ansonsten etwa rechtwinkligen, langgestreckten Abdeckfläche 57 etwa 1 m und ihr Abstand zur Rückfläche 59 etwa 0,35 m. Die Knicklinien 61, 62 weisen einen Abstand von etwa 0,08 m von der Ebene der Rückfläche 59 auf. Ein zylindrischer Behälter 63 mit einem Durchmesser von etwa der Breite der Rückfläche 59 erstreckt sich innerhalb des von dem Parabolreflektor 56 und der Abdeckfläche 57 gebildeten Querschnittes konzentrisch zur Brennnlinie 64 der angenäherten Parabelform des Reflektors und kann auf seiner Außenoberfläche mit bei Lichteinstrahlung wärmeabgebenden Halbleiterelementen 65 dicht bestückt sein. Durch diese Anordnung wird eine außerordentlich große und intensiv zu nutzende Kollektorfläche für Sonnenenergie geschaffen. Die Außenfläche 66 des Parabolreflektors 56 kann wärmege-dämmt sein, und der gesamte Solarkollektor kann um die Brennnlinie 64 als Drehachse dem Sonnenlauf nachgeführt sowie während der Nachtstunden oder bei fehlender Sonneneinstrahlung durch Nachobenweisen der Außenfläche 66 zur Atmosphäre oder einer anders gearteten gesteuert schließbaren Abdeckung der Fläche 57 vor Wärmeverlusten und schädlichen Umwelteinflüssen geschützt werden. Dies kann z.B. durch eine weitere isolierte Halbschale 67 geschehen, die so um ihren Drehpunkt 11 angeordnet ist, daß sie bei fehlender Einstrahlung die Abdeckfläche 57 schließt. Ein solcher Solarkollektor erzielt bei gleich großer Kollektorfläche im Vergleich zu einem Flachkollektor eine höhere Energieausbeute. Besonders vorteilhaft kann der Behälter 63 gleichzeitig die Funktion des erfindungs-gemäßen Boilers übernehmen und hierdurch eine raumsparende

und wärmetechnisch besonders effiziente Wasserbereitung gewährleisten; er übernimmt damit gleichzeitig die Funktion eines Boilers, eines Speichers und eines Absorbers. Zu diesem Zweck kann der Behältermantel auch aus transparentem Material bestehen und im Behälter ein strahlenabsorbierendes Material aufweisen. Insbesondere ist es möglich, den Behälter auch lediglich als Warmwasserspeicher des Solarkollektors zu nutzen und diesen bei Bedarf mit dem erfindungsgemäßen Boiler zu koppeln. In jedem Fall ergibt sich die Möglichkeit, zwecks Nachführen nach dem Sonnenstand den Solarkollektor an je einem konzentrischen stirnseitigen Ein- bzw. Auslaßstutzen des Behälters 63 zu verschwenken.

An den Behälter 63 grenzende Hohlräume können zur Vermeidung von Wärmeverlusten evakuiert sein.

Besonders wirkungsvoll ist ein wärmeisolierter Sonnenkollektor 35 gemäß Fig. 4, welcher ebenfalls mit einem Speicher oder Boiler in Form eines Behälters 63 sowie einer kreisförmig gebogenen, wärmeisolierten Abdeckung 67 versehen ist. Der Brennpunkt des Parabolreflektors 56 fällt mit den Mittelpunkt 11 des zylinderförmigen Speichers und der Abdeckung zusammen. Der Sonnenkollektor wird mit seinen Außenkanten 68,69 entlang der gestrichelten Kreislinie 70 den Sonnenstand nachgeführt (dargestellt ist die Stellung zum wahren Mittag (Zenit)). Da die Kreislinie 70 denselben Krümmungsradius wie die Innenfläche der Abdeckung 67 besitzt, ist der Speicher nachts bzw. auch zu Zeiten fehlender Sonneneinstrahlung vollständig wärmeisoliert bzw. wärmeisolierbar (letzteres, wenn sich die Abdeckung 67 um 11 dreht).

BAUCALOR AG, Egelgasse 31, 3006 Bern, / Schweiz
=====

"Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen von Flüssigkeiten"

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Erwärmen von Flüssigkeiten, bei der ein Boiler (1) mit einer Kaltwasserzuleitung (3), einer Warmwasserentnahmeleitung (5), einem, im oberen Teil (6) des Boilers (1) angeordneten, eine Heizzone (7) definierenden Heizregister (8) sowie einer vom Boilerfuß (2) abgehenden und in der Heizzone (7) wieder mündenden Zirkulationsleitung (12) mit einer Umwälzpumpe (17) versehen ist, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen einstellbaren Heizmengenbegrenzer (24) des Heizregisters (8).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen, in der Heizzone (7) angeordneten die Umwälzpumpe (17) ein- und ausschaltenden Temperaturfühler (20).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h mindestens einen das Heizregister (8) ausschaltenden Temperaturfühler (21, 22, 23; 38) im Boiler (1).
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen in die Zirkulationsleitung (12) mit seiner Sekundärseite

(28) eingebauten Wärmeaustauscher (27) und eine äußere Energiequelle (35).

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Temperaturfühler (40) in der Zirkulationsleitung (12) oder in der Sekundärseite (28) des Wärmeaustauschers (27).
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß der Primärkreislauf (37) des Wärmeaustauschers (27) eine weitere Umwälzpumpe (34) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Temperaturfühler (39) im Primärkreislauf (37).
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 7, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Solarkollektor (35) im Primärkreislauf (37) des Wärmeaustauschers (27).
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Boiler (1) innerhalb der äußeren Energiequelle, insbesondere des Solarkollektors (35) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h einen Solarkollektor (35) mit einem mindestens ein Halbleiterelement (65) in seinem Brennpunktsbereich aufnehmenden Reflektor (56).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Halbleiterelemente (65) konzentrisch zum Brennpunkt (64) eines Parabolreflektors (56) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Parabolreflektor
(56) aus mindestens drei planen Teilflächen besteht.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9
bis 12, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen ,
je nach Sonneneinstrahlung abdeckbaren Sonnenkollektor.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9
bis 13, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen
wärmeisolierten Parabolreflektor (56), dessen Kanten
(68, 69) auf einem Kreisbogen (70) um den Parabelbrenn-
punkt (11) liegen, eine wärmeisolierte Abdeckung (67),
deren Innenfläche auf dem Kreisbogen (70) liegt sowie
einen zylindrischen Behälter (63) mit dem Mittelpunkt
(11) innerhalb der Parabel.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1
bis 14, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h weitere
die Umwälzpumpe (17) ein- und ausschaltende Temperatur-
fühler (38 bis 40).
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1
bis 15, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h ein
Sicherheitsventil (42) im Boilerkopf (4).
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1
bis 16, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h mehrere
dem Boiler (1) vorgeschaltete, hintereinander angeordne-
te Wasserspeicher (18, 19).
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1
bis 17, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen
mit dem Heizregister (8) gekoppelten Sicherheitsthermo-
staten.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 18, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen über eine Vorrangschaltung (36) mit dem Primärkreislauf (37) des Wärmeaustauschers (27) gekoppelten weiteren Wärmekreislauf (47 bis 49, 30 bis 32, 34, 35).
20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h Kontaktthermometer mit einstellbaren Schalttemperaturen als Temperaturfühler.
21. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung 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 während des Erwärms der Flüssigkeit in der Heizzone die Umwälzpumpe in Betrieb ist und nach der Abgabe einer vorbestimmten Wärmemenge zumindest das Heizregister abgeschaltet wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Temperaturfühler die Umwälzpumpe bei Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturwertes der Flüssigkeit ein- und beim Unterschreiten eines vorgegebenen Temperaturwertes ausschaltet.
23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Heizregister bei Erreichen einer gewünschten Flüssigkeitstemperatur in einer bestimmten Höhe des Boilers abgeschaltet wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23 , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Umwälzpumpe nach dem Abschalten des Heizregisters weiterläuft.

25. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 24, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Umwälzpumpe im Primärkreislauf eines in die Zirkulationsleitung sekundärseitig vorgesehenen Wärmeaustauschers eingeschaltet wird, sobald die Temperatur im Sekundärkreislauf unter der Temperatur im Primärkreislauf liegt.
26. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 25, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der die Umwälzpumpe im Sekundärkreislauf ein- und ausschaltende Temperaturfühler beim Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur das Heizregister ausschaltet.
27. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 26, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Umwälzpumpe im Sekundärkreislauf eingeschaltet wird, wenn die sekundärseitige Wärmeaustauschertemperatur höher als die Boilertemperatur liegt.
28. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 27, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Sicherheitsventil im Boilerkopf unter Nachfließen von Kaltwasser öffnet, wenn ein Temperaturfühler eine vorgegebene Temperatur überschreitet.
29. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 28, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Menge der zu erwärmenden Flüssigkeit mittels eines Temperaturfühlers in der Heizzone sowie eines Temperatur-Bandfühlers im Boilerbereich stufenlos gesteuert wird.

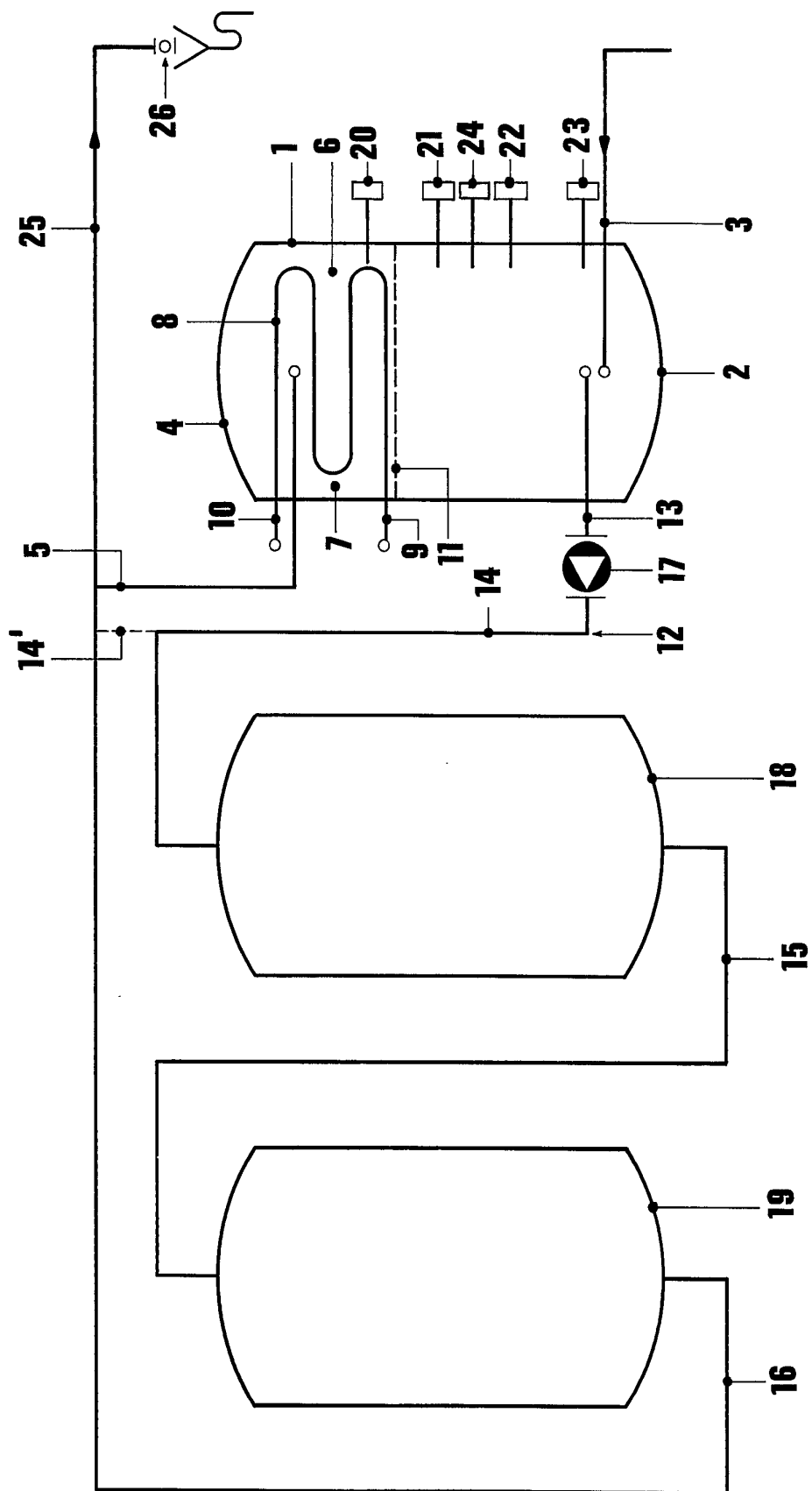


FIG.1

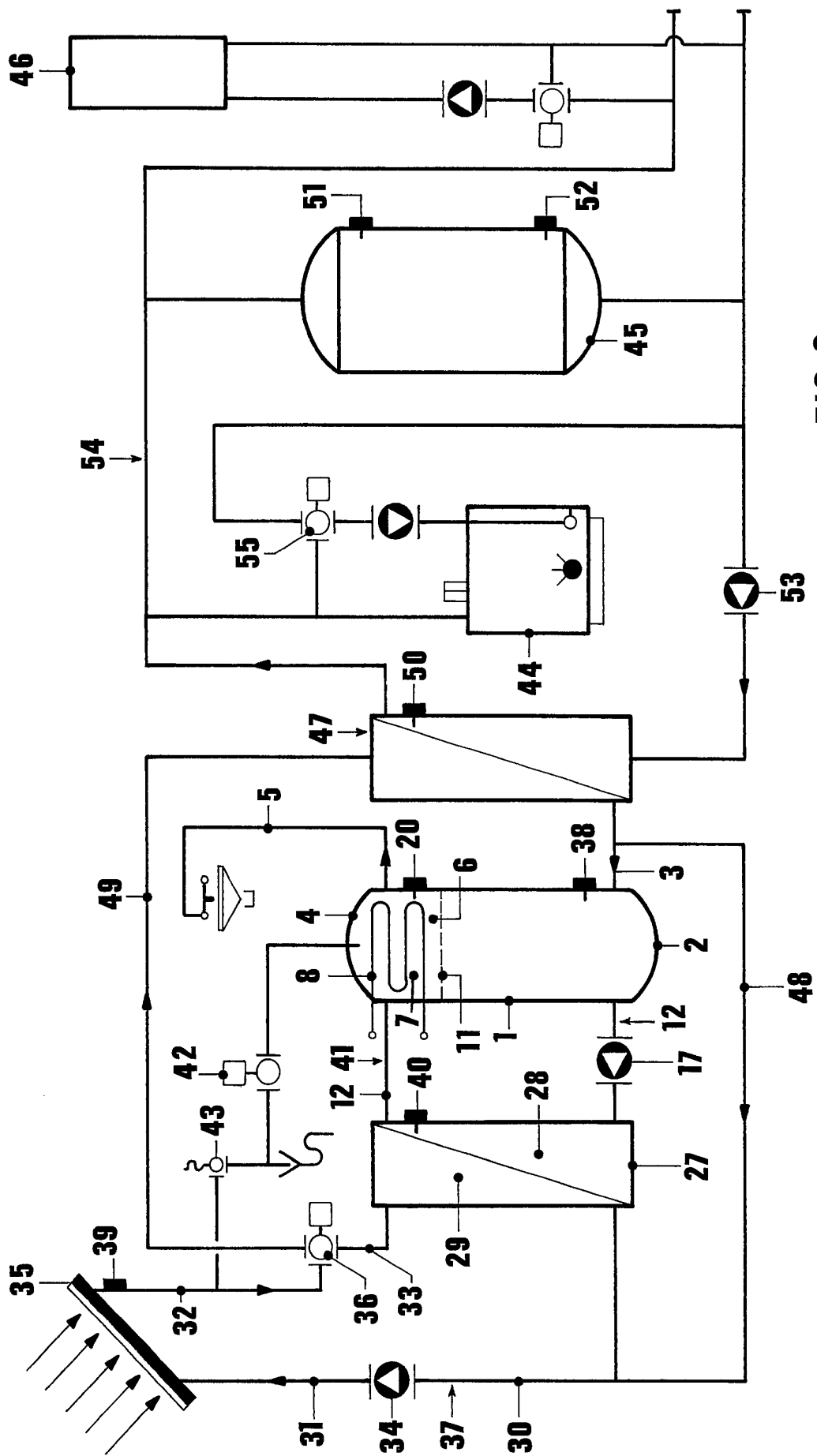


FIG.2

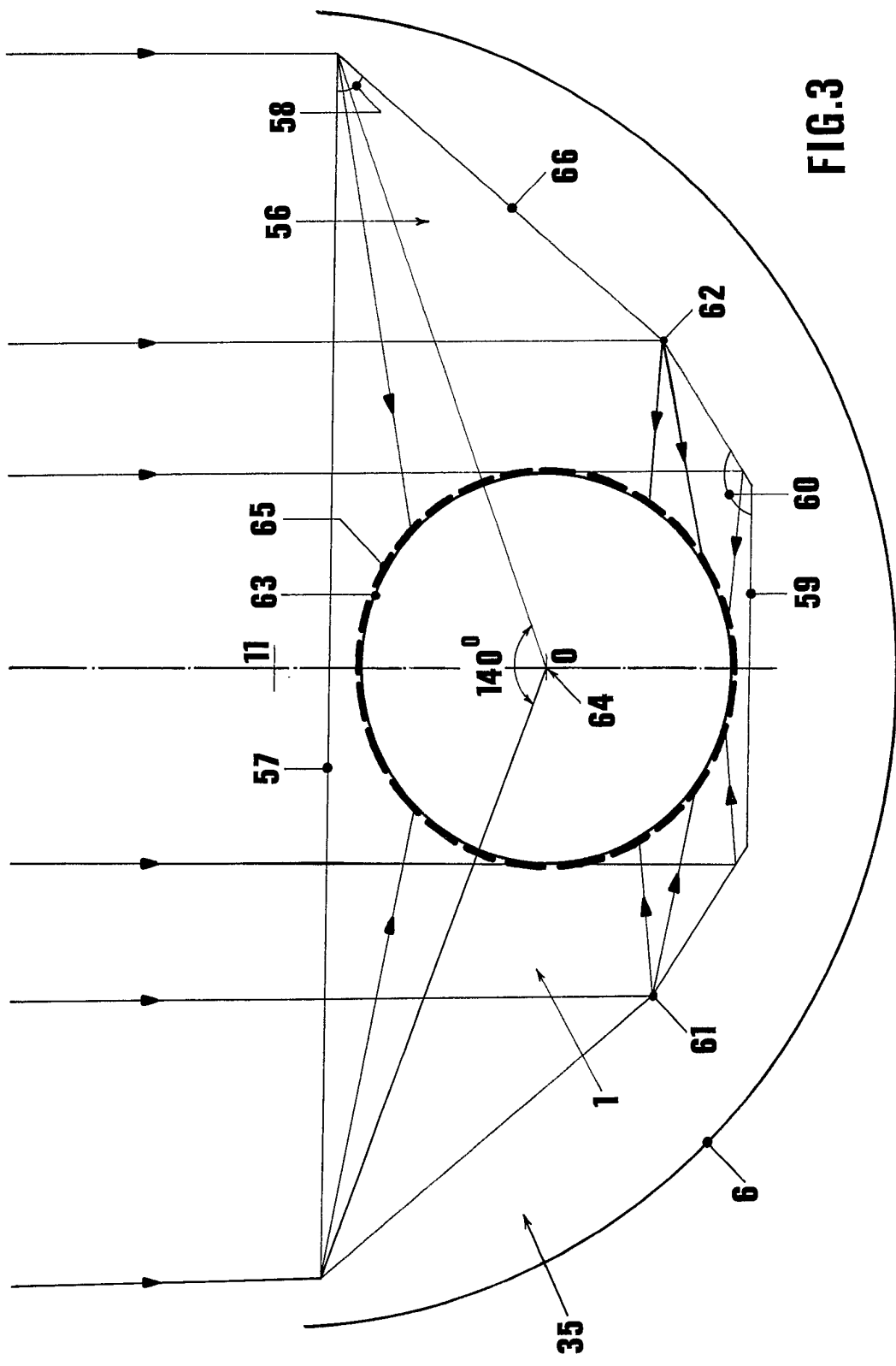


FIG.3

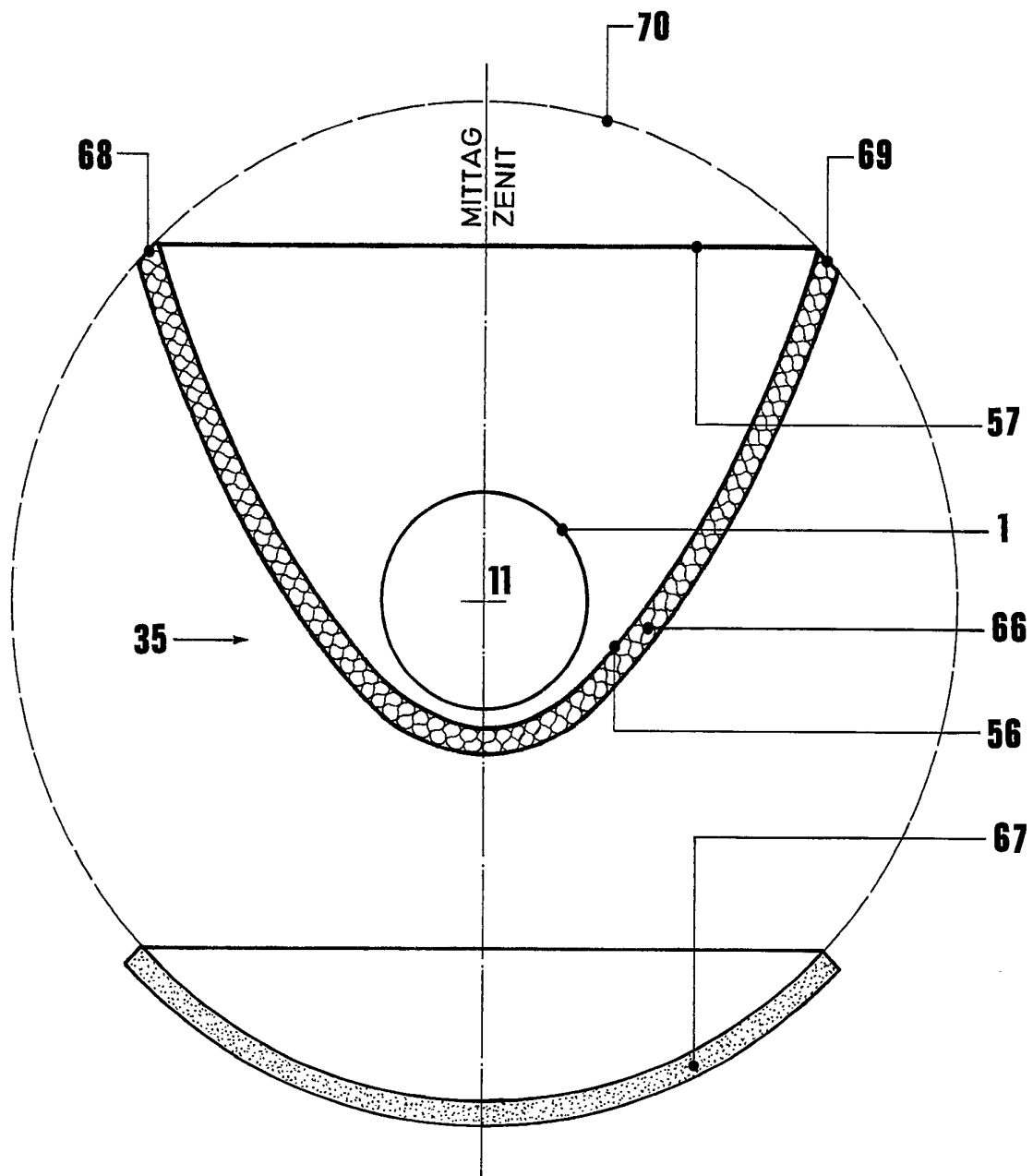


FIG.4