

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Dezember 2008 (18.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/151771 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

F24D 3/00 (2006.01) **F24H 9/12** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004606

(22) Internationales Anmeldedatum:

10. Juni 2008 (10.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 027 995.9 14. Juni 2007 (14.06.2007) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **BAUMANN, Roland** [DE/DE]; Am Blaugarten
20, 89134 Blaustein (DE).

(74) Anwalt: **LORENZ & KOLLEGEN**; Alte Ulmer Strasse
2, 89522 Heidenheim (DE).

BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

(54) Title: PIPE CONDUIT FOR CONNECTING A SOLAR COLLECTOR TO A WATER TANK

(54) Bezeichnung: ROHRLEITUNG ZUR VERBINDUNG EINES SOLARKOLLEKTORS MIT EINEM WASSERSPEICHER

(57) Abstract: The invention relates to a pipe conduit for connecting at least one solar collector to a water tank or for connecting a storage collector or a thermosyphon system to a receiver. Said pipe conduit comprises at least one return line and at least one feed line and an insulating device that surrounds the return line and the feed line over at least one part of its length. Said insulating device comprises a heat insulating envelope surrounding both the return pipe and the feed pipe over at least one part of its length, in an area arranged at a distance from the solar collector or the storage collector or the thermosyphon system and/or the water tank or the receiver, and the heat insulating envelope surrounds separately the return line and the feed line over one part of its length, in an area that is arranged close to the solar collector or the storage collector or the thermosyphon system and/or the water tank or the receiver. In an area that is close to the solar collector or the storage collector or the thermosyphon system, the insulating device has a higher quality than in the area that is at a distance from the solar collector or the storage collector or the thermosyphon system.

(57) Zusammenfassung: Eine Rohrleitung zur Verbindung wenigstens eines Solarkollektors mit einem Wasserspeicher oder eines Speicherkollektors oder eines Thermosyphonsystems mit einem Verbraucher weist wenigstens eine Rücklaufleitung und wenigstens eine Vorlaufleitung und eine Isolierungseinrichtung auf, welche die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung an wenigstens einem Teil ihrer Länge umgibt. Die Isolierungseinrichtung weist einen die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung in einem von dem Solarkollektor oder dem Speicherkollektor oder dem Thermosyphonsystem und/oder dem Wasserspeicher oder dem Verbraucher entfernten Bereich wenigstens über einen Teil ihrer Länge gemeinsam umgebenden Wärmedämmmantel und die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung in einem dem Solarkollektor oder dem Speicherkollektor oder dem Thermosyphonsystem und/oder dem Wasserspeicher oder dem Verbraucher nahegelegenen Bereich wenigstens über einen Teil ihrer Länge jeweils getrennt umgebende Wärmedämmmäntel auf. Die Isolierungseinrichtung ist in dem dem Solarkollektor oder dem Speicherkollektor oder dem Thermosyphonsystem nahegelegenen Bereich höherwertig ausgeführt ist als in dem von dem Solarkollektor oder dem Speicherkollektor oder dem Thermosyphonsystem entfernten Bereich.

WO 2008/151771 A2

Rohrleitung zur Verbindung eines Solarkollektors mit einem
Wasserspeicher

Die Erfindung betrifft eine Rohrleitung zur Verbindung wenigstens eines Solarkollektors mit einem Wasserspeicher oder eines Speicherkollektors oder Thermosyphonsystems mit einem Verbraucher nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Solaranlage.

Eine gattungsgemäße Rohrleitung und eine entsprechende Solaranlage sind in der DE 202 07 522 U1 beschrieben. Hinsichtlich des weiteren Standes der Technik bei derartigen Rohrleitungen zur Verbindung von Solarkollektoren bzw. Solarkollektorfeldern mit Wasserspeichern wird außerdem auf die DE 299 23 057 U1, die EP 1 239 205 B1 und die DE 200 09 556 U1 verwiesen.

Problematisch bei den bekannten Rohrleitungen und den damit ausgestatteten Solaranlagen ist jedoch, dass das für die Rohrleitung und ihre Isolierung verwendete Material sehr teuer ist, was durch die teilweise große Entfernung des Solarkollektors von dem Wasserspeicher eine erhebliche Verteuerung der gesamten Anlage zur Folge haben kann. Da sich derartige Solaranlagen jedoch nur dann gegenüber mit fossilen Brennstoffen betriebenen Heizungen bzw. Warmwassererzeugungsanlagen durchsetzen können, wenn sie in der Summe kostengünstiger sind, stellt dies eine erhebliche Einschränkung der Verbreitung von Solaranlagen dar. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Verwendung derartiger Solaranlagen in südeuropäischen oder afrikanischen Ländern, in denen die fi-

nanziellen Rahmenbedingungen schlechter sind als im mittel- oder nordeuropäischen Raum.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rohrleitung zur Verbindung eines Solarkollektors mit einem Wasserspeicher zu schaffen, die kostengünstig herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße höherwertige Ausführung der Isoliereinrichtung in dem dem Solarkollektor nahegelegenen Bereich als in dem von dem Solarkollektor entfernten Bereich kann für einen Großteil der Rohrleitung, nämlich für den von dem Solarkollektor entfernten Bereich, ein erheblich kostengünstigeres Material für die Isoliereinrichtung verwendet werden, wodurch für die gesamte Rohrleitung erhebliche Kosten eingespart werden können. Erfindungsgemäß ergibt sich also eine sehr flexible Rohrleitung, die an die jeweiligen Bedürfnisse, beispielsweise einer anderen Klimazone oder einem Land mit weniger guten finanziellen Rahmenbedingungen, angepasst werden kann.

Die erfindungsgemäße Rohrleitung ist besonders auch für sogenannte Drainback-Systeme geeignet, da dort bereits nach kurzer Entfernung von dem Solarkollektor systembedingt keine hohen Temperaturen herrschen.

Um für eine Vielzahl von Objekten ein und dieselbe Rohrleitung einsetzen und damit auf der Baustelle einen erheblichen Arbeits- und Kostenaufwand einsparen zu können, kann in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Länge der Rücklaufleitung und der Vorlaufleitung in dem dem Solarkollektor und/oder dem Wasserspeicher nahegelegenen Bereich an die

Abstände der Anschlüsse des Solarkollektors und/oder des Wasserspeichers im Sinne einer Vorkonfektionierung angepasst sind. Durch die beschriebene Vorkonfektionierung kann jegliche Zusatz-
tätigkeit, wie Aufteilen, Ablängen oder dergleichen vermieden und die Montage rationeller ausgeführt werden.

Eine Möglichkeit zur Material- und damit Kosteneinsparung ergibt sich, wenn in dem dem Solarkollektor nahegelegenen Bereich die voneinander getrennten Wärmedämmmantel eine größere Wandstärke aufweisen als der die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung gemeinsam umgebende Wärmedämmmantel, da auf diese Weise der gemeinsame Wärmedämmmantel einen geringeren Aufwand erfordert.

Alternativ oder zusätzlich hierzu kann in einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass in dem dem Solarkollektor nahegelegenen Bereich die voneinander getrennten Wärmedämmmantel aus einem Material mit einer höheren Temperaturbeständigkeit bestehen als der die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung gemeinsam umgebende Wärmedämmmantel. Auch durch die Verwendung eines Materials mit höherer Temperaturbeständigkeit lassen sich die Anforderungen an die Wärmedämmung im kollektornahen Bereich erfüllen, wohingegen im kollektorfernen Bereich ein Material mit einer weniger guten Temperaturbeständigkeit verwendet werden kann, um Kosten zu sparen.

In diesem Zusammenhang ergibt sich die Temperaturbeständigkeit der Wärmedämmmantel im wesentlichen durch das verwendete Material, für die Wärmedämmeigenschaften spielt zusätzlich zu dem verwendeten Material auch die Dicke des jeweiligen Wärmedämmmantels eine Rolle.

Um das Material der Wärmedämmmantel vor Beschädigungen zu schützen, kann außerdem vorgesehen sein, dass die voneinander ge-

trennten Wärmedämmmantel in dem dem Solarkollektor nahegelegenen Bereich eine Beschichtung aus einem UV-beständigen, reißfesten Material aufweisen.

Wenn in diesem Zusammenhang vorgesehen ist, dass der gemeinsame Wärmedämmmantel in dem von dem Solarkollektor und/oder dem Wasserspeicher entfernten Bereich eine Beschichtung aus Polyethylen, EPDM-Kautschuk oder PVC aufweist, so lassen sich auf diese Weise weitere Kosteneinsparungen erzielen.

Eine Solaranlage mit einem Solarkollektor, einem Wasserspeicher und einer erfindungsgemäßen Rohrleitung ist in Anspruch 29 angegeben.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen. Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung prinzipmäßig dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Solaranlage mit einem im vorliegenden Fall zwei Solarkollektoren aufweisenden Solarkollektorfeld, einem Wasserspeicher und einer diese verbindenden Rohrleitung;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrleitung in einem von dem Solarkollektorfeld und dem Wasserspeicher entfernten Bereich;

Fig. 3 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Rohrleitung in einem dem Solarkollektorfeld und/oder dem Wasserspeicher nahegelegenen Bereich;

Fig. 4 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrleitung in einem von dem Solarkollektorfeld und dem Wasserspeicher entfernten Bereich;

Fig. 5 einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrleitung in einem von dem Solarkollektorfeld und dem Wasserspeicher entfernten Bereich;

Fig. 6 einen Schnitt durch eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrleitung in einem von dem Solarkollektorfeld und dem Wasserspeicher entfernten Bereich;

Fig. 7 einen Schnitt durch eine fünfte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrleitung in einem von dem Solarkollektorfeld und dem Wasserspeicher entfernten Bereich;

Fig. 8 einen Schnitt durch eine sechste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrleitung in einem von dem Solarkollektorfeld und dem Wasserspeicher entfernten Bereich;

Fig. 9 einen Speicherkollektor mit einer erfindungsgemäßen Rohrleitung; und

Fig. 10 ein Thermosyphonsystem mit einer erfindungsgemäßen Rohrleitung.

In Fig. 1 ist eine Solaranlage 1 dargestellt, welche als wesentliche Bauelemente ein Solarkollektorfeld 2, einen Wasserspeicher 3 und eine das Solarkollektorfeld 2 mit dem Wasserspeicher 3 verbindende Rohrleitung 4 aufweist. Im vorliegenden Fall weist das Solarkollektorfeld 2 zwei durch entsprechende Verbindungsleitungen 2a miteinander verbundenen Solarkollektoren 2b und 2c

auf, es könnte sich jedoch auch um jede beliebige andere Anzahl an Solarkollektoren handeln.

Die Rohrleitung 4, die im beschriebenen Ausführungsbeispiel den Solarkollektor 2b oder 2c bzw. das gesamte Solarkollektorfeld 2 mit dem Wasserspeicher 3 verbindet, kann auch zur Verbindung eines Speicherkollektors oder eines auch als Schwerkraftumlaufsolarsystem bekanntes Thermosyphonsystems mit einem Verbraucher dienen. Solche Speicherkollektoren bzw. Thermosyphonsysteme sind an sich bekannt und werden unter Bezugnahme auf die Figuren 9 und 10 nur kurz beschrieben.

Wie in Fig. 1 des weiteren zu erkennen ist, befindet sich das Solarkollektorfeld 2 im vorliegenden Ausführungsbeispiel außerhalb eines nur sehr schematisch dargestellten Hauses 5, nämlich auf dem Dach 5a des Hauses, und der Wasserspeicher 3 befindet sich innerhalb des Hauses 5. Alternativ könnte sich der Wasserspeicher 3 auch innerhalb des Hauses befinden. Des weiteren ist eine Integration des Solarkollektorfelds 2 in das Dach 5a oder in eine Fassade des Hauses 5 oder eine Anordnung des Solarkollektorfelds 2 auf einem Flachdach denkbar.

Die Rohrleitung 4 weist eine Rücklaufleitung 6 und eine Vorlaufleitung 7 auf, die jeweils von dem Wasserspeicher 3 zu dem Solarkollektorfeld 2 bzw. umgekehrt verlaufen. Innerhalb der Vorlaufleitung 7 befindet sich im vorliegenden Fall eine Förderpumpe 8, deren Funktion an sich bekannt ist, die sich gegebenenfalls auch an einer anderen Stelle innerhalb der Solaranlage 1 befinden und auch als Pumpengruppe aufgeführt sein könnte. Die Vorlaufleitung 6 ist in dem dem Wasserspeicher 3 nahegelegenen Bereich zur Verbindung mit der Förderpumpe 8 unterbrochen, um den Anschluss der Rohrleitung 4 und die Förderpumpe 8 zu ermög-

lichen. Da auch die prinzipielle Funktionsweise der Solaranlage 1 bekannt ist, wird hierin nicht näher darauf eingegangen.

Des weiteren weist die Rohrleitung 4 eine zur Verhinderung bzw. Minimierung eines Wärmeverlustes dienende Wärmedämmeinrichtung bzw. Isoliereinrichtung 9 auf, die einen die Rücklaufleitung 6 und die Vorlaufleitung 7 in einem von dem Solarkollektorfeld 2 und dem Wasserspeicher 3 entfernten, mittleren Bereich der Rohrleitung 4 wenigstens über einen Teil ihrer Länge umgebenden Wärmedämmmantel 10 und jeweilige die Rücklaufleitung 6 sowie die Vorlaufleitung 7 in einem dem Solarkollektorfeld 2 und dem Wasserspeicher 3 nahegelegenen Bereich wenigstens über einen Teil ihrer Länge jeweils getrennt voneinander umgebende Wärmedämmmäntel 11, 12, 13 und 14 aufweist. Im vorliegenden Fall sind die Wärmedämmmäntel 11 und 12 so dargestellt, dass sie über die gesamte Länge der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 in dem dem Solarkollektorfeld 2 und dem Wasserspeicher 3 zugewandten bzw. nahegelegenen Bereich vorgesehen sind, wohingegen die Wärmedämmmäntel 13 und 14 jeweils nur über einen Teil der Länge von dem Solarkollektorfeld 2 bis zu dem Wärmedämmmantel 10 und von dem Wasserspeicher 3 ebenfalls bis zu dem Wärmedämmmantel 10 verlaufen. Selbstverständlich könnten je nach Bedarf beide Ausführungen bei sämtlichen Wärmedämmmänteln 11, 12, 13 und 14 vorgesehen sein. Der gemeinsame Wärmedämmmantel 10 ist im vorliegenden Fall auch nach der Förderpumpe 8 vorgesehenen, was nicht zwingend erforderlich ist. Alternativ könnten nach der Förderpumpe 8 auch nur die beiden Wärmedämmmäntel 13 und 14 vorgesehen sein. In nicht dargestellter Weise könnte der gemeinsame Wärmedämmmantel 10 auch teilbar ausgeführt sein, wie beispielsweise in der EP 1 213 527 A2 beschrieben. Des weiteren ist die Anordnung sämtlicher Wärmedämmmäntel 10, 11, 12, 13 und 14 als rein beispielhaft anzusehen und könnte bei einer anderen Ausgestaltung der Rohrleitung 4 auch anders ausgeführt sein.

Die Isoliereinrichtung 9 ist in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich hinsichtlich einer oder mehrerer, nachfolgend näher erläutelter Eigenschaften höherwertig ausgeführt als in dem von dem Solarkollektorfeld 2 entfernten Bereich. Eine Möglichkeit hierfür, die nachfolgend näher erläutert wird, besteht darin, dass die Wärmedämmmantel 11 und 12 der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 zwischen dem Solarkollektorfeld 2 und dem gemeinsamen Wärmedämmmantel 10 vorzugsweise anders ausgeführt sind als die Wärmedämmmantel 13 und 14 der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 zwischen dem Wasserspeicher 3 und dem gemeinsamen Wärmedämmmantel 10, also in dem dem Wasserspeicher 3 nahegelegenen Bereich, und anders als der gemeinsame Wärmedämmmantel 10.

Der Wärmedämmmantel 10 kann mit den Wärmedämmmanteln 11, 12, 13 oder 14 beispielsweise mittels eines Klebebands verbunden sein.

Eine Möglichkeit der höherwertigen Ausführung der Isoliereinrichtung 9 in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich besteht darin, dass die voneinander getrennten Wärmedämmmantel 11 und 12 eine größere Wandstärke und eine damit verbundene höhere Wärmedämmung aufweisen als der die Rücklaufleitung 6 und die Vorlaufleitung 7 gemeinsam umgebende Wärmedämmmantel 10. Auch die beiden sich innerhalb des Hauses 5 befindlichen Wärmedämmmantel 13 und 14, die bis zu dem Wasserspeicher 3 geführt sind, können eine niedrigere Wandstärke als die beiden Wärmedämmmantel 11 und 12 aufweisen. Durch die unterschiedliche Wandstärke der Wärmedämmmantel 10, 11, 12, 13 und 14 kann zum Beispiel auch eine Anpassung der Rohrleitung 4 an unterschiedliche Wärmedämmnormen, wie sie in verschiedenen Ländern vorkommen können, erreicht werden.

Alternativ oder zusätzlich können die voneinander getrennten Wärmedämmmäntel 11 und 12 aus einem Material mit einer höheren Temperaturbeständigkeit als der Wärmedämmmantel 10 und die beiden Wärmedämmmäntel 13 und 14 bestehen. Beispielsweise können die voneinander getrennten Wärmedämmmäntel 11 und 12 in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich aus Silikon, PA (Polyamid) oder EPDM-Kautschuk (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) bestehen, wohingegen der gemeinsame Wärmedämmmantel 10 und gegebenenfalls auch die beiden Wärmedämmmäntel 13 und 14 aus PE (Polyethylen), einem Kautschuk, insbesondere NBR-Kautschuk (Nitrilkautschuk), SBR-Kautschuk (Styren-Butadien-Kautschuk) oder EPDM-Kautschuk, oder PU bzw. PUR (Polyurethan) bestehen können. Bestehen die beiden Wärmedämmmäntel 11 und 12 aus EPDM-Kautschuk, so können die Wärmedämmmäntel 10 und gegebenenfalls 13 und 14 im Sinne der Erfindung aus Polyethylen bestehen. Wenn alle Wärmedämmmäntel 10, 11, 12, 13 und 14 aus demselben Material bestehen, weisen die beiden Wärmedämmmäntel 11 und 12 andere Eigenschaften auf, die sie gegenüber den anderen Wärmedämmmänteln 10, 13 und 14 höherwertig machen.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Rohrleitung 4 ist der gemeinsame Wärmedämmmantel 10 im Querschnitt im wesentlichen oval ausgebildet und weist zwei separate Bohrungen 15 und 16 zur Aufnahme der Rücklaufleitung 6 bzw. der Vorlaufleitung 7 auf. Des weiteren sind innerhalb des gemeinsamen Wärmedämmmantels 10 ein oder mehrere Kabel 17 mit einer oder mehreren Litzen sowie wenigstens ein Leerrohr 17a mit oder ohne Zugdraht angeordnet, die die Verbindung zwischen nicht dargestellten Sensoren an dem Sonnenkollektorfeld 2 und einer ebenfalls nicht dargestellten Spannungsquelle bilden. Gegebenenfalls kann auf das Kabel 17 und/oder das Leerrohr 17a auch verzichtet werden, beispielsweise wenn bestimmte Daten per Funk oder auf andere Weise fernübertragen werden. Beispielsweise kann es damit mög-

lich sein, die Wassertemperatur innerhalb des Solarkollektorfelds 2 zu messen und/oder einen Elektroheizstab mit Spannung zu versorgen.

In Fig. 2 ist des weiteren eine Beschichtung 18 dargestellt, welche den Wärmedämmmantel 10 vorzugsweise an seinem gesamten Umfang umgibt. Die Beschichtung 18 dient zum Schutz des Wärmedämmmantels 10 und kann in dem von dem Solarkollektorfeld 2 und/oder dem Wasserspeicher 3 entfernten, also mittleren Bereich der Rohrleitung 4 aus Polyethylen, EPDM-Kautschuk, PVC oder aus einem Gewebe bestehen.

Im Gegensatz dazu besteht eine Beschichtung 19 eines der in Fig. 3 im Schnitt dargestellten Wärmedämmmäntel 11 oder 12, welche die Rücklaufleitung 6 oder die Vorlaufleitung 7 in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich umgeben, vorzugsweise aus einem UV-beständigen, reißfesten Material, vorzugsweise aus einem textilen Flächengebilde, wie beispielsweise einem Geflecht oder einem Gestrick, welches Draht- und Textilfilamente aufweist. Auch andere Faserstoffe, also sämtliche zur textilen Verarbeitung geeigneten Fasergebilde, können eingesetzt werden, einschließlich pflanzlichen Fasern, tierischen Fasern, mineralischen Fasern, Chemiefasern, Glasfasern, Gesteinsfasern und Metallfasern sowie Mischungen davon. Eine derartige Beschichtung 19 hat sich insbesondere zum Schutz gegen Tierverschleiß, Vogelpicken, allgemeine schädigende Umwelteinflüsse oder Alterung in Folge von UV-Strahlung als sehr gut geeignet erwiesen. Besonders zu bevorzugen ist es, dass die Beschichtung 19 der Wärmedämmmäntel 11 und 12, die im Außenbereich eingesetzt werden, hochwertiger ist als die Beschichtung 18 des innerhalb des Hauses 5 eingesetzten Wärmedämmmantels 10, da der Bereich der Rohrleitung 4, der sich innerhalb des Hauses 5 befindet, weniger schutzwürdig ist als der Bereich außerhalb des Hauses 5.

Die Beschichtungen 18 und 19 können beispielsweise durch Kleben oder gemeinsames Extrudieren fest mit den Wärmedämmmänteln 10, 11, 12, 13 und/oder 14 verbunden oder lose über dieselben geschoben sein.

Die Wärmedämmmäntel 11 und 12 sind, wie auch die Wärmedämmmäntel 13 und 14 im Wesentlichen rund ausgebildet und weisen eine Bohrung 20 zur Aufnahme der Rücklaufleitung 6 oder der Vorlaufleitung 7 auf. Gegebenenfalls können die Wärmedämmmäntel 11 und 12 sowie die Wärmedämmmäntel 13 und 14 auch mit Abflachungen versehen sein, um sie durch Auftrennen des ovalen Wärmedämmmantels 10 zu erzeugen.

In nicht dargestellter Weise können zusätzlich oder alternativ zu der variablen Isoliereinrichtung 9 die Rücklaufleitung 6 und/oder die Vorlaufleitung 7 in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich aus einem höherwertigen Material bestehen als in dem von dem Solarkollektorfeld 2 entfernten Bereich. Als Material für die Rücklaufleitung 6 und/oder die Vorlaufleitung 7 in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich kommen Edelstahl, Kupfer, Aluminium, Teflon oder Silikon in Frage, wobei aufgrund der besseren Elastizität bzw. Flexibilität insbesondere ein Wellrohr oder ein Wellschlauch aus den oben genannten Materialien eingesetzt werden kann. Für die Rücklaufleitung 6 und/oder die Vorlaufleitung 7 kommt in dem von dem Solarkollektorfeld 2 entfernten Bereich, insbesondere innerhalb des Hauses 5, vorzugsweise Kunststoff, gegebenenfalls jedoch auch Kupfer oder Aluminium in Frage, wobei es, wie oben erwähnt, aus Kostengründen zu bevorzugen ist, lediglich außerhalb des Hauses 5 bzw. in dem dem Solarkollektorfeld 2 nahegelegenen Bereich ein höherwertigeres Material zu verwenden. Neben den genannten Materialien kommen auch Kompositwerkstoffe in Frage, wie beispielsweise

ein an seiner Außenseite mit Kunststoff beschichtetes Kupferrohr oder ein allseits mit Kunststoff beschichtetes Aluminiumrohr. Die Rohre der Rohrleitung 4 können, insbesondere wenn sie aus Kupfer bestehen, auch bereits einen äußeren Mantel aus einem Kunststoff, wie zum Beispiel PVC (Polyvinylchlorid), PP (Polypropylen), EPDM oder einem anderen geeigneten Kunststoff aufweisen, der zur Wärmedämmung und/oder Verstärkung des Rohres bei besonders dünnwandigen Rohren, beispielsweise Rohren mit einer Wandstärke von nur 0,3 mm, dienen kann. Des weiteren können auch die Rücklaufleitung 6 und die Vorlaufleitung 7 aus verschiedenen Materialien bestehen.

Bei den oben beschriebenen Thermosyphonsystemen oder den Speicherkollektoren, bei denen der Kollektor und der Speicher eng zusammen auf dem Dach des Hauses 5 stehen und eine Verbindung zu dem Nutzer erforderlich ist, kann die Rohrleitung 4 auch als Zuleitung für kaltes Brauchwasser und Warmwasserleitung genutzt werden. Hierbei ist für den sich außerhalb des Hauses 5 befindlichen Teil der Rohrleitung 4 ebenfalls ein Schutz gegen UV-Strahlung, gegen allgemeine Umwelteinflüsse, gegen Tierverschiss oder gegen Vogelpicken erforderlich. Die Kaltwasserleitung kann in diesem Fall mit einer speziellen Wärmedämmung mit einem hohen Wasserdampfdiffusionswiderstand, beispielsweise aus EPDM oder NBR, als Tauwasserschutz versehen sein.

Dabei kann die Stelle innerhalb der Rohrleitung 4, an der das Material für die beiden Leitungen 6 und 7 geändert wird, vollkommen unabhängig von der Stelle der Änderung des Materials, der Wandstärke oder der Form der Wärmedämmmäntel 10, 11, 12, 13 und 14 sein, sodass sich über die Länge der Rohrleitung 4 mehr als zwei Bereiche mit unterschiedlichen Eigenschaften ergeben können.

Bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 4, 5, 6 und 7 weist der gemeinsame Wärmedämmmantel 10 in dem von dem Solarkollektorfeld 2 und/oder dem Wasserspeicher 3 entfernten Bereich eine gemeinsame Bohrung 21 für die Rücklaufleitung 6 und die Vorlaufleitung 7 auf. Diese Ausführungsform ist gegenüber der unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschriebenen Ausführungsform mit den beiden Bohrungen 15 und 16 kostengünstiger herzustellen. Um dennoch einen Wärmeaustausch zwischen der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 zu verhindern, ist innerhalb der Bohrung 21 zwischen der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 ein Wärmedämm- bzw. Isoliermaterial 22 angeordnet. In einer nicht dargestellten Ausführungsform wäre es jedoch auch möglich, lediglich die beiden Leitungen 6 und 7 in der Bohrung 21 des Wärmedämmmantels 10 anzuordnen, wobei eine Dämmung auch durch einen sich zwischen den beiden Leitungen 6 und 7 befindlichen Luftspalt erreicht werden kann.

Bei jeder der in den Figuren 4 bis 7 dargestellten Ausführungsformen kann der Wärmedämmmantel 10 mit der Beschichtung 18 versehen sein, es ist jedoch auch möglich, auf diese zu verzichten, da sich der Wärmedämmmantel 10 wie oben erwähnt üblicherweise innerhalb des Hauses 5 befindet und damit nicht notwendigerweise gegen Tierverschleiß oder UV-Strahlung geschützt werden muss. Dennoch ist selbstverständlich auch hier das Anbringen der Beschichtung 18 möglich, um die Dauerhaltbarkeit des Wärmedämmmantels 10 zu erhöhen.

Bei der Ausführungsform von Fig. 4 ist das Isoliermaterial 22 beispielsweise mittels Kleben fest mit der Rücklaufleitung 6 oder der Vorlaufleitung 7 verbunden. Bei der Montage werden die Rücklaufleitung 6 und die Vorlaufleitung 7 so angeordnet, dass sich das Isoliermaterial 22 zwischen den beiden Leitungen 6 und 7 befindet.

Bei der Ausführungsform von Fig. 5 ist das Isoliermaterial 22 durch die oben beschriebene Temperatursensorleitung 17 gebildet, welche sich zwischen der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 befindet.

Eine andere Möglichkeit zur Bildung des Isoliermaterials 22 ist in Fig. 6 dargestellt. Hierbei wird das Isoliermaterial 22 durch auf die Rücklaufleitung 6 und/oder die Vorlaufleitung 7 aufgebrachte O-Ringe 23, die vorzugsweise aus einem gut isolierenden, temperaturbeständigen Material wie zum Beispiel EPDM bzw. Viton bestehen, gebildet. In ähnlicher Weise könnte das Isoliermaterial 22 auch durch eine wendelförmige Umwicklung der Rücklaufleitung 6 und/oder der Vorlaufleitung 7 gebildet sein.

Eine Ausgestaltung des Isoliermaterials 22 durch von dem Wärmedämmmantel 10 nach innen ragende Vorsprünge 24 ist in Fig. 7 dargestellt. Dabei verbleibt zwischen der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 ein Luftspalt, der die beiden Leitungen 6 und 7 gegeneinander isoliert.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausgestaltung des Wärmedämmmantels 10. Dieser weist zwei verschiedene, miteinander verbundene Isoliermaterialien auf, nämlich das oben beschriebene, zur Dämmung gemäß einer Warmwassernorm vorgesehene und geeignete Isoliermaterial 22 für die Warmwasser- bzw. Vorlaufleitung 7 und ein zur Dämmung gegenüber Tauwasser vorgesehenes und geeignetes Isoliermaterial 27 für die Kaltwasser- bzw. Rücklaufleitung 6 auf.

In denjenigen Bereichen, in denen die separat voneinander ausgeführten Wärmedämmmäntel 11 und 12 bzw. 13 und 14 vorgesehen sind, können diese bei allen beschriebenen Ausführungsformen ebenfalls so ausgebildet sein, dass die zur Dämmung der Rück-

laufleitung 6 vorgesehenen Wärmedämmmantel 11 bzw. 13 zur Dämmung gegenüber Tauwasser und die zur Dämmung der Vorlaufleitung 7 vorgesehenen Wärmedämmmantel 12 bzw. 14 zur Dämmung gegenüber Warmwasser geeignet sind.

Bei sämtlichen der dargestellten Ausführungsformen kann die Länge der Rücklaufleitung 6 und der Vorlaufleitung 7 in dem dem Solarkollektorfeld 2 und/oder dem Wasserspeicher 3 nahegelegenen Bereich an die Abstände der Anschlüsse des Solarkollektorfelds 2 und/oder des Wasserspeichers 3 im Sinne einer Vorkonfektionierung angepasst sein. Dabei können die Rücklaufleitung 6 und die Vorlaufleitung 7 unterschiedliche Längen aufweisen, wie dies in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 dargestellt ist. Des weiteren können Anschlusselemente 25 und 26 zur Verbindung der Rohrleitung 4 mit dem Solarkollektorfeld 2 und/oder dem Wasserspeicher 3 vorkonfektioniert sein, so dass die Rohrleitung 4 auf der Baustelle in sehr einfacher Weise einerseits mit dem Solarkollektorfeld 2 und andererseits mit dem Wasserspeicher 3 verbunden werden kann.

Eine weitere Möglichkeit einer unterschiedlichen Ausgestaltung der Rohrleitung 4 in dem dem Solarkollektorfeld 2 zugewandten Bereich im Gegensatz zu dem dem Solarkollektorfeld 2 abgewandten Bereich kann darin bestehen, dass die Rücklaufleitung 6 und/oder die Vorlaufleitung 7 über ihre Länge unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Auf diese Weise kann eine Anpassung an die zu erwartenden Druckverluste erreicht werden.

In Fig. 9 ist auf sehr schematische Art und Weise ein auch als Solarspeicherkollektor bezeichneter Speicherkollektor 28 dargestellt, der in an sich bekannter Weise eine vorzugsweise gebogene Glasscheibe 29 und einen Speicher 30 aufweist, der wiederum ein nicht bezeichnetes Gehäuse und eine Wärmedämmung aufweist.

An dem Speicher 30 des Speicherkollektors 28 ist die Rohrleitung 4 angeschlossen, die in diesem Fall eine Kaltwasserzulaufleitung 6a und eine Warmwasserleitung 7a aufweist. Die Rohrleitung 4 des Speicherkollektors 28 kann sämtliche der oben beschriebenen Merkmale der Rohrleitung 4 des Solarkollektorfelds 2 aufweisen.

Fig. 10 zeigt auf ebenfalls sehr schematische Weise ein Thermosyphonsystem 31, das in an sich bekannter Weise einen Kollektor 32 und einen über zwei Verbindungsleitungen 33 mit dem Kollektor 32 verbundenen Speicher 34 aufweist. Auch hier ist an dem Speicher 34 des Thermosyphonsystems 31 die Rohrleitung 4 mit der zu dem Speicher 34 führenden Kaltwasserzulaufleitung 6a und der zu einem nicht dargestellten Verbraucher führenden Warmwasserleitung 7a angeschlossen. Wiederum kann die Rohrleitung 4 des Thermosyphonsystems 31 sämtliche der oben beschriebenen Merkmale der Rohrleitung 4 des Solarkollektorfelds 2 aufweisen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rohrleitung zur Verbindung wenigstens eines Solarkollektors mit einem Wasserspeicher oder eines Speicherkollektors oder Thermosyphonsystems mit einem Verbraucher, mit wenigstens einer Rücklaufleitung und wenigstens einer Vorlaufleitung und mit einer Isolierungseinrichtung, welche die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung an wenigstens einem Teil ihrer Länge umgibt, wobei die Isoliereinrichtung einen die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung in einem von dem Solarkollektor oder dem Speicherkollektor oder dem Thermosyphonsystem und/oder dem Wasserspeicher oder dem Verbraucher entfernten Bereich wenigstens über einen Teil ihrer Länge gemeinsam umgebenden Wärmedämmmantel und die Rücklaufleitung und die Vorlaufleitung in einem dem Solarkollektor oder dem Speicherkollektor oder dem Thermosyphonsystem und/oder dem Wasserspeicher oder dem Verbraucher nahegelegenen Bereich wenigstens über einen Teil ihrer Länge jeweils getrennt umgebende Wärmedämmmäntel aufweist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Isoliereinrichtung (9) in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich höherwertig ausgeführt ist als in dem von dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) entfernten Bereich.
2. Rohrleitung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Länge der Rücklaufleitung (6) und der Vorlaufleitung (7) in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Was-

serspeicher (3) oder dem Verbraucher nahegelegenen Bereich an die Abstände der Anschlüsse des Solarkollektors (2,2b,2c) oder des Speicherkollektors (28) oder des Thermosyphonsystems (31) und/oder des Wasserspeichers (3) oder dem Verbraucher im Sinne einer Vorkonfektionierung angepasst sind.

3. Rohrleitung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rücklaufleitung (6) und die Vorlaufleitung (7) unterschiedliche Längen aufweisen.
4. Rohrleitung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Solarkollektor (2,2b,2c) oder der Speicherkollektor (28) oder das Thermosyphonsystem (31) sich außerhalb eines Hauses (5) und der Wasserspeicher (3) oder der Verbraucher sich innerhalb des Hauses befindet.
5. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich die voneinander getrennten Wärmedämmmäntel (11,12) eine größere Wandstärke aufweisen als der die Rücklaufleitung (6) und die Vorlaufleitung (7) gemeinsam umgebende Wärmedämmmantel (10).
6. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich die voneinander getrennten Wärmedämmmäntel (11,12) aus

einem Material mit einer höheren Temperaturbeständigkeit bestehen als der die Rücklaufleitung (6) und die Vorlaufleitung (7) gemeinsam umgebende Wärmedämmmantel (10).

7. Rohrleitung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wärmedämmmäntel (11,12) in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich aus Silikon, Polyamid oder EPDM-Kautschuk bestehen.
8. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der gemeinsame Wärmedämmmantel (10) in dem von dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Wärmespeicher (3) entfernten Bereich aus Polyurethan, Polyethylen oder einem Kautschuk, insbesondere NBR-, SBR- oder EPDM-Kautschuk, besteht.
9. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die voneinander getrennten Wärmedämmmäntel (11,12) in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich eine Beschichtung (19) aus einem UV-beständigen, reißfesten Material aufweisen.
10. Rohrleitung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beschichtung (19) aus einem textilen Flächengebilde besteht.

11. Rohrleitung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das textile Flächengebilde durch ein Geflecht oder Gestrick
gebildet ist, welches Draht und Textilfilamente aufweist.
12. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der gemeinsame Wärmedämmmantel (10) in dem von dem Solarkol-
lektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem
Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Wasserspeicher (3) oder
dem Verbraucher entfernten Bereich eine Beschichtung aus Po-
lyethylen, EPDM-Kautschuk oder PVC aufweist.
13. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rücklaufleitung (6) und/oder die Vorlaufleitung (7) in
dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor
(28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich
aus einem höherwertigen Material besteht als in dem von dem
Solarkollektor (2,2b,2c) entfernten Bereich.
14. Rohrleitung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rücklaufleitung (6) und/oder die Vorlaufleitung (7) in
dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor
(28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich
aus Edelstahl, Kupfer, Aluminium, Silikon oder Teflon be-
steht.
15. Rohrleitung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rücklaufleitung (6) und/oder die Vorlaufleitung (7) in
dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor

(28) oder dem Thermosyphonsystem (31) nahegelegenen Bereich als Wellrohr oder Wellschlauch ausgebildet ist.

16. Rohrleitung nach Anspruch 13, 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rücklaufleitung (6) und/oder die Vorlaufleitung (7) in
dem von dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkol-
lektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) entfernten Be-
reich aus Kunststoff, insbesondere aus sauerstoffdiffusions-
festem Kunststoff, besteht.
17. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rücklaufleitung (6) und/oder die Vorlaufleitung (7) über
ihre Länge unterschiedliche Durchmesser aufweisen.
18. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
der gemeinsame Wärmedämmmantel (10) in dem von dem Solarkol-
lektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem
Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Wasserspeicher (3) oder
dem Verbraucher entfernten Bereich im Querschnitt im Wesent-
lichen oval ausgebildet ist und zwei separate Bohrungen
(15,16) für die Rücklaufleitung (6) und die Vorlaufleitung
(7) aufweist.
19. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
der gemeinsame Wärmedämmmantel (10) in dem von dem Solarkol-
lektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem
Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Wasserspeicher (3) oder
dem Verbraucher entfernten Bereich eine gemeinsame Bohrung

(20) für die Rücklaufleitung (6) und die Vorlaufleitung (7) aufweist.

20. Rohrleitung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
innerhalb der Bohrung (20) zwischen der Rücklaufleitung (6)
und der Vorlaufleitung (7) ein Isoliermaterial (21) angeordnet ist.
21. Rohrleitung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isoliermaterial (21) mit der Rücklaufleitung (6) oder
der Vorlaufleitung (7) fest verbunden ist.
22. Rohrleitung nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isoliermaterial (21) durch eine Sensorleitung (17) gebildet ist.
23. Rohrleitung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isoliermaterial (21) durch von dem Wärmedämmmantel (10)
nach innen ragende Vorsprünge (23) gebildet ist.
24. Rohrleitung nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isoliermaterial (21) durch auf die Rücklaufleitung (6)
und/oder die Vorlaufleitung (7) aufgebrachte O-Ringe (22)
gebildet ist.
25. Rohrleitung nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Isoliermaterial (21) durch eine wendelförmige Umwicklung der Rücklaufleitung (6) und/oder der Vorlaufleitung (7) gebildet ist.

26. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Wasserspeicher (3) oder dem Verbraucher nahegelegenen Bereich voneinander getrennten Wärmedämmmäntel (11,12,13,14) im Wesentlichen rund ausgebildet sind und eine Bohrung zur Aufnahme der Rücklaufleitung (6) oder der Vorlaufleitung (7) aufweisen.
27. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufleitung (6) und/oder die Vorlaufleitung (7) in dem dem Wasserspeicher (3) oder dem Verbraucher nahegelegenen Bereich zur Verbindung mit einer Förderpumpe (8) unterbrochen ist.
28. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Wärmedämmmantels (10) wenigstens ein Kabel (17) und/oder wenigstens ein Leerrohr (17a) mit oder ohne Zugdraht angeordnet ist.
29. Rohrleitung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatursensorleitung (17) bis zu dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) geführt ist.

30. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, dass
an dem dem Solarkollektor (2,2b,2c) oder dem Speicherkollektor (28) oder dem Thermosyphonsystem (31) und/oder dem Wasserspeicher (3) oder dem Verbraucher zugewandten Ende der Rücklaufleitung (6) und/oder der Vorlaufleitung (7) Anschlusselemente (24,25) vorkonfektioniert sind.
31. Solaranlage mit wenigstens einem Solarkollektor (2,2b,2c) oder einem Speicherkollektor (28) oder einem Thermosyphonsystem (31) und einem Wasserspeicher oder einem Verbraucher und mit einer den wenigstens einen Solarkollektor (2,2b,2c) oder den Speicherkollektor (28) oder das Thermosyphonsystem (31) mit dem Wasserspeicher oder dem Verbraucher verbindenden Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 30.

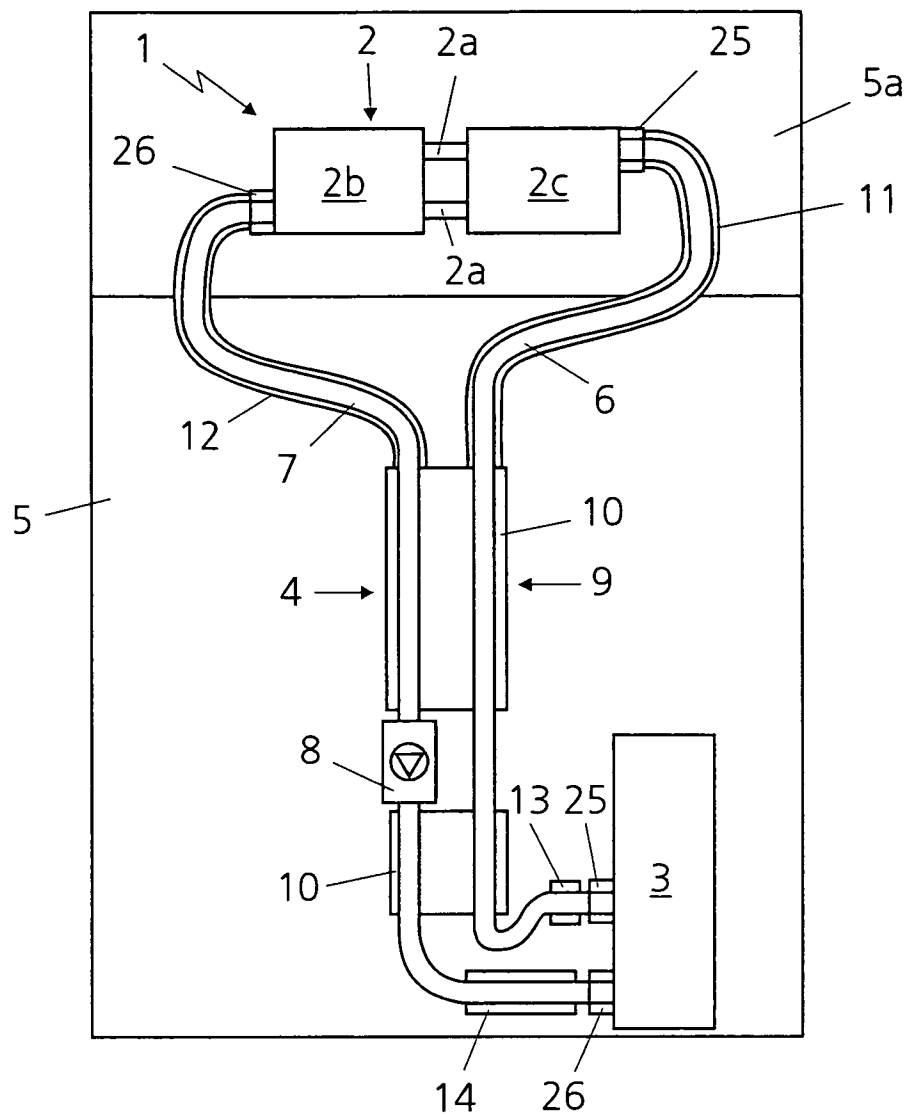


Fig. 1

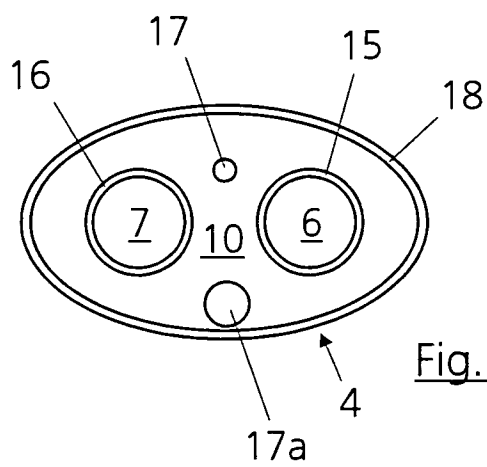


Fig. 2

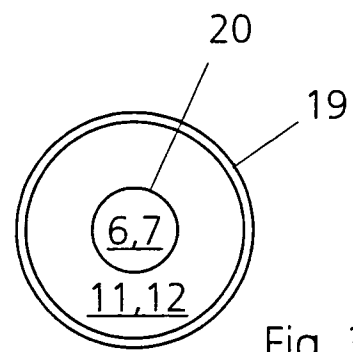


Fig. 3

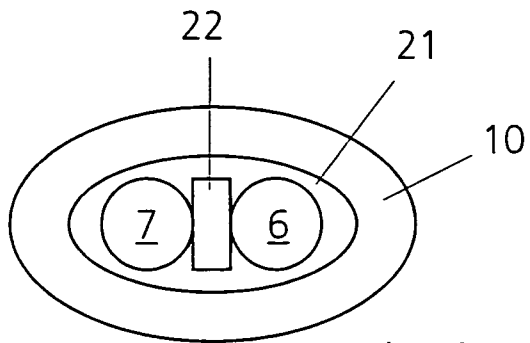


Fig. 4

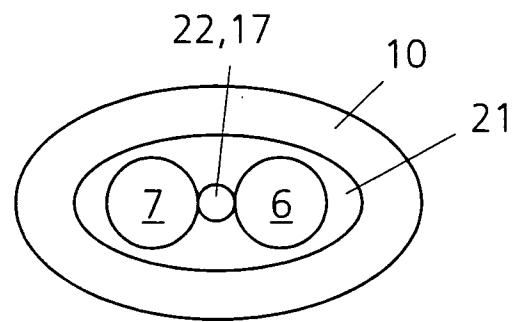


Fig. 5

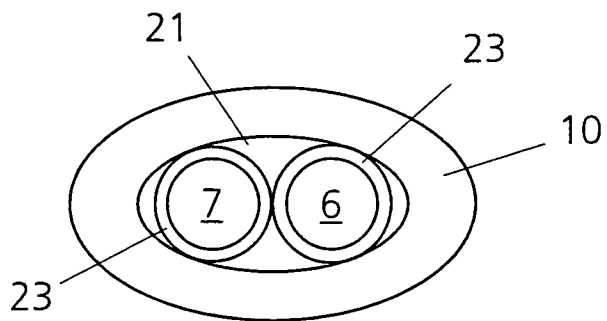


Fig. 6

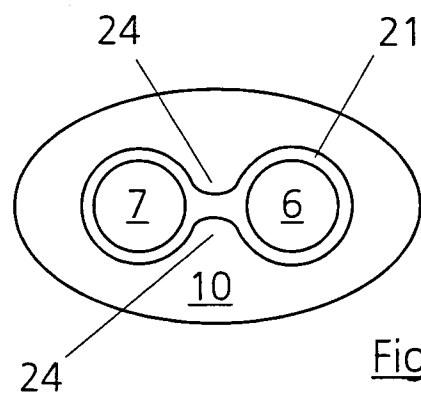


Fig. 7

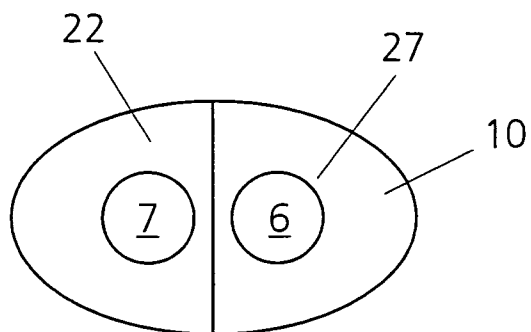


Fig. 8

