



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 24 J 3/02
E 04 C 2/52
E 04 D 13/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



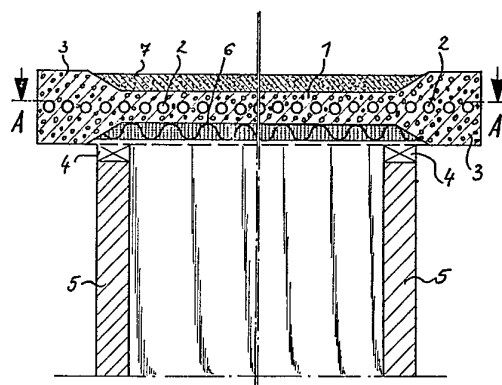
(12) PATENTSCHRIFT A5

636 429

(21) Gesuchsnummer:	3984/79	(73) Inhaber:	Richard Ludowigs KG, Wülfrath (DE)
(22) Anmeldungsdatum:	27.04.1979		
(30) Priorität(en):	05.05.1978 DE 2819642	(72) Erfinder:	Gerd-Dieter Behrendt, Bottrop (DE)
(24) Patent erteilt:	31.05.1983		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	31.05.1983	(74) Vertreter:	Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

(54) Klimaanlage für Wohnhäuser.

(57) Die Klimaanlage umfasst eine Wärmepumpe mit sekundärseitig angeschlossenen Verbrauchssystem und einem primärseitig angeschlossenen Kollektor. Als Kollektor dient ein aus wasserundurchlässigem Beton hergestelltes Flachdach (1) in das ein Leitungssystem (2) eingebettet ist. Das Dach (1) ist etwa 18 cm stark und weist randseitig T-förmige Verstärkungen (3) auf. Der Abstand der aus Kunststoffrohren von 20 mm Durchmesser und 2 mm Wandstärke gebildeten Rohrleitungsadern voneinander beträgt etwa 8 cm. Die Rohrleitung (2) kann spiralförmig oder mäanderförmig verlegt sein. Durch das Rohrleitungssystem (2) zirkuliert eine Sole. An den Auflagestellen (4), an denen das Betondach (1) auf den Stützmauern (5) aufliegt, ist das Dach (1) allseitig verschieblich gelagert. Zum Gebäudeinneren hin ist unterseitig an dem Dach (1) eine Wärmedämmung (6) mit Dampfsperre, z.B. eine Alufolie oder eine Lackschicht, angebracht. Die Dachoberseite kann mit Kies (7) belegt sein. Bei dieser Anlage ist der zur Wärmeentnahme bestimmte Kollektor unabhängig von Umweltbedingungen. Er kann in ein Wohnhaus integriert werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Klimaanlage für Wohnhäuser, bestehend aus einer Wärmepumpe und einem an diese primärseitig angeschlossenen Kollektor, sowie einer sekundärseitig angeschlossenen Verbrauchsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor aus einem Flachdach (1) aus wasserundurchlässigem Beton mit eingebettetem Leitungssystem (2) besteht, wobei das Leitungssystem (2) eine Zuleitung und eine Ableitung aufweist, die mit der Wärmepumpe verbunden sind und so den Kollektorkreislauf bildet, dass das Falchdach (1) an allen Auflagestellen (4) verschieblich gelagert und dass die Wärmedämmung (6) lediglich unterseitig am Flachdach (1) innerhalb des Gebäudes ausgeführt ist.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungssystem (2) aus einer spiralförmig in dem Flachdach (1) verlegten Rohrleitung besteht (Fig. 2).

3. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungssystem (2) aus einer mäanderförmig im Flachdach (1) eingebetteten Rohrleitung besteht (Fig. 3).

4. Klimaanlage nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerflüssigkeit Sole in das Leitungssystem (2) eingefüllt ist.

5. Klimaanlage nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachdach (1) etwa 18 cm stark ausgebildet ist und das Leitungssystem (2) etwa mittig darin verläuft, wobei der Abstand der benachbarten Rohrleitungsteile etwa 8 cm beträgt.

6. Klimaanlage nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Flachdaches (1) eine Wärmedämmung (6) mit Dampfsperre angebracht ist.

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage für Wohnhäuser, insbesondere Ein- oder Mehrfamilienhäuser mit Flachdach, bestehend aus einer Wärmepumpe und einem an diese primärseitig angeschlossenen Kollektor, sowie einer sekundärseitig angeschlossenen Verbrauchsanlage.

Zur Abdeckung des notwendigen Energiebedarfes werden in jüngerer Zeit viele neue Wege ausprobiert und erprobt.

So sind Solaranlagen zur Bereitstellung von warmem Brauchwasser und zur Beheizung von Schwimmbädern und Gebäuden bekannt. Diese Anlagen weisen alle den Nachteil auf, dass in der Zeit des wesentlichen Energiebedarfes, nämlich im Herbst, Winter und Frühling, keine ausreichende Sonneneinstrahlung vorhanden ist, während in der Zeit grösster Sonneneinstrahlung nur ein relativ geringer Energiebedarf besteht.

Dieser Mangel ist prinzipbedingt und nicht heilbar.

Um hier Abhilfe zu schaffen wurde vorgeschlagen, den erheblichen Restenergiebedarf durch Strom, vorzugsweise Nachtstrom abzudecken. Dies geschah in Verbindung mit Fussbodenheizungen, da diese vor allem wegen der geringen Vorlauftemperatur vorteilhaft sind. Auch diese Kombination zeigt aber keine auf Dauer brauchbare Lösung, weil die Elektrizitätswerke für diese Zusatzheizung in der kältesten Zeit, in der ohnehin der grösste Strombedarf anfällt, nicht die erforderliche Leistung zur Verfügung stellen können.

Eine andere Lösungsmöglichkeit bietet die Wärmepumpe, die eine nach einer Umkehrung des Carnot-Prozesses arbeitende Maschinenanordnung darstellt. Hierbei wird durch Zuführung mechanischer Arbeit Wärme auf ein höheres Temperaturniveau gehoben und so wirtschaftlich weiterverwendbar gemacht. Da der Vorgang teilweise umkehrbar ist, lässt sich ein Vielfaches der aufgewandten Arbeit als Wärme gewinnen. Vom Arbeitsprozess einer Kältemaschine unterscheidet sich der Vorgang nur durch die Lage der Temperaturen. Praktische Anwendungen des Systems sind die sogenannten reversiblen Heizun-

gen, bei denen die Wärme zum Beispiel einem Wasserlauf oder dem Erdreich entnommen wird und die Eindampfung mit Brüdenkompression erfolgt.

Bei Entnahme aus einem Wasserlauf besteht allerdings die Gefahr einer unzulässigen Temperaturabsenkung, was zu Vegetationsveränderungen der Landschaft führen kann. Die Ausnutzung der Erdboden- und der Luftwärme stehen wegen der schlechten Wärmetauschverhältnisse technische Schwierigkeiten im Wege, da die Wärmetauscher zu gross werden.

Auch bei diesem System ist eine Kombination mit grossflächigen Heizanlagen mit geringer Vorlauftemperatur erfolgversprechend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Klimaanlage eingangs genannter Art zu schaffen, bei der der zur Wärmeentnahme bestimmte Kollektor unabhängig von Umweltbedingungen ist, in ein Wohnhaus integriert werden kann und dennoch die notwendige Wärmeentnahme ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass der Kollektor aus einem Flachdach aus wasserundurchlässigem Beton mit eingebettetem Leitungssystem besteht, wobei das Leitungssystem eine Zuleitung und eine Ableitung aufweist, die mit der Wärmepumpe verbunden sind und so den Kollektorkreislauf bildet, dass das Flachdach an allen Auflagestellen verschieblich gelagert und dass die Wärmedämmung lediglich unterseitig am Flachdach innerhalb der Gebäudes ausgeführt ist.

Die Wärmeentnahme erfolgt dabei über einen flüssigen Energieträger, der die Wärmeenergie aus der erheblichen Masse des massiven Flachdaches entnimmt. Das Betonflachdach kann die notwendige Wärmeenergie von aussen durch direkte Sonneneinstrahlung, diffuse Strahlung, aus dem Regenwasser, der Luft, sowie auch aus Schnee oder Eis aufnehmen und diese speichern.

Über das Leitungssystem wird die Energie abgeführt und zur Wärmepumpe geleitet.

Die Energieaufnahme des Betondaches ist nur deshalb möglich, weil letzteres nach aussen hin nicht mit Dämmmaterial bedeckt ist, sondern völlig offen zu Tage liegt. Diese Konstruktion ist dadurch ermöglicht, dass als Herstellungsmaterial wasserundurchlässiger Beton verwendet wird, wie er zum Beispiel in der DIN 1045 vom Januar 1972 bezeichnet ist. Das Leitungssystem kann in beliebiger Form hergestellt werden, so beispielsweise durch nachträglich entfernbare Formkörper. Der Energieträger, der durch das Leitungssystem fliessen soll, benötigt keine feste Verrohrung, da der Beton selbst undurchlässig ist und damit ein dichtes Leitungsnetz gewährleistet.

Um Risse an den Auflagerpunkten zu vermeiden, ist die massive Dachkonstruktion in diesen Punkten verschiebbar gelagert, wie dies an sich bekannt ist.

Die für die Abschirmung des Gebäudeinneren notwendige Wärmedämmung ist unterhalb des bewehrten, massiven Falchdaches befestigt; vorzugsweise sind die Dämmplatten in die Unterseite des Betondaches eingegossen und über Falzverbindungen aneinander gekoppelt.

Durch diese Dämmung ist sichergestellt, dass das Betondach keine nennenswerte Energie aus dem Gebäudeinneren entnehmen kann. Das Dach stellt einen Wärmespeicher erheblicher Masse dar. Das gekühlte Energietransportmedium durchläuft von der Wärmepumpe kommend das Leitungssystem und erwärmt sich dabei, bevor es wieder zur Wärmepumpe zurückläuft. Die so erzielbaren Einsparungen an Energiekosten sind ganz erheblich, obwohl die Wärmepumpe natürlich mit geeigneten Energieträgern gespeist werden muss. Hierfür kommen feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe in Betracht. Auch elektrische Energie kann genutzt werden.

Durch Kreislaufumkehr kann die Anlage auch zur Kühlung des Gebäudes benutzt werden.

Um eine möglichst grosse Flächenbelegung zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn das Leitungssystem aus einer spiralförmig in

dem Flachdach verlegten Rohrleitung besteht (Fig. 2).

Auch kann vorgesehen sein, dass das Leitungssystem aus einer mäanderförmig im Flachdach eingebetteten Rohrleitung besteht (Fig. 3).

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn als Trägerflüssigkeit Sole in das Leitungssystem eingefüllt ist.

Dabei soll der Gefrierpunkt der Sole unter den niedrigsten zu erwartenden Temperaturen liegen.

Als besonders günstig wird angesehen, dass das Flachdach etwa 18 cm stark ausgebildet ist und das Leitungssystem etwa mittig darin verläuft, wobei der Abstand der benachbarten Rohrleitungsteile etwa 8 cm beträgt.

Die Stärke von 18 cm ist vorzugsweise eine Mindestangabe, wobei es vorteilhaft ist, das Dach stärker auszubilden.

Die beanspruchten Werte stellen Erfahrungswerte dar. Insbesondere kommen bei der Verlegung des Rohrleitungssystems Kunststoffrohre von 20 mm Durchmesser und 2 mm Wandstärke in Betracht.

Die Verlegung erfolgt vor Vergiessen des Betons in vorgefertigte, an der Bewehrung angebundene Halter. Es ist für die Benutzung unerheblich, ob die Rohrleitungen an den Stossstellen dicht sind oder ansonsten Setzrisse oder dergleichen aufweisen, da der sie umhüllende Betonmantel vom Energietransportmittel nicht durchdrungen werden kann.

Sofern erforderlich ist es möglich, dass unterhalb des Flachdaches eine Wärmedämmung mit Dampfsperre angebracht ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Betonflachdaches mit Leitungssystem als Kollektor;

Fig. 2 desgleichen im Schnitt A-A der Fig. 1;

Fig. 3 eine Variante wie Fig. 2 gesehen.

Die Klimaanlage besteht aus einer nicht dargestellten Wärmepumpe mit sekundärseitig angeschlossenem Verbrauchssystem und einem primärseitig angeschlossenem Kollektor. Als Kollektor dient ein aus wasserundurchlässigem Beton hergestelltes Flachdach 1 in das ein Leitungssystem 2 eingebettet ist. Das Dach 1 ist etwa 18 cm stark und weist randseitig T-förmige Verstärkungen 3 auf. Der Abstand der aus Kunststoffrohren von 20 mm Durchmesser und 2 mm Wandstärke gebildeten Rohrleitungsadern voneinander beträgt etwa 8 cm.

Die Rohrleitung 2 kann spiralförmig (Fig. 2) oder mäanderförmig (Fig. 3) verlegt sein. In Fig. 3 ist der Aus- und Einlass an gleicher Stelle angeordnet.

Durch das Rohrleitungssystem 2 zirkuliert eine Sole geeigneter Zusammensetzung.

An den Auflagestellen 4, an denen das Betondach 1 auf den Stützmauern 5 oder dergleichen aufliegt, ist das Dach 1 allseitig verschieblich gelagert.

Zum Gebäudeinneren hin ist unterseitig an dem Dach 1 eine Wärmedämmung 6 mit Dampfsperre angebracht. Als Dampfsperre genügt eine Alufolie, eine Lackschicht oder dergleichen. Die Dachoberseite kann zusätzlich mit Kies 7 oder dergleichen belegt sein.

Die Dampfsperre ist nur unter bestimmten Bedingungen, beispielsweise bei Schwimmbädern, wegen der erhöhten Luftfeuchte, erforderlich. Ansonsten kann auf sie verzichtet werden.

Es sei noch bemerkt, dass auch die Rohrleitungsspirale gemäss Fig. 2 so verlegt werden kann, dass Ein- und Auslass an etwa der gleichen Stelle liegen.

Dazu wird die Rohrleitung vom Ein- bzw. Auslass her als Doppelspirale verlegt.

Fig. 1

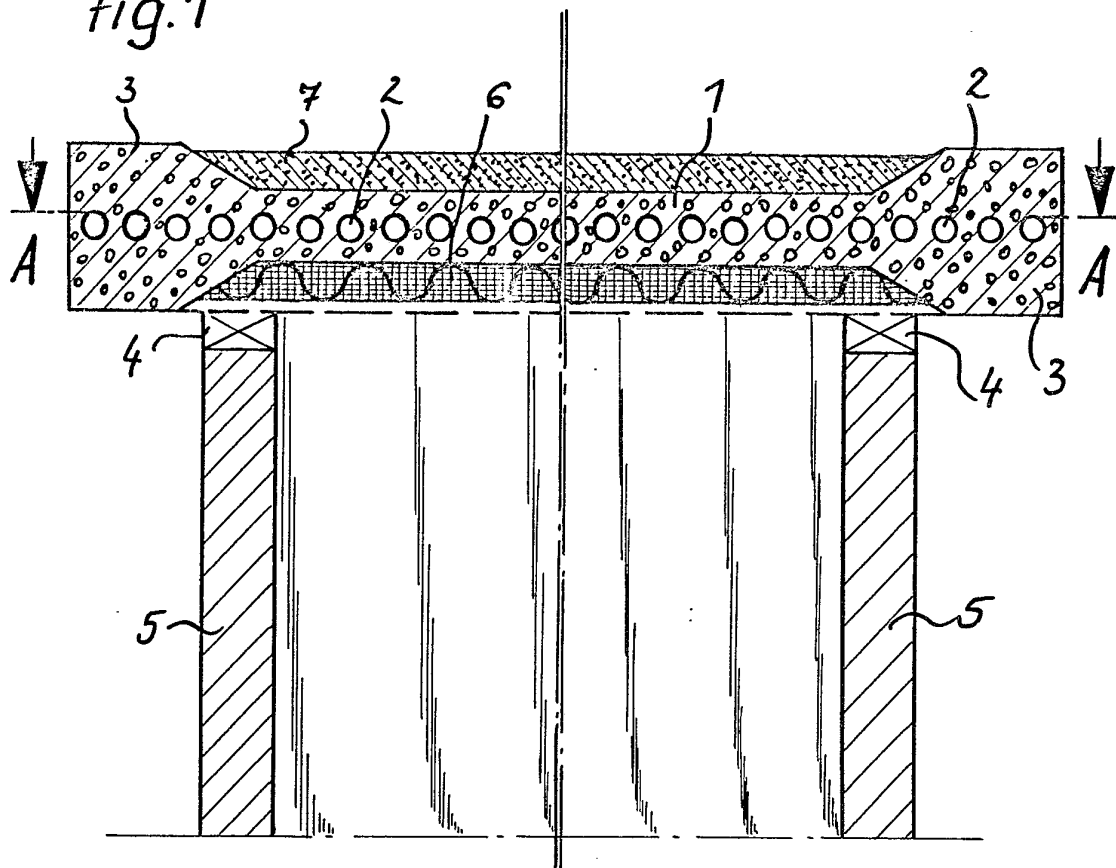


Fig. 2

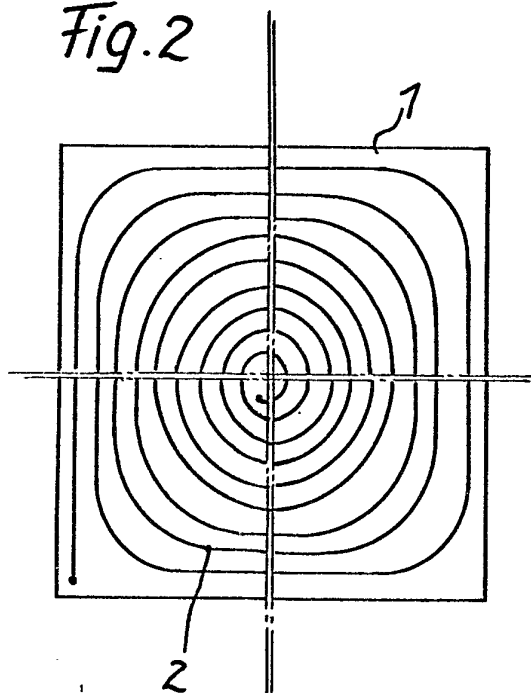


Fig. 3

