



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

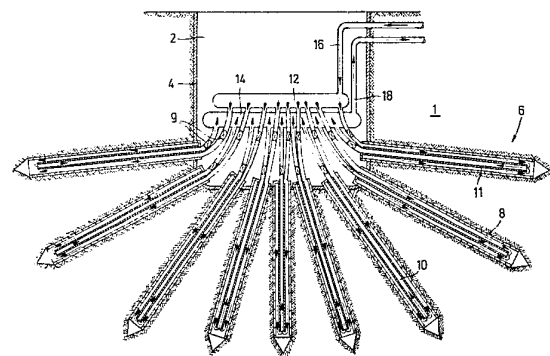
PATENTSCHRIFT A5

646 772

<p>① Gesuchsnummer: 1376/80</p> <p>② Anmeldungsdatum: 20.02.1980</p> <p>③ Priorität(en): 30.03.1979 DE 2912770</p> <p>④ Patent erteilt: 14.12.1984</p> <p>⑤ Patentschrift veröffentlicht: 14.12.1984</p>	<p>⑥ Inhaber: Paul Schmidt, Lennestadt (DE)</p> <p>⑦ Erfinder: Schmidt, Paul, Lennestadt (DE)</p> <p>⑧ Vertreter: E. Blum & Co., Zürich</p>
--	---

⑤4 Wärmepumpenanlage.

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine Wärmepumpenanlage zur Gewinnung von Wärmeenergie höheren Temperaturniveaus aus einer Wärmequelle niederen Temperaturniveaus zum Beheizen von Gebäuden. Die Wärmepumpenanlage besitzt eine Wärmetauscheranordnung grosser Leistungsfähigkeit, deren Grösse sich leicht dem Bedarf anpassen lässt. Die Wärmetauscheranordnung besteht aus mehreren im Erdboden (1) verlegten von mindestens einer gemeinsamen Kammer (2) aus strahlenförmig ausgehenden längsunterteilten Wärmetauschern (6), deren Teilräume (8, 10) jeweils mit einem Zu- (16) und einem Ablauf (18) für einen Wärmeträger verbunden sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Wärmepumpenanlage zur Gewinnung von Wärmeenergie höheren Temperaturniveaus aus einer Wärmequelle niederen Temperaturniveaus zum Beheizen von Gebäuden, mit einer im Erdboden verlegten Wärmetauscheranordnung, gekennzeichnet durch mehrere von mindestens einer gemeinsamen Kammer (2) aus strahlenförmig ausgehende längsunterteilte Wärmetauscher (6), deren Teilräume (8, 10) jeweils mit einem Zu- und einem Ablauf (16, 18) für einen Wärmeträger verbunden sind.

2. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscher jeweils aus einem Aussenrohr (8) und einem Innenrohr (10) bestehen.

3. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine im Erdboden (1) angeordnete, ausgekleidete Kammer (2) und zwei in der Kammer (2) angeordnete jeweils mit den Aussenrohren (8) und den Innenrohren (10) verbundene Sammler (12, 14), die mit dem Zu- bzw. Ablauf (16, 18) des Wärmeträgers verbunden sind.

4. Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einen Wärmetauscher (6) fast waagrecht seitlich und die anderen schräg oder senkrecht nach unten aus der Kammer (2) in den Erdboden (1) geführt sind.

5. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die fast waagrecht Wärmetauscher (6) unterhalb der möglichen Frostgrenze im Erdboden (1) angeordnet sind.

6. Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenrohre (10) mit einer Isolierung (11) umgekleidet bis nahe an die verschlossenen Enden der Aussenrohre (8) geführt sind, und dass die Aussenrohre (8) mit dem Sammler (12) für Zulauf des Wärmeträgers und die Innenrohre (10) mit dem Sammler (14) für Ablauf des Wärmeträgers verbunden sind.

7. Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch Absperrschieber (9) in den Verbindungsleitungen zwischen den Sammlern (12, 14) und den die Wärmetauscher (6) bildenden Aussen- bzw. Innenrohren (8, 10).

8. Verfahren zum Herstellen der Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Rammbohrgerätes mit einem Nachziehrohr, das sich unter seitlicher Verdrängung und Verdichtung ins Erdreich bohrt, das Nachziehrohr einzieht und danach durch das Nachziehrohr, das als Aussenrohr des Wärmetauschers in der Bohrung verbleibt, herausgezogen wird.

Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpenanlage zur Gewinnung von Wärmeenergie höheren Temperaturniveaus aus einer Wärmequelle niederen Temperaturniveaus zum Beheizen von Gebäuden, mit einer im Erdboden verlegten Wärmetauscheranordnung.

Bei bekannten Wärmepumpenanlagen wird Wärme dadurch gewonnen, dass im Erdboden ein Netz von Rohrschlangen verlegt wird. Zu diesem Zweck muss der Erdboden zunächst abgetragen und nach Verlegen des Rohrschlängennetzes wieder aufgefüllt werden. Auf diese Weise lassen sich die Rohrschlangen nur in geringen Tiefen verlegen, da ein Abtragen des Erdbodens bis zu grösseren Tiefen sehr unwirtschaftlich ist. Da andererseits die Frostgrenze in Mitteleuropa bis etwa 1 m Tiefe reicht, steht gerade in der Jahreszeit, in der am meisten Wärme benötigt wird, nur wenig Erdwärme zur Verfügung und daher die Wärmepumpenanlage entweder nicht zur völligen Wärmeversorgung ausreicht, oder aber sehr

grosse Grundstücksflächen für das Rohrschlängennetz erforderlich sind.

Ausgehend von der Überlegung, dass die Gewinnung von Wärme aus tieferen Erdschichten mit einem starken Grundwasserstrom die Möglichkeit bietet, auch in der kalten Jahreszeit genügend Wärme aus dem Erdboden zu gewinnen, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Wärmepumpenanlage der eingangs erwähnten Art mit einer Wärmetauscheranordnung grosser Leistungsfähigkeit zu schaffen, die einfach im Aufbau ist und sich einfach herstellen und deren Grösse sich leicht dem Bedarf anpassen lässt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch mehrere von mindestens einer gemeinsamen Kammer aus strahlenförmig ausgehende längsunterteilte Wärmetauscher, deren Teilräume jeweils mit einem Zu- und einem Ablauf für einen Wärmeträger verbunden sind. Derartige Wärmetauscher lassen sich als Rohre einzeln leicht so weit in den Erdboden eintreiben, wie es nötig ist und benötigen an der Stelle, an der sie mit Zu- und Ablauf für den Wärmeträger verbunden sind, nur wenig Platz, da sie sich an dieser Stelle sehr eng zusammenführen lassen. Dennoch gestatten sie dadurch, dass sie strahlenförmig auseinanderlaufen, aus einem sehr grossen Erdvolumen Wärme zu gewinnen. Hinzu kommt die grosse Eintauchtiefe der Rohre von bis zu 10 m.

Vorteilhafterweise ist die Kammer im Erdboden angeordnet und wärmeisoliert. In der Kammer können sich jeweils mit den Teilräumen der Rohre verbundene Sammler für den Zu- bzw. Ablauf des Wärmeträgers befinden. Auf diese Weise braucht sich oberhalb des Erdbodens keinerlei Bauwerk oder mit der Wärmetauscheranordnung verbundenes Gerät zu befinden, so dass sich die Wärmepumpenanlage besonders für Gärten von Einfamilienhäusern eignet.

Um ein möglichst grosses Erdvolumen ausnutzen zu können, können die einen Wärmetauscher fast waagrecht seitlich und die anderen schräg bzw. senkrecht nach unten aus der Kammer in den Erdboden geführt sein, wobei die fast waagrecht Wärmetauscher unterhalb der möglichen Frostgrenze angeordnet werden sollten.

Um den Wärmeaustausch bei konzentrischen Rohren ausschliesslich auf den sich im Aussenrohr befindenden Wärmeträger und den Erdboden zu beschränken, ist es vorteilhaft, ein Innenrohr mit einer Isolierung zu umkleiden und bis nahe an das verschlossene Ende eines Aussenrohres zu führen und die Aussenrohre mit dem Sammler für Zulauf des Wärmeträgers und die Innenrohre mit dem Sammler für Ablauf des Wärmeträgers zu verbinden.

Für den Fall einer auftretenden Undichtigkeit eines Wärmetauschers befinden sich in den Verbindungsleitungen zwischen den Sammlern und den Wärmetauschern Absperrschieber.

Ein besonders einfaches und kostengünstiges Verfahren zum Herstellen der Wärmepumpenanlage nach der Erfindung besteht in der Verwendung eines Rammbohrgerätes mit Nachziehrohr. Ein solches Rammbohrgerät kann innerhalb der Kammer angesetzt werden und Kanäle in beliebiger Richtung in das Erdreich einbringen. Da die Kanäle dadurch entstehen, dass das Erdreich von dem Rammbohrgerät verdrängt und verdichtet wird, ergeben sich Kanäle mit stabiler Wandung, in die sich die Wärmetauscher als Rohre einschleiben lassen. Das Rammbohrgerät kann jedoch auch mit einem Nachziehrohr versehen sein. Nachdem eine genügende Länge eingezogen ist, wird das Rammbohrgerät durch das Nachziehrohr herausgezogen, das dann als Aussenrohr des Wärmetauschers fungiert.

Ein derartiges selbstgetriebenes Rammbohrgerät ist z.B. durch die DE-OS 2 634 066 bekannt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren er-

läutert. Die Zeichnung zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Bodenkammer und die Wärmetauscher einer Wärmepumpenanlage.

Im Erdboden 1 befindet sich eine Kammer 2 mit Wänden 4, von der aus Wärmetauscher 6 strahlenförmig im Erdboden 1 abgehen. Je nach Bedarf kann die Anzahl der einzelnen Wärmetauscher 6 geändert werden, und diese können sowohl fast waagrecht seitlich durch die Wand 4 der Kammer 2 hindurch in den Erdboden 1 hineingetrieben werden, als auch schräg oder senkrecht nach unten. Wichtig ist bei der Anordnung der Wärmetauscher 6, dass auch die fast waagrecht verlaufenden Wärmetauscher 6 unterhalb der Frostgrenze verlaufen. Die Länge der Wärmetauscher 6 hängt von dem errechneten Wärmebedarf und von der Bodenbeschaffenheit ab.

Jeder einzelne Wärmetauscher 6 besteht aus einem Aussenrohr 8 und einem Innenrohr 10. Das Innenrohr 10 ist mit einer Isolierung 11 umkleidet, um einen Wärmeaustausch zwischen dem im Aussenrohr 8 zufließenden kalten Wärmeträger und dem durch das Innenrohr 10 abfließenden erwärmten Wärmeträger zu vermeiden. Die Aussenrohre 8 sind über Absperrschieber 9 mit einem Sammler 12 für eine Zu-

fuhrleitung 16 des Wärmeträgers verbunden, während die Innenrohre 10 über entsprechende Absperrschieber 9 mit einem Sammler 14 für eine Abflussleitung 18 des Wärmeträgers verbunden sind. Die Temperatur des Wärmeträgers in der Leitung 16 liegt aufgrund des Wärmeentzugs in der Wärmepumpenanlage niedriger als die Temperatur im Erdboden 1, so dass der Wärmeträger dem Erdboden 1 Wärme entzieht und erwärmt durch die Leitung 18 der Wärmepumpe zugeführt wird. In der Wärmepumpe wird die dem Erdboden 1 entzogene Wärme auf ein für Heizzwecke geeignetes Temperaturniveau gebracht.

Die Absperrschieber 9 dienen dazu, einzelne Wärmetauscher 6 vom Kreislauf abzutrennen, falls in einem Wärmetauscher 6 Undichtigkeiten auftreten.

Zweckmässigerweise werden die Aussenrohre 8 mittels eines Rammbohrgeräts in den Erdboden 1 eingezogen. Die Rohre 8 sind dabei mit dem Rammbohrgerät verbunden und werden auf diese Weise in die von dem Rammbohrgerät hergestellte Erdbohrung eingezogen. Das Rammbohrgerät wird schliesslich durch das Nachziehrohr hindurch zurückgezogen, das dann unmittelbar als Aussenrohr 8 eines Wärmetauschers 6 verwendbar ist.



