

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

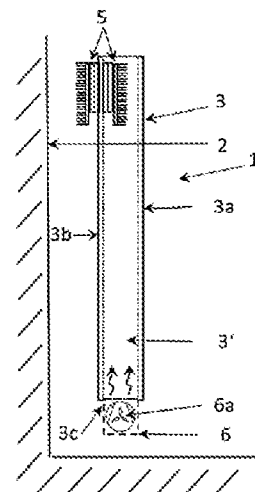
(21) Anmeldenummer: A 50702/2022 (51) Int. Cl.: **H10N 10/13** (2023.01)
(22) Anmeldetag: 13.09.2022 **F24F 5/00** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2024 **F24D 18/00** (2022.01)

(56) Entgegenhaltungen: DE 102012016642 A1 DE 102013204166 A1 DE 202022102094 U1	(71) Patentanmelder: Gruber Adrian 7444 Mannersdorf an der Rabnitz (AT) Kainer Ali 7443 Rattersdorf (AT) Gruber Markus 1160 Wien (AT) (72) Erfinder: Gruber Adrian 7444 Mannersdorf an der Rabnitz (AT) Kainer Ali 7443 Rattersdorf (AT) Gruber Markus 1160 Wien (AT) (74) Vertreter: Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber OG 1010 Wien (AT)
---	--

(54) **HEIZSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Heizsystem (1), umfassend zumindest einen an einer Gebäudewand (2) montierten Heizkörper (3) zur Führung eines Fluids (4), wobei der Heizkörper (3) eine im Wesentlichen vertikal orientierte Vorderseite (3a) sowie eine der Vorderseite (3a) abgewandte vertikal orientierte Rückseite (3b) aufweist, wobei die Rückseite (3b) der Gebäudewand (2) zugewandt ist, wobei an der Oberfläche des Heizkörpers (3) zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) angeordnet ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) einen thermoelektrischen Generator (5b) mit einer warmen Betriebsseite (5b') und einer gegenüberliegenden kalten Betriebsseite (5b'') aufweist, wobei die warme Betriebsseite (5b') des thermoelektrischen Generators (5b) über eine erste flächige Wärmeleitverbindung (5a) mit dem Heizkörper (3) in thermischen Kontakt steht, sodass durch den thermoelektrischen Generator (5b) unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts an dem Heizkörpers (3) abgegriffene

thermische Energie in elektrische Energie wandelbar ist, wobei an einer die Rückseite (3b) mit der Vorderseite (3a) verbindenden Unterseite (3c) des Heizkörpers (3) eine Lüftungseinheit (6) zur Erzeugung eines Luftstromes angeordnet ist.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Heizsystem (1), umfassend zumindest einen an einer Gebäudewand (2) montierten Heizkörper (3) zur Führung eines Fluids (4), wobei der Heizkörper (3) eine im Wesentlichen vertikal orientierte Vorderseite (3a) sowie eine der Vorderseite (3a) abgewandte vertikal orientierte Rückseite (3b) aufweist, wobei die Rückseite (3b) der Gebäudewand (2) zugewandt ist, wobei an der Oberfläche des Heizkörpers (3) zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) angeordnet ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) einen thermoelektrischen Generator (5b) mit einer warmen Betriebsseite (5b') und einer gegenüberliegenden kalten Betriebsseite (5b'') aufweist, wobei die warme Betriebsseite (5b') des thermoelektrischen Generators (5b) über eine erste flächige Wärmeleitverbindung (5a) mit dem Heizkörper (3) in thermischen Kontakt steht, sodass durch den thermoelektrischen Generator (5b) unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts an dem Heizkörpers (3) abgegriffene thermische Energie in elektrische Energie wandelbar ist, wobei an einer die Rückseite (3b) mit der Vorderseite (3a) verbindenden Unterseite (3c) des Heizkörpers (3) eine Lüftungseinheit (6) zur Erzeugung eines Luftstromes angeordnet ist.

Fig. 1

HEIZSYSTEM

Die Erfindung betrifft ein Heizsystem, umfassend zumindest einen an einer Gebäudewand montierten Heizkörper zur Führung eines Fluids, insbesondere Heizwassers, wobei der Heizkörper eine im Wesentlichen vertikal orientierte Vorderseite sowie eine der Vorderseite abgewandte vertikal orientierte Rückseite (diese können natürlich eine gerillte, plane oder anders gestaltete Oberfläche aufweisen) aufweist, wobei die Rückseite der Gebäudewand zugewandt ist.

Alle bekannten bestehenden Systeme zur Verbesserung des Wärmeaustausches von Heizkörpern mit ihrer Umgebung benötigen eine externe Spannungsversorgung von typischerweise 230V. Die Montage sowie der Anschluss solcher Systeme sind oftmals schwierig, da üblicherweise keine Steckdosen in der Nähe von Heizkörpern situiert sind. Will man diese nachrüsten sind einerseits Stemm- und Sanierungsmaßnahmen erforderlich, andererseits handelt es sich um einen Eingriff in das Bestandsobjekt - was die Durchführung einer erneuten elektrischen Prüfung und die Herausgabe eines neuen Elektro-Befunds erforderlich macht. Dies hat umfangreiche Kosten zur Folge.

Alternativ dazu können bestehende Heizkörper auch einfach ausgetauscht und durch Heizkörper mit vergrößerter Wärmetauschkfläche ersetzt werden. Damit ist allerdings ein hydraulischer Eingriff (Entleeren, aufbereitetes Heizungswasser nachfüllen etc.) verbunden, der wiederum bedeutende Kosten verursacht. Hinzu kommt, dass es in vielen Einbausituationen durch die gegebenen räumlichen Umstände nicht möglich ist, Heizkörper mit vergrößerter Wärmetauschkfläche einzusetzen.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin ein Heizsystem eingangs genannter Art zu schaffen, welches die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Diese Aufgabe wird mit dem besagten Heizsystem gelöst, bei welchem erfindungsgemäß an der Oberfläche des Heizkörpers zumindest eine Energiewandlungseinheit angeordnet ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit einen thermoelektrischen Generator mit einer warmen Betriebsseite und einer gegenüberliegenden kalten Betriebsseite aufweist, wobei die warme Betriebsseite des thermoelektrischen Generators über eine erste flächige Wärmeleitverbindung mit dem Heizkörper in thermischen Kontakt steht, sodass durch den

thermoelektrischen Generator unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts an dem Heizkörper abgegriffene thermische Energie in elektrische Energie wandelbar ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit einen zur Luftdurchströmung eingerichteten Kühlkörper aufweist, der mit der kalten Betriebsseite des thermoelektrischen Generators zur Kühlung derselben über eine zweite flächige Wärmeleitverbindung thermisch verbunden ist, wobei an einer die Rückseite mit der Vorderseite verbindenden Unterseite des Heizkörpers eine Lüftungseinheit zur Erzeugung eines Luftstromes angeordnet ist, wobei die Energiewandlungseinheit unter Nutzung der durch den thermoelektrischen Generator erzeugbaren elektrischen Energie zur elektrischen Versorgung der Lüftungseinheit eingerichtet und mit der Lüftungseinheit elektrisch verbunden ist, wobei die Lüftungseinheit dergestalt ausgebildet ist, dass der durch die Lüftungseinheit erzeugbare Luftstrom zur Verbesserung der Konvektion des Heizkörpers auf den Heizkörper gerichtet ist.

Durch die Erfindung ist es möglich, die Vorlauftemperatur des dem Heizsystem zugeführten Fluids zu reduzieren und dabei dennoch eine ausreichende Wärmeabgabe zu erzielen. Durch die Lüftungseinheit wird die Konvektion des Heizkörpers verstärkt. Durch Senken der Vorlauftemperatur kann wiederum der Energieverbrauch gesenkt werden, da energieeffiziente Wärmequellen wie z.B. Wärmepumpen (zwar wegen der Optimierung der Randbedingungen im umgekehrten Carnot-Prozesses; eine Reduktion des Energieverbrauchs von 15% bis 20% ist durchaus möglich) bei niedrigen Vorlauftemperaturen (niedriger wie z.B. bei Gasthermen) effizienter arbeiten.

Somit trägt die Erfindung direkt zur Erreichung der Klimaziele bei und hilft bei der Reduktion des Verbrauchs von Primärenergie.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der durch die Lüftungseinheit erzeugbare Luftstrom in vertikale Aufwärtsrichtung orientiert ist und die durch natürliche Konvektion verursachte Luftströmung möglichst effizient unterstützt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Heizkörper zumindest eine zwischen seiner Vorderseite und seiner Rückseite angeordnete vertikal orientierte Öffnung zur Vergrößerung seiner Wärmeaustauschfläche aufweist, wobei der durch die Lüftungseinheit erzeugbare Luftstrom überwiegend in diese Öffnung gelenkt ist. Die Öffnung durchsetzt den Heizkörper vorzugsweise vollständig von der Unterseite bis hin zu seiner Oberseite, sodass Luft

innenseitig durch den Heizkörper von unten nach oben strömen kann. Die Lufteinbringung durch die Lüftungseinheit erfolgt dabei vorzugsweise in einem Winkel zwischen 0 und 45° in Bezug auf eine vertikale Achse. Die Öffnung kann sich z.B. entlang von zumindest 80% der horizontalen Länge des Heizkörpers (entsprechend dem Bezugszeichen L in Figur 4) erstrecken. Sie kann z.B. zwischen 30% und 90% der Tiefe des Heizkörpers ausmachen.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Energiewandlungseinheit innerhalb der Öffnung angeordnet ist.

Ergänzend oder alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass eine Energiewandlungseinheit an der Rückseite des Heizkörpers angeordnet ist. Schließlich können auch mehrere Energiewandlungseinheiten vorgesehen sein oder eine Energiewandlungseinheit mehrere miteinander verbundene Energiewandler aufweisen.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Heizkörper ein Zulaufrohr mit rundem Querschnitt zur Zufuhr des Fluids aufweist, und wobei an dem Zulaufrohr ein Wärmeleitkörper angeordnet ist, wobei der Wärmeleitkörper eine Aufnahmeöffnung zur formschlüssigen Anbringung an dem Zulaufrohr aufweist, wobei der Wärmeleitkörper das Zulaufrohr mittels der Aufnahmeöffnung entlang eines Abschnitts der Längserstreckung des Zulaufrohres zum Abgreifen von thermischer Energie kontaktiert und formschlüssig umschließt, wobei der Wärmeleitkörper weiters eine ebene Kontaktfläche aufweist, die mit der Aufnahmeöffnung thermisch verbunden ist, wobei an der ebenen Kontaktfläche die warme Betriebsseite eines thermoelektrischen Generators angeordnet ist und diese ebene Kontaktfläche thermisch kontaktiert. Diese Anordnung erlaubt eine besonders effiziente Wandlung der durch das Fluid zuführbaren thermischen Energie. Der Wärmeleitkörper kann z.B. aus Kupfer und/oder Aluminium bestehen. Das Zulaufrohr wird als der Oberfläche des Heizkörpers zugehörig angesehen. Vorzugsweise besteht der Wärmeleitkörper aus zwei schalenförmigen Elementen, die zur Ausbildung der Öffnung miteinander verbunden werden können und so nachträglich auf ein bereits bestehendes Zulaufrohr angebracht werden können. Die kalte Betriebsseite des thermoelektrischen Wandlers wird vorzugsweise mit einem Kühlkörper verbunden.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Heizkörper einen das Fluid aufnehmenden Eingangsanschluss sowie einen das Fluid abgebenden Ausgangsanschluss aufweist, wobei die

zumindest eine Energiewandlungseinheit in einer Position angeordnet ist, die sich im Betrieb des Heizkörpers in unmittelbarer thermischer Nähe zu dem Eingangsanschluss befindet.

Unter dem Ausdruck „in unmittelbarer thermischer Nähe zu dem Eingangsanschluss“ wird eine Position des Heizkörperoberflächenbereichs verstanden, die unmittelbar thermisch vom Eingangsanschluss in den Heizkörper führt und dadurch am heißesten ist. Das bedeutet, dass dies jener Bereich des Heizkörpers ist, in dem die Temperatur der Heizkörperoberfläche möglichst der Eintrittstemperatur des Fluids entspricht.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Energiewandlungseinheit zudem eine elektrische Wandlungsvorrichtung, insbesondere einen Aufwärts- oder einen Abwärtswandler, aufweist, mit der die von der Energiewandlungseinheit abgegebenen Ausgangsspannung sowie der Ausgangsstrom konvertiert werden können, wobei die Wandlungsvorrichtung mit der Lüftungseinheit zur elektrischen Versorgung derselben verbunden ist. Auf diese Weise kann die von dem thermoelektrischen Generator abgegebene elektrische Spannung auf ein etwaig erforderliches abweichendes Spannungs- bzw. Stromniveau gewandelt werden.

Alternativ dazu kann aber vorgesehen sein, dass das Heizsystem frei von Aufwärts- oder Abwärtswandlern ist und die Energiewandlungseinheit die Lüftungseinheit direkt speist. Auf diese Weise lassen sich elektrische Verluste minimieren.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Lüftungseinheit zur Erzeugung des Luftstroms zumindest einen Querstromlüfter aufweist. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Lüftungseinheit die Unterseite des Heizkörpers zu maximal 50% überdeckt. Das bedeutet, dass die Unterseite zu zumindest 50% frei von Lüftungseinheiten oder Abdeckungen bleibt. Vorzugsweise überdeckt die Lüftungseinheit die Unterseite des Heizkörpers zu weniger als 40%, besonders bevorzugt weniger als 20%. Auf diese Weise lässt sich der Anteil der natürlichen Konvektion zu einem großen Teil aufrechterhalten. Im Falle der Verwendung eines Querstromlüfters ist die seine Ausblasöffnung wesentlich kleiner als der Querschnitt des Heizkörpers. Der Querstromlüfter wird daher vorzugsweise so angeordnet, dass die natürliche Konvektion so wenig wie möglich gehemmt wird.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Kühlkörper Lamellen aufweist, die im Wesentlichen vertikal orientiert sind. Das bedeutet, dass die Lamellen weitgehend parallel zu dem

Luftstrom orientiert sind, der durch natürliche Konvektion entsteht. Auf diese Weise ist die Kühlung besonders effizient.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Seite des Kühlkörpers, über die der Kühlkörper mittels der Wärmeleitverbindung mit der kalten Betriebsseite des thermoelektrischen Generators verbunden ist, eine Fläche aufweist, die größer ist, als die Fläche der kalten Betriebsseite des thermoelektrischen Generators und daher mit einem Teil über die kalte Betriebsseite des thermoelektrischen Generators übersteht. Als Weiterbildung kann dabei vorgesehen sein, dass jene Fläche des Kühlkörpers, die über die kalte Betriebsseite des thermoelektrischen Generators übersteht, mittels eines thermischen Isolierelements von zumindest einer Seite des Heizkörpers isoliert ist, und zwar von jener Seite, an der der thermoelektrische Generator an dem Heizkörper angreift. Auf diese Weise wird eine besonders effektive Kühlung der kalten Seite erzielt.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Heizsystem weiters zumindest eine Wärmepumpe als Energiequelle aufweist, die mit dem zumindest einen Heizkörper thermisch gekoppelt ist, indem die Wärmepumpe dazu eingerichtet ist, Wärmeenergie in das Fluid, das zur Zirkulation in dem Heizkörper vorgesehen ist, einzubringen. Der Einsatz einer Wärmepumpe als Wärmequelle ist bei der vorliegenden Erfindung besonders günstig, da Wärmepumpen in besonders hohem Ausmaß von der Ermöglichung niedrigerer Vorlauftemperaturen profitieren.

Im Folgenden ist die Erfindung in anderen Worten beispielhaft kurz beschrieben:

Die Erfindung ermöglicht ein modulares System, das unten am Heizkörper angebracht wird und anpassbar für unterschiedlichste Bauformen von Heizkörpern ist (konstruktiv lösbarer Ansatz). Im Gehäuse des Systems sind Ventilatoren verbaut (angepasst an die Heizkörpergröße), welche die Leistung des Heizkörpers durch Erhöhung der Konvektion verstärken. Die Energie zum Antrieb der Ventilatoren wird durch thermoelektrische Generatoren, welche den Seebeck-Effekt nutzen, erzeugt. Die Wärmeenergie für die thermoelektrischen Generatoren wird vorzugsweise an einer möglichst warmen Stelle des Heizkörpers abgegriffen, um eine größtmögliche Temperaturdifferenz von Heizkörperoberfläche zur Kühlfläche des Generators zu erreichen. An der Kühlfläche wird - je nach Bauform des Heizkörpers und Größe der Generatoren - ein Kühlkörper zur

Sicherstellung der größtmöglichen Temperaturdifferenz zwischen warmer und kalter Seite des thermoelektrischen Generators dimensioniert und angebracht.

Die optimalen Positionen der thermoelektrischen Generatoren werden in Abhängigkeit von der Bauform des jeweiligen Heizkörpers bestimmt. Durch die Anbringung von thermoelektrischen Generatoren wird die Temperaturdifferenz zwischen Heizkörperoberfläche und Raumluft genützt, um Strom zu erzeugen, der für den Antrieb der Ventilatoren dient. Es ist keine zusätzliche externe Stromquelle erforderlich, insbesondere kann auf einen Anschluss an das Haushalts-Stromnetz verzichtet werden. Die Erhöhung der Konvektion ermöglicht die Senkung der Vorlauftemperaturen in Heizsystemen mit Heizkörpern als Wärmeabgabesystem, wodurch z.B. bei der Verwendung von Wärmepumpen als Energiequelle besonders hohe Effizienzgewinne möglich sind.

Die Erfindung beinhaltet zudem einen Selbst-Regelungseffekt: Die generierte Spannung der thermoelektrischen Generatoren ist proportional zur Temperaturdifferenz zwischen warmer und kalter Seite des Generators. Die Drehzahl der Ventilatoren bzw. Lüfter ist ebenfalls abhängig von der generierten Spannung. Bei zunehmender Erwärmung des Raumes ist immer weniger Heizleistung erforderlich. Durch die Erwärmung des Raumes verringert sich die Temperaturdifferenz am Generator und somit auch die Drehzahl der Ventilatoren. Dadurch verringert sich auch die Leistung des Heizkörpers bei abnehmenden Wärmebedarf.

Über ein Kabel werden die thermoelektrischen Generatoren mit den Ventilatoren verbunden. Je nach Anwendungsfall werden die thermoelektrischen Generatoren verschalten und das Signal elektronisch so aufbereitet, dass der Antrieb der Ventilatoren ermöglicht wird. Zur Erzeugung des erforderlichen Volumenstromes weisen Querstromlüfter die folgenden Vorteile auf:

- Sie weisen eine große Oberfläche der Rotorflächen auf, um den erforderlichen Luftstrom mit einer möglichst geringen Drehzahl zu erreichen.
- Durch die geringe Drehzahl werden die Schallemissionen reduziert.
- Durch die geringe Drehzahl ist die Leistungsaufnahme der Elektromotoren, welche den Querstromlüfter antreiben, möglichst gering. Speziell die erforderliche Quellspannung ist bei

niedriger Drehzahl verhältnismäßig gering. Das wirkt sich positiv auf die Gestaltung des Gesamtsystems aus, da die thermoelektrischen Generatoren ähnliche Eigenschaften aufweisen.

Die Lufteinbringung erfolgt vorzugsweise senkrecht in den Heizkörper um den Strömungswiderstand so gering wie möglich zu halten und die vorhandene natürliche Konvektion bestmöglich zu unterstützen. Es wird konstruktiv darauf geachtet, dass die natürliche vorhandene Konvektionsfläche geringstmöglich eingeschränkt wird.

Die Erfindung liefert daher die folgenden Vorteile:

- Keine Umbaumaßnahmen innerhalb einer Nutzungseinheit, da der Heizkörper samt Anschlüssen bestehen bleibt und keine externe Energiequelle erforderlich ist. Vorhandene Ressourcen werden bestmöglich genützt.
- Möglichst geringer Energieverbrauch zur Erreichung des erforderlichen Volumenstromes.
- Die Schallemissionen sind so gering als möglich.
- Wartungsfreie Energiegewinnung.
- Verringerung des Energieverbrauchs der Heizungsanlage und dadurch Kosten- und CO₂-Reduktion.
- Das System ist vollautomatisch und selbstregulierend.

Die Erfindung bietet vor allem in großvolumigen Bestandswohnbauten sowie Einfamilienhäusern, die derzeit mit fossilen Brennstoffen beheizt werden und Heizkörper als Wärmeabgabesystem installiert haben, besondere Vorteile.

Eine Absenkung der Vorlauftemperatur um mindestens 10 Grad ist durch die Erfindung problemlos möglich.

Die Erfindung ist im Folgenden anhand von beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungsformen näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht sind. Darin zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer Seitenansicht,

Figur 2 eine Detailansicht einer beispielhaften Energiewandlungseinheit aus Fig. 1,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 4 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung in einer Rückansicht, und

Figur 5a bis 5c schematische Beispiele zur Funktionsweise von Heizsystemen.

In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizsystems 1. Das Heizsystem 1 umfasst zumindest einen an einer Gebäudewand 2 montierten Heizkörper 3 zur Führung eines Fluids 4 (siehe Fig. 3), insbesondere Heizwassers, wobei der Heizkörper 3 eine im Wesentlichen vertikal orientierte Vorderseite 3a sowie eine der Vorderseite 3a abgewandte vertikal orientierte Rückseite 3b aufweist, wobei die Rückseite 3b der Gebäudewand 2 zugewandt ist. An der Oberfläche des Heizkörpers 3 ist zumindest eine Energiewandlungseinheit 5 angeordnet. Vorliegend sind zwei Energiewandlungseinheiten 5 dargestellt, wobei jede Energiewandlungseinheit 5 zumindest einen thermoelektrischen Generator 5b aufweist (siehe Fig. 2).

Mit Blick auf Fig. 2 sei erwähnt, dass jeder thermoelektrische Generator 5b eine warme Betriebsseite 5b' und eine gegenüberliegenden kalte Betriebsseite 5b'' aufweist. Das bedeutet nicht, dass diese Seiten zwingend dauerhaft warm bzw. kalt sind, sondern, dass diese im Betrieb des Heizkörpers 3 warm bzw. kalt sind. Die warme Betriebsseite 5b' des thermoelektrischen Generators 5b steht über eine erste flächige Wärmeleitverbindung 5a mit

dem Heizkörper 3 in thermischen Kontakt und liefert dem thermoelektrischen Generator 5b die Wärme, um unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts an dem Heizkörper 3 abgegriffene thermische Energie in elektrische Energie zu wandeln. Jede Energiewandlungseinheit 5 weist einen zur Luftdurchströmung eingerichteten Kühlkörper 5d auf, der mit der kalten Betriebsseite 5b'' des thermoelektrischen Generators 5b zur Kühlung derselben über eine zweite flächige Wärmeleitverbindung 5c thermisch verbunden ist.

Die Energiewandlungseinheit 1 kann zudem eine elektrische Wandlungsvorrichtung 5e, insbesondere einen Aufwärts- oder einen Abwärtswandler, aufweisen, mit der die von der Energiewandlungseinheit 5 abgegebenen Ausgangsspannung konvertiert werden kann. Die Wandlungsvorrichtung 5e ist mit der Lüftungseinheit 6 zur elektrischen Versorgung derselben elektrisch verbunden.

In Fig. 2 ist erkennbar, dass jene Seite des Kühlkörpers 5d, über die der Kühlkörper 5d mittels der Wärmeleitverbindung 5c mit der kalten Betriebsseite 5b'' des thermoelektrischen Generators 5b verbunden ist, eine Fläche aufweist, die größer ist, als die Fläche der kalten Betriebsseite 5b'' des thermoelektrischen Generators 5b und daher mit einem Teil über die kalte Betriebsseite 5b'' des thermoelektrischen Generators 5b übersteht. Der besagte Teil, der über die kalte Betriebsseite 5b'' des thermoelektrischen Generators 5b übersteht, ist mittels eines thermischen Isolierelements 10 von zumindest einer Seite des Heizkörpers 3 isoliert, und zwar zumindest von jener Seite, an der der thermoelektrische Generator 5b an dem Heizkörper 3 angreift.

In Fig. 1 ist zudem erkennbar, dass an einer die Rückseite 3b mit der Vorderseite 3a verbindenden Unterseite 3c des Heizkörpers 3 eine Lüftungseinheit 6 zur Erzeugung eines Luftstromes angeordnet ist. Die Energiewandlungseinheit 5 ist unter Nutzung der durch den thermoelektrischen Generator 5b erzeugbaren elektrischen Energie zur elektrischen Versorgung der Lüftungseinheit 6 eingerichtet und mit der Lüftungseinheit 6 elektrisch verbunden. Die Lüftungseinheit 6 ist dergestalt ausgebildet, dass der durch die Lüftungseinheit 6 erzeugbare Luftstrom zur Verbesserung der Konvektion des Heizkörpers 3 auf den Heizkörper 3 gerichtet ist. Der durch die Lüftungseinheit 6 erzeugbare Luftstrom ist vorzugsweise in vertikale Aufwärtsrichtung orientiert um die natürliche Konvektion zu unterstützen.

Der Heizkörper 3 weist in der beispielhaften Ausführungsform gemäß Fig. 1 zumindest eine zwischen seiner Vorderseite 3a seiner Rückseite 3b angeordnete vertikal orientierte Öffnung 3' (die beispielsweise von Konvektionsblechen durchsetzt sein kann) zur Vergrößerung seiner Wärmeaustauschfläche auf, wobei der durch die Lüftungseinheit 6 erzeugbare Luftstrom überwiegend in diese Öffnung 3' gelenkt ist. Die Lufteinbringung in diese Öffnung 3' erfolgt in einem Winkel zwischen 0 und 45° in Bezug auf eine vertikale Achse, vorzugsweise genau parallel zur vertikalen Achse. Die in Fig. 1 gezeigte Öffnung 3' (also der Abstand zwischen den Innenwänden des Heizkörpers 3) kann sich z.B. entlang von zumindest 70% der horizontalen Länge L des Heizkörpers 3 erstrecken. Sie kann z.B. zwischen 30% und 90% der Tiefe des Heizkörpers ausmachen.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist eine Energiewandlungseinheit 5 an der Rückseite 3b des Heizkörpers 3 und eine Energiewandlungseinheit 5 innerhalb der Öffnung 3' des Heizkörpers 3 angeordnet. Die Lüftungseinheit 6 weist zur Erzeugung des Luftstroms zumindest einen Querstromlüfter 6a auf.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Darin weist das Heizsystem 1 vier Heizkörper auf. Zudem weist das Heizsystem 1 eine Wärmepumpe 8 als Energiequelle auf, die mit den Heizkörpern 3 thermisch gekoppelt ist, indem die Wärmepumpe 8 dazu eingerichtet ist, Wärmeenergie in das Fluid 4, das zur Zirkulation in dem Heizkörper 3 vorgesehen ist, einzubringen.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung in einer Rückansicht. Der Heizkörper 3 weist ein Zulaufrohr 3d mit rundem Querschnitt zur Zufuhr des Fluids 4 auf. An dem Zulaufrohr 3d ist ein Wärmeleitkörper 9 angeordnet, wobei der Wärmeleitkörper 9 eine Aufnahmeöffnung 9a zur formschlüssigen Anbringung an dem Zulaufrohr 3 aufweist, wobei der Wärmeleitkörper 9 das Zulaufrohr 3d mittels der Aufnahmeöffnung 9a entlang eines Abschnitts der Längserstreckung des Zulaufrohres 3d zum Abgreifen von thermischer Energie kontaktiert und formschlüssig umschließt. Weiters weist der Wärmeleitkörper 9 eine ebene Kontaktfläche 9b auf, die mit der Aufnahmeöffnung 9a thermisch verbunden ist, wobei an der ebenen Kontaktfläche 9b die warme Betriebsseite 5b' eines thermoelektrischen Generators 5b (in Fig. 4 nicht gesondert dargestellt) angeordnet ist, der Teil einer Energiewandlungseinheit 5 ist, und diese ebene Kontaktfläche 9a thermisch

kontaktiert. Diese Ausführungsform zeigt zwei Energiewandlungseinheiten 5, kann aber natürlich eine davon abweichende Anzahl aufweisen.

In dem vorliegenden Beispiel weist das Heizsystem zwei Lüftungseinheiten 6 auf. Vorzugsweise überdecken die Lüftungseinheit 6 die Unterseite 3c des Heizkörpers 3 zu maximal 50%. Die Lüftungseinheit 6 wird vorzugsweise so angeordnet, dass die natürliche Konvektion so wenig wie möglich gehemmt wird.

In Fig. 4 ist zudem erkennbar, dass der Heizkörper 3 eine das Fluid 4 aufnehmenden Eingangsanschluss 3'' sowie einen das Fluid 4 abgebenden Ausgangsanschluss 3''' aufweist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit 5 in einer Position angeordnet ist, die sich im Betrieb des Heizkörpers 3 in unmittelbarer thermischer Nähe zu dem Eingangsanschluss 3'' befindet. Dies kann wie in Fig. 4 gezeigt bereits das Zulaufrohr 3d sein. Alternativ oder ergänzend dazu können aber auch andere Bereiche der Oberfläche des Heizkörpers 3 ergänzt werden, die ebenso eine im Vergleich zu dem restlichen Oberflächenbereich des Heizkörpers erhöhte Temperatur aufweisen. Vorzugsweise handelt es sich dabei um jene 10% der Oberflächenbereiche, die im Betrieb des Heizkörpers die höchste Temperatur aufweisen.

Fig. 5a bis 5c zeigen schematische Beispiele zur Funktionsweise von Heizsystemen. Fig. 5a und 5b zeigen herkömmliche Heizkörper. Im Szenario gemäß Fig. 5a wird der Heizkörper mit einer Vorlauftemperatur von T_1 und einer Rücklauftemperatur von T_2 betrieben. Es stellt sich je nach Raumtemperatur eine natürliche Konvektion mit einem Luftvolumenstrom von u ein. Im Modell wird eine konstante Raumtemperatur angenommen. Wird die Vorlauftemperatur auf die Temperatur T_3 verringert (siehe Fig. 5b), so reduziert sich der Volumenstrom der Luft um den Wert x' . Der neue Volumenstrom v bei reduzierter Vorlauftemperatur errechnet sich folgendermaßen: $v = u - x'$. Durch die Verringerung der Vorlauftemperatur verringert sich die Leistung des Heizkörpers (Konvektion und Strahlungsleistung). Fig. 5c zeigt eine Variante eines erfindungsgemäßen Heizsystems 1. Durch den Einsatz des Ventilators 6a wird der Volumenstrom um die Menge x'' erhöht wobei $x'' > x'$ ist. Es stellt sich ein Volumenstrom w , der sich aus der Summe von $v + x''$ errechnet, ein. Durch die Einbringung von x'' durch den Ventilator 6a wird die Leistungsreduktion der verringerten Vorlauftemperatur vollständig kompensiert.

Die Erfindung wird im Folgenden mit anderen Worten ergänzend und nicht einschränkend beschrieben: Es handelt sich um ein modular aufgebautes Produkt, welches breitflächig auf dem Großteil der bestehenden Heizkörper Anwendung finden kann (siehe Fig. 1).

Fig. 1 zeigt ein solches ein modulares System, das teilweise unterhalb an dem Heizkörper 3 angebracht wird und anpassbar für unterschiedlichste Bauformen von Heizkörpern 3 ist. Die Lüftungseinheit 6 weist einen Ventilator 6a auf (angepasst an die Heizkörpergröße), welcher die Leistung des Heizkörpers durch Erhöhung der Konvektion verstärkt. Die Energie zum Antrieb des Ventilators 6a oder gegebenenfalls zwei oder mehr Ventilatoren wird durch thermoelektrische Generatoren 5b, welche den Seebeck-Effekt nutzen, erzeugt. Die Wärmeenergie für die thermoelektrischen Generatoren 5b wird an einer möglichst warmen Stelle des Heizkörpers 3 abgegriffen, um eine größtmögliche Temperaturdifferenz von Heizkörperoberfläche zu Kühlfläche des Generators 5b zu erreichen. An der Kühlfläche wird je nach Bauform des Heizkörpers 3 und Größe der Generatoren ein Kühlkörper 5d zur Sicherstellung der größtmöglichen Temperaturdifferenz zwischen warmer und kalter Seite des thermoelektrischen Generators 5b dimensioniert und angebracht.

Die CO₂-Reduktion durch Reduktion des Primärenergiebedarfes, die Betriebskostenverringerung, die Weiterverwendung bestehender Ressourcen und das Vorantreiben des Einsatzes alternativer Energiequellen sind vorteilhafte Attribute dieser Erfindung. Sie zielt darauf ab, bestehende Ressourcen bestmöglich zu nutzen, um eine Energieverbrauchsreduktion durch minimal invasive Eingriffe in ein bestehendes Heizsystem zu erzielen.

Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt, sondern durch den gesamten Schutzzumfang der Ansprüche definiert. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsformen aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Etwaige Bezugszeichen in den Ansprüchen sind beispielhaft und dienen nur der einfacheren Lesbarkeit der Ansprüche, ohne diese einzuschränken.

PATENTANSPRÜCHE

1. Heizsystem (1), umfassend zumindest einen an einer Gebäudewand (2) montierten Heizkörper (3) zur Führung eines Fluids (4), insbesondere Heizwassers, wobei der Heizkörper (3) eine im Wesentlichen vertikal orientierte Vorderseite (3a) sowie eine der Vorderseite (3a) abgewandte vertikal orientierte Rückseite (3b) aufweist, wobei die Rückseite (3b) der Gebäudewand (2) zugewandt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Oberfläche des Heizkörpers (3) zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) angeordnet ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) einen thermoelektrischen Generator (5b) mit einer warmen Betriebsseite (5b') und einer gegenüberliegenden kalten Betriebsseite (5b'') aufweist, wobei die warme Betriebsseite (5b') des thermoelektrischen Generators (5b) über eine erste flächige Wärmeleitverbindung (5a) mit dem Heizkörper (3) in thermischen Kontakt steht, sodass durch den thermoelektrischen Generator (5b) unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts an dem Heizkörper (3) abgegriffene thermische Energie in elektrische Energie wandelbar ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) einen zur Luftdurchströmung eingerichteten Kühlkörper (5d) aufweist, der mit der kalten Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) zur Kühlung derselben über eine zweite flächige Wärmeleitverbindung (5c) thermisch verbunden ist, wobei an einer die Rückseite (3b) mit der Vorderseite (3a) verbindenden Unterseite (3c) des Heizkörpers (3) eine Lüftungseinheit (6) zur Erzeugung eines Luftstromes angeordnet ist, wobei die Energiewandlungseinheit (5) unter Nutzung der durch den thermoelektrischen Generator (5b) erzeugbaren elektrischen Energie zur elektrischen Versorgung der Lüftungseinheit (6) eingerichtet und mit der Lüftungseinheit (6) elektrisch verbunden ist, wobei die Lüftungseinheit (6) dergestalt ausgebildet ist, dass der durch die Lüftungseinheit (6) erzeugbare Luftstrom zur Verbesserung der Konvektion des Heizkörpers (3) auf den Heizkörper (3) gerichtet ist.

2. Heizsystem (1) nach Anspruch 1, wobei der durch die Lüftungseinheit (6) erzeugbare Luftstrom in vertikale Aufwärtsrichtung orientiert ist.

3. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Heizkörper (3) zumindest eine zwischen seiner Vorderseite (3a) seiner Rückseite (3b) angeordnete vertikal orientierte Öffnung (3') zur Vergrößerung seiner Wärmeaustauschfläche aufweist, wobei der durch die Lüftungseinheit (6) erzeugbare Luftstrom überwiegend in diese Öffnung (3') gelenkt ist.

4. Heizsystem (1) nach Anspruch 3, wobei die Öffnung (3') sich entlang von zumindest 80% der horizontalen Länge (L) des Heizkörpers 3 erstreckt und vorzugsweise zwischen 30% und 90% der Tiefe des Heizkörpers erfasst.
5. Heizsystem (1) nach Anspruch 3 oder 4, wobei zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) innerhalb der Öffnung (3') angeordnet ist.
6. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) an der Rückseite (3b) des Heizkörpers (3) angeordnet ist.
7. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Heizkörper (3) ein Zulaufrohr (3d) mit rundem Querschnitt zur Zufuhr des Fluids (4) aufweist, und wobei an dem Zulaufrohr (3d) ein Wärmeleitkörper (9) angeordnet ist, wobei der Wärmeleitkörper (9) eine Aufnahmeöffnung (9a) zur formschlüssigen Anbringung an dem Zulaufrohr (3) aufweist, wobei der Wärmeleitkörper (9) das Zulaufrohr (3d) mittels der Aufnahmeöffnung (9a) entlang eines Abschnitts der Längserstreckung des Zulaufrohres (3d) zum Abgreifen von thermischer Energie kontaktiert und formschlüssig umschließt, wobei der Wärmeleitkörper (9) weiters eine ebene Kontaktfläche (9b) aufweist, die mit der Aufnahmeöffnung (9a) thermisch verbunden ist, wobei an der ebenen Kontaktfläche (9b) die warme Betriebsseite (5b') eines thermoelektrischen Generators (5b) angeordnet ist und diese ebene Kontaktfläche (9a) thermisch kontaktiert.
8. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Heizkörper (3) eine das Fluid (4) aufnehmenden Eingangsanschluss (3'') sowie einen das Fluid (4) abgebenden Ausgangsanschluss (3''') aufweist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) in einer Position angeordnet ist, die sich im Betrieb des Heizkörpers (3) in unmittelbarer thermischer Nähe zu dem Eingangsanschluss (3'') befindet.
9. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energiewandlungseinheit (1) zudem eine elektrische Wandlungsvorrichtung (5e), insbesondere einen Aufwärts- oder einen Abwärtswandler, aufweist, mit der die von der Energiewandlungseinheit (5) abgegebenen Ausgangsspannung konvertiert werden kann, wobei die Wandlungsvorrichtung (5e) mit der Lüftungseinheit (6) zur elektrischen Versorgung derselben elektrisch verbunden ist.

10. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lüftungseinheit (6) zur Erzeugung des Luftstroms zumindest einen Querstromlüfter (6a) aufweist.

11. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lüftungseinheit (6) die Unterseite (3c) des Heizkörpers (3) zu maximal 50% überdeckt.

12. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (5d) Lamellen aufweist, die im Wesentlichen vertikal orientiert sind.

13. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Seite des Kühlkörpers (5d), über die der Kühlkörper (5d) mittels der Wärmeleitverbindung (5c) mit der kalten Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) verbunden ist, eine Fläche aufweist, die größer ist, als die Fläche der kalten Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) und daher mit einem Teil über die kalte Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) übersteht.

14. Heizsystem (1) nach Anspruch 13, wobei jene Fläche des Kühlkörpers (5d), die über die kalte Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) übersteht, mittels eines thermischen Isolierelements (10) von zumindest einer Seite des Heizkörpers (3) isoliert ist, und zwar von jener Seite, an der der thermoelektrische Generator (5b) an dem Heizkörper (3) angreift.

15. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Heizsystem (1) weiters zumindest eine Wärmepumpe (8) als Energiequelle aufweist, die mit dem zumindest einen Heizkörper (3) thermisch gekoppelt ist, indem die Wärmepumpe (8) dazu eingerichtet ist, Wärmeenergie in das Fluid (4), das zur Zirkulation in dem Heizkörper (3) vorgesehen ist, einzubringen.

1/3

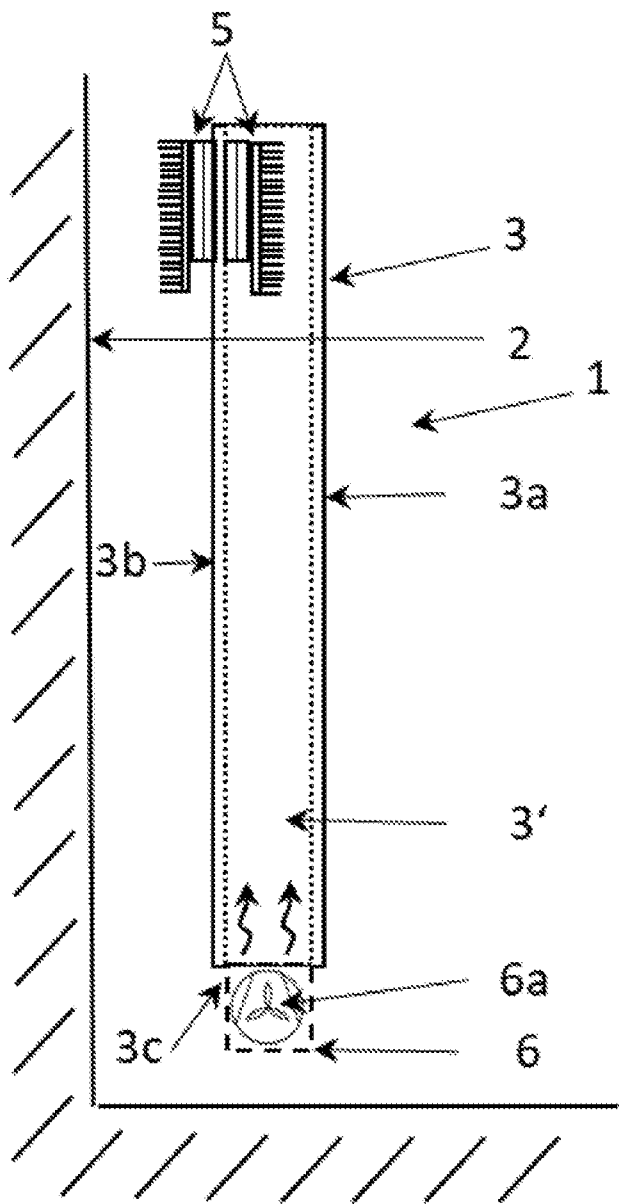


Fig. 1

2/3

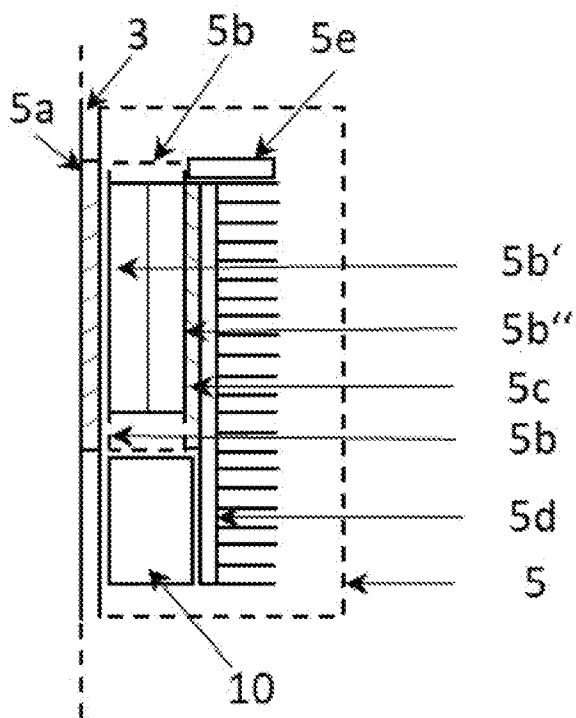


Fig. 2

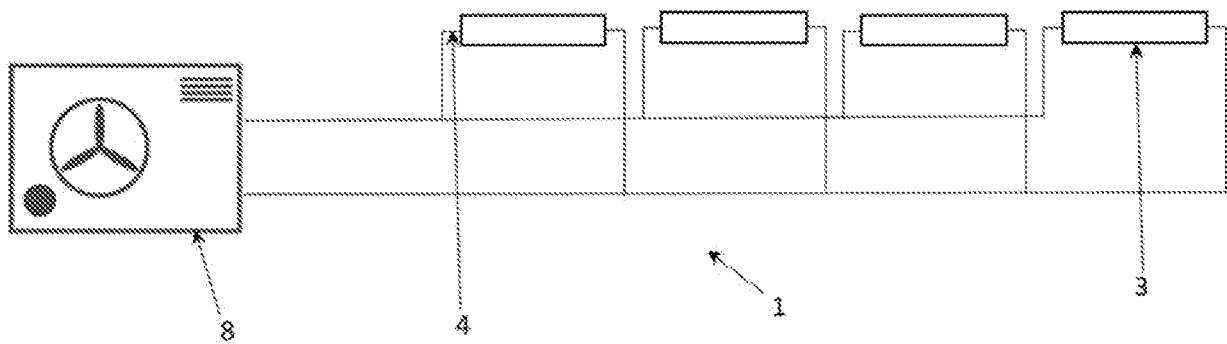


Fig. 3

3/3

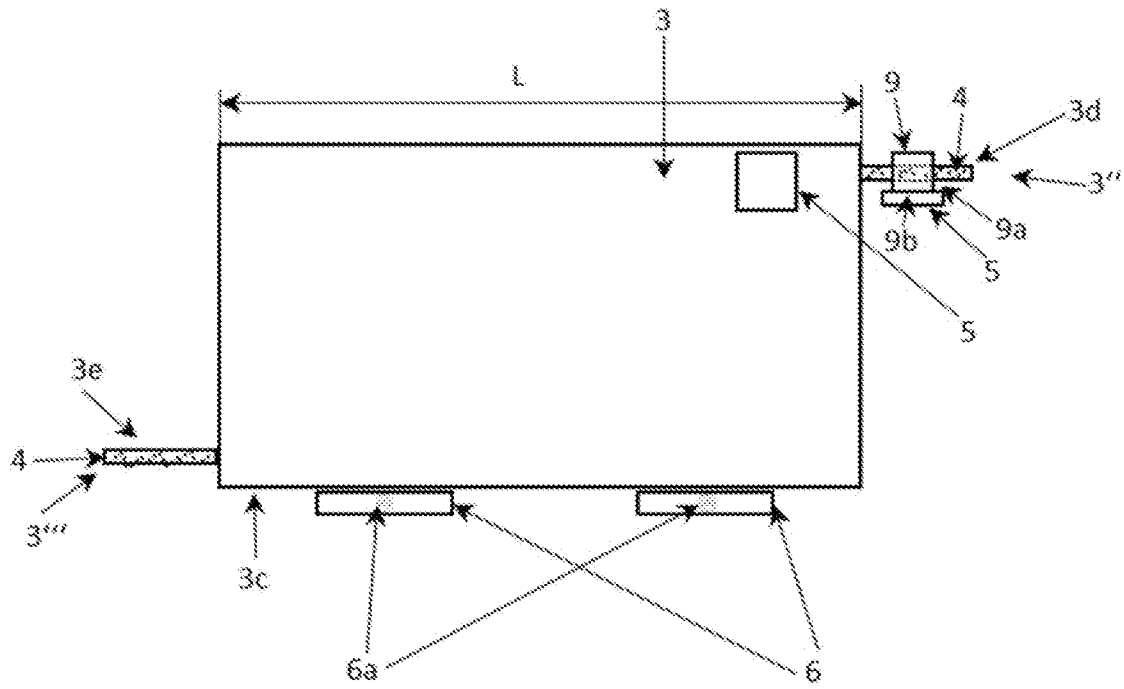


Fig. 4

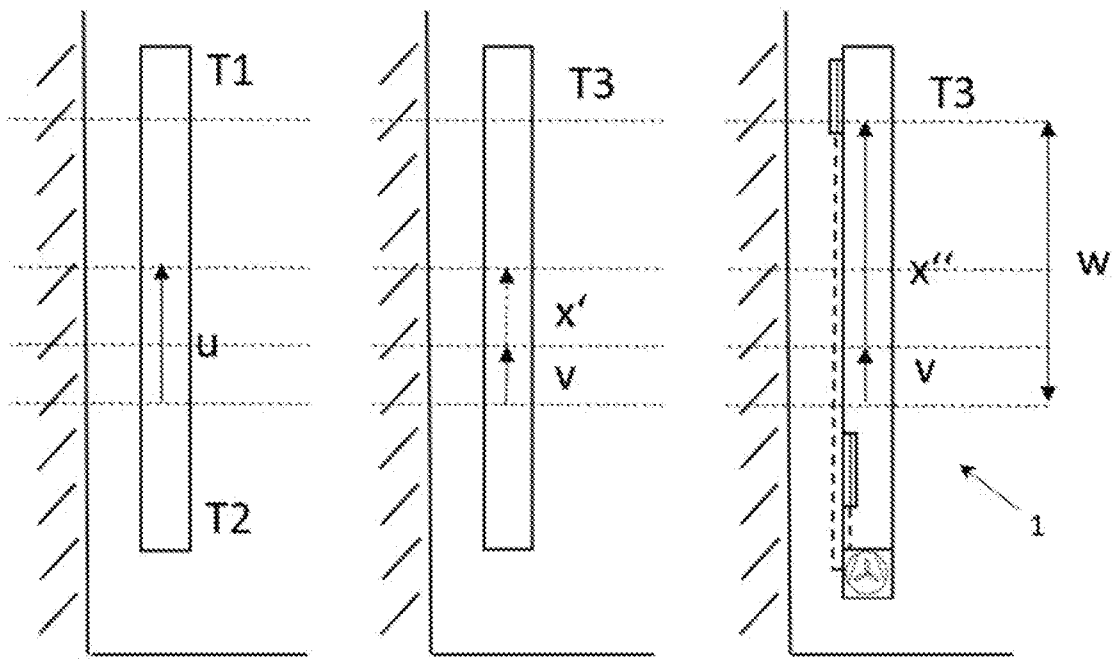


Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5c

PATENTANSPRÜCHE

1. Heizsystem (1), umfassend zumindest einen an einer Gebäudewand (2) montierten Heizkörper (3) zur Führung eines Fluids (4), insbesondere Heizwassers, wobei der Heizkörper (3) eine im Wesentlichen vertikal orientierte Vorderseite (3a) sowie eine der Vorderseite (3a) abgewandte vertikal orientierte Rückseite (3b) aufweist, wobei die Rückseite (3b) der Gebäudewand (2) zugewandt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Oberfläche des Heizkörpers (3) zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) angeordnet ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) einen thermoelektrischen Generator (5b) mit einer warmen Betriebsseite (5b') und einer gegenüberliegenden kalten Betriebsseite (5b'') aufweist, wobei die warme Betriebsseite (5b') des thermoelektrischen Generators (5b) über eine erste flächige Wärmeleitverbindung (5a) mit dem Heizkörper (3) in thermischen Kontakt steht, sodass durch den thermoelektrischen Generator (5b) unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts an dem Heizkörpers (3) abgegriffene thermische Energie in elektrische Energie wandelbar ist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) einen zur Luftdurchströmung eingerichteten Kühlkörper (5d) aufweist, der mit der kalten Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) zur Kühlung derselben über eine zweite flächige Wärmeleitverbindung (5c) thermisch verbunden ist, wobei an einer die Rückseite (3b) mit der Vorderseite (3a) verbindenden Unterseite (3c) des Heizkörpers (3) eine Lüftungseinheit (6) zur Erzeugung eines Luftstromes angeordnet ist, wobei die Energiewandlungseinheit (5) unter Nutzung der durch den thermoelektrischen Generator (5b) erzeugbaren elektrischen Energie zur elektrischen Versorgung der Lüftungseinheit (6) eingerichtet und mit der Lüftungseinheit (6) elektrisch verbunden ist, wobei die Lüftungseinheit (6) dergestalt ausgebildet ist, dass der durch die Lüftungseinheit (6) erzeugbare Luftstrom zur Verbesserung der Konvektion des Heizkörpers (3) auf den Heizkörper (3) gerichtet ist, wobei die Lüftungseinheit (6) zur Erzeugung des Luftstroms zumindest einen Querstromlüfter (6a) aufweist.

2. Heizsystem (1) nach Anspruch 1, wobei der durch die Lüftungseinheit (6) erzeugbare Luftstrom in vertikale Aufwärtsrichtung orientiert ist.

3. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Heizkörper (3) zumindest eine zwischen seiner Vorderseite (3a) seiner Rückseite (3b) angeordnete vertikal orientierte Öffnung (3') zur Vergrößerung seiner Wärmeaustauschfläche aufweist, wobei der

durch die Lüftungseinheit (6) erzeugbare Luftstrom überwiegend in diese Öffnung (3') gelenkt ist.

4. Heizsystem (1) nach Anspruch 3, wobei die Öffnung (3') sich entlang von zumindest 80% der horizontalen Länge (L) des Heizkörpers 3 erstreckt und vorzugsweise zwischen 30% und 90% der Tiefe des Heizkörpers erfasst.

5. Heizsystem (1) nach Anspruch 3 oder 4, wobei zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) innerhalb der Öffnung (3') angeordnet ist.

6. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) an der Rückseite (3b) des Heizkörpers (3) angeordnet ist.

7. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Heizkörper (3) ein Zulaufrohr (3d) mit rundem Querschnitt zur Zufuhr des Fluids (4) aufweist, und wobei an dem Zulaufrohr (3d) ein Wärmeleitkörper (9) angeordnet ist, wobei der Wärmeleitkörper (9) eine Aufnahmeöffnung (9a) zur formschlüssigen Anbringung an dem Zulaufrohr (3) aufweist, wobei der Wärmeleitkörper (9) das Zulaufrohr (3d) mittels der Aufnahmeöffnung (9a) entlang eines Abschnitts der Längserstreckung des Zulaufrohres (3d) zum Abgreifen von thermischer Energie kontaktiert und formschlüssig umschließt, wobei der Wärmeleitkörper (9) weiters eine ebene Kontaktfläche (9b) aufweist, die mit der Aufnahmeöffnung (9a) thermisch verbunden ist, wobei an der ebenen Kontaktfläche (9b) die warme Betriebsseite (5b') eines thermoelektrischen Generators (5b) angeordnet ist und diese ebene Kontaktfläche (9a) thermisch kontaktiert.

8. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Heizkörper (3) eine das Fluid (4) aufnehmenden Eingangsanschluss (3'') sowie einen das Fluid (4) abgebenden Ausgangsanschluss (3'') aufweist, wobei die zumindest eine Energiewandlungseinheit (5) in einer Position angeordnet ist, die sich im Betrieb des Heizkörpers (3) in unmittelbarer thermischer Nähe zu dem Eingangsanschluss (3'') befindet.

9. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energiewandlungseinheit (1) zudem eine elektrische Wandlungsvorrichtung (5e), insbesondere einen Aufwärts- oder einen Abwärtswandler, aufweist, mit der die von der

Energiewandlungseinheit (5) abgegebenen Ausgangsspannung konvertiert werden kann, wobei die Wandlungsvorrichtung (5e) mit der Lüftungseinheit (6) zur elektrischen Versorgung derselben elektrisch verbunden ist.

10. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lüftungseinheit (6) die Unterseite (3c) des Heizkörpers (3) zu maximal 50% überdeckt.

11. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (5d) Lamellen aufweist, die im Wesentlichen vertikal orientiert sind.

12. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Seite des Kühlkörpers (5d), über die der Kühlkörper (5d) mittels der Wärmeleitverbindung (5c) mit der kalten Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) verbunden ist, eine Fläche aufweist, die größer ist, als die Fläche der kalten Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) und daher mit einem Teil über die kalte Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) übersteht.

13. Heizsystem (1) nach Anspruch 14, wobei jene Fläche des Kühlkörpers (5d), die über die kalte Betriebsseite (5b'') des thermoelektrischen Generators (5b) übersteht, mittels eines thermischen Isolierelements (10) von zumindest einer Seite des Heizkörpers (3) isoliert ist, und zwar von jener Seite, an der der thermoelektrische Generator (5b) an dem Heizkörper (3) angreift.

14. Heizsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Heizsystem (1) weiters zumindest eine Wärmepumpe (8) als Energiequelle aufweist, die mit dem zumindest einen Heizkörper (3) thermisch gekoppelt ist, indem die Wärmepumpe (8) dazu eingerichtet ist, Wärmeenergie in das Fluid (4), das zur Zirkulation in dem Heizkörper (3) vorgesehen ist, einzubringen.