

(19)



(10)

AT 15812 U1 2018-07-15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 282/2011
(22) Anmeldetag: 17.05.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2018

(51) Int. Cl.: **F24D 11/02** (2006.01)
F02G 1/04 (2006.01)
F02B 1/00 (2006.01)
F02B 75/00 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
F25B 30/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10312137 A1
US 4309877 A
DE 19740398 A1
DE 102007037474 A1
DE 10248292 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
HAUPTMANN WALTER DDR.
5161 ELIXHAUSEN (AT)

(72) Erfinder:
Hauptmann Walter DDr.
5161 Elixhausen (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN (AT)

(54) EFFIZIENZOPTIMIERTE WÄRMEPUMPENANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpen-Heizungsanlage für Gebäude mit einer Wärmekraftmaschine, einer durch die Wärmekraftmaschine angetriebenen Wärmepumpe und mit einem ersten Wärmetauscher in Verbindung mit der Wärmekraftmaschine, der zur Erwärmung von Brauchwasser ausgebildet ist, sowie mit einem Heizkreislauf zur Beheizung des Gebäudes, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein weiterer Wärmetauscher vorgesehen ist, der mit der Wärmepumpe verbunden ist.

AT 15812 U1 2018-07-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpen-Heizungsanlage für Gebäude mit einer Wärmekraftmaschine, nämlich einem Verbrennungsmotor oder einem Heißluftmotor, insbesondere einem Stirling-Motor, einer durch die Wärmekraftmaschine angetriebenen Wärmepumpe und mit einem ersten Wärmetauscher zur Abwärmenutzung der Wärmekraftmaschine, der zur Erwärmung von Brauchwasser ausgebildet ist, sowie mit einem Heizkreislauf zur Beheizung des Gebäudes.

[0002] Der bisherige Stand der Technik ist dadurch gekennzeichnet, dass vorhandene technische Möglichkeiten zur Kombination verschiedener Komponenten nur sehr beschränkt genutzt wurden:

[0003] So werden z.B. von normalen Heizkesseln betriebene Stirling-Motore nur zur Stromerzeugung eingesetzt.

[0004] Eine neuere Entwicklung kombiniert einen kleinen Gasmotor mit einem Stromgenerator: Gesamtwirkungsgrad 85 %; damit können z.B. nur 50 % des Strombedarfs eines Haushalts und ca. 80 % dessen Wärmebedarfs abgedeckt werden.

[0005] Eine andere Entwicklung bezieht sich auf einen Erdgasmotor, der wiederum (nur) ein kleines Blockheizkraftwerk im Keller von Häusern antreibt, wobei die Stromerzeugung durch solche Einzelanlagen zentral gesteuert und gebündelt werden soll, wogegen sich die offenbar neueste Entwicklung wiederum auf ein kleines Blockheizkraftwerk bezieht, das mit einem „langlebigen und wartungsfreien“ Stirling-Motor betrieben wird.

[0006] Mit der vorliegenden Erfindung soll durch sinnvolle Kombination bereits bekannter Technologien die Effizienz von Heizungsanlagen gegenüber einem gewöhnlichen Ölheizkessel gesteigert werden, wenn man die Erzeugung von Strom berücksichtigt.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass ein weiterer Wärmetauscher vorgesehen ist, der mit der Wärmepumpe verbunden ist.

[0008] Diese Kombination betrifft eine Wärmepumpe, die vorzugsweise durch eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung angetrieben wird.

[0009] Im Fall einer solchen Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung - in der Folge kurz Verbrennungsmotor genannt - besteht die Erfindung aus folgenden wesentlichen Elementen bzw. Merkmalen:

[0010] aa) Einem (bezüglich Wärmeverlust und Lärmbelästigung) gekapselten Verbrennungsmotor (vorzugsweise Biogas-, Biodiesel- oder Bioethanolmotor), gekennzeichnet dadurch, dass - jedenfalls in der Heizsaison - auf Motorkühler und Lichtmaschine samt deren Antrieb verzichtet werden kann.

[0011] bb) Dessen Temperaturregelung erfolgt vielmehr durch eine (direkte oder indirekte) hydraulische Verbindung zum Heizsystem, wobei die Betriebstemperatur des Motors durch eine drehzahlgeregelte und thermostatgesteuerte Umwälzpumpe innerhalb der erwünschten Grenzen stabil gehalten wird.

[0012] Der Wärmeüberschuss des Verbrennungsmotors wird zunächst einem Wärmetauscher im Warmwasserboiler zugeführt. Sobald die Zieltemperatur des Boilers erreicht ist, wird das aus dem Verbrennungsmotor stammende heiße „Kühlwasser“ dem Heizungsvorlauf zugeführt, wobei der Motor zugleich durch Wasser aus dem Heizungsrücklauf gekühlt wird.

[0013] Folgende weitere Merkmale können im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwirklicht sein:

[0014] cc) Der Verbrennungsmotor treibt eine Wärmepumpe an, wobei dessen Motorleistung in Abhängigkeit vom jeweiligen Wärmebedarf zu steuern ist.

[0015] dd) Der Verbrennungsmotor kann neben der Wärmepumpe oder an ihrer Stelle auch

einen Stromgenerator antreiben, wobei die Kühlung des Verbrennungsmotors im Winterbetrieb so erfolgt, wie oben unter bb) beschrieben.

[0016] Wird dieser Verbrennungsmotor hingegen im Sommerbetrieb (z.B. kurzfristig als reines Notstromaggregat) verwendet, erfolgte seine Kühlung zunächst über den Warmwasserboiler. Nach dessen vollständiger Aufheizung geschieht sie dadurch, dass nach einer hydraulischen Umsteuerung eine alternative Kühlleitung mit Wasser aus dem Hauswassernetz gespeist wird. Das vom Motor kommende heiße Kühlwasser kann entweder anderweitig genutzt (z.B. Temperierung von Schwimmbädern etc.) oder mangels einer solchen Nutzungsmöglichkeit in den Hauskanal abgeleitet werden.

[0017] Im Falle einer Erdwärme-Wärmepumpe kann die Kühlung des Motors natürlich auch dadurch geschehen, dass die überschüssige Motorwärme zur „thermischen Aufladung“ des Erdwärmekörpers (wie oben unter bb) hinsichtlich der Hausheizung skizziert) verwendet wird.

[0018] Sollte der Wärmeüberschuss des Verbrennungsmotors im Sommerbetrieb anders nicht wirtschaftlicher genutzt werden können, so käme natürlich auch noch die Einschaltung eines Hilfskühlers (oder u.U. eines Pufferspeichers) in Frage. Analoges hat zu gelten, falls die Wärmepumpe im Sommerbetrieb zum Kühlen verwendet wird.

[0019] Die Regelung der Motortemperatur erfolgt durch die oben unter bb) beschriebenen Anlagenteile.

[0020] Weitere vorteilhafte Merkmale sind:

[0021] ee) Der Wärmeaustausch zwischen Verbrennungsmotor und Heizsystem kann über geeignete Wärmetauscher erfolgen, besser aber direkt durch hydraulische Einbeziehung der erwähnten Kühlleitungen für den Motor in das Heizwasser (= Vorlauf und Rücklauf).

[0022] ff) Die in den Abgasen des Motors enthaltene Verlustwärme geht nicht verloren. Vielmehr werden die Auspuffgase - je nach Wärmeträgermedium - entweder direkt oder über einen Wärmetauscher - zur Vorwärmung des jeweiligen Wärmeträgermediums der Wärmepumpe (z.B. Luft, Wasser oder Sole) genutzt, wodurch die Jahresarbeitszahl der WP-Anlage erhöht werden kann.

[0023] gg) Unabhängig von der Nutzung der oben genannten „Verlustwärme“ kann natürlich auch der (thermische und/oder elektrische) Ertrag von Solaranlagen zur Vorwärmung verwendet werden.

[0024] hh) Zur Verbesserung der Luftgüte ist im Bereich des Auspuffstrangs eine Filter- und Katalysatoreinheit einzusetzen, die dem Stand der Technik entspricht.

[0025] Im Fall eines Heißluftmotors, wie etwa eines Stirlingmotors, besteht die Erfindung aus folgenden wesentlichen Elementen:

[0026] ii) Einem Heißluftmotor, wie etwa einem Stirlingmotor, der mit verschiedenen Kraftstoffen (Feststoffe, Pellets, geeigneter Müll, Erd- oder Biogas etc.) betrieben wird.

[0027] jj) Der Verbrennungsprozess und damit die Motorleistung der Wärmekraftmaschine ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Wärmebedarf gesteuert. Zum „Zünden“ oder „Wieder-Zünden“ der Brennstoffe dient ein Gas- oder (gegebenenfalls) Ölbrenner.

[0028] kk) Der Heißluftmotor kann neben der Wärmepumpe oder an ihrer Stelle einen Stromgenerator antreiben.

[0029] ll) Die in den Abgasen des Motors enthaltene „Verlustwärme“ geht jedenfalls beim Heizbetrieb auch hier nicht verloren. Vielmehr werden die heißen Abgase (entweder direkt oder über einen Wärmetauscher) zur Vorwärmung des jeweiligen Wärmeträgermediums der Wärmepumpe (z.B. Luft, Wasser oder Sole) genutzt, wodurch die Jahresarbeitszahl der WP-Anlage signifikant erhöht werden kann.

[0030] Unabhängig von der Nutzung der oben genannten „Verlustwärme“ kann natürlich auch der (thermische und/oder elektrische) Ertrag von Solaranlagen zur Vorwärmung verwendet

werden.

[0031] Hingegen kommt im Sommerbetrieb eine Nutzung dieser „Verlustwärme“ entweder direkt oder über einen geeigneten Wärmetauscher z.B. zur „thermischen Aufladung“ von Erdwärmespeichern, zur Beheizung von Schwimmbädern etc. in Frage.

[0032] Bei Entfall solcher Nutzungsmöglichkeiten wären die heißen Abgase - wie sonst üblich - über einen Kamin abzuleiten.

[0033] Analoges hat zu gelten, falls die Wärmepumpe im Sommerbetrieb zum Kühlen verwendet wird.

[0034] mm) Die Wärmepumpe entzieht dem verwendeten Trägermedium (z.B. der Ansaugluft) Wärme, weshalb (z.B.) die Abluft des Gerätes entsprechend abgekühlt wird. Diese „Verlustkälte“ wird dadurch genutzt, dass sie in geeigneter Weise die „kalte“ Seite des Stirling-Motors zusätzlich abkühlt, wodurch der Wirkungsgrad dieses Motors durch Vergrößerung der Temperaturdifferenz zwischen „warmer“ und „kalter“ Seite eines solchen Motors entsprechend erhöht wird.

[0035] nn) Zur Verbesserung der Luftgüte ist im Bereich des Abgasstranges eine - dem jeweils verwendeten Brennmaterial angepasste - Filtereinheit einzusetzen, die dem Stand der Technik entspricht.

EFFEKT DER ERFINDUNG

[0036] Die oben skizzierte Technologie (Verbrennungsmotor + Wärmepumpe + Nutzung der „Verlustwärme“ aus dem Motor und aus seinem Auspuff) ist in der Lage, die Effizienz gegenüber einem Heizkessel, der Heizöl „nur“ verbrennt, etwa auf das Doppelte zu vergrößern.

[0037] Sie ist aus den oben skizzierten Gründen (= Wirkungsgrad !) aber auch jeder Wärmepumpenanlage deutlich überlegen, die mit einem E-Motor betrieben wird.

[0038] Eine Kombination mit einem Stromgenerator ermöglicht es überdies, neben oder anstelle von Wärme auf die Umwelt schonende Weise Strom zu erzeugen.

[0039] Die oben skizzierte Technologie unter Verwendung eines Heißluftmotors ist bisherigen Lösungen dadurch überlegen, dass sie nicht nur mit so gut wie allen Kraftstoffen betrieben werden kann, sondern vor allem auch noch dadurch, dass sie sowohl die Abgaswärme als auch die anfallende „Verlustkälte“ dieser Anlage gezielt dazu nutzt, den Wirkungsgrad der Gesamtanlage zu erhöhen.

[0040] Eine Kombination mit einem Stromgenerator ermöglicht es überdies, neben oder anstelle von Wärme (im Sommerbetrieb auch Kälte) Strom zu erzeugen.

[0041] Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die erfindungsgemäße Wärmepumpenheizanlage als wesentliche Aspekte vorsieht:

[0042] dass der Wärmeaustausch zwischen Verbrennungsmotor und Heizsystem über geeignete Wärmetauscher oder aber direkt durch hydraulische Einbeziehung der erwähnten Kühlleitungen für den Motor in das Heizwasser (= Vorlauf und Rücklauf) erfolgt;

[0043] dass der Verbrennungsmotor nicht nur eine Wärmepumpe, sondern (= zusätzlich oder allein) einen Stromgenerator antreibt, wobei die Kühlung des Verbrennungsmotors im Winterbetrieb so erfolgt, wie oben beschrieben;

[0044] dass die Kühlung des Verbrennungsmotors bei (reiner) Stromerzeugung im Sommerbetrieb (z.B. als Notstromaggregat) durch eine hydraulische Umsteuerung erfolgt, wobei die alternative Kühlleitung mit Wasser z.B. aus dem Hauswassernetz gespeist wird und das vom Motor kommende heiße Kühlwasser entweder anderweitig genutzt (z.B. zur Temperierung von Schwimmbädern etc.) oder mangels einer solchen Nutzungsmöglichkeit in den Hauskanal abgeleitet wird, wobei die Regelung der Motortemperatur durch die oben unter 3) beschriebenen Anlagenteile erfolgt;

[0045] dass die in den Abgasen des Motors enthaltene „Verlustwärme“ dadurch genutzt wird, dass die Auspuffgase zur Vorwärmung des jeweiligen Wärmeträgermediums der Wärmepumpe (z.B. Luft, Wasser oder Sole) genutzt werden, wodurch die Jahresarbeitszahl der WP-Anlage erhöht werden kann;

[0046] dass zur Verbesserung der Luftgüte im Bereich des Auspuffstrangs eine Filter- und Katalysatoreinheit einzusetzen ist, die dem Stand der Technik entspricht;

[0047] dass der Verbrennungsprozess und damit die Motorleistung der Wärmekraftmaschine in Abhängigkeit vom jeweiligen Wärmebedarf gesteuert wird. Zum „Zünden“ oder „Wieder-Zünden“ der Brennstoffe dient ein Gas- oder Ölbrenner;

[0048] dass die in den Abgasen des Motors enthaltene „Verlustwärme“ wie folgt verwertet wird: Die heißen Abgase werden entweder direkt oder über einen Wärmetauscher zur Vorwärmung des jeweiligen Wärmeträgermediums der Wärmepumpe (z.B. Luft, Wasser oder Sole) genutzt, wodurch die Jahresarbeitszahl der WP-Anlage erhöht werden kann;

[0049] dass die Abluft der Wärmepumpe nach Entzug der Wärme aus dem verwendeten Trägermedium (z.B. der Ansaugluft) wie folgt zu nutzen ist: Diese „Verlustkälte“ wird dazu verwendet, in geeigneter Weise die „kalte“ Seite des Stirling-Motors zusätzlich abzukühlen, wodurch der Wirkungsgrad dieses Motors durch Erhöhung der Temperaturdifferenz zwischen „warmer“ und „kalter“ Seite eines solchen Antriebsaggregates entsprechend erhöht werden kann;

[0050] dass zur Verbesserung der Luftgüte im Bereich des Abgasstranges eine - dem jeweils verwendeten Brennmaterial angepasste - Filtereinheit eingesetzt wird, die dem Stand der Technik entspricht.

Ansprüche

1. Wärmepumpen-Heizungsanlage für Gebäude mit einer Wärmekraftmaschine, nämlich einem Verbrennungsmotor oder einem Heißluftmotor, insbesondere einem Stirling-Motor, mit einer durch die Wärmekraftmaschine angetriebenen Wärmepumpe und mit einem ersten Wärmetauscher in Verbindung mit der Wärmekraftmaschine, der zur Erwärmung von Brauchwasser ausgebildet ist, sowie mit einem Heizkreislauf zur Beheizung des Gebäudes, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Wärmetauscher vorgesehen ist, der mit der Wärmepumpe verbunden ist.
2. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der weitere Wärmetauscher zur Aufladung eines Erdwärmespeichers ausgebildet ist.
3. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die Wärmekraftmaschine direkt ein Generator zur Erzeugung elektrischen Stroms angekoppelt ist.
4. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmekraftmaschine als Gasmotor ausgebildet ist.
5. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmekraftmaschine einen Kühlkreislauf aufweist, der direkt mit dem ersten Wärmetauscher verbunden ist.
6. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein an den Gasmotor angeschlossener Generator die Stromversorgung des Gasmotors gewährleistet.
7. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kühlkreislauf des Gasmotors eine drehzahlgeregelte Pumpe vorgesehen ist, die die Wärmeabfuhr aus dem Gasmotor steuert.

Hierzu keine Zeichnungen

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F24D 11/02 (2006.01); **F02G 1/04** (2006.01); **F02B 1/00** (2006.01); **F02B 75/00** (2006.01); **F24F 5/00** (2006.01); **F25B 30/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F24D 11/02 (2013.01); **F02G 1/04** (2013.01); **F02B 1/00** (2016.05); **F02B 75/00** (2013.01); **F24F 5/0046** (2013.01); **F25B 30/04** (2013.01); **F24J 3/06** (2018.01); **F02G 2243/00** (2013.01); **F24F 2005/0057** (2013.01); **F24D 2200/07** (2013.01); **F24D 2200/12** (2013.01); **F24D 2220/08** (2013.01); **F24D 2200/32** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F24D, F02G, F02B, F24F, F25B, F24J

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, TXTnn;

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **13.04.2017** eingereichten Ansprüchen **1 - 7** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 10312137 A1 (SCHOENMETZLER FRANZ [DE]) 30. September 2004 (30.09.2004) Fig. 1 - 3, Figurenbeschreibung; Beschreibung: Absätze [0023] - [0037]; Ansprüche: 1 - 9;	1 - 3
Y		4 - 7
X	US 4309877 A (TAWSE IAN S) 12. Januar 1982 (12.01.1982) Fig. 1, 5 - 7, Figurenbeschreibung; Ansprüche: 1 - 12;	1 - 6
X	DE 19740398 A1 (VNG VERBUNDNETZ GAS AG [DE]) 11. März 1999 (11.03.1999) Ganzes Dokument;	1, 3 - 6
X	DE 102007037474 A1 (BLZ GEOTECHNIK GMBH [DE]) 19. Februar 2009 (19.02.2009) Ganzes Dokument;	1-2, 4-5
Y	DE 10248292 A1 (RAES MARTIN [DE]) 13. Mai 2004 (13.05.2004) Fig. 1 - 3, Figurenbeschreibung; Beschreibung: Absätze [0054] - [0066];	4 - 7

Datum der Beendigung der Recherche:
20.12.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

KRÄUTER Lukas

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.