



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102016000052114
Data Deposito	20/05/2016
Data Pubblicazione	20/11/2017

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	J	2	32

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	J	2	54

Titolo

SISTEMA DI RISCALDAMENTO IBRIDO

TITOLO: SISTEMA DI RISCALDAMENTO IBRIDO**A nome:** Brahma S.p.A. – Legnago (VR) - Italia**Inventori:** Zaupa, Daniele; Orlandi, Giuseppe

5

* * * * *

CAMPO DELLA TECNICA

L'invenzione riguarda un sistema di riscaldamento ibrido che comprende un pannello solare termico, in particolare un pannello dotato di condotti termici, e almeno un altro componente termico, in particolare una caldaia a condensazione. Il sistema può anche essere dotato di un accumulo (serbatoio) d'acqua. In questo caso, il sistema ibrido può essere utilizzato non solo per il riscaldamento di un edificio ma anche per riscaldare l'acqua per uso domestico. Con condotti termici si intendono in tutto il testo i cosiddetti heat pipes.

15 STATO DELLA TECNICA

Negli ultimi anni l'uso di sistemi ibridi si sta diffondendo rapidamente, un esempio sono gli autoveicoli ibridi che utilizzano un motore elettrico con uno termico, lavorando in sinergia al fine di ottenere l'energia meccanica necessaria. Il motivo dell'avanzamento di questa tecnica è dovuto a due principali fattori, il risparmio energetico e la protezione del pianeta. Anche i sistemi di riscaldamento per edifici comprendono sistemi ibridi che combinano diverse fonti d'energia, come l'energia solare, la geotermia e fonti tradizionali come caldaie e pompe di calore. Il mercato è sempre alla ricerca di ottimizzare questi sistemi in termini di praticità e costi e risparmio energetico.

25 ESPOSIZIONE DELL'INVENZIONE

L'invenzione si pone lo scopo di proporre un sistema di riscaldamento ibrido alternativo che presenta un'alta efficienza energetica e ottimizza gli spazi utilizzati dal sistema.

Lo scopo viene raggiunto da un sistema di riscaldamento ibrido che comprende (a) un pannello solare termico; (b) almeno un altro componente termico scelto tra una caldaia a condensazione, una pompa di calore e un accumulo per l'acqua calda; e (c) un vano di

30

incasso; in cui detto almeno un altro componente termico è collocato in detto vano di incasso e in cui detto pannello solare termico chiude e copre detto vano di incasso.

Vantaggiosamente, ogni altro componente termico presente è collocato nel vano d'incasso.

La scelta di affidarsi alla tecnologia ibrida con un pannello heat pipe, nasce dalla necessità di disporre di un sistema di elevata semplicità con alte prestazioni e dall'affidabilità eccezionale.

La combinazione di diverse tecnologie aumenta l'efficienza energetica del sistema termico.

Un sistema termico a due o più componenti termici, che lavorano in sinergia tra loro, permette di sfruttare le singole fonti a seconda delle condizioni climatiche e ottimizzare così la produzione e l'accumulo d'energia.

Il collocamento del o dei componenti termici in un vano di incasso, per esempio sul muro esterno di una abitazione, come è tipico fare sulle costruzioni recenti, e sovrapporre sopra i componenti termici un pannello solare termico è ideale per tutti i tipi di abitazione, in particolare per sistemi condominiali. La sovrapposizione del pannello al gruppo termico, porta alcuni vantaggi che sono l'isolamento termico della caldaia e una migliore estetica dell'abitazione o condominio, apparendo il pannello simile ad una finestra; inoltre si evita l'installazione di pannelli termici sul tetto, che soprattutto nelle soluzioni condominiali creerebbero difficoltà per la tubazione. Avendo raggruppato il tutto in un singolo vano d'incasso chiuso con il pannello solare termico, non sono necessarie lunghe vie per collegare i singoli elementi termici in un raccordo termico.

Vantaggiosamente, grazie a un sistema di controllo elettronico, infatti, è possibile combinare tutte le fonti energetiche in modo da garantire, a seconda delle diverse condizioni climatiche, la modalità di funzionamento ottimale per minimizzare i costi.

In una variante molto preferita dell'invenzione, il sistema di riscaldamento ibrido comprende come altro componente termico una caldaia a condensazione e un accumulo o un serbatoio per l'acqua calda. Questa combinazione permette oltre al riscaldamento dell'edificio anche il riscaldamento dell'acqua per l'uso domestico. La caldaia a condensazione è in grado di ottenere un rendimento termodinamico superiore al 90%, grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi della combustione, oltre a questo vi è una conseguente riduzione delle emissioni di NO_x e CO_2 .

Questo tipo di caldaia a condensazione include uno scambiatore di calore che è resistente alle condense acide (pH 4,5) che si formano raffreddando i fumi. Questi scambiatori sono

tipicamente costruiti in acciaio inox e altre leghe, che oltre a resistere alla corrosione in ambienti acidi, hanno un elevato scambio termico. Il rendimento è funzione decrescente della temperatura dell'acqua surriscaldata, più è bassa, più il rendimento è alto.

5 Vantaggiosamente, nel sistema di riscaldamento ibrido secondo l'invenzione, i componenti termici sono collegati in un raccordo termico. Il raccordo termico può essere rappresentato da un collettore dove tutti i tubi provenienti dai singoli elementi termici si collegano insieme attraverso valvole, pompe, ecc.

10 Il collegamento tra i singoli elementi termici, cioè la configurazione del sistema, può essere scelto in base alle esigenze e individuato dall'esperto del ramo con le sue conoscenze generali. Un esempio tipico che potrebbe essere utilizzato in un appartamento di un condominio è una caldaia a condensazione con accumulo di acqua all'interno di un vano d'incasso chiuso da un pannello solare.

15 Preferibilmente, il pannello solare termico è dotato di condotti termici, cosiddetti heat pipes. Il pannello solare con tubi tipo heat pipe è vantaggiosamente formato da elementi leggeri e adeguatamente fissati. Lo scopo del pannello solare è quello di assorbire la luce solare, cedendola ai tubi heat pipe, che a loro volta la cedono vantaggiosamente a un raccordo termico, punto in cui tutte le fonti di calore convergono. Vantaggiosamente, il pannello è
20 costruito da un materiale termoconduttore, come il rame o l'alluminio, di colore scuro visto il miglior assorbimento della luce solare, con sopra i tubi heat pipe disposti adeguatamente. Tutto questo è preferibilmente coibentato da materiali isolanti e ha una superficie trasparente.

In una variante preferita dell'invenzione, il pannello solare termico è inclinabile, in modo da poterlo adattare all'inclinazione del sole a seconda della zona dove viene installato e da
25 sottoporre il pannello al massimo irraggiamento solare.

Un criticismo di questo pannello è nei periodi dove la temperatura ambiente non porta alcun beneficio al sistema, ad esempio l'inverno, poiché i tubi heat pipe per conducibilità termica potrebbero trasportare il freddo verso il raccordo termico causando una dispersione di calore. Questa problematica può essere risolta in parte, preferibilmente, dal fatto che i condotti
30 termici sono fatti con materiale di ridotta conducibilità termica $< 100 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ e/o con uno

spessore delle pareti del tubo del condotto da 0,8 a 1,2 mm, preferibilmente di circa 1 mm. Vantaggiosamente, il materiale di ridotta conducibilità termica è acciaio inossidabile.

Un'altra possibile soluzione è rappresentata dal fatto che i condotti termici presentano vantaggiosamente una temperatura minima di funzionamento da 30°C a 50°C, preferibilmente
5 attorno a circa 40°C e una temperatura massima di funzionamento da 70°C a 90°C, preferibilmente attorno a circa 80°C. Questi livelli di temperatura vengono calcolati con delle formule matematiche in base alla pressione e al fluido usato.

Un heat pipe, entrando nei particolari, è un meccanismo di scambio di calore che può trasportare delle grandi quantità di energia con una differenza molto piccola della temperatura
10 fra le facce calda e fredda delle superficie. La sua forma tipica è un tubo cilindrico cavo chiuso, contenente al suo interno fluido refrigerante, quali ad esempio acqua distillata e vapore di questa. Il condotto termico serve per trasferire calore da un estremo caldo all'altro freddo del condotto, mediante l'evaporazione e condensazione del refrigerante. L'estremo caldo, a
15 contatto con una sorgente di calore cede calore al liquido refrigerante, che vaporizza e perciò aumenta la pressione del vapore nel tubo, il calore latente di vaporizzazione assorbito dal liquido fa diminuire la temperatura all'estremo caldo del cilindro. La pressione del vapore vicino all'estremo caldo è più alta di quella dell'equilibrio all'estremo freddo, perciò questa
20 differenza di pressione fa sì che ci sia un trasferimento molto veloce di vapore verso l'estremo freddo, dove il vapore in eccesso rispetto all'equilibrio condensa e cede calore all'estremo freddo. Il liquido refrigerante rifluisce all'estremo caldo del tubo. Se l'heat pipe è orientato verticalmente, con l'estremo caldo in basso, è sufficiente la forza di gravità per il riflusso. Ad una prima valutazione si potrebbe pensare che un heat pipe caricato con acqua inizi a funzionare solo al raggiungimento della temperatura di 100°C all'estremità calda, temperatura di ebollizione dell'acqua, e inizia il trasferimento di massa che è alla base del funzionamento.
25 Si deve notare che la temperatura di ebollizione dipende sia dalla temperatura, che dalla pressione, quindi se aumenta quest'ultima aumenta la temperatura di ebollizione del liquido, viceversa diminuisce. In un condotto dove si crea il vuoto e successivamente si inserisce una piccola quantità di acqua, la temperatura di ebollizione si avvicina a 0°C, per questo il trasferimento di calore inizierà quando l'estremità calda si trova a una temperatura anche solo
30 poco superiore a quella dell'estremità fredda. L'heat-pipe ha una temperatura minima di funzionamento, sotto la quale non si innesca l'evaporazione del liquido refrigerante sulla

faccia calda, evitando il trasferimento di temperature fredde che porterebbe a una perdita di calore verso l'esterno del sistema ibrido e una temperatura massima sopra la quale il liquido refrigerante è evaporato trovandosi sulla faccia fredda, dove non avviene più la condensazione. Al di fuori di queste temperature limite il meccanismo di scambio si ferma.

5 Conoscendo il modo di funzionamento, l'esperto del ramo riesce a impostare la temperatura minima e massima di funzionamento.

Come accennato sopra, preferibilmente, il vano di incasso è realizzato in un muro di un edificio.

10 In un'ulteriore variante dell'invenzione, il sistema di riscaldamento ibrido comprende inoltre una pompa di calore che preferibilmente è situata nel vano di incasso. La pompa di calore è un sistema in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a una sorgente a temperatura più alta, utilizzando differenti forme di energia, che normalmente è elettrica. Si sfrutta il principio secondo cui qualsiasi gas sottoposto a compressione si riscalda.

15 A tale scopo occorre un compressore meccanico (per le pompe di calore a motore) o un processo termico corrispondente (per le pompe di calore ad assorbimento). Una buona pompa di calore consente di ottenere molto calore ambiente con poca energia motrice (elettricità o gas naturale). Il calore ambiente può provenire da diverse fonti. Le pompe di calore più diffuse sono quelle aria-acqua, che prelevano il calore ambiente dall'aria esterna. Esistono

20 anche pompe di calore acqua-acqua, che sottraggono il calore dall'acqua di falda. Ci sono infine pompe di calore acqua-glicolata, che estraggono il calore dal suolo attraverso collettori tubolari sotterranei o sonde geotermiche. Le pompe di calore sono utilizzate per il riscaldamento degli edifici, per la produzione di acqua calda e nei più svariati processi industriali. In un frigorifero, il calore è prelevato dall'interno ed espulso all'esterno. In un

25 sistema di riscaldamento a pompa di calore, invece, il calore è prelevato da un fluido esterno e portato all'interno dell'edificio.

Gli scopi e i vantaggi detti verranno meglio evidenziati durante la descrizione di un preferito esempio di esecuzione dell'invenzione data a titolo indicativo, ma non limitativo.

Varianti dell'invenzione sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti. La descrizione del

30 preferito esempio di esecuzione del sistema di riscaldamento ibrido secondo l'invenzione viene data a titolo esemplificativo e non limitativo con riferimento agli allegati disegni.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

- La fig. 1 illustra in una vista frontale il pannello solare termico di un esempio esecutivo del sistema di riscaldamento ibrido secondo l'invenzione.
- 5 La fig. 2 illustra in una vista laterale il pannello solare termico della figura 1.
- La fig. 3 illustra in una vista frontale un sistema di riscaldamento ibrido con pannello solare termico, caldaia a condensazione e accumulo d'acqua.
- La fig. 4 illustra in sezione e in una vista laterale il sistema di riscaldamento ibrido secondo la figura 3 inserito in un vano d'incasso.
- 10 La fig. 5 illustra il sistema di riscaldamento ibrido e il relativo vano d'incasso secondo la figura 4 inseriti in un muro di un edificio.

DESCRIZIONE DI UN PREFERITO ESEMPIO DI ESECUZIONE

La figura 1 mostra un pannello solare termico **10** dotato di una pluralità di condotti termici **12** (heat pipes), che fa parte di un sistema di riscaldamento ibrido secondo l'invenzione. I condotti termici **12** sono tutti collegati in un raccordo termico **14** che comprende nella vista laterale della figura 2 anche la faccia fredda degli heat pipes.

Le figure 3 (vista frontale) e 4 (vista laterale in sezione) accennano un completo sistema di riscaldamento ibrido **11** secondo l'invenzione. Si nota il pannello solare termico **10** dotato di condotti termici (heat pipes) **12** (figura 3). Il sistema di riscaldamento ibrido **11** comprende inoltre un accumulo (serbatoio) per l'acqua calda **16** e una caldaia a condensazione **18** come componenti termici del sistema ibrido **11**. Tutti i componenti termici sono collegati al raccordo termico **14**. Si nota che il sistema di riscaldamento ibrido **11** è situato in un vano d'incasso **20**. Nella figura 5 il vano d'incasso **20** si trova in un muro **22** di un edificio.

25 Perché il pannello possa essere sottoposto al massimo irraggiamento solare al momento della progettazione dell'abitazione, il sistema ibrido vantaggiosamente è situato sulla parete dell'edificio più esposta al sole, che preferibilmente indica verso sud. Il pannello viene fissato adeguatamente, per evitare che in condizioni meteorologiche critiche possano staccarsi alcune parti e causare danni a persone o cose.

In fase esecutiva, al sistema di riscaldamento ibrido, oggetto dell'invenzione, potranno essere apportate ulteriori modifiche o varianti esecutive non descritte. Qualora tali modifiche o tali varianti dovessero rientrare nell'ambito delle rivendicazioni che seguono, si dovranno ritenere tutte protette dal presente brevetto.

RIVENDICAZIONI

- 1) Sistema di riscaldamento ibrido (11) comprendente
(a) un pannello solare termico (10);
5 (b) almeno un altro componente termico scelto tra una caldaia a condensazione (18), una pompa di calore e un accumulo per l'acqua calda (16); e
(c) un vano di incasso (20);
in cui detto almeno un altro componente termico (16, 18) è collocato in detto vano di incasso (20) e in cui detto pannello solare termico (10) chiude e copre detto vano di incasso (20).
- 10 2) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo la rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto** di comprendere come altro componente termico una caldaia a condensazione (18) e un accumulo per l'acqua calda (16).
- 15 3) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che i componenti termici (10, 16, 18) sono collegati in un raccordo termico (14).
- 4) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti
20 **caratterizzato dal fatto** che detto pannello solare termico (10) è dotato di condotti termici (12).
- 5) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo la rivendicazione 4 **caratterizzato dal fatto** che detti condotti termici (12) sono fatti con materiale di ridotta conducibilità termica < 100
25 $W/m^{\circ}K$ e/o con uno spessore delle pareti del tubo del condotto da 0,8 a 1,2 mm, preferibilmente di circa 1 mm.
- 6) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo la rivendicazione 5 **caratterizzato dal fatto** che detto materiale di ridotta conducibilità termica è acciaio inossidabile.

7) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 6 **caratterizzato dal fatto** che detti condotti termici (12) presentano una temperatura minima di funzionamento da 30°C a 50°C, preferibilmente attorno a circa 40°C, e una temperatura massima di funzionamento da 70°C a 90°C, preferibilmente attorno a circa 80°C.

5

8) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto pannello solare termico (10) è inclinabile.

9) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto vano di incasso (20) è incassato in un muro (22) di un edificio.

10) Sistema di riscaldamento ibrido (11) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** di comprendere inoltre una pompa di calore che preferibilmente è situata in detto vano di incasso (20).

15

Per incarico

Il Mandatario

20 Vera Ute Barbara Munchow

(N° iscr. 1399B)

111

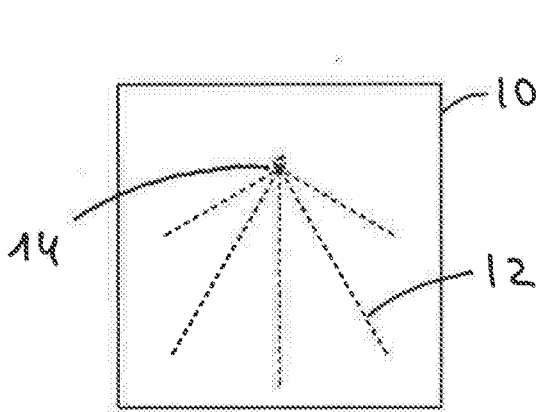


Fig. 1



Fig. 2

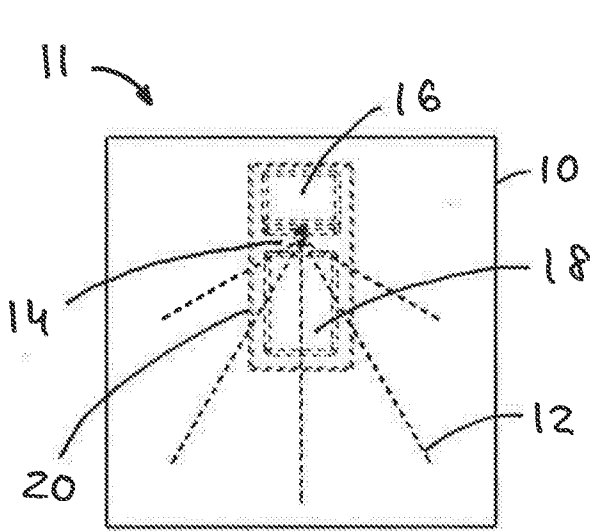


Fig. 3

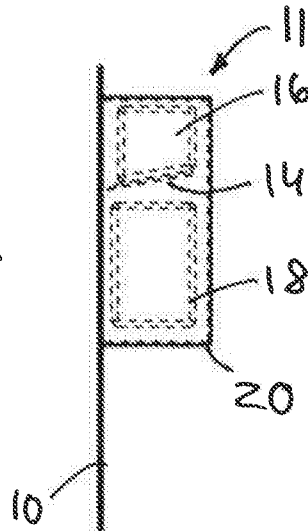


Fig. 4

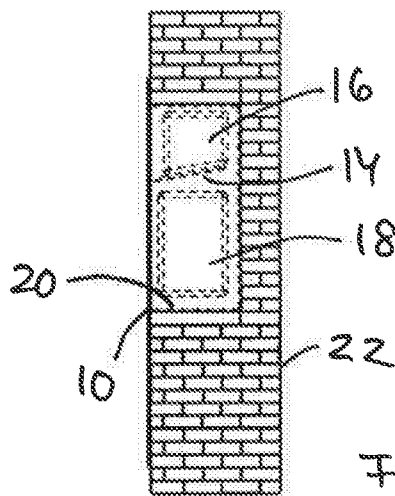


Fig. 5