



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	202000900869935
Data Deposito	17/08/2000
Data Pubblicazione	17/02/2002

Priorità	9600542.6
Nazione Priorità	GB
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	K		

Titolo

APPARECCHIATURA PER IL CONTROLLO DELLA TEMPERATURA.
--

DESCRIZIONE del Modello di Utilità dal titolo:

"Apparecchiatura per il controllo della temperatura"

di: ACTIONENERGY LIMITED, nazionalità britannica, 47
Brunswick Close, London N1 6EE (GRAN BRETAGNA)

Inventore designato: GOMEZ, Enrique Llorente

Depositata il: 17 agosto 2000

*** **

TO 2000U 000145

DESCRIZIONE

Il presente trovato si riferisce ad una apparecchiatura per il controllo della temperatura entro un involucro, ed in particolare ad una apparecchiatura per il raffreddamento passivo di attrezzature contenute in tale involucro. Il trovato si riferisce inoltre ad un involucro comprendente l'apparecchiatura.

In molti campi della tecnica, come in telecomunicazioni, sistemi a fibra ottica, meteorologia, trasmissione e controllo dati, è necessario mantenere attrezzature elettriche o elettroniche in ubicazioni remote. Un ambiente deserto è una tipica ubicazione. Le attrezzature sono tipicamente mantenute in un involucro (o riparo) ad ambiente chiuso, isolato, costruito allo scopo, spesso in condizioni atmosferiche avverse. Allo scopo di assicurare un elevato tempo medio tra rotture ("Mean Time Between Failure") per tali attrezzature, è necessario mantenere le

attrezzature ad una temperatura quasi costante, e spesso tra certi limiti di temperatura critici. In queste ubicazioni remote, non è normalmente disponibile una alimentazione di energia elettrica esterna, e le attrezzature possono di conseguenza essere azionate ad energia solare tramite celle fotovoltaiche. Tuttavia, l'energia di questa celle è normalmente insufficiente per azionare una apparecchiatura di raffreddamento attivo, come un sistema di condizionamento dell'aria. Di conseguenza è richiesta una apparecchiatura di raffreddamento passivo allo scopo di controllare la temperatura dell'ambiente nell'involucro.

La pubblicazione di Brevetto internazionale n. WO94/28.698, la cui descrizione è incorporata nella presente per riferimento, descrive una apparecchiatura nota per il controllo della temperatura. Essa comprende sostanzialmente tre componenti principali, un contenitore isolato (involucro) destinato a contrastare la trasmissione di calore dall'ambiente esterno, una molteplicità di dispositivi di accumulo termico per mantenere una temperatura controllata entro l'involucro, ed una disposizione di scambio di calore per ciascun dispositivo di accumulo termico, destinata a scambiare selettivamente calore tra il dispo-

sitivo di accumulo termico e l'ambiente esterno in funzione delle temperature relative dei dispositivi di accumulo e dell'ambiente esterno, in modo da eseguire un accumulo di calore nel dispositivo di accumulo. Ciascun dispositivo di accumulo termico è separato dagli altri dispositivi di questo tipo. Lo stesso vale per ciascuna disposizione di scambio di calore.

Ciascun dispositivo di accumulo termico (accumulatore) comprende un mezzo di accumulo termico (accumulatore) sotto forma di una sostanza che cambia fase tra solido e liquido in corrispondenza della, o vicino alla temperatura desiderata per l'ambiente all'interno dell'involucro. Il mezzo di accumulo termico all'interno del dispositivo di accumulo termico assorbe ed accumula il calore ceduto dalle attrezzature contenute all'interno del contenitore ed il calore che passa attraverso le pareti durante la parte più calda del giorno.

Ciascuna disposizione di scambio di calore comprende un condotto disposto in un circuito chiuso e contenente un fluido di scambio di calore. Il condotto è disposto in modo che all'interno dell'involucro il fluido scambi calore con il dispositivo di accumulo termico; esso passa anche all'esterno del-

l'involucro, verso l'alto e sopra l'involucro, dove è disposto in modo che il fluido scambi anche calore con l'ambiente esterno.

Le disposizioni di scambio di calore sono complessivamente alimentate da un unico serbatoio di espansione.

Con questa apparecchiatura nota, durante la parte del giorno in cui l'ambiente esterno è più caldo dell'ambiente interno, non avviene scambio di calore poiché il fluido più caldo di scambio di calore all'esterno è imprigionato nella porzione del condotto all'esterno dell'involucro. Invece, di notte o in altri momenti in cui l'ambiente esterno è più freddo dell'ambiente interno, il fluido più freddo all'esterno scende per gravità nella porzione del condotto interna, e raffredda e rigenera (da liquido a solido) il mezzo di accumulo termico all'interno del dispositivo di accumulo termico. Di conseguenza, il mezzo di accumulo termico all'interno del dispositivo di accumulo termico è rigenerato (da liquido a solido) mediante scambio di calore selettivo tra il dispositivo di accumulo e l'ambiente esterno, e la selettività dell'apparecchiatura fa affidamento sulla spinta di galleggiamento di convezione naturale del fluido di scambio di calore.

Si deve fare riferimento alla pubblicazione di Brevetto internazionale n. WO94/28.698 per ulteriori dettagli di questa apparecchiatura nota.

Benché l'apparecchiatura nota funzioni in modo soddisfacente, è stato scoperto, secondo il presente trovato, che essa può presentare alcuni problemi in circostanze sfavorevoli.

Inizialmente, è stato scoperto, secondo il presente trovato, che bolle d'aria possono essere imprigionate nei condotti delle disposizioni di scambio di calore, e che l'efficienza di un'eventuale disposizione in cui si verifica tale fenomeno può diminuire rispetto all'efficienza del resto delle disposizioni a causa della portata ridotta di fluido di scambio di calore nelle disposizioni interessate. Ciò può essere svantaggioso.

In secondo luogo, nell'uso normale la pressione statica è uguale in ciascuna delle disposizioni di scambio di calore poiché ciascuna di esse è collegata al serbatoio di espansione comune. Tuttavia è stato ora scoperto, secondo il presente trovato, che, se il livello del fluido di scambio di calore è inferiore al livello del serbatoio di espansione (ad esempio a causa di una perdita nel sistema, a causa di un riempimento insufficiente del sistema o a causa di un'o-

perazione di installazione scadente e di un collegamento non corretto del serbatoio di espansione alle disposizioni di scambio di calore), allora le pressioni statiche nelle varie disposizioni di scambio di calore possono divergere l'una dall'altra, a causa dei diversi livelli di fluido che possono nascere nelle disposizioni. Ciò può anche essere svantaggioso, poiché anche in questo caso le disposizioni possono operare con efficienze differenti.

Il presente trovato si propone di risolvere i precedenti ed altri problemi.

Secondo il presente trovato, si realizza una apparecchiatura per il controllo della temperatura entro un involucro, comprendente:

almeno un dispositivo di accumulo termico destinato a mantenere una temperatura controllata entro l'involucro;

una molteplicità di disposizioni di scambio di calore, in cui ciascuna è destinata a scambiare selettivamente, utilizzando un fluido di scambio di calore, calore tra il dispositivo di accumulo termico o almeno uno dei dispositivi di accumulo termico e l'ambiente esterno in funzione delle temperature relative del o di ciascun dispositivo di accumulo e dell'ambiente

esterno, in modo da eseguire un accumulo termico nel o in ciascun dispositivo di accumulo; e mezzi a condotto equalizzatori di pressione che collegano le disposizioni di scambio di calore per equalizzare le distribuzioni di pressione del fluido di scambio di calore all'interno di tali disposizioni, e preferibilmente in modo da rendere le disposizioni strutturalmente dipendenti l'una dall'altra.

Prevedendo un mezzo a condotto che realizza un collegamento a tenuta stagna tra le disposizioni di scambio di calore per equalizzare la distribuzione delle pressioni del fluido all'interno delle disposizioni, il presente trovato può ovviare ai problemi identificati per l'apparecchiatura nota. In primo luogo, equalizzando le distribuzioni di pressione all'interno delle varie disposizioni, l'efficienza di ciascuna di esse può essere resa uniforme, malgrado la possibile presenza di una bolla d'aria in una delle disposizioni. In secondo luogo, il mezzo a condotto può anche equalizzare i livelli di fluido nelle varie disposizioni, il che può ancora permettere una equalizzazione dell'efficienza delle disposizioni. In effetti, il mezzo a condotto fornisce una linea di riferimento di pressione anche nel caso in

cui il serbatoio di espansione non possa fornire il fluido richiesto da un circuito particolare.

Inoltre, rendendo le disposizioni di scambio di calore strutturalmente dipendenti l'una dall'altra (collegandole utilizzando il mezzo a condotto equalizzatore di pressione), è possibile conferire all'apparecchiatura un'integrità strutturale addizionale.

Si comprenderà che, affinché il presente trovato funzioni con successo, non è necessario che l'equalizzazione delle distribuzioni di pressione tra le varie disposizioni di scambio di calore sia esatta. Si comprenderà inoltre che la distribuzione di pressione all'interno di una disposizione particolare sarà tipicamente tale per cui la pressione aumenti con la profondità.

Come utilizzata nella presente, l'espressione "accumulo termico" può indicare un accumulo di "caldo" o di "freddo".

Preferibilmente, la disposizione corrispondente di scambio di calore è destinata a raffreddare il dispositivo o ciascun dispositivo di accumulo termico.

Preferibilmente, il mezzo a condotto equalizzatore di pressione ha la forma di un collettore. Esso può comprendere un rispettivo connettore a forma di

"T" collegato a ciascuna disposizione di scambio di calore, e di un rispettivo condotto di collegamento che collega ciascuna coppia adiacente di connettori a forma di T. Si è trovato che questo costituisce un mezzo particolarmente semplice per attuare il trovato, poiché è possibile eseguire esattamente la stessa semplice connessione con ciascuna delle disposizioni di cambio di calore, anche con le due disposizioni più esterne tra esse (se ne sono previste più di due).

Preferibilmente, il mezzo a condotto equalizzatore di pressione comprende inoltre mezzi per chiudere a tenuta stagna i connettori più esterni a forma di T. I mezzi di chiusura a tenuta stagna possono comprendere una valvola. Ciò può facilitare lo svuotamento del fluido di scambio di calore. Può anche permettere il collegamento di un manometro all'apparecchiatura per la verifica di fughe.

Come alternativa, invece di comprendere elementi a forma di T, il mezzo a condotto equalizzatore di pressione può assumere la forma di un certo numero di singoli condotti che collegano direttamente disposizioni adiacenti di scambio di calore.

Preferibilmente, il condotto o ciascun condotto di connessione si impegna per avvitamento con la

rispettiva coppia di connettori a forma di T. Questa caratteristica può permettere che le varie disposizioni di scambio di calore siano facilmente separate l'una dall'altra, ad esempio per funzioni di manutenzione. Per la stessa ragione, preferibilmente, più in generale, il mezzo a condotto equalizzatore di pressione è collegato in modo separabile alle disposizioni di scambio di calore.

L'apparecchiatura può inoltre comprendere vantaggiosamente almeno un serbatoio di espansione per il fluido di scambio di calore ed un ulteriore mezzo a condotto che collega il serbatoio o ciascun serbatoio di espansione alle disposizioni di scambio di calore.

Preferibilmente, il mezzo a condotto equalizzatore di pressione e l'ulteriore mezzo a condotto sono disposti ad estremità opposte delle disposizioni di scambio di calore. Mediante questa caratteristica, è possibile facilitare la fuoriuscita di bolle d'aria dalla disposizione di scambio di calore interessata.

Preferibilmente, il dispositivo o ciascun dispositivo di accumulo termico comprende un mezzo di accumulo termico comprendente uno o più glicoli.

Il presente trovato si estende ad un involucro comprendente una apparecchiatura come precedentemente

descritto.

Preferibilmente, con l'involucro diritto, il mezzo a condotto equalizzatore di pressione è collegato alle disposizioni di scambio di calore in posizione adiacente al punto più basso su tali disposizioni, poiché in questa posizione la sua funzione di equalizzazione di pressione può essere ottimizzata.

Per una ragione simile, sempre con l'involucro diritto, l'ulteriore mezzo a condotto è preferibilmente collegato alle disposizioni di scambio di calore in posizione adiacente al punto più alto su tali disposizioni.

In particolare, con il mezzo a condotto equalizzatore di pressione collegato alle disposizioni di scambio di calore in posizione adiacente al punto più basso su tali disposizioni, e l'ulteriore mezzo a condotto collegato a tali disposizioni in posizione adiacente al punto più alto, e con il mezzo a condotto equalizzatore di pressione e l'ulteriore mezzo a condotto disposti in posizioni sostanzialmente diametralmente opposte l'uno all'altro, i due mezzi a condotto possono, in combinazione con il serbatoio di espansione, funzionare insieme in modo particolarmente efficiente per equalizzare le distribuzioni di pressione nelle disposizioni (in modo che, in parti-

colare, la quantità di fluido di scambio di calore in ciascuna disposizione sia resa uguale) e di conseguenza rendere uguali le loro efficienze.

Caratteristiche preferite del trovato saranno ora descritte, a titolo di esempio, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

la figura 1 rappresenta una vista in prospettiva schematica di una apparecchiatura secondo il presente trovato per il controllo della temperatura entro un involucro;

la figura 2 rappresenta una vista in elevazione laterale dell'apparecchiatura, rappresentata inclusa in un involucro, in cui l'involucro è rappresentato in sezione; e

la figura 3 rappresenta una vista parziale di una forma di attuazione alternativa dell'apparecchiatura.

Una apparecchiatura per il controllo della temperatura entro un involucro comprende in generale quattro singole apparecchiature di questo tipo, ciascuna delle quali è indicata con 100. Si comprenderà che il numero di singole apparecchiature previste non è critico, e dipende principalmente dalle prestazioni termiche necessarie per il controllo termico della temperatura dell'involucro ed anche dall'ubicazione

stessa dell'involucro. Ciascuna singola apparecchiatura comprende un dispositivo di accumulo termico 102 ed una disposizione di scambio di calore 104 che contiene fluido di scambio di calore (non illustrato). In questa forma di attuazione, il fluido di scambio di calore è una soluzione acquosa di 1,2-dioli (diidrossil-alcool) o simile, mentre il dispositivo di accumulo termico include un mezzo di accumulo termico comprendente una miscela di glicole.

Un serbatoio di espansione 106, in questa forma di attuazione di sezione trasversale circolare, formato per estrusione, ed avente un foro di riempimento 107, è fissato sull'involucro mediante una staffa 108. Condotti 110 vanno da ciascuna singola disposizione di scambio di calore 104 al serbatoio 106 e sono collegati in modo separabile ad esso per mezzo di morsetti (non rappresentati). Il serbatoio di espansione compensa la variazione di volume del fluido di scambio di calore.

A parte la predisposizione di un serbatoio di espansione comune 106 ed a parte l'interconnessione mediante condotti equalizzatori di pressione (come descritto in seguito), le singole apparecchiature 100 sono separate. Ciò ha lo scopo di facilitare la manutenzione e di permettere che il numero di singole

apparecchiature sia facilmente modificato. In una forma di attuazione alternativa, ciascuna singola apparecchiatura potrebbe avere un serbatoio di espansione separato.

Come si può vedere dalle figure, l'apparecchiatura di controllo è inclusa in un involucro monolitico chiuso di forma scatolare 200, con una porzione dell'apparecchiatura contenuta all'interno dell'involucro, ed una porzione disposta all'esterno. L'involucro comprende pannelli isolati termicamente 202 che agiscono da riparo per attrezzature elettriche 204. I pannelli hanno una struttura stratificata, con gli strati esterni della struttura costituiti da lamiere di alluminio o di acciaio, tra le quali è racchiuso poliuretano ad alta densità iniettato a caldo ed espanso sotto pressione. Essi sono trattenuti insieme mediante un telaio di alluminio o di acciaio. La parte esterna dell'apparecchiatura è trattenuta sull'involucro mediante, tra altri mezzi, staffe 206.

Una singola apparecchiatura di controllo 100 sarà ora descritta più in dettaglio. La disposizione di scambio di calore 104 comprende un condotto 112 sotto forma di un unico percorso continuo in modo da formare un circuito chiuso. Una porzione esterna del condotto funge da dispositivo esterno di scambio di

calore 114 per scambiare calore con l'ambiente esterno, ed una porzione interna del condotto funge da dispositivo interno di scambio di calore 116 per scambiare calore con il dispositivo di accumulo termico 102 e con l'ambiente interno.

I dispositivi di scambio di calore esterno ed interno 114 e 116 sono collegati tra loro attraverso due tubi curvi sigillati 118 facenti parte del condotto. I tubi sono ricoperti da materiale isolante 120. I tubi sono collegati in modo separabile ai dispositivi di scambio di calore 114 e 116 attraverso giunti sganciabili 122 realizzati in gomma rinforzata, in cui ciascun giunto è fissato al rispettivo tubo ed al rispettivo dispositivo di scambio di calore attraverso due o più morsetti (non rappresentati) che nella forma di attuazione preferita sono realizzati in acciaio. I giunti 122 sono a loro volta ricoperti da materiale isolante 124. Il materiale isolante 124 non è di qualità particolarmente pesante, e di conseguenza è facilmente separabile per esporre i giunti sganciabili 122.

Sarà evidente che i dispositivi di scambio di calore 114 e 116 possono essere rimossi facilmente in modo ripetitivo dal resto dell'apparecchiatura di controllo 100. Ciò è ottenuto allentando i vari mor-

setti e giunti, e rimuovendo i tubi curvi 118. Il dispositivo di scambio di calore esterno 114 può allora essere rimosso molto facilmente. Il dispositivo di scambio di calore interno 116 è configurato in modo da essere facilmente smontabile essendo fatto scorrere longitudinalmente nella sua massima misura. La sua estremità distale è allora separata dalla relativa apertura nel pannello 202. Il dispositivo di scambio di calore può allora essere rimosso mediante una combinazione di un movimento di rotazione e di scorrimento.

Nell'apparecchiatura secondo il presente trovato, poiché il fluido di scambio di calore è sostanzialmente a pressione atmosferica, non è necessario che i giunti 122 siano in grado di sopportare una pressione sostanziale. Tuttavia, per evitare possibili fughe del fluido di scambio di calore dannoso per le attrezzature 204 entro l'involucro 200, qualsiasi giunto sganciabile necessario è disposto all'esterno dell'involucro. Non vi sono giunti sganciabili entro l'involucro.

Con i dispositivi di scambio di calore dell'apparecchiatura secondo il presente trovato, non è richiesto nessun gruppo evaporatore o condensatore, e di conseguenza l'apparecchiatura funziona in un

modo relativamente semplice. Il fluido di scambio di calore non cambia fase durante il funzionamento normale dell'apparecchiatura, e durante il funzionamento normale è mantenuto sostanzialmente a pressione ambiente per mezzo del serbatoio di espansione 106, che è aperto verso l'atmosfera.

Una caratteristica importante del circuito idraulico, costituito dal condotto 112, in cui scorre il fluido di scambio di calore, è che esso ha la forma di un unico anello continuo regolare di forma quasi ovale. In una vista dall'interno dell'anello, tutti i componenti dell'anello (i dispositivi di scambio di calore 114 e 116 ed i tubi sigillati 118) sono rettilinei o concavi; non vi è curvatura inversa in nessun punto dell'anello. Ciò può assicurare un flusso soddisfacente di fluido di scambio di calore nel circuito idraulico e può favorire l'allontanamento di bolle d'aria dal circuito. Una ulteriore caratteristica che può assicurare un flusso soddisfacente è che il condotto 112 ha un diametro interno relativamente elevato, per minimizzare perdite idrauliche. Allo scopo di assicurare l'unidirezionalità del flusso, i dispositivi di scambio di calore 114 e 116 sono leggermente inclinati nell'involucro rispetto all'orizzontale (ad un angolo eventualmente compreso

tra 1 e 3°); alternativamente l'intero involucro può essere inclinato dello stesso piccolo angolo.

I principi complessivi che governano il funzionamento dell'apparecchiatura di raffreddamento passivo sono stati descritti con riferimento all'apparecchiatura di raffreddamento passivo nota. Questi principi valgono anche per il presente trovato. Altri dettagli della presente apparecchiatura sono descritti nella pubblicazione di Brevetto internazionale WO94/28.698, a cui si deve fare riferimento. Il presente trovato rappresenta un perfezionamento dell'apparecchiatura nota.

Sono stati menzionati in precedenza due problemi che possono, in circostanze sfavorevoli, presentarsi con l'apparecchiatura nota per il controllo della temperatura.

In primo luogo, benché nell'uso normale la pressione statica sia la stessa in ciascuna delle disposizioni di scambio di calore 104 poiché ciascuna di esse è collegata al serbatoio di espansione comune 106, se il livello del fluido di scambio di calore è inferiore alla base del serbatoio di espansione (ad esempio a causa di una fuga nel sistema o a causa di un riempimento non corretto del sistema), allora le pressioni statiche nelle varie disposizioni di scam-

bio di calore possono divergere l'una dall'altra, a causa dei livelli di fluido differenti che possono nascere in ciascuna di tali disposizioni. Ad esempio, come si può vedere più chiaramente dalla figura 1, il livello del fluido può trovarsi in un punto qualsiasi dei tubi 110, e può naturalmente essere abbastanza differente in ogni singolo tubo, in modo che le pressioni statiche divergano l'una dall'altra. Ciò può essere svantaggioso, poiché le disposizioni possono operare con efficienze differenti.

In secondo luogo, bolle d'aria possono essere imprigionate nelle disposizioni di scambio di calore, e di conseguenza l'efficienza di ogni disposizione interessata da tale fenomeno più diminuire rispetto all'efficienza del resto delle disposizioni. Anche questo può essere svantaggioso.

Una soluzione fornita a quest'ultimo problema consiste nel fare in modo che le disposizioni di scambio di calore (che come è stato precedentemente discusso sono leggermente inclinate rispetto all'orizzontale) siano disposte in modo che i tubi 110 siano fissati all'estremità più alta delle disposizioni di scambio di calore, ed inoltre il fissaggio sia realizzato in posizione adiacente al punto più alto delle disposizioni. Ciò facilita la fuoriuscita

di bolle d'aria imprigionate.

Entrambi i problemi precedentemente menzionati sono risolti mediante la disposizione di un dispositivo equalizzatore di pressione 300, che è ora descritto più in dettaglio. Il dispositivo comprende in generale un mezzo a tubo comune equalizzatore di pressione 302 che realizza una condizione di tenuta stagna tra le disposizioni di scambio di calore in corrispondenza del, o in posizione adiacente al loro punto più basso, preferibilmente diametralmente opposto ai punti in cui i tubi del serbatoio di espansione 110 sono collegati alle rispettive disposizioni di scambio di calore. Di conseguenza le distribuzioni di pressione in ciascuna delle disposizioni sono equalizzate (normalmente ad una pressione diversa dalla pressione atmosferica) e di conseguenza anche le loro efficienze sono equalizzate. Tale equalizzazione di efficienze può essere ottenuta anche se possono esservi bolle d'aria imprigionate in una o più delle disposizioni che possono rallentare il flusso di fluido di scambio di calore in questa disposizione.

Più in dettaglio, il mezzo a tubo comune equalizzatore di pressione 302 comprende quattro primi tubi di collegamento 304, ciascuno dei quali si impegna per avvitamento con una rispettiva boccola filet-

tata 306 fissata a ciascuna disposizione di scambio di calore 104 e comunica con il rispettivo condotto 112, quattro connettori a forma di "T" 308 che si impegnano per avvitamento con rispettivi primi tubi di collegamento 304, tre secondi tubi di collegamento 310 che collegano i quattro connettori a forma di T 308, un primo tubo di estremità 312 che si impegna per avvitamento con uno dei connettori a forma di T ad una prima estremità del mezzo a tubo equalizzatore di pressione 302 e chiuso a tenuta con un cappuccio di estremità 314 che si impegna per avvitamento con esso, un secondo tubo di estremità 316 che si impegna per avvitamento con un altro dei connettori a forma di T all'altra estremità del tubo equalizzatore di pressione, ed una valvola di ingresso/uscita 318 che si impegna per avvitamento con il secondo tubo di estremità 316 per il riempimento e lo svuotamento del fluido di scambio di calore nel circuito durante l'installazione, la riparazione o la sostituzione dell'apparecchiatura.

La struttura del mezzo a tubo equalizzatore di pressione facilita il distacco di uno o dell'altro dei dispositivi di scambio di calore esterno o interno 114 e 116 dal resto dell'apparecchiatura di controllo 100 grazie ai collegamenti filettati, e

facilita inoltre la rimozione di una singola apparecchiatura di questo tipo dall'apparecchiatura complessiva per il controllo della temperatura.

Inoltre, disposizioni di scambio di calore possono facilmente essere aggiunte o eliminate a piacere. Nel caso dell'aggiunta, sarà necessario includere nel mezzo a tubo complessivo un primo tubo di collegamento addizionale, un connettore a forma di T ed un secondo tubo di collegamento. Nel caso dell'eliminazione, tali componenti dovranno essere rimossi. Vantaggiosamente, tutti i primi tubi di collegamento avranno la stessa lunghezza l'uno rispetto all'altro, e lo stesso vale per i secondi tubi di collegamento, in modo che sia possibile una funzionalità reciproca ed una intercambiabilità complete.

Se fossero necessarie operazioni regolari di manutenzione, in una forma di attuazione alternativa, è possibile introdurre valvole a saracinesca 320 tra tubi 304 e connettori 308, come illustrato, per una disposizione particolare di scambio di calore, nella figura 3. Ciò può facilitare la separazione delle disposizioni di scambio di calore.

A parte la sua funzione di equalizzazione della pressione, il dispositivo equalizzatore di pressione 300 facilita il riempimento dell'apparecchiatura per

il controllo della temperatura. A questo scopo è possibile collegare un manometro 400 all'estremità del tubo 312, in sostituzione del cappuccio di estremità 314, come illustrato nella figura 1, mentre una linea di aria a bassa pressione è collegata alla valvola di ingresso/uscita 318. La valvola 318 è quindi aperta, ed il manometro 400 sorvegliato per verificare eventuali fughe nel sistema prima di riempire il sistema con il fluido di scambio di calore.

Un'altra funzione del mezzo a tubo equalizzatore di pressione, nella sua condizione di assemblaggio, consiste nel migliorare la resistenza strutturale dell'apparecchiatura.

Si comprenderà che il presente trovato è stato descritto in precedenza puramente a titolo di esempio, e modifiche di dettaglio possono essere apportate nell'ambito del trovato rivendicato. Ad esempio, l'involucro 200 potrebbe essere provvisto per esempio di tre invece che quattro apparecchiature singole di controllo, ma lasciando spazio per una quarta di tali apparecchiature da montare in un tempo successivo se necessario. Si comprenderà inoltre che il numero di singole apparecchiature di controllo dipende principalmente dalle prestazioni termiche necessarie per il controllo della temperatura interna dell'involucro ed

anche dall'ubicazione stessa dell'involucro. Un numero qualsiasi fino ad esempio a sei (o anche più) potrebbe essere appropriato in funzione del progetto termico.

Ogni caratteristica riportata nella descrizione, e (dove appropriato) nelle rivendicazioni e nei disegni può essere prevista indipendentemente o in qualsiasi opportuna combinazione.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per il controllo della temperatura entro un involucro, comprendente:

almeno un dispositivo di accumulo termico per mantenere una temperatura controllata entro l'involucro;

una molteplicità di disposizioni di scambio di calore, ciascuna destinata a scambiare calore selettivamente, utilizzando un fluido di scambio di calore, tra il dispositivo di accumulo termico o almeno uno dei dispositivi di accumulo termico e l'ambiente esterno in funzione delle temperature relative del dispositivo o di ciascuno di tali dispositivi di accumulo e dell'ambiente esterno, in modo da produrre l'accumulo termico nel dispositivo o in ciascuno di tali dispositivi di accumulo; e

mezzi a tubo equalizzatori di pressione che collegano le disposizioni di scambio di calore per equalizzare le distribuzioni di pressione del fluido di scambio di calore all'interno di tali disposizioni, e preferibilmente in modo da rendere le disposizioni strutturalmente dipendenti l'una dall'altra.

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, in

cui la disposizione di scambio di calore è destinata a raffreddare il dispositivo o ciascun dispositivo di accumulo termico.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 oppure 2, in cui i mezzi a tubo equalizzatori di pressione hanno la forma di un collettore.

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, 2 oppure 3, in cui i mezzi a tubo equalizzatori di pressione comprendono un rispettivo connettore a forma di "T" collegato a ciascuna disposizione di scambio di calore, ed un rispettivo tubo di collegamento che collega ciascuna coppia adiacente di connettori a forma di T.

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, in cui i mezzi a tubo equalizzatori di pressione comprendono inoltre mezzi per chiudere a tenuta stagna i connettori più esterni a forma di T.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, in cui i mezzi di chiusura a tenuta stagna comprendono una valvola.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, 5 oppure 6, in cui il tubo o ciascun tubo di collegamento si impegna per avvitamento con la rispettiva coppia di connettori a forma di T.

8. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi a tubo equalizzatori di pressione sono collegati in modo separabile alle disposizioni di scambio di calore.

9. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre almeno un serbatoio di espansione per il fluido di scambio di calore ed un ulteriore mezzo a tubo che collega il serbatoio o ciascun serbatoio di espansione alle disposizioni di scambio di calore.

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, in cui i mezzi a tubo equalizzatori di pressione e l'ulteriore mezzo a tubo sono situati ad estremità opposte delle disposizioni di scambio di calore.

11. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo o ciascun dispositivo di accumulo termico include un mezzo di accumulo termico comprendente uno o più glicoli.

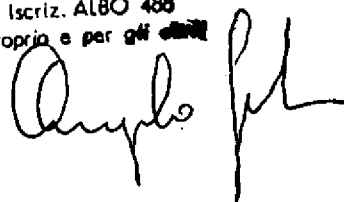
12. Involucro comprendente una apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

13. Involucro secondo la rivendicazione 12 in cui, con l'involucro diritto, i mezzi a tubo equalizzatori di pressione sono collegati alle disposizioni di scambio di calore in posizione adiacente al punto più basso su tali disposizioni.

14. Involucro secondo la rivendicazione 12 oppure 13 in dipendenza dalla rivendicazione 9 in cui, con l'involucro diritto, l'ulteriore mezzo a tubo è collegato alle disposizioni di scambio di calore in posizione adiacente al punto più alto su tali disposizioni.

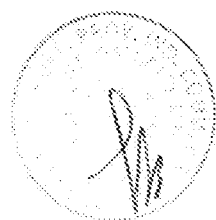
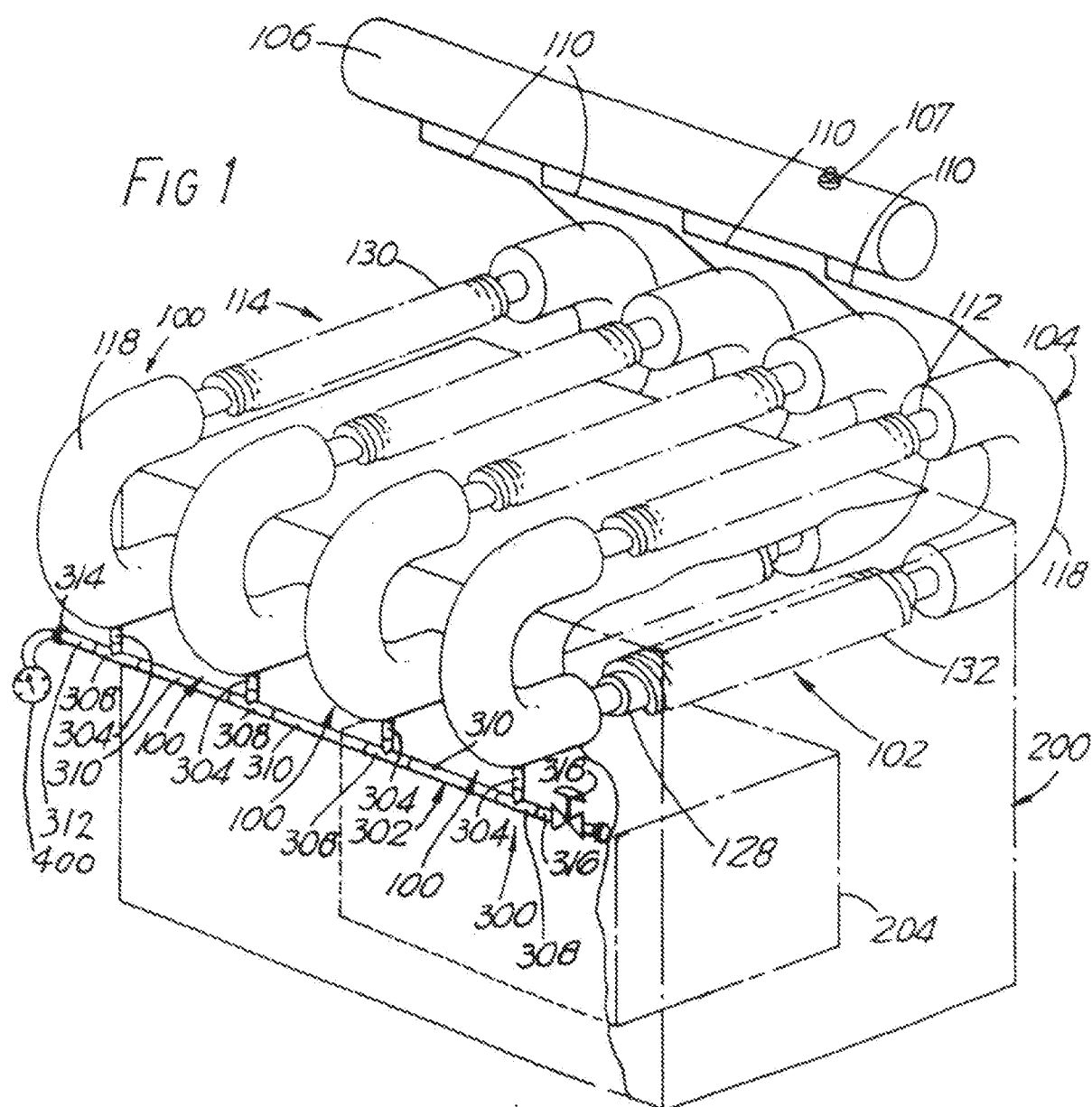
PER INCARICO

Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
In proprio e per gli altri



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

TO 2000U 000145



Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. AISO 488
f. in proprio e per gli altri

Angelo Gerbino

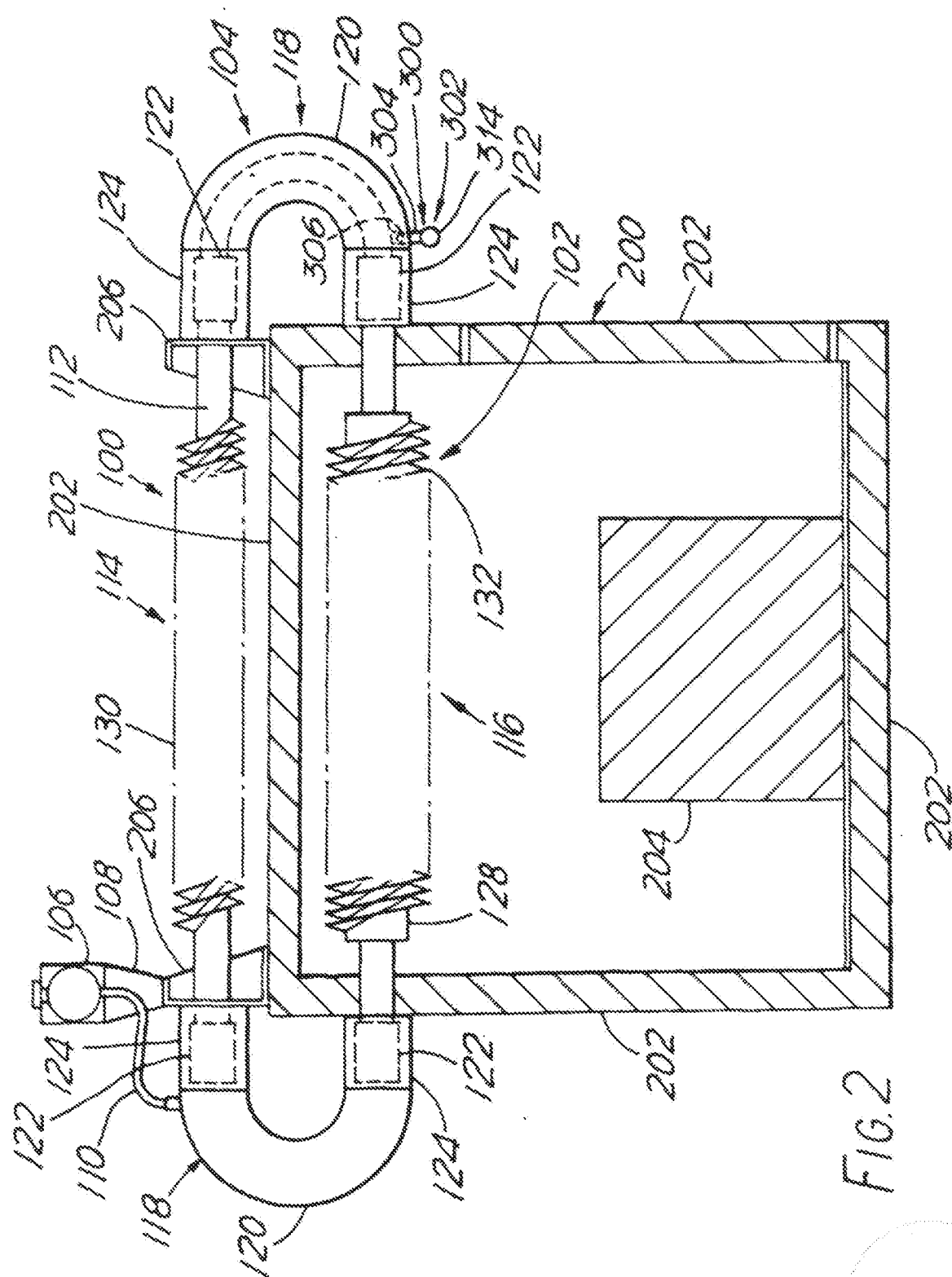


FIG.2

Ing. Angelo GERBINO
N. licenz. A.I.R.O. 468
(in proprio e per gli altri)

Angelo Gerbino