



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901826313
Data Deposito	02/04/2010
Data Pubblicazione	02/10/2011

Classifiche IPC

Titolo

RICEVITORE SOLARE, PARTICOLARMENTE DEL TIPO PER CONCENTRATORI SOLARI LINEARI PARABOLICI E SIMILI.

RICEVITORE SOLARE, PARTICOLARMENTE DEL TIPO PER
CONCENTRATORI SOLARI LINEARI PARABOLICI E SIMILI

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto un ricevitore solare, particolarmente del tipo per concentratori solari lineari parabolici e simili.

Oggigiorno i ricevitori per concentratore solare presentano un tubo metallico nel quale defluisce il fluido termovettore, lo specchio concentratore riflette la radiazione solare concentrandola sul tubo nel quale il fluido si scalda per essere impiegato come fonte di calore per processi industriali o per la produzione di energia elettrica in un impianto a ciclo termodinamico, eventualmente a ciclo combinato per la produzione combinata di energia elettrica ed energia termica.

Un'esigenza fortemente sentita nel campo degli impianti a concentrazione solare, è quella ottimizzare l'efficienza della conversione dell'energia solare assorbita, in calore del fluido termovettore, in particolare minimizzandone le dispersioni termiche.

Tali dispersioni hanno una componente radiativa, una conduttiva ed una convettiva, le ultime due

essendo influenzate dalle caratteristiche dell'ambiente circostante il tubo.

Per contrastare le dissipazioni radiative, il tubo è ricoperto con un rivestimento selettivo in grado di consentire un'efficiente assorbimento da parte del tubo di radiazioni di lunghezza d'onda sostanzialmente compresa tra i 320 nm ed i 2000 nm, contestualmente presentando una bassa emissività di radiazioni di lunghezza d'onda superiore ai 2000 nm, corrispondenti alle radiazioni infrarosse.

Inoltre, per contrastare la dissipazione di calore dal tubo per conduzione e convezione, questo è chiuso in un guscio di vetro che tra sé e il tubo definisce un'intercapedine nella quale viene fatto il vuoto, ovvero vi è aria ad una pressione sostanzialmente pari a 10^{-4} mbar.

Generalmente, sono disposti nell'intercapedine degli assorbitori di gas, anche noti con la dicitura inglese getters, atti ad eliminare i gas penetrati nell'intercapedine attraverso le pareti.

I ricevitori oggi noti sono composti da moduli che comprendono un tratto di tubo alloggiato in un corrispondente tratto di guscio di vetro al quale

il tubo è sigillato in corrispondenza delle estremità tramite connettori a tenuta stagna, che sono dotati di un soffietto deformabile di collegamento a sigillo del tubo al guscio in modo da non ostacolare la loro dilatazione differenziale, particolarmente in senso longitudinale.

Questi moduli, sono uniti di testa in corrispondenza dei connettori, tramite saldatura, così che i tratti di tubo formano un condotto continuo per il fluido termovettore.

L'estensione dei connettori risulta marcata rispetto alla lunghezza del modulo per consentire l'adattamento alla rilevante dilatazione differenziale longitudinale che il tubo ed il guscio di vetro sperimentano durante il funzionamento del concentratore.

Oggigiorno, come fluido termovettore generalmente è impiegato olio sintetico che presenta temperature di esercizio generalmente minori o uguali a 400°C.

In alcuni impianti di recente sviluppo, sono invece impiegate miscele di sali nitrati fusi, impiegati a temperature di esercizio fino a circa

550°C.

Come è noto, la dispersione termica che si verifica in corrispondenza del tubo, durante il funzionamento del concentratore, cresce con la temperatura del tubo.

Negli impianti che comprendono i ricevitori oggi noti e che impiegano olio sintetico come fluido termovettore, dal concentratore questo è riscaldato ad una temperatura non maggiore a circa 400°C, ottenendo un'efficienza del ricevitore mediamente del 79%.

In altri impianti, oggi in fase di sviluppo, che impiegano sali fusi come fluido termovettore, questo è portato, nei ricevitori oggi noti, ad una temperatura di esercizio di circa 550°C a tutto vantaggio dell'efficienza dell'impianto a ciclo termodinamico utente, ma consentendo di ottenere un'efficienza del ricevitore circa del 70%.

Le perdite di efficienza che si verificano adottando questa seconda soluzione rispetto alla prima, sono imputabili in modo prevalente alle dissipazioni termiche localizzate in corrispondenza del ricevitore.

Ed, in particolare, tra le modalità di

dissipazione termica che sono alla base della riduzione di efficienza collegata con l'aumentare della temperatura di esercizio del fluido termovettore, prevale quella per irraggiamento che notoriamente cresce con la quarta potenza della temperatura del fluido termovettore.

Il compito del presente trovato è quello di realizzare un ricevitore solare, particolarmente del tipo per concentratori solari lineari parabolici e simili, che presenti un'efficienza termica maggiore dei ricevitori oggi noti, a parità di condizioni di esercizio.

Nell'ambito di tale compito, uno scopo del trovato è quello di proporre un ricevitore solare che consenta di ottenere temperature di esercizio maggiori di quelle dei ricevitori oggi noti, a parità di efficienza.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare un ricevitore solare che presenti a parità di condizioni di esercizio minori dissipazioni termiche radiative, rispetto ai ricevitori oggi noti.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di proporre un ricevitore solare che presenti a

parità di condizioni di esercizio minori dissipazioni termiche imputabili a fenomeni di conduzione termica e convezione interni al ricevitore, rispetto ai ricevitori oggi noti.

Ancora uno scopo del trovato è quello di realizzare un ricevitore solare che consenta di mantenere in modo durevole l'efficienza di isolamento termico del fluido termovettore che in esso in uso defluisce.

Un altro scopo ancora del trovato è quello di proporre un ricevitore solare che consenta di evitare le rotture dei giunti snodati che connettono il tubo di circolazione del fluido termovettore ed i condotti di mandata e di scarico, atti a consentire la rotazione solidale dello specchio e del tubo che ad esso è unito solidalmente.

Questo compito, nonchè questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un ricevitore solare, particolarmente del tipo per concentratori solari lineari parabolici e simili, caratterizzato dal fatto di comprendere un tubo ricevitore, di circolazione per un fluido termovettore, supportato in modo adattabile

longitudinalmente in un guscio comprendente

- un corpo schermante provvisto di una fenditura longitudinale, ed
- almeno una lente di chiusura di detta fenditura, permeabile alla radiazione solare in uso riflessa verso detto tubo ricevitore da uno specchio concentratore al quale in uso detto guscio è associato,

essendo tra detto tubo ricevitore e detto guscio definita una camera anulare contenente un prescelto gas termicamente isolante, ad una pressione di esercizio sostanzialmente compresa tra 1 mbar e 31 mbar, detto prescelto gas presentando una conduttività termica sostanzialmente minore di $0,01\text{W/mK}$ alla temperatura di esercizio a detta pressione di esercizio.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del ricevitore solare secondo il trovato, illustrata, a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 illustra una sezione trasversale di

un ricevitore solare, secondo il trovato;

- la figura 2 illustra schematicamente una sezione trasversale di un ricevitore solare, secondo il trovato, in un'alternativa forma di realizzazione;
- la figura 3 illustra schematicamente una sezione longitudinale di un ricevitore solare, secondo il trovato.

E' da notare che tutto quello che nel corso della procedura di ottenimento del brevetto si rivelasse già noto, si intende non essere rivendicato ed oggetto di stralcio dalle rivendicazioni.

Con riferimento alle figure citate, è globalmente indicato con 10 un ricevitore solare, particolarmente del tipo per concentratori solari lineari parabolici e simili, che, secondo il trovato, presenta una particolare peculiarità nel fatto di comprendere un tubo ricevitore 11, di circolazione per un fluido termovettore 12, supportato in modo adattabile longitudinalmente in un guscio 13 comprendente

- un corpo schermante 14 provvisto di una fenditura 15 longitudinale, ed
- una lente 16 di chiusura della fenditura 15, permeabile alla radiazione solare riflessa verso

il tubo ricevitore 11 da uno specchio concentratore al quale in uso il guscio 13 è associato.

Inoltre, secondo il trovato, tra il tubo ricevitore 11 ed il guscio 13 è definita una camera anulare 17 contenente un prescelto gas termicamente isolante, ad una pressione di esercizio sostanzialmente compresa tra 1 mbar e 31 mbar, e preferibilmente sostanzialmente pari a 10 mbar, detto prescelto gas presentando a detta pressione di esercizio una conduttività termica sostanzialmente minore di 0,01 W/mK alla temperatura di esercizio.

Vantaggiosamente, detto prescelto gas è scelto tra Xenon e Krypton, e, più in particolare, tra questi è preferibilmente Xenon.

Opportunamente, il ricevitore 10 comprende tre schermi radiativi 18a, 18b e 18c interposti tra il tubo ricevitore 11 ed il corpo schermante 14 del guscio 13.

Vantaggiosamente, gli schermi radiativi 18a, 18b e 18c sono in materiale capace di auto-supportarsi a temperatura elevata, ed in particolare sono ad esempio in lega di alluminio in attuazioni del

trovato che prevedono temperature di esercizio del tubo ricevitore 11 sostanzialmente minori o uguali a 550 °C.

Oppure, in realizzazioni del trovato che prevedono temperature di esercizio del tubo ricevitore 11 sostanzialmente maggiori di 550 °C, allora gli schermi radiativi 18a, 18b e 18c sono ad esempio in acciaio, opportunamente in acciaio inossidabile, come ad esempio quello classificato come AISI 304.

Opportunamente, gli schermi radiativi 18a, 18b e 18c presentano un'emissività non superiore al 7%. Preferibilmente, gli schermi radiativi presentano una ricopertura un argento.

In modo sostanzialmente equivalente, in alternative forme di attuazione del trovato, secondo le esigenze contingenti può essere prevista più di una di detta lente, ed inoltre, in generale sarà previsto almeno uno di detti schermi radiativi, interposto tra il tubo ricevitore ed il corpo schermante.

Il ricevitore 10, vantaggiosamente altresì comprende schermi riflettori 19 atti alla riflessione verso il tubo ricevitore 11 della

radiazione da questo emessa durante l'uso del ricevitore 10.

Convenientemente, gli schermi riflettori 19 sono previsti ai lati della fenditura 15, internamente al guscio 13 e da questo estendendosi sostanzialmente fino al tubo ricevitore 11 verso questo definendo una feritoia 20.

Inoltre gli schermi riflettori 19 opportunamente definiscono un canale 21 per la radiazione diretta attraverso la lente 16 verso il tubo ricevitore 11.

Gli schermi riflettori 19 preferibilmente presentano un rivestimento riflettente in argento.

In un ricevitore solare 10, secondo il trovato, realizzato in una modalità particolarmente vantaggiosa, gli schermi riflettori indicati in figura 2 con il numero 119, opportunamente si estendono in modo da intercettare le parti estreme A del fascio luminoso B diretto al tubo ricevitore 11 attraverso la lente 16.

In particolare, gli schermi riflettori 119 sono conformati per riflettere, tramite due o più riflessioni, sul tubo ricevitore 11 quelle parti estreme A del fascio luminoso B che corrispondono

alle porzioni periferiche dell'immagine riflessa, in modo deformato, verso il ricevitore solare 10 dal concentratore che in uso vi è associato.

Alle parti estreme A del fascio luminoso B, corrisponde una porzione energetica marginale della radiazione riflessa.

Per contro, a parità di altri aspetti strutturali, rispetto ad una struttura che presenti schermi riflettori conformati per consentire l'incidenza di tali parti estreme A sul tubo ricevitore di un ricevitore solare secondo il trovato, gli schermi riflettori 119 consentono di ridurre l'apertura della feritoia, indicata in figura 2 con il numero 120, così da ridurre la porzione C del tubo ricevitore 11 direttamente esposta al guscio 13, a tutto vantaggio dell'isolamento radiativo del ricevitore solare 10 che proprio in corrispondenza della porzione C presenta la minore schermatura radiativa per assecondare l'esigenza di ottenere un'efficace irraggiamento, con la radiazione solare concentrata, del tubo ricevitore 11.

Sulla faccia della lente 16, interna al guscio 13, è vantaggiosamente previsto un rivestimento permeabile a radiazioni presentanti una lunghezza

d'onda sostanzialmente comprese tra 320 nm e 2000 nm, essendo contestualmente detto rivestimento atto a riflettere radiazioni presentanti una lunghezza d'onda sostanzialmente maggiore di 2000 nm, ovvero corrispondenti alle radiazioni infrarosse.

Così, la lente 16 riflette verso il tubo ricevitore 11 le radiazioni infrarosse da questo emesse durante il funzionamento dell'impianto che comprende il ricevitore solare 10, fungendo così da schermo radiativo.

Opportunamente, il tubo ricevitore 11 prevede un rivestimento selettivo tale da consentire un'efficiente assorbimento da parte del tubo ricevitore 11 di radiazioni di lunghezza d'onda sostanzialmente compresa tra i 320 nm ed i 2000 nm, contestualmente consentendo una bassa emissività di radiazioni di lunghezza d'onda superiore ai 2000 nm, corrispondenti alle radiazioni infrarosse.

Particolarmente nel caso di impiego del ricevitore 10 secondo il trovato nel campo dell'ottica senza ricostruzione di immagine, la lente 16 preferibilmente presenta una forma adatta a

correggere le aberrazioni ottiche ingenerate dalla riflessione dello specchio concentratore che in uso riflette la radiazione solare verso il tubo ricevitore 11.

Inoltre, opportunamente la lente 16 presenta una forma adatta a ridurre la focale del fascio radiativo in uso riflesso dallo specchio concentratore verso il tubo ricevitore 11, vantaggiosamente così da concentrare sul tubo ricevitore 11 il fascio di luce che la attraversa.

In alternative forme di attuazione del trovato, a seconda delle esigenze contingenti, la lente è convenientemente prismatica e presenta una forma adatta alla concentrazione su detto tubo ricevitore del fascio radiativo che è riflesso dallo specchio concentratore verso il tubo ricevitore, durante il funzionamento del ricevitore secondo il trovato.

Il ricevitore 10 opportunamente comprende pattini 22 atti a sostenere il tubo ricevitore 11 nel guscio 13 in modo longitudinalmente scorrevole e assialmente ruotabile.

In tal modo, il guscio 13, in uso opportunamente associato in modo solidale allo specchio

concentratore, con questo ruota intorno al tubo ricevitore 11 durante i movimenti atti ad inseguire la posizione del sole per concentrarne la luce riflessa sul ricevitore solare 10.

Opportunamente, i pattini 22 presentano tre colletti 23a, 23b e 23c che supportano i corrispondenti schermi radiativi 18a, 18b e 18c, in modo reciprocamente scorrevole longitudinalmente per non contrastare, durante l'uso del ricevitore 10, la dilatazione termica degli schermi radiativi 18a, 18b e 18c.

In particolare, i pattini 23 presentano piedini 24 di appoggio scorrevole al corpo schermante 14, vantaggiosamente realizzati in, o equivalentemente ricoperti con, politetrafluoroetilene, in breve PTFE, o materiale similmente adatto a consentire un agevole scorrimento alle temperature di esercizio del ricevitore 10.

Inoltre, i pattini 24 opportunamente presentano un connettore 25 atto ad accoppiarsi con una flangia di connessione 26 vantaggiosamente prevista sul tubo ricevitore 11.

Il connettore 25 è preferibilmente realizzato in acciaio, o equivalentemente in materiale adatto a

resistere alle temperature di esercizio del ricevitore 10, e, tra il connettore 25 e la flangia di connessione 26 è vantaggiosamente predisposto del lubrificante, ad esempio polvere di grafite.

In più, i pattini 22 comprendono delle aste sottili 27 di intelaiatura, a scarsa conducibilità termica, connettenti i colletti 23a, 23b e 23c, i piedini 24 ed il connettore 26.

Vantaggiosamente è altresì prevista una guarnizione elastica 28 interposta tra la lente 16 ed il corpo schermante 14 che la supporta.

La guarnizione elastica 28 è opportunamente tale da mantenere sigillato del guscio 13 e per resistere alle temperature di esercizio del ricevitore solare 10, particolarmente anche nel caso di errata orientazione del fascio luminoso riflesso dallo specchio concentratore al quale il ricevitore solare 10 è connesso, che ne causi la concentrazione sulla guarnizione elastica 28.

Vantaggiosamente, il guscio 13 è realizzato in elementi modulari 13a, uniti consecutivamente tramite primi giunti 29, stagni, che connettono tratti consecutivi 14a del corpo schermante 14, e

secondo giunti 30, stagni, che connettono moduli consecutivi 16a della lente 16.

In particolare, i secondo giunti comprendono flange di giunzione 19a e guarnizioni di interposizione 31, previste tra le flange di giunzione 30a e i moduli consecutivi 16a della lente 16.

Si è in pratica constatato come il trovato raggiunga il compito e gli scopi preposti realizzando un ricevitore solare, particolarmente del tipo per concentratori solari lineari parabolici e simili, che presenta un'efficienza termica maggiore dei ricevitori oggi noti, a parità di condizioni di esercizio, grazie alla presenza degli schermi radiativi, degli schermi riflettenti e all'impiego del gas Xenon ad una pressione di esercizio sostanzialmente di 10 mbar tale quindi da contrastare efficacemente la dissipazione termica del calore del tubo ricevitore sia per conduzione che per convezione.

Un ricevitore solare secondo il trovato consente quindi anche di ottenere temperature di esercizio maggiori di quelle dei ricevitori oggi noti, a parità di efficienza, grazie alla minore

dissipazione termica che presenta a parità di temperatura di esercizio del fluido termovettore.

Ancora uno scopo del trovato è quello di realizzare un ricevitore solare che consenta di mantenere in modo durevole l'efficienza di isolamento termico del fluido termovettore che in esso in uso defluisce.

Infatti l'isolamento conduttivo e convettivo del tubo ricevitore dal guscio, realizzato dall'impiego del gas rarefatto tra essi previsto, risulta facile da mantenere in quanto gas nobili come lo Xenon ed il Krypton sono facilmente depurabili con metodi chimici e fisici noti, come ad esempio nel caso di impiego di Xenon, trappola fredda all'azoto liquido che consente di congelare lo Xenon e quindi di estrarre dal volume del ricevitore con una semplice pompa da vuoto le impurità costituite da gas a elevata tensione di vapore molto più elevata presenti nell'atmosfera, come Ossigeno, Azoto, Elio, Neon e Idrogeno, che tendono a contaminarlo inficiandone le caratteristiche di isolante termico.

L'impiego di un ricevitore solare secondo il trovato altresì permette di ottimizzare la

configurazione dello specchio parabolico atto a concentrarvi la luce solare che riflette.

Così, infatti è possibile configurare lo specchio perchè realizzi una maggiore concentrazione del fascio che riflette, concentrandolo sulla lente, che è parte del tubo, diversamente rispetto ai ricevitori oggi noti sui quali il fascio luminoso è riflesso con una minore concentrazione.

In particolare, grazie all'impiego di un ricevitore secondo il trovato, è possibile configurare contestualmente lo specchio concentratore e la lente così da ottenere una maggiore concentrazione del fascio luminoso, rispetto ai concentratori oggi noti.

E ancora, un ricevitore secondo il trovato consente di evitare le rotture dei giunti snodati che nei ricevitori oggi noti connettono il tubo di circolazione del fluido termovettore ed i condotti di mandata e di scarico, in quanto in un ricevitore secondo il trovato il tubo può essere fisso essendo solo il guscio solidale allo specchio e con esso solidalmente rotante nel movimento di inseguimento solare.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di

numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, purché compatibili con l'uso specifico, nonché le dimensioni e le forme contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze e dello stato della tecnica.

Ove le caratteristiche e le tecniche menzionate in qualsiasi rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni sono stati apposti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni e di conseguenza tali segni di riferimento non hanno alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato a titolo di esempio da tali segni di riferimento.

RIVENDICAZIONI

1) Ricevitore solare, particolarmente del tipo per concentratori solari lineari parabolici e simili, caratterizzato dal fatto di comprendere un tubo ricevitore (11), di circolazione per un fluido termovettore (12), supportato in modo adattabile longitudinalmente in un guscio (13) comprendente

- un corpo schermante (14) provvisto di una fenditura (15) longitudinale, ed
- almeno una lente (16) di chiusura di detta fenditura (15), permeabile alla radiazione solare in uso riflessa verso detto tubo ricevitore (11) da uno specchio concentratore al quale in uso detto guscio (13) è associato,

essendo tra detto tubo ricevitore (11) e detto guscio (13) definita una camera anulare (17) contenente un prescelto gas termicamente isolante, ad una pressione di esercizio sostanzialmente compresa tra 1 mbar e 31 mbar, detto prescelto gas presentando una conduttività termica sostanzialmente minore di $0,01\text{W/mK}$ alla temperatura di esercizio a detta pressione di esercizio.

2) Ricevitore solare, secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto che detto prescelto gas è scelto tra Xenon e Krypton.

3) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno uno schermo radiativo (18a, 18b, 18c) interposto tra detto tubo ricevitore (11) e detto corpo schermante (14) di detto guscio (13).

4) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere schermi riflettori (19) atti alla riflessione verso detto tubo ricevitore (11) della radiazione in uso da questo emessa, essendo detti schermi riflettori (19) previsti ai lati di detta fenditura (15) internamente a detto guscio (13) e da questo estendendosi sostanzialmente fino a detto tubo ricevitore (11) verso questo definendo una feritoia (20), inoltre detti schermi riflettori (19) definendo un canale (21) per la radiazione diretta attraverso detta almeno una lente (16) verso detto tubo ricevitore (11).

5) Ricevitore solare, secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti schermi riflettori (19) presentano un rivestimento

riflettente in argento.

6) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che sulla faccia di detta almeno una lente (16), interna a detto guscio (13), è previsto un rivestimento permeabile a radiazioni presentanti una lunghezza d'onda sostanzialmente comprese tra 320 nm e 2000 nm, essendo contestualmente detto rivestimento riflettente radiazioni presentanti una lunghezza d'onda sostanzialmente maggiore di 2000 nm.

7) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta almeno una lente (16) presenta una forma adatta a correggere le aberrazioni ottiche ingenerate dalla riflessione dello specchio concentratore in uso riflettente radiazione solare verso detto tubo ricevitore (11).

8) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta almeno una lente (16) presenta una forma adatta a ridurre la focale del fascio radiativo in uso riflesso dallo specchio concentratore verso detto tubo ricevitore (11).

9) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta almeno una lente (16) è prismatica e presenta una forma adatta alla concentrazione su detto tubo ricevitore (11) del fascio radiativo in uso riflesso dallo specchio concentratore verso detto tubo ricevitore (11).

10) Ricevitore solare, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere pattini (22) di sostegno di detto tubo ricevitore (11) in detto guscio (13) in modo longitudinalmente scorrevole e assialmente ruotabile.

11) Ricevitore solare, secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detti pattini (22) presentano almeno un colletto (23a, 23b, 23c) di supporto di detto almeno uno schermo radiativo (18a, 18b, 18c), essendo detto almeno uno schermo radiativo (18a, 18b, 18c) supportato da detto almeno un colletto (23a, 23b, 23c) in modo reciprocamente scorrevole longitudinalmente a detto almeno uno schermo radiativo (18a, 18b, 18c).

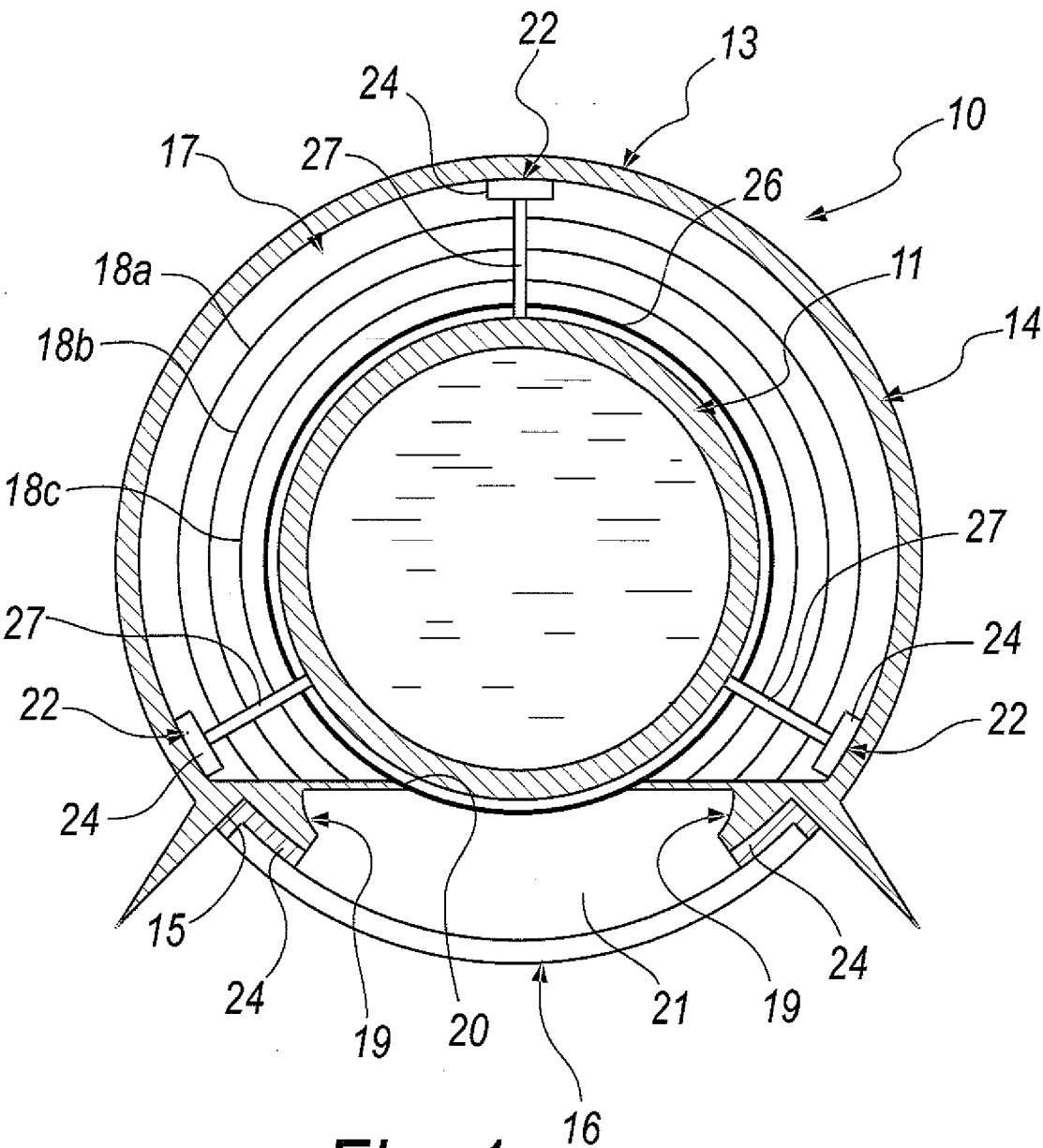


Fig. 1

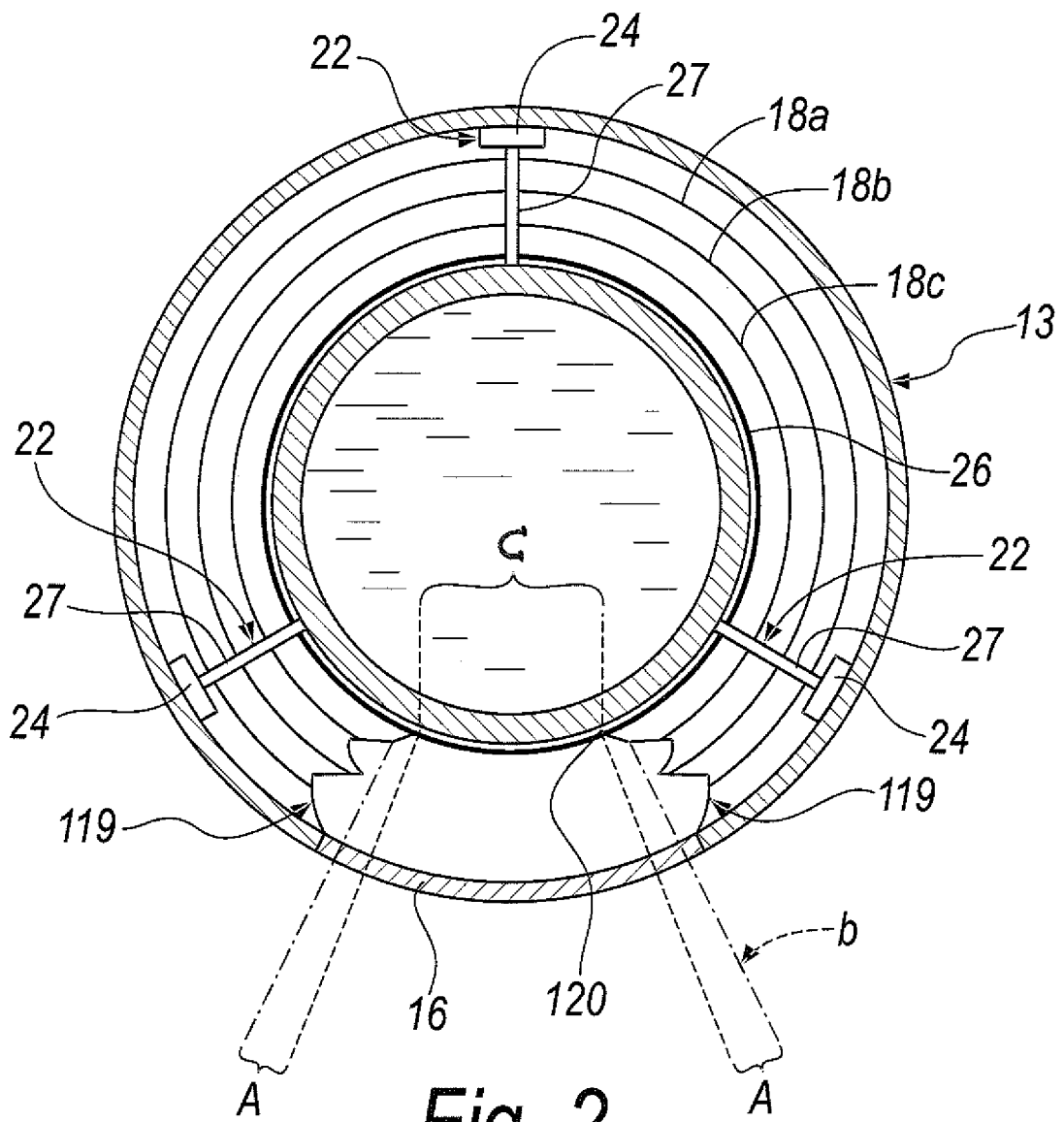


Fig. 2

