

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011902000161A1

Publication Date

20130525

Applicant

PILOSIO BRUNO

Title

SCAMBIATORE DI CALORE AD ALETTE PERFEZIONATO E
PROCEDIMENTO DI PRODUZIONE

Classe Internazionale: F28F 007/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"SCAMBIATORE DI CALORE AD ALETTE PERFEZIONATO E
PROCEDIMENTO DI PRODUZIONE"

5 a nome PILOSIO BRUNO di cittadinanza italiana residente in
via Nuova Olanda, 39 - 33034 FAGAGNA (UD)
dep. il al n.

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

10 Il presente trovato si riferisce a scambiatori di
calore ad alette anche denominate batterie alettate che
vengono utilizzati per diverse applicazioni, sia con
funzione di raffreddamento che di riscaldamento.

STATO DELLA TECNICA

15 Gli scambiatori di calore ad alette sono costituiti da
una serpentina in cui scorre un fluido termovettore,
freddo o caldo.

La serpentina è costituita da una pluralità di tubi
sagomati ad U le cui estremità di ciascuno dei suddetti
20 tubi viene collegata mediante una tubazione curva,
anch'essa sagomata ad U e denominata curvetta, ad una
estremità di un adiacente tubo sagomato ad U.

Alla serpentina sono solidalmente associate,
trasversalmente all'estensione longitudinale dei tubi un
25 certo numero di alette con funzione di aumentare la

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

superficie di scambio termico.

Le alette, di spessore compreso fra 0,1 mm e 0,2 mm, sono distanziate tra loro normalmente mediante collarini ricavati in corpo unico con le alette stesse. I collarini
5 sono ottenuti mediante stampaggio e sono costituiti da cilindri cavi che si ergono dalla superficie delle alette, ed attraverso i quali vengono fatti passare i tubi della serpentina.

I tubi vengono solidarizzati alle lamelle mediante
10 un'operazione di mandrinatura, aumentando così, sia l'efficienza dello scambio termico, sia la rigidità strutturale. Dopo la mandrinatura, i tubi vengono collegati tra loro mediante le curvette per creare la serpentina immersa nel pacco di alette.

15 Ogni operazione meccanica per la costruzione degli scambiatori (stampaggio alette, mandrinatura e curvatura) deve essere lubrificata.

Successivamente, una volta che ai tubi sono state associate le alette, a ciascuna estremità dei suddetti
20 tubi sagomati ad U vengono normalmente associate le suddette curvette che collegano reciprocamente fra loro due tubi successivi.

Le curvette vengono inserite e posizionate a mano alle estremità libere dei tubi prima del processo di saldatura
25 in cui viene realizzata la tenuta idraulica tra tubazione

e curvetta. L'operazione di posizionamento e di successiva saldatura delle curvette richiede tempi realizzativi molto elevati a cui conseguono anche costi elevati del prodotto ottenuto.

5 Inoltre, l'operazione di saldatura deve essere effettuata da personale specializzato e non sempre garantisce la corretta tenuta idraulica della serpentina. Sono pertanto frequenti i casi in cui, ad esempio a seguito della fase di collaudo dello scambiatore di
10 calore, è necessario intervenire nuovamente sulla zone di giunzione per garantire la corretta tenuta idraulica.

Un'ulteriore inconveniente del processo di realizzazione noto è che normalmente, e soprattutto nelle operazione di stampaggio delle alette vengano utilizzati
15 degli oli lubrificanti i quali devono essere opportunamente rimossi.

Per ridurre tale inconveniente, nel tempo si sono sostituiti i vari oli lubrificanti interi, minerali o sintetici, con prodotti contenenti dal 50 al 90% di
20 solvente evaporante (i cosiddetti lubrificanti evaporanti) ciò al fine di ridurre il residuo, e quindi ottenere alette sufficientemente pulite, e da non dover sgrassare.

Il presente trovato si propone una serie di scopi in relazione alla tecnica nota attuale.

25 Un primo scopo è quello di eliminare le curvette e con

Il mandatarario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
~~STUDIO GLP S.r.l.~~
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

ciò eliminare il tempo di inserimento e quanto con esse connesso. In cascata è quindi un altro scopo eliminare le saldature e, connesso a ciò, l'eliminazione del consumo di gas, delle fiamme libere e dei connessi fumi.

5 È pure uno scopo del presente trovato quello di sostituire i tubi attuali in rame che costituiscono la serpentina con tubi in alluminio meno costosi. È pure uno scopo la semplificazione delle macchine e delle attrezzature che vengono utilizzate per la realizzazione
10 delle batterie alettate.

È pertanto anche scopo del presente trovato quello di ottenere uno scambiatore di calore che sia economico e che possa essere realizzato con un procedimento semplice e rapido.

15 Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

20 Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti. Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti dell'idea di soluzione principale.

In accordo con i suddetti scopi, uno scambiatore di
25 calore secondo il trovato comprende tubi, disposti

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

sostanzialmente paralleli fra loro, vantaggiosamente ma non necessariamente in alluminio, nei quali vengono inserite una pluralità di alette di scambio termico lasciando opportuni tratti di estremità di tubo liberi
5 posti al di fuori del pacco di alette.

Detti tratti di tubo liberi vengono quindi inseriti attraverso la testata, realizzata vantaggiosamente in materiale plastico e nella quale sono ricavati una pluralità di canali di passaggio ciascuno dei quali
10 configurato per collegare fluidicamente fra loro almeno due dei tratti di estremità dei tubi e definire nel complesso un circuito fluidodinamico di passaggio del fluido termovettore.

In accordo con una forma di realizzazione, la testata
15 comprende almeno un elemento di connessione provvisto di una pluralità di fori attraverso i quali sono inseriti i tratti di estremità dei tubi ed almeno un elemento di copertura associato all'elemento di connessione. I suddetti canali di passaggio sono ricavati su almeno uno
20 fra detto elemento di connessione ed elemento di copertura.

Secondo una variante realizzativa, in corrispondenza dei suddetti fori o sedi, sono ricavate delle cavità che definiscono canali di collegamento tra i tubi per creare
25 la serpentina.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

Le cavità possono essere realizzate su detto elemento di connessione oppure su un elemento di copertura che viene associato all'elemento di connessione, oppure in parte sull'elemento di connessione, ed in parte
5 sull'elemento di copertura.

Una volta che i tratti di estremità del tubo vengono fissati al corpo collettore, quest'ultimo, ed in particolare le cavità, vengono sigillate mediante un pannello, ovvero l'elemento di copertura, per ciascuna
10 cavità.

Secondo una variante, si prevede che lo scambiatore di calore sia provvisto di due testate come descritte secondo il presente trovato ciascuna delle quali viene associata alle rispettive estremità dei tubi.

15 Secondo un'ulteriore variante i canali di collegamento che creano la continuità del circuito idraulico sono chiusi con autonomi tappi.

Secondo una prima formulazione, l'elemento di connessione è ottenuto mediante lavorazioni meccaniche.

20 Secondo una variante l'elemento di connessione è ottenuto per iniezione in stampo.

Secondo una variante del trovato, ogni foro attraverso il quale viene inserito il tratto di estremità del tubo presenta una svasatura di ancoraggio della parte terminale
25 dello specifico tubo.

Secondo un'altra variante, nel tratto longitudinale di cooperazione tra tratto di estremità del tubo e sede, è previsto un anello deformato che si estende radialmente verso l'esterno e vincola la posizione del tubo
5 all'interno del foro.

Secondo un'ulteriore variante, le sedi presentano un'andamento conico restringendosi verso le lamelle.

Secondo un'ulteriore variante il singolo tubo viene solidarizzato alla sede mediante collante chimico resine o
10 altro.

In accordo con un'ulteriore variante, fra fori ed i tubi è interposta una guarnizione per garantire sia la tenuta idraulica che meccanica dei tubi.

In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione, fra
15 l'elemento di connessione e l'elemento di copertura è interposto almeno un primo elemento di tenuta idraulica che garantisce la tenuta idraulica dei canali di passaggio del fluido termovettore.

In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione
20 l'elemento di connessione comprende un secondo elemento di tenuta che è provvisto di una pluralità di elementi sporgenti ciascuno dei quali configurato per essere inserito in uno dei fori ricavati nell'elemento di connessione stesso e che garantisce la tenuta sia
25 meccanica che idraulica con i tubi. L'elemento di

connessione comprende un elemento intermedio provvisto delle suddette cavità, e l'elemento di copertura è conformato a pannello e viene disposto sopra l'elemento intermedio per chiudere le cavità.

- 5 È una variante il prevedere che il singolo tubo venga solidarizzato alla sede mediante un'operazione di deformazione del materiale anche nota come bicchieratura.

È nello spirito del trovato prevedere che nell'elemento di connessione e/o nell'elemento di copertura sia previsto
10 almeno uno dei collegamenti di entrata ed uscita del fluido termovettore circolante.

È evidente che il materiale plastico costituente l'elemento di connessione è scelto quanto meno in ragione delle temperature del fluido, liquido o gassoso, che
15 transita nella serpentina.

Secondo una variante almeno i tratti di estremità dei tubi presentano un trattamento superficiale chimico o meccanico, atto a migliorare l'ancoraggio e/o la tenuta tubo-plastica nell'elemento di connessione.

20 ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli
25 annessi disegni in cui:

Il mandatarario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

- la fig. 1 è una vista frontale dello scambiatore di calore perfezionato con una sola testata di collegamento, secondo il presente trovato;
- la fig. 2 è una vista in pianta della testata di
5 collegamento di fig. 1;
- la fig. 3 è una vista in assonometria della testata di collegamento di fig. 1;
- la fig. 4 è una vista in sezione lungo la linea A - A di fig. 2 di una prima variante di bloccaggio di tubi nella
10 testata di collegamento;
- la fig. 5 è una vista in sezione di una seconda variante di bloccaggio di tubi nella testata di collegamento;
- la fig. 6 è una vista in sezione di una prima variante di fig. 4;
- 15 - la fig. 7 è una vista in sezione di una seconda variante di fig. 4;
- la fig. 8 è una vista in sezione di una terza variante di fig. 4;
- la fig. 9 è vista in sezione di una quarta variante di
20 fig. 4;
- la fig. 10 vista in sezione di una quinta variante di fig. 4;

DESCRIZIONE DI ALCUNE FORME DI REALIZZAZIONE

Con riferimento a fig. 1 uno scambiatore di calore
25 secondo il presente trovato è indicato nel suo complesso

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

con il numero di riferimento 10.

Lo scambiatore 10 comprende una testata 14 realizzata in materiale plastico, a cui si connettono una pluralità di tubi 12 sagomati ad U. Nei tratti longitudinali e
5 paralleli fra loro dei tubi 12 vengono inserite in modo noto una pluralità di alette 11 di scambio termico.

Ciascuno dei tubi 12 termina superiormente con un primo tratto di estremità 12a e con un secondo tratto di estremità 12b, parallelo rispetto al primo, entrambi i
10 quali vengono inseriti nella testata 14 con le modalità che verranno descritte nel prosieguo.

La testata 14 comprende un corpo di connessione 21 realizzato in materiale plastico, di forma sostanzialmente prismatica e provvisto di una pluralità di cavità 30
15 realizzate affiancate fra loro, aperte verso l'esterno ed in ciascuna delle quali sono realizzati rispettivamente un primo foro 31 ed un secondo foro 32 passante attraverso l'intero spessore (fig. 4).

Ciascuno dei primi 31 e secondi fori 32 hanno
20 sostanzialmente lo stesso diametro dei tubi 12.

Nel corpo di connessione 21, inoltre, sono realizzati rispettivamente due fori passanti 33 di diametro sostanzialmente uguale al diametro dei tubi 12, le cui funzionalità saranno di seguito descritte.

25 Per ciascuno dei tubi 12 si prevede di inserire il

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

primo tratto di estremità 12a nel secondo foro di una delle cavità 30, mentre il secondo tratto di estremità 12b viene inserito in un primo foro 31 di un'altra cavità 30 disposta adiacente alla precedente.

5 I tubi 12 disposti alle estremità del corpo di connessione 21 vengono inseriti con i rispettivi primo 12a o secondo tratto 12b di estremità nei fori passanti 33, e costituiranno rispettivamente i tratti di tubo di ingresso ed i tratti di tubo di uscita del fluido termovettore
10 circolate.

I fori 31, 32, sono provvisti ciascuno di rispettive svasature 35 la quali permettono che i tubi 12, quando vengono inseriti in questi ultimi vengono opportunamente deformati, ad esempio mediante operazione di
15 bicchieratura, a definire collari 18 e 118 di forme e dimensioni diverse (fig. 4) atti a fissare i tratti di estremità 12a, 12b di tubo 12, nel contempo creando una tenuta idraulica. La tenuta idraulica può essere ottenuta anche mediante resine o la stessa operazione di
20 bicchieratura, ovvero abbinando due o più di detti metodi.

Ad esempio, prima della fase di inserimento dei tubi 12 nei fori 31, 32 si può prevedere di spalmare della colla sia nei fori 31, 32 sia almeno sulle parti di tubo 12 che andranno a contatto con i fori 31, 32 per bloccare il
25 movimento dei tubi 12 rispetto al corpo di connessione 21

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Savedalis, 6/2 - 33100 UDINE

e garantire la tenuta ermetica e la solidarizzazione dei tubi 12 al corpo di connessione 21.

La testata 14 comprende, inoltre, un pannello 22 che viene posto al di sopra del corpo di connessione 21 per
5 chiudere le cavità 30 e definire in questo modo una pluralità di canali di collegamento 16.

Il pannello 22 può essere di vario materiale a condizione che mantenga la tenuta idraulica, e può essere associato al corpo di connessione 21 con opportuni mezzi
10 di fissaggio o mediante incollaggio.

Secondo una variante di realizzazione si può prevedere che i canali di collegamento 16 siano ricavati in tutto o in parte nel pannello 22 di chiusura.

In fig. 5, nei fori 31 e/o 32 è previsto un anello
15 torico 19 che permette di realizzare nel tubo 12 una deformazione anulare 20 che blocca assialmente il tubo 12 stesso e migliora la tenuta idraulica.

In accordo con un'altra forma di realizzazione (fig. 6), anziché prevedere un pannello 22 di chiusura delle
20 cavità 30, ciascuna di queste ultime vengono chiuse idraulicamente con un tappo di chiusura 23.

In accordo con altre forme di realizzazione (figg. 7 e 8) si può prevedere che i tratti di estremità 12a, 12b dei tubi 12 una volta inseriti nei rispettivi fori 31, 32,
25 sporgano dalla cavità 30 e siano annegati con la loro

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

porzione sporgente in uno strato di colla o resina 37 la quale garantisce sia la tenuta meccanica sia la tenuta idraulica degli stessi.

Nella forma di realizzazione di fig. 7 i tubi 12 sono
5 inseriti con leggera interferenza nei rispettivi fori 31, 32 così che si viene a definire una zona chiusa di contenimento dello strato di colla o di resina 37.

Nella forma di realizzazione di fig. 8 invece i fori
10 31, 32 di inserimento dei tubi hanno un diametro maggiore rispetto al diametro dei tubi 12 e la cavità 30 viene chiusa inferiormente con un ulteriore pannello di chiusura 39 o con una guarnizione che fa da contenimento alla colla che viene distribuita nella cavità 30.

In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione fig.
15 10 si può prevedere che i fori 31, 32 abbiano un diametro maggiore rispetto al diametro dei tubi 12 e che in essi venga inserita una guarnizione 40 che avvolge i tratti di estremità 12a, 12b dei tubi e che interessa almeno parte della cavità 30. La guarnizione 40 ha sia funzione di
20 solidarizzare i tubi 12 al corpo di connessione 21 sia funzione di garantire la tenuta idraulica del fluido termovettore che transita nel canale 16.

A tale scopo la guarnizione 40 può essere solidarizzata al corpo di connessione 21 con colle o resine e presenta
25 delle porzioni sporgenti dai bordi dei fori 31, 32.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione (fig. 10), il corpo di connessione 21 è provvisto dei fori 31, 32 che terminano superiormente svasati per accogliere il collare 18, dei tratti di estremità 12a e 12b dei tubi 12.

Al di sopra del corpo di connessione 21 viene disposto un elemento di tenuta idraulica 42 sagomato in modo da presentare almeno una superficie piana che si dispone al di sopra della superficie del corpo di connessione 21, ed una pluralità di elementi sporgenti 43, nella fattispecie a tronco di cono, e configurati per essere inseriti nelle porzioni svasate dei fori 31, 32. In prossimità degli elementi sporgenti 43 dell'elemento di tenuta 42 sono ricavati fori passanti per l'accoglimento dei tubi 12.

L'elemento di tenuta 42 permette pertanto di posizionare al suo interno i tratti di estremità 12a, 12b, dei tubi 12 per solidarizzarli all'elemento di connessione 21 e per realizzare la tenuta idraulica almeno dal lato rivolto verso le alette 11.

Al di sopra dell'elemento di tenuta 42 viene disposto un elemento intermedio 46 provvisto in prossimità di ciascuno degli elementi sporgenti 43 di un bordo anulare sporgente 44 che, quando in opera, circonda il foro passante ricavato nell'elemento sporgente 43 stesso.

L'elemento intermedio 46 quando in uso viene premuto

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.R.L.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

contro l'elemento di connessione 21 così che il bordo
anulare sporgente 47 preme l'elemento di tenuta idraulica
42 garantendo in questo modo la tenuta.

5 L'elemento intermedio 46 è inoltre provvisto di una
cavità 130 passante che collega fra loro il primo 31 ed il
secondo foro 32 così da definire il canale di collegamento
16 quando il pannello 22 viene posto al di sopra
dell'elemento intermedio 46.

Fra il pannello 22 e l'elemento intermedio 46 viene
10 interposto un'ulteriore elemento di tenuta idraulica 49.

In accordo con una variante si può prevedere che
l'elemento intermedio 46 ed il pannello 22 siano ricavati
in corpo unico in questo modo non essendo necessaria la
presenza dell'elemento di tenuta 49.

15 È di tutta evidenza che un'analogia applicazione delle
forme di realizzazione descritte con riferimento al primo
31 ed al secondo foro 32 possono essere applicate anche ai
fori passanti 33 di ingresso ed uscita del fluido
termovettore.

20 È chiaro che allo scambiatore 10 fin qui descritto
possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti,
senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

Ad esempio si può prevedere che anziché utilizzare tubi
12 curvati ad U, i tubi 12 stessi siano sostanzialmente
25 rettilinei ed abbiano le rispettive estremità che si

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

connettono ad un corrispondente corpo di connessione 21
del tipo suddetto.

È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia
stato descritto con riferimento ad alcuni esempi
5 specifici, una persona esperta del ramo potrà senz'altro
realizzare molte altre forme equivalenti dello scambiatore
10 aventi le caratteristiche espresse nelle rivendicazioni
e quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione da
esse definito.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Scambiatore di calore comprendente una pluralità di tubi (12) disposti sostanzialmente paralleli fra loro, collegati fluidicamente e nei quali viene fatto passare un fluido termovettore, una pluralità di alette (11) di scambio termico, ed almeno una testata (14) attraverso la quale passano tratti di estremità (12a, 12b) di detti tubi (12), **caratterizzato dal fatto che** in detta testata (14) sono ricavati una pluralità di canali di passaggio (16) ciascuno dei quali configurato per collegare fluidicamente fra loro almeno due di detti tratti di estremità (12a, 12b) di detti tubi (12) e definire nel complesso un circuito fluidodinamico di passaggio del fluido termovettore.
2. Scambiatore come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** detta testata (14) comprende almeno un elemento di connessione (21) provvisto di una pluralità di fori (31, 32, 33) attraverso i quali sono inseriti i tratti di estremità (12a, 12b) di detti tubi (12) ed almeno un elemento di copertura (22; 23) associato a detto elemento di connessione (21), detti canali di passaggio essendo ricavati su almeno uno fra detto elemento di connessione (21) e detto elemento di copertura (22, 23).
3. Scambiatore come nella rivendicazione 2, **caratterizzato dal fatto che** una pluralità di cavità (30) sono ricavate

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

su detto elemento di connessione (21) e/o su detto
elemento di copertura (22; 23) in corrispondenza di detti
fori (31, 32), detto almeno un elemento di copertura (22;
23) essendo previsto per chiudere dette cavità (30) e
5 definire assieme a detto elemento di copertura (22; 23)
detti canali di passaggio (16) del fluido termovettore.

4. Scambiatore come nella rivendicazione 3, **caratterizzato
dal fatto che** dette cavità (30) sono ricavate su detto
elemento di connessione (21) **e che** in detta cavità (30)
10 sono ricavati passanti almeno due di detti fori (31, 32)
di passaggio di detti tratti di estremità (12a, 12b) dei
tubi (12).

5. Scambiatore come in una qualsiasi delle rivendicazioni
da 2 a 4, **caratterizzato dal fatto che** detti tubi (12)
15 sono solidarizzati in detti fori (31, 32) mediante uno
strato di colla o resina (37).

6. Scambiatore come in una qualsiasi delle rivendicazioni
da 2 a 4, **caratterizzato dal fatto che** fra detti fori (31,
32, 33) è interposta una guarnizione (40) per garantire
20 sia la tenuta idraulica che meccanica fra detti tubi (12)
e detto elemento di connessione (21).

7. Scambiatore come in una qualsiasi delle rivendicazioni
da 2 a 6, **caratterizzato dal fatto che** fra detto elemento
di connessione (21) e detto elemento di copertura (22; 23)
25 è interposto almeno un primo elemento di tenuta (49)

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

idraulica.

8. Scambiatore come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 7, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento di connessione (21) comprende un secondo elemento di tenuta
5 (42) provvisto di una pluralità di elementi sporgenti (43) ciascuno dei quali configurato per essere inserito in uno di detti fori (31, 32, 33) e garantire la tenuta sia meccanica che idraulica con detti tubi (12), **e che** detto
elemento di connessione (21) comprende un elemento
10 intermedio (46) provvisto di dette cavità (130), detto elemento di copertura (22) essendo conformato a pannello ed essendo disposto sopra detto elemento intermedio (46) per chiudere dette cavità (130).

9. Scambiatore come in una qualsiasi delle rivendicazioni
15 da 1 a 6, **caratterizzato dal fatto che** comprende una pluralità di elementi di copertura (23), quali tappi, ciascuno dei quali previsto per chiudere una di dette cavità (30).

10. Scambiatore come nella rivendicazione 2,
20 **caratterizzato dal fatto che** detti fori (31, 32, 33) presentano svasature (35), **e che** i tratti di estremità (12a, 12b) di detti tubi (12) sono deformati a definire un collare (18; 118) che impedisce lo sfilamento di detti tubi (12) dall'elemento di connessione (21) e garantisce
25 la tenuta idraulica.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

11. Procedimento per realizzare uno scambiatore di calore
comprendente una pluralità di tubi (12) disposti
sostanzialmente paralleli fra loro, collegati
fluidicamente e nei quali viene fatto passare un fluido
5 termovettore, comprendente una fase di inserimento di
alette (11) attraverso detti tubi (12) ed una fase di
inserimento di tratti di estremità (12a, 12b) di detti
tubi (12) attraverso almeno una testata (14),
caratterizzato dal fatto che prevede una fase di
10 realizzazione di detta testata (14) nella quale vengono
ricavati una pluralità di canali di passaggio (16), **e che**
durante detta fase di inserimento dei tratti di estremità
(12a, 12b) dei tubi, è previsto che in ciascuno di detti
canali di passaggio (16) si colleghino fra loro almeno due
15 di detti tratti di estremità (12a, 12b), per definire nel
complesso un circuito fluidodinamico di passaggio del
fluido termovettore.

12. Procedimento come nella rivendicazione 11,
caratterizzato dal fatto che detta testata (14) comprende
20 un elemento di connessione (21) ed almeno un elemento di
copertura (22; 23), **che** durante detta fase di inserimento
dei tratti di estremità (12a, 12b), questi ultimi vengono
inseriti attraverso fori (31, 32) ricavati in detto
elemento di connessione (21) **e che** in detta fase di
25 realizzazione della testata (14) detti canali di passaggio

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

(16) sono ricavati su almeno uno fra detto elemento di connessione (21) e detto elemento di copertura (22; 23).

13. Procedimento come nella rivendicazione 12, **caratterizzato dal fatto che** durante detta fase di
5 realizzazione della testata (14) è prevista una sottofase di realizzazione in detto elemento di connessione (21) e/o detto elemento di copertura (22; 23) di una pluralità di cavità (30), **e che** detto elemento di copertura (22; 23) definisce con detto elemento di connessione (21) la
10 chiusura di dette cavità (30) per definire detti canali di passaggio (16).

14. Procedimento come nella rivendicazione 12 o 13, **caratterizzata dal fatto che** i tubi (12) vengono sigillati all'elemento di connessione (21) mediante azione
15 meccanica.

15. Procedimento come nella rivendicazione 12 o 13, **caratterizzata dal fatto che** i tubi (12) vengono sigillati al elemento di connessione (14) mediante collante o resine.

20 p. PILOSIO BRUNO

GP 25.11.2011

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

CLAIMS

1.Heat exchanger comprising a plurality of pipes (12) disposed substantially parallel to each other, fluidically connected and in which a heat-carrying
5 fluid is made to pass, a plurality of heat exchange fins (11), and at least a head (14) through which end segments (12a, 12b) of said pipes (12) pass, **characterized in that** a plurality of passage channels (16) are made in said head (14), each of which
10 configured to connect fluidically at least two of said end segments (12a, 12b) of said pipes (12) with each other, and to define all in all a fluid-dynamic circuit for the heat-carrying fluid to pass.

2.Exchanger as in claim 1, **characterized in that** said
15 head (14) comprises at least a connection element (21) provided with a plurality of holes (31, 32, 33) through which the end segments (12a, 12b) of said pipes (12) are inserted, and at least a cover element (22; 23) associated with said connection element (21), said
20 passage channels being made on at least one of either said connection element (21) and said cover element (22; 23).

3.Exchanger as in claim 2, **characterized in that** a plurality of cavities (30) are made on said connection
25 element (21) and/or on said cover element (22; 23) in

correspondence with said holes (31, 32), said at least one cover element (22; 23) being provided to close said cavities (30) and to define, together with said cover element (22; 23), said passage channels (16) of the
5 heat-carrying fluid.

4. Exchanger as in claim 3, **characterized in that** said cavities (30) are made on said connection element (21) **and in that** at least two of said passage holes (31, 32) of said end segments (12a, 12b) of the pipes (12) are
10 made through in said cavities (30).

5. Exchanger as in any claim from 2 to 4, **characterized in that** said pipes (12) are made solid in said holes (31, 32) by a layer of glue or resin (37).

6. Exchanger as in any claim from 2 to 4, **characterized in that** a packing (40) is interposed between said holes (31, 32, 33) to guarantee both the hydraulic and mechanical seal between said pipes (12) and said connection element (21).
15

7. Exchanger as in any claim from 2 to 6, **characterized in that** at least a first hydraulic seal element (49) is interposed between said connection element (21) and said cover element (22; 23).
20

8. Exchanger as in any claim from 2 to 7, **characterized in that** said connection element (21) comprises a second seal element (42) provided with a plurality of
25

protruding elements (43), each of which configured to be inserted into one of said holes (31, 32, 33) and to guarantee both the mechanical and hydraulic seal with said pipes (12), **and in that** said connection element
5 (21) comprises an intermediate element (46) provided with said cavities (130), said cover element (22) being conformed as a panel and being disposed above said intermediate element (46) so as to close said cavities (130).

10 9. Exchanger as in any claim from 1 to 6, **characterized in that** it comprises a plurality of cover elements (23), such as stoppers, each of which provided to close one of said cavities (30).

10. Exchanger as in claim 2, **characterized in that** said
15 holes (31, 32, 33) have flarings (35), **and in that** the end segments (12a, 12b) of said pipes (12) are deformed so as to define a collar (18; 118) which prevents said pipes (12) from becoming detached from the connection element (21) and guarantees the hydraulic seal.

20 11. Method to produce a heat exchanger comprising a plurality of pipes (12) disposed substantially parallel to each other, fluidically connected and in which a heat-carrying fluid is made to pass, comprising a step of inserting fins (11) through said pipes (12) and a
25 step of inserting end segments (12a, 12b) of said pipes

(12) through at least a head (14), **characterized in that** it provides a step of making said head (14) in which a plurality of passage channels (16) are made, **and in that** during said step of inserting the end
5 segments (12a, 12b) of the pipes, it provides that in each of said passage channels (16) at least two of said end segments (12a, 12b) are connected with each other, so as to define all in all a fluid-dynamic circuit for the heat-carrying fluid to pass.

10 12. Method as in claim 11, **characterized in that** said head (14) comprises a connection element (21) and at least a cover element (22; 23), **in that** during said step of inserting the end segments (12a, 12b) the latter are inserted through holes (31, 32) made in said
15 connection element (21), **and in that** during said step of making the head (14) said passage channels (16) are made on at least one of either said connection element (21) and said cover element (22, 23).

13. Method as in claim 12, **characterized in that** during
20 said step of making the head (14) a substep is provided of making a plurality of cavities (30) in said connection element (21) and/or in said cover element (22, 23), **and in that** said cover element (22; 23) defines with said connection element (21) the closure
25 of said cavities (30) so as to define said passage

channels (16).

14. Method as in claim 12 or 13, **characterized in that** the pipes (12) are sealed to the connection element (21) by a mechanical action.

- 5 15. Method as in claim 12 or 13, **characterized in that** the pipes (12) are sealed to the connection element (21) by glue or resins.

For PILOSIO BRUNO

1/4

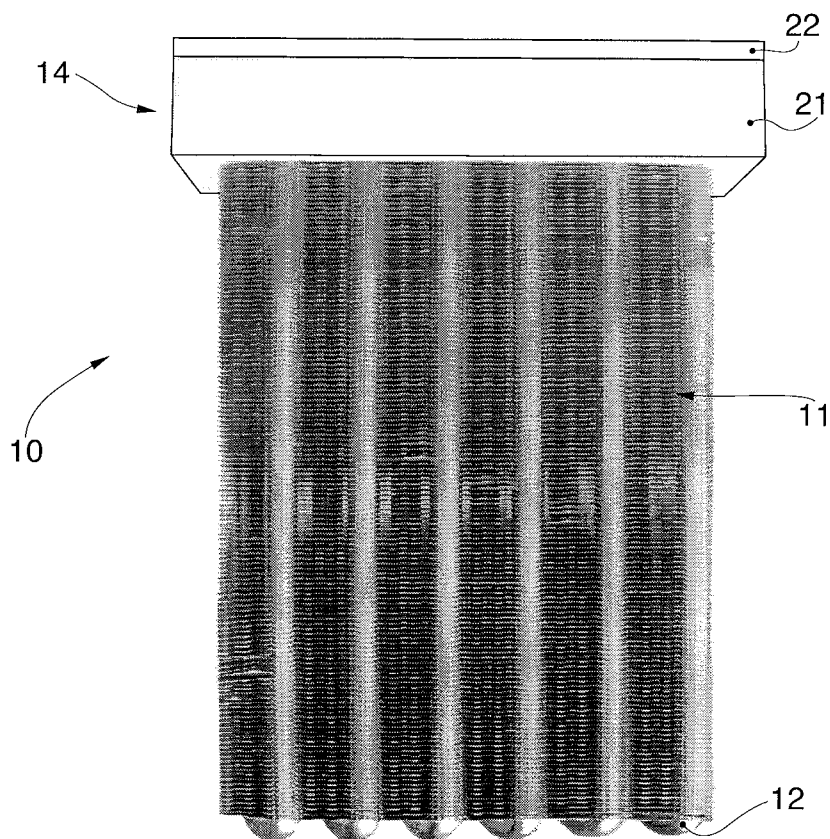


fig.1

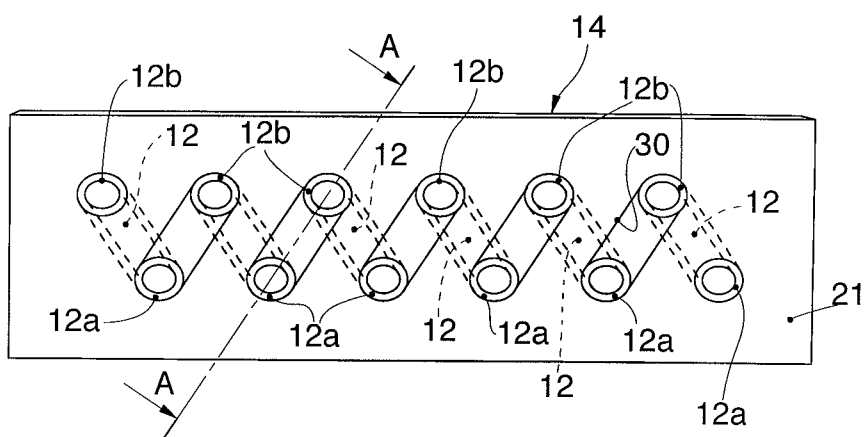


fig.2

2/4

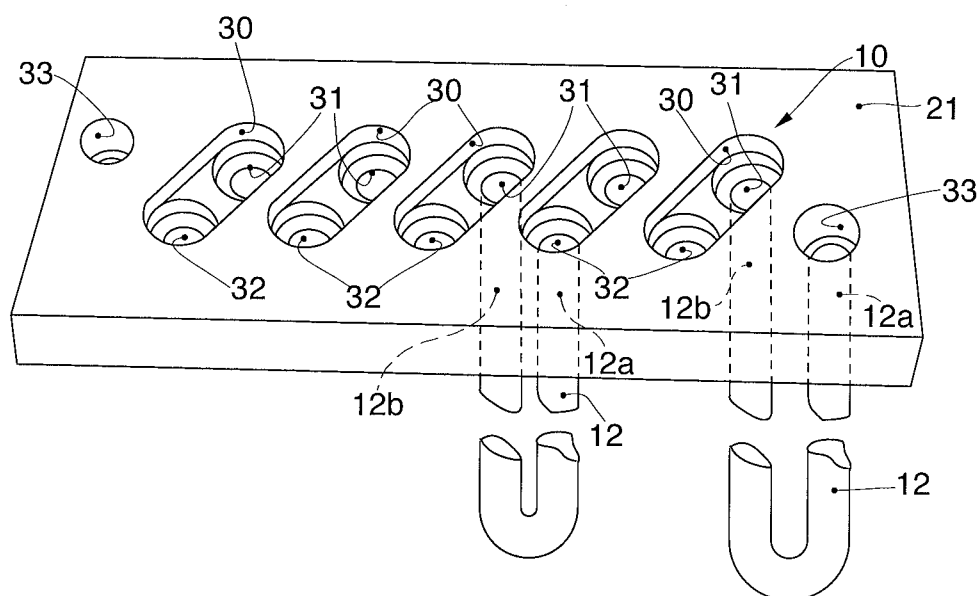


fig.3

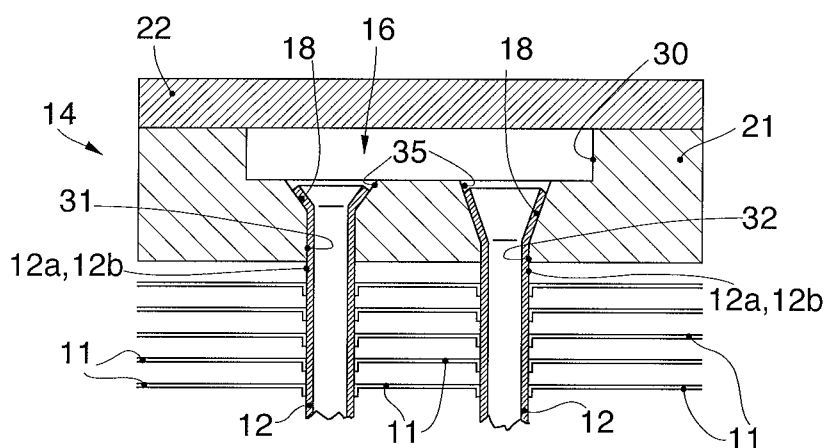


fig.4

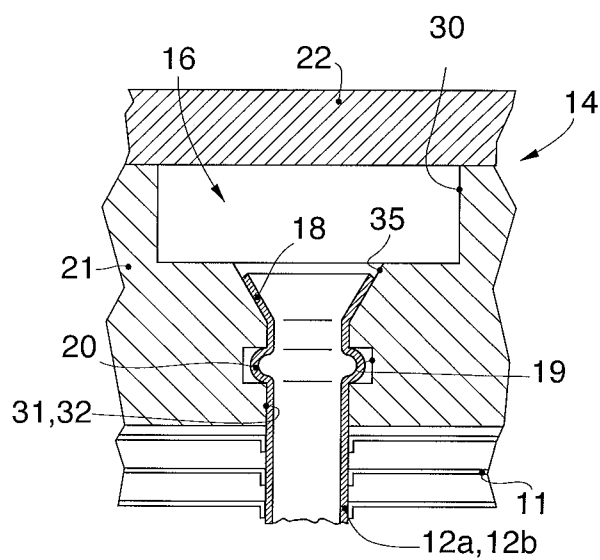


fig.5

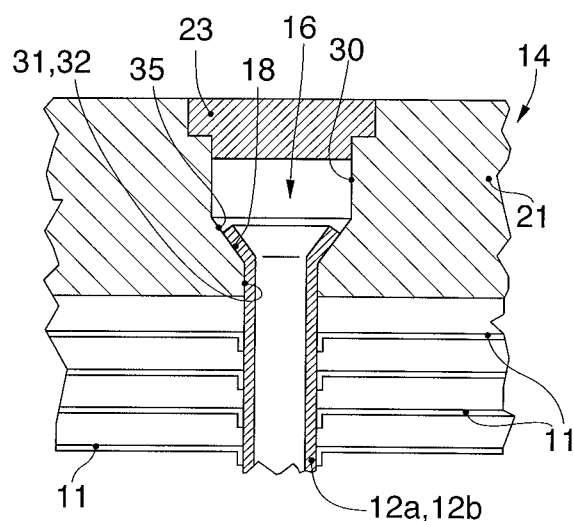


fig.6

3/4

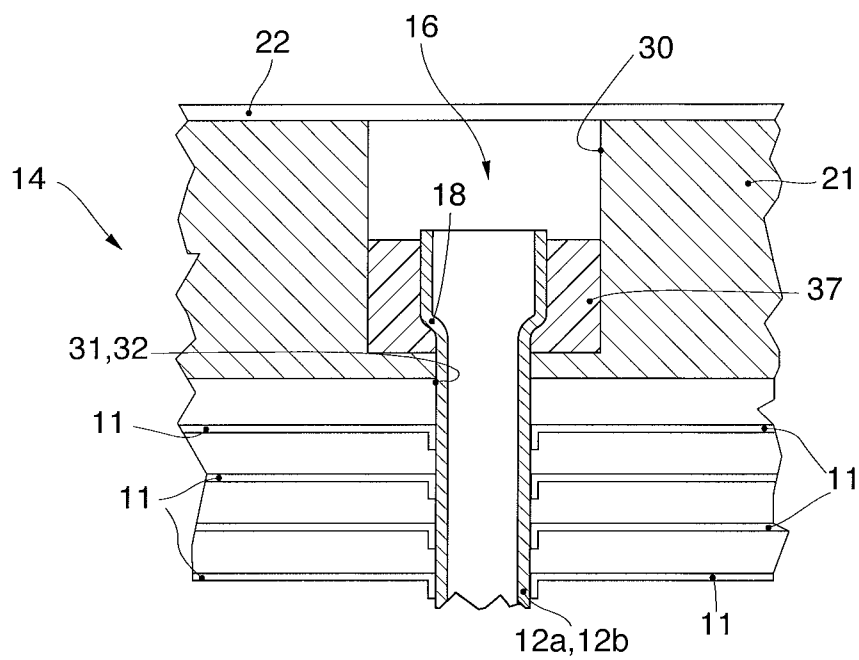


fig.7

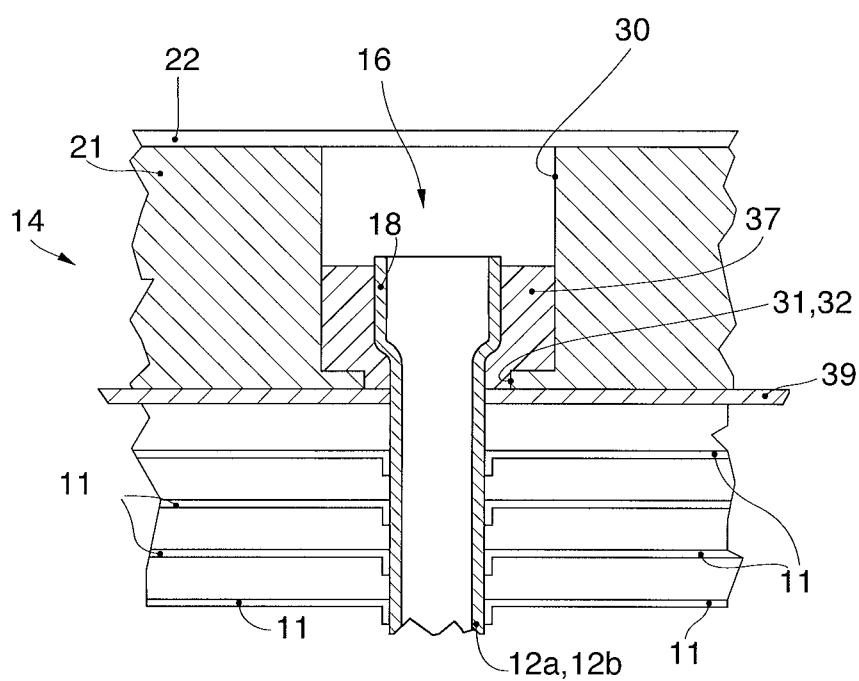


fig.8

4/4

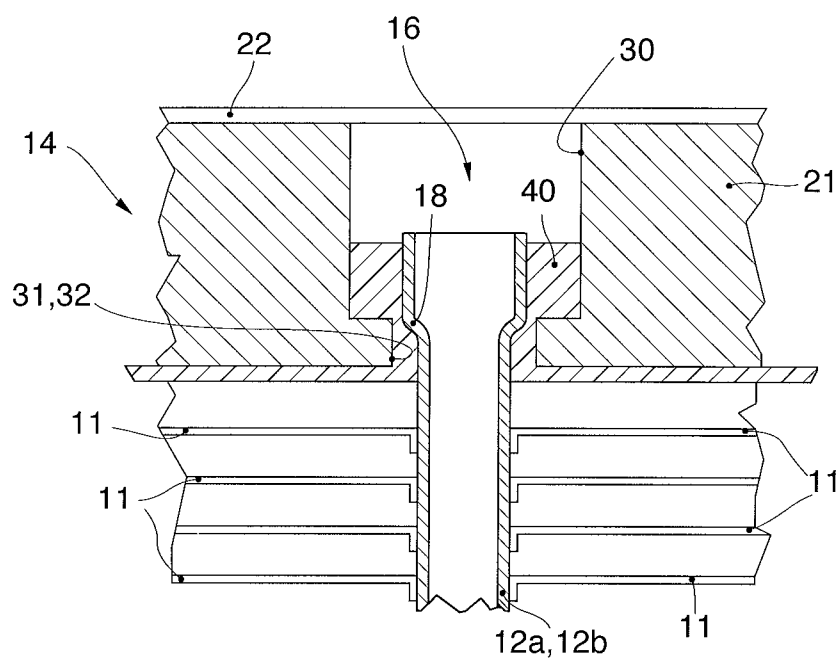


fig.9

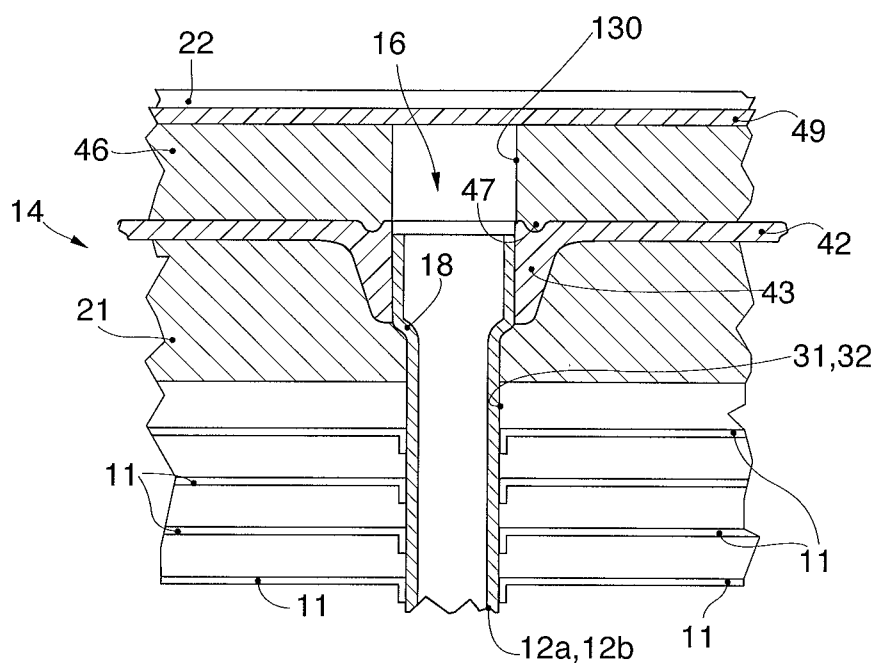


fig.10