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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101994900352071**
Data Deposito	**04/03/1994**
Data Pubblicazione	**04/09/1995**

Priorità	P4307504.5
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	28	D		

Titolo

SCAMBIATORE DI CALORE, IN PARTICOLARE RADIATORE DELL'ARIA DI SOVRALIMENTAZIONE DI UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA

aperture delle parti sagomate formano il tubo di distributore; inoltre anelli distanziatori devono presentare sfinestrature e devono racchiudere in comune in ogni camera uno spazio anulare, il quale in corrisponza delle due estremità confina con mezzi di guarnizione deformabili elasticamente, i quali intercettano il tubo di distributore, nel corso del serraggio delle piastre, assiale rispetto al tubo, sulle superfici di accoppiamento trovantesi all'esterno delle camere, rispetto ai secondi canali.

Descrizione del trovato

L'invenzione si riferisce ad uno scambiatore termico secondo la definizione introduttiva della rivendicazione 1. In un siffatto scambiatore di calore, noto dal US-A 4.592.414, di volta in volta in corrispondenza dei due lati di estremità delle piastre disposte in sovrapposizione devono essere eseguiti l'uno vicino all'altro rispettivamente a coppie tubi di afflusso e/oppure tubi di deflusso, rispettivamente tubi di distributore. In relazione a ciò il distanziamento delle piastre ha luogo -- nella direzione longitudinale dei tubi di afflusso, rispettivamente tubi di deflusso, da produrre -- per mezzo di parti di piastre sagomate localmente in modo tale che -- per coppia di piastre assemblata complementarmente -- si vengono ad originare incavature, le quali, in disposizione

posta in sovrapposizione delle coppie di piastre, comunicano fluidicamente attraverso aperture reciproche dei tubi; in relazione a ciò collegamenti locali dei tubi possono essere approntati mediante impegno alternativo di flange in associate aperture dei tubi; per la separazione rispettivamente locale in un tubo di afflusso ed in un tubo di deflusso possono essere approntate incavature, rispettivamente interamente separabili l'una dall'altra, di una coppia di piastre di parti di piastre stampate a guisa di nasello.

Nel caso noto ciascuna coppia di piastre racchiude uno o due canali (conduzione monocorrente o conduzione a due correnti) per il fluido assorbente calore, laddove questi canali nelle loro estremità si raccordano rispettivamente nelle incavature di un tubo di afflusso oppure tubo di deflusso; in relazione a ciò ciascuna coppia di piastre lungo zone marginali esterne comuni presenta le piastre sostenute, rispettivamente supportate, l'una contro l'altra a guisa di flangia, rispettivamente di listello.

Il caso noto richiede un dispendio di deformazione, rispettivamente stampaggio, dispendioso, complicato e fortemente incidente relativamente ai costi, per le piastre in combinazione con spessori di parete delle piastre relativemnte grandi, per conseguire una costruzione meccanicamente stabile ed autoportante. I grandi spessori

di parete delle piastre presentano, tra l'altro, i seguenti svantaggi: uno scambio termico non ottimale (passaggio termico temporalmente ridotto); fabbisogno di materiale relativamente grande; peso relativamente elevato. Poichè nel caso noto tutte le piastre devono essere saldate o brasate tra loro, non è praticamente possibile uno "scambio modulare" oppure un completamento "modulare", indipendente dal fornitore, rispettivamente fabbricante di scambiatori termici, dello scambiatore termico in accordo con cicli variabili di potenza e di lavoro di motori a combustione interna; in relazione a ciò un "modulo" si riferisce ad una coppia di piastre.

Nel caso noto non sono neppure realizzati accorgimenti di ermetizzazione localmente mirati per poter ermetizzare sezioni, percorse da un fluido assorbente calore, di un tubo di afflusso o tubo di deflusso, in modo ottimale rispetto a sezioni di canale, attraversate da fluido cedente calore, della matrice oppure rispetto all'ambiente esterno. È possibile migliorare di poco le menzionate esigenze relativamente all'ermeticità soltanto mediante contorni di stampaggio (impegno a flangia in aperture) reciproci estremamente precisi e fortemente incidenti relativamente ai costi.

Inoltre la completa saldatura delle piastre del caso noto porta ad un pacco di piastre relativamente rigido in sè

stesso, cosicchè sollecitazioni meccaniche, per esempio risultanti da solleccitazioni d'urto del veicolo oppure da sollecitazioni di temperatura, rispettivamente sollecitazioni alternate di temperatura e da differenze di dilatazioni locali dei materiali condizionate termicamente possono essere dominate solo in modo insufficiente (pericolo di incrinature di materiale, rispettivamente dei cordoni di saldatura, come pure pericolo di assestamento, ovvero cedimento; delle piastre con inermeticità da ciò risultanti).

Alla base dell'invenzione è posto il compito di indicare uno scambiatore di calore secondo la definizione della rivendicazione 1, il quale, in presenza di un dispendio di fabbricazione e di materiale comparabilmente piccolo (piccolo dispendio di stampaggio/piastre sottili) è relativamente leggero in termini di peso e in relazione a ciò consente tubi di distributore di afflusso e di deflusso producibili in modo semplicissimo, i quali, con padroneggiamento di sollecitazioni di temperatura, come pure meccaniche, presentantesi, sono ermetizzati in modo ottimale.

Il compito posto è risolto secondo l'invenzione mediante le peculiarità nella parte caratterizzante della rivendicazione 1.

I rispettivamente due anelli distanziatori disposti con

distanza reciproca nella camera, rispettivamente nella camera anulare, di una coppia di piastre, creano, in presenza di spessori di pareti delle piastre relativamente piccoli, una costruzione di piastre stabile in termini di resistenza e sostenute l'una contro l'altra, laddove risulta possibile un sostegno di superficie comparabilmente grande, ed ampio in termini di contorno, attraverso le camere in direzione longitudinale del tubo, tra le superfici reciproche di accoppiamento, rispettivamente sostegno.

In unione con l'impiego e la disposizione dei mezzi di guarnizione deformabili elasticamente, ovvero di un rispettivo anello di guarnizione, per esempio di gomma, in combinazione con un serraggio delle piastre assiale rispetto ai tubi, si possono compensare in modo ermetizzante fenomeni di assestamento delle piastre condizionati termicamente e/oppure meccanicamente, senza doversi accollare delle più grandi perdite della forza di serraggio. Pertanto nel caso dell'invenzione si ha una guarnizione "serrata elasticamente", laddove viene garantito un puro distanziamento metallico attraverso gli anelli in corrispondenza delle superfici di accoppiamento, rispettivamente di sostegno, rispettivamente corrispondenti delle parti di piastre, a forza di serraggio mantenuta costante.

L'esecuzione e la disposizione dello spazio anulare nella rispettiva camera, relativamente alla disposizione circondata complementarmente, sul lato delle piastre, del mezzo di guarnizione, rispettivamente anello di guarnizione, deformabile elasticamente, tra rispettivamente due estremità di anello, consente un raffreddamento ottimale della guarnizione; ciò è vantaggioso, in particolare in relazione all'esecuzione dei tubi di distributore lato afflusso, in relazione alle temperature differenziali relativamente marcate tra fluido di raffreddamento assorbente calore (acqua di raffreddamento) e fluido cedente calore (aria di sovralimentazione molto calda).

In seguito alle sfinestrature, rispettivamente aperture, contenute nei due anelli distanziatori, può essere resa possibile una distribuzione uniforme, tenente conto del fabbisogno, del fluido assorbente calore per esempio (sul lato di afflusso) dall'anello interno nello spazio anulare e, da lì, su primi canali della matrice.

Relativamente al ridotto dispendio di fabbricazione e di costruzione, è inoltre vantaggioso il fatto che da una coppia di piastre assemblata possono essere prodotti rispettivamente nello stesso tempo la camera predisposta ed i primi canali, collegati con questa, della matrice.

Le singole copppie di piastre possono essere unità di

costruzione collegate di volta in volta di per sè esternamente saldate, oppure brasate, tra loro sul lato marginale, le quali, qualora necessario, sono scambiabili o completabili; in alternativa le coppie di piastre di per sè di volta in volta possono essere collegate sul lato marginale in modo amovibile ed ermetico, cosicchè una sostituzione oppure un equipaggiamento successivo di unità di costruzione componibili di piastre singole risultano possibili in modo relativamente semplice e rapido.

Vantaggiose conformazioni dell'invenzione secondo la rivendicazione 1 risultano del resto dalle caratteristiche delle rivendicazioni da 2 fino a 13. L'invenzione viene spiegata ulteriormente a titolo esemplificativo in base ai disegni, nei quali mostrano:

la figura 1 uno scambiatore di calore illustrato in prospettiva, come pure schematicamente, come radiatore dell'aria di sovralimentazione a piastre in correlazione con un serraggio delle piastre tra coperchi di chiusura esterni e un contorno di cassa, lato deflusso, per il fluido (aria compressa) raffreddato, effluente dalla matrice,

la figura 2 una metà parziale, illustrata come sezione longitudinale, della matrice a piastre con i primi ed i secondi canali, come pure nell'esecuzione di un tubo di distributore di rispettivamente due anelli distanziatori

incorporati in una camera di una coppia di piastre,

la figura 3 una sezione parziale secondo III della figura 2, e

la figura 4 una struttura interna, vista secondo la sezione IV-IV della figura 2, di una piastra della matrice con illustrazione schematica di primi canali, eseguibili complementarmente tra una coppia di piastre e condotti in corrente inversa, per uno scambiatore di calore in controcorrente a croce, laddove i primi canali sono collegati, sul lato di afflusso o sul lato di deflusso, a camere con i rispettivi due anelli.

Secondo la figura 1 le piastre 1, 2 dello scambiatore di calore, disposte l'una sopra all'altra a guisa di pila, possono essere serrate reciprocamente, tra un coperchio di chiusura superiore ed uno inferiore D, rispetivamente D', mediante interposizione di listelli di sostegno L, preferibilmente lungo le zone d'angolo anteriori e quelle posteriori. Il serraggio può avere luogo con bulloni, le relative teste di vite dei quali sono indicate con S. Ai tubi di distributore 7, rispettivamente 7', eseguiti tra le piastre 1, 2 sono associate aperture 5', 5" nel coperchio di chiusura superiore D. Fluido assorente calore, per esempio acqua di raffreddamento, addotto attraverso l'apertura 5' secondo la freccia K perviene, attraverso il tubo di distributore 7, in primi canali 4, i quali sono

incorporati rispettivamente in una coppia delle piastre 1, 2. Sul lato di deflusso i primi canali 4 sono collegati all'altro tubo di distributore 7', dal quale l'acqua di raffreddamento riscaldata, come conseguenza dello scambio termico con il fluido cedente calore addotto, in particolare aria V molto calda di sosvralimentazione, rispettivamente di compressore (vedere anche la figura 4), defluisce dall'apertura 5" secondo la freccia K'. Seguendo le linee di contorno R esterne in figura 1 le coppie 1, 2 di piastre possono essere saldate tra loro in modo ermetizzante su parti di sostegno 11, 12 flangiformi contrapposte (vedere anche la figura 2); preferibilmente può essere impiegata una saldatura a raggio/a rullo di cordonatura, può però essere impiegata anche una brasatura forte termoresistente oppure una guarnizione di bloccaggio 8 -- come è mostrato in figura 2 --.

Le piastre 1, 2 possono essere prodotte di acciaio, acciaio e rame oppure alluminio. Esse formano tra loro intercapedini Z, nelle quali mediante inserti di lamiera W ondulati vengono prodotti secondi canali 3, estendentisi trasversalmente rispetto ai primi canali 4, rispettivamente 4' (figure 2 e 3), nei quali secondi canali viene condotto il fluido cedente calore, in particolare aria V di sovralimentazione molto calda, la quale defluisce dalla matrice secondo V' (vedere anche la figura 4) con

temperatura chiaramente ridotta, per essere addotta, attraverso un'apertura della cassa G, come aria di sovralimentazione al rispettivo motore a combustione interna.

Secondo le figure 2 e 3 coppie di piastre 1, 2 disposte rispettivamente l'una sopra all'altra, formano -- partendo da parti di sostegno reciproche 9, 10 figura 3, rispettivamente 11, 12 -- camere 13, nelle quali sono disposti rispettivamente due anelli distanziatori 14, 15 metallici e susseguentisi nella direzione d'asse del tubo. Le camere 13 vengono qui formate tra parti, rispettivamente sagomate all'incirca per metà a forma di tazza, delle rispettive coppie di piaste 1, 2. In corrispondenza di parti di piastra, estendentesi trasversalmente rispetto all'asse del tubo di distributore 7, di lato afflusso, delle camere 13 ha luogo una ermetizzazione elastica del tubo di distributore 7 rispetto all'ambiente esterno (qui: lato sinistro della matrice di piastre) e rispetto ai secondi canali 3. Per esempio per mezzo di un anello di gomma 16 ha luogo questa ermetizzazione tra superfici di accoppiamento reciproche, all'incirca di forma anulare, delle parti di piastre menzionate precedentemente; in relazione a ciò l'anello di gomma 16 è rivestito da sezioni anulari 17, 18, sagomate complementarmente all'incirca per metà, di queste parti di piastra. Rispettivamente

all'altezza di queste sezioni anulari 17, 18 termina uno spazio anulare 19 racchiuso da due anelli distanziatori 14, 15 nella camera 13. I due anelli distanziatori 14, 15 presentano sfinestrature 20, 21 estendentesi in un piano trasversale comune. Come è inoltre rilevabile dalla figura 2, le parti di piastra menzionate precedentemente, e contenenti le sezioni anulari 17, 18 con anello di guarnizione 16, di flange assiali 22, 23 disposte in sovrapposizione e piegate angolarmente reciprocamente, di volta in volta su un lato si impegnano in un anello distanziatore 14 interno. Il tratto, percorso assialmente, del tubo di distributore 7 viene approntato quindi dagli anelli distanziatori 14 rispettivamente interni e dai collegamenti tubolari originantisi tramite le flange assiali 22, 23. Fluido di raffreddamento (figura 1) condotto secondo K può così essere distribuito, secondo le direzioni di freccia indicate (Figura 2) attraverso le sfinestrature 20 dell'anello interno 14 sullo spazio anulare 19, e da lì, attraverso le sfinestrature 21 dell'anello esterno 15, dalla rispettiva camera 13 può essere addotto ai primi canali 4, rispettivamente 4'.

I rispettivi "primi canali" sono costituiti, da un lato, da canali distributori 4 cilindrici ed assialmente corti, i quali sono eseguiti rispettivamente per metà da parti profilate 24, 24' (figura 3) sagomate complementarmente

rispetto alle parti di sostegtno 9, 10 reciproche, come pure di volta in volta parti di parete circonferenziale assiali rispetto ai tubi per metà della camera 13 a tazza; i canali di distributore 4 sfociano in ulteriori strutture di canale 4', le quali sono qui eseguite sul lato, opposto alla camera 13, delle parti di sostegno 9, 10 tra parti 25, 25', ampliate a guisa di guscio, di una coppia di piastre 1, 2.

Come si rileva inoltre dalla figura 2, le parti di piastra, estendentesi trasversalmente rispetto all'asse del tubo, formano, per il sostegno centrante degli anelli distanziatori 14, 15, cavità di forma anulare con superfici di accoppiamento anulari assiali tra le sezioni anulari 17, 18 sagomate complementarmente e le flange assiali 22, 23 da un lato e parti di parete circonferenziale assiali rispetto ai tubi di una camera 13 dall'altro lato.

Lungo le parti di protezione 11, 12 tra loro tangenti sul lato marginale esterno può essere previsto un collegamento di bloccaggio 8 ermetizzante ed amovibile; in relazione a ciò parti di estremità allargate, arrotondate verso l'esterno a guisa di lingua, delle parti di sostegno 11, 12 circondano all'incirca per metà un cordoncino di guarnizione 26, per esempio di gomma, laddove un listello di bloccaggio 27 tubolare comprime a guisa di pinza le parti di sostegno 11, 12 e in relazione a ciò circonda con

azione di serraggio il cordoncino di guarnizione 26 e le parti di estremità a guisa di linguetta reciprocamente.

La figura 4 rappresenta una alternativa di impiego dell'invenzione, vista secondo IV-IV della figura 2, per uno scambiatore di calore a piastre, in particolare radiatore dell'aria di sovralimentazione, nella modalità di costruzione a controcorrente incrociata. In relazione a ciò si ha un campo tubiero, con i primi canali 4, a forma di U, incorporato rispettivamente tra coppie di piastre 1, 2 e sporgente a sbalzo trasversalmente rispetto agli assi del tubo di distributore lato afflusso e di quello lato deflusso 7, 7'. Sotto l'inversione della direzione di corrente (freccia St) il campo dei primi canali 4 è percorso, nella zona ad ali diritte, con direzioni reciprocamente contrarie e, sul lato di afflusso (freccia F) è collegato ad un tubo di distributore 7 e, sul lato di deflusso (freccia F'), è collegato all'altro tubo di distributore 7', attraverso le rispettive camere 13. Per l'esecuzione delle intercapedini Z per i secondi canali 3 (Figure 1 e 2) le piastre 1, 2 in figura 4 sul lato destro possono essere sostenute reciprocamente su stampaggi a guisa di blocco delle piastre. Sostanzialmente trasversalmente rispetto al corrispondente campo di canali 4, nelle intercapedini Z i canali 3 vengono percorsi dal fluido cedente calore, per esempio aria molto calda di

sovralimentazione, rispettivamente aria del compressore, secondo la freccia V; attraverso una parte di deflusso della cassa G può così defluire, attraverso un'apertura della cassa, secondo la freccia V', l'aria di sovralimentazione abbassata nella temperatura in seguito allo scambio termico, ed essere addotta al motore a combustione interna.

L'invenzione è impiegabile per esempio anche in uno scambiatore a piastre in modalità di costruzione in controcorrente a croce tripla, con disposizione sostanzialmente diagonalmente contrapposta dei tubi di distributore di adduzione e dei tubi di distributore di deflusso 7, rispettivamente 7', da conformare tra e sopra le piastre 1, 2. In relazione a ciò si ha una matrice di canali scomponibile in tre sezioni di campi di canali attraversate reciprocamente in controcorrente, la quale matrice è collegata, sul lato di ingresso, attraverso anelli corrispondenti, con il tubo di distributore di afflusso 7 e, sul lato di uscita, attraverso anelli corrispondenti, con il tubo di distributore di deflusso 7'. Contrariamente alla disposizione secondo le figure da 1 fino a 4 l'ingresso nel tubo di distributore di afflusso 7 può essere disposto in alto e lo scarico del tubo di distributore di deflusso 7' può essere disposto in basso.

L'invenzione può essere impiegata per esempio anche in uno

scambiatore di calore a piastre, nel quale preferibilmente nelle due zone di estremità della matrice a piastre vengono eseguiti tubi di distributore di afflusso e/oppure tubi di distributore di deflusso disposti parallelamente a distanza l'uno vicino all'altro; in relazione a ciò per esempio canali 4 separati tra loro localmente in rispettivi campi tubieri tra coppie di piastre possono essere percorsi con direzioni reciprocamente contrarie e possono essere collegati rispettivamente sul lato di ingresso ad un tubo di distributore di afflusso e, sul lato di uscita, su un tubo di distributore di deflusso.

Le caratteristiche precedentemente descritte e/oppure illustrate graficamente sono, se non già rivendicate espressamente, parimenti parte integrale dell'invenzione.

Rivendicazioni

1. Scambiatore di calore, in particolare radiatore dell'aria di sovralimentazione di un motore a combustione interna, con una matrice di piastre (1, 2) disposte l'una sopra all'altra a guisa di pila, le quali conformano canali (3, 4, 4'), separati l'uno dall'altro, per due fluidi partecipanti allo scambio termico, come pure per lo meno un tubo di distributore (7), il quale sul lato di afflusso o sul lato di deflusso è collegato con i primi canali (4, 4') ed è intercettato rispetto ai secondi canali (3), **caratterizzato** dal fatto che piastre (1, 2) rispettivamente

scambiatore di calore a piastre, nel quale preferibilmente nelle due zone di estremità della matrice a piastre vengono eseguiti tubi di distributore di afflusso e/oppure tubi di distributore di deflusso disposti parallelamente a distanza l'uno vicino all'altro; in relazione a ciò per esempio canali 4 separati tra loro localmente in rispettivi campi tubieri tra coppie di piastre possono essere percorsi con direzioni reciprocamente contrarie e possono essere collegati rispettivamente sul lato di ingresso ad un tubo di distributore di afflusso e, sul lato di uscita, su un tubo di distributore di deflusso.

Le caratteristiche precedentemente descritte e/oppure illustrate graficamente sono, se non già rivendicate espressamente, parimenti parte integrale dell'invenzione.

Rivendicazioni

1. Scambiatore di calore, in particolare radiatore dell'aria di sovralimentazione di un motore a combustione interna, con una matrice di piastre (1, 2) disposte l'una sopra all'altra a guisa di pila, le quali conformano canali (3, 4, 4'), separati l'uno dall'altro, per due fluidi partecipanti allo scambio termico, come pure per lo meno un tubo di distributore (7), il quale sul lato di afflusso o sul lato di deflusso è collegato con i primi canali (4, 4') ed è intercettato rispetto ai secondi canali (3), **caratterizzato** dal fatto che piastre (1, 2) rispettivamente

collegate tra loro in modo ermetizzante, a coppie, nella zona marginale esterna racchiudono, tra parti sagomate complementarmente, camere 13 collegate con i primi canali (4, 4'), nelle quali rispettivamente due anelli distanziatori (14, 15) conformano, tra superfici di accoppiamento reciproche ed aperture delle parti sagomate, il tubo di distributore (7), e dal fatto che i due anelli distanziatori (14, 15) presentano sfinestrature (20, 21) e insieme racchiudono in ogni camera (13) uno spazio anulare (19), il quale nelle due estremità confina con mezzi di guarnizione (16) deformabili elasticamente, i quali interdicono il canale di distributore (7), nel corso del serraggio delle piastre, assiale rispetto ai tubi, in corrispondenza delle superfici di accoppiamento, trovantesi all'esterno delle camere (13), rispetto ai secondi canali (3).

2. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato** dal fatto che le coppie (1, 2) di piastre sono collegate tra loro in modo ermetizzante in piani, estentisi rispettivamente trasversalmente rispetto agli assi del tubo, su parti di sostegno (11, 12) reciproche esterne, e racchiudono, tra parti (24, 24'; 25, 25') profilate e di piastre, sagomate complementarmente, i primi canali (4, 4'), sul cui lato di ingresso, rispettivamente di uscita, le piastre (1, 2) sono sagomate allargate

rispettivamente all'incirca per metà nella camera (13).

3. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1 oppure 2, **caratterizzato** dal fatto che gli altri canali (3) sono disposti, in direzione trasversale rispetto ai primi canali (4, 4'), in intercapedini (Z), le quali sono lasciate rispettivamente nella pila di piastre tra quelle parti delle piastre (1, 2), le quali eseguono a coppie, e circondano, i primi canali (4, 4').

4. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 3, **caratterizzato** dal fatto che come rispettivo mezzo di guarnizione (16) è previsto per lo meno un anello di guarnizione prodotto di gomma, il quale è rivestito a mantello rispettivamente per metà da sezioni anulari (17, 18) sagomate complementarmente, le quali sono contenute in parti di piastra, sovrapposte l'una all'altra trasversalmente all'asse del tubo, per le camere (13).

5. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 4, **caratterizzato** dal fatto che aperture rispettivamente disposte in sovrapposizione delle parti di piastra sagomate complementarmente nelle camere (13), nell'esecuzione di volta in volta di flange tubolari (22, 23) assiali, piegate angolarmente con direzione reciproca contraria, si impegnano negli anelli distanziatori (14) interni.

6. Scambiatore di calore secondo una o più delle

rivendicazioni da 1 fino a 5, **caratterizzato** dal fatto che le rispettive coppie di piastre (1, 2) sono sagomate, a partire da superfici di accoppiamento e di sostegno reciproche, complementarmente a guisa di tazza o di marmitta, nell'esecuzione delle camere (13).

7. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 6, **caratterizzato** dal fatto che gli anelli distanziatori (14, 15) con le loro estremità di lato frontale sono disposti in parti di piastra, sagomate in modo ribassato a guisa di anello dai due lati di un anello di guarnizione (16) comune, di una camera (13).

8. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 7, **caratterizzato** dal fatto che le sfinestrature (20, 21), rispettivamente aperture, nei due anelli distanziatori (14, 15) sono disposte all'incirca all'altezza dei primi canali (4, 4') della matrice.

9. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 8, **caratterizzato** dal fatto che le coppie di piastre (1, 2) racchiudenti le camere (13) e gli anelli distanziatori (14, 15) sono brasate o saldate sul lato marginale.

10. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 8, **caratterizzato** dal fatto che le coppie di piastre (1, 2) racchiudenti le camere (13) e gli anelli distanziatori (14, 15) sono collegate tra loro

amovibilmente sul lato marginale mediante un collegamento di bloccaggio (8) ermetizzante.

11. Scambiatore di calore secondo una o più delle rivendicazioni da 1 fino a 10, **caratterizzato** dal fatto che l'anello distanziatore (15) rispettivamente esterno è disposto, per lo meno per una parte della sua circonferenza, nella camera (13) in direzione trasversale con distanza rispetto alla parete contrapposta della camera, attraverso la quale e primi canali (4) sono collegati fluidicamente alla camera (13).

12. Scambiatore di calore secondo le rivendicazioni 4, 5 e 7, **caratterizzato** dal fatto che le parti di piastre rispettivamente estendentesi trasversalmente rispetto all'asse del tubo e sostenute su superfici di accoppiamento anulari reciproche, per il sostegno centrante degli anelli distanziatori (14, 15) all'interno delle camere (13) conformano cavità ribassate a forma di anello con superfici di accoppiamento anulari tra le sezioni anulari (17, 18) sagomate complementarmente e le flange assiali (22, 23) da un lato, e parti di parete circonferenziale assiali ai tubi di una camera (13) dall'altro lato.

Milano, lì 4 marzo 1994

p. la ditta MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH

de Dominicis & Mayer S.r.l.

MI 94 A / 00396

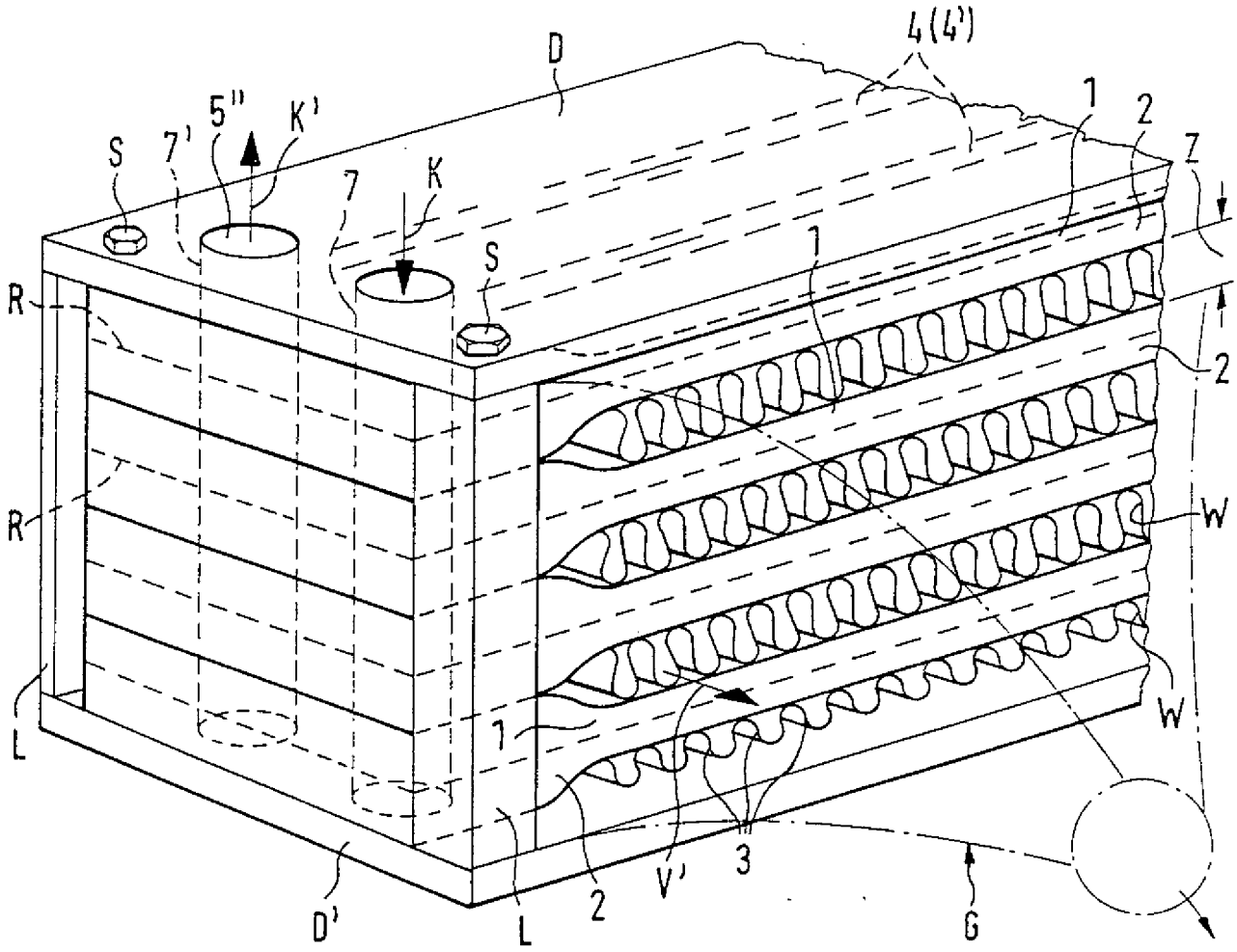


FIG. 1

de Dominicis & Mayer S.r.l.

MI 94 A 000396

Min. Ind. Comm. e Art. * Uff. Gen. Serv. * Milano *

FIG. 2

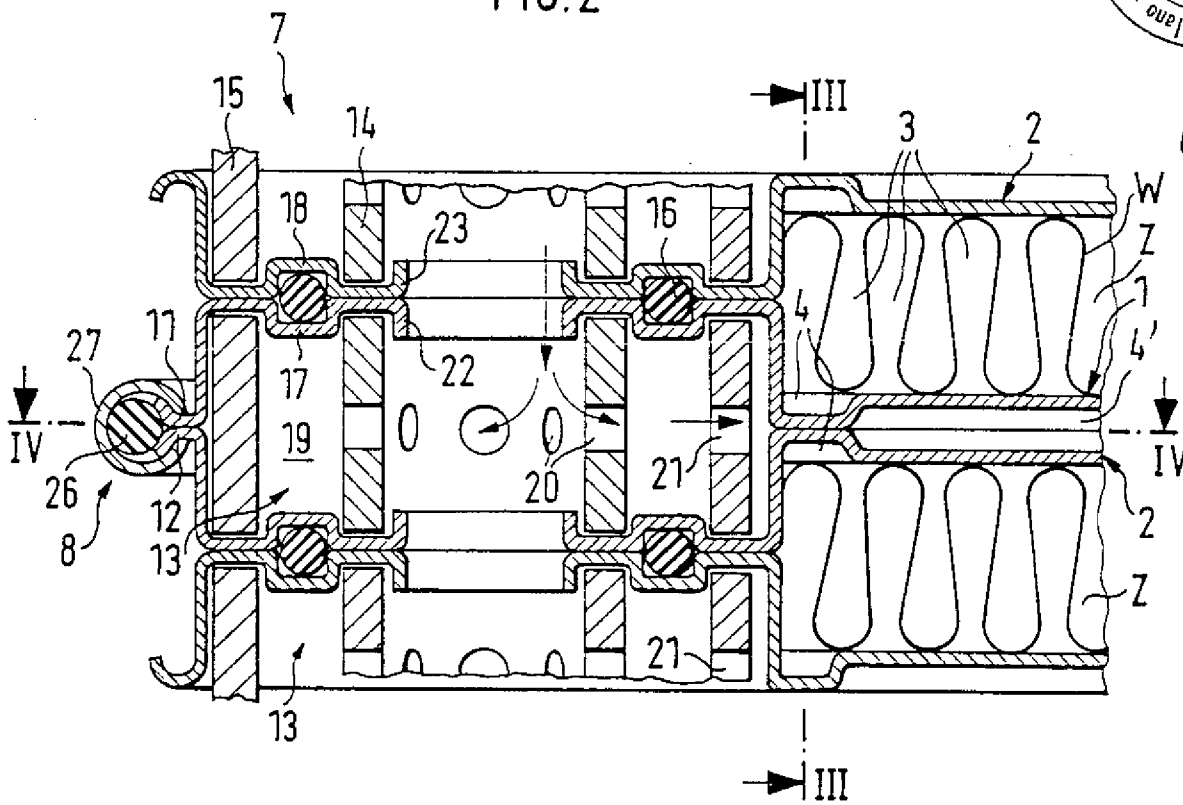
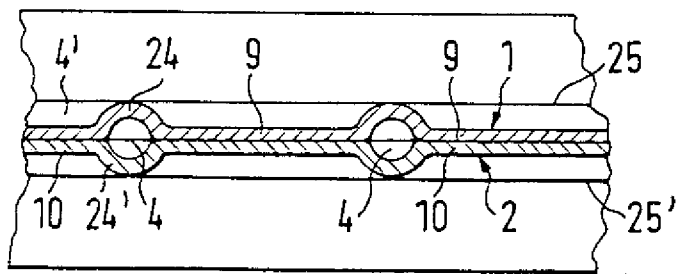


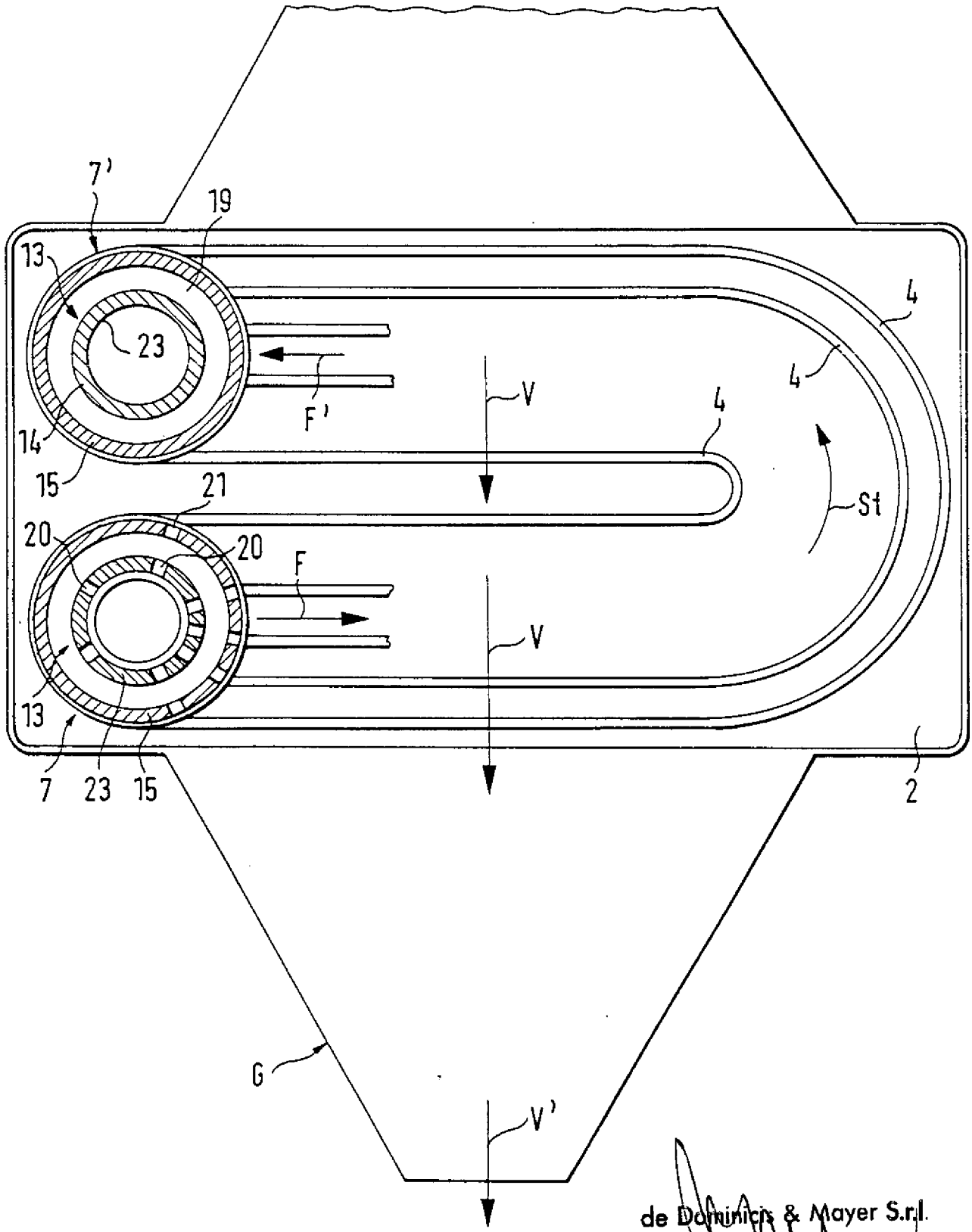
FIG. 3



de Dominicis & Mayer S.r.l.

Min. Ind. Comm. e Art. ★ Ufficio Brevetti ★ Milano

FIG. 4



de Dominicis & Mayer S.r.l.