MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102008901673916**
Data Deposito	**03/11/2008**
Data Pubblicazione	**03/05/2010**

Classifiche IPC

Titolo

SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE

Dr. Bartolomeo Tirloni
(Albo iscr. n. 1207B)

DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo

"SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE"

A nome: ZAGLIO Enrico

Residente in: BRESCIA, Via Cipro, 21

Inventore: ZAGLIO Enrico

Mandatari: Ing. Carlo Raoul Ghioni iscritto all'Albo con il n.280 BM, Ing. Alessandro Galassi iscritto all'Albo con il n.996BM, Dr. Bartolomeo Tirloni, iscritto all'Albo con il 1207B della BUGNION S.p.A. domiciliati presso quest'ultima in BRESCIA - Via Dante 17

****

La presente invenzione ha per oggetto uno scambiatore di calore a piastre.

Gli scambiatori di calore a piastre del tipo noto comprendono un primo condotto, che si sviluppa da una rispettiva sezione di ingresso ad una sezione d'uscita e in cui scorre un primo fluido, ed un secondo condotto che si sviluppa da una propria sezione di ingresso ad una sezione di uscita. Tipicamente, in uso il primo fluido ed il secondo fluido sono a temperature diverse.

Gli scambiatori comprendono inoltre una pluralità di piastre tra loro affiancate. Le piastre comprendono rispettive guarnizioni in modo tale che, quando le piastre sono tra loro impaccate, definiscano una pluralità di intercapedini a tenuta stagna in cui scorre alternativamente il primo fluido o il secondo fluido. In dettaglio, sia il primo fluido che il secondo fluido passano attraverso le piastre per raggiungere le dette intercapedini attraverso fori passanti realizzati nelle stesse piastre. I fori sono opportunamente circondati da guarnizioni in modo da alternativamente consentire esclusivamente il passaggio del fluido attraverso la piastra oppure consentire il passaggio del fluido nell'intercapedine, oltre che attraverso la piastra.

In questo modo, ciascuna piastra presenta una prima superficie lambita dal primo fluido ed una seconda superficie lambita dal secondo fluido. Dunque, queste due superfici si trovano a temperatura diversa e si genera pertanto un flusso di calore dalla superficie più calda a quella più fredda, realizzando lo scambio termico desiderato.

Svantaggiosamente, gli scambiatori di calore a piastre del tipo noto sono contraddistinti da una non del tutto accettabile efficienza energetica. Infatti, nel processo di scambio termico desiderato vi è una elevata dissipazione di calore. A titolo di esempio, nel caso in cui lo scambiatore di calore venga utilizzato per raffreddare un fluido caldo, il fluido di raffreddamento esce notevolmente riscaldato e il calore trasportato dal fluido freddo è successivamente disperso inutilmente.

Peraltro, in questo caso il fluido di raffreddamento viene immesso nell'ambiente e questa dissipazione di

calore determina una forma di inquinamento di tipo termico.

In questo contesto, il compito tecnico alla base della presente invenzione è proporre uno scambiatore di calore a piastre che superi gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione uno scambiatore di calore a piastre in grado di consentire uno scambio termico caratterizzato da una migliore efficienza energetica.

Ulteriore scopo della presente invenzione è proporre un uno scambiatore di calore a piastre in grado di consentire un ridotto impatto ambientale.

Il compito tecnico precisato e gli scopi specificati sono sostanzialmente raggiunti da uno scambiatore di calore a piastre, comprendente le caratteristiche tecniche esposte in una o più delle unite rivendicazioni.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione indicativa, e pertanto non limitativa, di alcune forme di realizzazione, inclusa una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva, di uno scambiatore di calore a piastre, come illustrato negli uniti disegni in cui:

-la figura 1 è una vista prospettica schematica di uno scambiatore di calore a piastre in accordo con la presente invenzione;

-la figura 2 è una vista prospettica in esploso di uno scambiatore di calore del tipo di figura 1;

-la figura 3 è una vista in sezione longitudinale dello scambiatore di calore di figura 2 secondo la linea di sezione III-III;

-la figura 4 rappresenta una vista prospettica e schematica parzialmente in sezione di un dettaglio di una prima forma realizzativa dello scambiatore di calore di figura 1; e

-la figura 5 rappresenta una vista prospettica e schematica parzialmente in sezione e parzialmente in spaccato di un dettaglio di una seconda forma realizzativa dello scambiatore di calore di figura 1.

Con riferimento alle allegate figure, con 1 è stato complessivamente indicato uno scambiatore di calore a piastre in accordo con la presente invenzione.

Lo scambiatore di calore 1 comprende un primo condotto 2 ed un secondo condotto 3 che attraversano lo scambiatore di calore 1 stesso mantenendosi idraulicamente separati.

Il primo condotto 2 consente il transito di un primo fluido, e corrispondentemente il secondo condotto 3 consente il transito di un secondo fluido. Il primo ed il secondo fluido sono a temperatura diversa. Il primo 2 ed il secondo condotto 3 sono tra loro associati in modo che si possa realizzare uno scambio termico tra i due fluidi, pur essendo i due condotti reciprocamente a tenuta idraulica.

Lo scambiatore di calore 1 comprende una pluralità di piastre 4 tra loro accoppiate ed impaccate in modo che tra una piastra e la successiva venga definita una rispettiva intercapedine 5. Preferibilmente le piastre 4 sono tra loro parallele, ad esempio con uguale sezione trasversale.

Lo scambiatore di calore 1 comprende preferibilmente due corpi di chiusura 9 che racchiudono ed impaccano la pluralità di piastre 4 grazie ad una pluralità di tiranti (non illustrati nelle allegate figure) che agiscono sui corpi di chiusura 9 spingendoli l'uno contro l'altro.

Su almeno uno dei corpi di chiusura 9 sono ricavate una sezione di ingresso 2a ed una sezione di uscita 2b del primo condotto 2 e, corrispondentemente, una sezione di ingresso 3a ed una sezione di uscita 3b del primo condotto 3. In una forma alternativa non mostrata, entrambi i corpi di chiusura 9 presentano le sezioni di ingresso 2a, 3a e le sezioni di uscita 2b, 3b.

Un sistema di guarnizioni 6 è disposto tra ciascuna coppia di piastre 4 successive (e preferibilmente anche tra le ultime piastre 4 della serie e il corrispondente corpo di chiusura 9 adiacente). Quando le piastre 4 sono impaccate, le guarnizioni 6 aderiscono alle piastre 4 in modo da mantenerle distanziate (ad esempio creando la suddetta intercapedine 5) e in modo da definire rispettive camere 7 a tenuta di fluido.

Ciascuna piastra 4 presenta quattro fori 8 che consentono il transito attraverso le piastre 4 del primo e del secondo fluido, l'uno separatamente dall'altro. Le guarnizioni 6 sono opportunamente sagomate in modo da canalizzare il primo ed il secondo fluido da detti fori 8 alle camere 7 alternativamente tra loro. In un aspetto, le camere 7 fanno parte del primo 2 o del secondo 3 condotto alternativamente tra loro, in modo tale che le camere 7 che fanno parte del primo condotto 2 sono intercalate alle camere 7 che fanno parte del secondo condotto 3.

Nella forma realizzativa illustrata, le piastre 4 presentano forma in pianta sostanzialmente rettangolare ed i fori 8 giacciono in corrispondenza dei vertici delle piastre 4.

In un aspetto, ciascuna camera 7 definisce almeno in parte il primo 2 o alternativamente il secondo condotto 3. Ciascuna piastra 4 presenta una prima superficie 4a che definisce almeno in parte il primo condotto 2 ed è lambita dal primo fluido. Ciascuna piastra 4 comprende una seconda superficie 4b che definisce almeno in parte il secondo condotto 3 ed è lambita dal secondo fluido. Preferibilmente la prima e la seconda superficie sono tra loro opposte e parallele.

In uso, la prima e la seconda superficie 4a, 4b di ciascuna piastra 4 sono a temperatura diversa e attraverso di esse si realizza lo scambio termico desiderato. Per aumentare l'efficienza di tale scambio, la prima e la seconda superficie 4a, 4b sono corrugate per aumentare l'estensione effettiva della superficie di scambio e promuovere la turbolenza di fluido.

Lo scambiatore di calore 1 comprende inoltre almeno un generatore termoelettrico 10 posto in almeno una delle piastre 4 e interposto tra la prima 4a e la seconda superficie 4b in modo da generare, in uso, una tensione elettrica a seguito della differenza di temperatura che intercorre tra la prima 4a e la seconda superficie 4b della piastra 4. Preferibilmente, lo scambiatore di calore 1 comprende un

generatore termoelettrico 10 applicato in ciascuna piastra 4 preposta allo scambio termico.

In ulteriori forme realizzative, i generatori termoelettrici 10 sono applicati solo in alcune delle piastre 4. Vantaggiosamente, in questo caso, i generatori termoelettrici 10 sono applicati alle piastre 4 più prossime alle sezioni di ingresso 2a, 3a e alle sezioni di uscita 2b, 3b del primo 2 e del secondo condotto 3, laddove la differenza di temperatura tra il primo ed il secondo fluido è maggiore.

I generatori termoelettrici 10 possono essere installati dentro le piastre 4, annegandoli in esse oppure introducendoli in appositi recessi.

Nella forma realizzativa illustrata, ciascuna piastra 4 comprende una prima placca 11 ed una seconda placca 12 reciprocamente affacciate e contrapposte e distanziate l'uno dall'altra in modo da creare un interstizio 13 interno alla piastra 4. Preferibilmente la prima e la seconda placca sono tra loro parallele e, ancor più preferibilmente, sono uguali nella sezione trasversale e/o nello spessore. Vantaggiosamente le piastre 4 e/o le placche 11 sono in materiale termicamente conduttore, ad esempio costituite di un metallo quale ad esempio acciaio, titanio, alluminio o rame.

Vantaggiosamente, il generatore termoelettrico 10 è inserito nell'interstizio 13 così definito tra le placche 11, 12. Con maggiore dettaglio, la prima 11 e la seconda placca 12 che definiscono la piastra 4 presentano rispettive superfici esterne 11a, 12a alla piastra 4 che costituiscono rispettivamente la prima e la seconda superficie 4a, 4b della piastra 4.

Nel caso in cui una delle piastre 4 non contenga alcun generatore termoelettrico 10, tale piastra 4 può essere realizzata di pezzo (ad esempio come noto nell'arte).

Come già detto, il generatore termoelettrico 10 genera una tensione elettrica a seguito di una differenza di temperatura a cui è sottoposto sfruttando l'effetto Seebeck.

Nella forma realizzativa illustrata in figura 4, il generatore termoelettrico 10 è del tipo a semiconduttore, ad esempio comprendente almeno una cella di Peltier 14. Quest'ultima è costituita dall'accoppiamento di due porzioni di materiale semiconduttore. In particolare, una prima porzione 15a è realizzata in materiale semiconduttore drogato di tipo P mentre una seconda pozione 15b è realizzata in materiale semiconduttore drogato di tipo N. Le due porzioni 15a, 15b sono collegate mediante un ponte 21 realizzato in materiale conduttore come, ad esempio, rame.

Preferibilmente, lo scambiatore di calore 1 comprende una pluralità di celle di Peltier 14 disposte tra le placche 11, 12 e collegate in serie tra loro mediante collegamenti elettrici non illustrati. Inoltre, opportune connessioni elettriche (non illustrate nelle figure) consentono il prelievo della tensione elettrica generata.

Nella forma realizzativa illustrata in figura 5, il generatore termoelettrico 10 è del tipo comprendente una termopila 16 che comprende preferibilmente una pluralità di termocoppie tra loro collegate in serie.

Ciascuna termocoppia comprende un primo 17a ed un secondo 17b elemento metallico uniti mediante saldature in prossimità di una linea di saldatura 18. A titolo di esempio, un primo ed un secondo elemento metallico 17a, 17b possono essere rispettivamente realizzati in cromo ed in nichel-cromo.

Ciascuna termocoppia è collegata in serie alla successiva mediante saldatura in prossimità di corrispondenti linee di giunzione 20. Vantaggiosamente, le linee di saldatura 18 sono da parte opposta alle linee di giunzione 20 rispetto agli elementi metallici. Le saldature effettuate per definire le linee di saldatura 18 delle termocoppie e le saldature effettuate per definire le linee di giunzione 20 possono essere effettuate attraverso metodologia TIG (*Tungsten Inert Gas*) o MIG (*Metal Inert Gas*).

Vantaggiosamente, il generatore termoelettrico 10 comprende una pluralità di termopile 16 disposte tra loro parallelamente. Opportune connessioni elettriche 21 (rappresentate schematicamente in figura 5) consentono di raccogliere la tensione elettrica generata e di trasmetterla all'esterno del dispositivo 1.

Vantaggiosamente, i generatori termoelettrici 10 non sono posti a diretto contatto con la prima e la seconda placca 11, 12. A tale scopo, due lastre 19 sono interposte tra i generatori termoelettrici 10 e, rispettivamente, la prima e la seconda placca 11, 12.

Le lastre 19 sono realizzate ad esempio in materiale ceramico che consente una buona trasmissione del calore, ma isola elettricamente la prima e la seconda piastra 11, 12 dai generatori termoelettrici 10.

Vantaggiosamente, l'interstizio 13 è riempito con un materiale riempitivo che impedisce infiltrazioni di fluido e/o isola elettricamente. A titolo di esempio, tale materiale può essere una resina epossidica.

L'invenzione raggiunge gli scopi proposti e consegue importanti vantaggi.

Con particolare riferimento al caso in cui lo scambiatore 1 venga utilizzato per raffreddare un fluido caldolo scambiatore di calore a piastre in accordo con la presente invenzione consente a che una parte dell'energia trasferita tra i fluidi viene recuperata e convertita in energia elettrica direttamente utilizzabile. Evidentemente in questo modo si recuperare almeno una parte di energia destinata ad essere sprecata.

Inoltre, in accordo con la presente invenzione, l'utilizzo di parte dell'energia destinata alla dissipazione per produrre energia elettrica consente al fluido di raffreddamento di essere erogato dallo scambiatore ad una temperatura inferiore in modo da ridurne l'impatto ambientale.

IL MANDATARIO
Dr. Bartolomeo Tirloni
(Albo iscr. n. 1207B)

Dr. Bartolomeo Tirloni
(Albo iscr. n. 1207B)

RIVENDICAZIONI

1. Scambiatore di calore avente un primo condotto (2) per il convogliamento di un primo fluido ed un secondo condotto (3) per il convogliamento di un secondo fluido a temperatura diversa rispetto a detto primo fluido; detto scambiatore comprendendo almeno una piastra (4) avente una prima superficie (4a) definente almeno in parte detto primo condotto (2) e atta ad essere lambita da detto primo fluido ed una seconda superficie (4b), affacciata alla prima, definente almeno in parte detto secondo condotto (3) e atta ad essere lambita da detto secondo fluido;

detto scambiatore di calore essendo caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un generatore termoelettrico (10) interposto tra detta prima (4a) e seconda superficie (4b) di detta piastra (4) per generare una tensione elettrica in conseguenza di una differenza di temperatura tra detta prima (4a) e seconda superficie (4b) di detta piastra (4).

2. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta piastra (4) comprende almeno una prima placca (11) termicamente conducente su cui è definita detta prima superficie (4a) e, affacciata ed opposta a detta prima placca (11), una seconda placca (12) termicamente conducente su cui è definita detta seconda superficie (4b); detto generatore termoelettrico (10) essendo posto in un interstizio (13) definito tra detta prima (11) e detta seconda placca (12).

3. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di comprendere due lastre (19) di materiale elettricamente isolante e termicamente conducente, preferibilmente di materiale ceramico, ciascuna di esse essendo interposta tra detto generatore termoelettrico (10) e detta prima (11) e seconda placca (12) rispettivamente.

4. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1 o 2 o 3, caratterizzato dal fatto che detto generatore termoelettrico (10) tipo comprende elementi termoelettrici a semiconduttore.

5. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto generatore termoelettrico (10) comprende almeno una cella di Peltier (14) ; preferibilmente detto generatore termoelettrico (10) comprendendo una pluralità di celle di Peltier (14) reciprocamente collegate in serie.

6. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1 o 2 o 3, caratterizzato dal fatto che detto generatore termoelettrico (10) comprende almeno una termopila (16) costituita da elementi termoelettrici costituiti da metalli.

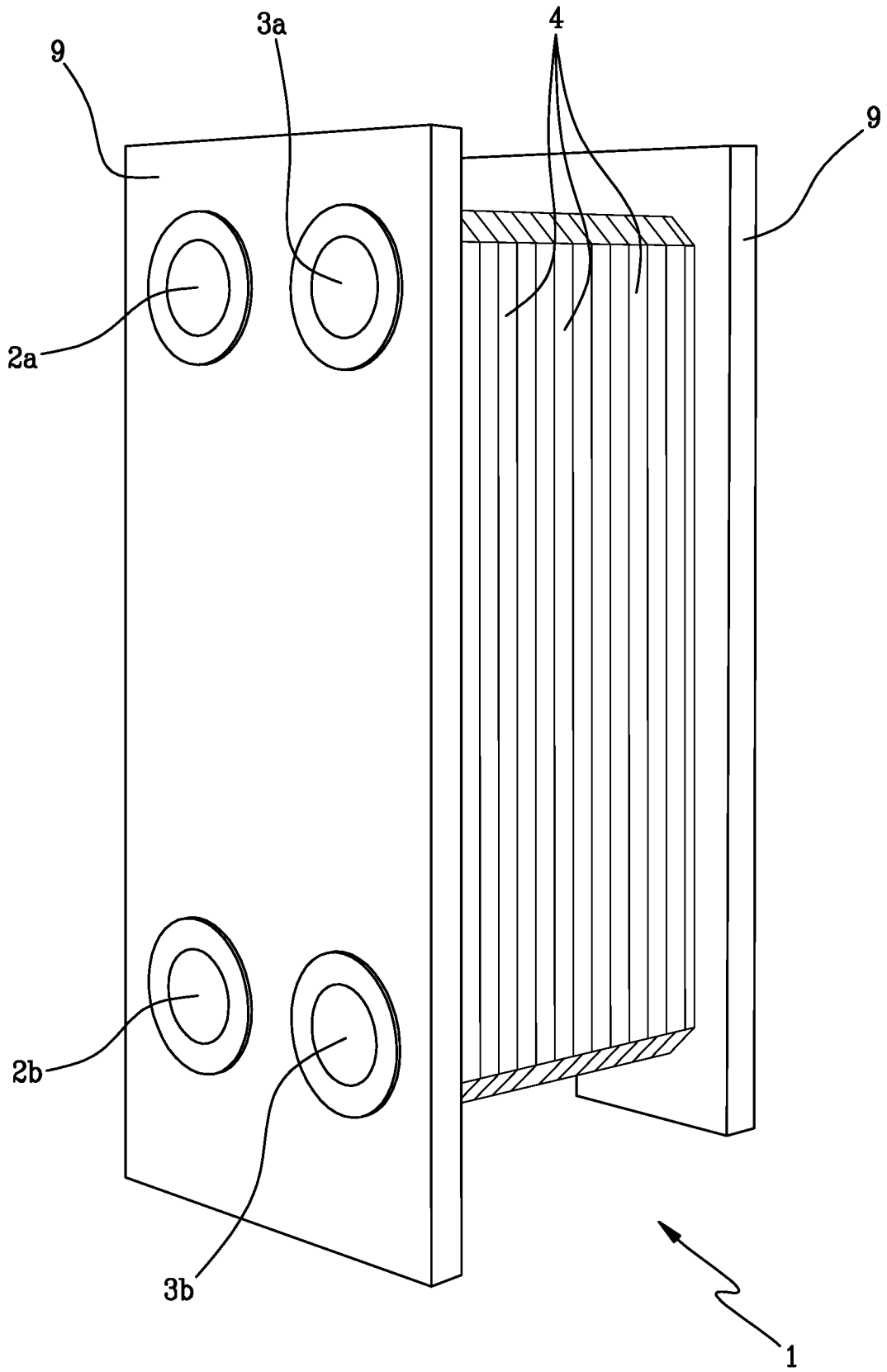
7. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta termopila comprende una pluralità di termocoppie saldate in serie, ciascuna termocoppia comprendente un elemento in Nichel e un elemento in una lega di Nichel e Cromo tra loro saldati, preferibilmente con saldature di tipo MIG (Metal Inert Gas) .

8. Scambiatore di calore secondo una qualunque delle rivendicazioni dalla 2 alla 7, caratterizzato dal fatto che detto interstizio (13) è riempito mediante materiale elettricamente isolante e impermeabile a detti primo e secondo fluido; detto materiale essendo preferibilmente resina epossidica.

9. Scambiatore di calore secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di piastre (4) tra loro affiancate ed impaccate ed una pluralità di generatori termoelettrici (10) disposti in ciascuna piastra (4).

IL MANDATARIO
Dr. Bartolomeo Tirloni
(Albo iscr. n. 1207B)

FIG 1



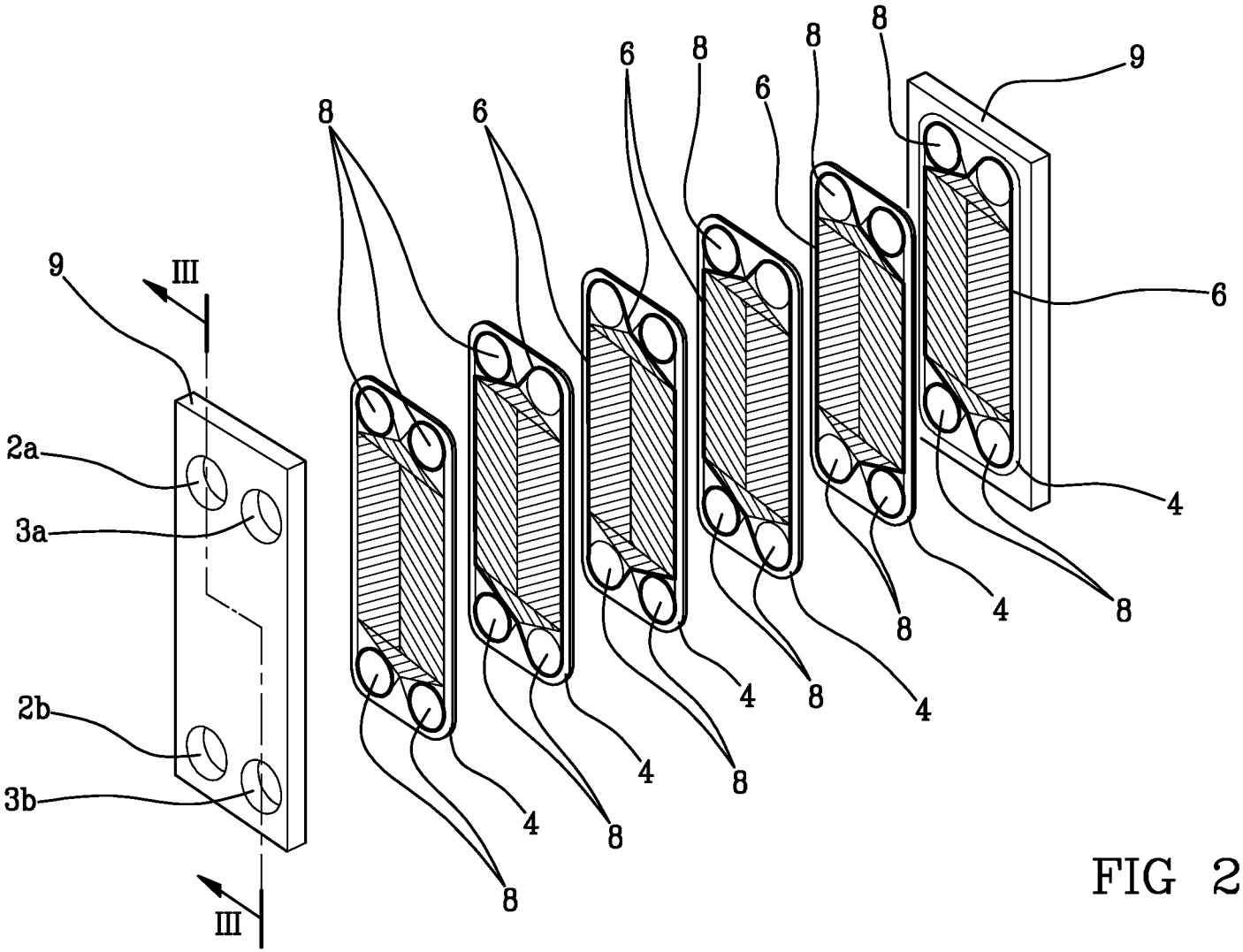


FIG 2

FIG 3

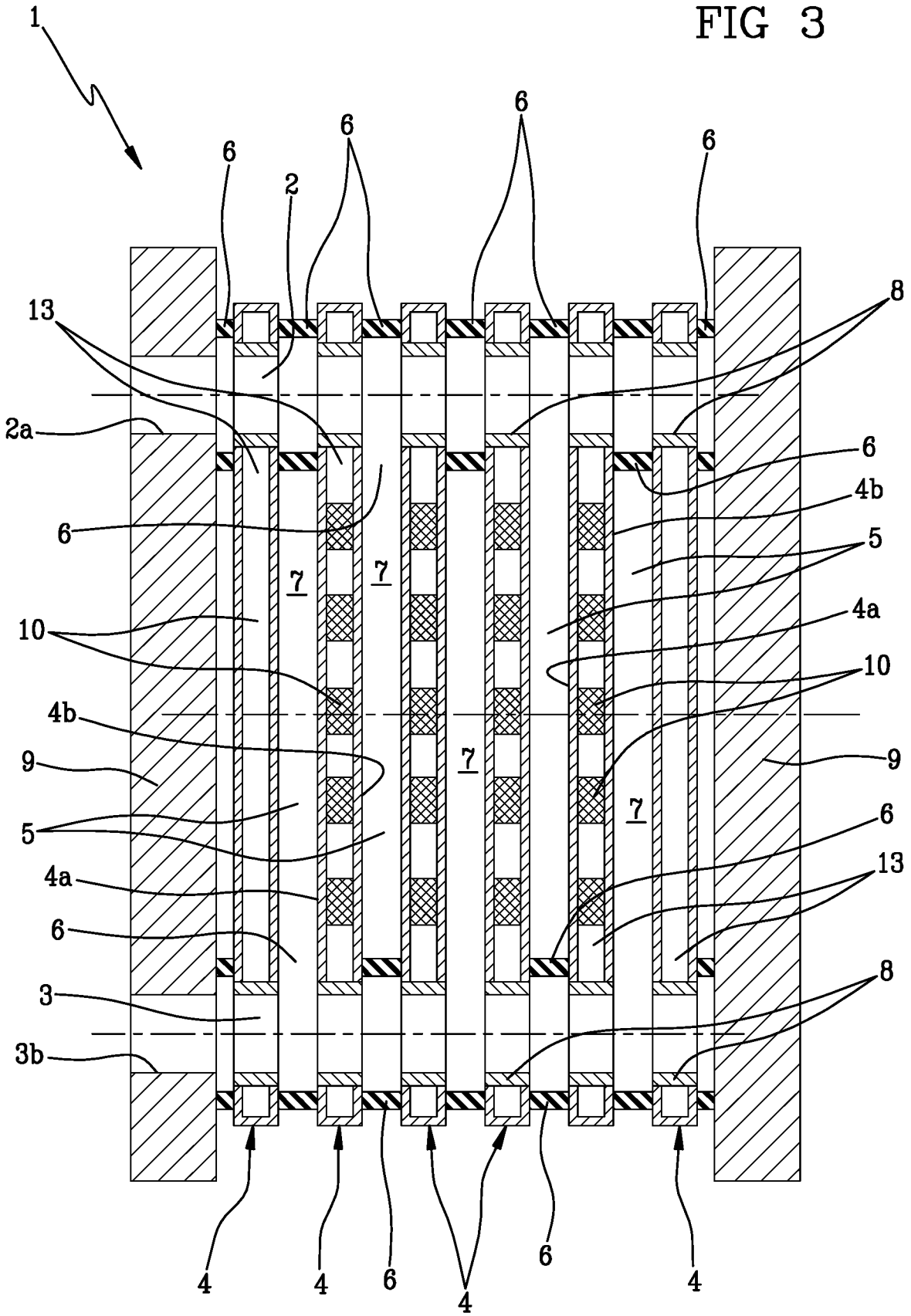


FIG 4

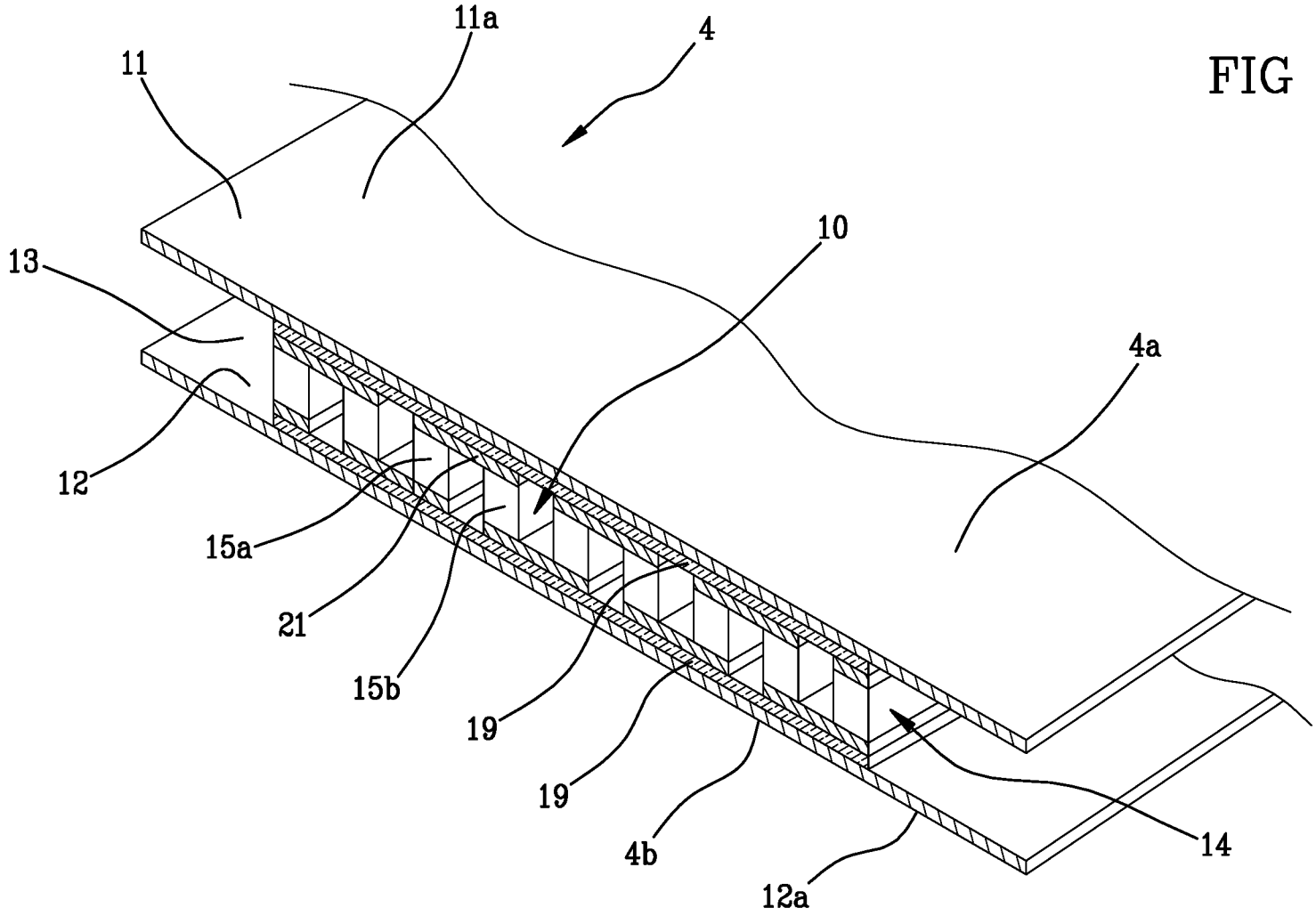
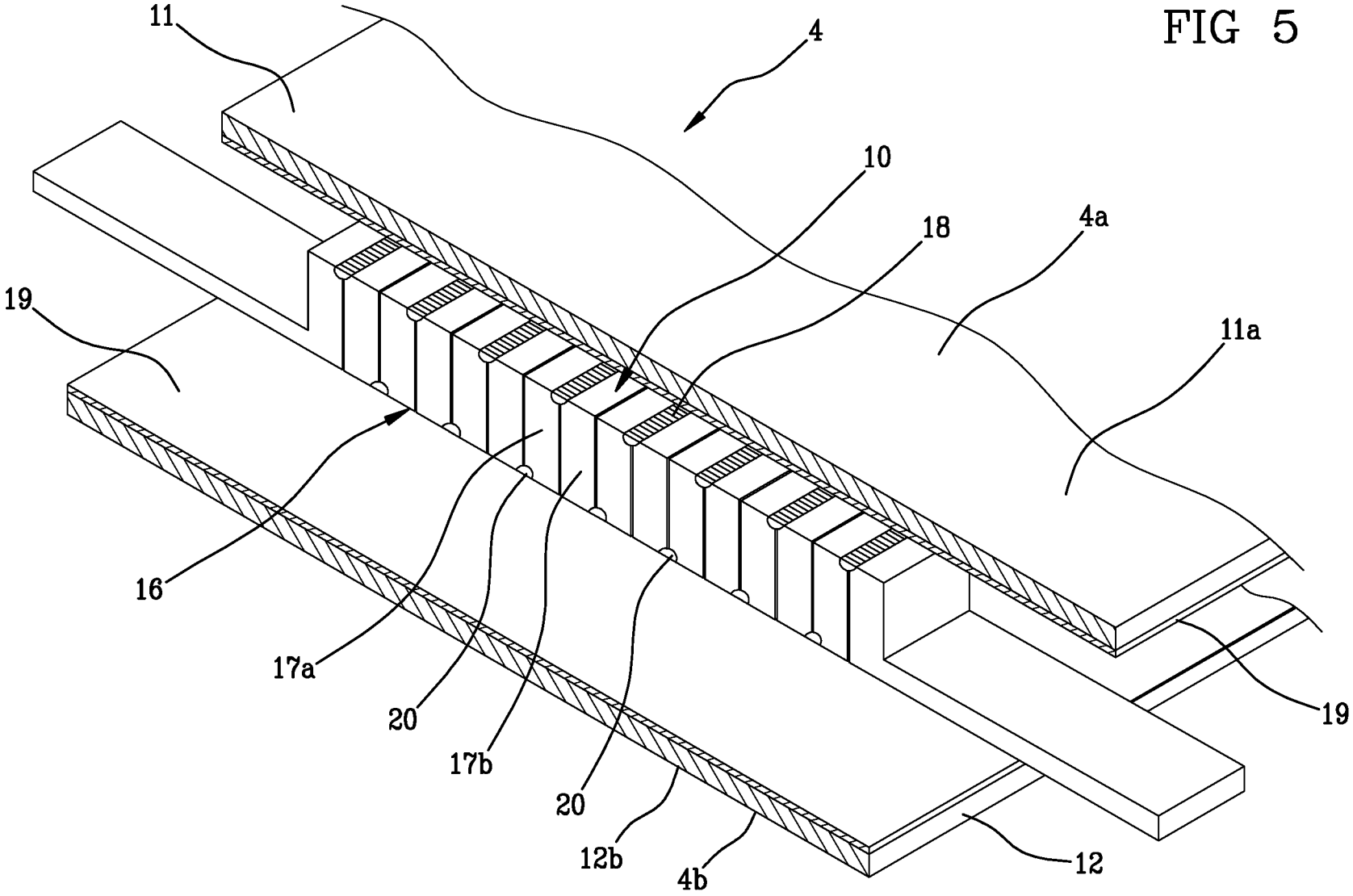



FIG 5