



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00445

(22) Data de depozit: 09.05.2011

(41) Data publicării cererii:
29.03.2013 BOPI nr. 3/2013

(71) Solicitant:
• KOBER S.R.L., STR. UZINEI NR. 2,
COMUNA DUMBRAVA ROȘIE, NT, RO

(72) Inventatori:
• KOBER AUREL,
STR. CETATEA ARGEȘULUI NR. 9,
PIATRA NEAMȚ, NT, RO

(74) Mandatar:
INVENTA - AGENȚIE UNIVERSITARĂ DE
INVENTICĂ S.R.L.,
B-DUL CORNELIU COPOSU NR.7, BL.104,
SC.2, AP.31, SECTOR 3, BUCUREȘTI

(54) SCHIMBĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un schimbător de căldură gaze-lichid, realizat din oțel inoxidabil, și la un procedeu de realizare a acestuia, schimbătorul făcând transferul de la o sursă de gaze arse fierbinți la un lichid care este utilizat la prepararea apei calde menajere sau la încălzirea unui habitacul. Schimbătorul de căldură conform invenției este format dintr-un ansamblu conductă (1), niște aripioare (2) pentru creșterea schimbului de căldură, și din câte o aripioară (3) de capăt, ansamblul conductă (1) fiind format din niște porțiuni de conductă (1.1) drepte, din niște conducte (1.2) de întoarcere, dintr-un racord (1.3) de alimentare cu lichid și un racord (1.4) de evacuare a lichidului din schimbător, toate componentele asamblate nedemontabil între ele, iar aripioarele (2) au niște zone (a și b) deformate prin îndoire la unghiuri diferite, pentru turbionarea și reducerea vitezei gazelor fierbinți, câte o îndoitură (c) la capete și niște bordurări (d și e) pentru realizarea unei distanțe controlate la montaj între aripioare (2). Procedeu conform invenției constă în realizarea aripioarelor (2) prin ambutisare și ștanțare, având zonele (a și b) deformate cu unghiuri cuprinse între 5...30°, bordurările (d și e) deformate cu unghiuri cuprinse între 86...89° și îndoiturile (c) de la capete cu unghiuri de 90...100°, cu pasul (p) constant între aripioare, iar apla-

tizarea conductei (1) pe porțiuni (1.1 sau 1.5) se realizează prin introducerea acestor porțiuni într-o matrice (4) având o parte fixă (4.1) și două părți mobile (4.2), rezultând niște pereți laterali deformați curbi.

Revendicări: 9
Figuri: 10

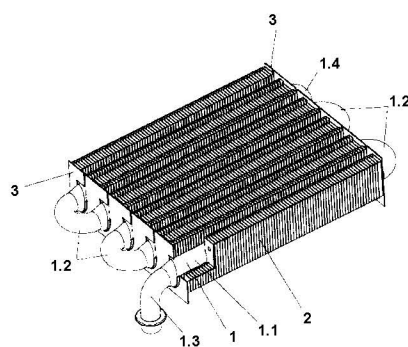
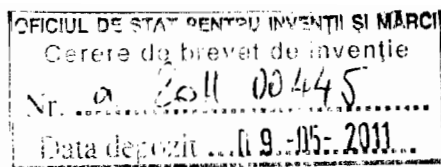


Fig. 1





54

SCHIMBĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

Invenția se referă la un schimbător de căldură gaze-lichid și a unui procedeu de realizare a acestuia, schimbător destinat transferului termic al căldurii, de la un mediu primar, combustibil de ardere, furnizor de gaze arse fierbinți sau de la altă sursă de gaze fierbinți, la un mediu secundar, lichid, utilizat pentru prepararea agentului termic, necesar încălzirii și producerii apei calde menajere, sau a încălzirii unui habitacul.

Schimbătorul de căldură, conform invenției, este format dintr-un tub metalic, prin care curge un lichid, ca agent, care preia căldura de la mediul primar, și dintr-o serie de aripioare metalice fixate de acesta, toate din oțel inoxidabil.

Se cunosc schimbătoare de căldură, care utilizează, pentru transferarea căldurii, tuburi metalice prin care circulă lichid, tuburi, care au fixate pe exterior aripioare metalice, ambele componente fiind realizate din cupru și în mai mică măsură din aluminiu.

Aceste schimbătoare de căldură sunt realizate dintr-o țevă continuă sau din mai multe porțiuni de țevă dreaptă, interconectate între ele prin elemente de întoarcere, pe care se montează elemente de capăt, țevă pe care se montează aripioare, sau care sunt aplicate din turnare.

Ansamblul țevă-aripioare astfel format, realizat din cupru, este asamblat nedemontabil prin brazare, într-un cuptor cu atmosferă controlată, protejat anticoroziv cu vopsea pe bază de rășină siliconică, întrucât gazele de ardere, rezultate ca produs al procesului de combustie, sunt corozive.

Schimbătoarele din aluminiu sunt protejate prin formarea, în mod normal, a unui strat dens de oxid de aluminiu, în principal inert, de 2-3 nm la temperatura ambiantă și cu grosimea până la 20 nm, la temperatura de 450 °C, care previne, în ambele situații, coroziunea materialului.

Soluțiile menționate prezintă următoarele dezavantaje:

- la schimbătoarele de căldură realizate din cupru, în timpul procesului de cataliză a vopselei, rășina siliconică are tendința de a forma microfisuri ale acoperirii, care permit produselor de ardere să intre în contact cu materialul de bază, respectiv cupru, și să provoace coroziunea acestuia, îndeosebi datorită tendinței actuale de a se coborî temperatura gazelor arse la părăsirea

schimbătorului de căldură la aproape 100 °C, practic aducerea vaporilor de apă din gazele de ardere aproape de zona de condensare;

- la schimbătoarele de căldură realizate din aluminiu, oxizii formați nu mai sunt stabili în mediul acid, respectiv, dacă $\text{pH} < 4$, întrucât condensul care apare în gazele de ardere, prin coborârea temperaturii la valori apropiate de 100 °C, are un puternic caracter acid cu valori ale pH-ului cuprinse între 3 și 4, favorizând mecanismul de coroziune.

Schimbătoarele de căldură, conform invenției, realizate din oțel, de preferință din oțel inoxidabil, au un coeficient de schimb de căldură dezavantajos în comparație cu cele din cupru și aluminiu, dar prezintă următoarele avantaje:

- prețul oțelului inoxidabil este mai redus decât al cuprului și aluminiului;
- forma geometrică a aripioarelor, conform invenției, crește randamentul schimbului de căldură între mediul primar și cel secundar.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile, care reprezintă:

- figura 1 – vedere axonometrică a unui schimbător de căldură;
- figura 2 – vedere axonometrică a unui ansamblu conductă 1, realizat prin asamblare nedemontabilă, din tronsoane, aparținând unui schimbător de căldură;
- figura 3 – vedere în plan a unui ansamblu conductă 1, realizat din conductă curbată;
- figura 4 – vedere axonometrică a unei aripioare a schimbătorului de căldură;
- figura 5 – vedere axonometrică a unei aripioare de capăt a schimbătorului de căldură;
- figura 6 – secțiune printr-o matriță de aplatizat conducte;
- figura 7 – secțiune printr-o conductă aplatizată de matriță;
- figura 8 – vedere a conductei aplatizate în matriță, introdusă în pachetul de aripioare 2 și aripioare de capăt 3 după deformarea hidraulică a acesteia;
- figura 9 – vedere și secțiune printr-o aripioară a unui schimbător de căldură;
- figura 10 – vedere laterală a unui pachet de aripioare a unui schimbător de căldură.

09-05-2011

Schimbătorul de căldură, conform invenției, este constituit, figura 1, dintr-un ansamblu conductă 1, din niște aripioare, pentru creșterea schimbului de căldură 2, și din câte o aripioară de capăt 3, amplasată la fiecare capăt al schimbătorului.

Ansamblul conductă 1, figura 2, este format din niște porțiuni drepte de conductă 1.1, din niște conducte de întoarcere 1.2, dintr-un racord de alimentare cu lichid 1.3 și dintr-un racord de ieșire a lichidului din schimbător 1.4, toate asamblate între ele nedemontabil.

Ansamblul conductă 1, figura 3, este o variantă de realizare a acestuia dintr-o conductă dintr-o singură bucată, deformată, 1.5, la care se montează nedemontabil racordul de alimentare cu lichid 1.3 și racordul de ieșire a lichidului 1.4.

Aripioarele 2, figura 4, au niște zone deformate a, îndoite astfel încât gazele fierbinți produse ale arderii sau de altă proveniență să fie deviate, producând o turbionare a lor, și niște zone deformate b, cu același scop al turbionării și reducerii vitezei gazelor fierbinți, pe partea de ieșire din aripioare, ambele deformări îmbunătățind schimbul de căldură și câte o îndoitură c la capete, în scopul realizării unei distanțe controlate între aripioare la montajul în schimbător, niște bordurări d și e, pentru așezarea porțiunilor de conductă 1.1, respectiv 1.5 și asigurarea pasului între aripioare, la montaj.

Aripioarele de capăt 3, figura 5, conțin niște zone de așezare f a ansamblului conductă 1 și niște zone decupate g, care permit introducerea acestui ansamblu în aceste zone, prin deformarea locală cu 90° a zonelor decupate și blocarea în aripioare, prin deformarea la loc a acestora.

Pentru fixarea porțiunii drepte a conductei 1 în aripioarele 2, acestea au practicate niște bordurări d și e, care asigură, de asemenea, realizarea unei distanțe controlate între acestea, dar și între țevă și aripioare în scopul umplerii cât mai ușoare, prin capilaritate, a interstițiului dintre ele cu material de lipire, utilizat în procesul de brazare în atmosferă controlată.

Procedeul de realizare a schimbătorului de căldură parcurge următoarele etape și operații:

- etapa de realizare a ansamblului conductă 1, figura 2, care constă în asamblarea nedemontabilă, prin sudură a tuturor elementelor constitutive ale acestuia sau etapa de realizare a ansamblului conductă 1, figura 3, care constă în îndoirea conductei dintr-o singură bucată 1.5, cu raza medie aproximativ egală cu diametrul conductei, pe o mașină cu comandă numerică,

09-05-2011

în sine cunoscută, la care se assemblează nedemontabil racordul de alimentare cu lichid **1.3** și racordul de ieșire a lichidului **1.4**;

- etapa de realizare, prin ambutisare și ștanțare a aripioarelor **2**, figurile 4 și 9, prin care se realizează zonele deformate **a** și **b**, cu un unghi α cuprins între 5° și 30° , bordurările **d** și **e** cu un unghi γ cuprins între 86° și 89° și îndoiturile **c** de la capete, cu un unghi θ cuprins între 90° și 100° , pentru asigurarea unei distanțe controlate, cu un pas constant **p** între aripioare;
- etapa de realizare prin ambutisare și ștanțare a aripioarelor de capăt **3**, figura 5, care conțin zonele de așezare **f** a conductei **1** și zonele decupate **g**;
- etapa de aplatizare a conductei **1** pe porțiunile **1.1**, figura 2, sau a conductei **1.5**, figura 5, prin introducerea acestor porțiuni într-o matrită **4**, figura 6, formată dintr-o parte fixă **4.1** și două părți mobile **4.2**, identice, care se apropie simultan de partea fixă, pentru echilibrare și închiderea forțelor în sistem, porțiuni de conductă prinse pe partea fixă între niște plăci mobile **4.3**, care se pot deplasa radial, având fiecare niște suprafețe plane **h**, care vin în contact cu porțiunile de conductă și niște suprafețe înclinate **i** care vin în contact cu niște suprafețe înclinate **j** ale părților mobile **4.2** ale matritei **4**, rezultând aplatizarea acestor porțiuni ai căror pereți laterali deformați vor fi curbi, așa cum rezultă din figura 7;
- etapa de îndoire la 90° a zonei decupate **g** a aripioarelor de capăt, figura 5, pentru a permite accesul conductei **1**, cu porțiunea de conductă **1.1**, respectiv **1.5** la ansamblul schimbător de căldură;
- etapa de introducere a ansamblului conductă **1** pe aripioarele **2** și **3**;
- etapa de îndoire la loc a zonei decupate **g** a aripioarelor de capăt, pentru fixarea acestuia în schimbătorul de căldură;
- etapa de deformare, în vederea îndreptării pereților porțiunii de conductă **1.1**, respectiv **1.5**, realizați în urma aplatizării, operație care se realizează prin introducerea în interiorul acesteia a unui lichid sub presiune ridicată, așa cum rezultă în figura 8;
- etapa de fixare prin brazare în atmosferă controlată a componentelor ansamblului schimbător de căldură, prin umplerea corespunzătoare a interstițiului bine definit dimensional între țevă și aripioare, realizându-se pachetul de aripioare, figura 10.

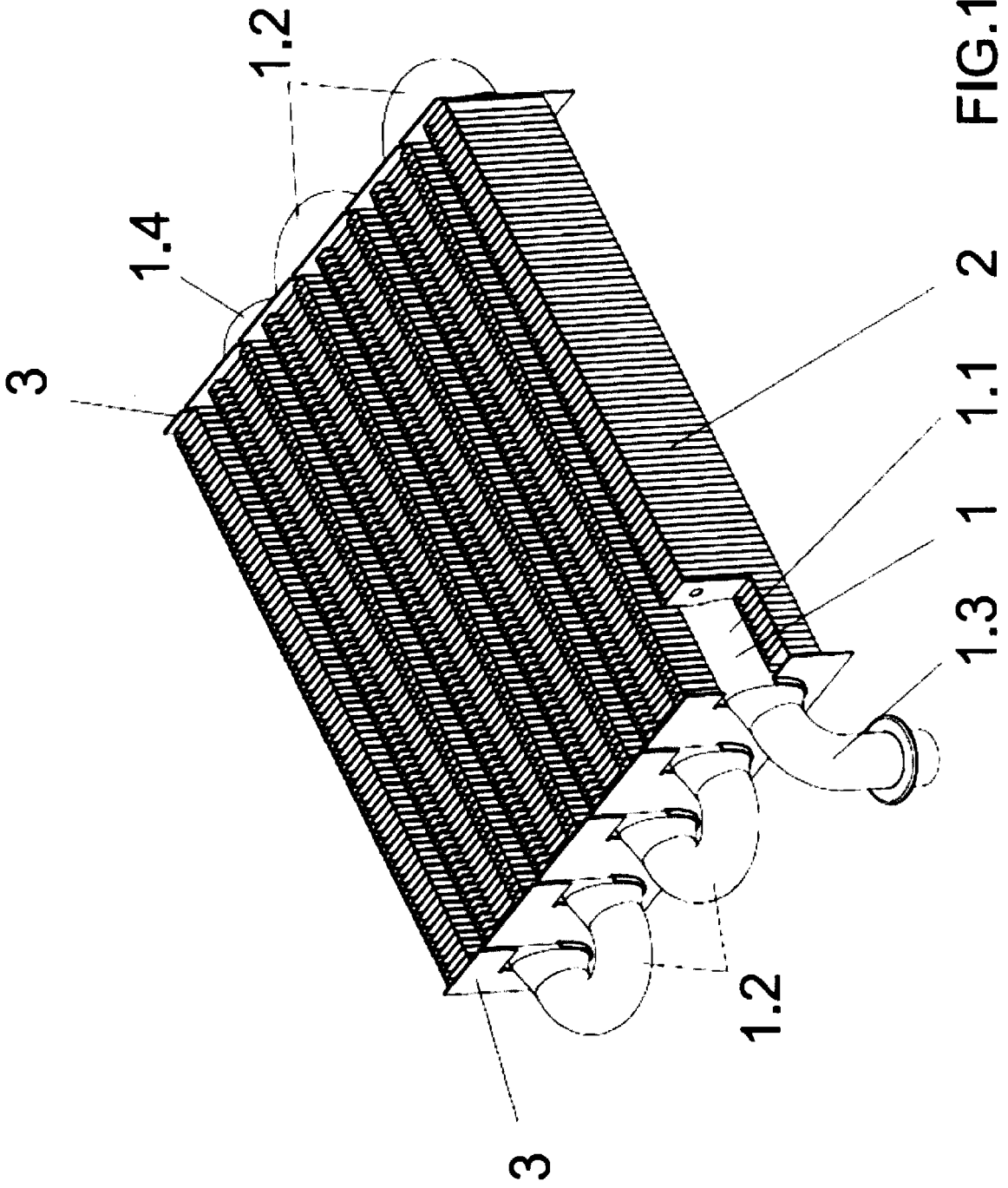
REVEDICĂRI

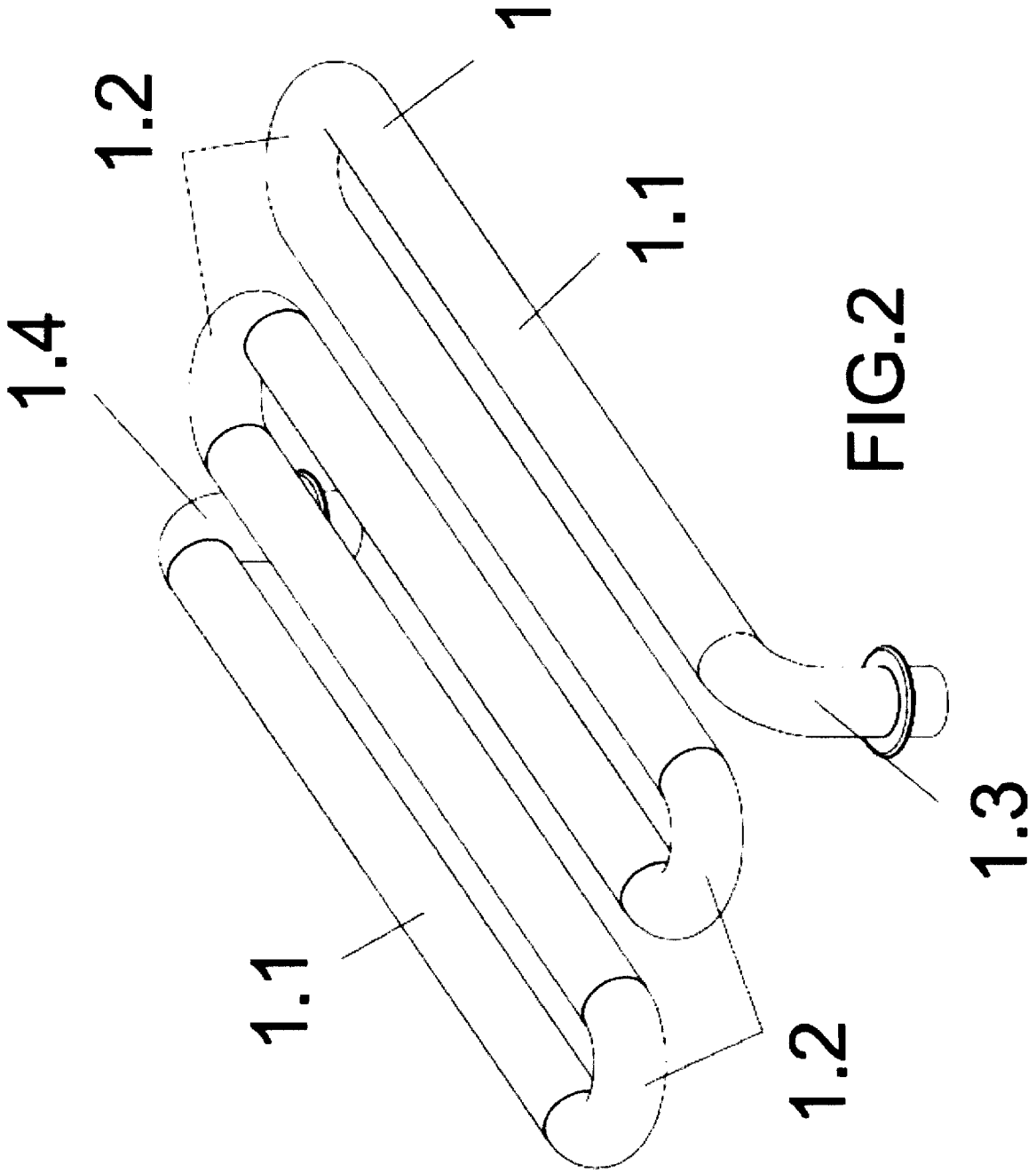
1. Schimbător de căldură gaze-lichid, destinat transferului termic al căldurii, de la un mediu primar, combustibil de ardere, furnizor de gaze arse fierbinți sau de la altă sursă de căldură, la un mediu secundar, lichid, utilizat pentru prepararea agentului termic, necesar încălzirii și producerii apei calde menajere, sau a încălzirii unui habitacul **caracterizat prin aceea că** este format dintr-un ansamblu conductă **(1)**, din niște aripioare, pentru creșterea schimbului de căldură **(2)**, și din câte o aripioară de capăt **(3)**, toate realizate din oțel inoxidabil.
2. Schimbător de căldură conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ansamblul conductă **(1)**, este format din niște porțiuni drepte de conductă **(1.1)**, din niște conducte de întoarcere **(1.2)**, dintr-un racord de alimentare cu lichid **(1.3)** și dintr-un racord de ieșire a lichidului din schimbător **(1.4)**, toate asamblate între ele nedemontabil.
3. Schimbător de căldură conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ansamblul conductă **(1)**, este o variantă de realizare a acestuia dintr-o conductă continuă, deformată, **(1.5)**, la care se montează nedemontabil racordul de alimentare cu lichid **(1.3)** și racordul de ieșire a lichidului **(1.4)**.
4. Schimbător de căldură conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aripioarele **(2)**, au niște zone deformate **a**, îndoite astfel încât gazele fierbinți produse ale arderii sau de altă proveniență să fie deviate, producând o turbionare a lor, și niște zone deformate **b**, cu același scop al turbionării și reducerii vitezei gazelor fierbinți, pe partea de ieșire din aripioare, arbele deformări îmbunătățind schimbul de căldură și câte o îndoitură **c** la capete, niște bordurări **d** și **e**, în scopul realizării unei distanțe controlate între aripioare la montajul în schimbător pentru asigurarea pasului între aripioare, la montaj.
5. Schimbător de căldură conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aripioarele de capăt **(3)**, conțin niște zone de așezare **(f)** a ansamblului

conductă (1) și niște zone decupate (g), care permit introducerea acestuia în zonele respective, prin deformarea locală cu 90° a zonelor decupate și blocarea ansamblului conductă în aripioare, prin deformarea zonei (g) la loc.

6. Procedeu de realizare a schimbătorului de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aripioarele 2, realizate prin ambutisare și ștanțare, au zonele (a) și (b), deformate cu un unghi (α) cuprins între 5° și 30°, bordurările (d) și (e) deformate cu un unghi (γ) cuprins între 86° și 89° și îndoiturile (c) de la capete, cu un unghi (θ) cuprins între 90° și 100°, pentru asigurarea unei distanțe controlate, cu pas constant (p) între aripioare, la montaj;
7. Procedeu de realizare a schimbătorului de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aplatizarea conductei (1) pe porțiunile (1.1), sau (1.5), se realizează prin introducerea acestor porțiuni într-o matriță (4), formată dintr-o parte fixă (4.1) și două părți mobile (4.2), identice, care se apropie simultan de partea fixă, asigurând echilibrarea și închiderea forțelor în sistem, porțiuni de conductă care sunt prinse pe partea fixă între niște plăci mobile (4.3), care se pot deplasa radial, având fiecare niște suprafețe plane (h), care vin în contact cu porțiunile (1.1), respectiv (1.5) și niște suprafețe înclinate (i) care vin în contact cu niște suprafețe înclinate (j) ale plăcilor mobile (4.2) ale matriței (4), rezultând aplatizarea porțiunilor de conductă, ai căror pereți laterali deformați vor fi curbi;
8. Procedeu de realizare a schimbătorului de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** după introducerea ansamblului conductă (1) cu porțiunile de conductă (1.1), respectiv (1.5) deformate, în aripioarele (2) și în aripioarele de capăt (3), se realizează îndreptarea pereților rezultați în urma aplatizării, prin introducerea în interiorul acestuia a unui lichid sub presiune ridicată;
9. Procedeu de realizare a schimbătorului de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ansamblul componentelor schimbătorului sunt

fixate între ele, prin umplerea corespunzătoare a interstițiului bine definit dimensional între acestea, prin brazare, în atmosferă controlată.





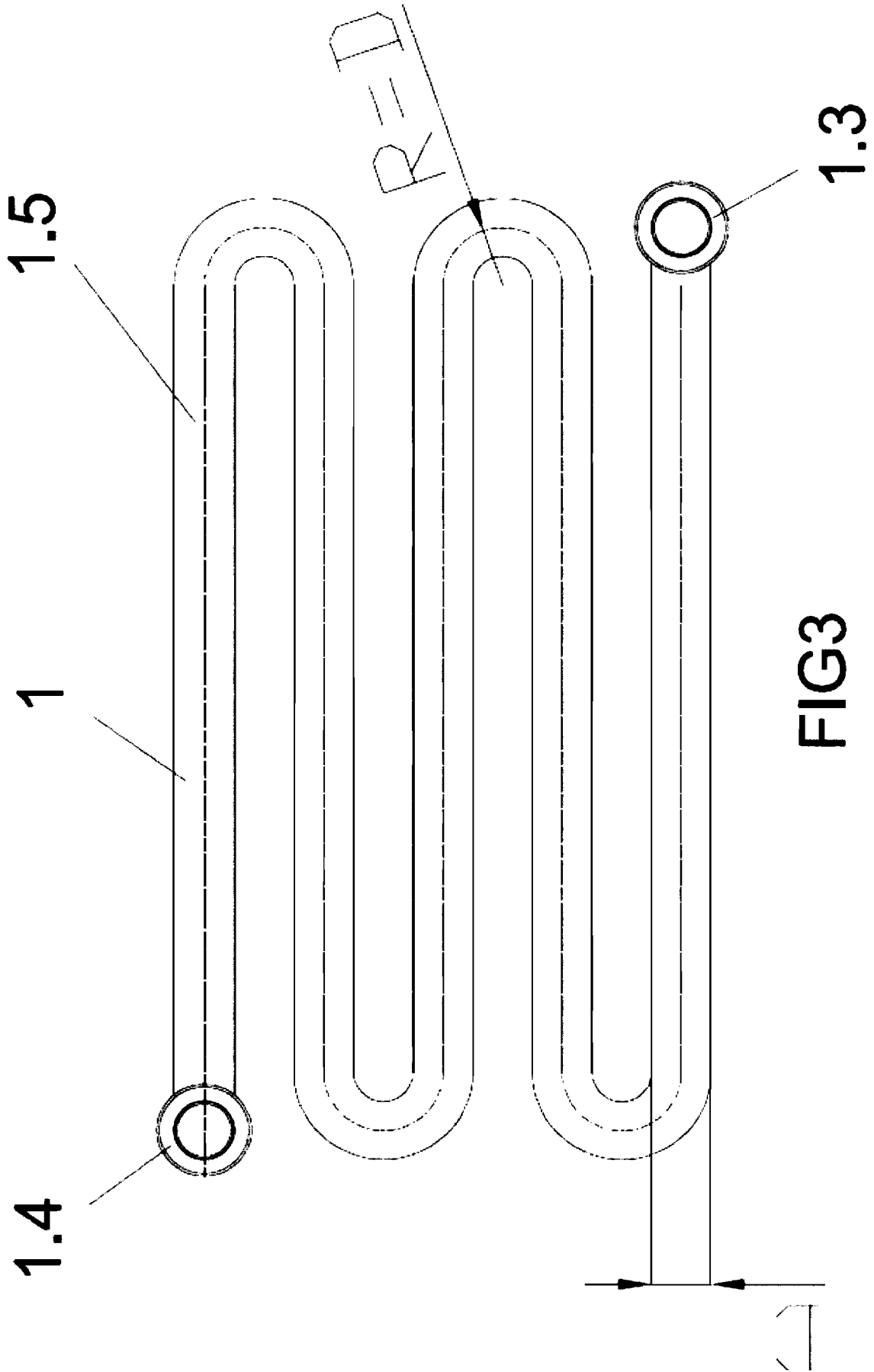


FIG3

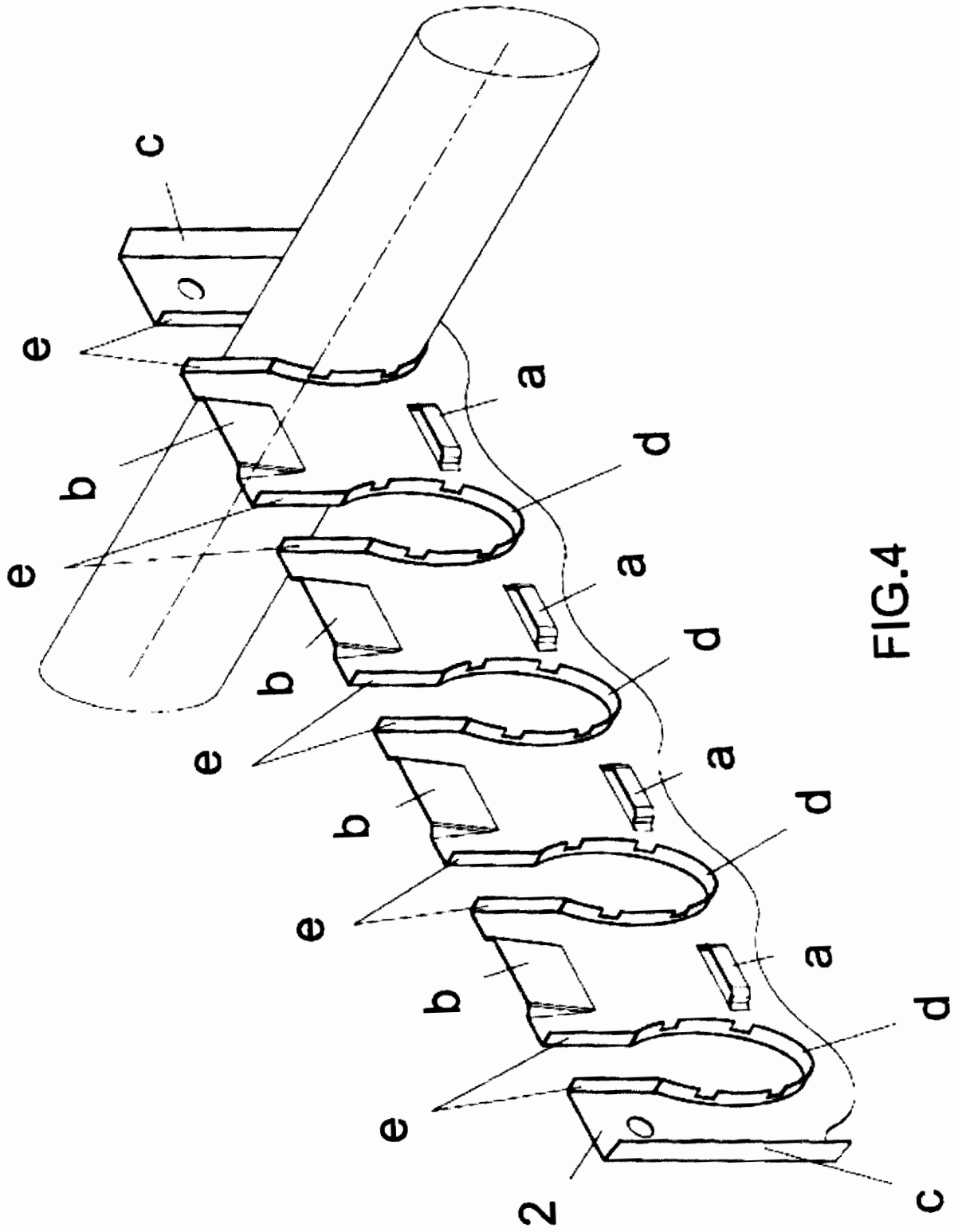


FIG.4

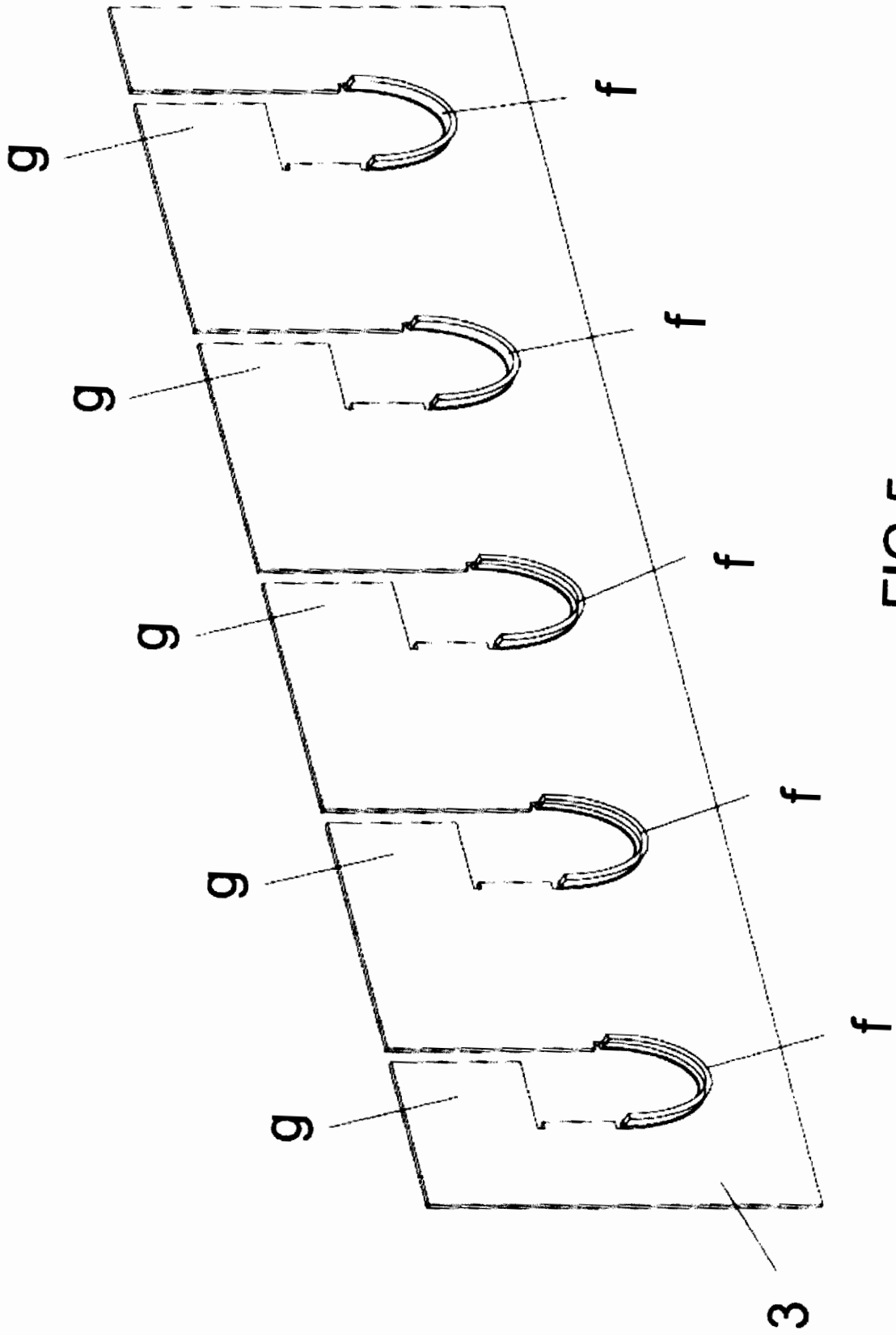


FIG.5

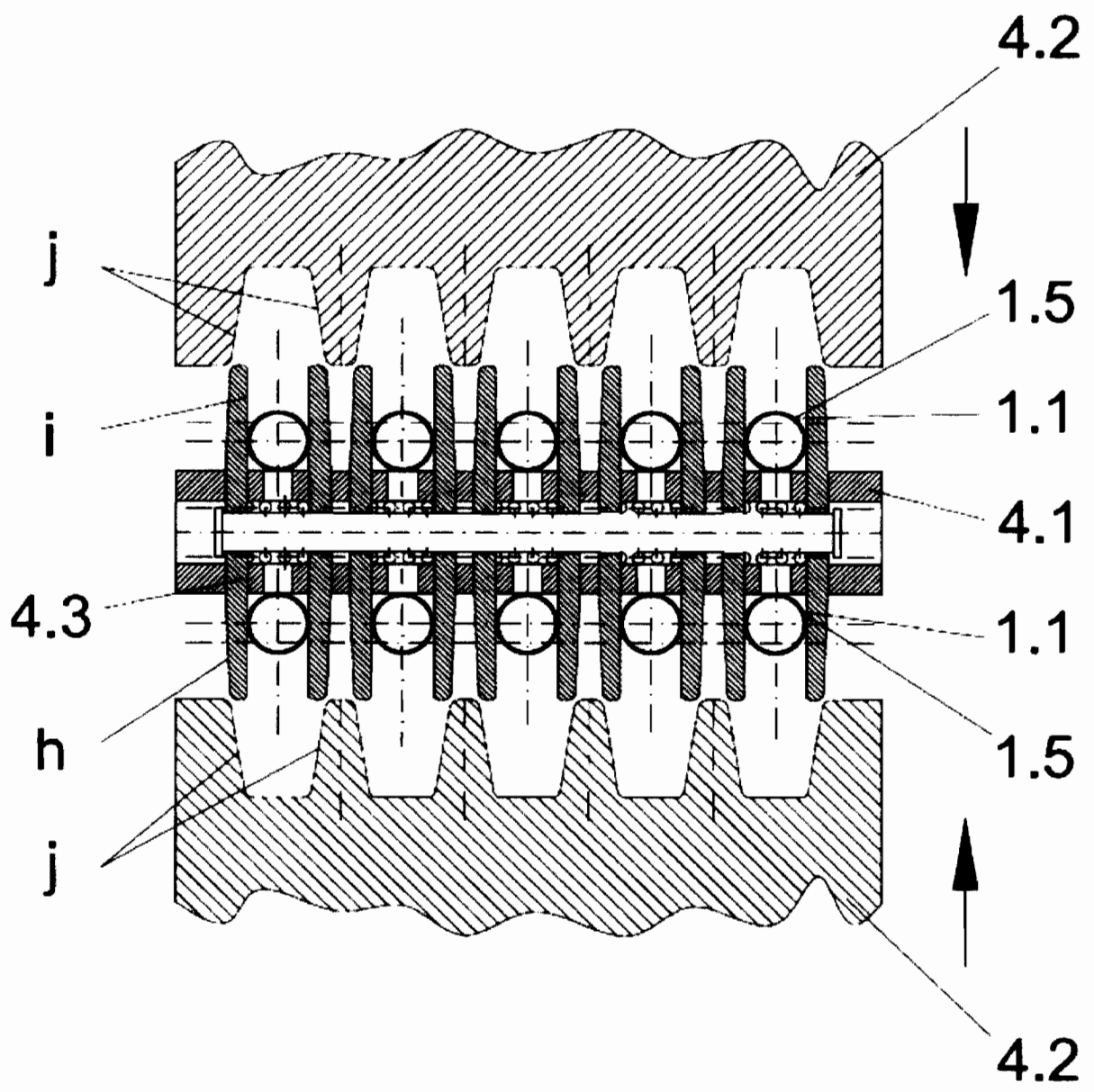


FIG. 6

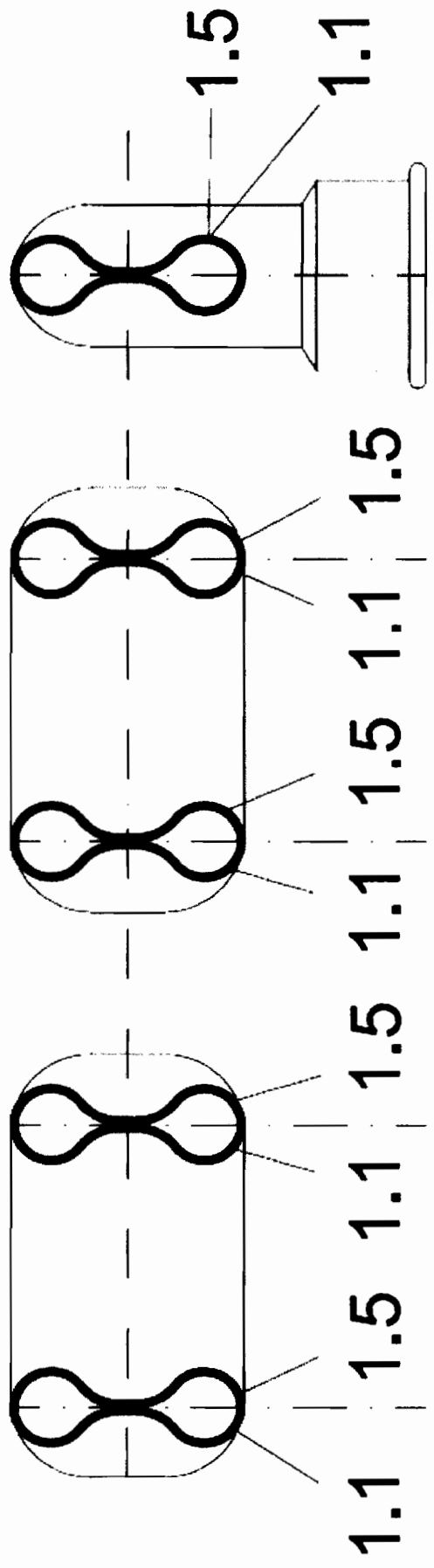


FIG.7

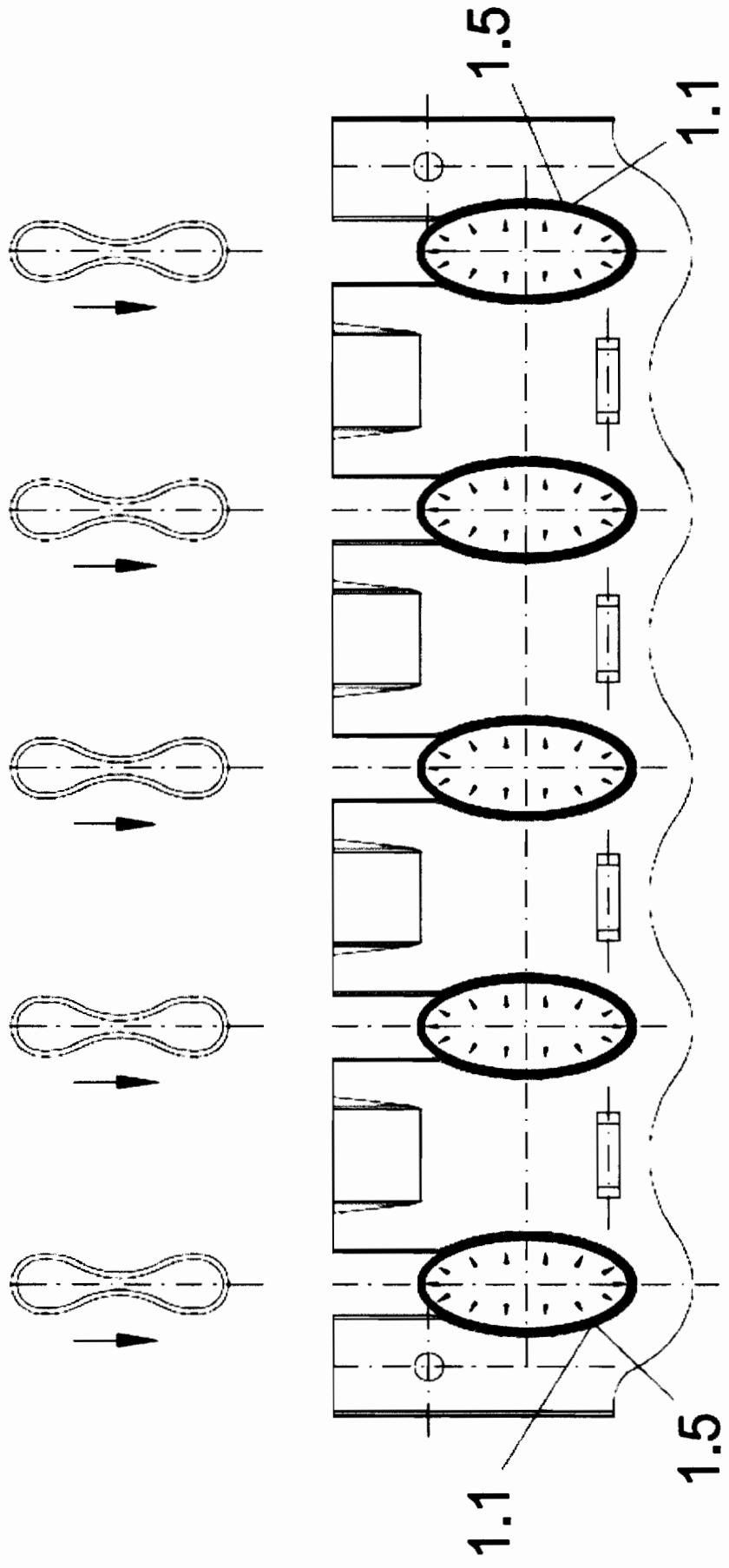


FIG.8

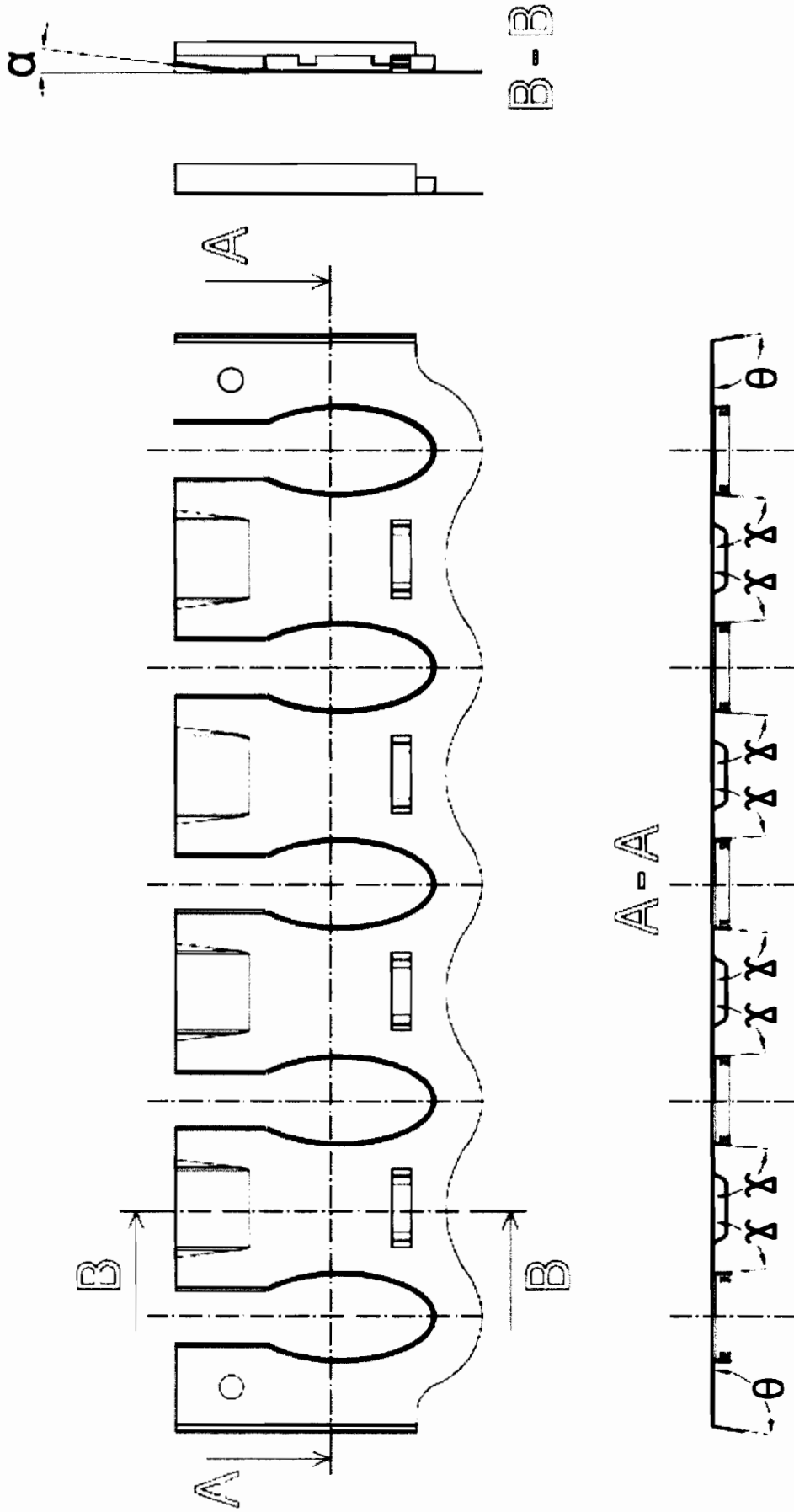


FIG.9

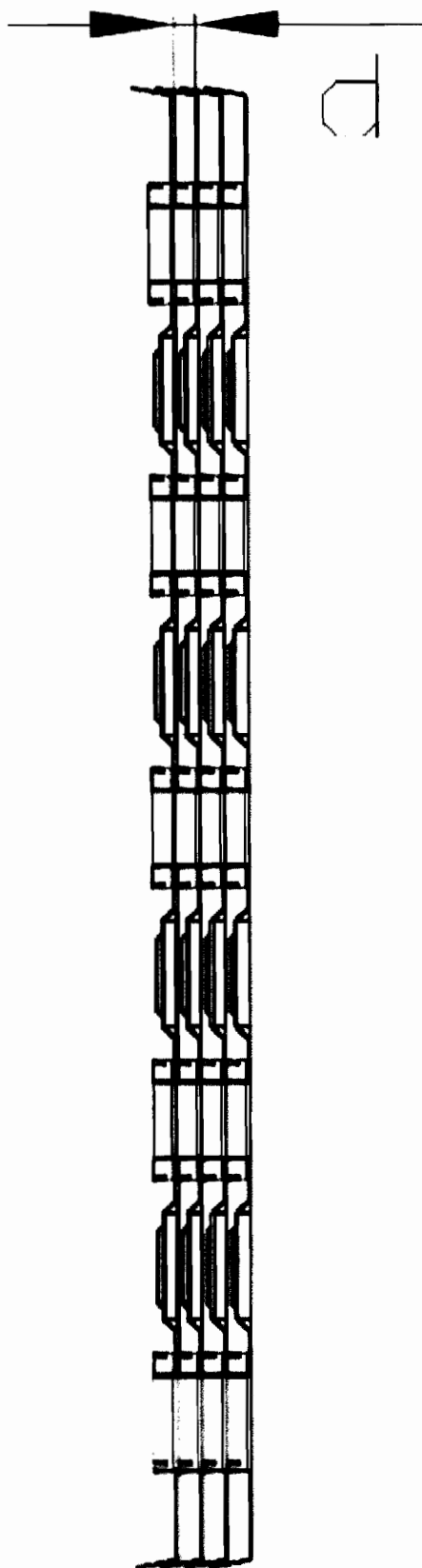


FIG.10