

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
3 juillet 2003 (03.07.2003)

PCT

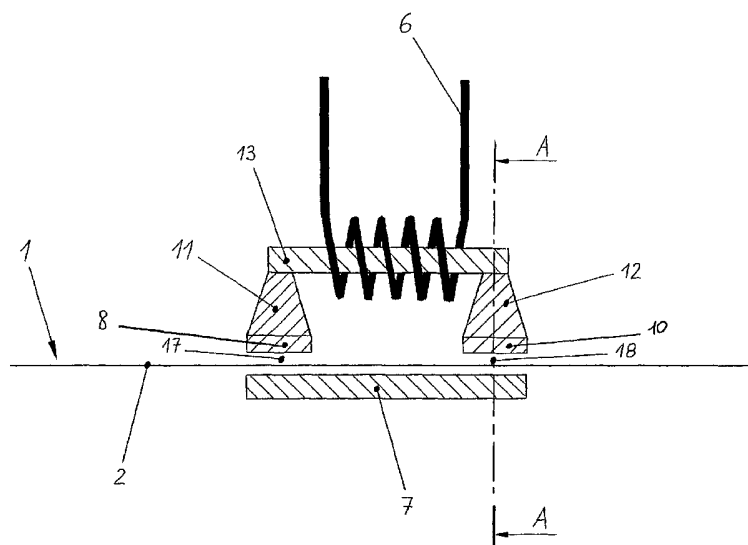
(10) Numéro de publication internationale
WO 03/053626 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **B23K 13/02**
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/CH02/00699
- (22) Date de dépôt international :
16 décembre 2002 (16.12.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
2355/01 20 décembre 2001 (20.12.2001) CH
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : AIS-
APACK HOLDING SA [CH/CH]; Rue de la Praise,
CH-1896 Vouvry (CH).
- (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : THOMAS-
SET, Jacques [FR/FR]; 308, avenue de Seuvay, F-74500
Neuvecelle (FR).
- (74) Mandataire : ROLAND, André; Avenue Tissot 15, CP
1255, CH-1001 Lausanne (CH).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEAT-SEALING DEVICE FOR PACKAGING MATERIAL

(54) Titre : DISPOSITIF DE SOUDAGE POUR MATERIAU D'EMBALLAGE



(57) Abstract: The invention concerns a heat-seal device for heat-sealing a moving packaging material (1) comprising a layer which can be heated by electromagnetic induction and a thermoplastic material layer incorporating a heat-sealing zone (2) which extends along the packaging material displacement direction; the heat-seal device comprising an alternating current generator, a coil (3, 5, 6) for transforming the alternating current into a magnetic field, a ferromagnetic element (7, 8, 10-13) for channelling the magnetic field lines along a specific direction, the magnetic field being oriented so as to pass through the packaging material (1) to induce heating of the layer which can be heated by electromagnetic induction. Said heat-seal device is characterized in that it comprises an assembly of ferromagnetic elements (7, 8, 10-13, 19-21) which are arranged such that the magnetic field lines pass through the packaging material (1) in at least two different regions (14, 16-18) located along the heat-sealing zone (2).

[Suite sur la page suivante]



WO 03/053626 A2



eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : Dispositif de soudage d'un matériau d'emballage (1) en déplacement comprenant une couche que l'on peut chauffer par induction électromagnétique et une couche de matière thermoplastique incorporant une zone de soudage (2) qui s'étend selon la direction du déplacement du matériau d'emballage; le dispositif de soudage comprenant un générateur de courant alternatif, une bobine (3,5,6) pour transformer le courant alternatif en un champ magnétique, un élément ferromagnétique (7,8,10-13) pour canaliser les lignes du champ magnétique selon une direction déterminée, le champ magnétique étant orienté de manière à traverser le matériau d'emballage (1) pour induire un chauffage de la couche que l'on peut chauffer par induction électromagnétique; le dispositif de soudage étant caractérisé par le fait qu'il comprend un ensemble d'éléments ferromagnétiques (7,8,10-13,19-21) qui sont disposés de manière à ce que les lignes de champ magnétique traversent le matériau d'emballage (1) en au moins deux régions distinctes (14,16-18) situées le long de la zone de soudage (2).

Dispositif de soudage pour matériau d'emballage

Domaine de l'invention

5

La présente invention se rapporte à un dispositif de soudage pour matériau d'emballage en déplacement. Le matériau d'emballage est constitué d'au moins une couche de matière thermoplastique et d'une couche que l'on peut chauffer par induction électromagnétique (p.ex. métallique ou à base de polymère). Le dispositif comprend un générateur de courant alternatif et une bobine pour transformer le courant alternatif en un champ magnétique. Les lignes du champ magnétique sont orientées de manière à traverser le matériau d'emballage, générant ainsi des courants de Foucault dans la couche métallique, la chaleur résultant de ce phénomène est utilisée pour fondre une portion (la zone de soudage) de la couche en matière thermoplastique.

15

Etat de la technique

La demande de brevet français No 2.073.137 de TETRA PAK présente un inducteur pour le soudage de tubes contenant un barreau de ferrite, ceci afin d'augmenter l'induction de la bobine.

20

La demande de brevet français No 2 429 657 de AMERICAN CAN COMPANY présente un inducteur pour le soudage de tubes caractérisé par le fait que le mandrin interne, qui sert de guide pour le déplacement des tubes, comporte sur sa longueur un barreau du type ferrite, ceci afin de réaliser une soudure localisée selon une bande étroite orientée selon la direction de déplacement des tubes.

25

La bobine est disposée autour du tube en formation.

30

Le brevet américain No 3,242,300 de OHIO CRANKSHAFT COMPANY décrit un inducteur pour le soudage en spirale de tubes. De part et d'autre de la surface à

souder sont disposés des éléments de type ferrite afin d'assurer une soudure selon une courbe continue.

5 Dans les dispositifs de l'état de la technique, les boucles de champ magnétique générées par la bobine ne sont que partiellement canalisées à l'aide d'éléments ferromagnétique. Il en résulte que certaines lignes de champ magnétique traversent le matériau d'emballage en des endroits qui ne correspondent pas à la zone de soudage. Le chauffage de ces régions incontrôlées peut engendrer des déformation dans le matériau d'emballage, p.ex. des ondulations.

10

Résumé de l'invention

La présente invention a le mérite de remédier notamment au problème précité en offrant un chauffage plus ciblé au niveau de la zone de soudage. Elle concerne
15 un dispositif de soudage d'un matériau d'emballage en déplacement comprenant une couche que l'on peut chauffer par induction électromagnétique (p.ex. métallique ou à base de polymère) et une couche de matière thermoplastique incorporant une zone de soudage qui s'étend selon la direction du déplacement du matériau d'emballage; le dispositif de soudage comprenant un générateur de
20 courant alternatif, une bobine pour transformer le courant alternatif en un champ magnétique, un élément ferromagnétique pour canaliser les lignes du champ magnétique selon une direction déterminée, le champ magnétique étant orienté de manière à traverser le matériau d'emballage pour induire un chauffage de la couche que l'on peut chauffer par induction électromagnétique; le dispositif de
25 soudage étant caractérisé par le fait qu'il comprend un ensemble d'éléments ferromagnétiques qui sont disposés de manière à ce que les lignes de champ magnétique traversent le matériau d'emballage en au moins deux régions distinctes situées le long de la zone de soudage.

30 Comme on le verra par la suite, le chauffage localisé en deux régions distinctes est particulièrement avantageux.

Selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention, un premier élément ferromagnétique est disposé d'un côté du matériau d'emballage, par exemple du côté de la face interne de l'emballage en formation. Le premier élément ferromagnétique est disposé de telle manière à ce que ses deux extrémités se trouvent à proximité des deux régions de chauffage. Dans le prolongement des ces extrémités, mais de l'autre côté du matériau d'emballage, se trouve respectivement un deuxième et un troisième élément ferromagnétique dont l'une des extrémités se trouve à proximité des régions de chauffage. Il en résulte que dans l'environnement des régions de chauffage, les lignes de champ magnétique sont canalisées.

Selon un mode particulièrement avantageux de réalisation de l'invention, le deuxième et le troisième élément ferromagnétique sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'un quatrième élément ferromagnétique, une bobine entourant soit le deuxième, soit le troisième ou soit le quatrième élément ferromagnétique, L'ensemble d'élément ainsi réalisé forme un circuit ferromagnétique canalisant de la sorte les boucles de champ magnétique induites par la bobine.

Il convient de relever que contrairement au dispositif de l'état de la technique décrit dans US 3,242,300 qui présente une région de chauffage s'étendant sur une courbe, le dispositif selon l'invention vise à chauffer deux régions distinctes. Cette façon de procéder signifie que lors de son déplacement, le matériau d'emballage, au niveau de sa zone de soudage, subira un premier chauffage suivi d'une interruption et d'un deuxième chauffage.

Afin de démontrer l'intérêt d'une zone de "relaxation", on peut comparer deux conceptions de dispositifs de chauffage, la première, telle qu'illustrée dans US 3,242,300 présente une région de chauffage unique s'étendant sur une longueur L, la deuxième, selon l'invention, présentant une première région (longueur) de chauffage L₁, suivie d'une région (longueur) d'interruption L₂ et d'une région (longueur) de chauffage L₃.

Le premier dispositif est défini par

- L = 60 mm
- On fixe la température de la feuille d'aluminium à 140°C en sortie d'inducteur. Expérimentalement, cela revient à ajuster la puissance
5 fournie à l'inducteur.

Le deuxième dispositif est défini par

- L1 = 30 mm
- L2 = 30mm
- 10 - L3 = 30mm
- La puissance fournie au deuxième dispositif est identique à la puissance fournie au premier dispositif (à vitesse de ligne équivalente)

La feuille à souder comporte principalement 3 couches

- 15 - Polyéthylène/alu/polyéthylène
- 150 microns/12 microns/75 microns

Vitesse (m/min)	Température (°C) de l'interface à souder à la sortie du premier dispositif	Température (°C) de l'interface à souder à la sortie du deuxième dispositif
20	138	139
40	126	135
60	111	124
80	103	117

20 Plus la vitesse de déplacement est importante, plus il faut fournir l'énergie thermique rapidement. La feuille d'aluminium s'échauffe quasi-instantanément. Par contre, la couche de polymère n'est pas chauffée uniformément dans son épaisseur lorsque la vitesse est élevée (la diffusion thermique dans le polymère est plus lente). La zone transitoire « de relaxation » (L2) permet aux calories de la couche d'aluminium de diffuser dans le polymère et diminuer ainsi le gradient
25 thermique entre les couches d'aluminium et l'interface à souder.

Brève description des figures

Quelques exemples non-limitatifs de l'invention sont décrits ci-après au moyen des figures suivantes :

5

La figure 1 illustre une vue de face d'un premier mode de réalisation selon l'invention.

La figure 2 illustre une vue de face d'un deuxième mode de réalisation selon l'invention.

10

La figure 3 illustre une coupe transversale, selon la ligne III-III, du mode de réalisation de la figure 2.

La figure 4 illustre une vue de face d'un troisième mode de réalisation selon l'invention.

15

La figure 5 montre une coupe transversale d'une tige de soudage selon un autre mode de réalisation de l'invention.

Chaque élément commun à chaque figure porte la même référence numérique.

20

La figure 1 montre un tube 1 en déplacement dans un dispositif de chauffage. Le tube 1 est réalisé à partir d'une feuille enroulée autour d'une tige de soudage 23, les bords de la feuille sont superposés et soudés par chauffage lors de leur passage à travers le dispositif de chauffage. La paroi du tube 1 est constituée d'au moins une couche métallique et d'une couche en matière thermoplastique. Comme indiqué précédemment, la présence d'une couche métallique est

25

nécessaire pour induire des courants de Foucault générateurs de chaleur, cette dernière étant utilisée pour faire fondre une portion de la couche thermoplastique et assurer ainsi une soudure.

30

Dans le présent exemple, la zone de soudage 2 s'étend selon la direction de déplacement du tube 1.

Le dispositif de chauffage comprend un premier barreau ferromagnétique 7, en ferrite par exemple, incorporé dans la tige de soudage 23 et disposé du côté

interne du tube 1, à proximité de la zone de soudage 2. Un deuxième 8 et troisième barreau ferromagnétique 10 sont disposés en-dessus du premier barreau 7, de manière à ce qu'une extrémité du deuxième barreau 8 se situe dans le prolongement d'une extrémité du premier barreau 7 et qu'une extrémité du troisième barreau 10 se situe dans le prolongement de l'autre extrémité du premier barreau 7. Le deuxième 8 et le troisième barreau 10 sont chacun entourés d'une bobine 3,5.

La disposition des trois barreaux 7,8,10, en forme de U, permet d'obtenir un chauffage essentiellement localisé au niveau des régions 14,16, la première région 14 étant définie entre une extrémité du premier barreau 7 et une extrémité du deuxième barreau 8, la deuxième région 16 étant définie entre l'autre extrémité du premier barreau 7 et une extrémité du troisième barreau 10. La distance formée entre ces deux couples d'extrémités peut varier entre 2 et 200 fois l'épaisseur de la feuille d'emballage à souder, et de préférence entre 2 et 50 fois.

Ainsi, pour un point se situant sur le tube 1 au niveau de sa zone de soudage 2, un premier chauffage a lieu au niveau de la région 14 située entre une extrémité du premier barreau 7 et une extrémité du deuxième barreau 8. S'en suit une période de repos puis un nouveau chauffage au niveau de la région 16 située entre l'autre extrémité du premier barreau 7 et une extrémité du troisième barreau 10.

Les dispositifs illustrés sur les figures 2 à 4 sont similaires à celui de la figure 1. Ils diffèrent cependant en ce que l'ensemble des éléments ferromagnétiques forment une boucle fermée, les lignes du champ magnétique étant par conséquent canalisées sur l'ensemble de leurs boucles.

Les deuxième 11 et troisième barreau ferromagnétique 12 sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'un quatrième barreau 13 disposé parallèlement à la direction de déplacement du tube 1. Le quatrième barreau est entouré d'une bobine 6.

La bobine 6 peut également être disposée autour du deuxième 11 ou du troisième barreau ferromagnétique 12.

5 Le dispositif illustré à la figure 4 se différencie uniquement de celui de la figure 2 en ce que le premier barreau 7 est remplacé par un groupe de 3 barreaux 19-21 disposés alternativement de chaque côté de la paroi du tube 1, les extrémités des barreaux 19-21 se superposant deux à deux.

10 Les tiges de soudage de l'état de la technique sont le plus souvent constituées d'un noyau en acier entouré d'un manchon en plastique.

La présence de barreaux ferromagnétiques (7,19,21) dans la tige de soudage 23 permet certes de canaliser la plus grande partie des lignes de champs magnétique à l'intérieur des barreaux.

15

Il arrive cependant que certaines lignes de champs se déplacent également dans le manchon en plastique, la performance du chauffage dans les zones de soudage étant par conséquent diminuée.

20 Afin de minimiser, voire éliminer, cet inconvénient, la tige de soudage 23 peut être constituée exclusivement d'un matériau formant écran tel que du cuivre ou de l'aluminium.

25 Alternativement (voir la figure 5), la tige peut comprendre un noyau d'acier 26 entouré d'un manchon en plastique 25 qui est lui-même entouré d'une enveloppe 24 en cuivre ou en aluminium, les barreaux ferromagnétiques (7,19,21) étant disposés exclusivement dans l'enveloppe externe 24 et dans le manchon en plastique 25. L'effet résultant est le même que dans le cas de figure précédent, à savoir que l'élément en cuivre ou en aluminium joue le rôle d'écran pour les lignes
30 de champs magnétique.

Il convient de relever que la présente invention s'applique à tout laminé comprenant au moins une feuille métallique (p.ex. en aluminium) et une feuille de matière thermoplastique.

- 5 A titre d'exemple non limitatif de laminés pouvant être utilisés, on peut citer les combinaisons suivantes (décrites de l'extérieur vers l'intérieur du tube) :
- 1) Film en polyéthylène (blanc) de 130 microns d'épaisseur – Polyéthylène (blanc) de 27 microns d'épaisseur – Copolymère (blanc) de 16 microns d'épaisseur – Feuille d'aluminium de 12 microns – Copolymère (transparent) de 30 microns d'épaisseur – Film spécial en polyéthylène (transparent) de 60 microns d'épaisseur.
10
 - 2) Polyéthylène (blanc) de 90 microns d'épaisseur – Copolymère (blanc) de 65 microns d'épaisseur – Feuille d'aluminium de 40 microns d'épaisseur – Copolymère (transparent) de 40 microns d'épaisseur – Polyéthylène spécial (transparent) de 75 microns d'épaisseur.
15
 - 3) Polyéthylène (blanc) de 110 microns d'épaisseur – Copolymère (blanc) de 45 microns d'épaisseur – Feuille d'aluminium de 40 microns d'épaisseur – Copolymère (transparent) de 40 microns d'épaisseur – Polyéthylène spécial (Coex) de 75 microns d'épaisseur.
20

Revendications

- 5 1. Dispositif de soudage d'un matériau d'emballage (1) en déplacement
comprenant une couche que l'on peut chauffer par induction
électromagnétique et une couche de matière thermoplastique incorporant
une zone de soudage (2) qui s'étend selon la direction du déplacement du
matériau d'emballage; le dispositif de soudage comprenant un générateur
de courant alternatif, une bobine (3,5,6) pour transformer le courant
10 alternatif en un champ magnétique, un élément ferromagnétique (7,8,10-
13) pour canaliser les lignes du champ magnétique selon une direction
déterminée, le champ magnétique étant orienté de manière à traverser le
matériau d'emballage (1) pour induire un chauffage de la couche que l'on
peut chauffer par induction électromagnétique; le dispositif de soudage
15 étant caractérisé par le fait qu'il comprend un ensemble d'éléments
ferromagnétiques (7,8,10-13, 19-21) qui sont disposés de manière à ce
que les lignes de champ magnétique traversent le matériau d'emballage
(1) en au moins deux régions distinctes (14,16-18) situées le long de la
zone de soudage (2).
- 20
2. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé par le fait qu'un
premier élément ferromagnétique (7) est disposé à proximité d'un côté du
matériau d'emballage (1) de manière à ce que chacune de ses extrémités
se situe à proximité d'une, respectivement l'autre, desdites régions
25 distinctes (14,16-18) et qu'un deuxième (8,10-12) et troisième élément
ferromagnétique (8,10-12) sont disposés de l'autre côté du matériau
d'emballage (1) de façon à ce que l'une des extrémités du deuxième
élément soit située à proximité de l'une desdites régions distinctes (14,16-
18) et à ce que l'une des extrémités du troisième élément soit située à
30 proximité de l'autre desdites régions distinctes (14,16-18).
3. Dispositif selon la revendication précédente caractérisé par le fait que les
extrémités des trois éléments ferromagnétiques (7,8,10) disposées à

proximité et de part et d'autre de la couche à souder sont séparées d'une distance représentant entre 2 et 200 fois, de préférence entre 2 et 50 fois, l'épaisseur de la couche à souder.

- 5 4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3 caractérisé par le fait que le deuxième (8,10-12) et le troisième élément ferromagnétique (8,10-12) sont entourés d'une bobine (3,5,6).
- 10 5. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait qu'une pluralité d'éléments ferromagnétiques (19-21) sont disposés alternativement à proximité de chaque côté du matériau d'emballage de manière à ce que chaque extrémité d'un élément ferromagnétique (19-21) soit située en-dessus ou en-dessous de l'extrémité (19-21) d'un autre élément ferromagnétique.
- 15 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que l'ensemble des éléments ferromagnétiques (7,8,10,11, 19-21) forme un circuit ferromagnétique, un bobine (6) entourant un élément ferromagnétique (7,8,10,11,19-21).
- 20 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait qu'il comprend un ou plusieurs écrans magnétiques disposé entre des éléments ferromagnétiques (7,8,10,11,19-21) non-adjacents.
- 25 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait qu'une partie des barreaux ferromagnétiques (7,19,21) est disposé dans une tige de soudage 23, cette dernière comprenant un élément écran, par exemple en cuivre ou en aluminium,
- 30 disposé de manière à confiner les lignes de champs dans les barreaux ferromagnétiques (7,19,21).

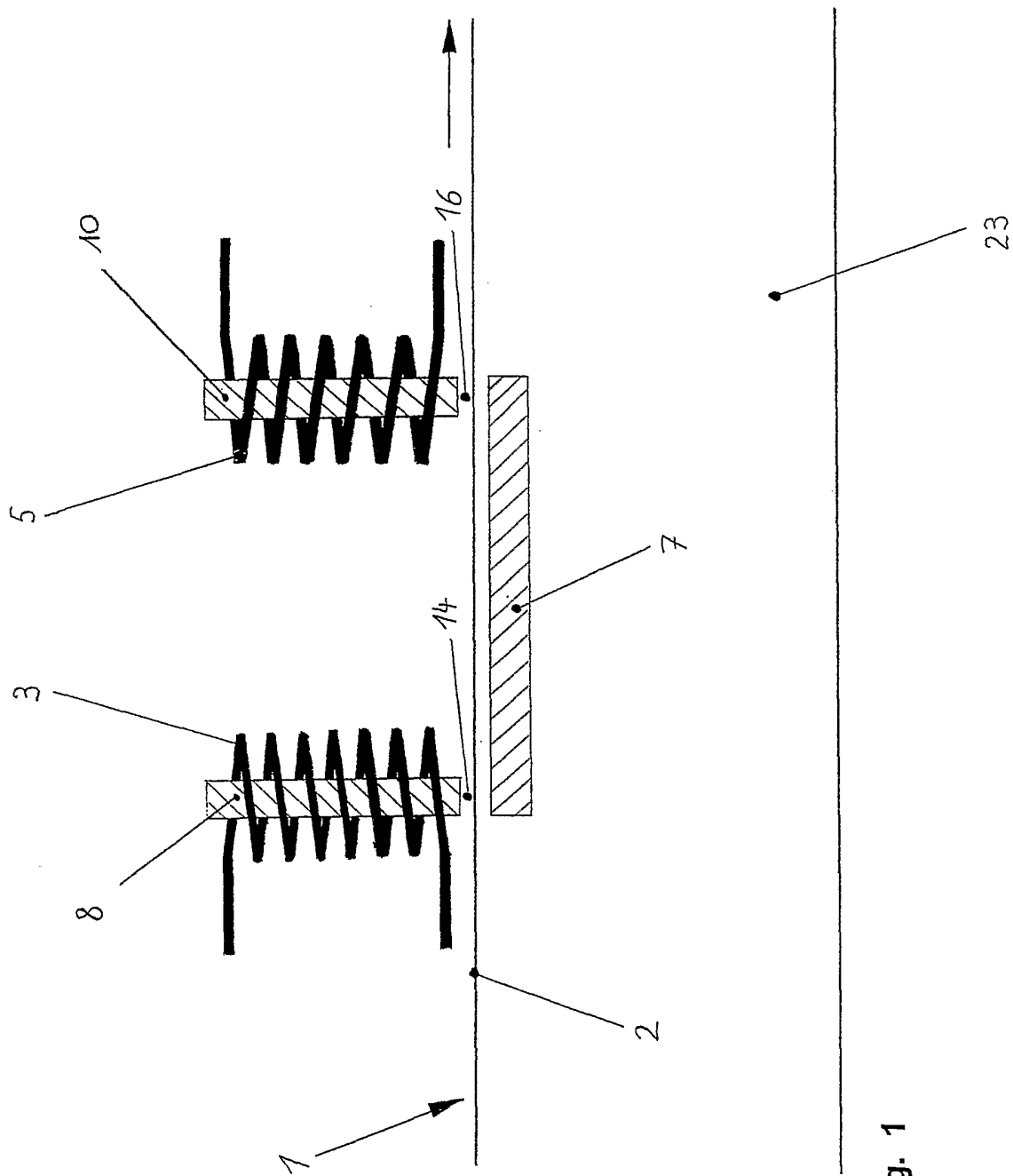


Fig. 1

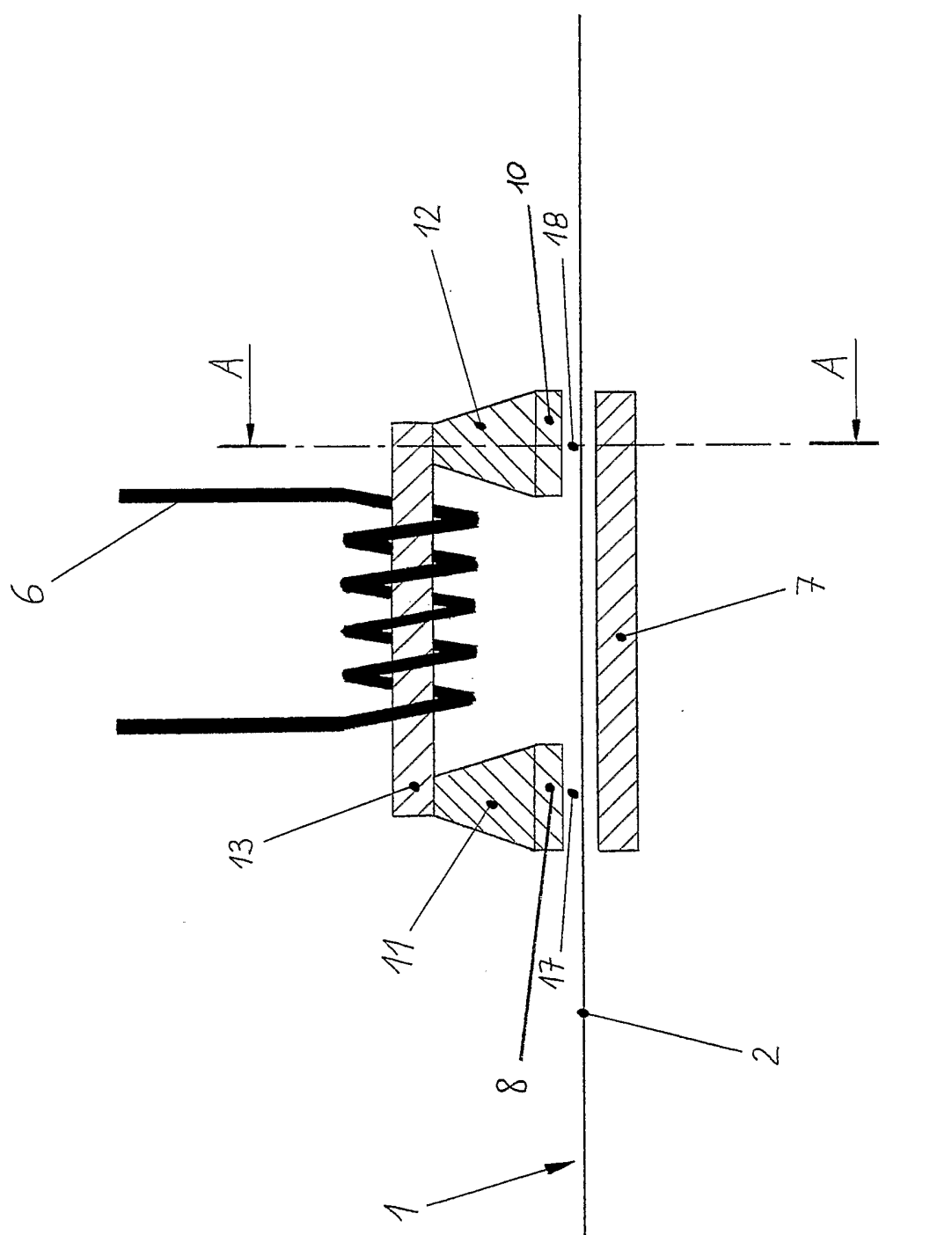


Fig. 2

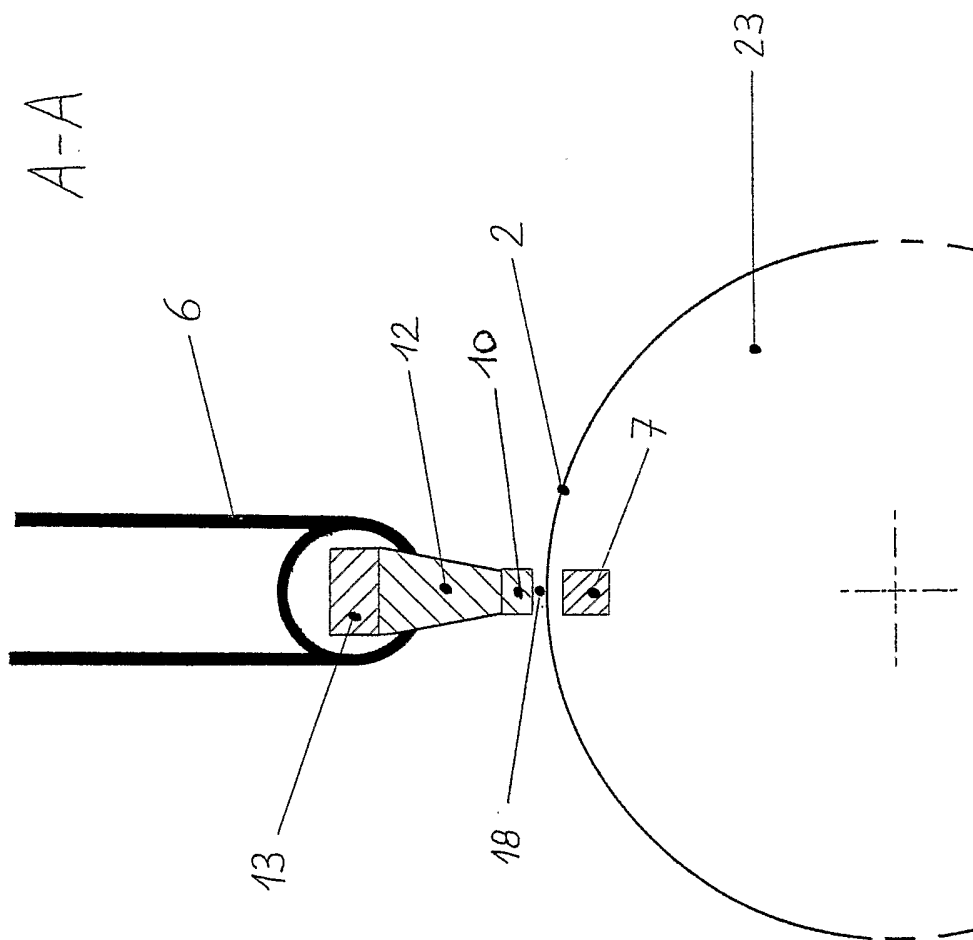


Fig. 3

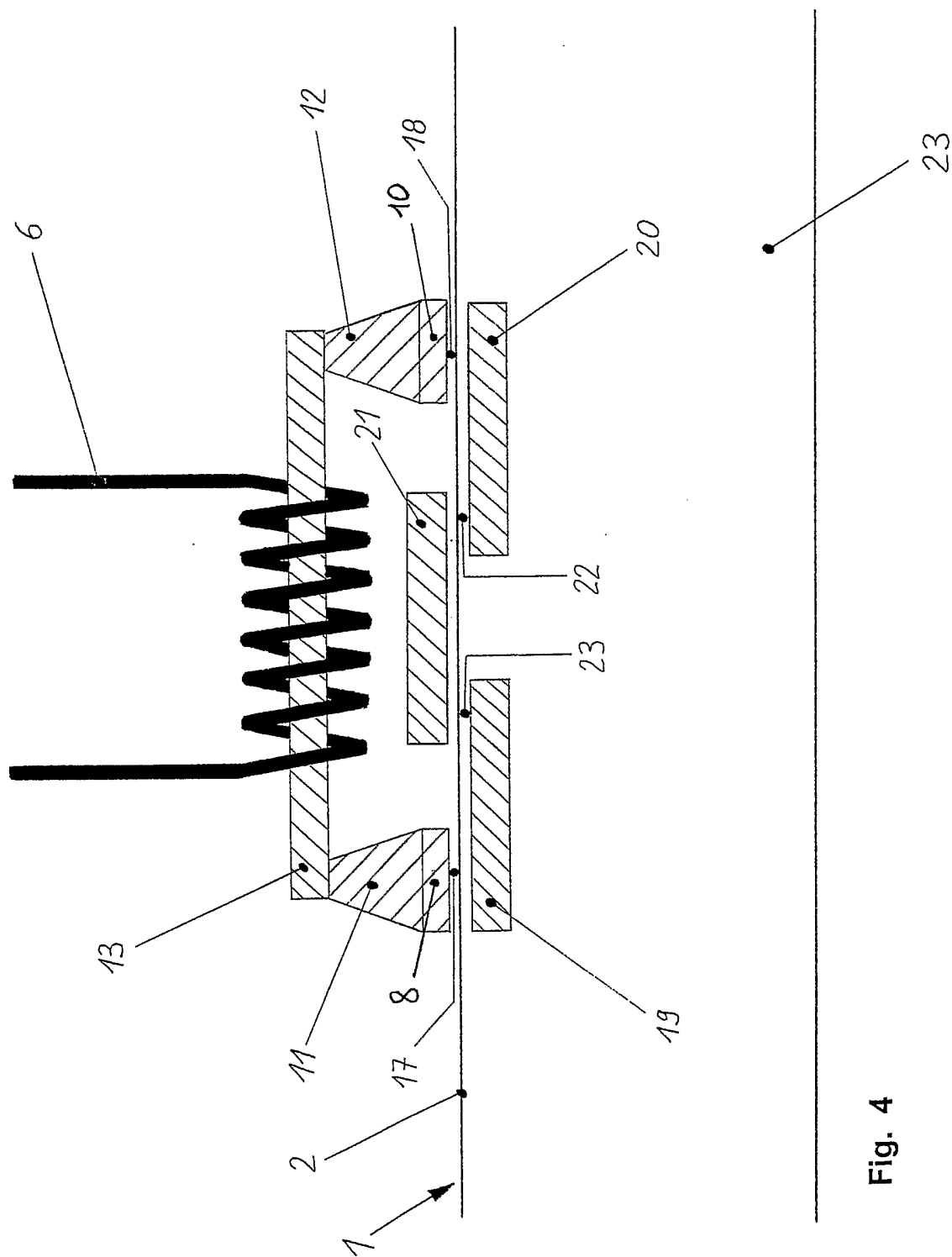


Fig. 4

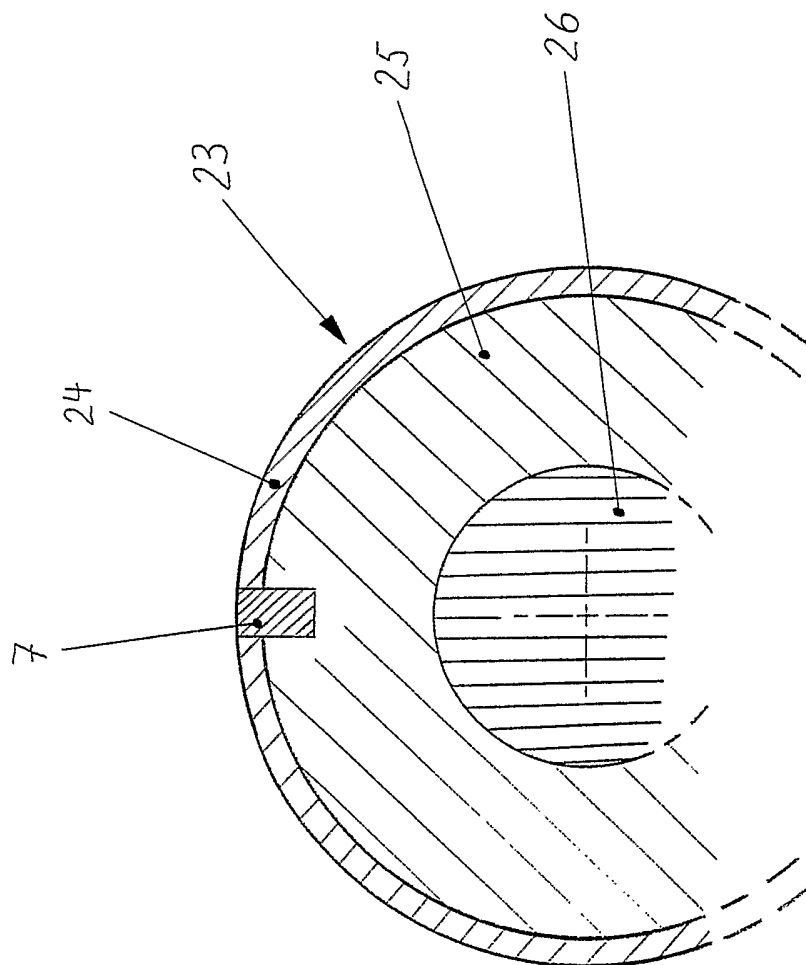


Fig. 5