

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 814 302 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

29.12.1997 Bulletin 1997/52(51) Int Cl.⁶: **F23D 11/44**(21) Numéro de dépôt: **97401095.1**(22) Date de dépôt: **16.05.1997**

(84) Etats contractants désignés:

AT CH DE DK IT LI SE(30) Priorité: **11.06.1996 FR 9607224**(71) Demandeur: **SUNTEC INDUSTRIES FRANCE (SA)**
21603 Longvic (FR)

(72) Inventeurs:

- **Gresard, Pascal**
21600 Longvic (FR)

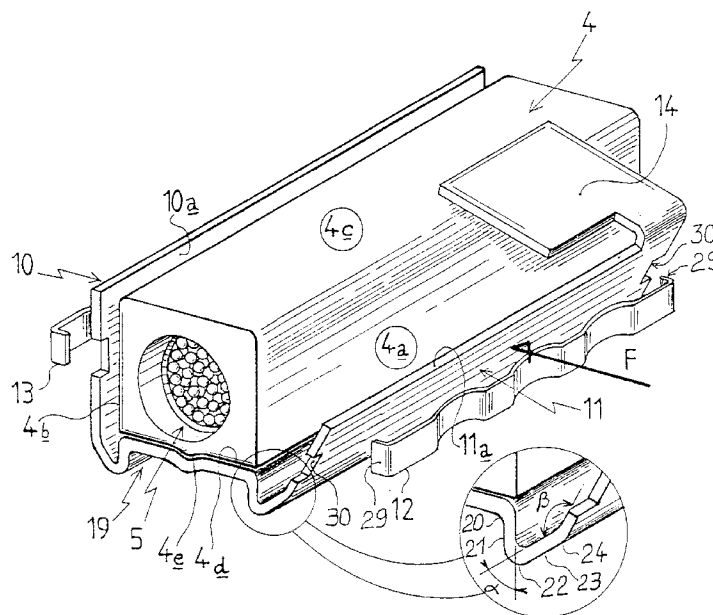
- **Canillac, Henri**
21100 Dijon (FR)

(74) Mandataire: **Bruder, Michel et al**
Cabinet Claude Guieu
10, rue Paul Thénard
21000 Dijon (FR)(54) **Réchauffeur de mazout auto-régulé**

(57) La présente invention concerne un réchauffeur pour brûleur à mazout comprenant :

- un corps de chauffe tubulaire (4) traversé longitudinalement par au moins un conduit (5),
- au moins un élément chauffant du type plaquettes (8,9) à coefficient positif de température (CTP),
- un circuit d'alimentation (26) du ou des CTP,
- un circuit de détection de température (15) commandant la mise en route du brûleur,

caractérisé en ce que au moins une plaquette CTP (8,9) est maintenue en appui (F) sur au moins une face plane (4a,4b) du corps de chauffe (4) par une aile (10,11) issue de la zone d'intersection entre ladite face plane du corps (4a,4b) et la face immédiatement adjacente (4d), ladite aile (10,11) présentant une épaisseur adéquate pour pouvoir être convenablement rabattue contre la face externe opposée de ladite plaquette CTP (8,9) et récupérer ainsi les calories diffusant à l'extérieur de celle-ci.

**EP 0 814 302 A1**

Description

L'invention concerne un perfectionnement apporté aux dispositifs destinés à réchauffer le mazout avant sa pulvérisation dans un brûleur à mazout.

Dans le domaine des brûleurs à mazout, il est tout à fait connu de procéder à un réchauffage du mazout avant son admission au gicleur pour y être pulvérisé. Ce réchauffage est nécessaire pour diminuer la viscosité du mazout d'une part, et augmenter la finesse de pulvérisation d'autre part.

De nombreuses solutions existent déjà, consistant pour l'essentiel à réchauffer un corps de chauffe intercalé entre la pompe à mazout et le gicleur. Généralement il est connu de disposer autour de ce corps de chauffe, aux caractéristiques thermo-conductrices élevées, un dispositif de chauffage plus ou moins conventionnel dont on cherchera bien entendu à réguler le fonctionnement ; en effet, s'il est essentiel de réchauffer le mazout avant sa pulvérisation, comme on l'a vu, il est également important de ne pas dépasser une température maximum de réchauffage à partir de laquelle les phénomènes de cokéfaction commenceraient à apparaître, et on en connaît les effets particulièrement néfastes au niveau des gicleurs.

On a donc depuis longtemps imaginé des systèmes de réchauffage couplés avec des dispositifs de régulation en température qui, outre leur coût souvent très élevé, s'accommodent difficilement du peu d'accessibilité qu'offre la grande majorité des brûleurs à mazout dans les chaudières. Les réchauffeurs de mazout doivent en effet être aussi près que possible des gicleurs, c'est-à-dire dans des zones souvent très encombrées, ne laissant donc que peu de place pour développer des régulations thermiques.

Compte tenu de ces exigences d'encombrement souvent sévères, nombre de constructeurs ont déjà suggéré dans le passé, d'utiliser des systèmes d'auto-régulation dans le réchauffage des brûleurs à mazout.

Parmi tous les systèmes proposés, l'utilisation d'éléments chauffants à coefficient de température positif (thermistor CTP) apporte une solution relativement décisive.

A titre d'exemple, on peut lire dans le brevet DE-29 12 000 déposé le 27 mars 1979 par MEKU METALL la description d'un dispositif destiné au réchauffage du mazout en amont du gicleur d'un brûleur dont le système de chauffage était réalisé à partir de thermistors à coefficient de température positif maintenus autour d'un corps de chauffe à l'intérieur duquel circule le mazout à réchauffer par un enrobage de l'ensemble monté dans une résine isolante.

Le fonctionnement d'un tel dispositif est simple : la mise sous tension des éléments de chauffage procure l'effet premier recherché à savoir l'augmentation de température du corps de chauffe mais aussi des thermistors, provoquant ainsi l'élévation de la résistance interne qui vient alors limiter la puissance électrique ab-

sorbée et par conséquent diminuer la production de calories. On comprend dès lors qu'un tel montage apporte une auto-régulation thermique puisque l'augmentation théorique de température se trouve automatiquement limitée par la puissance thermique de l'organe de chauffage qui diminue lorsque la température augmente.

Un tel dispositif d'auto-régulation présente l'avantage d'un très faible encombrement et surtout d'une grande rusticité d'utilisation ; toutefois, un tel dispositif est particulièrement délicat à régler car son efficacité est étroitement liée aux problèmes mécaniques souvent aléatoires du contact entre les éléments chauffants et les moyens caloporteurs. On comprend bien en effet que si un tel contact n'était pas particulièrement soigné, on pourrait aboutir à une rapide élévation de température du thermistor, résultant d'un faible transfert thermique vers le produit à réchauffer, avec la conséquence que la résistance interne du thermistor, augmentant proportionnellement, viendrait immédiatement limiter la puissance de chauffage, ce qui amplifierait encore le défaut de transfert thermique ; à l'inverse, un contact particulièrement soigné entre les thermistors et le corps de chauffe permet à ce dernier de récupérer un maximum de calories, c'est-à-dire de limiter l'élévation de température du thermistor qui peut ainsi fournir une puissance suffisante et constante pour réchauffer le mazout.

En outre, de tels réchauffeurs devant nécessairement s'inscrire dans un faible encombrement comme on l'a déjà dit, il est obligatoire que ces dispositifs soient particulièrement efficaces, puisque les surfaces d'échanges thermiques disponibles sont nécessairement faibles.

A cet égard, il a déjà été suggéré dans la demande allemande DE-42 16 008 du 15 mai 1992 au nom de RAPA RAUSCH de remplacer les techniques d'enrobage pour maintenir les thermistors autour du corps de chauffe, telles que décrites dans le brevet MEKU déjà cité, par deux flasques latéraux venant au moyen de clips supérieur et inférieur enserrer les thermistors autour du corps de chauffe. S'il résulte incontestablement une amélioration du contact thermique entre éléments chauffants et corps de chauffe, il reste qu'une telle solution ne tient que très accessoirement compte des déperditions thermiques correspondant aux faces externes des thermistors, ce qui conduit à l'élévation de leur température et donc à la diminution de leur puissance ; en outre, on peut observer que les fixations mécaniques par clips présentent nécessairement des reliefs qui devront néanmoins s'insérer dans un espace souvent restreint ; dans ce sens, et en raison de la normalisation actuelle des brûleurs à mazout, les enveloppes destinées à recevoir les réchauffeurs, ont des dimensions intérieures et extérieures fixées par les constructeurs de brûleurs ; les modèles les plus courants d'enveloppes de réchauffeur ont un diamètre extérieur de 18,4 mm pour une longueur utile de 92 mm ; on comprend alors que l'on recherche pour ce matériel une surface d'échange optimale, puisqu'en toute hypothèse

ses dimensions extérieures sont fixées. Il est donc essentiel d'utiliser le maximum du volume intérieur de l'enveloppe, tout en respectant les conditions développées précédemment, à savoir :

- réaliser un contact aussi intime que possible entre les éléments chauffants du type CTP et le corps de chauffe,
- aménager les éléments chauffants pour que les déperditions thermiques soient les plus faibles possible afin d'assurer un transfert de puissance optimale vers le corps de chauffe, et donc vers le mazout que l'on veut réchauffer avant pulvérisation.

Dans ce but, il est proposé conformément à l'invention, un réchauffeur pour brûleur à mazout, comprenant à l'intérieur d'une enveloppe cylindrique dite porte-réchauffeur :

- un corps de chauffe tubulaire en matériau fortement thermo-conducteur, de section transversale avantageusement carrée, traversé longitudinalement par au moins un conduit de section circulaire présentant des moyens pour le couplage étanche, d'un côté à une arrivée sous pression du mazout à réchauffer et de l'autre au porte-gicleur du brûleur,
- au moins un élément chauffant en forme de plaquette du type à coefficient positif de température (CTP) venant s'ajuster contre au moins une face plane du corps de chauffe tubulaire, et avantageusement deux faces planes opposées.
- un circuit d'alimentation du ou des CTP,
- un circuit de détection de température commandant la mise en route du brûleur,

caractérisé en ce que au moins une plaquette CTP est maintenue en appui sur au moins une face plane du corps de chauffe par une aile avantageusement rectangulaire en matériau fortement thermo-conducteur, de largeur sensiblement égale à celle du corps et issue de la zone d'intersection entre ladite face plane du corps et la face immédiatement adjacente, ladite aile s'étendant sur pratiquement toute la longueur du corps de chauffe et présentant une épaisseur adéquate pour pouvoir être convenablement rabattue en coopération avec des zones de pliages adéquates, contre la face opposée de ladite plaquette CTP et récupérer ainsi les calories diffusant à l'extérieur de celle-ci .

Selon la solution de l'invention, un tel réchauffeur présente l'avantage de récupérer les déperditions thermiques inévitables sur les faces externes des plaquettes CTP par pompage et thermo-injection dans le corps de chauffe contribuant ainsi à une amélioration très nette du rendement thermique de l'ensemble.

Un autre objet de l'invention qui concourt à renforcer le contact mécanique entre les divers éléments participant au chauffage, est de munir le réchauffeur de dispositions caractérisées en ce que les zones de pliage

de chaque aile consistent en un double préformage de leur base à partir de leur ligne de raccordement avec le corps de chauffe, tel que lors du montage par pression latérale sur une aile, celle-ci, -articulée d'abord autour de sa ligne de raccordement, puis autour d'une deuxième ligne parallèle à ladite ligne de raccordement pour échapper l'épaisseur de la plaquette CTP-, vienne en position parallèle à la face de contact du corps de chauffe tout en restant en appui positif sur toute la surface externe de la plaquette CTP.

Selon cette première variante générale de l'invention, il ressort bien que l'on puisse à la fois obtenir un contact intime du corps de chauffe et de l'aile qui en est issue, avec les deux faces actives des plaquettes CTP.

Selon une variante préférée de l'invention, le corps de chauffe peut être différemment équipé pour parvenir au même résultat final et, en ce sens, il se caractérise en ce qu'une réserve de plusieurs plis est prévue à la base de chaque aile qui s'étend à partir de sa ligne de raccordement, d'abord vers l'extérieur et sensiblement dans le plan de la face de contact du corps de chauffe avec les plaquettes, puis effectue un retournement complet suivant sensiblement un demi-cercle de diamètre à peu près égal à l'épaisseur de la plaquette CTP pour amener par pression latérale la face de contact de l'aile contre ladite plaquette pour la maintenir ainsi contre le corps de chauffe de telle façon que l'aile reste bien parallèle à la face de contact du corps et soit, de surcroît, en appui positif sur toute la surface externe de la même plaquette CTP.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront mieux encore de la description qui sera donnée ci-après d'un exemple préféré, quoique non limitatif, du réchauffeur pour brûleur à mazout conforme à l'invention en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe longitudinale et en élévation du réchauffeur montrant l'ensemble monté ;
- la figure 2 représente en vue de gauche le réchauffeur de la figure 1 suivant le plan de coupe II-II ;
- la figure 3 est une vue de dessus du réchauffeur montrant dans un arrachement partiel en coupe la cale de contre-blocage du corps à l'intérieur de son enveloppe dans sa forme préférée de lame ressort ondulée ;
- la figure 4 est une vue en perspective du corps de chauffe seul muni de ses deux ailes latérales, l'une à gauche en position de fonctionnement, l'autre à droite en position inclinée avant montage des plaquettes CTP par pliage suivant la flèche F ;
- la figure 5 est une vue en perspective montrant par des arrachements successifs et juste avant leur insertion entre les ailes et le corps de chauffe de la figure 4, tous les éléments intermédiaires comprenant les éléments chauffants latéraux, la cale plastique et le circuit souple d'alimentation des plaquettes CTP, comprenant les électrodes et le raccorde-

ment au thermostat de régulation.

En référence aux figures 1 à 3, le réchauffeur, suivant son exécution préférée, comporte intérieurement une enveloppe cylindrique 1 normalement en acier, ayant un diamètre de 18,4 mm dans sa partie utile et une longueur totale d'environ 92 mm ; ces cotes correspondent aux dimensions largement utilisées dans d'autres réchauffeurs ; à l'une des extrémités de l'enveloppe 1 vient s'ajuster un ensemble de raccordement 2 à la pompe du brûleur et à l'autre, un dispositif 3 permettant de raccorder le réchauffeur au gicleur de pulvérisation du brûleur (de tels raccords figurent en traits mixtes fins sur les figures 1 et 3).

A l'intérieur de l'enveloppe 1, se trouve le corps de chauffe 4 dont la forme tubulaire de section transversale carrée détermine quatre faces extérieures rectangulaires à savoir : deux faces latérales droite et gauche 4a, 4b, une face supérieure 4c et une face inférieure 4d ; le corps de chauffe tubulaire 4 est réalisé dans un matériau fortement thermo-conducteur tel que le laiton, le cuivre ou le bronze et selon la version la plus avantageuse de l'invention, il est prévu dans l'axe du corps de chauffe 4, un conduit longitudinal 5 débouchant, de section circulaire, à l'intérieur duquel le mazout à réchauffer pourra librement circuler pour y être réchauffé, ou mieux, circuler au travers d'éléments de bourrage 6 tels que, par exemple, des billes en bronze fritté ou similaire, venant ainsi augmenter les surfaces d'échanges thermiques entre le corps de chauffe 4 et le mazout.

Accessoirement au montage, le conduit intérieur 5 du corps de chauffe 4 présentant, à chacune de ses deux extrémités, un joint torique 7 est monté dans un lamage circulaire destiné à accueillir, de manière étanche, les connecteurs 2, 3 des tubulures provenant respectivement de la pompe et du gicleur.

Venant en appui par l'une de leurs faces actives, sur les faces latérales 4a et 4b du corps de chauffe 4, des éléments chauffants 8,9 sont disposés sur toute la longueur dudit corps 4, sur une hauteur sensiblement identique à la largeur des faces latérales 4a, 4b du même corps, afin de procurer une surface d'échange aussi grande que possible entre lesdits éléments chauffants 8,9 et le corps de chauffe 4.

Selon une caractéristique importante de l'invention, les éléments chauffants 8,9 sont des plaquettes de céramique à coefficient positif de température (CTP) ; on rappelle ici que de telles céramiques soumises à un courant électrique entre leurs deux faces actives s'échauffent et leur résistance interne, contrairement au matériau classique, augmente avec la température ; à tension constante, il s'ensuit que le courant diminue et par conséquent, la puissance absorbée diminue : il résulte une auto-limitation en température de ces éléments chauffants et par conséquent, une auto-limitation de la production d'énergie calorifique.

On comprend, dès lors, qu'il faille calculer précisément la puissance de tels éléments chauffants 8,9, et à

partir de ce calcul que sait faire l'Homme de l'Art, il ressortira une épaisseur optimale des plaquettes 8,9 ; bien entendu, il convient encore de prendre en compte le phénomène d'auto-limitation caractéristique des céramiques CTP et donc, de soigner particulièrement toutes les surfaces de contact thermiques.

Outre leur positionnement en appui aussi intime que possible sur les faces latérales 4a et 4b du corps 4 par des moyens mécaniques incorporant le circuit d'alimentation électrique des CTP qui sera détaillé plus loin, il est prévu de récupérer les calories pouvant s'échapper sur les faces externes des deux plaquettes CTP 8,9. En effet, si on laissait naturellement rayonner les calories émises par les faces externes des CTP 8,9 et compte tenu du très mauvais coefficient de conduction thermique de l'air, on contribuerait à une élévation en température très forte des céramiques 8,9, de sorte que celles-ci seraient très rapidement limitées en puissance et il deviendrait difficile d'obtenir une puissance thermique acceptable.

Dans le cadre de l'invention et suivant sa caractéristique principale, on couple la face externe des CTP 8,9 avec des ailes latérales 10,11 disposées, comme il sera dit plus loin, en appui positif sur toute la surface externe de chaque CTP, afin de pomper les calories de ces mêmes faces externes et les ramener vers le corps de chauffe 4 où elles pourront être thermiquement réinjectées.

Enfin, l'ensemble corps de chauffe 4, plaquettes 8,9, ailes de pompage 10,11 et circuit d'alimentation sont glissés dans l'enveloppe 1 du réchauffeur et contrebloqués entre sa paroi intérieure et chaque aile latérale 10,11 au moyen de deux ressorts 12,13 montés longitudinalement à force, en même temps que les autres pièces.

Avantageusement, les deux ressorts 12,13 sont constitués de lames de préférence en acier ressort, ondulées suivant leur tranche, procurant un effet élastique bien réparti sur toute la longueur des ailes 10,11, grâce aux sommets de l'ondulation qui viennent alternativement en appui sur les ailes 10,11, puis sur la face interne de l'enveloppe 1 ; il ressort bien qu'un tel calage, outre de centrer l'ensemble monté dans l'enveloppe cylindrique 1 et le bloquer en position convenable, maintient une pression transversale relativement importante venant contre-serrer chaque aile latérale 10,11 sur la face externe des plaquettes 8,9 et contribuer à renforcer l'appui entre la face interne de chacune des plaquettes 8,9 avec les faces latérales 4a et 4b du corps de chauffe 4.

Il s'agit là d'un montage exceptionnellement avantageux puisqu'il concourt à la fois à la rigidification mécanique du dispositif et au maintien d'une puissance thermique optimum, ce qui dans un même espace imposé par les constructeurs conduira à un réchauffage du mazout optimum dans des conditions thermiques idéales.

Selon un avantage particulier et inattendu de l'invention, il est fait observer que le court-circuit thermique

inévitablement opéré par les ressorts entre les ailes 10, 11 et l'enveloppe 1 créant d'incontestables pertes calorifiques est, en principe, largement compensé en ce qu'un tel court-circuit contribue en fait à l'abaissement de la température des plaquettes CTP, c'est-à-dire à une légère augmentation de leur puissance intrinsèque et il a été calculé que le bilan thermique final est nettement positif.

Enfin et selon une variante particulière, les cales à ressort ondulé 11, 12 peuvent être remplacées par des cales obtenues à partir d'une lamelle, par exemple en cuivre laiton ou analogue, repliée sur elle-même longitudinalement, les deux faces étant rapprochées l'une de l'autre sans contact pour former une demi-lune en coupe transversale ; ces cales peuvent alors être introduites à force, le côté plan venant contre les ailes 10, 11 et la partie demi-circulaire contre l'enveloppe 1.

Selon une dernière caractéristique de l'invention, il est prévu, à l'extrémité d'au moins une aile latérale 10, de la prolonger vers le haut afin de créer un appendice 14 susceptible d'être rabattu sur la face supérieure 4c du corps de chauffe 4 et de capter la température qui vient avantageusement se combiner à celle de l'aile latérale dont est issu l'appendice 14 ; bien entendu, l'appendice 14 a une largeur n'excédant pas la largeur de la face supérieure 4c du corps de chauffe 4 et présente au minimum une surface susceptible de recevoir la face active d'un thermostat 15 dont le contact de fermeture mettant en fonctionnement le brûleur à mazout est établi dès que la température de l'appendice 14 correspond à la température de réchauffage idéale pour la pulvérisation du mazout au gicleur.

Ainsi au départ, le réchauffeur est mis sous tension par les broches 16, 17 alimentant les plaquettes PCT 8, 9, le brûleur n'étant pas encore alimenté ; le mazout stationnant à ce moment dans le réchauffeur juste avant le gicleur, commence donc à s'échauffer à l'intérieur du conduit 5 du corps de chauffe 4, jusqu'à atteindre une température correcte de pulvérisation qui sera alors détectée par le thermostat 15, lequel pourra alors basculer, c'est-à-dire mettre en route le brûleur alimenté par les deux broches 17, 18.

Conformément aux figures 4 et 5, on décrira ci-après plus particulièrement la construction du corps de chauffe 4 muni de ses ailes latérales de récupération 10, 11, ainsi que le système de connexion et de montage des plaquettes 8, 9 autour du même corps de chauffe 4.

Conformément à la figure 4, le corps de chauffe 4 du réchauffeur, selon la variante préférée de l'invention, est de forme tubulaire à section carrée dont la largeur et la longueur des quatre faces 4a, 4b, 4c, 4d seront aisément déterminées par l'Homme de l'Art, en fonction du type de brûleur à mazout et le cas échéant, en tenant compte de l'espace disponible autour dudit brûleur. Le corps de chauffe 4 est, par exemple, obtenu par filage à partir d'un bloc de cuivre, de laiton ou similaire, traversé selon son axe longitudinal par un conduit 5 avantageusement circulaire assurant le passage du mazout

à réchauffer entre la pompe et le gicleur (non représenté) du brûleur à mazout. Accessoirement et avantageusement, le conduit 5 est rempli d'éléments de bourrage 6 formés, par exemple, par des petites billes de bronze maintenues par tout moyen tel que frittage à l'intérieur du conduit 5 pour augmenter les surfaces d'échanges thermiques entre le mazout et le corps de chauffe 4, sans pour autant trop freiner l'écoulement du mazout à réchauffer, ce qui entraînerait un phénomène de cokéfaction et conduirait naturellement au dysfonctionnement du gicleur.

A partir de la face inférieure 4d du corps 4, sont issues les deux ailes latérales 10, 11 destinées au pompage des calories provenant des faces externes des plaquettes CTP 8, 9, comme il l'a été dit plus haut.

Les ailes 10, 11 sont formées à partir de plaques de cuivre, bronze ou laiton dont la longueur et la largeur sont sensiblement égales à la longueur et à la largeur des faces du corps de chauffe tubulaire 4 ; l'épaisseur des ailes latérales 10, 11 dépend des plaquettes CTP utilisées et de leur puissance thermique délivrée ; l'Homme de l'Art sait parfaitement adapter l'épaisseur de ces ailes pour réaliser un pompage optimal des pertes calorifiques des plaquettes 8, 9.

Chaque aile latérale 10, 11 doit venir en contact intime avec la face externe des plaquettes 8, 9 qui elles-mêmes doivent venir au contact intime des faces latérales 4a et 4b du corps de chauffe 4 ; ceci implique que les ailes 10, 11 soient parallèles aux faces latérales 4a et 4b dudit corps, après montage des plaquettes 8, 9.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu en liant thermiquement les deux ailes 10, 11 réunies par une base commune 19 dont la partie centrale et horizontale vient exactement épouser la face inférieure 4d du corps de chauffe 4 auquel ladite base 19 elle est solidarisée par brasure ou équivalent. De part et d'autre de cette base 19, viennent se raccorder les ailes latérales 10, 11 qui par un pliage adéquat pourront être rabattues verticalement pour venir en appui contre les faces externes des plaquettes 8, 9 ; ce montage simple permet en théorie de réaliser le pompage des pertes thermiques comme il a été dit ; toutefois pour s'assurer du bon positionnement final, c'est-à-dire vertical sur les dessins des ailes 10, 11, il est prévu, selon l'invention, un bourrelet 4e s'étendant suivant la ligne médiane de la face inférieure 4d du corps de chauffe 4, obtenu directement par filage, permettant de positionner avec précision la base 19 qui est munie d'une nervure en creux le long de sa ligne médiane qu'au montage elle épouse ledit bourrelet 4e, après avoir intercalé une fine couche de brasure destinée au soudage des deux pièces ; de la même manière, il est prévu de préformer la base de chaque aile ; ce préformage a pour but de réserver de la matière pour tenir compte de l'épaisseur des plaquettes CTP 8, 9 lorsque l'on rabat, par exemple, par pressage selon la flèche F de la figure 4, l'aile 11 contre la face externe desdites plaquettes CTP 8, 9. Selon une première variante, on préforme la base de chaque aile par un

premier pliage vers le bas, à partir de la ligne de raccordement 20 au corps de chauffe 4, puis par un retournement complet selon un arc de cercle de diamètre égal à l'épaisseur des plaquettes 8,9, on rabat la partie verticale et plane 10a,11a des ailes latérales 10,11, pour les amener verticalement et parallèlement aux faces 4a, 4b du corps de chauffe 4 (cette première variante n'est pas représentée sur la figure 4).

Selon une autre variante de l'invention, la partie verticale et plane 10a,11a des ailes latérales 10,11 sera simplement raccordée au corps de chauffe 4 grâce à un préformage de la zone de raccordement consistant en deux pliages successifs à partir de la ligne de raccordement 20 au corps de chauffe 4 ; la base de chaque aile s'étend alors suivant une première surface 21 vers l'extérieur et dans le prolongement des faces latérales de contact 4a,4b du corps de chauffe 4 ; suivant un premier pliage réalisé suivant une ligne 22 parallèle à la ligne de raccordement 20, on rabat vers l'extérieur et vers le haut, suivant un angle α , les ailes 10,11 ; puis un second pliage suivant une nouvelle ligne 24 parallèle aux deux précédentes 20,22 est exécuté dans le même sens suivant un angle β permettant de ramener la partie verticale 10a,11a de chaque aile en position parallèle aux surfaces latérales 4a,4b du corps 4 ; on notera qu'avantageusement, l'angle α de pliage est égal à 45° et l'angle β égal à environ 135° ; en effet, il est important que le corps de chauffe 4 soit centré sur l'axe de l'enveloppe 1 du réchauffeur, ce qui conduit à choisir un angle de 45° pour que la partie 23 du préformage de base vienne s'inscrire assez justement sur la paroi interne de l'enveloppe 1. Dans ces conditions, un calcul simple montre que la partie verticale du préformage issu du corps 4 à partir de la ligne de raccordement 20 doit être d'une longueur pratiquement égale à l'épaisseur des plaquettes CTP 8,9 et de même, la distance entre les deux lignes de pliage parallèles 22,24 doit être égale à l'épaisseur des plaquettes CTP multipliée par $\sqrt{2}$; il résulte d'ailleurs que la ligne de pliage 24 doit alors se trouver sensiblement au même niveau que la ligne de raccordement 20 (voir coupe transversale de l'ensemble monté sur la figure 2).

Selon une caractéristique particulière de l'invention, il est aussi prévu de prolonger vers le haut l'une des deux ailes latérales 10,11, au moins sur une partie de sa longueur pour former un appendice 14 susceptible d'être rabattu sur la face supérieure 4c du corps de chauffe 4, après montage complet dudit corps et de son système de chauffe et d'alimentation, comme on l'a dit ; il s'agit de capter au plus juste la température dudit corps grâce à un thermostat 15 disposé sur la surface supérieure de l'appendice 14, afin de déclencher la mise en route du brûleur dès que la température de réchauffage du mazout souhaitée est atteinte. Bien entendu, la forme de l'appendice 14 dépend de la forme de la face d'appui du thermostat 15.

Conformément à la figure 5, il sera maintenant décrit le montage des CTP 8,9 sur le corps de chauffe 4

ainsi que leur système d'alimentation.

Les plaquettes sont montées de part et d'autre du corps grâce à une cale plastique 25 ayant la forme générale d'un étrier dont la longueur est égale à la longueur dudit corps, sa largeur et sa hauteur étant sensiblement égales aux largeurs des faces latérales du même corps 4 ; la cale étrier 25 est destinée à venir coiffer par le dessus le corps de chauffe 4. L'épaisseur de la cale 25 est légèrement inférieure à l'épaisseur des plaquettes CTP 8,9 de telle manière qu'elles puissent s'y encastrer dans des découpes latérales 25a,25b effectuées exactement au droit des faces latérales d'appui 4a,4b du corps de chauffe 4, sans que la cale 25 empêche les ailes 10,11 de venir s'appliquer aussi intimement que possible sur les faces actives des CTP.

Le montage et surtout le positionnement correct et définitif des plaquettes CTP 8,9 sont ainsi considérablement facilités par l'étrier 25.

Selon des variantes particulières de l'invention, il peut être avantageux de remplacer une des plaquette CTP 8,9 ou les deux d'ailleurs, par une succession, une combinaison, une juxtaposition ou un empilage de deux ou plusieurs plaquettes dont les dimensions et les caractéristiques thermiques peuvent varier et même être très sensiblement différentes, tout en restant dans l'espace dimensionnel de la ou des découpes 25a et/ou 25b de la cale 25.

On peut, par exemple, utiliser sur une découpe 25a de la cale 25 deux ou plusieurs plaquettes côte à côte ayant des températures différentes pour obtenir une température finale voulue, tout en ne modifiant rien sur l'autre découpe 25b ou, au contraire, en juxtaposant d'autres éléments de caractéristiques différentes ou non. Ainsi, peut-on plus facilement recourir à des éléments standardisés, moins coûteux, pour réaliser diverses températures de réchauffage conformes aux exigences des utilisateurs.

L'alimentation électrique des plaquettes CTP 8,9 se fait avantageusement, mais pas nécessairement, par l'intermédiaire d'un circuit souple 26 venant envelopper les ailes de l'étrier plastique 25 équipé dans ses découpes latérales 25a,25b des plaquettes CTP 8,9, de telle façon que des électrodes 27,28 constituées par exemple de fines lamelles conductrices en cuivre étamé ou en aluminium imprimées dans le circuit souple 26 viennent exactement au contact des deux faces latérales des plaquettes CTP 8,9, comme illustré sur la figure 5. Le circuit souple 26 (non représenté sur les dessins) comportant des connexions imprimées alimente les électrodes 27,28 mises en parallèle, et connectées à la source d'alimentation du réchauffeur.

On comprend bien maintenant les étapes de montage du réchauffeur selon la variante préférée de l'invention :

- montage des plaquettes CTP à l'intérieur des découpes latérales prévues dans l'étrier de calage 25 réalisé préférentiellement dans un matériau

- plastique ;
- mise en place du circuit souple 26 venant envelopper les deux ailes verticales de l'étrier plastique ; l'ensemble est ensuite monté sur le corps de chauffe 4, les ailes latérales de l'étrier plastique 25 venant guider les plaquettes CTP et le circuit souple 26 dans l'espace compris entre les ailes de pompage 10, 11 et les faces latérales 4a, 4b du corps de chauffe 4. Lorsque l'étrier 25 est au contact de la surface supérieure 4c du corps 4, on rabat les deux ailes latérales planes 10a, 11a sur les ailes de l'étrier 25 ; l'appendice 14 est ensuite rabattu contre la face supérieure 4c du corps de chauffe 4 pour venir contre la partie supérieure de l'étrier 25 ;
 - on monte les ressorts ondulés 12, 13 contre les faces externes des ailes latérales 10a et 11a qui sont munies à cet effet d'encoches 30 à leurs extrémités verticales permettant de recevoir les extrémités courbées 29 des ressorts 12, 13 et ainsi les maintenir en place, notamment longitudinalement ;
 - on introduit à force l'ensemble ainsi constitué à l'intérieur de l'enveloppe 1 du réchauffeur : compte tenu de la géométrie des éléments en présence, on comprend qu'il y ait centrage automatique du corps de chauffe 4 dans l'enveloppe 1 en même temps ;
 - enfin, on dispose, grâce à une lumière prévue à cet effet sur l'enveloppe 1 (non représentée sur les dessins), le thermostat 15 correctement relié au circuit souple 26.

Revendications

1. Réchauffeur pour brûleur à mazout comprenant à l'intérieur d'une enveloppe cylindrique (1) :

- un corps de chauffe tubulaire (4) en matériau fortement thermo-conducteur, de section transversale avantageusement carrée, traversé longitudinalement par au moins un conduit (5) de section circulaire muni de moyens (2, 3, 7) pour le couplage étanche, d'un côté à une arrivée sous pression du mazout à réchauffer et de l'autre au porte-gicleur du brûleur,
- au moins un élément chauffant en forme de plaquette (8, 9) du type à coefficient positif de température (CTP) venant s'ajuster contre au moins une face plane (4a, 4b) du corps de chauffe tubulaire (4), et avantageusement deux faces planes opposées.
- un circuit d'alimentation (26) du ou des CTP,
- un circuit de détection de température (15) commandant la mise en route du brûleur,

caractérisé en ce que au moins une plaquette CTP (8, 9) est maintenue en appui sur au moins une face plane (4a, 4b) du corps de chauffe (4) par une aile (10, 11) avantageusement rectangulaire en ma-

tériau fortement thermo-conducteur, de largeur sensiblement égale à celle du corps (4) et issue de la zone d'intersection entre ladite face plane du corps (4a, 4b) et la face immédiatement adjacente (4d), ladite aile (10, 11) s'étendant sur pratiquement toute la longueur du corps de chauffe (4) et présentant une épaisseur adéquate pour pouvoir être convenablement rabattue en coopération externe avec des zones de pliages adéquates (20 à 24), contre la face externe opposée de ladite plaquette CTP (8, 9) et récupérer ainsi les calories diffusant à l'extérieur de celle-ci.

2. Réchauffeur selon la revendication précédente *caractérisé en ce que* les zones de pliage de chaque aile (10, 11) consistent en un double préformage de leur base à partir de leur ligne de raccordement (20) avec le corps de chauffe (4), tel que lors du montage par pression latérale (F) sur une aile (10, 11), celle-ci, articulée d'abord autour de sa ligne de raccordement (20) puis autour d'une deuxième ligne parallèle à ladite ligne de raccordement pour échapper l'épaisseur de la plaquette CTP (8, 9), vienne en position parallèle à la face de contact (4a, 4b) du corps de chauffe (4) tout en restant en appui positif sur toute la surface externe de ladite plaquette CTP.

3. Réchauffeur selon la revendication 1 *caractérisé en ce qu'une* réserve est prévue à la base de chaque aile (10, 11) qui s'étend à partir de sa ligne de raccordement (20), d'abord vers l'extérieur et sensiblement dans le plan de la face de contact (4a, 4b) du corps de chauffe (4) avec les plaquettes (8, 9), puis effectue un retournement complet suivant sensiblement un demi cercle de diamètre normalement égal à l'épaisseur de la plaquette CTP (8, 9) pour amener par pression latérale (F) la face de contact de l'aile (10, 11) contre ladite plaquette pour la maintenir ainsi contre le corps de chauffe (4) de telle façon que l'aile reste bien parallèle à la face de contact (4a, 4b) du corps et soit de surcroît en appui positif sur toute la surface externe de la même plaquette CTP (8, 9).

4. Réchauffeur selon la revendication 3 *caractérisé en ce que* la réserve est obtenue par pliages successifs (22, 24) de l'aile (10, 11) depuis sa ligne de raccordement (20), pour former :

- une première surface (21) dans le prolongement et à l'extérieur de la face de contact (4a, 4b) des plaquettes CTP (8, 9) sur le corps,
- une deuxième surface (23) raccordée à la première (21) par une ligne de pliage (22) parallèle à la ligne de raccordement (20) et formant avec celle-ci un angle α de 45° environ vers l'extérieur,
- une troisième surface (11a) raccordée à la

deuxième (23) par une ligne de pliage (24) parallèle à la précédente et formant avec la deuxième surface (23) un angle β de 135° environ de manière à la ramener vers le corps (4) en position sensiblement parallèle à la face de contact (4a, 4b), la largeur de chaque surface correspondant successivement à la largeur des plaquettes CTP (8,9) pour la troisième (11a), à l'épaisseur de la plaquette multipliée par $\sqrt{2}$ environ pour la deuxième (23) et à environ l'épaisseur de la plaquette pour la première surface (21).

5. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce que* les ailes latérales (10,11) sont réunies par une base commune (19) venant épouser intimement la face inférieure (4d) du corps de chauffe (4) auquel elle est raccordée par brasure ou équivalent.

6. Réchauffeur selon la revendication précédente *caractérisé en ce que* un bourrelet (4e), s'étendant suivant la ligne médiane de la face inférieure (4d) du corps (4) vient coopérer avec une nervure en creux, lui correspondant, sur la base (19) reliant les deux ailes latérales (10,11), une couche de brasure étant avantageusement intercalée entre la face (4d) et la base (19) pour le soudage des pièces.

7. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce que* l'alimentation électrique des plaquettes CTP (8,9) est obtenue en intercalant une première électrode (27) entre ladite plaquette (8,9) et la face de contact (4a, 4b) sur le corps (4), la seconde électrode (27) étant intercalée entre l'aile (10,11) et la face opposée de la plaquette (8,9).

8. Réchauffeur selon la revendication 7 *caractérisé en ce que* les électrodes (27,28) sont constituées par de fines lamelles conductrices par exemple en cuivre étamé ou en aluminium, venant couvrir approximativement la totalité des faces actives opposées des plaquettes CTP (8,9).

9. Réchauffeur selon la revendication 7 *caractérisé en ce que* les liaisons électriques mettant les plaquettes CTP sous tension s'effectuent par un circuit souple (26).

10. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce que* les plaquettes CTP (8,9) sont encastrées suivant leur épaisseur à l'intérieur de découpes (25a, 25b) d'une cale plastique (25) les maintenant d'une part à distance d'isolement et d'autre part en position adéquate par rapport aux électrodes 27,28 entre les ailes (10,11) et le corps de chauffe (4), la cale (25)

prenant avantageusement la forme d'un étrier lorsqu'on dispose des plaquettes CTP (8,9) sur deux faces planes opposées (4a, 4b) du corps de chauffe (4).

11. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce qu'une* aile (10,11) du corps de chauffe (4) est prolongée en hauteur et sur au moins une partie de sa longueur pour former un appendice (14) susceptible de recevoir un capteur thermostatique (15), l'appendice (14) étant rabattu contre la face (4c) supérieure du corps de chauffe (4), après montage des plaquettes CTP (8,9) sur la ou les faces latérales (4a, 4b) du corps (4).

12. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce que* le ou les conduits internes (5) du corps de chauffe (4) sont munis d'éléments de bourrage (16) tels que billes ou analogues pour augmenter la surface d'échange thermique sans obstruer le ou les conduits (5).

13. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes muni d'éléments chauffants (8,9) sur deux faces planes opposées (4a, 4b) du corps de chauffe (4) *caractérisé en ce que* l'on dispose longitudinalement une cale (12,13) entre la face intérieure de l'enveloppe (1) et la face latérale externe des ailes (10,11) en position rabattues sur les plaquettes CTP (8,9) en contact avec le corps de chauffe (4) dans le but de contrebloquer l'ensemble dans l'enveloppe (1) et de créer un court-circuit thermique entre celle-ci et les ailes (10,11).

14. Réchauffeur selon la revendication précédente *caractérisé en ce que* les cales (12,13) sont des lames, de préférence en acier ressort, longitudinales et ondulées suivant leur tranche pour procurer un effet ressort bien réparti sur toute la longueur des ailes (10,11) pour garantir un contact positif et permanent avec les plaquettes CTP (8,9).

15. Réchauffeur selon la revendication 13 *caractérisé en ce que* les cales (12,13) longitudinales sont réalisées à partir d'une lamelle repliée longitudinalement sur elle-même, les deux faces étant rapprochées l'une de l'autre sans contact, de section transversale en forme générale de demi-lune de longueur normalement égale à la longueur des ailes (10,11), l'effet ressort résultant de la compression entre la partie demi-circulaire sur la paroi interne de l'enveloppe (1) et la face plane en appui sur les ailes (10,11) garantissant un contact positif et permanent avec les CTP.

16. Réchauffeur selon la revendication précédente *caractérisé en ce que* les cales (12,13) sont réalisées

en cuivre, laiton ou analogue.

17. Réchauffeur selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce que* chaque CTP (8,9) peut résulter d'une combinaison, d'une juxtaposition ou d'un empilage de deux plaquettes élémentaires ou plus dont l'encombrement total est identique à celui des CTP (8,9), mais dont les caractéristiques thermiques peuvent être différentes d'une plaquette élémentaire à l'autre.

5

10

15

20

25

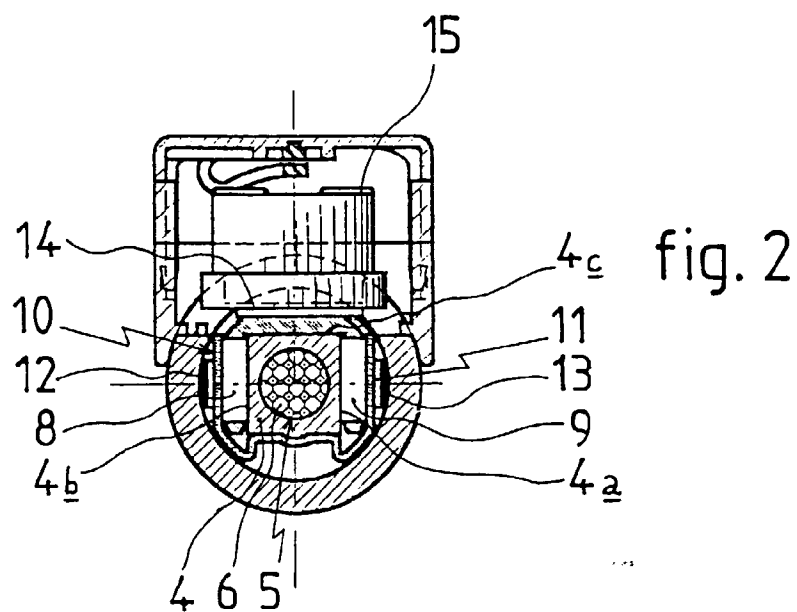
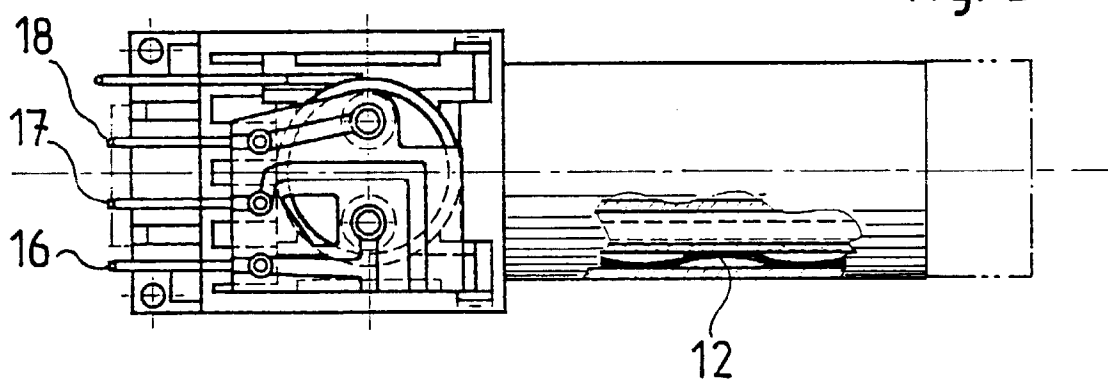
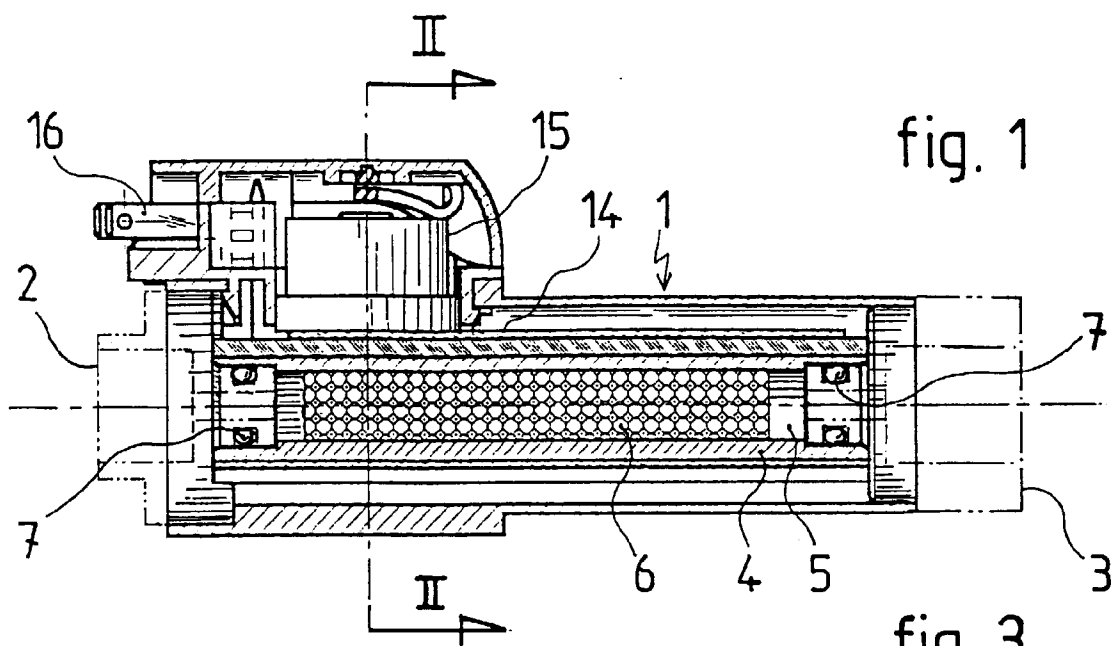
30

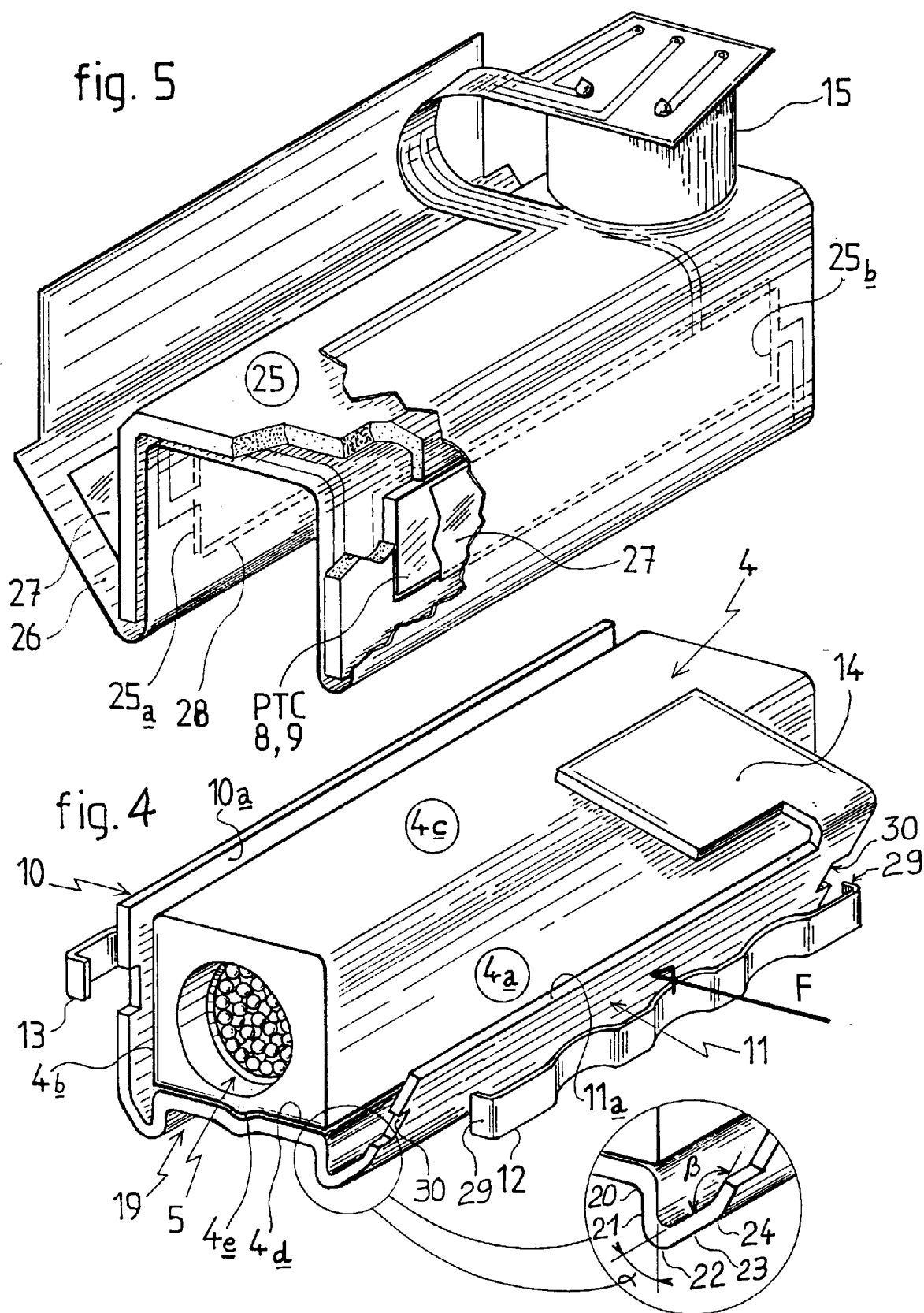
35

40

45

50







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 1095

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A,D	DE 42 16 008 A (RAUSCH & PAUSCH) 18 novembre 1993 * colonne 2, ligne 40 - ligne 45; figure 1 *	1-17	F23D11/44
A	EP 0 017 057 A (MEKU METALL KUNSTSTOFF) 15 octobre 1980 * le document en entier *	1-7	
D	& DE 29 12 000 A (MEKU)		
A	EP 0 573 691 A (DAVID & BAADER DBK SPEZFAB) 15 décembre 1993		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F23D H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 septembre 1997	Examineur Coli, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)