

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 1991

EPREUVE A ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient:

- | | |
|---|-------------------|
| • Instructions aux candidats | 91/A(E/M)/f/1-2 |
| • Lettre du client | 91/A(E/M)/f/3-11 |
| • Dessins du client | 91/A(E/M)/f/12-13 |
| • Texte du document I (Etat de la technique) | 91/A(E/M)/f/14-15 |
| • Dessin relatif au document I (Etat de la technique) | 91/A(E/M)/f/16 |

INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

Vous devez supposer que vous avez reçu de votre client la lettre jointe en annexe, qui comporte, d'une part, la description d'une invention pour laquelle il souhaite obtenir un brevet européen et, d'autre part, des renseignements relatifs à l'état de la technique le plus pertinent dont votre client a connaissance.

Vous devez accepter les faits exposés dans le sujet de l'épreuve et fonder vos réponses sur ces faits. Vous décidez sous votre propre responsabilité si vous faites usage de ces faits, et dans quelle mesure.

Vous ne devez faire usage d'aucune connaissance particulière que vous pourriez avoir sur l'objet de l'invention, mais vous devez admettre que l'état de la technique indiqué est effectivement exhaustif.

Il vous est demandé de rédiger une ou plusieurs revendications indépendantes donnant au demandeur le maximum de protection et ayant une chance raisonnable d'être admises par l'OEB, sans perdre de vue l'exigence d'activité inventive par rapport à l'état de la technique indiqué, les dispositions de la Convention concernant la forme des revendications, les autres conditions stipulées par la Convention, ainsi que les recommandations formulées dans les Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB. Les revendications dépendantes ne devraient pas dépasser un nombre raisonnable, et elles devraient être telles que vous puissiez y trouver une position de repli au cas où la ou les revendication(s) indépendante(s) ne pourrai(en)t être admise(s).

Vous devez également rédiger un préambule, c'est-à-dire la partie de la description qui précède les exemples ou l'explication des dessins. Le préambule devrait commencer par un titre approprié et être suffisant pour appuyer toutes les revendications. En particulier, vous devrez examiner s'il est opportun de mentionner des avantages de l'invention dans le préambule.

Vous devez rédiger des revendications et un préambule de la description pour une seule demande de brevet européen. Si, au vu des conditions spécifiées par la Convention en matière d'unité d'invention, vous considérez que l'une quelconque de ces revendications devrait être déposée dans le cadre d'une demande de brevet distincte, vous devez l'indiquer séparément, sans développement supplémentaire à ce sujet.

Outre la solution que vous aurez proposée, vous pouvez, mais ce n'est pas obligatoire, donner sur une feuille de papier distincte les raisons du choix de votre solution, et indiquer par exemple pourquoi vous avez choisi telle ou telle forme de revendication, telle ou telle caractéristique pour une revendication indépendante, tel ou tel élément de l'état de la technique comme point de départ, ou pourquoi vous avez rejeté ou préféré un élément particulier de l'état de la technique. Tout exposé de ce genre devrait cependant être bref.

Nous supposons que vous avez étudié l'épreuve dans la langue que vous utilisez pour rédiger votre réponse. S'il n'en est pas ainsi, veuillez indiquer sur la première page de votre réponse la langue dans laquelle vous avez étudié l'épreuve. Cette indication est obligatoire pour tous les candidats qui, après en avoir fait la demande lors de l'inscription à l'examen, rédigent leur réponse dans une langue autre que l'allemand, l'anglais ou le français.

Lettre du client

Nous avons développé un nouveau pistolet pour collage à chaud. Un tel pistolet fait fondre une colle solide qui y est introduite sous la forme d'un bâtonnet. La colle fondue est ensuite distribuée en exerçant une pression sur le bâtonnet pour le faire avancer et ainsi pousser la colle fondue hors du pistolet. Un problème connu de ces pistolets est qu'ils gouttent lorsqu'on cesse d'exercer une pression sur le bâtonnet de colle. Pour résoudre ce problème, nous avons déjà mis au point le pistolet pour collage à chaud décrit dans le document I. Pour empêcher cet appareil connu de goutter lorsqu'on relâche la pression sur le bâtonnet, un ressort fait reculer celui-ci et la dépression ainsi générée dans la chambre de fusion provoque une aspiration de colle liquide. Ce principe a fait ses preuves pour empêcher les écoulements intempestifs.

Notre invention concerne un perfectionnement de cet appareil et vise à éliminer certains inconvénients apparus lors de son utilisation.

Dans l'appareil connu, seule la partie avant du ressort se situe au niveau du système de chauffage et donc, lorsque le chauffage débute, la partie arrière du ressort reste noyée dans la colle solide et seule sa partie avant peut être comprimée. Par conséquent, au début du chauffage, le ressort exerce une force de recul insuffisante sur le bâtonnet de colle.

Le but de notre perfectionnement était donc de réaliser un pistolet pour colles fusibles, dont le dispositif de recul soit immédiatement pleinement efficace.

La chambre de fusion est à présent mobile dans le sens axial, c'est-à-dire dans la direction d'introduction du bâtonnet de colle, et coulisse dans un tube de chauffage. Le ressort agit sur la chambre de fusion et pas directement sur le bâtonnet de colle.

Le pistolet pour collage à chaud connu présente un système de chauffage à résistance associé à un thermostat destiné à empêcher qu'une température maximale donnée soit dépassée. Ce système de chauffage est prévu directement sur la chambre de fusion, puisque c'est là que la colle doit être suffisamment fluide. Cet agencement ne permet toutefois pas d'atteindre partout en même temps la température de fonctionnement requise. Il en résulte des temps d'attente indésirables avant que l'appareil soit complètement opérationnel.

En outre, il est apparu que quand on fait avancer le bâtonnet de colle trop rapidement dans la chambre de fusion échauffée, il se produit une chute de température qui entraîne un retard avant que la colle atteigne à nouveau sa température de travail. Ceci conduit à une liquéfaction inégale de la colle.

C'est pourquoi, dans le cadre du perfectionnement que nous venons d'apporter, nous avons également revu le système de chauffage de manière que le pistolet pour collage à chaud soit plus rapidement prêt à être utilisé et éviter que le degré de viscosité de la colle sortant de l'appareil varie.

A cet effet nous utilisons désormais une résistance de chauffage CTP.

Il s'agit d'une résistance à coefficient de température positif, c'est-à-dire que sa résistance augmente considérablement avec la température, par exemple suivant une loi linéaire ou exponentielle. Une telle résistance de chauffage CTP, à tension d'alimentation

.../...

constante, maintient substantiellement constante la température de fonctionnement, car une diminution de température entraîne une augmentation du courant et donc de la chaleur produite dans la résistance et inversement. Les matériaux frittés ont fait leurs preuves comme matériau pour les résistances de chauffage CTP.

La résistance de chauffage CTP s'étend parallèlement à l'axe longitudinal du tube de chauffage sur une longueur relativement grande.

La résistance de chauffage CTP peut prendre la forme soit d'un ou de plusieurs fils CTP, soit d'un ou de plusieurs éléments résistifs CTP discrets.

Les fils CTP peuvent être linéaires et être situés sur ou dans le corps à chauffer. A titre de variante les fils peuvent être enroulés à la façon d'une bobine autour du corps à chauffer.

Une autre amélioration du système de chauffage consiste en ce que, pour obtenir des températures de fonctionnement différentes, on prévoit plusieurs chaînes d'éléments résistifs CTP connectés en série, ces chaînes étant montées en parallèle dans une cartouche chauffante et les différentes chaînes parallèles pouvant être connectées sélectivement. En raison de la réduction de la résistance globale de la cartouche chauffante en cas de connexion en parallèle des chaînes de résistances par rapport à la résistance d'une seule chaîne, le courant d'alimentation augmente, à tension d'alimentation constante, ce qui entraîne une augmentation de la puissance délivrée par la cartouche chauffante, qui est proportionnelle au carré de l'intensité du courant. On peut ainsi obtenir, à tension d'alimentation constante, par exemple 220 volts, différentes températures de fonctionnement se stabilisant chacune d'elle-même en connectant sélectivement en parallèle les chaînes de résistances CTP. Il est ainsi possible d'utiliser dans un seul et même pistolet des colles présentant différentes températures de fusion.

Le système de chauffage, notamment la cartouche chauffante, peut également être réalisé et commercialisé indépendamment du pistolet.

On trouvera ci-joint les dessins suivants :

La figure 1 est une vue de côté d'un pistolet pour collage à chaud;

Les figures 2 et 3 montrent une coupe axiale du dispositif de fusion représenté respectivement dans un premier et un second stade de fonctionnement;

La figure 4 montre une coupe axiale d'une cartouche chauffante;

Les figures 5 et 6 montrent chacune une coupe transversale suivant la ligne A-A de la figure 4 et représentent respectivement des chaînes de résistances en parallèle et une chaîne unique de résistances.

La figure 1 est une représentation schématique d'un pistolet pour collage à chaud. Deux bagues 51 et 37 en matériau élastique résistant à la chaleur maintiennent en place un dispositif de fusion 40. Le boîtier en matière plastique du pistolet est formé de deux demi-coquilles assemblées au moyen de vis (non représentées).

Le pistolet présente un tube de chauffage 10 (figures 2 et 3), très bon conducteur de la chaleur, auquel est associé un système de chauffage qui sera décrit ultérieurement. Le tube de chauffage est percé d'un alésage qui comporte une partie cylindrique 12 dans laquelle est logée une chambre de fusion 16 disposée de manière à coulisser axialement. La chambre de fusion 16 est chauffée par le tube de chauffage 10 qui l'entoure, jusqu'à ce que la colle thermoplastique contenue dans la chambre de fusion 16 fonde. La chambre de fusion présente un orifice d'entrée 17 par lequel on introduit le bâtonnet de colle thermoplastique 50 (figure 1) et un orifice de sortie 19 (figures 2 et 3) d'où la colle fondue passe, à travers une pièce intermédiaire 14 pourvue d'un alésage 13, dans un embout 22 muni d'un canal de sortie 20.

Le tube de chauffage 10 comporte à son extrémité avant un filetage intérieur 47 dans lequel se visse l'embout 22. Le diamètre intérieur libre de ce filetage 47 est au moins égal ou supérieur au diamètre extérieur de la chambre de fusion 16 et de la pièce intermédiaire 14 fixée à celle-ci. Si l'on dévisse l'embout, on peut retirer du tube de chauffage la pièce intermédiaire 14 avec la chambre de fusion 16 qui y est fixée. Il s'agit là d'un avantage important lorsqu'on veut utiliser une nouvelle colle qui ne peut être mélangée avec la première ou dont le point de fusion s'écarte considérablement de celui de la première. Dans de tels cas, une deuxième chambre de fusion munie d'une pièce intermédiaire permet de procéder rapidement, proprement et sans problème à un changement de matière.

Le tube de chauffage 10 comporte trois boîtiers 39 uniformément répartis sur son pourtour et destinés à recevoir des cartouches chauffantes 45. Chacun de ces boîtiers est pourvu d'un alésage s'étendant parallèlement à l'axe du tube de chauffage. Les cartouches chauffantes décrites en détail ci-après sont insérées de force dans ces boîtiers 39, de façon à assurer une bonne transmission de la chaleur de la cartouche au tube de chauffage.

La figure 4 montre une cartouche chauffante comportant au moins une chaîne de résistances connectées en série, qui se compose des éléments résistifs R1, R2 et R3. La cartouche chauffante 45 comprend une douille 70 électriquement isolante, résistant à la chaleur et de préférence élastique. A l'intérieur de la douille, les éléments résistifs CTP R1, R2 et R3, de forme allongée, sont placés entre des paires respectives d'organes presseurs conducteurs de la chaleur 61, 71, 62, 72, 63 et 73. Des lames de ressort 81, 82 et 83 sont agencées entre les éléments résistifs et les organes presseurs de manière à serrer l'ensemble dans la douille. Le montage de ce système de chauffage est donc extrêmement simple.

Les lames de ressort créent non seulement un ajustement serré à l'intérieur de la douille 70, mais elles procurent aussi une pression de contact toujours constante entre les éléments résistifs CTP et les organes presseurs, même en cas d'importantes variations de températures, puisque les lames de ressort compensent automatiquement les variations de dimensions des différents éléments, de sorte que la résistance thermique reste toujours constante.

Le vieillissement du matériau des différents éléments de la cartouche chauffante n'a pas non plus d'effet négatif sur la réalisation du contact thermique des éléments résistifs CTP avec le reste de la cartouche. En effet, si par exemple le matériau de la douille devient plus dur et moins élastique, ce qui peut entraîner un léger élargissement de l'espace intérieur de la douille, cet élargissement est compensé par la lame de ressort qui peut alors se courber légèrement. La douille se compose utilement d'un mélange de silicone avec un ou plusieurs oxydes métalliques.

En principe, on peut envisager divers modes d'exécution de la cartouche chauffante. Il s'est toutefois révélé particulièrement utile de donner à l'intérieur de la douille une section circulaire et de prévoir des organes presseurs de section approximativement semi-circulaire. La section circulaire assure une compression uniforme de tous côtés de l'ensemble constitué par les éléments résistifs CTP, les organes presseurs et les lames de ressort, et ainsi en même temps une transmission uniformément répartie de la chaleur au boîtier 39 et au tube de chauffage 10.

Diverses possibilités sont aussi envisageables pour réaliser les éléments résistifs CTP. Par exemple, ils peuvent présenter une section carrée, rectangulaire ou en demi-cercle, l'agencement des organes presseurs et des lames de ressort variant en conséquence. Dans les présents exemples de réalisation, les éléments résistifs CTP sont de section rectangulaire.

La cartouche chauffante comprend au moins une chaîne d'éléments résistifs CTP connectés en série. Les éléments résistifs voisins sont séparés les uns des autres par un disque 66 assurant une isolation thermique et électrique, dont le diamètre extérieur correspond approximativement au diamètre intérieur de la douille 70 et qui est pourvu d'un alésage central 65 en vue de la réalisation de la connexion électrique des éléments résistifs.

La figure 5 montre une section de la cartouche chauffante 45, selon la ligne A-A de la figure 4, avec trois chaînes de résistances pouvant être connectées en parallèle. On peut ainsi obtenir, à l'aide de moyens de commutation appropriés, différentes températures de fonctionnement au moyen d'une seule et même cartouche chauffante. Les organes presseurs 61, 71 présentent une section approximativement en demi-cercle et forment, avec les éléments résistifs CTP R1a, R1b et R1c respectifs des trois chaînes de résistances, une section pratiquement circulaire.

On a prévu dans la douille 70 de la cartouche, pour chacune des trois chaînes de résistances, un évidement 76a, 76b et 76c pour recevoir le conducteur de retour de courant respectif 75. Des lames de ressort 81a, 81b et 81c sont insérées entre l'organe presseur 61 et les éléments résistifs CTP rectangulaires correspondants. Les trois éléments résistifs R1a, R1b et R1c sont constitués de différents matériaux CTP, dont la dépendance de la température n'est pas la même. Ces éléments résistifs sont séparés électriquement les uns des autres par des feuilles isolantes 69. Les éléments résistifs sont donc identiques dans une même chaîne, mais différents d'une chaîne à l'autre.

La figure 6 est une section d'une variante de réalisation, dans laquelle la cartouche chauffante ne comporte pas plusieurs chaînes de résistances connectées en parallèle, mais une seule chaîne de résistances R1' qui ne permet d'atteindre, à tension d'alimentation constante, qu'une seule température de fonctionnement.

Quand le bâtonnet de colle est introduit dans la chambre de fusion 16, il vient en contact avec les nervures chauffantes 11 et sa partie avant commence à fondre. Pour distribuer la colle fondue on exerce une pression à l'aide du pouce sur l'extrémité arrière du bâtonnet, la partie solide du bâtonnet de colle agissant alors à la façon d'un piston pour pousser la colle fondue hors de l'embout 22. Lorsque la pression exercée sur le bâtonnet est relâchée, la chambre de fusion 16 recule, sous l'effet de la force de recul du ressort 26, jusqu'à la butée formée par l'épaulement 21 et revient à sa position de repos. Ce mouvement de recul de la chambre de fusion fait que de la colle fondue est aspirée hors de la zone de l'embout, ce qui empêche tout écoulement intempestif de colle.

Quand on fait avancer le bâtonnet de colle une partie relativement froide du bâtonnet pénètre dans la zone arrière de la chambre de fusion 16 et provoque à cet endroit un abaissement de la température. Cette baisse de température se transmet dans un premier temps à la partie de la cartouche chauffante 45 dans laquelle se trouve l'élément résistif R3. La résistance de cet élément résistif s'en trouve considérablement réduite, ce qui entraîne, à tension d'alimentation constante, une augmentation du courant absorbé par la chaîne de résistances. Cette augmentation du courant résulte en une augmentation de la chaleur produite par la chaîne de résistances. En conséquence la production de chaleur est adaptée à la vitesse d'avancement du bâtonnet de colle et ainsi à la quantité de colle distribuée.

1/2

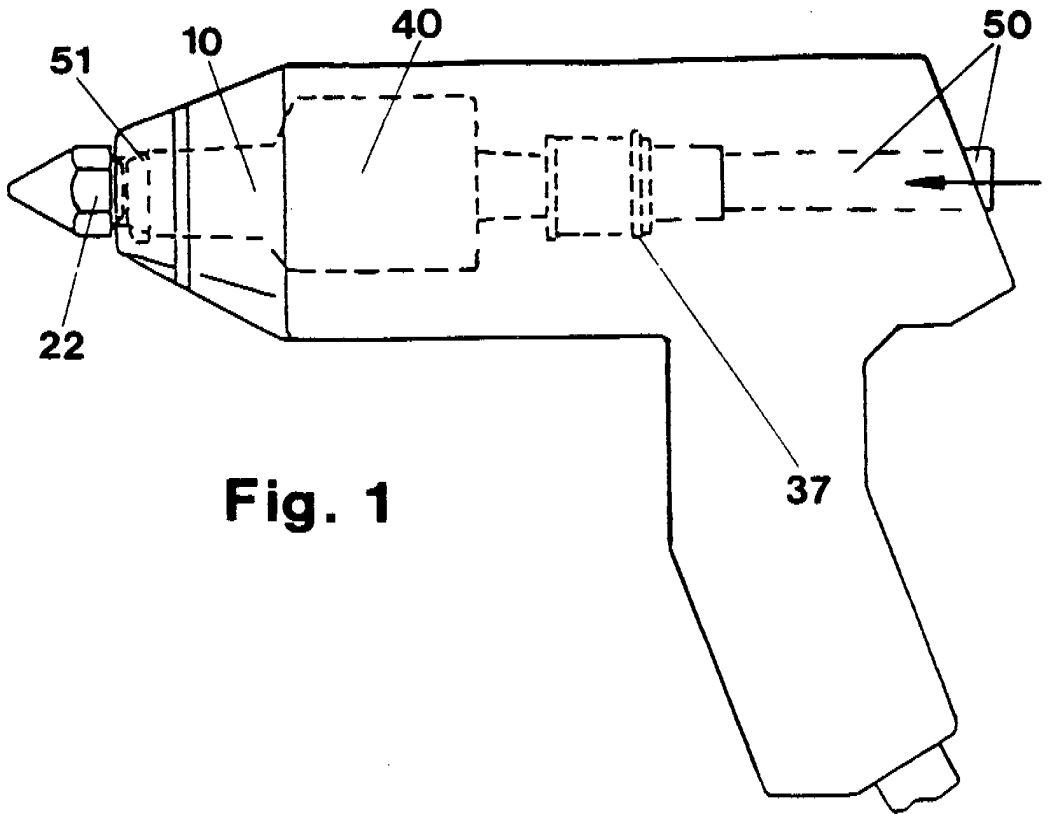


Fig. 1

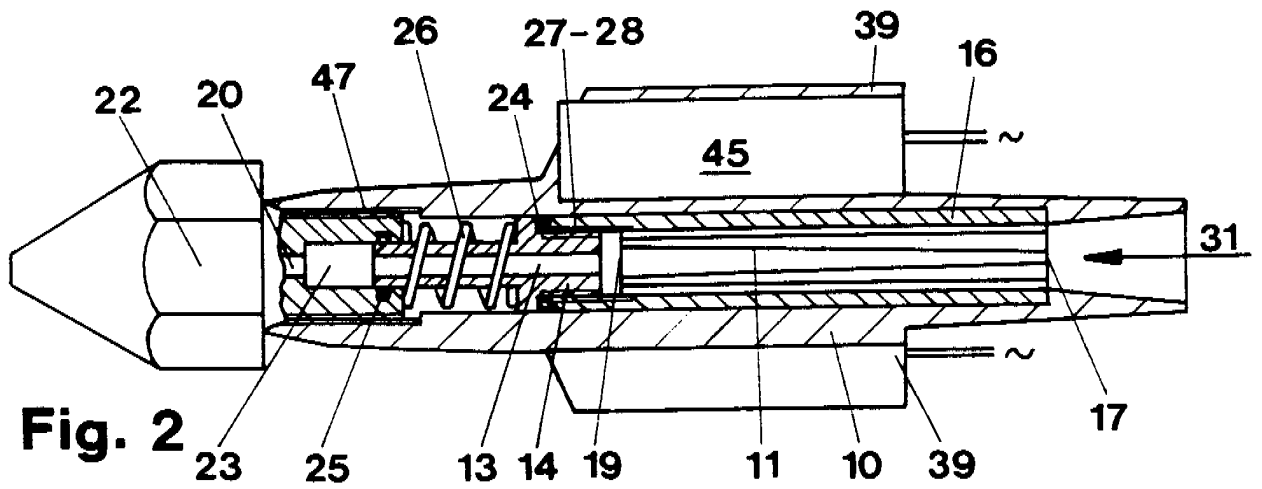


Fig. 2

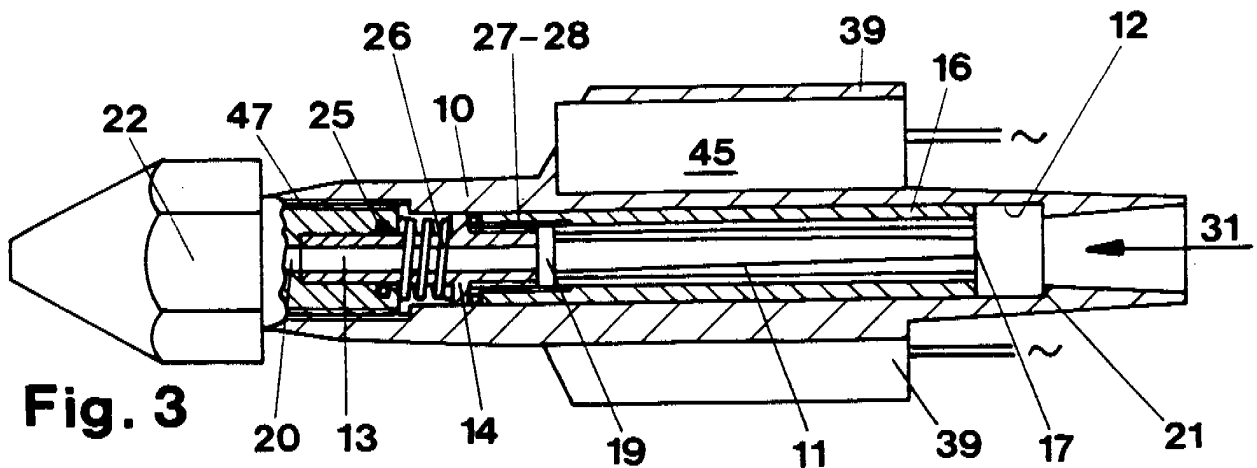


Fig. 3

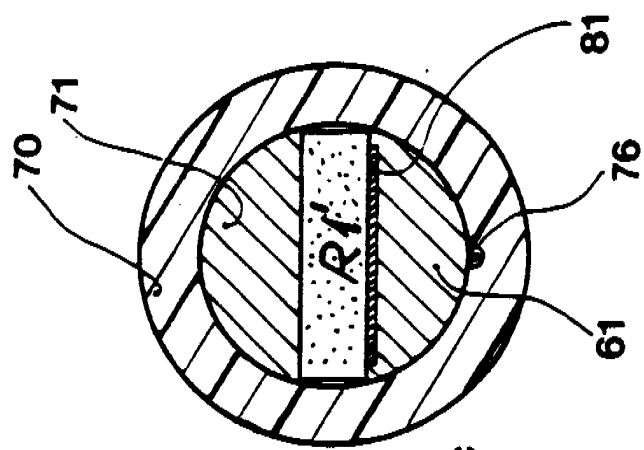
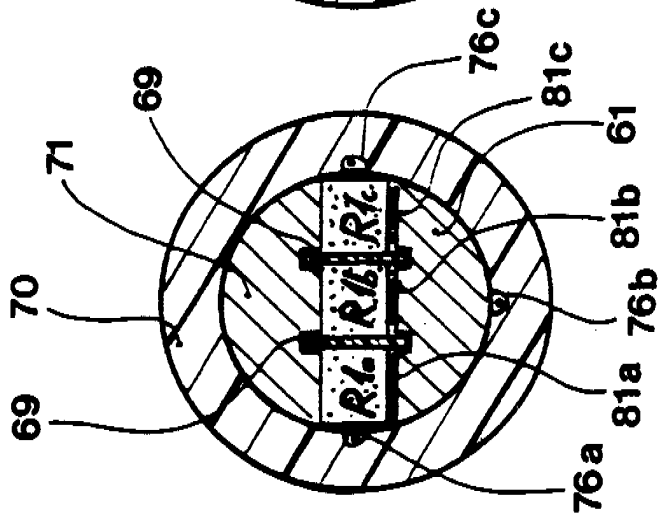
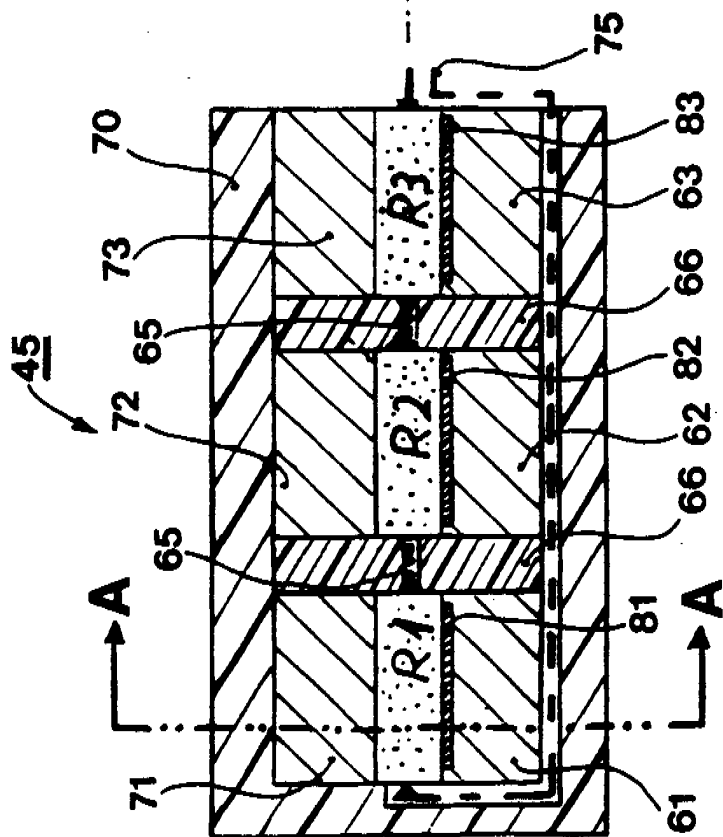


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

La pièce intermédiaire 14 est vissée au moyen de son filetage extérieur 28 dans un filetage intérieur 27 prévu au niveau de l'orifice de sortie 19 de la chambre de fusion, en intercalant une garniture métallique 24 résistant à la chaleur. La pièce intermédiaire 14 est donc raccordée de manière rigide à la chambre de fusion 16 et coulisse avec celle-ci dans le tube de chauffage 10. L'extrémité libre de la pièce intermédiaire 14 s'engage dans un alésage central cylindrique 23 de l'embout 22. Le diamètre de cet alésage 23 de l'embout n'est que légèrement supérieur au diamètre extérieur de l'extrémité libre de la pièce intermédiaire 14. L'étanchéité entre l'embout 22 et la pièce intermédiaire, qui peut coulisser dans l'alésage 23 de l'embout 22, est assurée par un joint torique d'étanchéité 25 en un matériau résistant à la chaleur.

Entre l'embout 22 et la chambre de fusion 16 coulissant dans le tube de chauffage 10 est placé un ressort hélicoïdal 26 qui écarte vers l'arrière la chambre de fusion 16 de l'embout 22 en la poussant dans le sens opposé au sens d'introduction du bâtonnet de colle indiqué par la flèche 31. Un épaulement 21 dans le tube de chauffage 10 forme une butée qui limite le mouvement de recul de la chambre de fusion 16. La chambre de fusion 16 est couplée thermiquement au tube de chauffage 10 au moyen d'un lubrifiant bon conducteur de la chaleur, par exemple une émulsion du type huile-graphite-argent. La chambre de fusion 16 est munie à l'intérieur de nervures chauffantes axiales 11. La section de ces nervures 11 croît à mesure que l'on se rapproche de l'orifice de sortie 19, si bien que la surface transmettant la chaleur à la colle est plus grande à proximité de cet orifice.

La figure 2 montre le dispositif de fusion avant que le ressort 26 soit comprimé par suite de l'introduction d'un bâtonnet de colle, la chambre de fusion se trouvant donc en position arrière de repos. Lorsqu'on pousse un bâtonnet par l'orifice d'entrée 17 dans la chambre de fusion 16, le ressort 26 est comprimé et la chambre de fusion prend la position avant représentée sur la figure 3. La chambre de fusion reste dans cette position tant qu'on exerce une pression sur elle à l'aide du bâtonnet.

Texte du document I (Etat de la technique)

Le dispositif représenté sur le dessin est utilisé dans un pistolet pour collage à chaud. Sur les pistolets pour collage à chaud de ce type, il faut éviter que la matière fondue ne s'écoule hors de l'orifice de l'embout lorsqu'on cesse d'appliquer la colle.

5

Le dispositif représenté sur la figure comprend un corps 10 en un matériau très bon conducteur de la chaleur, qui présente une chambre de fusion 12 avec une surface intérieure conique 14 et une partie cylindrique creuse 16. Dans la partie cylindrique creuse 16 de la chambre de fusion 12 se trouve un ressort hélicoïdal 26 dont l'extrémité est fixée à un épaulement formé dans la chambre de fusion. L'extrémité arrière du ressort agit sur l'extrémité avant d'un bâtonnet de colle 11 introduit dans le dispositif.

10

En outre, un système électrique de chauffage 36 commandé par un thermostat est prévu dans un boîtier 34 pour chauffer la chambre de fusion 12. Au niveau de l'orifice d'entrée 18 du corps 10 est fixé un tube élastique en caoutchouc de silicone 28 pourvu d'un orifice d'entrée 30, le tube 28 prolongeant la partie cylindrique creuse 16 du corps. Ce tube en caoutchouc de silicone 28 présente en son intérieur, au voisinage de l'orifice d'entrée 30, une lèvre élastique 32 dont la section est circulaire. Quand on introduit un bâtonnet de colle 11 par l'orifice d'entrée 30 dans le tube en caoutchouc de silicone, ce bâtonnet est saisi et maintenu par la lèvre 32.

20

25

Dans un pistolet pour collage à chaud utilisant le dispositif décrit, on engage un bâtonnet de colle 11 par l'orifice d'entrée 30 en le pressant contre le ressort hélicoïdal 26 dans la chambre de fusion 12, où le bâtonnet de colle fond.

30

La colle liquide sort de l'orifice de l'embout 22 après avoir franchi une soupape unidirectionnelle 24 formée d'une bille. Lorsqu'on cesse d'appliquer la colle en relâchant la pression

exercée sur le bâtonnet de colle, le ressort hélicoïdal 26 agit sur la partie non encore fondue du bâtonnet 11 et la fait reculer. Ceci élimine la pression exercée sur la colle déjà fondue dans la chambre de fusion 12. Par suite de la dépression ainsi produite, un peu de
5 colle liquide est aspirée vers l'arrière hors de la chambre de fusion, ce qui empêche l'écoulement intempestif de matière par l'orifice de l'embout 22 lorsqu'on cesse d'appliquer la colle.

