

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 589 029**

②1 N° d'enregistrement national :

**86 14537**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : H 05 K 3/34.

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 octobre 1986.

③0 Priorité : US, 23 octobre 1985, n° 790,443.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 24 avril 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *PACE, Incorporated.* — US.

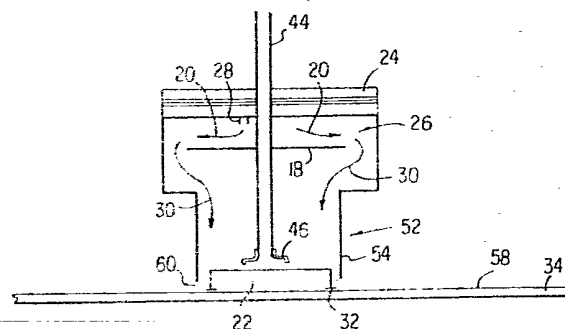
⑦2 Inventeur(s) : Bradford W. Coffman et William J. Siegel.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Boettcher.

⑤4 Dispositif à buse pour fixer des composants à un circuit imprimé ou analogue ou les en retirer et buse perfectionnée utilisable avec ce dispositif.

⑤7 Ce dispositif comprend un moyen de chauffage d'air qui est envoyé à l'intérieur d'une buse 52 à parois latérales 54 verticales entourant un composant 22 à souder ou à retirer; l'air chauffé arrivant par un orifice 28 rencontre une plaque déflectrice transversale 18 qui l'oblige à descendre le long des faces intérieures des parois latérales 54 de façon à arriver directement et simultanément sur toutes les bornes à souder ou à dessouder situées à la périphérie du composant 22, la buse étant espacée du circuit par un intervalle 60 de sortie d'air.



FR 2 589 029 - A1

L'invention se rapporte à un dispositif capable de fournir un fluide chauffé, comme de l'air, aux côtés d'un composant pour faire fondre de la soudure aux bornes situées à la périphérie de ce composant.

5 Des dispositifs qui sont utilisables pour retirer des composants électroniques modulaires d'un support tel qu'un circuit imprimé, ou pour y fixer ces composants, comprennent ceux qui dirigent de l'air chauffé sur les bornes du composant à partir d'une source d'air chaud située  
10 au-dessus du composant, afin de faire fondre simultanément la soudure à chacune des bornes. Des exemples de ces dispositifs sont décrits dans les brevets américains n° 4 295 596 et 4 366 925. Dans chacun de ces deux brevets, les dispositifs fonctionnent en dirigeant de l'air chaud  
15 sur les bornes d'un composant, après quoi se produit l'enlèvement de ce dernier soit mécaniquement, soit par application d'une succion.

Un inconvénient associé aux dispositifs antérieurs est que l'air chauffé n'est pas fourni uniformément aux  
20 bornes; ceci se traduit par la création de points chauds dans la région des bornes et une fusion non uniforme de la soudure. De ce fait, l'enlèvement des composants est souvent gêné parce que la soudure, à une ou à plusieurs des bornes, n'est pas fondue quand la soudure des autres bornes  
25 est en fusion, de sorte que l'enlèvement du composant dans ces circonstances est souvent accompagné de l'endommagement de celui-ci, des conducteurs et/ou du circuit imprimé.

Le but principal de l'invention est par conséquent de parvenir à un dispositif amélioré pour la fourniture  
30 d'un fluide chauffé aux côtés d'un composant afin de faire fondre uniformément la soudure aux bornes qui se trouvent à la périphérie de ce composant et de faciliter la fixation du composant à un support ou son enlèvement franc de ce dernier.

35 Un autre but de l'invention est de parvenir à un

dispositif amélioré du type ci-dessus comprenant une buse et un déflecteur disposé au-dessus ou à l'intérieur de la buse pour produire une bonne répartition et l'homogénéité de l'air chauffé autour des bornes, afin d'éviter la création de points chauds et d'assurer la fusion simultanée de la soudure à toutes les bornes, pour permettre un enlèvement du composant d'un circuit imprimé ou la mise en place de ce composant sur ce circuit.

Un but supplémentaire de l'invention est d'obtenir un passage restreint du fluide chauffé à l'emplacement des bornes pour faciliter le transfert de chaleur rapide et effectif entre le fluide chauffé et la soudure à fondre aux bornes.

Un autre but encore de l'invention est d'apporter une buse améliorée qui convient pour être utilisée avec un dispositif du type ci-dessus pour la mise en place de composants électroniques sur des circuits imprimés portés par un support ou pour leur enlèvement.

A partir d'un dispositif pour fournir un fluide chauffé, typiquement de l'air chauffé, aux côtés d'un composant pour fondre la soudure ou une matière analogue aux bornes situées à la périphérie du composant afin d'en faciliter la mise en place sur un support, par exemple un circuit imprimé, ou l'enlèvement de ce même composant, selon un premier aspect de l'invention ce dispositif comprend une buse pour fournir un fluide chauffé généralement dans une première direction sur les côtés d'un composant et un moyen de déflexion disposé au-dessus ou à l'intérieur de la buse pour diriger le fluide chauffé, transversalement dans l'ensemble, par rapport à la première direction avant l'arrivée de ce fluide chauffé sur les côtés du composant. La présence du moyen de déflexion procure une bonne répartition et une bonne homogénéité de l'air chauffé par rapport aux bornes, afin d'éviter la création de points chauds et d'assurer la fusion substantiellement simultanée de la soudure à toutes les bor-

nes en vue de faciliter la mise en place ou l'enlèvement aisés et francs du composant.

Le moyen de déflexion comprend de préférence une plaque déflectrice qui s'étend transversalement par rapport à la buse, cette plaque déflectrice ayant au moins une ouverture située à proximité d'un bord périphérique pour produire la distribution désirée et l'homogénéisation de l'air chauffé avant la fourniture de ce dernier aux bornes du composant. Selon un mode de réalisation préféré, la plaque déflectrice comprend quatre ouvertures équidistantes situées chacune à proximité d'un bord périphérique de cette plaque déflectrice.

La buse a des plaques latérales s'étendant vers le bas et ces plaques latérales sont de préférence parallèles les unes aux autres ou peuvent être convergentes ou divergentes vers le bas les unes par rapport aux autres. Dans le mode de réalisation préféré, quand les plaques latérales sont parallèles les unes aux autres, le périmètre de l'ouverture inférieure de la buse est légèrement supérieur à celui du composant à mettre en place ou à retirer afin qu'un passage réduit destiné au fluide chauffé soit créé à proximité des bornes afin de faciliter un transfert effectif de la chaleur entre le fluide chauffé et la soudure à fondre aux bornes.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la buse comprend un moyen de positionnement pour permettre de placer un composant à l'intérieur de la buse avec une orientation particulière prédéterminée. Selon une variante de réalisation, le moyen de positionnement comprend une zone arrondie se trouvant au moins à trois des angles de la buse.

On donnera maintenant une description détaillée de l'invention en se référant à des modes préférés de réalisation, uniquement à titre d'exemple, en se reportant aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique de côté en élévation d'un dispositif classique pour la mise en place ou l'enlèvement d'un composant,

la figure 2 est une vue schématique de côté en élévation d'un dispositif conforme à l'invention pour la mise en place ou l'enlèvement d'un composant,

la figure 3 est une vue éclatée en perspective d'un dispositif conforme à l'invention,

la figure 4 est une vue de détail agrandie d'une partie du dispositif de la figure 2,

les figures 5 et 6 sont des vues schématiques en élévation de variantes de réalisation de l'invention,

les figures 7 à 11 montrent des variantes de réalisation d'un moyen de déflexion utilisable avec le dispositif de l'invention,

la figure 12 est une vue schématique de côté en élévation d'un autre mode de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention,

la figure 13 est une vue de dessus d'une buse conforme à l'invention, montrant un moyen de positionnement.

Le dispositif de mise en place et d'enlèvement d'un composant conforme à l'invention convient particulièrement pour être employé avec l'appareil décrit dans la demande de brevet américain N° 649 065 déposée le 10 septembre 1984; on admettra que la description complète incluse dans cette demande est incorporée à la présente description par la référence qui en est faite.

Dans ce qui suit, on supposera que l'air est le fluide qui est chauffé. Toutefois, on notera que l'invention n'est pas limitée à l'emploi de l'air et que d'autres fluides, tels que des gaz inertes, comprenant l'azote, l'argon et le gaz carbonique, peuvent être utilisés si on le désire.

En se reportant maintenant aux dessins, on peut voir que la figure 1 montre schématiquement un dispositif de mise en place et d'enlèvement d'un composant tel qu'il

est décrit dans une demande de brevet américain N° 742 702 déposée le 7 juin 1985. Pour une connaissance plus complète, on pourra se reporter à cette demande et on admettra que la description qu'elle contient est incorporée à la présente description dans la mesure où elle n'est pas en contradiction avec l'invention. Le montage représenté sur la figure 1 et désigné par la référence générale 2 comprend une buse 4, un dispositif de chauffage 6 et une plaque 8 à orifices ayant une pluralité d'orifices 10 qui se trouvent à la périphérie de ladite plaque. Le dispositif de chauffage 6 est séparé de la plaque 8 à orifices pour ménager avec elle une chambre 12 et de l'air chauffé, qui est chauffé par le dispositif de chauffage 6, passe de la chambre 12 à travers les orifices 10 pour parvenir à la buse 4 et atteindre finalement les bornes 14 d'un composant 16 afin de produire sur ces bornes la fusion de la soudure ou d'une substance analogue.

En se reportant maintenant aux figures 2 à 10 qui illustrent des modes de réalisation d'un dispositif de mise en place ou d'enlèvement d'un composant conforme à l'invention, la plaque 8 à orifices représentée sur la figure 1 est remplacée par un moyen de déflexion 18 servant à diriger l'air chauffé qui entre au-dessus d'une plaque déflectrice pour lui donner une direction générale transversale, comme indiqué par des flèches 20, avant que cet air chauffé ne soit dirigé vers un composant 22. Dans l'exemple illustré par la figure 2, l'air est chauffé par un moyen de chauffage 24 et il entre dans une région 26 située au-dessus du moyen de déflexion 18 grâce à au moins un orifice d'entrée 28. Dans la région 26 l'air chauffé est dirigé en sens transversal dans l'ensemble, comme indiqué par la flèche 20, puis il descend vers le composant 22, comme indiqué par les flèches 30. Cette déflexion transversale de l'air chauffé avant qu'il soit fourni au composant 22 produit un bon mélange et une bonne répartition de l'air autour des bornes 32 du composant 22, ce qui évite la formation de points chauds et la

fusion non uniforme de la soudure sur les bornes 32. Un but principal du dispositif de l'invention est de parvenir à une fusion simultanée ou substantiellement simultanée de la soudure sur les bornes 32 afin de permettre un enlèvement rapide et propre des composants à partir d'un circuit imprimé 34, en vue de minimiser le risque d'endommagement du composant 22, des bornes 32 et/ou du support 34 du circuit électronique. La répartition uniforme et l'homogénéisation de l'air chauffé par la buse, conformément à l'invention, facilitent aussi la fixation propre et rapide d'un composant sur un circuit imprimé; cet aspect du fonctionnement du dispositif de l'invention sera expliqué plus en détail plus loin.

La figure 3 est une vue éclatée en perspective d'une construction préférée du dispositif de l'invention. Le moyen de chauffage 24 peut être un moyen de chauffage quelconque approprié pour le chauffage de l'air; il est de préférence le même que celui décrit dans la demande de brevet américain mentionnée plus haut N° 742 702. Ce moyen de chauffage 24 est réuni à une entretoise 36 qui a une ouverture traversante 38 à travers laquelle l'air chauffé passe en direction d'un moyen de déflexion 18. Ce dernier peut être constitué par une plaque, de préférence ayant des ouvertures allongées 40 situées le long et à proximité des bords de ladite plaque. Une ouverture centrale 42 est prévue pour recevoir un conduit de vide 44 servant à retirer un composant d'un circuit imprimé 34 après la fusion de la soudure aux bornes 32 ou servant à tenir un composant avant sa fixation sur le circuit imprimé. Le conduit de vide 44 est réuni à une source de vide (non représentée) et il est pourvu d'une ventouse de succion 46 (figure 2) assurant un bon maintien du composant 22 par le conduit de vide 44.

Le moyen de déflexion 18 est réuni à une plaque séparatrice 48 ayant une ouverture 50 à travers laquelle l'air chauffé passe après avoir subi une déflexion transver-

sale sous l'effet du moyen de déflexion 18. La plaque séparatrice 48 est réunie à une buse 52 qui possède un conduit 54 de fourniture d'air chauffé dans lequel l'air chauffé circule jusqu'aux bornes 32 du composant 22. Selon une disposition préférée, le conduit 54 de fourniture d'air chauffé peut être pourvu d'éléments d'espacement 56 qui maintiennent la buse 52 à une distance désirée au-dessus de la face supérieure 58 du circuit imprimé 34 afin que l'air chauffé puisse s'échapper en empruntant l'intervalle 60 (figure 4) après être venu rencontrer et après avoir chauffé la soudure des bornes 32. Afin d'assurer une bonne fourniture de l'air chauffé à partir du moyen de chauffage 24 à travers le moyen de déflexion 18 et la buse 52, un joint 62 est prévu sur la face supérieure de la plaque séparatrice 48. Ce joint peut être en matière convenable quelconque, par exemple en matière contenant de l'amiante.

La figure 4 montre schématiquement le circuit souhaité de l'air chauffé qui passe sur les bornes 32 du composant 22. Il existe un passage réduit pour l'air chauffé du fait que les côtés 64 du conduit 54 de fourniture d'air chauffé sont proches des côtés 66 du composant 22 ainsi que de la face supérieure 58 du circuit imprimé 34. De préférence, afin d'obtenir cet effet, les côtés ou parois 64 doivent être parallèles (c'est-à-dire disposés substantiellement verticalement par rapport au circuit imprimé 34). En outre, la tranche inférieure 65 de la buse doit être disposée au moins en dessous de la face supérieure 67' du composant 22.

Le moyen de déflexion 18 dirige transversalement et répartit l'air chauffé sur tous les côtés du composant et il n'existe substantiellement aucune interférence (telle que celle qui tend à se produire avec les ouvertures 10 visibles sur la figure 1) avec le courant d'air chauffé se dirigeant vers les côtés 66 du composant 22. Le conduit 54 de fourniture d'air chauffé est conformé pour que l'air

chauffé passe sur les bornes 32 comme indiqué par une flèche 68 sur la figure 4 pour effectuer le transfert de chaleur entre l'air chauffé et la soudure des bornes 32. Comme on l'expliquera plus loin, les bornes 32 peuvent être en dessous du corps du composant 22 ou s'étendre latéralement à partir des côtés de ce composant 22.

En raison d'un intervalle qui existe entre les parois latérales et les côtés du composant et de l'espacement qui existe entre la tranche inférieure de la buse et le circuit imprimé, la fusion de la soudure des composants voisins est évitée. Autrement dit, la plupart de la chaleur de l'air chauffé est transférée à la soudure qui doit être fondue. Quand finalement l'air chauffé sort en passant sous la tranche inférieure de la buse, il se mélange avec l'air ambiant, de sorte que sa température diminue rapidement. En outre, l'espacement prévu entre la tranche inférieure et le circuit imprimé peut, de préférence, être tel qu'il agit comme un moyen de contrôle du débit d'air chauffé qui passe sur les bornes, donnant ainsi l'assurance qu'une quantité suffisante de chaleur est transférée à la soudure pour fondre celle-ci. En général, l'espacement entre les parois de la buse et les côtés du composant est de préférence compris entre 0,13 et 1,3 mm, de même que l'espacement entre la tranche inférieure de la buse et le circuit imprimé, étant entendu que des espacements ayant des valeurs supérieures à cette gamme peuvent être employés aussi. La valeur des espacements dépend du composant particulier et dans certaines circonstances, l'espacement entre les parois latérales et les côtés du composant peut être supérieur à l'espacement entre la tranche inférieure de la buse et le circuit imprimé, cependant que, dans d'autres circonstances, l'inverse peut être vrai, en fonction, à nouveau, du composant particulier. En général, la proximité des parois latérales par rapport au composant contribue à un reflux régulier cependant que la proximité

de la tranche inférieure de la buse par rapport au circuit imprimé contribue au contrôle du débit d'air.

Des explications qui précèdent il résulte que la conception du dispositif de l'invention est destinée à procurer un mélange uniforme de l'air chauffé ainsi qu'une répartition régulière de cet air chauffé entre la buse et les côtés du composant afin de produire la fusion simultanée ou substantiellement simultanée de la soudure aux bornes du composant.

Les figures 5 et 6 montrent des variantes de réalisation relatives à la configuration de la buse 54. La configuration à parois latérales parallèles visible sur les figures 2 à 4 est préférée, comme indiqué plus haut, mais il est possible, conformément à l'invention, d'utiliser des configurations différentes de la buse, comme par exemple une configuration convergente vers le bas représentée sur la figure 5, ou une configuration divergente vers le bas, représentée sur la figure 6.

En se reportant à la figure 3, on peut voir que le moyen de chauffage 24, le moyen d'espacement 36 et le moyen de déflexion 18 sont typiquement réunis les uns aux autres et constituent une partie d'une unité de chauffage telle que l'unité de chauffage 174 (figure 11) de la demande de brevet mentionnée plus haut N° 649 065. En conséquence ces éléments peuvent être réunis les uns aux autres au moyen de trous 39 destinés à recevoir des éléments de serrage.

En outre, la plaque séparatrice 48 et la buse 52 peuvent aussi être réunies de manière fixe au déflecteur 18 grâce à des trous 41. Toutefois, il est préférable que la plaque séparatrice et la buse constituent une unité amovible par rapport à l'unité de chauffage mentionnée plus haut. Ainsi, la plaque séparatrice 48 et la buse 52 peuvent typiquement être incorporées dans une unité de réception de buse comme l'unité 176 (figure 17) de la demande mentionnée plus haut N° 649 065, la plaque sépa-

ratrice 48 et la buse 52 de la présente invention correspondant respectivement à la plaque séparatrice 180 et à la buse 178 de ladite demande précitée. De plus, quand la plaque séparatrice et la buse sont amovibles comme une unité par rapport à l'unité de chauffage, on peut voir que le joint 62 est efficace pour assurer l'étanchéité au fluide quand l'unité de montage de buse est disposée au voisinage de l'unité de chauffage.

Non seulement l'unité de montage de buse comprenant la plaque séparatrice 48 et la buse 52 est amovible par rapport à l'unité de chauffage, mais aussi la buse est typiquement amovible par rapport à l'unité de montage de buse. Ainsi des buses de différentes dimensions peuvent être utilisées en relation avec des composants de tailles différentes. Comme on peut le voir sur la figure 3, des attaches élastiques 43 peuvent être disposées sur des côtés opposés de la plaque séparatrice 48, ces attaches ayant des parties 45 qui s'étendent vers l'intérieur pour tenir en place la bride 47 de la buse 52, celle-ci pouvant être introduite ou retirée par coulissement dans le sens indiqué par la flèche double A. Les attaches élastiques 43 peuvent correspondre à celles qui sont visibles et désignées par la référence 378 sur la figure 17 de la demande précitée N° 649 095.

Comme il est expliqué dans ladite demande, l'une des raisons pour rendre l'unité de montage de buse 176 amovible par rapport à l'unité de chauffage est la facilité d'orienter avec précision le composant par rapport à l'unité de chauffage. Ceci est effectué par l'opérateur pendant qu'il regarde le composant à travers la buse (quand l'unité de montage de buse est séparée de l'unité de chauffage); l'opérateur peut ajuster la position du composant jusqu'à ce qu'il soit disposé symétriquement à l'intérieur de l'ouverture inférieure de la buse. Ceci est facilité dans ladite demande précitée par la réalisation du périmètre de l'ouverture inférieure de la buse à une dimension légèrement

supérieure à celle du composant. Ceci est facilité en plus dans le mode de réalisation préféré de la présente invention par la disposition substantiellement verticale des parois latérales 64 de la buse par rapport au circuit imprimé 34 si bien qu'une orientation très précise peut être effectuée, soit à l'oeil nu soit à l'aide d'un microscope.

La buse à parois latérales parallèles de la présente invention a des caractéristiques supplémentaires qui facilitent sa fabrication. Par exemple il est facile de fabriquer une telle buse en comparaison d'une buse à parois inclinées des figures 5 et 6. En outre des ouvertures rectangulaires prévues à l'extrémité inférieure de la buse peuvent y être facilement réalisées. La fabrication d'une buse avec une telle ouverture ayant des parois inclinées est tout à fait difficile. En outre, l'ouverture rectangulaire peut être orientée soit à la position visible sur la figure 13 ou dans une position orthogonale à cette dernière. Par conséquent, des orientations différentes de composants rectangulaires peuvent être facilement réalisées. De préférence, quand l'ouverture inférieure est rectangulaire, le périmètre extérieur de la bride 47 (figure 3) de la buse est carré. Ainsi, une orientation quelconque d'un composant rectangulaire est plus facilement réalisée par une simple rotation de la buse sur  $90^\circ$  (si nécessaire) avant son insertion dans les attaches élastiques 43 de la plaque séparatrice 48.

Les buses 52 sont fabriquées de préférence à partir de deux éléments 52a et 52b à profil général en U (figure 3) qui sont tenus ensemble par une bande 53 typiquement soudée par points auxdits éléments 52a et 52b. De préférence la bande se termine à un point 55 au-dessus de la tranche inférieure 57 de la buse. Ce point se trouve au-dessus de la face supérieure des composants et il est typiquement situé à 3 mm environ au-dessus de la tranche inférieure 57. De

cette façon, la buse peut être plus facilement introduite entre des composants faiblement espacés sur le circuit imprimé. Autrement dit, seule l'épaisseur d'une paroi latérale 64 est introduite entre des composants voisins par suite de l'arrêt de la bande 53 au point 55.

En général, comme caractéristiques supplémentaires, la buse doit avoir une faible conductivité thermique, une capacité calorifique élevée et une stabilité structurale. Une matière comme l'acier inoxydable est convenable étant donné qu'il a les caractéristiques ci-dessus même quand il est très mince. En général, l'épaisseur des parois de la buse est choisie de préférence entre 0,13 et 0,65 mm environ; plus mince étant la paroi, meilleure elle est, l'épaisseur étant limitée par la stabilité structurale. Des épaisseurs de paroi autres que celles situées dans la gamme préférée indiquée ci-dessus peuvent aussi être retenues pour des applications convenables. Si la paroi est susceptible de venir en contact avec la soudure, comme dans la réalisation de la figure 12, cette paroi devrait avoir aussi des caractéristiques de non-soudabilité et de non-contamination par rapport à la soudure. A nouveau, une matière comme l'acier inoxydable satisfait à cette condition.

D'autres caractéristiques de la buse seront décrites ci-dessous en référence aux figures 12 et 13.

Les figures 7 à 11 illustrent des variantes de réalisation du déflecteur 18. Sur la figure 7, le déflecteur 18 est raccordé à un tube de vide 44 et il a une face supérieure 70 et des parois latérales 72 s'étendant vers le bas pour ménager des passages 74 entre ces parois 72 et les parois 64. L'air chauffé est fourni, en direction des bornes 32, aux passages 74 comme indiqué par des flèches 76.

La figure 8 montre une réalisation dans laquelle le déflecteur 18 correspond, dans l'ensemble, au tube à vide 44 dont la configuration est telle qu'il se trouve étroite-

ment au-dessus de la face supérieure du composant 22. De cette manière, le déflecteur sert à la fois à dévier et à mélanger l'air chauffé en sens transversal avant que cet air soit fourni aux conducteurs 32 tout en servant aussi à  
5 constituer un élément de suction 78 raccordé au conduit de vide 44 pour l'enlèvement ou la mise en place de composants. En outre, dans la construction illustrée par la figure 8 de l'élément de suction 78, ce dernier peut agir comme un écran contre la chaleur vis-à-vis du composant.

10 Sur la figure 9, le déflecteur 18 a une configuration conique ouverte vers l'extérieur et dans les exemples illustrés par les figures 10 et 11 le déflecteur 18 a une face extérieure incurvée vers le haut. Sur la figure 10 le déflecteur est sphérique et sur la figure 11 le déflecteur est parabolique, chacun des déflecteurs des figures 9  
15 à 11 étant raccordé au tube d'aspiration.

Dans les exemples des figures 7,9,10 et 11, le déflecteur 18 comprend une partie substantielle 73 du volume à l'intérieur de la buse. Ceci est une caractéristique désirable comme on peut le voir en faisant une comparaison avec la réalisation de la figure 4. Sur la figure 4, l'air contenu dans le volume 73 de la buse doit être porté à la température de fusion de la soudure et, pour cette raison, une durée certaine de retard a lieu avant que ceci  
20 se produise. Ce retard est abrégé ou substantiellement éliminé avec les réalisations des figures 7,9,10 et 11 étant donné que l'air inclus dans le volume 73 n'a pas besoin d'être chauffé jusqu'à la température de fusion de la soudure puisqu'il n'est pas impliqué dans l'opération de fusion.

30 En général, toute matière de remplissage comme une matière plastique peut être montée sur le tube 44, par exemple dans la configuration de la buse de la figure 7 afin d'éviter la nécessité de chauffer l'air à l'intérieur de la buse.

35 Les exemples de réalisation décrit ci-dessus

conviennent pour la mise en place ou l'enlèvement de composants de types quelconques comme les composants qui sont sans fil à souder (voir la référence 80 sur la figure 4), ou les composants à fils en J (voir la référence 82 sur la figure 4). Le mode de réalisation de la figure 12 convient d'autre part, particulièrement, pour la mise en place ou pour l'enlèvement de composants ayant des conducteurs extérieurs, par exemple des fils de raccordement allongés, comme ceux qui sont représentés schématiquement sur la figure 12.

10 Dans ce cas particulier de réalisation, les parois latérales 64 de la buse 52 sont dimensionnées pour que l'air chauffé vienne en contact avec les régions soudées 84 qui sont quelque peu plus éloignées des côtés du composant 66 que dans le cas des exemples illustrés par la figure 4.

15 Avec une disposition comme celle de la figure 12, il est possible de faire fondre la soudure dans les régions 84 et ensuite de mettre les côtés de la buse 64 en contact avec la soudure en fusion afin de comprimer celle-ci et d'effectuer une jonction certaine. Il doit être remarqué

20 que, bien que l'invention ait été décrite en relation avec des composants des types mentionnés ci-dessus, il n'existe aucune limite en ce qui concerne le type de composant qui peut être traité à l'aide du dispositif de la présente invention. Ainsi, les composants peuvent avoir

25 des fils de soudure du type en J inversé, du type dressé (ou relevé), du type aplati, etc.

En général, on peut constater que, avec la buse à côtés parallèles de la présente invention, non seulement il existe un passage réduit 67 (formé entre les parois latérales de la buse et les côtés du composant) (figure 4) pour

30 l'air chauffé prévu pour les composants sans fil à souder et à fils en J, mais aussi l'étendue de ce passage est effectivement accrue par rapport aux buses à parois inclinées. Comme on peut le constater sur la figure 4, l'air chauffé a

35 une composante 8a de sa vitesse substantiellement verticale

quand il passe sur la soudure à fondre et une composante 68b substantiellement horizontale quand il passe en dessous de la tranche inférieure des parois latérales. On pense que la composante verticale 68a est plus efficace avec les composants sans fil à souder et à fils en J et que, de même, la composante horizontale 68b est plus efficace avec les composants à fils allongés, comme dans l'exemple de la figure 12 et dans les cas analogues, bien que l'on n'ait aucune intention de limiter l'invention à une théorie particulière de fonctionnement.

On notera aussi que la réalisation de la figure 8 est très appropriée à son emploi avec des composants à fils allongés, la région 84 de la figure 12 pouvant être disposée, par exemple, en 84a de la figure 8.

La figure 13 illustre une réalisation de l'invention qui comprend un moyen de positionnement pour la mise en place d'un composant à l'intérieur de la buse afin de faciliter une mise en place précise en vue de sa fixation sur un circuit imprimé. Le moyen de positionnement comprend au moins un coin profilé 86 de l'ouverture inférieure de la buse 52, le profil de ce coin pouvant être incurvé (ou arrondi), coupé en ligne droite (ou chanfreiné) ou avoir un autre profil quelconque qui produit divers résultats expliqués ci-dessous. Chaque coin peut être tel que le contact entre le composant et la buse a lieu seulement par les angles et non par les côtés. Comme de nombreux composants ont un ou plusieurs angles chanfreinés pour des fins d'orientation, il est possible de prévoir l'un seulement des quatre angles avec une partie profilée 86. Toutefois, il est également possible de prévoir tous les quatre coins avec une partie incurvée, une telle réalisation étant visible sur la figure 13. Le composant 22 glisse librement à l'intérieur de la buse 52 mais les parties incurvées 86 empêchent les conducteurs de toucher les côtés 64. En général, aussi longtemps que le composant peut coulisser libre-

ment à l'intérieur de la buse avec ou sans profil particulier des coins, même le reflux peut être assuré. Toutefois, le ou les coins profilés décrits ci-dessus constituent une aide à la réalisation de cette condition. Le composant à  
5 mettre en place est contenu à l'intérieur de la buse 52 par le conduit de vide 44 jusqu'à ce qu'il soit disposé sur le circuit imprimé avant d'être fixé. De cette façon, avec l'orientation du composant 22 déterminée par rapport à la buse 52, la seule opération qui est nécessaire est d'o-  
10 rienter convenablement le circuit imprimé par rapport à la buse afin d'obtenir un alignement correct des bornes du composant 22 avec les points de contact prévus sur le circuit imprimé. On notera aussi que les coins arrondis empêchent la circulation de l'air dans ces coins. Etant donné  
15 qu'il n'y a habituellement aucune borne aux angles d'un composant, il en résulte que plus d'air chauffé est dirigé sur les côtés du composant où les bornes sont situées.

Une variante possible pour la disposition du composant par rapport à la buse 52 est d'utiliser le conduit  
20 de vide 44. Ceci nécessiterait l'adaptation de ce dernier pour empêcher sa rotation par rapport à la buse et cette condition pourrait être facilement réalisée par l'emploi d'un moyen de calage convenable en rotation (non représenté).

25 On a montré que les composants peuvent être rapidement et proprement retirés d'un circuit imprimé à l'aide du dispositif de la présente invention. La configuration de la buse et du déflecteur donne naissance à un mélange uniforme et à une répartition uniforme de l'air chauffé par  
30 rapport aux bornes. L'espacement entre les côtés du composant et les faces intérieures de la buse a pour effet que la fusion substantiellement simultanée de la soudure à toutes les bornes se produit sans surchauffe notable du composant lui-même, du circuit imprimé ou des composants voisins.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif pour mettre en place des composants électroniques sur un support ou pour les en retirer, comprenant des moyens pour fournir un fluide chauffé sur les  
5 côtés d'un composant afin de fondre la soudure aux bornes situées à la périphérie de ce composant, caractérisé en ce qu'il comprend une buse (52) pour la fourniture dudit fluide chauffé généralement dans une première direction aux côtés d'un composant et un moyen de déflexion (18) disposé entre  
10 des moyens (24) de fourniture d'un fluide chauffé et ledit composant pour diriger le fluide chauffé transversalement dans l'ensemble par rapport à ladite première direction et ensuite à travers au moins une ouverture allongée (54) avant l'arrivée de ce fluide chauffé aux côtés dudit compo-  
15 sant.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de déflexion (18) comprend un déflecteur s'étendant transversalement par rapport à ladite buse (52).

20 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de déflexion comprennent une plaque s'étendant transversalement par rapport à ladite buse (52).

25 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite plaque a au moins une ouverture (40) disposée à proximité de l'un de ses bords périphériques.

30 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite plaque comprend quatre ouvertures équidistantes (40) disposées chacune respectivement à proximité de l'un de ces bords périphériques.

35 6. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une plaque séparatrice annulaire (48) est disposée entre ladite plaque du moyen de déflexion (18) et ladite buse (52).

7. Dispositif selon la revendication 1, caracté-

térisé en ce que la buse (52) comprend un conduit (54) de fourniture de fluide chauffé pour conduire le fluide chauffé aux côtés dudit composant.

5 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la buse (52) comprend des parois latérales (52a, 52b) s'étendant vers le bas et définissant ledit conduit (54) de fourniture du fluide chauffé.

10 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites parois sont convergentes vers le bas.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites parois sont divergentes vers le bas.

15 11. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les parois s'étendant vers le bas sont parallèles les unes aux autres.

20 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les parois parallèles s'étendant vers le bas (52a, 52b) sont espacées les unes des autres d'une distance légèrement supérieure à une dimension du composant afin que, pendant l'utilisation, ces parois parallèles s'étendant vers le bas (52a, 52b) limitent avec les côtés d'un composant un passage réduit (67) à travers lequel le fluide chauffé passe et vient au contact de la soudure à  
25 fondre aux bornes du composant.

13. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de déflexion (18) est disposé à l'intérieur de la buse (52).

30 14. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de déflexion (18) a une configuration convexe à sa partie supérieure.

15. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de déflexion (18) a la configuration d'une surface conique.

35 16. Dispositif selon la revendication 1, caracté-

térisé en ce que le moyen de déflexion (18) est disposé, pendant l'utilisation, au voisinage d'une face supérieure du composant.

17. Dispositif selon la revendication 1, caracté-  
5 risé en ce que le moyen de déflexion (18) comprend un moyen de succion par le vide (44) pour l'enlèvement dudit composant d'un support ou pour le maintien d'un composant pendant la mise en place de celui-ci sur un support.

18. Dispositif selon la revendication 1, caracté-  
10 risé en ce que la buse (52) comprend des moyens de positionnement (86) pour permettre la mise en position d'un composant par rapport à ladite buse (52).

19. Dispositif selon la revendication 18, caracté-  
15 risé en ce que les moyens de positionnement (86) comprennent au moins une partie profilée à un coin de l'ouverture inférieure de la buse (52).

20. Dispositif selon la revendication 13, caracté-  
risé en ce que les moyens de déflexion (18) comprennent une fraction majeure de l'espace (73) contenue à l'intérieur de  
20 la buse (52).

21. Dispositif selon la revendication 13, caracté-  
risé en ce que la surface intérieure des parois latérales et au moins une partie de la face extérieure des  
moyens de déflexion (18) définissent un passage (74) pour  
25 le fluide chauffé en direction des côtés du composant.

22. Dispositif selon la revendication 21, caracté-  
risé en ce que les parois latérales et ladite partie de  
la face extérieure des moyens de déflexion (18) sont dis-  
posées chacune substantiellement verticalement par rapport  
30 audit support.

23. Dispositif selon la revendication 1, caracté-  
risé en ce qu'il comprend un tube de vide (44) s'étendant  
à travers le moyen de déflexion (18) et la buse (52), ce  
tube (44) servant à appliquer une dépression audit compo-  
35 sant, des moyens de déflexion (18) étant montés sur ce tube.

24. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la tranche inférieure (57) des parois latérales (64) s'étendant vers le bas est disposée au moins en dessous de la face supérieure du composant.

5 25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1, 12, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (43,45) pour rendre ladite buse (52) amovible par rapport au moyen de déflexion (18) afin qu'une pluralité de buses différentes puisse être montée sur le dispositif, ces buses  
10 ayant des ouvertures inférieures différentes en correspondance avec des tailles différentes des composants.

26. Dispositif selon la revendication 27, caractérisé en ce que l'ouverture inférieure de la buse (52) est rectangulaire.

15 27. Dispositif selon la revendication 26, caractérisé en ce que la buse (52) comprend une bride (47) qui s'étend autour de son ouverture supérieure, le périmètre extérieur de cette bride ayant une configuration carrée, de sorte que ladite buse (52) peut être introduite à l'intérieur du dispositif selon l'une ou l'autre de deux orientations orthogonales en correspondance avec des composants rectangulaires ayant des orientations orthogonales différentes les uns par rapport aux autres sur leur support.  
20

25 28. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la buse (52) comprend des moyens d'espacement (56) disposés à la tranche inférieure (57) de la buse pour faciliter l'espacement de celle-ci par rapport au support.

30 29. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la buse (52) a des coins arrondis pour empêcher substantiellement le fluide chauffé de venir en contact avec les angles du composant.

30. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la buse (52) comprend deux éléments

assemblés, substantiellement à profil en U (52a, 52b) et une bande allongée (53) fixée auxdits éléments et les réunissant, cette bande (53) s'étendant le long d'une partie au moins de la ligne sur laquelle les deux éléments sont  
5 assemblés.

31. Dispositif selon la revendication 30, caractérisé en ce que ladite bande (53) se termine à son extrémité inférieure en un point (55) situé au-dessus du composant pour faciliter l'introduction de ladite buse (52) entre des composants voisins faiblement espacés.  
10

32. Dispositif selon la revendication 31, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure de la bande (53) se termine environ 3 mm au-dessus de la tranche inférieure (57) de la buse (52).

15 33. Dispositif selon la revendication (12), caractérisé en ce que le composant est du type dépourvu de fil à souder.

34. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le composant est du type à fils à souder  
20 en J.

35. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que le composant est du type à fils à souder prolongés.

25 36. Dispositif selon la revendication 35, caractérisé en ce que les parois latérales (64) s'étendant vers le bas sont espacées d'une distance approximativement égale à la distance qui existe entre les parties à souder des fils à souder correspondants allongés situés sur des côtés opposés du composant.

30 37. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que la largeur du moyen de succion (44) est légèrement inférieure à la distance existant entre les parois de la buse (52) et définissent ensemble un passage réduit.

35 38. Dispositif selon la revendication 37, caracté-

térisé en ce que le composant est du type à fils à souder allongés.

39. Dispositif selon la revendication 38, caractérisé en ce que ladite partie réduite est disposée au-  
5 dessus des parties à souder de fil à souder allongé.

40. Buse utilisable avec un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 39 pour la fourniture d'un fluide chauffé aux côtés d'un composant afin de fondre la soudure aux bornes de ce dernier, ce compo-  
10 sant étant monté sur un support, caractérisée en ce qu'elle comprend : au moins quatre plaques latérales (64) s'étendant vers le bas raccordées les unes aux autres  
~~selon une configuration rectangulaire parallélépipédique~~ et ayant une ouverture supérieure et une ouverture infé-  
15 rieur, la distance entre les plaques latérales opposées (64) étant légèrement supérieure à une dimension du composant pour que, pendant l'utilisation, l'ouverture inférieure desdites plaques latérales s'étendant vers le bas dé-  
finisse avec les côtés du composant un passage réduit (67)  
20 à travers lequel passe le fluide chauffé et vient en contact avec la soudure à fondre auxdites bornes, et une bride (47) réunie auxdites plaques et s'étendant autour de l'ouverture supérieure, le périmètre extérieur de cette bride (47) ayant une configuration substantiellement  
25 rectangulaire.

41. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de positionnement (86) pour la mise en position du composant par rapport à cette buse.

30 42. Buse selon la revendication 41, caractérisée en ce que les moyens de positionnement (86) comprennent au moins une partie incurvée à un coin de l'ouverture inférieure de la buse (52).

43. Buse selon la revendication 40, caractérisée  
35 en ce que l'ouverture inférieure a une configuration carrée.

44. Buse selon la revendication 43, caractérisée en ce que le périmètre extérieur de la bride (47) a une configuration carrée.

5 45. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce que le périmètre extérieur de la bride (47) a une configuration carrée.

46. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens d'espacement disposés à l'ouverture inférieure pour faciliter l'espacement de  
10 cette buse par rapport au support des composants.

47. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce qu'elle a des coins arrondis (86) pour empêcher substantiellement le fluide chauffé de venir en contact avec les angles du composant.

15 48. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce qu'elle est constituée par deux éléments s'assemblant, à profil substantiellement en U (52a, 52b) et une bande allongée (53) fixée à ces éléments et les réunissant, cette bande (53) s'étendant le long d'une partie au moins  
20 d'une ligne où les deux éléments sont assemblés.

49. Buse selon la revendication 48, caractérisée en ce que ladite bande (53) se termine à son extrémité inférieure en un point (55) situé au-dessus du composant afin de faciliter l'introduction de ladite buse entre  
25 des composants voisins faiblement espacés.

50. Buse selon la revendication 49, caractérisée en ce que l'extrémité inférieure de la bande (53) se termine à 3 mm environ au-dessus du bord inférieur de la buse.

30 51. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce que le composant est du type sans fil à souder.

52. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce que le composant est du type à fils à souder en J.

35 53. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce que le composant est du type à fils à souder allon-

gés.

54. Buse selon la revendication 53, caractérisée en ce que les parois (64) s'étendant vers le bas sont espacées d'une distance approximativement égale à la distance existant entre les parties à souder des fils à souder allongés situés sur des côtés opposés du composant.

55. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intervalle entre les parois latérales (64) de la buse (52) et les parois du composant et l'intervalle entre la tranche inférieure (65) de la buse (52) et le support sont tels qu'une chaleur suffisante est transférée du fluide à la soudure à fondre cependant que, en même temps, un composant voisin dudit composant est essentiellement non affecté par le fluide qui passe vers l'extérieur sous la tranche inférieure de la buse.

56. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intervalle entre les parois latérales (64) de la buse et les côtés du composant est compris entre 0,13 et 1,3 mm environ.

57. Dispositif selon une quelconque des revendications 1,56, caractérisé en ce que l'intervalle entre la tranche inférieure (65) de la buse (52) et le support est compris entre 0,13 et 1,3 mm environ.

58. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que le moyen d'application du vide (44) est disposé pour jouer le rôle d'un écran contre la chaleur pour le composant.

59. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur des parois latérales de la buse est comprise entre 0,13 et 0,65 mm environ.

60. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce que l'épaisseur des parois latérales est comprise entre 0,13 et 0,65 mm environ.

61. Dispositif selon une quelconque des revendications 1,59, caractérisée en ce que la buse est réalisée en acier inoxydable.

62. Buse selon l'une quelconque des revendications 40, 60, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en acier inoxydable.

5 63. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la buse (52) comprend une matière non soudable qui ne contamine pas la soudure.

64. Buse selon la revendication 40, caractérisée en ce qu'elle comprend une matière non soudable qui ne contamine pas la soudure.

10 65. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que les dimensions desdites parties profilées (86) sont telles que lorsqu'un composant est disposé dans la buse (52), ce composant est en contact avec lesdites parties profilées et n'est pas en contact avec les côtés  
15 de ladite buse (52).

66. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que les quatre coins de l'ouverture inférieure sont profilés.

20 67. Dispositif selon une quelconque des revendications 19, 66, caractérisé en ce que les coins sont incurvés ou arrondis.

68. Dispositif selon une quelconque des revendications 19, 66, caractérisé en ce que les coins sont chanfreinés.

25 69. Buse selon la revendication 42, caractérisée en ce que les dimensions desdites parties profilées sont telles que lorsqu'un composant est placé dans la buse (52), il est en contact avec lesdites parties profilées et il n'est pas en contact avec les côtés de ladite buse.

30 70. Buse selon la revendication 42, caractérisée en ce que les quatre coins de l'ouverture inférieure sont profilés.

35 71. Buse selon l'une quelconque des revendications 42, 70, caractérisée en ce que les coins sont incurvés ou arrondis.

72. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 42 ou 70, caractérisé en ce que les coins sont chanfreinés.

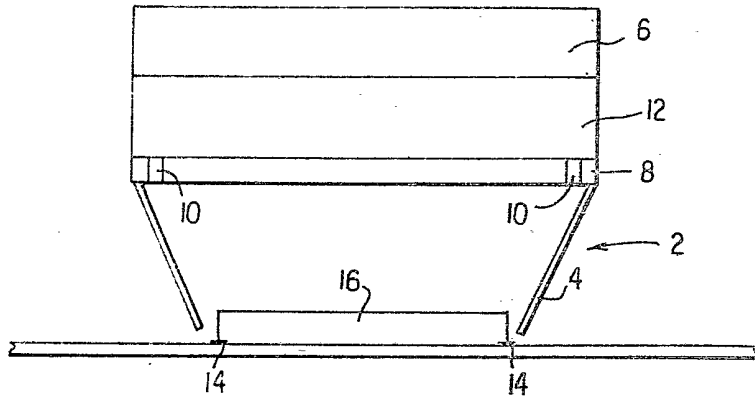


FIG. 1

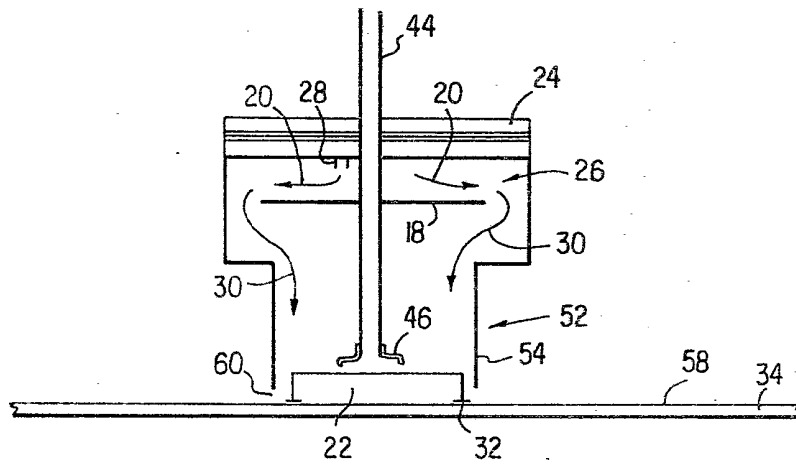


FIG. 2

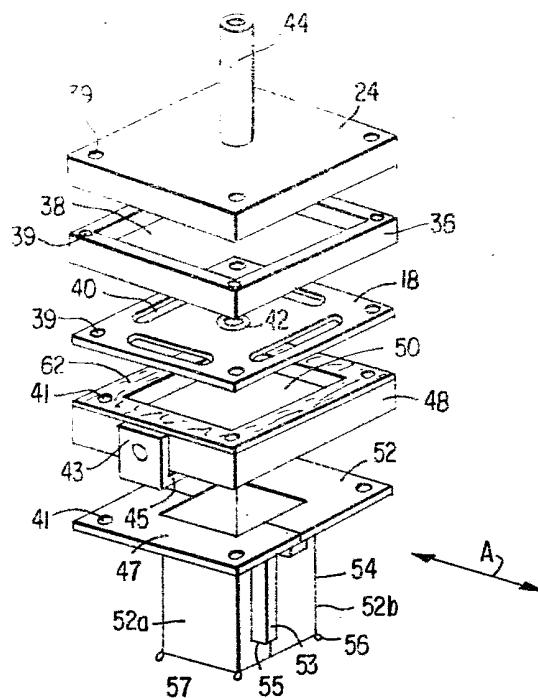


FIG. 3

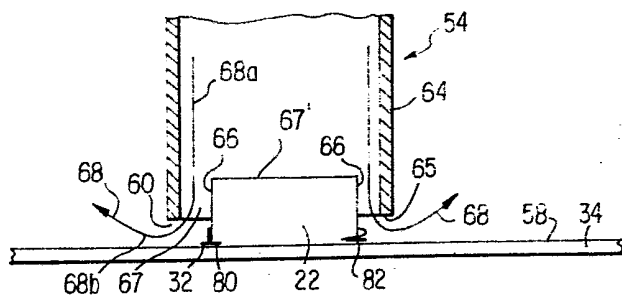


FIG. 4

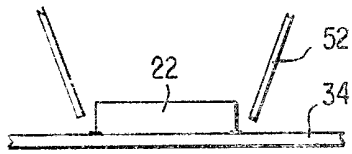


FIG. 5

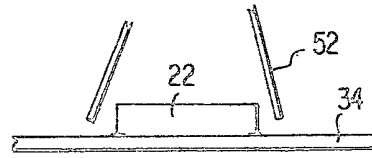


FIG. 6

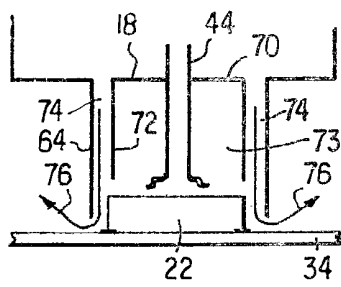


FIG. 7

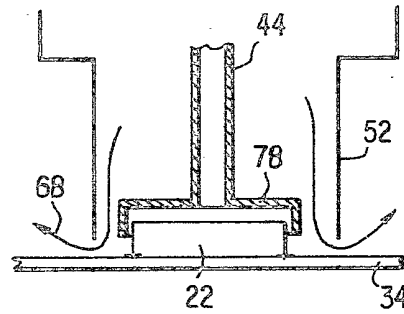


FIG. 8

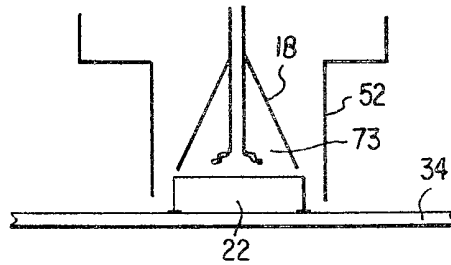


FIG. 9

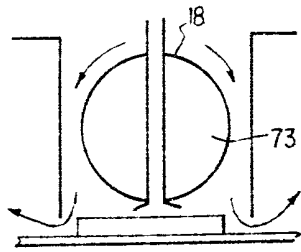


FIG. 10

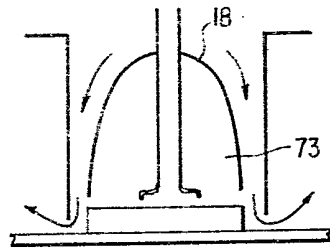


FIG. 11

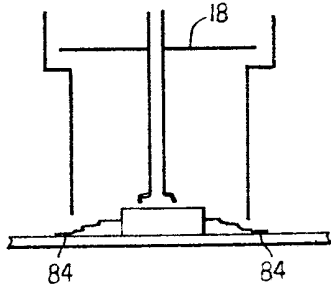


FIG. 12

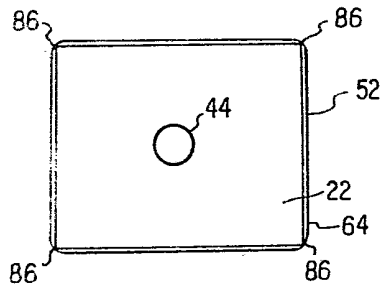


FIG. 13