(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 755 540**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **97 12230**

(51) Int Cl[6] : **H 01 L 23/495**, H 01 L 21/56

# (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 01.10.97.

(30) **Priorité** : 01.10.96 US 27333; 30.10.96 US 29670.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 07.05.98 Bulletin 98/19.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *INTERNATIONAL RECTIFIER CORPORATION* — US.

(72) **Inventeur(s) :** UDAGAWA HISAO et KOTANI HIROSHI.

(73) **Titulaire(s) :** .

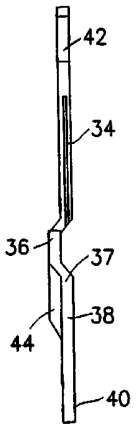
(74) **Mandataire :** CABINET BEAU DE LOMENIE.

## (54) CADRE CONDUCTEUR A FILS DE CONNEXION, BOITIER LE COMPORTANT ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

(57) L'invention concerne un cadre à fils de connexion.

Elle se rapporte à un cadre qui comprend une zone (34) de plage principale destinée à supporter une pastille semi-conductrice et ayant une partie dépassant d'un bord, et au moins deux broches isolées placées le long d'un bord opposé de la zone (34) de plage principale, chaque broche ayant une partie dépassant de la limite du corps moulé et une zone (36) de plage de liaison, les broches ayant la même épaisseur que la zone (34) de plage principale et ayant une partie courbe placée à l'intérieur de la limite du corps moulé afin que la zone (36) de plage de liaison soit en saillie au-delà de la zone (34) de plage principale.

Application aux boîtiers des dispositifs à semi-conducteur.




FR 2 755 540 - A1

La présente invention concerne un boîtier pour dispositifs à semi-conducteur et, plus précisément, un nouveau boîtier TO—220 à montage en surface.

Le boîtier TO—220 correspond à une norme bien connue dans l'industrie. Le boîtier comporte une base conductrice de la chaleur qui est de préférence formée d'un métal et sur laquelle un dispositif à semi-conducteur est monté avec une faible impédance thermique entre le dispositif et la base. Le dispositif peut aussi être connecté électriquement à la base. Le dispositif à semi-conducteur et une partie du cadre sont encapsulés habituellement dans un matériau à base d'une résine qui protège le dispositif du milieu extérieur. Une saillie de blocage dépasse habituellement de la base vers l'extérieur de la résine époxyde protectrice et est fixée à la surface externe de montage pour l'évacuation de la chaleur du dispositif. En outre, des bornes de fils de connexion qui dépassent à l'extérieur du corps de résine sont incorporées et possèdent des plages de liaison auxquelles sont disposées des connexions de liaisons formées de fils entre le dispositif et les fils d'alimentation.

Dans un dispositif à montage en surface, la surface de la base qui est adjacente à la carte de circuit et qui est en face du dispositif est exposée au contact électrique avec la carte du circuit.

Par exemple, les fils sont courbés vers l'extérieur du corps de résine afin qu'ils soient au contact de la surface et donnent une connexion électrique avec la carte de circuit. Cette courbure des fils de connexion peut cependant créer des contraintes mécaniques dans le corps de résine.

En outre, on utilise habituellement deux épaisseurs de métal. Un métal d'épaisseur importante est utilisé pour la base et un métal de faible épaisseur est utilisé pour les fils de connexion afin qu'ils puissent être courbés. Cette utilisation de deux épaisseurs accroît la complexité de la fabrication du dispositif dans son boîtier.

La présente invention concerne un boîtier TO—220 à montage en surface dans lequel les fils de connexion sont

courbés avant le moulage du corps de résine autour du dispositif et du cadre afin que la contrainte mécanique appliquée aux fils soient minimale. En outre, un matériau de cadre à fils de connexion d'une seule épaisseur est utilisé à la fois pour les fils de connexion et la zone des plages principales, si bien que les coûts du matériau sont minimaux et la hauteur du corps du boîtier est réduite. La longueur des fils à l'extérieur du boîtier est aussi réduite. Bien que la longueur combinée des fils de connexion à l'intérieur et à l'extérieur du boîtier soit accrue, la résistance et l'inductance incorporées au boîtier sont notablement réduites car les épaisseurs des fils sont les mêmes que celle de la région des plages principales. La configuration du cadre à fils de connexion permet aussi une augmentation du rendement d'assemblage. Le boîtier peut être utilisé à la place des boîtiers existants de réalisation TO—220 à montage en surface, mais il permet le logement de pastilles de plus grande dimension que la partie existante de "dimension 4".

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente une coupe partielle en élévation latérale d'un boîtier TO—220 à montage en surface de type connu ;

la figure 2 est une vue en élévation latérale avec des parties arrachées d'un boîtier à montage en surface dans un mode de réalisation de l'invention ;

la figure 3A est une vue en plan d'une bande de cadres à fils de connexion et de leurs supports qui sont utilisés pour la fabrication selon l'invention ;

la figure 3B est une vue agrandie de l'un des cadres à fils de connexion et de ses supports ;

la figure 4A est une vue agrandie représentant plusieurs cadres à fils de connexion et des supports associés de la figure 3A sous forme plus détaillée ;

la figure 4B est une vue en élévation latérale de la bande représentée sur la figure 4A ; et

les figures 5A à 5E sont respectivement une vue en plan, une vue de bout, une vue en élévation latérale et des vues de dessous respectivement d'un corps de boîtier selon l'invention.

On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente un boîtier TO—220 classique 10 à montage en surface représenté en élévation latérale avec des parties arrachées. Une surface du dispositif 18 à semi-conducteur est fixée à une plaque métallique 14. Cette plaque 14 est en contact thermique avec le dispositif 18 mais peut aussi être connectée électriquement au dispositif. Une surface opposée du dispositif 18 est connectée à une ou plusieurs bornes 12 de fils de connexion par des liaisons 16 à fils. Le dispositif 18, une partie de la borne 12 et la plaque 14 sont encapsulés dans un corps de boîtier, habituellement formé d'une résine.

Pour que le contact soit assuré avec la surface de montage, les bornes 12 sont courbées vers le bas, comme indiqué en trait interrompu pour la borne 12, après que le corps du boîtier a été moulé autour du cadre. L'opération de courbure après moulage crée des contraintes mécaniques dans le corps du boîtier.

La plaque 14 a aussi une épaisseur supérieure à celle de la borne 12 si bien que le cadre doit être fabriqué en métal ayant deux épaisseurs.

La figure 2 représente un boîtier TO—220 à montage en surface 20 dans un mode de réalisation de l'invention. Dans ce cas, la borne 22 du fil de connexion est courbée avant moulage du corps du boîtier autour du cadre et se trouve à l'intérieur du corps du boîtier afin que les contraintes mécaniques appliquées au corps du boîtier soient réduites au minimum. En outre, la borne 22 a la même épaisseur que la plaque 24 si bien que le boîtier peut être formé du matériau du cadre d'une seule épaisseur et les résistances et inductances à l'intérieur du boîtier peuvent être réduites.

La hauteur du boîtier 20 est notablement réduite par rapport à celle du boîtier connu 10. En outre, bien qu'on puisse utiliser une longueur de borne 22 plus grande, la longueur de la partie de borne 22 qui dépasse à l'extérieur du boîtier 20 est réduite.

La figure 3A représente une bande 30 comprenant plusieurs cadres 32 à fils de connexion avec des supports de connexion dont l'un est représenté plus en détail sur la figure 3B. Le cadre comporte une zone 34 de plage principale à laquelle est fixé électriquement et thermiquement un dispositif. Cette zone 34 est connectée à une plaque 42 qui a une partie inférieure 42A qui forme un contact de surface avec la zone 34 sur la surface de montage et qui a une partie supérieure 42B qui assure le support du cadre et est ensuite retirée après moulage. La plaque 42 est connectée à un cadre adjacent par un support 45.

La zone 36 des plages de liaison qui sont connectées par des bornes 38 à une plaque 40 utilisée comme second contact avec la surface de montage est aussi incorporée. Un trou est formé dans la plaque 40 afin que chaque dispositif respectif formé de la bande 30 puisse être positionné par l'appareillage de liaison de pastilles et de liaison des fils métalliques, par exemple par insertion et rotation des rayons d'un pignon destiné à faire avancer la bande. Un support temporaire 44 connecte la zone 34 à la plaque 40 lors du moulage du dispositif, mais est ensuite retiré après moulage.

La figure 4A représente plus en détail les cadres et supports représentés sur la figure 3A, la figure 4B étant une vue en élévation latérale. Selon l'invention, la zone 36 de plage de liaison est en saillie au-dessus de la surface de la plaque 40 et de la zone 34 de plage. La zone 36 est connectée à la borne 38 par une partie courbe 37. Comme représenté aussi, une bande temporaire 44 de support est en saillie au-dessus de la zone 34 et de la plaque 40 du fait de la présence de deux parties courbes 44A et 44B qui, comme indiqué précédemment, sont retirées après moulage.

L'opération de fabrication du boîtier selon l'invention comprend les étapes suivantes.

Le dispositif à semi-conducteur est fixé à la zone 34 par des procédés connus dans la technique, par exemple par utilisation d'une composition conductrice de l'électricité utilisée pour la fixation de la pastille. Les zones des plages de liaison placées sur une surface opposée du dispositif sont liées par des fils aux zones 36 des plages par les procédés connus de liaison par fils, par exemple par liaison par ultrasons. Dans une variante, les zones des plages de liaison qui sont en face de la surface de la pastille sont connectées par de la soudure à la zone 36 afin que la résistance propre soit encore plus réduite. La zone 34 de plage principale et les zones 36 des plages de liaison et le dispositif à semi-conducteur sont alors encapsulés dans un boîtier moulé, habituellement formé d'une résine d'autres compositions de moulage par transfert, à l'aide toujours des procédés connus dans la technique, et la partie 44 de support temporaire et la partie supérieure de la plaque 42 sont alors retirées.

Les parties d'interconnexion placées entre les cadres respectifs sont alors découpées afin qu'elles donnent les boîtiers respectifs représentés sur la figure 5A. Dans ce cas, le boîtier 20 destiné à un dispositif est représenté après moulage et une partie restante de la plaque 42 dépasse à l'extérieur du boîtier 20, de même qu'une partie du fil de connexion temporaire 44. Les fils 38 dépassent aussi du dispositif et sont connectés à la plaque 40, qui n'est pas représentée.

La figure 5B représente en vue de bout le boîtier terminé, avec le fil 38 au niveau de la surface inférieure du boîtier. La figure 5C est une vue en élévation latérale du boîtier 20 qui représente de manière analogue les fils 38 au niveau de la surface inférieure du boîtier.

La figure 5E est une vue de dessous du boîtier 20, indiquant la surface exposée de la plaque 42 et la zone connectée 46 de la plage. A une première extrémité du

boîtier, les fils 38 dépassent. A l'extrémité opposée, les fils 38 sont courbés et sont cachés dans le corps du boîtier.

La figure 5D est une vue de dessous du dispositif dans un autre mode de réalisation dans lequel la zone 46 est en saillie au-dessus de la surface de la plaque 42 et est encapsulée dans le corps.

Le dispositif représenté sur les figures 5A à 5E peut alors être soudé avec apport sur la carte de circuit imprimé ou tout autre matériau conducteur de l'électricité et de la chaleur de type connu, par des techniques classiques de soudage avec apport en série.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux cadres, boîtiers et procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Cadre conducteur à fils de connexion destiné à supporter un dispositif à semi-conducteur et encapsulé dans un corps moulé, le cadre (32) à fils de connexion étant caractérisé en ce qu'il comprend :

une zone (34) de plage principale destinée à supporter une pastille semi-conductrice et ayant une partie dépassant d'un bord et qui dépasse de la limite du corps moulé, et

au moins deux broches isolées placées le long d'un bord opposé de la zone (34) de plage principale, chaque broche ayant une partie dépassant de la limite du corps moulé et une zone (36) de plage de liaison,

les broches ayant la même épaisseur que la zone (34) de plage principale et ayant une partie courbe placée à l'intérieur de la limite du corps moulé afin que la zone (36) de plage de liaison soit en saillie au-delà de la zone (34) de plage principale et que la partie qui dépasse de la limite soit à une hauteur commune avec la zone (34) de plage principale.

2. Cadre à fils de connexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone (34) de plage principale comporte un radiateur qui dépasse à l'extérieur de la limite du corps moulé.

3. Cadre à fils de connexion selon la revendication 2, caractérisé en ce que la zone (34) de plage principale comporte une bande (30) de support qui dépasse du bord opposé de la zone (34) de plage principale et s'étend au-delà de la limite du corps moulé.

4. Cadre à fils de connexion selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bande (30) de support est placée entre les deux broches isolées au moins.

5. Cadre à fils de connexion selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bande (30) de support comporte au moins une partie courbe placée à l'intérieur de la limite du corps moulé.

6. Cadre à fils de connexion selon la revendication 5, caractérisé en ce que la bande (30) de support a une autre partie courbe.

7. Cadre à fils de connexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone (34) de plage principale comprend une partie inférieure placé à un bord et une partie supérieure qui s'étend au-delà de la limite du corps moulé.

8. Cadre à fils de connexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la longueur des broches isolées dépassant de la limite est réduite.

9. Boîtier de dispositif à semi-conducteur destiné à loger un dispositif à semi-conducteur, le boîtier étant caractérisé en ce qu'il comprend :

un cadre conducteur (32) à fils de connexion selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, destiné à supporter une pastille semi-conductrice, et

un corps moulé destiné à entourer la zone (34) de plage principale et la pastille semi-conductrice.

10. Procédé de fabrication d'un boîtier de pastille semi-conductrice destiné à loger un dispositif à semi-conducteur, le boîtier comprenant un cadre conducteur (32) à fils de connexion selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, destiné à supporter une pastille semi-conductrice, et un corps moulé destiné à supporter la zone (34) de plage principale et la pastille semi-conductrice, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

la liaison d'une surface de la pastille semi-conductrice à la zone (34) de plage principale,

la liaison par des fils de régions respectives d'une surface opposée de la pastille aux zones (36) de plages de liaison des broches isolées,

l'encapsulation de la zone (34) de plage principale et des broches isolées par le corps moulé, et

l'enlèvement d'une partie supérieure de ladite partie de la zone (34) de plage principale qui dépasse de la limite du corps moulé.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la zone (34) de plage principale possède une bande (30) de support qui dépasse du bord opposé de la zone (34) de plage principale et qui dépasse de la limite du corps moulé, et le procédé comprend en outre une étape d'enlèvement d'une partie de la bande (30) de support qui dépasse de la limite du corps moulé.

TECHNIQUE ANTERIEURE

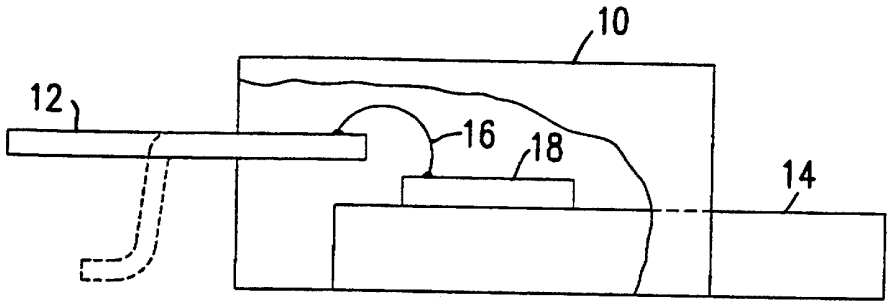



FIG. 1

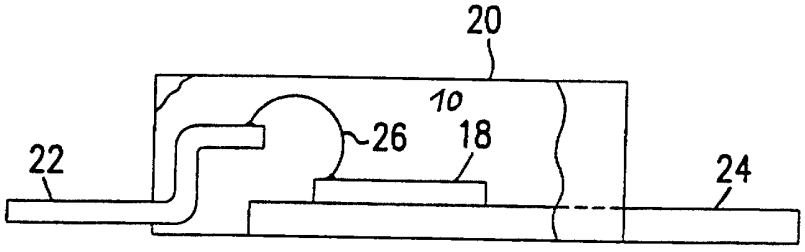



FIG. 2

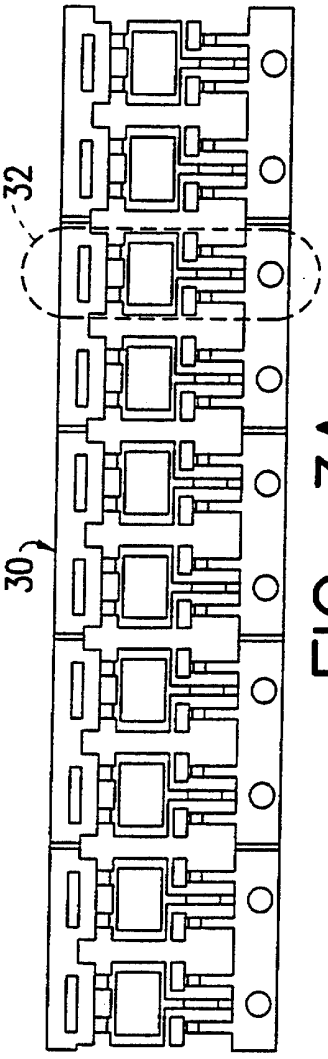



FIG. 3A

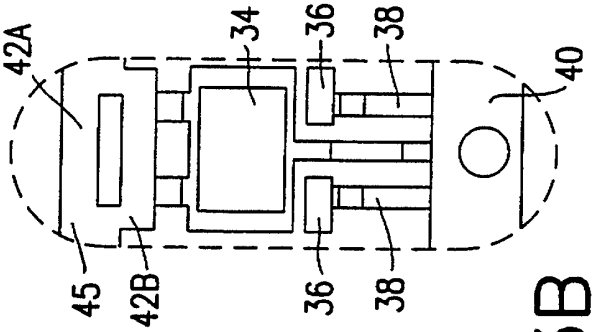



FIG. 3B

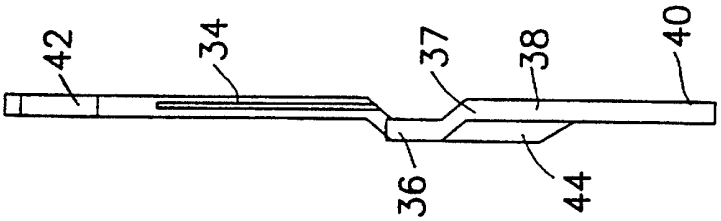



FIG. 4B

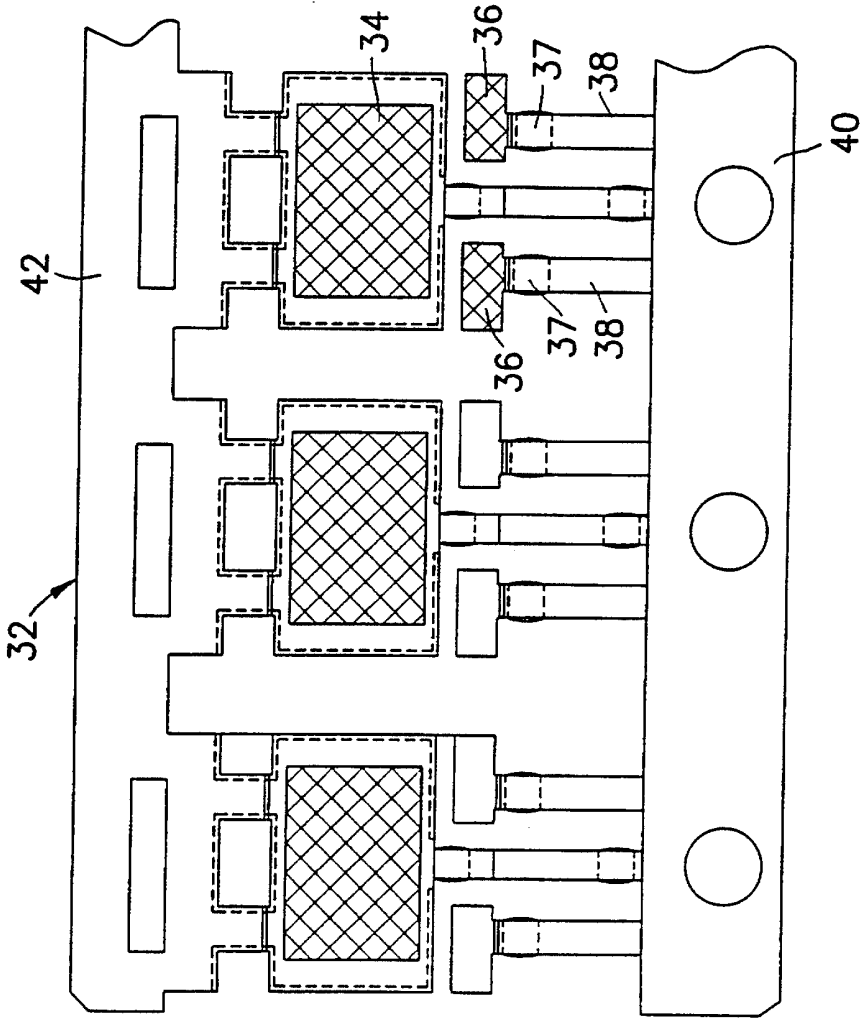



FIG. 4A

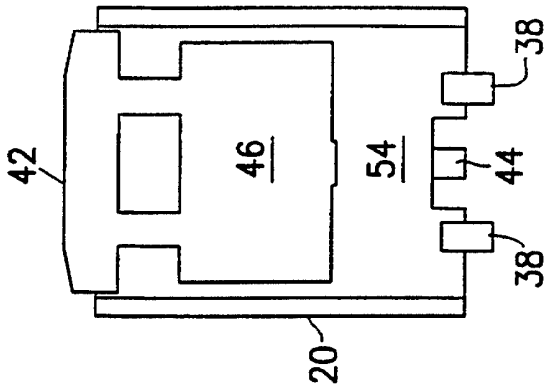



FIG. 5E

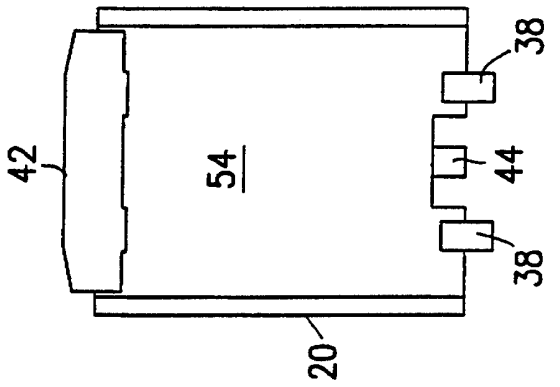



FIG. 5D

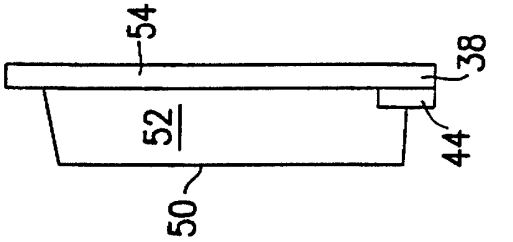



FIG. 5C

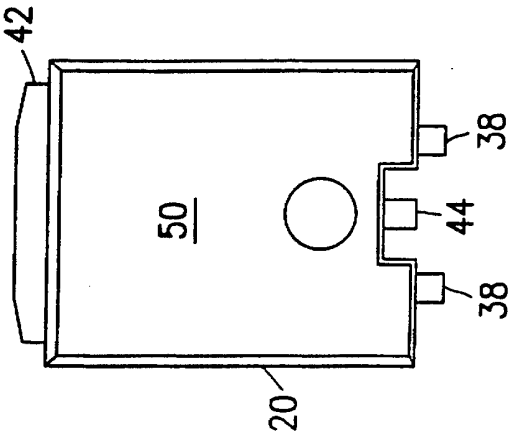



FIG. 5A

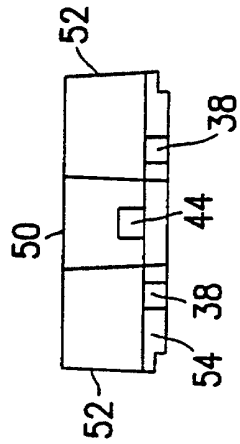



FIG. 5B