

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 725 030

②① N° d'enregistrement national : 94 11857

⑤① Int Cl[®] : G 01 R 1/073, 31/3181

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 26.09.94.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.03.96 Bulletin 96/13.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés : DIVISION DEMANDÉE LE 23/09/94 BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT DU 22/04/94 DE LA DEMANDE INITIALE N° 94 05062 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑦① Demandeur(s) : TESTS ELECTRIQUES
ELECTROMECHANIQUES ELECTRONIQUES
TESTELEC SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

⑦② Inventeur(s) : BAGUR GERALD, CAILLAUD
PHILIPPE et GALESNE JEROME.

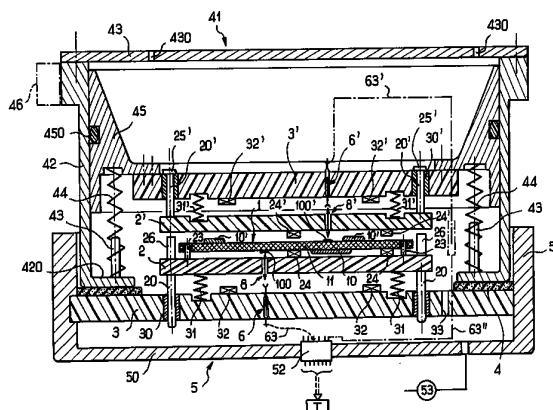
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : REGIMBEAU.

⑤④ DISPOSITIF INTERFACE ENTRE UN APPAREIL TESTEUR ET UNE CARTE DE CIRCUIT IMPRIME.

⑤⑦ La carte (1) dont les deux faces doivent être testées est supportée par une plaque horizontale (2) montée coulissante verticalement sur une platine (3); le dispositif comprend une enceinte (41) formant cloche à vide placée sur la platine (3) pour entourer complètement la carte (1); dans cette enceinte coulisse verticalement, de manière étanche, un piston (45) portant un plateau horizontal (3') supportant une plaque (2') également mobile verticalement; la liaison électrique des plages (100 et 100') à tester sur les deux faces de la carte avec une prise de connexion (52) se fait par des tiges de contact télescopiques (6, 6') montées respectivement dans la platine (3) et le plateau (3'), via des moyens contacteurs intermédiaires (8, 8') montés respectivement dans les plaques (2) et (2'); le contact électrique est obtenu par mise sous vide de la cloche au moyen d'une pompe à vide (53).

Matériel pour tester des cartes de circuit imprimé.



FR 2 725 030 - A1



DISPOSITIF INTERFACE ENTRE UN APPAREIL TESTEUR ET UNE CARTE DE CIRCUIT IMPRIME

La présente invention concerne un dispositif interface entre un appareil testeur et une carte de circuit imprimé.

Pour contrôler la qualité d'un circuit imprimé équipé de composants électroniques, notamment à la sortie de la chaîne de fabrication du circuit, on le soumet à un test au moyen d'un appareil testeur. Ce dernier est adapté pour générer un ensemble de signaux électriques qui sont envoyés séquentiellement aux composants équipant le circuit pour simuler des situations réelles. Les signaux émis en réponse par la carte sont recueillis et analysés par l'appareil testeur. Les résultats de cette analyse permettent de contrôler si la carte de circuit imprimé remplit correctement l'ensemble des fonctions qui lui sont dévolues.

Un même appareil testeur permet généralement de contrôler une grande variété de cartes, ayant des fonctions différentes. Il est donc nécessaire de disposer d'une interface assurant les branchements entre la carte et les connecteurs standard de l'appareil testeur.

Les dispositifs interfaces connus ont généralement la forme d'un boîtier qui comporte une platine fixe portant un ensemble de pointes de contact télescopiques, électriquement conductrices, ainsi qu'une plaque mobile, parallèle à cette platine, et susceptible de s'en approcher sous l'action du vide, c'est-à-dire par mise en dépression du boîtier. La carte de circuit imprimé à tester, dont l'une des faces porte les composants, et dont l'autre présente une pluralité de plages de contact - ou plages tests - que l'on doit connecter à l'appareil testeur, est fixée sur la plaque mobile, lesdites plages étant tournées vers cette dernière (c'est-à-dire vers le bas). Sous l'effet du vide, la plaque mobile et la carte à tester se déplacent en bloc en direction de la platine. Chacune des plages vient ainsi en contact contre l'une des pointes télescopiques, les tiges de ces dernières traversant librement des trous ménagés dans la plaque mobile.

Les parties fixes, en forme de fourreau, des pointes télescopiques sont connectées à des prises de connexion standard fixées dans le fond du boîtier, prises qui sont branchées sur le testeur.

Par suite de la miniaturisation de plus en plus poussée des cartes de circuit imprimé, les plages à tester - et corrélativement les pointes télescopiques - sont de plus en plus rapprochées les unes des autres.

Ainsi, on est passé récemment d'un écartement selon un pas dit "standard" de 2,54 mm à un écartement d'un demi-pas, soit 1,27 mm, voire même d'un quart de pas.

Il en résulte que les pointes télescopiques doivent avoir un diamètre de plus en plus petit, et les tiges coulissantes ont un diamètre très faible pour une longueur relativement grande.

5 C'est pourquoi on observe assez rapidement l'apparition d'un jeu entre la tige et le fourreau, jeu qui va naturellement en augmentant à l'usage.

Par ailleurs, les plages de test ont des formes différentes, le diamètre des plages étant à titre indicatif de 0,7 mm environ. Le contact entre la pointe de la tige télescopique et la plage doit se faire impérativement dans la zone centrale de la plage, la précision demandée étant généralement de $\pm 0,1$ mm.

10 En raison de l'apparition rapide du jeu dans les pointes télescopiques, il arrive assez fréquemment que ceci ne soit pas respecté, et le test se fait dans de mauvaises conditions.

Dans sa demande de brevet français 92 03485 publiée sous le numéro 2 688 975 - à laquelle on pourra se reporter au besoin, et dont on considérera qu'elle fait
15 partie de la présente description pour l'interprétation de la suffisance de description aux termes de l'Article L.612-5, 1er alinéa, du Code de la Propriété Intellectuelle -, la demanderesse a proposé un dispositif interface du genre décrit plus haut, permettant de résoudre le problème qui vient d'être énoncé, c'est-à-dire d'obtenir une grande précision de contact entre la plage à tester et la pointe télescopique, même s'il en est fait un usage
20 intensif.

Pour cela, le dispositif objet de la demande précitée comporte des moyens contacteurs intermédiaires qui sont logés dans les trous verticaux ménagés dans la plaque mobile.

Ainsi, c'est avec un contacteur intermédiaire que chaque plage à tester
25 vient en contact, ce contacteur intermédiaire venant lui-même prendre appui contre la tige télescopique qui lui est associée ; cette dernière peut par conséquent avoir une faible longueur, ce qui permet de réduire très sensiblement les risques de déformation et les problèmes de jeu.

Ce dispositif donne pleinement satisfaction pour tester des cartes dont une
30 face seulement est garnie de plages de contact, en l'occurrence la face dite inférieure.

Il ne permet pas cependant de tester des cartes dites "double-face", dont chacune des deux faces en sont garnies. Il est clair que, lorsqu'on a affaire à une telle carte, le problème de précision énoncé plus haut, qui résulte de la miniaturisation de plus en plus poussée, se rencontre sur les deux faces de la carte.

35 C'est pourquoi, un objectif de l'invention est de proposer un dispositif capable de réaliser l'interface entre un appareil testeur et les plages de contact garnissant la face supérieure d'une carte (c'est-à-dire la face tournée vers le haut lorsqu'elle est mise en

place dans le dispositif) avec une précision et une efficacité comparables à celles obtenues par le dispositif selon FR-A-2 688 975 pour la face inférieure.

Dans le mode de réalisation décrit ci-après, le dispositif est plus particulièrement destiné à des cartes double-face, car il est conçu pour réaliser simultanément
5 l'interface entre les plages de contact garnissant les deux faces de la carte et un appareil testeur.

Le dispositif de l'invention est remarquable en ce qu'il comprend :

- a) une platine fixe horizontale supportant la carte à tester, face supérieure tournée vers le haut ;
- 10 b) une enceinte formant cloche à vide apte à être placée, ouverture dirigée vers le bas, de manière étanche sur la platine, en enfermant la carte à tester ;
- c) un piston pouvant coulisser verticalement, et de manière étanche à l'air, à l'intérieur de l'enceinte ;
- d) un plateau horizontal solidaire du piston ;
- 15 e) des moyens de rappel élastiques qui tendent à faire remonter le piston dans l'enceinte ;
- f) une plaque horizontale disposée sous le plateau et guidée verticalement en translation par rapport à ce dernier ;
- g) un ensemble de pointes de contact télescopiques montées dans le
20 plateau, disposées verticalement, et composées d'une part d'un fourreau solidaire du plateau dont l'extrémité haute fait saillie au-dessus de celui-ci et est destinée à être reliée électriquement à la prise de connexion, et d'autre part d'une tige de contact coulissante qui est sollicitée élastiquement par un ressort pour faire saillie vers le bas, en-dessous du plateau ;
- 25 h) un ensemble de moyens contacteurs intermédiaires logés dans des trous verticaux formés dans ladite plaque et qui se trouvent chacun dans l'alignement vertical à la fois d'une plage de contact à tester et d'une pointe de contact télescopique ;
- i) des moyens de commande à dépression, aptes à mettre sous vide l'espace de l'enceinte situé sous le piston et le plateau afin de faire descendre par succion
30 le plateau et la plaque et d'assurer le contact électrique d'une part des pointes de contact télescopiques avec les moyens contacteurs intermédiaires, d'autre part des moyens contacteurs intermédiaires avec les plages-tests.

Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques avantageuses, non limitatives de l'invention :

- 35 - le dispositif comporte un jeu de ressorts tendant à écarter l'un de l'autre la plaque et le plateau ;

- les moyens contacteurs comprennent une barrette verticale coulissante dont la longueur est supérieure à l'épaisseur de ladite plaque et dont les extrémités inférieure et supérieure sont conformées pour assurer un bon contact électrique, respectivement avec la plage à tester et avec la tige de contact coulissante ;

5 - le dispositif comporte un organe élastique assurant le rappel de la barrette vers le haut ;

- la barrette coulisse dans un manchon monté à l'intérieur du trou vertical et l'organe élastique est un ressort de compression logé dans ce manchon et agissant contre un épaulement de la barrette ;

10 - le contact entre l'extrémité supérieure de ladite barrette et l'extrémité inférieure de ladite tige de contact se fait par l'intermédiaire de portées coniques ;

- le fourreau est un fourreau cylindrique monté avec jeu dans un trou de plus grand diamètre formé dans le plateau, ce fourreau présentant un renflement qui assure sa retenue dans le trou ;

15 - le dispositif comprend un jeu de cales aptes à limiter le rapprochement relatif de la plaque et du plateau ;

- le dispositif comprend un jeu de cales aptes à limiter le rapprochement relatif de la plaque et de la carte ;

20 - la paroi latérale de l'enceinte est rabattue à angle droit pour former un rebord qui vient s'appliquer contre une garniture d'étanchéité souple, par exemple en caoutchouc synthétique, portée par la platine fixe.

Dans un mode de réalisation préféré, destiné à recevoir des cartes double-face, la carte est supportée indirectement par la platine fixe. Elle est supportée par une plaque mobile en hauteur, sur laquelle elle est maintenue centrée, les moyens de mise en
25 contact électrique des plages-tests garnissant la face inférieure de la carte avec la prise de connexion étant identiques ou similaires à ceux décrits dans FR-A-2 688 975.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description qui va suivre et des dessins annexés, qui en représentent un mode de réalisation préférentiel, destiné au test de cartes double-face.

30 Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue générale schématique du dispositif coupé par un plan vertical ;

35 - la figure 2 est une coupe axiale d'un contacteur auxiliaire et de la pointe de contact qui lui est associée, qui servent au test d'une plage de contact garnissant la face supérieure de la carte, avant l'opération (plateau et plaque mobile relevés) ;

- la figure 3 est une vue similaire à la figure 2 représentant l'ensemble en position de test.

Sur les dessins il a été fait usage des mêmes signes de référence que dans le document FR-A-2 688 975 pour désigner des éléments identiques ou similaires.

De manière générale, la partie inférieure du dispositif de la figure 1, qui sert à tester la face inférieure de la carte, est similaire au dispositif décrit dans cette
5 demande antérieure.

Le dispositif selon l'invention comprend un boîtier 5, relativement plat, dont l'ouverture est dirigée vers le haut. Le boîtier est destiné à être placé horizontalement sur une table ou un autre support. Son fond est référencé 50 et ses parois latérales 51. A l'intérieur du boîtier 5 est montée une platine fixe 3, également horizontale et donc
10 parallèle au fond 50. Cette plaque porte une pluralité de pointes de contact télescopiques 6 dont une seule a été représentée à la figure 1 pour ne pas l'alourdir inutilement. Elle est identique ou similaire à celle des figures 3 et 4 de la demande de brevet précitée.

Au-dessus de la platine 3 est disposée une plaque mobile 2, également horizontale. Elle porte à sa périphérie un certain nombre de broches de guidage verticales
15 20 qui s'engagent dans des douilles de guidage verticales 30 traversant la platine 3. Un système de rappel élastique, composé d'un jeu de ressorts de compression hélicoïdaux 31 intercalé entre la platine 3 et la plaque 2 tend à maintenir cette dernière constamment dans sa position haute de la figure 1. Des cales 32 rigides, fixées sur le dessus de la platine 3, servent de butées de fin de course limitant la descente de la plaque mobile 2. La platine 3
20 et la plaque 2 sont par exemple en résine époxy.

La plaque 2 a une surface sensiblement plus petite que celle de la platine 3, ce qui ménage sur celle-ci un espace libre périphérique.

Le circuit imprimé à tester, référencé 1, est composé d'une carte 11 sur laquelle sont fixés différents composants électroniques, les uns 10 contre la face
25 inférieure de la carte, les autres 10' contre sa face supérieure.

Chacune de ces deux faces est garnie d'un certain nombre de plages de contact, dont deux seulement ont été représentés sur la figure 1 : une plage inférieure 100 et une plage supérieure 100'.

Chaque pointe télescopique 6 est positionnée de façon à se trouver à l'aplomb, c'est-à-dire dans l'alignement vertical d'une plage 100. Dans ce même alignement, la plaque 2 est pourvue d'un contacteur intermédiaire 8, composé d'une tige -
30 ou barrette - pouvant coulisser dans un manchon logé dans un trou traversant la plaque 2. Ce contacteur intermédiaire est du même type que celui représenté aux figures 3 et 4 de la demande de brevet précitée.

La carte 11 repose en position horizontale sur des cales 24 prévues sur la face supérieure de la plaque 2. Le bon centrage de la carte par rapport à la plaque 2 est
35

assuré au moyen de petites broches - ou pions - de guidage 23 s'engageant dans des trous appropriés ménagés à la périphérie de la carte.

Chacune des pointes télescopiques 6 est composée d'un fourreau fixe qui traverse la platine 3, à l'intérieur duquel coulisse une tige de faible diamètre qui fait saillie vers le haut. Le fourreau se prolonge vers le bas, sous la platine 3, par un appendice qui est relié électriquement par un conducteur 63 à une prise de connexion standard 52. Le boîtier est pourvu de plusieurs prises de connexion 52, dont une seulement a été représentée, qui sont branchées à l'appareil testeur T.

L'espace du boîtier 5 situé sous la platine 3 est raccordé à une pompe à vide 53. Des trous appropriés 33 percés dans la platine 3 autorisent le passage de l'air, permettant ainsi de faire aussi le vide au-dessus de la platine.

Le dispositif comporte également une enceinte 41, qui a la forme d'un boîtier, ou cloche, dont l'ouverture est dirigée vers le bas. On a désigné par la référence 42 la paroi latérale de l'enceinte et par la référence 43 son couvercle. Le couvercle est fixé à la paroi 42 par des moyens appropriés non représentés tels que des vis. Des passages 430 permettent à l'air de traverser le couvercle.

En partie basse, les parois latérales 42 sont rabattues à angle droit vers l'intérieur, formant des rebords plans horizontaux 420. L'enceinte 41 est conformée de telle manière que les rebords 420 peuvent s'engager à l'intérieur des parois latérales 51 du boîtier 5 et venir porter dans la zone périphérique extérieur de la platine 3, à l'extérieur de la plaque 2.

Cette zone est revêtue d'une garniture en matériau souple et élastique 4, par exemple sous forme d'une couche de caoutchouc synthétique. Son rôle est d'assurer l'étanchéité à l'air de la zone d'appui du rebord 420 sur la platine 3.

A l'intérieur de l'enceinte 41 est monté un piston 45 pouvant coulisser verticalement.

Un joint périphérique 450 assure l'étanchéité à l'air de la zone de contact entre le piston et la paroi 42 de l'enceinte.

Au piston 45 est fixé, par exemple au moyen de vis, un plateau horizontal 3' supportant une plaque horizontale 2'.

La plaque 2' a une forme et des dimensions identiques à celles de la plaque 2. Elle est guidée en translation verticale dans le plateau 3' par des tiges 20'. Celles-ci portent à leur extrémité haute une embase 25' qui assure la retenue de la plaque 2' en suspension sous le plateau 3'.

Un jeu de ressorts 31', similaire au jeu de ressorts 31, tend constamment à écarter les éléments 2' et 3' l'un de l'autre.

Des cales appropriées 32' et 24', qui assurent le même rôle que les cales 32 et 24, limitent le rapprochement mutuel, respectivement, des éléments 3' et 2', et de 2' avec la carte 11.

5 Bien entendu, les cales 24 et 24' sont choisies de telle manière que leur hauteur soit plus grande que celle des composants 10, 10', pour empêcher que les plaques 2 et 2' ne viennent s'appliquer contre ces composants.

Des tiges 26 formant butées, disposées sur la face supérieure de la plaque 2, à la périphérie du circuit imprimé 1, sont prévues pour assurer la transmission du mouvement de descente de la plaque 2' à la plaque 2, lors de l'application du vide, 10 comme cela sera expliqué plus loin, empêchant ainsi que la transmission des forces se fasse au moyen des cales 24' et 24, ce qui conduirait à un écrasement de la carte.

Le plateau 3' est pourvu d'un ensemble de pointes de contact télescopiques 6' disposées verticalement.

15 Comme on le voit à la figure 2, chaque pointe de contact 6' est composée d'une part d'un fourreau 61 solidaire du plateau, dont l'extrémité haute 62 fait saillie au-dessus de celui-ci, et d'autre part d'une tige de contact coulissante 60 qui est sollicitée élastiquement par un ressort 610 pour faire saillie vers le bas en-dessous du plateau.

L'appendice 62 est relié électriquement par des conducteurs 63', 63'', représentés schématiquement en traits interrompus à la figure 1, à la prise de connexion 20 52 (ou à une autre que cette dernière), solidaire du boîtier 5.

La liaison électrique entre les deux éléments conducteurs 63' et 63'' se fait par des moyens connus en soi, qui autorisent la séparation de l'enceinte 41 par rapport au boîtier 5 - séparation nécessaire lorsqu'ils s'agit de remplacer la carte -.

25 La pointe télescopique 6' est identique (en position retournée) à celle qui équipe la platine 3, et qui a déjà été décrite dans la demande de brevet précitée.

On rappellera pour mémoire que le fourreau 61 a une forme généralement cylindrique et est pourvu dans sa partie centrale d'un renflement annulaire 610 dont le diamètre est légèrement plus grand que celui du trou 34 dans lequel il est logé. L'appendice 62 présente une partie plus large 64 fixée dans l'extrémité haute du fourreau. La tige 30 60 possède une extrémité supérieure 602 de plus grand diamètre, qui coulisse à l'intérieur du fourreau. Un ressort de compression hélicoïdal 611 de forte dureté logé dans le fourreau tend à repousser en permanence la tige 60 vers le bas. En partie basse le diamètre d'alésage du fourreau est plus petit, et sert de butée à l'embase 602, empêchant l'échappement vers le bas de la tige 60.

35 Cette tige présente une extrémité basse 600, formant tête de contact, qui est creusée d'une cavité conique 601.

Les éléments constitutifs de la pointe télescopique 6 sont par exemple en bronze phosphoreux nickelé et doré, comme c'est le cas pour les pointes traditionnelles.

Pour améliorer la qualité du centrage de la pointe télescopique, il est avantageusement prévu sous le plateau 3' une plaque de revêtement 300' de faible épaisseur. Celle-ci est percée d'un ensemble d'alésages 70 dont les emplacements sont rigoureusement définis et le diamètre parfaitement calibré pour venir coiffer sans jeu l'extrémité basse des fourreaux 61.

L'épaisseur de cette plaque 300', qui n'a pas été représentée à la figure 1, est par exemple de l'ordre de 1 mm, tandis que le plateau 3 et la plaque 2 ont une épaisseur respectivement de 10 mm et de 5 mm environ.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, il est prévu dans la plaque 2' des contacteurs intermédiaires.

Ceux-ci sont identiques ou similaires (en position retournée) à ceux qui équipent la plaque inférieure 2 et ont été décrits dans la demande de brevet précitée.

La figure 2 représente un mode de réalisation possible d'un contacteur intermédiaire 8'.

Il comprend un manchon 9 qui est logé dans un trou 21 traversant la plaque 2'. Il y est par exemple emmanché à force, une embase 91 limitant son enfoncement vers le haut dans le trou 21.

Dans le manchon 9 peut coulisser coaxialement et verticalement une tige - ou barrette - 80. Cette dernière porte dans sa région centrale un épaulement 82 contre lequel agit un petit ressort de compression hélicoïdal 92, logé dans le manchon. Ce ressort, de dureté faible, tend à déplacer la barrette vers le haut, l'épaulement 82 venant en butée contre le fond 90 du manchon.

La barrette a une longueur supérieure à l'épaisseur de la plaque 2'. Cette longueur est telle que, lorsque l'épaulement est en appui contre le fond 90 du manchon, elle fasse saillie de chaque côté de la plaque 2 par ses extrémités haute 810 et basse 800. L'extrémité basse 800 a une configuration adaptée pour assurer un bon contact électrique avec la plage à tester 100'. Dans l'exemple illustré aux figures 2 et 3, il s'agit d'une pointe crénelée.

L'extrémité supérieure 810 a la forme d'une pointe, conique ou pyramidale, adaptée pour venir porter dans la cavité conique 601 de la pointe télescopique.

Les éléments constitutifs du contacteur intermédiaire 8' sont par exemple également en bronze phosphoreux nickelé et doré.

Le plateau 3' et la plaque 2' sont en résine époxy.

Le piston 45 - et corrélativement le plateau 3' et la plaque 2' qui lui sont attachés - est repoussé en permanence vers le haut à l'intérieur de l'enceinte par des

moyens de rappel élastiques. Dans l'exemple représenté, il s'agit d'un jeu de ressorts 44 qui prennent appui sur les rebords 420 de l'enceinte et sont maintenus centrés sur ceux-ci par des tiges verticales 43. Ce sont des ressorts de compression qui agissent contre la face inférieure du piston 45 pour le faire remonter.

5 L'enceinte est fixée à un organe de commande de son ouverture. Cet organe 46, dont seul le contour a été représenté en traits interrompus mixtes à la figure 1, consiste par exemple en un bras de pantographe de type connu (parallélogramme articulé), dont le mouvement dans un sens permet de soulever l'enceinte et de la dégager complètement du boîtier 5, afin d'autoriser le remplacement de la carte à tester. Son
10 mouvement dans l'autre sens permet d'emboîter l'enceinte dans le boîtier 5, en position de travail, position illustrée à la figure 1.

Nous allons maintenant expliquer de quelle manière on utilise ce dispositif pour le test d'une carte double-face.

L'enceinte ayant été relevée, l'opérateur met en place le circuit 1 sur les
15 pions de centrage 23 et sur les cales 24, face supérieure de la carte dirigée vers le haut.

Le nombre et l'emplacement des ensembles de contact 6 et 8 d'une part, et 6' et 8' d'autre part, ont bien entendu été déterminés de telle sorte que chacun d'entre eux corresponde à une plage test, respectivement de la face inférieure et de la face supérieure de la carte.

20 La carte étant en place, on fait descendre l'enceinte 41 dans le boîtier 5, de telle manière que ses rebords viennent porter sur la couche souple 4.

On met alors en marche la pompe à vide.

Grâce à la présence des passages 33 prévus dans la platine 3, l'ensemble de l'espace situé à l'intérieur du boîtier 51 et de l'enceinte 41, sous le plateau 3', se
25 trouve donc mis en dépression.

Le piston 45 est donc aspiré vers le bas et descend par effet de succion à l'intérieur de l'enceinte 42, à l'encontre de la force des ressorts 44, qu'il comprime. Ce mouvement n'est pas contrarié du fait que l'espace se trouvant au-dessus du piston se trouve à la pression atmosphérique, par suite de la présence des ouvertures 430 dans le
30 couvercle 43 de l'enceinte.

En raison de la présence des ressorts 31', le plateau 3' et la plaque 2' descendent conjointement (en bloc), en restant écartés l'un de l'autre.

Les cales 24' viennent alors porter contre la face supérieure de la carte, et cette dernière se trouve prise en sandwich entre les deux plaques 2, 2'.

35 Bien entendu, l'emplacement des cales 24 et 24' est choisi judicieusement pour correspondre à des zones de la carte dépourvues de circuit et de composant électroniques.

Dans le même temps, ou pratiquement dans le même temps, la plaque 2' vient porter sur les tiges 26 formant butée, si bien que le mouvement de descente est transmis à la plaque inférieure 2 par ces tiges.

La descente se poursuivant, les ressorts 31' et 31 vont se comprimer, tandis que les écartements entre le plateau 3' et la plaque 2' d'une part, et entre la plaque 2 et la platine fixe 3 d'autre part, diminuent.

La fin de course est obtenue lorsque les cales 32' sont venues en appui contre la plaque 2' et que la plaque 2 est venue en appui contre les cales 32.

Au cours de ce mouvement de descente, s'est produit tout d'abord la mise en contact des tiges télescopiques 6, 6' avec les contacteurs intermédiaires 8 et respectivement 8', puis dans un second temps la mise en contact des contacteurs intermédiaires 8, 8' avec les plages test 100, 100'.

La comparaison des figures 2 et 3 permet de bien comprendre ce processus.

Lorsque la plaque 2' se trouve en appui, par les cales 24', contre la carte 11, la barrette 80 se trouve dans sa position haute de la figure 2 et ne porte pas contre la plage 100'.

Lorsque le plateau 3' descend pour se rapprocher de la plaque 2' (en écrasant les ressorts 31') la tête 600 de la tige télescopique 60 va venir porter, par sa cavité 601, contre l'extrémité en pointe 810 de la barrette.

La dureté du ressort 92 est nettement plus faible que celle du ressort 611. C'est pourquoi, le mouvement de descente se poursuivant, la tige 60 va repousser vers le bas la barrette 80, en comprimant le petit ressort 92.

L'extrémité 800 de la barrette se rapproche donc de la carte, jusqu'à ce qu'elle vienne en appui contre la plage 100'.

Le mouvement de descente résiduel est absorbé ensuite par le ressort le plus dur 611, la tige télescopique 60 remontant dans son fourreau 61.

En position de fin de course, la cale 32' étant venue porter contre la face supérieure de la plaque 2', chacune des plages test 100' se trouve connectée électriquement à l'appendice 62 qui leur est associé, via la barrette 80, la tige 60 et le fourreau 61.

Le test peut alors s'opérer.

A la fin du test, l'enceinte se soulève sous l'action des ressorts 44 lorsqu'elle est ramenée à la pression atmosphérique de l'enceinte. Sous l'action des différents ressorts, l'ensemble des éléments constitutifs du dispositif retrouvent leur position initiale.

On comprend facilement que, grâce à la présence des contacteurs intermédiaires 8 et 8', chaque tige télescopique 60 va travailler dans des conditions bien

meilleures que celles rencontrées avec les dispositifs traditionnels. Même si la tige 60 et la barrette associée 80 sont de très faible diamètre, elles sont toujours convenablement guidées et on obtient un bon alignement, pratiquement indéréglable dans le temps, de la pointe 800 avec la plage associée et de la pointe 810 par rapport à la cavité 601.

5 Le dispositif permet donc d'opérer avec des cartes de circuit imprimé dont l'écartement des plages-tests correspond à un demi pas ou un quart de pas standard, avec une très bonne précision, aussi bien sur la face inférieure que sur la face supérieure de la carte.

10 Il va de soi que différentes formes de pointes peuvent être prévues pour l'extrémité 800 de la barrette 80, la forme adoptée dépendant de la nature de la plage 100' à tester.

Par ailleurs, il serait possible d'inverser les éléments mâles et femelles pour assurer le contact entre la barrette 80 et la tige 60 ; pour cela il suffirait de prévoir une cavité à la place de la pointe 810 et une pointe à la place de la cavité 801.

15 L'invention est particulièrement adaptée pour tester les deux faces d'une carte.

On ne sortirait cependant pas du cadre de l'invention en proposant un dispositif du même genre conçu pour tester seulement la face supérieure de la carte. Dans ce cas, cette carte pourrait être supportée directement par la platine fixe 3.

REVENDICATIONS

- 1 . Dispositif interface entre un appareil testeur et une carte de circuit imprimé (1) dont l'une au moins des deux faces - dite face supérieure - est garnie d'une pluralité de plages de contact (100') devant être reliées électriquement à une prise de connexion (52) destinée à être branchée à l'appareil testeur, caractérisé par le fait qu'il
- 5 comprend :
- a) une platine fixe horizontale (3) supportant la carte (1) à tester, face supérieure tournée vers le haut ;
 - b) une enceinte (41) formant cloche à vide apte à être placée, ouverture dirigée vers le bas, de manière étanche sur la platine (3), en enfermant la carte à tester ;
 - 10 c) un piston (45) pouvant coulisser verticalement, et de manière étanche à l'air, à l'intérieur de l'enceinte (41) ;
 - d) un plateau horizontal (3') solidaire du piston (45) ;
 - e) des moyens de rappel élastiques (44) qui tendent à faire remonter le piston dans l'enceinte (41) ;
 - 15 f) une plaque horizontale (2') disposée sous le plateau (3') et guidée verticalement en translation par rapport à ce dernier ;
 - g) un ensemble de pointes de contact télescopiques (6') montées dans le plateau (3'), disposées verticalement, et composées d'une part d'un fourreau (61) solidaire du plateau dont l'extrémité haute fait saillie au-dessus de celui-ci et est destinée à
 - 20 être reliée électriquement à la prise de connexion (52), et d'autre part d'une tige de contact coulissante (60) qui est sollicitée élastiquement par un ressort (610) pour faire saillie vers le bas, en-dessous du plateau ;
 - h) un ensemble de moyens contacteurs intermédiaires (8') logés dans des trous verticaux (21) formés dans ladite plaque (2') et qui se trouvent chacun dans
 - 25 l'alignement vertical à la fois d'une plage de contact (100') à tester et d'une pointe de contact télescopique (6') ;
 - i) des moyens de commande à dépression, aptes à mettre sous vide l'espace de l'enceinte (41) situé sous le piston (45) et le plateau (3') afin de faire descendre par succion le plateau (3') et la plaque (2') et d'assurer le contact électrique
 - 30 d'une part des pointes de contact télescopiques (6') avec les moyens contacteurs intermédiaires (8'), d'autre part des moyens contacteurs intermédiaires (8') avec les plages (100').
- 2 . Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte un jeu de ressorts (31) tendant à écarter l'un de l'autre la plaque (2') et le plateau (3').

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que lesdits moyens contacteurs (8') comprennent une barrette verticale coulissante (80) dont la longueur est supérieure à l'épaisseur de ladite plaque (2') et dont les extrémités inférieure (800) et supérieure (810) sont conformées pour assurer un bon contact électrique, respectivement avec la plage (100') à tester et avec la tige de contact coulissante (60).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il comporte un organe élastique (92) assurant le rappel de la barrette (80) vers le haut.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite barrette (80) coulisse dans un manchon (9) monté à l'intérieur du trou vertical (21) et que l'organe élastique (92) est un ressort de compression logé dans ce manchon (9) et agissant contre un épaulement (82) de la barrette.

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que le contact entre l'extrémité supérieure de ladite barrette (80) et l'extrémité inférieure de ladite tige de contact (60) se fait par l'intermédiaire de portées coniques (810, 601).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que ledit fourreau (61) est un fourreau cylindrique monté avec jeu dans un trou (34) de plus grand diamètre formé dans le plateau (3'), ce fourreau présentant un renflement (610) qui assure sa retenue dans le trou.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'il comprend un jeu de cales (32') aptes à limiter le rapprochement relatif de la plaque (2') et du plateau (3').

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait qu'il comprend un jeu de cales (24') aptes à limiter le rapprochement relatif de la plaque (2') et de la carte (1).

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la paroi latérale (42) de l'enceinte (41) est rabattue à angle droit pour former un rebord 420 qui vient s'appliquer contre une garniture d'étanchéité souple (4), par exemple en caoutchouc synthétique, portée par la platine fixe (3).

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, servant à tester une carte (1) dont les deux faces sont garnies de plages de contact devant être reliées électriquement à des prises de connexion destinées à être branchées à un appareil testeur, caractérisé par le fait que la carte est supportée indirectement par la platine (3), la carte étant retenue en position centrée sur une plaque (2) disposée au-dessus de la platine (3) et mobile en translation verticale par rapport à celle-ci.

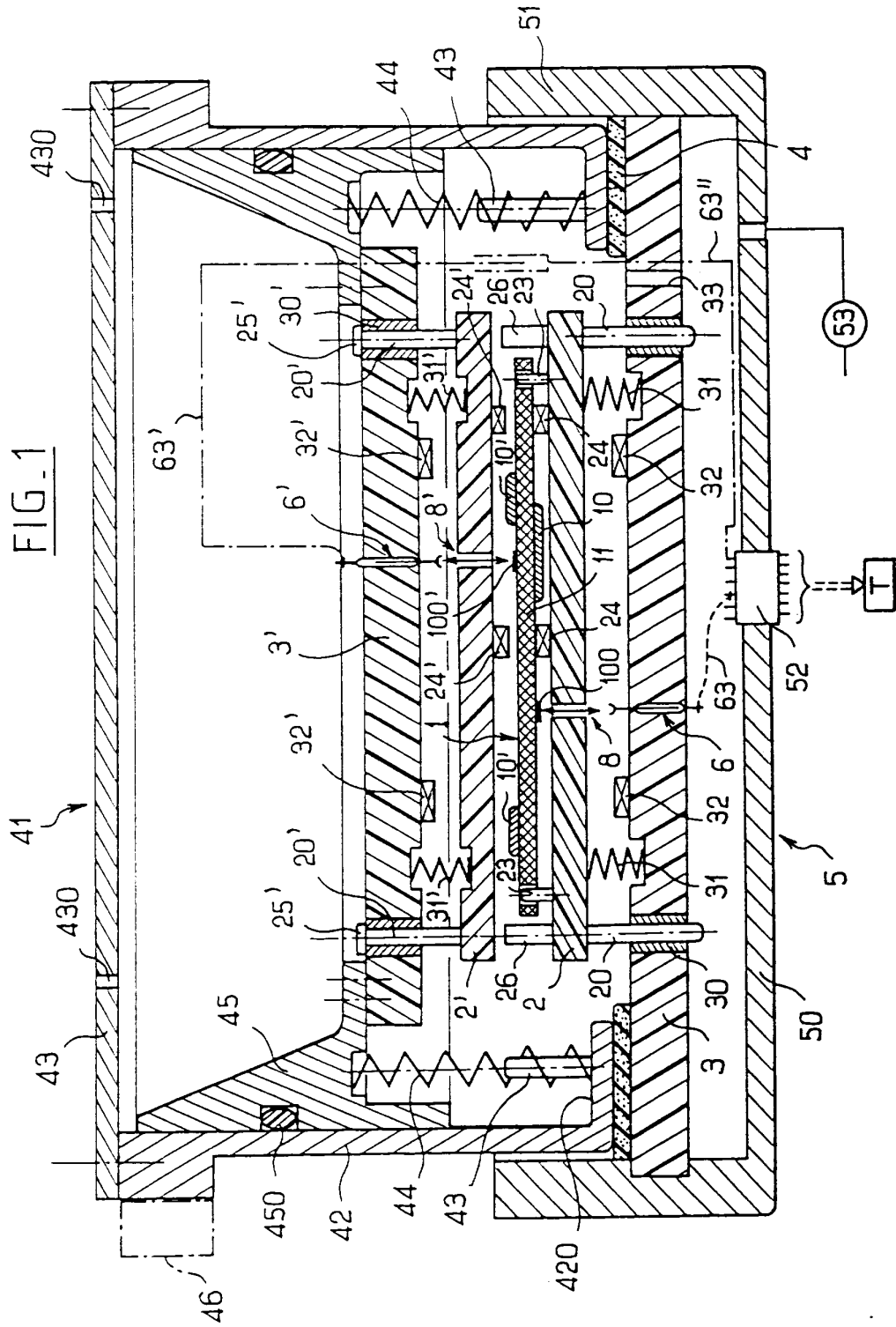
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé par le fait qu'il comporte un ensemble de pointes de contact télescopiques (6) montées dans la platine (3),

auquel est associé un ensemble de contacteurs intermédiaires (8) montés dans la plaque mobile (2), ces éléments servants à tester les plages de contact (100) garnissant la face inférieure de la carte.

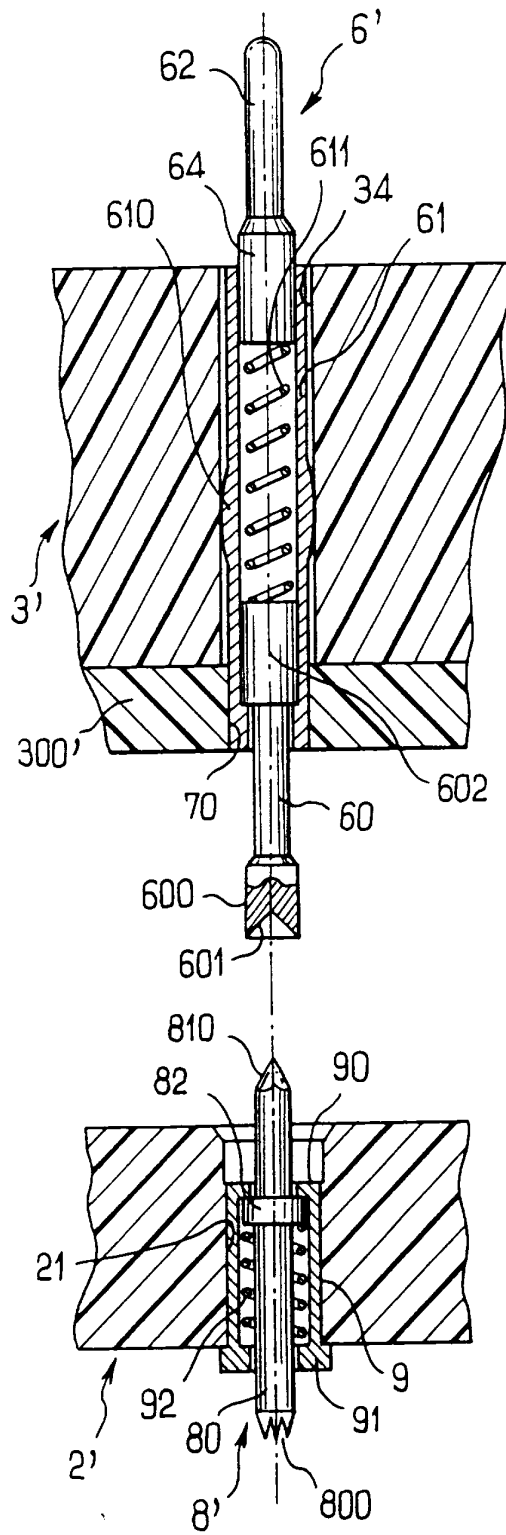
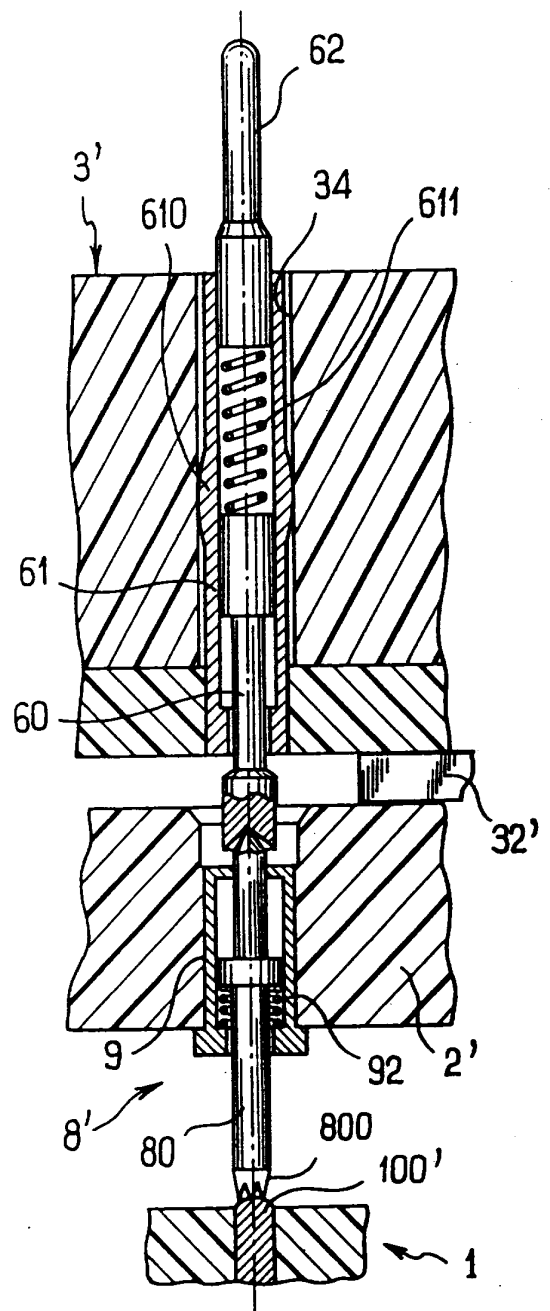
- 5 **13.** Dispositif selon la revendication 12, caractérisé par le fait que lesdits moyens contacteurs intermédiaires (8) sont similaires aux moyens contacteurs intermédiaires (8') faisant l'objet des revendications 3, 4, 5 ou 6, en position renversée.

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé par le fait qu'il comporte des butées (26) assurant la transmission du mouvement de descente de la plaque (2') à la plaque (2) lorsque l'enceinte est mise sous vide.

1 / 2



2 / 2

FIG. 2FIG. 3

[illegible]