

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 911 190

②① N° d'enregistrement national : **08 50092**

⑤① Int Cl⁸ : **G 01 R 31/00 (2006.01)**

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 08.01.08.

③① Priorité : 08.01.07 TW 096100746.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.07.08 Bulletin 08/28.

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.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : **MJC PROBE INCORPORATION —
TW.**

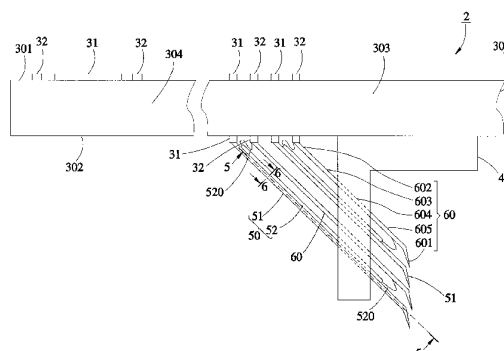
⑦② Inventeur(s) : **KU WEI CHENG, HO CHIH HAO,
CHANG CHIA TAI, LIN HO HUI et LIN CHIEN HO.**

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : **CASALONGA ET JOSSE.**

⑤④ **TESTEUR POUR TRANSMISSION DE SIGNAUX A HAUTE FREQUENCE ET CARTE SONDE UTILISANT
CELUI-CI.**

⑤⑦ Sonde pour transmission de signaux à haute fréquence comprenant une broche métallique (51), et une ligne métallique (520) disposée de manière espacée sur et électriquement isolée par rapport à la broche métallique (51) et connectée électriquement au potentiel de terre de façon à maintenir l'impédance caractéristique de la sonde au moment de la transmission d'un signal à haute fréquence. Le diamètre maximal de la sonde est sensiblement égal ou inférieur à deux fois le diamètre de la broche métallique (51). Dans ces conditions, une grande quantité de sondes peuvent être installées sur une carte sonde pour tester un grand nombre de dispositifs électroniques, de telle sorte qu'un test électronique au niveau d'une plaquette de semi-conducteur peut être réalisé d'une manière efficace et rapide.



FR 2 911 190 - A1



Société dite : **MJC PROBE INCORPORATION**

Testeur pour transmission de signaux à haute fréquence et carte sonde utilisant celui-ci

Invention de : **KU Wei-Cheng**
HO Chih-Hao
CHANG Chia-Tai
LIN Ho-Hui
LIN Chien-Ho

Priorité d'une demande de brevet déposée à Taiwan République de Chine
le 8 janvier 2007 sous le n° 096100746

Testeur pour transmission de signaux à haute fréquence et carte sonde utilisant celui-ci

La présente invention concerne d'une façon générale les cartes sondes et, plus particulièrement, un testeur utilisable dans une carte sonde pour la transmission de signaux à haute fréquence.

La Fig. 1 représente une carte sonde 1 du type en porte-à-faux selon une conception relevant de la technique antérieure. D'après cette conception, la carte sonde 1 du type en porte-à-faux comprend une carte 10 de circuits, une pluralité de lignes de transmission coaxiales 11 disposées autour de la zone extérieure de la carte 10 de circuits, un porte-testeurs 12 disposé sur la zone intérieure de la carte 10 de circuits, et une pluralité de testeurs coaxiaux 20. Le porte-testeurs 12 comporte une embase isolée 121 en matière électriquement isolée pouvant amortir les chocs, un corps de mise à la terre 122 en matière métallique, disposé sur l'embase isolée 121 et électriquement connecté au potentiel de terre de la carte sonde 1 du type en porte-à-faux, et une pluralité d'éléments de positionnement 123 disposés de manière fixe sur le corps de mise à la terre 122 pour fixer les testeurs coaxiaux 20. Les testeurs 20 comportent chacun une broche métallique 21, laquelle a une partie avant 201 (la partie entre l'élément de positionnement respectif 123 et la pointe de sondage de la broche métallique respective 21) et une partie arrière 202 (la partie entre l'élément de positionnement respectif 123 et la carte 10 de circuits), une couche de diélectrique 22 entourant la partie arrière 202, et une couche métallique conductrice 23 entourant la couche enveloppante de diélectrique 22. La couche conductrice métallique 23 est mise au contact du corps de mise à la terre 122 de façon à être électriquement connectée au potentiel de terre. Par conséquent, la structure coaxiale de l'extrémité arrière de chaque testeur coaxial 20 maintient efficacement l'impédance caractéristique pendant la transmission d'un signal à haute fréquence.

Comme la partie avant 201 de chaque testeur coaxial 20 est conçue pour servir de bras de levier élastique pour supporter et amortir la force de réaction renvoyée depuis la pointe de sondage lorsque la pointe de sondage explore les sites à contrôler sur une plaquette de semi-conducteur à tester, elle a besoin d'une place suffisante pour pouvoir bouger. Par conséquent, la partie avant 201 ne peut pas être conçue pour avoir une structure coaxiale comme la partie arrière 202, c'est-à-dire que le maintien de l'impédance caractéristique pendant une transmission à haute

fréquence se limite aux parties arrière 202 des testeurs coaxiaux 20, ce qui n'est pas possible pour les parties avant 201 des testeurs coaxiaux 20. Par conséquent, le condensateur parasite induit par l'environnement diélectrique entourant chaque testeur coaxial 20 peut provoquer des pertes dans le diélectrique pendant la transmission de signaux à haute fréquence.

En outre, puisque la broche métallique 21 de chaque testeur coaxial 20 doit être entourée par une couche de diélectrique 22 d'une certaine épaisseur pour maintenir l'impédance caractéristique voulue de la transmission de signaux, et que l'installation de la couche de diélectrique 22 doit tenir compte des pertes dans le diélectrique provoquées par le condensateur parasite entre la broche métallique 21 et la couche conductrice métallique 23 afin d'éviter la création d'une impédance à défaut d'adaptation, la matière isolée entourée doit avoir une épaisseur optimale qui varie avec sa constante diélectrique. Quelle que soit la matière isolée choisie, le diamètre du testeur coaxial 20 est beaucoup plus grand que le diamètre de la broche métallique 21, ce qui limite donc la densité d'installation des testeurs 20. Par conséquent, ladite carte sonde du type en porte-à-faux selon la technique antérieure ne permet pas l'utilisation d'un grand nombre de testeurs pour tester des dispositifs électroniques avec une transmission de signaux à haute fréquence.

Par conséquent, il est souhaitable de réaliser une carte sonde du type en porte-à-faux qui ait une structure de circuits d'une grande qualité pour tester rapidement des composants électroniques à haut niveau d'intégration tout en maintenant la qualité du signal pendant la transmission d'un signal de test à haute fréquence pour des tests d'une grande précision.

La présente invention a été élaborée compte tenu des circonstances évoquées. Par conséquent, un objectif de la présente invention consiste à réaliser un testeur à utiliser dans une carte sonde pour la transmission de signaux à haute fréquence, qui soit capable de maintenir l'impédance caractéristique du signal de test à haute fréquence.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, le testeur pour transmission de signaux à haute fréquence proposé par la présente invention comprend une broche métallique, une ligne métallique disposée à distance de la broche métallique, et une couche isolée disposée entre la broche métallique et la ligne métallique afin d'isoler la ligne métallique par rapport à la broche métallique.

Dans un exemple de forme de réalisation qui sera décrit en détail plus loin, le testeur comprend un fil conducteur fixé à ladite broche métallique. Le fil conducteur comprend ladite ligne métallique et la couche isolée qui entoure coaxialement la ligne métallique, de façon que la ligne métallique soit séparée et électriquement isolée de la broche métallique.

Dans un autre exemple de forme de réalisation, la broche métallique est entourée de manière coaxiale par la couche isolée de telle sorte que la ligne métallique soit séparée et électriquement isolée de la broche métallique.

Dans encore un autre exemple de forme de réalisation, le testeur comporte deux ou plus de deux fils conducteurs fixés sur la broche métallique.

Un autre objectif de la présente invention consiste à réaliser une carte sonde à l'aide desdits testeurs pour la transmission de signaux à haute fréquence, qui puisse employer un grand nombre de testeurs et améliorer la qualité des tests.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, la carte sonde proposée par la présente invention comprend une carte de circuits, un porte-testeurs, une pluralité de testeurs de signaux et une pluralité de testeurs de mise à la terre. La carte de circuits définit une surface supérieure et une surface inférieure. La surface supérieure sert aux connexions électriques avec une machine de test pour tester des dispositifs électroniques. Sur la carte de circuits sont disposés plusieurs circuits de signaux et circuits de mise à la terre. Les circuits de signaux et les circuits de mise à la terre sont agencés d'une manière telle qu'un circuit de mise à la terre est disposé de manière espacée au voisinage d'un circuit de signaux. Les circuits de mise à la terre sont électriquement connectés au potentiel de terre. Le porte-testeurs est monté sur la surface inférieure de carte de circuits. Les testeurs de signaux comportent chacun une broche métallique et au moins un fil conducteur disposé sur et électriquement isolé par rapport à la broche métallique et électriquement connecté aux testeurs de mise à la terre. Les broches métalliques des testeurs de signaux et des testeurs de mise à la terre ont chacune une pointe de sondage, une partie postérieure et une partie de positionnement située entre la partie postérieure et la pointe de sondage. La partie de positionnement est fixée au porte-testeurs. Les parties postérieures des broches métalliques des testeurs de signaux sont électriquement connectées aux circuits de signaux. Les parties postérieures des sondes de mise à la terre sont électriquement connectées aux circuits de mise à la terre.

Selon une autre forme de réalisation de la présente invention, la carte sonde a différents trajets de signaux pour transmettre un signal de test et le signal de

détection qui en résulte de façon correspondante pour empêcher toute interférence entre un signal de test et un signal de détection. Selon la présente forme de réalisation, la carte sonde est constituée d'une carte de circuits, d'un porte-testeurs, d'une pluralité de testeurs de signaux et d'une pluralité de testeurs de mise à la terre.

5 La carte de circuits définit une surface supérieure et une surface inférieure opposée à la surface supérieure. La surface supérieure sert aux connexions électriques avec une machine de test servant à tester des dispositifs électroniques. Sur la carte de circuits sont disposés une pluralité de circuits de signaux et de circuits de mise à la terre. Les circuits de signaux et les circuits de mise à la terre sont agencés d'une façon telle

10 qu'au moins un circuit de mise à la terre soit disposé au voisinage d'un circuit de signaux et soit maintenu à l'écart du circuit de signaux par une distance prédéterminée. Les circuits de mise à la terre sont électriquement connectés au potentiel de terre. Les circuits de signaux comportent chacun un fil de forçage et un fil de détection. Le fil de forçage sert à transmettre un signal de test depuis une

15 machine de test vers un spécimen à tester. Le fil de détection sert à transmettre un signal de détection du résultat de test correspondant depuis le spécimen à tester vers la machine de test. Le porte-testeurs est monté sur la surface inférieure de la carte de circuits. Les testeurs de signaux comportent chacun une broche métallique et au moins un fil conducteur disposé sur la broche métallique et ayant deux extrémités

20 distales respectivement connectées électriquement à la broche métallique et au fil de détection d'un des circuits de signaux. Les testeurs de mise à la terre sont agencés de façon qu'au moins un testeur de mise à la terre soit disposé au voisinage de chacun des testeurs de signaux et soit espacé du testeur de signaux adjacent par une distance prédéterminée. Les broches métalliques des testeurs de signaux et des testeurs de

25 mise à la terre ont chacune une pointe de sondage, une partie postérieure et une partie de positionnement située entre la partie postérieure et la pointe de sondage. La partie de positionnement est fixée au porte-testeurs. Les parties postérieures des broches métalliques des testeurs de signaux sont électriquement connectées aux fils de forçage des circuits de signaux. Les parties postérieures des testeurs de mise à la terre

30 sont électriquement connectées aux circuits de mise à la terre.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :

la Fig. 1 est une vue schématique en coupe d'une carte sonde du type en porte-à-faux selon une conception relevant de la technique antérieure ;

la Fig. 2 est une vue de dessus d'une carte sonde du type en porte-à-faux selon une première forme de réalisation de la présente invention ;

5 la Fig. 3 est une vue schématique en coupe, à une échelle agrandie, d'une partie de la carte sonde du type en porte-à-faux selon la première forme de réalisation de la présente invention ;

la Fig. 4 est une vue de dessous, à une échelle agrandie, d'une partie de la première forme de réalisation de la présente invention, illustrant les relations entre le
10 testeur de signaux et le testeur de mise à la terre ;

la Fig. 5 est une vue en coupe prise suivant la ligne 5-5 de la Fig. 3 ;

la Fig. 6 est une vue en coupe prise suivant la ligne 6-6 de la Fig. 3 ;

la Fig. 7 est un tracé illustrant la caractéristique d'un signal du testeur de signaux selon la première forme de réalisation de la présente invention ;

15 la Fig. 8 est un tracé illustrant la caractéristique d'un signal d'un testeur de signaux qui a une dimension relativement plus grande que le testeur de signaux, laquelle caractéristique de signal est illustrée sur la Fig. 7 ;

la Fig. 9 est une vue schématique en coupe transversale d'une broche pour signal selon une deuxième forme de réalisation de la présente invention ;

20 la Fig. 10 est une vue schématique en coupe transversale d'une broche pour signal selon une troisième forme de réalisation de la présente invention ;

la Fig. 11 est une vue schématique en coupe d'une carte sonde du type en porte-à-faux selon une quatrième forme de réalisation de la présente invention ;

25 la Fig. 12 est une vue agrandie de dessous d'une partie de la carte sonde du type en porte-à-faux de la quatrième forme de réalisation représentée sur la Fig. 11, illustrant les relations entre un testeur de signaux et les testeurs de mise à la terre correspondants ;

la Fig. 13 est une vue schématique en coupe d'une carte sonde du type en porte-à-faux selon une cinquième forme de réalisation de la présente invention ;

30 la Fig. 14 est une vue schématique en coupe d'une carte sonde du type en porte-à-faux selon une sixième forme de réalisation de la présente invention ;

la Fig. 15 est une vue en coupe transversale d'un testeur de signaux pour une carte sonde du type en porte-à-faux selon la sixième forme de réalisation de la présente invention ;

la Fig. 16 est une vue en coupe transversale d'un testeur de signaux pour une carte sonde du type en porte-à-faux selon une septième forme de réalisation de la présente invention ; et

la Fig. 17 est une vue schématique en coupe d'une carte sonde du type en porte-à-faux selon une huitième forme de réalisation de la présente invention.

En référence aux figures 2 à 5, une carte sonde 2 du type en porte-à-faux servant à tester des plaquettes de semi-conducteur ou analogue selon une première forme de réalisation de la présente invention comprend une carte 30 de circuits, un porte-testeurs 40, une pluralité de testeurs 50 de signaux et une pluralité de testeurs 60 de mise à la terre.

Comme représenté sur les figures 2 et 3, la carte 30 de circuits définit une surface supérieure 301 et une surface inférieure 302 opposée à la surface supérieure 301, et est divisée en une zone intérieure de sondage 303 et une zone extérieure de test 304 autour de la zone intérieure de sondage 303. La zone extérieure de test 304 sur la surface supérieure 301 est destinée à être électriquement connectée à une machine de test (non représentée) qui peut être commandée pour délivrer un signal électrique de test à la carte sonde 2 pour fournir un signal de test à haute fréquence à la zone intérieure de sondage 303. Sur la carte 30 de circuits sont disposés des circuits électroniques comprenant de multiples circuits 31 de signaux et circuits 32 de mise à la terre, qui s'étendent depuis la surface supérieure 301 jusqu'à la surface inférieure 302 et sont électriquement connectés aux testeurs 30 de signaux et aux testeurs 60 de mise à la terre. Les circuits 31 de signaux sont aptes à transmettre ledit signal de test à haute fréquence. Les circuits 32 de mise à la terre sont respectivement espacés des circuits 31 de signaux par une distance prédéterminée. Les circuits de mise à la terre 32 sont directement ou indirectement connectés au potentiel de terre de la machine d'essai pour maintenir l'impédance caractéristique des circuits 31 de signaux lors de la transmission dudit signal de test à haute fréquence.

Le porte-testeurs 40 est en matière isolée, par exemple en résine époxy, et est monté manuellement sur la surface inférieure 302 de la carte 30 de circuits à l'intérieur de la zone intérieure de sondage 303 pour maintenir en place les testeurs 50 de signaux et les testeurs 60 de mise à la terre et maintenir les testeurs 50 et 60 isolés les uns des autres.

Considérant à nouveau les figures 3 à 5, chaque testeur 50 de signaux comporte une broche métallique 51 et un fil conducteur 52. La broche métallique 51

est divisée en une pointe de sondage 511 à une première extrémité, une partie postérieure 512, et une partie de connexion 513, une partie de positionnement 514 et un bras de levier 515 disposé d'une seule pièce dans cet ordre depuis la partie postérieure 512 vers la pointe de sondage 511. La pointe de sondage 511 permet de sonder la plage de test 71 présente sur le dispositif électronique de la plaquette de semi-conducteur à tester et conçue pour recevoir un signal de test à haute fréquence. La partie postérieure 512 est électriquement connectée à l'un des circuits 31 de signaux. La partie de positionnement 514 est assujettie au porte-testeurs 40. Le fil conducteur 52 est disposé sur la partie de connexion 513, la partie de positionnement 514 et le bras de levier 515 de la broche métallique 51, comportant une ligne métallique 520 et une couche isolée 521 qui entoure de manière coaxiale la ligne métallique 520. La couche isolée 521 de chaque fil conducteur 52 a une épaisseur de paroi prédéterminée qui isole la ligne métallique 520 par rapport à la broche métallique 51. Les testeurs 60 de mise à la terre sont respectivement disposés au voisinage des testeurs 50 de signaux et parallèlement à ceux-ci. Les testeurs 60 de mise à la terre ont la même structure avec la broche métallique 51 de chaque testeur 50 de signal. Chaque testeur 60 de mise à la terre est divisé en une pointe de sondage 601 à une première extrémité, une partie postérieure 602, et une partie de connexion 603, une partie de positionnement 604 et un bras de levier 605 disposé d'une seule pièce, dans cet ordre, depuis la partie postérieure 602 vers la pointe de sondage 601. La pointe de sondage 601 sert à sonder la plage de mise à la terre 72 correspondant au potentiel de terre du dispositif électronique à tester. La partie de positionnement 604 est assujettie au porte-testeurs 40. Les deux extrémités adjacentes à la pointe de sondage 601 et à la partie postérieure 602 sont respectivement connectées à la ligne métallique 520 du fil conducteur 52 du testeur de signal adjacent 50.

Comme indiqué plus haut, la carte sonde 2 du type en porte-à-faux selon la présente invention utilise des testeurs 50 de signaux constitués chacun d'une broche métallique 51 et d'un fil conducteur 52 pour se substituer à la conception selon la technique antérieure de façon que chaque trajet de transmission de signal de test à haute fréquence ait un potentiel de terre à proximité, et les deux extrémités de la ligne métallique 520 du fil conducteur 52 au voisinage de la pointe de sondage 511 et de la partie postérieure 512 sont respectivement connectées aux testeurs de mise à la terre adjacents 60 afin de maintenir l'adaptation d'impédance caractéristique, ce qui assure la qualité de la transmission du signal de test à haute fréquence. En outre, comme la broche métallique 51 et le fil conducteur 52 de chaque testeur 50 de signal

sont en butée l'un contre l'autre d'une manière parallèle, le diamètre de chaque testeur 50 de signal est déterminé en fonction du diamètre combiné de la broche métallique 51 et du fil conducteur 52, et le diamètre maximal de chaque testeur 50 de signal est environ le double du diamètre de la broche métallique 51 ou plus petit, comme illustré sur la Fig. 6, et il n'est donc pas nécessaire de prévoir une couche de diélectrique encapsulant la broche métallique 51 ni une couche conductrice métallique encapsulant l'enveloppe de diélectrique comme dans la structure de sonde conçue selon la technique antérieure. La conception miniaturisée de la sonde selon la présente invention permet l'installation de testeurs 50 de signaux dans la zone intérieure de sondage avec une forte densité pour des essais à haute fréquence tout en assurant encore un effet d'amortissement suffisant grâce au bras de levier 605 lorsque la pointe de sondage sonde le dispositif électronique et de réaliser une adaptation d'impédance caractéristique.

Les figures 7 et 8 sont des courbes caractéristiques de fréquence obtenues à l'aide de testeurs de signaux construits selon la présente invention. La courbe caractéristique de fréquence représentée sur la Fig. 7 est obtenue à l'aide d'un testeur de signal dans lequel la distance entre le bord d'extrémité avant de la ligne métallique 520 et la pointe de sondage 511 de la broche métallique 51 est de 4 mm (160 mil) et le diamètre combiné maximal de la sonde est de 0,25 mm (10 mil), la broche métallique 51 et la ligne métallique 520 ayant le même diamètre de 0,1 mm (4 mil) et l'épaisseur de la paroi de la couche isolée 521 étant de 0,025 mm (1 mil). Comme illustré sur la Fig. 7, la courbe S11 des pertes par réflexion montre les faibles pertes par réflexion pendant que le testeur de signaux est employé pour un fonctionnement à haute fréquence atteignant quelque gigahertz ; la courbe S21 de pertes par réflexion montre que la fréquence seuil à une bande passante de -3 dB atteint 1,8 GHz. La courbe caractéristique de fréquence présentée sur la Fig. 8 est obtenue à l'aide d'un testeur de signaux dans lequel la distance entre le bord d'extrémité avant de la ligne métallique 520 et la pointe de sondage 511 de la broche métallique 51 est de 2 mm (80 mil) et le diamètre combiné maximal du testeur est de 0,5 mm (20 mil), la broche métallique 51 et la ligne métallique 520 ayant le même diamètre de 0,2 mm (8 mil) ; l'épaisseur de la paroi de la couche isolée 521 est de 0,05 mm (2 mil). Comme illustré sur la Fig. 8, la courbe S11' des pertes par réflexion montre de très faibles pertes par réflexion dans la bande des hautes fréquences, c'est-à-dire que le testeur a une excellente adaptation d'impédance dans la bande des hautes fréquences ; la courbe S21' des pertes par réflexion montre que la fréquence seuil à la bande

passante de -3 dB atteint 4,3 GHz, ayant une bonne qualité de transmission de signaux à haute fréquence. Par conséquent, tous les trajets de transmission au cours d'un fonctionnement à haute fréquence ont de faibles pertes et une excellente adaptation en impédance lorsque la carte sonde 2 du type en porte-à-faux transmet des signaux de test à haute fréquence. En outre, comme chaque testeur 50 de signal a un diamètre non supérieur à 0,5 mm (20 mil), un grand nombre de testeurs peuvent être installés dans la zone interne de sondage 303 pour sonder un grand nombre de dispositifs électroniques lors d'un test au niveau de la plaquette.

Un testeur de signaux selon la présente invention a fondamentalement la structure constituée d'un fil métallique sur une broche métallique de façon que le potentiel de terre soit disposé près de chaque trajet de signal afin de maintenir l'adaptation d'impédance caractéristique pour la transmission à haute fréquence.

La Fig. 9 est une vue en coupe transversale d'un testeur 53 de signaux selon une deuxième forme de réalisation de la présente invention. Selon cette forme de réalisation, le testeur 53 de signaux comprend une broche métallique 51 et deux fils conducteurs 52 en butée de part et d'autre de la broche métallique 51. Cette forme de réalisation empêche d'éventuelles interférences de signaux sur un côté de la broche métallique sans fil conducteur, ce qui assure donc une excellente qualité de transmission pendant la transmission de signaux à haute fréquence.

La Fig. 10 est une vue en coupe transversale d'un testeur 55 de signaux selon une troisième forme de réalisation de la présente invention. Selon cette forme de réalisation, le testeur 55 de signaux comprend une broche métallique 51, une couche isolée 54 entourant la broche métallique 51 de façon coaxiale, et une ligne métallique 520 disposée sur le pourtour de la couche isolée 54. La présente forme de réalisation protège la broche métallique 51 contre l'oxydation ou l'encrassement, ce qui prolonge la durée de vie de la broche métallique 51.

La Fig. 11 représente une carte sonde 3 du type en porte-à-faux selon une quatrième forme de réalisation de la présente invention. La présente forme de réalisation est sensiblement similaire à la première forme de réalisation évoquée plus haut, sauf que le porte-testeurs 40 selon cette quatrième forme de réalisation a une surface de mise à la terre 41 en matière métallique conductrice, et les lignes métalliques 520 des testeurs 50 de signaux et des testeurs 60 de mise à la terre sont électriquement connectées à la surface de mise à la terre 41. La surface de mise à la terre 41 donne à la carte sonde 3 du type en porte-à-faux une surface d'équipotentiel au niveau de la terre pour maintenir un potentiel de terre commun stable dans les

circuits. En outre, un testeur de mise à la terre 60 est installé entre deux testeurs de signaux adjacents 50, et les fils conducteurs 52 des deux testeurs de signaux adjacents 50 sont respectivement disposés sur une face extérieure, comme illustré sur la Fig. 12, ce qui maintient donc l'impédance caractéristique des testeurs 50 de signaux et empêche des interférences avec d'autres signaux. La présente forme de réalisation réduit fortement le nombre des testeurs de mise à la terre 60 à installer et est commode pour tester des circuits électroniques de plaquettes qui ont un nombre relativement moindre de plages de mise à la terre.

La structure de transmission de signaux pour essai à haute fréquence selon la présente invention peut également servir avec une paire de signaux différentiels à haute fréquence pour tester des circuits intégrés de pilotes employés pour un écran d'affichage. La Fig. 13 représente une carte sonde 4 du type en porte-à-faux selon une cinquième forme de réalisation de la présente invention. La présente forme de réalisation est sensiblement la même que la première forme de réalisation évoquée plus haut, sauf que la carte 35 de circuits de la carte sonde 4 du type en porte-à-faux comporte une pluralité de circuits 33 de signaux différentiels constitués chacun de deux fils 331 et 332 de signaux pour transmettre une paire de signaux différentiels, et une pluralité de circuits 34 de mise à la terre respectivement disposés sur deux côtés de chaque circuit 33 de signaux différentiels, à une distance prédéterminée afin de maintenir l'impédance caractéristique des paires respectives de signaux différentiels. Les fils 331 et 332 de signaux des circuits 33 de signaux différentiels sont respectivement électriquement connectés aux testeurs 50 de signaux. Les circuits de mise à la terre 34 sont respectivement électriquement connectés aux testeurs 60 de mise à la terre. Les caractéristiques de construction ci-dessus permettent à la carte sonde 4 du type en porte-à-faux de maintenir l'adaptation d'impédance caractéristique pendant la transmission de signaux différentiels.

La Fig. 14 représente une carte sonde 5 du type en porte-à-faux selon une sixième forme de réalisation de la présente invention. La présente forme de réalisation est sensiblement la même que la première forme de réalisation évoquée plus haut, sauf que la carte 37 de circuits et les testeurs 57 de signaux présentent des trajets de transmission différents pour la sortie du signal de test et le retour du signal de détection résultant de manière correspondante, ce qui empêche toute interférence entre un signal de test et un signal résultant.

Sur la carte 37 de circuits sont disposés de multiples circuits 36 de signaux. Chaque circuit 36 de signal comporte un fil de forçage 361 et un fil de détection 362.

Le fil de forçage 361 est apte à transmettre une condition de test de la machine de test au dispositif électronique respectif dans le spécimen à tester. Le fil de détection 362 est apte à transmettre un signal de détection d'un résultat de test correspondant depuis le dispositif électronique respectif présent dans le spécimen à tester jusqu'à la machine de test. En outre, au moins un circuit de mise à la terre 32 est respectivement disposé au voisinage immédiat du fil de forçage 361 et du fil de détection 362 afin de maintenir l'impédance caractéristique du trajet de signaux.

Considérant les figures 14 et 15, chaque testeur 57 de signal comporte une broche métallique 51 et deux fils conducteurs, à savoir un premier fil conducteur 56 et un second fil conducteur 52 respectivement disposés sur la broche métallique 51. Avec une construction identique à celle des fils conducteurs précités 52, le premier fil conducteur 56 comporte une ligne métallique 560 et une couche isolée 561 qui entoure de manière coaxiale la ligne métallique 560. Les deux extrémités opposées de la ligne métallique 560 sont respectivement électriquement connectées à la broche métallique 51 et au fil de détection correspondant 362. Le second fil conducteur 52 est électriquement connecté au circuit de mise à la terre correspondant 32. La broche métallique 51 est électriquement connectée au fil de forçage correspondant 361. En outre, un testeur de mise à la terre 60 est respectivement disposé près de chaque testeur 57 de signal et est maintenu espacé du testeur de signal correspondant 57 par une distance prédéterminée.

Par conséquent, le fil de forçage 361 de chaque circuit 36 de signal délivre un signal de condition de test depuis la machine de test vers la broche métallique correspondante 51, et le premier fil conducteur correspondant 56 et le fil de détection 362 de chaque circuit 36 de signal créent un trajet de signal pour recevoir le signal résultant d'une manière correspondante depuis le spécimen à tester jusqu'à la machine d'essai. Comme le fil de forçage 361 et le fil de détection 362 de chaque circuit 36 de signal et la broche métallique correspondante 51 et le premier fil conducteur 56 de chaque testeur 57 de signal concordent avec l'agencement du circuit de mise à la terre correspondant 32 et le second fil conducteur correspondant 52 et le testeur de mise à la terre correspondant 60, la carte sonde 5 du type en porte-à-faux selon la présente sixième forme de réalisation maintient l'impédance caractéristique pour la transmission de signaux à haute fréquence et empêche toute diaphonie entre un signal de test et un signal de détection. Par conséquent, la carte sonde 5 du type en porte-à-faux selon la présente sixième forme de réalisation a une plus grande qualité lors de tests à haute fréquence.

Un second fil conducteur supplémentaire 52 peut être ajouté pour chaque testeur 57 de signal afin d'assurer une adaptation d'impédance caractéristique optimale. La Fig. 16 est une vue en coupe transversale d'un testeur 58 de signal selon une septième forme de réalisation de la présente invention. Selon cette forme de réalisation, le testeur 58 de signal comporte une broche métallique 51, un premier fil conducteur 56 et deux seconds fils conducteurs 52 respectivement disposés entre la broche métallique 51 et le premier fil conducteur 56, sur deux côtés. Le testeur 58 de signal selon la présente septième forme de réalisation élimine efficacement la diaphonie entre le signal de test et le signal de détection et les interférences avec d'autres signaux de test, et par conséquent le testeur 58 de signal a une excellente qualité de transmission de signal à haute fréquence.

Pour réduire les dimensions du testeur de signaux, l'invention propose une huitième forme de réalisation représentée sur la Fig. 17. Comme illustré, chaque testeur 59 de signal de la carte sonde 6 du type en porte-à-faux selon la huitième forme de réalisation de la présente invention comprend une broche métallique 51 et un premier fil conducteur 56. En outre, au moins un testeur de mise à la terre 60 est disposé près de chaque testeur 59 de signal, afin de maintenir l'impédance caractéristique du testeur 59 de signal correspondant. Selon la présente forme de réalisation, deux testeurs de mise à la terre 60 sont disposés sur chacun de deux côtés opposés par rapport à la broche métallique 51 et au premier fil conducteur 56 de chaque testeur 59 de signal afin de maintenir l'adaptation d'impédance caractéristique du signal de test et du signal de détection et d'éviter des interférences avec d'autres signaux de test, ce qui donne une excellente qualité de transmission du signal à haute fréquence.

REVENDICATIONS

1. Sonde pour transmission de signaux à haute fréquence, caractérisée en ce
5 qu'elle comprend :

une broche métallique (51) ayant une pointe de sondage (511), une partie
postérieure (512) et une partie de positionnement (514) entre la pointe de sondage
(511) et la partie postérieure (512) pour son montage sur une carte (30) de circuits ;

au moins une ligne métallique (520) disposée de manière espacée sur la
10 broche métallique (51) et ayant deux extrémités opposées électriquement connectées
au potentiel de terre ; et

au moins une couche isolée (521) disposée entre la broche métallique (51) et
la/les lignes métalliques (520).

2. Sonde selon la revendication 1, caractérisée en ce que la/les couches
15 isolées (521) entourent de manière coaxiale la/les lignes métalliques (520) et ont une
épaisseur de paroi prédéterminée qui correspond à la distance entre la broche
métallique (51) et la/les lignes métalliques (520).

3. Sonde selon la revendication 1, qui a un diamètre maximal d'environ deux
fois le diamètre de la broche métallique (51).

4. Sonde selon la revendication 1, qui a un diamètre maximal inférieur à
20 deux fois le diamètre de la broche métallique (51).

5. Sonde selon la revendication 1, caractérisée en ce que la/les couches
isolées (521) entourent de manière coaxiale la broche métallique (51) et ont une
épaisseur de paroi prédéterminée qui correspond à la distance entre la broche
25 métallique (51) et la/les lignes métalliques (520).

6. Sonde selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend deux
dites lignes métalliques (520) disposées de manière espacée sur deux côtés de la
broche métallique (51).

7. Sonde selon la revendication 1, caractérisée en ce que la/les lignes
30 métalliques (520) s'étendent de manière espacée le long de la broche métallique (51)
depuis la partie postérieure (512) jusqu'à une partie de la broche métallique (51) entre
la pointe de sondage (511) et la partie de positionnement (514).

8. Sonde selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend au
moins deux lignes métalliques (520), et l'une des lignes métalliques (520) est
35 connectée électriquement à la pointe de sondage (511) de la broche métallique (51).

9. Sonde selon la revendication 8, caractérisée en ce que les au moins deux lignes métalliques (520) s'étendent respectivement le long de la broche métallique (51) depuis la partie postérieure (512) jusqu'à une partie de la broche métallique (51) entre la pointe de sondage (511) et la partie de positionnement (514).

5 10. Carte sonde (2) pour transmettre des signaux de test à haute fréquence pour tester des dispositifs électroniques de sondage, caractérisée en ce qu'elle comprend :

une carte (30) de circuits définissant une surface supérieure (301) pour une connexion électrique à une machine de test, et une surface inférieure (302) opposée à la surface supérieure (301), sur la carte (30) de circuits étant disposée une pluralité de circuits (31) de signaux et de circuits (32) de mise à la terre de façon qu'au moins un dit circuit de mise à la terre (32) soit disposé de manière espacée au voisinage d'un dit circuit (31) de signaux et que les circuits de mise à la terre (32) soient électriquement connectés au potentiel de terre ;

15 un porte-testeurs (40) monté sur la surface inférieure de la carte (30) de circuits ; et

une pluralité de testeurs (50) de signaux et de testeurs (60) de mise à la terre, parmi lesquels les testeurs (50) de signaux comportent chacun une broche métallique (51) et au moins un fil conducteur (56, 52) disposé sur et électriquement isolé par rapport à la broche métallique (51) et connecté électriquement aux testeurs (60) de mise à la terre, et les broches métalliques (51) des testeurs (50) de signaux et des testeurs (60) de mise à la terre ont chacune une pointe de sondage (511, 601) pour sonder des dispositifs électroniques, une partie postérieure (512, 602) et une partie de positionnement (514, 604) située entre la partie postérieure (512, 602) et la pointe de sondage (511, 601) et montée sur le porte-testeurs (40) ;

25 les parties postérieures (512) des broches métalliques (51) des testeurs (50) de signaux étant connectées électriquement aux circuits (31) de signaux ;

les parties postérieures (602) des testeurs (60) de mise à la terre étant connectées électriquement aux circuits (32) de mise à la terre.

30 11. Carte sonde (2) selon la revendication 10, caractérisée en ce que le/les fils conducteurs (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux comportent une ligne métallique (520) et une couche isolée (521) entourant de manière coaxiale la ligne métallique (520), la ligne métallique (520) ayant deux extrémités opposées connectées électriquement à l'un des testeurs (60) de mise à la terre.

12. Carte sonde (2) selon la revendication 10, caractérisée en ce que le/les
fils conducteurs (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux sont constitués d'une
ligne métallique (520), ayant deux extrémités opposées connectées électriquement à
l'un des testeurs (60) de mise à la terre ; les testeurs (50) de signaux comportent en
5 outre chacun une couche isolée (521) qui entoure coaxialement la broche métallique
respective (51).

13. Carte sonde (2) selon la revendication 10, caractérisée en ce que les
circuits (31) de signaux de la carte (30) de circuits comportent chacun deux fils (331,
332) de signaux, et les circuits de mise à la terre (32) sont agencés d'une manière
10 telle qu'au moins un circuit (32) de mise à la terre est disposé de manière espacée au
voisinage de chacun de deux côtés opposés des deux fils (331, 332) de signaux de
chacun des circuits (31) de signaux.

14. Carte sonde (2) selon la revendication 13, caractérisée en ce que les
deux fils (331, 332) de signaux de chacun des circuits (31) de signaux servent à
15 transmettre une paire de signaux différentiels.

15. Carte sonde (2) selon la revendication 13, caractérisée en ce que les
deux fils (331, 332) de signaux de chacun des circuits (31) de signaux sont
respectivement connectés électriquement à deux des testeurs (50) de signaux.

16. Carte sonde (2) selon la revendication 15, caractérisée en ce que les
20 deux testeurs (50) de signaux qui sont respectivement connectés électriquement aux
deux fils (331, 332) de signaux d'un des circuits (31) de signaux sont respectivement
disposés au voisinage d'au moins un des testeurs (60) de mise à la terre, sur deux
côtés opposés.

17. Carte sonde (2) selon la revendication 13, caractérisée en ce que les
25 deux fils (331, 332) de signaux de chacun des circuits (31) de signaux comportent un
fil de forçage (361) et un fil de détection (362), les testeurs (50) de signaux
comportent chacun au moins deux fils conducteurs (56, 52), un fil conducteur de
chacun des testeurs (50) de signaux ayant deux extrémités respectivement connectées
électriquement à la pointe de sondage (511) de la broche métallique correspondante
30 (51) et au fil de détection (362) d'un des circuits (31) de signaux, la partie postérieure
(512) de la broche métallique correspondante (51) étant connectée électriquement au
fil de forçage (361) de l'un, respectif, des circuits (31) de signaux.

18. Carte sonde (2) selon la revendication 17, caractérisée en ce que les au
moins deux fils conducteurs (56, 52) des testeurs (50) de signaux s'étendent le long
35 de la broche métallique correspondante (51) depuis la partie postérieure (512) jusqu'à

une partie de la broche métallique correspondante (51) entre la pointe de sondage (511) et la partie de positionnement (514).

19. Carte sonde (2) selon la revendication 10, caractérisée en ce que le porte-testeurs (40) comporte une surface de mise à la terre (41) en matière métallique conductrice ; le/les fils conducteurs (56, 52) des testeurs (50) de signaux sont connectés électriquement aux testeurs (60) de mise à la terre par l'intermédiaire de la surface de mise à la terre (41) du porte-testeurs (40).

20. Carte sonde (2) pour transmettre des signaux de test à haute fréquence afin de tester des dispositifs électroniques, caractérisée en ce qu'elle comprend :

10 une carte (30) de circuits définissant une surface supérieure (301) pour la connexion électrique à une machine de test et une surface inférieure (302) opposée à la surface supérieure (301), sur la carte (30) de circuits étant disposée une pluralité de circuits (31) de signaux et de circuits (32) de mise à la terre de telle sorte qu'au moins un dit circuit (32) de mise à la terre soit disposé de manière espacée au voisinage d'un dit circuit (31) de signaux, que les circuits de mise à la terre (32) soient électriquement connectés au potentiel de terre et que les circuits (31) de signaux aient chacun un fil de forçage (361) pour transmettre un signal de test d'une machine de test à un spécimen à tester et un fil de détection (362) pour transmettre un signal de détection résultant d'une façon correspondante du spécimen à tester à la machine de test ;

20 un porte-testeurs (40) monté sur la surface inférieure de la carte (30) de circuits ; et

une pluralité de testeurs (50) de signaux et de testeurs (60) de mise à la terre, parmi lesquels les testeurs (50) de signaux comportent chacun une broche métallique (51) et au moins un fil conducteur (56, 52) disposé sur la broche métallique (51), les testeurs (60) de mise à la terre sont agencés d'une façon telle qu'au moins un testeur (60) de mise à la terre soit respectivement disposé de manière espacée au voisinage de chacun des testeurs (50) de signaux, les broches métalliques (51) des testeurs (50) de signaux et des testeurs (60) de mise à la terre ont chacune une pointe de sondage (511) pour sonder des dispositifs électroniques, une partie postérieure (512), et une partie de positionnement (514) située entre la partie postérieure (512) et la pointe de sondage (511) et montée sur le porte-testeurs (40) ;

le/les fils conducteurs (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux ayant deux extrémités opposées respectivement connectées électriquement à la pointe de sondage (511) de la broche métallique correspondante (51) et au fil de détection

(362) d'un des circuits (31) de signaux, lequel fil de forçage correspondant (361) étant connecté électriquement à la partie postérieure (512) de la broche métallique respective (51) ;

les parties postérieures (512) des testeurs (60) de mise à la terre étant
5 connectées électriquement aux circuits (32) de mise à la terre.

21. Carte sonde (2) selon la revendication 20, caractérisée en ce que le/les
fils conducteurs (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux comportent une ligne
métallique (520) et une couche isolée (521) qui entoure de manière coaxiale la ligne
métallique (520), la ligne métallique (520) ayant deux extrémités opposées
10 respectivement connectées à la broche métallique (51) du testeur respectif (50) de
signaux et au fil de détection (362) d'un des circuits (31) de signaux.

22. Carte sonde (2) selon la revendication 21, caractérisée en ce que le/les
fils conducteurs (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux s'étendent le long de
la broche métallique correspondante (51) depuis la partie postérieure (512) jusqu'à
15 une partie entre la pointe de sondage (511) et la partie de positionnement (514).

23. Carte sonde (2) selon la revendication 20, caractérisée en ce que les
testeurs (60) de mise à la terre sont agencés d'une façon telle qu'au moins un testeur
(60) de mise à la terre est disposé de manière espacée au voisinage de chacun de
deux côtés opposés par rapport à la broche métallique (51) et au/aux fils conducteurs
20 (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux.

24. Carte sonde (2) selon la revendication 20, caractérisée en ce que les
testeurs (50) de signaux comportent chacun au moins deux fils conducteurs (56, 52)
comprenant un premier fil conducteur (56) et un second fil conducteur (52), chacun
d'eux comportant une ligne métallique (520) et une couche isolée (521) qui entoure
25 de manière coaxiale la ligne métallique (520), la ligne métallique (520) du premier fil
conducteur (56) ayant deux extrémités opposées respectivement connectées
électriquement à la pointe de sondage (511) de la broche métallique correspondante
(51) et au fil de détection (362) d'un des circuits (31) de signaux, la ligne métallique
(520) du second fil conducteur (52) ayant deux extrémités opposées respectivement
30 connectées électriquement au/aux testeurs (60) de mise à la terre disposés de manière
espacée au voisinage du testeur respectif (50) de signaux et au/aux circuits (32) de
mise à la terre disposés de manière espacée au voisinage de l'un, respectif des circuits
(32) de mise à la terre.

25. Carte sonde (2) selon la revendication 24, caractérisée en ce que les au
35 moins deux fils conducteurs (56, 52) de chacun des testeurs (50) de signaux

comprend deux dits seconds fils conducteurs (52), et les deux seconds fils conducteurs (52) sont respectivement disposés sur deux côtés opposés par rapport à la broche métallique (51) du premier fil conducteur (56).

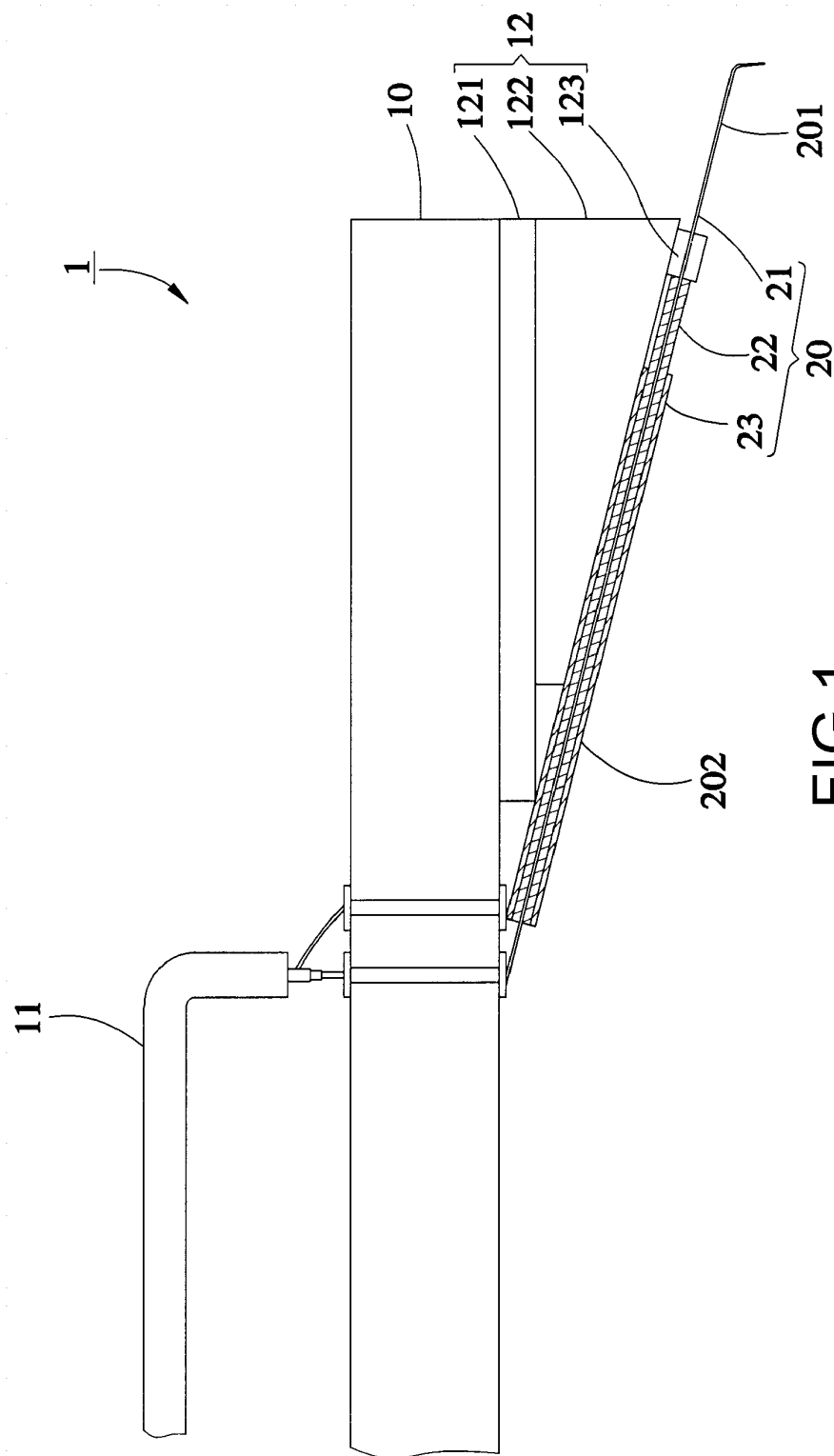
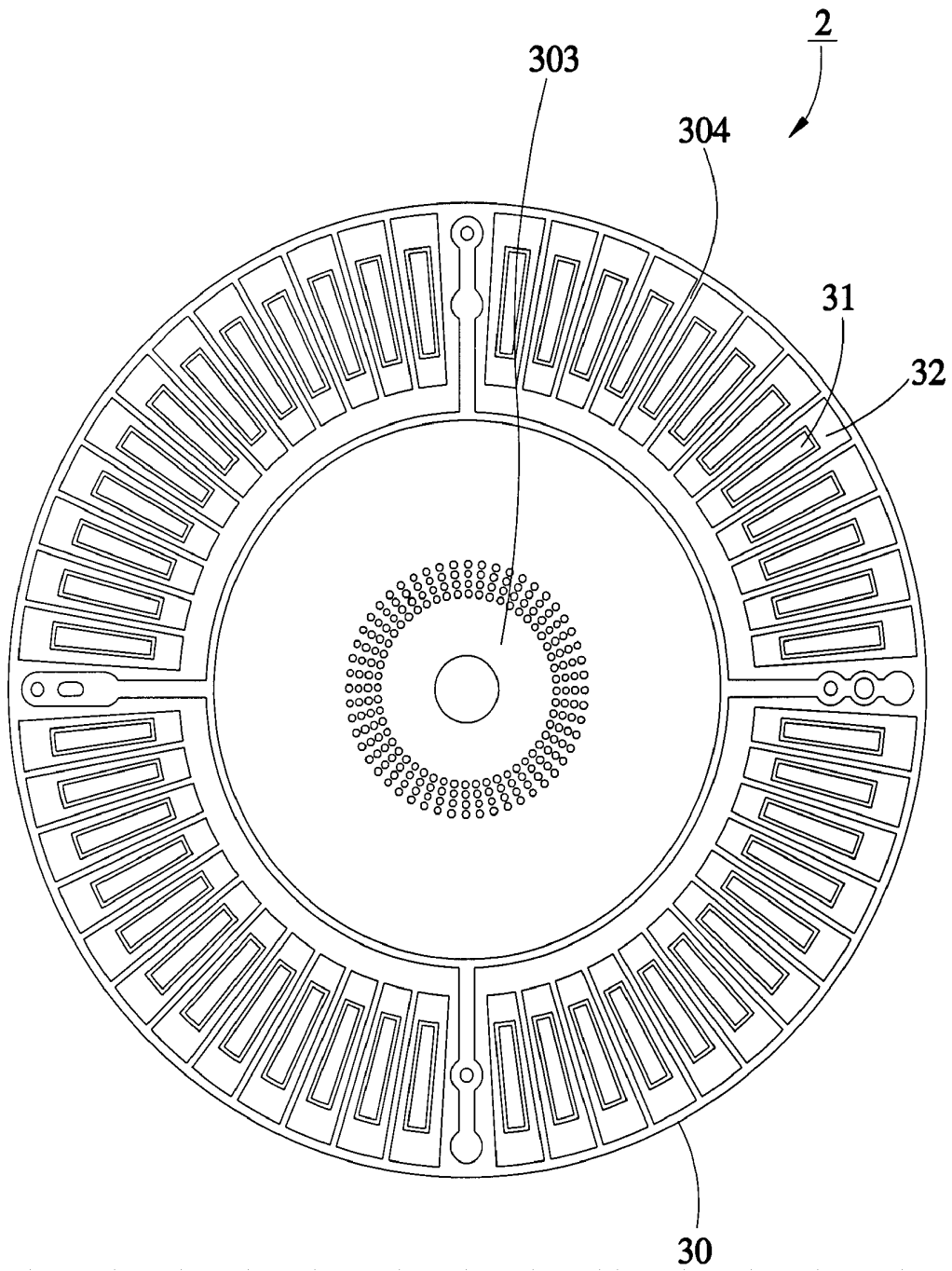


FIG. 1
Art antérieur

FIG.2

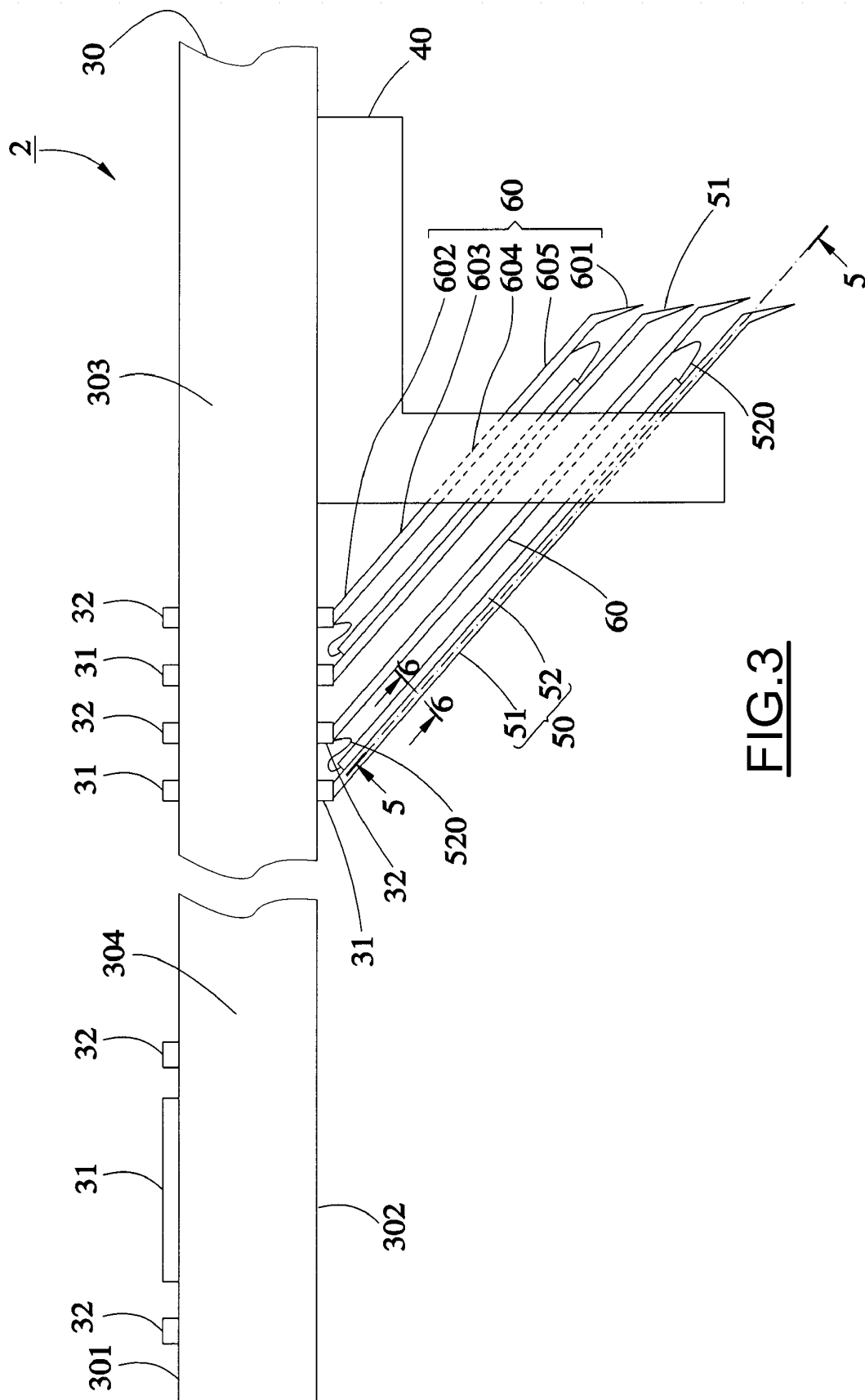
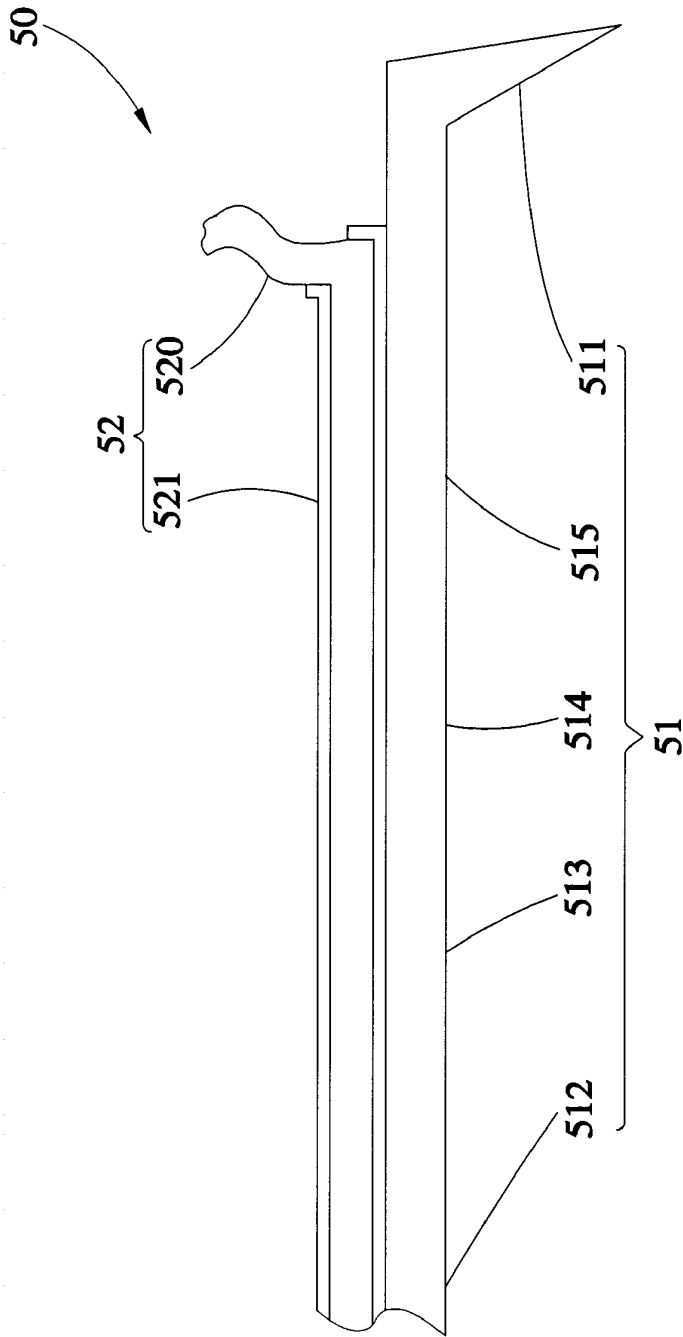
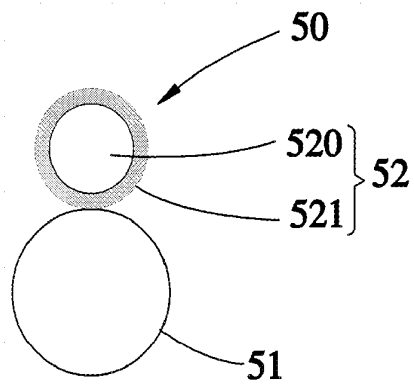
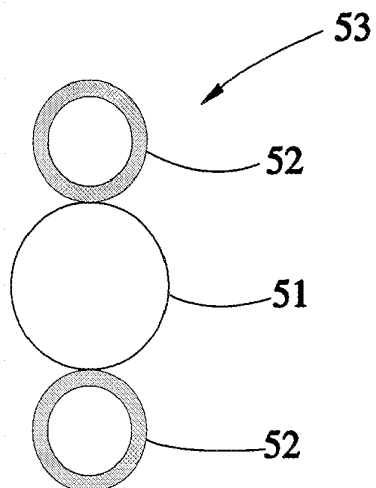
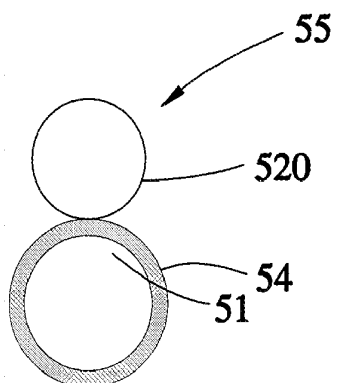


FIG. 3

FIG. 5



6/14

FIG.6FIG.9FIG.10

7/14

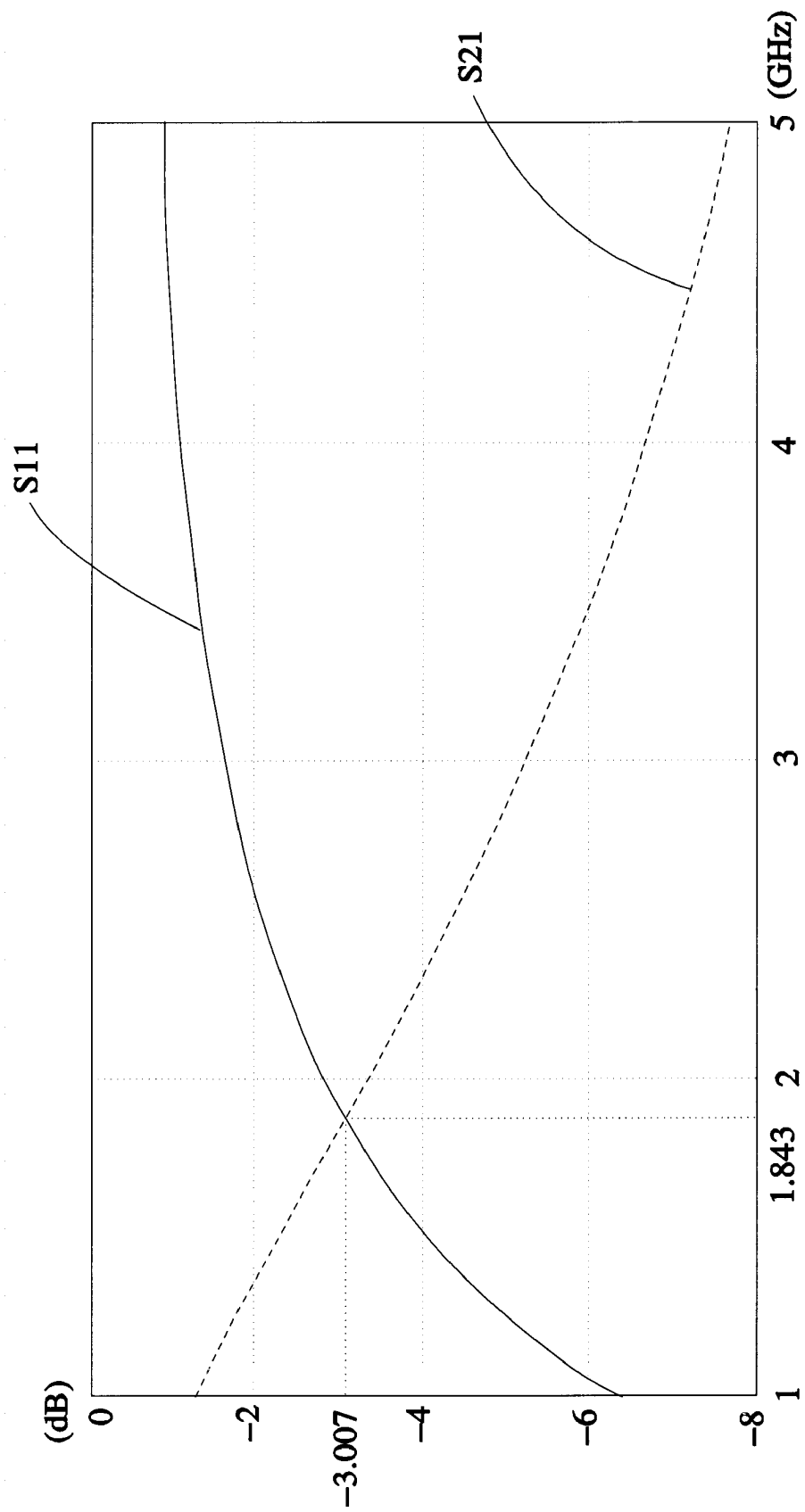
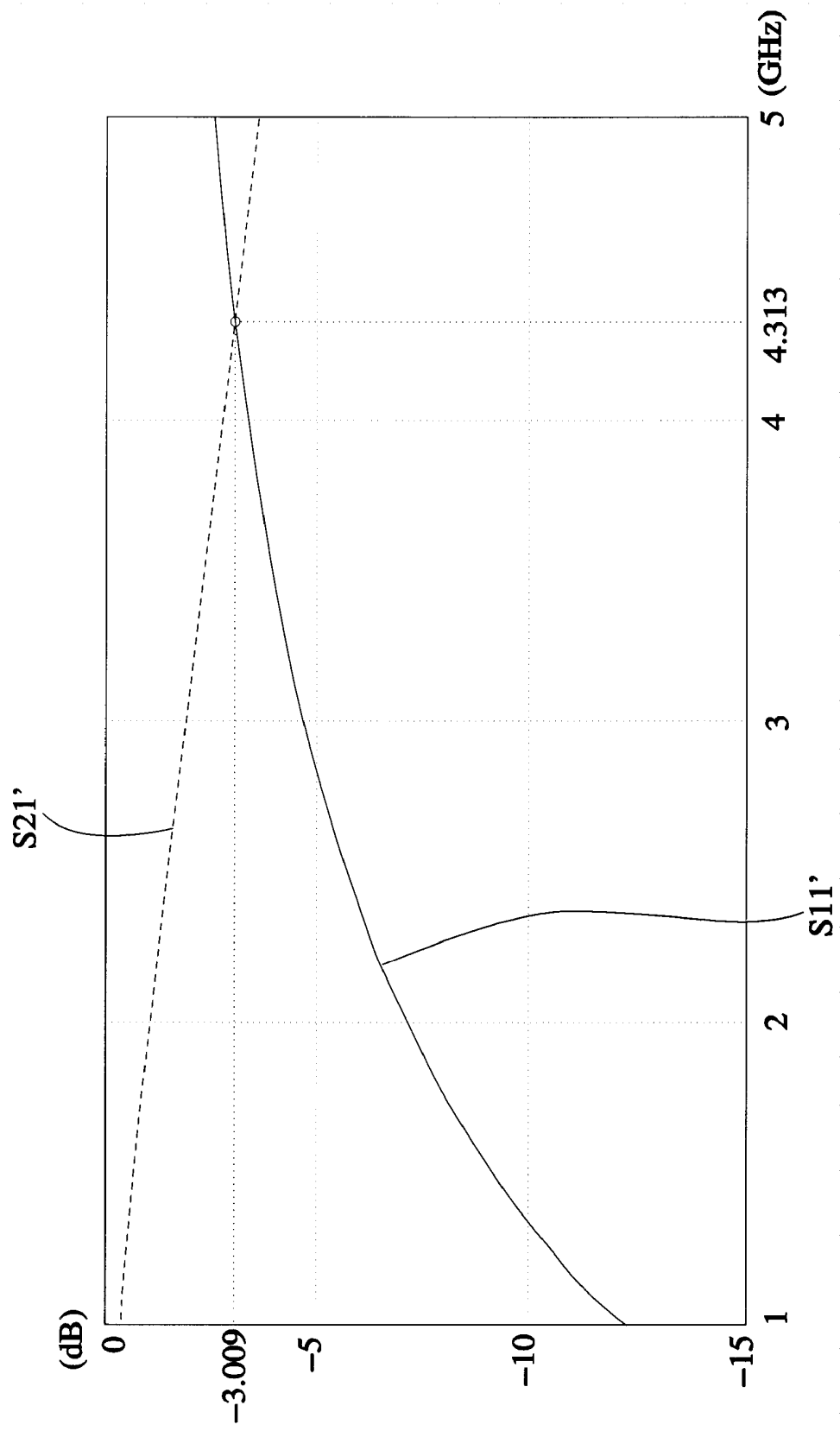
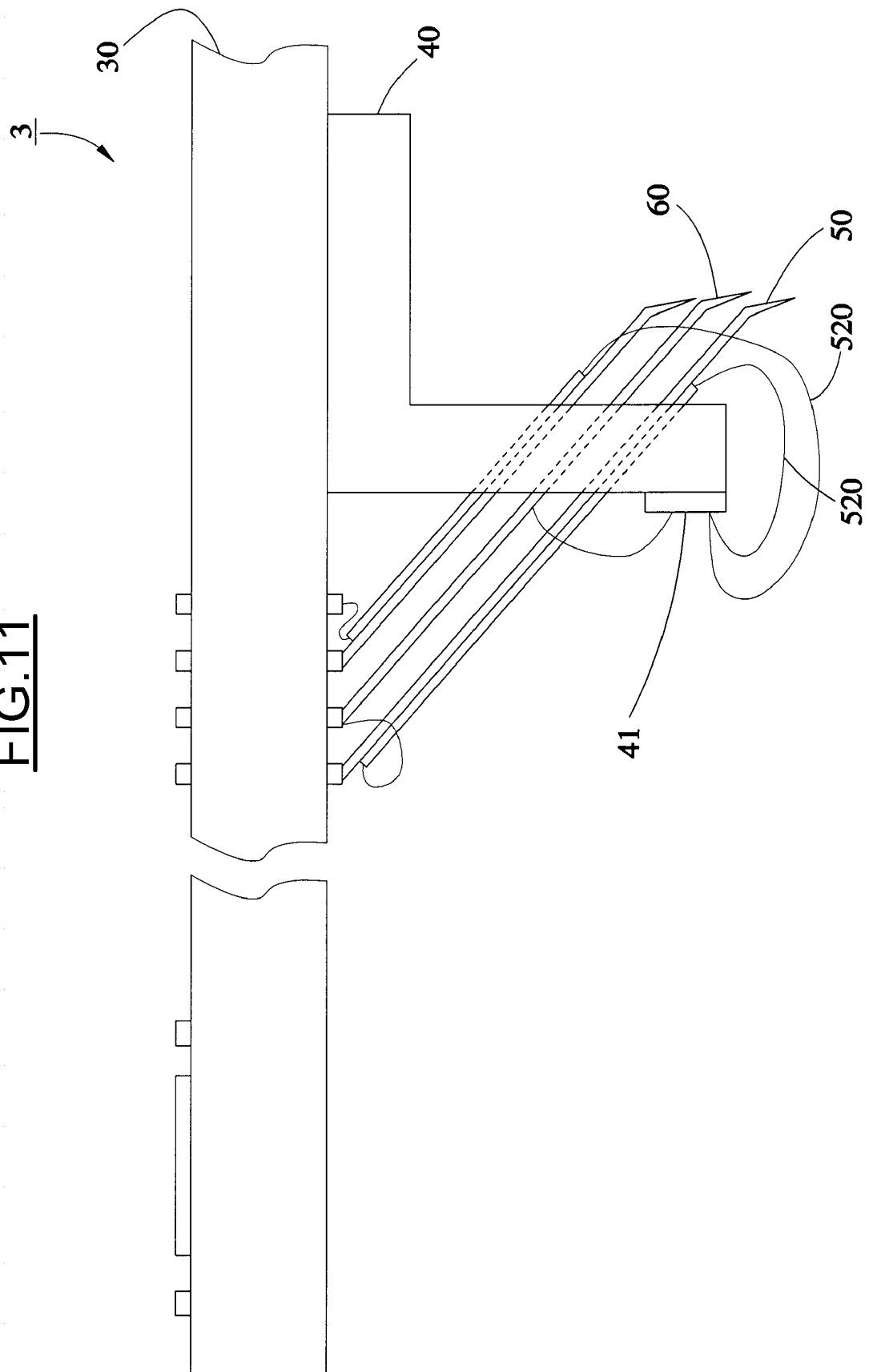
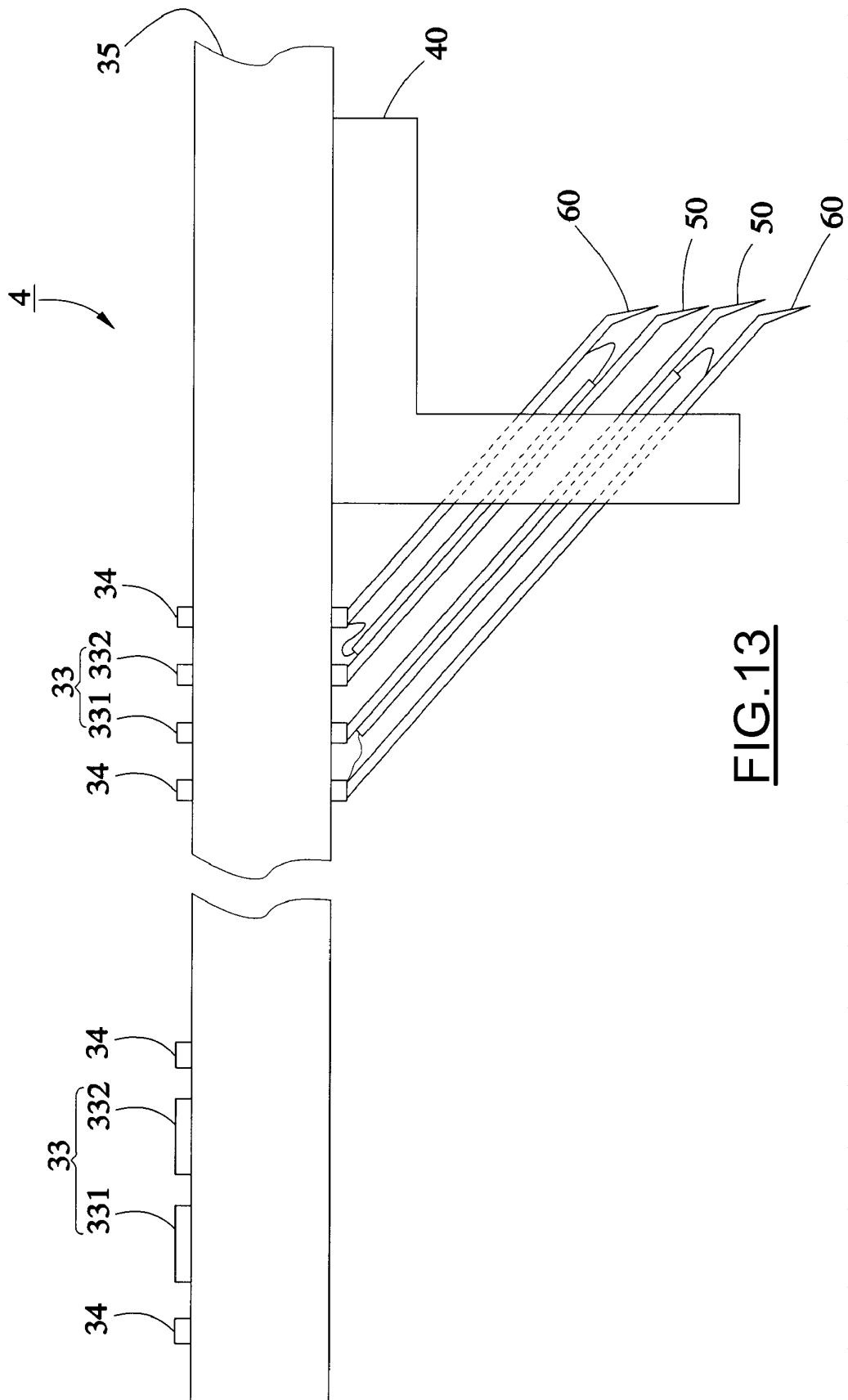
FIG.7

FIG. 8

9/14

FIG. 11

11/14

FIG. 13

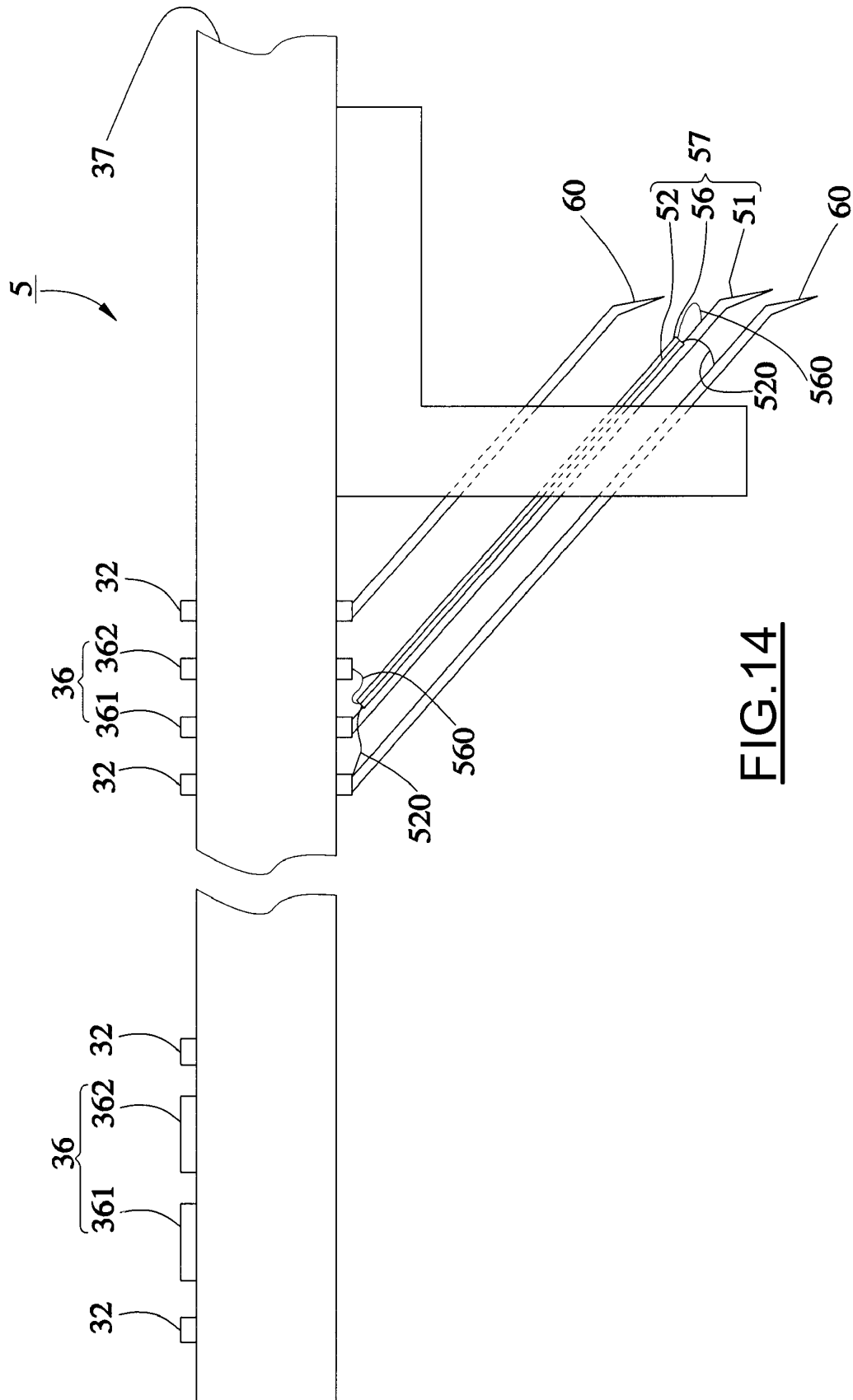
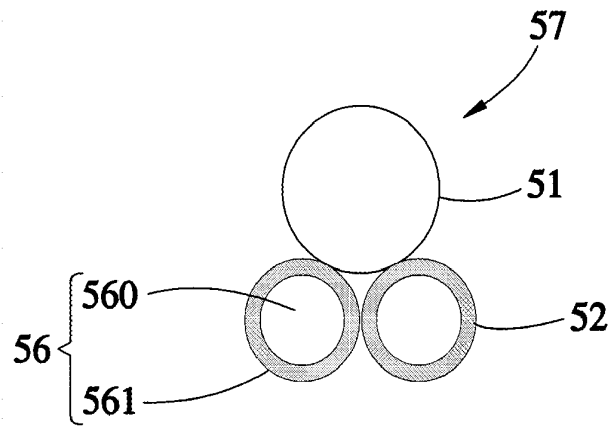


FIG.15FIG.16