

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

20.06.2001 Bulletin 2001/25

(51) Int Cl.7:

H01F 17/00, H01F 27/36

(21) Numéro de dépôt:

00410155.6

(22) Date de dépôt:

15.12.2000

(84) Etats contractants désignés: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR Etats d'extension désignés: AL LT LV MK RO SI	(71) Demandeur: STMicroelectronics SA 94250 Gentilly Cedex (FR) (72) Inventeur: Lemaire, Frédéric 38120 Saint Egreve (FR) (74) Mandataire: de Beaumont, Michel 1, rue Champollion 38000 Grenoble (FR)
(30) Priorité: 15.12.1999 FR 9915840	

(54)

Structure d'inductance sur substrat semiconducteur

(57)

L'invention concerne une structure d'inductance agencée sur un substrat semiconducteur, comprenant une inductance (1) et un plan conducteur (10) disposé entre l'inductance et le substrat. Le plan conducteur (10) est formé de plusieurs éléments conducteurs disjoints (20), dont la connexion est réalisée par des pistes conductrices reliant au moins un élément conducteur (20) à un point de contact M du plan conducteur.

Chacune des pistes conductrices est disposée de sorte que la résultante des forces électromotrices qui sont induites dans ladite piste conductrice par l'inductance soit sensiblement nulle.

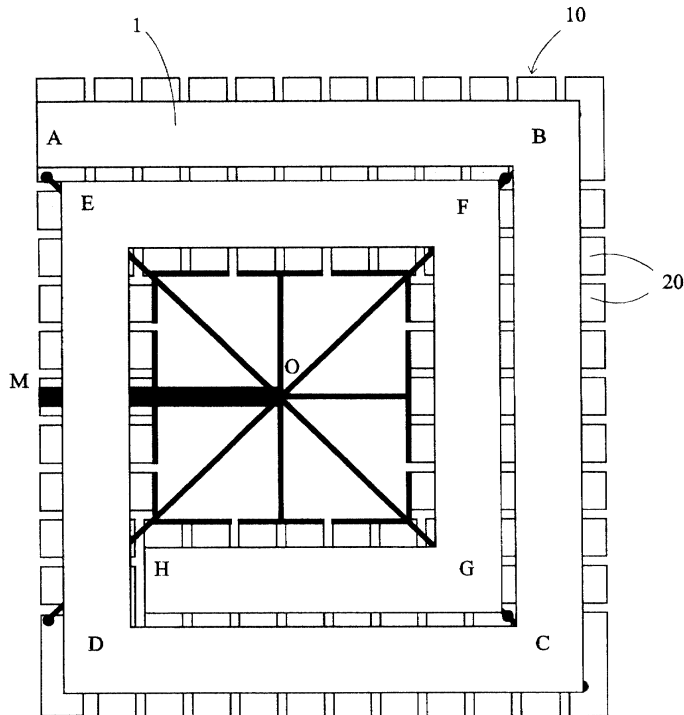


Fig 3A

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des circuits intégrés, et plus particulièrement une inductance formée au-dessus d'un substrat semiconducteur.

[0002] La figure 1 représente une inductance 1, comprenant un certain nombre de tours ou spires, formée par un élément conducteur déposé sur une couche isolante 2. La couche isolante 2, par exemple de l'oxyde de silicium, repose sur un substrat semiconducteur 3, en général en silicium, qui, dans l'exemple représenté, est relié à la masse par sa face inférieure 4.

[0003] Un gros inconvénient de l'inductance de la figure 1 est qu'elle présente des pertes élevées. Ainsi, il existe une capacité C par rapport au substrat, la couche isolante 2 servant de diélectrique. Par ailleurs, le substrat 3 est résistif et il présente une résistance R entre ses faces supérieure 5 et inférieure 4. Ainsi, lorsque l'inductance 1 est parcourue par un courant variable, des pertes se produisent par l'intermédiaire de la capacité C et de la résistance R. Ces pertes ont l'inconvénient de diminuer fortement le facteur de qualité Q de l'inductance.

[0004] Pour remédier à cet inconvénient, la demande de brevet européen EP-A-0780853 propose une structure d'inductance sur un substrat de silicium comportant un plan conducteur situé entre l'inductance et le substrat. Ce plan conducteur, isolé du substrat et de l'inductance, est relié à la masse ou à un point froid du circuit, afin d'établir un "blindage ou écran électrostatique" entre l'inductance et le substrat semiconducteur. Pour éviter une dissipation par création de courants de Foucault dans le plan conducteur, ladite demande propose un découpage du plan conducteur.

[0005] Un type d'inductance avec un plan inducteur découpé selon un exemple de la demande ci-dessus mentionnée est illustré en figure 2.

[0006] La figure 2 illustre une inductance 1, une couche isolante 2 et un substrat 3 présentant une face supérieure 5 et une face inférieure 4 reliée à la masse. La figure 2 illustre aussi, au-dessus de la couche isolante 2, un plan conducteur 10. Le plan conducteur 10 est découpé en bandes longitudinales 12 reliées à une bande latérale 13, perpendiculaire aux bandes 12 et présentant, en son milieu, un point 11 relié à la masse. L'effet dû aux courants de Foucault est ainsi fortement diminué, mais la structure de la figure 2 présente des inconvénients.

[0007] Ainsi, en figure 2, lorsque l'inductance 1 est parcourue par un courant variable, chacune des bandes 12 est le siège d'une force électromotrice e due au couplage inductif existant entre lesdites bandes et l'inductance. De même, la bande latérale 13 est le siège d'une force électromotrice e' due au couplage inductif entre la bande 13 et l'inductance 1. Ces forces électromotrices provoquent des pertes. En effet, chacun des points des bandes 12 et 13 se trouve à un potentiel non nul par rapport à la masse, dû aux forces électromotrices indui-

tes, et, de ce fait, des pertes se produisent par l'intermédiaire d'une capacité due à la couche 2 servant de diélectrique et de la résistance ohmique du substrat, ces capacité et résistance ohmique étant des grandeurs réparties et différentes en chaque point du plan conducteur.

[0008] Toutes ces pertes rendent le comportement de la structure de la figure 2 insatisfaisant et abaissent le coefficient de qualité Q de l'inductance.

[0009] La demande de brevet susmentionnée propose d'autres manières de découper le plan conducteur (voir les figures 7, 9 et 12 de cette demande). Cependant, dans tous les exemples proposés de ladite demande, y compris dans son mode de réalisation préféré, correspondant à la figure 7, il demeure des portions de plan conducteur dans lesquelles une force électromotrice induite élevée provoque l'effet indésirable qui a été décrit.

[0010] C'est pourquoi un objet de la présente invention est de prévoir une structure d'inductance agencée sur un substrat semiconducteur qui ne présente pas les inconvénients décrits ci-dessus.

[0011] Un autre objet de la présente invention est de prévoir une structure d'inductance agencée sur un substrat semiconducteur qui minimise les pertes liées au fonctionnement de l'inductance.

[0012] Un autre objet de la présente invention est de prévoir une structure d'inductance qui minimise les forces électromotrices induites dans le plan conducteur.

[0013] Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, la présente invention prévoit une structure d'inductance agencée sur un substrat semiconducteur, comprenant une inductance et un plan conducteur disposé entre l'inductance et le substrat. Le plan conducteur comporte plusieurs éléments conducteurs disjoints et plusieurs pistes conductrices, chaque piste conductrice reliant au moins un élément conducteur à un point de contact M du plan conducteur. Chacune des pistes conductrices est disposée de sorte que la résultante des forces électromotrices qui y sont induites par ladite inductance soit sensiblement nulle.

[0014] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chacune des pistes conductrices épouse sensiblement un axe de symétrie de l'inductance.

[0015] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'inductance a sensiblement la forme d'un carré et les pistes conductrices sont disposées suivant les diagonales et les médianes dudit carré.

[0016] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'inductance a sensiblement la forme d'un cercle et les pistes conductrices sont disposées suivant les rayons dudit cercle.

[0017] Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdits éléments conducteurs ont une forme allongée et sont disposés perpendiculairement par rapport à une portion de spire sous laquelle ils reposent.

[0018] Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdits éléments conducteurs sont disposés

sous les spires de l'inductance uniquement.

[0019] Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, déjà décrite, représente une inductance déposée sur un substrat semiconducteur selon l'art antérieur ;

la figure 2, déjà décrite, représente une autre structure d'inductance déposée sur un substrat semiconducteur selon l'art antérieur ;

la figure 3A représente une structure d'inductance selon la présente invention ; et

la figure 3B représente un plan conducteur faisant partie de la structure de la figure 3A.

[0020] La figure 3A représente une structure d'inductance selon la présente invention. En figure 3A, une inductance 1 est formée d'une spire trois quart, les spires étant représentées ici sous la forme de portions de spire rectilignes. Ainsi, l'inductance 1 est formée de portions de spire conductrices rectilignes AB, BC, CD, DE, EF, FG, et GH. La figure 3A représente également, sous l'inductance 1, un plan conducteur 10.

[0021] Selon l'invention, le plan conducteur 10 est formé d'éléments conducteurs 20 disjoints, isolés les uns des autres. Les éléments conducteurs 20, qui, dans l'exemple représenté, ont la forme de bandes sensiblement rectangulaires peuvent être réalisés de diverses manières, par exemple par gravure d'une couche métallique ou par diffusion de couches très dopées dans le substrat. Le fait que le plan conducteur soit formé d'éléments distincts isolés les uns des autres présente l'avantage de permettre une grande souplesse pour leur connexion, souplesse mise à profit dans la structure de la présente invention. Les éléments 20 sont reliés à un point de contact M par des pistes conductrices, d'avantage décrites en relation avec la figure 3B. Le point de contact M permet la connexion du plan conducteur, et est destiné à être connecté à la masse ou à un point "froid" quelconque du circuit.

[0022] Dans un souci de simplicité, la figure 3A ne représente ni les couches isolantes nécessaires, ni le substrat sur lequel repose la structure d'inductance.

[0023] La figure 3B reprend la figure 3A, mais l'inductance 1 a été retirée pour mieux laisser apparaître les éléments 20 du plan conducteur 10, ainsi que les pistes conductrices qui relient les éléments 20 au point de contact M.

[0024] Comme cela a été indiqué ci-dessus, les éléments 20 ont une forme allongée, sensiblement rectangulaire. Ils sont disposés perpendiculairement à ou aux portions de spire sous lesquelles ils reposent. Leur largeur est faible de façon à limiter leur surface pour réduire les courants de Foucault qui, bien que faibles, ne sont pas inexistantes. De préférence, la largeur est choisie de

manière aussi faible que possible, tout en prenant garde de ne pas diminuer l'efficacité des éléments 20 dans leur rôle d'écran électrostatique. La longueur des éléments conducteurs 20 est suffisante pour aller de part et d'autre de la portion de spire considérée, en dépassant de peu la spire la plus interne et la spire la plus externe. Les éléments 20 sont donc plus ou moins longs, selon le nombre de spires traversées. Ainsi, l'élément 24 de la figure 3B, placé sous la partie centrale des portions de spire BC et FG est plus long que l'élément 25, placé sous la partie centrale de la portion de spire DE, car le nombre de spires placées au-dessus est moins élevé pour ce dernier.

[0025] Sous les parties centrales des spires, tous les éléments adjacents 20 ont la même longueur et la même largeur, dans l'exemple représenté. Sous les sommets de l'inductance, par contre, les éléments 20, toujours perpendiculaires à la portion de spire sous laquelle ils reposent, sont plus courts car ils rencontrent les éléments 20 du côté adjacent. Ainsi, les éléments conducteurs 26, 27 de la figure 3B sont plus courts que les éléments conducteurs 28, 29, de même longueur que les éléments 30, 31 situés au centre des portions de spire AB et EF. On notera toutefois que la représentation de la figure 3B est un exemple seulement, et que d'autres façons de disposer les éléments conducteurs 20 sont possibles sans sortir du domaine de l'invention.

[0026] On notera en outre que les éléments 20 du plan conducteur 10 ne s'étendent pas dans la région centrale de l'inductance, dans le but de limiter leur surface pour réduire les pertes par courants de Foucault.

[0027] On notera aussi que la forme et la disposition des éléments 20 des figures 3A, 3B n'est qu'un exemple seulement, et que d'autres formes et dispositions des éléments disjoints 20 sont possibles sans sortir du domaine de l'invention.

[0028] La figure 3B illustre aussi en détail les connexions des éléments conducteurs 20 au point de contact M. Le point M est relié à un point O correspondant au centre de l'inductance 1 par une piste conductrice MO, qui connecte au point M les éléments 25, 25' et 25". Diverses autres pistes conductrices passent par le point O et relient un petit nombre d'éléments 20. Ainsi, le prolongement de la piste MO, la piste ON, relie les éléments 24, 24' et 24". Une piste RS relie les éléments 30, 31, 32, 33. De façon similaire, des pistes VW et TU, en diagonale sur la figure 3B, relient les éléments 20 restants, situés sous les sommets de l'inductance 1.

[0029] De préférence, ces pistes conductrices sont de largeur minimum, compatible avec la résistance maximum tolérable qu'elles peuvent présenter.

[0030] On notera que les pistes RS, TU, MN et VW ne se limitent pas à des segments rectilignes définis par les points ci-dessus, mais qu'elles sont disposées de façon à relier efficacement les éléments 20, par exemple comme cela est indiqué en traits gras sur la figure 3B. Ainsi, la piste ON comporte en outre deux segments NN', NN'', perpendiculaires à ON, pour connecter les

éléments 24' et 24".

[0031] On notera aussi que le point O est commun à toutes les pistes, qui, du fait de la piste OM, se trouvent toutes reliées électriquement au point de contact M, et forment ainsi, avec les éléments disjoints 20, le plan conducteur 10. On notera également qu'en pratique la piste OM est plus large que les autres pistes, afin de pouvoir drainer efficacement, si besoin est, des courants résiduels vers l'extérieur du plan conducteur.

[0032] La disposition des pistes conductrices reliant les éléments 20 a été choisie de sorte que la résultante des forces électromotrices induites dans les pistes conductrices soit sensiblement nulle.

[0033] Pour mieux comprendre le choix effectué, on va décrire, en relation avec les figures 3A et 3B, le comportement de la structure d'inductance selon la présente invention lorsque l'inductance est parcourue par un courant variable i .

[0034] Tout d'abord, du fait que le plan conducteur est formé d'éléments conducteurs disjoints de petite taille, le problème des courants de Foucault, qui existent néanmoins dans chacun des éléments conducteurs 20 (et pas dans les pistes conductrices, de surface négligeable), est pratiquement résolu et seul est à envisager le problème dû aux forces électromotrices induites.

[0035] De façon générale, la force électromotrice induite dans un premier conducteur, par un second conducteur parcouru par un courant variable i , a pour valeur $e = -M \cdot di/dt$, M étant le coefficient d'inductance mutuelle entre les deux conducteurs et di/dt la variation, en fonction du temps, du courant i parcourant le second conducteur.

[0036] Pour deux conducteurs rectilignes parallèles, le coefficient d'inductance mutuelle est fonction de la longueur des conducteurs et de leur distance, M étant d'autant plus élevé que la longueur des conducteurs est grande et que leur distance est faible. Si les conducteurs ne sont pas parallèles mais forment un certain angle, leur coefficient d'inductance mutuelle M est proportionnel au cosinus de l'angle formé par les deux conducteurs. Enfin, lorsque deux conducteurs sont perpendiculaires (leur angle est 90°), leur coefficient d'inductance mutuelle est nul.

[0037] Ainsi, pour réduire les forces électromotrices induites dans les pistes conductrices et par suite les pertes subies par l'inductance 1, on réalise autant que possible trois types de configurations.

[0038] Selon une première configuration, une piste ou un tronçon de piste conductrice est perpendiculaire aux portions de spire, d'où il résulte une inductance mutuelle nulle et une force électromotrice induite nulle également.

[0039] Selon une seconde configuration, une piste ou un tronçon de piste conductrice est parallèle à au moins deux portions de spire, et à égale distance entre celles-ci. Cela revient à placer ces pistes au centre de l'inductance et, comme chaque spire de l'inductance comporte des portions parcourues par un courant de même valeur

absolue et de sens inverse, les pistes considérées présentent une inductance mutuelle formée de deux composantes, une positive et l'autre négative, qui se retranchent et s'annulent exactement si le nombre de portions de spire est le même de chaque côté.

[0040] Selon une troisième configuration, utilisée pour les sommets de l'inductance, une piste ou un tronçon de piste conductrice est disposé suivant la bissectrice de l'angle formé par des portions de spire. Ces portions de spire, étant parcourues par des courants de sens opposés (respectivement se dirigeant et s'éloignant du sommet de l'angle qu'elles forment), l'inductance mutuelle résultante entre ces portions de spire et la piste ou le tronçon de piste considérés est également nulle, ainsi que la force électromotrice résultante induite dans la piste ou le tronçon de piste considérés.

[0041] Examinons ainsi, en relation avec les figures 3A et 3B, le couplage inductif entre les différentes pistes conductrices de la présente invention et chacune des portions de spire de l'inductance 1, et les forces électromotrices que ces portions de spire produisent dans une piste lorsque l'inductance est parcourue par un courant variable.

[0042] La piste MO est perpendiculaire aux portions de spire DE, FG et BC. Le coefficient d'inductance mutuelle entre ces portions de spire et la piste MO est donc nulle, et la force électromotrice créée dans MO par ces portions de spire est nulle. Par ailleurs, la piste MO est parallèle aux portions de spire AB, CD, EF et GH, et située entre ces portions de spire, à égale distance de celles-ci. La piste MO est le siège d'une première force électromotrice induite due aux portions AB et EF, mais cette force électromotrice est compensée par une seconde force électromotrice induite par les portions de spire CD et GH, d'où il résulte que la résultante des forces électromotrices créées par les portions de spire AB, CD, EF et GH est nulle. Ainsi, la piste MO n'est le siège d'aucune force électromotrice résultante et le point O se trouve exactement au même potentiel que le point M.

[0043] De même, la piste ON, perpendiculaire aux portions de spires BC, FC et DE, et parallèle aux portions de spires AB, CD, EF et GH, et à égale distance entre celles-ci, est le siège d'une force électromotrice résultante nulle et le point N est au même potentiel que le point M.

[0044] La piste OR est perpendiculaire aux portions de spires AB, CD, EF et GH. Aucune force électromotrice induite ne résultera donc dans la piste OR du fait de ces portions de spires. La piste OR est par ailleurs parallèle aux portions de spire BC, DE et FG. Comme la piste OR est située exactement au milieu des spires DE et FG, l'action de ces portions de spire se compense sensiblement. Cependant, l'influence de la portion de spire BC n'est pas compensée du fait que l'inductance 1 n'est pas symétrique et qu'elle ne présente pas un nombre entier de spires. La distance entre la piste OR et la portion de spire BC étant assez grande, la force électromotrice induite dans la piste RO reste faible.

Néanmoins, le point R est à un certain potentiel par rapport au point O, donc au point M, ce qui est générateur de pertes. De façon similaire, la piste SO est le siège d'une force électromotrice résiduelle due aux dissymétries de l'inductance et le point S est à un potentiel différent de celui des points O et M.

[0045] La piste TO, quant à elle, est sensiblement située sur la bissectrice de l'angle formé par les portions de spire AB et BC d'une part, EF et FG d'autre part. L'on se trouve dans le cas d'une des configurations décrites ci-dessus et, le même courant se dirigeant vers les points B et F et s'en éloignant ensuite, la piste TO est le siège de deux forces électromotrices qui se compensent et leur résultante est nulle. On peut négliger en première approximation l'action des portions de spire CD, DE et GH, qui se compensent en partie et qui sont assez éloignées de TO. La même chose peut être dite pour la piste WO, formant la bissectrice de l'angle formé par les portions de spire BC et CD, respectivement FG et GH.

[0046] Par contre, les pistes VO et UO, toujours du fait des dissymétries de l'inductance, ne passent pas exactement par la bissectrice des angles formés par des portions de spire. La compensation n'est pas parfaite et il apparaît, au point V et au point U, un certain potentiel par rapport au point O et, par suite, par rapport au point M.

[0047] Ainsi, il apparaît que, grâce à la structure selon la présente invention, les résultantes des forces électromotrices induites dans les diverses pistes conductrices reliant les divers éléments conducteurs 20 sont nulles ou avoisinent zéro. En fait, si l'inductance était parfaitement symétrique, la structure décrite ci-dessus permettrait une parfaite compensation des forces électromotrices induites dans les pistes conductrices. Avant de décrire une manière de réduire davantage les forces électromotrices résiduelles présentes dans les pistes, on va décrire l'avantage significatif apporté par le fait que les points de connexion des éléments 20 sont à un potentiel sensiblement égal à celui du point de contact M.

[0048] Ainsi, en revenant à la figure 2, la bande 13 et les deux bandes 12 périphériques sont le siège de forces électromotrices e' et e'' élevées, du fait qu'elles longent sur une longueur importante des portions de spire à faible distance. Le point 14, à une extrémité de la bande 13 se trouve ainsi au potentiel $e'/2$ par rapport au point 11 et le point 15, à l'extrémité de la bande périphérique 12, se trouve au potentiel $e'' = e + e'/2$. Sous les points 14 et 15, se trouvent des capacités, respectivement C' et C'' , situées entre le plan conducteur et substrat, et des résistances, respectivement R' et R'' , du substrat. Ces capacités C' , C'' et résistances R' , R'' sont des capacités et résistances réparties, dont la valeur dépend de nombreux paramètres. Dans les capacités C' et C'' , circule un courant i' et i'' dont la valeur est, du fait que les résistances R' et R'' sont faibles en pratique en comparaison de l'impédance des capacités C' et C'' , respectivement $i' = C'.de'/dt$ et $i'' = C''.de''/dt$, de'/dt et de''/dt

représentant respectivement les variations des tensions e' et e'' en fonction du temps. Les courants i' et i'' occasionnent dans le substrat des pertes par effet Joule, égales respectivement à $R'.i'^2$ et $R''.i''^2$, d'autant plus élevées que les tensions e' et e'' sont élevées.

[0049] Selon l'invention, par contre, les pistes qui relient des éléments du plan conducteur sont disposées de sorte que la résultante des forces électromotrices induites dans ces pistes soit sensiblement nulle. Cela signifie que le point de connexion entre un élément conducteur 20 et la piste conductrice qui le relie est à un potentiel sensiblement nul. Ainsi, bien que des forces électromotrices soient induites dans la plupart des éléments conducteurs (seuls les éléments 24 et 25 en sont totalement exempts dans l'exemple représenté), la différence de potentiel maximale entre le point M et chacun des points d'un élément conducteur 20 reste limitée sensiblement par la valeur de la force électromotrice induite dans ledit élément qui est d'ailleurs faible du fait que les éléments conducteurs sont perpendiculaires aux portions de spire et que leur longueur est faible. Cela limite par conséquent le courant traversant la capacité située sous les éléments 20 et par suite les pertes ohmiques dans le substrat, et ce de manière importante par rapport à l'art antérieur, où la liaison des parties de plan conducteur est souvent faite par la périphérie.

[0050] Néanmoins, comme cela a été mentionné ci-dessus, une force électromotrice résiduelle, due principalement à la dissymétrie de l'inductance, subsiste dans certaines pistes conductrices reliant les différents éléments du plan conducteur, par exemple dans la piste RO, faisant que le potentiel du point R par rapport au point M n'est pas tout à fait nul. Il est possible de réduire cette force électromotrice résiduelle. En effet, il existe des outils de simulation électromagnétiques permettant, à partir des divers paramètres du système, de calculer le coefficient d'inductance mutuelle entre l'inductance 1 dans son ensemble et un trajet de piste particulier. Par exemple, pour la piste RO, une piste R'O, située entre la piste RO et la piste VO subit davantage l'influence de la portion de spire DE et par conséquent est probablement meilleure, en termes de résultante de forces électromotrices induites, que la piste RO. Il est possible d'utiliser l'outil de simulation électromagnétique évoqué ci-dessus pour évaluer la performance d'une ou plusieurs pistes R'O décalées par rapport à la piste RO et de choisir celle pour laquelle la résultante des forces électromotrices qui y sont induites est la plus proche de zéro. Cela conduit à une variante du motif des pistes conductrices et il est possible d'obtenir ainsi de nombreuses possibilités de trajets de piste, qui améliorent le plan conducteur de la figure 3B. Par contre, elles nécessitent un calcul assez complexe, qui n'est pas toujours nécessaire. Ainsi, dans le cas de la figure 3A où l'inductance 1 est presque symétrique, le plan conducteur de la figure 3B procure de manière satisfaisante les avantages décrits sans nécessiter de correction supplémentaire.

[0051] Bien entendu, la structure d'inductance illustrée en figures 3A et 3B n'est qu'un exemple seulement et la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, on notera que les éléments conducteurs 20 sont disposés juste sous l'emplacement des spires de l'inductance 1, et débordent très peu. Néanmoins, cette caractéristique n'est pas essentielle et les éléments du plan conducteur pourraient s'étendre davantage sous l'inductance sans sortir du domaine de l'invention.

[0052] Par ailleurs, l'exemple des figures 3A et 3B représente une inductance carrée comportant une spire trois quarts. Il va bien entendu de soi que la présente invention peut être appliquée quel que soit le nombre de spires de l'inductance, et quelle que soit la forme de l'inductance.

[0053] Ainsi, si les spires sont rectangulaires, les éléments du plan conducteur peuvent être des rectangles, comme dans le cas présent, et les pistes conductrices vont suivre, sauf correction due aux dissymétries de l'inductance, les médianes et les diagonales du rectangle.

[0054] Si les spires de l'inductance sont circulaires ou en spirale et présentent un centre O, on peut conserver une forme rectangulaire aux éléments 20 du plan conducteur 10, mais, de préférence, ceux-ci auront soit une forme trapézoïdale, limitée par des rayons de centre O ou soit seront des parties de secteurs circulaires de centre O. Quoi qu'il en soit, ces éléments seront disposés radialement, et leur connexion au centre se fera par des pistes conductrices disposées aussi radialement, une telle structure, parfaitement symétrique, présentant des pertes minimales.

suivant les diagonales et les médianes dudit carré.

4. Structure d'inductance selon la revendication 2, dans laquelle l'inductance a sensiblement la forme d'un cercle et les pistes conductrices sont disposées suivant les rayons dudit cercle.
5. Structure d'inductance selon la revendication 1, dans laquelle les éléments conducteurs (20) ont une forme allongée et sont disposés perpendiculairement par rapport à une portion de spire sous laquelle ils reposent
6. Structure d'inductance selon la revendication 1, dans laquelle les éléments conducteurs (20) sont disposés sous les spires de l'inductance uniquement.

Revendications

1. Structure d'inductance agencée sur un substrat semiconducteur (3), comprenant une inductance (1) et un plan conducteur (10) disposé entre l'inductance (1) et le substrat, le plan conducteur (10) comportant plusieurs éléments conducteurs disjoints (20) et plusieurs pistes conductrices, chaque piste conductrice reliant au moins un élément conducteur (20) à un point de contact M du plan conducteur, caractérisée en ce que chacune des pistes conductrices est disposée de sorte que la résultante des forces électromotrices qui y sont induites par ladite inductance soit sensiblement nulle.
2. Structure d'inductance selon la revendication 1, dans laquelle chacune des pistes conductrices épouse sensiblement un axe de symétrie de l'inductance.
3. Structure d'inductance selon la revendication 2, dans laquelle l'inductance a sensiblement la forme d'un carré et les pistes conductrices sont disposées

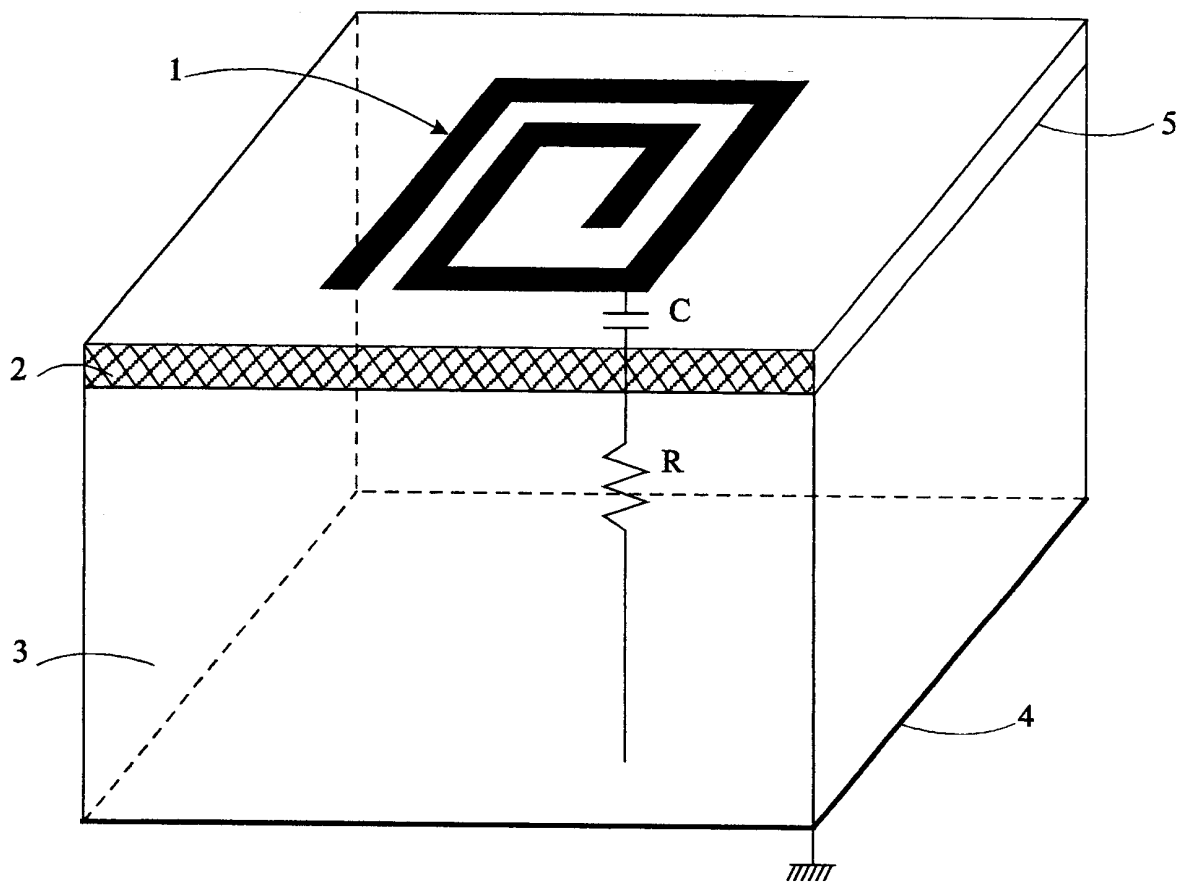


Fig 1

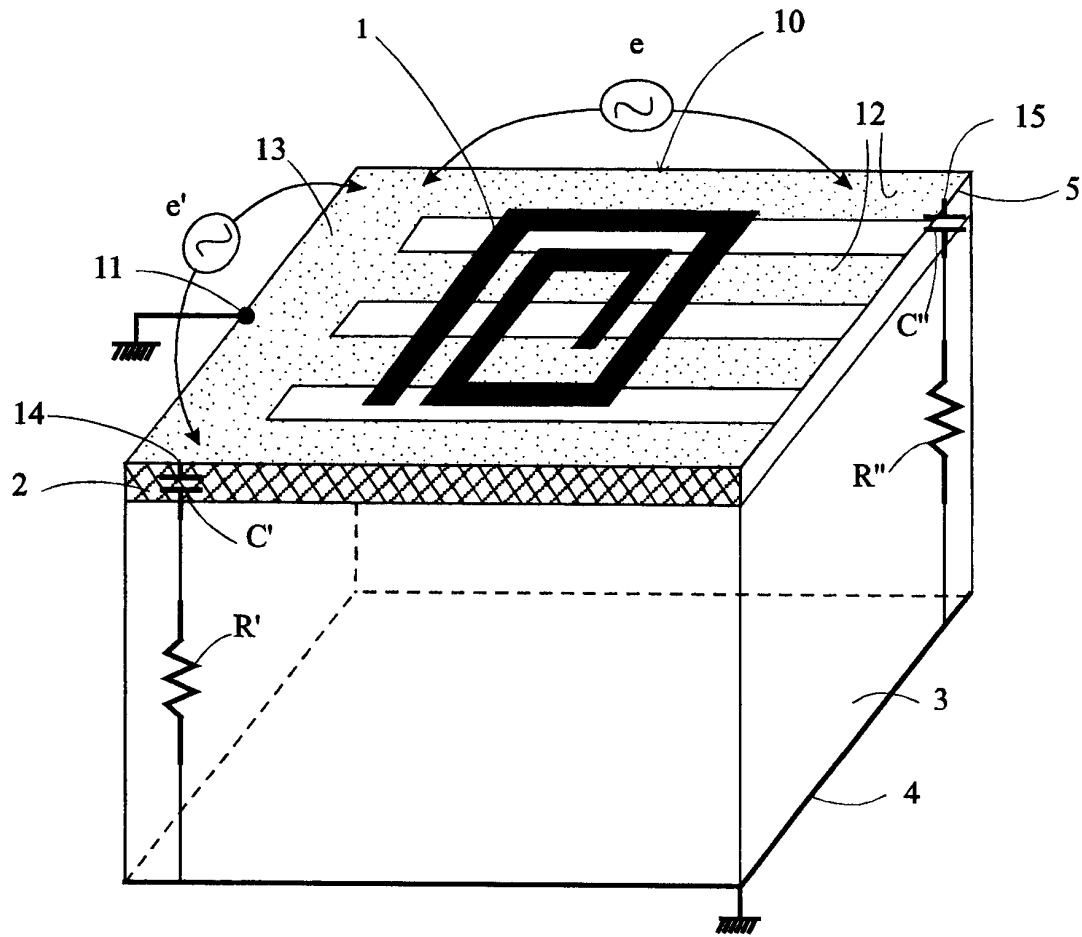


Fig 2

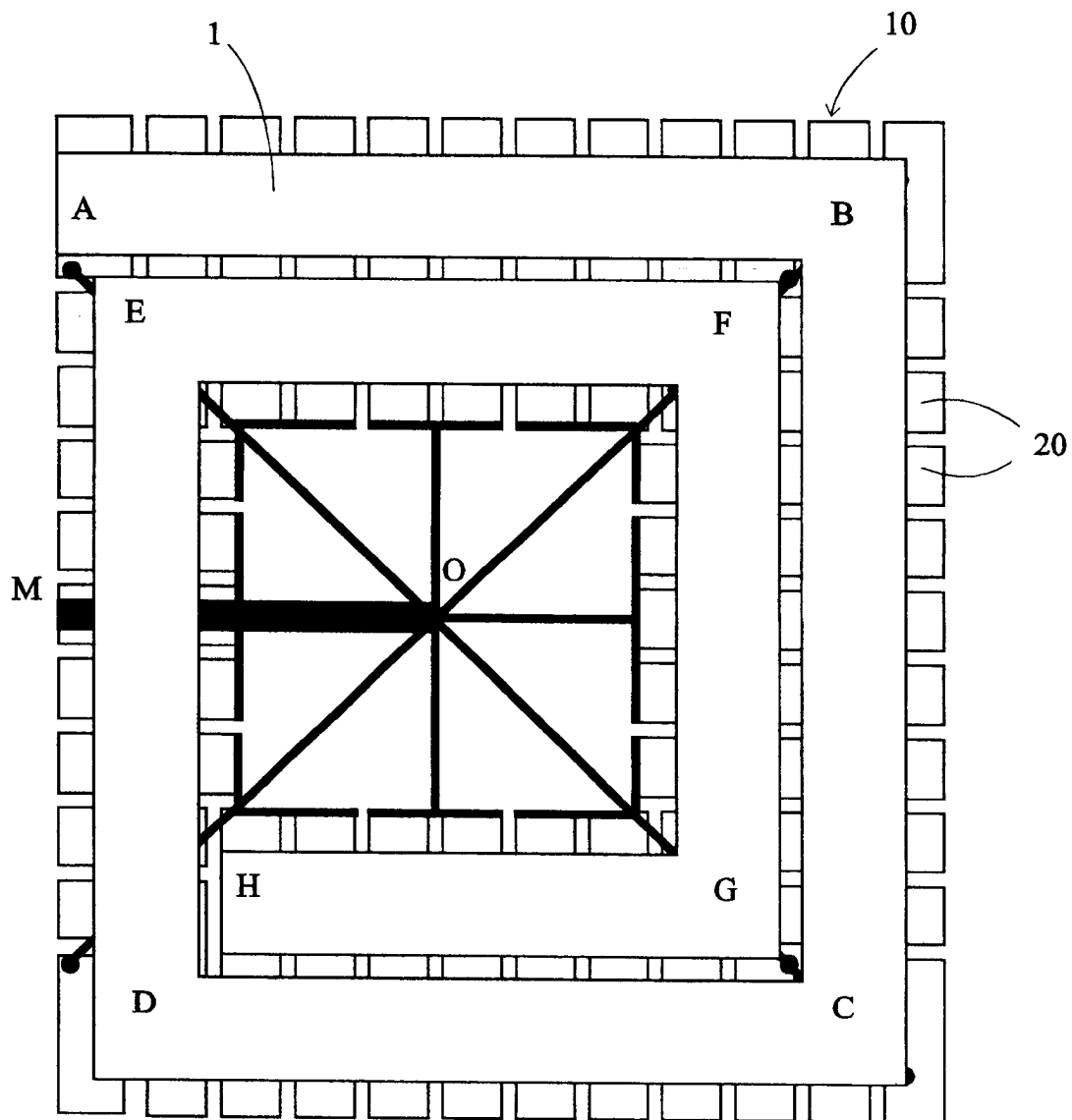


Fig 3A

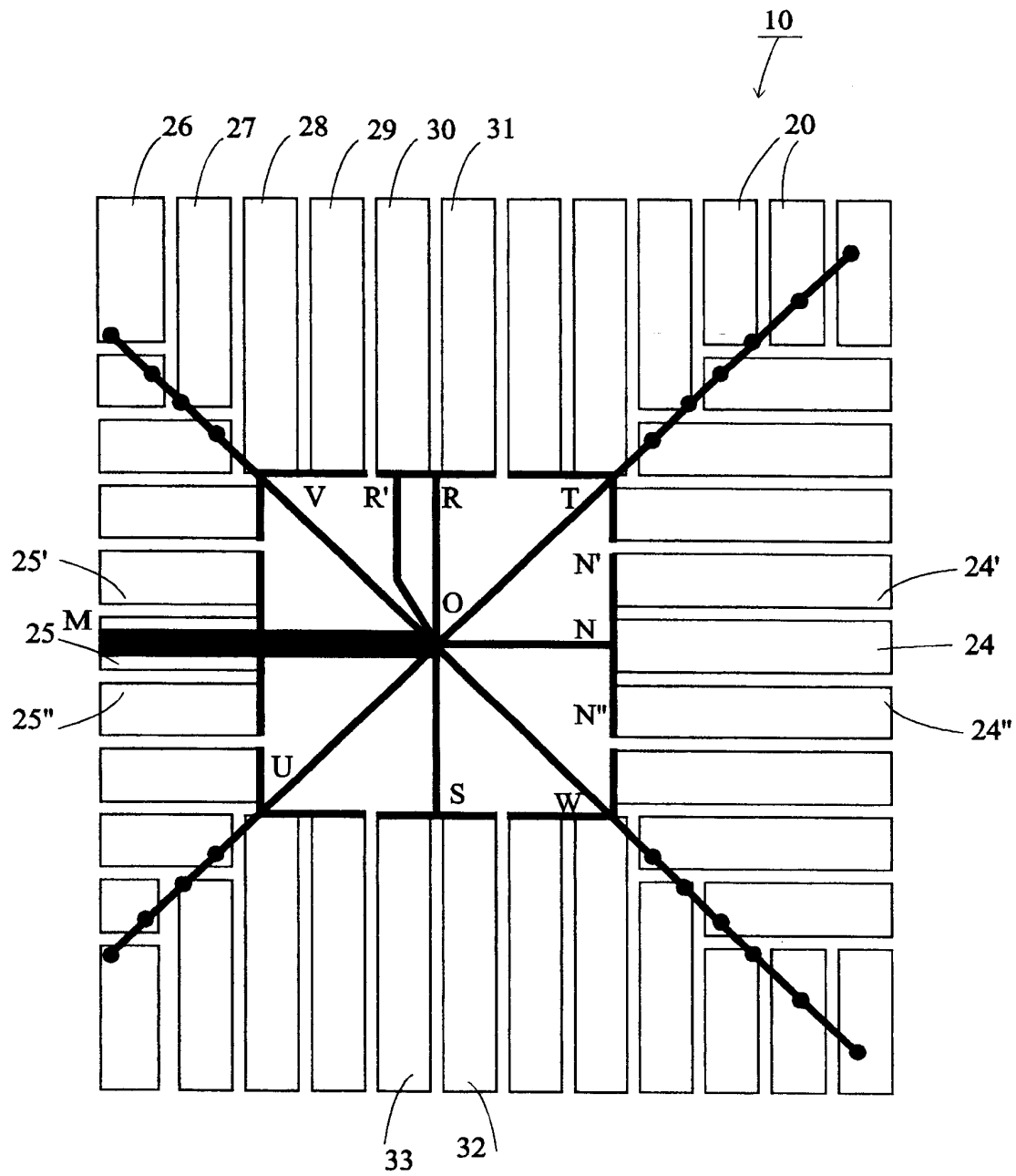


Fig 3B



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 41 0155

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	WO 98 50956 A (UNIV LELAND STANFORD JUNIOR) 12 novembre 1998 (1998-11-12) * page 8, ligne 1 - page 10, ligne 25; figures 4A-4K *	1-6	H01F17/00 H01F27/36
D,A	EP 0 780 853 A (HEWLETT PACKARD CO) 25 juin 1997 (1997-06-25)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		20 février 2001	Marti Almeda, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 41 0155

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-02-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9850956 A	12-11-1998	AU 6468198 A	27-11-1998
EP 0780853 A	25-06-1997	US 5760456 A	02-06-1998

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82