

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 22.12.92.

③ Priorité :

④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 24.06.94 Bulletin 94/25.

⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦ Demandeur(s) : Société dite : THOMSON-CSF — FR
et Société dite : THOMSON CONSUMER
ELECTRONICS — FR.

⑦ Inventeur(s) : Maurice François, Sonrier Michel et
Pirost François-Xavier.

⑦ Titulaire(s) :

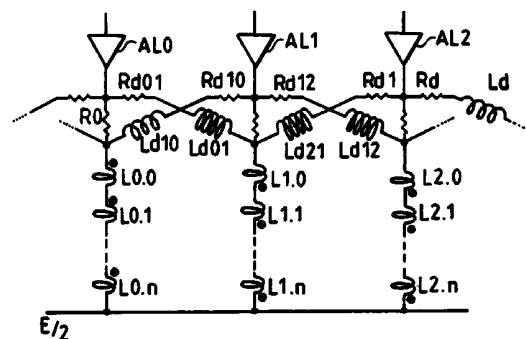
⑦ Mandataire : Lardic René Thomson-CSF.

⑤ Procédé et système d'enregistrement magnétique d'informations et support d'informations.

⑤ Procédé et système d'enregistrement magnétique d'informations sur plusieurs pistes parallèles selon lequel l'enregistrement d'une information sur une piste se fait par induction d'un champ magnétique d'un sens déterminé dans une zone de cette piste et que lors de cet enregistrement, on induit un champ magnétique de sens inverse dans des zones des pistes voisines.

Pour cela, l'enroulement (L0, L1, L2) de chaque tête est couplé au moins aux enroulements (L0, L1, L2) des têtes qui lui sont voisines. Un courant de commande transmis à ladite tête donnant ainsi lieu à au moins un courant dérivé vers les têtes voisines.

Application: Correction de la diaphonie lors de la lecture d'enregistrements magnétiques haute densité.



PROCEDE ET SYSTEME D'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE D'INFORMATIONS ET SUPPORT D'INFORMATIONS

L'invention concerne un procédé et un système d'enregistrement
5 magnétique d'informations sur plusieurs pistes parallèles. Elle se rapporte plus
particulièrement au domaine de l'enregistrement sur bande magnétique et concerne
les systèmes d'écriture magnétique multipistes numériques.

L'augmentation des débits et de la densité de stockage de l'information
s'accompagne souvent d'une augmentation du nombre des têtes magnétiques
10 d'écriture et de leur densité d'intégration, accentuant le phénomène de diaphonie à
l'écriture entre pistes jusqu'à le rendre prohibitif dans certains cas. Les lignes de
champ magnétique d'une tête peuvent se refermer via les pôles magnétiques des
têtes voisines d'autant plus facilement que leur éloignement diminue. Le procédé et
le système décrits par cette invention offrent une solution pour corriger la diaphonie
15 introduite à l'écriture. Ils peuvent s'adapter à tout système conventionnel d'écriture
multipiste tel que représenté en figure 1 utilisant plusieurs têtes d'écriture.

Ils peuvent s'appliquer également aux têtes de type matriciel multipistes
et statiques telles que décrites dans la Demande de Brevet français n° 88 05592 et
représenté en figure 2.

20 Une telle tête d'enregistrement comporte un grand nombre de pôles
magnétiques répartis sur L lignes et C colonnes et qui donnent lieu à l'inscription
sur un support magnétique de pistes (p0, p1, p2, ...) quasiment jointives.

Comme cela est représenté en figure 3, le flux magnétique induit par
une tête magnétique et l'écriture de cette dernière tête peut donc être faussé par le
25 flux magnétique de la première tête.

L'invention permet de résoudre ce problème et est applicable aussi bien
aux têtes magnétiques du type représenté en figure 1 qu'aux têtes magnétiques
matricielles de la figure 2.

L'invention concerne donc un procédé d'enregistrement magnétique
30 d'informations sur plusieurs pistes parallèles selon lequel l'enregistrement d'une
information sur une piste se fait par induction d'un champ magnétique d'un sens
déterminé dans une zone de cette piste, caractérisé en ce que lors de
l'enregistrement d'une information sur une piste, on induit un champ magnétique de
sens inverse audit sens déterminé dans des zones des pistes voisines.

L'invention concerne également un système d'enregistrement magnétique comprenant au moins une série de têtes d'enregistrement magnétique permettant d'enregistrer des informations sur plusieurs pistes d'un support d'enregistrement magnétique, caractérisé en ce que l'enroulement de chaque tête est
5 couplé au moins aux enroulements des têtes qui lui sont voisines, un courant de commande transmis à ladite tête donnant ainsi lieu à au moins un champ magnétique dérivé vers les têtes voisines.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui va suivre et dans les figures annexées qui
10 représentent :

- les figures 1 et 2, des exemples de réalisation de têtes magnétiques ;
- la figure 3, un exemple de fonctionnement de têtes magnétiques proches l'une de l'autre ;
- la figure 4, un exemple de réalisation de l'invention applicable à une
15 rangée de têtes magnétiques ;
- les figures 5a, 5b, des exemples de commandes de têtes magnétiques disposées de façon matricielle ;
- les figures 6 et 7, un exemple de réalisation de l'invention applicable à une matrice de têtes magnétiques ;
- les figures 8 et 9 une variante de réalisation de l'invention .

En se reportant à la figure 4, on va tout d'abord décrire un exemple de réalisation de l'invention applicable à une tête d'enregistrement magnétique du type de la figure et comprenant donc une série de têtes élémentaires.

Chaque tête élémentaire comporte un enroulement de commande E0,
25 E1, E2.

Chaque enroulement est connecté entre un circuit d'alimentation de courant de commande AL0, AL1, AL2 et un conducteur commun FM fournissant un potentiel commun.

Selon l'invention deux enroulements voisins tels que EL0 et EL1 sont
30 bobinés selon des sens enroulements inverses de telle façon que si ils sont alimentés par des courants de même sens (par exemple des courants allant des circuits AL0, AL1 vers le conducteur FM), ils créent dans les circuits magnétiques des têtes élémentaires, et donc dans le support d'enregistrement, des champs magnétiques de sens contraires.

On peut également considérer que les bobinages sont bobinés dans le même sens mais qu'ils sont alimentés en sens inverses. C'est ce qui est représenté sur la figure 4 où les entrées homologues des bobinages sont repérées par des points situés à une extrémité des bobinages. On voit donc par exemple que les deux
5 bobinages E0 et E1 sont alimentés en sens inverse.

Chaque bobinage est alimenté par son circuit de commande AL0, AL1, AL2 à travers une résistance R0.0, R0.1, R0.2 qui détermine le courant dans l'enroulement.

De plus, la sortie de chaque circuit de commande d'un enroulement est
10 couplée aux enroulements situés de part et d'autre de cet enroulement. Ainsi, le circuit AL1 est couplé à l'enroulement E0 par une résistance Rd10 et une inductance Ld10 et à l'enroulement E2 par une résistance Rd12 et une inductance Ld12.

Lors de la commande de l'enroulement E1, le circuit AL1 fournit un
15 courant i_1 à l'enroulement E1. L'enroulement E1 induit un champ magnétique d'une direction déterminée dans la tête magnétique élémentaire correspondante ainsi qu'un champ magnétique de même direction dans les têtes voisines comme cela a été expliqué en se reportant à la figure 3.

Les enroulements des têtes voisines E0 et E2 sont couplés à la sortie du
20 circuit de commande AL1 respectivement par une résistance Rd10 et une inductance Ld10 d'une part et par une résistance Rd12 et une inductance Ld12. Les enroulements E0 et E2 reçoivent du circuit AL1 des courants i_1' et i_1'' qui créent l'induction de champs magnétiques lesquels tendent à s'opposer aux champs magnétiques créés dans ces têtes par l'enroulement E1, cela en raison des sens des
25 bobinages et de leur sens d'alimentation.

Le circuit de la figure 4 permet donc de supprimer l'influence de la commande d'une tête magnétique sur les têtes voisines.

La figure 5 représente un circuit permettant de corriger, en liaison avec le circuit de la figure 4, l'influence d'une tête sur les têtes voisines dans le cadre de
30 têtes magnétiques organisées de façon matricielle.

Il convient tout d'abord de décrire un mode possible de commande d'une tête magnétique matricielle.

Une telle tête telle que représentée en figure 2 comporte un grand nombre de pôles magnétiques répartis sur L lignes et C colonnes qu'on appelle

respectivement lignes de donnée et colonnes de sélection. Elle permet d'écrire sur LxC pistes d'un support d'enregistrement.

L'adressage des LxC têtes magnétiques est multiplexé.

Selon l'exemple de la figure 5a la matrice dispose de cinq fils de lignes,
 5 14₁, 14₃ et 14₄, et de six fils de colonnes 15₁ à 15₆, soit en tout trente têtes magnétiques. Dans cet exemple, les lignes 14₁, 14₃ et 14₄ et la colonne 15₄ sont adressées, c'est-à-dire que ces conducteurs sont parcourus par un courant d'intensité I alors que les autres sont parcourus par un courant d'intensité -I/3. Ainsi on inscrit trois points : ceux qui se trouvent à l'intersection de la colonne 15₄ et des lignes
 10 14₁, 14₃ et 14₄.

Selon une variante représentée en figure 5b sur chaque colonne on applique successivement deux impulsions de courant de sens contraires, d'abord une impulsion positive d'intensité 2I₁/3. Sur les conducteurs de lignes on applique des intensités constantes I₁/3 si on veut inscrire un chiffre "1" binaire, ou -I₁/3 si on
 15 veut inscrire un "0" binaire.

A l'intersection des conducteurs 14₁ et 15₁ quand apparaît l'impulsion 2I₁/3 son effet s'ajoute à celui du courant I₁/3 sur le conducteur 14₁ pour aimanter le support magnétique avec un champ correspondant au courant I₁ de valeur suffisante pour inscrire un "1". Par contre ensuite lors de l'impulsion négative -
 20 2I₁/3 l'aimantation correspond au courant -I₁/3 qui engendre un champ insuffisant pour effacer l'information déjà inscrite.

A l'intersection du conducteur 15₁ et du conducteur 14₂ de la figure 5b lors de l'apparition de l'impulsion positive, l'aimantation correspond à un courant d'intensité I₁/3 insuffisante pour inscrire ou effacer une information. Quand
 25 survient l'impulsion négative -2I₁/3 l'aimantation est équivalente à celle produite par un courant -I₁, ce qui permet l'inscription d'un "0".

Il est à noter que dans cette réalisation, contrairement à ce qui a été décrit en relation avec la figure 5b, une information est inscrite sur tous les points de chaque ligne.

De façon générale, dans ce mode de réalisation la somme des courants
 30 de lignes et de colonnes est, à l'apparition de l'impulsion de même sens sur la ligne que le courant sur la colonne associée, suffisante pour inscrire une information ; lors de l'impulsion de sens contraire la somme des courants est insuffisante pour inscrire ou effacer une information. Des résultats favorables sont obtenus quand la

valeur absolue d'une alternance de l'intensité bipolaire est égale au double de la valeur absolue de l'intensité constante dans une ligne.

Comme on l'a décrit précédemment, la commande d'une tête peut influencer la commande des têtes voisines d'autant plus que la structure magnétique que constitue le support de la tête matricielle peut être continu d'une tête à l'autre. Les lignes de champ associées à un pôle peuvent se reformer par les pôles voisins créant une diaphonie entre lignes de donnée d'une part et entre colonnes de sélection d'autre part.

Selon l'invention les sens de bobinages (ou les sens d'alimentation) sont alternées entre lignes de donnée de numérotation paire et lignes de numérotation impaire. Il en est de même entre colonnes de sélection de numérotation paire et colonnes de numérotation impaire.

Le dispositif permettant de corriger la diaphonie à l'écriture consiste à prélever une partie du courant des lignes de donnée et des colonnes de sélection, et de l'injecter respectivement sur les lignes de donnée et les colonnes de sélection adjacentes afin de créer un effet proportionnel et opposé à l'origine de la diaphonie sur les pôles magnétiques concernés.

Dans les deux cas de commandes des figures 5a et 5b chaque tête magnétique est commandée par un fil de colonne et par un fil de ligne. Chaque tête magnétique possède donc un enroulement de ligne (L0, L1, L2) connecté à un fil de ligne et un enroulement de colonne (C0, C1, C2) connecté à un fil de colonne. Pour une ligne de têtes magnétiques, les enroulements de ligne de ces têtes sont connectés en série sur le fil de lignes correspondant. De même, pour une colonne de têtes magnétiques, les enroulements de colonne sont connectés en série sur le fil de colonne correspondant. Pour faciliter la description, on parle d'enroulements de lignes et d'enroulements de colonnes, mais comme cela est connu dans la technique, ces enroulements peuvent ne pas réellement exister et être simplement constitués par les fils de lignes et les fils de colonnes.

Pour pallier des effets de diaphonie entre des têtes de lignes voisines, les fils de ligne sont connectés entre eux comme cela est représenté en figure 6 à l'aide d'impédances de couplage. Ce circuit de correction de diaphonie est similaire à celui de la figure 4. Les bobinages de ligne d'une même ligne de têtes magnétiques sont connectés en série et bobinés de la même façon tels que les bobinages L1.0 à

L1.n. Les bobinages des lignes voisines, tels que L0.0 à L0.n et L2.0 à L2.n sont connectés en série et bobinés en sens inverse de celui des bobinages L1.0 à L1.n

De même, pour pallier des effets de diaphonie entre des têtes colonnes voisines, les fils de lignes peuvent être connectés entre eux de la même façon.

5 Selon une autre forme de réalisation de l'invention, les fils de ligne (ou fils de lignes de données) sont commandés comme cela est représenté en figure 6.

Par contre les fils de colonnes (ou fils de colonne de sélection) sont commandés comme cela est représenté en figure 7. Chaque colonne telle que C0.0, ... C0.n est alimentée de part et d'autre par deux amplificateurs AC0 et AC0'. Les
10 sorties des amplificateurs sont couplées aux amplificateurs voisins par des impédances telles que LC1.0, RC1.0 et LC1.0' et RC1.0'.

Comme le montre la figure 6 pour les lignes de donnée, si les bobinages sont alimentés par une tension E volts pour l'état +1 et 0 volt pour l'état -1, ces derniers sont tous connectés à un potentiel commun de E/2 volts. R0 définit le
15 courant nominal à + ou -ic/3. Si i est le courant désiré et k*i le courant à injecter sur les bobinages voisins pour corriger une diaphonie de k% alors

$$R_d = R_0/k$$

où Rd (telle que RD0,1, RD1,0, RD12, RD21,..) est la résistance qu'il faut connecter entre les lignes de donnée pour corriger la diaphonie. L'inductance
20 Ld (telle que Ld1.0, Ld0.1, ... Ld1.2) mise en série permet d'égaliser les temps de montée des courants. Elle doit être telle que :

$$L_d = (L_0 - M)(1 - k)/k$$

où M est l'inductance mutuelle entre lignes de données voisines.

Pour la correction de diaphonie liée aux colonnes de sélection, il faut
25 considérer que si la colonne n est active les autres colonnes sont inactives et les amplificateurs qui les alimentent ont leur sorties dans un état haute impédance donc virtuellement déconnectés. Ce qui autorise une correction sur les voisins immédiats et les plus éloignés du type de la figure 7. RA définit le courant nominal des colonnes de sélection à + ou -2ic/3 et RC (telle que RC1.0, RC1.2, RC1.0'...) les
30 résistances de correction à connecter et telles que :

$$RC = (RA/2)(1 - k)^2/k(1 - k^n)$$

où n représente le nombre de colonnes.

LC (telle que LC1.0, LC1.2, LC1.0'...) est une inductance de correction associée qui permet d'équilibrer les temps de réaction entre la voie

principale et les voies de correction, avec $(L_{\text{colonne totale}} - M)/RA = LC/RC$, M représente ici l'inductance mutuelle entre deux colonnes de sélection voisines.

Les figures 8 et 9 représentent des variantes de réalisation des figures 6 et 7 respectivement. Selon ces variantes, le couplage entre têtes magnétiques voisines se fait à l'aide de bobinages supplémentaires.

Ainsi sur la figure 8, les bobinages $L1.0, L1.1, \dots L1.n$ de la ligne de têtes du milieu de la figure sont en série avec un bobinage MO qui parcourt les têtes de gauche et un bobinage $M2$ qui parcourt les têtes de droite. Pour simplifier, les bobinages MO et $M2$ sont représentés par un seul fil mais il pourrait y avoir à l'emplacement de chaque tête magnétique, une ou plusieurs spires. Cela dépend de la valeur du flux magnétique que l'on doit induire lors de la commande de la ligne $L1.0, L1.1, \dots L1.n$ pour corriger la diaphonie dans les têtes voisines.

La figure 9 représente un dispositif similaire pour la commande des colonnes.

Du point de vue pratique, la réalisation des bobinages sera telle que ce sera le même fil qui permettra la réalisation des bobinages $L1.0, L1.1, \dots L1.n$ et la réalisation des bobinages MO et $M2$.

Les sens des bobinages MO et $M2$ seront inversés par rapport au sens des bobinages $L1.0, L1.1, \dots L1.n$ de façon qu'un courant circulant dans le fil de bobinage permette d'induire avec les bobinages $MO, M2$ des flux qui s'opposent aux flux de diaphonie induit par les bobinages $L1.0, L1.1, \dots L1.n$.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'enregistrement magnétique d'informations sur plusieurs pistes parallèles selon lequel l'enregistrement d'une information sur une piste se fait
5 par induction d'un champ magnétique d'un sens déterminé dans une zone de cette piste, caractérisé en ce que lors de l'enregistrement d'une information sur une piste, on induit un champ magnétique de sens inverse audit sens déterminé dans des zones des pistes voisines.

2. Système d'enregistrement magnétique comprenant au moins une série
10 de têtes d'enregistrement magnétique permettant d'enregistrer des informations sur plusieurs pistes d'un support d'enregistrement magnétique, caractérisé en ce que l'enroulement (L0, L1, L2) de chaque tête est couplée aux moins aux enroulements (L0, L1, L2) des têtes qui lui sont voisines, un courant de commande transmis à ladite tête donnant ainsi lieu à au moins un courant dérivé vers les têtes voisines.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le courant de
15 commande d'une première tête induit un flux magnétique dont une partie est dérivé vers les têtes voisines, le couplage de la première tête aux têtes voisines étant réalisé par au moins une résistance de couplage (Rd10, Rd12) dont la valeur est ajustée de façon que le courant dérivé par la résistance de couplage induise un flux
20 magnétique qui s'oppose aux flux magnétique dérivé.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que les enroulements de commande des têtes magnétiques sont bobinés (L0, L1, L2) sensiblement de la même façon, et possèdent une entrée et une sortie du courant de commande, l'entrée de la première tête est connectée aux sorties des têtes voisines,
25 de telle façon que le courant de commande de la première tête circule dans celle-ci de l'entrée vers la sortie tandis que les courants dérivés circulent dans les têtes voisines de la sortie vers l'entrée.

5. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que les enroulements (L0, L1, L2) des têtes voisines sont bobinées en sens inverses et sont
30 alimentées dans le même sens.

6. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une matrice de têtes magnétiques commandées par des fils de lignes de données (L0.0 à L2.n) et des fils de commande de sélection (C0.0 à C2.m), la commande d'une tête magnétique se faisant par circulation d'un courant déterminé sur un fil de

ligne de données et d'un courant déterminé sur un fil de colonne de sélection ; chaque fil de ligne étant couplé à chaque fil de ligne voisin par une impédance de couplage (Rd1.0, Rd1.2) et chaque fil de colonne étant couplé à chaque fil de colonne voisin par une impédance de couplage (RC1.0, RC1.2').

5 7. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque fil de colonne de sélection est connecté par ses deux accès à deux circuits d'alimentation qui sont à haute impédance lorsque l'alimentation est coupée, chaque accès de chaque fil de colonne étant couplé à un accès correspondant de chaque fil de colonne voisin.

10 8. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque fil de ligne étant commun aux têtes magnétiques d'une ligne de la matrice, le couplage d'un fil de ligne à chaque fil de ligne voisin se fait par une impédance de couplage commune et chaque fil de colonne étant commun aux têtes magnétiques d'une
15 voisin se fait par une impédance de couplage commune.

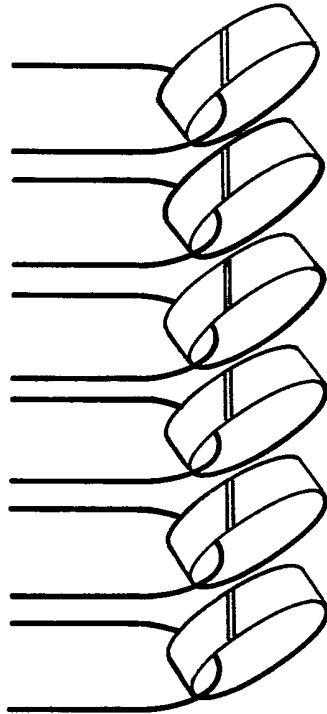
9. Système selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le couplage de chaque accès de chaque fil de colonne à l'accès correspondant de chaque fil de colonne voisin se fait par une impédance de couplage commune.

20 10. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque tête comporte au moins un fil d'enroulement de commande (L0, L1, L2) lequel fil est également bobiné dans les têtes voisines, l'ensemble étant alimenté en série.

25 11. Système selon l'une des revendications 2 ou 10, caractérisé en ce qu'il comporte une matrice de têtes magnétiques commandées par des fils de lignes de données (L0.0 à L2.n) et des fils de commande de sélection (C0.0 à C2.m), un fil de ligne de données étant connecté en série avec deux fils de compensation de diaphonie (M0, M2) associés aux lignes voisines et un fil de colonne étant connecté en série avec deux fils de compensation de diaphonie (C0, C2) associés aux colonnes voisines.

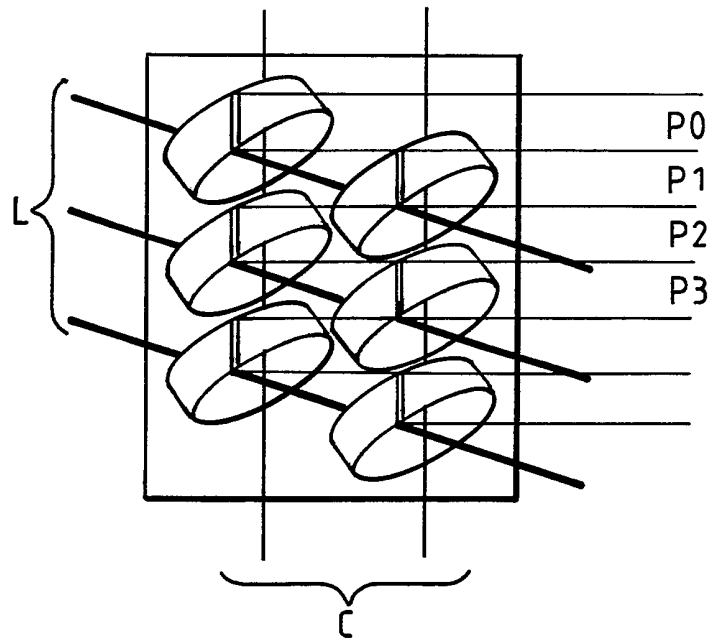
30 12. Support d'enregistrement caractérisé en ce qu'il est enregistré selon le système ou le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

13. Support d'enregistrement caractérisé en ce que le support d'enregistrement est une bande magnétique ou un disque magnétique.



Système conventionnel

FIG.1



Tête matricielle

FIG.2

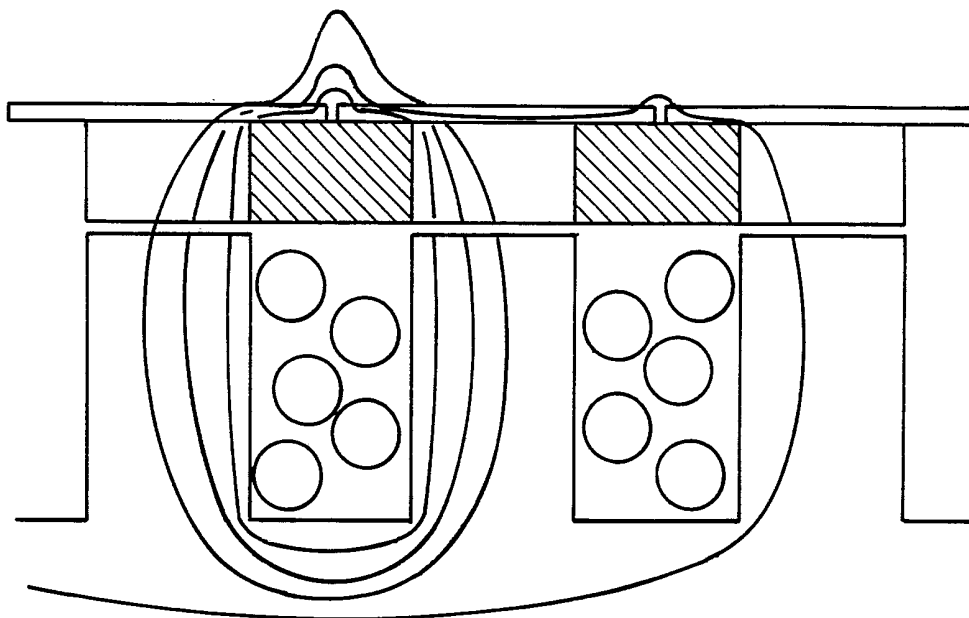


FIG. 3

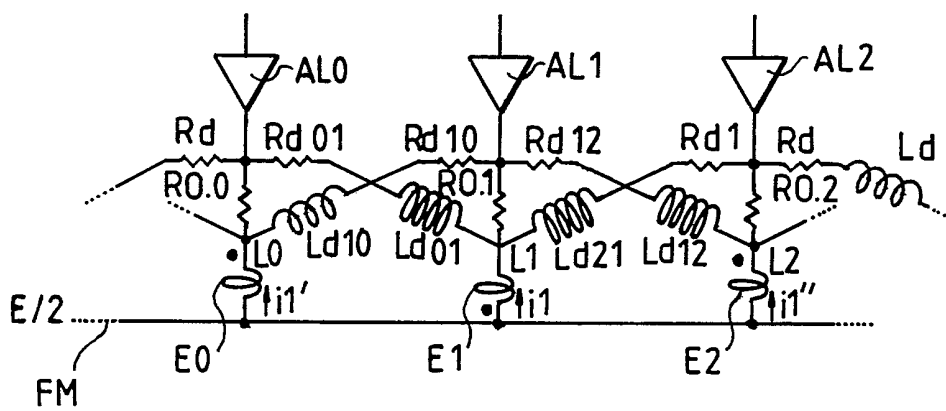


FIG. 4

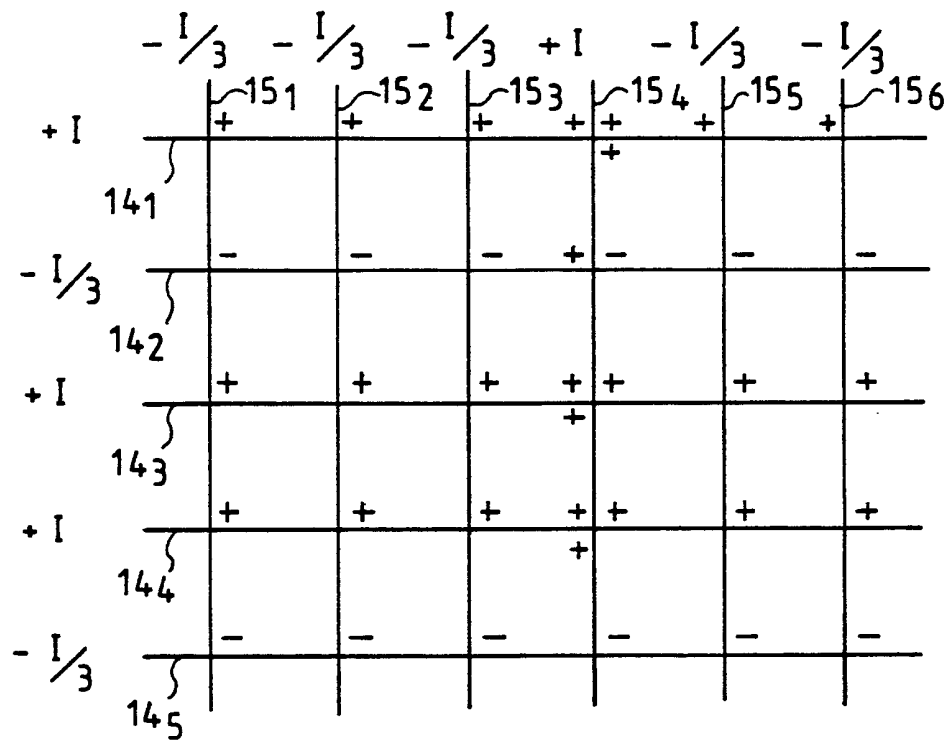


FIG.5a

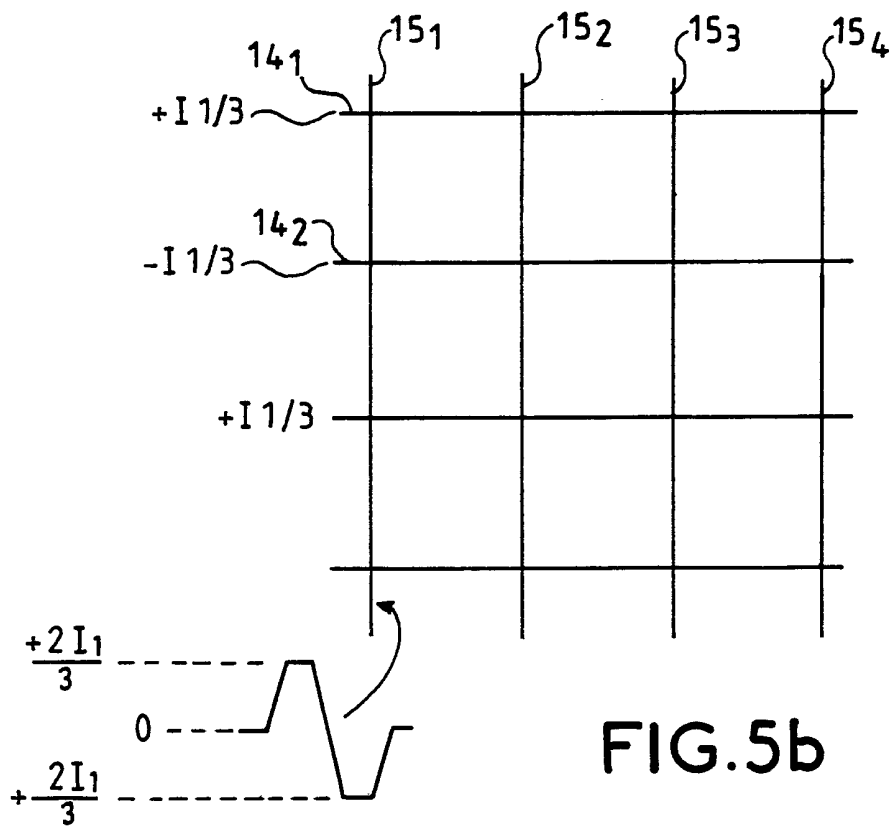


FIG.5b

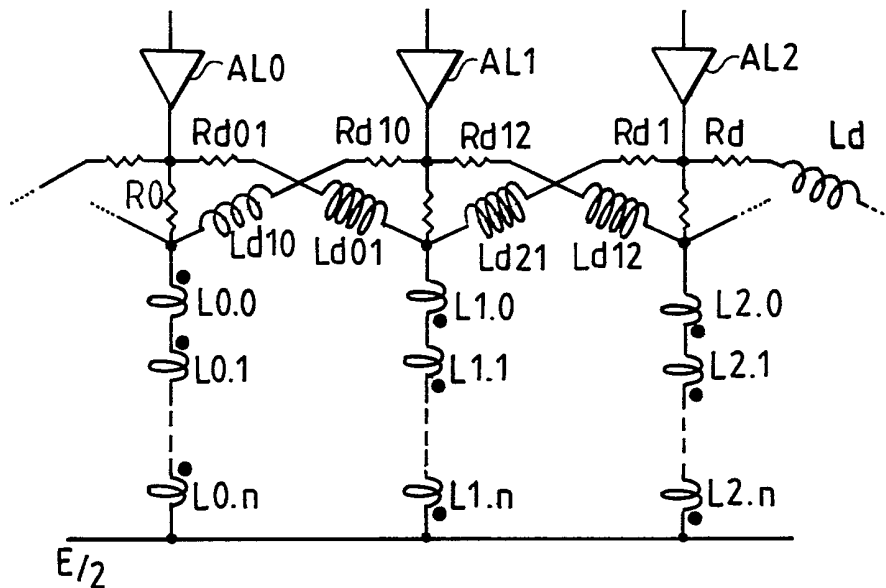
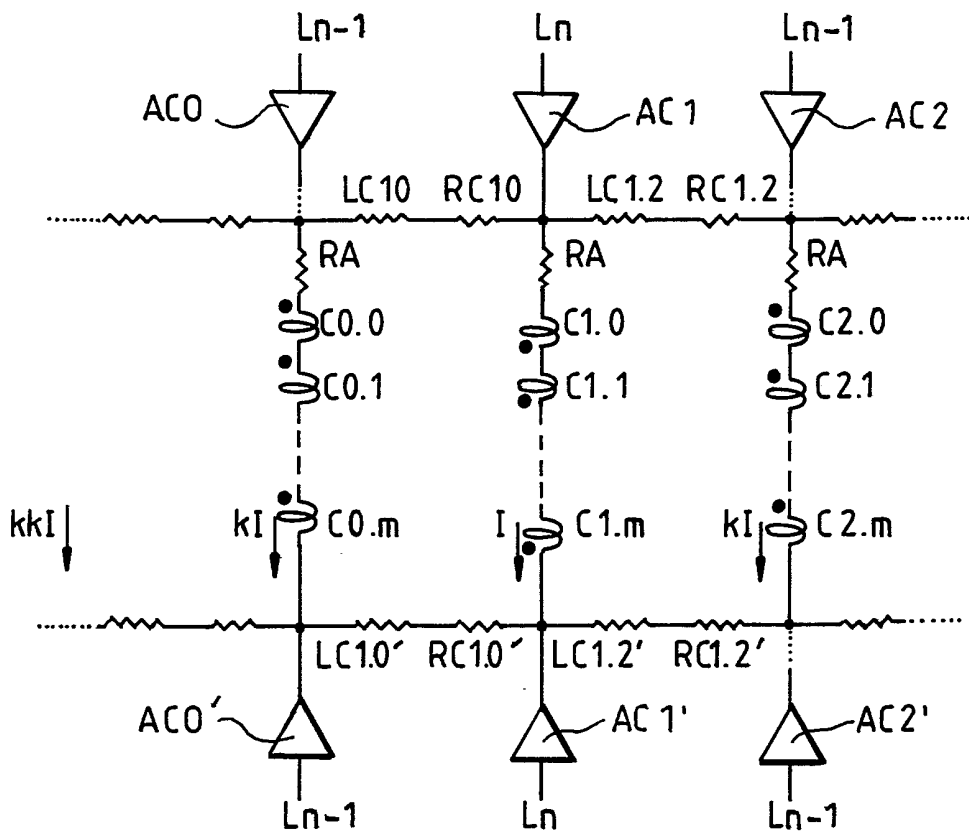


FIG.6

FIG.7



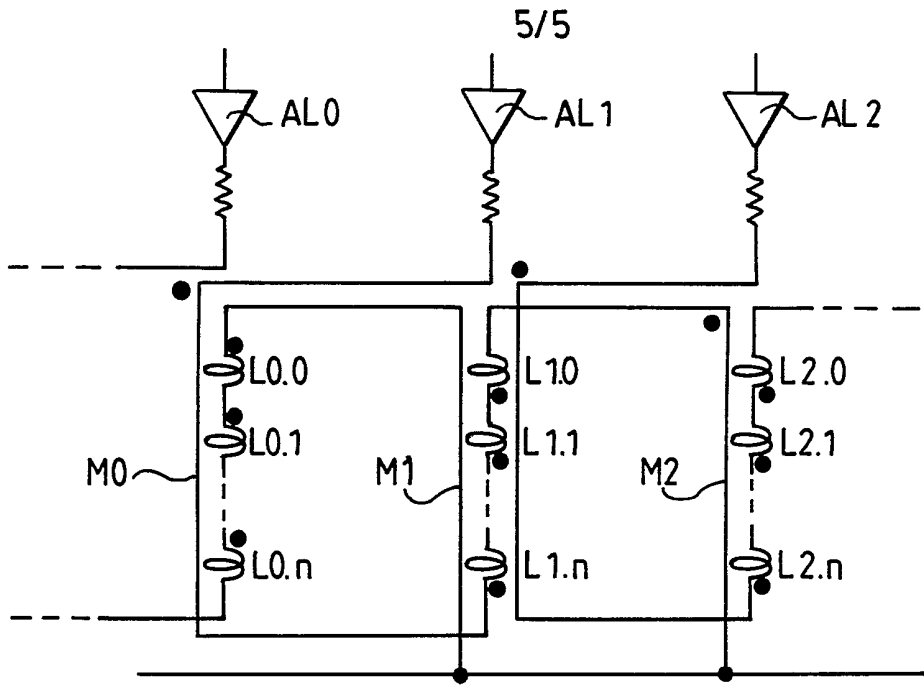


FIG. 8

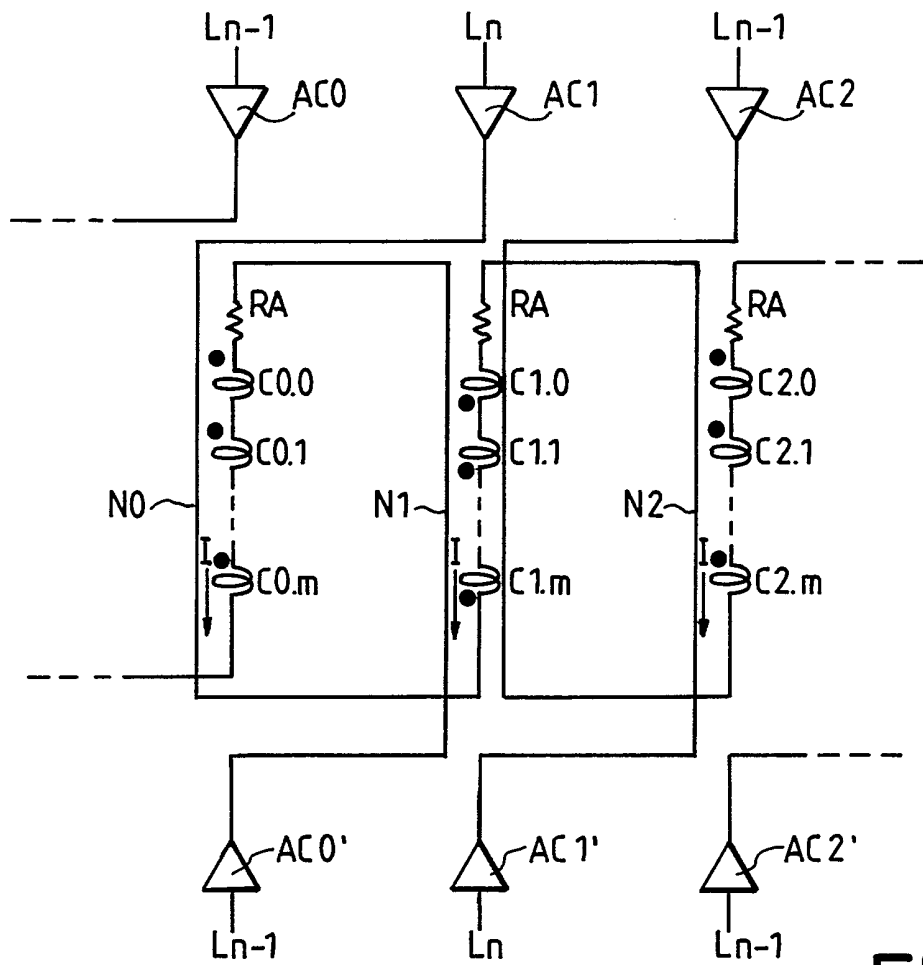


FIG. 9

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9215472
FA 483246

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes.	
X	US-A-4 303 956 (A. KOBUBU ET AL.) * abrégé; figures 1A,2 * * colonne 3, ligne 26 - ligne 41 * * colonne 4, ligne 9 - ligne 28 * ---	1,2,5, 12,13
X	EP-A-0 098 358 (IBM CORP.) * page 3, ligne 10 - ligne 30 * * page 5, ligne 32 - ligne 37 * * page 7, ligne 12 - ligne 21 * * figures 1A,1B,2B * ---	1
X,D	EP-A-0 340 085 (THOMSON-CSF) * colonne 4, ligne 21 - ligne 35 * ---	1,12,13
A	EP-A-0 012 264 (IBM CORP.) * page 3, ligne 8 - page 4, ligne 14 * * page 7, ligne 12 - ligne 17 * * figures 1,3 * ---	2
A	EP-A-0 097 836 (IBM CORP.) * page 4, ligne 8 - ligne 15 * * revendication 13 * ---	1,2
A	RESEARCH DISCLOSURE no. 333, Janvier 1992, EMSWORTH GB page 22 , XP000281135 'Tracking utilizing synchronization signals' -----	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 SEPTEMBRE 1993		SCHIWY-RAUSCH G.J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1