

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 06878

⑤④ Perfectionnements aux mémoires à bulles magnétiques.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). G 11 C 11/14.

②② Date de dépôt..... 27 mars 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 2-10-1981.

⑦① Déposant : SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE
SAGEM, SA, résidant en France.

⑦② Invention de : Xavier Boutin, Francis Compagnon et Michel Poirier.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

PERFECTIONNEMENTS AUX MEMOIRES A BULLES MAGNETIQUES

La présente invention concerne les mémoires à bulles magnétiques et notamment, bien que non exclusivement, les mémoires à propagation par champ magnétique tournant.

Une mémoire à bulles magnétiques comprend un boîtier muni de moyens de création d'un champ continu de polarisation, de moyens de propagation des bulles, de moyens de création, de duplication, de transfert et de détection de ces bulles, et de connexions de sortie de ces différents moyens. Les bulles sont constituées par des zones cylindriques de faible diamètre (quelques microns) d'une couche mince, zones dont l'aimantation est de sens opposé de celle du reste de la couche mince. Ces bulles se propagent suivant des pistes matérialisées par des motifs juxtaposés en matériau ferro-magnétique déposé à la surface de la couche mince. Le champ magnétique de polarisation, dont la composante principale est dirigée perpendiculairement à la couche magnétique, maintient les bulles en existence.

La plupart des mémoires à bulles disponibles à l'heure actuelle sont du type à propagation par champ tournant. Ce champ tournant est créé dans le plan de la microplaquette par deux enroulements disposés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre et parcourus par des courants alternatifs dont la fréquence fixe la vitesse de propagation. La couche magnétique, de quelques microns d'épaisseur, est déposée sur un substrat d'environ 0,5 mm d'épaisseur. Cette microplaquette doit être placée dans les bobinages de telle façon que la couche magnétique située sur une face de la microplaquette soit sensiblement dans le plan de symétrie des bobinages. Elle n'occupe donc que la moitié du volume interne des bobinages.

La présente invention vise à fournir une mémoire à bulles répondant mieux que celles antérieurement connues aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle a une capacité de stockage des informations supérieure pour le même encombrement.

Dans ce but, l'invention propose notamment une mémoire à bulles magnétiques dont le boîtier contient au

moins un couple de deux microplaquettes distinctes, placées face à face, de part et d'autre du plan médian des bobines, dont les motifs de propagation sont obtenus l'un à partir de l'autre par symétrie par rapport à ce plan médian puis décalage angulaire de 180° et soumises aux mêmes moyens de création de champ de polarisation et aux mêmes moyens de propagation.

Dans le cas des mémoires à propagation par champ tournant, chaque couple de microplaquettes est disposé dans une bobine fragmentée (généralement la bobine interne) et tous les couples sont placés dans une bobine unique (généralement la bobine externe) croisée avec la première bobine.

On pourrait penser que, pour augmenter encore la capacité d'une telle mémoire, il suffit de disposer plusieurs microplaquettes côte à côte collées sur un même support. En fait, cette solution n'est pas satisfaisante. En effet, les longueurs de connexion ne sont pas les mêmes pour toutes les microplaquettes. Il est impossible d'effectuer un test séparé des microplaquettes, ce qui conduit à rejeter l'ensemble du support en cas de défectuosité d'une seule microplaquette ou de ses organes associés.

Pour pallier cette difficulté, l'invention propose une mémoire dont le boîtier comprend plusieurs couples de microplaquettes placés côte à côte dont les connexions sortent directement à travers des interruptions courtes de l'une des bobines et soumis aux mêmes moyens de création de champ de polarisation : on peut ainsi avoir la même longueur de connexion ; il est possible de tester séparément les diverses microplaquettes et de mettre seule hors service une microplaquette défectueuse. On aura souvent intérêt à placer deux fois quatre microplaquettes dans un même boîtier, afin de mémoriser des octets. Mais on peut augmenter le nombre de microplaquettes, bien que, dans la pratique, il soit rarement avantageux de dépasser deux fois six microplaquettes à cause de l'augmentation des puissances réactives auxquelles on arrive.

Le champ de polarisation est avantageusement légèrement incliné par rapport à la perpendiculaire aux

couches afin de donner une composante alignée avec le champ tournant à son origine. Dans la pratique, on choisira une inclinaison du champ tournant de 1° à 3° , ce qui conduit à une composante dans le plan des couches de quelques Oerstedt
5 (typiquement 2 à 6 Oe). Du fait que les deux microplaquettes sont décalées angulairement de 180° , le champ de polarisation a une orientation convenable pour l'une et l'autre. Son intensité sera choisie suivant le diamètre prévu pour les bulles : dans la pratique, il sera compris entre 150 et
10 200 Oe, tandis que le champ tournant aura généralement une intensité de 40 à 50 Oe. A titre d'exemple, on peut indiquer qu'on adopte généralement une valeur de 150 Oe pour des bulles de $3\text{ }\mu\text{m}$ et que cette amplitude est choisie inversement proportionnelle au diamètre des bulles pour une couche ma-
15 gnétique déterminée.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'une mémoire qui en constitue un mode particulier de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui
20 l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective, montrant la répartition des bobines constituant les moyens de propagation d'une mémoire comportant huit microplaquettes ;
- la figure 2 est un schéma de principe, en coupe
25 suivant le plan médian II-II, de la bobine externe de la figure 1 ;
- la figure 3 est une coupe schématique suivant la ligne III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue de détail à grande échelle, en perspective, montrant la constitution des bobines
30 externes et des moyens de création du champ de polarisation ;
- la figure 5 est un schéma en perspective montrant un support de microplaquettes utilisable dans la mémoire de la figure 1, ainsi que la disposition des connexions
35 de sortie.

La mémoire dont les composants sont représentés sur les dessins (où l'échelle n'est pas respectée, pour plus de clarté) est du type à propagation par champ magnétique tournant. Cette mémoire comporte quatre couples de micro-

plaquettes placées face à face. Les moyens de création du champ de propagation comprennent une bobine externe unique (10) et quatre bobines internes (11), disposées orthogonalement à la bobine externe (10). L'ensemble des bobines et des composants qu'elles contiennent, est placé entre des moyens de création d'un champ de polarisation qui seront décrits plus loin.

Chaque couple comporte deux microplaquettes (12) et (13) (figures 2 et 3) dont chacune a une constitution relativement classique : elle est constituée d'un substrat portant une couche de stockage en matériau magnétique, séparée, par une couche mince isolante intercalaire, de pistes formées par juxtaposition de motifs en chevrons ou en demi-lunes. Les couches magnétiques des deux microplaquettes (12) et (13) en regard doivent évidemment être très proches l'une de l'autre, de façon à ne pas s'écarter sensiblement du plan de symétrie. Une disposition avantageuse pour permettre ce montage consiste à ménager les conducteurs de liaison entre chaque microplaquette et ses bornes de sortie du boîtier sur un film souple en matériau isolant, dont l'épaisseur est inférieure à quelques dixièmes de millimètre et fréquemment inférieure au dixième de millimètre. Les conducteurs (14) peuvent être constitués par des pistes conductrices déposées sur ce film (15), en polyimide par exemple. Pour obtenir un bon rapport signal/bruit, la longueur des connexions de chaque microplaquette doit évidemment être aussi courte que possible. Ce résultat est atteint en donnant au film une forme de "E" qui a l'avantage supplémentaire de faciliter le montage des bobines internes (11) (figure 3).

Pour que les microplaquettes fonctionnent de façon satisfaisante, il est important que le champ tournant soit uniforme dans toute la zone utile des microplaquettes. Or, le fait de disposer quatre bobines internes distinctes occasionne une discontinuité du champ entre les microplaquettes. En soi, cette discontinuité n'est pas gênante, mais elle tend à entraîner également un défaut d'homogénéité au droit des microplaquettes. Pour compenser cet effet, on donne avantageusement aux bobines internes un nombre de spires par unité de longueur variable. Sur la figure 3, cette variation

du nombre de spires a été représentée schématiquement sous forme d'une diminution du nombre de couches dans la partie centrale de la bobine interne (11). De plus, on est amené à donner aux deux bobines internes terminales une longueur l_1 supérieure à la longueur l_2 des bobines centrales. De façon similaire, la bobine externe (10) présente un nombre de spires par unité de longueur plus faible dans sa partie centrale que dans ses parties latérales (figures 2 et 4).

Le positionnement correct des microplaquettes dans les bobines internes est avantageusement assuré en les disposant dans un logement prévu dans une plaquette support (20) en matériau moulé isolant (figure 5). Ces plaquettes sont réalisées de manière à s'emboîter dans les bobines internes (11) (figure 2) après avoir été assemblées deux à deux en enfermant les microplaquettes et les films souples, qui sont pris en sandwich entre les plaquettes (20). Les connexions de sortie (21) montrées en figure 5 sont perpendiculaires au plan des microplaquettes et un blindage (22) évite les interférences. Ces connexions de sortie sont constituées par des fils isolés, soudés sur des pastilles terminales des conducteurs constitués par des pistes métallisées. On voit qu'ainsi, il ne peut y avoir interférences pour les boucles de détection des mémoires.

Le champ magnétique de polarisation est obtenu de façon classique par des aimants permanents plats (16) et (17), montrés en figure 4. Il est également nécessaire de donner au champ de polarisation une valeur uniforme. Pour obtenir ce résultat, chacun des aimants permanents (16) et (17) est en fait constitué de deux aimants placés côte à côte sur une même plaque d'homogénéisation (18) ou (19) (figure 4) en matériau magnétique doux. L'emploi de deux aimants juxtaposés permet de surmonter les problèmes dûs aux effets de bord du boîtier.

Enfin, l'ensemble ainsi constitué est avantageusement glissé dans un boîtier de matériau magnétique doux, tel que du mumétal, constituant le trajet de retour pour le flux magnétique produit par les aimants permanents (16) et (17).

L'invention ne se limite évidemment pas au mode particulier de réalisation qui a été représenté et décrit

à titre d'exemple et il doit être entendu que la portée du présent brevet s'étend à toutes variantes restant dans le cadre des équivalences.

REVENDICATIONS

1. Mémoire à bulles magnétiques comprenant un boîtier muni de moyens de création d'un champ magnétique continu de polarisation, de moyens de propagation des bulles, de moyens de création, de duplication, de transfert, et de détection de ces bulles, et de connexions de sortie de ces différents moyens, caractérisée en ce que le boîtier contient au moins un couple de deux microplaquettes distinctes, placées face à face, de part et d'autre du plan médian du boîtier, dont les motifs de propagation sont obtenus l'un à partir de l'autre par symétrie par rapport audit plan médian, puis décalage angulaire de 180° , et soumises aux mêmes moyens de création de champ de polarisation et de propagation.

2. Mémoire suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le boîtier comprend plusieurs couples de microplaquettes placés côte à côte et soumis aux mêmes moyens de création du champ de polarisation.

3. Mémoire suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les connexions des deux microplaquettes de chaque couple sont constituées par des conducteurs portés par une feuille isolante d'épaisseur inférieure à quelques dixièmes de millimètre, placée dans le plan médian entre les microplaquettes.

4. Mémoire suivant la revendication 1, 2 ou 3 à propagation par champ tournant, caractérisée en ce que chaque couple de microplaquettes est disposé dans une bobine fragmentée et en ce que tous les couples sont placés dans une autre bobine unique, croisée avec la première bobine.

5. Mémoire suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le champ de polarisation fait un angle compris entre 1° et 3° avec la perpendiculaire au plan des microplaquettes.

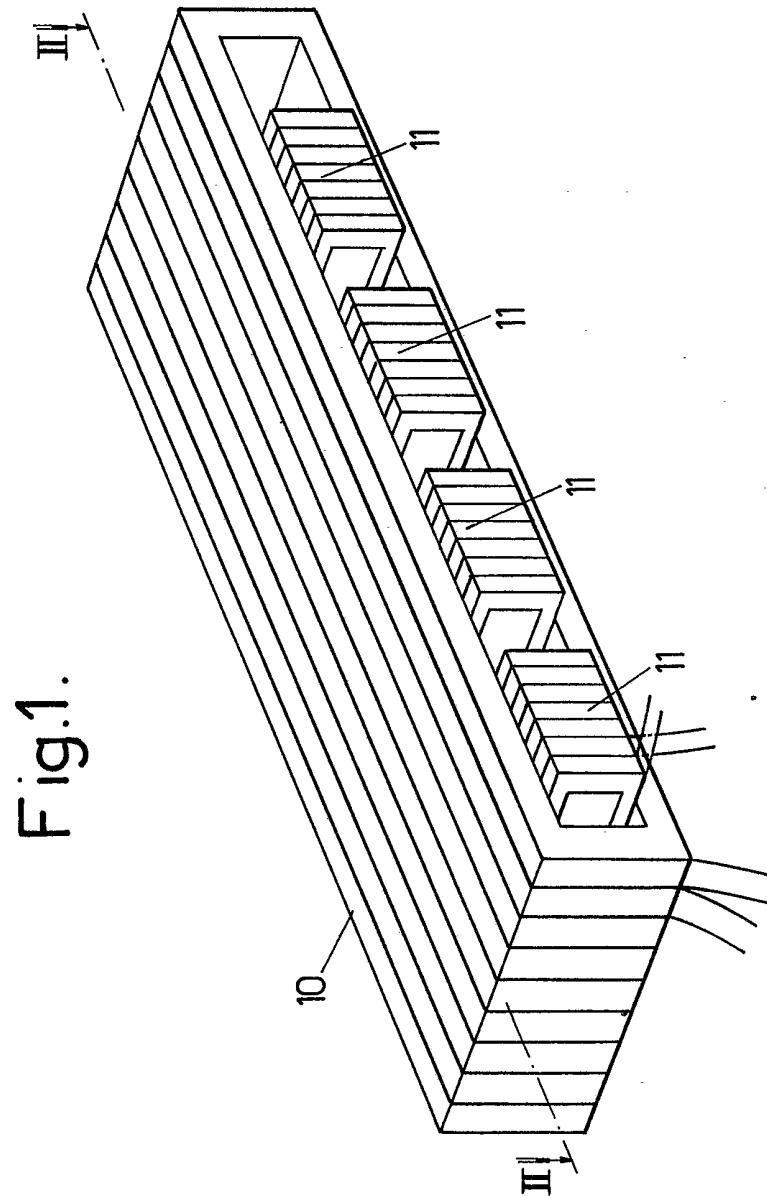
6. Mémoire selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que le nombre de spires par unité de longueur de chaque bobine est plus faible au centre qu'aux extrémités.

7. Mémoire suivant la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que la longueur des fragments terminaux de la bobine fragmentée est supérieure à la longueur des fragments centraux.

8. Mémoire suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que les moyens de création du champ de polarisation comprennent deux aimants de chaque côté de chaque couple de microplaquettes, coopérant avec une plaque d'homogénéisation entre les bobines et ces aimants.

9. Mémoire suivant l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que les connexions de sortie du boîtier sont perpendiculaires au plan des microplaquettes.

10. Mémoire selon la revendication 9, caractérisée en ce que les connexions de sortie du boîtier coupées par le champ tournant, sont entourées d'un blindage dans leur portion située entre les conducteurs portés par les feuilles isolantes et le fond du boîtier.



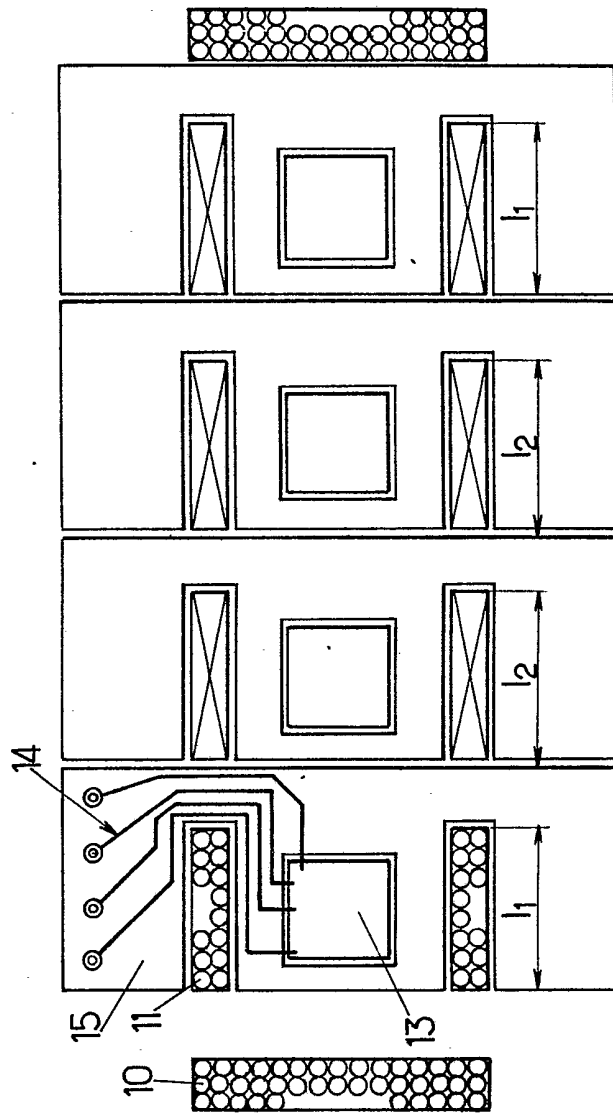
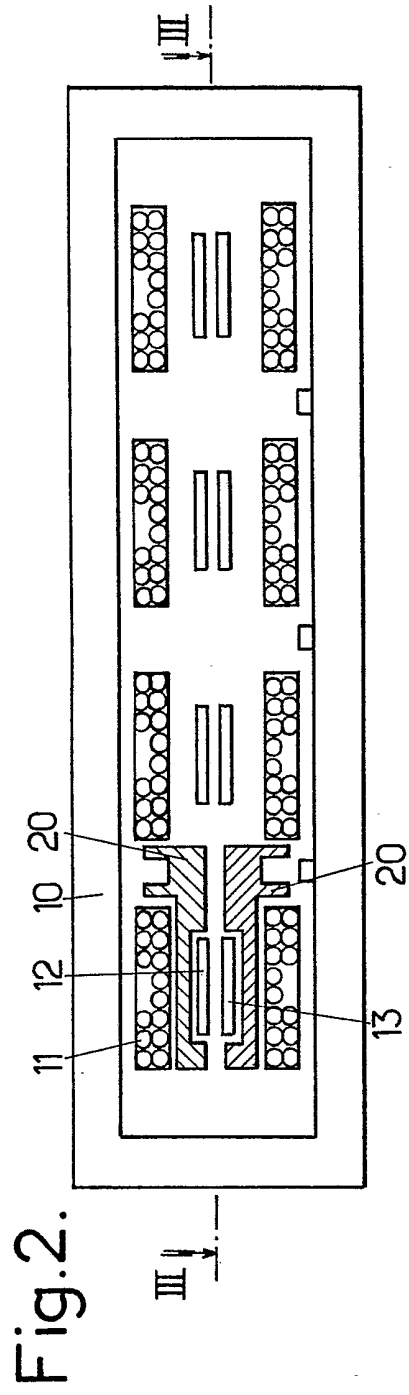


Fig.4.

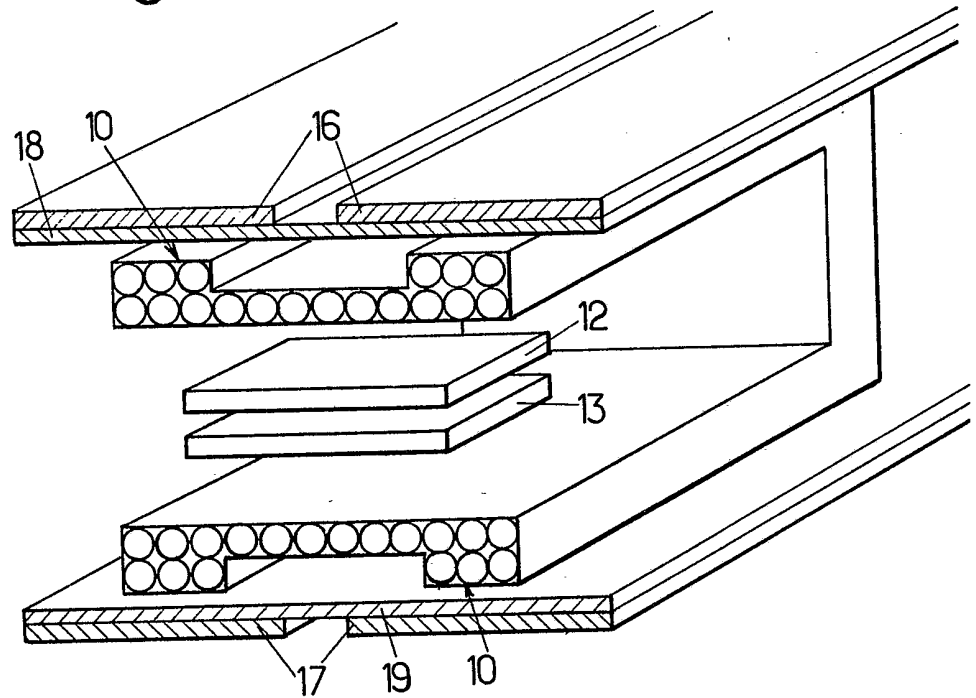


Fig.5.

