

ROYAUME DE BELGIQUE



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1009190A3

NUMERO DE DEPOT : 09500948

Classif. Internat. : H01J H04N

Date de délivrance le : 03 Décembre 1996

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 17 Novembre 1995 à 14H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : HUGHES AIRCRAFT COMPANY
P.O. Box 80028, LOS ANGELES, CALIFORNIA 90080-0028(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : DONNE Eddy, BUREAU M.F.J. BOCKSTAEL, Arenbergstraat, 13 - B
2000 ANTWERPEN.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : SYSTEME ET PROCEDE DE DEMAGNETISATION FORCEE PAR RESONANCE.

INVENTEUR(S) : Robert M. Bentley, 15876 East La Floresta Drive, Hacienda Heights,
California 91745 (US)

PRIORITE(S) 18.11.94 US USA 341727

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 03 Décembre 1996
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L
Directeur

SYSTEME ET PROCEDE DE DEMAGNETISATION FORCEE PAR RESONANCEFONDEMENT DE L'INVENTIONDomaine de l'invention

La présente invention concerne en général des moniteurs d'affichage en couleurs et plus particulièrement la démagnétisation de moniteurs en couleurs.

Description de la technique antérieure

Un champ magnétique ambiant peut dégrader l'affichage de moniteurs en couleurs (tubes cathodiques), étant donné que le champ magnétique altère le point d'atterrissage sur l'écran des faisceaux électroniques balayés. Dans ces moniteurs, des luminophores de couleurs primaires, par exemple rouge, vert et bleu, sont spécifiquement déposés sur l'écran de vision dans un modèle de paquets de trois luminophores, un luminophore de chaque couleur formant un tiers de chaque paquet de trois. On génère un faisceau électronique balayé pour chaque couleur et, lorsque les luminophores sont excités par leur faisceau électronique respectif, ils manifestent une phosphorescence pour produire une image multichrome. Les luminophores sont portés sur une plaque frontale lumineuse, qui peut faire

partie du tube d'image lui-même ou qui peut être une plaque en verre interne séparée.

Une forme d'un dispositif d'orientation des faisceaux est un masque, à savoir une mince plaque perforée, espacée vers l'intérieur par rapport à la plaque frontale lumineuse. Chaque ouverture pratiquée dans le masque est associée à un paquet de trois luminophores différent et est positionnée pour permettre à chaque luminophore de ce paquet de trois d'être excité uniquement par son faisceau électronique respectif.

Conformément à la loi de Lorentz, une force de déviation s'exerce sur les électrons des faisceaux électroniques lorsqu'ils passent à travers un champ magnétique ambiant. Cette force de déviation peut faire en sorte que les faisceaux électroniques ne se trouvent plus en alignement avec leurs luminophores respectifs, ceci ayant pour conséquence une dégradation de la couleur d'affichage, par exemple une perte de la pureté des couleurs, une rotation d'image et une translation d'image.

Une infidélité de l'affichage de couleurs est particulièrement gênante dans des environnements qui possèdent de forts champs magnétiques changeants, par exemple dans des navires de guerre et dans l'imagerie médicale par résonance magnétique (MRI). Bien que le mouvement des navires de guerre traversent le champ magnétique terrestre constitue une source de la déformation magnétique, une source de déformation plus puissante concerne le champ magnétique externe qui est souvent généré à dessein pour s'opposer à ce champ naturel et ainsi, cacher le navire par rapport à des détecteurs magnétiques ennemis, par exemple des mines à déclenchement magnétique.

Pour mitiger les effets de déformation des champs magnétiques ambiants, des moniteurs en couleurs englobent spécifiquement un blindage métallique qui est positionné à l'intérieur du tube cathodique du moniteur. Si les domaines magnétiques de ce blindage interne sont au point de départ orientés en opposition au champ magnétique ambiant, ce champ est essentiellement réduit et le blindage interne est efficace pour empêcher la déviation indésirable des faisceaux électroniques. Si, par la suite, le champ ambiant prend une nouvelle orientation ou une nouvelle valeur, des effets d'hystérésis dans le blindage interne vont empêcher un réalignement complet de ses domaines en opposition à la nouvelle orientation. En conséquence, un champ rémanent existe, qui peut être suffisamment fort pour provoquer un mauvais alignement significatif des faisceaux électroniques par rapport à leurs luminophores respectifs.

Le fait de permettre aux domaines locaux du blindage interne et du masque de se réaligner en s'opposant au champ magnétique ambiant réorienté est désigné par le terme "démagnétisation". Dans des systèmes spécifiques de démagnétisation, des courants alternatifs circulent à travers une bobine de démagnétisation qui est arrangée pour envelopper le tube cathodique dans son champ magnétique. La réduction monotone de la force initiale élevée de ce champ alternant à une petite valeur, avant d'y mettre fin, augmente l'aptitude liée au réalignement des domaines du blindage interne en opposition au champ ambiant.

Dans un système donné à titre d'exemple, une bobine de démagnétisation est montée en série avec un thermistor, une source de tension en courant alternatif (habituellement la tension de la ligne de courant alternatif) et un commutateur. Lorsque le commutateur est fermé, un courant sinusoïdal est envoyé à travers la bobine de démagnétisation. La force du champ magnétique diminue, étant donné que la résistance du

thermistor augmente lorsqu'il est chauffé par le courant sériel. Le temps de démagnétisation de systèmes à base de thermistors est spécifiquement lent, par exemple de 1-3 secondes, étant donné qu'il est dicté par la constante de temps thermique du thermistor. En outre, le temps nécessaire pour que ces systèmes puissent à nouveau être démagnétisés est limité par le temps que prend le thermistor pour refroidir, par exemple de 5 à 10 minutes.

En général, des systèmes de démagnétisation à base de thermistors requièrent une puissance considérable, par exemple une puissance maximale spécifique de 1000 watts, et leurs courants de chocs élevés peuvent donner lieu à des problèmes d'interférences électromagnétiques (EMI) dans les circuits associés. En général, les paramètres de performances du système à base de thermistors ne sont pas bien définis, étant donné qu'ils sont sensibles à des variations de la tension de ligne et à des variations de la résistance du thermistor avec la température ambiante.

Des procédés de démagnétisation améliorés doivent être rapides, par exemple <500 millisecondes, ils doivent pouvoir être répétés rapidement, par exemple <10 secondes, et ils doivent être efficaces. De préférence, ils ne nécessiteront pas la suppression des faisceaux du moniteur et ils ne laisseront pas subsister un magnétisme résiduel significatif, tout en minimisant la production d'EMI en évitant des courants de chocs élevés. Ils doivent être relativement insensibles à des variations de tension de ligne et à des variations de température, ils doivent être non coûteux et compatibles avec une variété de moniteurs, par exemple des moniteurs habituels dans le commerce (COTS).

SOMMAIRE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un procédé et un système de démagnétisation rapide et efficace qui peut être rapidement recyclé et qui est relativement insensible à des variations de température et de tension d'alimentation.

Ces objets sont réalisés par la découverte que l'on peut inverser successivement la direction de couplage d'une bobine et d'une source d'énergie pour générer des courants successifs à travers la bobine dans des directions successivement différentes et que la source d'énergie peut recevoir par résonance, après chaque inversion successive, au moins une portion de courant généré dans la bobine lors du couplage précédent. Ainsi, on génère des champs magnétiques successifs à orientation différentes, tandis que de l'énergie s'échange par résonance entre la bobine et la source d'énergie.

On a également découvert que chaque inversion de couplage successive peut être intégrée dans le temps pour réduire successivement l'intensité du courant qui a été généré à travers la bobine au cours du couplage précédent et que cette intégration dans le temps peut être réglée pour faire en sorte que le courant intégré dans le temps dans une direction de bobine soit essentiellement égal au courant intégré dans le temps dans l'autre direction de bobine. On peut mettre un terme à l'inversion successive lorsque l'intensité du courant que l'on atteint au cours de n'importe quel couplage tombe en dessous d'un seuil prédéterminé.

Dans une forme de réalisation du système, le couplage entre une source d'énergie (par exemple un condensateur de stockage) et une bobine de démagnétisation est successivement inversé à l'aide d'un réseau de commutation pour générer des courants successifs de directions opposées à travers la bobine et des champs magnétiques successifs d'orientations différentes. Un circuit de rétroaction est configuré pour intégrer dans le temps les inversions conformément à une comparaison entre des signaux de détection de courant et un signal de référence diminuant avec le temps, par exemple un signal de rampe. Le circuit de rétroaction englobe des réseaux de comparaison qui règlent la référence se réduisant avec le temps conformément à un intégrateur qui est sensible aux signaux de détection du courant. La source d'énergie est rechargée à l'aide d'un commutateur commandé par le courant pour minimiser la production des EMI.

Les nouvelles caractéristiques de l'invention sont indiquées en particulier dans les revendications annexées. L'invention sera mieux comprise en se référant à la description ci-après lorsqu'elle est lue conjointement avec les dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La FIGURE 1 est une vue schématique d'un système de démagnétisation forcé à résonance selon la présente invention;

la FIGURE 2 est une vue frontale en élévation d'une bobine de démagnétisation en association avec un moniteur en couleurs;

la FIGURE 3 est une vue prise le long du plan 3-3 de la FIGURE 2;

la FIGURE 4 est un graphique du courant passant à travers la bobine de démagnétisation des FIGURES 2 et 3 en réponse au système de la FIGURE 1;

la FIGURE 5 est un schéma d'un circuit de protection contre des courants de surcharge dans le système de la FIGURE 1; et

la FIGURE 6 est un schéma d'un circuit de commande de charge dans le système de la FIGURE 1.

DESCRIPTION DES FORMES DE REALISATION PREFEREES

Un système de démagnétisation forcée à résonance 20 selon la présente invention est illustré en FIGURE 1. Le système 20 englobe un circuit en pont 22, un circuit de commande 24 et un circuit de rétroaction de courant 26. Le système 20 inverse successivement le couplage dans le circuit en pont 22 entre une bobine de démagnétisation 27 et une source d'énergie sous la forme d'un condensateur de stockage 28 de façon à générer des courants de démagnétisation de direction opposée à travers la bobine. Pour améliorer l'alignement des domaines de blindage en opposition avec un champ magnétique ambiant, des signaux de rétroaction sont générés dans le circuit de rétroaction 26 et appliqués à travers le circuit de commande 24 au circuit en pont 22 pour diminuer successivement les intensités maximales de courant de la bobine jusqu'à ce qu'elles atteignent un seuil prédéterminé. Simultanément, on règle les signaux de rétroaction pour faire en sorte que le courant intégré dans le temps, dans une direction de la bobine 27, soit essentiellement égal au courant intégré dans le temps dans l'autre direction de la bobine.

La nouvelle inversion de couplage facilite la réalisation d'un système efficace de démagnétisation, étant donné que, à l'exception de pertes par dissipation, l'énergie qui est stockée dans la bobine 27 dans la dernière portion d'une phase de couplage est renvoyée par résonance au condensateur de stockage 28 dans la portion initiale d'une phase de couplage qui suit. La fréquence naturelle de cette récupération d'énergie résonante est forcée par la rétroaction du système pour atteindre une fréquence qui permet d'obtenir successivement des courants de bobine réduits et un courant de bobine intégré dans le temps essentiellement égal à zéro.

Dans les FIGURES 2 et 3, on illustre un arrangement de la bobine de démagnétisation 27 avec un moniteur en couleurs spécifique 30 et un blindage métallique externe 32 à perméabilité élevée. Le moniteur 30 englobe un tube cathodique 34 qui est monté dans un boîtier 35. Une plaque frontale lumineuse 36 englobe des luminophores qui sont habituellement portés dans un modèle en triade sur le côté interne de la face 38 du tube 34 (en variante, on peut monter une plaque frontale lumineuse séparée en position adjacente au côté interne de la face 38 du tube). Un dispositif 40 d'orientation des faisceaux, par exemple un masque perforé ou une grille munie d'ouvertures, est espacé vers l'intérieur par rapport à la plaque frontale lumineuse 36 (à des fins d'illustration, le dispositif d'orientation des faisceaux sera désigné ci-après par le terme "masque").

En général, le blindage externe 32 est formé pour que vienne s'y loger le tube 34, à l'exception d'une ouverture 42 pratiquée à une extrémité, qui expose la face 38 du tube pour la vision (à des fins de clarté et d'illustration, le blindage n'est pas représenté en FIGURE 2). La bobine de démagnétisation 27 est arrangée pour entourer le tube 34 et pour venir se disposer approximativement dans le plan de la face 38 du tube. Elle est dimensionnée pour venir se disposer

entre le tube 34 et le boîtier 35. Les extrémités 43, 44 de la bobine de démagnétisation 27 sont commutées successivement à l'intérieur du système de démagnétisation 20, comme indiqué dans le circuit en pont 22 de la FIGURE 1.

Le blindage externe 32 est réalisé en une matière à perméabilité élevée qui possède une faible hystérésis. Ainsi, on permet aux domaines de ce blindage de se réaligner aisément en opposition à des orientations modifiées d'un champ magnétique ambiant. Le blindage externe 32 diminue les effets de champs ambiants sur le blindage interne du moniteur et sur le masque. Toutefois, des changements d'orientation dans des champs ambiants de grande dimension nécessiteront toujours la démagnétisation du moniteur pour empêcher la dégradation de l'affichage.

Le système 20 est décrit en portant d'abord son attention sur le circuit en pont 22 de la FIGURE 1. Dans ce circuit, la bobine 27 est connectée à travers un pont complet 46 qui est formé à l'aide de commutateurs 48, 49, 50 et 51 aptes à être commandés. Les résistances de détection de courant 52 et 54 sont insérées respectivement entre les commutateurs 49 et 51 et la terre. Le sommet du pont 46 est relié au condensateur de stockage 28 qui, à son tour, est relié à un circuit de commande de charge 55. Les commutateurs 50 et 49 répondent à un entraîneur 56 et les commutateurs 48 et 51 répondent à un entraîneur 58.

Dans la forme de réalisation en pont 46, les commutateurs 48, 49, 50 et 51 aptes à être commandés sont des transistors bipolaires à grille isolée, à enrichissement et à canal N (IGBT) qui englobent chacun une diode solidaire à récupération rapide. Ces transistors combinent l'impédance élevée d'un MOSFET avec la faible perte de conduction à l'état passant d'un transistor bipolaire et sont relativement peu coûteux. D'autres formes de réalisation en pont appropriées peuvent être réalisées avec une variété de commutateurs actifs, par exemple des MOSFET ou des transistors à jonctions bipolaires qui de préférence peuvent résister à des tensions élevées, par exemple de 600 volts, et à des courants importants de commutation, par exemple de 24 ampères, dans des temps de commutation raisonnables, par exemple <900 nanosecondes.

Un entraîneur pour les IGBT du pont 46 est de préférence conçu pour des topologies en demi-pont. Un dispositif d'entraînement donné à titre d'exemple est un entraîneur/traducteur en demi-pont HIP2500 fabriqué par la Harris Semiconductor Corporation, Melbourne, Floride, 32901. Ces types d'entraîneurs sont conçus pour entraîner la capacitance élevée des IGBT et des MOSFET et procurent la traduction de niveau requise pour être compatible avec les commutateurs supérieurs (hauts) et inférieurs (bas) d'un demi-pont. Ils possèdent spécifiquement des ports de sortie 60 et 61 qui répondent respectivement à des signaux logiques des ports d'entrée hauts et bas. Dans le circuit en pont 22, les ports d'entraînement 60 et 61 sont reliés aux grilles opposées des commutateurs supérieurs 48 et 50 et des commutateurs inférieurs 50 et 51.

Lors de la mise en service du circuit en pont 22, le condensateur de stockage 28 est chargé initialement avant d'entamer un cycle de démagnétisation par le circuit de commande de charge 55. On veut dire par là que le circuit de commande de charge 55 répond à un signal DEGAUSS. L'indication

de la fin de la charge est communiquée au reste du système 20 par un signal logique V_C . Après la charge complète du condensateur 28, des courants de démagnétisation peuvent être dirigés à travers la bobine 27 par le pont 46.

La circulation de ces courants à travers la bobine 27 peut être vérifiée à l'aide de deux signaux de validation donnés à titre d'exemple et du graphique 62 de la FIGURE 4, qui illustre le courant de bobine 63 par rapport au temps. Lorsqu'un premier signal de validation est appliqué à l'entrée haute de l'entraîneur 58 et à l'entrée basse de l'entraîneur 56, la bobine 27 est couplée en série avec le condensateur 28 à travers les commutateurs 48 et 49, et avec la résistance de détection de courant 52. Du courant va commencer à circuler depuis le condensateur 28 à travers la bobine 27 conformément à la relation $V=L(dI/dt)$ dans laquelle V représente la tension sur le condensateur de stockage 28 (inférieure à la chute de tension à travers les commutateurs et la résistance de détection) et elle représente l'inductance de la bobine 27. En FIGURE 4, on indique cette caractéristique comme étant la phase de courant 64. Pendant un court intervalle de temps, V sera essentiellement constant, si bien que la pente de courant dI/dt sera également constante, comme illustré dans le graphique. L'élimination du premier signal de validation mettra un terme à cette phase de courant initiale 64 dont le courant possède une intensité 65.

Si un second signal de validation s'applique immédiatement à l'entrée haute de l'entraîneur 56 et à l'entrée basse de l'entraîneur 58, la bobine 27 est couplée en série avec le condensateur 28 à l'aide des commutateurs 50 et 51 et de la résistance de détection de courant 54. Comme représenté en FIGURE 4, le courant de bobine diminue depuis une intensité instantanée 65 jusqu'à zéro et puis augmente, dans la direction de bobine opposée, jusqu'à atteindre une intensité 66, moment auquel le second signal de validation est

éliminé. Au cours de la première portion 67 de cette phase de courant ultérieure, le courant circule en direction du condensateur 28 et l'énergie transférée à la bobine dans la phase de courant précédente 64 est renvoyée par résonance au condensateur 28 avec moins de perte quant à la résistance. Au cours de la seconde portion 68 de cette phase de courant ultérieure, l'intensité du courant de la bobine augmente de 0 à l'intensité 66.

Si l'on désigne arbitrairement une extrémité du condensateur de stockage 28 comme étant un port de sortie 69 et si la bobine 27 possède des première et seconde extrémités 70 et 71, comme représenté en FIGURE 1, on peut dire alors qu'au cours du premier signal de validation, la bobine 27 et le condensateur 28 sont couplés en série avec le port de sortie 69 et avec la première extrémité de bobine 70 adjacente. Au cours du second signal de validation, la bobine 27 et le condensateur 28 sont couplés en série avec le port de sortie 69 et avec la seconde extrémité de bobine 71 adjacente.

Comme illustré en FIGURE 1, un signal de tension ISENSEUP qui est proportionnel à l'intensité du courant traversant les commutateurs 48 et 49 se forme à travers la résistance de détection 52. Un signal de tension ISENSEDOWN qui est proportionnel à l'intensité de courant traversant les commutateurs 50 et 51 se forme à travers la résistance de détection 54.

On portera maintenant son attention sur le circuit de commande 24 qui possède une paire de bascules bistables JK 76 et 78 qui génèrent respectivement des signaux sur les lignes de commande 70 et 72 reliées aux entraîneurs 56 et 58 du circuit en pont 22. Le port Q de la bascule bistable 76 est couplé au port d'horloge de la bascule bistable 78 à travers un retard 80. Le port Q de la bascule bistable 78 est couplé au port d'horloge de la bascule bistable 76 en passant par un retard 82. Ce dernier couplage est également réalisé à travers une porte AND 84 qui est validée par un signal DEGAUSS provenant du port Q d'une bascule bistable 88. Le port de remise à zéro de la bascule bistable 76 est couplé au signal DEGAUSS par une porte NAND 90 et le port de remise à zéro de la bascule bistable 78 est couplé à ce signal à l'aide d'une porte NAND 92.

De même, les portes 90 et 92 reçoivent respectivement des signaux -UPRESET et -DOWNRESET provenant du circuit de rétroaction de courant 26 sur les lignes de commande 93 et 94. Le port J de la bascule bistable 88 reçoit un signal de validation V_C provenant du circuit de commande de charge 55 et le port d'horloge de cette bascule bistable reçoit des signaux de déclenchement de magnétisation en passant par une porte OR 98. Le montage et les ports K de chacune des bascules bistables 76, 78 et 88 sont reliés à la terre. En outre, les ports J et Q des bascules bistables 76 et 68 sont mutuellement connectés. Un générateur de rampe 100 reçoit le signal DEGAUSS et, en réponse, envoie un signal de rampe V_{ramp} au circuit de rétroaction de courant 26. Un comparateur 102 émet un signal de remise à zéro en direction de la bascule bistable 88 lorsque la tension de rampe tombe en dessous d'un seuil de rampe R_T .

Lors de la mise en service, on déclenche un cycle de démagnétisation à l'aide de la bascule bistable JK 88. Cette bascule bistable est validée par le signal V_C chargé par le condensateur. Après avoir vérifié la validité de ce signal, un cycle de démagnétisation est déclenché par n'importe quel signal s'appliquant à la porte OR 98. Par exemple, ces signaux peuvent englober un signal POWER ON qui est déclenché automatiquement après la mise en circuit d'un système global qui englobe le système de démagnétisation 20, un signal DEGAUSS provenant d'un commutateur de panneau de commande et un signal SYSTEM qui est déclenché par le système global.

En réponse au signal DEGAUSS au port Q de la bascule bistable 88, la bascule bistable 76 va faire en sorte que la ligne de signal 73 passe à l'état logique 1 après le temps de retard du retard 82. Ce signal va rester vrai jusqu'à ce que le signal -UPRESET soit reçu sur la ligne de signal 93. Ce dernier signal remet à zéro la bascule bistable 76 et, après le temps de retard du retard 80, la bascule bistable 78 va faire passer la ligne de signal 74 à l'état logique 1. Grâce au couplage croisé entre les bascules bistables 76 et 78, ce procédé va se poursuivre en réponse à des signaux successifs -DOWNRESET et -UPRESET. On veut dire par là qu'une fois que la bascule bistable 88 a déclenché un cycle de démagnétisation, des signaux alternants -DOWNRESET et -UPRESET provenant du circuit de rétroaction de courant 26 vont générer des signaux alternants sur les lignes de commande 73 et 74 qui, à leur tour, donnent lieu à des courants de polarité opposée à travers la bobine de démagnétisation 27.

Dans la forme de réalisation du circuit de commande 24, le générateur d'oscillations en dents de scie 100 décharge un condensateur à travers une résistance pour générer un signal d'oscillations en dents de scie V_{ramp} qui diminue de manière exponentielle, comme représenté en 62 dans le graphique de la FIGURE 4. Lorsque l'intensité de V_{ramp} tombe en dessous de R_T

(également indiqué en FIGURE 1), le comparateur 102 remet la bascule bistable 88 à zéro, ce qui met un terme au cycle de démagnétisation. Une fois que le cycle de démagnétisation est arrivé à son terme, le circuit de commande de charge 55 répond au signal -DEGAUSS en rechargeant le condensateur 28 en préparation du cycle suivant. Bien que l'on ait décrit, dans cette forme de réalisation du circuit de commande 24, un signal d'oscillations en dents de scie diminuant de manière exponentielle, les enseignements de l'invention peuvent être mis en oeuvre avec d'autres signaux d'oscillations en dents de scie, par exemple une rampe linéaire.

Les signaux successifs sur les lignes de commande 70 et 72 sont espacés l'un de l'autre dans le temps par le retard dans le temps procuré par les retards 90 et 92. Ce retard dans le temps garantit le fait que les paires de commutateurs 48, 49 et 50, 51 ne sont jamais simultanément en circuit. Le retard dans le temps est supérieur au temps de mise hors circuit des commutateurs IGBT correspondant à une marge de sécurité de par exemple 10 microsecondes.

On attire enfin l'attention sur le circuit de rétroaction de courant 26. Ce circuit englobe un additionneur 110 qui additionne les signaux de détection de courant ISENSEUP et ISENSEDOWN. La sortie de cet additionneur est intégrée par un intégrateur 112 (formé par un comparateur 113 et par un condensateur parallèle 114) pour former un signal d'erreur V_{err} . V_{ramp} et V_{err} sont additionnés dans l'additionneur 116 et la somme est appliquée comme référence au comparateur 118. Un additionneur 117 fait la différence entre V_{ramp} et V_{err} et applique le signal résultant comme référence au comparateur 120 (les chiffres des comparateurs 118, 120 sont suivis de la lettre C). Les signaux ISENSEUP et ISENSEDOWN sont comparés dans les comparateurs 118 et 120 par rapport à ces références. Les sorties des comparateurs 118 et 120 forment les signaux -UPRESET et -DOWNRESET qui sont couplés respectivement aux

portes 90 et 92 du circuit de commande 24.

La sortie de l'intégrateur 112 est comparée à la terre dans un intégrateur 122 (formé d'un comparateur 124 et d'un condensateur parallèle 126) et la sortie de l'intégrateur 122 est couplée en retour à l'entrée de l'intégrateur 112. La sortie de l'intégrateur 112 est couplée à l'intégrateur 122 par un commutateur 130 qui est commandé par le signal -DEGAUSS provenant de la bascule bistable 88 du circuit de commande 24.

Lors de la mise en service du circuit de rétroaction de courant 26, les signaux ISENSEUP et ISENSEDOWN sont comparés dans les comparateurs 118 et 120 à un signal de référence pour générer les signaux, faisant en sorte que les bascules bistables 76 et 78 du circuit de commande changent d'état. La référence à laquelle on compare à nouveau ces signaux de détection de courant est obtenue à partir de la somme et de la différence des signaux V_{ramp} et V_{err} .

L'opération à rétroaction peut être décrite en supposant d'abord que le signal V_{err} est égal à zéro. Dans ce cas idéalisé, les bascules bistables 76 et 78 sont remises à zéro par les signaux -UPRESET et -DOWNRESET chaque fois que les signaux ISENSEUP et ISENSEDOWN augmentent au point qu'ils sont égaux au signal V_{ramp} . Du fait que les signaux ISENSEUP et ISENSEDOWN représentent des courants qui circulent respectivement à travers les résistances de détection 52 et 54 du circuit en pont 22, cette rétroaction garantit que les courants successifs traversant la bobine de démagnétisation 27 sont limités par le signal à oscillations en dents de scie V_{ramp} diminuant avec le temps, alimenté par le générateur d'oscillations en dents de scie 100.

Les domaines locaux du champ magnétique interne et du masque 40 du moniteur des FIGURES 2 et 3 ne vont pas se réaligner complètement pour s'opposer au champ ambiant si

l'intégrale du courant traversant la bobine de démagnétisation 27 n'est pas forcée pour être égale essentiellement à zéro pendant le cycle de démagnétisation. Pour garantir que cette intégrale de temps est égale à zéro, les signaux de détection de courant ISENSEUP et ISENSEDOWN sont intégrés par l'intégrateur 112 pour obtenir le signal V_{err} . V_{err} représente l'intégrale de courant en amp.-secondes qui est passée à travers la bobine 27 dans les deux directions. Ce signal V_{err} modifie le signal V_{ramp} pour forcer l'intégrale de courant à travers la bobine 27 à être essentiellement égale à zéro pendant la durée du cycle de démagnétisation. Sans cette correction, diverses erreurs de tension et de synchronisation à travers le système 20 pourraient donner lieu à une intégrale amp.-secondes qui n'est pas égale à zéro, laissant subsister un magnétisme résiduel dont le champ magnétique interne est le masque 40.

A chaque cycle de démagnétisation, le signal V_{err} doit commencer à zéro, étant donné qu'aucun courant n'est passé à travers la bobine de démagnétisation à ce moment. Toutefois, il est possible que V_{err} ne soit pas égal à zéro du fait de décalages du comparateur (par exemple décalages d'amplificateurs opérationnels qui peuvent être utilisés pour réaliser les comparateurs), de tolérances initiales de la résistance et des décalages thermiques. Par conséquent, l'intégrateur 112 englobe un circuit de blocage qui est réalisé par la rétroaction à travers le commutateur 130 et l'intégrateur 122.

Entre des cycles de démagnétisation, le commutateur 130 sera fermé par le signal -DEGAUSS. La différence entre le signal de sortie de l'intégrateur 113 et la terre (c'est-à-dire une sortie égale à zéro) sera intégrée par l'intégrateur 122 et renvoyée comme signal d'erreur à l'intégrateur 112. Ce signal d'erreur entre la sortie de l'intégrateur 113 essentiellement vers la terre. En conséquence, lorsqu'un cycle

de démagnétisation commence et lorsque le commutateur 130 est ouvert, l'intégrale en amp.-secondes représentée par la sortie de l'intégrateur 112 sera égale à zéro, comme il se doit. Au cours du cycle de démagnétisation ultérieure, l'intégrateur 122 garde son dernier signal d'erreur et ce signal forme la référence pour l'intégrateur 113 au cours du cycle de démagnétisation. L'intégrateur 122 fait office d'intégrateur de mise à zéro pour l'intégrateur amp.-secondes 112 et la sortie est considérée comme étant "bloquée" au cours de chaque cycle de démagnétisation.

La mise en service combinée des circuits en pont, de commande et de rétroaction 22, 24 et 26 produit la forme d'onde de courant 63 de la bobine de démagnétisation de la FIGURE 4. Au début d'un cycle de démagnétisation, un signal envoyé sur la ligne de commande 73 met en circuit les commutateurs 48 et 49 et du courant circule à travers la bobine 27, comme indiqué par la phase de courant 64. Lorsque le signal ISENSEUP déclenché par la circulation de courant à travers la résistance 52 est égal à la référence au comparateur 118, les bascules bistables 76 et 78 changent d'état. Les commutateurs 48 et 49 sont mis hors circuit et, après un retard réglé par le retard 80, un signal s'adressant à la ligne de commande 74 met les commutateurs 50 et 51 en circuit.

Lorsque le signal ISENSEDOWN déclenché par la circulation du courant à travers la résistance 74 est égal à la référence au comparateur 120, les bascules bistables 76 et 78 changent à nouveau d'état. Les commutateurs 50 et 51 sont mis hors circuit et après un temps de retard dû au retard 82, un signal s'adressant à la ligne de commande 73 remet les commutateurs 48 et 49 en circuit et du courant circule à travers la bobine 27, comme indiqué par les portions de phases de courant 67 et 68. Cette séquence se poursuit jusqu'à ce que le signal de rampe tombe à la valeur R_T , faisant en sorte que le

comparateur 102 remet la bascule bistable 88 à son état initial. Ceci met un terme au cycle de démagnétisation.

Au cours de l'intervalle séparant des cycles de démagnétisation, le signal -DEGAUSS fait en sorte que le circuit de commande de charge 55 recharge le condensateur de stockage 28. Ce signal ferme également le commutateur 130, si bien que l'intégrateur de mise à zéro 122 peut générer une tension à l'entrée en direction de l'intégrateur 112, qui réduit à zéro sa tension de sortie. En outre, on remet à son état initial le générateur d'oscillations en dents de scie 100. Par exemple, si le générateur d'oscillations en dents de scie forme son oscillation par la décharge d'un condensateur à travers une résistance, le condensateur est rechargé au cours de l'intervalle séparant des cycles de démagnétisation.

Le signal de tension V_{ramp} est représenté en FIGURE 4 et son image spéculaire est représentée en pointillés en 134. A des fins de clarté d'illustration, le courant 63 de la bobine de démagnétisation 27 est représenté comme étant inversé lorsqu'il atteint le signal V_{ramp} et la ligne 134. De manière plus précise, les inversions du courant de bobine 63 se produisent lorsque les signaux ISENSEUP et ISENSEDOWN sont égaux au signal V_{ramp} .

Une portion donnée à titre d'exemple du signal de tension ISENSEDOWN à travers la résistance 54 est illustrée par les pointillés 136. La phase de courant 138 se termine à une intensité de courant 140 lorsque les commutateurs 48 et 49 sont ouverts. Dès que les commutateurs 48 et 49 sont mis hors circuit et pendant l'intervalle de temps (dû au retard 80) avant la mise en circuit des commutateurs 50 et 51, l'énergie stockée par la bobine de démagnétisation 27 s'écoule à travers les diodes inverses contenues dans les commutateurs 50 et 51 jusqu'à ce que ces commutateurs soient mis en circuit.

Après ce court temps de retard, les commutateurs 50 et 51 vont inverser le couplage entre la bobine 27 et le condensateur 28. Par conséquent, du courant d'intensité 140 circule maintenant du haut vers la terre et à travers la résistance 54. Ceci provoque la chute du signal ISENSEDOWN jusqu'au niveau 142. Lorsque le courant de bobine diminue pour atteindre zéro, puis augmente dans la direction opposée pour atteindre une intensité 144, le signal ISENSEDOWN s'élève jusqu'au niveau 146, moment auquel le condensateur 120 change d'état. Ceci provoque le changement d'état des bascules bistables 76 et 78. Les commutateurs 50 et 51 sont ouverts et le signal ISENSEDOWN tombe à zéro. Le signal de tension ISENSEUP suit un modèle similaire.

Lorsque de l'énergie s'échange par résonance entre le condensateur 28 et la bobine de démagnétisation, des pertes sont induites dans les résistances 52 et 54 et dans les commutateurs 48, 49, 50 et 51, ainsi que dans la résistance de la bobine de démagnétisation 27. Ainsi, la tension du condensateur 28 diminue quelque peu et les pentes de courant en FIGURE 4 lorsqu'elles s'approchent du point auquel V_{ramp} est égal au seuil R_T .

Dans le système de démagnétisation 20 de la FIGURE 1, de l'énergie est récupérée lorsque le courant de bobine circule en retour en direction du condensateur de stockage. Cet échange d'énergie par résonance entre le condensateur de stockage 28 et la bobine de démagnétisation 27 permet de compléter le cycle de démagnétisation avec une énergie considérablement moindre que celle utilisée spécifiquement dans des systèmes de démagnétisation sans résonance. Bien que l'on ait illustré, dans la forme de réalisation 20, un réseau de commutation donné à titre d'exemple sous la forme d'un pont complet 46, on comprendra que l'on peut utiliser une variété d'autres réseaux de commutation pour mettre en oeuvre d'autres formes de réalisation de démagnétisation, par exemple des

commutateurs arrangés en demi-ponts.

De préférence, le système 20 est protégé contre des conditions de courants de surcharge qui sinon pourraient par ailleurs l'endommager ou endommager son moniteur associé. En FIGURE 5, on représente une forme de réalisation de protection 150 donnée à titre d'exemple en association avec le circuit en pont 22 de la FIGURE 1. La forme de réalisation 150 comporte des comparateurs 154 et 156 qui sont couplés au port de réglage d'une bascule bistable 160 en passant par un inverseur 162. Le port Q de la bascule bistable 160 est relié à des ports de courants de surcharge 164 et 166 des entraîneurs 56 et 58. Des signaux à ces ports de courants de surcharge mettent hors circuit tous les commutateurs 48, 49, 50 et 51. Les ports J, K et d'horloge de la bascule bistable 160 sont reliés à la terre. Un inverseur 168 couple le signal DEGAUSS aux ports de remise à l'état initial de la bascule bistable 160.

Lorsqu'il fonctionne, le circuit de protection 150 compare les signaux ISENSEUP et ISENSEDOWN, respectivement, à une tension de référence de courant de surcharge. Cette tension peut être réglée pour qu'elle corresponde à une surcharge sans danger, par exemple de 20 ampères. Un signal de courant de surcharge envoyé à la bascule bistable 160 provoque l'ouverture de tous les commutateurs en ponts. Avant chaque cycle de démagnétisation, la bascule bistable 160 est remise à l'état initial par un signal DEGAUSS à travers l'inverseur 168.

Pour réduire des courants de chocs qui pourraient poser des problèmes EMI dans des circuits associés, le circuit de commande de charge 55 de la FIGURE 1 charge de préférence le condensateur de stockage 28 avec un courant contrôlé. Par exemple, en FIGURE 6, on illustre un commutateur 170 limité quant à l'intensité, qui est relié à un doubleur de tension

172 qui est réalisé à partir de diodes 174, 175, de condensateurs 176, 177 et de résistances 178, 179. Le doubleur possède des ports d'entrée 182 et 183. Une résistance 184 est montée en série avec le port 182.

Le commutateur 170 limité quant à son intensité englobe un transistor MOSFET à enrichissement 186 dont le drain est relié au doubleur 172. Sa source est reliée à travers une résistance 188 et une diode 189 à un comparateur 190 qui génère le signal V_C du circuit de commande de charge (55 en FIGURE 1). Une résistance 192 est reliée entre la grille et le drain, et une diode Zener 194 est reliée entre la grille et la jonction de la résistance 188 avec la diode 189. La grille est couplée à travers un entraîneur 186 (un autre MOSFET à enrichissement) à la terre. La grille de l'entraîneur 196 est reliée au signal -DEGAUSS à travers une résistance 198, ainsi qu'à un condensateur parallèle 199 et à une série d'inverseurs 200. Un condensateur 201 relié à travers la grille et le drain, les bornes du MOSFET 196. Une voie de décharge rapide est formée par une diode 202 autour du commutateur 186 de la résistance 188 et de la diode 189. Le MOSFET 196, la résistance 198 et le condensateur 201 forment un intégrateur de Miller 204. La diode 199 montée en parallèle avec la résistance 198 permet une mise en circuit rapide du transistor 196, mais une mise hors circuit lente à cause de l'effet de l'intégrateur de Miller.

Lors de la mise en service, la tension d'alimentation pour le commutateur 170 peut être générée par une source à courant alternatif reliée entre les ports doubleurs 182 et 183 ou bien par une source à courant continu reliée entre le port 182 et la terre. Le signal DEGAUSS fait en sorte que l'entraîneur 196 tire rapidement la grille du commutateur 186 vers la terre, si bien que le commutateur 186 est mis hors circuit au cours du cycle de démagnétisation. La diode à polarisation inverse 189 déconnecte le circuit de charge du

condensateur de stockage (28 en FIGURE 1). Entre des cycles de démagnétisation, la grille du commutateur 186 peut monter lentement la rampe par l'action de l'intégrateur de Miller 204. Le courant passant par le commutateur 186 charge maintenant le condensateur de stockage en passant par le port d'alimentation 190.

Le courant de charge sera limité à un courant dont la valeur de la chute de tension à travers la résistance de source 188 est égale à une valeur moindre que celle de la tension de la diode Zener 194 et à la tension seuil du commutateur MOSFET 186 ou encore aux oscillations en dents de scie générées par l'intégrateur de Miller 204. Ce courant peut être réglé à une valeur par exemple de 20 milliampères, qui ne surcharge pas le commutateur 186 et qui ne génère pas des signaux EMI importants. Lorsque le système est mis hors circuit en éliminant les tensions de source aux ports 182 ou 183, le condensateur de stockage se décharge en toute sécurité rapidement à travers la diode 202.

La structure du commutateur 170 limité quant à son intensité et celle du doubleur 172 garantissent que la charge du condensateur de stockage (28 en FIGURE 1) est régulée à travers des changements quant à la température ambiante et à des variations intervenant dans les tensions de source. La sortie V_C du comparateur 190 garantit que la bascule bistable 88 (en FIGURE 1) n'est pas validée avant que le condensateur de stockage (28 en FIGURE 1) n'ait été chargé de manière adéquate.

Un prototype donné à titre d'exemple du système de démagnétisation forcée à résonance 20 a été réalisé avec un condensateur de stockage 28 à 230 microfarad, qui est chargé par approximativement 320 volts par le circuit de commande de charge 55. Dans ce prototype, les commutateurs du circuit en pont 46 sont des dispositifs IGBT de 24 ampères et de 600

volts (Harris Semiconductor, article numéro HGTG24N60DID) et les entraîneurs 56 et 58 du circuit en pont sont des entraîneurs/traducteurs de Harris Semiconductor, article numéro HIP2500. La valeur des résistances de détection 52 et 54 est respectivement de 0,1 ohm. Le générateur d'oscillations en dents de scie 100 procure une accélération qui décroît avec une constante de temps R_V de 30 millisecondes et le seuil d'accélération R_T est réglé à approximativement 4% de la tension initiale d'accélération. Les retards 80 et 82 du circuit de commande 24 sont réglés à 10 microsecondes. Chaque cycle de démagnétisation dure au total approximativement 100 millisecondes. Le circuit se recharge et est prêt pour un autre cycle de démagnétisation en approximativement 4 secondes.

Le prototype a été testé sur un moniteur qui affiche un champ plat de couleur rouge en présence d'un champ magnétique ambiant qui a été réglé pour juste déclencher la perte de la pureté de la couleur. Cet essai a été réalisé pour créer un moniteur à sensibilité maximale pour démagnétiser des objets fabriqués. Ces essais indiquent que la résistance de la bobine de démagnétisation ne peut de préférence dépasser 18,3 Ohm à la température de mise en service la plus élevée, par exemple de 50°C. La bobine du prototype a été réalisée avec 150 spires d'un fil magnétique AWG #23 avec des dimensions internes de 36,7 sur 44,8 cm. L'inductance de la bobine a été mesurée pour présenter une valeur de 35 millihenry lorsqu'elle se trouve à l'intérieur du champ magnétique externe (32 en FIGURE 3) et de 31 millihenry lorsqu'elle se trouve à l'extérieur du blindage. La mesure de sa résistance est de 16 Ohm.

Les formes de réalisation préférées de l'invention décrites ici sont données à titre d'exemple et un grand nombre de modifications, de variations quant à la dimension et de réarrangements peuvent être aisément envisagés par l'homme de métier. De telles variations et de telles formes de

réalisation données en variante sont prises en compte et peuvent être réalisées sans se départir de l'esprit et du cadre de l'invention telle que définie dans les revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Système de démagnétisation pour démagnétiser un tube cathodique en couleurs (34), comprenant :

une source d'énergie (28) comportant un port de sortie (69);

une bobine (27) comportant des première et seconde extrémités (70, 71) et arrangée pour posséder un couplage de champ magnétique avec ledit tube cathodique;

un circuit de commande (24) configuré pour générer successivement des première et seconde commandes de couplage; et

un réseau de commutation (22) arrangé pour coupler ladite bobine et ladite source d'énergie en série avec ladite première extrémité adjacente audit port de sortie en réponse à ladite première commande de couplage et pour coupler ladite bobine et ladite source d'énergie en série avec ladite seconde extrémité adjacente audit port de sortie en réponse à ladite seconde commande de couplage;

le couplage entre ladite source d'énergie et ladite bobine procurant ainsi des courants successifs de directions opposées à travers ladite bobine et des champs magnétiques successifs d'orientations différentes.

2. Système de démagnétisation selon la revendication 1, dans lequel ledit réseau de commutation englobe en outre un réseau de détecteurs de courant (52, 54) configuré pour générer des premier et second signaux de détection qui sont proportionnels au courant circulant à travers ladite bobine lorsque ledit port de sortie est couplé en position adjacente respectivement auxdites première et seconde extrémités de bobine; et

ledit circuit de commande est, en outre, configuré pour générer lesdites première et seconde commandes de couplage en réponse respectivement à des premier et second signaux de rétroaction;

et englobe en outre un circuit de comparateur (118, 120) configuré pour générer lesdits premier et second signaux de rétroaction en réponse à la différence existant entre un signal de référence et lesdits second et premier signaux de détection, respectivement.

3. Système de démagnétisation selon la revendication 1, dans lequel ledit réseau de commutation englobe en outre un réseau de détecteurs de courant (52, 54) configuré pour générer des premier et second signaux de détection qui sont proportionnels au courant circulant à travers ladite bobine lorsque ledit port de sortie est couplé en position adjacente respectivement auxdites première et seconde extrémités de bobine; et

ledit circuit de commande est, en outre, configuré pour générer lesdites première et seconde commandes de couplage en réponse respectivement à des premier et second signaux de rétroaction;

et englobe en outre :

un intégrateur d'erreur (112) arrangé pour générer un signal d'erreur qui est proportionnel à la différence intégrée entre lesdits premier et second signaux de détection; et

un circuit de comparateur (116, 118, 120) configuré pour générer lesdits premier et second signaux de rétroaction en réponse à la différence entre lesdits second et premier signaux de détection, respectivement, et un signal de référence modifié qui représente la différence entre ledit signal de référence et ledit signal d'erreur.

4. Système de démagnétisation selon la revendication 3, englobant, en outre :

un intégrateur de mise à zéro (122); et

un commutateur de blocage (130) arrangé pour coupler ledit intégrateur de mise à zéro et ledit intégrateur d'erreur dans une boucle de rétroaction, réduisant à zéro ledit signal d'erreur.

5. Système de moniteur d'affichage comprenant :

un tube cathodique en couleurs (34);

une source d'énergie (28) comportant un port de sortie (69);

une bobine (27) comportant des première et seconde extrémités (70, 71) et arrangée pour posséder un couplage de champ magnétique avec ledit tube cathodique;

un circuit de commande (24) configuré pour générer successivement des première et seconde commandes de couplage; et

un réseau de commutation (22) arrangé pour coupler ladite bobine et ladite source d'énergie en série avec ladite première extrémité adjacente audit port de sortie en réponse à ladite première commande de couplage et pour coupler ladite bobine et ladite source d'énergie en série avec ladite seconde extrémité adjacente audit port de sortie en réponse à ladite seconde commande de couplage;

le couplage entre ladite source d'énergie et ladite bobine procurant ainsi des courants successifs de directions opposées à travers ladite bobine et des champs magnétiques successifs d'orientations différentes.

6. Système de moniteur selon la revendication 5, dans lequel :

ledit réseau de commutation englobe en outre un réseau de détecteurs de courant (52, 54) configuré pour générer des premier et second signaux de détection qui sont proportionnels au courant circulant à travers ladite bobine lorsque ledit

port de sortie est couplé en position adjacente respectivement auxdites première et seconde extrémités de bobine; et

ledit circuit de commande est, en outre, configuré pour générer lesdites première et seconde commandes de couplage en réponse respectivement à des premier et second signaux de rétroaction;

et englobe en outre :

un intégrateur d'erreur (112) arrangé pour générer un signal d'erreur qui est proportionnel à la différence intégrée entre lesdits premier et second signaux de détection; et

un circuit de comparateur (116, 118, 120) configuré pour générer lesdits premier et second signaux de rétroaction en réponse à la différence entre lesdits second et premier signaux de détection, respectivement, et un signal de référence modifié qui représente la différence entre ledit signal de référence et ledit signal d'erreur.

7. Procédé de démagnétisation d'un tube cathodique (34), comprenant les étapes consistant à :

arranger une bobine (27) pour coupler son champ magnétique avec ledit tube cathodique;

inverser successivement la direction de couplage de ladite bobine avec une source d'énergie (28) (52, 54) pour générer des courants successifs à travers ladite bobine dans des directions successivement différentes; et

recevoir par résonance, avec ladite source d'énergie, après chaque inversion successive, au moins une portion du courant généré dans ladite bobine dans le couplage précédent.

8. Procédé selon la revendication 7, englobant en outre l'étape consistant à déclencher chaque inversion de couplage successive de façon à réduire successivement l'intensité du courant qui a été générée à travers ladite bobine dans le couplage précédent.

9. Procédé selon la revendication 8, englobant en outre l'étape consistant à arrêter ladite inversion successive lorsque l'intensité de courant que l'on atteint au cours de n'importe quel couplage tombe en dessous d'un seuil prédéterminé.

10. Procédé selon la revendication 8, dans lequel ladite étape de déclenchement englobe l'étape consistant à régler chaque inversion de couplage successive pour faire en sorte que le courant intégré dans le temps dans une direction de bobine soit essentiellement égal au courant intégré dans le temps dans l'autre direction de bobine.

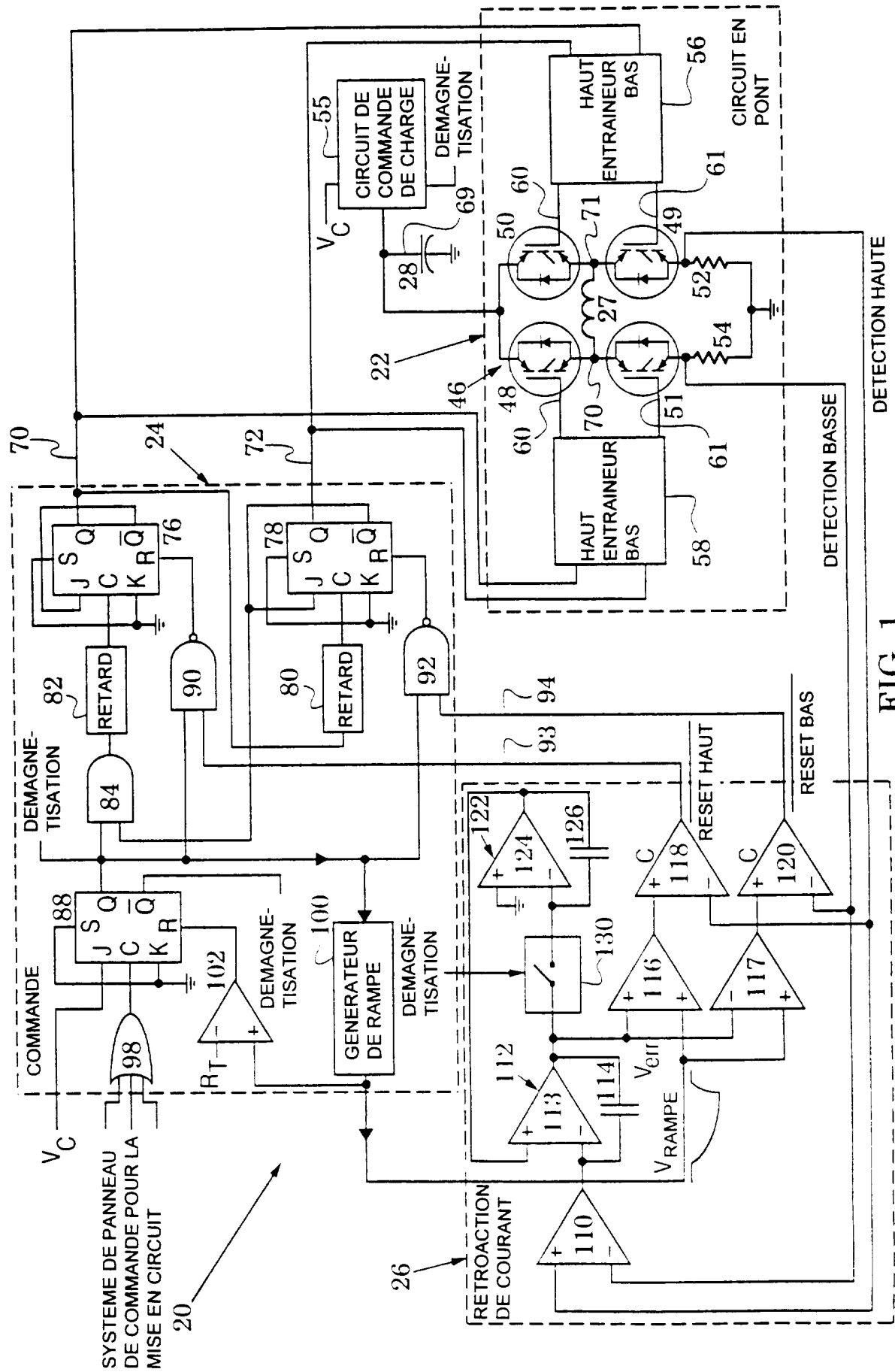


FIG. 1

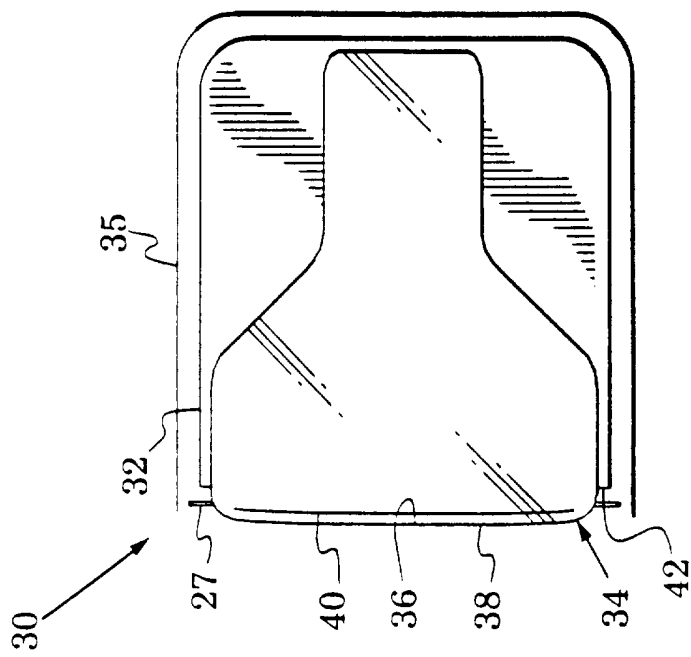


FIG. 3

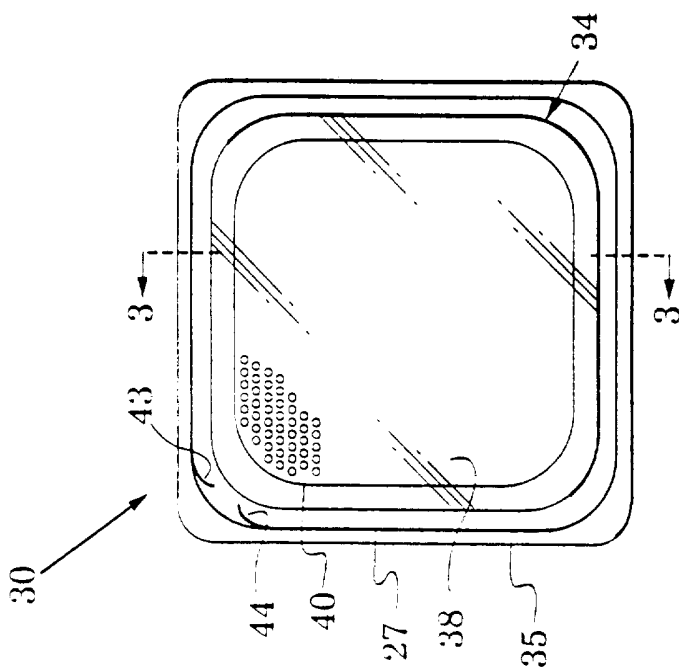


FIG. 2

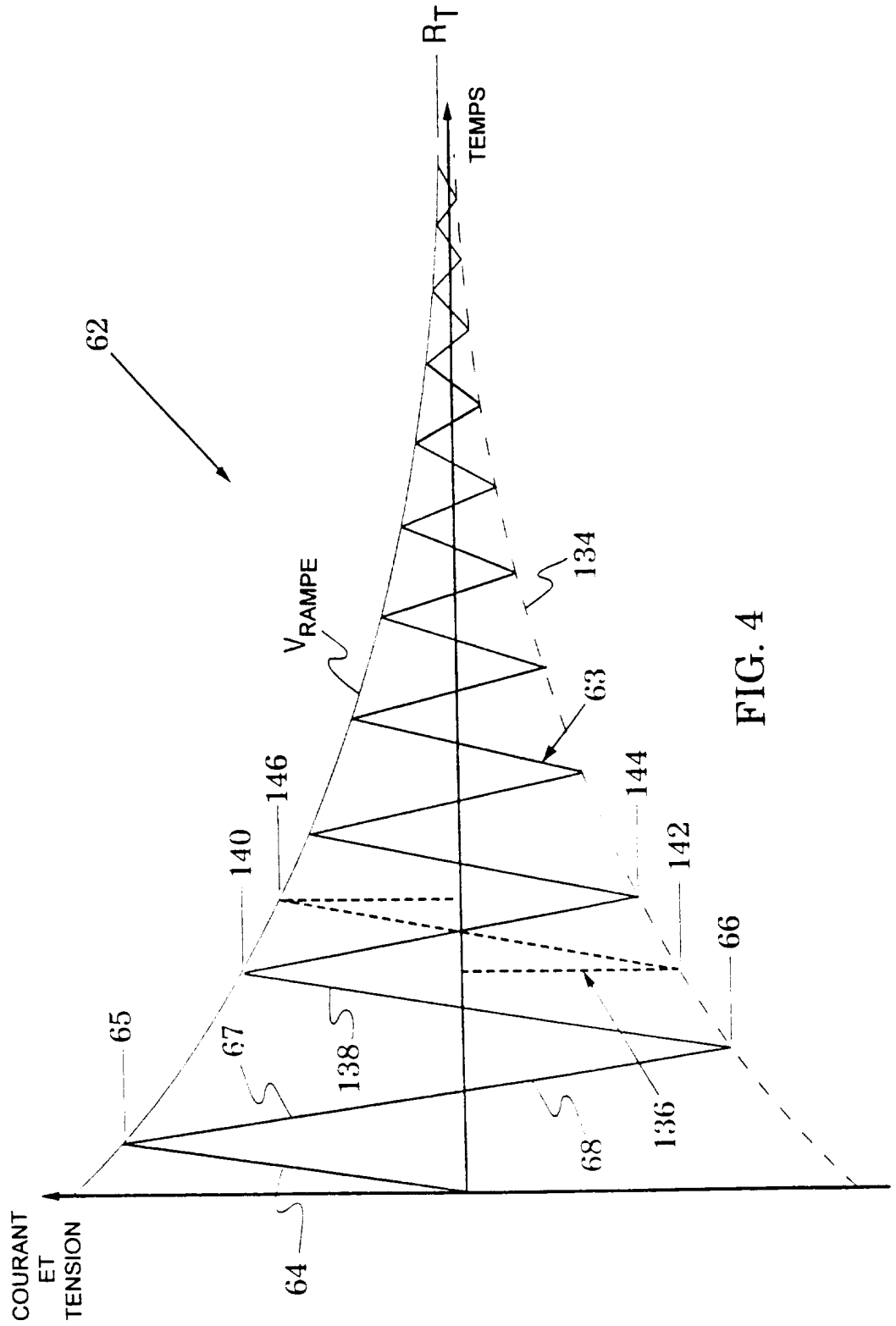


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 5815
BE 9500948

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.6)
X	DE-U-92 15 492 (SIEMENS AG) 7 Janvier 1993 * revendications 1-9 * ---	1,7	H01J29/00 H04N9/29
X	GB-A-2 150 400 (RCA CORP) 26 Juin 1985 * revendications 1-6 * ---	1,5,7	
X	US-A-4 599 673 (TRUSKALO WALTER ET AL) 8 Juillet 1986 * revendications 1-5 * ---	1,5,7	
X	DE-C-42 40 352 (RFT RUNDFUNK FERNSEH TELEKOMMU) 9 Décembre 1993 * revendications 1-3 * ---	1,5,7	
X	US-A-4 489 253 (GODAWSKI THEODORE J) 18 Décembre 1984 * revendications 1-9 * ---	1,5	
A	EP-A-0 265 614 (IBM) 4 Mai 1988 * revendications 1-10 * ---	5	
A	FR-A-1 554 575 (COMPAGNIE FRANÇAISE DE TÉLÉVISION) 24 Janvier 1969 *résumé*	1,5,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H01J H04N
A	IEEE TRANSACTIONS ON CONSUMER ELECTRONICS CE-32, no. 4, Novembre 1986, pages 713-722, XP002003574 W. TRUSKALO: "resonant degaussing for tv and high definition monitors" * page 713 - page 722 * ---	1,5,7	
A	US-A-2 962 621 (O.H.FERNALD) 29 Novembre 1960 -----		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 Mai 1996		Van den Bulcke, E	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

2

E.P.O. FORM 1503 03.82 (POMC48)

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

B0 5815
BE 9500948

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

22-05-1996

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-U-9215492	07-01-93	AUCUN	
GB-A-2150400	26-06-85	US-A- 4535270 BE-A- 901048 CA-A- 1258291 DE-A- 3441978 FR-A- 2555385 JP-B- 6097791 JP-A- 60137194	13-08-85 01-03-85 08-08-89 05-06-85 24-05-85 30-11-94 20-07-85
US-A-4599673	08-07-86	CA-A- 1263693 JP-B- 8022067 JP-A- 61135288 KR-B- 9311969	05-12-89 04-03-96 23-06-86 23-12-93
DE-C-4240352	09-12-93	DE-A- 4307972	22-09-94
US-A-4489253	18-12-84	AUCUN	
EP-A-0265614	04-05-88	GB-A- 2196817 DE-A- 3786516 DE-T- 3786516 JP-C- 1775867 JP-B- 4065593 JP-A- 63117586 US-A- 4908550	05-05-88 19-08-93 17-02-94 28-07-93 20-10-92 21-05-88 13-03-90
FR-A-1554575	24-01-69	BE-A- 694584 CH-A- 449697 DE-B- 1269162 FR-E- 94605 GB-A- 1110926 NL-A- 6702973 US-A- 3439211	31-07-67 19-09-69 28-08-67 15-04-69
US-A-2962621	29-11-60	AUCUN	