



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 341 194 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.09.2003 Bulletin 2003/36

(51) Int Cl.7: **H01F 41/02**

(21) Numéro de dépôt: **03290098.7**

(22) Date de dépôt: **14.01.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO

(72) Inventeur: **Berna, Michel**
63410 Manzat (FR)

(74) Mandataire: **Bouget, Lucien et al**
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex 09 (FR)

(30) Priorité: **06.02.2002 FR 0201430**

(71) Demandeur: **TCT Torres Composants**
Technologies
58160 Sauvigny les Bois (FR)

(54) **Procédé de fabrication d'un tore magnétique en un matériau nanocristallin**

(57) On enroule un ruban amorphe sous une tension comprise entre 0,3 N et 1 N sur une surface d'enroulage périphérique d'un mandrin (3) sur laquelle est prévue au moins une cale en saillie radiale (5a, 5b) vers l'extérieur du mandrin (3), de manière à créer un jeu (6)

entre la surface d'enroulage du mandrin (3) et une surface interne périphérique de l'enroulement (2) du tore. La surface d'enroulage est constituée de préférence par la surface extérieure d'une frette (4) engagée sur le mandrin (3).

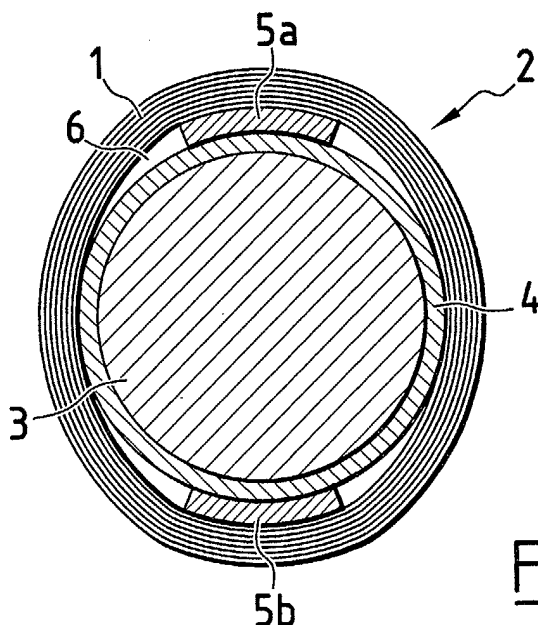


FIG.1

EP 1 341 194 A1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de fabrication d'un tore magnétique en un matériau nanocristallin.

[0002] On connaît des tores magnétiques nanocristallins qui sont réalisés en des alliages très doux, par exemple de type fer-nickel, et qui sont utilisés principalement dans les transformateurs de mesure de courant de haute précision pour lesquels on doit disposer d'une perméabilité magnétique élevée du noyau du transformateur. De tels noyaux peuvent être réalisés avantageusement sous la forme d'un tore magnétique en matériau nanocristallin. Dans le cas de transformateurs de petite puissance utilisés dans le domaine de l'électronique ou dans le domaine du contrôle de réseaux électriques, par exemple pour la réalisation de disjoncteurs différentiels, on utilise de tels tores magnétiques minces, c'est-à-dire avec une épaisseur d'enroulement par exemple inférieure à 2 mm.

[0003] La bande en matériau nanocristallin constituant l'enroulement du tore magnétique est obtenue à partir d'un ruban en alliage de composition spécifique d'une épaisseur voisine de 20 μm , réalisé par coulée avec refroidissement rapide. Le ruban amorphe présente une souplesse suffisante pour être enroulé sur un mandrin sous la forme d'un enroulement comportant des spires parfaitement superposées. Après l'opération d'enroulage de la bande amorphe, l'enroulement est généralement séparé du mandrin pour être soumis à un traitement thermique au voisinage de 500°C, au cours duquel le matériau amorphe développe une structure cristalline comportant des grains de dimension nanométrique constituant une proportion volumique notable du matériau qui est alors désigné comme nanocristallin. Pendant le traitement thermique de nanocristallisation, on soumet généralement l'enroulement à un champ magnétique transverse qui permet d'adapter les performances magnétiques à l'application envisagée (par exemple la forme du cycle d'hystérésis et les valeurs des perméabilités magnétiques).

[0004] Dans le cas de petits tores de forme circulaire ayant un diamètre extérieur de l'ordre de 2 cm, on sépare les enroulements de leur mandrin d'enroulage et on les dépose sur un support dont la forme permet d'aligner les spires des enroulements, de façon à éviter des entrefers néfastes pour l'établissement du champ magnétique transverse.

[0005] Dans le cas de tores de plus grandes dimensions ayant un diamètre extérieur de l'ordre de 10 cm ou pour des tores de forme oblongue, il peut être nécessaire d'utiliser un support de l'enroulement pendant le traitement thermique, pour conserver sa forme. Un tel support peut être constitué par un tube en contact avec le diamètre intérieur de l'enroulement ou par un mandrin démontable, en acier inoxydable amagnétique ou en matière céramique réfractaire, de manière à pouvoir exercer un champ magnétique transverse sur l'enroulement du tore pendant le traitement thermique.

[0006] Dans certains cas, en particulier pour des petits tores ayant des enroulements de faible épaisseur, par exemple d'une épaisseur inférieure à 2 mm, les tores peuvent comporter une frette annulaire à la partie centrale de l'enroulement en matériau nanocristallin.

[0007] Dans le cas des petits tores avec des épaisseurs d'enroulage faible, par exemple inférieures à 2 mm, l'alignement des spires superposées des tores pendant le traitement thermique est difficile à obtenir, du fait que les tolérances de fabrication sur les diamètres des tores prennent plus d'importance, les diamètres de ces tores étant eux-mêmes très faibles (par exemple 10 à 30 millimètres).

[0008] L'alliage de l'enroulement du tore sous forme nanocristalline à l'issue du traitement thermique est très fragile et donc difficilement manipulable. Il est généralement nécessaire de protéger l'enroulement, par exemple par une enveloppe telle qu'un boîtier ou un revêtement. Lorsque le ruban est enroulé sur une frette, celle-ci participe également à la protection de l'enroulement du tore.

[0009] En outre, pendant le traitement thermique de nanocristallisation, par exemple aux environs de 500°C, l'alliage magnétique du ruban constituant l'enroulement subit un rétreint, de sorte que les dimensions de l'enroulement se réduisent de manière définitive.

[0010] De ce fait, l'enroulement se resserre, suivant sa surface périphérique interne sur le support utilisé pendant le traitement thermique ou sur la frette, lorsque l'enroulement est effectué autour d'une frette. Même dans le cas où l'enroulement n'est pas placé autour d'un support ou d'une frette pendant le traitement thermique, les spires se resserrent les unes sur les autres et, dans tous les cas, des contraintes internes sont induites dans l'alliage de l'enroulement du tore magnétique et entraînent une diminution des performances magnétiques du tore.

[0011] Il est donc souhaitable ou indispensable de limiter ces contraintes internes à des niveaux très faibles, en particulier lorsque l'enroulement du tore magnétique comporte une frette à sa partie centrale.

[0012] Le but de l'invention est donc de proposer un procédé de fabrication d'un tore magnétique en un matériau nanocristallin, consistant à enrouler un ruban en matériau amorphe sur un mandrin, sous la forme d'un enroulement torique constitué de spires superposées et à le soumettre à un traitement thermique à l'issue duquel l'enroulement torique constitue un tore magnétique dont la structure est au moins partiellement nanocristalline, ce procédé permettant de supprimer ou de limiter à des niveaux très faibles des contraintes internes produites par le rétreint de l'enroulement pendant le traitement thermique.

[0013] Dans ce but, on enroule le ruban amorphe sous une tension comprise entre 0,3 N et 1 N sur une surface d'enroulage périphérique du mandrin sur laquelle sont prévues des cales en saillie radiale vers l'extérieur du mandrin, de manière à imposer la présence d'un

jeu entre la surface d'enroulage du mandrin et une surface interne de l'enroulement du tore.

[0014] De préférence, la surface d'enroulage est la surface extérieure d'une frette engagée sur le mandrin et on sépare la frette et l'enroulement du tore, du mandrin et des cales, pour effectuer le traitement thermique sur l'enroulement entourant la frette.

[0015] Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire à titre d'exemple, en se référant aux figures, un procédé de fabrication d'un tore magnétique comportant une frette, réalisé suivant l'invention et suivant deux variantes.

[0016] La figure 1 est une vue en coupe transversale perpendiculaire à l'axe du tore d'un enroulement et d'une frette circulaire d'un tore, après une opération d'enroulage sur un mandrin, par le procédé de l'invention.

[0017] La figure 2 est une vue analogue à la vue de la figure 1, dans le cas de la réalisation d'un tore ayant un enroulement et une frette de forme oblongue.

[0018] On utilise pour constituer l'enroulement 2 un ruban amorphe 1 en un alliage magnétique doux de composition spécifique qui est coulé sous forme d'un ruban avec refroidissement rapide, de telle sorte que ce ruban soit sous forme amorphe.

[0019] Le ruban amorphe présente une souplesse suffisante pour être enroulé sous forme d'un enroulement torique à spires superposées sur une surface d'enroulage d'un mandrin.

[0020] Sur la figure 1, on a représenté un mandrin d'enroulage 3 de forme cylindrique à section circulaire sur lequel on a placé, dans une position d'enroulage, une frette 4 dont la largeur, dans la direction axiale du mandrin, est légèrement inférieure à la largeur du ruban amorphe 1 destiné à constituer l'enroulement 2, par enroulage sur le mandrin 3.

[0021] La frette 4 est en un matériau amagnétique à la température du traitement thermique de nanocristallisation qui sera effectué sur l'enroulement 2, c'est-à-dire à une température de 500°C environ. On peut utiliser, par exemple, pour constituer la frette 4, une céramique ou certains alliages à base de fer, de nickel et de chrome qui sont amagnétiques. On peut également utiliser un alliage magnétique dont la température de Curie est en-dessous de la température du traitement thermique, par exemple un alliage fer-nickel à 20 % de fer et 80 % de nickel environ.

[0022] Comme il sera expliqué plus loin, dans le cas où l'on utilise un alliage magnétique, le matériau de la frette peut contribuer aux performances magnétiques du tore, dans l'application envisagée.

[0023] La frette 4 peut être constituée par une pièce annulaire qui est engagée sur le mandrin 3 avant qu'on ne réalise l'enroulement du ruban 1 ou encore par une portion de bande qui est enroulée sur la surface extérieure du mandrin 3 suivant la zone d'enroulage du mandrin et dont les extrémités sont soudées bout à bout, pour éviter toute surépaisseur, le soudage étant réalisé

par exemple par faisceau laser.

[0024] Selon l'invention, on dispose, sur la surface d'enroulage qui, dans le cas représenté sur la figure 1, est constituée par la surface extérieure de la frette 4, des cales 5a et 5b en saillie radiale par rapport à la surface d'enroulage.

[0025] Dans le cas de la réalisation d'un enroulement de forme circulaire, comme représenté sur la figure 1, on utilisera, de manière avantageuse, des cales ayant la forme de secteurs annulaires s'étendant suivant un arc de l'ordre de 45° et placées dans des positions diamétralement opposées autour de la frette 4 et du mandrin 3.

[0026] Par exemple, dans le cas de la fabrication d'un tore 20*17*10, c'est-à-dire d'un tore ayant un diamètre extérieur de 20 mm, un diamètre intérieur de 17 mm et une hauteur de 10 mm qui correspond à la largeur du ruban 1, la frette 4 peut être constituée par une bande en alliage fer-nickel à 80 % de nickel environ, d'une largeur de 9,5 mm et d'une épaisseur de 0,3 mm. Les bords d'extrémité de la frette enroulée sur le mandrin placés en contact l'un de l'autre pour le rabouillage de la frette, sont soudés par faisceau laser.

[0027] Une réalisation soignée de la frette permet d'obtenir des tolérances sur les diamètres de frette des tores mis en fabrication de plus ou moins 0,1 mm. Dans le cas d'un enroulement d'un tore réalisé sans frette, les tolérances sont de plus ou moins 0,2 mm. La réduction de la dispersion des diamètres d'enroulage de 0,2 mm à 0,1 mm permet de compenser en grande partie la place supplémentaire prise par la frette au centre de l'enroulement. Dans le cas de l'utilisation d'une frette en matériau magnétique (par exemple l'alliage fer-nickel à 80 % de nickel), la frette contribue aux performances magnétiques du tore, si bien qu'il n'y a aucune perte de place dans la direction diamétrale du tore provenant de la présence de la frette.

[0028] Selon le procédé de l'invention, après avoir fixé la frette 4 et les cales 5a et 5b sur la surface d'enroulage, on réalise un enroulage contrôlé de manière à obtenir des spires parfaitement superposées, du ruban 1 sur la surface extérieure de la frette 4 sur laquelle les cales 5a et 5b sont en saillie. La tension du ruban 1 dans la direction axiale du ruban, pendant l'enroulage, est réglée de manière que cette tension soit suffisamment faible pour que les dernières spires externes de l'enroulement n'exercent pas de contraintes excessives sur les premières spires internes de l'enroulement ; toutefois, cette tension doit être réglée à une valeur suffisante pour qu'il ne se produise pas un foisonnement trop important de l'enroulement du tore après traitement thermique. Le foisonnement correspond à la différence entre l'épaisseur du tore et la somme des épaisseurs des différentes spires constituant le tore.

[0029] Pour un tore ayant un diamètre de 10 mm à 30 mm, les cales peuvent avoir une épaisseur comprise entre 0,2 mm et 1 mm environ. Cette épaisseur peut être par exemple d'à peu près 0,6 mm pour un tore d'un dia-

mètre de 30 mm.

[0030] Dans le cas d'un ruban ayant une largeur de l'ordre de 10 mm, la tension axiale du ruban 1 pendant l'opération d'enroulage doit être voisine de 0,5 N.

[0031] De manière plus générale, pendant l'enroulage d'un ruban amorphe pour constituer l'enroulement d'un tore magnétique de petites dimensions qui sera ensuite soumis à un traitement thermique de nanocristallisation, on réglera la tension de la bande entre 0,3 N et 1 N.

[0032] Le réglage peut être effectué par régulation de la vitesse et du couple d'un moteur d'entraînement du mandrin ou d'un moyen de retenue et de mise sous tension du ruban.

[0033] L'enroulage est réalisé de manière que les spires soient parfaitement superposées au-dessus de la frette dont la largeur est inférieure à la largeur du ruban. On évite ainsi la formation d'entrefer sur les bords de l'enroulement.

[0034] La présence des cales 5a et 5b pendant l'enroulage permet de créer un espace 6 annulaire, entre la surface d'enroulage constituée par la surface externe de la frette 4 et la surface interne périphérique de l'enroulement 2 et d'imposer un jeu radial entre l'enroulement 2 et la frette 4 d'une largeur sensiblement égale à l'épaisseur des cales 5a et 5b.

[0035] Après qu'on a réalisé l'opération d'enroulage, comme représenté sur la figure 1, on enlève les cales 5a et 5b, de manière à les séparer de la frette 4 et de l'enroulement 2 et on sépare l'enroulement 2 et la frette 4 du mandrin 3. L'enroulement 2 disposé autour de la frette 4 avec un certain jeu radial 6 est soumis au traitement thermique à 500°C.

[0036] Pendant le traitement thermique, le matériau de l'enroulement 2 est soumis à un rétreint, de sorte que l'enroulement 2 se resserre autour de la frette 4. Toutefois, la présence du jeu 6 entre la surface interne de l'enroulement 2 et la surface externe de la frette 4 avant le traitement permet de limiter les contraintes exercées par le serrage de l'enroulement 2 sur la frette 4 à un niveau pas trop élevé.

[0037] Pendant le traitement thermique, l'enroulement 2 est soumis à un champ magnétique transverse qui permet d'adapter les performances magnétiques du tore à l'application recherchée (en particulier la forme du cycle d'hystérésis et les valeurs des perméabilités magnétiques).

[0038] L'utilisation d'une frette 4 amagnétique pendant le traitement thermique et la réalisation d'un enroulement à spires superposées sur une frette dont la largeur est inférieure à la hauteur de l'enroulement correspondant à la largeur du ruban 1 permettent d'appliquer le champ magnétique transverse dans de bonnes conditions pendant le traitement thermique.

[0039] Lorsqu'on utilise un alliage magnétique dont la température de Curie est inférieure à la température de traitement, l'alliage est amagnétique pendant le traitement mais reprend ses propriétés magnétiques après

traitement, de sorte que la frette 4 participe dans ce cas à l'obtention des performances du tore magnétique, en fonction de son application.

[0040] L'utilisation d'une frette, comme il vient d'être décrit, permet d'ajuster la forme de l'enroulement, de manière à bien aligner les spires lors du traitement sous champ magnétique et d'obtenir une forme et des dimensions du tore magnétique assurant une très bonne incorporation dans un dispositif électronique.

[0041] En outre, la frette permet de rigidifier le tore après traitement thermique, ce qui facilite la manipulation, par exemple pour le montage de l'enroulement et de la frette dans un boîtier.

[0042] En outre, comme indiqué ci-dessus, la frette, lorsqu'elle est en matériau magnétique, peut participer aux performances du tore.

[0043] Toutefois, il est possible d'obtenir, par le procédé selon l'invention, des avantages importants, même sans utiliser une frette, l'enroulage du ruban étant réalisé directement sur le mandrin dont la surface externe constitue la surface d'enroulage sur laquelle sont fixées les cales. Dans ce cas, le traitement thermique peut être effectué sur une partie du mandrin réalisé sous forme démontable ou sur un support, l'enroulement constituant le tore magnétique étant séparé du mandrin ou du support après traitement thermique. Dans ce cas, les cales doivent avoir une épaisseur assurant la présence d'un jeu entre l'enroulement et le mandrin ou le support suffisant pour permettre de séparer le tore magnétique du mandrin ou du support après traitement thermique, malgré le rétreint.

[0044] On a réalisé, par le procédé de l'invention, des tores avec frettes amagnétiques ou avec frettes magnétiques ou encore des tores sans frettes qui permettent d'atteindre des performances classiques dans le cas des applications habituelles des tores magnétiques de petites dimensions.

[0045] Sur la figure 2, on a représenté une variante de réalisation du procédé de l'invention, dans le cas de la fabrication d'un tore de forme oblongue comportant une frette.

[0046] Les éléments correspondants sur les figures 1 et 2 sont désignés par les mêmes repères.

[0047] La frette 4 est engagée ou enroulée sur le mandrin 3 de forme oblongue et des cales 5a et 5b sont disposées sur la surface d'enroulage constituée par la surface externe de la frette 4. Dans ce cas, il est possible d'utiliser des cales 5a et 5b de forme plate qui sont mises en contact avec les méplats de la surface externe de la frette 4 qui est placée autour d'un mandrin 3 de forme oblongue.

[0048] Pendant l'enroulage du ruban 1 sur la surface d'enroulage, on règle la tension du ruban dans sa direction axiale longitudinale, à une valeur comprise entre 0,3 N et 1 N, par exemple une valeur de 0,5 N.

[0049] Un espace 6 est maintenu par les cales 5a et 5b entre la surface d'enroulage et une partie au moins de la surface périphérique interne de l'enroulement 2.

[0050] Après enroulage du ruban sous la forme de l'enroulement 2 du tore, on sépare l'enroulement 2 et la frette 4 du mandrin 3 et des cales 5a et 5b qui peuvent être démontées préalablement à l'enlèvement de l'enroulement et de la frette.

[0051] L'enroulement 2 disposé autour de la frette 4 est soumis au traitement thermique. Comme dans le cas décrit précédemment, les contraintes dues au rétreint du matériau de l'enroulement 2 pendant le traitement thermique sont réduites du fait de la présence du jeu 6 au début du traitement thermique.

[0052] L'invention s'applique en particulier à la fabrication de tores magnétiques dont l'épaisseur d'enroulement est inférieure à 2 mm. Toutefois, le procédé suivant l'invention peut être également appliqué à la fabrication de tout autre tore magnétique en matériau nanocristallin.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un tore magnétique en un matériau nanocristallin, consistant à enrouler un ruban (1) en matériau amorphe sur un mandrin (3), sous la forme d'un enroulement torique (2) constitué de spires superposées et à le soumettre à un traitement thermique à l'issue duquel l'enroulement torique (2) constitue un tore magnétique dont la structure est au moins partiellement nanocristalline, **caractérisé par le fait qu'on** enroule le ruban amorphe sous une tension comprise entre 0,3 N et 1 N, sur une surface d'enroulage périphérique du mandrin (3) sur laquelle sont prévues des cales (5a, 5b) en saillie radiale, vers l'extérieur du mandrin (3), de manière à imposer la présence d'un jeu (6) entre la surface d'enroulage du mandrin (3) et une surface périphérique interne de l'enroulement (2) du tore et on sépare les cales (5a, 5b) de l'enroulement (2) avant d'effectuer le traitement thermique de l'enroulement (2).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la surface d'enroulage est la surface extérieure d'une frette (4) engagée sur le mandrin (3) et qu'on sépare la frette (4) et l'enroulement (2) du mandrin (3), pour effectuer le traitement thermique sur l'enroulement (2) entourant la frette (4).
3. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la frette (4) présente une largeur, dans la direction axiale du mandrin d'enroulage (3), inférieure à la largeur du ruban (1) dont on réalise l'enroulage.
4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, **caractérisé par le fait que** la frette est en un matériau amagnétique.
5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, **caractérisé par le fait que** la frette est en un matériau magnétique présentant un point de Curie inférieur à une température du traitement thermique de l'enroulement (2).
6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans le cas d'un enroulement (2) d'un tore magnétique de forme circulaire, **caractérisé par le fait que** les cales (5a, 5b) en saillie radiale sur la surface d'enroulage présentent la forme de secteurs annulaires ayant une amplitude voisine de 45° et placés dans des dispositions diamétralement opposées sur la surface d'enroulage de l'enroulement (2).
7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans le cas d'un enroulement (2) d'un tore magnétique de forme oblongue, **caractérisé par le fait que** les cales (5a, 5b) sont des cales de forme plane en contact avec des méplats de la surface d'enroulage de l'enroulement (2) de forme oblongue.
8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** l'enroulement torique (2) présente une épaisseur de spires superposées inférieure à 2 mm.
9. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** les frettes (5a, 5b) ont une épaisseur comprise entre 0,2 mm et 1 mm environ.

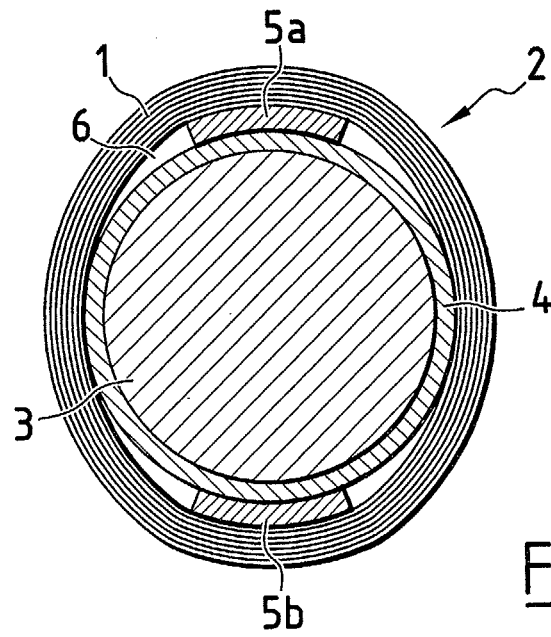


FIG. 1

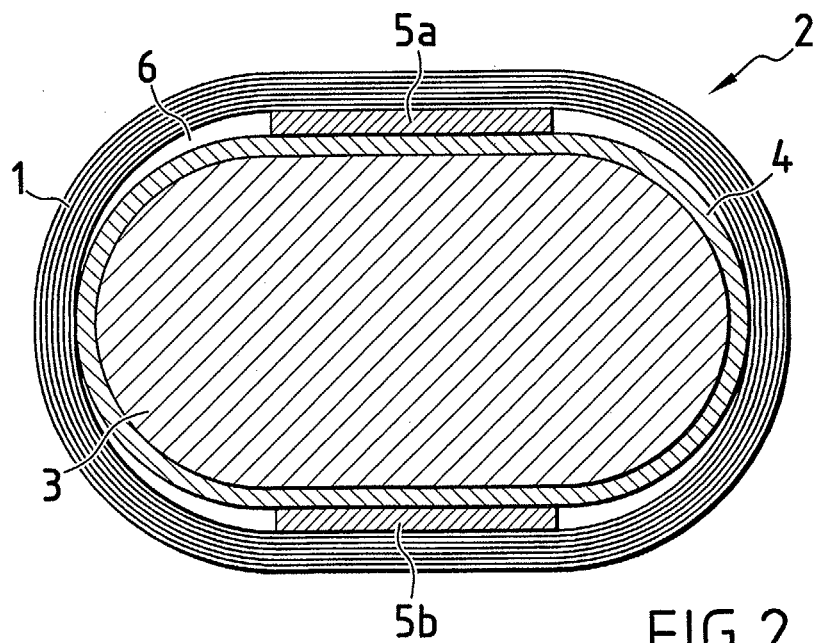


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 0098

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 181 (E-331), 26 juillet 1985 (1985-07-26) & JP 60 053006 A (TOSHIBA KK), 26 mars 1985 (1985-03-26) * abrégé *	1,7	H01F41/02
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 105 (E-0895), 26 février 1990 (1990-02-26) & JP 01 308013 A (TOSHIBA CORP), 12 décembre 1989 (1989-12-12) * abrégé *	1,2	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 279 (E-439), 20 septembre 1986 (1986-09-20) & JP 61 100907 A (HITACHI METALS LTD), 19 mai 1986 (1986-05-19) * abrégé *	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 avril 2003	Examineur Decanniere, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 03 29 0098

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-04-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 60053006	A	26-03-1985	AUCUN	
JP 01308013	A	12-12-1989	AUCUN	
JP 61100907	A	19-05-1986	AUCUN	

EPO FORM P0460

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