

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 24.03.99.

30 Priorité : 27.03.98 CH 00074498.

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.10.99 Bulletin 99/39.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la  
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : MAVILOR SYSTEMES SA Société  
anonyme suisse — CH.

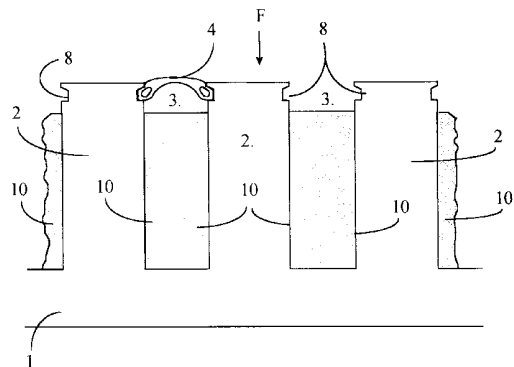
72 Inventeur(s) : BENITO IZQUIERDO JOSE ANTONIO.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET SUEUR ET L'HEL-  
GOUALCH.

54 PARTIE A ENCOCHES D'UN MOTEUR ELECTRIQUE ET PROCEDE DE FABRICATION DE CETTE PARTIE.

57 L'invention se rapporte à une partie à encoches d'un  
moteur électrique à aimants permanents, constituant le ro-  
tor ou le stator du moteur dans laquelle les encoches (3)  
sont recouvertes, au moins sur une portion de leur longueur,  
par des pièces en forme de pont (4) en matériau magnéti-  
que. Ces pièces en forme de pont sont constituées d'un pa-  
quet de tôles et sont fixées aux dents (2) limitant chaque  
encoche; elles servent de fermeture magnétique partielle  
entre deux dents.



L'invention se rapporte à une partie à encoches d'un moteur électrique à aimants permanents, constituant le rotor ou le stator du moteur, ainsi qu'au procédé de fabrication de cette partie.

5

Les moteurs électriques à aimants permanents auxquels se réfère l'invention sont notamment des moteurs sans balai, la partie à encoches constituant le stator.

10 Dans les moteurs électriques, l'avantage des encoches, sur le plan magnétique, est que les trajets du champ magnétique à travers l'air sont réduits parce qu'ils peuvent entrer à partir des pièces polaires à travers un entrefer relativement petit directement dans les  
15 dents du stator et, sur le plan mécanique, que les enroulements placés dans les encoches sont empêchés de se déplacer latéralement grâce aux flancs des dents limitant les encoches.

20 Cependant, les stators à encoches présentent, contrairement aux stators lisses, un inconvénient provoqué par l'interaction des aimants permanents avec les dents du stator. En effet, quand les pôles des aimants permanents passent devant les encoches, il se produit une  
25 rapide fluctuation du flux magnétique, ce qui engendre une fluctuation du couple, des vibrations, des bruits et un échauffement des aimants par la création de courants de Foucault.

30 L'invention a pour but de proposer une mesure pour éviter la variation du flux en fonction de l'angle de ro-

tation du rotor, tel que les fluctuations causées par la présence des encoches sont diminuées.

A cet effet, l'invention est caractérisée en ce que les encoches sont recouvertes, au moins sur une portion de leur longueur, par des pièces en forme de pont en matériau magnétique, ces pièces en forme de pont étant fixées aux dents limitant chaque encoche et servent de fermeture magnétique partielle entre deux dents.

10

De préférence, lesdites pièces en forme de pont recouvrent au moins approximativement, notamment complètement, toute la longueur des encoches.

15 Le procédé de fabrication de cette partie à encoches est caractérisé en ce que l'on confectionne une partie munie d'encoches, que l'on dispose l'enroulement dans les encoches et que l'on fixe pour finir les pièces en forme de pont sur ladite partie de manière à recouvrir les encoches au moins sur une portion de leur longueur.

20 La partie à encoches peut être le stator ou le rotor d'un moteur à rotor long entouré par le stator avec un entrefer radial. Cette partie peut aussi être le stator d'un moteur à rotor plat, donc avec le rotor en forme de disque disposé à côté du stator et avec un entrefer axial, ou notamment avec un stator à deux pièces disposées de part et d'autre du rotor, formant ainsi deux entrefers axiaux.

30

Des formes d'exécution préférées de l'invention résultent des revendications dépendantes.

Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, des formes d'exécution de l'invention.

5 La figure 1 représente une portion développée d'une partie à encoches, dans le cas considéré, d'un stator à encoches, une encoche étant recouverte d'une pièce en forme de pont, les bobines étant coupées pour montrer les dents du stator.

10

La figure 2 est une vue agrandie de la pièce en forme de pont séparée du stator.

15 La figure 3 montre, à échelle agrandie, le détail de la zone de fixation d'une extrémité de la pièce en forme de pont sur l'extrémité d'une dent du stator.

20 La figure 4 est une coupe agrandie, selon IV-IV de la figure 2 illustrant la pièce en forme de pont, formée par l'assemblage de tôles découpées constituant ainsi un paquet de tôles.

25 La figure 5 est une vue partielle développée de la périphérie du stator selon la flèche F de la figure 1, les pièces en forme de pont recouvrant complètement les encoches.

30 La figure 6 est une vue similaire à la figure 5, mais avec les pièces en forme de pont recouvrant partiellement les encoches.

La figure 7 montre le stator d'un moteur plat, avec un entrefer axial, et avec les pièces en forme de pont recouvrant complètement les encoches.

5 La figure 8 est une vue similaire à la figure 7, mais avec les pièces en forme de pont recouvrant partiellement les encoches.

La figure 1 est une vue partielle, développée, d'un  
10 stator 1 entourant un rotor à aimants permanents, non illustré sur le dessin, l'exemple considéré se réfère donc au stator d'un moteur à entrefer radial. Sur cette figure 1 sont illustrées trois dents 2 du stator qui limitent des encoches 3. Dans les encoches 3 sont insérés  
15 de manière habituelle des enroulements 10 entourant chaque dents 2. Les ouvertures des encoches 3 sont recouvertes chacune, sur toute leur longueur dans le sens axial du stator, par une pièce 4 en forme de pont (figure 5). Les faces frontales des dents et les surfaces  
20 des pièces en forme de pont 4 limitent donc l'entrefer.

Par cette mesure, on crée un certain court-circuit magnétique partiel entre deux dents adjacentes, ce qui  
25 réduit largement la fluctuation du flux magnétique dans les aimants permanents lors du passage des aimants permanents du rotor devant les encoches. A cause du circuit magnétique créé entre deux dents consécutives du stator, il se produit bien sûr une certaine réduction  
30 du rapport couple/courant. Cependant, du fait que l'on diminue les pertes par courant de Foucault, on peut

augmenter le courant et par conséquent on peut augmenter le couple utile total du moteur.

Le stator 1 est constitué d'un paquet de tôles découpées et les pièces en forme de pont 4 sont elles mêmes constituées d'un paquet de tôles 5 en matériau magnétique (figure 2). Les plans de chaque tôle 5 formant les pièces en forme de pont 4 sont parallèles aux plans des tôles du stator 1, elles sont donc orientées perpendiculairement à l'axe du stator. La hauteur H des tôles 5, considérée dans le sens longitudinal des dents, est comprise entre le double et le quintuple de l'épaisseur desdites tôles 5, ce qui leur permet d'avoir une certaine élasticité qui sert à leur montage, comme cela sera expliqué ultérieurement.

Comme on peut le voir sur les figures 2 et 3, les pièces en forme de pont 4 sont légèrement arquées dans la direction radiale vers l'extérieur. A chaque extrémités, elles sont pourvues de saillies profilées 6 prévues pour s'encastrent dans des évidements 8 de forme conjuguée formés aux extrémités des côtés des dents 2 des tôles du stator limitant les encoches 3.

Les tôles 5 des pièces en forme de pont 4 présentent des trous étampés 7 près de leurs extrémités, l'étampage ayant formé sur un côté des tôles des bavures 7a, comme illustré figure 4, et l'assemblage des tôles 5 entre elles étant effectué en forçant les bavures d'étampage 7a dans le trou 7 de la tôle 5 adjacente, de telle sorte que le paquet de tôles consti-

tuant les pièces en forme de pont est un ensemble compact.

Le procédé de fabrication d'une partie à encoches de  
5 moteur selon l'invention consiste à confectionner cette  
partie, en considérant que ladite partie est le stator  
1 d'un moteur, au moyen d'un paquet de tôles découpées  
de telle manière que les bords des extrémités des dents  
2 délimitant les encoches 3 présentent des évidements  
10 profilés 8. On confectionne ensuite par découpage et  
étampage les pièces en forme de pont 4 au moyen de tô-  
les du même matériau magnétique que ladite partie, no-  
tamment du fer doux, de telle manière que ces tôles 5  
présentent à leurs extrémités d'une part des saillies 6  
15 de forme conjuguée à celle des évidements 8 aux extré-  
mités des dents 2 du stator 1, d'autre part des trous 7  
présentant des bavures 7a qui assurent l'assemblage des  
tôles 5 entre elles. On dispose les enroulements 10 du  
stator dans les encoches 3, puis on introduit latérale-  
20 ment les pièces en forme de pont 4 dans les encoches 3  
du stator 1, en enfilant leurs extrémités 6 dans les  
évidements 8 des extrémités des dents. La disposition  
des évidements 8 et des pièces en forme de pont 4 avec  
leurs saillies 6 est telle que lors du montage des pié-  
25 ces en forme de pont 4, il faut légèrement les cintrer  
à force pour pouvoir faire glisser leurs extrémités  
dans les évidements 8 de telle manière que c'est la  
force élastique qui les fixe par serrage dans les évi-  
dements 8.

30

Les pièces en forme de pont 4 peuvent recouvrir les en-  
coches 3 sur toute leur longueur (figure 5) ou seule-

ment sur une portion de leur longueur (figure 6) en disposant plusieurs pièces 4 plus courtes, dans l'exemple représenté il y a par exemple trois pièces 4 écartées l'une de l'autre. Par ailleurs, sur cette figure 6, on n'a pas dessiné les bobines disposées dans les encoches 3 pour laisser apparaître lesdites encoches.

La partie à encoches selon l'invention peut être, dans le cas de rotor long, soit le stator soit le rotor, délimitant un entrefer radial. Les figures 1, 5, 6 peuvent aussi être considérées comme une représentation développée d'un rotor.

La partie à encoches selon l'invention peut être aussi le stator d'un moteur à rotor plat en forme de disque (figures 7 et 8), le rotor et le stator étant disposés côte à côte délimitant ainsi un entrefer axial. Dans ce dernier cas d'un moteur à entrefer axial, la longueur des encoches recouvertes par les pièces en forme de pont est bien sûr orientée dans le sens radial. Dans la forme d'exécution représentée sur la figure 7, les pièces en forme de pont 4 recouvrent complètement les encoches entre les dents 2 du stator, tandis que dans la forme d'exécution représentée sur la figure 8, les pièces en forme de pont 4 recouvrent partiellement les encoches, la bobine étant volontairement non représentée pour laisser apparaître lesdites encoches, comme dans la forme d'exécution selon la figure 6.

30

L'invention n'est pas limitée aux formes d'exécution décrites mais peut présenter diverses variantes.

REVENDICATIONS

1. Partie à encoches d'un moteur électrique à aimants permanents, constituant le rotor ou le stator du moteur, caractérisée en ce que les encoches (3) sont recouvertes, au moins sur une portion de leur longueur, par des pièces en forme de pont (4) en matériau magnétique, ces pièces en forme de pont étant fixées aux dents (2) limitant chaque encoche et servent de fermeture magnétique partielle entre deux dents.

2. Partie à encoches selon la revendication 1, caractérisée en ce que les encoches (3) sont recouvertes au moins approximativement, préférablement complètement, sur toute la longueur par lesdites pièces (4).

3. Partie à encoches selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est constituée d'un paquet de tôles, et en ce que les pièces en forme de pont (4) sont également constituées d'un paquet de tôles (5), les plans de chacune des tôles formant les pièces en forme de pont étant parallèles aux plans des tôles de la partie à encoches.

4. Partie à encoches selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'extension des pièces en forme de pont (4), considérée dans la direction longitudinale des dents, c'est-à-dire la hauteur (H) des paquets de tôles (5) constituant ces pièces est comprise entre le double et le quintuple de l'épaisseur des tôles (5).

5. Partie à encoches selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que les tôles (5) des pièces en forme de pont (4) sont légèrement arquées vers l'extérieur et sont pourvues de saillies profilées (6) à leurs extrémités et en ce qu'aux extrémités des côtés des dents (2) des tôles de ladite partie limitant les encoches (3), sont prévus des évidements (8) de forme conjuguée à la forme des saillies (6) des pièces en forme de pont et dans lesquels sont fixées ces pièces en forme de pont (4).

6. Partie à encoches selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que les tôles (5) des pièces en forme de pont (4) présentent des trous étampés (7) près de leurs extrémités, ces trous présentant sur un côté une bavure d'étampage (7a), et en ce que ces bavures d'étampage sont engagées à force dans les trous d'une tôle voisine, de telle sorte que le paquet de tôles des pièces en forme de pont constitue une unité compacte.

7. Procédé de fabrication d'une partie à encoches d'un moteur électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on confectionne une partie munie d'encoches, que l'on dispose l'enroulement dans les encoches et que l'on fixe pour finir les pièces en forme de pont sur la partie à encoches de manière à recouvrir les encoches au moins sur une portion de leur longueur.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on confectionne la partie à encoches au moyen de tôles découpées de telle manière que les extrémités des

côtés de dents des tôles délimitant les encoches présentent des évidements profilés, que l'on confectionne les pièces en forme de pont au moyen de tôles découpées et étampées dans le même matériau que la partie à encoches, ces tôles présentant des saillies de forme conjuguée à celle des évidements des tôles de la partie à encoches, et en ce qu'après avoir disposé l'enroulement dans les encoches, on introduit latéralement les pièces en forme de pont dans les encoches, en enfilant leurs extrémités dans les évidements des dents de la partie à encoches.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on choisit la disposition des évidements (8) et des pièces en forme de pont (4) avec leurs extrémités (6) de telle manière que l'on introduit par cintrage lesdites pièces en forme de pont (4) dans les évidements (8).

Fig.1

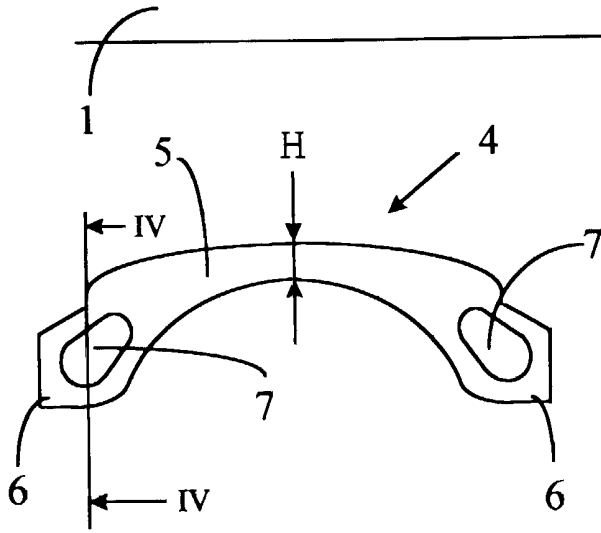
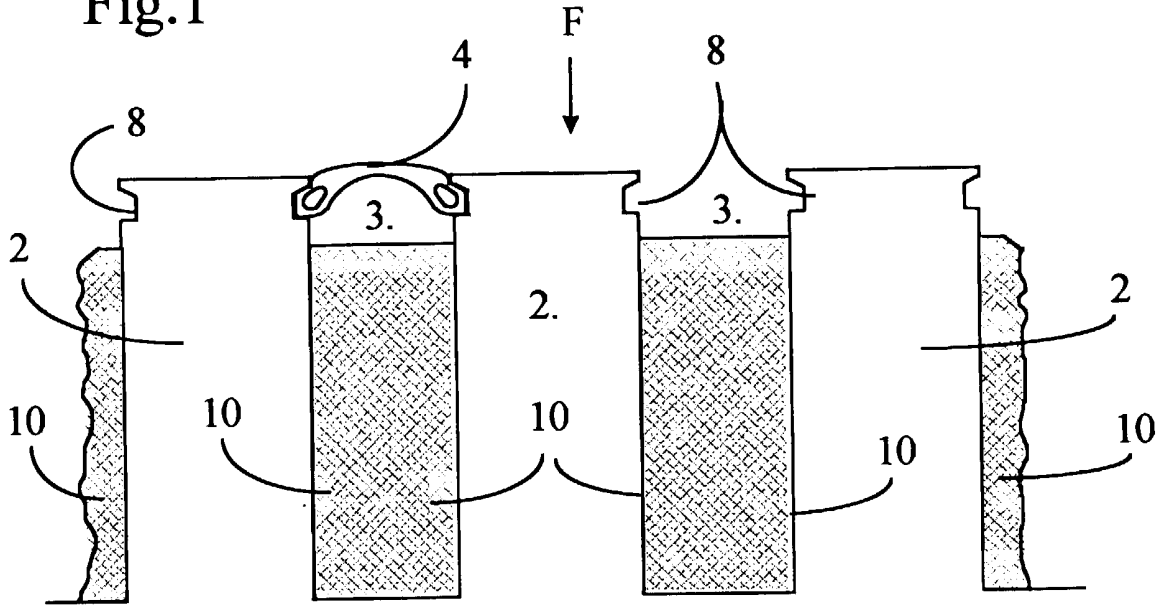


Fig.2

Fig.3

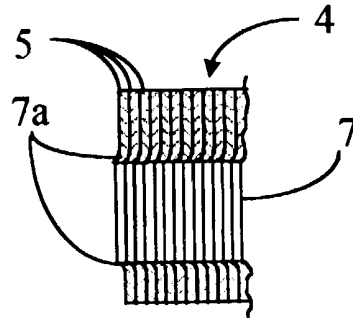
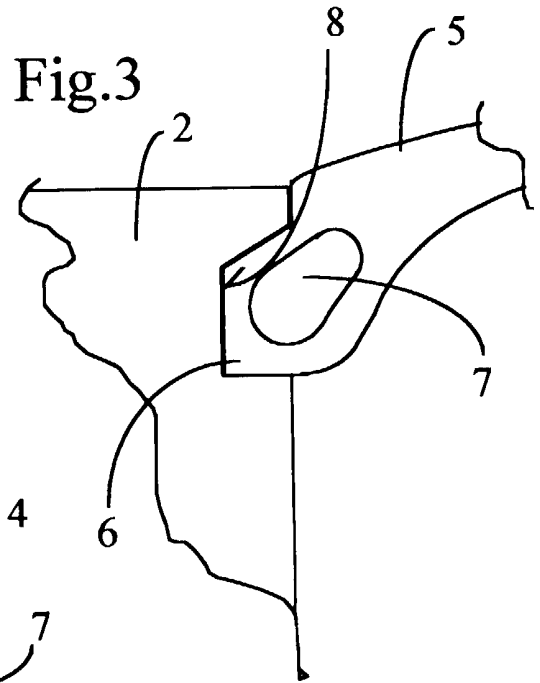


Fig.4

Fig.6

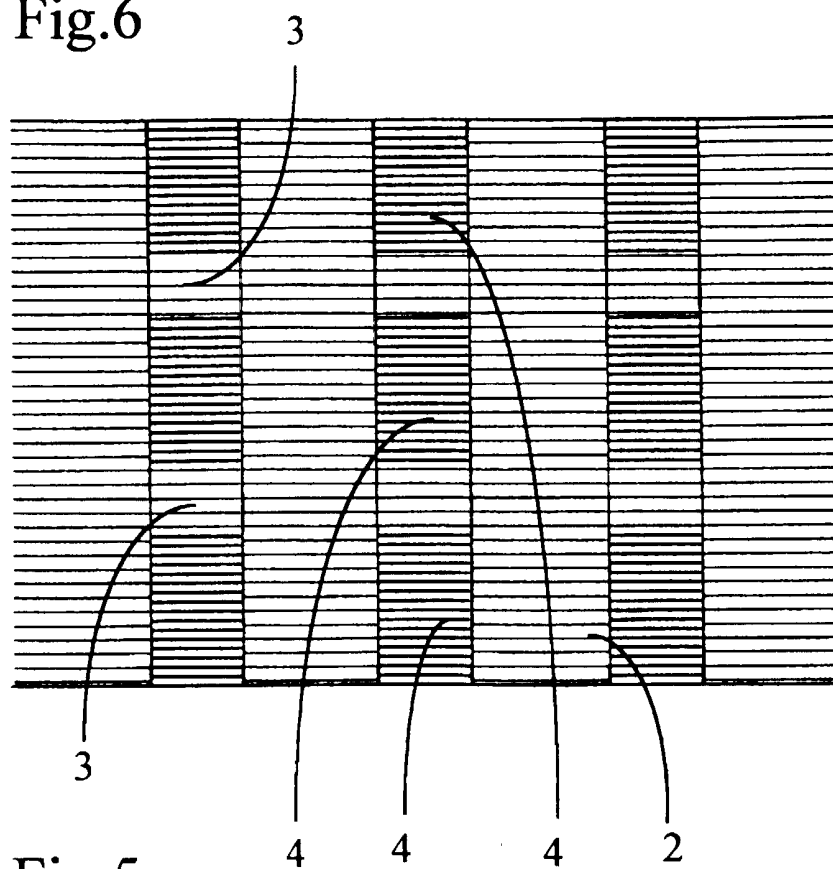


Fig.5

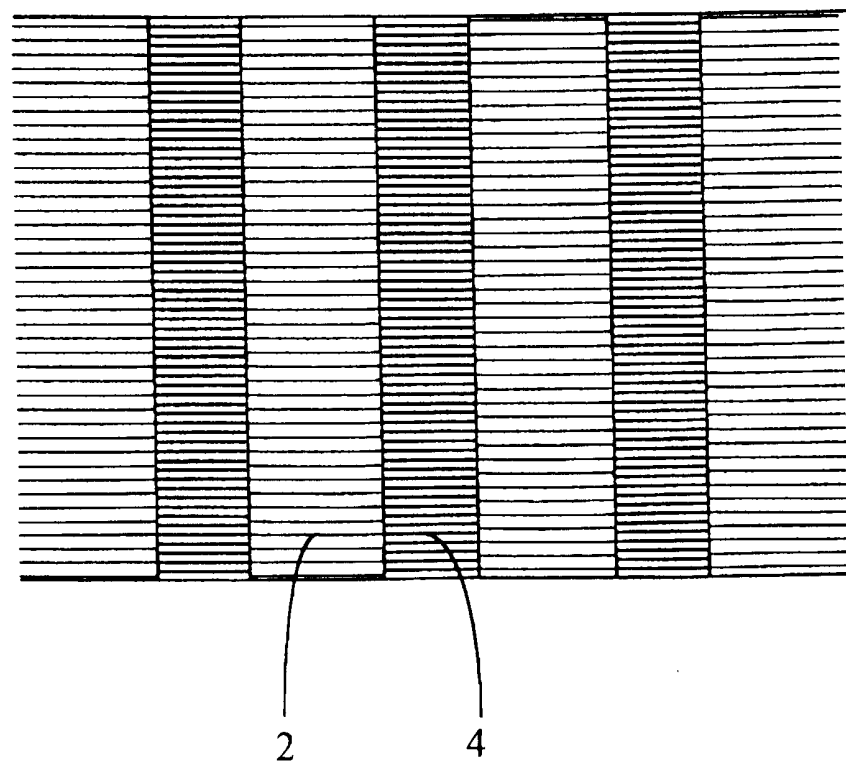


Fig.7

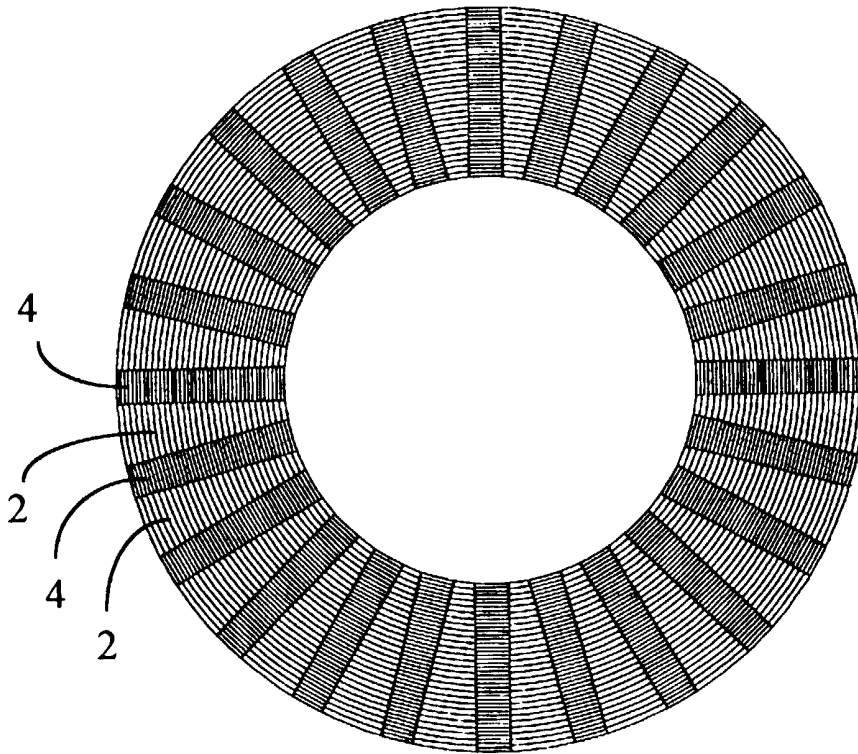


Fig.8

