

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 23.12.99.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.06.01 Bulletin 01/26.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRI-
QUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

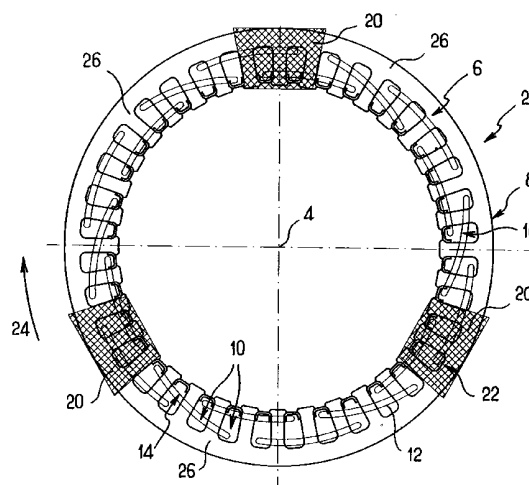
⑦② Inventeur(s) : COUVERT PASCAL, GRAND
PIERRICK, LAXENAIRE ARNAUD et RAMET VIN-
CENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ ALTERNATEUR POUR VEHICULE A STATOR RECOUVERT D'UNE SUBSTANCE DURE.

⑤⑦ La machine électrique tournante pour véhicule com-
porte un rotor et un stator (2) comprenant un enroulement
(14) de fils (12) recouvert d'une substance (22) immobilisant
les fils les uns par rapport aux autres. La substance (22) re-
couvre des zones (20) de l'enroulement séparées mutuelle-
ment, suivant une direction circonférentielle (24) par
référence à un axe principal (4) de l'enroulement, par des
zones (26) non recouvertes avec la substance.



L'invention concerne les machines électriques tournantes, notamment les alternateurs et alternodémarrateurs pour véhicule automobile.

On connaît des alternateurs pour véhicule
5 comportant un rotor à cornes polaires et un stator comprenant un enroulement de fils reçus dans des encoches d'un paquet de tôles. L'intégralité de l'enroulement est recouvert d'une résine liquide qui, une fois durcie, immobilise les fils les uns par
10 rapport aux autres et évite qu'ils ne se dénudent par frottement les uns sur les autres. Toutefois, on constate qu'un tel alternateur génère un bruit important en fonctionnement.

Un but de l'invention est de fournir une machine
15 générant moins de bruit.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention une machine électrique tournante pour véhicule, comportant un rotor et un stator comprenant un enroulement de fils recouvert d'une substance
20 immobilisant les fils les uns par rapport aux autres, dans laquelle la substance recouvre des zones de l'enroulement séparées mutuellement, suivant une direction circonférentielle par référence à un axe principal de l'enroulement, par des zones non
25 recouvertes avec la substance.

Ainsi, il s'agit d'une imprégnation par secteurs angulaires. Les zones recouvertes contribuent à immobiliser les fils les uns par rapport aux autres. Dans les zones non recouvertes, les fils disposent
30 d'une faible liberté de mouvement les uns par rapport aux autres, ce qui amortit dans une large mesure les vibrations mécaniques générées dans le paquet de tôles

dans les zones recouvertes (du fait des forces apparaissant dans ces fils en raison des champs magnétiques auxquels ils sont soumis). Cet amortissement réduit le bruit généré par la machine. On
5 obtient donc une machine dans laquelle les fils sont immobilisés les uns par rapport aux autres dans une large mesure et qui génère peu de bruit.

La machine selon l'invention pourra en outre présenter l'une au moins des caractéristiques
10 suivantes :

- chaque zone recouverte s'étend de l'un à l'autre de deux bords axiaux de l'enroulement ;
- chaque zone recouverte présente une largeur suivant la direction circonférentielle, constante de l'une à
15 l'autre de deux extrémités axiales de la zone ;
- chaque zone recouverte présente suivant la direction circonférentielle une largeur plus grande à ses extrémités axiales qu'à un tronçon médian de la zone ;
- la substance recouvre en outre au moins une zone de
20 l'enroulement ininterrompue suivant la direction circonférentielle autour de l'axe du stator ;
- la ou chaque zone ininterrompue est une zone de bord de l'enroulement ;
- le stator comporte un paquet de tôles supportant les
25 fils dans des encoches ;
- la machine comporte une feuille de matériau interposée entre chaque encoche et les fils ;
- la machine comporte une feuille fermant chaque encoche en regard de l'axe de l'enroulement ;
- 30 - il s'agit d'un alternateur ou d'un alternodémarreur ;
et/ou

- l'enroulement comprend des conducteurs rigides en forme d'épingles.

On prévoit également selon l'invention un procédé de réalisation d'un stator de machine électrique tournante pour véhicule, dans lequel on réalise un enroulement de fils et on recouvre l'enroulement avec une substance destinée à immobiliser les fils les uns par rapport aux autres, dans lequel on recouvre des zones de l'enroulement en ménageant entre ces zones, suivant une direction circonférentielle par référence à un axe principal de l'enroulement, des zones non recouvertes avec la substance.

Dans le cadre de ce procédé, on pourra prévoir que :

- on réalise l'enroulement sur un paquet de tôles, puis on recouvre l'enroulement avec la substance ;
- on recouvre l'enroulement avec la substance par trempage de l'enroulement dans un bain ;
- on recouvre chaque zone à recouvrir par dépôt de la substance sur une portion de la zone moins étendue que la zone.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description suivante de trois modes préférés de réalisation et de variantes donnés à titre d'exemples non limitatifs. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un alternateur selon un premier mode préféré de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'extrémité du stator de l'alternateur de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue latérale développée du stator de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe transversale d'une encoche du stator de la figure 2 ; et
- 5 - les figures 5 et 6 sont deux vues analogues à la figure 3 montrant deux autres modes préférés de réalisation de l'invention.

En référence aux figures 1 à 4 , le présent mode de réalisation de l'invention constitue un alternateur
10 pour véhicule automobile. Cet alternateur 1 comporte un carter 3 et un rotor 5, ainsi qu'un stator 2 d'axe principal 4. Le rotor comporte de façon connue en soi un arbre 7 d'axe 4 supportant deux roues polaires 9 à cornes polaires entre lesquelles s'étend un paquet de
15 tôles de rotor 11.

Le stator 2 est fixé intérieurement au carter 3. Il comporte un paquet de tôles 6 d'un type connu en soi. Les tôles 7 ont une forme générale annulaire plane. Elles sont identiques et empilées coaxialement.
20 Les tôles présentent un bord externe circulaire 8 d'axe 4 et un bord interne découpé pour former des encoches 10 en forme générale de « U ». Les tôles sont empilées avec leurs contours en coïncidence.

Le stator comporte un enroulement 14 de fils 12
25 bobinés. Chaque fil 12 présente des tronçons rectilignes s'étendant dans les encoches 10 parallèles à l'axe 4 et des tronçons courbes faisant la liaison entre les tronçons rectilignes. Les groupes de tronçons courbes forment des chignons. Les chignons forment les
30 deux bords d'extrémité axiale 16 du stator, s'étendant en saillie axiale du paquet de tôles 6 à chaque extrémité axiale de celui-ci. Le stator, le paquet de

tôles et l'enroulement 14 ont chacun une forme cylindrique d'axe 4. A certains endroits du stator, des fils de l'enroulement émergent du stator pour former des fils de phase à relier au connecteur de l'alternateur, de façon non illustrée et connue en soi.

Les fils 12 sont chacun formés par une âme électriquement conductrice et une gaine externe électriquement isolante.

Certaines zones 20 du stator sont recouvertes par une substance dure 22, telle qu'un vernis, qui immobilise les fils 12 entre eux et immobilise les fils 12 par rapport au paquet de tôles 6.

Dans le présent mode de réalisation, ces zones 20 sont discrètes, c'est-à-dire séparées les unes des autres, et au nombre de trois. Chaque zone 20 s'étend de l'un à l'autre des bords axiaux 16 du stator. De plus, la largeur l_1 de chaque zone est constante à mesure qu'on parcourt la zone 20 le long de l'axe 4, la largeur l_1 étant mesurée suivant une direction circonférentielle 24 par référence à l'axe 4. Les zones 20 sont identiques entre elles. Elles sont séparées les unes des autres suivant la direction circonférentielle par des zones 26 non recouvertes par une telle substance et nues. Dans les zones recouvertes 20, les fils sont rigidement immobilisés les uns par rapport aux autres et par rapport au paquet de tôles. Dans les zones non recouvertes 26, les fils ont une certaine liberté de mouvement les uns par rapport aux autres et par rapport au paquet de tôles 6. Les zones 20 sont régulièrement réparties autour de l'axe 4.

En référence à la figure 4, au fond de chaque encoche 10 s'étend une feuille 30 de matériau, connu

sous la dénomination mylar, matériau thermodur connu en soi. Cette feuille 30 recouvre le fond et les parois de l'encoche 10. Elle est pliée pour avoir elle aussi un profil en « U ». En regard de l'axe 4, l'encoche 10
5 contenant les fils 12 est obturée par une feuille 32, par exemple une feuille de carton rejoignant les bords de la feuille de mylar 30 pour former avec celle-ci un espace clos suivant la direction radiale à l'axe 4.

On a illustré à la figure 5 un autre mode de
10 réalisation dans lequel certains éléments homologues ont des références numériques augmentées de 100. Les zones recouvertes 120 diffèrent de celles de la figure 2 en ce que leur largeur n'est pas constante le long de l'axe 4. Leur plus grande largeur l_m est mesurée aux
15 deux extrémités axiales des zones, ici aux bords axiaux 16. Chaque zone présente un tronçon médian, au droit du paquet de tôles 6, de largeur l_2 constante. Sur les tronçons d'extrémité de chaque zone, la largeur décroît régulièrement depuis la valeur l_m jusqu'à la valeur l_2
20 qui est la largeur minimale de la zone. La zone 120 forme ainsi des trapèzes au niveau des chignons.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, certains éléments homologues ont leurs références numériques augmentées de 200. Ce mode diffère du
25 précédent en ce qu'au niveau des chignons, sur un tronçon axial ici inférieur à la longueur des chignons, les zones recouvertes 220 sont prolongées l'une vers l'autre suivant la direction circonférentielle 24 pour être jointives. Le stator présente donc, aux bords
30 axiaux du stator, deux zones recouvertes 234 de forme annulaire, ininterrompues tout autour du stator suivant la direction circonférentielle 24. Les tronçons médians

des zones 220 demeurent inchangés, ainsi que la partie des zones 220 sur les chignons la plus proche du paquet de tôles. Les zones 220 demeurent donc séparées les unes des autres, notamment au droit du paquet de tôles
5 6, par des zones non recouvertes 226.

Dans chacun de ces modes de réalisation, dans chaque zone recouverte, les fils sont immobilisés entre eux et par rapport au paquet de tôles, ce qui limite les risques de les voir se dénuder. Dans les zones non
10 recouvertes, les fils demeurent libres de se mouvoir dans une faible mesure. Cette liberté de mouvement forme un amortissement qui permet d'amortir sensiblement les vibrations apparaissant dans le paquet de tôles du fait des forces auxquelles il sont soumis
15 en raison des interactions magnétiques. Le bruit ainsi généré, appelé classiquement « bruit magnétique », est donc faible. L'alternateur est donc relativement silencieux. De plus, l'invention assure une bonne immobilisation d'ensemble du bobinage par rapport au
20 paquet de tôles.

Pour la réalisation d'un alternateur selon l'invention, on propose ci-après deux techniques différentes pour la mise en place de la substance 22 qui est initialement liquide. Après avoir constitué le
25 stator 2 avec les tôles 7, les fils 12 et les feuilles 30, 32, on peut tremper certaines zones de celui-ci dans un bain de la substance pour ainsi former localement des zones recouvertes. On fait ensuite durcir la substance par cuisson de l'ensemble.

30 Alternativement, on peut disposer, par exemple au moyen d'une buse, une certaine quantité de la substance 22, quelques gouttes par exemple, sur une portion

adaptée de la zone à recouvrir. Cette portion pourra avoir une superficie inférieure à celle de la zone à recouvrir. En effet, on constate que la substance à l'état liquide s'étend ensuite spontanément par capillarité sur toute la zone à recouvrir. En particulier, il suffit de disposer convenablement la substance sur les chignons pour que celle-ci migre dans les encoches correspondantes.

La machine selon l'invention pourra être un moteur ou un alerno-démarreur.

Le bobinage du stator pourra être réalisé au moyen de conducteurs rigides en forme d'épingles.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante pour véhicule, comportant un rotor et un stator (2) comprenant un
5 enroulement (14) de fils (12) recouvert d'une substance (22) immobilisant les fils les uns par rapport aux autres, caractérisée en ce que la substance (22) recouvre des zones (20 ; 120 ; 220) de l'enroulement séparées mutuellement, suivant une direction
10 circonférentielle (24) par référence à un axe principal (4) de l'enroulement, par des zones (26 ; 126 ; 226) non recouvertes avec la substance.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque zone recouverte (20 ; 120 ; 220)
15 s'étend de l'un à l'autre de deux bords axiaux (16) de l'enroulement.

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que chaque zone recouverte (20) présente une largeur (1;) suivant la direction
20 circonférentielle (24), constante de l'une à l'autre de deux extrémités axiales (16) de la zone.

4. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que chaque zone recouverte (120) présente suivant la direction circonférentielle (24)
25 une largeur (1;) plus grande à ses extrémités axiales (16) qu'à un tronçon médian de la zone.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la substance (22) recouvre en outre au moins une zone
30 (234) de l'enroulement ininterrompue suivant la direction circonférentielle (24) autour de l'axe (4) du stator.

6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que la ou chaque zone ininterrompue (234) est une zone de bord de l'enroulement.

7. Machine selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le stator comporte un paquet de tôles (6) supportant les fils (12) dans des encoches (10).

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comporte une feuille (30) de matériau
10 interposée entre chaque encoche (10) et les fils (12).

9. Machine selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce qu'elle comporte une feuille (32) fermant chaque encoche (10) en regard de l'axe (4) de l'enroulement.

15 10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un alerno-démarreur ou un alternateur.

11. Machine selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'enroulement comprend des
20 conducteurs en forme d'épingles.

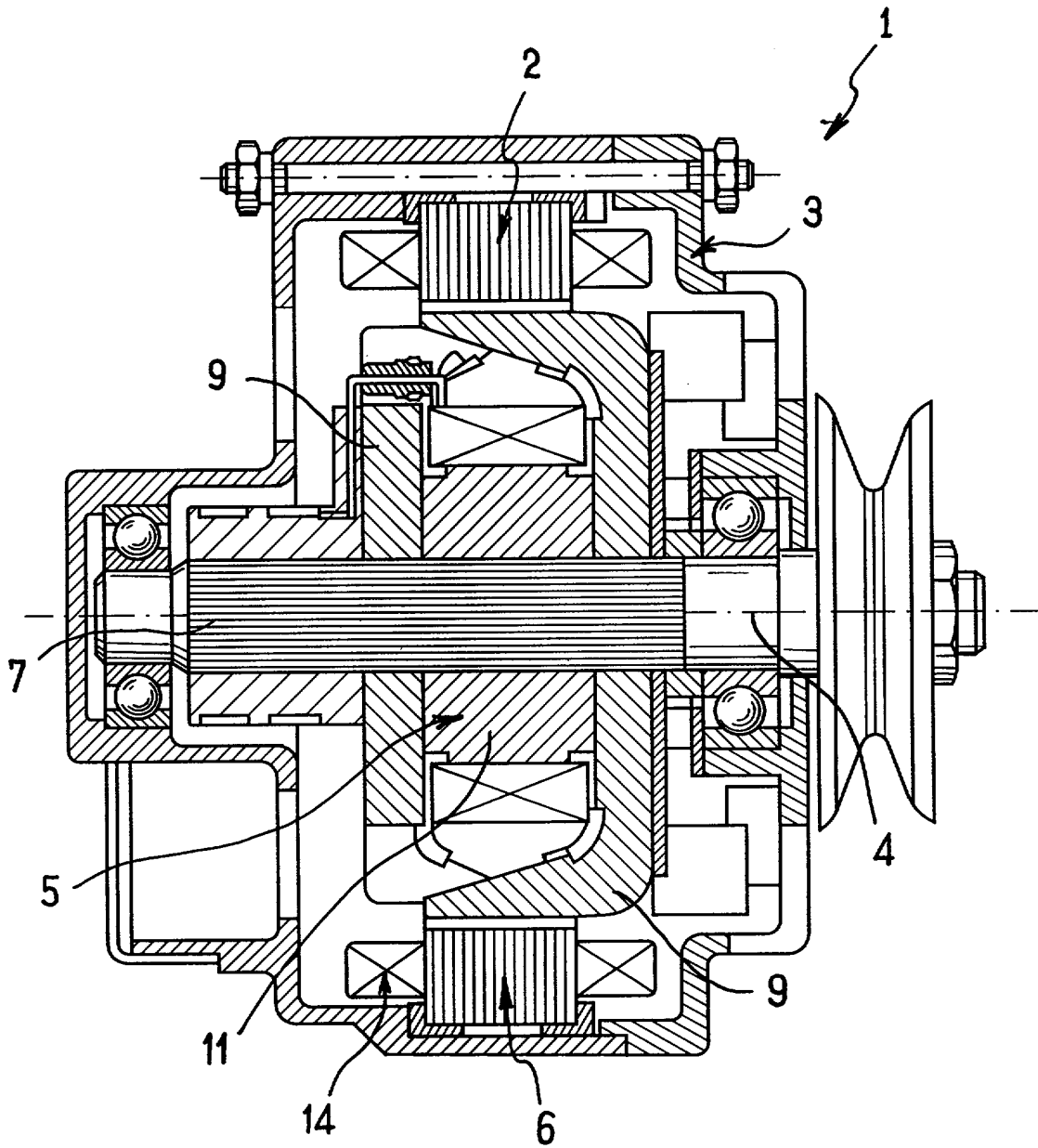
12. Procédé de réalisation d'un stator (2) de machine électrique tournante pour véhicule, dans lequel on réalise un enroulement (14) de fils (12) et on recouvre l'enroulement avec une substance (22) destinée
25 à immobiliser les fils les uns par rapport aux autres, caractérisé en ce qu'on recouvre des zones (20 ; 120 ; 220) de l'enroulement en ménageant entre ces zones, suivant une direction circonférentielle (24) par référence à un axe principal (4) de l'enroulement, des
30 zones (26 ; 126 ; 226) non recouvertes avec la substance.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on réalise l'enroulement (14) sur un paquet de tôles (6), puis on recouvre l'enroulement avec la substance (22).

5 14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce qu'on recouvre l'enroulement (14) avec la substance par trempage de l'enroulement dans un bain.

10 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'on recouvre chaque zone (20 ; 120 ; 220) à recouvrir par dépôt de la substance (22) sur une portion de la zone moins étendue que la zone.

1 / 3

FIG. 1

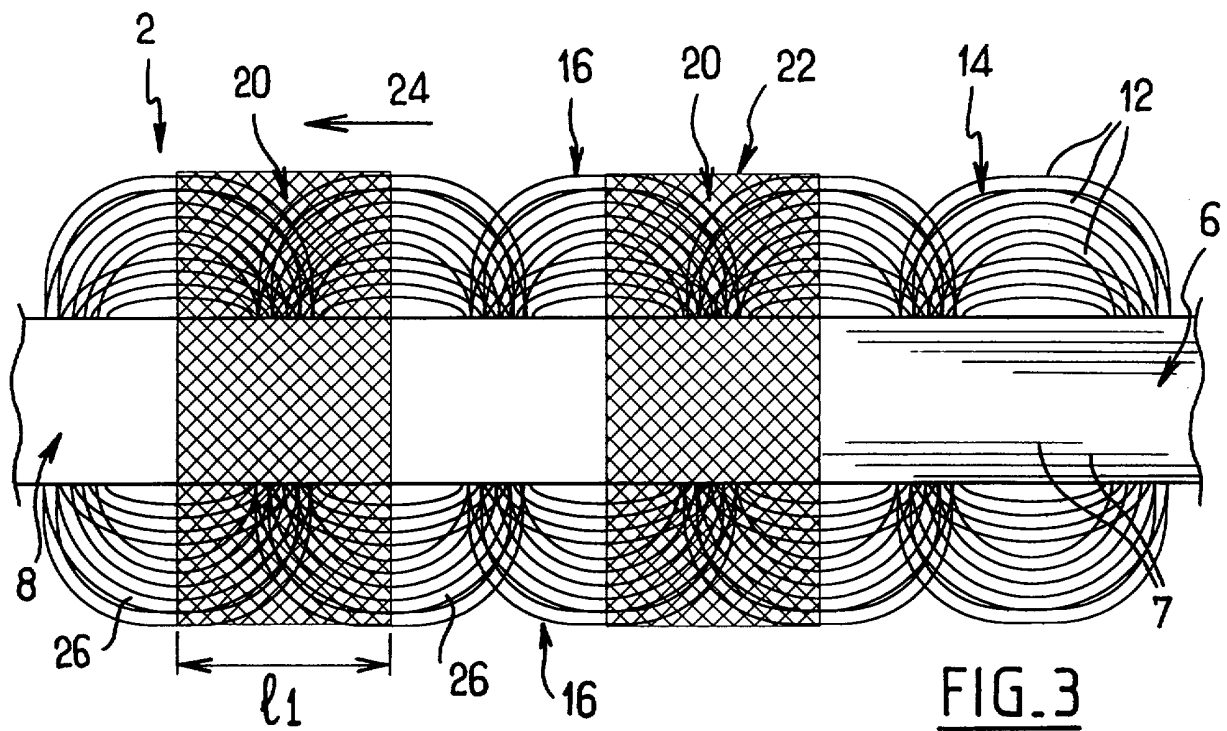
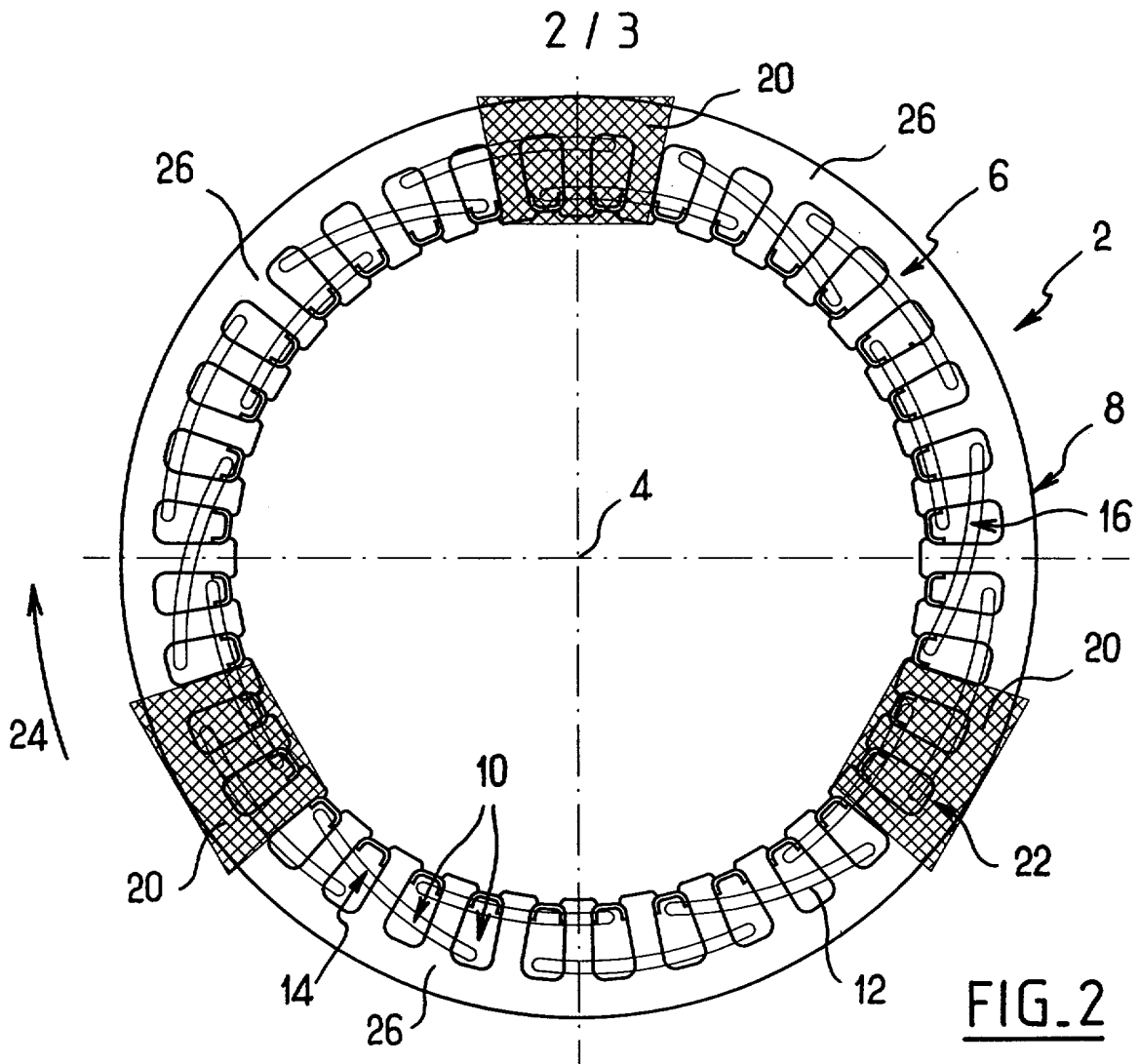
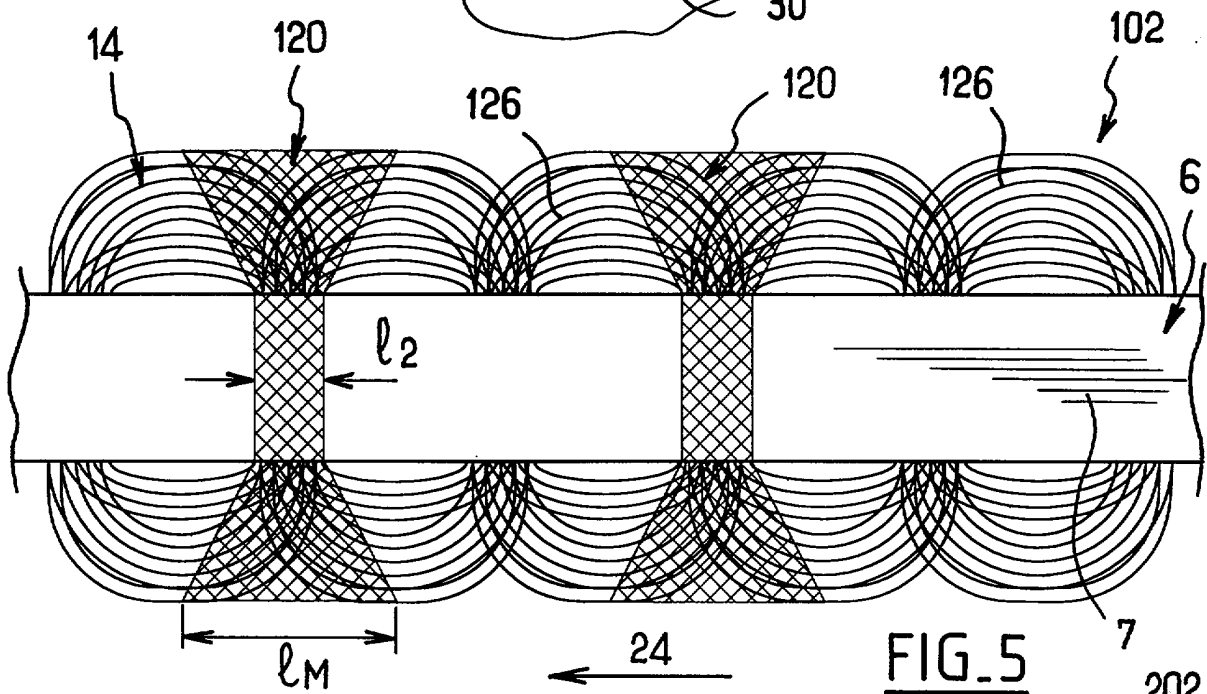
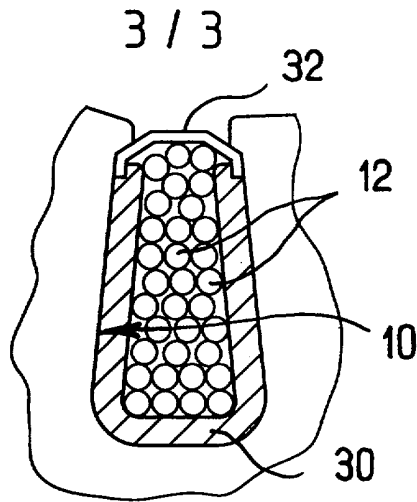
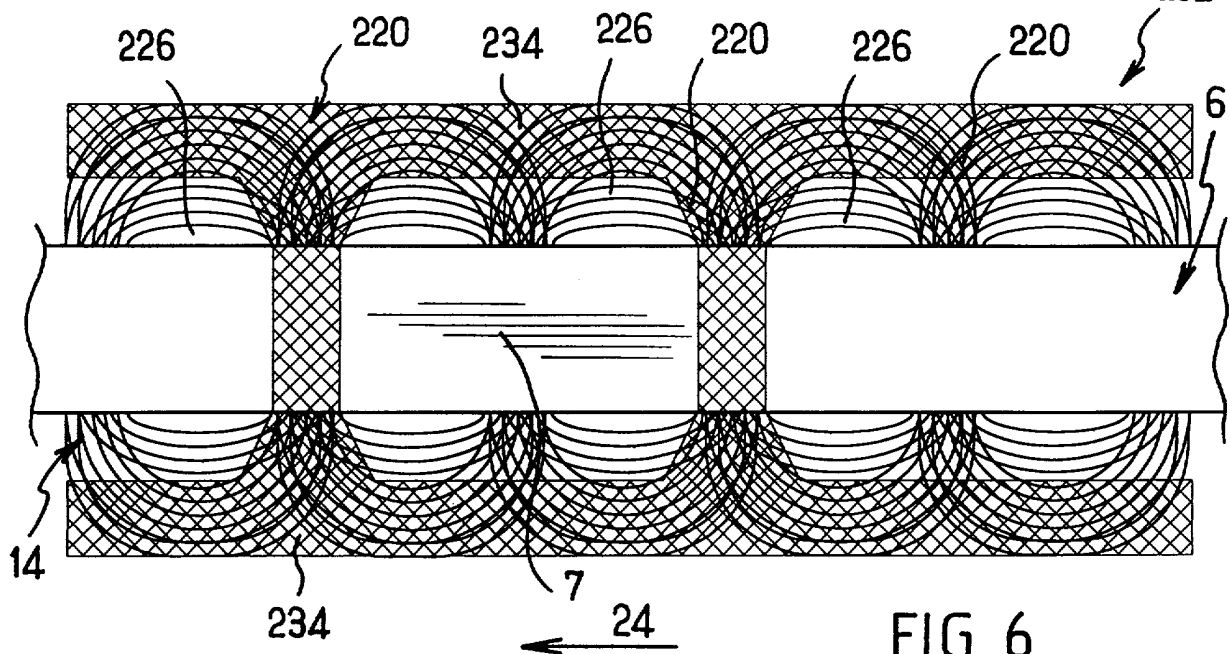


FIG. 4FIG. 5FIG. 6

