

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 074 981**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **17 61898**

⑤① Int Cl⁸ : **H 02 K 5/22 (2018.01), H 02 K 3/12, H 02 K 3/50**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **STATOR BOBINE POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE MUNI DE DETROMPEURS DE PHASES.**

②② **Date de dépôt** : 11.12.17.

③③ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 14.06.19 Bulletin 19/24.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 29.11.19 Bulletin 19/48.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

○ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions
simplifiée — FR.

⑦② **Inventeur(s)** : DUARTE JOHNNY, WALME BENOIT
et TOMICZEK ROBERT.

⑦③ **Titulaire(s)** : VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions
simplifiée.

⑦④ **Mandataire(s)** : VALEO MANAGEMENT
SERVICES.

FR 3 074 981 - B1



STATOR BOBINÉ POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE MUNI DE DÉTROMPEURS DE PHASES

L'invention porte sur un stator bobiné pour machine électrique tournante muni des détrompeurs de phases. L'invention trouve une application
5 particulièrement avantageuse, mais non exclusive, avec les machines électriques intégrées dans un compresseur de climatisation de véhicule automobile.

De façon connue en soi, les machines électriques tournantes comportent un stator et un rotor solidaire d'un arbre. Le rotor pourra être solidaire d'un arbre
10 menant et/ou mené et pourra appartenir à une machine électrique tournante sous la forme d'un alternateur, d'un moteur électrique, ou d'une machine réversible pouvant fonctionner dans les deux modes.

Le stator est monté dans un carter configuré pour porter à rotation l'arbre par exemple par l'intermédiaire de roulements. Le rotor comporte un corps formé
15 par un empilage de feuilles de tôles maintenues sous forme de paquet au moyen d'un système de fixation adapté. Le rotor comporte des pôles formés par exemple par des aimants permanents logés dans des cavités ménagées dans la masse magnétique du rotor.

Par ailleurs, le stator comporte un corps constitué par un empilage de tôles
20 minces formant une couronne dont la face intérieure est pourvue d'encoches ouvertes vers l'intérieur pour recevoir des enroulements de phase. Ces enroulements traversent les encoches du corps du stator et forment des chignons faisant saillie de part et d'autre du corps du stator. Les enroulements de phase sont obtenus par exemple à partir d'un fil continu
25 recouvert d'émail ou à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles reliées entre elles par soudage.

Dans certaines applications, afin d'obtenir un couplage en triangle ou en étoile des enroulements de phase, les entrées et les sorties des enroulements de phase sont reliées à des terminaux d'un connecteur fixé sur
30 une face externe du carter de la machine. Ces terminaux sont destinés à être connectés électriquement avec un connecteur complémentaire appartenant

au module électrique de commande positionné à l'extérieur du carter de la machine électrique.

L'invention vise à faciliter l'identification, par l'opérateur, des entrées et des sorties de phase à coupler entre elles lors de l'opération d'assemblage du stator.

A cet effet, l'invention a pour objet un stator bobiné pour une machine électrique tournante de véhicule automobile, comportant:

- un corps comprenant des dents délimitant des encoches,
- un bobinage comportant des enroulements de phase ayant des parties actives insérées dans les encoches, chaque enroulement de phase comprenant une entrée et une sortie, chaque entrée d'enroulement de phase est connectée à une sortie d'un autre enroulement de phase pour former un point de couplage du bobinage,

caractérisé en ce que ledit stator bobiné comporte en outre au moins deux détrompeurs comprenant chacun une fente et en ce dans chaque fente passent une entrée d'un enroulement de phase et une sortie d'un autre enroulement de phase formant un point de couplage du bobinage.

L'invention permet ainsi d'identifier facilement les entrées et les sorties de phase situées à l'intérieur des fentes des détrompeurs et qui devront être accouplées en elles lors de la phase d'assemblage de la machine électrique tournante.

Selon une réalisation, ledit stator bobiné comprend en outre un isolant de bobines plaqué contre une face radiale d'extrémité axiale du corps de stator.

Selon une réalisation, chaque détrompeur fait saillie par rapport à une face radiale externe de l'isolant de bobines.

Selon une réalisation, chaque détrompeur est fixé sur la face radiale externe de l'isolant de bobines.

Selon une réalisation, chaque détrompeur est monté sur la face radiale externe de l'isolant de bobines. Par "monté sur", on entend le fait que les deux éléments sont assemblés l'un avec l'autre via une liaison démontable.

Selon une réalisation, chaque détrompeur est monobloc avec la face radiale externe de l'isolant de bobines. Par "monobloc", on entend le fait que les deux éléments sont assemblés l'un avec l'autre via une liaison non démontable. Par exemple, le détrompeur pourra être constitué par une pièce
5 sur laquelle est surmoulée la paroi annulaire de l'isolant de bobines.

Selon une réalisation, chaque détrompeur est issu de la même matière par rapport à la face externe. Dans ce cas, il existe une continuité de matière entre le détrompeur et la paroi annulaire de l'isolant de bobines.

Selon une réalisation, chaque détrompeur comporte deux murets séparés
10 entre eux par une fente.

Selon une réalisation, chaque muret comporte au moins un rebord s'étendant radialement en saillie par rapport à un axe de l'isolant de bobines.

Selon une réalisation, chaque sortie d'enroulement de phase entoure une portion du détrompeur.

15 Selon une réalisation, chaque sortie d'enroulement de phase entoure un muret.

Selon une réalisation, chaque entrée d'enroulement de phase entoure une portion du détrompeur.

Selon une réalisation, chaque entrée d'enroulement de phase entoure un
20 muret du détrompeur.

Selon une réalisation, chaque point de couplage entre une entrée d'un enroulement de phase et une sortie d'un autre enroulement de phase est serti dans un contact d'un connecteur.

Selon une réalisation, le bobinage de type concentré comporte des
25 enroulements de phase formés par une pluralité de bobines, chaque bobine étant enroulée autour d'une dent correspondante du corps de stator.

Selon une réalisation, le bobinage est de type triphasé.

Selon une réalisation, le bobinage est de type triangle.

Selon une réalisation, le bobinage est de type étoile.

L'invention a également pour objet une machine électrique tournante notamment pour compresseur de véhicule automobile caractérisée en ce qu'elle comporte un stator bobiné tel que précédemment défini.

- 5 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective d'une machine électrique tournante selon la présente invention intégrée dans un compresseur;

- 10 La figure 2 est une vue en perspective et en coupe partielle de la machine électrique tournante de la figure 1;

La figure 3 est une vue en coupe de la machine électrique tournante selon la présente invention;

- 15 La figure 4 est un schéma électrique illustrant le couplage des enroulements de phase du bobinage statorique;

La figure 5 montre une vue en perspective du stator bobiné selon la présente invention;

La figure 6 est une vue en perspective détaillée du stator de la figure 5 illustrant le positionnement de détrompeurs d'un isolant de bobines;

- 20 La figure 7 est une vue en perspective du corps du stator non bobiné selon la présente invention;

La figure 8 est une vue en perspective d'un isolant de bobines seul selon la présente invention.

- 25 Les éléments identiques, similaires ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

La figure 3 montre une machine électrique tournante 10 comportant un stator bobiné 11, qui pourra être polyphasé, entourant un rotor 12 avec présence

d'un entrefer entre la périphérie externe du rotor 12 et la périphérie interne du stator 11. Le rotor 12 à aimants permanents est monté sur un arbre 13. Le stator 11 est fixé à un carter 16 visible en figures 1 et 2 configuré pour porter à rotation l'arbre 13 via des roulements. La machine électrique 10 pourra appartenir à un compresseur utilisé pour la compression de fluide réfrigérant de climatiseur de véhicule automobile.

Plus précisément, le rotor 12 comporte un corps 19 formé par un empilement axial de tôles afin de diminuer les courants de Foucault. Le corps 19 peut être lié en rotation à l'arbre 13 de la machine électrique tournante 10 de différentes manières, par exemple par emmanchement en force de l'arbre 13 cannelé à l'intérieur de l'ouverture centrale du rotor 12, ou à l'aide d'un dispositif à clavette.

Le rotor 12 comporte des cavités 20 destinées à recevoir des aimants permanents 21. Les aimants 21 sont réalisés en ferrite ou en terre rare selon les applications et la puissance recherchée de la machine. En variante, les aimants peuvent être de nuance différente pour réduire les coûts. Le rotor 12 est à concentration de flux, c'est-à-dire que les faces latérales en vis-à-vis des aimants situés dans deux encoches consécutives sont de même polarité.

Par ailleurs, comme on peut le voir sur la figure 5, le stator 11 d'axe X comporte un corps 25 et un bobinage 26. Le corps de stator 25 est réalisé dans un matériau ferromagnétique et consiste par exemple en un empilement axial de tôles planes. Le corps 25 comporte des dents 29 réparties angulairement de manière régulière sur une périphérie interne d'une culasse 32, tel que montré sur la figure 7. Ces dents 29 délimitent des encoches 33, de telle façon que chaque encoche 33 est délimitée par deux dents 29 successives. La culasse 32 correspond ainsi à la portion annulaire externe pleine du corps 25 qui s'étend entre le fond des encoches 33 et la périphérie externe du corps 25.

Les encoches 33 débouchent axialement dans les faces d'extrémité axiales du corps 25. Les encoches 33 sont également ouvertes radialement vers l'intérieur du corps 25. Le stator 11 est muni de pieds de dent 34 du côté des extrémités libres des dents 29. Chaque pied de dent 34 s'étend circonférentiellement de part et d'autre d'une dent 29 correspondante.

Comme on peut le voir sur les figures 5 et 6, le bobinage 26 comporte des enroulements de phase U, V, W ayant des parties actives 35 insérées dans des encoches 33. A cet effet, les enroulements de phase U, V, W sont formés par des bobines 37 enroulées chacune autour d'une dent 29. Chaque bobine 37 est formée à partir d'un fil électriquement conducteur recouvert d'une couche de matériau électriquement isolant tel que de l'émail. Les portions des bobines 37 s'étendant axialement à l'intérieur des encoches 33 constituent les parties actives 35 du bobinage 26. Du papier isolant pourra être intercalé entre chaque bobine 37 et les faces latérales de la dent 29 correspondante.

Avantageusement, le bobinage 26 est un bobinage triphasé comportant trois enroulements de phase U, V, W couplés en triangle, tel que cela est illustré sur la figure 4. Chaque enroulement de phase U, V, W comporte cinq bobines 37 connectées électriquement en série. L'enroulement de phase U présente ainsi cinq bobines U1, U2, U3, U4, U5 connectées électriquement en série. L'enroulement de phase V présente ainsi cinq bobines V1, V2, V3, V4, V5 connectées électriquement en série. L'enroulement de phase W présente ainsi cinq bobines W1, W2, W3, W4, W5 connectées électriquement en série.

Chaque enroulement de phase U, V, W comporte deux extrémités correspondant respectivement à une entrée et une sortie de phase. L'enroulement de phase U présente ainsi une entrée Ue et une sortie Us. L'enroulement de phase V présente ainsi une entrée Ve et une sortie Vs. L'enroulement de phase W présente ainsi une entrée We et une sortie Ws.

Afin d'assurer un couplage entre les différentes phases de la machine électrique 10, chaque entrée d'enroulement de phase Ue, Ve, We est connectée à une sortie d'un autre enroulement de phase Us, Vs, Ws pour former un point de couplage 40 du bobinage 26. Chaque point de couplage 40 entre une entrée d'un enroulement de phase et une sortie d'un autre enroulement de phase pourra être formé au niveau d'un contact 41 d'un connecteur 42, notamment par sertissage (cf. figure 6).

Dans l'exemple de réalisation, l'entrée Ue est couplée à la sortie Ws au niveau d'un contact 41 du connecteur 42. L'entrée Ve est couplée à la sortie

Us au niveau d'un contact 41 du connecteur 42. L'entrée We est couplée à la sortie Vs au niveau d'un contact 41 du connecteur 42.

5 Chaque entrée Ue, Ve, We et chaque sortie Us, Vs, Ws d'un enroulement de phase correspond ainsi à une portion du fil s'étendant entre une bobine 37 d'extrémité d'un enroulement de phase et le contact 41 correspondant.

Comme on peut le voir sur la figure 5, les couples d'entrée et de sortie d'enroulements de phase pourront être recouverts d'une gaine isolante 43.

10 Comme cela est visible sur les figures 1 et 2, des terminaux 45 d'un connecteur 46 fixé sur une face externe du carter 16 sont destinés à s'insérer dans des interfaces de connexion des contacts 41. Les terminaux 45 du connecteur 46 sont destinés à être connectés électriquement avec un connecteur complémentaire d'un module électrique de commande positionné à l'extérieur du carter 16.

15 En outre, des isolants de bobines 50 d'axe Y sont intercalés entre les bobines 37 et le corps de stator 25, tel que montré sur la figure 5. Chaque isolant de bobines 50 est plaqué contre une face radiale d'extrémité axiale du corps de stator 25.

20 A cet effet, l'isolant de bobines 50, bien visible en figure 8, comporte une portion annulaire externe 51 plaquée contre la culasse 32 et une pluralité de bras 52 issus de la portion annulaire 51. Ces bras 52 s'étendent radialement vers l'intérieur de l'isolant de bobines 50. Ces bras 52 sont destinés à être plaqués chacun contre une face d'extrémité correspondante d'une dent 29 du corps de stator 25. Chaque bras 52 comporte un rebord 53 à son extrémité libre pour retenir radialement la bobine 37 correspondante.

25 Par ailleurs, l'isolant de bobines 50 situé du côté du connecteur 42 comporte trois détrompeurs 56 comprenant chacun une fente 57. Dans chaque fente 57 passent une entrée d'un enroulement de phase Ue, Ve, We et une sortie d'un autre enroulement de phase US, Vs, Ws pour former un point de couplage 40, tel que cela est montré sur la figure 6.

30 En tout état de cause, l'isolant de bobines 50 comporte au moins deux détrompeurs 56 pour identifier deux couplages de phase, les deux autres fils

restants qui ne sont pas associés à un détrompeur 56 correspondant alors aux deux derniers fils des enroulements à coupler entre eux.

Chaque détrompeur 56 fait saillie par rapport à une face radiale externe de l'isolant de bobines 50 opposée à la face tournée vers le corps de stator 25.

- 5 Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 5, 6, et 8, chaque détrompeur 56 comporte deux murets 58 séparés entre eux par une fente 57 définissant un passage pour le couple entrée/sortie d'enroulements de phase correspondant. Des rebords 60 pourront s'étendre en saillie depuis une
- 10 Y de l'isolant de bobines 50 (cf. figure 8). Ces rebords 60 permettent d'assurer un guidage des entrées et des sorties d'enroulements de phase U, V, W à l'intérieur de la fente 57.

- Afin de maintenir une tension sur les fils du bobinage 26, chaque sortie d'enroulement de phase U_s , V_s , W_s pourra entourer un muret 58 d'un
- 15 détrompeur 56 suivant un ou plusieurs tours. Chaque entrée d'enroulement de phase U_e , V_e , W_e pourra également entourer un muret 58 d'un détrompeur 56 suivant un ou plusieurs tours.

- Dans l'exemple représenté, chaque détrompeur 56 est issu de la même matière par rapport à la face externe de l'isolant de bobines 50. En effet,
- 20 l'isolant de bobines 50 et toutes ses formes (portion annulaire 51, bras 52, rebords 53) est obtenu par moulage de sorte qu'il existe une continuité de matière entre les différentes formes de l'isolant de bobines 50.

- Alternativement, chaque détrompeur 56 pourra être monté sur la face radiale externe de l'isolant de bobines 50. Par "monté sur", on entend le fait que les
- 25 deux éléments sont assemblés l'un avec l'autre via une liaison démontable.

- Alternativement, chaque détrompeur 56 est monobloc avec la face radiale externe de l'isolant de bobines 50. Par "monobloc", on entend le fait que les deux éléments sont assemblés l'un avec l'autre via une liaison rigide non démontable. Par exemple, le détrompeur 56 pourra être constitué par une
- 30 pièce sur laquelle est surmoulée la paroi annulaire 51 de l'isolant de bobines.

En outre, des parois isolantes 61 sont réparties suivant la circonférence de la face externe de l'isolant de bobines 50. Ces parois isolantes 61 assurent un guidage circonférentiel des entrées et des sorties des enroulements de phase U, V, W vers les détrompeurs 56 correspondants. Les parois 61
5 peuvent comporter des plots 62 en saillie radiale dirigés vers l'extérieur de l'isolant de bobine 50.

L'isolant de bobines 50 pourra également comporter des pions d'indexage 64 visibles en figure 8 destinés à coopérer de façon complémentaire avec des trous 65 correspondants ménagés dans le corps de stator 25 (cf. figure 7).
10 Cela permet de garantir un positionnement angulaire correct des détrompeurs 56 par rapport aux entrées U_e , V_e , W_e et aux sorties U_s , V_s , W_s des enroulements de phase qui se situent suivant un même secteur angulaire du stator, les entrées et les sorties de phase étant situées dans des encoches 33 positionnées les unes à côté des autres.

15 La machine électrique tournante 10 a été décrite pour une machine triphasée. Toutefois, le nombre de détrompeurs 56 pourra être adapté au nombre de phases de la machine, à savoir cinq pour une machine pentaphasée, six pour une machine hexaphasée, etc... En variante, le bobinage 26 est de type étoile.

20 Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les différents éléments par tous autres équivalents.

REVENDEICATIONS

1. Stator bobiné (11) pour une machine électrique tournante de véhicule automobile, comportant:

5 - un corps (19) comprenant des dents (29) délimitant des encoches (33),

- un bobinage (26) comportant des enroulements de phase (U, V, W) ayant des parties actives (35) insérées dans les encoches (33), chaque enroulement de phase (U, V, W) comprenant une entrée et une sortie, chaque entrée d'enroulement de phase (Ue, Ve, We) est connectée à une
10 sortie (Us, Vs, Ws) d'un autre enroulement de phase pour former un point de couplage (40) du bobinage (26),

caractérisé en ce que ledit stator bobiné (11) comporte en outre au moins deux détrompeurs (56) comprenant chacun une fente (57) et en ce dans chaque fente (57) passent une entrée d'un enroulement de phase (Ue, Ve, We) et une sortie d'un autre enroulement de phase (Us, Vs, Ws) formant
15 un point de couplage (40) du bobinage (26), et en ce que chaque sortie d'enroulement de phase (Us, Vs, Ws) entoure une portion du détrompeur (56).

2. Stator bobiné selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il
20 comprend en outre un isolant de bobines (50) plaqué contre une face radiale d'extrémité axiale du corps de stator (25).

3. Stator bobiné selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque détrompeur (56) fait saillie par rapport à une face radiale externe de l'isolant de bobines (50).

25 4. Stator bobiné selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque détrompeur (56) est fixé sur la face radiale externe de l'isolant de bobines (50).

5. Stator bobiné selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque détrompeur (56) est monté sur la face radiale externe de l'isolant de
30 bobines (50).

6. Stator bobiné selon la revendication 4, caractérisé en ce que

chaque détrompeur (56) est monobloc avec la face radiale externe de l'isolant de bobines (50).

5 7. Stator bobiné selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque détrompeur (56) est issu de la même matière par rapport à la face externe.

8. Stator bobiné selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque détrompeur (56) comporte deux murets (58) séparés entre eux par la fente (57).

10 9. Stator bobiné selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque muret (58) comporte au moins un rebord (60) s'étendant radialement en saillie par rapport à un axe de l'isolant de bobines (50).

10. Stator bobiné selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que chaque sortie d'enroulement de phase (U_s , V_s , W_s) entoure un muret (58).

15 11. Stator bobiné selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que chaque entrée d'enroulement de phase (U_e , V_e , W_e) entoure une portion du détrompeur (56).

20 12. Stator bobiné selon les revendications 8 et 11, caractérisé en ce que chaque entrée d'enroulement de phase (U_e , V_e , W_e) entoure un muret (58) du détrompeur (56).

13. Stator bobiné selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que chaque point de couplage (40) entre une entrée d'un enroulement de phase (U_e , V_e , W_e) et une sortie d'un autre enroulement de phase (U_s , V_s , W_s) est serti dans un contact (41) d'un connecteur (42).

25 14. Stator bobiné selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le bobinage (26) est de type concentré et comporte des enroulements de phase (U, V, W) formés par une pluralité de bobines (37), chaque bobine (37) étant enroulée autour d'une dent (29) correspondante du corps de stator (25).

15. Stator selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le bobinage (26) est de type triphasé.

16. Stator selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le bobinage (26) est de type triangle.

5 17. Stator selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le bobinage (26) est de type étoile.

18. Machine électrique tournante notamment pour compresseur de véhicule automobile caractérisée en ce qu'elle comporte un stator bobiné tel que défini selon l'une quelconque des revendications précédentes.

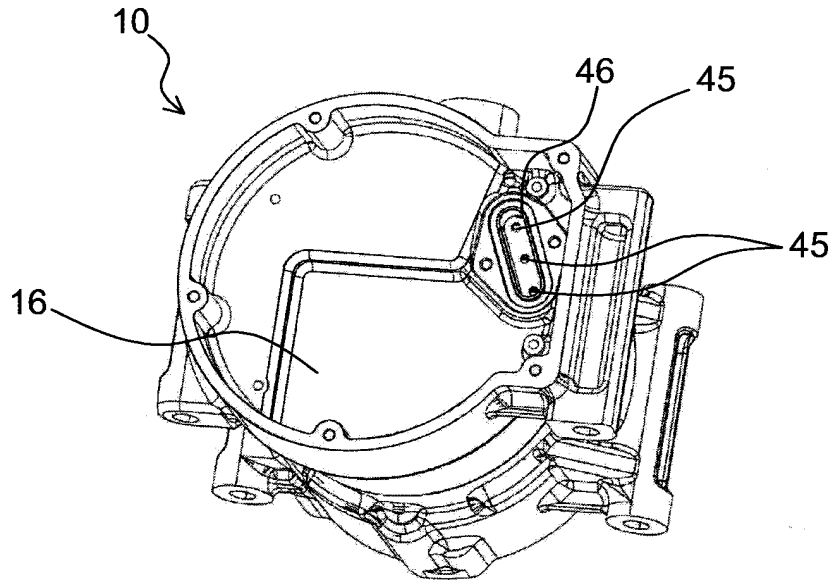


Fig.1

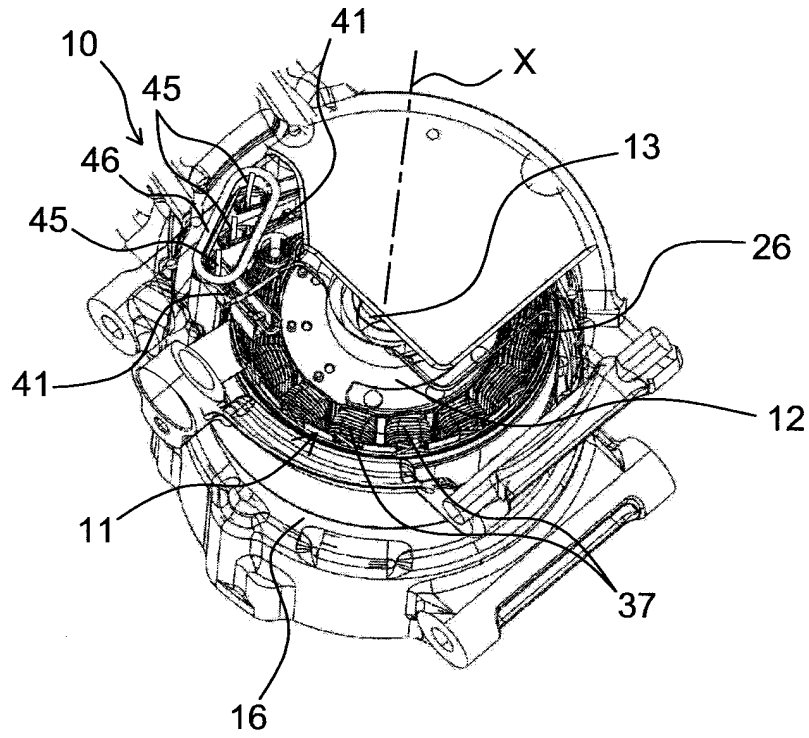


Fig.2

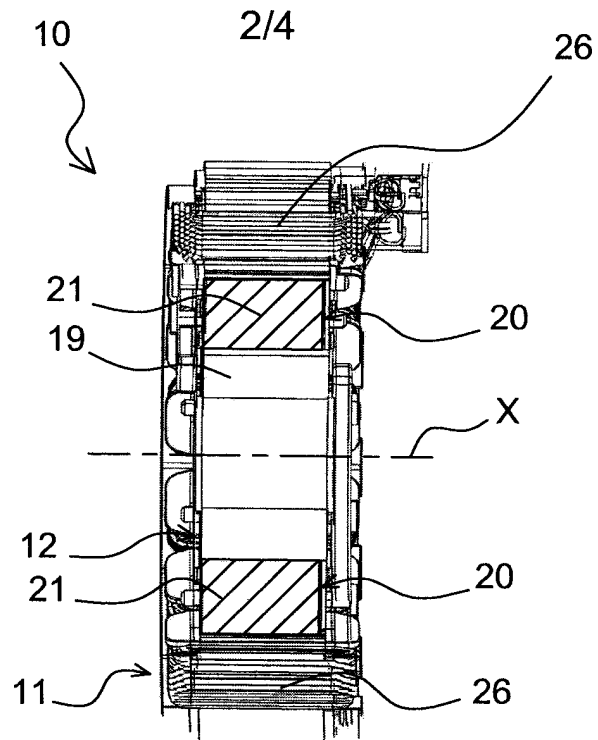


Fig.3

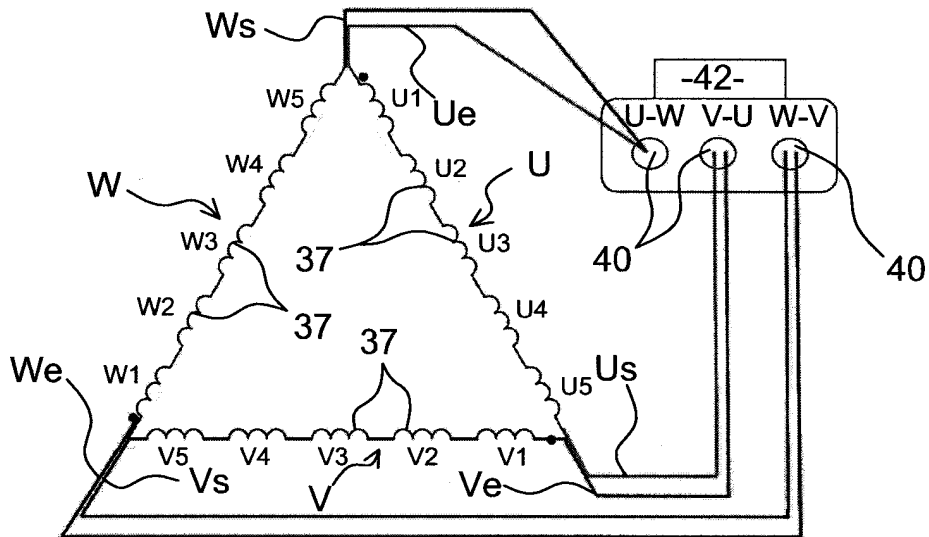


Fig.4

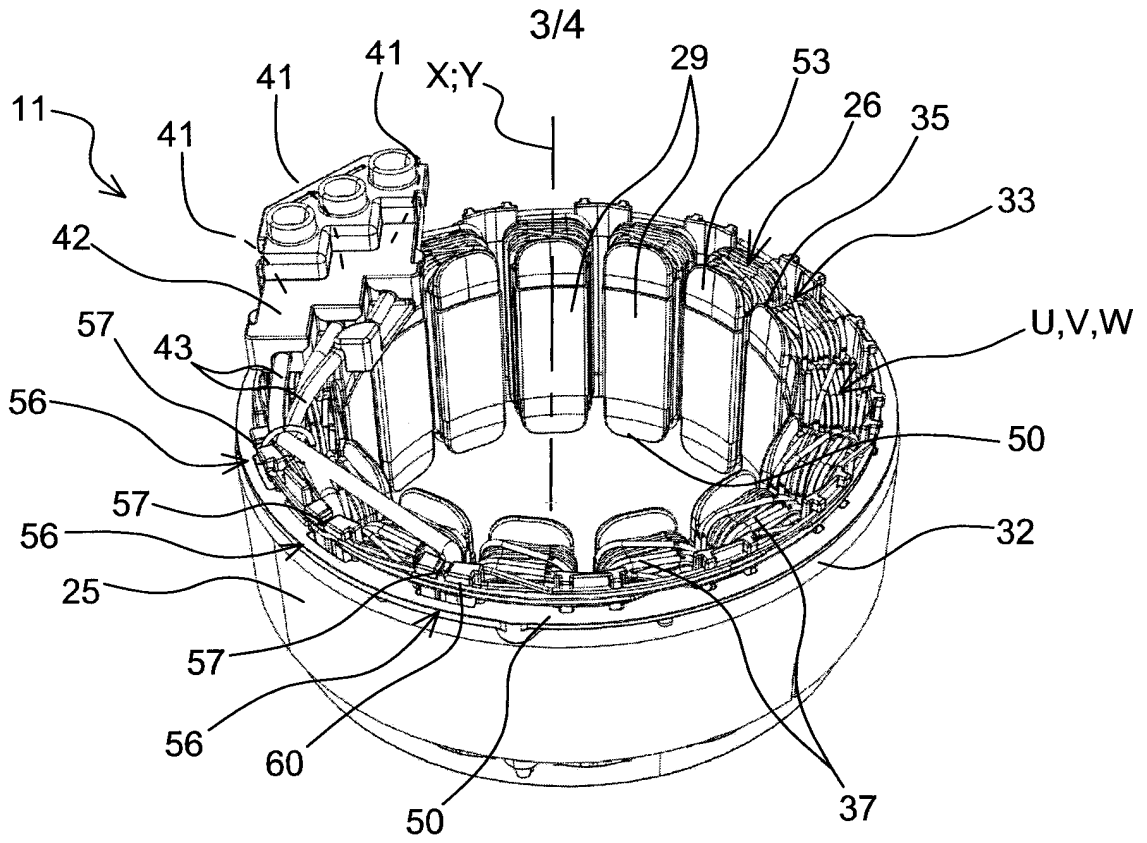


Fig.5

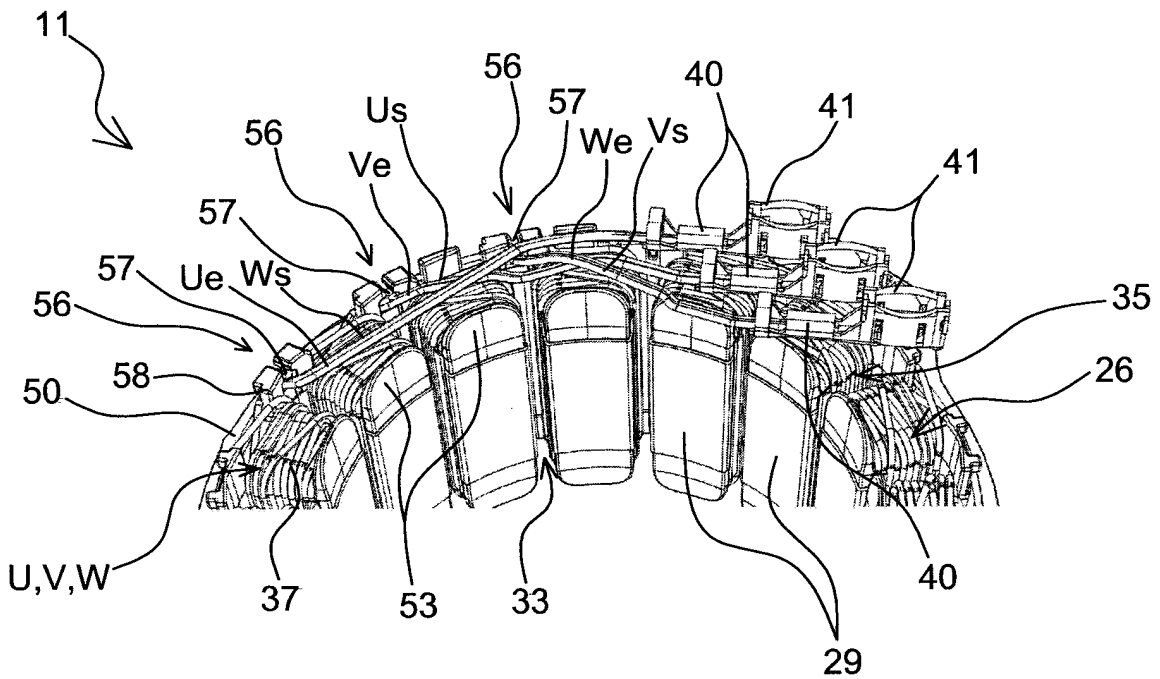


Fig.6

4/4

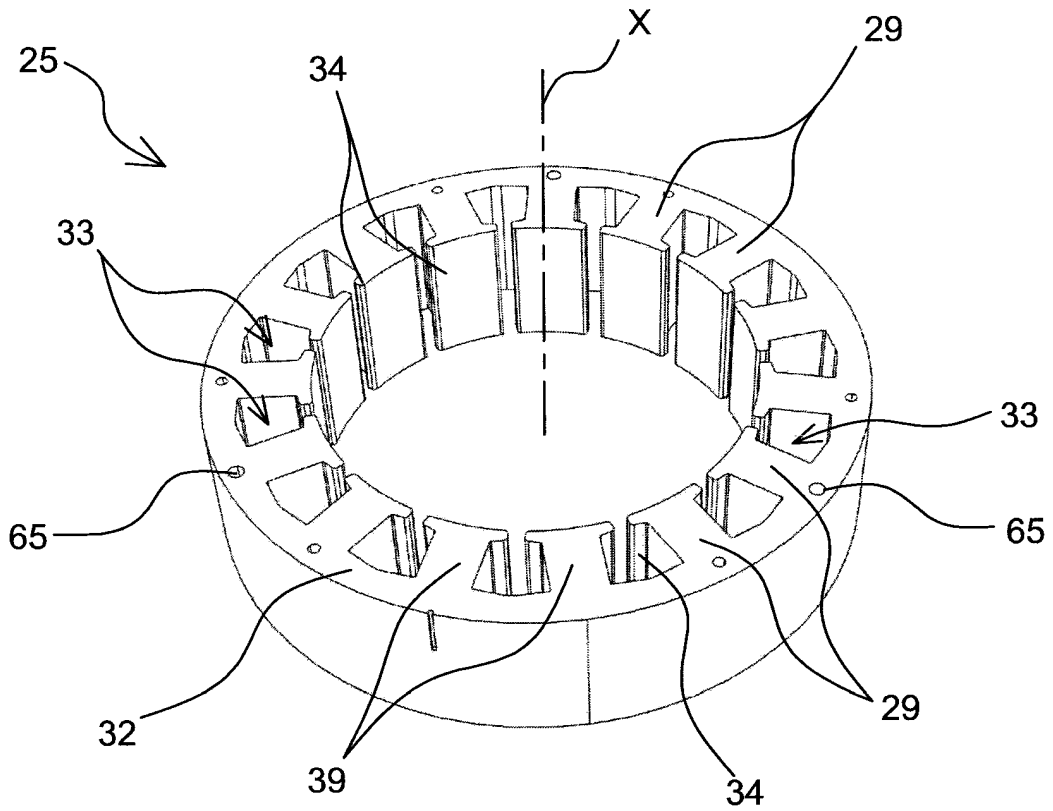


Fig.7

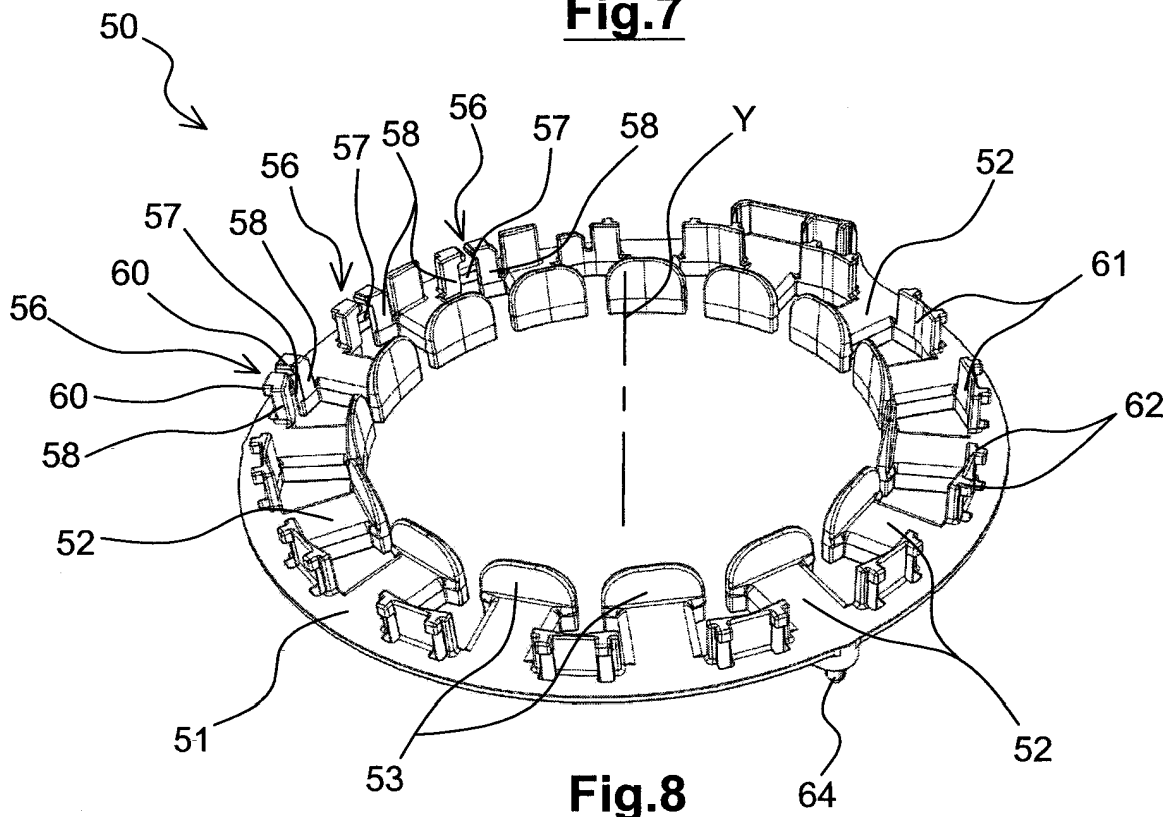


Fig.8

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

EP 2 215 705 A2 (SPAL AUTOMOTIVE SRL [IT]) 11 août 2010 (2010-08-11)

JP S57 154254 U (.) 28 septembre 1982 (1982-09-28)

US 2017/149299 A1 (SAKAMOTO SUGURU [JP] ET AL) 25 mai 2017 (2017-05-25)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT