

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.09.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.03.21 Bulletin 21/12.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : RENAULT s.a.s. Société par actions
simplifiée — FR et NISSAN Motor Co., Ltd. — JP.

72 Inventeur(s) : BIROLLEAU Damien, MOTTE Emma-
nuel et VIVAS-MARQUEZ Daniella.

73 Titulaire(s) : RENAULT s.a.s. Société par actions sim-
plifiée, NISSAN Motor Co., Ltd. -.

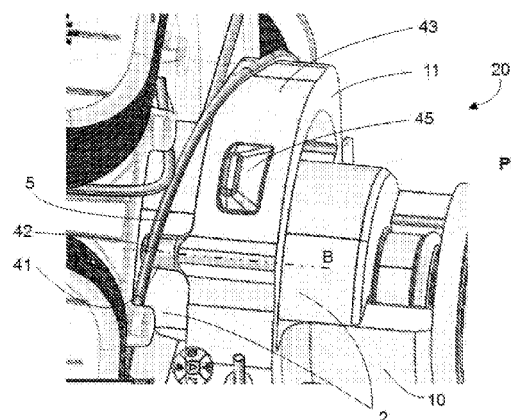
74 Mandataire(s) : NOVAIMO.

54 Collecteur de rotor de machine synchrone comprenant un moyen de maintien d'un fil de bobinage.

57 Collecteur de rotor de machine synchrone com-
prenant un moyen de maintien d'un fil de bobinage.

L'invention porte sur un collecteur (10) de rotor (20) de machine synchrone, le collecteur (10) comprenant une embase (11) destinée à venir au niveau d'un bobinage d'un tel rotor (20), caractérisé en ce que l'embase (11) comprend un moyen de maintien d'un fil (5) de bobinage destiné à venir au contact ou sensiblement au contact d'un tel fil (5), le moyen de maintien comprenant un pion (41) s'étendant depuis l'embase (11), notamment un pion (41) cylindrique ou sensiblement cylindrique d'axe de révolution (B) parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation du collecteur (10), le moyen de maintien comprenant une surépaisseur (43) s'étendant radialement vers l'extérieur.

Figure d'abrégé : fig. 5



Description

Titre de l'invention : Collecteur de rotor de machine synchrone comprenant un moyen de maintien d'un fil de bobinage.

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un collecteur de rotor de machine synchrone. L'invention porte aussi sur un rotor comprenant un tel collecteur. L'invention porte aussi sur une machine synchrone comprenant un tel rotor et/ou un tel collecteur. L'invention porte encore sur un véhicule comprenant une telle machine synchrone et/ou un tel rotor et/ou un tel collecteur. L'invention porte enfin sur un procédé d'assemblage d'un tel rotor.

Etat de la technique antérieure

[0002] Une machine synchrone, en particulier une machine de traction électrique de véhicule automobile, comprend généralement un rotor. Un tel rotor peut comprendre un collecteur et un arbre assemblés de manière coaxiale ou sensiblement coaxiale. Un tel rotor comprend encore au moins un bobinage. Le bobinage comprend généralement du fil de cuivre. Le collecteur est généralement muni de bagues de cuivre. Un tel rotor bobiné tourne généralement à des vitesses élevées, par exemple de l'ordre de 14000 tours par minute. De telles vitesses entraînent des sollicitations mécaniques importantes sur toutes les pièces du rotor, en particulier au niveau de son collecteur. Une partie spécialement fragile est le fil de cuivre du bobinage, notamment du fait de sa faible section. En effet, dans le cœur du rotor, le fil de cuivre est imprégné et reste dans un bloc solide alors qu'au niveau du passage entre les pôles et au niveau des connexions du premier pôle (positif) et du dernier pôle (négatif), le fil de cuivre est tenu entre deux points. Dans les zones de connexion des pôles positif et négatif avec le collecteur, le fil de cuivre est généralement serti par le biais de crochets en cuivre.

[0003] Ainsi, l'assemblage du collecteur sur l'arbre est particulièrement délicat. En particulier, le sertissage des connexions du fil de cuivre sur les crochets a un impact important sur la compacité axiale du rotor du fait de l'encombrement important de l'outillage pour le réaliser. Le dessin du collecteur doit de plus assurer que le fil de cuivre ne se coince pas pendant le process d'assemblage tout en assurant des distances d'isolement suffisantes par rapport aux pièces conductrices environnantes, dont l'arbre. Il est aussi important que le fil sortant de la connexion de départ reste à une distance d'isolement suffisante de l'arrivée du fil à la connexion de sortie.

Présentation de l'invention

[0004] Le but de l'invention est de fournir un collecteur de rotor de machine synchrone remédiant aux inconvénients ci-dessus. En particulier, l'invention permet de rendre l'assemblage d'un collecteur sur un arbre de rotor en assurant l'accessibilité de

l'outillage de sertissage et la compacité axiale du rotor tout en conservant des distances d'isolement suffisantes.

Résumé de l'invention

- [0005] Pour atteindre cet objectif, l'invention porte sur un collecteur de rotor ayant un axe de rotation, notamment un collecteur de rotor de machine synchrone, le collecteur comprenant une embase destinée à venir au niveau d'un bobinage d'un tel rotor, notamment une embase cylindrique ou sensiblement cylindrique d'axe confondu ou sensiblement confondu avec l'axe de rotation, l'embase comprenant un moyen de maintien d'un fil de bobinage destiné à venir au contact ou sensiblement au contact d'un tel fil, le moyen de maintien comprenant un pion s'étendant depuis l'embase, notamment un pion cylindrique ou sensiblement cylindrique d'axe de révolution parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation du collecteur, le moyen de maintien comprenant une surépaisseur s'étendant radialement vers l'extérieur.
- [0006] Le moyen de maintien peut comprendre un ergot en saillie radiale vers l'extérieur, notamment un ergot ménagé sur la surépaisseur.
- [0007] L'embase peut comprendre au moins un crochet destiné à permettre la connexion d'un fil de bobinage.
- [0008] Le collecteur peut être réalisé principalement en un matériau non conducteur de l'électricité, notamment en matière plastique, avec ajout d'au moins un insert comprenant l'au moins un crochet en un matériau conducteur de l'électricité.
- [0009] L'invention porte encore sur un rotor, notamment un rotor de machine synchrone, comprenant :
- un collecteur tel que défini précédemment,
 - un arbre de rotor,
 - au moins un bobinage comprenant au moins un fil.
- [0010] L'invention porte encore sur une machine synchrone, notamment un moteur électrique de traction, comprenant un rotor tel que défini précédemment et/ou un collecteur tel que défini précédemment.
- [0011] L'invention porte encore sur un véhicule, notamment un véhicule automobile, comprenant une machine synchrone telle que définie précédemment et/ou un rotor tel que défini précédemment et/ou un collecteur tel que défini précédemment.
- [0012] L'invention porte encore sur un procédé d'assemblage d'un rotor tel que défini précédemment, comprenant :
- une première étape d'insertion d'un collecteur sur un arbre de rotor par translation ou sensiblement par translation suivant l'axe de rotation jusqu'à une position intermédiaire de sorte à permettre le passage d'un outillage destiné à assurer un sertissage à froid et/ou à chaud,

- une étape de sertissage à froid d'au moins un crochet sur au moins un fil,
- une étape d'enroulement d'un fil de sorte à obtenir un bobinage,
- une étape de sertissage à chaud de l'au moins un crochet sur l'au moins un fil,
- une deuxième étape d'insertion du collecteur sur l'arbre depuis la position intermédiaire jusqu'à une position finale par translation ou sensiblement par translation suivant l'axe de rotation au cours de laquelle l'au moins un fil demeure au contact ou sensiblement au contact d'un pion, notamment d'une surface radiale externe du pion.

Présentation des figures

- [0013] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation particulier fait à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :
- [0014] [fig.1] La figure 1 est une vue schématique d'un véhicule comprenant une machine synchrone selon un mode de réalisation.
- [0015] [fig.2] La figure 2 est une vue de détail d'un rotor d'une machine synchrone en cours d'assemblage, le collecteur étant en position intermédiaire par rapport à l'arbre.
- [0016] [fig.3] La figure 3 est une vue en perspective d'un collecteur selon un mode de réalisation.
- [0017] [fig.4] La figure 4 est une vue de dessous du collecteur suivant l'axe de rotation du collecteur.
- [0018] [fig.5] La figure 5 est une autre vue de détail du rotor en cours d'assemblage, le collecteur étant en position intermédiaire par rapport à l'arbre.
- [0019] [fig.6] La figure 6 est une vue de détail du rotor en fin d'assemblage, le collecteur étant en position finale par rapport à l'arbre.
- [0020] [fig.7] La figure 7 est une vue de détail d'un crochet de connexion d'un fil de cuivre du collecteur selon le mode de réalisation de l'invention.
- [0021] [fig.8] La figure 8 est une vue en coupe dans un plan P-P du crochet au cours du sertissage.
- [0022] [fig.9] La figure 9 est une vue en coupe du rotor assemblé selon le mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée

- [0023] La figure 1 illustre schématiquement un véhicule 1, par exemple un véhicule automobile. Le véhicule 1 comprend une machine synchrone 30, par exemple un moteur électrique de traction. La machine synchrone 30 comprend un rotor 20. Le rotor 20 comprend un collecteur 10, aussi appelé « slipring » ou « slip ring » (termes anglo-saxon), et un arbre 2. Le collecteur 10 et l'arbre 2 sont assemblés de manière coaxiale, ou sensiblement coaxiale, selon un axe de rotation A autour duquel le rotor est destiné à tourner. Comme illustré sur les figures 1 et 2, le rotor 20 comprend au moins un

bobinage 25. Le bobinage 25 comprend un fil de cuivre 5. Comme illustré sur la figure 3, le collecteur 10 comprend de préférence au moins une bague de cuivre 12.

[0024] Plus précisément, comme illustré sur les figures 1 à 6, le collecteur 10 comprend une embase 11. L'embase 11 est destinée à venir au niveau, ou à proximité du bobinage 25 du rotor 20. De préférence, l'embase 11 est cylindrique, ou sensiblement cylindrique. Avantageusement, l'embase 11 a un axe confondu, ou sensiblement confondu, avec l'axe de rotation A du rotor 20. L'embase 11 comprend un moyen de maintien 40 du fil 5 de bobinage 25. Le moyen de maintien 40 est destiné à venir au contact, ou sensiblement au contact, du fil 5. Comme illustré sur les figures 1, 3, 4, 5 et 6, de préférence, le moyen de maintien 40 comprend un pion 41 ou axe de guidage. Le pion 41 s'étend par exemple depuis l'embase 11. De préférence, le pion 41 est cylindrique, ou sensiblement cylindrique, d'axe de révolution B. L'axe de révolution B est par exemple parallèle, ou sensiblement parallèle, à l'axe de rotation A du rotor. La section du pion 41 est donc de préférence circulaire. Alternativement, la section du pion 41 peut être par exemple ovale. De préférence le pion 41 est dépourvu d'arête au niveau d'une surface de contact 42 entre le pion 41 et le fil 5 illustrée en particulier sur les figures 4, 5 et 9.

[0025] Avantageusement, comme illustré en particulier sur la figure 4, le moyen de maintien 40 comprend une surépaisseur 43 s'étendant radialement vers l'extérieur. En d'autres termes, la surépaisseur 43 est une partie s'excentrant à partir d'un premier rayon extérieur R1 de l'embase 11 jusqu'à un deuxième rayon extérieur R2 de l'embase 11. De préférence, le rayon R2 tangente, ou tangente sensiblement, le pion 41 au niveau de la surface 42 de contact entre le pion 41 et le fil 5. Quoi qu'il en soit, le rayon R2 est supérieur au rayon R1. La surépaisseur 43 permet d'écarter le fil 5 radialement par rapport à l'arbre afin de garantir une distance d'isolement suffisante entre le fil 5 et l'arbre conducteur 2, en particulier lorsque le fil quitte l'embase 11. L'épaisseur nécessaire est à juger en fonction des distances d'isolement spécifiques aux contraintes du produit.

[0026] Comme illustré en particulier sur les figures 1, 2, 3, 5 et 6, le moyen de maintien 40 comprend de préférence un ergot 45 ou protubérance. L'ergot 45 est en saillie radiale, c'est-à-dire s'étendant radialement vers l'extérieur de l'embase 11. Avantageusement, l'ergot 45 est ménagé sur la surépaisseur 43.

[0027] L'embase 11 comprend au moins un crochet 15 destiné à permettre la connexion d'une première extrémité du fil 5 avec le collecteur 10. De préférence, l'embase 11 comprend encore un crochet 15' destiné à permettre la connexion d'une deuxième extrémité du fil 5 avec le collecteur 10.

[0028] Avantageusement, le collecteur 10 est majoritairement réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité, par exemple en matière plastique. Un insert 14, 14' illustré

sur la figure 3, comprend par exemple le crochet 15, 15' et est de préférence intégré au cours de l'obtention du collecteur. Le mode d'obtention du collecteur est par exemple l'injection. L'insert 14 et le crochet 15 sont en matériau conducteur de l'électricité, par exemple en cuivre. Les inserts sont reliés électriquement aux bagues conductrices 12 du collecteur 10 par des fils ou busbars conducteurs moulés dans les branches du collecteur 10.

- [0029] Un mode d'exécution d'un procédé d'assemblage du rotor 20 va maintenant être décrite.
- [0030] Dans une première étape, on insère le collecteur 10 sur l'arbre 2 par translation, ou sensiblement par translation, suivant l'axe de rotation A jusqu'à une position intermédiaire PI du collecteur 10 par rapport à l'arbre 2, comme illustré sur les figures 2 et 5. Dans cette position intermédiaire, un jeu J selon l'axe A est laissé entre le dessous du crochet 15, 15' et une surface 29 agencée au-dessus du guide 28 de bobinage qui sert à bobiner.
- [0031] Ensuite, une étape de sertissage, de préférence à froid, est réalisée. A noter que cette étape de sertissage peut se faire alternativement, ou en complément, à chaud. Le crochet 15 est sertit sur le fil 5 ou le crochet 15' est sertit sur le fil 5, autrement dit on ne sertit qu'une seule extrémité du fil 5.
- [0032] Ensuite, une étape d'enroulement du fil 5 permet d'obtenir le bobinage 25. En effet, la position intermédiaire PI permet non seulement de sertir à froid mais également de bobiner. Le fil est donc sertit à froid au préalable pour être maintenu pendant le bobinage. A la fin du bobinage, le fil 5 est sertit à froid dans le crochet 15 ou le crochet 15' suivant le crochet choisi pour commencer. Une fois le bobinage terminé, des contacts électriques entre les crochets et le fil sont créés par le biais d'un sertissage à chaud de préférence. A noter que cette étape de sertissage peut se faire alternativement seulement à froid.
- [0033] Suite à l'étape d'enroulement, l'étape de sertissage à chaud est donc réalisée, comme illustré sur les figures 7 et 8. L'outillage de sertissage muni de préférence de deux éléments 6, 7, ou électrodes, plie le crochet 15, 15' autour du fil 5 de sorte à obtenir un angle α . Le crochet 15 est sertit sur le fil 5 et le crochet 15' est sertit sur le fil 5.
- [0034] Pendant ce sertissage à chaud en particulier, un espace conséquent est utile pour permettre le passage des outillages de la machine. Le jeu J évoqué précédemment, illustré sur la figure 2, est donc prévu pour permettre le passage de l'outillage, le positionner et sertir correctement, le collecteur étant en position intermédiaire PI par rapport à la pièce de guidage pour le bobinage 28.
- [0035] En effet, l'espace nécessaire à l'outillage est en dessous du crochet. Ainsi, dans cette position intermédiaire, le jeu J selon la direction de l'axe A est laissé entre les crochets 15 / 15' et la pièce de guidage pour le bobinage 28 afin d'offrir de la place pour l'outil

de sertissage final du fil 5 dans les crochets. Les outillages exercent la pression pour fermer les crochets et injectent un courant pour chauffer la surface 15B et faire fondre l'émail et souder le cuivre du fil 5 avec le crochet du collecteur dans la surface 15A, comme illustré sur la figure 7. Pour optimiser le sertissage à chaud et assurer une bonne conduction électrique, le fil 5 de cuivre est de préférence positionné au fond du crochet, comme illustré sur la figure 8.

[0036] Enfin, on procède à une deuxième étape d'insertion du collecteur 10 sur l'arbre 2 depuis la position intermédiaire PI jusqu'à une position finale PF, illustrée en particulier sur les figures 1, 6 et 9. Cette deuxième étape d'insertion se fait par translation, ou sensiblement par translation, suivant l'axe de rotation A. Au cours de cette étape d'insertion, le fil 5 demeure au contact, ou sensiblement au contact, du pion 41, en particulier au contact de la surface externe 42 du pion 41, pouvant aller jusqu'à se positionner sur la surface 43 du collecteur. Autrement dit le collecteur est emmanché en position finale PF, par exemple en butée sur l'arbre 2 par contact de la surface 13 du collecteur avec la surface 3 de l'arbre 2. Bien que le fil ait été fixé et tendu dans la position intermédiaire PI et que le fil se détende lors du passage vers la position finale PF, le pion 41 guide le fil pour qu'il ne passe pas en dessous du collecteur 10 et évite tout mauvais positionnement pendant l'emmanchement en position finale PF. Sans ce pion 41, le fil 5 pourrait se retrouver coincé sous le collecteur 10 lors de l'emmanchement en position finale PF et risquerait de s'arracher du crochet ou de rentrer en contact avec l'arbre 2 en matière conductrice.

[0037] Avantageusement, un ou plusieurs espaces ou dégagements sont ménagés dans les pièces environnantes sur la trajectoire du pion 41 afin de permettre son passage lors de l'emmanchement en position finale PF. Par exemple, comme illustré sur la figure 6, une ou de préférence plusieurs encoches 24 sont ménagées dans le guide de bobinage 28. Cela permet en particulier de gagner en compacité selon la direction axiale du rotor, c'est-à-dire sur la longueur totale du rotor. En effet, le pion 41 associé à l'une des encoches 24 permettent la double insertion, ou double emmanchement, du collecteur 10 sur l'arbre 2. Plus précisément, le pion 41 empêche que le fil 5 passe sous le collecteur alors que l'encoche 24 associée permet de ne pas limiter la course d'emmanchement du collecteur 10 et ainsi permet d'atteindre la position finale PF. Autrement dit l'encoche 24 coopère avec le pion 41 de sorte que le pion ne vienne pas buter contre le guide 28 de bobinage.

[0038] Ainsi, malgré le fait que le rotor 20 tourne à des vitesses élevées de l'ordre de 14000 tours par minute par exemple, bien que le fil de cuivre du bobinage ait une faible section, il est durablement fixé. Même au niveau du passage entre les pôles et au niveau des connexions du premier pôle (positif) et du dernier pôle (négatif), le fil de cuivre est fermement maintenu.

- [0039] En outre, la surface 42 du pion 41, exempte d'arête de préférence, permet de minimiser le frottement entre le fil 5 et le pion 41 et par conséquent de réduire, voire supprimer, toute abrasion du fil 5, en particulier au cours de la deuxième étape d'insertion, c'est-à-dire le passage de la position intermédiaire PI à la position finale PF du collecteur 10 sur l'arbre 2.
- [0040] L'ergot 45 de maintien du fil permet de garantir une distance d'isolement suffisante entre le fil 5 d'un côté du bobinage et le fil 5 de l'autre côté.
- [0041] Ainsi, malgré le fait que le collecteur soit assemblé sur l'arbre de rotor en deux temps, notamment du fait du chemin de bobinage spécifique et/ou dans le but de réduire au maximum la longueur du rotor, le collecteur 10 sécurise cet assemblage en particulier en termes de risque de contact électrique dommageable et de mauvais positionnement. Bien que le fil se relâche du fait de l'enfoncement du collecteur en position finale PF alors que le bobinage est réalisé, tout mauvais positionnement du fil par rapport à des pièces conductrices comme l'arbre et tout arrachement du fil pendant la seconde phase de l'emmanchement sont évités, en particulier grâce au pion 41. La robustesse du process de double insertion du collecteur et la sécurité s'en trouve renforcées, un mauvais positionnement du fil pouvant créer une pièce mauvaise au cours du process et un contact franc ou une distance d'isolement insuffisante entre le cuivre et l'arbre pouvant créer jusqu'à un court-circuit électrique à la masse du rotor et en conséquence la panne de la machine électrique.
- [0042] Comme illustré sur la figure 9, le pion 41 de maintien, en position finale PF, laisse un écart E par rapport à un anneau d'arrêt axial 26 d'un empilage de tôles 27, aussi appelé « stack » (terme anglo saxon). Cet écart E respecte en outre la chaîne de cotes de positionnement du procédé d'assemblage.
- [0043] En résumé, le collecteur crée une isolation du fil de cuivre avec la masse, aussi bien en cours de fonctionnement du rotor que pendant l'assemblage du collecteur sur l'arbre. Il assure aussi la robustesse du process en guidant le fil lors des différentes phases d'emmanchement du collecteur. Cette isolation est en partie induite par la méthode de sertissage. En effet, une barrière physique, c'est-à-dire l'embase 11, entre le fil de cuivre et l'acier de l'arbre évite le contact entre eux, en particulier en position intermédiaire du collecteur. La surépaisseur 43 permet d'avoir une sur-longueur ou brin mou de fil minimal au moment de l'insertion du collecteur vers la position finale. Il en résulte que lorsque le collecteur est en position finale, le fil demeure sans tension et peut ainsi remonter le long du pion de maintien 41. Ceci évite en particulier tout contact du fil de connexion fixé au crochet positif avec le crochet négatif. L'ergot 45 ménagé sur l'embase 11 garantit quant à lui que le fil reste toujours au-dessous du crochet négatif à une distance d'isolement suffisante du crochet opposé, l'ergot 45 permettant d'empêcher le fil 5 de remonter trop haut lors de l'étape de déplacement du

collecteur de la position intermédiaire vers la position finale.

- [0044] Bien que le collecteur agencé à une cote haute, autrement dit avec sa surface 13 éloignée de la surface 3 de l'arbre 2, engendre d'une part la possibilité que le fil passe sous le collecteur et touche l'arbre et d'autre part que la sur-longueur de fil de cuivre soit importante, l'embase 11 du collecteur selon le mode de réalisation écarte ces problématiques.
- [0045] Comme illustré sur la figure 5, la position du fil de cuivre 5 à la sortie du crochet de sertissage jusqu'au pôle correspondant, quand le collecteur est emmanché à la position intermédiaire, c'est-à-dire la plus haute de la chaîne de cotes, est assurée par le pion 41. En effet, le pion de maintien 41 empêche le fil de passer sous le collecteur, d'être arraché, d'être trop long ou encore d'être abîmé lors de la seconde insertion du collecteur.
- [0046] A noter que la longueur du pion 41 est déterminée de sorte à éviter toute interférence avec les pièces environnantes lors de l'emmanchement en position finale, comme par exemple un anneau d'arrêt 26 et/ou l'empilage 27. En cas de pion 41 trop court avec une course entre la position intermédiaire et la position finale importante, le fil risquerait de passer sous le collecteur 10. En cas de pion trop long, une interférence du pion sur l'anneau d'arrêt 26 en position finale du collecteur engendrerait une mise en contrainte préjudiciable. Avantagusement, des espaces de passage pour le pion 41 sont aménagés dans certaines pièces afin d'assurer une longueur suffisante, comme par exemple l'espace 24 ménagé dans le guide bobinage plastique 28.
- [0047] La solution limite un débattement important du fil qui génère des dessertissages et des casses, en particulier au niveau des connexions. Grâce à l'association de la sur-épaisseur 43, du pion 41 et de l'ergot 45, une sur-longueur de fil trop importante est évitée une fois le collecteur en position finale.
- [0048] La solution est compatible avec un guide tête de bobine 28, illustré sur la figure 9, qui assure notamment le centrage de tout le bobinage et est en contact avec l'arbre 2.
- [0049] En remarque, la solution selon l'invention atteint donc l'objectif recherché d'assurer le passage de l'outillage de sertissage en position intermédiaire PI. Ceci tout en permettant d'emmancher le collecteur en position finale sans risque que le fil ne passe sous le collecteur et ne s'abîme pendant ce second emmanchement. Enfin, la solution permet de gagner en compacité suivant l'axe du rotor, le pion de maintien se retrouvant escamoté dans des espaces prévus en position finale, tout en écartant les risques de contacts inopinés aussi bien lors de cet assemblage qu'ultérieurement entre le fil de cuivre et l'arbre ou encore entre les connexions positive et négative, et présente les avantages suivants :
- le coût est particulièrement faible ;
 - seules quelques modifications consistant à des ajouts de matière au niveau de

l'embase suffisent ainsi que l'aménagement des pièces environnantes pour laisser passer le pion de maintien 41 ;

- les modifications de l'empreinte du moule d'obtention du collecteur peuvent être réalisées rapidement ;
- les contraintes pour le fournisseur, à savoir les parties les plus coûteuses du collecteur, restent les crochets et les bagues en cuivre.

Revendications

- [Revendication 1] Collecteur (10) de rotor (20) d'axe de rotation (A), notamment collecteur (10) de rotor (20) de machine synchrone (30), le collecteur (10) comprenant une embase (11) destinée à venir au niveau d'un bobinage (25) d'un tel rotor (20), notamment une embase (11) cylindrique ou sensiblement cylindrique d'axe confondu ou sensiblement confondu avec l'axe de rotation (A), caractérisé en ce que l'embase (11) comprend un moyen de maintien (40) d'un fil (5) de bobinage (25) destiné à venir au contact ou sensiblement au contact d'un tel fil (5), le moyen de maintien (40) comprenant un pion (41) s'étendant depuis l'embase (11), notamment un pion (41) cylindrique ou sensiblement cylindrique d'axe de révolution (B) parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation (A) du collecteur (10), le moyen de maintien (40) comprenant une surépaisseur (43) s'étendant radialement vers l'extérieur.
- [Revendication 2] Collecteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le moyen de maintien (40) comprend un ergot (45) en saillie radiale vers l'extérieur, notamment un ergot (45) ménagé sur la surépaisseur (43).
- [Revendication 3] Collecteur (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embase (11) comprend au moins un crochet (15) destiné à permettre la connexion d'un fil (5) de bobinage (25).
- [Revendication 4] Collecteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il est réalisé principalement en un matériau non conducteur de l'électricité, notamment en matière plastique, avec ajout d'au moins un insert (14) comprenant l'au moins un crochet (15) en un matériau conducteur de l'électricité.
- [Revendication 5] Rotor (20), notamment rotor (20) de machine synchrone (30), caractérisé en ce qu'il comprend :
- un collecteur (10) selon l'une des revendications précédentes,
 - un arbre (2) de rotor (20),
 - au moins un bobinage (25) comprenant au moins un fil (5).
- [Revendication 6] Machine synchrone (30), notamment moteur électrique de traction, caractérisée en ce qu'elle comprend un rotor (20) selon la revendication précédente et/ou un collecteur (10) selon l'une des revendications 1 à 4.
- [Revendication 7] Véhicule (1), notamment véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une machine synchrone (30) selon la revendication précédente et/ou un rotor (20) selon la revendication 5 et/ou un

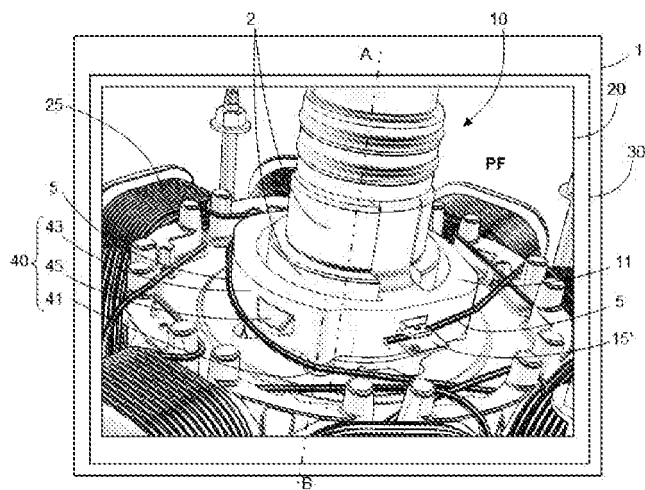
[Revendication 8]

collecteur (10) selon l'une des revendications 1 à 4.

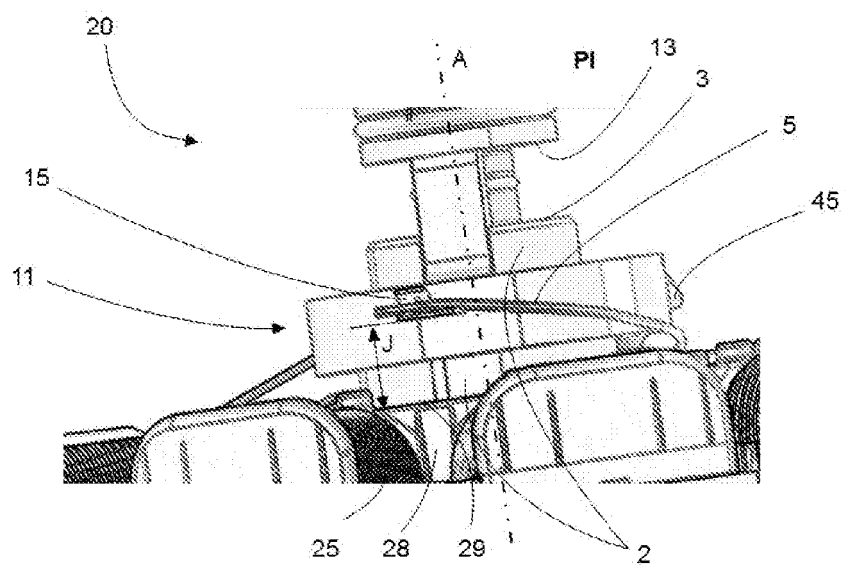
Procédé d'assemblage d'un rotor (20) selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une première étape d'insertion d'un collecteur (10) sur un arbre (2) de rotor (20) par translation ou sensiblement par translation suivant l'axe de rotation (A) jusqu'à une position intermédiaire (PI) de sorte à permettre le passage d'un outillage destiné à assurer un sertissage à froid et/ou à chaud,
- une étape de sertissage à froid d'au moins un crochet (15) sur au moins un fil (5),
- une étape d'enroulement d'un fil (5) de sorte à obtenir un bobinage (25),
- une étape de sertissage à chaud de l'au moins un crochet (15) sur l'au moins un fil (5),
- une deuxième étape d'insertion du collecteur (10) sur l'arbre (2) depuis la position intermédiaire (PI) jusqu'à une position finale (PF) par translation ou sensiblement par translation suivant l'axe de rotation (A) au cours de laquelle l'au moins un fil (5) demeure au contact ou sensiblement au contact d'un pion (41), notamment d'une surface radiale externe (42) du pion (41).

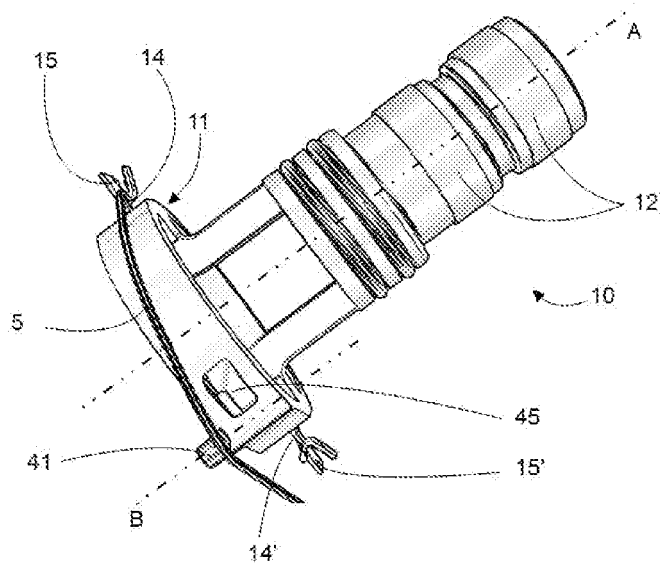
[Fig. 1]



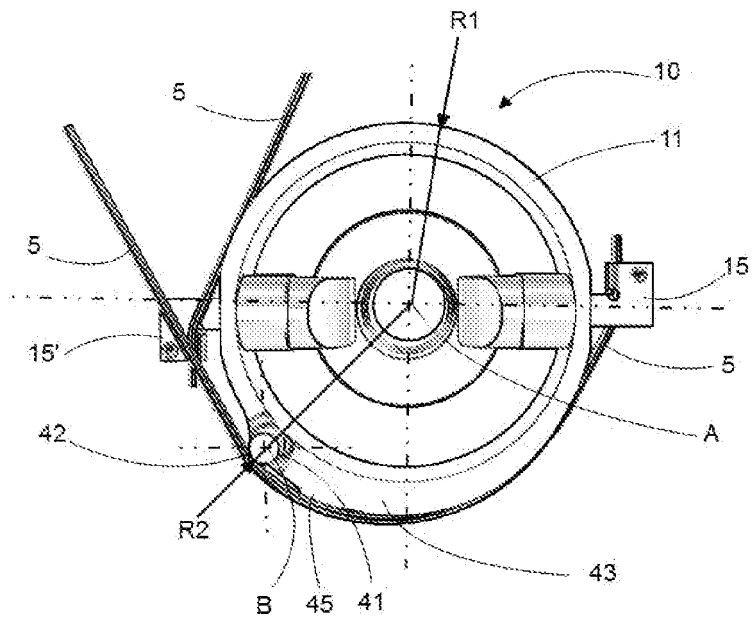
[Fig. 2]



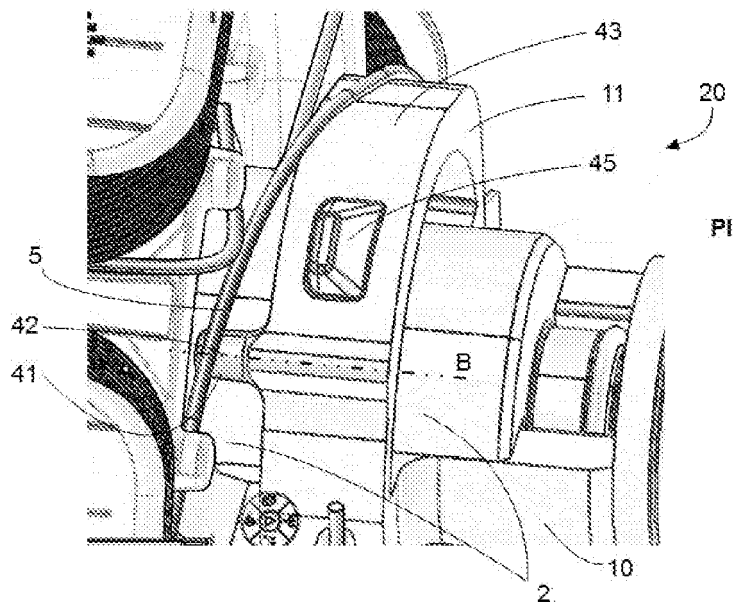
[Fig. 3]



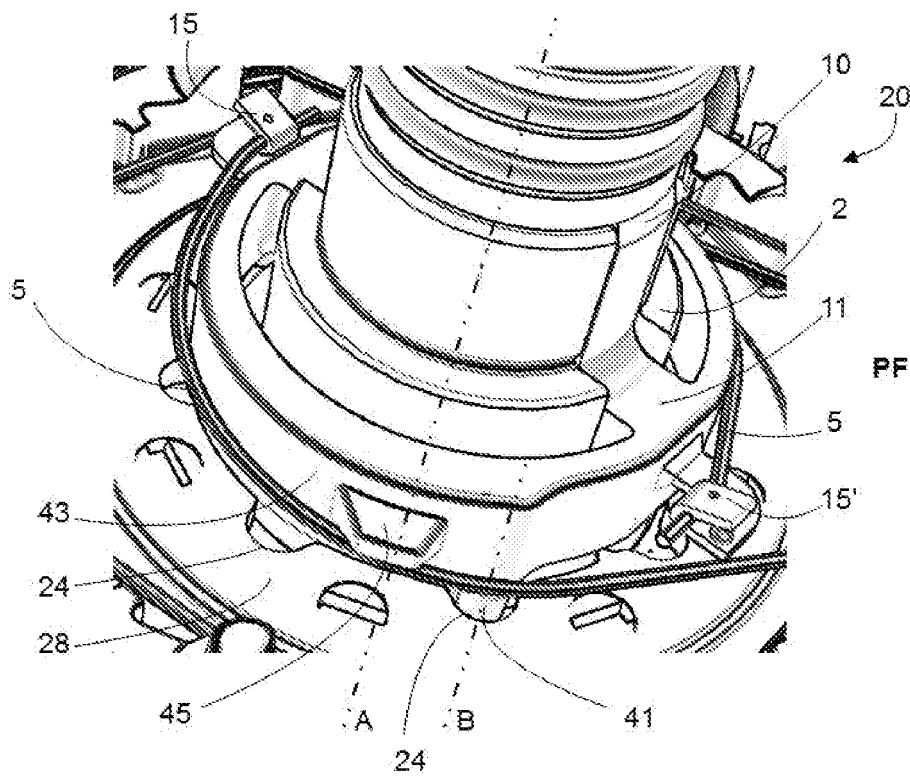
[Fig. 4]



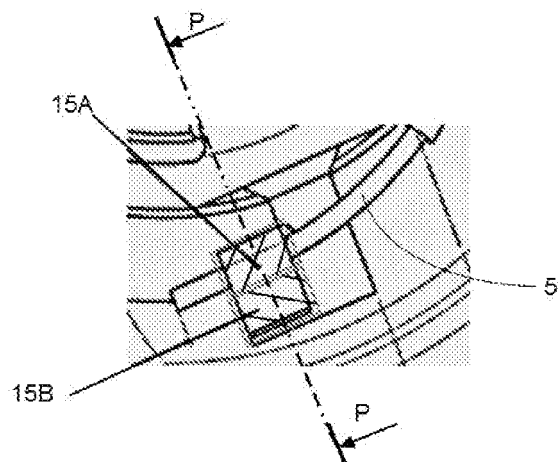
[Fig. 5]



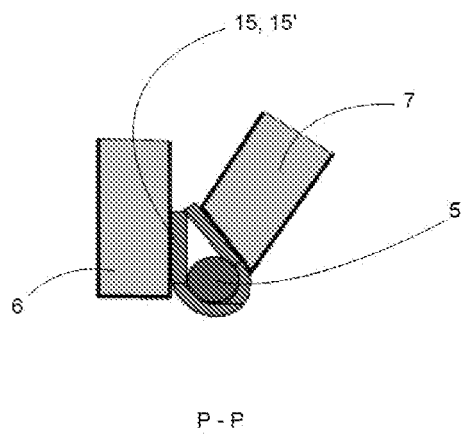
[Fig. 6]



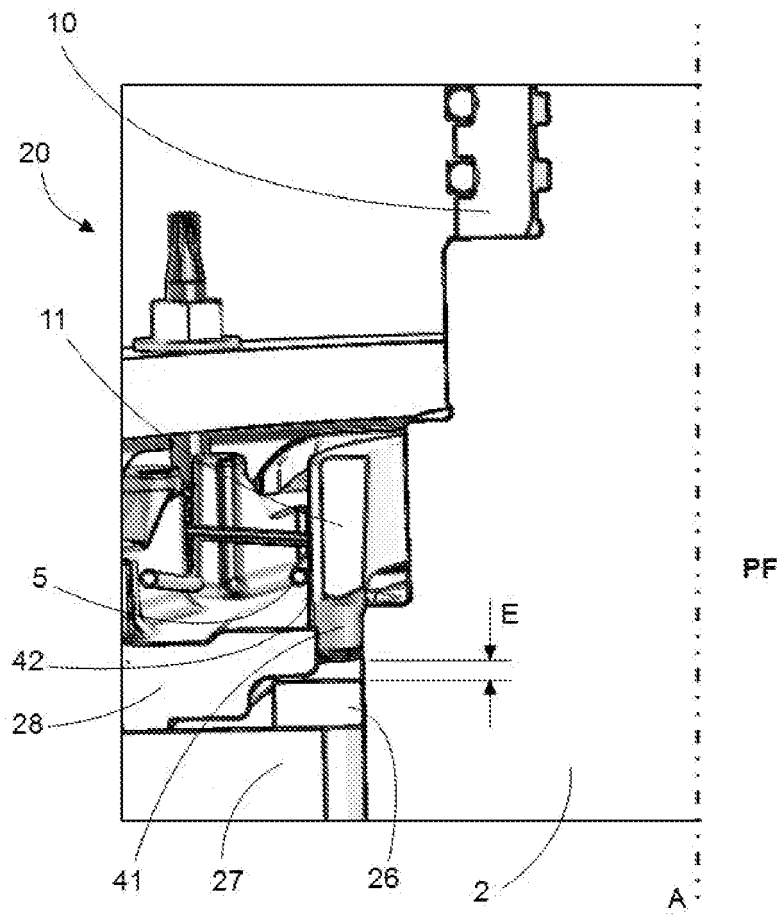
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 873533
FR 1910561

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 618 793 A (SHIZUKA MASAYUKI [JP] ET AL) 21 octobre 1986 (1986-10-21)	1,5-8	H02K13/04 H01R39/04
Y	* colonne 1, ligne 9 - ligne 36 ; colonne 3, ligne 3 - ligne 20; figure 2 *	2	H02K1/22 H02K3/51 H02K15/02 H02K19/00
X	----- CN 203 911 681 U (ZHEJIANG JINDA MOTORS AND ELECTRIC APPLIANCES CO LTD) 29 octobre 2014 (2014-10-29) * abrégé; figures 1 - 3 *	1,3-5,8	
Y	----- FR 2 928 042 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 28 août 2009 (2009-08-28) * figure 9 *	2	
A	----- US 2016/372880 A1 (MINAMI SHINICHIRO [JP] ET AL) 22 décembre 2016 (2016-12-22) * figure 3 *	1-8	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02K H01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 juin 2020		Fernandez, Victor	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1910561 FA 873533

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-06-2020**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4618793	A	21-10-1986	DE 3510489 A1	10-10-1985
			DE 8508651 U1	08-10-1987
			JP H0519383 B2	16-03-1993
			JP S60200745 A	11-10-1985
			KR 850006906 A	21-10-1985
			US 4618793 A	21-10-1986

CN 203911681	U	29-10-2014	AUCUN	

FR 2928042	A1	28-08-2009	AUCUN	

US 2016372880	A1	22-12-2016	CN 106464092 A	22-02-2017
			EP 3151395 A1	05-04-2017
			JP 6250159 B2	20-12-2017
			JP W02015193987 A1	20-04-2017
			MX 358701 B	31-08-2018
			US 2016372880 A1	22-12-2016
			WO 2015193987 A1	23-12-2015
