

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 699 082 A1

(51) Int. Cl.: H02K 37/04 (2006.01)
H02K 3/32 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01039/08

(71) Requérant:
Société Industrielle de Sonceboz S.A., 5,
rue Rosselet-Challandes
2605 Sonceboz (CH)

(22) Date de dépôt: 04.07.2008

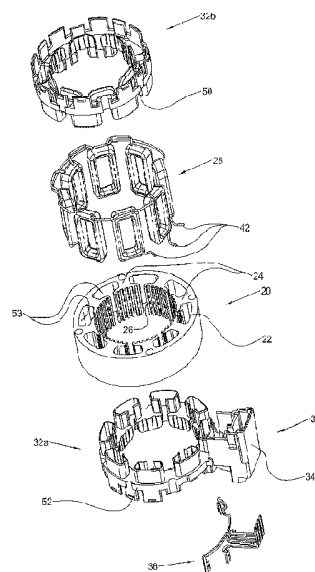
(72) Inventeur(s):
Hubert Poinceau, 2502 Biel (CH)
Christophe Dexet, 25450 Damprichard (F)

(43) Demande publiée: 15.01.2010

(74) Mandataire:
reuteler & cie SA, Chemin de la Vuarpillière 29
1260 Nyon (CH)

(54) **Moteur électrique avec connecteur.**

(57) Moteur électrique comprenant un boîtier, un stator fixe par rapport au boîtier, un rotor monté sur des paliers et tournant par rapport au stator et au boîtier, le stator comprenant un circuit magnétique (20) entourant le rotor et une pluralité de bobines (28), chacune entourant un bras radial (24) correspondant du circuit magnétique disposé autour du rotor, le moteur comprenant en outre un connecteur (30) pour l'interconnexion des bobines à une alimentation externe. Le stator comprend un support isolant de bobines (32a, 32b) comprenant au moins deux parties assemblées de part et d'autre du circuit magnétique, l'une des parties étant solidaire et intégralement formée avec le connecteur.



Description

[0001] La présente invention concerne un moteur électrique, notamment un moteur pas-à-pas, avec un stator bobiné et un connecteur sous forme de prise pour connecter le moteur à une alimentation externe.

[0002] Certains moteurs du type précité comprennent une pluralité de bobines montées sur des bras du stator, entourant le rotor, les bobines de chaque phase étant interconnectées en série entre elles. Le stator est fabriqué d'une pluralité de tôles empilées en un matériau magnétique doux. Afin d'éviter un court-circuit entre les fils des bobines et les parties de stator, une couche de matière isolant est souvent placée autour des parties du stator supportant les bobines.

[0003] Le fil des bobines est bobiné autour du support isolant par une machine à bobiner dans un procédé automatique et ensuite les extrémités des fils des bobines sont connectées à un dispositif de connexion. Il est courant de connecter les fils des bobines par soudure à un circuit imprimé sur lequel sont également disposés des contacts pour la connexion à l'alimentation externe.

[0004] Il y a un désir de simplifier la fabrication et l'assemblage d'un moteur électrique, notamment pour faciliter les opérations entièrement automatisées. Il y a également un désir d'augmenter la fiabilité des moteurs, notamment lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions environnementales difficiles telles qu'on les trouve dans le domaine automobile. Les moteurs doivent supporter des vibrations et chocs mécaniques ainsi qu'une grande plage de température d'utilisation.

[0005] On cherche également à optimiser la qualité à la fabrication, notamment pour diminuer les défauts lors d'une fabrication en grande série.

[0006] Un but de l'invention est de réaliser un moteur électrique avec un stator comprenant une pluralité de bobines, qui est fiable et économe à fabriquer et notamment à assembler.

[0007] Un autre but de l'invention est de réaliser un moteur électrique compact, économique, performant, et résistant à des conditions d'utilisation difficiles tels que les vibrations et chocs mécaniques ainsi que des variations de température importantes.

[0008] Un autre but de l'invention est de réaliser un moteur électrique de type pas-à-pas économe à fabriquer et fiable.

[0009] Il est avantageux de réaliser un moteur électrique qui comprend peu de pièces qui sont faciles à assembler par des opérations automatisées avec une grande fiabilité et très faible taux de rejet.

[0010] Des buts de l'invention sont réalisés par le moteur électrique selon la revendication 1.

[0011] Dans la présente invention, un moteur électrique comprend un boîtier, un stator fixe par rapport au boîtier, un rotor monté sur des paliers et tournant par rapport au stator et au boîtier, le stator comprenant un circuit magnétique entourant le rotor et une pluralité de bobines, chacune entourant un bras radial correspondant du circuit magnétique disposé autour du rotor, le moteur comprenant en outre un dispositif de connexion pour l'interconnexion des bobines à une alimentation externe. Le stator comprend un support isolant de bobines comprenant au moins deux parties configurées pour être assemblées de part et d'autre du circuit magnétique, l'une des parties étant solidaire et intégralement formée avec le dispositif de connexion. Le dispositif de connexion est avantageusement sous forme d'un connecteur enfichable avec un connecteur complémentaire d'un système d'alimentation externe. Le connecteur peut avantageusement comprendre des contacts estampés d'une tôle métallique, et surmoulé d'une matière plastique injectée formant un boîtier du connecteur ainsi que la partie de support isolant des bobines.

[0012] La pluralité des contacts du connecteur peuvent être formés d'une même tôle estampée et interconnectée par des ponts, ces ponts étant coupés pour séparer les contacts, lors de la fermeture du moule ou après l'injection de la matière plastique.

[0013] Avantageusement, le nombre de pièces formant le stator est réduit et l'assemblage du stator est simplifié. Par ailleurs, les parties isolantes injectées de part et d'autre du stator offrent un support de bobine de dimension et de position précises, formant une bonne protection de la bobine contre l'usure due à des vibrations et aux chocs mécaniques et thermiques. Cela facilite également les opérations automatiques de bobinage des bobines sur le stator ainsi que la connexion électrique des bobines aux contacts du connecteur. Les contacts du connecteur peuvent avantageusement comprendre des extrémités en saillie sur une partie de pourtour du support isolant, pour faciliter la connexion des fils de la bobine aux contacts électriques. Les parties en saillie peuvent avoir la forme de pinces dans lesquelles les fils correspondants sont insérés. Une opération de soudure thermique peut ensuite être appliquée pour une bonne connexion électrique et mécanique entre les fils et les contacts électriques.

[0014] De préférence, le support isolant des bobines n'est fait qu'en deux parties configurées pour un assemblage dans une direction axiale (parallèle à l'axe de rotation du rotor) de part et d'autre du circuit magnétique du stator. Les parties de support isolant comprennent avantageusement des parties de paroi s'étendant de chaque côté de la denture du stator. Les parties de paroi peuvent avantageusement comprendre des nervures afin de les rigidifier.

[0015] D'autres buts et aspects avantageux de l'invention ressortiront des revendications, de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, dans lesquels:

- la fig. 1a est une vue d'un moteur électrique en perspective et en coupe partielle, selon une forme d'exécution de l'invention;
- la fig. 1b est une vue en perspective éclatée du moteur de la Figure 1a;
- la fig. 2a est une vue en perspective éclatée du stator du moteur de la fig. 1a;
- la fig. 2b est une vue en perspective éclatée du stator vu de l'autre côté;
- la fig. 3a est une vue du stator;
- la fig. 3b est une vue en coupe selon la ligne B-B de la fig. 3a;
- la fig. 3c est une vue du stator du côté opposé à celui montré dans la fig. 3a;
- la fig. 4a est une vue d'une première partie de support et de connecteur intégrés du stator de la forme d'exécution selon la fig. 1a;
- la fig. 4b est une vue en coupe selon la ligne H-H de la fig. 4a;
- la fig. 4c est une vue en coupe selon la ligne A-A de la fig. 4a ;
- la fig. 4d est une vue en perspective de l'objet de la fig. 4a;
- la fig. 5a est une vue des contacts électriques du connecteur du moteur selon la forme d'exécution illustrée, avant surmoulage;
- la fig. 5b est une autre vue des contacts électriques de la fig. 5a;
- la fig. 5c est une vue en perspective des contacts électriques de la fig. 5a; et
- la fig. 5d est une vue en perspective d'une variante des terminaux de connexion pour fils des contacts électriques.

[0016] Faisant référence aux figures, notamment les fig. 1a et 1b, un moteur électrique 2 selon une forme d'exécution de l'invention, comprend un rotor 4, un stator 6, et un boîtier 8a, 8b. Le rotor comprend un aimant permanent 10 aimanté dans une direction axiale A (c'est-à-dire dans une direction parallèle à l'axe de rotation du rotor), disposé en sandwich entre deux disques 12a, 12b en un matériau magnétique doux avec des dents 14. La partie magnétique du rotor 10, 12a, 12b, 14 est montée sur un axe de rotation 16 monté sur des paliers 18a, 18b au boîtier 8. La construction de ce type de rotor est bien connue en soi et ne sera donc pas décrite en détail dans la présente. La construction du rotor peuvent toutefois prendre différentes formes dans le cadre de cette invention, par exemple avec différentes formes d'aimants permanents (p.ex. aimantés par segments de pôles alternés), sans ou avec des disques en matériau magnétique doux.

[0017] Faisant référence plus particulièrement aux fig. 2a et 2b, le stator 6 comprend un circuit magnétique 20 formé de tôles découpées empilées, selon une construction bien connue en soi, le circuit magnétique ayant une partie d'anneau 22 et une pluralité de bras radiaux 24 s'étendant radialement vers l'intérieur (c'est-à-dire vers l'axe du rotor). Des dents 26 sont formées à l'extrémité libre des bras radiaux. Le stator comprend en outre une pluralité de bobines 28, une bobine disposée autour de chaque bras radial. Dans la forme d'exécution illustrée, une première série de bobines 28a sont formées du même fil conducteur et forment une première phase du moteur, et une deuxième série de bobines 28b sont formées d'un deuxième fil et forment une deuxième phase du moteur. Le moteur peut toutefois être formé de trois ou plus de phases dans le cadre de cette invention. Chaque bobine peut aussi être formée de deux, voire plusieurs fils connectés en parallèle, par exemple étant connectés ensemble à leurs extrémités de connexion. Cela permet d'utiliser un fil fin pour faciliter le bobinage, tout en maintenant la section effective du conducteur désirée pour la bobine. Les deux, voire plusieurs fils par bobine peuvent être connectés à un même terminal de connexion d'un connecteur du moteur, ou à des terminaux différents mais interconnectés entre eux électriquement.

[0018] Le stator comprend en outre un connecteur 30 et un support de bobines 32. Le support de bobines est formé de plusieurs parties afin de pouvoir être assemblées autour du circuit magnétique, mais de préférence le support de bobines n'est formé que de deux parties assemblées axialement de part et d'autre du circuit magnétique 20.

[0019] Le connecteur 30 comprend une partie de boîtier de connecteur 34 et des contacts électriques 36 logés dans la partie de boîtier 34. La première partie de support 32a est solidaire et intégralement formée avec le boîtier 34 du connecteur 30. De préférence, les contacts 36 sont surmoulés par la partie de boîtier, mais il est également envisageable de monter les contacts dans la partie de boîtier par insertion dans des logements correspondants du boîtier.

[0020] Les contacts 36 comprennent, à une extrémité des bornes 38 configurées pour une connexion enfichable avec des contacts électriques d'une prise d'alimentation externe, et à l'autre extrémité des terminaux de connexion 40 configurés pour une connexion fixe aux fils 42 formant les bobines. Dans la forme d'exécution illustrée, les bornes 38 sont réalisées sous forme de pins, toutefois d'autres formes de contacts mâles ou femelles peuvent être envisagées telles que connues

dans l'art. Les terminaux de connexion 40 sont, dans l'exemple illustré, sous forme de pinces avec un creux en forme de V ou de U dans laquelle le fil 42 est inséré.

[0021] Une autre forme d'exécution possible des terminaux de connexion est réalisable sous forme de crochet 40b comme illustrée dans la fig. 6.

[0022] La pince peut ensuite être fermée sur le fil et un courant électrique passe à travers le contact pour créer une soudure entre le fil 42 et le terminal de connexion 40. D'autres formes de soudure peuvent être envisagés (par exemple brasage ou soudage à l'arc) et il est également possible d'insérer le fil conducteur de la bobine dans une pince sans opération de sertissage, ou avec sertissage seul.

[0023] Les terminaux de connexion 40 pour les fils 42 sont avantageusement logés dans une partie annulaire 44 de la première partie de support 32a et dans l'exemple illustré font saillie par rapport à une surface de la partie annulaire de manière à pouvoir facilement insérer le fil de la bobine dans le terminal de connexion 40 et y accéder pour l'opération de soudage et/ou de sertissage. Selon une variante, les terminaux de connexion 40 peuvent aussi être regroupés au niveau du boîtier 34 du connecteur.

[0024] Les contacts peuvent avantageusement avoir des parties intermédiaires 41a, 41b (voir Fig. 6a, 6b) de longueur différentes afin de disposer les parties de connexion en saillie 40 de manière espacée sur le pourtour de la partie annulaire du support isolant 32a de bobine. Le connecteur à quatre contacts électriques dans l'exemple illustré puisqu'il y a deux phases (deux séries de bobines et donc deux fils formant quatre extrémités). Toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, il est possible d'avoir un connecteur avec un autre nombre de contacts, par exemple six contacts pour un moteur trois phases ou huit contacts pour un moteur à quatre phases. Il est également possible d'avoir une extrémité de chaque bobine connectée à un même contact, par exemple au même terminal de connexion d'un contact, pour une connexion à un «point milieu». Dans ce cas, un stator à trois phases n'a besoin d'un connecteur qu'avec trois ou quatre contacts. Les terminaux de connexion 40 peuvent être configurés pour une connexion à plusieurs fils, soit pour une connexion de type «point milieu», soit pour une connexion en parallèle de bobines multi-fils.

[0025] Les contacts électriques 36 sont avantageusement formés par étampage d'une même feuille de tôle. Les contacts peuvent avantageusement rester liés entre eux par des ponts de matière 46 (voir fig. 5a–5c) afin d'assurer la position entre les contacts lors de leur transport et l'opération de surmoulage, les ponts 46 étant ensuite découpés. Une fenêtre 48 (voir fig. 4a) est prévue dans la partie de boîtier 34 du connecteur à la position des ponts pour le passage de l'outil de découpe. Les ponts peuvent aussi être découpés lors de la fermeture du moule, avant le moulage du boîtier 34.

[0026] Faisant référence aux fig. 2a, 4a–4d et 3a–3c les parties de support isolant de bobines 32a, 32b comprennent chacune une partie annulaire et, s'étendent de cette partie annulaire 50, 52 des parties de paroi 54, 56 et 58, 60 configurées pour entourer les bras radiaux 24 du circuit magnétique et également de couvrir ou enrober les parties de paroi 53 du circuit magnétique entre les bras radiaux afin d'éviter tout contact entre les fils des bobines et le circuit magnétique. Les parties de support isolant de bobines comprennent en outre, à l'extrémité des parties de paroi enrobant les bras radiaux 24, des parties de parois 62a, 62b et 63a, 63b formant des parois de guidage et de rétention des bobines. Les parois de rétention 62a, 62b radialement intérieures peuvent avantageusement comprendre des nervures 64 afin de renforcer et rigidifier ces parois. Ces parois de rétention 62a, 62b sont disposées de préférence essentiellement au même diamètre que les dents 26 du circuit magnétique. Les parois de rétention 63a, 63b radialement extérieures sont disposées de préférence à la périphérie extérieure de la partie annulaire 50, 52. Entre les parois de rétention 63a, 63b radialement extérieures, il y a des ergots 65a, 65b, pour guider les parties de fils 42a s'étendant entre bobines (voir en particulier fig. 3c).

Revendications

1. Moteur électrique comprenant un boîtier (8a, 8b), un stator (6) fixe par rapport au boîtier, un rotor (4) monté sur des paliers et tournant par rapport au stator et au boîtier, le stator comprenant un circuit magnétique (20) entourant le rotor et une pluralité de bobines (28), chacune entourant un bras radial (24) correspondant du circuit magnétique disposé autour du rotor, le moteur comprenant en outre un connecteur (30) pour l'interconnexion des bobines à une alimentation externe, caractérisée en ce que le stator comprend un support isolant de bobines (32a, 32b) comprenant au moins deux parties assemblées de part et d'autre du circuit magnétique, l'une des parties étant solidaire et intégralement formée avec le connecteur.
2. Moteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le connecteur est sous forme d'un connecteur enfichable avec un connecteur complémentaire d'un système d'alimentation externe, le connecteur comprenant des contacts (36) avec des bornes de connexion (38) pour une connexion à des bornes de l'alimentation externe et des terminaux de connexion (40) pour une connexion à des fils (42) des bobines.
3. Moteur électrique selon la revendication 2, caractérisé en ce que les contacts (36) sont étampés d'une tôle métallique et logés dans un boîtier (34) du connecteur.
4. Moteur électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le boîtier du connecteur et la partie de support isolant des bobines sont formés en matière plastique injectée et surmoulée sur les contacts.

5. Moteur électrique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pluralité de contacts du connecteur est formée d'une même tôle estampée et interconnectée par des ponts (46), ces ponts étant coupés après insertion de la pluralité de contacts dans un moule d'injection ou après injection de la matière plastique.
6. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les contacts du connecteur comprennent des extrémités en saillie sur une partie de pourtour de la partie du support isolant, pour la connexion des fils (42) des bobines aux contacts électriques.
7. Moteur électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que les parties en saillie ont la forme de pinces (40) ou de crochets (40b) dans lesquelles le fil correspondant est inséré.
8. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support isolant de bobines n'est fait qu'en deux parties configurées pour un assemblage dans une direction axiale A de part et d'autre du circuit magnétique du stator.
9. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les parties de support isolant comprennent des parois de rétention radialement intérieures (62a, 62b) s'étendant de chaque côté de la denture du stator pour le guidage et la rétention des bobines.
10. Moteur électrique selon la revendication 9, caractérisé en ce que les parties de paroi comprennent des nervures (64) afin de les rigidifier.
11. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les parties de support isolant comprennent des parois de rétention radialement extérieures (63a, 63b) s'étendant de chaque côté de la denture du stator pour le guidage et la rétention des bobines.

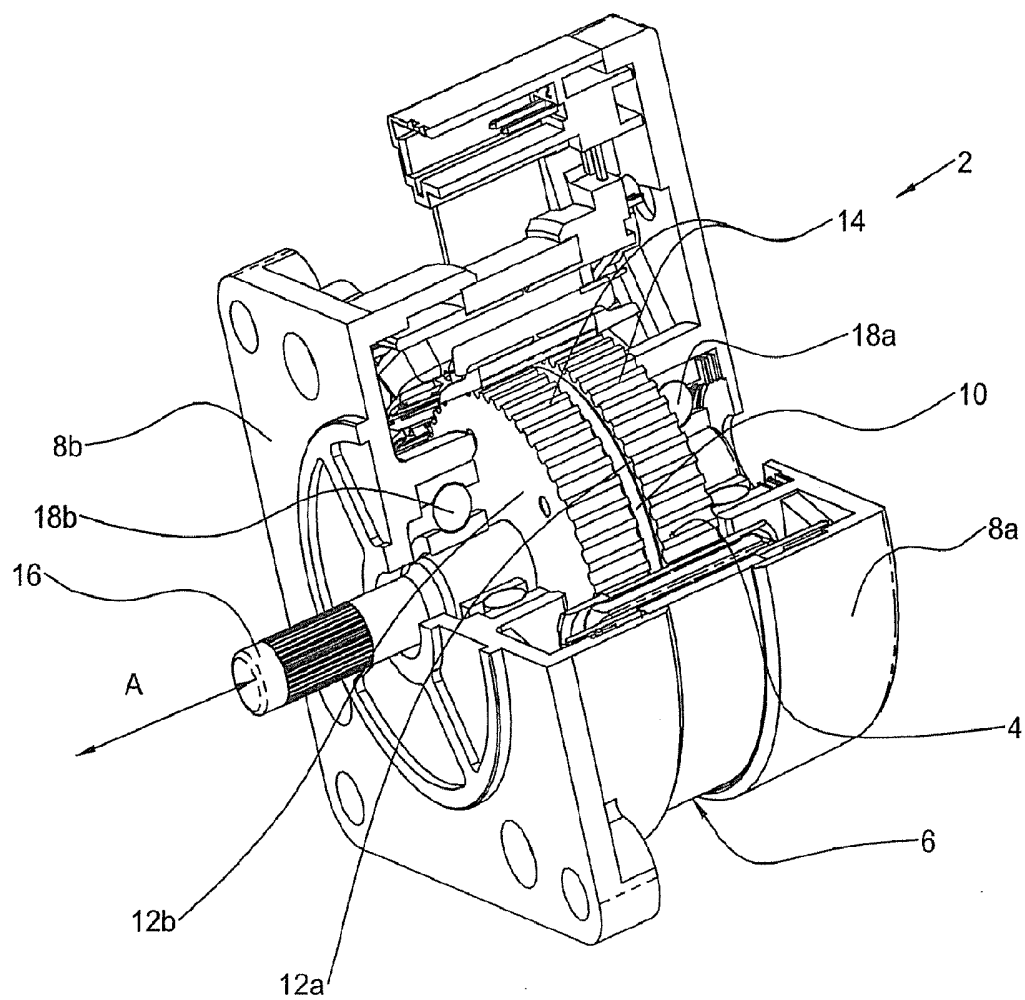
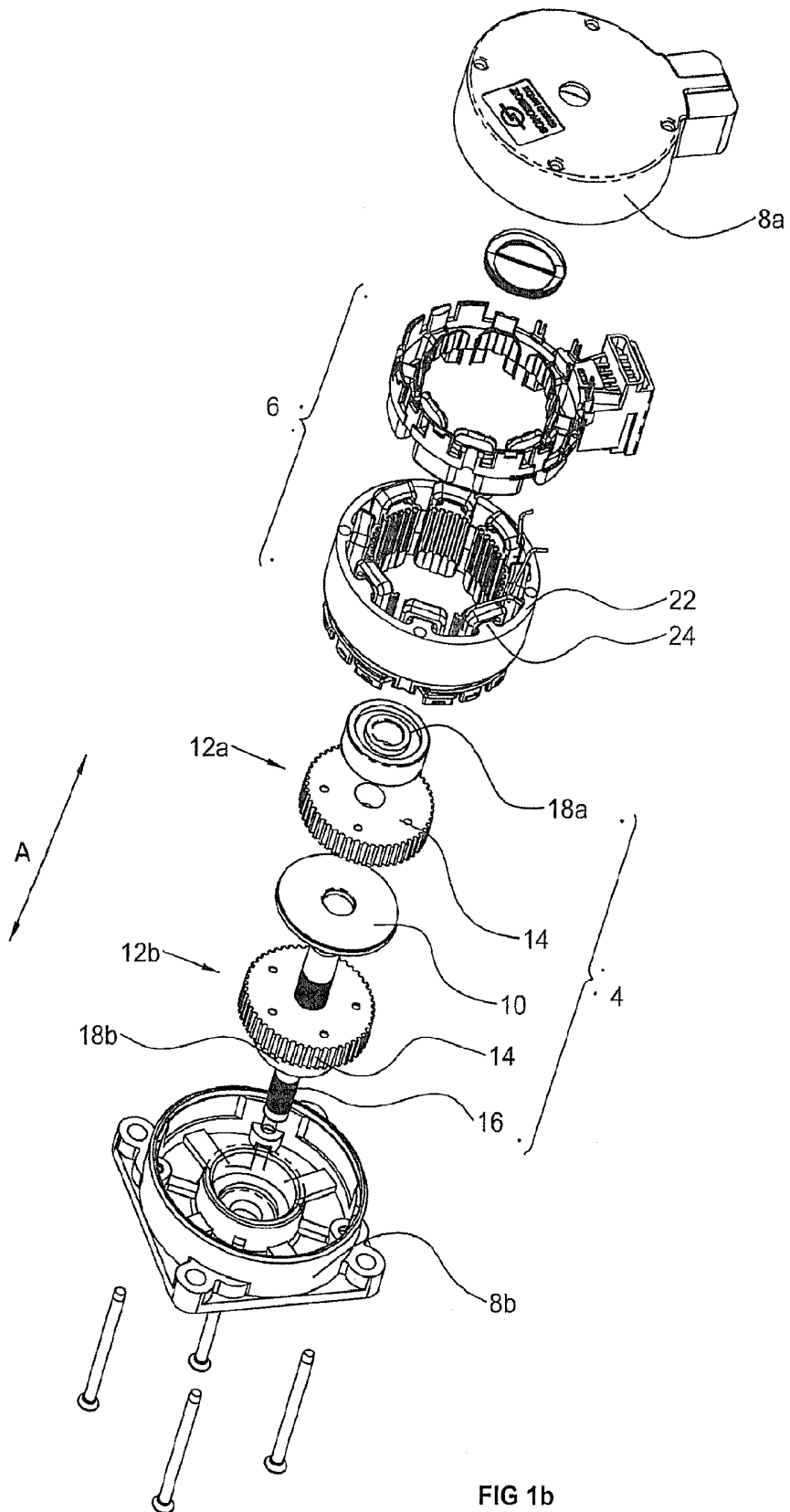
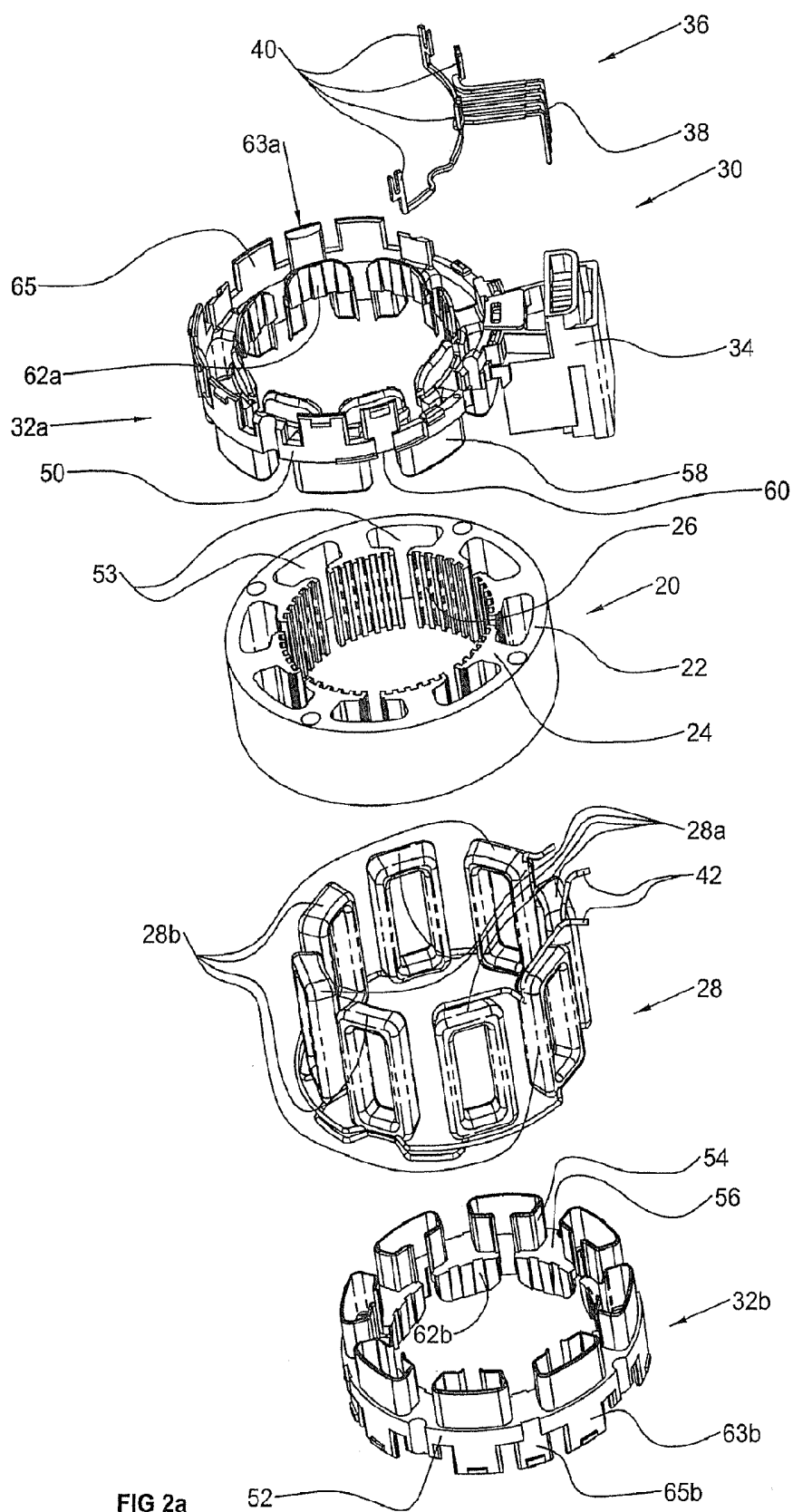


FIG 1a





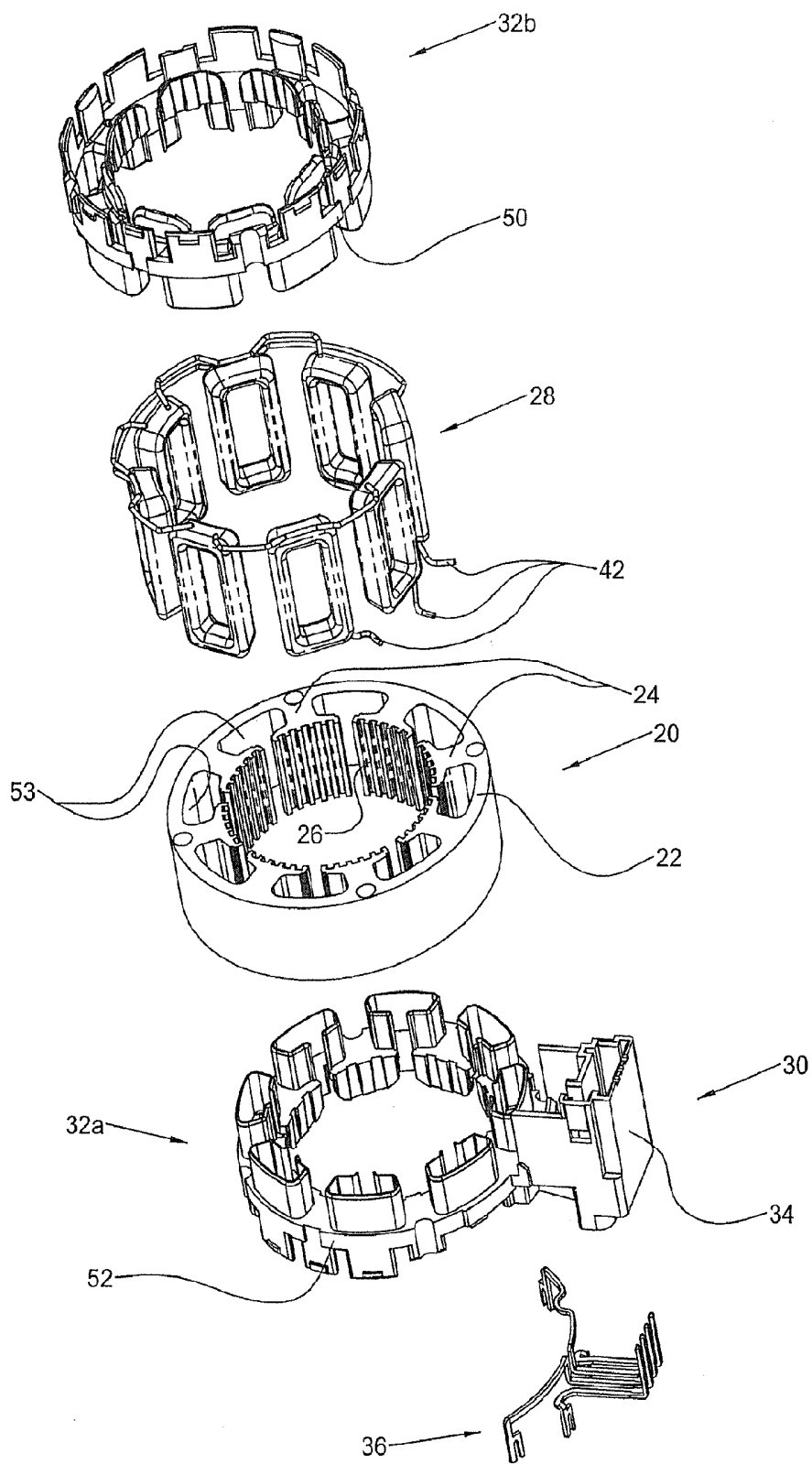
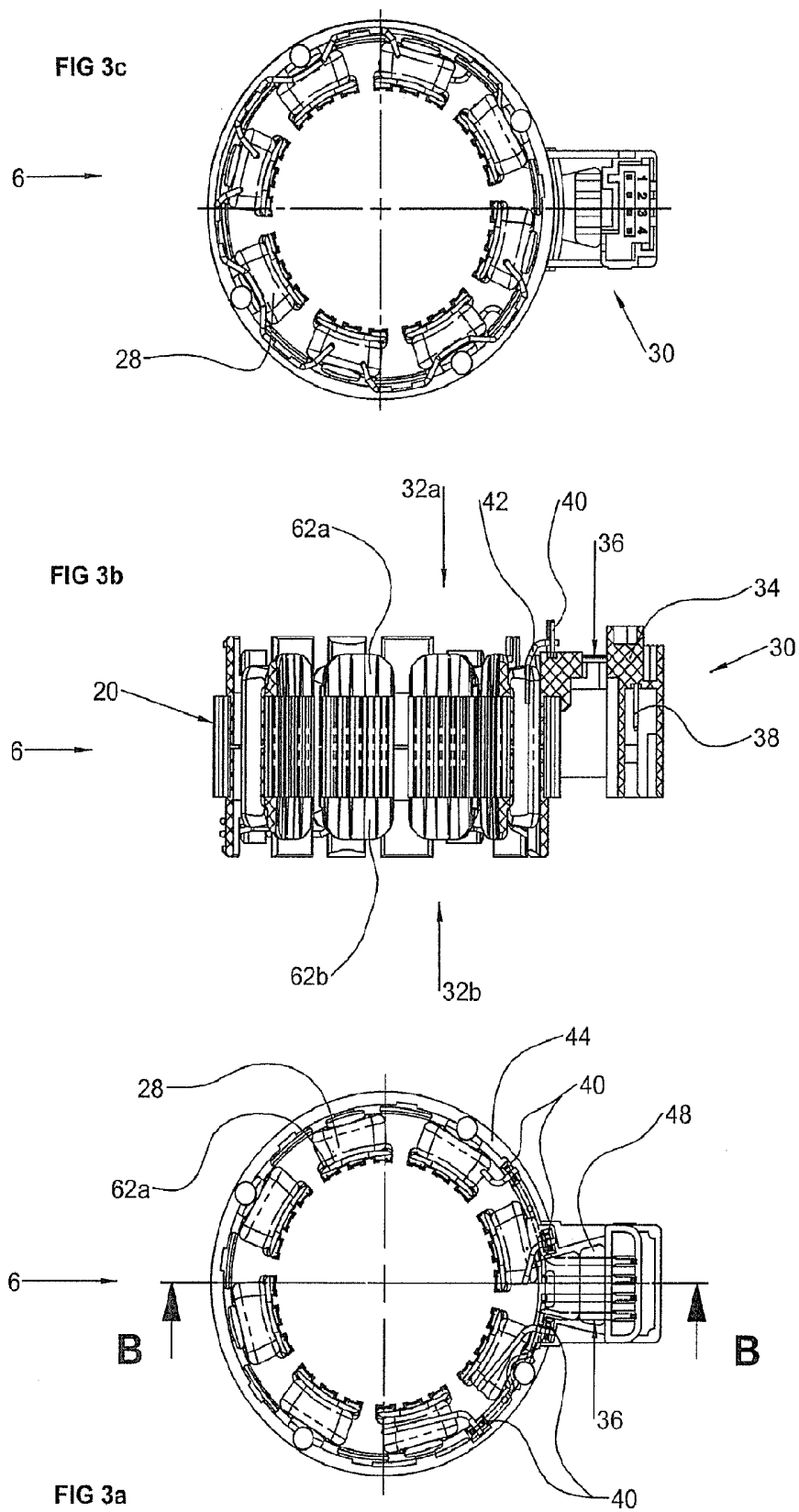
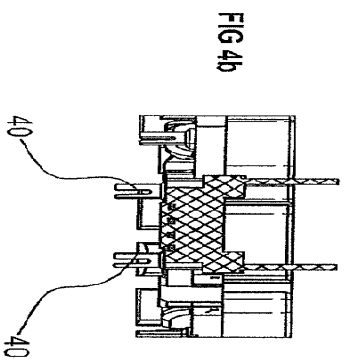
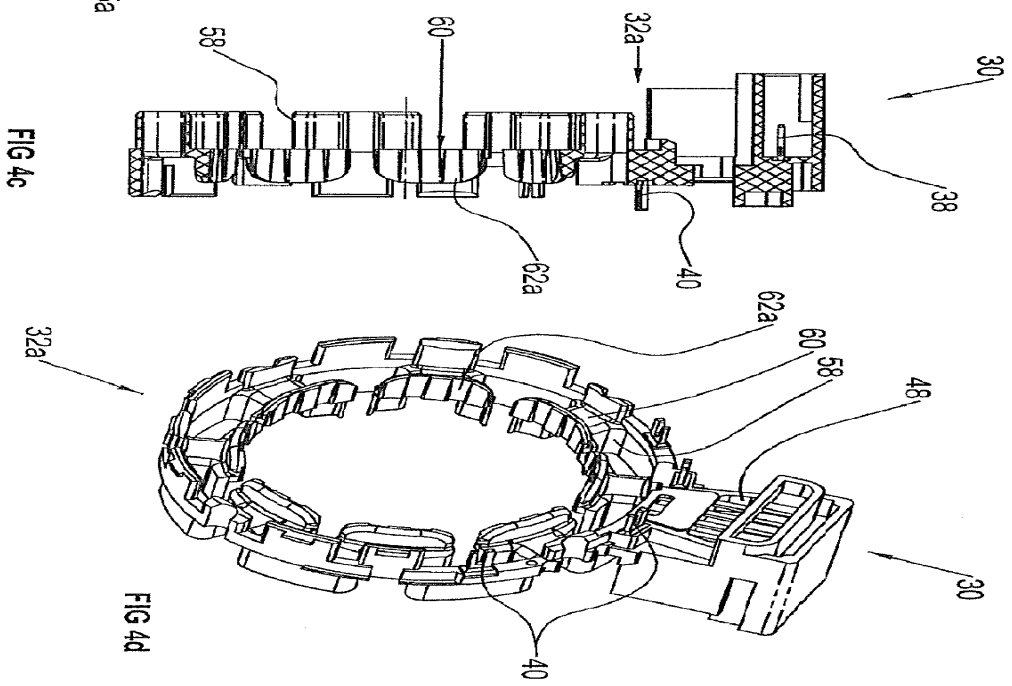
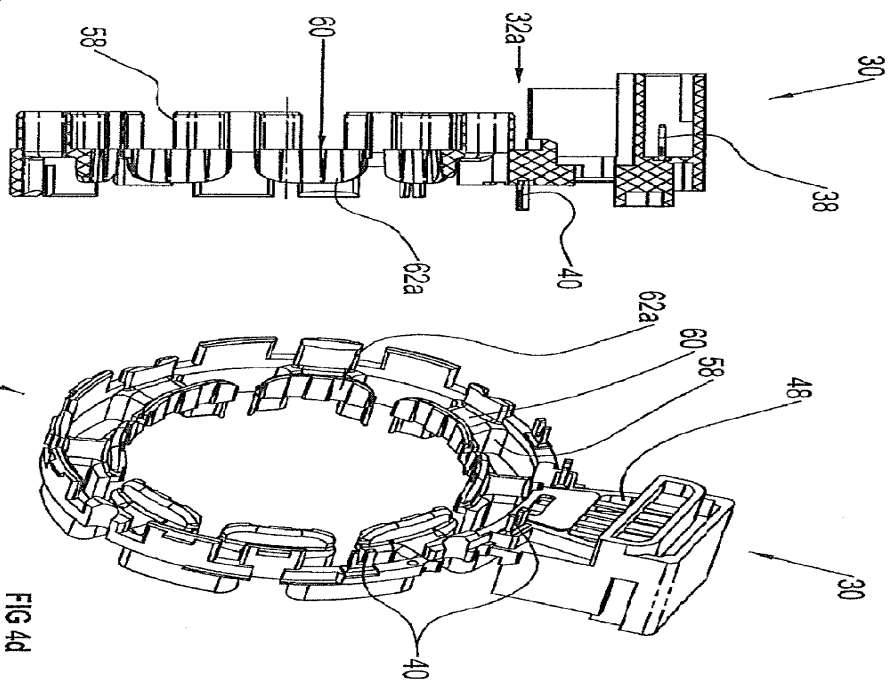
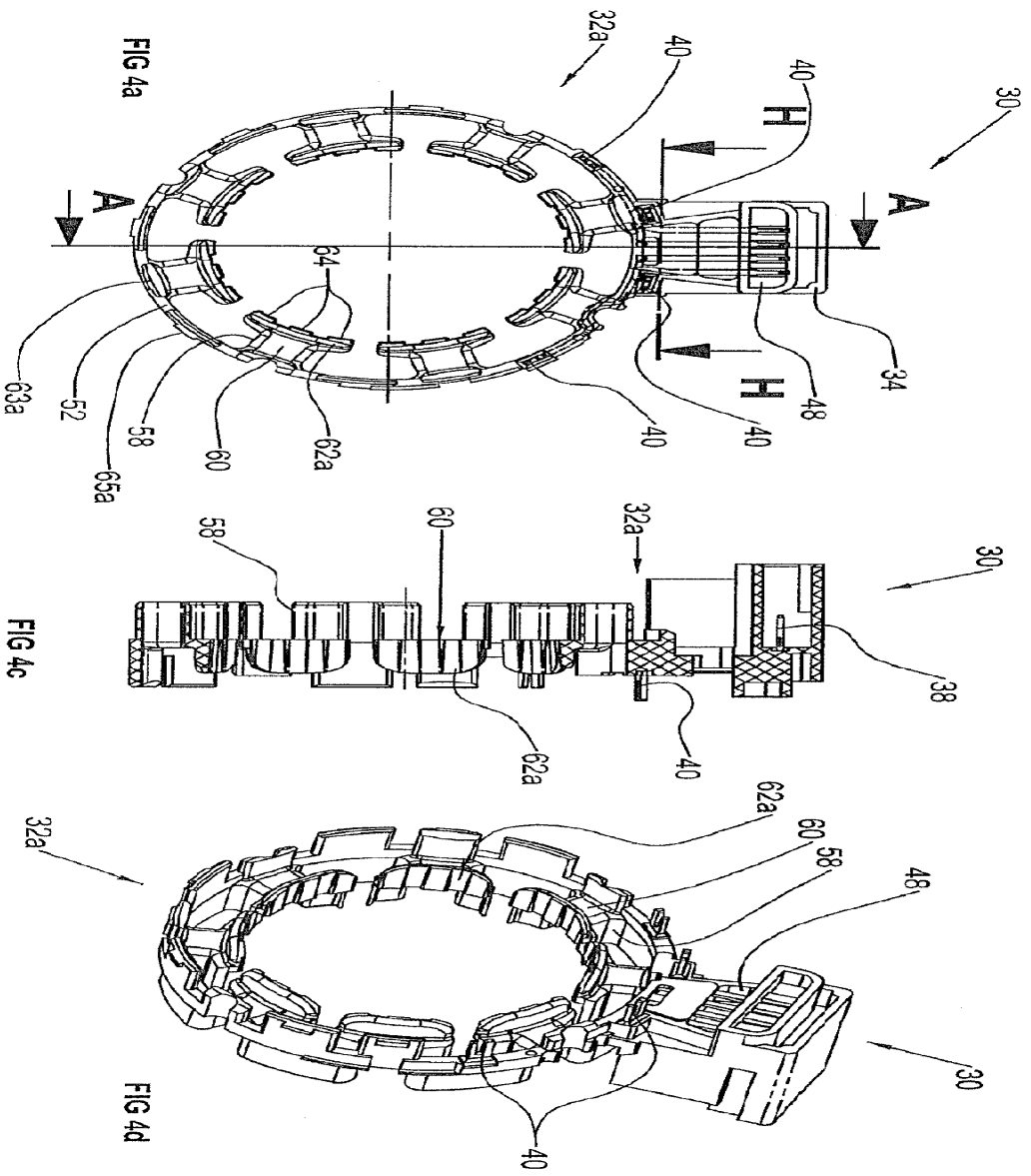
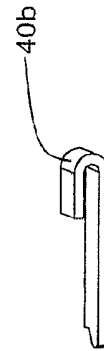
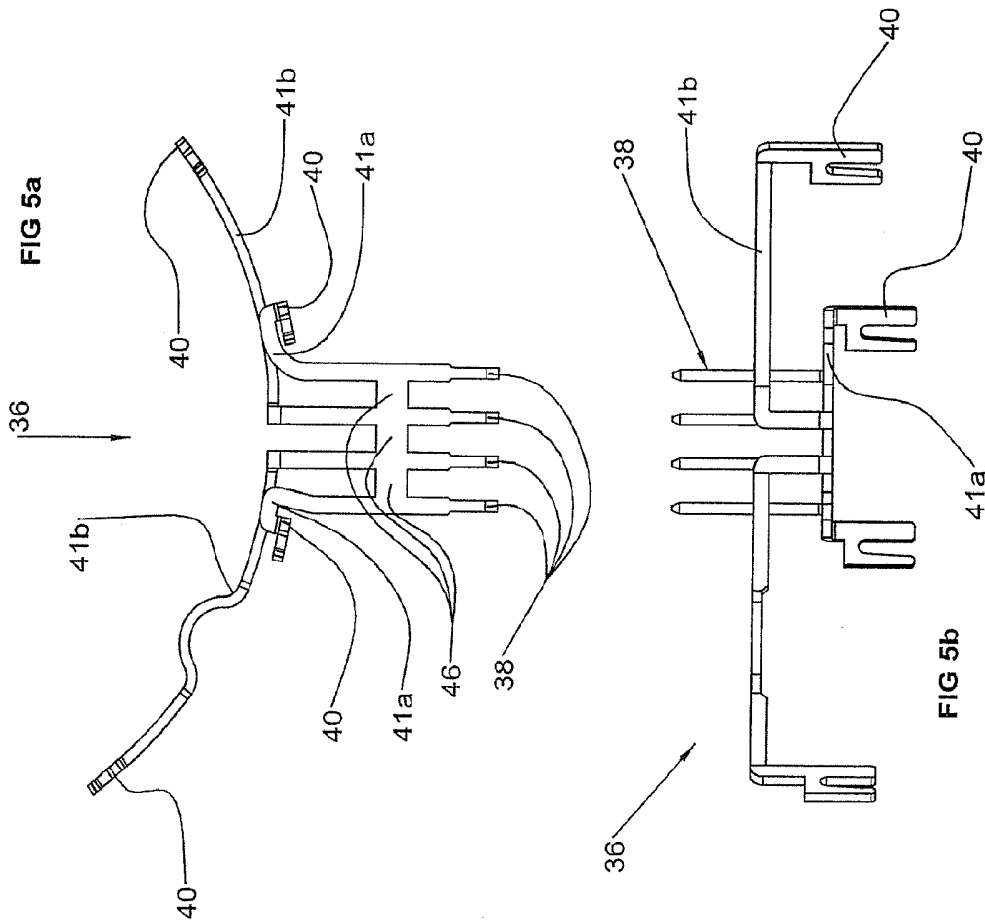
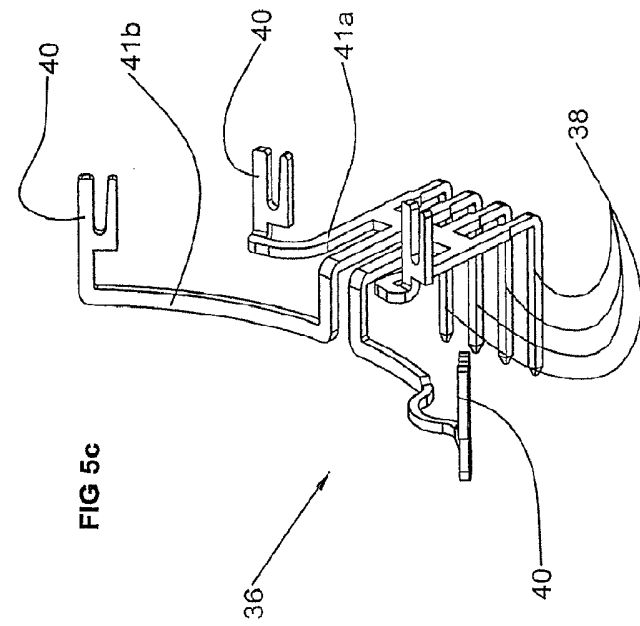


FIG 2b







**RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF À LA
DEMANDE DE BREVET SUISSE**

Numéro de la demande: CH01039/08

Classification de la demande (CIB):
H02K37/04, H02K3/32**Domaines recherchés (CIB):**
H02K**DOCUMENTS PERTINENTS:**

(référence du document, catégorie, revendications concernées, indications des parties significatives (*))

1 **JP4049826 A** (ASMO CO LTD) 19.02.1992

* fig. 1, 4, 8 *

& [Online] Epoque, EPODOC / EPO, JP4049826 A (ASMO CO LTD) 19.02.1992

Catégorie: **X** Revendications: **1, 2, 6 - 10**

* Titre, abrégé *

2 **US5073735 A** (AISAN IND [JP]) 17.12.1991Catégorie: **A** Revendications: **1, 2, 5 - 10**

* Colonne 4 ligne 7 - c5 l65 *

3 **US4234808 A** (BERGER GMBH & CO GERHARD) 18.11.1980Catégorie: **A** Revendications: **1, 8 - 10**

* Colonne 3 lignes 33 - 60, c4 l45 - 67, c9 l39 - c10 l33 *

4 **JP7322594 A** (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 08.12.1995

* fig. 2 *

& [Online] Epoque, EPODOC / EPO, JP7322594 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)
08.12.1995Catégorie: **A** Revendications: **1, 2, 6, 7, 8, 10**

* Titre, abrégé *

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS:

X:	remettent en question, à eux seuls, la nouveauté et/ou l'activité inventive	P:	ont été publiés entre la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche et la date de priorité revendiquée
Y:	remettent en question, à l'appui d'un document de la même catégorie, l'activité inventive	D:	ont été fournis par le demandeur avec la demande de brevet
A:	définissent l'état général de la technique sans avoir de pertinence particulière pour la nouveauté et l'activité inventive	E:	documents de brevets dont la date de dépôt ou de priorité se situe avant la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche mais qui ont été publiés seulement après cette date
		&:	membre de la même famille de brevets; document correspondant

La recherche se base sur la version des revendications déposée initialement. Une nouvelle version des revendications déposée ultérieurement (art. 51 al. 2 OBI) n'est pas prise en considération.

Le présent rapport de recherche a été établi pour les revendications, pour lesquelles les taxes requises ont été payées.

Chercheur: Glättli Peter, Berne**Fin de la recherche:** 16.07.2008**TABEAU DES FAMILLES DES BREVETS CITÉS**

Les membres de la famille sont mentionnés conformément à la base de données de l'Office européen des brevets. L'Office européen des brevets et l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle ne garantissent pas ces données. Celles-ci sont fournies uniquement à titre d'information.

CH 699 082 A1

JP4049826 A	19.02.1992	JP2883409 B2	19.04.1999
		JP4049826 A	19.02.1992
US5073735 A	17.12.1991	JP2534683 Y2	07.05.1997
		JP4034852 U	24.03.1992
		US5073735 A	17.12.1991
US4234808 A	18.11.1980	CA1078000 A1	20.05.1980
		DE2703791 A1	03.08.1978
		DE2703791 B2	09.11.1978
		IT1195025 B	28.09.1988
		JP53096411 A	23.08.1978
		US4234808 A	18.11.1980
JP7322594 A	08.12.1995	JP7322594 A	08.12.1995