

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 536 601

②1 N° d'enregistrement national :

83 18643

⑤1 Int Cl³ : H 02 K 1/28.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 23 novembre 1983.

③0 Priorité DE, 23 novembre 1982, n° P 32 43212.7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 25 mai 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SWF - Spezialfabrik für
Autozubehör Gustav Rau GmbH. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Rolf Ade, Heinz Heimann, Wolfgang Ko-
fink et Hans Prohaska.

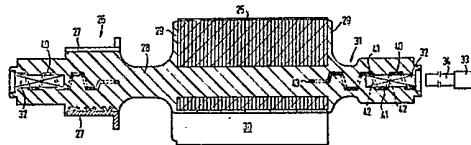
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Jean Pothet.

⑤4 Petit moteur électrique et, plus particulièrement, ensemble de rotor pour un tel moteur.

⑤7 L'invention a pour objet un petit moteur électrique dont le rotor comprend un arbre 31, un noyau feuilleté 25 et un collecteur 26 immobilisés dans une masse en matière plastique 28.

Un logement 32 est aménagé dans l'arbre 31 pour l'entraî-
nement d'un autre arbre 33. L'arbre 31 étant en matière
plastique, le logement 32 est renforcé par un prisonnier métal-
lique 25.



FR 2 536 601 - A1

D

L'invention concerne un petit moteur électrique ayant un rotor dont l'arbre, le noyau feuilleté et le collecteur sont immobilisés les uns par rapport aux autres dans une masse en matière plastique d'un seul tenant qui isole en outre le noyau feuilleté par rapport aux enroulements.

Un petit moteur de ce genre est connu par la demande de brevet allemand DE-OS 28 38 405. Dans le rotor de ce moteur, l'arbre, le noyau feuilleté et le collecteur sont mutuellement solidarisés dans une masse en matière plastique, d'un seul tenant, qui isole en même temps le noyau feuilleté par rapport aux enroulements.

La présente invention a pour but de développer un petit moteur électrique du genre sus-mentionné, de façon que l'on puisse accoupler au rotor, directement et simplement, un deuxième arbre accompagnant le mouvement de rotation du rotor.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que, dans un tel petit moteur électrique, un logement ayant une section droite dont la forme diffère de la forme circulaire est aménagé dans l'arbre, depuis une extrémité de celui-ci, ce logement permettant d'y engager un autre arbre ayant une section droite correspondante. Une liaison mécanique positive, entre l'arbre du rotor et le deuxième arbre, est réalisée grâce aux sections droites ayant une forme non circulaire.

Le rotor du petit moteur électrique peut être fabriquée de façon particulièrement économique si l'arbre rotorique est constitué en majeure partie par de la matière plastique appartenant à la dite masse en matière plastique. Il est alors avantageux que l'arbre soit, au moins dans la région du logement, renforcé par un prisonnier métallique. La stabilité de forme du logement est particulièrement bien assurée si le prisonnier métallique forme, au moins par portions, les parois latérales du logement. La stabilité de l'ensemble de l'arbre du rotor peut être augmentée si le prisonnier métallique se prolonge derrière l'extrémité du logement. De plus, le prisonnier métallique est ainsi mieux ancré dans la matière plastique.

L'invention prévoit en outre que le prisonnier métallique peut être une tôle pliée en méandres, dirigée dans la direction

longitudinale de l'arbre rotorique et présentant des ajours dans ses portions qui sont au moins à peu près perpendiculaires à la direction longitudinale du logement. Des formes de réalisation appropriées d'un tel petit moteur électrique, comportant un prisonnier
5 métallique, prévues par l'invention, ont pour effet que le logement n'est sujet qu'à une faible usure et que le prisonnier métallique est parfaitement bien ancré dans la matière plastique.

Si le prisonnier métallique est constitué par une tôle pliée en méandres, le renforcement de l'arbre rotorique diffère
10 fortement selon les directions. Si l'on désire uniformiser le renforcement, on utilise alors avantageusement, comme prisonnier métallique un tube. Ce tube possède un diamètre intérieur plus grand que le diamètre circulaire extérieur de la section droite du logement. Le logement est ainsi renforcé, bien que ses parois latérales soient entièrement
15 en matière plastique. Si les parois latérales doivent être métalliques on peut utiliser un tube qui possède une section droite intérieure égale à la section droite du logement et qui forme le logement. Le prisonnier métallique peut aussi être avantageusement un tube rond dont une extrémité est façonnée de manière à former intérieurement
20 un logement ayant une section droite différant de la forme circulaire. Dans ce cas, le tube s'étend avantageusement sur toute la longueur de l'arbre rotorique.

Il peut être particulièrement économique que le tube soit formé à partir d'une tôle plane, notamment par pliage, roulage ou
25 enroulement. Bien entendu, une réalisation de ce genre est aussi avantageuse si l'arbre rotorique ne possède pas de logement pour accouplement à un deuxième arbre. En effet, un arbre rotorique de ce genre est renforcé par le tube, si on le compare à une réalisation dans laquelle il est entièrement fait de matière plastique. Par rap-
30 port à une réalisation avec arbre en acier massif, la forme de réalisation avec tube fait de métal en feuille est plus économique.

Si c'est un tube qui est utilisé comme prisonnier dans l'arbre rotorique, on obtient une liaison particulièrement intime entre la partie en matière plastique et le tube, en même temps qu'un
35 arbre rotorique particulièrement robuste, si le tube possède des

ajours qui, en même temps que l'intérieur du tube, sont remplis de matière de la masse en matière plastique.

Les ajours peuvent aussi être agencés sur une ou plusieurs rangées. Si le tube possède une section droite polygonale, les rangées d'ajours sont alors avantageusement disposées dans les coins du tube. Si le tube est formé à partir de métal en feuille, les lignes de pliage sont prédéterminées par les rangées d'ajours, de sorte que le formage du tube par pliage est alors particulièrement aisé.

Une réalisation simplifiée, permettant de coupler un deuxième arbre au rotor d'un petit moteur électrique selon l'invention, est obtenue si un passage central du noyau feuilleté constitue le logement avec une section droite de forme non circulaire. Ainsi, il n'y a pas besoin d'un prisonnier métallique supplémentaire dans la masse en matière plastique. Le noyau feuilleté qui est de toute façon nécessaire est alors utilisée comme prisonnier métallique.

Pour le moulage par injection de matière plastique autour des composants du rotor, l'invention prévoit, dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse, que la section droite de l'ajour central dans le noyau feuilleté, et la section droite d'un arbre métallique appartenant au rotor, ou d'un tube métallique appartenant au rotor, sont appropriées l'une à l'autre de façon que des points de contact entre noyau feuilleté et arbre ou tube alternent, en direction périphérique, avec des espaces intermédiaires dans lesquels le noyau feuilleté et l'arbre ou le tube ne se touchent pas. La matière de la masse en matière plastique se trouve alors dans les espaces intermédiaires. Une telle conception permet de placer et d'immobiliser le noyau feuilleté sur l'arbre ou le tube métallique, avant que les pièces soient placées dans l'outillage d'injection. De plus, pendant l'injection de surmoulage des composants, la matière peut couler d'un côté à l'autre du noyau feuilleté, en passant par les espaces intermédiaires compris entre noyau feuilleté et arbre ou tube. Ce trajet est plus court que celui contournant la masse feuilletée, de sorte que la matière plastique est à peine refroidie au-delà du noyau feuilleté. Ainsi, on peut

aussi fabriquer de longs rotors par moulage par injection. Il est manifeste que cette construction peut encore être utilisée avec avantage si l'arbre rotorique ne comporte pas de logement pour liaison à un deuxième arbre.

5 L'ajour dans le noyau feuilleté présente avantageusement une section droite polygonale. L'arbre ou le tube sont avantageusement ronds. Si la section polygonale est un triangle, on peut alors obtenir, avec un arbre rond ou un tube rond, des espaces intermédiaires particulièrement grands entre ce composant et le noyau feuilleté .

10 Au moins une extrémité de l'arbre rotorique est entièrement faite de matière plastique et est supportée sur un flasque de palier à l'aide d'un tourillon et d'un alésage de palier. Afin que la vitesse relative entre la surface extérieure du tourillon et la surface périphérique de l'alésage soit aussi petite que possible, le diamètre
15 du tourillon et de l'alésage est nettement plus petit que celui de la portion d'arbre voisine de ces éléments. Le risque de rupture de l'arbre rotorique est alors très faible si le flasque porte le tourillon, celui-ci pénétrant dans un alésage de l'arbre du rotor. Le tourillon du flasque est avantageusement fabriqué en métal. L'alésage
20 de palier de l'arbre rotorique peut être entouré par une couche de matière plastique relativement épaisse, de sorte que l'on obtient alors une grande robustesse en même temps qu'une portée de qualité. La portée est encore améliorée si le tourillon est réalisé légèrement élastique et est entouré concentriquement, avec un intervalle, par un
25 anneau qui est formé par la matière plastique de l'arbre rotorique, d'un seul tenant avec cette matière, et si l'anneau pénètre, avec du jeu radial, dans un logement qui est concentrique à l'alésage de palier pour le tourillon. L'anneau a pour but de recevoir les à-coups et déflexions dus aux accélérations extrêmes, et de soulager ainsi le
30 tourillon qui est plus mince.

Les dispositions précédentes prévues par l'invention peuvent aussi être avantageusement utilisées dans un petit moteur électrique dont l'arbre rotorique ne comporte pas de logement tel que défini plus haut.

35 Cela s'applique également à la disposition selon laquelle

la masse en matière plastique solidarissant le noyau feuilleté et le collecteur est légèrement conductrice. Ainsi, les lames du collecteur sont prises par scellement dans une matière plastique conductrice. Il s'établit, en parallèle des lames du collecteur, un trajet de conduction par lequel les crêtes de courant créées lors de la commutation d'une lame à l'autre peuvent être réduites. La faible conductibilité électrique est avantageusement obtenue par addition de graphite.

La résistivité de la partie en matière plastique doit être comprise entre 10 et 10^3 ohms x cm. Ainsi, selon la taille du collecteur, la résistance en dérivation de l'intervalle entre deux lames voisines sera d'environ 20 à 100 ohms. L'isolement reste suffisant pour les enroulements de l'armature.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention seront maintenant détaillés dans la description qui va suivre, faite à titre d'exemple non limitatif, en se reportant aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue en coupe longitudinale d'un rotor selon une première forme de réalisation avec deux logements renforcés par une tôle pliée, destinés à recevoir deux autres arbres;
- 20 - la figure 2, une vue en plan d'une tôle selon la figure 1 à sa sortie de découpage, lorsqu'elle est encore plane;
- la figure 3, une vue, en coupe longitudinale faite selon la ligne III-III de la figure 5, d'un deuxième rotor avec un arbre renforcé par un tube enroulé;
- 25 - la figure 4, une coupe faite le long de la ligne IV-IV de la figure 3;
- la figure 5, une coupe partielle faite le long de la ligne V-V de la figure 3;
- la figure 6, une coupe longitudinale faite le long de 30 la ligne VI-VI de la figure 7, d'un troisième rotor ayant un arbre renforcé par un tube formé par pliage à partir d'une tôle plane;
- la figure 7, une vue en coupe faite le long de la ligne VII-VII de la figure 6;
- la figure 8, une coupe partielle faite le long de la 35 ligne VIII-VIII de la figure 6;

- la figure 9, une coupe longitudinale d'un quatrième rotor ayant dans son arbre un tube dont les extrémités sont façonnées en logements pour d'autres arbres;
- la figure 10, une coupe faite le long de la ligne X-X de la figure 9;
- la figure 11, une coupe partielle faite le long de la ligne XI-XI de la figure 9;
- la figure 12, une coupe longitudinale d'un rotor analogue à celui selon la figure 9, dans lequel toutefois les extrémités du tube sont surmoulées avec de la matière plastique;
- la figure 13, une coupe faite le long de la ligne XIII-XIII de la figure 12;
- la figure 14, une coupe longitudinale, faite le long de la ligne XIV-XIV de la figure 15, d'un sixième rotor dans lequel les logements pour accouplement d'autres arbres sont formés par l'ajour central dans la masse feuilletée;
- la figure 15, une coupe faite le long de la ligne XV-XV de la figure 14;
- la figure 16, une coupe partielle faite le long de la ligne XVI-XVI de la figure 14;
- la figure 17, une coupe longitudinale d'un septième rotor avec tourillon et anneau de palier supplémentaire;
- la figure 18, une coupe longitudinale d'un huitième rotor ayant un alésage de palier à l'intérieur du collecteur; et
- la figure 19, une coupe longitudinale d'un neuvième rotor ayant un anneau pare-huile.

Les différentes formes de réalisation d'un rotor pour moteur électrique représentées sur les figures comportent un noyau feuilleté 25 et un collecteur 26 ayant des lames 27. Une masse en matière plastique 28 réalise la solidarisation mutuelle des lames 27 du collecteur et lie l'ensemble du collecteur 26 au noyau feuilleté 25 de façon à constituer une unité. La matière de la partie en matière plastique 28 se trouve non seulement à l'intérieur de l'anneau formé par les lamelles 27 du collecteur, et entre le collecteur 26 et le noyau feuilleté 25, mais aussi sur les faces frontales

29 du noyau feuilleté et dans les encoches 30 de celle-ci. La masse en matière plastique 28 réalise donc un isolement entre le noyau feuilleté 25 et les enroulements portés par celle-ci. Chaque rotor possède un arbre 31 qui est constitué par la matière se trouvant au-
5 tour de l'axe central du rotor . Dans l'arbre 31 de chaque réalisation est aménagé, au moins à partir d'une extrémité, un logement 32 dont la section droite possède une forme différant de la forme circulaire. Dans toutes les réalisations cette section est carrée, de sorte que les logements 32 peuvent aussi être appelés réceptacles
10 carrés ". Dans un tel réceptacle carré, on peut introduire un arbre 33 dont l'extrémité carrée 34 s'adapte dans le réceptacle carré 32 comme le ferait une clé dans un trou pour clé. Si le rotor tourne, l'arbre 33 est donc entraîné. Cet arbre 33 n'est représenté qu'une seule fois, sur la figure 1. Bien entendu, ce même arbre 33 peut aussi être
15 utilisé dans d'autres réalisations. Il va de soi que si l'arbre rotorique 31 présente deux logements 32, on peut alors lui accoupler deux arbres 33.

Pour renforcer l'arbre rotorique 33, et notamment le logement 32, il y a, dans la réalisation de la figure 1, une tôle 40
20 façonnée en méandres qui est insérée dans la matière plastique. Cette tôle se compose de portions 41 disposées parallèlement à deux côtés opposés du réceptacle carré 32 et situées alternativement sur l'une puis sur l'autre des parois latérales mentionnées, et se compose de portions 42 qui sont à peu près perpendiculaires aux portions 41 qu'elles relient
25 entre elles, et d'une portion 43. Dans les portions 42 sont découpés des ajours 44 dont le bord est en alignement avec les parois latérales du réceptacle carré 32. Comme les portions 42 sont disposées avec une légère inclinaison, les ajours 44 sont non pas des carrés mais des rectangles. Cela peut être vu de façon particulièrement nette sur la
30 figure 2 qui montre la tôle 40 après découpage, alors qu'elle est encore plane. Derrière le réceptacle carré 32, cette tôle 40 se prolonge en méandres, d'abord avec des portions 41 et des portions 42 dotées d'ajours 44, et se termine par une portion 43 située à une hauteur moyenne entre les portions 41 et dotée d'un ajour 45. On obtient ainsi
35 un ancrage particulièrement bon de la tôle 40 dans la matière plasti-

que. Ce réceptacle carré 32 possède une bonne stabilité de formes
puisque ses parois latérales sont partiellement formées par la tôle
40. Dans la réalisation de la figure 1, l'arbre 31 possède à ses
deux extrémités un réceptacle carré 32 et une tôle 40. Les deux tôles
5 sont identiques. Toutefois, elles sont placées dans la matière plasti-
que en étant décalées l'une par rapport à l'autre, autour de l'axe de
l'armature, d'un angle de 180°, de sorte que la première portion 41
est en alignement avec une paroi latérale d'un réceptacle carré, et
l'autre avec la paroi latérale opposée de l'autre réceptacle carré.

10 Dans la forme de réalisation selon les figures 3 à 5,
l'arbre 31 du rotor comporte un tube 50 allant d'une extrémité
à l'autre et traversant donc aussi l'ouverture centrale 51 dans le noyau
feuilleté 25. Le tube 50 est formé par enroulement d'une étroite
bande de tôle. Dans ce tube sont découpés des trous 52 dont la position
15 mutuelle est telle qu'après l'enroulement du tube, ils sont disposés
en deux rangées opposées qui suivent la direction longitudinale
du rotor. En outre, il n'y a jamais deux trous 52 exactement l'un
en face de l'autre : ils sont mutuellement décalés dans la direction
longitudinale du rotor. Le diamètre extérieur du tube 50 est moin-
20 dre que le diamètre intérieur de l'ouverture hexagonale 51 dans le
noyau feuilleté 25, de sorte que de la matière plastique se trouve
partout entre le noyau feuilleté 25 et le tube 50.

Les logements 32 se trouvent à l'intérieur du tube 50.
La distance entre deux coins opposés des logements 32 est plus petite
25 que le diamètre intérieur du tube 50. Lors de l'injection de matière
plastique tout autour des composants du rotor, de la matière plas-
tique peut donc s'écouler dans l'intérieur du tube, le long de la par-
tie d'outil formant le logement 32. En outre, par les trous 52, de
la matière plastique s'écoule dans l'intérieur du tube 50. Afin que
30 cela puisse s'effectuer convenablement, les deux rangées de trous sont
disposées sur deux coins de l'ouverture 51, comme on peut le voir sur
la figure 5. Le tube 50 est donc complètement noyé dans la matière
plastique. La matière à l'intérieur du tube est liée à celle à l'exté-
rieur du tube. On obtient ainsi une excellente cohésion des différentes
35 pièces.

Sur la figure 3, afin de faire apparaître clairement une rangée de trous, on a omis la matière plastique dans une moitié de l'intérieur du tube 50.

Les figures 6 à 8 montrent une réalisation dans laquelle, au lieu d'un tube rond selon la figure 3, on utilise un tube possédant des sections intérieure et extérieure carrées. Ce tube 55 est façonné à partir d'une tôle plane. La section droite intérieure correspond à la section droite du logement 32 dont les parois latérales sont ainsi formées par le tube 55. Dans chacun de ses trois coins sans joint d'aboutement, le tube 55 possède une rangée de trous 52 qui, là encore, peuvent être, d'une rangée à l'autre, mutuellement décalés selon la direction longitudinale de l'arbre 31. Bien entendu, on pourrait aussi former une rangée de trous dans le coin où il y a un joint d'aboutement. Les rangées de trous ont pour but de former des lignes de localisation de plis grâce auxquelles le tube 55 peut être facilement mis à sa forme polygonale. En outre, lors de l'injection de matière plastique autour des pièces du rotor de la matière plastique coule au travers des trous 52 et pénètre à l'intérieur du tube 55. Sur la figure 6, la matière plastique a été omise dans l'une des moitiés de l'intérieur du tube, de façon qu'une rangée de trous soit encore reconnaissable. En outre, comme il y a, à chaque endroit, un intervalle entre le tube 55 et la masse feuilletée 25, le tube - considéré depuis les évidements 32 - est entièrement entouré de matière plastique. Son ancrage dans la matière plastique est donc excellent.

De façon analogue à celle selon la figure 3, la réalisation selon les figures 9 à 11 utilise elle aussi un tube à sections intérieure et extérieure rondes. Ce tube 56 est toutefois dépourvu de joint ou soudure. Par deux portions terminales 57, il dépasse au-delà de la partie 28 en matière plastique. Ces portions terminales sont façonnées de façon qu'elles soient encore rondes extérieurement et puissent servir de tourillons, alors qu'intérieurement elles forment un logement carré 32.

L'ouverture centrale 51 du noyau feuilleté 25 possède une section droite sensiblement triangulaire, donc polygonale. Les angles ou coins du triangle sont simplement arrondis. Le diamètre

intérieur de l'ouverture 51 est légèrement plus petit que le diamètre extérieur du tube 56. Le noyau feuilleté 25 peut donc être glissée, avec ajustement, sur le tube 56. Par ailleurs, il y a encore dans les coins de l'ouverture 51 des espaces intermédiaires, compris entre le tube 56 et le noyau feuilleté 25, qui sont assez grands pour que de la matière plastique puisse, en passant par eux, s'écouler d'un côté à l'autre du noyau feuilleté. La construction décrite combine donc, à un trajet favorable à l'écoulement de la matière plastique, la possibilité d'une liaison solide entre le tube 56 et la masse feuilletée 25. En effet, le trajet au travers de l'ouverture centrale 51 est plus court que celui passant par les encoches 30 de la masse feuilletée 25. Bien entendu, ces avantages existent encore si le tube 56 est remplacé par un arbre plein.

Dans la réalisation selon les figures 12 et 13, on utilise encore un tube 56 à sections intérieure et extérieure rondes, à l'exception des portions terminales 58. Les portions terminales 58 sont toutefois façonnées de façon à posséder une section droite carrée non seulement intérieurement, pour former un logement 32, mais aussi extérieurement. Elles sont recouvertes par la masse en matière plastique 28 qui, extérieurement, est ronde de façon à former un tourillon rond.

Dans la réalisation selon les figures 14 à 16, l'ouverture centrale 51 dans la masse feuilletée 25 présente une section droite carrée. Elle forme les deux logements 32 pour l'accouplement de deux autres arbres. Dans chacun des deux bouts 60 de l'arbre 31 qui succèdent aux faces frontales 29 de la masse feuilletée 25 est aménagée une cavité 61 qui va de l'extrémité de l'arbre au noyau feuilleté 25. Les arbres à accoupler sont guidés dans ces cavités. Les cavités 61 s'évasent en tronc de cône, à partir de la masse feuilletée, vers les extrémités de l'arbre 31. Toutefois, des cavités 61 cylindriques ou à section polygonale seraient également possibles. Les deux bouts d'arbre 60 appartenant à la masse en matière plastique 28 sont solidarisés par de la matière dans les encoches 30 de la masse feuilletée 25.

Dans les réalisations selon les figures 17 à 19, tout comme dans l'exécution selon les figures 14 à 16, il n'y a pas de prisonnier

métallique supplémentaire dans l'arbre rotorique . A une extrémité de l'arbre 31, il y a dans celui-ci un logement carré 32 par lequel le rotor peut être accouplé à un autre arbre. La façon dont le rotor est supportée à l'extrémité d'arbre comportant le logement 32 n'est pas représentée en détail sur les figures 17 à 19. Pour le montage du rotor à l'autre extrémité de l'arbre 31, les figures 17 à 19 illustrent trois possibilités qui peuvent assurément être encore avantageuses si l'arbre ne comporte aucun logement 32.

Un tourillon 71 et un alésage de palier 72, qui ont un diamètre nettement plus petit que celui de la portion de l'arbre 31 voisine de ces éléments, servent au montage sur un flasque de palier 70. Dans les réalisations considérées, la portion voisine est le collecteur 36. Grâce à la petitesse du diamètre, la vitesse relative entre tourillon 71 et alésage 72 est relativement faible, de sorte que la chaleur produite par le frottement n'atteint pas une valeur qui serait dommageable pour le palier.

Dans la réalisation de la figure 17, le tourillon 71 se trouve sur l'arbre 31 et repose dans l'alésage 72 du flasque de palier 70. Le tourillon 71 est entouré, avec formation d'un intervalle, par un anneau 73 qui appartient également à la partie 28 en matière plastique avec laquelle il est d'un seul tenant et qui, en direction axiale, est plus court que le tourillon 71, cet anneau 73 pénètre dans un alésage 74 à plus grand diamètre, concentrique à l'alésage 72. La diamètre de l'alésage 74 est un petit peu plus grand que le diamètre extérieur de l'anneau 73, de façon qu'il y ait un jeu radial entre l'anneau 73 et l'alésage 74. La différence entre les diamètres est de préférence de 0,2 à 0,4 mm. En marche normale, la fonction "palier" est entièrement assumée par le tourillon 71 et l'alésage 72 qui lui est conjugué. Les à-coups et déflexions dus aux accélérations extrêmes sont par contre absorbés par l'anneau 73, de sorte que le tourillon 71 n'est pas surchargé. La profondeur des alésages 72 et 74, ainsi que les dimensions du tourillon 71 et de l'anneau 73 en direction axiale, sont mutuellement adaptées de façon qu'une force axiale soit transmise de la face frontale de l'anneau 73 au flasque de palier 70. Le "double palier", dans la réalisation selon la figure 17, combine les avan-

tages propres à un tourillon à petit diamètre et ceux propres à un tourillon à grand diamètre.

Dans la réalisation de la figure 18, l'alésage de palier 72 se trouve dans l'arbre 31, à l'intérieur des lames 27 du collecteur. Le tourillon 71 qui y pénètre est prisonnier et maintenu en rotation dans le flasque 70. Le tourillon 71 est en métal. L'alésage de palier 72 est entouré d'une grande quantité de matière plastique, de sorte que l'on obtient une portée très stable.

Dans la réalisation de la figure 19, un tourillon 71 est encore formé par moulage par injection sur l'arbre 31, d'un seul tenant avec celui-ci. Entre le tourillon 71 et le collecteur 26, il y a, en plus, un anneau défecteur d'huile 75 qui est également d'un seul tenant avec la partie en matière plastique 28. Lors de la fabrication on forme d'abord, devant le collecteur 26, un collet ayant partout le même diamètre. Au cours d'une opération supplémentaire, on produit par fraisage, avec un outil de forme, la dépression annulaire 76 dont la contribution essentielle est d'éviter que de l'huile du palier parvienne au collecteur 26.

Dans tous les petits moteurs électriques selon l'invention, les lames 27 du collecteur sont prises par scellement dans la masse 28 en matière plastique. La matière plastique est rendue légèrement conductrice de sorte qu'il s'établit, parallèlement aux lames 27 du collecteur, un trajet de conduction par lequel les pointes de tension produites lors de la commutation du courant d'une lame à l'autre peuvent être atténuées. La conductibilité de la matière plastique peut être obtenue, par exemple, par un apport de graphite. La résistivité de la matière plastique doit être de l'ordre de 10 à 10^3 ohms x cm. La résistance en dérivation entre deux lames 27 voisines sera donc, selon la taille du collecteur 26 moulé par injection, de l'ordre de 20 à 100 ohms. Pour l'enroulement rotorique, l'isolement est encore suffisant puisque la matière plastique possède une résistivité relativement grande. Le petit moteur électrique est ainsi anti-parasité de manière très simple.

Il est bien évident que les descriptions qui précèdent ont été données qu'à titre d'exemple non limitatif et que de nombreuses variantes peuvent être envisagées sans sortir pour autant du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Petit moteur électrique ayant un rotor dont l'arbre (31), le noyau feuilleté (25) et le collecteur (26) sont immobilisés les uns par rapport aux autres dans une masse en matière plastique d'un seul tenant (28) qui isole en outre le noyau feuilleté (25) par rapport aux enroulements, caractérisé en ce qu'au moins un logement (32) ayant une section droite dont la forme diffère de la forme circulaire est aménagé dans l'arbre (31), depuis une extrémité de celui-ci, ce logement permettant d'y engager un autre arbre (33) ayant une section droite correspondante.

2. Petit moteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre (31) du rotor est constitué en majeure partie par de la matière plastique appartenant à ladite masse en matière plastique (28) et est renforcé, au moins dans la région du logement (32), par un prisonnier métallique (25,40,50,55,56).

3. Petit moteur électrique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le prisonnier métallique (25,40,55,56) forme, au moins par portions, les parois latérales du logement (32).

4. Petit moteur électrique selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le prisonnier métallique (25,40,50,55,56) se prolonge derrière l'extrémité du logement (32).

5. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le prisonnier métallique est unetôle (40) pliée en méandres, dirigée dans la direction longitudinale de l'arbre (31) de l'armature et présentant des ajours (44) dans ses portions (42) qui sont au moins à peu près perpendiculaires à la direction longitudinale du logement (32).

6. Petit moteur électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que les ajours (44) ont une forme telle que leur bord soit en alignement avec les parois latérales du logement (32).

7. Petit moteur électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que les portions (42) avec ajours (44) sont dirigées légèrement obliquement par rapport à la direction longitudinale du logement (32), et en ce que les ajours (44), lorsqu'on les considère perpendiculairement, sont déformés par rapport à la section droite

du logement (32).

8. Petit moteur électrique selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les portions (41) entre les ajours (44) sont en alignement avec les parois latérales du logement (32).

5 9. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la partie, de la tôle (40), se trouvant derrière le logement (32) dans la matière plastique est elle aussi, au moins partiellement, façonnée en méandres et présente des ajours (44,45).

10 10. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que la partie de la tôle (40) située derrière le logement (32) dans la matière plastique, dans la direction longitudinale de l'arbre (31) présente une portion (43) ayant un ajour (45).

15 11. Petit moteur électrique selon la revendication 10, caractérisé en ce que la portion (43) est la dernière et est positionnée centralement dans l'arbre du rotor (31).

20 12. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le prisonnier métallique est un tube (50) dont le diamètre circulaire intérieur est plus grand que le diamètre circulaire extérieur de la section droite du logement (32).

25 13. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le prisonnier métallique est un tube (55) dont la section droite intérieure est égale à la section droite du logement (32), et qui forme le logement (32).

30 14. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le prisonnier métallique est un tube rond (56) dont une extrémité (57,58) est façonnée de manière à former intérieurement un logement (32) ayant une section droite différant de la forme circulaire.

15. Petit moteur électrique selon la revendication 14, caractérisé en ce que, dans sa partie façonnée, (57), le tube (56) est extérieurement rond.

35 16. Petit moteur électrique selon la revendication 14 ou

15, caractérisé en ce que, dans sa partie façonnée (58), le tube (56) est entouré de matière plastique.

17. Petit moteur électrique, selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, caractérisé en ce que le tube (50,55) est formé à partir d'une tôle plane, notamment par pliage, roulage ou enroulement.

18. Petit moteur électrique, selon l'une quelconque des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que le tube (50,55) possède des ajours (52) qui, en même temps que l'intérieur du tube (50,51), sont remplis par de la matière de ladite masse en matière plastique (28).

19. Petit moteur électrique selon la revendication 18, caractérisé en ce que les ajours (52) sont disposés sur une ou plusieurs rangées dans la direction longitudinale du tube (50,55).

20. Petit moteur électrique selon la revendication 19, caractérisé en ce que les ajours (52) de rangées différentes sont mutuellement décalés dans la direction longitudinale du tube (50,55).

21. Petit moteur électrique selon la revendication 19 ou 20, caractérisé en ce que deux rangées d'ajours (52) sont diamétralement opposées l'une à l'autre.

22. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisé en ce que le tube (55) possède une section droite polygonale et en ce que les rangées d'ajours (52) se trouvent dans les coins du tube (55).

23. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'un passage central (51) du noyau feuilleté (25) constitue le logement (32) avec une section droite dont la forme diffère de la forme circulaire.

24. Petit moteur électrique selon la revendication 23, caractérisé en ce que la cavité (61) qui se trouve dans la portion d'arbre (60) succédant au noyau feuilleté (21) et qui va au logement (32) est évasée en tronc de cône vers l'extrémité de l'arbre (31).

25. Petit moteur électrique, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la section droite de l'ajour central (51) dans le noyau feuilleté (25),

et la section droite d'un arbre métallique appartenant au rotor, ou d'un tube métallique (56) appartenant au rotor, sont appropriées l'une à l'autre de façon que des points de contact entre noyau feuilleté (25) et arbre ou tube (56) alternent, en direction périphérique, avec des espaces intermédiaires dans lesquels le noyau feuilleté (25) et l'arbre ou le tube (56) ne se touchent pas, et en ce que de la matière de ladite masse en matière plastique (28) se trouve dans ces espaces intermédiaires.

26. Petit moteur électrique selon la revendication 25, caractérisé en ce que l'ajour (51) dans le noyau feuilleté (25) possède une section droite polygonale, de préférence à côtés égaux.

27. Petit moteur électrique selon la revendication 26, caractérisé en ce que les coins de l'ajour (51) sont arrondis.

28. Petit moteur électrique selon la revendication 26 ou 27, caractérisé en ce que la section droite polygonale est triangulaire.

29. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 26 à 28, caractérisé en ce que l'arbre, ou encore le tube (56), est rond.

30. Petit moteur électrique, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre (31) du rotor est, au moins à une extrémité, entièrement en matière plastique et est supporté sur un flasque de palier (70) à l'aide d'un tourillon (71) et d'un alésage de palier (72), et en ce que le diamètre de la portion (26) de l'arbre (31) voisine avec ces éléments.

31. Petit moteur électrique selon la revendication 30, caractérisé en ce que le tourillon (71) est formé par moulage par injection sur l'arbre (31) rotorique et pénètre dans un alésage (72) du flasque.

32. Petit moteur électrique selon la revendication 30, caractérisé en ce que le flasque de palier (70) porte le tourillon (71) qui pénètre dans un alésage (72) de l'arbre (31) rotorique.

33. Petit moteur électrique selon la revendication 31 ou 32, caractérisé en ce que le tourillon (71) de l'arbre (31) rotorique fait suite au collecteur (26), ou en ce que l'alésage de

palier (72) se trouve dans le collecteur (26).

34. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 30 à 33, caractérisé en ce que le tourillon (71) est légèrement élastique, en ce qu'il est entouré concentriquement, avec un intervalle, par un anneau (73) qui est formé sur la matière plastique de l'arbre (31) rotorique d'un seul tenant avec cette matière, et en ce que l'anneau (73) pénètre, avec du jeu radial, dans un logement (74) qui est concentrique à l'alésage de palier (72) pour le tourillon (71).

10 35. Petit moteur électrique selon la revendication 34, caractérisé en ce que le logement (74) est un alésage dont le diamètre est plus grand que celui de l'anneau (73).

36. Petit moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 30 à 35, caractérisé en ce qu'un anneau défecteur d'huile (75) est formé sur l'arbre d'armature (31) d'un seul tenant avec celui-ci, entre le tourillon (71) et le collecteur (26).

37. Petit moteur électrique selon la revendication 36, caractérisé en ce qu'il est obtenu en formant par injection, devant le collecteur (26), un collet ayant partout le même diamètre et en ce qu'à l'extrémité du collet voisine du collecteur (26) on forme une dépression annulaire (76) avec un outil de forme.

38. Petit moteur électrique, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la masse en matière plastique (28) solidarissant mutuellement le noyau feuilleté (25) et le collecteur (26) est légèrement conductrice.

39. Petit moteur électrique selon la revendication 38, caractérisé en ce qu'une matière électriquement conductrice, notamment du graphite ou des fibres de carbone, est mélangée à la matière plastique.

30 40. Petit moteur électrique selon la revendication 38 ou 39, caractérisé en ce que la résistivité de la partie en matière plastique (28) est comprise entre environ 10 et 10^3 ohms x cm.

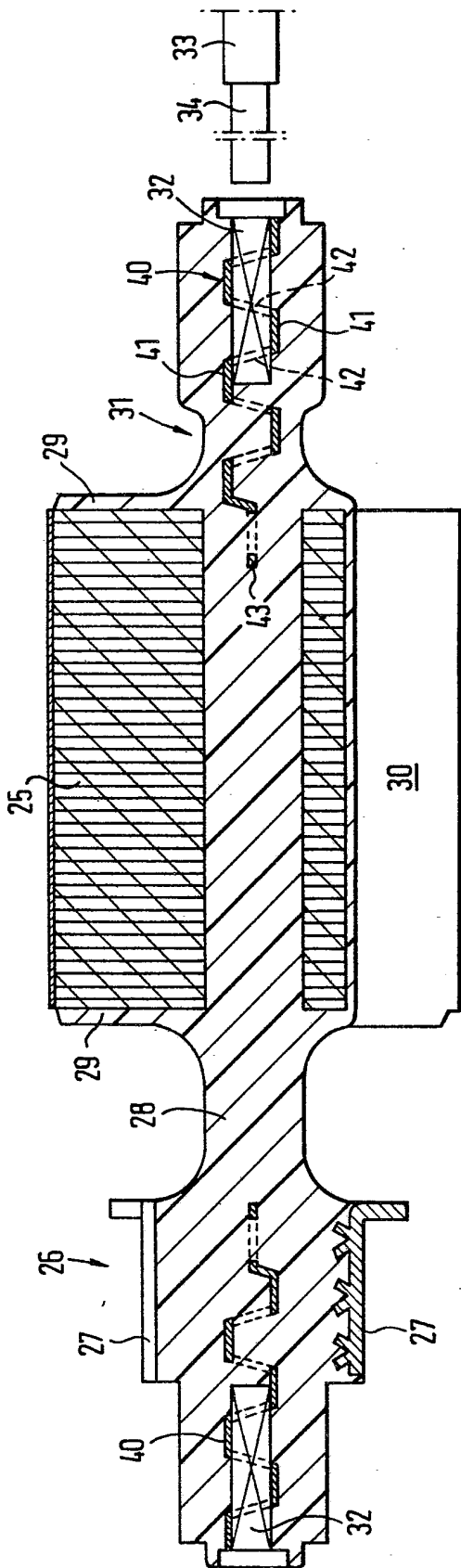


Fig. 1

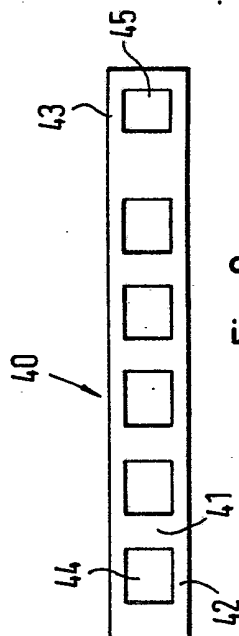
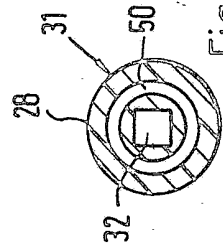
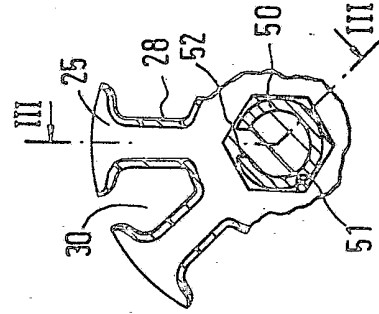
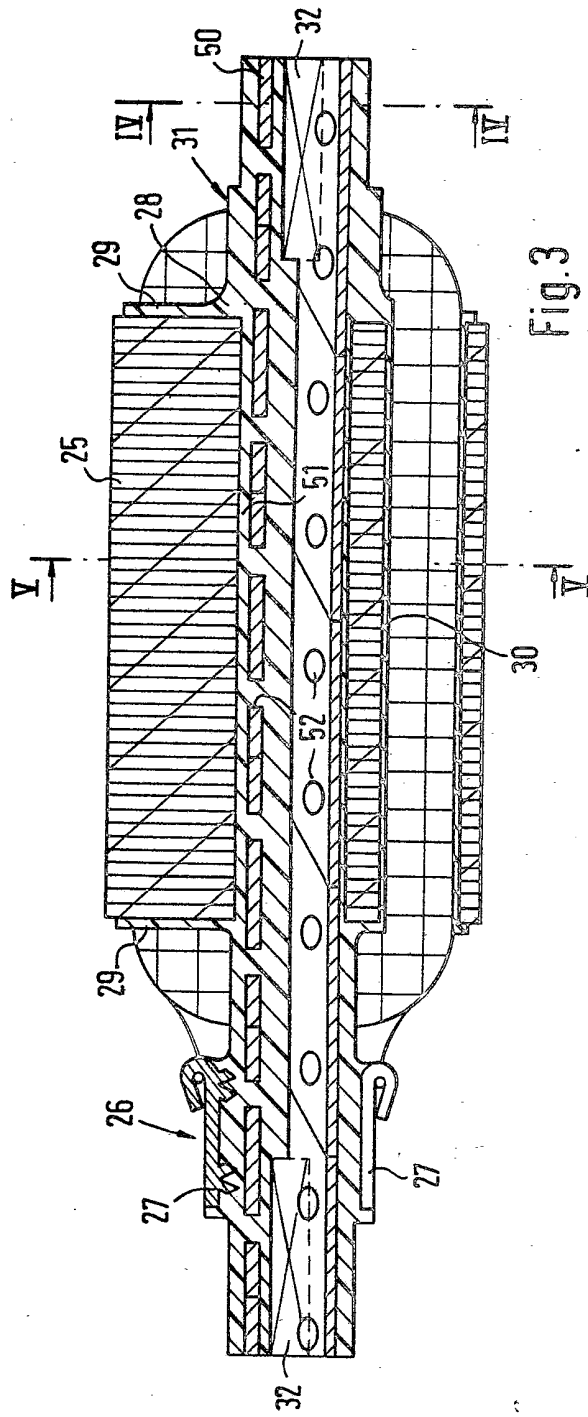


Fig. 2



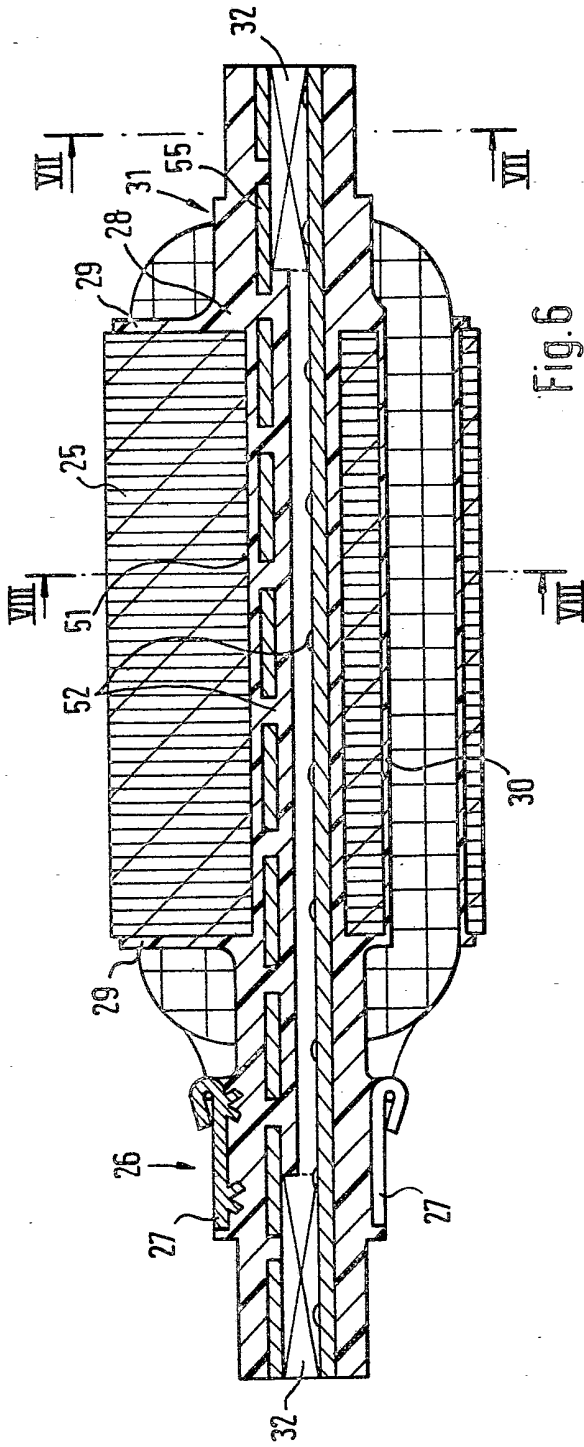


Fig. 6

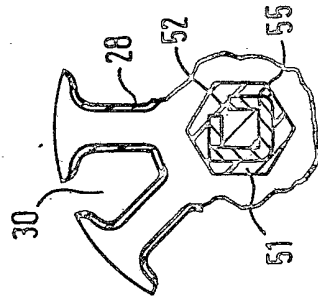


Fig. 8

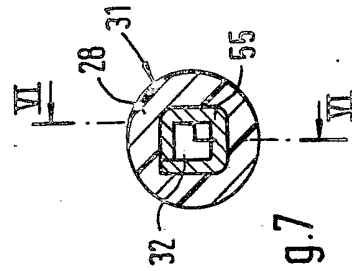


Fig. 7

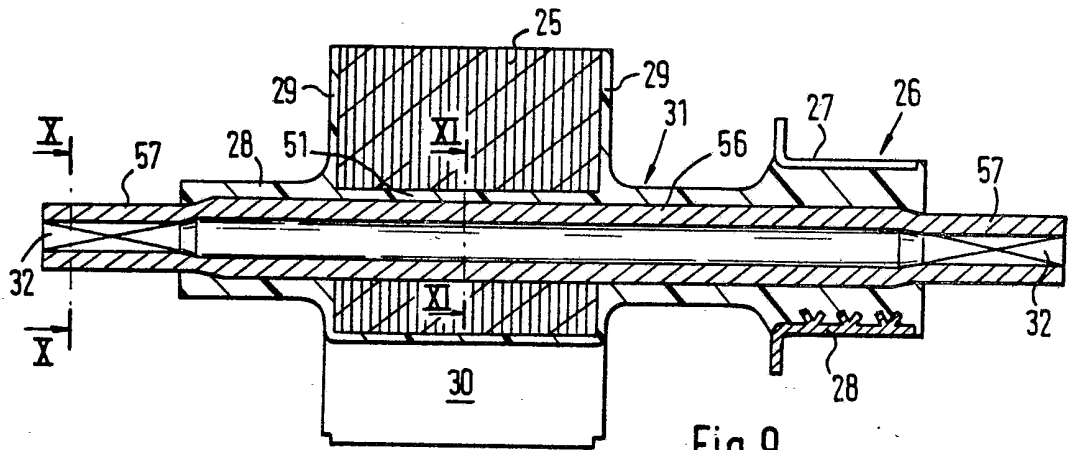


Fig. 9

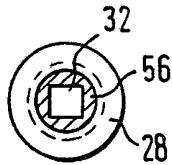


Fig. 10

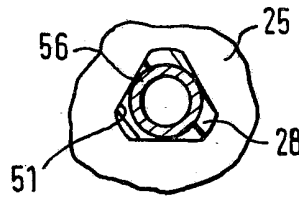


Fig. 11

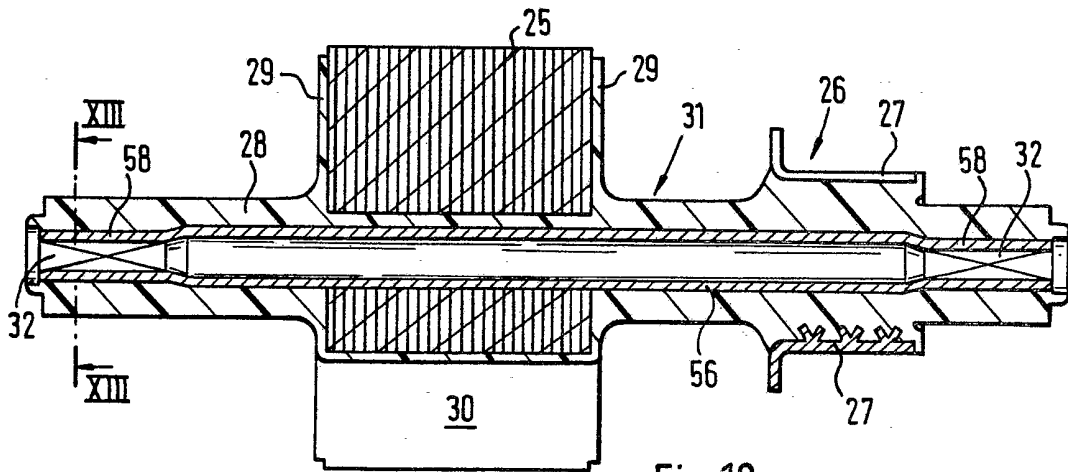


Fig. 12

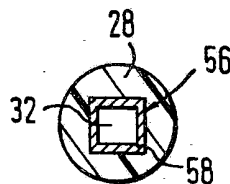
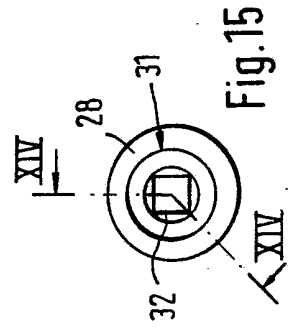
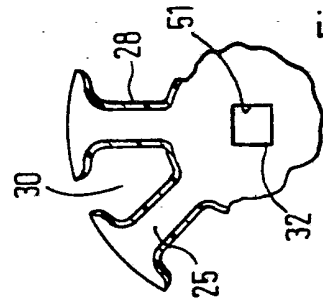
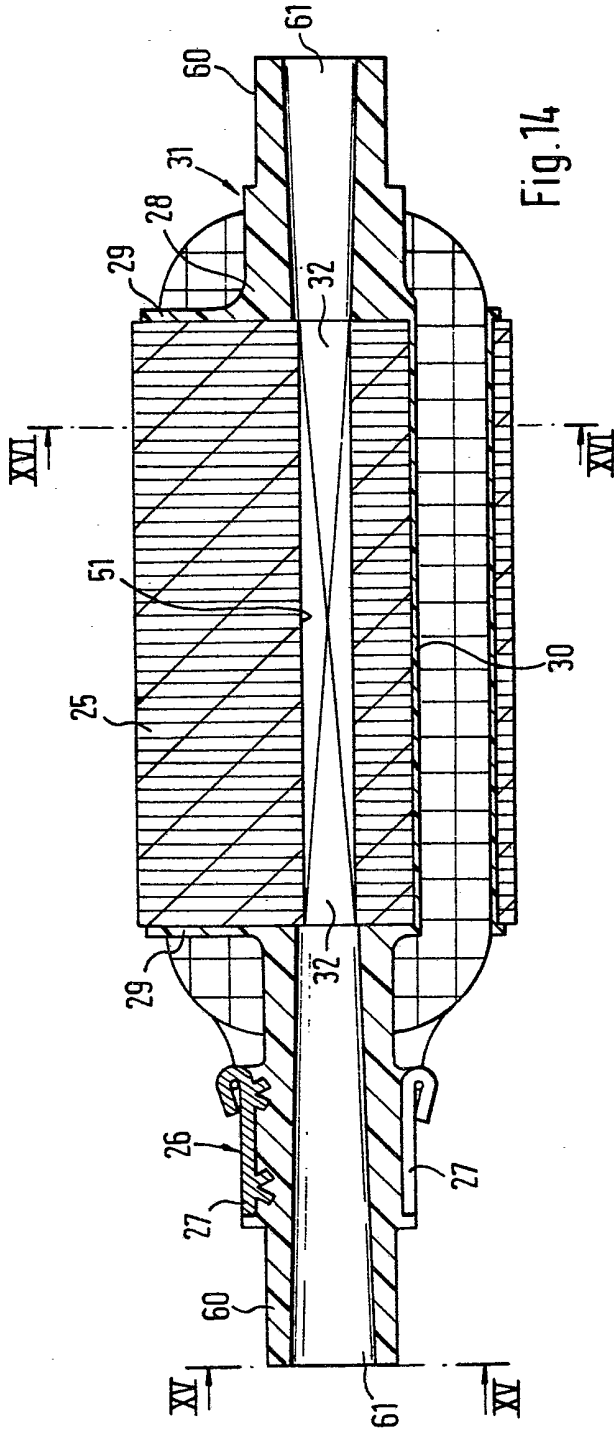


Fig. 13



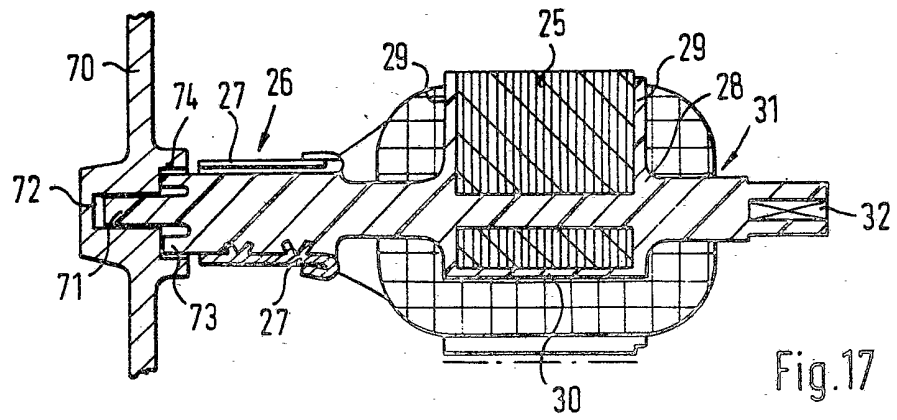


Fig. 17

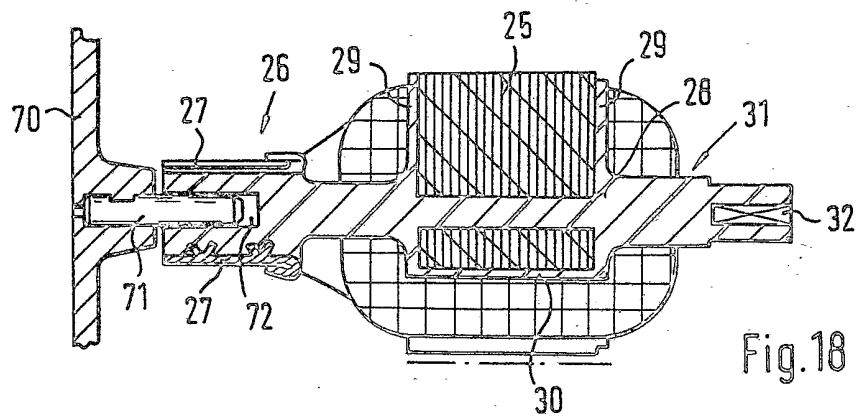


Fig. 18

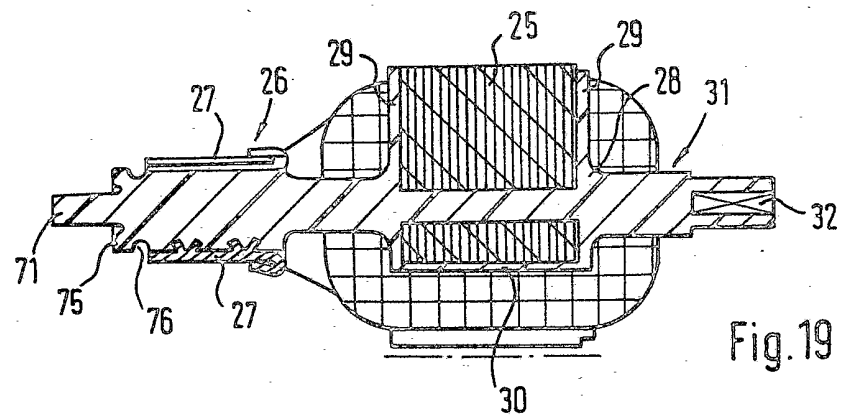


Fig. 19