

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11 août 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 15 février 1991.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société Anonyme à directoire dite :
POMPES SALMSON. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Hervé Trian.

⑦3 Titulaire(s) :

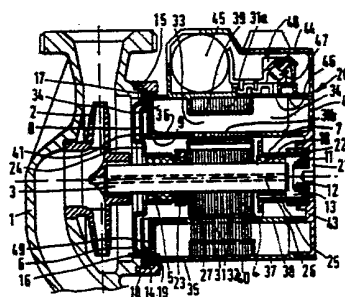
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Hirsch, Conseil en Brevets d'In-
vention.

⑤4 Stator de moteur électrique et moteur électrique comportant un tel stator.

⑤7 Le stator de moteur électrique à induction comporte un
paquet de tôles magnétiques empilées muni d'encoches dans
lesquelles sont logées les parties sensiblement rectilignes des
spires de bobinage du moteur.

Les têtes ou chignons de bobinage 34 sont encapsulées à
chaque extrémité du stator dans un boîtier isolant fermé 35,
36, 41; 37, 38, 42, respectivement sur l'extrémité des tôles du
stator au voisinage de l'entrefer et sur l'extérieur de la culasse
31a du circuit magnétique du stator, l'un des boîtiers isolants
étant ouvert sur toute la section d'entrefer pour recevoir le
rotor 4 en venant se flasquer sur un support 18 du rotor
tandis que l'autre boîtier 37, 38 comporte un flasque d'appui
43 du stator sur un palier de rotor.

Application à des moteurs à rotor maintenu en position par
un tube d'entrefer et où le stator est enfilé de façon amovible
sur le bloc rotor.



STATOR DE MOTEUR ELECTRIQUE ET MOTEUR ELECTRIQUE
COMPORTANT UN TEL STATOR

5 La présente invention se rapporte à un stator de moteur électrique à induction comportant un paquet de tôles magnétiques empilées muni d'encoches dans lesquelles sont logées les parties sensiblement rectilignes des spires de bobinage du
10 moteur. Elle concerne également les moteurs électriques à induction comportant un tel stator.

Les moteurs électriques à induction constituent de loin les moteurs électriques les plus simples à construire et qui présentent le meilleur rendement lorsqu'ils fonctionnent en continu dans des conditions de vitesse normale, c'est-à-dire
15 pas trop éloignées de leur vitesse de synchronisme avec la fréquence de leur réseau électrique d'alimentation. Le circuit magnétique de stator est en généralement constitué d'un empilement de tôles découpées dans la même tôle magnétique de départ pour constituer un moteur complet dont le rotor est en
20 principe apte à résister à toutes les surchauffes car son circuit électrique en cage d'écureuil est actuellement formé de barreaux de cuivre ou d'aluminium directement au contact des tôles rotor non isolées. Le circuit stator qui supporte la tension du réseau dans plusieurs bobinages isolés les uns des
25 autres est par contre beaucoup plus fragile et encombrant car il entoure le rotor dans la plupart des applications et le problème de son remplacement se pose beaucoup plus fréquemment que celui du rotor qui risque plutôt des difficultés au niveau de ses paliers de roulement.

30 La présente invention a pour but de permettre d'échanger

rapidement un stator de moteur électrique à induction indépendamment de son rotor qui, du fait qu'il constitue la partie active du moteur, est en général relié à un organe tournant entraîné qui, dans des appareils tels que les pompes, peut
5 être complètement isolé du stator par une paroi étanche.

A cet effet, selon l'invention, les têtes ou chignons de bobinage sont encapsulées à chaque extrémité du stator dans un boîtier isolant fermé, respectivement sur l'extrémité des tôles du stator au voisinage de l'entrefer et sur l'extérieur
10 de la culasse du circuit magnétique du stator, et l'un des boîtiers isolant est ouvert sur toute la section d'entrefer pour recevoir le rotor en venant s'appliquer ou se flasquer sur un support de rotor tandis que l'autre boîtier comporte un flasque d'appui du stator sur un palier de rotor, de telle
15 manière que le stator complet constitue un ensemble aisément amovible et/ou orientable en rotation par rapport au rotor. Le moteur électrique selon l'invention n'est plus à considérer comme l'ensemble d'un rotor placé dans un stator logé dans une carcasse ou enveloppe mais comme le montage, au gré des
20 besoins et dans les positions particulières souhaitées, d'un stator qui vient entraîner un rotor déjà en place de façon difficilement amovible (remplacé uniquement en cas de dégradation de l'organe mécanique tournant entraîné en rotation par le rotor).

Selon un autre mode de réalisation, au moins l'un des boîtiers est traversé par les fils de liaison des bobinages du moteur à une alimentation électrique extérieure. L'autre boîtier constitue le flasque de fermeture de la carcasse du moteur sur le palier arrière de rotor porté par le rotor au
30 moment du montage du stator sur le rotor.

Selon un autre mode de réalisation encore plus compact, au moins l'un des deux boîtiers isolants constitue la carcasse entourant extérieurement la culasse du circuit magnétique et porte une boîte de connexion au réseau électrique et/ou à un
35 réseau de régulation du moteur électrique.

Lorsque le circuit magnétique de stator est revêtu d'une couche isolante surmoulée qui comporte sur chacune des faces d'extrémité du stator une couronne extérieure en forme de manchon concentrique à l'entrefer et recevant intérieurement les têtes ou chignons de bobine, les boîtiers d'extrémité sont

chacun montés extérieurement ou intérieurement sur l'un des manchons distincts de la couche isolante pour encapsuler les têtes de bobine en coopération avec ledit manchon.

L'invention concerne également un groupe motopompe électrique comportant un stator du type qui vient d'être décrit et un rotor de moteur électrique monté en porte à faux de façon étanche à l'intérieur d'un tube d'entrefer sur un carter du rotor de pompe, comprenant le palier avant commun au rotor du moteur électrique et au rotor de pompe. Dans un tel groupe motopompe, selon l'invention, le stator est enfilé sur le tube d'entrefer du rotor de façon amovible en venant se flasquer ou s'appliquer, par un premier boîtier, sur le carter de rotor de pompe tandis qu'un second boîtier vient en appui sur un support du palier arrière de rotor, solidaire du tube d'entrefer. Le second boîtier vient en appui sur le support de palier arrière par l'intermédiaire d'un joint annulaire d'étanchéité tandis que le premier boîtier est flasqué (fixé en bout) de façon étanche sur le carter du rotor de pompe, de manière à isoler le circuit de stator de l'extérieur.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, un bouchon amovible de la chambre arrière de l'arbre de moteur électrique reliée au circuit de fluide de la pompe, est vissé sur ledit support de palier arrière et vient en appui d'étanchéité sur le joint annulaire d'étanchéité servant à l'appui étanche du second boîtier sur le support de palier.

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description d'un mode de réalisation de l'invention, faite à titre non limitatif et en regard du dessin annexé dans lequel:

- 30 - la figure 1 représente en coupe longitudinale un moteur électrique selon l'invention, appliqué à un groupe motopompe à tube d'entrefer;
- la figure 2 représente, également en coupe longitudinale et à plus petite échelle, le groupe motopompe de la figure 1 au moment de la séparation
35 entre le stator et le rotor du moteur électrique;

- la figure 3 représente en coupe longitudinale et en vue fragmentaire un autre mode de réalisation du stator selon l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un corps de pompe 1 dans lequel est monté un rotor de pompe 2 solidaire d'un arbre 3 commun au rotor de pompe 2 et au rotor 4 du moteur électrique. L'arbre 3 est supporté ici par deux paliers lisses en graphite: un palier avant 5 porté par un flasque avant 6 réalisé en tôle d'acier inoxydable et un palier arrière 7. Le flasque avant 6 qui doit résister à la pression du fluide véhiculé par la pompe est réalisé en double épaisseur et présente une plaque annulaire extérieure 8 solidaire d'un tube d'entrefer mince 9 en matériau amagnétique, par exemple en acier inoxydable. Le tube d'entrefer 9 se referme et se raccorde à l'arrière sur un manchon plus épais 10 qui porte le palier arrière 7 et présente un rebord extérieur 11 fileté intérieurement pour recevoir un bouchon 12 de fermeture de la chambre d'arbre 13 reliée à l'aspiration de la pompe pour le retour des débits de fluide circulant à travers les paliers et l'entrefer.

Le flasque avant 6 et la plaque annulaire 8 sont montés serrés de façon étanche, avec interposition d'un joint annulaire 14 entre eux, sur une face ouverte 15 du corps 1 pour venir obturer la grande ouverture 16 de cette face 15. Le montage du flasque avant 6 s'effectue en interposant un joint d'étanchéité annulaire plat 17 entre une portée correspondante de la face 15 et le rebord extérieur plat de ce flasque tandis que la plaque annulaire 8 est emprisonnée par une bague de retenue 18 fixée sur la face 15 par tout moyen, par exemple par des vis non représentées, de façon à appliquer le rebord extérieur du flasque 6 sur le joint annulaire plat 17. Selon une disposition propre à la présente invention, la bague de retenue 18 est garnie sur sa face intérieure avant dirigée vers le stator 20 du moteur électrique d'une couche d'élastomère 19 très fortement adhérisée au matériau de la bague 18. Le bouchon 12 vissé dans le rebord intérieur 11 du manchon 10 vient s'appliquer de façon étanche par un rebord annulaire 21 sur un chapeau en élastomère 22.

Une butée axiale de palier 23 est interposée entre le rotor 4 du moteur électrique et le palier avant 5, l'ensemble du rotor de pompe 2 et du rotor 4 étant normalement repoussé en butée sur le palier avant 5 par la poussée axiale du rotor 5 de pompe 2. Une liaison de circulation de liquide est établie entre le côté en surpression de la pompe et la chambre d'arbre 13 via un passage 24 ménagé dans le flasque 6, le passage annulaire d'entrefer entre le rotor 4 et le tube d'entrefer 9 et des passages périphériques 25 entre le palier 10 arrière 7 et le manchon 10. Le fluide amené à la chambre d'arbre 13 retourne à l'aspiration de la pompe via un passage central 26 de l'arbre 3 et du rotor 2.

L'ensemble de corps de pompe et de rotor qui apparaît sur la partie de gauche de la figure 2 est étanche et stable 15 mécaniquement car les paliers 5 et 7 du rotor sont portés respectivement par le flasque avant 6 et par le tube d'entrefer 9 relié à la plaque annulaire 8, les deux éléments de flasque étant fixés rigidement par leur périphérie sur la face 15 de l'ouverture 16 du corps de pompe. Pour être en- 20 traîné en rotation, le rotor 4 doit être soumis à un champ magnétique tournant produit par un stator de moteur à induction.

Le stator 20 du moteur électrique représenté séparé à droite de la figure 2 se compose d'un paquet 31 de tôles 25 magnétiques minces empilées et dans lequel sont formées des encoches longitudinales 32 recevant les parties sensiblement rectilignes et actives 33 des spires de bobinages. Les têtes ou chignons de bobine 34 qui dépassent hors du circuit magnétique 31 sont logés, au moment de la mise en place des bobinages dans le circuit magnétique, entre deux manchons 35 et 36, d'un côté du circuit magnétique, et respectivement 37 et 38 de l'autre côté du circuit magnétique (du côté opposé au rotor de pompe 2). Les manchons intérieurs 36 et 38, par exemple solidaires d'un isolant d'encoche 39 (voir le haut de 35 la figure 1) sont surmoulés sur la zone des encoches qu'ils prolongent latéralement tandis que les manchons extérieurs 35 et 37 prolongent une carcasse 40 formant l'enveloppe extérieure du circuit magnétique du stator 31.

Après la mise en place des bobinages et leur enrobage éventuel (compoundage) par un produit isolant et durcissant, les têtes de bobine 34 sont encapsulées de chaque côté dans un boîtier isolant fermé. Du côté du rotor de pompe 2, le boîtier isolant est constitué des couples de manchons isolants 35 et 36 fermés en bout par un capot isolant avant 41 ouvert sur toute la section d'entrefer pour recevoir le tube d'entrefer 9. Du côté arrière, c'est-à-dire opposé au rotor de pompe 2, le boîtier isolant est constitué des manchons isolants 37 et 38 fermés en bout par un capot arrière 42 qui comporte un flasque 43 d'appui indirect du stator 20 sur le palier de rotor arrière 7. Le flasque 43 s'appuie en fait par un alésage 50 sur la face cylindrique extérieure et sur la face frontale avant du manchon en élastomère 22 recouvrant le manchon 10 et retenu par le rebord 21 du bouchon 12.

La carcasse en matériau isolant 40 de la culasse 31a du circuit magnétique 31 (on considère que le circuit magnétique 31 est constitué d'une partie d'encoches 31b et d'une partie de culasse 31a reliées radialement entre elles) porte ici de façon monobloc une boîte de connexion 44 au réseau électrique d'alimentation du stator. On peut venir loger dans la boîte 44 un condensateur 45 relié à la phase auxiliaire du stator lorsque le réseau d'alimentation électrique est monophasé. Le passage des fils de liaison entre la boîte de connexion 44 et les têtes de bobine 34 est ménagé par des trous 46 prévus dans le manchon 37 constituant le boîtier arrière des têtes de bobines. La boîte de connexion 44 comporte habituellement des broches ou griffes de connexion ou des pattes de serrage de fils électriques 47 mais peut inclure également des bornes ou broches de régulation de vitesse 48.

Le montage du stator 20 sur le bloc rotor représenté à gauche de la figure 2 s'effectue par simple enfilage sur le tube d'entrefer 9. La partie conique d'entrée 41a du capot avant 41 permet de bien centrer le capot 41 sur le tube d'entrefer 9 et d'amener l'alésage d'entrefer stator 27 juste en face du rotor 4 et à proximité immédiate de la surface extérieure du tube d'entrefer 9 qu'il peut venir toucher en quel-

ques points. Dans cette position d'ajustement axial des surfaces d'entrefer stator et rotor et par conséquent des circuits magnétiques stator et rotor, le manchon extérieur 35 vient s'engager à frottement au contact de la couche d'élastomère 19 prévue à l'intérieur de la bague de retenue 18. Le contact entre le manchon 35 et la couche d'élastomère 19 assure simultanément deux fonctions: d'une part l'étanchéité sur la face frontale 15 du corps de pompe, complétée le cas échéant par un joint annulaire 49, d'autre part, la retenue en position par friction sur la bague 18 solidaire du corps 1. On notera que le stator 20 peut être orienté librement en rotation par rapport au corps de pompe 1 avant d'être engagé par le manchon 35 à l'intérieur de la bague 18.

Selon un autre aspect de l'invention, le stator 20 qui vient porter par le manchon extérieur avant 35 sur la bague 18 et par sa surface d'entrefer 27 sur le tube d'entrefer 9, porte également sur le chapeau en élastomère 22 par l'alésage intérieur 50 qui assure le centrage arrière du stator par rapport au tube d'entrefer 9. En prévoyant une couche d'élastomère relativement épaisse sous le rebord 21, il serait possible d'assurer la retenue du capot arrière 42 par le chapeau 22 en prévoyant le montage ajusté de l'alésage de ce capot sur le chapeau 22 en élastomère. En comprimant le chapeau 22 par le rebord 21, l'élastomère comprimé se comporte alors comme un fluide hydrostatique et gonfle radialement, ce qui bloque le capot arrière 42 en position par friction tout en laissant, du fait de la grande élasticité de l'élastomère, une possibilité de déplacement et en amortissant les vibrations.

Pour maintenir le stator en position axiale, on peut également prévoir que le rebord 21 du bouchon 12 vient en appui sur un rebord conjugué du capot arrière 42. Les deux capots des boîtiers qui encapsulent les têtes de bobines sont de préférence ajustés sur des portées cylindriques des manchons et peuvent être collés au moment de l'ajustement pour interdire toute séparation et obtenir que l'ensemble d'un stator 20 se comporte comme un bloc indissociable. Le capot avant 41 peut comporter un flasque permettant la fixation par

vis du stator 20 sur le corps de pompe 1 et son centrage par rapport au rotor 4 lorsqu'il n'existe pas de tube d'entrefer.

On a représenté sur la figure 3 une variante de boîtier où l'on utilise un seul manchon extérieur 51 monobloc avec la
5 couche d'isolation surmoulée 39 de l'isolant d'encoche qui recouvre également les extrémités du circuit magnétique 31. Le boîtier est fermé par un capot 52 qui s'appuie sur l'extrémité du manchon 51 et sur une zone annulaire 53 de la face latérale du circuit magnétique au voisinage du débouché de la surface
10 d'entrefer, c'est-à-dire au niveau où les tôles d'encoche s'élargissent pour couvrir la plus grande partie de la surface d'entrefer. La zone annulaire 53 étant en général recouverte de la couche d'isolation surmoulée 39 en une matière plastique isolante électrique apte à être collée ou soudée, le capot 52
15 sera collé ou soudé, notamment par soudure aux ultra-sons particulièrement adaptée à la matière plastique isolante électrique, respectivement au manchon 51 et à la couche d'isolation d'encoche dans la zone annulaire 53, en enfermant les
20 têtes de bobines 34. Les espaces libres entre les têtes de bobines 34 et le boîtier peuvent être remplis, via une ouverture 54 ménagée par exemple dans le manchon 51, d'un produit ou compound durcissant 55 qui bloque les têtes de bobine 34 en position dans le boîtier.

Les boîtiers qui encapsulent les têtes de bobines peuvent
25 être réalisés indépendamment de tout manchon entourant les têtes de bobine et venir s'appuyer directement sur la culasse du circuit magnétique de stator mais, dans tous les cas, ils doivent ménager une entrée axiale pour glisser le rotor dans le stator ou plutôt, comme représenté sur les figures 1 et 2,
30 pour permettre d'introduire axialement le stator autour du rotor ou de l'extraire. Le stator 20 est raccordé au réseau électrique d'alimentation et de réglage par tout moyen y compris par ceux représentés à la figure 1 et peut notamment être déjà raccordé à des fils d'alimentation au moment où il
35 est monté sur le rotor et orienté en rotation avant d'être bloqué sur un support commun au rotor et au stator tel que le corps de pompe 1. Les circuits électriques peuvent également, comme dans un moteur électrique classique, être réalisés après la mise en place du stator.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

5

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1.- Stator de moteur électrique à induction comportant un paquet de tôles magnétiques empilées muni d'encoches dans lesquelles sont logées les parties sensiblement rectilignes des spires de bobinage du moteur, caractérisé en ce que les 5 têtes ou chignons de bobinage (34) sont encapsulées à chaque extrémité du stator dans un boîtier isolant fermé (35, 36, 41; 37, 38, 42), respectivement sur l'extrémité des tôles du stator au voisinage de l'entrefer et sur l'extérieur de la 10 culasse (31a) du circuit magnétique du stator et en ce que l'un (35, 36, 42) des boîtiers isolant est ouvert sur toute la section d'entrefer pour recevoir le rotor (4) en venant s'appliquer sur un support de rotor tandis que l'autre boîtier (37, 38, 42) comporte un flasque d'appui (43) du stator 15 sur un palier de rotor (7), de telle manière que le stator complet (20) constitue un ensemble aisément amovible et/ou orientable en rotation par rapport au rotor (4),

2.- Stator selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins l'un des boîtiers (37) est traversé (en 46) par 20 les fils de liaison des bobinages (34) du moteur à une alimentation électrique extérieure.

3.- Stator selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'autre boîtier (42) constitue le flasque de fermeture (43) de la carcasse (40) du moteur sur le palier arrière 25 de rotor (7) porté par le rotor (4) au moment du montage du stator sur le rotor.

4.- Stator selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins l'un des deux boîtiers isolants constitue la carcasse (40) entourant extérieurement la culasse (31a) 30 du circuit magnétique (31) et porte une boîte de connexion (44) au réseau électrique et/ou à un réseau de régulation du moteur électrique.

5.- Stator selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, lorsque le circuit magnétique de stator est 35 revêtu d'une couche isolante surmoulée (39) qui comporte sur chacune des faces d'extrémité de stator une couronne extérieure en forme de manchon concentrique à l'entrefer et recevant intérieurement les têtes ou chignons de bobine, les

boîtiers d'extrémité sont chacun montés extérieurement ou intérieurement sur l'un des manchons distincts (35, 36; 37, 38) de la couche isolante pour encapsuler les têtes de bobine (34) en coopération avec ledit manchon.

5 6.- Groupe motopompe électrique comportant un stator selon l'une des revendications 1 à 5, et un rotor de moteur électrique monté en porte à faux de façon étanche à l'intérieur d'un tube d'entrefer sur un carter du rotor de pompe comprenant le palier avant commun au rotor du moteur élec-
10 trique et au rotor de pompe, caractérisé en ce que le stator (20) est enfilé sur le tube d'entrefer (9) de façon amovible en venant s'appliquer par un premier boîtier (35, 36, 41) sur le carter (1) du rotor de pompe (2) tandis qu'un second boîtier (37, 38, 42) vient en appui sur un support du
15 palier arrière (7) du rotor, solidaire du tube d'entrefer (9).

7.- Groupe motopompe selon la revendication 6, caractérisé en ce que le second boîtier (37, 38, 42) vient en appui sur le support de palier arrière (10) par l'intermédiaire d'un joint annulaire d'étanchéité (22) tandis que le premier boîtier (35, 36, 41) est flasqué de façon étanche sur le carter du rotor de pompe de manière à isoler le circuit de stator de l'extérieur.

8.- Groupe motopompe selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un bouchon amovible (12) de la chambre arrière (13) de l'arbre de moteur électrique (3) reliée au
25 circuit de fluide de la pompe, est vissé sur ledit support (10) de palier arrière et vient en appui d'étanchéité sur le joint annulaire d'étanchéité (22) servant à l'appui étanche du second boîtier (37, 38, 42) sur le support de palier.

30

35

1/1

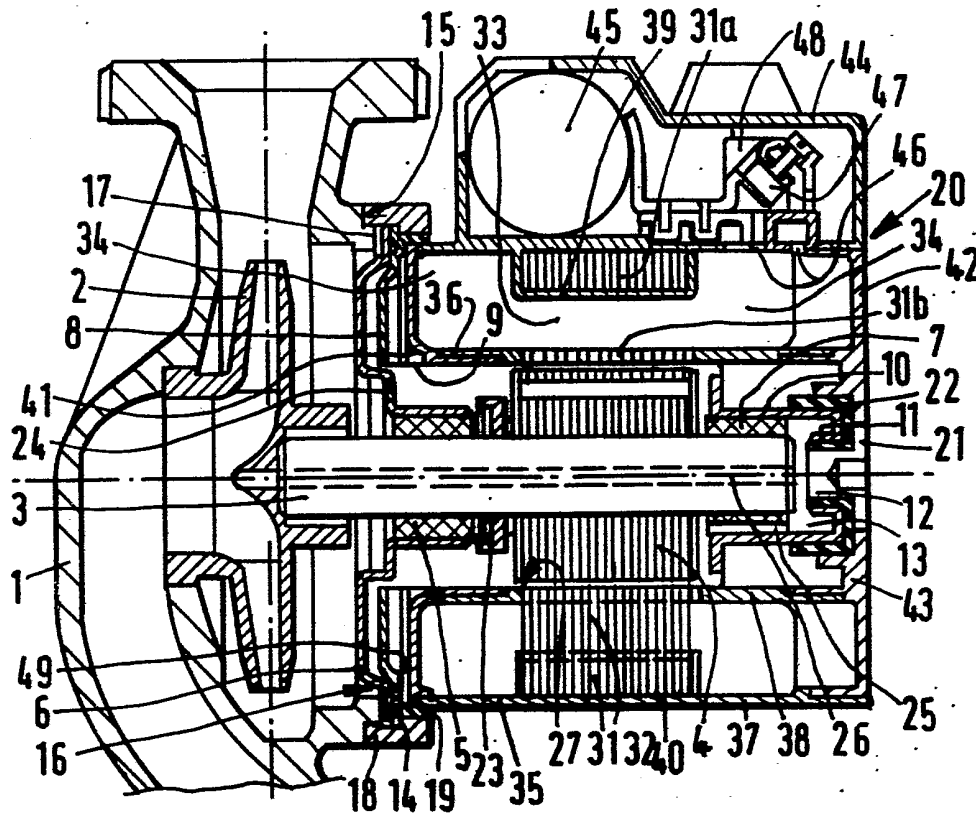


FIG. 1

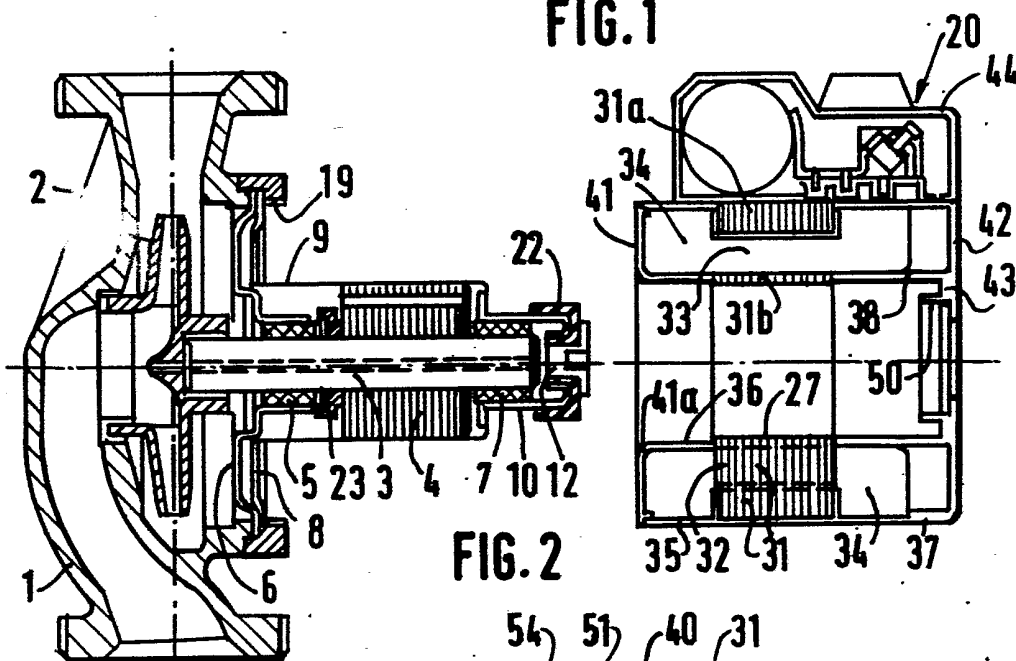


FIG. 2

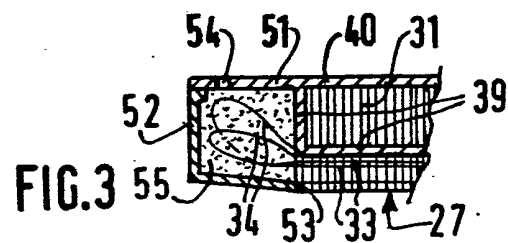


FIG.3