(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
12 septembre 2014 (12.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/136042 A2

(51) Classification internationale des brevets : *H02K 9/06* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/IB2014/059417

(22) Date de dépôt international : 4 mars 2014 (04.03.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1351892 4 mars 2013 (04.03.2013) FR

(71) Déposant : **MOTEURS LEROY-SOMER** [FR/FR]; Boulevard Marcellin Leroy, Cs10015, F-16000 Angouleme (FR).

(72) Inventeur : **VOHLGEMUTH, Patrick**; L'Héribaud Marillac Le France, F-16110 La Rochefoucauld (FR).

(74) Mandataire : **TANTY, François**; Nony, 3 rue de Penthièvre, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

(54) **Title** : ELECTRIC MACHINE HAVING A COUPLING FLANGE

(54) **Titre** : MACHINE ÉLECTRIQUE A BRIDE D'ACCOUPLEMENT

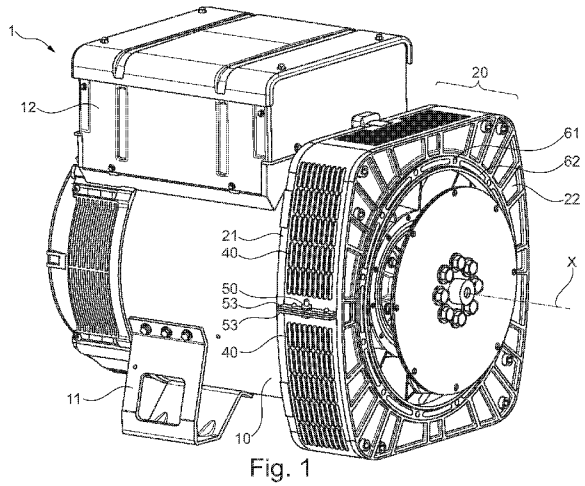


Fig. 1

(57) **Abstract** : The present invention concerns an electric machine (1), in particular an alternator, intended to be coupled to a driving or driven machine, in particular a heat engine, comprising: -a coupling flange (20) for coupling to the driving or driven machine, housing a fan (30) driven by the rotor, said flange comprising: -a rear portion (21) linked to a fixed portion (10) of the electric machine, -an interfacing front portion (22) interfacing with the driving or driven machine, said interfacing front portion being mounted on the rear portion (21), the front portion (22) having a central opening, the fan having a diameter greater than that of the central opening, -at least one air deflector secured to the flange (20).

(57) **Abrégé** : La présente invention concerne une machine électrique (1), notamment alternateur, destinée à être accouplée à une machine entraînante ou entraînée, notamment un moteur thermique, comportant:

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/136042 A2

-une bride (20) de raccordement à la machine entraînante ou entraînée, logeant un ventilateur (30) entraîné par le rotor, cette bride comportant: -une partie arrière (21) reliée à une partie fixe (10) de la machine électrique, -une partie avant (22) d'interface avec la machine entraînante ou entraînée, cette partie avant d'interface étant rapportée sur la partie arrière (21), la partie avant (22) ayant une ouverture centrale, le ventilateur présentant un diamètre supérieur à celui de l'ouverture centrale, -au moins un déflecteur d'air fixé sur la bride (20).

Machine électrique à bride d'accouplement

La présente invention concerne les machines électriques tournantes et plus particulièrement, mais non exclusivement, les alternateurs industriels.

Classiquement, les alternateurs industriels sont des machines dont la partie avant, côté entraînement, est pourvue d'une bride de raccordement qui fait l'interface avec le moteur d'entraînement. Cette partie avant est aussi la zone dans laquelle se trouvent des ouvertures de sortie d'air de refroidissement de la machine. Ces ouvertures sont très souvent utilisées comme passage pour permettre l'accès à des éléments de fixation de l'alternateur sur le moteur.

La demande FR 2 842 367 A1 divulgue une machine électrique comportant du côté avant une partie élargie au sein de laquelle tourne un ventilateur et réalisée avec des grilles de sortie d'air obtenues de façon monobloc par moulage de matière avec le reste de la partie élargie.

Le raccordement au moteur thermique s'effectue à l'aide d'une plaque fixée sur la partie élargie. Aucun déflecteur n'est prévu à l'intérieur de la partie élargie, pour dévier le flux d'air généré par le ventilateur avant sa sortie par les grilles.

US 2005/0 285 459 divulgue un alternateur avec des ventilateurs logés dans le carter de la machine.

L'interface avec le moteur d'entrainement peut être de différentes dimensions, et de différentes formes.

Il existe principalement deux types de machines, celles dites bi-paliers avec un bout d'arbre supporté par un roulement interne à l'alternateur, et celles dites mono-paliers avec des disques d'accouplement supportés par le volant du moteur d'entrainement.

Le raccordement de la partie fixe de l'alternateur sur le moteur se fait généralement par un emboîtement, notamment à centrage court et avec une face d'appui percée pour recevoir des vis.

Usuellement, afin de ne pas multiplier à outrance le nombre de diamètres de circuits magnétiques, ces derniers sont déclinés en plusieurs longueurs, ce qui conduit à avoir plusieurs puissances d'alternateurs associées à une même mécanique, à la variation de longueur du stator près.

Les interfaces mécaniques des moteurs thermiques destinés à être accouplés à des alternateurs sont régies par des normes, notamment la norme SAE J 617. Différents

diamètres de centrage et différents diamètres d'implantation des vis de fixation sont proposés par cette norme. Il est donc très courant qu'un même type d'alternateur, en fonction de sa puissance, ou du fabricant du moteur d'entrainement auquel il est destiné, doive être décliné en différents diamètres normalisés, répondant à la norme.

Lorsque sont utilisées des brides d'accouplement monoblocs, cela signifie que les quantités à produire pour chaque diamètre normalisé sont limitées, ce qui ne permet pas d'avoir recours à des moyens de production de masse qui pourraient être plus économiques.

Par ailleurs, une même mécanique peut accueillir plusieurs longueurs de partie active, et donc correspondre à plusieurs puissances de machines dont les besoins en refroidissement sont différents. De ce fait, soit le dimensionnement du couple moyen de refroidissement/bride d'accouplement est unique et calé sur le plus grand besoin, soit il est adapté au besoin de chaque puissance. Dans le premier cas, le coût des machines de plus faible besoin est pénalisé, et dans le deuxième cas, on augmente la multiplicité de pièces et donc on réduit le volume de chaque référence, avec un impact néfaste sur leur coût, comme évoqué ci-dessus.

Enfin, dans les applications des groupes électrogènes industriels, deux grandes familles de besoins se distinguent.

Dans des utilisations de type permanent, le coût d'exploitation est tel, que l'optimisation du rendement global de la production d'énergie est recherchée. Dans ce cas, le rendement de l'alternateur prime sur la puissance et la limitation des pertes est synonyme d'un besoin en ventilation réduit.

Dans des applications de type occasionnel ou secours, c'est la minimisation de l'investissement initial qui est recherchée, et pour ce faire, la puissance massique de l'alternateur est maximisée, et donc le besoin en ventilation est important.

Là encore, pour répondre à ces deux types de besoin à partir d'une même base de machine, soit on conserve le même couple moyen de refroidissement/bride d'accouplement, auquel cas il est surdimensionné pour l'utilisation de type permanent, soit on fait des pièces adaptées, mais ou perd sur l'effet de série.

L'invention vise à remédier à tout ou partie des problèmes techniques ci-dessus.

Selon l'un de ses aspects, l'invention a pour objet une machine électrique, notamment alternateur, destinée à être accouplée à une machine entrainante ou entrainée, notamment un moteur thermique, comportant :

- une bride de raccordement à la machine entrainante ou entrainée, cette bride comportant :
  - une partie arrière reliée à une partie fixe de la machine électrique,
  - une partie avant d'interface avec la machine entrainante ou entrainée, cette partie avant d'interface étant rapportée sur la partie arrière.

La bride loge avantageusement un ventilateur entrainé par le rotor.

L'invention présente de multiples avantages.

D'une part, la partie arrière peut être une pièce commune à toutes les déclinaisons de machines construites avec le même circuit magnétique. Peu importe la puissance, l'interface mécanique moteur, ou le besoin en ventilation, cette pièce reste la même. Son coût de fabrication peut donc être optimisé grâce au volume à produire, et elle est de préférence réalisée par injection de métal, notamment d'aluminium.

La partie avant d'interface peut faire l'objet de différentes variantes qui permettent d'adapter l'interface de la machine aux différentes interfaces normalisées selon la norme SAE précitée, ou bien même de configurer la machine en version bi-palier. La variété de pièces se trouve donc limitée à ces pièces, de faible masse. Le moyen de fabrication de ces pièces peut être différent suivant les variantes et la quantité à produire pour chaque variante, et la partie avant peut être réalisée par fonderie fonte, fonderie aluminium, injection d'aluminium, ou en acier oxycoupé, entre autres techniques.

De plus, la partie avant étant amovible, elle permet de loger dans la bride un ventilateur de grand diamètre qui ne pourrait pas être introduit dans une bride monobloc. La partie avant peut ainsi avoir une ouverture centrale, et le ventilateur présenter un diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture centrale.

Cette configuration permet donc avantageusement de répondre aux trois problématiques évoquées précédemment, tout en réduisant le coût global de la fonction.

La bride peut comporter un ou plusieurs plots de montage s'étendant à l'intérieur de celle-ci, entre les parties avant et arrière.

La machine comporte de préférence un ou plusieurs déflecteurs fixés sur la bride. La forme et la disposition du ou des plots de montage permettent avantageusement

de recevoir le ou les déflecteurs d'air. En créant une sorte de volute, ce ou ces déflecteurs ont la capacité à limiter les pertes de charge en sortie d'air, augmentant ainsi sensiblement le débit d'air et donc l'efficacité de refroidissement de la machine. Le ou les déflecteurs peuvent être en matière plastique injectée, et leur coût est alors très faible. Au moins un déflecteur d'air peut être fixé sur la bride par l'intermédiaire d'au moins l'un desdits plots. Le déflecteur peut être fixé de façon amovible sur la bride.

La fixation du ou des défecteurs peut se faire par glissière et pincement entre les deux parties avant et arrière de la bride. Le déflecteur peut être agencé pour s'insérer entre deux plots adjacents, notamment se monter par coulissement sur ceux-ci.

Les plots de montage peuvent être venus de matière avec la partie arrière.

Les plots de montage peuvent présenter des trous taraudés pour recevoir des vis de fixation de l'une des parties sur l'autre.

La bride peut comporter au moins une grille de sortie d'air, notamment deux grilles assemblées ensemble. Le ou les déflecteurs guident l'air vers la ou les grilles de sortie.

La partie arrière peut être rapportée et fixée de diverses façons sur la partie fixe de la machine. De préférence, la partie arrière est fixée sur la partie fixe par vissage, notamment par vissage de tirants traversants.

L'invention a encore pour objet une gamme de machines électriques comportant au moins deux machines électriques selon l'invention, telles que définies ci-dessus, ces machines comportant la même partie arrière de bride et des parties avant différentes.

L'invention a encore pour objet une gamme comportant deux machines électriques, ces machines comportant les mêmes parties arrière, et éventuellement les mêmes parties avant également, et pour l'une des machines, au moins un déflecteur, de préférence disposé sur au moins l'un desdits plots de montage, ce déflecteur étant absent sur l'autre machine.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple de mise en œuvre non limitatif de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, de façon schématique et en perspective, un exemple de machine réalisée conformément à l'invention, et

- la figure 2 une vue éclatée de la bride d'accouplement de la machine de la figure 1.

La machine 1 représentée sur les figures 1 et 2 est un alternateur destiné à être couplé à une machine entrainante, par exemple un moteur thermique, connue en elle-même et non représentée.

La machine 1 comporte un rotor destiné à être entrainé en rotation autour d'un axe de rotation X, tournant à l'intérieur d'un stator logé dans un carter 10 de la machine, ce dernier reposant par exemple comme illustré par des pattes 11 sur un support non représenté.

La machine 1 peut comporter un boîtier 12 logeant par exemple un bornier de raccordement de la machine à une installation destinée à être alimentée par l'électricité produite par l'alternateur, le boîtier 12 pouvant également comporter, le cas échéant, un régulateur et/ou tous autres circuits électroniques utiles.

Le carter 10 est de préférence métallique.

La machine 1 est munie à l'avant d'une bride d'accouplement 20 qui sert à son raccordement avec la machine entrainante.

Conformément à l'invention, la bride 20, qui est représentée plus en détail à la figure 2, comporte une partie arrière 21, qui est reliée à la partie fixe de la machine, en l'espèce le carter 10, et une partie avant 22 d'interface avec la machine entrainante, cette partie avant 22 étant rapportée sur la partie arrière 21.

La fixation de la partie arrière 21 sur le carter 10 peut s'effectuer par vissage de tirants traversants, dont une extrémité est implantée dans des trous taraudés de la partie arrière 21. En variante, la fixation de la partie arrière 21 sur la partie fixe 10 s'effectue autrement.

La partie avant 22 peut être fixée sur la partie arrière 21 à l'aide de vis 23 vissées dans des plots de montage 24, ces derniers présentant des trous taraudés 26 prévus à cet effet.

Dans l'exemple illustré, les plots de montage 24 sont réalisés d'une seule pièce avec la partie arrière 21, par exemple par injection d'aluminium. Le nombre de plots 24 est fonction des besoins et il est de préférence d'au moins quatre, étant dans l'exemple considéré de huit, les plots 24 étant disposés par paires sensiblement dans les quatre coins de la partie arrière 21.

Un ventilateur 30 est disposé à l'intérieur de la bride 20, entre les plots de montage 24. Dans l'exemple considéré, la partie avant d'interface 22 présente une ouverture centrale 33 dont le diamètre est inférieur au diamètre extérieur du ventilateur 30, ce dernier étant fixé sur le rotor alors que la partie avant d'interface 22 n'est pas encore en place sur la partie arrière 21.

La bride 20 comporte deux grilles de sortie d'air 40 qui sont assemblées l'une à l'autre par des éléments de fixation 50 tels que des vis, comme illustré à la figure 1, ces éléments de fixation 50 étant par exemple engagés dans des perçages ménagés sur des rebords 53 réalisés à l'extrémité des grilles 40. Ces dernières chacune comportent une encoche 56.

Les encoches 56 correspondent à des dégagements qui permettent l'accès à la cavité d'un anneau de levage qui se trouve en partie supérieure de la partie arrière de la bride.

La bride 20 comporte des portions de volute 60 qui, dans l'exemple illustré, se raccordent aux plots de montage 24, étant par exemple réalisées sous la forme de voiles de matière d'une seule pièce avec ces derniers par moulage.

Les portions de volute 60 ainsi que les éventuels voiles de matière 62 qui les relient aux plots de montage 24 contribuent à rigidifier ces derniers et à accroître la résistance mécanique de l'assemblage de la partie avant 22 sur la partie arrière 21.

De préférence, comme illustré, la bride 20 comporte des reliefs 70 agencés pour permettre la fixation de déflecteurs 80, ces derniers pouvant être ou non prévus dans la bride 20 en fonction des besoins de ventilation.

Lorsque présents, ces déflecteurs 80 sont situés à l'intérieur de la bride 20 et complètent les portions de volute 60 en définissant une surface de déflexion de l'air qui est lisse et agencée pour guider l'air entrainé par le ventilateur vers les grilles 40 de sortie d'air, et permettre d'obtenir une détente progressive de l'air qui sort du ventilateur. La forme de chacun des déflecteurs 80 est un arc de spirale.

Les déflecteurs 80 sont de préférence réalisés en matière thermoplastique.

Le montage des déflecteurs 80 sur les reliefs 70 peut s'effectuer par exemple par coulissement, les reliefs 70 se présentant alors par exemple sous la forme de rainures orientées parallèlement à l'axe de rotation X, ces rainures étant réalisées à l'extrémité des

portions de volute 60. Les déflecteurs 80 sont également pincés entre les faces en regard des parties avant et arrière, lorsque celles-ci sont assemblées l'une à l'autre.

La partie avant d'interface 22 est de préférence réalisée pour répondre à une norme concernant l'accouplement des moteurs thermiques et des alternateurs, en particulier la norme SAE J 617.

Elle peut ainsi comporter un ensemble de perçages circulaires 61 disposés autour de son ouverture centrale 33. La machine peut comporter un disque d'accouplement 90 fixé en son centre sur l'arbre du rotor et comportant à sa périphérie des perçages pour la fixation à l'arbre de la machine entrainante. Des évidements oblongs 62 peuvent alléger la pièce et éviter les retassures de fonderie.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit.

En particulier, on peut modifier la forme de la partie avant d'interface 22, de façon à l'adapter à différentes machines entrainantes.

Ainsi, on peut avoir une gamme de machines électriques réalisées conformément à l'invention, avec des parties arrière 21 de bride identiques, et des parties avant 22 qui diffèrent en fonction des machines entrainantes. De même, on peut avoir dans cette gamme des machines électriques dans lesquelles la bride comporte les déflecteurs 80 et d'autres dans lesquelles ces déflecteurs 80 sont absents, en fonction du besoin de ventilation.

Dans l'exemple illustré, la machine présente un carter 10 mais on ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque celui-ci est absent.

La partie avant d'interface 22 peut être autre que réalisée pour satisfaire à la norme SAE J 617.

On peut fixer le ou les déflecteurs 80 à l'intérieur de la bride 20 autrement que sur des reliefs 70 réalisés avec les plots de montage 24. Les déflecteurs permettant l'optimisation du débit d'air peuvent ainsi avoir des formes et des modes de fixation différents. Ils peuvent être obtenus de différentes manières et réalisés dans différentes matières.

Il en est de même pour les parties avant et arrière de la bride.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique (1), notamment alternateur, destinée à être accouplée à une machine entrainante ou entrainée, notamment un moteur thermique, comportant :

- une bride (20) de raccordement à la machine entrainante ou entrainée, logeant un ventilateur (30) entraîné par le rotor, cette bride comportant :
  - une partie arrière (21) reliée à une partie fixe (10) de la machine électrique,
  - une partie avant (22) d'interface avec la machine entrainante ou entrainée, cette partie avant d'interface étant rapportée sur la partie arrière (21), la partie avant (22) ayant une ouverture (33) centrale, le ventilateur (30) présentant un diamètre supérieur à celui de l'ouverture centrale,
  - au moins un déflecteur d'air (80) fixé sur la bride (20), à l'intérieur de celle-ci.

2. Machine selon la revendication 1, comportant un ou plusieurs plots de montage (24), le déflecteur (80) étant fixé sur la bride par l'intermédiaire du ou des plots.

3. Machine selon la revendication 2, comportant plusieurs plots de montage (24) s'étendant de préférence entre les parties avant (22) et arrière (21).

4. Machine selon la revendication 3, les plots (24) présentant des trous taraudés pour recevoir des vis de fixation (23) de l'une des parties sur l'autre.

5. Machine selon la revendication précédente, les plots (24) étant venus de matière avec la partie arrière.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, le déflecteur (80) étant agencé pour s'insérer entre deux plots (24) adjacents, notamment se monter par coulissement sur ceux-ci.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, la bride (20) comportant au moins une grille (40) de sortie d'air.

8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, la partie arrière étant fixée sur la partie fixe (10) par vissage de tirants traversants, notamment de tirants dont une extrémité est implantée dans des trous taraudés de la partie arrière (21).

9. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, le ou les déflecteurs étant réalisés en matière thermoplastique.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, ledit au moins un déflecteur étant fixé de façon amovible sur la bride (20).

11. Gamme de machines électriques comportant au moins deux machines électriques (1) dont une machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, ces machines comportant la même partie arrière (21) de bride (20) et des parties avant (22) différentes.

12. Gamme comportant deux machines électriques dont une machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, ces machines comportant les mêmes parties arrière (21), et éventuellement les mêmes parties avant également, et pour l'une des machines, au moins un déflecteur (80), de préférence disposé sur au moins l'un des plots (24), ce déflecteur (80) étant absent sur l'autre machine.

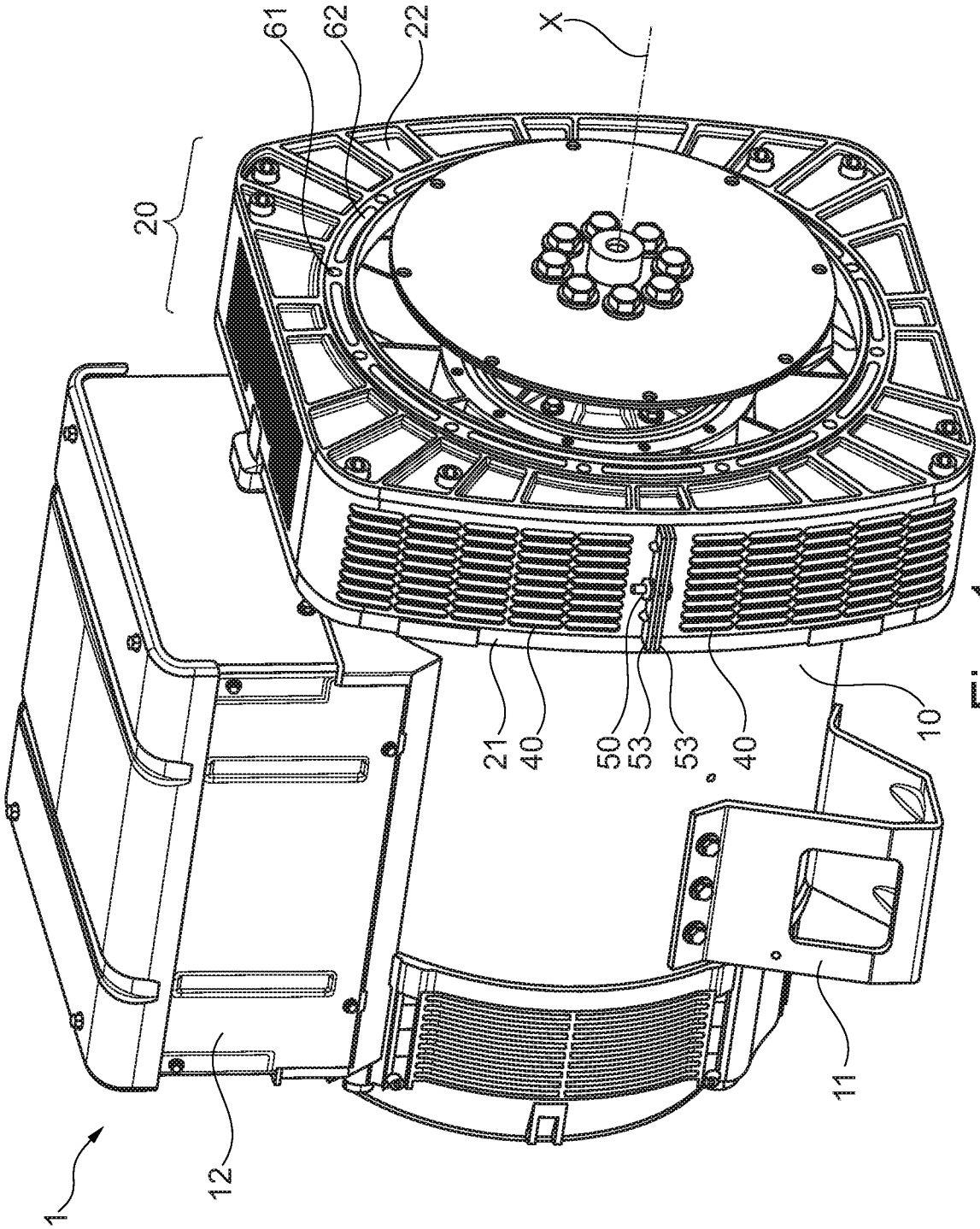


Fig. 1

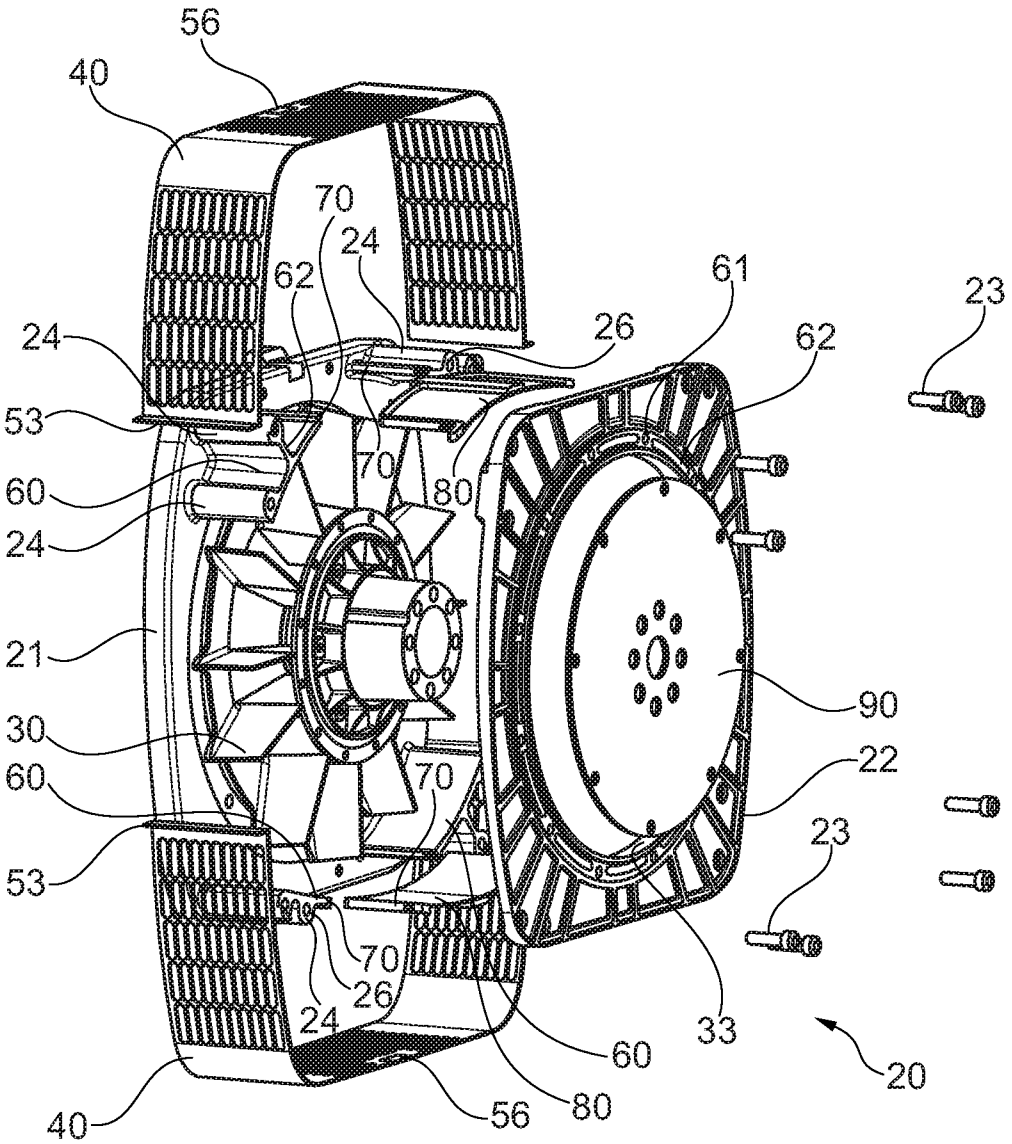

56
40
70
24
62
61
23
24
26
62
53
70
80
60
24
21
90
30
22
60
70
23
53
70
26
24
33
60
20
40
56
80

Fig. 2