

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2025 (16.01.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/011817 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 11/215 (2016.01) H02K 5/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/064782

(22) Internationales Anmeldedatum:

29. Mai 2024 (29.05.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2023 002 828.2

11. Juli 2023 (11.07.2023)

DE

(71) Anmelder: SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG

[DE/DE]; Ernst-Blickle-Straße 42, D-76646 Bruchsal (DE).

(72) Erfinder: DREXLER, Mario; Bachstraße 11, D-76698

Ubstadt-Weiher (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: ELECTRIC MOTOR, HAVING A STATOR AND A ROTOR SHAFT ROTATABLY MOUNTED RELATIVE TO THE STATOR, AS WELL AS A PROTECTIVE COVER AND ANGLE SENSOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTOR, AUFWEISEND STATOR UND RELATIV ZUM STATOR DREHBAR GELAGERTE ROTORWELLE SOWIE SCHUTZHAUBE UND WINKELSENSOR

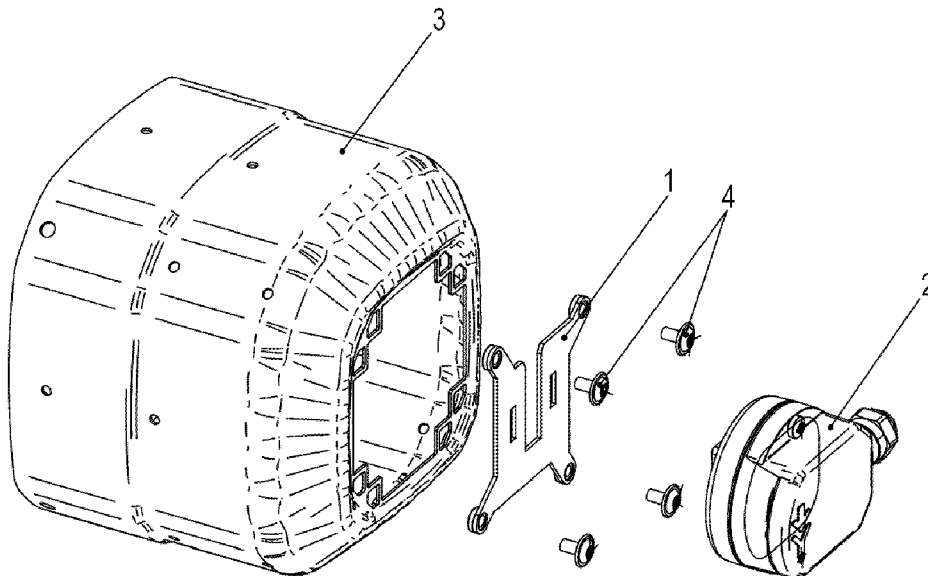


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electric motor, having a stator and a rotor shaft rotatably mounted relative to the stator, as well as a protective cover and an angle sensor for detecting the rotational position of the rotor shaft, wherein a support part is attached to the protective cover, to which a sensor plug housing of the angle sensor is connected in a rotationally fixed manner, wherein the support part has a yoke region, a first leg region, a second leg region and lug regions, wherein the lug regions are adjacent to the respective end regions of the first leg region, the second leg region and the yoke region, wherein a press-in nut is pressed into each of the lug regions.



WO 2025/011817 A1

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(57) Zusammenfassung: Elektromotor, aufweisend Stator und relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie Schutzhaube und Winkelsensor zur Erfassung der Drehlage der Rotorwelle, wobei an der Schutzhaube ein Stützteil befestigt ist, mit welchem ein Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors drehfest verbunden ist, wobei das Stützteil einen Jochbereich, einen ersten Schenkelbereich, einen zweiten Schenkelbereich und Laschenbereiche aufweist, wobei die Laschenbereiche an den jeweiligen Endbereichen des ersten Schenkelbereichs, des zweiten Schenkelbereichs und des Jochbereichs angrenzen, wobei in jeden der Laschenbereiche jeweils eine Einpressmutter eingepresst ist.

Elektromotor, aufweisend Stator und relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie Schutzhaube und Winkelsensor

Beschreibung:

5

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor, aufweisend Stator und relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie Schutzhaube und Winkelsensor.

10

Es ist allgemein bekannt, dass ein stationäres Gehäuse eines Winkelsensors, welcher zur Erfassung der Drehlage einer Welle eingerichtet ist, mittels einer Drehmomentstütze mit einem stationär angeordneten Teil verbunden ist. Die vom Winkelsensor erfassten Messwerte werden digital oder analog mittels einer Sensorleitung, also einer elektrischen Leitung, übertragen.

15

Aus der JP 2019 – 146 346 A ist als nächstliegender Stand der Technik ein Elektromotor bekannt.

Aus der DE 10 2017 112 231 A1 ist ein Verfahren zum Verankern von Verbindungselementen in ein bleibend verformbares Flachmaterial bekannt.

20

Aus der DE 10 2004 042 478 A1 ist ein Verfahren zur verdrehsicheren Befestigung eines Funktionselements in einem Bauteil bekannt.

Aus der DE 10 2015 012 796 A1 ist ein Antrieb bekannt.

25

Aus der DE 10 2019 003 071 B3 ist eine planare doppelkardanische Statorkupplung bekannt.

Aus der JP 2001 – 169 512 A ist der Anbau eines Winkelsensors an einen Motor bekannt.

30

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Elektromotor mit Winkelsensor stabil zu verbinden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Elektromotor nach den in Anspruch 1 oder 2 angegebenen Merkmalen gelöst.

Wichtige Merkmale der Erfindung bei dem Elektromotor nach Anspruch 1 sind, dass der Elektromotor einen Stator und eine relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie eine Schutzhaube und einen Winkelsensor zur Erfassung der Drehlage der Rotorwelle aufweist,

5 wobei an der Schutzhaube ein Stützteil befestigt ist, mit welchem ein Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors drehfest verbunden ist,

wobei das Stützteil einen Jochbereich, einen ersten Schenkelbereich, einen zweiten Schenkelbereich und Laschenbereiche aufweist,

10

wobei die Laschenbereiche an den jeweiligen Endbereichen des ersten Schenkelbereichs, des zweiten Schenkelbereichs und des Jochbereichs angrenzen,

wobei in jeden der Laschenbereiche jeweils eine Einpressmutter eingepresst ist.

15

Von Vorteil ist dabei, dass das Stützteil eben ausführbar ist und dadurch in bezogen auf die Drehachse der Rotorwelle Umfangsrichtung steif ausgeführt ist. Somit ist das Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors drehsteif verbindbar mit der Schutzhaube und somit mit dem Motorgehäuse, Stator und/oder einem Gehäuseteil des Elektromotors.

20

Ebenso ist der das Gehäuse des Winkelsensors mit der Lüfterhaube des Elektromotors mittels einer Drehmomentstütze zur Ableitung von Drehmoment verbindbar.

25

Durch die U-förmige Ausführung des Stützteils, aufweisend einen die beiden Schenkelbereiche verbindenden Jochbereich, wird einerseits das Durchfädeln der Sensorleitung erleichtert und andererseits werden axiale Toleranzen ausgleichbar.

Die Laschenbereiche sind vorzugsweise zueinander formgleich, gehen also durch eine mathematische Drehung von 90° oder 180° oder 270° ineinander über.

30

Die Schwingfähigkeit wird besonders gut unterdrückt, wenn die an den Laschenbereichen angeordneten Einpressmuttern an den Ecken eines Quadrats sich befinden, welches um einen Winkelbetrag verdreht ist zu einem zweiten Quadrat, welches in seinem äußeren Rand

Teilbereiche der äußeren Kanten der Schenkelbereiche und des Jochbereichs enthält. Dabei ist die Drehachse koaxial zur Drehachse der Rotorwelle angeordnet und ausgerichtet.

Wichtige Merkmale bei dem Elektromotor nach Anspruch 2 sind, dass der Elektromotor einen
5 Stator und eine relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie Schutzhaube und Winkelsensor zur Erfassung der Drehlage der Rotorwelle aufweist,

wobei an der Schutzhaube ein Stützteil befestigt ist, mit welchem ein Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors drehfest verbunden ist,

10 wobei das Stützteil einen Jochbereich, einen ersten Schenkelbereich, einen zweiten Schenkelbereich und Laschenbereiche aufweist,

wobei der Jochbereich sowohl an den ersten als auch an den zweiten Schenkelbereich
15 angrenzt,

wobei ein erster Laschenbereich (24) am vom Jochbereich abgewandten Endbereich des ersten Schenkelbereichs angeordnet ist,

20 wobei ein zweiter Laschenbereich (25) am dem ersten Schenkelbereich zugewandten Endbereich des Jochbereichs angeordnet ist,

wobei ein dritter Laschenbereich (24) am dem zweiten Schenkelbereich zugewandten Endbereich des Jochbereichs angeordnet ist,

25 wobei ein vierter Laschenbereich (25) am vom Jochbereich abgewandten Endbereich des zweiten Schenkelbereichs angeordnet ist,

wobei in jeden der Laschenbereiche jeweils eine Einpressmutter eingepresst ist.

30 Von Vorteil ist dabei, dass das Stützteil eben ausführbar ist und dadurch in bezogen auf die Drehachse der Rotorwelle Umfangsrichtung steif ausgeführt ist. Somit ist der Winkelsensor drehsteif verbindbar mit der Schutzhaube und somit mit dem Motorgehäuse, Stator und/oder einem Gehäuseteil des Elektromotors.

Durch die U-förmige Ausführung des Stützteils, aufweisend einen die beiden Schenkelbereiche verbindenden Jochbereich, wird einerseits das Einfädeln relativ zur Rotorwelle erleichtert und andererseits werden axiale Toleranzen ausgleichbar.

5

Die Laschenbereiche sind vorzugsweise zueinander formgleich, gehen also durch eine mathematische Drehung von 90° oder 180° oder 270° ineinander über.

10

Die Schwingfähigkeit wird besonders gut unterdrückt, wenn die an den Laschenbereichen angeordneten Einpressmuttern an den Ecken eines Quadrats sich befinden, welches um einen Winkelbetrag verdreht ist zu einem zweiten Quadrat, welches in seinem äußeren Rand Teilbereiche der äußeren Kanten der Schenkelbereiche und des Jochbereichs enthält. Dabei ist die Drehachse coaxial zur Drehachse der Rotorwelle angeordnet und ausgerichtet.

15

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Stützteil aus einem Metallblech als Stanzteil gefertigt. Von Vorteil ist dabei, dass eine kostengünstige Herstellung und die Ableitung eines großen Drehmoments ermöglicht ist. Außerdem ist das Stützteil trotz der Ausführung als Metallblech in Umfangsrichtung sehr steif ausführbar. In axialer Richtung ist das Stützteil hingegen nicht steif, sondern derart elastisch, sodass Toleranzen ausgleichbar sind und

20

Verspannungen vermeidbar sind. Außerdem sind in axialer Richtung Schwingungen effizient abdämpfbar.

25

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Stützteil U-förmig ausgebildet. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache Herstellung ermöglicht ist, indem die Rotorwelle einfach in die Öffnung der U-Form einfädelbar ist.

30

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Stützteil samt seinem Jochbereich, den Schenkelbereichen und den Laschenbereichen einstückig, insbesondere einteilig, ausgebildet. Von Vorteil ist dabei, dass die Herstellung des Stützteils einfach und kostengünstig ausführbar ist, insbesondere durch Ausstanzen eines Metallblechs.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Stützteil eben ausgebildet, insbesondere also quasizweidimensional ausgebildet ist,

wobei die Normalenrichtung der das Stützteil aufnehmenden Ebene parallel zur Drehachse der Rotorwelle ausgerichtet ist. Von Vorteil ist dabei, dass auch bei geringer Wandstärke des Stützteils eine hohe Drehsteifigkeit, sodass Querkräfte, die beispielsweise über ein Kabel ans Sensorsteckergehäuse übertragen werden, ableitbar sind.

5

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weisen alle Kanten des die Schwerpunkte der Einpressmutter verbindenden ersten Quadrats jeweils einen nicht verschwindenden Winkel, insbesondere mit einem Winkelwert zwischen 10° und 30° , auf zu allen Kanten desjenigen zweiten Quadrats, dessen Kanten zumindest Teilbereiche der äußeren, insbesondere bezogen auf die Drehachse der Rotorwelle, insbesondere radial äußeren, Kanten des Jochbereichs und der beiden Schenkelbereiche enthalten. Von Vorteil ist dabei, dass die Schwingfähigkeit des Stützteils verringert ist.

10

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Laschenbereiche und/oder die Einpressmutter, insbesondere bezogen auf die Drehachse der Rotorwelle, radial außerhalb des Sensorsteckergehäuses angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass das erste Quadrat das zweite Quadrat umfasst, insbesondere das erste Quadrat das zweite Quadrat enthält.

15

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist jede der Einpressmutter ein Innengewinde auf, dessen Schraubachse parallel zur axialen Richtung und/oder Richtung der Drehachse der Rotorwelle ausgerichtet ist. Von Vorteil ist dabei, dass das Stützteil in einer Ebene angeordnet ist, deren Normalenrichtung parallel zur Richtung der Drehachse der Rotorwelle ausgerichtet ist. Somit ist eine drehsteife Anbindung des Sensorsteckergehäuses an die Schutzhaube ermöglicht.

20

25

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist im ersten Schenkelbereich ein erster Längsschlitz eingebracht und im zweiten Schenkelbereich ein zweiter Längsschlitz,

insbesondere wobei die beiden Längsschlitze zueinander parallel sich erstrecken und/oder ausgerichtet sind. Von Vorteil ist dabei, dass das Sensorsteckergehäuse spielfrei formschlüssig mit dem Stützteil verbindbar ist und somit steife Verbindung erreichbar ist.

30

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Längsschlitze jeweils rechteckförmig oder quaderförmig ausgerichtet,

35

insbesondere wobei die jeweiligen Kanten der beiden Längsschlitze zueinander parallel oder zueinander senkrecht ausgerichtet sind. Von Vorteil ist dabei, dass eine sichere und formschlüssige Verbindung erreichbar ist.

5 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind am Sensorsteckergehäuse ausgebildete Zapfenbereiche in die Längsschlitze eingesteckt und spielfrei formschlüssig eingepresst. Von Vorteil ist dabei, dass eine stabile Verbindung erreichbar ist. Der jeweilige Zapfenbereich ist entsprechend quaderförmig ausbildbar und somit mittels Presspassung einpressbar in den jeweiligen Längsschlitz.

10 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Schutzhaube an einem Lagerflansch des Elektromotors befestigt,

wobei der Lagerflansch ein Lager aufnimmt, welches die Rotorwelle drehbar lagert,

15 wobei der Stator mit dem Lagerflansch drehfest verbunden ist. Von Vorteil ist dabei, dass der von einem Lüfterrad angetriebenen Luftstrom effizient ausgenutzt wird und der Winkelsensor an der Schutzhaube abstützbar und/oder befestigbar ist.

20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein mit der Rotorwelle drehfest verbundenes, Lüfterflügel aufweisendes Lüfterrad von der Schutzhaube radial umgeben. Von Vorteil ist dabei, dass der Luftstrom durch Gitteröffnungen der Schutzhaube zur im Inneren der Schutzhaube angeordneten Lüfterhaube am Winkelsensor vorbei eingesaugt wird und von der Lüfterhaube auf der vom Winkelsensor abgewandten Seite der Lüfterhaube an einem Lagerflansch
25 und/oder Stator entlang gefördert wird.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist in den jeweiligen Innengewindebereich einer jeweiligen Einpressmutter der Gewindebereich, insbesondere Außengewindebereich, einer jeweiligen Schraube eingeschraubt,

30 wobei die Schraube durch eine Öffnung der Schutzhaube, insbesondere durch eine Gitteröffnung eines Lüftergitters der Schutzhaube, hindurchragt,

wobei der Schraubenkopf der Schraube an der von der Einpressmutter abgewandten Seite der
35 Schutzhaube anliegt. Von Vorteil ist dabei, dass mittels der Schrauben das Stützteil an der

Schutzhaube befestigt ist. Das Sensorsteckergehäuse wird durch das Einpressen der Zapfenbereiche des Sensorsteckergehäuses in die Längsschlitze des Stützteils spielfrei und in Umfangsrichtung formschlüssig verbunden mit dem Stützteil verbunden. Die Rotorwelle ist mit einem drehbar gelagerten Teil des Winkelsensors drehfest verbunden, dessen Gehäuse über
5 eine Drehmomentstütze drehfest gehalten wird, die mit der Lüfterhaube verbunden ist.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und/oder einzelnen
10 Anspruchsmerkmalen und/oder Merkmalen der Beschreibung und/oder der Figuren, insbesondere aus der Aufgabenstellung und/oder der sich durch Vergleich mit dem Stand der Technik stellenden Aufgabe.

Die Erfindung wird nun anhand von schematischen Abbildungen näher erläutert:

5 In der Figur 1 ist ein ein Stützteil 1 aufweisender, B-seitiger Bereich eines Elektromotors explodiert in Schrägansicht dargestellt, wobei der Stator und Rotor des Elektromotors nicht gezeigt sind.

In der Figur 2 ist das Stützteil 1 in Draufsicht dargestellt.

10 In der Figur 3 ist der Elektromotor mitsamt seines Stators 30, seiner Lüfterhaube 35 und seiner Schutzhaube 3 explodiert in Schrägansicht dargestellt.

15 Wie in den Figuren dargestellt, weist der Elektromotor eine Schutzhaube 3 auf, welche auf den Stator oder auf einen mit dem Stator verbundenen Lagerflansch aufgestülpt ist und an dem Stator oder Lagerflansch befestigt ist, insbesondere mittels Schraubteilen befestigt ist.

20 Ein Winkelsensor weist ein Sensorsteckergehäuse 2, wobei der Sensor selbst davon axial beabstandet innerhalb der Schutzhaube 3 angeordnet ist. Der Sensor selbst weist ein Sensorgehäuse und ein relativ zum Sensorgehäuse drehbar angeordnetes Wellenteil auf. Das Wellenteil ragt am Winkelsensor zum Stator hervor und ist mit der Rotorwelle des Elektromotors drehfest verbunden.

25 Mittels des Winkelsensors ist die Drehlage der Rotorwelle detektierbar. Die Sensorleitung des Winkelsensors führt als Kabel innerhalb der Schutzhaube 3 bis zum Sensorsteckergehäuse 2, wo die Sensorleitung an Anschlussvorrichtungen befestigt ist und mit einer externen Leitung verbunden ist.

30 Zur Ableitung von Querkräften und entsprechenden Drehmomenten ist das Sensorsteckergehäuse 2 mit dem Stützteil 1 drehfest verbunden. Hierzu weist das Stützteil 1 Längsschlitze 23 auf, in welche am Sensorsteckergehäuse 2 ausgeformte Zapfenbereiche hineinragen. Dabei sind die Zapfenbereiche spielfrei eingepresst in die Längsschlitze 23.

Jeder Längsschlitz 23 ist in einem jeweiligen Schenkelbereich (21, 22) des Stützteils 1 angeordnet.

Der erste der Schenkelbereiche 21 ist über einen Jochbereich 20 mit dem zweiten der Schenkelbereiche 22 verbunden.

- 5 Das Stützteil 1 ist als Stanzteil aus einem Blech gefertigt und U-förmig ausgebildet, wobei die U-Form aus dem Jochbereich 20 und dem ersten Schenkelbereich 21 sowie dem zweiten Schenkelbereich 22 gebildet wird.

- 10 An dem dem ersten Schenkelbereich 21 zugewandten Endbereich des Jochbereichs 20 ist ein insbesondere nach radial außen hervorstehender Laschenbereich 25 ausgebildet.

An dem dem zweiten Schenkelbereich 22 zugewandten Endbereich des Jochbereichs 20 ist ein insbesondere nach radial außen hervorstehender Laschenbereich 24 ausgebildet.

- 15 An dem vom Jochbereich 20 abgewandten Endbereich des ersten Schenkelbereichs 21 ist ein insbesondere nach radial außen hervorstehender Laschenbereich 24 ausgebildet.

An dem vom Jochbereich 20 abgewandten Endbereich des zweiten Schenkelbereichs 22 ist ein insbesondere nach radial außen hervorstehender Laschenbereich 25 ausgebildet.

- 20 In jeden der Laschenbereiche (24, 25) ist in einer axial durchgehenden Ausnehmung eine Einpressmutter angeordnet, welche mit dem jeweiligen Laschenbereich (24, 25) drehfest verbunden ist.

- 25 Insbesondere sind die Mittelpunkte oder Schwerpunkte der Einpressmuttern an den Ecken eines ersten gedachten, in der Figur 2 nicht dargestellten, insbesondere mathematischen, ersten Quadrats angeordnet. Der Mittelpunkt dieses ersten Quadrats ist in der Drehachse der Rotorwelle angeordnet.

- 30 Das Stützteil 1 ist samt des Jochbereichs 20, des ersten Schenkelbereichs, des zweiten Schenkelbereichs 22 und der vier genannten Laschenbereiche (24, 25) einstückig, insbesondere einteilig, ausgebildet.

Das Stützteil 1 ist mittels der Schrauben 4, welche in die Einpressmuttern 26 eingeschraubt sind, mit der Schutzhaube 3 verbunden. Hierzu weist die Schutzhaube 3 durchgehende Öffnungen, insbesondere Gitteröffnungen eines Lüftergitters, auf, durch welche die Schrauben 4 hindurchragen.

5

Die Längsschlitze 23 sind rechteckförmig ausgebildet. Insbesondere sind auch der Jochbereich 20, der erste Schenkelbereich 21 und der zweite Schenkelbereich 22 rechteckförmig ausgeführt.

10 Die Kanten desjenigen Quadrats, dessen Ecken mit den Schwerpunkten der Einpressmuttern 23 zusammenfallen, sind nicht parallel zu den Außenkanten des Jochbereichs 20, des ersten Schenkelbereichs und des zweiten Schenkelbereichs, sondern sie weisen hierzu einen nichtverschwindenden Winkel auf.

15 Die äußeren Kanten, also Außenkanten der Schenkelbereiche (21, 22) und des Jochbereichs 20 sind in Figur 2 in Draufsicht dargestellt und somit, wie in Figur 2 ersichtlich, von einem zweiten, gedachten, in der Figur 2 nicht vollständig dargestellten Quadrat umfasst. Der Mittelpunkt dieses zweiten Quadrats ist in der Drehachse der Rotorwelle angeordnet.

20 Der an dem vom Jochbereich 20 abgewandten Endbereich des ersten Schenkelbereichs 21 angeordnete Laschenbereich 24 geht durch Drehung um 90° entgegen des Uhrzeigersinns über in den am dem ersten Schenkelbereich 21 zugewandten Endbereich des Jochbereichs 20 angeordneten Laschenbereich 25 und durch weitere Drehung um 90° entgegen des Uhrzeigersinns geht er in den Laschenbereich 24 über, welcher am dem zweiten
25 Schenkelbereich 22 zugewandten Endbereich des Jochbereichs 20 angeordnet ist. Durch eine wiederum weitere Drehung um 90° geht er dann über in den am vom Jochbereich 20 abgewandten Endbereich des zweiten Schenkelbereichs 22.

Die Schrauben 4 ragen durch die Gitteröffnungen der Schutzhaube 3 hindurch und sind in die
30 Einpressmuttern 26 eingeschraubt, sodass der jeweilige Schraubenkopf der jeweiligen Schraube 4 an der Schutzhaube 3 anliegt und auf der vom Schraubenkopf abgewandten Seite der Schutzhaube 3 das Stützteil 1 an der Schutzhaube anliegt sowie auf der vom Schraubenkopf abgewandten Seite des Stützteils 1 die Einpressmuttern 23 vom Stützteil 1
hervorragen, in deren Innengewinde die Schrauben 4 mit ihrem Gewindebereich eingeschraubt
35 sind.

Insbesondere weist der an der Schutzhaube 3 anliegende Außenrand des Sensorsteckergehäuses eine kreisförmige Kontur auf, wobei der maximale Durchmesser der kreisförmigen Kontur radial innerhalb der Einpressmuttern 23 aber radial außerhalb des zweiten Quadrats angeordnet ist.

Wie in Figur 3 erkennbar ist, ist der Lagerflansch 36, an welchem die Lüfterhaube 35 und die Schutzhaube 3 befestigt sind, mit dem Stator 30 verbunden. Der drehbar gelagerte Teil des Winkelsensors 31 ist mittels einer Kupplung 32 mit der Rotorwelle 37 drehfest verbunden.

Das Gehäuse des Winkelsensors 31 ist über die Drehmomentstütze 33 mit der Lüfterhaube verbunden und somit schwingungsarm in Position gehalten.

Das Sensorsteckergehäuse 2 des Winkelsensors ist zweiteilig ausgebildet, also aus einem Unterteil und einem Oberteil zusammengesetzt.

Der Lüfterrad 38 mit Lüfterflügeln ist drehfest mit der Rotorwelle 37 verbunden.

Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird die Schutzhaube nicht metallisch, sondern als Kunststoffspritzgussteil ausgeführt.

Bezugszeichenliste

	1 Stützteil, insbesondere Drehmomentstütze
5	2 Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors
	3 Schutzhaube
	4 Schraube
	20 Jochbereich
	21 erster Schenkelbereich
10	22 zweiter Schenkelbereich
	23 Längsschlitz
	24 Laschenbereich
	25 Laschenbereich
	26 Einpressmutter
15	30 Stator
	31 Winkelsensor
	32 Kupplung
	33 Drehmomentstütze
	34 Sensorleitung
20	35 Lüfterhaube
	36 Lagerflansch
	37 Rotorwelle
	38 Lüfterrad mit Lüfterflügeln

5

Patentansprüche:

1. Elektromotor, aufweisend Stator und relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie Schutzhaube und Winkelsensor zur Erfassung der Drehlage der Rotorwelle,

10

wobei an der Schutzhaube ein Stützteil befestigt ist, mit welchem ein Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors drehfest verbunden ist,

wobei das Stützteil einen Jochbereich, einen ersten Schenkelbereich, einen zweiten

15

Schenkelbereich und Laschenbereiche aufweist,

wobei die Laschenbereiche an den jeweiligen Endbereichen des ersten Schenkelbereichs, des zweiten Schenkelbereichs und des Jochbereichs angrenzen,

20

wobei in jeden der Laschenbereiche jeweils eine Einpressmutter eingepresst ist.

2. Elektromotor, aufweisend Stator und relativ zum Stator drehbar gelagerte Rotorwelle sowie Schutzhaube und Winkelsensor zur Erfassung der Drehlage der Rotorwelle,

5 wobei an der Schutzhaube ein Stützteil befestigt ist, mit welchem ein Sensorsteckergehäuse des Winkelsensors drehfest verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 das Stützteil einen Jochbereich, einen ersten Schenkelbereich, einen zweiten Schenkelbereich und Laschenbereiche aufweist,

wobei der Jochbereich sowohl an den ersten als auch an den zweiten Schenkelbereich angrenzt,

15 wobei ein erster Laschenbereich (24) am vom Jochbereich abgewandten Endbereich des ersten Schenkelbereichs angeordnet ist,

20 wobei ein zweiter Laschenbereich (25) am dem ersten Schenkelbereich zugewandten Endbereich des Jochbereichs angeordnet ist,

wobei ein dritter Laschenbereich (24) am dem zweiten Schenkelbereich zugewandten Endbereich des Jochbereichs angeordnet ist,

25 wobei ein vierter Laschenbereich (25) am vom Jochbereich abgewandten Endbereich des zweiten Schenkelbereichs angeordnet ist,

wobei in jeden der Laschenbereiche jeweils eine Einpressmutter eingepresst ist.

3. Elektromotor nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stützteil aus einem Metallblech als Stanzteil gefertigt ist.

5

4. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stützteil U-förmig ausgebildet ist.

10 5. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stützteil samt seinem Jochbereich, den Schenkelbereichen und den Laschenbereichen
einstückig, insbesondere einteilig, ausgebildet ist.

15 6. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stützteil eben ausgebildet ist, insbesondere also quasizweidimensional ausgebildet ist,

20 wobei die Normalenrichtung der das Stützteil aufnehmenden Ebene parallel zur Drehachse der
Rotorwelle ausgerichtet ist.

7. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
alle Kanten des die Schwerpunkte der Einpressmutter verbindenden ersten Quadrats jeweils
25 einen nicht verschwindenden Winkel, insbesondere mit einem Winkelwert zwischen 10° und
30°, aufweisen zu allen Kanten desjenigen zweiten Quadrats, dessen Kanten zumindest
Teilbereiche der äußeren, insbesondere bezogen auf die Drehachse der Rotorwelle,
insbesondere radial äußeren, Kanten des Jochbereichs und der beiden Schenkelbereiche
enthalten.

30

8. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Laschenbereiche und/oder die Einpressmutter, insbesondere bezogen auf die Drehachse
der Rotorwelle, radial außerhalb des Sensorsteckergehäuses angeordnet sind.

9. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
jede der Einpressmutter ein Innengewinde aufweist, dessen Schraubachse parallel zur axialen
5 Richtung und/oder Richtung der Drehachse der Rotorwelle ausgerichtet ist.

10. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
im ersten Schenkelbereich ein erster Längsschlitz eingebracht ist und im zweiten
10 Schenkelbereich ein zweiter Längsschlitz,

insbesondere wobei die beiden Längsschlitz zueinander parallel sich erstrecken und/oder
ausgerichtet sind.

11. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Längsschlitz jeweils rechteckförmig oder quaderförmig ausgerichtet sind,

insbesondere wobei die jeweiligen Kanten der beiden Längsschlitz zueinander parallel oder
20 zueinander senkrecht ausgerichtet sind.

12. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Sensorsteckergehäuse ausgebildete Zapfenbereiche in die Längsschlitz eingesteckt und
25 spielfrei formschlüssig eingepresst sind.

13. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schutzhaube an einem Lagerflansch des Elektromotors befestigt ist,

30 wobei der Lagerflansch ein Lager aufnimmt, welches die Rotorwelle drehbar lagert,

wobei der Stator mit dem Lagerflansch drehfest verbunden ist.

14. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein mit der Rotorwelle drehfest verbundenes, Lüfterflügel aufweisendes Lüfterrad von der
5 Schutzhaube radial umgeben ist,

**wobei innerhalb der Schutzhaube eine Lüfterhaube (35) angeordnet ist, welche das
Lüfterrad samt Lüfterflügel radial umgibt,**

10 **wobei der Winkelsensor mittels einer Drehmomentstütze an der Lüfterhaube (35)
abgestützt ist.**

15. Elektromotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

15 in den jeweiligen Innengewindebereich einer jeweiligen Einpressmutter der Gewindebereich,
insbesondere Außengewindebereich, einer jeweiligen Schraube eingeschraubt ist,

wobei die Schraube durch eine Öffnung der Schutzhaube, insbesondere durch eine
Gitteröffnung eines Lüftergitters der Schutzhaube, hindurchragt,

20

wobei der Schraubenkopf der Schraube an der von der Einpressmutter abgewandten Seite der
Schutzhaube anliegt.

25

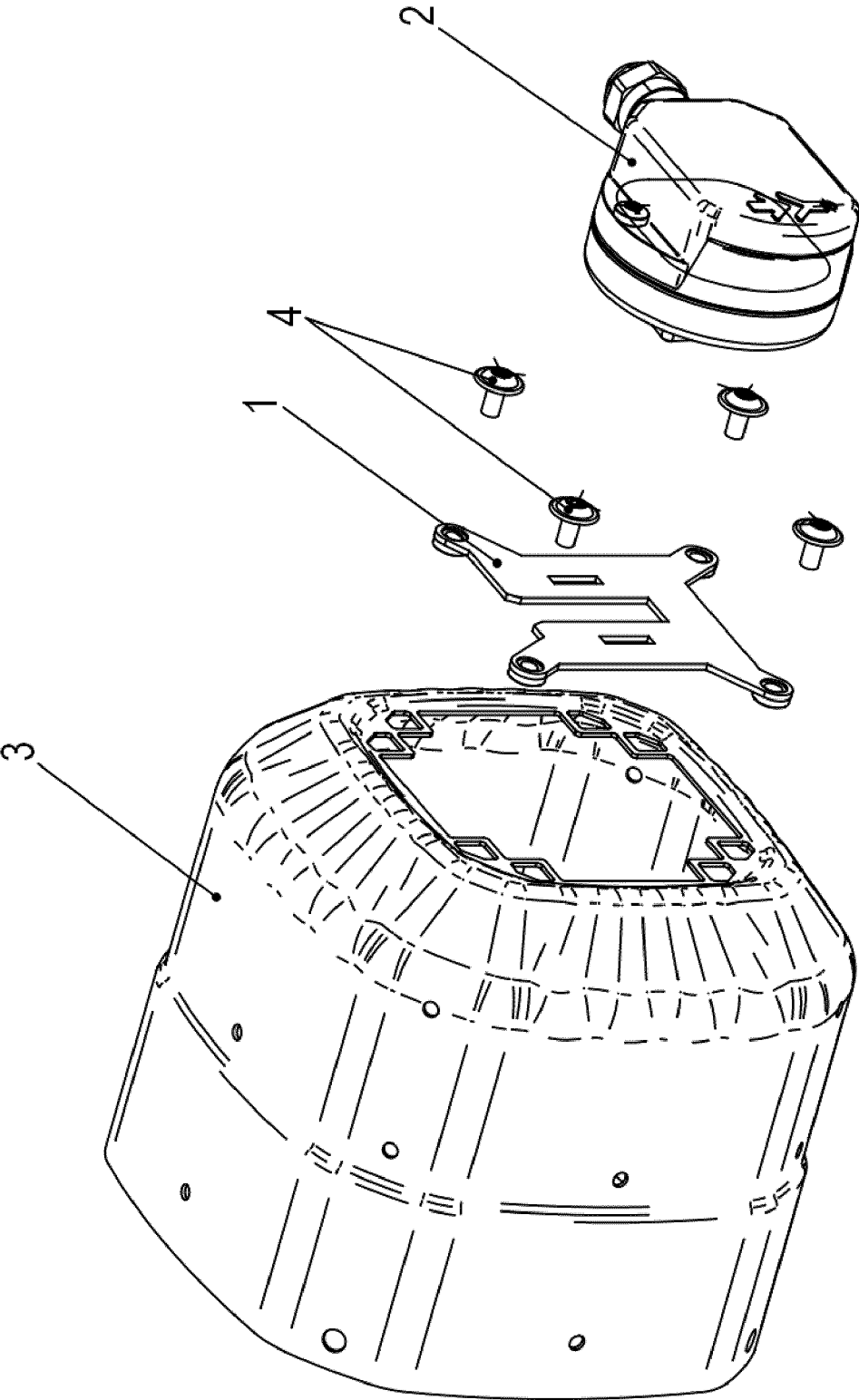


Fig. 1

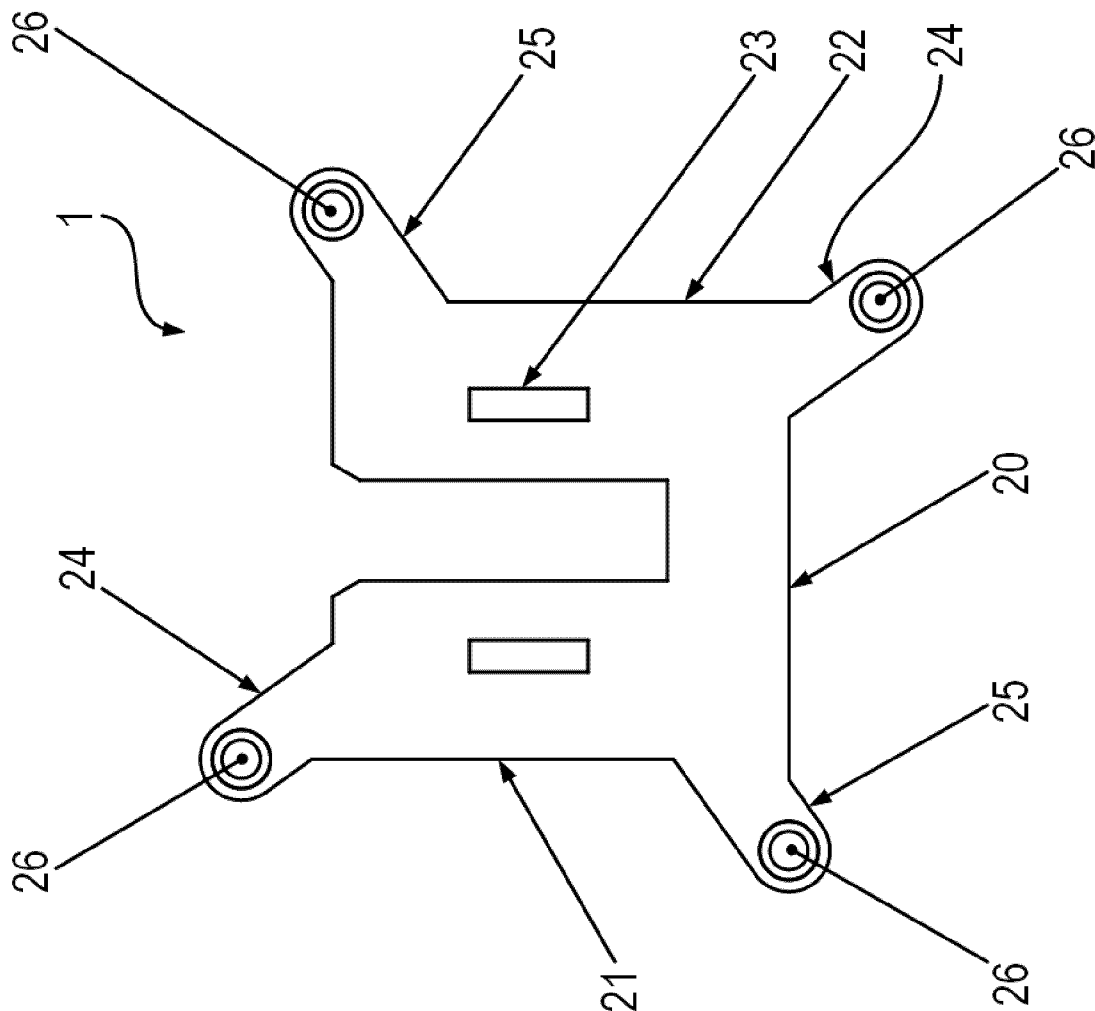


Fig. 2

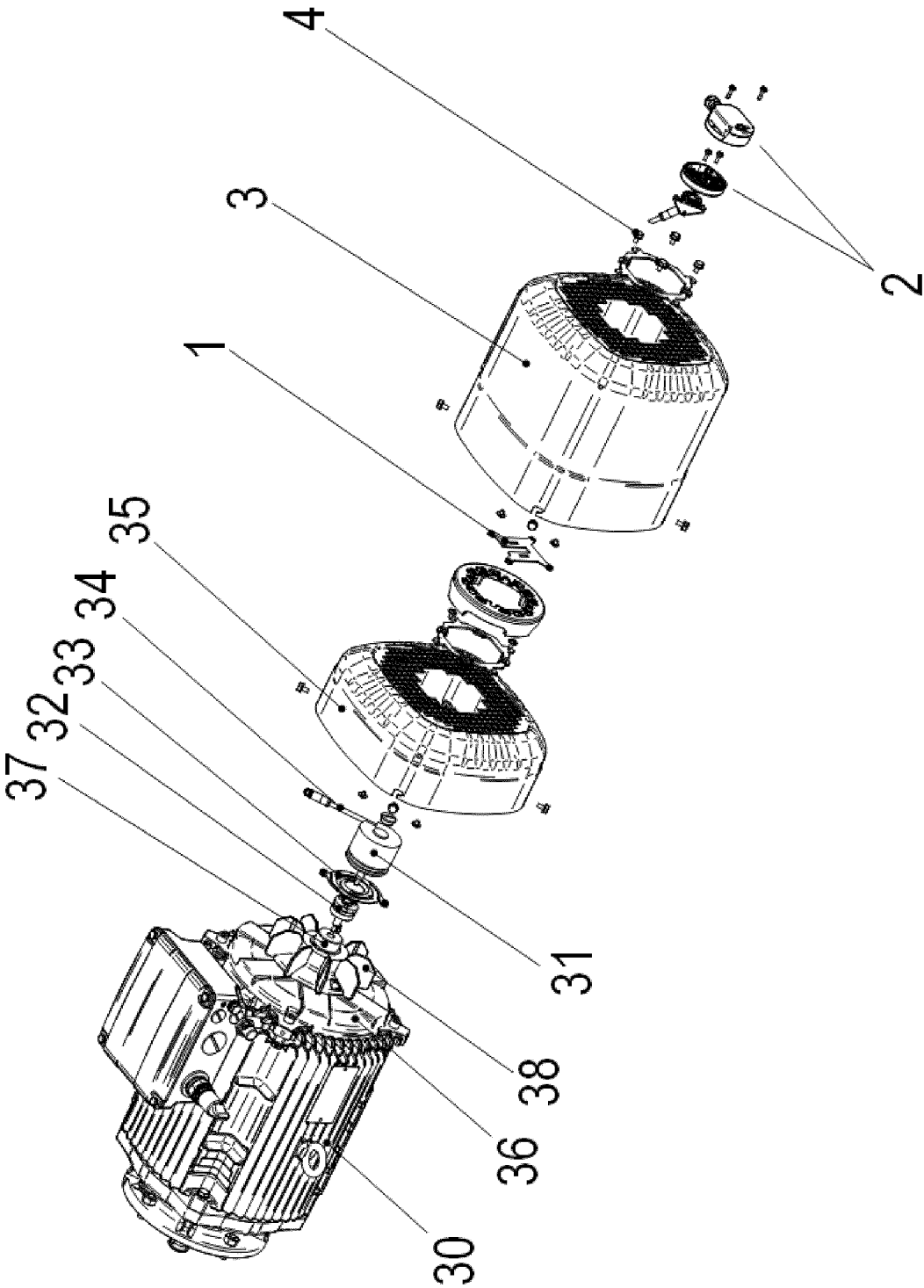


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/064782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 11/215**(2016.01)i; **H02K 5/22**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102015012796 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO KG [DE]) 16 February 2017 (2017-02-16) paragraph [0028] - paragraph [0035]; figure 1	1-15
Y	DE 102004042478 A1 (BERGNER VERBINDUNGSTECHNIK GMB [DE]) 30 March 2006 (2006-03-30) paragraph [0037] - paragraph [0043]; figures 1a, 1b	1-15
Y	DE 102020006831 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 10 June 2021 (2021-06-10) paragraph [0025]; figures 1, 2 paragraph [0040]	12-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 August 2024

Date of mailing of the international search report

03 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Sollinger, Martin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/064782

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102015012796	A1	16 February 2017	NONE			
DE	102004042478	A1	30 March 2006	NONE			
DE	102020006831	A1	10 June 2021	CN	114762226	A	15 July 2022
				DE	102020006831	A1	10 June 2021
				EP	4070440	A1	12 October 2022
				US	2023041061	A1	09 February 2023
				WO	2021110283	A1	10 June 2021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02K11/215 H02K5/22 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2015 012796 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO KG [DE]) 16. Februar 2017 (2017-02-16) Absatz [0028] - Absatz [0035]; Abbildung 1 -----	1 - 15
Y	DE 10 2004 042478 A1 (BERGNER VERBINDUNGSTECHNIK GMB [DE]) 30. März 2006 (2006-03-30) Absatz [0037] - Absatz [0043]; Abbildungen 1a, 1b -----	1 - 15
Y	DE 10 2020 006831 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 10. Juni 2021 (2021-06-10) Absatz [0025]; Abbildungen 1, 2 Absatz [0040] -----	12 - 14
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. August 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/09/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sollinger, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/064782

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015012796 A1	16-02-2017	KEINE	
DE 102004042478 A1	30-03-2006	KEINE	
DE 102020006831 A1	10-06-2021	CN 114762226 A	15-07-2022
		DE 102020006831 A1	10-06-2021
		EP 4070440 A1	12-10-2022
		US 2023041061 A1	09-02-2023
		WO 2021110283 A1	10-06-2021