

(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
23. Juni 2022 (23.06.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/128384 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 5/10 (2006.01) H02K 7/00 (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01) H02K 7/116 (2006.01)
H02K 5/04 (2006.01) H02K 11/33 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/082937

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2021 (25.11.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 215 835.5
14. Dezember 2020 (14.12.2020) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

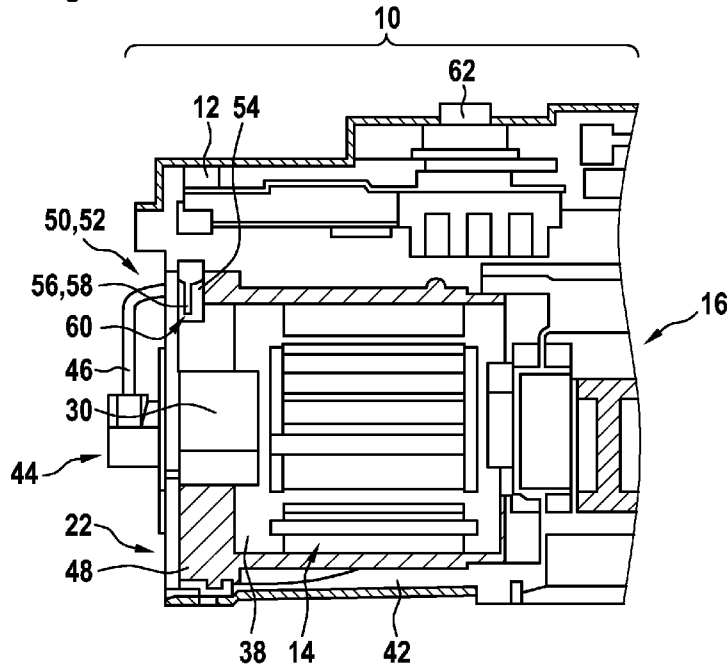
(72) Erfinder: **ROEHNER, Marc Oliver**; Schwarzwaldstr. 56, 69124 Heidelberg (DE). **BREINLINGER, Philipp**; Buerklinstrasse 10, 76137 Karlsruhe (DE). **SCHENKER, Joachim**; Untertorstrasse 6/1, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: SYSTEM HOUSING OF AN ELECTRIC AXLE MODULE

(54) Bezeichnung: SYSTEMGEHÄUSE EINES E-ACHSEN-MODULS

Fig. 7



(57) Abstract: The invention relates to a system housing (42) of an electric axle module (10), comprising an electric machine (14), power electronics (12), and a transmission (16). A cover (20) of the system housing (42) is formed by a housing (48) of the electric machine (14), said electric machine housing being introduced into the system housing. The invention additionally relates to the use of the system housing (42) of an electric axle module (10) in the powertrain of an electrically driven vehicle, a utility vehicle, or a hybrid vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Systemgehäuse (42) eines E-Achsen-Moduls (10) mit einer elektrischen Maschine (14), einer Leistungselektronik (12) und einem Getriebe (16). Eine Abdeckung (20) des Systemgehäuses (42) ist durch



WO 2022/128384 A1

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ein in dieses eingebrachtes Gehäuse (48) der elektrischen Maschine (14) gebildet. Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung des Systemgehäuses (42) eines E-Achsen-Moduls (10) im Antriebsstrang eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs, eines Nutzfahrzeugs oder eines Hybridfahrzeugs.

5 Systemgehäuse eines E-Achsen-Moduls

10 Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Systemgehäuse eines E-Achsen-Moduls mit einer elektrischen Maschine, einer Leistungselektronik und einem Getriebe. Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung des Systemgehäuses in einem E-Achsen-Modul eines Antriebsstrangs eines elektrischen Fahrzeugs, Nutzfahrzeugs oder eines Hybridfahrzeugs.

Stand der Technik

20

DE 20 011 138 U1 bezieht sich auf einen Elektromotor, dessen Gehäuse wenigstens ein Lagerschild mit einem Lager zur Lagerung einer Welle umfasst. Ferner ist eine mit dem Lagerschild verbundene oder als integraler Teil des Lagerschildes ausgebildete Abdeckbuchse vorgesehen, die eine Abschirmbuchse umgibt. Der Elektromotor ist insbesondere in eine Antriebsachse eines Fahrzeugs eingebaut. Sowohl ein Mantelteil des Achsgehäuses als auch das Lagerschild, welches eine quer zur Achse der Motorwelle verlaufende Zwischenwand des Achsgehäuses bildet und die mit dem Gehäusemittelteil unmittelbar verbunden ist, sind aus Stahl gefertigt. Die Abdeckbuchse kann als ein Bauteil mit dem Lagerschild ausgebildet sein.

30

DE 10 2012 202 460 A1 hat eine elektromotorische Getriebevorrichtung zum Gegenstand. Diese umfasst einen Elektromotor und ein Getriebe, wobei ein Motorgehäuseabschnitt und ein Getriebegehäuseabschnitt als ein gemeinsames Gehäuse einstückig ausgebildet sind. Es ist ein Lagerschild an einer Stirnseite eines Elektromotorgehäuses vorgesehen, welches dort angeschraubt ist. Durch die einstückige Ausführung wird die Montage der elektromotorischen

35

Getriebevorrichtung erheblich vereinfacht. Ein Zwischenlagerschild ist beispielsweise mit dem Gehäuse, insbesondere mit einem Hülsenabschnitt des Gehäuses verschraubt.

5 Bei elektrischen Maschinen werden in der Regel an deren Gehäuse demontierbare Deckel angeschraubt, hinter welchen sich elektrische Verbindungen zwischen elektrischer Maschine und der der elektrischen Maschine zugeordneten Leistungselektronik befinden, so zum Beispiel eine Art Sehverschaltung, Temperatursensoren, Signalgebereinheit und dergleichen.
10 Diese in der Regel als Deckel ausgebildete Abdeckung geht mit dem Nachteil einher, dass dieser Deckel mit einer Sicherung zu versehen ist, um sicherzustellen, dass nur Strom fließen kann, wenn der Deckel beziehungsweise die Abdeckung geschlossen ist. Diese Sicherung erzeugt erhebliche Zusatzkosten. Des Weiteren ist von Nachteil, dass jeder Deckel abzudichten ist, so dass sich ein Korrosionsrisiko ergibt, vor allem, wenn kupferhaltige
15 Legierungen zum Einsatz kommen. Des Weiteren geht die Montage des Deckels beziehungsweise des Deckelteils mit Kosten in der Fertigung einher, bedingt durch das Verschrauben, d. h. die Montage des Deckels beziehungsweise der Abdeckung sowie die Vorbehandlung und Applikation eines zur Abdichtung eingesetzten Dichtmittels. Weiterhin ist hinsichtlich des Bauraumbedarfs zu
20 konstatieren, dass eine Dichtfläche sowie ein gegebenenfalls erforderlicher Schraubflansch zusätzlichen Bauraumbedarf erzeugen, der in den zur Verfügung stehenden, bereits optimal ausgenutzten Bauräumen meist nicht vorhanden ist.

25

Darstellung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird ein Systemgehäuse eines E-Achsen-Moduls vorgeschlagen, mit einer elektrischen Maschine, einer Leistungselektronik und
30 einem Getriebe. Eine Abdeckung des Systemgehäuses ist durch einen in dieses eingebrachten Gehäuseeinsatz der elektrischen Maschine gebildet.

35

Dadurch kann in vorteilhafter Weise auf eine separat zu montierende und separat abzudichtende Abdeckung in Form eines Deckelteils verzichtet werden. Wird insbesondere der Gehäuseeinsatz in dem Systemgehäuse des E-Achsen-Moduls stoffschlüssig gefügt, insbesondere verschweißt, entsteht unmittelbar eine Abdichtung ohne Einsatz von separaten Abdichtelementen.

In vorteilhafter Weise kommt am erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuse ein Gehäuseeinsatz für die elektrische Maschine zur Anwendung, welcher eine Stirnseite aufweist, die eine seitliche Öffnung des Systemgehäuses verschließt. Nach Montage der die vormontierte Baugruppe aus Stator, Rotorwelle und Rotor enthaltenden elektrischen Maschine in dem Gehäuseeinsatz kann dieser in das Systemgehäuse eingebracht werden und bildet nach Ausrichtung die seitliche Begrenzung des Systemgehäuses.

In vorteilhafter Weise kann bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung der Gehäuseeinsatz der elektrischen Maschine seitlich in das Systemgehäuse durch dessen seitliche Öffnung eingeschoben werden.

Beim erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuse kann in vorteilhafter Weise der Gehäuseeinsatz der elektrischen Maschine mit seiner Stirnseite in der seitlichen Öffnung des Systemgehäuses stoffschlüssig gefügt werden, so dass sich durch die Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung unmittelbar eine Abdichtung verwirklichen lässt, ohne dass weitere Abdichtelemente erforderlich werden.

In Weiterbildung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuses befindet sich an dem Gehäuseeinsatz der elektrischen Maschine und dem Systemgehäuse mindestens eine radiale Öffnung.

Beim erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuse kann durch die mindestens eine radiale Öffnung eine AC-Schnittstelle ausgebildet werden, durch welche sich elektrische Leiter der elektrischen Maschine zur Leistungselektronik erstrecken.

Die AC-Schnittstelle kann entweder als Steckkontakt oder auch als Schraubkontakt ausgeführt werden. Beide Varianten sind möglich und ermöglichen eine höhere Varianz in Bezug auf die Erfüllung von kundenseitigen Einbauanforderungen.

In Weiterbildung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuses kann eine Resolvereinheit in externer Anordnung in Bezug auf das Systemgehäuse angeordnet werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, das erfindungsgemäß

vorgeschlagene Systemgehäuse so auszuführen, dass die Resolvereinheit in interner Anordnung in Bezug auf das Systemgehäuse angeordnet werden kann.

5 Beim erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuse kann bei auf dem Systemgehäuse aufgenommenen Leistungselektronik mindestens ein Steckkontakt zwischen der elektrischen Maschine und der Leistungselektronik verlaufen. Alternativ besteht die Möglichkeit, das erfindungsgemäß vorgeschlagene Systemgehäuse so auszuführen, dass bei in dieses integrierter Leistungselektronik mindestens ein Schraubkontakt zwischen der elektrischen
10 Maschine einerseits und der Leistungselektronik andererseits verläuft.

Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung des Systemgehäuses im Antriebsstrang eines elektrischen Fahrzeugs, eines Nutzfahrzeugs oder eines Hybridfahrzeugs.
15

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung kann in vorteilhafter Weise auf eine Sicherung der Abdeckung an einer Seite des Systemgehäuses
20 verzichtet werden, da die Stirnseite des Gehäuseeinsatzes der elektrischen Maschine unmittelbar in der seitlichen Öffnung des Systemgehäuses stoffschlüssig gefügt wird. Daraus ergibt sich der Entfall einer Dichtung auf dieser Seite des Systemgehäuses. Hinsichtlich der Montage beziehungsweise der
25 Fertigung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Systemgehäuses können durch den Wegfall des Deckels beziehungsweise der Abdeckung an der Seitenfläche des Systemgehäuses auch alle Montageumfänge für die Sicherung des Deckels beziehungsweise der Abdeckung entfallen. In besonders vorteilhafter Weise verringert sich der Bauraumbedarf, da durch den Wegfall des
30 Flansches sowie der Schraubaugen der Abdeckung nicht unerheblich Bauraum eingespart werden kann.

Nicht zuletzt ergibt sich durch den Wegfall eines Bauteils und geschickte Nutzung der ohnehin vorhandenen Komponenten eine Gewichtsreduktion der
35 gesamten Einbaueinheit E-Achsen-Modul, die im Antriebsstrang eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs zum Einsatz kommt.

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung lässt sich eine erhebliche Herabsetzung des Korrosionsrisikos erreichen. Aufgrund der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung besteht die Möglichkeit, günstigere Materialien in Gestalt von Sekundärlegierungen einzusetzen, die an sich eine höhere Korrosionsneigung aufweisen als eine relativ teure Primärlegierung. Dies kann jedoch durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung mehr als ausgeglichen werden, da die Korrosionsanfälligkeit durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung erheblich herabgesetzt werden kann und somit günstigere Materialien eingesetzt werden können. Des Weiteren kann durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung ein Baukastenprinzip verwirklicht werden. Dies bedeutet, dass für verschiedene Endabnehmer verschiedene Anordnungen der Komponenten Getriebe, Leistungselektronik und elektrische Maschine realisiert werden können, wobei zwischen den aufgezählten Komponenten des Baukastens standardisierte Schnittstellen verwirklicht werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Ansicht eines E-Achsen-Moduls,
- Figur 2 ein E-Achsen-Modul mit einer integrierten Abdeckung,
- Figur 3 ein E-Achsen-Modul in modularer Ausführung,
- Figur 4 einen Schnitt durch das E-Achsen-Modul,
- Figur 5 einen Schnitt durch eine Ausführungsvariante eines Gehäuseeinsatzes einer elektrischen Maschine,
- Figur 6 ein E-Achsen-Modul mit in ein Systemgehäuse integriertem Gehäuseeinsatz und

Figur 7 einen Schnitt durch das E-Achsen-Modul mit in das Systemgehäuse integriertem Gehäuseeinsatz.

Figur 1 zeigt ein E-Achsen-Modul 10 in perspektivischer Draufsicht. Aus Figur 1 geht hervor, dass ein E-Achsen-Modul 10 eine Leistungselektronik 12 aufweist, die auf der Oberseite des E-Achsen-Moduls 10 befestigt ist. Darüber hinaus umfasst dieses eine elektrische Maschine 14, an der seitlich ein Getriebe 16 angeflanscht ist. Optional können auf der Seite des Getriebes 16 des E-Achsen-Moduls 10 eine Parksperre 18 sowie weitere Anbaukomponenten vorgesehen sein.

Den Figuren 2 und 3 ist zu entnehmen, dass das E-Achsen-Modul 10 in einer integrierten Ausführung 22 und einer modularen Ausführung 24 ausgebildet sein kann. Im Falle einer integrierten Ausführung 22 ist eine Abdeckung 20 seitlich am Gehäuse der elektrischen Maschine 14 angeordnet. In der Ausführungsvariante gemäß Figur 2 befindet sich die Leistungselektronik 12 auf der Oberseite des E-Achsen-Moduls 10. Im Gegensatz zur integrierten Ausführungsvariante 22 gemäß Figur 2 ist bei der modularen Ausführungsvariante 24 des E-Achsen-Moduls 10 die Abdeckung 20 nicht eben beschaffen, sondern als separates Aluminiumdruckgussbauteil. In der in Figur 3 dargestellten modularen Ausführung 24 befindet sich die Leistungselektronik 12 ebenfalls auf der Oberseite des E-Achsen-Moduls 10.

Der Darstellung gemäß Figur 4 ist ein Schnitt durch ein E-Achsen-Modul 10 zu entnehmen, wobei über eine freiliegende Öffnung 26 eine AC-Verschaltung 28 der elektrischen Maschine 14 zugänglich ist. Neben der AC-Verschaltung 28 wird auch eine Resolvereinheit 44 zur Verarbeitung von Resolverignalen eingesetzt. Des Weiteren kann über die freiliegende Öffnung 26 Zugang zu einem NTC-Sensor 32 erlangt werden. Ein Temperatursignal für einen NTC-Sensor 32 kommt über ein Kabel von einem Pin des Stators 38 der elektrischen Maschine 14 und wird an der Resolvereinheit 44 zu einem Kabelstrang mit dem Resolverkabel zusammengefasst und zum Inverter der Leistungselektronik 12 geführt.

Darüber hinaus ist der Schnittdarstellung gemäß Figur 4 eine Rotorwelle 34 zu entnehmen, die in einem Lager 36 gelagert ist. Die Rotorwelle 34 ist von einem

Stator 38 der elektrischen Maschine 14 umschlossen, der in einem Systemgehäuse 42 der elektrischen Maschine 14 aufgenommen ist.

Figur 5 zeigt „versenkten“ Bauraum 40, der sich dann ergibt, wenn ein Gehäuseeinsatz 48 tiefgehend in einer Öffnung verbaut wird.

Ausführungsformen der Erfindung

In der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsformen der Erfindung werden gleiche oder ähnliche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente in Einzelfällen verzichtet wird. Die Figuren stellen den Gegenstand der Erfindung nur schematisch dar.

Figur 6 ist ein E-Achsen-Modul 10 zu entnehmen. Dieses umfasst die Leistungselektronik 12, auf deren Oberseite sich kundenseitige Anschlüsse 62 befinden. Seitlich an einem Systemgehäuse 42 des E-Achsen-Moduls 10 ist ein Getriebe 16 angeflanscht; des Weiteren ist im Systemgehäuse 42 die elektrische Maschine 14 untergebracht. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 6 hervorgeht, wird eine seitliche, freiliegende Öffnung 26 am Systemgehäuse 42 dadurch verschlossen, dass der Gehäuseeinsatz 48, in dem die Komponenten der elektrischen Maschine 14 aufgenommen sind, seitlich in das Systemgehäuse 42 eingeschoben wird. Im eingeschobenen Zustand des Gehäuseeinsatzes 48 in das Systemgehäuse 42 liegt eine Stirnseite 65 des Gehäuseeinsatzes 48 plan in der seitlichen Öffnung 66 des Systemgehäuses 42 an. Nach Ausrichtung des Gehäuseeinsatzes 48 der elektrischen Maschine 14 relativ zum Systemgehäuse 42 kann die Stirnseite 65 des Gehäuseeinsatzes 48 entlang ihres Umfangs durch Ausbildung einer stoffschlüssigen Verbindung entlang einer Fügenaht 64 mit dem Systemgehäuse 42 verbunden werden. Im Falle eines Verschweißens der Stirnseite 65 mit dem Systemgehäuse 42 kann eine Abdichtung eingespart werden, da die Fügenaht 64 eine solche bereits bildet. Zusätzliche Dichtkomponenten wie Flüssigdichtmittel, Elastomerdichtungen und gegebenenfalls Kleinteile können entfallen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die stoffschlüssig erzeugte Fügenaht 64 automatisiert herzustellen.

In der Darstellung gemäß Figur 6 befindet sich eine Resolvereinheit 44 an der Außenseite des Systemgehäuses 42. Dazu verläuft ein Resolverarm 46, an dessen Ende diese Resolvereinheit 44 aufgenommen ist, ausgehend vom Zentrum der Rotorwelle der elektrischen Maschine 14 über einen Resolverarm 46 zur Leistungselektronik 12. In der Darstellung gemäß Figur 6 ist die Resolvereinheit 44 in externer Anordnung 50 ausgeführt. Es besteht alternativ die Möglichkeit, die Resolvereinheit 44 auch innenliegend zu positionieren. Im Falle einer internen Anordnung 52 der Resolvereinheit 44 ist diese im Hohlraum der elektrischen Maschine 14 aufgenommen. Bei dieser Ausführungsvariante entfielen der Resolverarm 46, der sich in der Darstellung gemäß Figur 6 an der Außenseite des Systemgehäuses 42 von der Stirnseite 65 zur Leistungselektronik 12 erstreckt.

Figur 7 zeigt einen Schnitt durch das E-Achsen-Modul wie es in perspektivischer Darstellung in Figur 6 gezeigt ist.

Das E-Achsen-Modul 10 ist in der Darstellung gemäß Figur 7 geschnitten dargestellt. Aus der Darstellung gemäß Figur 7 geht hervor, dass der Gehäuseeinsatz 48, in dem die Komponenten der elektrischen Maschine 14 aufgenommen sind, seitlich in das Systemgehäuse 42 eingeschoben ist. Die Stirnseite 65 des Gehäuseeinsatzes 48 verläuft plan und bildet eine geschlossene Fläche, so dass die seitliche Öffnung 66, die einen seitlichen Zugang zum Systemgehäuse 42 bietet, verschlossen wird.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 7 hervorgeht, weisen sowohl das Systemgehäuse 42 als auch der Gehäuseeinsatz 48 zur Aufnahme der Komponenten der elektrischen Maschine 14 eine radiale Öffnung 54 auf. Durch die radiale Öffnung 54 werden einerseits der Gehäuseeinsatz 48 der elektrischen Maschine 14 und andererseits das Systemgehäuse 42 zueinander ausgerichtet. Durch die radiale Öffnung 54, die in beiden Komponenten, d. h. im Systemgehäuse 42 und im Gehäuseeinsatz 48, vorgesehen ist, entsteht eine Verbindung 56 zwischen der elektrischen Maschine 14 und der Leistungselektronik 12, die in diesem Falle an der Oberseite des E-Achsen-Moduls 10 aufgenommen ist.

In der Darstellung gemäß Figur 7 ist die Verbindung 56 durch einen Steckkontakt 58 dargestellt. Durch diesen erstrecken sich die Leiterkontakte beispielsweise

der Statorwicklung der elektrischen Maschine 14 durch die radiale Öffnung 54 des Gehäuseeinsatzes 48 und des Systemgehäuses 42 in Richtung der Leistungselektronik 12, die in der Ausführungsvariante gemäß Figur 7 auf der Oberseite des E-Achsen-Moduls 10 aufgenommen ist.

5

Für den Fall, dass die Leistungselektronik 12 in das Systemgehäuse 42 integriert ist, kann anstelle des Steckkontaktes 58, wie er in Figur 7 dargestellt ist, ein Schraubkontakt 60 verwirklicht werden. Aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 7 geht des Weiteren hervor, dass in diesem Fall die Resolvereinheit 44 in externer Anordnung 50 an der Außenseite des Systemgehäuses 42 verläuft. Von der Mitte der Stirnseite 65 des Gehäuseeinsatzes 48 erstreckt sich der Resolverarm 46 (vgl. Darstellung gemäß Figur 6) bis an die Oberseite der Leistungselektronik 12. Alternativ zu der in den Figuren 6 und 7 dargestellten externen Anordnung 50 der Resolvereinheit 44 kann diese auch in das Systemgehäuse 42 integriert werden. In diesem Falle kann der Resolverarm 46 eingespart werden; eine Verbindung zwischen der Resolvereinheit 44 und der in das Systemgehäuse 42 integrierbaren Leistungselektronik 12 verliefte in diesem Fall durch das Innere des Systemgehäuses 42 anstatt über den in der externen Anordnung 50 erforderlichen Resolverarm 46.

10

15

20

Auf der Oberseite der Leistungselektronik 12 befinden sich kundenseitige Anschlüsse 62, mit denen die Leistungselektronik 12 des E-Achsen-Moduls 10 mit einem Fahrzeugsteuergerät und weiteren Elektronikkomponenten des Fahrzeugs verbunden werden kann.

25

Anordnung und Anzahl der kundenseitigen Anschlüsse 62 sind individuell je nach Einbaulage und Bauraumerfordernissen auf Kundenseite anpassbar.

30

Mittels einer bevorzugt stoffschlüssig gefügten Fügenaht 64 wird die Stirnseite 65 des Gehäuseeinsatzes 48 in der seitlichen Öffnung 66 des Systemgehäuses 42 verschweißt. Dadurch wird unmittelbar durch die Fügenaht 64 eine Abdichtung erreicht. Weitere Dichtungskomponenten können entfallen. Des Weiteren wird aufgrund der stoffschlüssig erzeugten Fügenaht 64 eine Sicherung der seitlichen Öffnung 66, wie sie bei einer abnehmbaren Abdeckung erforderlich wäre, überflüssig. Aufgrund der Ausnutzung der Stirnseite 65 des Gehäuseeinsatzes 48 der elektrischen Maschine 14 als Abdeckung der seitlichen Öffnung 66 des Systemgehäuses 42 kann durch ohnehin vorhandene Komponenten ein Bauteil,

35

nämlich die Abdeckung 20, wie sie in der integrierten Ausführung 22 gemäß
Figur 2 beziehungsweise in der modularen Ausführung 24 gemäß Figur 3
erforderlich ist, komplett eingespart werden. Damit können zusätzliche
Montageschritte, zusätzliche Fertigungserfordernisse, Toleranzen und Gewicht
5 eingespart werden. Während in der Darstellung gemäß Figur 6 die
Resolvereinheit 44 in ihrer externen Anordnung 50 dargestellt ist, zeigt Figur 7
eine Anordnungsmöglichkeit der Resolvereinheit in einer Resolverposition 30 im
Innenraum der elektrischen Maschine 14, d. h. eine interne Anordnung 52.

10 Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele und die
darin hervorgehobenen Aspekte beschränkt. Vielmehr ist innerhalb des durch die
Ansprüche angegebenen Bereichs eine Vielzahl von Abwandlungen möglich, die
im Rahmen fachmännischen Handelns liegen.

15

Ansprüche

5

1. Systemgehäuse (42) eines E-Achsen-Moduls (10), mit einer elektrischen Maschine (14), einer Leistungselektronik (12) und einem Getriebe (16), dadurch gekennzeichnet, dass eine Abdeckung (20) des Systemgehäuses (42) durch einen in dieses eingebrachten Gehäuseeinsatz (48) der elektrischen Maschine (14) gebildet ist.

10

2. Systemgehäuse (42) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuseeinsatz (48) der elektrischen Maschine (14) eine Stirnseite (65) aufweist, die eine seitliche Öffnung (66) des Systemgehäuses (42) verschließt.

15

3. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuseeinsatz (48) der elektrischen Maschine (14) in das Systemgehäuse (42) in dessen seitliche Öffnung (66) eingeschoben ist.

20

4. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuseeinsatz (48) der elektrischen Maschine (14) mit seiner Stirnseite (65) in der seitlichen Öffnung (66) des Systemgehäuses (42) stoffschlüssig gefügt ist, insbesondere in der seitlichen Öffnung (66) verschweißt ist.

25

5. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuseeinsatz (48) und dem Systemgehäuse (42) mindestens eine radiale Öffnung (54) vorgesehen ist.

30

6. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass durch die mindestens eine radiale Öffnung (54) eine Schnittstelle gebildet ist, durch die sich elektrische Leiter der elektrischen Maschine (14) zur Leistungselektronik (12) erstrecken.

35

7. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle als Steckkontakt (58) oder als Schraubkontakt (60) ausgeführt ist.
- 5 8. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Resolvereinheit (44) in externer Anordnung (50) in Bezug auf das Systemgehäuse (42) angeordnet ist.
- 10 9. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Resolvereinheit (44) in interner Anordnung (52) in Bezug auf das Systemgehäuse (42) angeordnet ist.
- 15 10. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei in das Systemgehäuse (42) integrierter Leistungselektronik (12) mindestens ein Steckkontakt (58) zwischen der elektrischen Maschine (14) und der Leistungselektronik (12) vorgesehen ist.
- 20 11. Systemgehäuse (42) gemäß den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei in das Systemgehäuse (42) integrierter Leistungselektronik (12) mindestens ein Schraubkontakt (60) zwischen der elektrischen Maschine (14) und der Leistungselektronik (12) vorgesehen ist.
- 25 12. Verwendung des Systemgehäuses (42) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 in einem E-Achsen-Modul (10) eines Antriebsstrangs eines elektrischen Fahrzeugs, eines Nutzfahrzeugs oder eines Hybridfahrzeugs.

Fig. 1

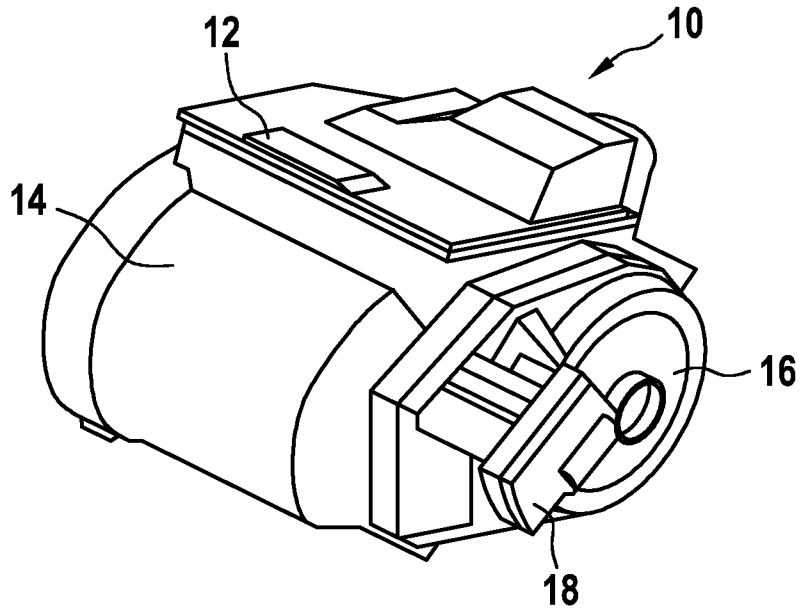


Fig. 2

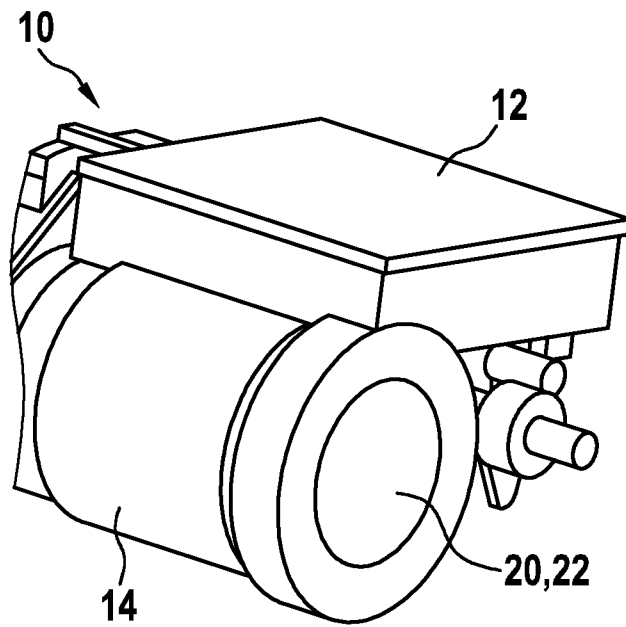


Fig. 3

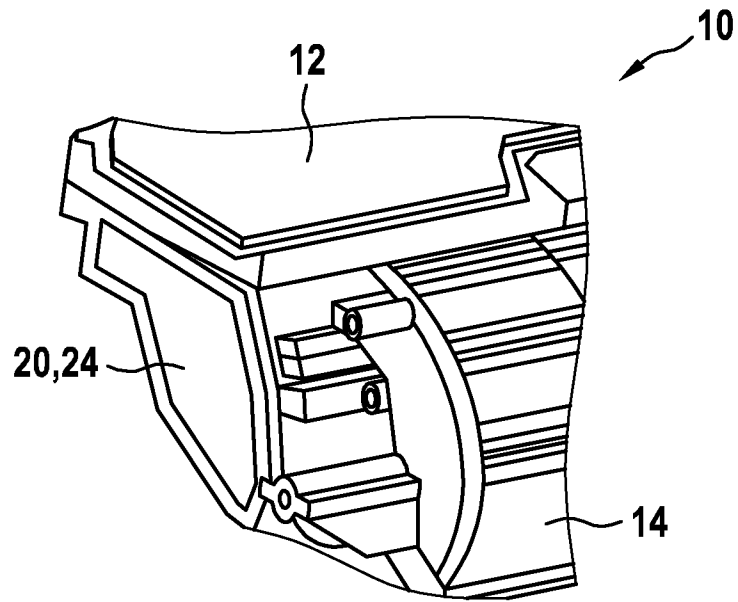


Fig. 4

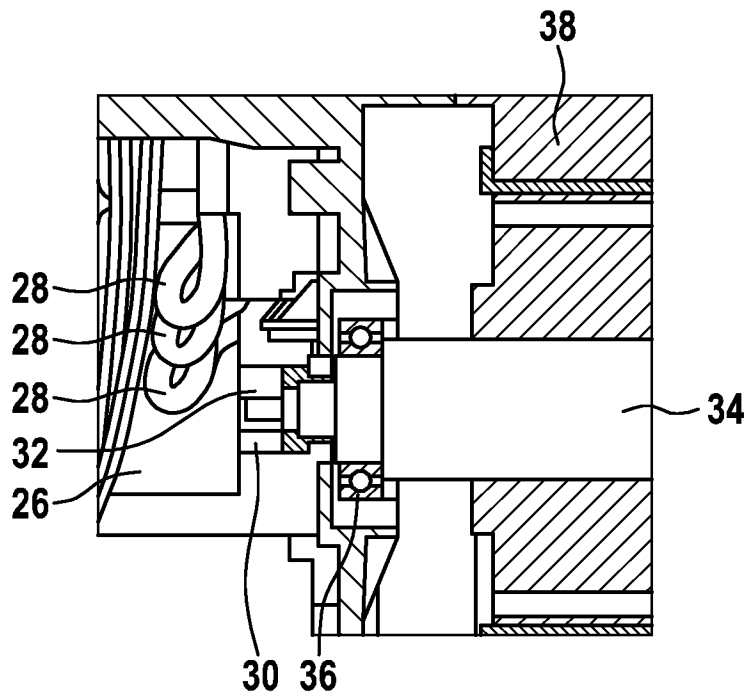


Fig. 5

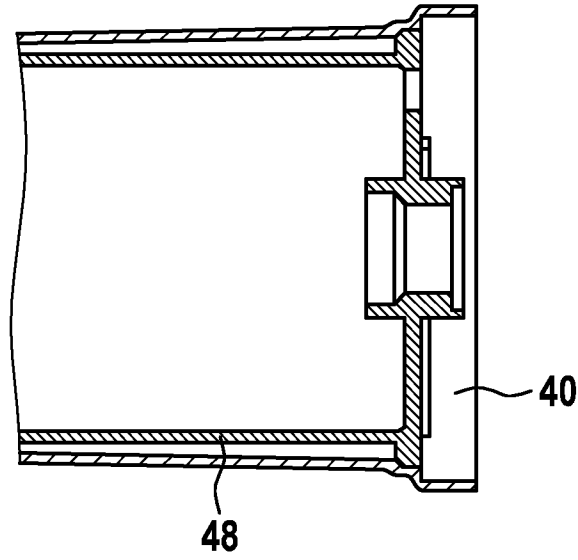


Fig. 6

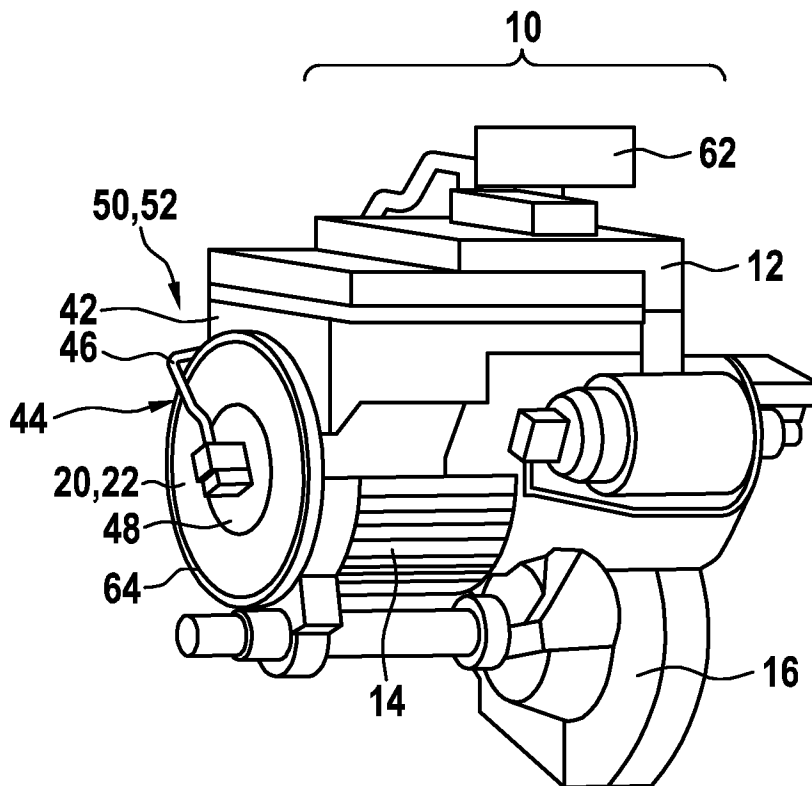
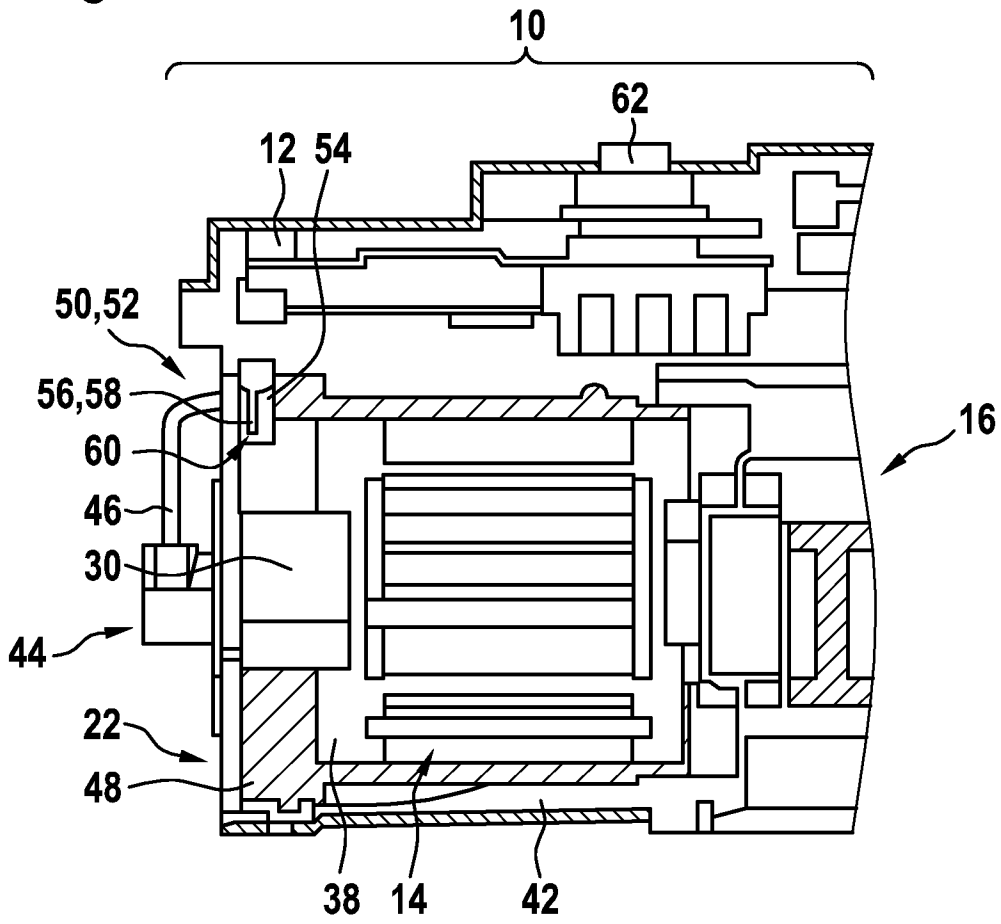


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/082937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02K 5/10</i> (2006.01)i; <i>B60K 1/00</i> (2006.01)i; <i>H02K 5/04</i> (2006.01)n; <i>H02K 7/00</i> (2006.01)n; <i>H02K 7/116</i> (2006.01)n; <i>H02K 11/33</i> (2016.01)n		
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; B60K		
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.
X	US 2014265670 A1 (CHAMBERLIN BRADLEY D [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18)	1-5,8-12
Y	abstract paragraph [0030] - paragraph [0048]; figures 1-6B	6,7
Y	US 2016268867 A1 (MACKOWIAK STEFAN [DE] ET AL) 15 September 2016 (2016-09-15) paragraph [0056] - paragraph [0065]; figures 1-3	6,7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 03 March 2022		Date of mailing of the international search report 14 March 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Türk, Severin Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2021/082937

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2014265670	A1	18 September 2014	NONE	
US	2016268867	A1	15 September 2016	CN 105765791 A	13 July 2016
				DE 112014005392 A5	01 September 2016
				EP 3075062 A2	05 October 2016
				JP 6552494 B2	31 July 2019
				JP 2017500838 A	05 January 2017
				US 2016268867 A1	15 September 2016
				WO 2015078459 A2	04 June 2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/082937

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H02K5/10	B60K1/00
ADD.	H02K5/04	H02K7/00
		H02K7/116
		H02K11/33
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02K B60K		
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.
X	US 2014/265670 A1 (CHAMBERLIN BRADLEY D [US] ET AL) 18. September 2014 (2014-09-18)	1-5, 8-12
Y	Zusammenfassung Absatz [0030] - Absatz [0048]; Abbildungen 1-6B	6, 7

Y	US 2016/268867 A1 (MACKOWIAK STEFAN [DE] ET AL) 15. September 2016 (2016-09-15) Absatz [0056] - Absatz [0065]; Abbildungen 1-3	6, 7

<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. März 2022		14/03/2022
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 Türk, Severin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/082937

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014265670	A1	18-09-2014	KEINE

US 2016268867	A1	15-09-2016	CN 105765791 A 13-07-2016
		DE 112014005392 A5	01-09-2016
		EP 3075062 A2	05-10-2016
		JP 6552494 B2	31-07-2019
		JP 2017500838 A	05-01-2017
		US 2016268867 A1	15-09-2016
		WO 2015078459 A2	04-06-2015
