(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
30. Juli 2020 (30.07.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/151966 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 9/19 (2006.01) *H02K 7/00* (2006.01)
H02K 11/33 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/050619

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Januar 2020 (13.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 101 499.9
22. Januar 2019 (22.01.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **FRANKE, Torsten**; Schultheißstraße 3a, 81477 München (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, 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, 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.

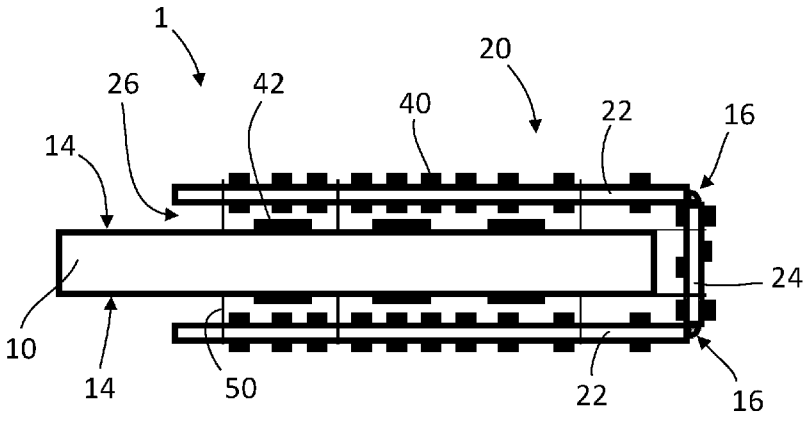
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, 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)*

(54) **Title:** ELECTRONIC MODULE AND DRIVE

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRONIKMODUL SOWIE ANTRIEB

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an electronic module (1) comprising a first supporting element (10) and a second supporting element (20) and a plurality of components (40) which are arranged on the first supporting element (10) and the second supporting element (20), wherein the first supporting element (10) and the second supporting element (20) are electrically conductively connected, and wherein the second supporting element (20) forms an intermediate chamber, in which the first supporting element (10) is arranged or positioned.

(57) **Zusammenfassung:** Elektronikmodul (1), umfassend ein erstes Tragelement (10) und ein zweites Tragelement (20) sowie eine Vielzahl von Bauelementen (40), welche auf dem ersten Tragelement (10) und dem zweiten Tragelement (20) angeordnet sind, wobei das erste Tragelement (10) und das zweite Tragelement (20) elektrisch leitend verbunden sind, und wobei das zweite Tragelement (20) einen Zwischenraum formt, in welchem das erste Tragelement (10) angeordnet oder positioniert ist.

WO 2020/151966 A1

Elektronikmodul sowie Antrieb

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektronikmodul, insbesondere eine leistungselektronische Schaltung, sowie einen Antrieb oder ein Antriebsmodul.

Schaltungsträger, insbesondere leistungselektronische Schaltungsträger, sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Sie umfassen Platinen bzw. Leiterplatten in den verschiedensten Ausführungen. Die EP 2 327 121 B1 zeigt beispielsweise in diesem Zusammenhang eine Aufnahmeeinheit für einen Schaltungsträger mit einem leistungselektronischen Schaltungsträger sowie einer Regelungs- oder Treiberplatine. Derartige Schaltungsträger werden beispielsweise bei elektronischen Steuerungen im Kraftfahrzeugbereich, wie beispielsweise für Hybridantriebe, verwendet. Dabei zeichnet sich der vorgenannte Schaltungsträger dadurch aus, dass dieser mehrere Platinen umfasst, auf welchen die entsprechenden Bauelemente angeordnet sind. Neben vielen Vorteilen, die diese Anordnung bietet, besteht dabei allerdings die Herausforderung, die verschiedenen Platinen miteinander elektrisch zu verbinden. In der Regel sind hierzu wieder gesonderte Stecker, Kontakte und dergleichen notwendig. Dies verteuert und verkompliziert den Aufbau.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Elektronikmodul sowie einen Antrieb anzugeben, welche die vorgenannten Nachteile beseitigen und bekannte Elektronikmodule, insbesondere Schaltungsträger, weiter optimieren.

Diese Aufgabe wird durch ein Elektronikmodul gemäß Anspruch 1 sowie durch einen Antrieb gemäß Anspruch 14 gelöst. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

Erfindungsgemäß umfasst ein Elektronikmodul, insbesondere ein Schaltungsträger, z. B. für ein Elektro- oder Hybridfahrzeug, ein erstes Tragelement und ein zweites Tragelement sowie eine Vielzahl von Bauelementen, welche auf dem ersten Tragelement und dem zweiten Tragelement angeordnet sind, wobei das erste Tragelement und das zweite Tragelement elektrisch leitend verbunden sind, und wobei das zweite Tragelement einen Zwischenraum formt, in welchem das erste Tragelement

angeordnet oder positioniert ist. Bei den Tragelementen handelt es sich insbesondere um Träger für elektronische oder elektrische Bauelemente/Bauteile, insbesondere um Leiterplatten bzw. Platinen. Mit Vorteil ist dabei das zweite Tragelement derart gestaltet bzw. geformt, dass es den Zwischenraum bzw. einen Anordnungsraum bildet oder formt, in welchem, zumindest bereichsweise oder teilweise, das erste Tragelement angeordnet oder positioniert ist. Mit anderen Worten umschließt das zweite Tragelement das erste Tragelement zumindest bereichsweise. Dadurch dass das zweite Tragelement das erste Tragelement umschließt bzw. das zweite Tragelement um das erste Tragelement zumindest bereichsweise oder auch vollständig herum angeordnet ist, kann ein Elektronikmodul mit einer extrem kompakten Bauweise realisiert werden, welches nur sehr wenig Bauteile benötigt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das zweite Tragelement zumindest bereichsweise formbar oder zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet und derart geformt, dass der Zwischenraum gebildet ist. Insbesondere ist das zweite Tragelement eine flexible, insbesondere bevorzugt eine teilflexible, Leiterplatte. Dies ermöglicht insbesondere, dass die vorgenannte elektrische Kontaktierung zwischen dem ersten Tragelement und dem zweiten Tragelement beim Formen oder Klappen bzw. Falten des zweiten Tragelements hergestellt wird. Die vorgenannte Flexibilität kann dauerhaft oder zeitlich begrenzt ausgebildet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Tragelement eine U-Form auf. Zweckmäßigerweise weist das zweite Tragelement z. B. zwei flexible Bereiche auf, wodurch das zweite Tragelement in die U-Form gebracht werden kann, insbesondere durch einen entsprechenden Klapp- oder Faltvorgang entlang der flexiblen Bereiche. Zweckmäßigerweise wird dabei implizit die elektrische Kontaktierung zum ersten Tragelement hergestellt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind als Mittel zum Herstellen der elektrischen Kontaktierung Kontaktstifte vorgesehen, wie z. B. Pressfit-Kontaktstifte. Die elektrische Kontaktierung erfolgt mit Vorteil form- und kraftschlüssig.

Alternativ ist das zweite Tragelement als solches bereits derart hergestellt, dass es den Zwischenraum bzw. den Anordnungsraum formt. Das erste Tragelement wird dann beispielsweise entsprechend in den Zwischenraum oder Anordnungsraum eingeschoben. Je nach Lage der elektrischen Kontaktierung, insbesondere der Kontaktstifte, kann auch hierbei implizit eine elektrische Kontaktierung erreicht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das zweite Tragelement zwei parallel zueinander beabstandete Hauptsegmente sowie ein Verbindungssegment, welches die Hauptsegmente verbindet, und wobei zwischen den Hauptsegmenten das erste Tragelement angeordnet oder positioniert ist. Die zwei zueinander beabstandeten Hauptsegmente sowie das Verbindungssegment formen mit Vorteil die vorgenannte U-Form. Das Verbindungssegment steht dabei senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu den Hauptsegmenten und damit auch senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zum ersten Tragelement. Insbesondere ist das Verbindungssegment stirnseitig zum ersten Tragelement angeordnet.

Zweckmäßigerweise sind die Hauptsegmente und/oder das Verbindungssegment elektrisch mit dem ersten Tragelement verbunden. Mit Vorteil sind das Hauptsegment und das Verbindungssegment elektrisch mit dem Tragelement verbunden. Zweckmäßigerweise sind sowohl zwischen dem oder den Hauptsegment(en) und dem ersten Tragelement als auch zwischen dem Verbindungssegment und dem ersten Tragelement elektrische Kontaktelemente, wie z. B. Kontaktstifte, angeordnet bzw. vorgesehen. Zweckmäßigerweise wird das zweite Tragelement also vollständig als Schaltungsträger genutzt, insbesondere auch an der Stirnseite, vgl. das Verbindungssegment. Die vorgenannten Kontaktelemente sind entsprechend sowohl stirnseitig am ersten Tragelement als auch senkrecht dazu angeordnet. Sämtliche Verbindungen zwischen den Bauelementen, welche auf dem zweiten Tragelement angeordnet sind, sind direkt auf dem zweiten Tragelement angeordnet, sodass keine weiteren Stecker oder dergleichen notwendig sind. Es versteht sich, dass sämtliche Leitungen, Leiterbahnen, Kontakte etc. auch über die vorgenannten flexiblen Bereiche hinweg ausgebildet sind.

Mit Vorteil umfasst das zweite Tragelement eine Vielzahl von Segmenten, beispielsweise auch mehr als drei, beispielsweise 4, welche derart zueinander orientiert sind, dass der bzw. ein Zwischenraum/Anordnungsraum für das erste Tragelement gebildet oder geformt ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das erste Tragelement eine Kühleinrichtung, wobei zu kühlende Bauelemente bevorzugt auf dem ersten Tragelement angeordnet sind. Mit Vorteil kann dadurch eine sehr effektive Kühlung, insbesondere derjenigen Bauelemente, erreicht werden, welche tatsächlich eine Kühlung benötigen. Kühlfläche wird so sozusagen nicht „verschenkt“.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das erste Tragelement leistungselektronische Bauelemente, wobei das zweite Tragelement Logik- und/oder Regelungsbauelemente umfasst. Derartige Logik- und/oder Regelungsbauelemente benötigen keine Kühlung. In der Folge ermöglicht diese Konfiguration nicht nur eine sehr kompakte Bauweise, sondern auch eine effektive Kühlung der relevanten Bauteile.

Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Tragelement steifer als das zweite Tragelement ausgebildet. Gemäß einer Ausführungsform umfasst das erste Tragelement eine zusätzliche Versteifung, beispielsweise eine geeignete Platte, wobei die Platte z. B. ober- und unterseitig die Bauelemente, insbesondere die zu kühlenden Bauelemente, umfasst und zweckmäßigerweise eine Kühleinrichtung aufweist. An dieser Stelle sei erwähnt, dass auch auf dem zweiten Tragelement die Bauelemente ein- und/oder beidseitig angeordnet sein können.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Elektronikmodul eine Tragstruktur, welche ausgelegt ist, eine mechanische Verbindung zwischen dem ersten Tragelement und dem zweiten Tragelement bereitzustellen. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die Tragstruktur z. B. fest mit dem ersten Tragelement verbunden.

Grundsätzlich gilt, dass die Tragstruktur fest mit dem ersten Tragelement und/oder dem zweiten Tragelement verbunden sein kann.

Zweckmäßigerweise weist die Tragstruktur Befestigungsmittel auf, welche eine form- und/oder kraftschlüssige, bevorzugt auch lösbare, Anordnung und Befestigung des zweiten und/oder des ersten Tragelements ermöglichen. Mit Vorteil umfasst die Tragstruktur Verrastungen für eine Press-in bzw. Snap-in Montage des jeweils anderen Tragelements, besonders bevorzugt insbesondere des zweiten Tragelements.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Tragstruktur ausgelegt, einen Rahmen für ein elektrisch isolierendes Vergussmaterial, bevorzugt über den zu kühlenden Bauelementen, zu bilden. Gemäß einer Ausführungsform ist die Tragstruktur aus Kunststoff.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das erste Tragelement Mittel zur elektrischen Kontaktierung. Diese sind insbesondere zur elektri-

schen und insbesondere zur form- und kraftschlüssigen Kontaktierung eines anderen Bauteils vorgesehen. Bevorzugt ist zur Verbindung ein Steck-Druck-Kontakt vorgesehen. Hierbei ist besonders von Vorteil, dass das erste Tragelement steifer ausgebildet ist als das zweite Tragelement. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Mittel zur elektrischen Kontaktierung Leiterbahnen, einen positiven und einen negativen elektrischen Anschlusspol, Phasenanschlüsse etc. Auch das zweite Tragelement kann Mittel zur elektrischen Kontaktierung oder Signalübertragung umfassen.

Mit Vorteil umfasst das erste Tragelement zumindest ein Anschlusselement zum Zuführen und/oder Abführen eines Kühlmittels bzw. einer Kühlflüssigkeit.

Das erfindungsgemäße Elektronikmodul ermöglicht bessere Gestaltungsmöglichkeiten für das Design der Logikschaltung. Verbindungselemente wie Kabelbaum und Stecker zwischen einzelnen Tragelementen bzw. Schaltungsträgern entfallen, da das zweite Tragelement eine Einheit bildet. Die Fertigung des leistungselektronischen Teils bzw. der leistungselektronischen Schaltung, vgl. das erste Tragelement, wird vereinfacht. Das stirnseitige Segment bzw. das Verbindungssegment des zweiten Tragelements übernimmt die Verbindungsfunktion zwischen den beiden parallelen (Haupt-)Segmenten. Für die Logikschaltung steht das gesamte zweite Tragelement zur Verfügung, auch das stirnseitige Verbindungssegment.

Die Erfindung richtet sich auch auf einen Antrieb bzw. ein Antriebsmodul, beispielsweise einen Hybrid- oder Elektroantrieb eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen Traktionsmotor sowie zumindest ein erfindungsgemäßes Elektronikmodul, insbesondere als Steuermodul für den Traktionsmotor. Insbesondere ist der Traktionsmotor eine elektrische Maschine, beispielsweise eines Hybridfahrzeugs oder eines vollelektrischen Fahrzeugs.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass das Elektronikmodul hinsichtlich der Verwendung nicht auf Antriebe, insbesondere elektrische Antriebe, begrenzt ist, sondern vielseitig und auch nicht nur im Kraftfahrzeugbereich einsetzbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Traktionsmotor eine elektrische Maschine, wobei das erste Tragelement form- und/oder kraftschlüssig mit einem Anschlussfeld oder Phasenanschluss der elektrischen Maschine verbunden ist. Zweck-

mäßigerweise ist ein Steck-Druck-Kontakt zur elektrischen Verbindung des Anschlussfelds mit dem ersten Tragelement vorgesehen. Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Antrieb auch mehrere Elektronikmodule. Insbesondere kann der Traktionsmotor mit mehreren ersten Tragelementen verbunden sein. Gemäß einer Ausführungsform ist das Elektronikmodul Teil eines integrierten elektrischen Antriebs mit einem Stator.

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform eines Elektronikmoduls sowie dessen Anordnung an einem Stator mit Bezug auf die beigefügten Figuren.

Es zeigen:

Fig. 1: eine Ausführungsform eines Elektronikmoduls in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2: einen Stator, umfassend zwei Ausführungsformen von Elektronikmodulen zur Steuerung.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Elektronikmodul 1, umfassend ein erstes Tragelement 10 sowie ein zweites Tragelement 20. Das zweite Tragelement 20 ist um das erste Tragelement 10 herum angeordnet. Hierzu weist das zweite Tragelement 20 zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Hauptsegmente 22 auf, welche über ein Verbindungssegment 24, welches sozusagen stirnseitig zum ersten Tragelement 10 angeordnet ist, verbunden ist. Das Verbindungssegment 24 ist über flexible Bereiche 16 mit den jeweiligen Hauptsegmenten 22 verbunden. Das erste Tragelement 10 ist mittels schematisch dargestellten Kontaktelementen, insbesondere Kontaktstiften 50, mit dem zweiten Tragelement 20 verbunden, wobei diese sowohl senkrecht zum ersten Tragelement 10 stehen also auch parallel (aus Gründen der Übersichtlichkeit ist lediglich eines mit einem Bezugszeichen versehen). Mit Vorteil wird die ganze Fläche des zweiten Tragelements 20 „genutzt“. Als schwarze Flächen sind Bauelemente 40 schematisch dargestellt, welche sowohl auf dem ersten Tragelement 10 als auch auf dem zweiten Tragelement 20, vorliegend insbesondere beidseitig, angeordnet sind. Mit Vorteil sind auf dem ersten Tragelement 10 insbesondere (die) zu kühlenden Bauelemente 42 angeordnet. Bevorzugt sind dort also die leistungselektronischen Bauelemente an-

geordnet, welche einer Kühlung bedürfen. Das erste Tragelement 10 weist mit Vorteil eine Kühleinrichtung auf, welche vorliegend allerdings nicht dargestellt ist. Lediglich Anschlüsse für Kühlmittel sind in der Figur 2 schematisch angedeutet. Die Bauelemente 40, welche auf dem zweiten Tragelement 20 angeordnet sind, sind insbesondere Logik- und/oder Regelungsbauelemente, welche keine Kühlung benötigen. In der hier gezeigten Ausführungsform weist das zweite Tragelement 20 insbesondere eine U-Form auf oder formt eine solche. In dem dadurch geformten Zwischenraum oder Anordnungsraum 26 ist das erste Tragelement 10 zweckmäßigerweise angeordnet, wodurch eine sehr kompakte Bauweise erreicht wird, welche die Zahl benötigter Stecker und dergleichen auf ein Minimum reduziert. Mit dem Bezugszeichen 14 ist noch angedeutet, dass Leiterbahnkontakte auf dem ersten Tragelement 10 vorgesehen sein können, welche der elektrischen Kontaktierung des ersten Tragelements 10 dienen, vgl. diesbezüglich insbesondere auch die Fig. 2.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Ansicht zumindest einen Teil eines Antriebs, umfassend eine elektrische Maschine mit einem Stator 70. Der Stator 70 umfasst ein Anschlussfeld 72 sowie Phasenanschlüsse 74, wobei diese entsprechend mit zwei Elektronikmodulen 1 verbunden sind, wobei hierzu Steck-Druck-Kontakte 60 vorgesehen sind. Zur Kühlung der Elektronikmodule 1 umfassen diese mit Vorteil Anschlüsse für Kühlmittel 76. Insbesondere das rechte Elektronikmodul 1 ist noch über einen Signalkontakt 64 mit einem Steueranschluss 62 verbunden. Beide Elektronikmodule 1 umfassen Schutzelemente 2, welche insbesondere das zweite Tragelement, vgl. diesbezüglich auch die Fig. 1, umhüllen. Bevorzugt handelt es sich hierbei um eine geeignete Vergussmasse.

Bezugszeichenliste

1	Elektronikmodul
2	Schutzelement
10	erstes Tragelement
12	Zwischenraum
14	Leiterbahnkontakte
16	flexibler Bereich
20	zweites Tragelement
22	Hauptsegment
24	Verbindungssegment
26	Zwischenraum, Anordnungsraum
40	Bauelement(e)
42	zu kühlende Bauelemente
50	Kontaktstift
60	Steck-Druck-Kontakt
62	Steueranschluss
64	Signalkontakt
70	Stator
72	Anschlussfeld
74	Phasenanschlüsse
76	Anschluss Kühlmittel

Ansprüche

1. Elektronikmodul (1),
umfassend ein erstes Tragelement (10) und ein zweites Tragelement (20) sowie eine Vielzahl von Bauelementen (40), welche auf dem ersten Tragelement (10) und dem zweiten Tragelement (20) angeordnet sind,
wobei das erste Tragelement (10) und das zweite Tragelement (20) elektrisch leitend verbunden sind, und
wobei das zweite Tragelement (20) einen Zwischenraum (26) formt, in welchem das erste Tragelement (10) angeordnet oder positioniert ist.

2. Elektronikmodul (1) nach Anspruch 1,
wobei das zweite Tragelement (20) zumindest bereichsweise formbar oder zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet und derart geformt ist, dass der Zwischenraum (26) gebildet ist.

3. Elektronikmodul (1) nach Anspruch 1 oder 2,
wobei das zweite Tragelement (20) eine U-Form aufweist.

4. Elektronikmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das zweite Tragelement (20) zwei parallel zueinander beabstandete Hauptsegmente (22) sowie ein Verbindungssegment (24) umfasst, welches die Hauptsegmente (22) verbindet, und
wobei zwischen den Hauptsegmenten (22) das erste Tragelement (10) angeordnet oder positioniert ist.

5. Elektronikmodul (1) nach Anspruch 4,
wobei die Hauptsegmente (22) und/oder das Verbindungssegment (24) elektrisch mit dem ersten Tragelement (10) verbunden sind.

6. Elektronikmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das erste Tragelement (10) eine Kühleinrichtung umfasst, und
wobei zu kühlende Bauelemente (42) auf dem ersten Tragelement (10) angeordnet sind.

7. Elektronikmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Tragelement (10) leistungselektronische Bauelemente (42) umfasst, und wobei das zweite Tragelement (20) Logik- und/oder Regelungs-Bauelemente (40) umfasst.

8. Elektronikmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Tragelement (10) steifer als das zweite Tragelement (20) ausgebildet ist.

9. Elektronikmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Tragstruktur, welche ausgelegt ist, eine mechanische Verbindung zwischen dem ersten Tragelement (10) und dem zweiten Tragelement (20) bereitzustellen.

10. Elektronikmodul (1) nach Anspruch 9, wobei die Tragstruktur fest mit dem ersten Tragelement (10) oder dem zweiten Tragelement (20) verbunden ist.

11. Elektronikmodul (1) nach einem der Ansprüche 9-10, wobei die Tragstruktur Befestigungsmittel aufweist, welche eine form- und/oder kraftschlüssige Anordnung und Befestigung des zweiten und/oder des ersten Tragelements (10; 20) ermöglichen.

12. Elektronikmodul (1) nach einem der Ansprüche 9-11, wobei die Tragstruktur ausgelegt ist, einen Rahmen für ein elektrisch isolierendes Vergussmaterial über den, insbesondere zu kühlenden, Bauelementen (40) zu bilden.

13. Elektronikmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Tragelement (10) Mittel zur elektrischen Kontaktierung aufweist.

14. Antrieb, umfassend einen Traktionsmotor sowie zumindest ein Elektronikmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Steuermodul für den Traktionsmotor.

15. Antrieb nach Anspruch 14,
wobei der Traktionsmotor eine elektrische Maschine ist, und
wobei das erste Tragelement (10) form- und kraftschlüssig mit einem Anschlussfeld (72) oder Phasenanschluss (74) der elektrischen Maschine verbunden ist.

Fig. 1

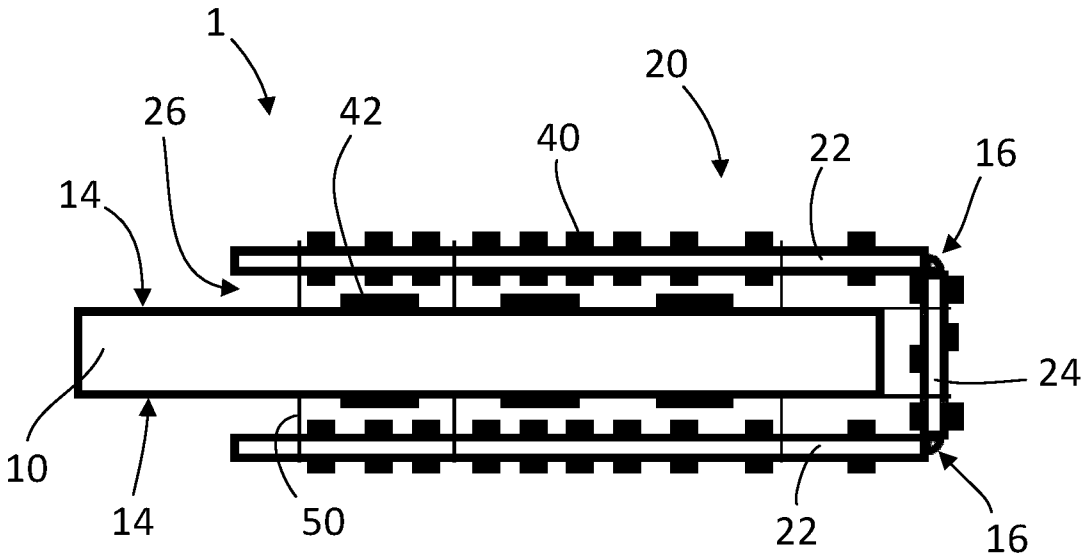
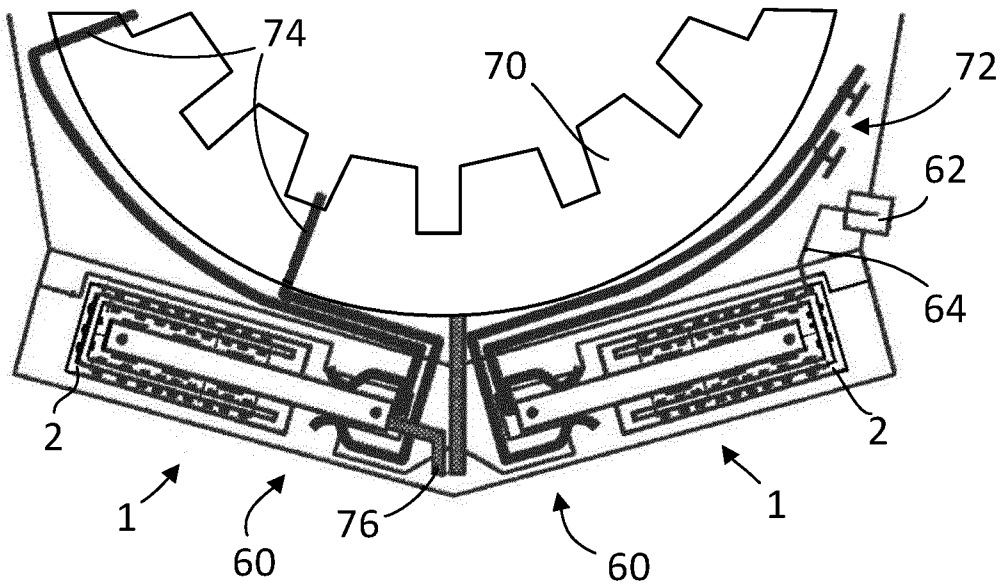


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/050619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 9/19(2006.01)i; ***H02K 11/33***(2016.01)i; ***H02K 7/00***(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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 112015006489 T5 (HITACHI LTD [JP]) 18 January 2018 (2018-01-18) abstract paragraph [0028] - paragraph [0034] paragraph [0051] - paragraph [0054] paragraph [0080] - paragraph [0088] figures 1,2,7-14	1-15
X	WO 2010034405 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; FRANKE TORSTEN [DE]) 01 April 2010 (2010-04-01) abstract page 11, line 28 - page 12, line 11 claims 1-17 figures 1-4	1,2,4-15

☑ 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	Date of mailing of the international search report
08 April 2020	**23 April 2020**
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 **Molnar, Sabinus** Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016105068 A1 (BRADFIELD M D) 14 April 2016 (2016-04-14) abstract paragraph [0063] - paragraph [0078] paragraph [0094] - paragraph [0105] paragraph [0109] - paragraph [0112] paragraph [0158] - paragraph [0165] figures 1-60	1-6,8-15
X	DE 102015109710 A1 (AVL SOFTWARE & FUNCTIONS GMBH [DE]) 22 December 2016 (2016-12-22) abstract paragraph [0051] - paragraph [0052] paragraph [0057] - paragraph [0058] figures 1-6	1-6,8-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/050619

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 112015006489 T5	18 January 2018	DE 112015006489 T5	18 January 2018
		JP 6371001 B2	08 August 2018
		JP WO2016189674 A1	11 January 2018
		US 2018146577 A1	24 May 2018
		WO 2016189674 A1	01 December 2016
WO 2010034405 A1	01 April 2010	CN 102165645 A	24 August 2011
		DE 102008049232 A1	01 April 2010
		EP 2327121 A1	01 June 2011
		US 2011212642 A1	01 September 2011
		WO 2010034405 A1	01 April 2010
US 2016105068 A1	14 April 2016	US 2016105068 A1	14 April 2016
		WO 2016057721 A1	14 April 2016
DE 102015109710 A1	22 December 2016	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/050619

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K9/19 H02K11/33 H02K7/00
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 11 2015 006489 T5 (HITACHI LTD [JP]) 18. Januar 2018 (2018-01-18) Zusammenfassung Absatz [0028] - Absatz [0034] Absatz [0051] - Absatz [0054] Absatz [0080] - Absatz [0088] Abbildungen 1,2,7-14 -----	1-15
X	WO 2010/034405 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; FRANKE TORSTEN [DE]) 1. April 2010 (2010-04-01) Zusammenfassung Seite 11, Zeile 28 - Seite 12, Zeile 11 Ansprüche 1-17 Abbildungen 1-4 -----	1,2,4-15

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
8. April 2020	23/04/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Molnar, Sabinus

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2016/105068 A1 (BRADFIELD M D) 14. April 2016 (2016-04-14) Zusammenfassung Absatz [0063] - Absatz [0078] Absatz [0094] - Absatz [0105] Absatz [0109] - Absatz [0112] Absatz [0158] - Absatz [0165] Abbildungen 1-60 -----	1-6,8-15
X	DE 10 2015 109710 A1 (AVL SOFTWARE & FUNCTIONS GMBH [DE]) 22. Dezember 2016 (2016-12-22) Zusammenfassung Absatz [0051] - Absatz [0052] Absatz [0057] - Absatz [0058] Abbildungen 1-6 -----	1-6,8-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/050619

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112015006489 T5	18-01-2018	DE 112015006489 T5	18-01-2018
		JP 6371001 B2	08-08-2018
		JP WO2016189674 A1	11-01-2018
		US 2018146577 A1	24-05-2018
		WO 2016189674 A1	01-12-2016
WO 2010034405 A1	01-04-2010	CN 102165645 A	24-08-2011
		DE 102008049232 A1	01-04-2010
		EP 2327121 A1	01-06-2011
		US 2011212642 A1	01-09-2011
		WO 2010034405 A1	01-04-2010
US 2016105068 A1	14-04-2016	US 2016105068 A1	14-04-2016
		WO 2016057721 A1	14-04-2016
DE 102015109710 A1	22-12-2016	KEINE	