(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
27. Januar 2022 (27.01.2022)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/018200 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60L 53/12 (2019.01) *H02J 50/00* (2016.01)
H01F 27/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/070519

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2021 (22.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 209 282.6
23. Juli 2020 (23.07.2020) DE

(71) Anmelder: **MAHLE INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **WEHOWSKI, Manuel**; Hindenburgstr. 61, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(74) Anwalt: **BRP RENAUD UND PARTNER MBB**; Königstraße 28, 70173 Stuttgart (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, 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.

(54) **Title:** INDUCTION ASSEMBLY OF AN INDUCTION CHARGING APPARATUS

(54) **Bezeichnung:** INDUKTIONSBAUGRUPPE EINER INDUKTIVEN LADEVORRICHTUNG

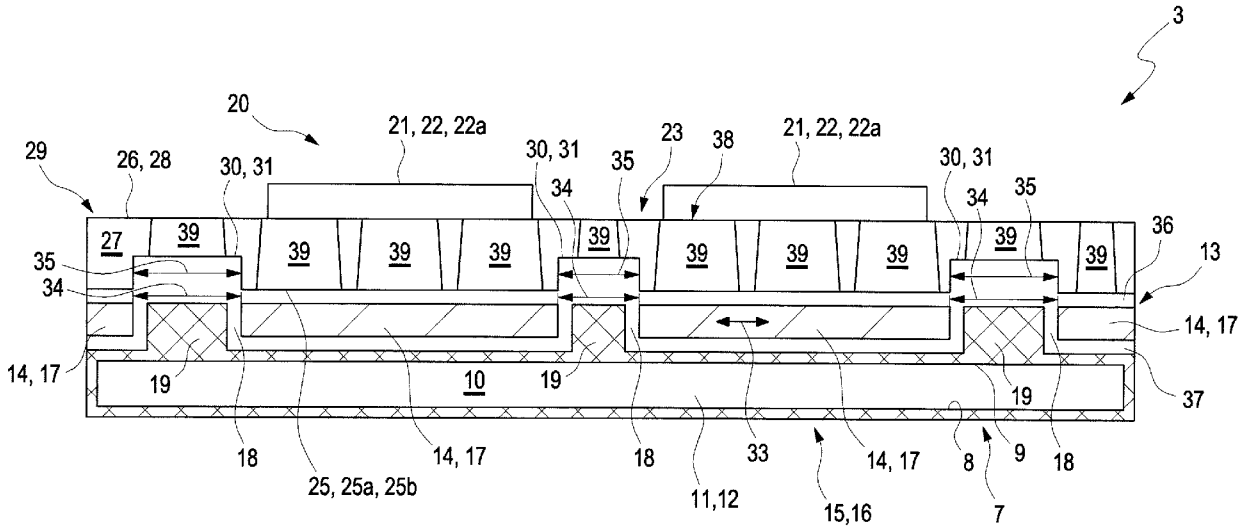


Fig. 2

(57) **Abstract:** The present invention relates to an induction assembly (3) of a charging apparatus (2) for inductive charging of a battery (4), in particular of a motor vehicle (1), which has a coil (15) and a heat exchanger (23) for controlling the temperature of the induction assembly (3). Reduced installation space requirements with simultaneously higher efficiency and improved electromagnetic shielding are achieved in that an inner panel (25) of the heat exchanger (23) in the region of gaps (18) formed between core bodies (14) of the coil (15) has elevations (30) directed away from the core bodies (14), which elevations are designed as formations (31) of the inner panel (25).

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Induktionsbaugruppe (3) einer Ladevorrichtung (2) zum induktiven Laden einer Batterie (4), insbesondere eines Kraftfahrzeugs (1), welche eine Spule (15) sowie einen Wärmeübertrager (23) zum Temperieren der Induktionsbaugruppe (3) aufweist. Ein reduzierter Bauraumbedarf bei zugleich erhöhter Effizienz und verbesserter elektromagnetischer Abschirmung werden dadurch erreicht, dass ein Innenblech (25) des Wärmeübertragers (23) im Bereich von zwischen Kernkörpern (14) der Spule (15) ausgebildeten Spalten (18) von den Kernkörpern (14) weg gerichtete Erhöhungen (30) aufweist, welche als Ausformungen (31) des Innenblechs (25) ausgebildet sind.

WO 2022/018200 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(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)*

Induktionsbaugruppe einer induktiven Ladevorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Induktionsbaugruppe einer induktiven Ladevorrichtung zum induktiven Laden einer Batterie, insbesondere eines Kraftfahrzeugs.

Es ist bekannt, eine Batterie über ein Stromkabel direkt mit einer Ladestation zu verbinden und somit zu laden. Derartige Batterien kommen beispielsweise in einem Kraftfahrzeug zum Einsatz. Dies erfordert einen jeweils manuellen Eingriff eines Nutzers. Bekannt sind auch Ladevorrichtungen zum induktiven Laden der Batterie. Derartige Ladevorrichtungen weisen üblicherweise zwei Induktionsbaugruppen auf, wobei eine der Induktionsbaugruppen außerhalb der zugehörigen Anwendung, insbesondere außerhalb des Kraftfahrzeugs angeordnet und mit einer Ladestation, auch Wallbox genannt, elektrisch verbunden ist. Diese Induktionsbaugruppe, die bei Ladevorrichtungen für Kraftfahrzeuge auch als Ground-Assembly bezeichnet wird, wirkt mit einer in der zugehörigen Anwendung, insbesondere im zugehörigen Kraftfahrzeug, angeordneten Induktionsbaugruppe zusammen, welche bei Ladevorrichtungen für Kraftfahrzeuge auch als Vehicle-Assembly bezeichnet wird. Im Betrieb induziert die Induktionsbaugruppe außerhalb der Anwendung in der Induktionsbaugruppe innerhalb der Anwendung auf bekannte Weise einen elektrischen Strom, um eine Batterie der Anwendung zu laden.

Die jeweilige Induktionsbaugruppe weist üblicherweise neben einer zugehörigen Spule auch Elektronik auf. Im Betrieb der jeweiligen Induktionsbaugruppe kommt es hierbei zur Wärmeentwicklung, die zu einer Leistungsreduzierung bzw. Effizienzreduzierung der Ladevorrichtung führen kann. Zudem können derartige Wärmeentwicklungen zu Beschädigungen der Bestandteile der jeweiligen Induktionsbaugruppe führen. Vorstellbar ist es daher, die jeweilige

Induktionsbaugruppe zu kühlen, um diese Nachteile zu beseitigen oder zumindest zu reduzieren.

Beim Einsatz derartiger Ladevorrichtungen können ferner unerwünschte elektromagnetische Wechselwirkungen der Induktionsbaugruppe, insbesondere der jeweiligen Spule, mit anderen Bestandteilen, zu Beeinträchtigungen und Beschädigungen der Ladevorrichtung und/oder der zugehörigen Anwendung führen. Zudem ist in einer Vielzahl von Anwendungen, insbesondere in einem Kraftfahrzeug ein geringer Bauraumbedarf zu beachten.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit der Aufgabe, für eine Induktionsbaugruppe der eingangs genannten Art eine verbesserte oder zumindest andere Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine verbesserte Effizienz bei reduziertem Bauraumbedarf auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Induktionsbaugruppe einer Ladevorrichtung zum induktiven Laden einer wiederaufladbaren Batterie, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Spulenträger, in welchem eine Spulenwicklung aufgenommen ist, und an der außenseitig eine gemeinsam mit der Spulenwicklung die Spule der Induktionsgruppe bildende Kernanordnung mit zumindest zwei Kernkörpern angeordnet ist, auszubilden und den Spulenträger mit abstehenden Vorsprüngen zur Positionierung der Kernkörper sowie mechanischen Verstärkung des Spulenträgers zu versehen, wobei ein Wärmeübertrager zum Temperieren, insbesondere Kühlen, der Induktionsbaugruppe auf der vom Spulenträger abgewandten Seite der Kernanordnung angeordnet ist und ein der Kernanordnung

benachbartes Blech aufweist, welches im Bereich der Vorsprünge ausgeformte Erhöhungen aufweist. Somit werden eine kompakte und mechanisch stabile Bauweise der Induktionsbaugruppe erreicht. Die Erhöhungen des Blechs des Wärmeübertragers führen ferner bei reduziertem Bauraumbedarf zu einer effizienten elektromagnetischen Abschirmung der Spule nach außen. Hierbei wird die Kenntnis genutzt, dass abschirmungsbedürftige elektromagnetische Effekte verstärkt im Bereich der Vorsprünge und somit in einem zwischen benachbarten Kernkörpern ausgebildeten Spalt auftreten. Die im Bereich der Vorsprünge und somit der Spalte ausgebildeten Erhöhungen führen zu einem in diesem Bereich gegebenen erhöhten Abstand des Blechs zum Spalt und somit zu einer effektiven und zugleich bauraumsparenden Abschirmung. Das Blech begrenzt hierbei zugleich einen Raum des Wärmeübertragers, durch welchen im Betrieb ein Fluid zum Temperieren, insbesondere Kühlen, der Induktionsbaugruppe strömt. Hierbei führen die Erhöhungen zugleich zu einer Reduzierung des durchströmbaren Querschnitts im Bereich der Erhöhungen und somit zu einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit. In diesen Bereichen findet somit im Betrieb eine erhöhte Wärmeübertragung und somit eine verstärkte Temperierung, insbesondere Kühlung, statt. Das heißt, dass neben der bauraumsparenden und effizienten Abschirmung zugleich eine effiziente Kühlung und somit eine Effizienzsteigerung der Induktionsbaugruppe gegeben ist.

Dem Erfindungsgedanken entsprechend weist die Induktionsbaugruppe den Spulenträger auf. Der Spulenträger weist eine Oberwand und eine der Oberwand gegenüberliegende Unterwand auf, welche einen Aufnahmeraum begrenzen. In dem Aufnahmeraum ist eine Spulenwicklung aufgenommen. Die Spulenwicklung bildet gemeinsam mit der Kernanordnung eine Spule der Induktionsbaugruppe. Die Kernanordnung ist hierbei auf der von der Oberwand abgewandten Seite der Unterwand angeordnet. Die Kernanordnung weist zumindest zwei Kernkörper auf, welche durch einen Spalt zueinander beabstandet sind, wobei der Spulenträger für zumindest einen der wenigstens einen Spalte einen zugehörigen Vorsprung

aufweist, der von der Unterwand absteht und in den zugehörigen Spalt eindringt. Der Wärmeübertrager weist das Blech, das nachfolgend auch als Innenblech bezeichnet wird, auf. Das Innenblech ist auf der von der Unterwand abgewandten Seite der Kernanordnung angeordnet und begrenzt mit einer dem Innenblech gegenüberliegenden Außenwand des Wärmeübertragers einen Strömungsraum, durch den ein Strömungspfad eines Kühlfluids zum Temperieren der Induktionsbaugruppe führt. Im Betrieb strömt also Kühlfluid durch den Strömungsraum, um die Induktionsbaugruppe zu temperieren, insbesondere zu kühlen. Dabei weist das Innenblech für zumindest einen der Spalte eine zugehörige, von der Unterwand bzw. der Kernanordnung weg gerichtete Erhöhung auf, welche im Innenblech ausgeformt ist. Das heißt, dass die Erhöhung als eine von der Unterwand weg gerichtete Ausformung des Innenblechs ausgebildet ist.

Bei der Induktionsbaugruppe handelt es sich bevorzugt um diejenige Induktionsbaugruppe der Ladevorrichtung, welche in der zugehörigen Anwendung mit der zu ladenden Batterie vorgesehen ist. Das heißt insbesondere, dass die Spule der Induktionsbaugruppe die Sekundärspule der Ladevorrichtung ist.

Die Ladevorrichtung kommt insbesondere zum Laden einer Batterie eines Kraftfahrzeugs zum Einsatz. Bei der Induktionsbaugruppe handelt es sich dabei vorteilhaft um die fahrzeugseitige Induktionsbaugruppe, auch Vehicle-Assembly genannt.

Prinzipiell kann es sich bei der Spule um eine beliebige Spule handeln. Bevorzugt handelt es sich bei der Spule um eine Flachspule. Dies führt insbesondere zu einer weiteren Reduzierung des Bauraumbedarfs der Induktionsbaugruppe. Die Spulenwicklung kann hierbei eine beliebige Art sein. Insbesondere ist die Spulenwicklung spiralförmig.

Bei der Kernanordnung handelt es sich insbesondere um eine, die ferromagnetisch ist. Das heißt insbesondere, dass der jeweilige Kernkörper ferromagnetisch ist. Insbesondere handelt es sich bei den Kernkörpern um Ferritkörper.

Der Spulenträger ist zweckmäßig von einem Metall oder einer Legierung unterschiedlich. Insbesondere ist der Spulenträger aus Kunststoff hergestellt.

Bei bevorzugten Ausführungsformen ist die Außenwand des Wärmeübertragers als ein Blech, nachfolgend auch als Außenblech bezeichnet, ausgebildet. Das heißt, dass das Innenblech und das Außenblech den Strömungsraum des Wärmeübertragers begrenzen. Insbesondere bilden das Innenblech und das Außenblech eine Two-Layer-Kühlplatte. Somit sind neben einer kompakten Bauweise eine effiziente Kühlung und eine effiziente elektromagnetische Abschirmung erreicht.

Bevorzugt weist die Induktionsbaugruppe eine Elektronik auf, welche mit der Spule, insbesondere mit der Spulenwicklung, elektrisch verbunden ist. Die Elektronik beinhaltet insbesondere einen Wandler, insbesondere einen AC/DC-Wandler. Die Elektronik weist zweckmäßig elektronische Bauelemente auf. Bevorzugt ist es hierbei, wenn zumindest eines der elektronischen Bauelemente der Elektronik an der vom Innenblech abgewandten Seite der Außenwand, insbesondere des Außenblechs, angeordnet ist. Somit ist eine besonders effektive elektromagnetische Abschirmung des Bauelements, insbesondere der Elektronik, bei zugleich kompakter Bauweise erreicht. Zudem kann die Elektronik auf diese Weise mit dem Wärmeübertrager gekühlt werden.

Als vorteilhaft gelten Ausführungsformen, bei denen sich zumindest einer der Spalte, vorteilhaft der jeweilige Spalt, länglich erstreckt. Das heißt, dass sich zumindest einer der wenigstens einen Spalte quer zur Abstandsrichtung der

zugehörigen Kernkörper länglich erstreckt und somit eine quer zur Abstandsrichtung verlaufende Spaltlänge aufweist, die größer ist als eine in Abstandsrichtung verlaufende Spaltbreite des Spalts. Insbesondere ist die Spaltlänge zumindest doppelt so groß wie die Spaltbreite. Vorstellbar ist es insbesondere, dass sich zumindest einer der wenigstens einen Spalte länglich über die gesamte Erstreckung der zugehörigen Kernkörper erstreckt.

Bevorzugt ist es, wenn die dem länglich verlaufenden Spalt zugehörige Erhöhung ebenfalls länglich ausgeformt ist. Das heißt insbesondere, dass sich die Erhöhung länglich parallel entlang des zugehörigen Spalts erstreckt. Vorteilhaft erstreckt sich die Erhöhung über die gesamte Länge des zugehörigen Spalts. Somit werden die elektromagnetische Abschirmung mit dem Innenblech sowie das Temperieren, insbesondere Kühlen, mit dem Wärmeübertrager verbessert.

Vorteilhaft sind Ausführungsformen, bei denen die Breite zumindest eine der wenigstens einen Erhöhungen, nachfolgend auch als Erhöhungsbreite bezeichnet, an die Spaltbreite des zugehörigen Spalts angepasst ist. Das heißt, dass zumindest eine der wenigstens einen Erhöhungen parallel zur Spaltbreite des zugehörigen Spalts eine Erhöhungsbreite aufweist, die der Spaltbreite entspricht. Bevorzugt ist es ferner, wenn die Erhöhung und der Spalt relativ zueinander derart angeordnet sind, dass die Spaltbreite und die Erhöhungsbreite sich überdecken. Auf diese Weise erfolgt eine verbesserte elektromagnetische Abschirmung. Zudem wird auf diese Weise eine verbesserte Temperierung, insbesondere Kühlung, mit Hilfe des Wärmeübertragers erreicht.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist die Kernanordnung zur Unterwand beabstandet, sodass die Unterwand und das Innenblech einen Raum begrenzen, in dem die Kernanordnung und der zumindest eine Spalt angeordnet sind. Der Raum ist hierbei vorzugsweise mit einer wärmeleitenden Vergussmasse gefüllt und wird daher nachfolgend auch als

Vergussraum bezeichnet. Dies führt zu einer verbesserten Wärmeübertragung zwischen dem Wärmeübertrager und der Spule und somit zu einer effizienteren Kühlung und einer erhöhten Leistung der Induktionsbaugruppe.

Das Innenblech kann prinzipiell aus einem beliebigen Metall oder einer beliebigen Metalllegierung hergestellt sein.

Bevorzugt ist das Innenblech aluminiumhaltig. Das heißt, dass das Innenblech vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt ist. Somit werden verbesserte elektromagnetische Abschirmeigenschaften des Innenblechs erreicht. Zudem ist die Induktionsbaugruppe auf diese Weise gewichtsreduziert.

Auch das Außenblech kann prinzipiell aus einem beliebigen Metall oder einer beliebigen Metalllegierung hergestellt sein. Insbesondere ist das Außenblech aluminiumhaltig, d. h. ein Aluminiumblech bzw. ein Aluminiumlegierungsblech.

Bevorzugt ist auf der von der Kernanordnung abgewandten Seite des Innenblechs eine Noppenstruktur im Strömungsraum vorgesehen. Die Noppenstruktur weist lokal ausgebildete Noppen auf, welche zueinander beabstandet sind. Die Noppen dienen insbesondere der Turbulenzerzeugung in der Strömung des Kühlfluids und/oder verbessern die Innendruckfestigkeit des Wärmeübertragers, insbesondere des Innenblechs. Die Noppen können in ihrer Erstreckung, insbesondere entlang der Länge und/oder entlang der Breite der zumindest einen Erhöhung, kleiner als die Erhöhung sein.

Vorteilhaft sind die Noppen der Noppenstruktur im Innenblech ausgeformt. Dies führt zu einer gewichtsreduzierten und kompakten Bauweise der Induktionsbaugruppe.

Prinzipiell kann die Induktionsbaugruppe lediglich einen einzigen solchen Spalt aufweisen. Das heißt, dass die Kernanordnung lediglich zwei Kernkörper aufweist, die durch einen solchen Spalt zueinander beabstandet sind.

Vorteilhaft ist es, wenn die Induktionsgruppe zwei oder mehr solche Spalte aufweist. Das heißt, dass die Kernanordnung zwei oder mehrere solcher Kernkörper aufweist, welche jeweils durch einen Spalt zueinander beabstandet sind. Bevorzugt sind dabei für den jeweiligen Spalt ein zugehöriger Vorsprung sowie eine zugehörige Erhöhung vorgesehen.

Als vorteilhaft gelten Ausführungsformen, bei denen zumindest zwei der Erhöhungen einander kreuzen. Die sich kreuzenden Erhöhungen trennen von derartigen Erhöhungen freie Abschnitte des Innenblechs, die nachfolgend auch als Flachabschnitte bezeichnet werden.

Bevorzugt ist es, wenn den jeweiligen Fachabschnitt ein zugehöriger Kernkörper der Kernanordnung vorgesehen ist.

Bei vorteilhaften Ausführungsformen erfolgt im Betrieb eine U-förmige Strömung des Kühlfluids durch den Strömungsraum. Dies führt zu einer effizienten Temperierung, insbesondere Kühlung, der Induktionsbaugruppe. Zu diesem Zweck weist der Wärmeübertrager vorzugsweise zwei Anschlussstutzen auf, durch welche der Strömungspfad führt. Einer der Anschlussstutzen dient hierbei zweckmäßig als Einlass und der andere als Auslass für das Kühlfluid. Dabei ist der Wärmeübertrager derart ausgestaltet, dass sich im Betrieb eine U-förmige Strömung des Kühlfluids im Strömungsraum ergibt. Dies kann durch eine entsprechende Anordnung der Anschlussstutzen und/oder die Strömung lenkende Komponenten, beispielsweise Trennwände und dergleichen, im Strömungsraum erreicht sein.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Darstellung eines Kraftfahrzeugs und einer Ladevorrichtung zum induktiven Laden einer Batterie des Kraftfahrzeugs,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Induktionsbaugruppe der Ladevorrichtung,

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Innenblech der Induktionsbaugruppe.

Zum induktiven Laden einer Batterie 4, wie sie beispielsweise in Figur 1 gezeigt ist, kommt eine in Figur 1 gezeigte Ladevorrichtung 2 zum Einsatz. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Batterie 4 Bestandteil eines Kraftfahrzeugs 1. Die Ladevorrichtung 2 weist zwei Induktionsbaugruppen 3 auf. Eine der Induktionsbaugruppen 3 ist innerhalb bzw. am Kraftfahrzeug 1 angeordnet und wird dementsprechend nachfolgend auch als fahrzeuginterne

Induktionsbaugruppe 3a bezeichnet. Die andere Induktionsbaugruppe 3 ist außerhalb des Kraftfahrzeugs 1 und zum Kraftfahrzeug 1 beabstandet angeordnet und wird daher nachfolgend auch als fahrzeugexterne Induktionsbaugruppe 3b bezeichnet. Die fahrzeuginterne Induktionsbaugruppe 3a ist auch als Vehicle-Assembly und die fahrzeugexterne Induktionsbaugruppe 3b als Ground-Assembly bekannt. Die fahrzeugexterne Induktionsbaugruppe 3b ist über ein Kabel 5 mit einer externen elektrischen Energiequelle 6, also insbesondere einer Netzversorgung, verbunden. In dem gezeigten Beispiel verbindet das Kabel 5 die fahrzeugexterne Induktionsbaugruppe 3b mit einer Anschlusseinheit 6a, der elektrischen Energiequelle 6 welche auch als Wallbox bekannt ist. Die fahrzeuginterne Induktionsbaugruppe 3a ist elektrisch mit der Batterie 4 verbunden. Im Betrieb der Ladevorrichtung 2 wird mit Hilfe der fahrzeugexternen Induktionsbaugruppe 3b in der fahrzeuginternen Induktionsbaugruppe 3a induktiv eine Spannung erzeugt und über die elektrische Verbindung der fahrzeuginternen Induktionsbaugruppe 3a die Batterie 4 geladen.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch die Induktionsbaugruppe 3. Hierbei handelt es sich insbesondere um die fahrzeuginterne Induktionsbaugruppe 3a.

Die Induktionsbaugruppe 3 weist einen Spulenträger 7 mit einer Oberwand 8 und einer der Oberwand 8 gegenüberliegenden Unterwand 9 auf. Oberwand 8 und Unterwand 9 begrenzen einen Raum 10, der nachfolgend auch als Aufnahmeraum 10 bezeichnet wird. Im Aufnahmeraum 10 des Spulenträgers 7 ist eine weiter nicht gezeigte Spulenwicklung 11, insbesondere eine Spiralwicklung 12, aufgenommen. Auf der von der Oberwand 8 abgewandten Seite der Unterwand 9 weist die Induktionsbaugruppe 3 zudem eine Kernanordnung 13 auf, welche zumindest zwei Kernkörper 14 aufweist. In der in Figur 2 gezeigten Ansicht sind dabei vier Kernkörper 14 sichtbar. Der Spulenträger 7 ist aus einem von einem Metall oder Metalllegierung verschiedenen Material oder Werkstoff, insbesondere aus Kunststoff, hergestellt. Die Kernanordnung 13

bildet mit der Spulenwicklung 11 eine Spule 15 der Induktionsbaugruppe 3. Bei der fahrzeuginternen Induktionsbaugruppe 3a handelt es sich bei der Spule 15 dementsprechend um eine Sekundärspule 16 der Ladevorrichtung 2. Die Kernanordnung 13, insbesondere der jeweilige Kernkörper 14, ist hierbei zweckmäßig ferromagnetisch. Insbesondere handelt es sich bei dem jeweiligen Kernkörper 14 um einen Ferritkörper 17. Die Kernkörper 14 sind jeweils durch einen zugehörigen Spalt 18 zueinander beabstandet. Der Spulenträger 7 weist hierbei für zumindest einen der Spalte 18, im gezeigten Ausführungsbeispiel und bevorzugt für den jeweiligen Spalt 18, einen zugehörigen Vorsprung 19 auf, der in den zugehörigen Spalt 18 eindringt. Der jeweilige Vorsprung 19 dient somit zur Positionierung der zugehörigen Kernkörper 14. Zudem führt der jeweilige Vorsprung 19 zu einer mechanischen Stabilisierung des Spulenträgers 17. Die Induktionsbaugruppe 3 weist ferner eine Elektronik 20 auf, die mit der Spule 15, insbesondere der Spulenwicklung 11, elektrisch verbunden ist. Die Elektronik 20 weist zu diesem Zweck zumindest ein elektronisches Bauelement 21 auf, wobei in dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel zwei solche elektronische Bauelemente 21 vorgesehen sind. Die Elektronik 20 dient insbesondere der Umwandlung von elektrischer Spannung. Dementsprechend weist die Elektronik 20 vorzugsweise zumindest einen Wandler 22 auf. Bei der fahrzeuginternen Induktionsbaugruppe 3a handelt es sich bei dem Wandler 22 vorzugsweise und zweckmäßig um einen AC/DC-Wandler 22a, um die in der Spule 15 induzierte Wechselspannung in eine Gleichspannung umzuwandeln und somit die Batterie 4 zu laden.

Die Induktionsbaugruppe 3 weist ferner einen Wärmeübertrager 23 zum Temperieren, insbesondere Kühlen, der Induktionsbaugruppe 3 auf. Der Wärmeübertrager 23 ist zu diesem Zweck von einem Kühlfluid durchströmt. Dementsprechend führt ein Strömungspfad 24 (vgl. Figur 3) des Kühlfluids durch den Wärmeübertrager 23. Der Wärmeübertrager 23 weist auf der von der Unterwand 9 abgewandten Seite der Kernanordnung 13 ein Innenblech 25 auf.

Das Innenblech 25 ist vorzugsweise ein Aluminiumblech 25a oder ein Aluminiumlegierungsblech 25b. Der Wärmeübertrager 23 weist ferner eine dem Innenblech 25 gegenüberliegende Außenwand 26 auf, welche mit dem Innenblech 25 einen Strömungsraum 27 begrenzt, durch den der Strömungspfad 24 führt, durch den also im Betrieb das Kühlfluid strömt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Außenwand 26 ein Blech 28, das nachfolgend auch als Außenblech 28 bezeichnet wird. Innenblech 25 und Außenblech 28 bilden dabei im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Two-Layer-Kühlplatte 29.

Das Innenblech 25 weist für zumindest einen der Spalte 18 und somit für zumindest einen der Vorsprünge 19 eine von dem Vorsprung 19 bzw. von der Unterwand 9 weg gerichtete Erhöhung 30 auf, die im Innenblech 25 ausgeformt, d. h. durch eine Ausformung 31 gebildet ist. Mit anderen Worten, das Innenblech 25 weist für zumindest einen der Spalte 18 eine zugehörige Erhöhung 30 auf, welche als eine von der Unterwand 9 weg gerichtete Ausformung 31 des Innenblechs 25 ausgebildet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel und bevorzugt weist das Innenblech 25 für den jeweiligen Spalt 18 eine zugehörige solche Erhöhung 30 auf. Mit dem Innenblech 25 erfolgt eine elektromagnetische Abschirmung der Spule 15 nach außen. Insbesondere wird mit dem Innenblech 25 die Elektronik 20 elektromagnetisch abgeschirmt. Die jeweilige Erhöhung 30 führt dabei dazu, dass die elektromagnetische Abschirmwirkung im Bereich der Erhöhung 30 vergrößert ist. Somit ist die elektromagnetische Abschirmung lediglich in den Bereichen vergrößert, in denen bedingt durch den Spalt 18 zwischen den benachbarten Kernkörpern 14 eine erhöhte elektromagnetische Abschirmung notwendig ist. Wie insbesondere Figur 2 entnommen werden kann, führt die jeweilige Erhöhung 30 zudem zu einer Verkleinerung des durchströmbaren Querschnitts im Strömungsraum 27 und somit einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlfluids, die in diesem Bereich eine verbesserte Wärmeübertragung und folglich eine verbesserte Kühlung zur Folge hat.

Wie insbesondere Figur 3 entnommen werden kann, weist das Innenblech 25 insgesamt vier solcher Erhöhungen 30 auf. Die Erhöhungen 30 verlaufen hierbei sternförmig und kreuzen sich, wobei sie im Innenblech 25 acht in der Draufsicht der Figur 3 im Wesentlichen dreieckförmige Flachabschnitte 32 voneinander trennen. Die Flachabschnitte 32 sind jeweils frei von solchen Erhöhungen 30. Die Kernanordnung 13 weist für den jeweiligen Flachabschnitt 32 einen zugehörigen Kernkörper 14 auf, wobei der jeweilige Kernkörper 14, wie in Figur 3 für einen der Flachabschnitte 32 gestrichelt angedeutet, in der Draufsicht eine der Form des zugehörigen Flachabschnitts 32 entsprechende Dreieckform aufweist. Die Kernanordnung 13 weist in diesem Ausführungsbeispiel also rein beispielhaft acht Kernkörper auf, die insgesamt von fünf nicht sichtbaren Spalten 18 zueinander beabstandet sind.

Wie insbesondere Figur 3 entnommen werden kann, verlaufen dabei die Erhöhungen 30 entlang der gesamten Länge der zugehörigen Spalte 18. Hierbei verlaufen sowohl die Erhöhungen 30 als auch die Spalte 18 länglich. Das heißt, dass der jeweilige Spalt 18 in Abstandsrichtung 33 (siehe Figur 2) der zugehörigen Kernkörper 14 eine Spaltenbreite 34 aufweist, die kleiner ist als eine quer zur Spaltenbreite 34 verlaufende, nicht gezeigte Spaltenlänge. Insbesondere ist die Spaltenlänge zumindest doppelt so groß wie die Spaltenbreite 34. Hierbei entspricht eine parallel zur Spaltenbreite 34 verlaufende Erhöhungsbreite 35 der jeweiligen Erhöhung 30 der Spaltenbreite 34 der zugehörigen Spalte 18 und ist relativ zur Spalte 18 derart angeordnet, dass sich Spaltenbreite 34 und Erhöhungsbreite 35 überdecken.

Wie insbesondere Figur 2 entnommen werden kann, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel und bevorzugt die Kernanordnung 13 zur Unterwand 9 beabstandet. Somit begrenzen das Innenblech 25 und die Unterwand 9 einen Raum 36, in welchem die Kernanordnung 13 sowie die Spalte 18 angeordnet sind.

In diesem Raum 36, der nachfolgend auch als Vergussraum 36 bezeichnet wird, ist eine wärmeleitende, im Übrigen nicht gezeigte Vergussmasse 37 eingebracht, sodass die Vergussmasse 37 den Vergussraum 36 füllt. Zwischen der Kernanordnung 13 und der Unterwand 9 sowie dem Innenblech 25 ist also genauso Vergussmasse 37 gefüllt, wie innerhalb des jeweiligen Spalts 28 zwischen den Vorsprüngen 19 und den Kernkörpern 14.

Wie den Figuren 2 und 3 ferner entnommen werden kann, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel im Strömungsraum 24 eine Noppenstruktur 38 angeordnet, welche im gezeigten Ausführungsbeispiel im Innenblech 25 ausgeformt ist. Die Noppenstruktur 38 weist eine Vielzahl von lokal ausgebildeten Noppen 39 auf, welche der Erzeugung von Turbulenzen in der Strömung des Kühlfluids und der verbesserten Innendruckfestigkeit dienen. Die Noppen 39 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel sowohl in den Flachabschnitten 32 als auch auf den Erhöhungen 30 angeordnet.

Der Wärmeübertrager weist bevorzugt und wie in Figur 3 angedeutet, zwei Anschlussstutzen 40 auf, durch welche der Strömungspfad 24 führt. Die Anschlussstutzen 40 dienen dabei dem Einlassen sowie dem Auslassen des Kühlfluids in den Strömungsraum 27 sowie aus dem Strömungsraum 27. Dabei ist der Wärmeübertrager 23 derart ausgestaltet, dass sich, wie in Figur 3 angedeutet, im Betrieb eine U-förmige Strömung des Kühlfluids ergibt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist dies durch eine entsprechende relative Anordnung der Anschlussstutzen 40 zueinander sowie eine sich partiell durch den Strömungsraum 27 erstreckende und zwischen den Anschlussstutzen 40 angeordnete Trennwand 41 realisiert.

*****

Ansprüche

1. Induktionsbaugruppe (3) einer induktiven Ladevorrichtung (2) zum induktiven Laden einer Batterie (4), insbesondere in einem Kraftfahrzeugs (1),
   - mit einem Spulenträger (7), der eine Oberwand (8) und eine der Oberwand (8) gegenüberliegende Unterwand (9) aufweist, welche einen Aufnahmeraum (10) begrenzen,
   - mit einer im Aufnahmeraum (10) aufgenommenen Spulenwicklung (11),
   - mit einer auf der von der Oberwand (8) abgewandten Seite der Unterwand (9) angeordneten Kernanordnung (13), die mit der Spulenwicklung (11) eine Spule (15) bildet,
   - wobei die Kernanordnung (13) zumindest zwei Kernkörper (14) aufweist, welche durch einen Spalt (18) zueinander beabstandet sind,
   - wobei der Spulenträger (7) für zumindest einen der wenigstens einen Spalte (18) einen zugehörigen Vorsprung (19) aufweist, der von der Unterwand (9) absteht und in den zugehörigen Spalt (18) eindringt,
   - mit einem Wärmeübertrager (23) zum Temperieren der Induktionsbaugruppe (3), der auf der von der Unterwand (9) abgewandten Seite der Kernanordnung (13) ein zur Kernanordnung (13) beabstandetes Innenblech (25) aufweist, das mit einer dem Innenblech (25) gegenüberliegenden Außenwand (26) des Wärmeübertragers (23) einen Strömungsraum (27) begrenzt, durch den ein Strömungspfad (24) eines Kühlfluid zum Temperieren der Induktionsbaugruppe (3) führt,
   - wobei das Innenblech (25) für zumindest einen der Spalte (18) eine zugehörige Erhöhung (30) aufweist, die als eine von der Unterwand (9) weg gerichtete Ausformung (31) des Innenblechs (25) ausgebildet ist.

2. Induktionsbaugruppe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Außenwand (26) des Wärmeübertragers (23) als ein Außenblech (28) ausgebildet ist, so dass das Innenblech (25) und das Außenblech (28) eine Two-Layer-Kühlplatte (29) bilden.

3. Induktionsbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Induktionsbaugruppe (3) eine mit der Spulenwicklung (11) elektrisch verbundene Elektronik (20) mit zumindest einem elektronischen Bauelement (21) aufweist,
- dass zumindest eines der wenigstens einen elektronischen Bauelemente (21) an der vom Innenblech (25) abgewandten Seite der Außenwand (26) angeordnet ist.

4. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
- dass sich zumindest einer der wenigstens einen Spalte (18) quer zur Abstandsrichtung (33) der zugehörigen Kernkörper (14) länglich erstreckt,
- dass die zugehörige Erhöhung (30) sich länglich parallel entlang des Spalts (18) erstreckt.

5. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
- dass der jeweilige Spalt (18) in Abstandsrichtung (33) der zugehörigen Kernkörper (14) eine Spaltbreite (34) aufweist,
- dass zumindest eine der wenigstens einen Erhöhungen (30) parallel zur Spaltbereite (34) des zugehörigen Spalts (18) eine Erhöhungsbereite (35) aufweist, die der Spaltbreite (34) entspricht und so angeordnet ist, dass

die Spaltbreite (34) und die Erhöhungsbreite (35) sich überdecken.

6. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Kernanordnung (13) zur Unterwand (9) beabstandet ist, so dass die Unterwand (9) und das Innenblech (25) einen Vergussraum (36) begrenzen, in welchem die Kernanordnung (13) und der zumindest eine Spalt (18) angeordnet sind,
- dass eine wärmeleitende Vergussmasse (37) den Vergussraum (36) füllt.

7. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Innenblech (25) aluminiumhaltig ist.

8. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der von der Kernanordnung (13) abgewandten Seite des Innenblechs (25) eine Noppenstruktur (38) mit Noppen (39) angeordnet ist, wobei die Noppen (39) lokal ausgebildet und zueinander beabstandet sind.

9. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
- dass zumindest zwei Erhöhungen (30) vorgesehen sind, die einander kreuzen und von solchen Erhöhungen (30) freie Flachabschnitte (32) des Innenblechs (25) voneinander trennen,
- dass für den jeweiligen Flachabschnitt (32) ein zugehöriger Kernkörper (14) vorgesehen ist.

10. Induktionsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,

- dass der Wärmeübertrager (23) zwei Anschlussstutzen (40) aufweist, durch welche der Strömungspfad (24) führt,
- dass der Wärmeübertrager (23) derart ausgestaltet ist, dass sich im Betrieb eine U-förmige Strömung des Kühlfluids im Strömungsraum (27) ergibt.

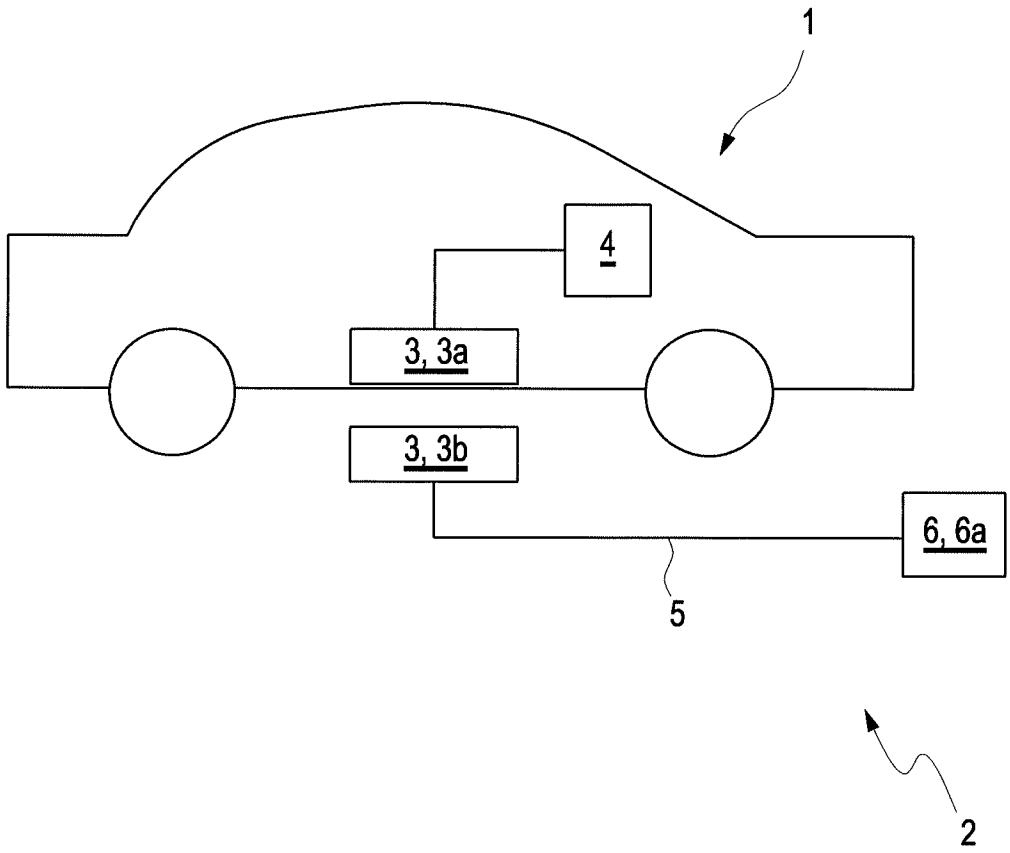


Fig. 1

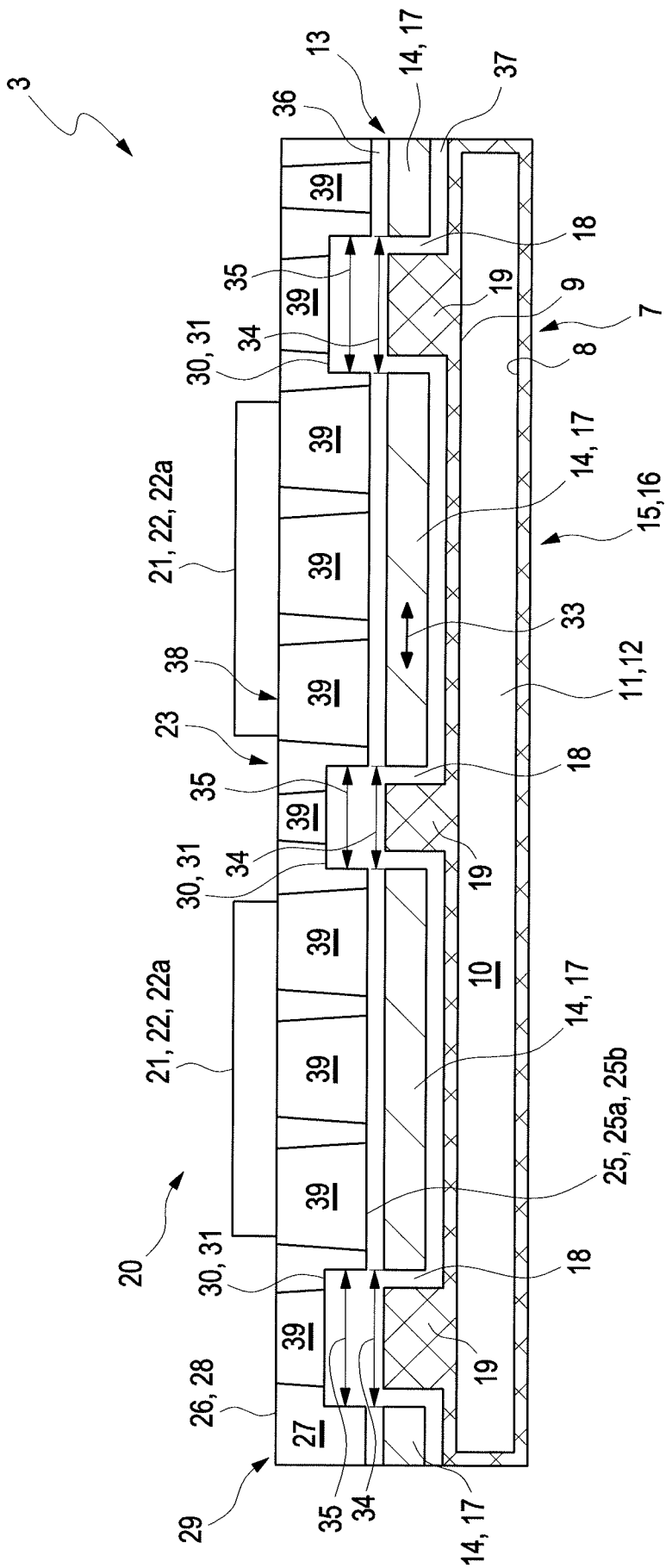

3
13
14, 17
37
36
39
18
35
19
9
7
30, 31
34
8
21, 22, 22a
14, 17
15,16
33
38
11,12
23
18
35
19
30, 31
34
10
21, 22, 22a
14, 17
25, 25a, 25b
20
30, 31
18
19
26, 28
27
29
35
34
14, 17

Fig. 2

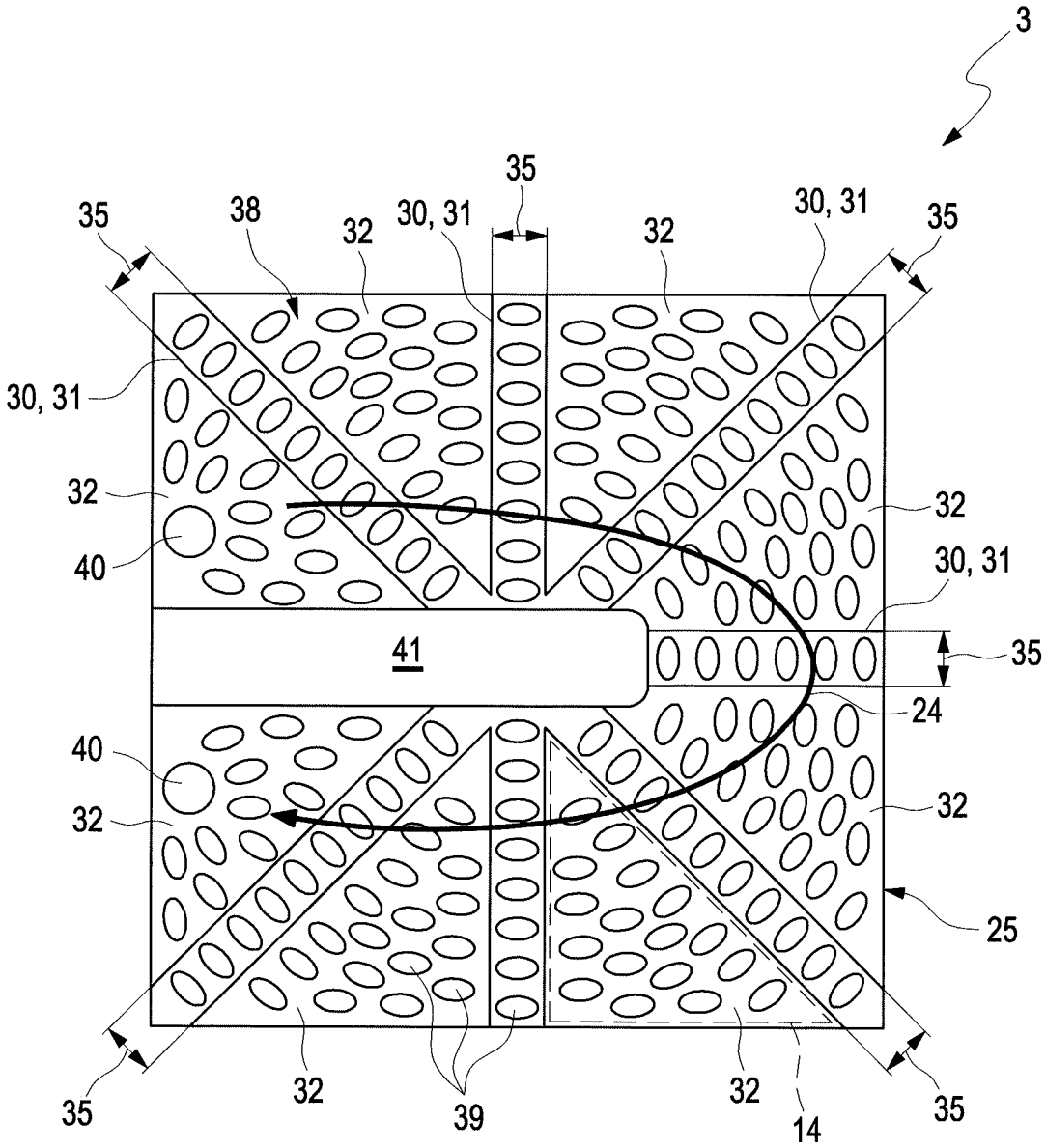

3
35
38
32
30, 31
35
32
30, 31
35
30, 31
32
40
41
32
30, 31
35
24
40
32
32
25
35
32
39
32
14
35

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/070519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 53/12(2019.01)i; ***H01F 27/10***(2006.01)i; ***H02J 50/00***(2016.01)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)

B60L; H02J; H01F

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 102019212277 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 07 May 2020 (2020-05-07)	1-3,7
Y	paragraphs [0001], [0011], [0017], [0033], [0035], [0038], [0070], [0073], [0082], [0086]	6,8-10
A	figures 1, 2, 7, 9, 16-18	4,5
Y	DE 112016003866 T5 (IHI CORP [JP]) 17 May 2018 (2018-05-17)	9,10
A	paragraph [0046]	4,5
	paragraph [0058] - paragraph [0065]	
	figures 3, 5, 7, 8	
Y	DE 102017200465 A1 (LEAR CORP [US]) 23 November 2017 (2017-11-23)	6
A	paragraph [0053]	4,5
	figures 6A, 6B	
Y	DE 102018203557 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 12 September 2019 (2019-09-12)	8
A	paragraph [0019]	4,5
	figure 1	

☐ 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
26 October 2021	**04 November 2021**
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 **Lutz, Tobias** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/070519

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102019212277 A1	07 May 2020	CN 111145994 A	12 May 2020
		DE 102019212277 A1	07 May 2020
DE 112016003866 T5	17 May 2018	CN 107924752 A	17 April 2018
		DE 112016003866 T5	17 May 2018
		US 2018254136 A1	06 September 2018
		WO 2017033859 A1	02 March 2017
DE 102017200465 A1	23 November 2017	CN 107404824 A	28 November 2017
		DE 102017200465 A1	23 November 2017
		US 2017338023 A1	23 November 2017
DE 102018203557 A1	12 September 2019	CN 111819104 A	23 October 2020
		DE 102018203557 A1	12 September 2019
		DE 112019001206 A5	26 November 2020
		US 2020403448 A1	24 December 2020
		WO 2019170838 A1	12 September 2019

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/070519

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60L53/12 H01F27/10 H02J50/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60L H02J H01F

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 10 2019 212277 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 7. Mai 2020 (2020-05-07)	1-3,7
Y	Absätze [0001], [0011], [0017], [0033],	6,8-10
A	[0035], [0038], [0070], [0073], [0082], [0086] Abbildungen 1, 2, 7, 9, 16-18	4,5

Y	DE 11 2016 003866 T5 (IHI CORP [JP]) 17. Mai 2018 (2018-05-17)	9,10
A	Absatz [0046] Absatz [0058] - Absatz [0065] Abbildungen 3, 5, 7, 8	4,5

Y	DE 10 2017 200465 A1 (LEAR CORP [US]) 23. November 2017 (2017-11-23)	6
A	Absatz [0053] Abbildungen 6A, 6B	4,5

	-/--	

[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
26. Oktober 2021	04/11/2021

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	Lutz, Tobias

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/070519

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2018 203557 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 12. September 2019 (2019-09-12)	8
A	Absatz [0019] Abbildung 1 -----	4,5

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/070519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019212277 A1	07-05-2020	CN 111145994 A	12-05-2020
		DE 102019212277 A1	07-05-2020
DE 112016003866 T5	17-05-2018	CN 107924752 A	17-04-2018
		DE 112016003866 T5	17-05-2018
		US 2018254136 A1	06-09-2018
		WO 2017033859 A1	02-03-2017
DE 102017200465 A1	23-11-2017	CN 107404824 A	28-11-2017
		DE 102017200465 A1	23-11-2017
		US 2017338023 A1	23-11-2017
DE 102018203557 A1	12-09-2019	CN 111819104 A	23-10-2020
		DE 102018203557 A1	12-09-2019
		DE 112019001206 A5	26-11-2020
		US 2020403448 A1	24-12-2020
		WO 2019170838 A1	12-09-2019