



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 217 302.0**

(22) Anmeldetag: **08.11.2019**

(43) Offenlegungstag: **12.05.2021**

(51) Int Cl.: **H02K 11/30 (2016.01)**

(71) Anmelder:
**Brose Fahrzeugteile SE & Co.
Kommanditgesellschaft, Würzburg, 97076
Würzburg, DE**

(72) Erfinder:
Denk, Marco, 96117 Memmelsdorf, DE

(74) Vertreter:
**FDST Patentanwälte Freier Dörr Stammler
Tschirwitz Partnerschaft mbB, 90411 Nürnberg,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

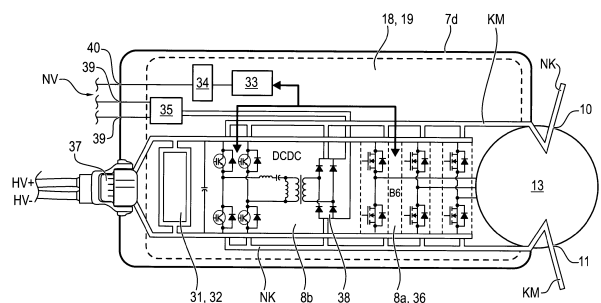
DE	10 2016 201 444	A1
DE	10 2016 223 576	A1
DE	10 2018 107 276	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kältemittelverdichter eines Elektro- und Hybridfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektrischen Kältemittelverdichter (1) für ein Elektro- oder Hybridfahrzeug, mit einem Antriebsmodul (2) und mit einem Verdichtermodule (3) sowie mit einer Motorelektronik (8a) und mit einem DC-DC-Wandler (8b) zur Absenkung einer Hochvoltspannung (HV) auf eine Niedervoltspannung (NV), wobei das Antriebsmodul (2) ein Elektronikgehäuse (7d) aufweist, in das die Motorelektronik (8a) und der DC-DC-Wandler (8b) aufgenommen sind, und wobei an einem Antriebsgehäuse (7) oder am Elektronikgehäuse (7d) ein Kontaktanschluss (9) vorgesehen ist, an den ein Anschlussstecker (37) zum Zuführen der Hochvolt-Spannung (HV) an die Motorelektronik (8a) und/oder an den DC-DC-Wandler (8b) angeschlossen oder anschließbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Kältemittelverdichter eines Elektro- oder Hybridfahrzeugs, mit einem elektromotorischen Antriebsmodul und mit einem Verdichtermodule sowie mit einer Motorelektronik in einem Elektronikgehäuse des Antriebsmoduls.

[0002] In einem Elektro- oder Hybridfahrzeug sind typischerweise Starkstrom- bzw. Hochvoltkomponenten (HV-Komponenten), insbesondere ein (Antriebs-)Inverter und ein DC-DC-Wandler sowie ein Ladegerät für eine Traktions-Batterie, in einem Hochvolt-Zwischenkreis angeordnet. Der Inverter hat die Aufgabe, die Drei-Phasen-Wechselspannung eines Generators in eine Gleichspannung zum Laden der Batterie umzuwandeln oder beim Antrieb des Elektromotors die Gleichspannung der Batterie in eine Drei-Phasen-Wechselspannung umzuformen. Im DC-DC-Wandler wird die HV-Spannung, beispielsweise 400V oder 800V, der HV-Batterie zum Laden der Niedervolt-Bordnetzbatterie (NV-Batterie) mit beispielsweise 12V oder 48V entsprechend abgesenkt.

[0003] Diese HV-Komponenten und die Elektronik (Motorelektronik) eines elektromotorischen Kältemittelverdichters für die übliche Klimatisierung der Fahrgastzelle (Fahrgastraum) des Fahrzeugs sind häufig zu deren Kühlung unterschiedlichen Kühlkreisläufen zugeordnet. Dabei sind ein Niedrigtemperatur-Kühlkreislauf mit ca. 30°C häufig zur Klimatisierung und zur Kühlung der Traktions-Batterie und ein Mitteltemperatur-Kühlkreislauf mit ca. 60°C zur Kühlung der (elektrischen) Antriebsmaschine sowie zur Kühlung dessen Inverters und des DC-DC-Wandlers vorgesehen. Des Weiteren kann ist bei einem Hybrid-Fahrzeugs häufig ein Hochtemperatur- Kühlkreislauf mit ca. 90°C für die Kühlung des Verbrennungsmotors vorgesehen.

[0004] Die Klimaanlage klimatisieren mit Hilfe einer den Mitteltemperatur-Kühlkreislauf (Kältemittelkreislauf) bildenden Anlage den Fahrzeuginnenraum. Derartige Anlagen weisen grundsätzlich einen Kreislauf auf, in dem ein Kältemittel geführt ist. Das Kältemittel, beispielsweise eine Wasser-Glycol-Gemisch oder auch CO₂, wird an einem Verdampfer erwärmt und mittels eines in einem Elektrofahrzeug typischerweise elektrischen (elektromotorischen) Kältemittelverdichters beziehungsweise -kompressors verdichtet, wobei das Kältemittel anschließend über einen Wärmetauscher die aufgenommene Wärme wieder abgibt, bevor es über eine Drossel erneut zum Verdampfer geführt wird.

[0005] Während der im Mitteltemperatur-Kühlkreislauf gekühlte DC-DC-Wandler aus der Hochvolt-Batterie mit beispielsweise 400V oder 800V versorgt ist, wird der elektrische Kältemittelverdichter als zentra-

le Komponente des Niedrigtemperatur-Kühlkreislaufs des Elektrofahrzeugs typischerweise über das Kraftfahrzeugbordnetz mit einer Niedervolt-Spannung aus der Bordnetz-Batterie mit beispielsweise 12V oder 48V versorgt. Der elektrische Kältemittelverdichter wird von einem Elektromotor angetrieben, dessen in einem Elektronikgehäuse angeordnete Motor- oder Leistungselektronik vom mittels des Kältemittelverdichters geförderten Kältemittel gekühlt wird.

[0006] Bei einem beispielsweise aus der DE 10 2016 223 576 A1 bekannten elektrischen Kältemittelverdichter ist der Elektromotors zu dessen Regelung und/oder Steuerung an eine Motorelektronik angeschlossen. Der einzelnen elektrischen Spulen der Motorwicklung (Satorwicklung) des bürstenlosen Elektromotors werden mittels einer Brückenschaltung auf einer Leiterplatte der Motorelektronik bestromt. Die Motorelektronik ist in einem mit einem Gehäusedeckel verschlossenen, topf- oder schalenförmigen Elektronikgehäuse (Elektronikfach) aufgenommen, das durch eine Gehäusezwischenwand vom Motorgehäuse getrennt und somit in dessen Nähe angeordnet ist. Das Elektronikgehäuse weist einen Gehäuseanschlussabschnitt in Form eines einstückig angeformten Anschlusssteckers zur elektrischen Kontaktierung der Elektronik an ein Bordnetz des Kraftfahrzeugs auf.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen für ein Elektro- oder Hybrid-Fahrzeug besonders geeigneten elektrischen bzw. elektromotorischen Kältemittelverdichter anzugeben.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Der elektrische Kältemittelverdichter weist ein elektromotorisches Antriebsmodul mit einem Antriebsgehäuse zur Aufnahme eines Elektromotors und ein mit dem Antriebsmodul gekoppeltes Verdichtermodule mit einem Verdichtergehäuse zur Aufnahme eines Verdichters, insbesondere eines Scrollverdichters, sowie ein Elektronikgehäuse zur Aufnahme einer Motorelektronik auf. Am Antriebsgehäuse, insbesondere elektronikseitig, sind geeigneter Weise ein Einlass und am Verdichtergehäuse, insbesondere bodenseitig, ein Auslass für ein in einem Kühlkreislauf, insbesondere im Niedertemperatur-Kühlkreislauf des Fahrzeugs, geführtes Kältemittel vorgesehen. In das Elektronikgehäuse ist ein DC-DC-Wandler zur Absenkung einer Hochvolt-Spannung auf eine Niedervolt-Spannung integriert. Des Weiteren ist am Antriebsgehäuse oder am Elektronikgehäuse ein Kontaktanschluss vorgesehen, an den ein Anschlussstecker zum Zuführen der Hochvolt-Spannung an die Motorelektronik und/oder an den DC-DC-Wandler angeschlossen oder anschließbar ist.

[0010] In vorteilhafter Ausgestaltung dient der Anschlussstecker als Hochvolt-Schnittstelle zur Anbindung an eine Hochvolt-Batterie des Fahrzeugs und führt die Hochvolt-Spannung vom Kontaktanschluss zum Wandleringang des DC-DC-Wandler. Geeigneter Weise ist die Hochvolt-Spannung vom Kontaktanschluss zudem zu einem Leistungsteil der Motorelektronik geführt.

[0011] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist in das Elektronikgehäuse ein Mikrocontroller zur Steuerung der Motorelektronik und des DC-DC-Wandler, eine Niedervolt-Schnittstelle zur Anbindung an eine Bordnetz-Batterie und/oder eine Kommunikations-Schnittstelle zur Anbindung an ein Bus-System des Fahrzeugs integriert.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind Leistungshalbleiter der Motorelektronik und des DC-DC-Wandler, insbesondere als bare dies, auf einer als Keramiksubstrat ausgeführten Leiterplatte (Platine) innerhalb des Elektronikgehäuses angeordnet. Als „bare die“ (bare chip oder Nacktchip) werden integrierte elektronische Bauelemente bezeichnet, die ohne Gehäuse direkt auf der Leiterplatte oder auf dem Keramiksubstrat aufgebracht und beispielsweise mittels Drahtbonden elektrisch mit umliegenden Bauelementen der Motor- und/oder Wandler-elektronik verbunden werden. Die Keramik-Variante ist besonders für 800V-Systeme geeignet, während eine Einplatinen-Variante für 400V-Systeme vorteilhaft ist.

[0013] Besonders vorteilhaft sind die Motorelektronik und der DC-DC-Wandler zu deren Kühlung an einen Niedertemperatur-Kühlkreislauf des Fahrzeugs angebunden. Hierzu ist zweckmäßigerweise in das Antriebsgehäuses eine das Elektronikgehäuse verschließende Gehäusezwischenwand als Kühlanbindung der Motorelektronik und des DC-DC-Wandler an den Niedertemperatur-Kühlkreislauf des Fahrzeugs integriert.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird eine Motorwicklung oder ein Teil der Motorwicklung des Elektromotors als Wandlerinduktivität oder als Primär- und/oder Sekundärwicklung eines Wandlertransformators des DC-DC-Wandler genutzt.

[0015] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Seitenansicht einen Scrollverdichter mit einem elektromotorischen Antriebsmodul und mit einem Verdichtermodule,

Fig. 2 in einer Schnittdarstellung schematisch vereinfacht den elektromotorisch angetriebenen Scrollverdichter mit einer Hochdruckkammer

und mit einer Gegendruckkammer (Back-Pressure-Kammer) sowie mit in diese führendem Druckleitungs- bzw. Kanalsystem, und

Fig. 3 schematisch das Elektronikgehäuse mit der Motorelektronik des Kältemittelverdichters sowie mit integriertem DC-DC-Wandler.

[0016] Einander entsprechende Teile und Größen sind in allen Figuren stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0017] Der in **Fig. 1** perspektivisch und in **Fig. 2** schematisch dargestellte Kältemittelverdichter **1** ist in einem Niedrigtemperatur-Kühlkreislauf **NK** (**Fig. 3**), mit beispielsweise 30°C, einer Klimaanlage eines nicht näher dargestellten Elektro- oder Hybridfahrzeug verbaut. Der elektromotorische Kältemittelverdichter **1** weist ein elektrisches (elektromotorisches) Antriebsmodul **2** sowie ein mit diesem gekoppeltes Verdichtermodule **3** in Form eines Scrollverdichter auf. Über eine zwischen dem Antriebsmodul **2** und dem Verdichtermodule **3** gebildete mechanische Schnittstelle **4** ist das Verdichtermodule **3** antriebsseitig an das Antriebsmodul **2** angebunden. Die mechanische Schnittstelle **4** dient als antriebsseitiges Lagerschild und bildet eine Zwischenwand **5**. Das Verdichtermodule **3** ist mittels umfangsseitig verteilten, sich in Axialrichtung **A** des Kältemittelverdichters **1** erstreckenden Flanschverbindungen **6** mit dem Antriebsmodul **2** verbunden (gefügt, verschraubt).

[0018] Ein Gehäuseteilbereich eines Antriebsgehäuses **7** des Kältemittelverdichters **1** ist als ein Motorgehäuse **7a** zur Aufnahme eines Elektromotors **13** ausgebildet und einerseits durch eine integrierte Gehäusezwischenwand **7b** zu einem mit einem Gehäusedeckel **7c** versehenen Elektronikgehäuse **7d** und andererseits durch die mechanische Schnittstelle **4** mit dem Lagerschild und der Zwischenwand **5** verschlossen. In dem Elektronikgehäuse **7d** sind eine den Elektromotor **13** steuernde Motorelektronik **8a** und eine DC-DC-Wandler **8b** angeordnet. Das Antriebsgehäuse **7** weist im Bereich des Elektronikgehäuses **7b** einen nachfolgend auch als Steckanschluss bezeichneten Konataktanschluss **9** mit Anschlüssen **9a** und **9b** zum elektrischen Anschluss der Motorelektronik **8a** und des DC-DC-Wandler **8b** an eine von einer HV-Batterie mit beispielsweise 400V oder 800V gelieferte HV-Spannung **HV** (\pm) des Kraftfahrzeugs auf.

[0019] Das Antriebsgehäuse **7** weist einen Kältemittel-Einlass oder Kältemittel-Zulauf **10** zum Anschluss an den Niedertemperatur-Kühlkreislauf **NK** und einen Kältemittel-Auslass **11** auf. Der Auslass **11** ist an dem Boden eines Verdichtergehäuses **12** des Verdichtermodule **3** angeformt. Im angeschlossenen Zustand bildet der Einlass **10** die Niederdruck- oder Saugseite (Sauggasseite) und der Auslass **11** die Hoch-

druck- oder Pumpseite (Pumpenseite) des Kältemittelverdichters **1**.

[0020] Der im Ausführungsbeispiel bürstenlose Elektromotor (Gleichstrommotor, BLDC) **13** weist einen um eine Rotorachse **14** drehbar gelagerten zylindrischen Rotor **15** auf. Dieser ist umfangsseitig mittels eines hohlzylindrischen Stators **16** umgeben. Der Rotor **15** umfasst eine Anzahl an Permanentmagneten und sitzt drehfest auf einer gelagerten Welle **17**. Der Stator **16** weist eine Anzahl von elektrischen Spulen auf, die mittels der Motorelektronik **8a** bestrahlt sind, welche wiederum beispielsweise mit einem Bus-System (LIN, CAN) und dem Bordnetz des Kraftfahrzeugs verbunden ist (Fig. 3).

[0021] Das Antriebsgehäuse **7** mit dem Elektronikgehäuse **7d** ist vom Stator **16** und vom Rotor **15** mittels der Zwischenwand **5** getrennt. Der Gehäusedeckel **7c**, der mittels Schrauben am Elektronikgehäuse **7d** lösbar befestigt ist, verschließt eine Zugangsöffnung des Elektronikgehäuses **7b**. Im Elektronikgehäuse **7d** sind Leiterplatten **18**, **19** angeordnet, die im Ausführungsbeispiel in Axialrichtung **A** übereinander angeordnet sind. Eine Brückenschaltung, insbesondere eine B6-Brückenschaltung, der Motorelektronik **8a** ist z. B. auf der Leiterplatte **19** angeordnet, während der DC-DC-Wandler **8b** dann auf der Leiterplatte **18** angeordnet ist, welche der Gehäusezwischenwand **7b** nächstgelegen ist. Die Leiterplatte **19** ist über Bestromungsleitungen **20**, welche durch die Gehäusezwischenwand **7b** geführt sind, mit den elektrischen Spulen des Stators **16** kontaktiert.

[0022] Da Verdichtermodul **3** mit dem Scrollverdichter weist einen im Verdichtergehäuse **12** angeordneten beweglichen Scroll (Scrollteil) **21** auf, der an die in die mechanische Schnittstelle **4** mit A-seitigem Lagerschild geführte Welle **17** des Elektromotors **13** gekoppelt ist. Der bewegliche Scroll (Scrollteil) **21** ist im Betrieb des Scrollverdichters **3** orbitierend angetrieben. Der Scrollverdichter **3** weist zudem einen starr im Verdichtergehäuse **12** befestigten feststehenden Scroll (Scrollteil) **23** auf. Die beiden Scrolls (Scrollteile) **21**, **23** greifen mit deren schnecken- oder spiralförmigen Scrollwänden (Scrollspiralen) ineinander, die von einer jeweiligen Basisplatte axial emporragen. Zwischen den Scrolls **21**, **23**, d. h. zwischen deren Scrollwänden bzw. Scrollspiralen und den Basisplatten sind Verdichterkammern gebildet, deren Volumen bei Betrieb des Elektromotors **13** verändert wird.

[0023] Zwischen dem A-seitigen Lagerschild und dem beweglicher Scroll **21** befindet sich in der Zwischenwand **5** eine Gegendruckkammer (Backdruckkammer) **25**. Diese ist im Verdichtergehäuse **12** von der Basisplatte des beweglichen Scrolls **21** und/oder von einer Zwischenplatte (Wear-Plate) in Form einer Stahlplatte begrenzt, welche als gute Gleiteigenschaften für den orbitierenden Scroll **21** aufweist.

Die Gegendruckkammer **25** erstreckt sich bereichsweise in die Basisplatte des beweglichen Scrolls **21** hinein.

[0024] Beim Betrieb wird das Kältemittel durch den Einlass (Zulauf) **10** in das Antriebsgehäuse **7** und dort in das Motorgehäuse **7a** eingeleitet. Dieser Bereich des Antriebsgehäuses **7** bildet die Saug- oder Niederdruckseite **26**. Mittels der Gehäusezwischenwand **7b** wird einerseits ein Eindringen des Kältemittels in das Elektronikgehäuse **7d** verhindert. Andererseits dient die Gehäusezwischenwand **7b** zur Kühlanbindung der Motorelektronik **8a** und des DC-DC-Wandlers **8b** über die Saug- oder Niederdruckseite **26** an den Niedertemperatur-Kreislauf **NK** des Fahrzeugs.

[0025] Innerhalb des Antriebsgehäuses **7** wird das Kältemittel mit in dem Kältemittelkreislauf vorhandenem Öl vermischt und entlang des Rotors **15** und des Stators **16** durch eine oder mehrere Öffnungen **27** in der Zwischenwand **5** zum Verdichtermodul (Scrollverdichter) **3** gesaugt. Mittels des Verdichtermoduls (Scrollverdichters) **3** wird das Gemisch aus Kältemittel und Öl verdichtet, wobei das Öl der Schmierung der beiden Scrolls **21**, **23** dient, sodass eine Reibung verringert und folglich ein Wirkungsgrad erhöht ist. Auch dient das Öl der Abdichtung, um ein unkontrolliertes Entweichen von dem zwischen den beiden Scrolls (Scrollteilen) **21**, **23** befindlichen Kältemittel zu vermeiden.

[0026] Das verdichtete Gemisch aus Kältemittel und Öl wird über einen zentralen Auslass **28** in der Basisplatte des feststehenden Scrolls **23** in eine Hochdruckkammer **29** innerhalb des Verdichtergehäuses **12** geleitet. In der Hochdruckkammer **29** befindet sich ein Ölabscheider (Zyklonabscheider) **30**. Innerhalb des Ölabscheiders **30** wird das Gemisch aus Kältemittel und Öl in eine Rotationsbewegung versetzt, wobei das schwerere Öl aufgrund der erhöhten Trägheit und erhöhten Masse zu den Wänden des Ölabscheiders **30** geleitet und in dessen unterem Bereich gesammelt wird, während das Kältemittel nach oben oder seitlich durch den Auslass **11** abgeführt wird.

[0027] Fig. 3 zeigt das Elektronikgehäuse **7d** schematisch mit integrierter Motorelektronik **8a** des Elektromotors **13** des Kältemittelverdichters **1** sowie mit integriertem DC-DC-Wandler **8b**. Die mit den Komponenten bzw. Elektronikbauteilen der Motorelektronik **8a** und des DC-DC-Wandlers **8b** bestückten Leiterplatten **18** und **19** sind in dieser Darstellung nebeneinander und als eine einzelne Leiterplatte gezeit.

[0028] Die Leistungselektronik der Motorelektronik **8a** mit den zur B6-Brücke verschalteten Halbleiterschaltern in Form von im Ausführungsbeispiel sechs MOSFET mit Freilaufdiode ist mit **36** bezeichnet. Der DC-DC-Wandlers **8b** ist als Abwärtswandler mit galvanischer Trennung ausgeführt und weist

eine Wandlerinduktivität sowie einen Transformator mit Primär- und Sekundärwicklung und im Ausführungsbeispiel vier Halbleiterleerschalter in Form von MOSFET mit Freilaufdiode auf. Die Halbleiterleerschalter (Leistungshalbleiter) der Motorelektronik **8a** und des DC-DC-Wandlers **8b** können als sogenannte „bare dies“ auf einem Keramiksubstrat anstelle der Leiterplatte (Platine) **18, 19** innerhalb des Elektronikgehäuses **7d** angeordnet sein.

[0029] Ein Teil der Motorwicklung des Elektromotors **13** kann vorzugsweise als Primär-, Sekundärwicklung und/oder als Wandlerinduktivität genutzt werden. Auch können die Wandlerinduktivität und/oder die Wicklung des Wandlertransformators in den Stator **16**, beispielsweise in dessen Statorpaket integriert oder räumlich neben diesem angeordnet sein.

[0030] Des Weiteren sind in das Elektronikgehäuse **7d** ein EMV-Filter **31** (elektromagnetische Verträglichkeit) und Zwischenkreis-Komponenten (ZK-Komponenten) **32** zur Zwischenkreisentladung, insbesondere eines ZK-Kondensators, integriert. Im elektromotorischen Betrieb des Kältemittelverdichters **1** werden aufgrund von Umschaltvorgängen der Motorelektronik **8a** und des DC-DC-Wandlers **8a** Wechselströme erzeugt, welche entsprechende elektromagnetische Störfelder bewirken, weshalb hinsichtlich einer Einhaltung von EMV-Richtlinien (elektromagnetische Verträglichkeit) der in das Elektronikgehäuse **7d** integrierte EMV-Filter **31** vorgesehen ist.

[0031] Ferner sind in das Elektronikgehäuse **7d** ein Mikrocontroller **33** und weitere Komponenten oder Elektronikbauteile **34, 35** integriert.

[0032] Die von der HV-Batterie des Fahrzeugs gelieferte HV-Spannung **HV** (\pm) mit beispielsweise 400V oder 800V wird mittels eines an den Steckanschluss **9** gesteckten Anschlusssteckers (HV-Anschlussstecker) **37** an die Motorelektronik **8a** bzw. an dessen Leistungselektronik **36** sowie an den DC-DC-Wandler **8b** und dort an dessen Halbleiterleerschalter geführt. Der HV-Anschlussstecker **36** dient somit als Hochvolt-Schnittstelle zur Anbindung an die Hochvolt-Batterie des Fahrzeugs und führt die Hochvolt-Spannung **HV** (\pm) vom Steck- oder Kontaktanschluss **9** zum Wandlereingang des DC-DC-Wandlers **8b**. Geeigneter Weise ist die Hochvolt-Spannung **HV** (\pm) vom Kontaktanschluss **9** auch zur Leistungselektronik **36** und somit zum Leistungsteil der Motorelektronik **8a** geführt.

[0033] Der DC-DC-Wandler **8b** wandelt die Hochvolt-Spannung **HV** in eine Niedervolt-Spannung **NV** um. Sekundärseitig des Wandlertransformators weist der DC-DC-Wandler **8b** eine Gleichrichterschaltung **38** auf, die ausgangsseitig an eine Niedervolt-Schnittstelle (12V, GND) **39** zur Anbindung an die Bordnetz-Batterie mit der Niedervolt-Spannung **NV** von bei-

spielsweise 12V geführt. Zudem weist das Elektronikgehäuse **7d** eine Kommunikations-Schnittstelle **40** zur Anbindung an das Bus-System (LIN, CAN) des Fahrzeugs auf.

[0034] Die Motorelektronik **8a** und der DC-DC-Wandler **8b** sind zu deren Kühlung an den Niedertemperatur-Kühlkreislauf **NK** des Fahrzeugs angebunden. Hierzu dient die in das Antriebsgehäuse **7** integrierte Gehäusezwischenwand **7b** zum Elektronikgehäuse **7d**, die vom im Niedertemperatur-Kühlkreislauf **NK** und über die Niederdruckseite **26** des Kältemittelverdichters **1** geführten Kältemittel **KM** angeströmt wird.

[0035] Zusammenfassend weist der vorzugsweise für ein Elektro- oder Hybrid-Fahrzeug geeignete, vorgesehene und eingerichtete elektrische (elektromotorische) Kältemittelverdichter **1** ein Antriebsmodul **2** und ein Verdichtermodule **3**, insbesondere einen Scrollverdichter, sowie eine Motorelektronik **8a** und einen DC-DC-Wandler **8b** zur Absenkung einer Hochvolt-Spannung **HV**, insbesondere 400V oder 800V, auf eine Niedervolt-Spannung **NV**, insbesondere 12V oder 48V, auf, wobei das Antriebsmodul **2** ein Elektronikgehäuse **7d** aufweist, in das die Motorelektronik **8a** und der DC-DC-Wandler **8b** aufgenommen sind, und wobei an einem Antriebsgehäuse **7** oder am Elektronikgehäuse **7d** ein Kontaktanschluss **9** vorgesehen ist, an den ein Anschlussstecker **37** zum Zuführen der Hochvolt-Spannung **HV** an den DC-DC-Wandler **8b**, und insbesondere auch an die Motorelektronik **8a**, angeschlossen oder anschließbar ist.

[0036] Die beanspruchte Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus im Rahmen der offenbaren Ansprüche abgeleitet werden, ohne den Gegenstand der beanspruchten Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit den verschiedenen Ausführungsbeispielen beschriebenen Einzelmerkmale im Rahmen der offenbaren Ansprüche auch auf andere Weise kombinierbar, ohne den Gegenstand der beanspruchten Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Kältemittelverdichter
2	Antriebsmodul
3	Verdichtermodule/Scrollverdichter
4	Schnittstelle
5	Lagerschild/Zwischenwand
5a	Zwischenplatte/Ware-Plate
6	Flanschverbindung
7	Antriebsgehäuse

7a	Motorgehäuse	NV	Niedervoltspannung
7b	Gehäusezwischenwand	KM	Kältemittel
7c	Gehäusedeckel	NK	Niedrigtemperatur-Kühlkreislauf
7d	Elektronikgehäuse		
8a	Motorelektronik		
8b	DC-DC-Wandler		
9	Kontakt-/Steckanschluss		
9a,b	Anschluss		
10	Einlass/Zulauf		
11	Auslass		
12	Verdichtergehäuse		
13	Elektromotor		
14	Rotorachse		
15	Rotor		
16	Stator		
17	Welle		
18,19	Leiterplatte		
20	Bestromungsleitung		
21	beweglicher/orbitierender Scroll/-teil		
23	feststehender Scroll/-teil		
24	Verdichterkammer		
25	Gegendruckkammer		
26	Niederdruck-/Saugseite		
27	Öffnung		
28	zentraler Auslass		
29	Hochdruck-/Auslasskammer		
30	Ölabscheider		
31	EMV-Filter 31		
32	ZK-Komponente		
33	Mikrocontroller		
34,35	Elektronikbauteil		
36	Leistungselektronik/-teil		
37	HV-Anschlussstecker		
38	Gleichrichterschaltung		
39	Niedervolt-Schnittstelle		
40	Kommunikations-Schittstelle		
A	Axialrichtung		
HV	Hochvolt-Spannung		

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102016223576 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) für ein Elektro- oder Hybrid-Fahrzeug, mit einem Antriebsmodul (2) und mit einem Verdichtermodule (3) sowie mit einer Motorelektronik (8a) und mit einem DC-DC-Wandler (8b) zur Absenkung einer Hochvoltspannung (HV) auf eine Niedervoltspannung (NV),
 - wobei das Antriebsmodul (2) ein Elektronikgehäuse (7d) aufweist, in das die Motorelektronik (8a) und der DC-DC-Wandler (8b) aufgenommen sind, und
 - wobei an einem Antriebsgehäuse (7) oder am Elektronikgehäuse (7d) ein Kontaktanschluss (9) vorgesehen ist, an den ein Anschlussstecker (37) zum Zuführen der Hochvolt-Spannung (HV) an die Motorelektronik (8a) und/oder an den DC-DC-Wandler (8b) angeschlossen oder anschließbar ist.

2. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass der Elektromotor (13) im Antriebsgehäuse (7) des Antriebsmoduls (2) aufgenommen ist,
 - dass das mit dem Antriebsmodul (2) gekoppelte Verdichtermodule (3) ein Verdichtergehäuse (12) zur Aufnahme eines Scrollverdichters aufweist, und/oder
 - dass am Antriebsgehäuse (7) ein Einlass (10) und am Verdichtergehäuse (12) ein Auslass (11) für ein in einem Kühlkreislauf (NK) geführtes Kältemittel (KM) vorgesehen ist.

3. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlussstecker (37) als Hochvolt-Schnittstelle zur Anbindung an eine Hochvolt-Batterie des Fahrzeugs die Hochvolt-Spannung (HV) vom Kontaktanschluss (9) zum Wandleringang des DC-DC-Wandlers (8b) führt.

4. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hochvolt-Spannung (HV) vom Kontaktanschluss (9) zu einem Leistungsteil (36) der Motorelektronik (8a) geführt ist.

5. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Elektronikgehäuse (7d) ein EMV-Filter (31) und/oder ein Mikrocontroller (33) zur Steuerung der Motorelektronik (8a) und des DC-DC-Wandlers (8b) integriert ist/sind.

6. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elektronikgehäuse (7d) eine Niedervolt-Schnittstelle (39) zur Anbindung an eine Bordnetz-Batterie des Fahrzeugs aufweist.

7. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elektronikgehäuse (7d) eine Kommunikati-

ons-Schnittstelle (40) zur Anbindung an ein Bus-System des Fahrzeugs aufweist.

8. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Leistungshalbleiter der Motorelektronik (8a) und des DC-DC-Wandlers (8b) auf einer als Keramiksubstrat ausgeführten Leiterplatte (18, 19) innerhalb des Elektronikgehäuses (7d) angeordnet sind.

9. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Motorelektronik (8a) und der DC-DC-Wandler (8a) innerhalb des Elektronikgehäuses (7d) an einen Niedertemperatur-Kühlkreislauf (NK) des Fahrzeugs angebunden ist, und/oder
 - dass in das Antriebsgehäuse (7) eine das Elektronikgehäuse (7d) verschließende Gehäusezwischenwand (7b) als Kühlanbindung der Motorelektronik (8a) und des DC-DC-Wandlers (8b) an einen Niedertemperatur-Kühlkreislauf (NK) des Fahrzeugs integriert ist.

10. Elektrischer Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Motorwicklung des Elektromotors (13) eine Wandlerinduktivität und/oder einen Wandlertransformator des DC-DC-Wandlers (b) bildet.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

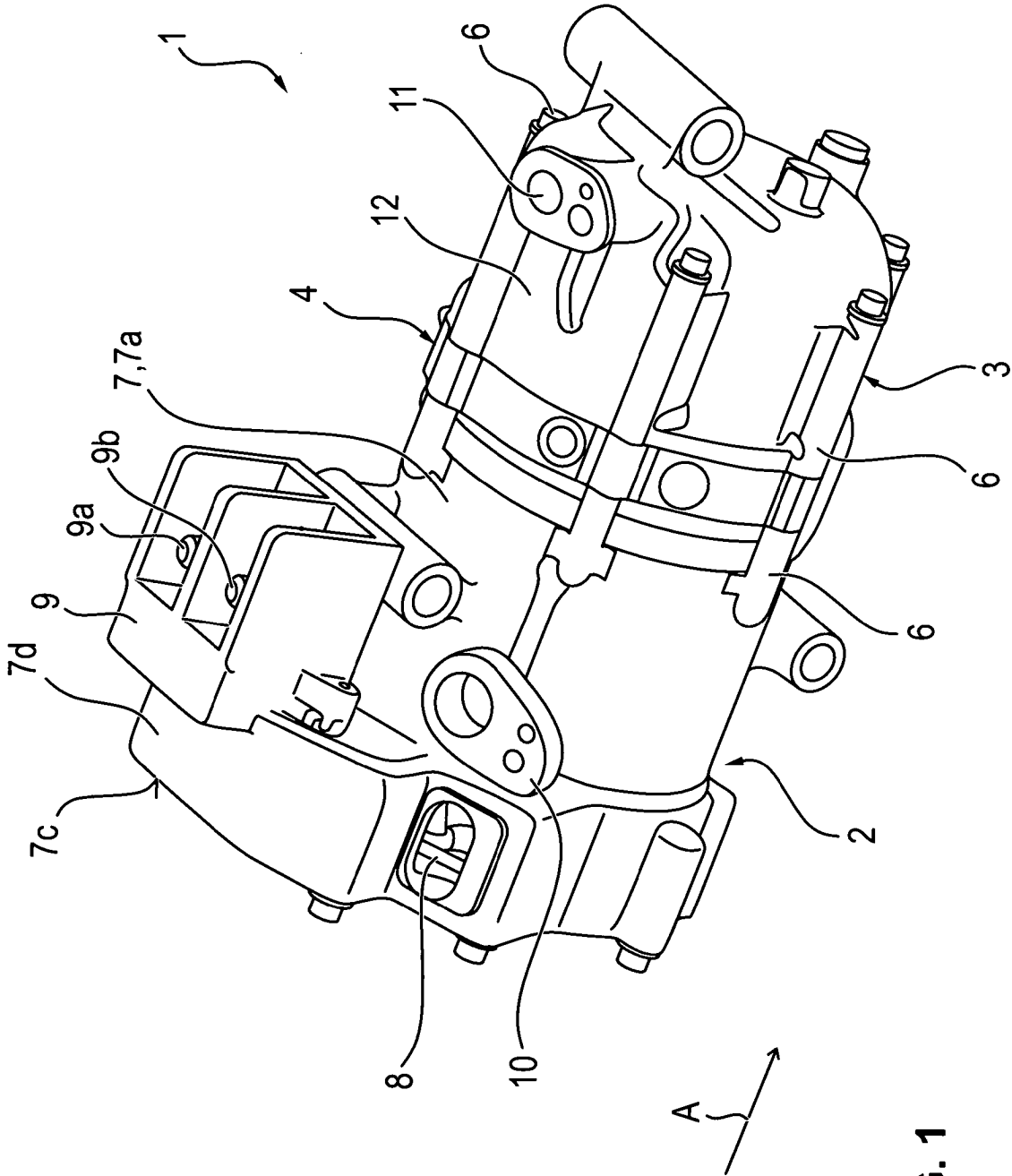


FIG. 1

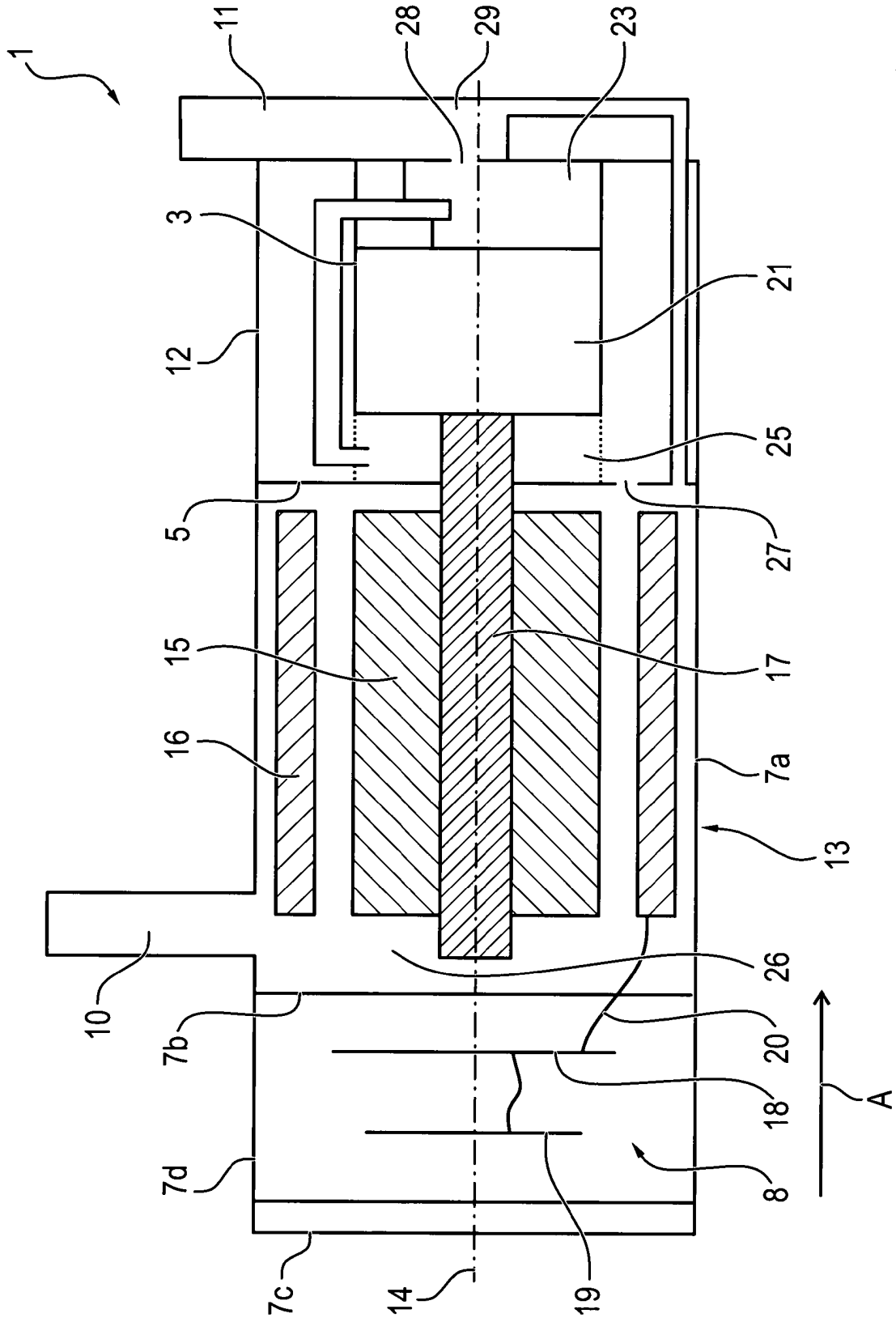


FIG. 2

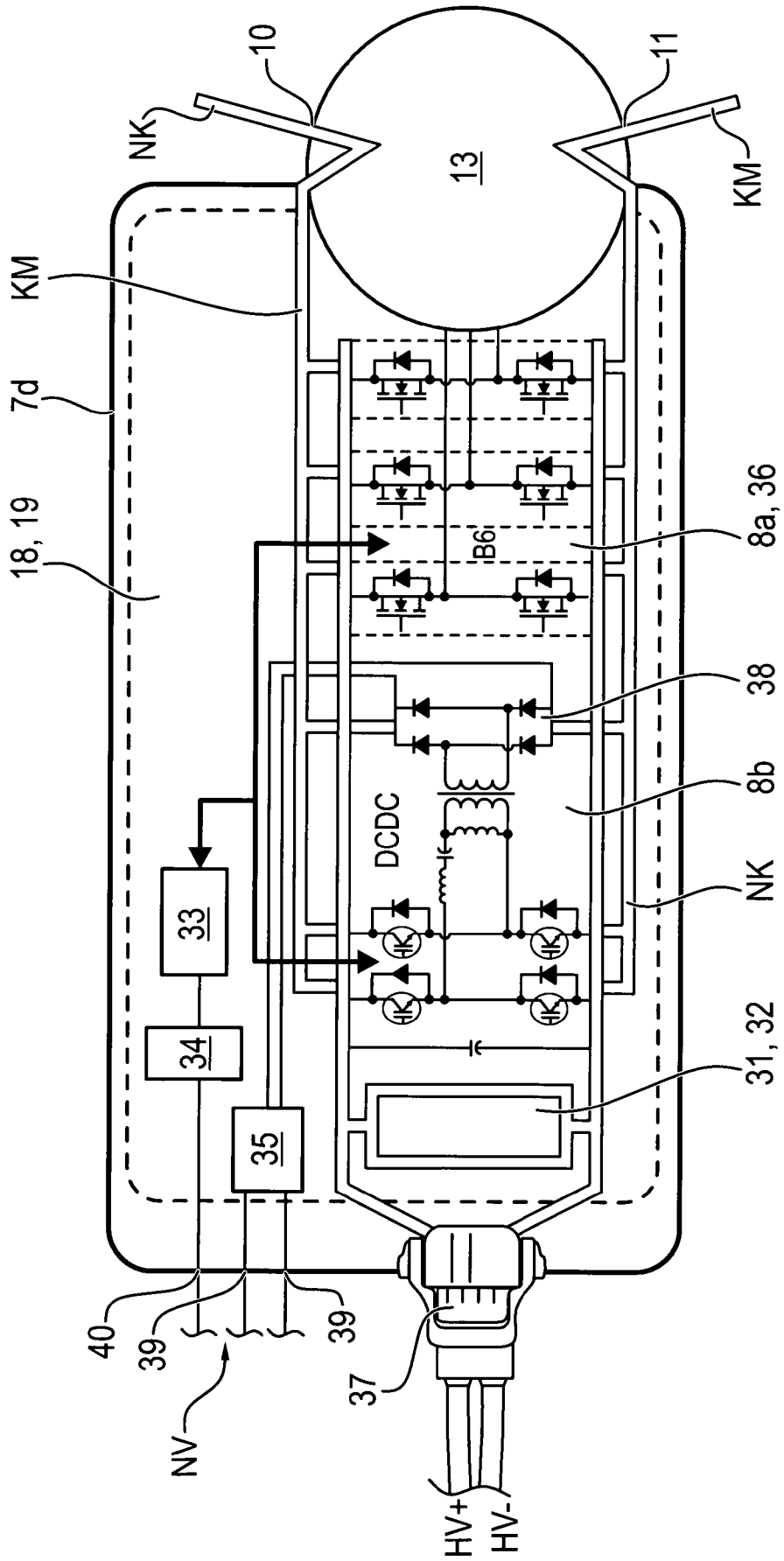


FIG. 3