

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/165331 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Elektrische Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Kraftwagen

Die Erfindung betrifft eine elektrische Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Kraftwagen, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Der DE 10 2020 004 448 A1 ist eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug als bekannt zu entnehmen, mit mindestens einer elektrischen Maschine, mit einem Getriebe, über welches das Kraftfahrzeug mittels der elektrischen Maschine elektrisch antreibbar ist, und mit einem Schmier- und Kühlmittelkreis, in welchem das Getriebe, die elektrische Maschine, ein Sumpf zum Aufnehmen eines Schmier- und Kühlmittels und eine Pumpeinrichtung angeordnet sind, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf zu der elektrischen Maschine und zu dem Getriebe gefördert wird.

Des Weiteren offenbart die DE 34 14 608 A1 einen Schmierölfilter für eine Brennkraftmaschine, mit einem in zwei Kammern zur Aufnahme je eines Schmierölfilters unterteilten Filtergehäuse. Außerdem ist aus der DE 34 14 608 A1 ein Schmierölfilter für eine Brennkraftmaschine bekannt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine elektrische Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Kraftwagen, zu schaffen, sodass eine besonders vorteilhafte Schmierung und Kühlung realisiert werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Antriebseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung betrifft eine elektrische Antriebseinrichtung für ein einfach auch als Fahrzeug bezeichnetes Kraftfahrzeug. Dies bedeutet, dass das vorzugsweise als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen, ausgebildete Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand die elektrische Antriebseinrichtung aufweist und mittels

der elektrischen Antriebseinrichtung, insbesondere rein, elektrisch angetrieben werden kann. Beispielsweise weist das Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand wenigstens oder genau zwei in Fahrzeuginnenrichtung des Kraftfahrzeugs aufeinanderfolgend und somit hintereinander angeordnete Fahrzeugachsen auf, welche auch einfach als Achsen bezeichnet werden. Die jeweilige Fahrzeugachse weist beispielsweise wenigstens oder genau zwei einfach auch als Räder bezeichnete Fahrzeugräder auf. Beispielsweise sind die Fahrzeugräder der jeweiligen Fahrzeugachse auf in Fahrzeugquerrichtung des Kraftfahrzeugs einander gegenüberliegenden Seiten des Kraftfahrzeugs angeordnet. Die Fahrzeugräder des Kraftfahrzeugs sind Bodenkontaktelemente, über welche das Kraftfahrzeug in Fahrzeuginnenrichtung des Kraftfahrzeugs nach unten hin an einem Boden abstützbar oder abgestützt ist. Wird das Kraftfahrzeug entlang des Bodens gefahren, während das Kraftfahrzeug in Fahrzeuginnenrichtung des Kraftfahrzeugs nach unten hin über die Bodenkontaktelemente an dem Boden abgestützt ist, so rollen die Bodenkontaktelemente, insbesondere direkt, an dem Boden ab. Dabei können mittels der elektrischen Antriebseinrichtung die Fahrzeugräder wenigstens oder genau einer der Fahrzeugachsen, insbesondere rein, elektrisch angetrieben werden, wodurch das Kraftfahrzeug, insbesondere rein, elektrisch angetrieben werden kann. Die mittels der elektrischen Antriebseinrichtung, insbesondere rein, elektrisch antreibbaren Fahrzeugräder werden auch als antreibbare Räder, angetriebene Räder Antriebsräder bezeichnet.

Die elektrische Antriebseinrichtung weist wenigstens eine elektrische Maschine auf, mittels welcher die Antriebsräder, insbesondere rein, elektrisch angetrieben werden können. Hierfür umfasst die elektrische Maschine wenigstens einen Rotor und einen Stator. Beispielsweise ist mittels des Stators der Rotor antreibbar und dadurch um eine Maschinendrehachse relativ zu dem Stator drehbar. Insbesondere kann die elektrische Maschine über ihren Rotor Antriebsdrehmomente bereitstellen, mittels welchen die Antriebsräder, insbesondere rein, elektrisch angetrieben werden können. Beispielsweise ist die elektrische Maschine als eine Axialflussmaschine (AFM) ausgebildet. Alternativ kann die elektrische Maschine als eine Radialflussmaschine (RFM) ausgebildet sein.

Die elektrische Antriebseinrichtung umfasst außerdem Getriebekomponenten, über welche das Kraftfahrzeug, insbesondere die Antriebsräder, mittels der elektrischen Maschine, insbesondere mittels des Rotors, antreibbar ist beziehungsweise sind. Beispielsweise sind die Getriebekomponenten Bestandteile eines Getriebes der Antriebseinrichtung, wobei das Kraftfahrzeug, insbesondere die Antriebsräder, über das

Getriebe mittels der elektrischen Maschine, insbesondere mittels des Rotors, antreibbar ist beziehungsweise sind.

Die elektrische Antriebseinrichtung weist auch eine Kühl- und Schmiereinrichtung auf, welche auch als Kühl- und Schmiereinrichtung, als Kühleinrichtung oder als Schmiereinrichtung bezeichnet wird. Wie im Folgenden genauer erläutert wird, kann mittels der Kühl- und Schmiereinrichtung zumindest ein Teilbereich der elektrischen Antriebseinrichtung gekühlt und geschmiert werden. Die Kühl- und Schmiereinrichtung weist einen von einem Schmier- und Kühlmittel durchströmbaren Schmier- und Kühlmittelkreis auf, welcher auch als Schmier- und Kühlmittelkreislauf oder einfach als Kreis oder Kreislauf bezeichnet wird. Das Schmier- und Kühlmittel wird einfach auch als Schmiermittel oder als Kühlmittel bezeichnet und ist ein Fluid, sodass das Kühl- und Schmiermittel auch als Fluid bezeichnet wird. Ganz insbesondere ist das Schmier- und Kühlmittel eine Flüssigkeit. Ganz vorzugsweise ist das Schmier- und Kühlmittel ein Öl, welches auch als Schmieröl, Kühlöl oder Kühl- und Schmieröl bezeichnet wird. In dem Schmier- und Kühlmittelkreis sind die Getriebekomponenten, die elektrische Maschine, ein Sumpf zum zumindest vorübergehenden Aufnehmen des Schmier- und Kühlmittels, eine Kühleinrichtung zum Kühlen des Schmier- und Kühlmittels und mindestens eine Pumpeinrichtung angeordnet, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf zumindest zu den Getriebekomponenten förderbar, das heißt zu fördern ist. Das Schmier- und Kühlmittel kann somit in dem Sumpf aufgenommen sein, insbesondere unter Ausbildung eines umgangssprachlich auch als Pegel bezeichneten Füllstands des Schmier- und Kühlmittels. Insbesondere ist unter dem Füllstand des Kühl- und Schmiermittels in dem Sumpf eine Höhe des in dem Sumpf aufgenommenen Kühl- und Schmiermittels und somit eine in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung des Kraftfahrzeugs oberste Oberfläche des in dem Sumpf aufgenommenen Schmier- und Kühlmittels zu verstehen, wobei die elektrische Antriebseinrichtung ihre Einbaulage in vollständig hergestelltem Zustand des die elektrische Antriebseinrichtung aufweisenden, einfach auch als Fahrzeug bezeichneten Kraftfahrzeugs einnimmt.

Der Schmier- und Kühlmittelkreis weist einen von dem mittels der Pumpeinrichtung geförderten Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf durchströmbaren, ersten Zweig auf, welcher somit von einem auch als erste Teilströmung bezeichneten, ersten Teilstrom des mittels der Pumpeinrichtung geförderten Schmier- und Kühlmittels durchströmbare ist. Mittels des ersten Zweigs kann das den ersten Zweig durchströmende Schmier- und Kühlmittel, mithin der den ersten Zweig durchströmende, erste Teilstrom dem Stator

zugeführt, das heißt zu dem Stator geführt werden, wodurch der Stator mit dem Schmier- und Kühlmittel, das heißt mit dem ersten Teilstrom versorgt werden kann. Hierdurch kann der Stator mittels des Schmier- und Kühlmittels, das heißt mittels des ersten Teilstroms gekühlt und/oder geschmiert werden.

Der Schmier- und Kühlmittelkreislauf weist außerdem einen beispielsweise zumindest teilweise von dem ersten Zweig fluidisch getrennten, von dem mittels der Pumpeinrichtung geförderten Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf durchströmbaren, zweiten Zweig auf, welcher somit von einem auch als zweite Teilströmung bezeichneten, zweiten Teilstrom des mittels der Pumpeinrichtung geförderten Schmier- und Kühlmittels durchströmbar ist. Mittels des zweiten Zweigs kann das den zweiten Zweig durchströmende Schmier- und Kühlmittel, das heißt der den zweiten Zweig durchströmende, zweite Teilstrom den Getriebekomponenten zugeführt, das heißt zu den Getriebekomponenten geführt werden, wodurch die Getriebekomponenten mit dem Kühl- und Schmiermittel, das heißt mit dem zweiten Teilstrom versorgbar sind. Hierdurch können die Getriebekomponenten mittels des Schmier- und Kühlmittels gekühlt und/oder geschmiert werden.

Um nun eine besonders vorteilhafte Schmierung und Kühlung der elektrischen Antriebseinrichtung realisieren zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass der erste Zweig mit Ausnahme wenigstens oder genau einer zum Entlüften des ersten Zweigs vorgesehenen oder ausgebildeten Entlüftungsstelle als ein geschlossener Kreis, mithin als ein geschlossener Kreislauf ausgeführt oder ausgebildet ist, welcher eine mit Ausnahme der wenigstens oder genau einen Entlüftungsstelle geschlossen von dem Stator zu einem Ansaugbereich verlaufende Rückführung aufweist, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel in den Ansaugbereich führbar ist, aus welchem das Schmier- und Kühlmittel mittels der Pumpeinrichtung ansaugbar ist. Mit anderen Worten kann die Pumpeinrichtung während eines Betriebs der Pumpeinrichtung das Schmier- und Kühlmittel aus dem Ansaugbereich ansaugen, mithin zu sich hin fördern und, insbesondere daraufhin, von sich weg fördern und dadurch durch die Zweige hindurchfördern. Mittels der insbesondere mit Ausnahme der Entlüftungsstelle oder Entlüftungsstellen geschlossen von dem Stator zu dem Ansaugbereich verlaufenden Rückführung, die von dem von dem Stator weg- oder abströmenden Schmier- und Kühlmittel durchströmbar ist, kann das von dem Stator ab- oder wegströmende Schmier- und Kühlmittel gezielt und definiert zu dem und in den Ansaugbereich geführt werden. Da dabei die Rückführung mit Ausnahme der wenigstens oder genau einen Entlüftungsstelle geschlossen von dem Stator zu dem Ansaugbereich führt, kann eine übermäßige Auf-

oder Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels, welches die Rückführung durchströmt und dadurch von dem Stator (zurück) in den Ansaugbereich geführt wird, vermieden werden. Hierdurch ist es möglich, eine Menge des Schmier- und Kühlmittels in der elektrischen Antriebseinrichtung vorteilhaft gering halten zu können, sodass das Gewicht der elektrischen Antriebseinrichtung, die hier vorzugsweise das Schmier- und Kühlmittel umfasst, sodass vorzugsweise das Schmier- und Kühlmittel Bestandteil der elektrischen Antriebseinrichtung ist, besonders gering gehalten werden kann. Außerdem kann dadurch ein besonders effizienter Betrieb der elektrischen Antriebseinrichtung gewährleistet werden. Des Weiteren kann eine übermäßige Wärmeabfuhr aus dem von dem Stator in den Ansaugbereich und dabei die Rückführung durchströmenden Schmier- und Kühlmittel vermieden werden, da das Schmier- und Kühlmittel mit der Rückführung gezielt und definiert und auf möglichst kurzem Wege zu dem und in den Ansaugbereich geführt werden kann. Außerdem kann dabei ein übermäßig großflächiger Kontakt des Schmier- und Kühlmittels beispielsweise mit einer Gehäuseinnenwand eines Gehäuses der elektrischen Antriebseinrichtung, in dessen Gehäuse beispielsweise der Stator und die Rückführung angeordnet sind, vermieden werden, sodass ein übermäßiger Wärmeabtransport beziehungsweise eine übermäßige Wärmeabfuhr aus dem Schmier- und Kühlmittel vermieden werden kann. Mit anderen Worten kann hierdurch vermieden werden, dass eine übermäßige Menge von Wärme ungenutzt aus dem Schmier- und Kühlmittel verlorengeht, sodass die Erfindung auch eine gezielte Nutzung einer durch das Schmier- und Kühlmittel aufgenommenen und somit in dem Schmier- und Kühlmittel enthaltenen Wärmemenge ermöglicht werden kann.

Um eine besonders vorteilhafte Kühlung und Schmierung der Antriebseinrichtung realisieren zu können, ist es bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass, insbesondere bezogen auf den ersten Zweig und den zweiten Zweig ausschließlich, das heißt nur, in dem zweiten Zweig ein Filterelement zum Filtern des den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittels vorgesehen, das heißt angeordnet ist. Das Filterelement ist von dem den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel durchströmbar und kann etwaig in dem zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel enthaltene Partikel, insbesondere je nach Größe der Partikel, aus dem Schmier- und Kühlmittel herausfiltern. Hierfür weist beispielsweise das Filterelement von dem Schmier- und Kühlmittel durchströmbare Poren auf. Sind die im Schmier- und Kühlmittel etwaig enthaltenen Partikel größer als die Poren, so bleiben die Partikel, wenn das Schmier- und Kühlmittel durch das Filterelement hindurchströmt, an dem Filterelement hängen, wodurch die Partikel mittels des Filterelements aus dem Schmier- und Kühlmittel herausgefiltert werden. Beispielsweise ist das Filterelement als ein Vlies,

mithin als ein Filtervlies, ausgebildet. Die Partikel sind oder resultieren beispielsweise aus Abrieb, zu dem es während eines Betriebs der elektrischen Antriebseinrichtung und somit der Getriebekomponenten kommen kann. Dabei ist eine effiziente und effektive Filterung des Schmier- und Kühlmittels darstellbar, sodass die Antriebseinrichtung effektiv und effizient gekühlt und geschmiert werden kann.

Eine weitere Ausführungsform der elektrischen Antriebseinrichtung zeichnet sich durch eine Filtereinrichtung aus, welche in dem Sumpf, insbesondere unterhalb des Füllstands, angeordnet und als Mehrkammerfilter ausgeführt oder ausgebildet ist. Die Filtereinrichtung weist ein, insbesondere in dem zweiten Zweig angeordnetes, Getriebschmiermittelfilterelement zum Filtern des den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittels auf. Beispielsweise ist das Getriebschmiermittelfilterelement das zuvor genannte Filterelement. Das Getriebschmiermittelfilterelement ist beispielsweise von dem den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel durchströmbar und kann, wie zuvor im Hinblick auf das Filterelement erläutert, in dem den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel etwaig enthaltene Partikel aus dem Schmier- und Kühlmittel herausfiltern. Dabei können die vorigen und folgenden Ausführungen zu dem Filterelement ohne Weiteres auch auf das Getriebschmiermittelfilterelement übertragen werden und umgekehrt.

Die Filtereinrichtung, mithin der Mehrkammerfilter, weist auch ein in dem ersten Zweig angeordnetes Statorschmiermittelfilterelement zum Filtern des den ersten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittels auf. Das Statorschmiermittelfilterelement wird auch als erstes Filterelement bezeichnet, und das Getriebschmiermittelfilterelement wird auch als zweites Filterelement bezeichnet. Insbesondere können mittels des ersten Filterelements (Statormittelfilterelement) etwaig in dem den ersten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel enthaltene Partikel aus dem den ersten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel herausgefiltert werden. Wenn im Folgenden die Rede von dem jeweiligen Filterelement ist, so sind darunter, falls nichts anderes angegeben ist, zusammenfassend das erste Filterelement und das zweite Filterelement zu verstehen. Das jeweilige Filterelement kann beispielsweise von dem Schmier- und Kühlmittel durchströmt werden, sodass beispielsweise das erste Filterelement von dem den ersten Zweig durchströmenden Kühl- und Schmiermittel durchströmt werden kann, und sodass beispielsweise das zweite Filterelement von dem den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel durchströmt werden kann. Mittels des jeweiligen Filterelements können etwaig im Schmier- und Kühlmittel enthaltene Partikel aus dem Schmier- und Kühlmittel herausgefiltert werden, sodass beispielsweise mittels

des ersten Filterelements etwaig in dem den ersten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel enthaltene Partikel aus dem den ersten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel herausgefiltert werden können, und sodass beispielsweise mittels des zweiten Filterelements etwaig in dem den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel enthaltene Partikel aus dem den zweiten Zweig durchströmenden Schmier- und Kühlmittel herausgefiltert werden können. Dabei weist beispielsweise das jeweilige Filterelement von dem Schmier- und Kühlmittel durchströmbare Poren auf. Sind die etwaig im Schmier- und Kühlmittel enthaltenen Partikel größer als die Poren, so bleiben die Partikel an dem jeweiligen Filterelement hängen, wodurch die Partikel aus dem Schmier- und Kühlmittel herausgefiltert werden. Die im Schmier- und Kühlmittel enthaltenen Partikel resultieren beispielsweise aus Abrieb, welcher beispielsweise durch einen Betrieb der Antriebseinrichtung entsteht. Beispielsweise ist das jeweilige Filterelement als ein jeweiliges Vlies, mithin als ein jeweiliges Filtervlies ausgebildet. Mittels des ersten Filterelements und mittels des zweiten Filterelements kann das Schmier- und Kühlmittel effektiv und effizient gefiltert und dadurch gereinigt werden, wodurch eine besonders vorteilhafte, effektive und effiziente Kühlung und Schmierung der elektrischen Antriebseinrichtung darstellbar ist.

Vorzugsweise ist die Filtereinrichtung, insbesondere vollständig, unterhalb des Füllstands des Schmier- und Kühlmittels angeordnet.

Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Mehrkammerfilter ein Filtergehäuse aufweist, welches einen Aufnahmeraum zum zumindest vorübergehenden Aufnehmen des Schmier- und Kühlmittels, insbesondere direkt, begrenzt. Insbesondere ist der Aufnahmeraum beispielsweise durch eine innenumfangsseitige Mantelfläche des Filtergehäuses, insbesondere direkt, begrenzt. Der Mehrkammerfilter weist das in dem Filtergehäuse angeordnete Statorschmiermittelfilterelement (erstes Filterelement) auf, wobei der Aufnahmeraum durch das Statorschmiermittelfilterelement den Aufnahmeraum in eine erste Kammer des Mehrkammerfilters und in eine zweite Kammer des Mehrkammerfilters unterteilt und dadurch zwischen der ersten Kammer und der zweiten Kammer angeordnet ist. Die zweite Kammer ist als eine den Ansaugbereich ausbildende Ansaugkammer ausgebildet. Insbesondere ist das Statorschmiermittelfilterelement in dem Aufnahmeraum angeordnet. Der Mehrkammerfilter weist außerdem das in dem Filtergehäuse, insbesondere in dem Aufnahmeraum, angeordnete Getriebeschmiermittelfilterelement (zweites Filterelement) auf, wobei der Aufnahmeraum durch das Getriebeschmiermittelfilterelement in die zweite Kammer und in eine dritte Kammer des Mehrkammerfilters unterteilt ist, wodurch das

Getriebschmiermittelfilterelement zwischen der zweiten Kammer und der dritten Kammer angeordnet ist.

Der Mehrkammerfilter, insbesondere das Filtergehäuse, weist einen auch als Anschlusselement oder Anschlussstück bezeichneten Anschluss auf. Dabei weist die Rückführung eine, insbesondere vollständig, geschlossen von dem Stator zu dem Anschluss verlaufende Rückführleitung auf, welche mittels des Anschlusses fluidisch mit der ersten Kammer verbunden ist. Insbesondere ist die Rückführleitung mittels des Anschlusses auch mechanisch mit dem Mehrkammerfilter, insbesondere mit dem Filtergehäuse, verbunden. Somit sind die Rückführleitung und der Anschluss von dem den ersten Zweig durchströmenden Kühl- und Schmiermittel, mithin von dem ersten Teilstrom durchströmbar, sodass das die Rückführleitung durchströmende Schmier- und Kühlmittel aus der Rückführleitung ausströmen und hierdurch in der Folge den Anschluss durchströmen und aus dem Anschluss ausströmen und hierdurch in der Folge in die erste Kammer einströmen kann. Somit ist das Schmier- und Kühlmittel aus der Rückführleitung über den Anschluss der ersten Kammer zuführbar oder in die erste Kammer einleitbar. Das aus der Rückführleitung und aus dem Anschluss ausgeströmte und in die erste Kammer eingeströmte Schmier- und Kühlmittel kann beispielsweise in der Folge das erste Filterelement durchströmen und hierdurch aus der ersten Kammer in die zweite Kammer, mithin in den Ansaugbereich strömen und in der Folge mittels der Pumpeinrichtung angesaugt, mithin aus dem Ansaugbereich hin zu der Pumpeinrichtung gefördert werden. Auf seinem Weg aus der ersten Kammer in die zweite Kammer strömt das Schmier- und Kühlmittel durch das erste Filterelement hindurch und wird somit mittels des ersten Filterelements gefiltert.

Der Mehrkammerfilter, insbesondere das Filtergehäuse, weist außerdem eine insbesondere als Durchgangsöffnung ausgebildete Einführöffnung der dritten Kammer auf, wobei beispielsweise die Einführöffnung das Filtergehäuse, insbesondere vollständig, durchdringt. Somit mündet beispielsweise die Einführöffnung einenends, insbesondere direkt, in die dritte Kammer und andernends, insbesondere direkt, in eine Umgebung des Filtergehäuses an sich, das heißt für sich alleine betrachtet. Über die Einführöffnung ist das Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf in die dritte Kammer einleitbar, sodass beispielsweise in der Umgebung des Filtergehäuses an sich der Sumpf angeordnet ist. Somit mündet beispielsweise die Einführöffnung einenends, insbesondere direkt, in die dritte Kammer und andernends, insbesondere direkt, in den Sumpf. Somit kann das Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf die Einführöffnung durchströmen und somit über die Einführöffnung in die dritte Kammer einströmen. Von der dritten Kammer kann das

Schmier- und Kühlmittel das zweite Filterelement durchströmen und hierdurch in die zweite Kammer, mithin den Ansaugbereich strömen und von dem Ansaugbereich mittels der Pumpeinrichtung angesaugt und somit zu der Pumpeinrichtung hin gefördert werden. Auf seinem Weg von der dritten Kammer in die zweite Kammer strömt das Schmier- und Kühlmittel durch das zweite Filterelement hindurch und wird somit mittels des zweiten Filterelements gefiltert. Insbesondere verläuft die Rückführung mit Ausnahme der wenigstens oder genau einen Entlüftungsstelle vollständig geschlossen von dem Stator bis zu dem Ansaugbereich. Insbesondere ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Rückführleitung, insbesondere vollständig, geschlossen von dem Stator bis zu dem Anschluss und somit bis zu dem Filtergehäuse und in die erste Kammer verläuft.

Beispielsweise verläuft die Rückführleitung, insbesondere vollständig, geschlossen von dem Stator bis zu dem Anschluss und somit bis zu dem Filtergehäuse. Da die Rückführleitung beispielsweise, insbesondere vollständig, geschlossen von dem Stator bis zu dem Anschluss und somit bis zu dem Filtergehäuse verläuft, und da die Rückführleitung fluidisch mit dem Anschluss verbunden ist, sodass das die Rückführleitung durchströmende Schmier- und Kühlmittel aus der Rückführleitung ausströmen und über den Anschluss in die erste Kammer einströmen kann, kann mittels der Rückführleitung das Schmier- und Kühlmittel von dem Stator unter Umgehung des Sumpfes in die erste Kammer eingeleitet werden und insbesondere unter Umgehung des Sumpfes von der ersten Kammer in die zweite Kammer strömen und somit insbesondere unter Umgehung des Sumpfes mittels der Pumpeinrichtung aus der zweiten Kammer angesaugt werden. Dies bedeutet, dass das Schmier- und Kühlmittel von dem Stator über die Rückführleitung, die erste Kammer und die zweite Kammer zu der Pumpeinrichtung strömt, ohne dabei, das heißt ohne dabei auf seinem Weg von dem Stator über die Rückführleitung, die erste Kammer und die zweite Kammer zu der Pumpeinrichtung durch den Sumpf hindurchzuströmen. Hierdurch kann eine übermäßige Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels besonders vorteilhaft vermieden werden.

Um eine besonders vorteilhafte Führung des Schmier- und Kühlmittels und in der Folge eine besonders vorteilhafte Kühlung und Schmierung der Antriebseinrichtung realisieren zu können, ist es in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die zweite Kammer zwischen der ersten Kammer und der dritten Kammer angeordnet ist.

Als weiterhin besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn die erste Kammer in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung oberhalb der zweiten Kammer angeordnet ist, insbesondere derart, dass die zweite Kammer in

Einbaulage der Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung nach oben hin zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend oder vollständig, durch die erste Kammer überlappt ist. Ferner hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die zweite Kammer in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung oberhalb der dritten Kammer angeordnet ist, insbesondere derart, dass die dritte Kammer in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung nach oben hin zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend und somit zumindest zu mehr als zur Hälfte oder aber vollständig, durch die zweite Kammer überlappt ist. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Führung des Schmier- und Kühlmittels realisiert werden, sodass eine übermäßige Auf- oder Verschäumung des Schmiermittels vorteilhaft vermieden werden kann.

Bei einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die erste Kammer die Entlüftungsstelle zum Entlüften des ersten Zweigs aufweist. Dadurch kann der erste Zweig effektiv und effizient entlüftet werden, ohne dass es zu einer übermäßigen Auf- oder Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels kommt. Unter dem Entlüften des Schmier- und Kühlmittels beziehungsweise des ersten Zweigs ist zu verstehen, dass etwaig in dem Schmier- und Kühlmittel beziehungsweise in dem ersten Zweig, mithin in dem Schmier- und Kühlmittelkreis enthaltene Luft aus dem Schmier- und Kühlmittel beziehungsweise aus dem ersten Zweig, mithin aus dem Schmier- und Kühlmittelkreis abgeführt und insbesondere an eine Umgebung des Schmier- und Kühlmittelkreises abgeführt werden kann. Dadurch kann eine effektive und effiziente Kühlung und Schmierung der elektrischen Antriebseinrichtung gewährleistet werden.

Um das Schmier- und Kühlmittel beziehungsweise den Schmier- und Kühlmittelkreis vorteilhaft entlüften und somit eine besonders vorteilhafte, effektive und effiziente Kühlung und Schmierung der elektrischen Antriebseinrichtung gewährleisten zu können, ist es in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Entlüftungsstelle, insbesondere genau, eine Entlüftungsöffnung des Filtergehäuses aufweist. Beispielsweise durchdringt die Entlüftungsöffnung das Filtergehäuse, insbesondere derart, dass die Entlüftungsöffnung einenennds, insbesondere direkt, in den Aufnahmeraum, insbesondere in die erste Kammer, und andernends, insbesondere direkt, an die zuvor genannte Umgebung des Filtergehäuses mündet.

Um eine besonders effektive und effiziente Kühlung und Schmierung der Antriebseinrichtung darstellen zu können, ist es in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der Anschluss überlappend mit der ersten Kammer ausgeführt ist.

Hierunter ist insbesondere zu verstehen, dass das Anschlussstück in die erste Kammer hineinragt, wobei beispielsweise der Anschluss zumindest im Wesentlichen 5 bis 10 mm in die erste Kammer hineinragt. Dadurch kann über den Anschluss das Schmier- und Kühlmittel besonders vorteilhaft in die erste Kammer eingeleitet werden, ohne dass es zu einer übermäßigen Verschäumung oder Aufschäumung des Schmier- und Kühlmittels kommt.

Um eine besonders effektive und effiziente Kühlung und Schmierung der elektrischen Antriebseinrichtung realisieren zu können, ist es in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Statorschmiermittelfilterelement gegenüber dem Getriebeschmiermittelfilterelement weniger fein strukturiert ist. Hierunter ist insbesondere zu verstehen, dass beispielsweise die Poren des Statorschmiermittelfilterelements größer als die Poren des Getriebeschmiermittelfilterelements sind. Alternativ oder zusätzlich weist das Statorschmiermittelfilterelement gegenüber dem Getriebeschmiermittelfilterelement eine geringere Schichtdicke auf.

Bei einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Einführöffnung der dritten Kammer in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung und somit geodätisch unterhalb des Füllstands des Schmier- und Kühlmittels angeordnet ist. Dadurch kann das Schmier- und Kühlmittel aus dem Sumpf besonders vorteilhaft, und insbesondere ohne dass es zu einer übermäßigen Auf- oder Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels kommt, in die dritte Kammer und von der dritten Kammer über das zweite Filterelement in den Ansaugbereich (zweite Kammer) geführt werden.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Rückführleitung eine von dem Schmier- und Kühlmittel, insbesondere von dem Stator, durchströmbare Eintrittsöffnung aufweist, welche mit einer von dem Schmier- und Kühlmittel, insbesondere von dem von dem Stator abströmenden Schmier- und Kühlmittel, durchströmbaren Statoraustrittsöffnung, insbesondere des Stators, zumindest mittelbar fluidisch verbunden ist. Somit kann das von dem Stator abströmende oder wegströmende Schmier- und Kühlmittel, nachdem es den Stator geschmiert und/oder gekühlt hat, die Statoraustrittsöffnung durchströmen und somit über die Statoraustrittsöffnung zu der Eintrittsöffnung strömen, die Eintrittsöffnung durchströmen und hierdurch über die Eintrittsöffnung in die Rückführleitung einströmen. Die Rückführleitung weist außerdem eine von dem die Rückführleitung durchströmenden Schmier- und Kühlmittel durchströmbare Austrittsöffnung auf. Insbesondere ist

beispielsweise die Rückführleitung über ihre Austrittsöffnung fluidisch mit dem Anschluss und somit über den Anschluss fluidisch mit der ersten Kammer verbunden, sodass beispielsweise das die Rückführleitung durchströmende Schmier- und Kühlmittel die Austrittsöffnung der Rückführleitung durchströmen und somit über die Austrittsöffnung aus der Rückführleitung ausströmen, den Anschluss durchströmen und somit in die erste Kammer einströmen kann.

Dabei ist es insbesondere vorgesehen, dass die Austrittsöffnung der Rückführleitung in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung und somit geodätisch unterhalb des Füllstands des Schmier- und Kühlmittels angeordnet ist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Entlüftungsstelle in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung und somit geodätisch unterhalb des Füllstands des Schmier- und Kühlmittels angeordnet ist. Dadurch kann der Schmier- und Kühlmittelkreis vorteilhaft entlüftet werden, insbesondere ohne dass es zu einer übermäßigen Auf- oder Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels kommt.

Vorzugsweise ist die Entlüftungsstelle, insbesondere die Entlüftungsöffnung, an einer erhöhten Position oder in einem erhöhten Bereich des Filtergehäuses angeordnet. Insbesondere ist denkbar, dass die Entlüftungsstelle, insbesondere die Entlüftungsöffnung, in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung und somit geodätisch oberhalb der ersten Kammer, der zweiten Kammer und der dritten Kammer angeordnet ist.

Dadurch, dass der Anschluss vorzugsweise überlappend mit der ersten Kammer ausgeführt ist, mithin in die erste Kammer hineinragt, kann sich die aus dem ersten Zweig abgeschiedene Luft ungestört in der ersten Kammer und dabei insbesondere in Einbaulage der Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung oberhalb einer Mündungsstelle sammeln, an welcher der Anschluss an sich in die erste Kammer mündet. Die Luft wird beispielsweise durch Undichtigkeiten in den Schmier- und Kühlmittelkreis und/oder in den oder über den zweiten Zweig eingetragen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Einführöffnung der dritten Kammer in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung in Fahrzeughochrichtung unterhalb des Füllstands des Schmier- und Kühlmittels (36) im Sumpf angeordnet.

Dadurch, dass beispielsweise das Statorschmiermittelfilterelement gegenüber dem Getriebeschmiermittelfilterelement weniger fein strukturiert ist und/oder eine geringere Schichtdicke aufweist, kann ein übermäßiger Druckverlust vermieden werden, sodass eine effiziente Kühlung und Schmierung der Antriebseinrichtung darstellbar sind. Diese Ausführungsform ist insbesondere dadurch möglich, dass in die mit Ausnahme der Entlüftungsstelle geschlossene Rückführung keine übermäßige Menge eines aus dem Schmier- und Kühlmittel herauszufilternden Abriebs eingetragen wird.

Offenbart ist auch ein einfach als Fahrzeug bezeichnetes Kraftfahrzeug, welches vorzusehen als Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen, ausgebildet sein kann und eine elektrische Antriebseinrichtung gemäß der Erfindung aufweist und mittels der elektrischen Antriebseinrichtung, insbesondere rein, elektrisch antreibbar ist. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der elektrischen Antriebseinrichtung sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Kraftfahrzeugs anzusehen und umgekehrt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Zeichnung zeigt in:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer elektrischen Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug;
- Fig. 2 ausschnittsweise eine schematische Seitenansicht der Antriebseinrichtung;
- Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung der Antriebseinrichtung; und
- Fig. 4 eine schematische und geschnittene Seitenansicht eines Mehrkammerfilters der elektrischen Antriebseinrichtung.

In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine elektrische Antriebseinrichtung 10 für ein einfach auch als Fahrzeug bezeichnetes Kraftfahrzeug. Die elektrische Antriebseinrichtung 10 weist wenigstens eine elektrische Maschine 12 auf, mittels welcher beispielsweise wenigstens oder genau zwei Fahrzeugräder des Kraftfahrzeugs, insbesondere rein, elektrisch angetrieben werden können. Hierfür weist die elektrische Maschine 12 wenigstens einen Rotor 14 und einen Stator 16 auf. Beispielsweise ist der Rotor 14 mittels des Stators 16 antreibbar und dadurch um eine Maschinendrehachse relativ zu dem Stator 16 drehbar. Des Weiteren weist die elektrische Antriebseinrichtung 10 Getriebekomponenten 18 auf, über welche das Kraftfahrzeug mittels der elektrischen Maschine 12, insbesondere mittels des Rotors 14, antreibbar sind. Die elektrische Antriebseinrichtung 10 umfasst außerdem eine Kühl- und Schmiereinrichtung 20, welche einen von einem vorzugsweise flüssigen Schmier- und Kühlmittel 36 durchströmbaren Schmier- und Kühlmittelkreis 22 aufweist. Der Schmier- und Kühlmittelkreis 22 wird auch als Kreis oder Kreislauf bezeichnet. In dem Schmier- und Kühlmittelkreis 22 sind die Getriebekomponenten 18, die elektrische Maschine 12, ein Sumpf 24 zum zumindest vorübergehenden Aufnehmen des Schmier- und Kühlmittels 36, eine Kühleinrichtung 26 zum Kühlen des Schmier- und Kühlmittels 36 und mindestens eine Pumpeinrichtung 28 angeordnet, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel 36 aus dem Sumpf 24 zumindest zu den Getriebekomponenten 18 gefördert werden kann. Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass bei dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel sowohl der Rotor 14 als auch der Stator 16 in dem Schmier- und Kühlmittelkreis 22 angeordnet und somit mit dem mittels der Pumpeinrichtung 28 geförderten Schmier- und Kühlmittel 36 versorgbar sind. Die Pumpeinrichtung 28 wird auch einfach als Pumpe bezeichnet.

Der Schmier- und Kühlmittelkreis 22 weist einen von dem mittels der Pumpeinrichtung 28 geförderten Schmier- und Kühlmittel 36 aus dem Sumpf 24 durchströmbaren, ersten Zweig 30 auf, mittels welchem das den ersten Zweig 30 durchströmende Schmier- und Kühlmittel 36 dem Stator 16 zuführbar ist. Außerdem weist der Schmier- und Kühlmittelkreis 22 einen von dem mittels der Pumpeinrichtung 28 geförderten Schmier- und Kühlmittel 36 aus dem Sumpf 24 durchströmbaren, zweiten Zweig 32 auf, mittels welchem das den zweiten Zweig 32 durchströmende Schmier- und Kühlmittel 36 den Getriebekomponenten 18 zuführbar ist. Bei dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass mittels des zweiten Zweigs 32 auch dem Rotor 14 das dem zweiten Zweig 32 durchströmende Schmier- und Kühlmittel 36 zuführbar ist. In Fig. 1 veranschaulichen Pfeile 34 eine jeweilige Strömung des Schmier-

und Kühlmittels 36 durch den Schmier- und Kühlmittelkreis 22 hindurch. Das in dem Sumpf 22 aufgenommene Schmier- und Kühlmittel 36 ist in Fig. 1 mit 36 bezeichnet, wobei das Schmier- und Kühlmittel 36 in dem Sumpf 24 unter Ausbildung eines Füllstands 38 aufgenommen oder aufnehmbar ist. Der Füllstand 38 wird umgangssprachlich auch als Pegel bezeichnet.

Um nun eine besonders vorteilhafte Kühlung und Schmierung der elektrischen Antriebseinrichtung 10 realisieren zu können, ist der erste Zweig 30 mit Ausnahme genau einer aus Fig. 3 und 4 erkennbaren Entlüftungsstelle S zum Entlüften des Schmier- und Kühlmittelkreises 22 als ein geschlossener Kreis ausgeführt, welcher eine mit Ausnahme der vorliegend genau einen Entlüftungsstelle S und ansonsten vollständig geschlossen von dem Stator 16 zu einem Ansaugbereich AB verlaufende Rückführung 40 aufweist, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel 36 in den Ansaugbereich AB führbar ist, aus welchem das Schmier- und Kühlmittel 36 mittels der Pumpeinrichtung 28 ansaugbar ist.

Die elektrische Antriebseinrichtung 10, insbesondere die Kühl- und Schmiereinrichtung 20, weist eine in Fig. 1 besonders schematisch dargestellte Filtereinrichtung 42 auf, welche, wie aus Fig. 3 erkennbar ist, in dem Sumpf 24 angeordnet und als Mehrkammerfilter ausgebildet ist. Aus Fig. 3 und 4 ist erkennbar, dass die Filtereinrichtung 42, mithin der Mehrkammerfilter ein in dem zweiten Zweig 32 angeordnetes Getriebeschmiermittelfilterelement 44 zum Filtern des den zweiten Zweig 32 durchströmenden Schmier- und Kühlmittels 36 und ein in dem ersten Zweig 30 angeordnetes Statorschmiermittelfilterelement 46 zum Filtern des den ersten Zweig 30 durchströmenden Schmier- und Kühlmittels 36 aufweist. Das Statorschmiermittelfilterelement 46 wird auch als erstes Filterelement bezeichnet, und das Getriebeschmiermittelfilterelement 44 wird auch als zweites Filterelement bezeichnet. Beispielsweise ist das jeweilige Filterelement als ein jeweiliges, auch als Filtervlies bezeichnetes Vlies ausgebildet. Das jeweilige Filterelement weist in Fig. 4 besonders schematisch dargestellte Poren 48 beziehungsweise 50 auf, welche von dem Schmier- und Kühlmittel 36 durchströmbar sind, sodass das jeweilige Filterelement von dem Schmier- und Kühlmittel 36 durchströmbar ist. Auf seinem Weg durch das jeweilige Filterelement wird das Schmier- und Kühlmittel 36 mittels des jeweiligen Filterelements gefiltert. Hierunter ist insbesondere zu verstehen, dass mittels des jeweiligen Filterelements dann, wenn das Schmier- und Kühlmittel 36 durch das jeweilige Filterelement hindurchströmt, etwaig in dem Schmier- und Kühlmittel 36 enthaltene Partikel aus dem Schmier- und Kühlmittel 36 herausgefiltert werden, insbesondere dann, wenn die Partikel größer als die jeweiligen Poren des jeweiligen Filterelements sind.

Die Filtereinrichtung 42 und somit der Mehrkammerfilter weisen ein Gehäuse 52 auf, welches beispielsweise wenigstens oder genau zwei Gehäuseteile 54 und 56 aufweist. Die Gehäuseteile 54 und 56 sind beispielsweise Gehäuseschalen, welche auch einfach als Schalen bezeichnet werden. Beispielsweise sind die Gehäuseteile 54 und 56 separat voneinander ausgebildet und zumindest mittelbar, insbesondere direkt, miteinander verbunden. In Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung 10 ist das Gehäuseteil 54 in Fahrzeughochrichtung des Kraftfahrzeugs oberhalb des Gehäuseteils 56 angeordnet, wobei die elektrische Antriebseinrichtung 10 ihre Einbaulage in vollständig hergestelltem Zustand des die Antriebseinrichtung 10 aufweisenden Kraftfahrzeugs einnimmt. Dabei ist die Einbaulage der Antriebseinrichtung 10 in den Figuren gezeigt. Somit ist die Fahrzeughochrichtung durch einen Doppelpfeil 58 veranschaulicht. Das Gehäuseteil 54 wird somit auch als oberes Gehäuseteil, Oberteil oder Oberschale bezeichnet, sodass das Gehäuseteil 56 auch als unteres Gehäuseteil, Unterteil oder Unterschale bezeichnet wird. Durch das Filtergehäuse 52, insbesondere durch eine innenumfangsseitige Mantelfläche 60 des Filtergehäuses 52, ist ein Aufnahmeraum 62 der Filtereinrichtung 42, insbesondere direkt, begrenzt. Dabei weist der Mehrkammerfilter das in dem Aufnahmeraum 62 und in dem Filtergehäuse 52 angeordnete, erste Filterelement auf, welches den Aufnahmeraum 62 in eine erste Kammer 64 und in eine zweite Kammer 66 des Mehrkammerfilters unterteilt und dadurch, insbesondere in Fahrzeughochrichtung, zwischen der ersten Kammer 64 und der zweiten Kammer 66 angeordnet ist. Außerdem weist der Mehrkammerfilter das in dem Aufnahmeraum 62 und somit in dem Filtergehäuse 54 angeordnete, zweite Filterelement auf, welches den Aufnahmeraum 62 in die zweite Kammer 66 und in eine dritte Kammer 68 unterteilt und dadurch, insbesondere in Fahrzeughochrichtung, zwischen der zweiten Kammer 66 und der dritten Kammer 68 angeordnet ist. Der Mehrkammerfilter, insbesondere das Filtergehäuse 52 und ganz insbesondere das Gehäuseteil 54, weist einen auch als Anschlussstück bezeichneten Anschluss 70 auf. Dabei weist die Rückführung 40 eine, insbesondere vollständig, geschlossen von dem Stator 16 zu dem Anschluss 70 verlaufende Rückführleitung 72 (Fig. 1) auf, welche mittels des Anschlusses 70 fluidisch mit der ersten Kammer 64 verbunden ist. Dies bedeutet, dass die Rückführleitung 72 sowohl mit dem Anschluss 70 als auch, insbesondere über den Anschluss 70, mit der ersten Kammer 64 jeweils fluidisch verbunden ist. In Fig. 4 veranschaulicht ein Pfeil 74 eine auch als erster Teilstrom bezeichnete, erste Strömung des Schmier- und Kühlmittels 36, wobei der erste Teilstrom durch die Rückführleitung 72 und durch den Anschluss 70 hindurchströmt und somit über den Anschluss 70 in die erste Kammer 64 einströmt, insbesondere unter Umgehung des Sumpfs 24. Das über den Anschluss 70 in die Kammer 64 eingeströmte

Schmier- und Kühlmittel 36, mithin der erste Teilstrom kann, wie in Fig. 4 durch Pfeile 76 veranschaulicht ist, das erste Filterelement durchströmen und somit von der Kammer 64 in die Kammer 66 strömen. Die zweite Kammer 66 ist dabei als eine den Ansaugbereich AB ausbildende Ansaugkammer ausgebildet. Des Weiteren weist das Filtergehäuse 54 und somit der Mehrkammerfilter eine Einführöffnung 78 auf, welche vorliegend als eine Durchgangsöffnung ausgebildet ist, die das Filtergehäuse 52, insbesondere das Unterteil, vollständig durchdringt. Somit mündet die Einführöffnung 78 einenends, insbesondere direkt, in die Kammer 68 und andernends, insbesondere direkt, in eine Umgebung 80 des Filtergehäuses 52 an sich und dabei vorliegend in den Sumpf 24. Wie in Fig. 4 durch einen Pfeil 82 veranschaulicht ist, kann das Schmier- und Kühlmittel 36 aus dem Sumpf 24 die Einführöffnung 78 durchströmen und dadurch, insbesondere direkt, in die Kammer 68 einströmen. Wie in Fig. 4 durch Pfeile 84 veranschaulicht ist, kann das in die Kammer 68 eingeströmte Schmier- und Kühlmittel 36 das zweite Filterelement durchströmen und dadurch aus der Kammer 68 in die Kammer 66 und somit in den Ansaugbereich AB strömen, von oder aus welchem die Pumpeinrichtung 28 das Schmier- und Kühlmittel 36 ansaugen, mithin zu sich hin fördern, insbesondere zu sich hin saugen, kann. Es ist erkennbar, dass die zweite Kammer 66 in Fahrzeughochrichtung zwischen der ersten Kammer 64 und der dritten Kammer 68 angeordnet ist, wobei die erste Kammer 64 in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung 10 in Fahrzeughochrichtung (Doppelpfeil 58) oberhalb der zweiten Kammer 66 angeordnet ist, welche in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung 10 in Fahrzeughochrichtung oberhalb der dritten Kammer 68 angeordnet ist. Dabei weist die erste Kammer 64 die Entlüftungsstelle S zum Entlüften des ersten Zweigs 30 auf. Dabei weist die Entlüftungsstelle S, insbesondere genau, eine Entlüftungsöffnung 86 auf, welche das Filtergehäuse 52, insbesondere das Gehäuseteil 54, insbesondere vollständig, durchdringt. Somit mündet die Entlüftungsöffnung 86 einenends, insbesondere direkt, in die Kammer 64 und andernends, insbesondere direkt, in die Umgebung 80 und dabei in den Sumpf 24.

Aus Fig. 4 ist erkennbar, dass der Anschluss 70 ein Stück und dabei beispielsweise zwischen 5 und 10 mm in die Kammer 64 hineinragt. Außerdem ist aus Fig. 4 erkennbar, dass das Statorschmiermittelfilterelement 46 gegenüber dem Getriebeschmiermittelfilterelement 44 weniger fein strukturiert ist, sodass die Poren 50 des ersten Filterelements größer als die Poren des zweiten Filterelements sind. Alternativ oder zusätzlich weist beispielsweise das Statorschmiermittelfilterelement 46 gegenüber dem Getriebeschmiermittelfilterelement 44 eine geringere, insbesondere in Fahrzeughochrichtung verlaufende Schichtdicke auf.

Besonders gut aus Fig. 3 ist erkennbar, dass die Einführöffnung 78 in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung 10 in Fahrzeughochrichtung (Doppelpfeil 58) und somit geodätisch unterhalb des Füllstands 38 des Schmier- und Kühlmittels 36 angeordnet ist. Auch die Entlüftungsstelle S und somit die als Durchgangsöffnung ausgebildete Entlüftungsöffnung 86 sind in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung 10 in Fahrzeughochrichtung unterhalb des Füllstands 38 des Schmier- und Kühlmittels 36 angeordnet. Aus Fig. 2 ist erkennbar, dass die Rückführleitung 72 eine von dem, insbesondere den Stator 16 abströmenden, Schmier- und Kühlmittel 36 durchströmbare Eintrittsöffnung 88 aufweist, welche mit einer von dem insbesondere von dem Stator 16 abströmenden Schmier- und Kühlmittel 36 durchströmbaren, in den Figuren nicht erkennbaren Statoraustrittsöffnung zumindest mittelbar fluidisch verbunden ist. Außerdem weist die Rückführleitung 72 eine von dem die Rückführleitung 72 durchströmenden Schmier- und Kühlmittel 36 durchströmbare Austrittsöffnung 90 auf, über welche beispielsweise die Rückführleitung 72 fluidisch mit dem Anschluss 70 verbunden ist, sodass die Rückführleitung 72 über ihre Austrittsöffnung 90 und über den Anschluss 70 fluidisch mit der ersten Kammer 64 verbunden ist. Aus Fig. 3 ist erkennbar, dass vorzugsweise die Austrittsöffnung 90 der Rückführleitung 72 in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung 10 in Fahrzeughochrichtung und somit geodätisch unterhalb des Füllstands 38 des Schmier- und Kühlmittels 36 angeordnet ist. Somit kann mittels der Rückführung 40 das Schmier- und Kühlmittel 36 von dem Stator 16 bis unter den Füllstand 38 des Schmier- und Kühlmittels 36 und bis unter dessen Oberfläche in dem auch als Tank bezeichneten Sumpf 24 rückgeführt werden. Die zumindest von dem Stator 16 bis zu dem Anschluss 70 vorzugsweise vollständig geschlossene und auch als Rücklaufleitung bezeichnete Rückführleitung 72 kann das Schmier- und Kühlmittel 36, nachdem es Wärme von dem Stator 16 aufgenommen hat, aufnehmen und kanalisieren und zurück zu dem und in den Sumpf 24 leiten. Dadurch kann eine übermäßige Auf- und Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels 36 vermieden werden, insbesondere dadurch, dass das Schmier- und Kühlmittel 36 auf seinem Weg von dem Stator 16 zu dem und in den Sumpf 24 nicht in Kontakt mit Luft kommt. Dies kann insbesondere dadurch realisiert werden, dass die Rückführleitung 72 von dem Stator 16 bis hin zu dem Anschluss 70, insbesondere vollständig, geschlossen ist. Außerdem kann hierdurch eine genaue Menge des Schmier- und Kühlmittels 36 in dem Kreislauf bekannt sein, sodass keine Menge des Schmier- und Kühlmittels 36 aufgrund von ungewissen Rücklaufzeiten vorgehalten werden muss. Von dem Schmier- und Kühlmittel 36 aufgenommen und beispielsweise von dem Stator 16 bereitgestellte Wärme kann beispielsweise direkt wieder in den Sumpf 24 geleitet werden und kann beispielsweise bei einem erneuten Ansaugen beispielsweise der Kühleinrichtung 26 zur Verfügung stehen. Die

Kühleinrichtung 26 ist beispielsweise als ein Wärmetauscher ausgebildet, über welchen die in dem Schmier- und Kühlmittel 36 enthaltene Wärme beispielsweise an ein weiteres, insbesondere als Fluid ausgebildetes Medium übertragen werden kann. Hierdurch kann das Medium erwärmt werden. Mittels des erwärmten Mediums kann beispielsweise der Innenraum des Kraftfahrzeugs und/oder eine andere, weitere Komponente erwärmt werden. Die beispielsweise als Rohr oder Rücklaufrohr ausgebildete Rückführleitung 72 ist beispielsweise aus Kunststoff gebildet und kann somit kostengünstig hergestellt werden.

Üblicherweise sind in besonders leistungsfähigen, elektrischen Antriebseinrichtungen mit einer jeweiligen, fluidgeköhlten, insbesondere ölgeköhlten, elektrischen Maschine große Volumenströme des Schmier- und Kühlmittels 36 erforderlich, um eine hinreichende Kühlung und/oder Schmierung insbesondere der elektrischen Maschine zu gewährleisten. Eine daraus resultierende, hohe Fördermenge des Schmier- und Kühlmittels insbesondere in Verbindung mit dem Wunsch, eine auch als Füllmenge bezeichnete Menge des Schmier- und Kühlmittels 36 in der Antriebseinrichtung 10 gering zu halten, kann zu einer hohen Umwälzzahl insbesondere im Sumpf 24 und zu einem hohen Gasgehalt in dem Schmier- und Kühlmittel 36 führen. Dabei ist es insbesondere deswegen wünschenswert, die Menge des Schmier- und Kühlmittels 36 in der Antriebseinrichtung 10 gering zu halten, um den Bauraumbedarf, die Kosten und das Gewicht möglichst gering zu halten. Um nun einen übermäßig hohen Gasgehalt in dem Schmier- und Kühlmittel 36, mithin eine übermäßig hohe Auf- und Verschäumung des Schmier- und Kühlmittels 36 zu vermeiden, ist bei der Antriebseinrichtung 10 die mit Ausnahme der Entlüftungsstelle S geschlossene Rückführung 40 vorgesehen. Insbesondere der erste Teilstrom von dem Stator 16 kann mittels der Rückführung 40 unter Umgehung des offenen Sumpfs 24 direkt in die Kammer 64 und somit direkt in die Filtereinrichtung 42 zurückgeführt werden. Beispielsweise ist die Filtereinrichtung 42 als Filtermodul, insbesondere als Ölfiltermodul, ausgebildet. Gegenüber herkömmlichen Lösungen weist die Filtereinrichtung 42 mehrere, das heißt vorliegend wenigstens oder genau drei Kammern auf, nämlich die erste Kammer 64, die zweite Kammer 66 und die dritte Kammer 68. Durch die zumindest im Wesentlichen geschlossene Rückführung 40 kann zumindest der erste Teilstrom zu der beispielsweise als Mehrkammer-Filtermodul ausgebildeten Filtereinrichtung 42 direkt, das heißt unter Umgehung des Sumpfs 24 geleitet werden, wodurch eine übermäßige Umwälzzahl der den Sumpf 24 passierenden Menge des Schmier- und Kühlmittels 36 vermieden werden kann. Eine Verweilzeit des Schmier- und Kühlmittels 36 im Sumpf 24 steigt im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen, sodass das in dem Sumpf 24 aufgenommene Schmier- und Kühlmittel 36

vorteilhaft ausgasen kann. Somit kann ein übermäßiger Gasgehalt im Schmier- und Kühlmittel 36 der elektrischen Antriebseinrichtung 10 vermieden werden, was sich positiv auf Kühl- und/oder Schmiereigenschaften des Schmier- und Kühlmittels 36 auswirkt. Im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen kann beispielsweise für eine gleiche Kühl- und/oder Schmierwirkung ein mittels der Pumpeinrichtung 28 zu fördernder Volumenstrom des Schmier- und Kühlmittels 36 verringert werden, was sich positiv auf eine Leistungsaufnahme der vorzugsweise als Ölpumpe ausgebildeten Pumpeinrichtung 28 auswirkt. Somit kann ein besonders energieeffizienter Betrieb gewährleistet werden. Ferner kann beispielsweise die in der Antriebseinrichtung 10 aufgenommene Menge des Schmier- und Kühlmittels 36 im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen verringert werden, wodurch die Kosten und das Gewicht der Antriebseinrichtung 10 in einem besonders geringen Rahmen gehalten werden können.

Bezugszeichenliste

10	elektrische Antriebseinrichtung
12	elektrische Maschine
14	Rotor
16	Stator
18	Getriebekomponenten
20	Kühl- und Schmiereinrichtung
22	Schmier- und Kühlmittelkreis
24	Sumpf
26	Kühleinrichtung
28	Pumpeinrichtung
30	erster Zweig
32	zweiter Zweig
34	Pfeil
36	Schmier- und Kühlmittel
38	Füllstand
40	Rückführung
42	Filtereinrichtung
44	Getriebschmiermittelfilterelement
46	Statorschmiermittelfilterelement
48	Poren
50	Poren
52	Filtergehäuse
54	Gehäuseteil
56	Gehäuseteil
58	Doppelpfeil
60	Innenumfangsseitige Mantelfläche
62	Aufnahmeraum
64	erste Kammer
66	zweite Kammer
68	dritte Kammer
70	Anschluss
72	Rückführleitung
74	Pfeil

76	Pfeil
78	Einführöffnung
80	Umgebung
82	Pfeil
84	Pfeil
86	Entlüftungsöffnung
88	Eintrittsöffnung
90	Austrittsöffnung
AB	Ansaugbereich
S	Entlüftungsstelle

Patentansprüche

1. Elektrische Antriebseinrichtung (10) für ein Kraftfahrzeug, mit:
 - wenigstens einer wenigstens einen Rotor (14) und einen Stator (16) aufweisenden elektrischen Maschine (12);
 - Getriebekomponenten (18), über welche das Kraftfahrzeug mittels der elektrischen Maschine (12) antreibbar ist; und
 - einer Kühl- und Schmiereinrichtung (20), welche einen von einem Schmier- und Kühlmittel (36) durchströmbaren Schmier- und Kühlmittelkreis (22) aufweist, in welchem die Getriebekomponenten (18), die elektrische Maschine (12), ein Sumpf (24) zum Aufnehmen des Schmier- und Kühlmittels (36), eine Kühleinrichtung (26) zum Kühlen des Schmier- und Kühlmittels (36) und mindestens eine Pumpeinrichtung (28) angeordnet sind, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel (36) aus dem Sumpf (24) zumindest zu den Getriebekomponenten (18) förderbar ist, wobei:
 - der Schmier- und Kühlmittelkreis (22) einen von dem mittels der Pumpeinrichtung (28) geförderten Schmier- und Kühlmittel (36) aus dem Sumpf (24) durchströmbaren, ersten Zweig (30) aufweist, mittels welchem das den ersten Zweig (30) durchströmende Schmier- und Kühlmittel (36) dem Stator (16) zuführbar ist; und
 - der Schmier- und Kühlmittelkreis (22) einen von dem mittels der Pumpeinrichtung (28) geförderten Schmier- und Kühlmittel (36) aus dem Sumpf (24) durchströmbaren, zweiten Zweig (32) aufweist, mittels welchem das den zweiten Zweig (32) durchströmende Schmier- und Kühlmittel (36) den Getriebekomponenten (18) zuführbar ist,
- wobei

der erste Zweig (30) mit Ausnahme wenigstens oder genau einer Entlüftungsstelle (S) als ein geschlossener Kreis ausgeführt ist, welcher eine mit Ausnahme der wenigstens oder genau einer Entlüftungsstelle (S) geschlossen von dem Stator (16) zu einem Ansaugbereich (AB) verlaufende Rückführung (40) aufweist, mittels welcher das Schmier- und Kühlmittel (36) in den Ansaugbereich (AB) führbar ist, aus welchem das Schmier- und Kühlmittel (36) mittels der Pumpeinrichtung (28) ansaugbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Filtereinrichtung (42), welche in dem Sumpf (24) angeordnet und als Mehrkammerfilter ausgeführt ist und ein Getriebschmiermittelfilterelement (44) zum Filtern des den zweiten Zweig (32) durchströmenden Schmier- und Kühlmittels (36) und ein in dem ersten Zweig (30) angeordnetes Statorschmiermittelfilterelement (46) zum Filtern des den ersten Zweig (30) durchströmenden Schmier- und Kühlmittels (36) aufweist.

2. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrkammerfilter aufweist:
- ein Filtergehäuse (52), welches einen Aufnahmeraum (62) zum zumindest vorübergehenden Aufnehmen des Schmier- und Kühlmittels (36) begrenzt;
 - das in dem Filtergehäuse (52) angeordnete Statorschmiermittelfilterelement (46), welches den Aufnahmeraum (62) in eine erste Kammer (64) des Mehrkammerfilters und in eine zweite Kammer (66) des Mehrkammerfilters unterteilt und dadurch zwischen der ersten Kammer (64) und der zweiten Kammer (66) angeordnet ist, welche als eine den Ansaugbereich (AB) ausbildende Ansaugkammer ausgebildet ist;
 - das in dem Filtergehäuse (52) angeordnete Getriebschmiermittelfilterelement (44), welches den Aufnahmeraum (62) in die zweite Kammer (66) und eine dritte Kammer (68) des Mehrkammerfilters unterteilt und dadurch zwischen der zweiten Kammer (66) und der dritten Kammer (68) angeordnet ist;
 - einen Anschluss (70), wobei die Rückführung (40) eine geschlossen von dem Stator (16) zu dem Anschluss (70) verlaufende Rückführleitung (72) aufweist, welche mittels des Anschlusses (70) fluidisch mit der ersten Kammer (64) verbunden ist; und

- eine Einführöffnung (78) der dritten Kammer (68), über deren Einführöffnung (78) das Schmier- und Kühlmittel (36) aus dem Sumpf (24) in die dritte Kammer (68) einleitbar ist.
3. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (66) zwischen der ersten Kammer (64) und der dritten Kammer (68) angeordnet ist.
 4. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kammer (64) in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung (10) in Fahrzeughochrichtung (58) oberhalb der zweiten Kammer (66) angeordnet ist, welche in Einbaulage der elektrischen Antriebseinrichtung (10) in Fahrzeughochrichtung (58) oberhalb der dritten Kammer (68) angeordnet ist.
 5. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kammer (64) die Entlüftungsstelle (S) zum Entlüften des ersten Zweigs (30) aufweist.
 6. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Entlüftungsstelle (S) wenigstens oder genau eine Entlüftungsöffnung (86) des Filtergehäuses (52) aufweist.
 7. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluss (70) überlappend mit der ersten Kammer (64) ausgeführt ist.
 8. Elektrische Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Statorschmiermittelfilterelement (46) gegenüber dem Getriebeschmiermittelfilterelement (44) weniger fein strukturiert ist und/oder eine geringere Schichtdicke aufweist.

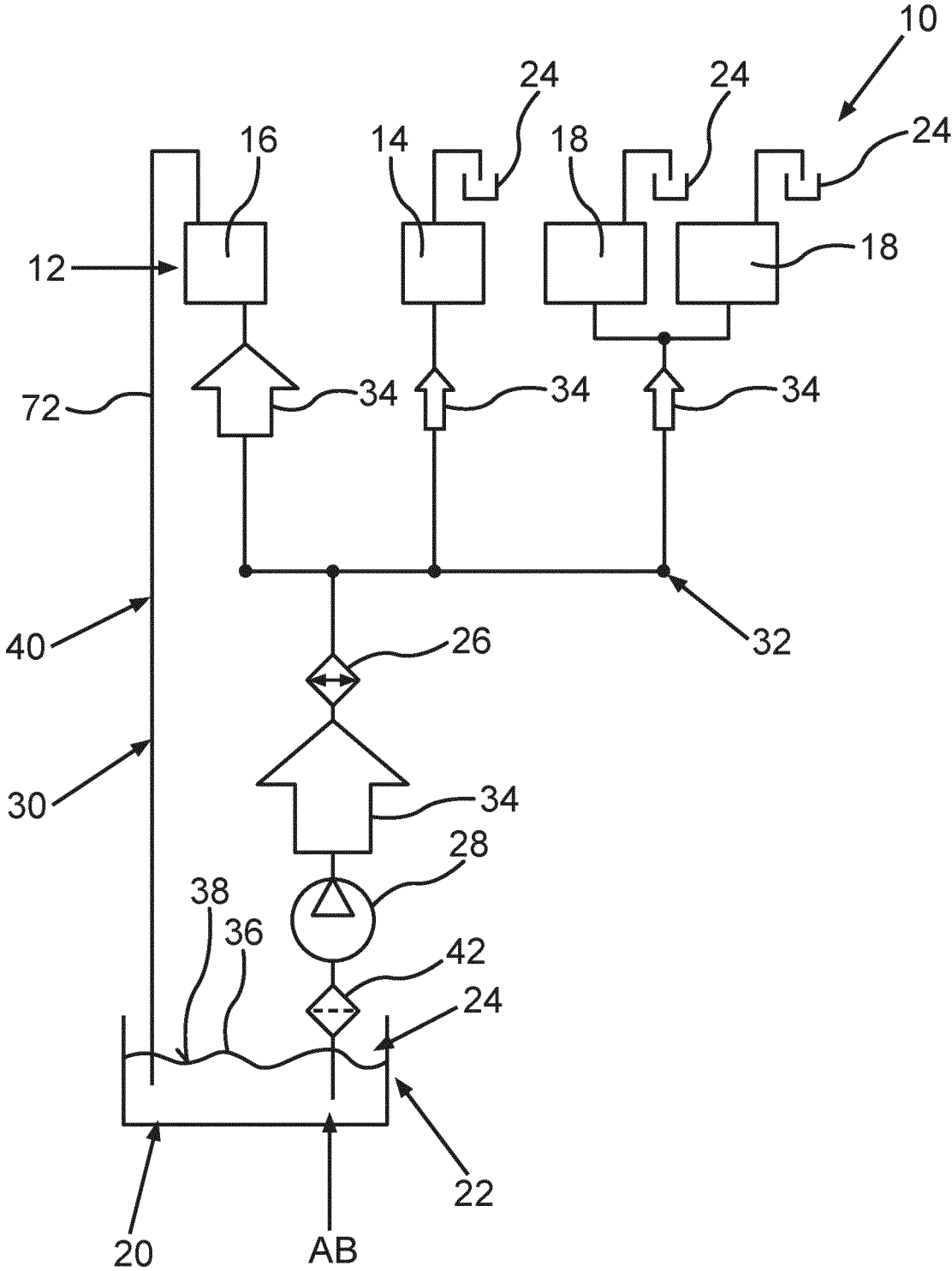


Fig.1

2/4

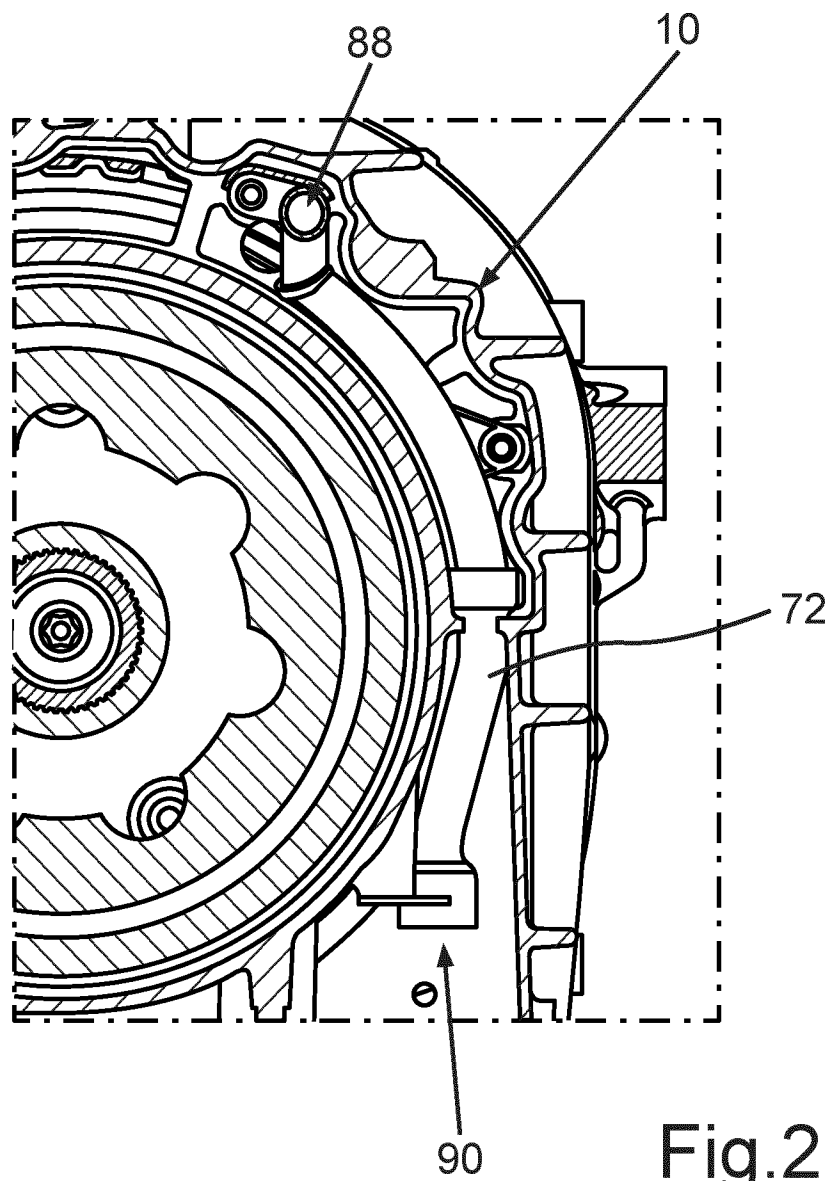


Fig.2

3/4

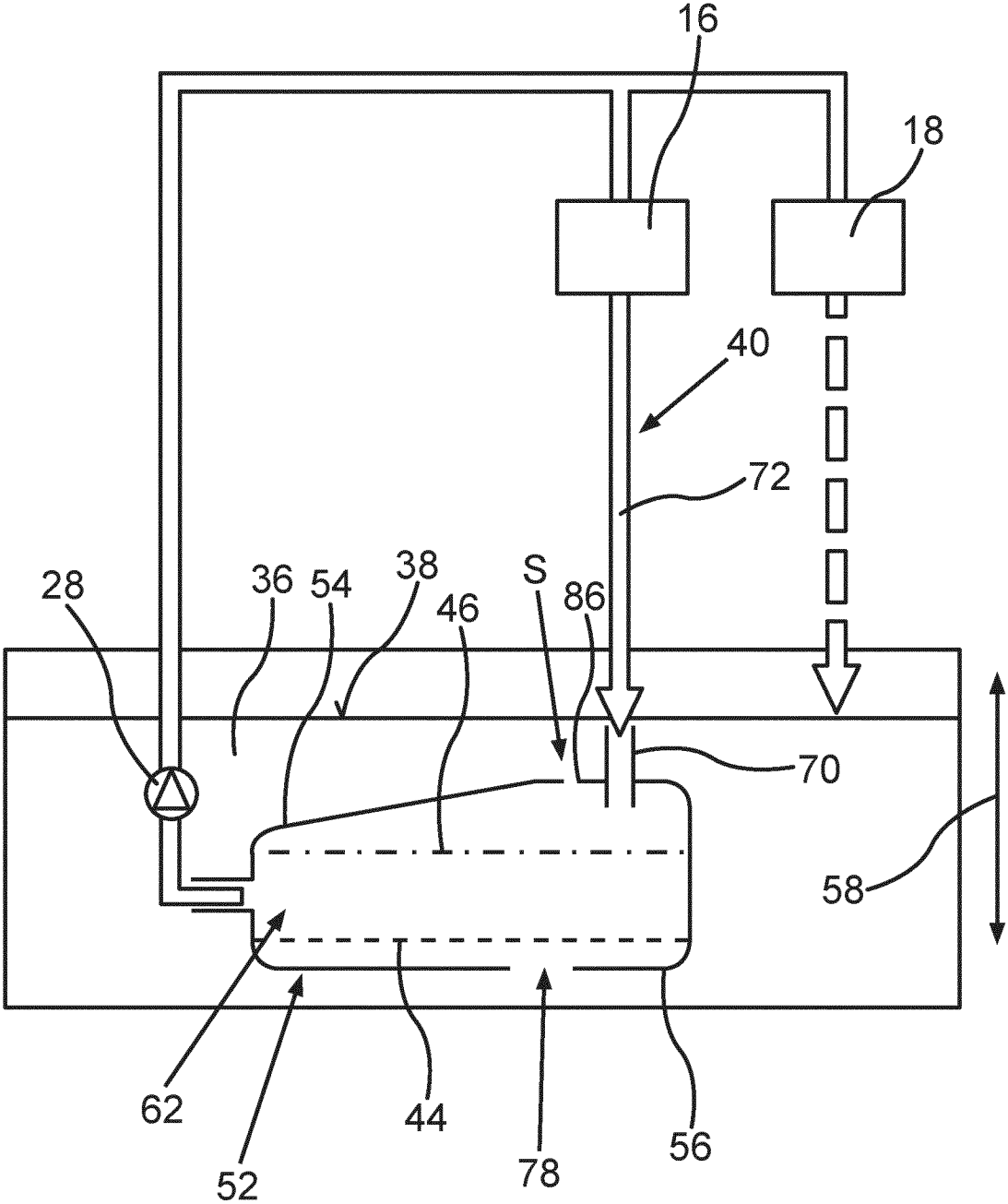


Fig.3

4/4

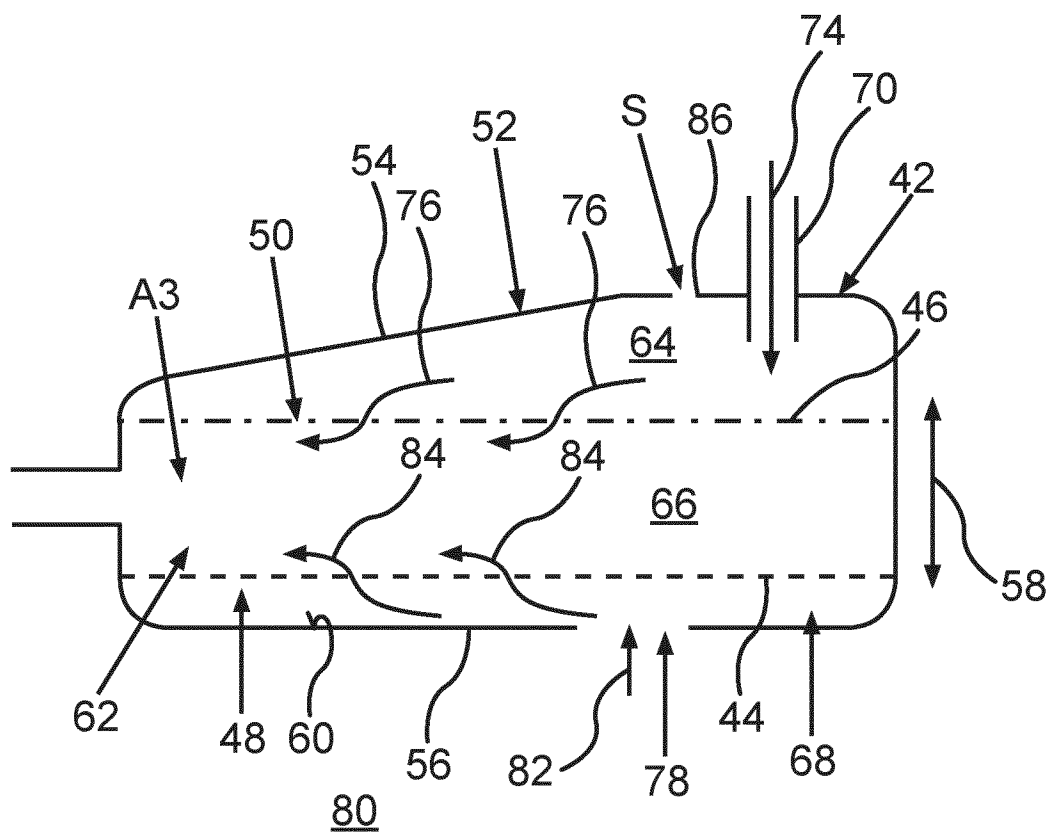


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/051820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*F16H 57/04*(2010.01)i; *B60K 1/00*(2006.01)n; *F16H 7/02*(2006.01)n; *H02K 9/19*(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H; B60K; 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.
A	WO 2023006219 A1 (GKN AUTOMOTIVE LTD [GB]) 02 February 2023 (2023-02-02) figures 1-3 page 8, line 31 - page 12, line 14	1-8
A	US 2013192400 A1 (DODO KOHEI [JP] ET AL) 01 August 2013 (2013-08-01) figures 1-4 paragraphs [0052] - [0058]	1-8
A	US 2006231339 A1 (ENOMOTO KAZUHITO [JP] ET AL) 19 October 2006 (2006-10-19) figure 1 paragraphs [0025] - [0034]	1-8
A	DE 3414608 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 18 April 1985 (1985-04-18) cited in the application	1-8



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

28 March 2024

Date of mailing of the international search report

15 April 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

Amoia, Domenico

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/051820

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2023006219	A1	02 February 2023	CN	117651817	A	05 March 2024
				WO	2023006219	A1	02 February 2023
US	2013192400	A1	01 August 2013	CN	103167967	A	19 June 2013
				EP	2627529	A2	21 August 2013
				JP	2012082930	A	26 April 2012
				US	2013192400	A1	01 August 2013
				WO	2012049557	A2	19 April 2012
US	2006231339	A1	19 October 2006	CN	101128689	A	20 February 2008
				DE	112006000430	T5	26 June 2008
				JP	4327756	B2	09 September 2009
				JP	2006266306	A	05 October 2006
				KR	20070100809	A	11 October 2007
				US	2006231339	A1	19 October 2006
				WO	2006101097	A1	28 September 2006
DE	3414608	A1	18 April 1985	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H57/04
ADD. B60K1/00 F16H7/02 H02K9/19

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H B60K 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.
A	WO 2023/006219 A1 (GKN AUTOMOTIVE LTD [GB]) 2. Februar 2023 (2023-02-02) Abbildungen 1-3 Seite 8, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 14 -----	1-8
A	US 2013/192400 A1 (DODO KOHEI [JP] ET AL) 1. August 2013 (2013-08-01) Abbildungen 1-4 Absätze [0052] - [0058] -----	1-8
A	US 2006/231339 A1 (ENOMOTO KAZUHITO [JP] ET AL) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) Abbildung 1 Absätze [0025] - [0034] -----	1-8
A	DE 34 14 608 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 18. April 1985 (1985-04-18) in der Anmeldung erwähnt -----	1-8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 28. März 2024	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/04/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Amoia, Domenico

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/051820

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2023006219 A1	02-02-2023	CN 117651817 A	05-03-2024
		WO 2023006219 A1	02-02-2023
US 2013192400 A1	01-08-2013	CN 103167967 A	19-06-2013
		EP 2627529 A2	21-08-2013
		JP 2012082930 A	26-04-2012
		US 2013192400 A1	01-08-2013
		WO 2012049557 A2	19-04-2012
US 2006231339 A1	19-10-2006	CN 101128689 A	20-02-2008
		DE 112006000430 T5	26-06-2008
		JP 4327756 B2	09-09-2009
		JP 2006266306 A	05-10-2006
		KR 20070100809 A	11-10-2007
		US 2006231339 A1	19-10-2006
		WO 2006101097 A1	28-09-2006
DE 3414608 A1	18-04-1985	KEINE	