

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transportkältemaschine zum Kühlen des Innenraums eines Kofferaufbaus eines Kühlfahrzeugs, bei der in einem Gehäuse ein Verbrennungsmotor, ein von dem Verbrennungsmotor angetriebener elektrischer Generator, ein von dem elektrischen Generator mit elektrischer Antriebsenergie versorgter elektrischer Antriebsmotor, ein Verdichter zum Verdichten eines Kältefluids und eine von dem Verdichter mit dem Kältefluid versorgte Wärmetauschereinheit angeordnet sind.

[0002] Eine Transportkältemaschine der voranstehend angegebenen Art ist aus der EP 1 046 543 B1 bekannt. Wie dort erläutert, werden Transportkältemaschinen der in Rede stehenden Art für Auflieger von Sattelzügen verwendet und zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei geringem Raumbedarf, insbesondere einer minimierten Bautiefe, maximale Kühlleistungen zur Verfügung stellen.

[0003] Zu diesem Zweck ist die bekannte Kältemaschine so ausgelegt, dass sie als selbstständige Baueinheit an der dem Zugfahrzeug zugewandten Stirnwand eines Kühlkofferaufbaus montiert werden kann, ohne die Beweglichkeit des Sattelzuges zu behindern. Die einzelnen Bauteile der bekannten Transportkältemaschine sind zu diesem Zweck in einem Strukturstützrahmen angeordnet der an der Stirnwand des Aufliegers befestigt ist. Zusätzlich trägt der Stützrahmen ein Gehäuse, das in geschlossenem Zustand die einzelnen Aggregate der Kühleinheit gegenüber der Umgebung abschirmt.

[0004] Eine Besonderheit der aus der EP 1 406 543 B1 bekannten Kühlmaschine gegenüber anderen bekannten Transportkühleinrichtungen, bei denen der Verdichter und die gegebenenfalls zusätzlich vorhandenen Lüfter mechanisch über Riementriebe mit einem Verbrennungsmotor gekoppelt sind (s. US 4,365,484), besteht darin, dass der bei der aus der EP 1 406 543 B1 bekannten Maschine der Verdichter von einem elektrischen Antriebsmotor angetrieben wird. Verdichter und Antriebsmotor bilden dabei gemeinsam eine Verdichtereinheit, die hermetisch mittels eines für Antriebsmotor und Verdichter gemeinsamen Gehäuses gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist. Diese Verdichtereinheit kann dazu vollhermetisch, d. h. mit einem nicht offenbaren Gehäuse versehen, oder halbhermetisch ausgebildet sein, d. h. einen dicht abschließenden Deckel aufweisen, der bei Bedarf, beispielsweise zu Reparaturzwecken, geöffnet werden kann. Kennzeichen aller voll- oder halbhermetischen Verdichtereinheiten ist, dass Antriebsmotor und Verdichter eine gemeinsame Welle aufweisen und keine besondere Abdichtung der Welle des Verdichters gegen einen

Austritt von Kältefluid in die Umgebung oder den Antriebsmotor erforderlich ist.

[0005] Der offensichtliche Vorteil der aus der EP 1 406 543 B1 bekannten Ausgestaltung einer Transportkältemaschine gegenüber den anderen rein mechanisch betriebenen bekannten Kältemaschinen besteht darin, dass durch die hermetische Abschirmung von Verdichter und Antriebsmotor sicher verhindert wird, dass Kältefluid in die Umgebung gelangt und dem Kältekreislauf entzogen wird. Gleichzeitig kann bei einer gemeinsamen hermetischen Kapselung von Antriebsmotor und Verdichter das Kältefluid zum Kühlen des Antriebsmotors genutzt werden.

[0006] Eine dritte, in der Praxis gerade bei weitestgehend mechanisch arbeitenden Kältemaschinen der voranstehend bereits erwähnten Art weit verbreitete Bauform von Verdichtern ist der so genannte "offene Verdichter". Bei diesem Verdichtertyp ist die Antriebswelle aus dem Gehäuse des Verdichters hinausgeführt, wobei eine gegen die Antriebswelle wirkende Wellendichtung den Innenraum des Verdichters gegenüber der Umgebung abdichtet.

[0007] Vor dem Hintergrund des voranstehend erläuterten Standes der Technik bestand die Aufgabe der Erfindung darin, eine kostengünstig herstellbare Kältemaschine für ein Transportfahrzeug zu schaffen, die sich bei hoher Betriebssicherheit mit verbesserter Effizienz bei der Nutzung der Antriebsenergie betreiben lässt und die in der Lage ist, innerhalb kurzer Zeit hohe Kühlleistungen zur Verfügung zu stellen.

[0008] Die aus dem Stand der Technik bekannten Kältemaschinen weisen zur Vermeidung von Verletzungen Dritter ein Gehäuse auf, das die einzelnen Bauteile der Maschine gegenüber der Umgebung abgrenzt.

[0009] Der Erfindung lag die Aufgabe zu Grunde, eine kostengünstig herstellbare Kältemaschine für ein Transportfahrzeug zu schaffen, bei der die Effizienz, mit der die vom Verdichter über die Verdichtung des Kühlmittels zur Verfügung gestellte Kälteenergie sich nutzen lässt, weiter erhöht ist.

[0010] Diese Aufgabe ist durch eine Kältemaschine gelöst worden, die erfindungsgemäß die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den auf Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüchen angegeben.

[0011] Bei einer erfindungsgemäßen Maschine sind bei dem die wesentlichen Bauelemente der Maschine aufnehmenden Gehäuse ein erster Abschnitt, in dem die Wärmetauschereinheit sitzt, und ein zweiter räumlich von der Wärmetauschereinheit durch eine Trennwand getrennter Abschnitt ausgebildet, in dem

die wärmeemittierenden Baugruppen der Transportkältemaschine angeordnet sind.

[0012] Die erfindungsgemäße Trennung des Gehäuses der erfindungsgemäßen Maschine in einen "kalten" Teil, in dem der Wärmetauscher sitzt und in dem die in das Innere des zu kühlenden Kofferaufbaus geleitete Luft in dem jeweils erforderlichen Maße abgekühlt wird, und einen "warmen" Teil, in dem die wärmeemittierenden Bauteile, wie Verbrennungsmotor, Generator, Antriebsmotor, Verdichter und gegebenenfalls auch ein Kondensator, in dem das vom Verdichter verdichtete Kältefluid verflüssigt wird, sitzen, erlaubt es, die im Wärmetauscher abgekühlte Luft ausschließlich für die Kühlung des Kofferinnenraums zu nutzen. Gleichzeitig kann durch den zweiten Abschnitt des Gehäuses zwecks Kühlung der wärmeemittierenden Baueinheiten ein Luftstrom geleitet werden, der aus der Umgebung gezogen wird.

[0013] Der durch den warmen Abschnitt der erfindungsgemäßen Kältemaschine geleitete Luftstrom ist bevorzugt unabhängig vom in den zu kühlenden Raum des Kofferaufbaus geleiteten Luftstrom, so dass eine selbstständige und kontrollierte Abfuhr der im warmen Abschnitt der Kältemaschine entstehenden Abwärme erfolgen kann. Zweckmäßigerweise ist dazu bei einer erfindungsgemäßen Transportkältemaschine im Bereich ihres die wärmeemittierenden Baugruppen aufnehmenden zweiten Gehäuseabschnitts mindestens eine Lufteintrittsöffnung, durch die ein Luftstrom in den zweiten Abschnitt des Gehäuses eintritt, und mindestens eine Luftaustrittsöffnung vorhanden, durch die der Luftstrom wieder aus dem Gehäuse austritt. Der auf diese Weise ermöglichte Luftstrom ist dabei bevorzugt so geführt, dass er die wärmeemittierenden Baugruppen wenigstens abschnittsweise überstreicht.

[0014] Um die Entstehung eines ausreichenden Luftstroms unabhängig vom jeweiligen Fahrtwind zu machen, kann die erfindungsgemäße Maschine dabei mindestens einen Lüfter zum Erzwingen des Luftstroms aufweisen.

[0015] Eine besonders kostengünstig herstellbare Variante der erfindungsgemäßen Kältemaschine, die sich zusätzlich durch eine besonders hohe Betriebssicherheit und optimierte Effizienz bei der Nutzung der Antriebsenergie auszeichnet, ist dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Kältemaschine, bei der das Gehäuse des Antriebsmotors mit dem Gehäuse des Verdichters verbunden ist und die Antriebswelle des Verdichters mit der Abtriebswelle des elektrischen Antriebsmotors gekoppelt ist,

– der Verdichter vom Bautyp "offener Verdichter" ist, bei dem die Austrittsöffnung, aus der seine Antriebswelle austritt, mittels einer gegen die Antriebswelle wirkenden Wellendichtung gegenüber der jeweiligen Umgebung abgedichtet ist,

– der Antriebsmotor unabhängig vom Kältefluid gekühlt und seine Abtriebswelle über eine lösbbare Kupplung mit der Antriebswelle des Verdichters gekoppelt ist und

– der Antriebsmotor ein eigenständiges Gehäuse besitzt, das eine Abströmöffnung zum Ablassen von in das Gehäuse des Antriebsmotors eingedungenem Kältefluid aufweist.

[0016] Bei der Variante "offener Verdichter" einer erfindungsgemäßen Kältemaschine bilden der offene Verdichter und Antriebsmotor zwei separate Baueinheiten, die problemlos voneinander getrennt werden können. Dies erlaubt es, beispielsweise zu Reparatur oder Wartungszwecken den Antriebsmotor auf einfache Weise von dem Verdichter zu trennen.

[0017] Bei dem in einer erfindungsgemäßen Maschine der Variante "offener Verdichter" eingesetzten Verdichter wird es sich in der Praxis typischerweise um einen Verdrängungsverdichter, insbesondere einen Kolbenverdichter, handeln, wie er im Stand der Technik bereits üblich ist.

[0018] Entscheidend für die Vorteile der Variante "offener Verdichter" der Erfindung ist, dass der Verdichter bei einer erfindungsgemäßen Transportkältemaschine als offener Verdichter ausgebildet ist. Dies bedingt, dass die Antriebswelle des offenen Verdichters aus dem Verdichtergehäuse geführt und eine Wellendichtung vorhanden ist, um den Verdichter gegenüber der Umgebung abzudichten. Auf diese Weise besteht zwar die Gefahr, dass in dem Verdichtergehäuse anstehendes Kältefluid über den zwischen der Wellendichtung und der Antriebswelle vorhandenen Spalt in die Umgebung des Verdichters geschleppt wird.

[0019] Dieser Gefahr steht jedoch der wesentliche Vorteil gegenüber, dass der offene Verdichter bei einer erfindungsgemäßen Kältemaschine der Variante "offener Verdichter" ein eigenständiges Bauteil darstellt, das auch ohne den im fertigen Montagezustand an ihn angeflanschten Antriebsmotor eine in sich geschlossene Baueinheit bildet.

[0020] Ein weiterer Vorteil der Variante "offener Verdichter" einer erfindungsgemäßen Transportkältemaschine besteht darin, dass keine vom Antriebsmotor ausgehende Verschmutzung in den Kühlmittelkreislauf gelangt. Dazu kann es beispielsweise im Fall eines Wicklungsbrandes des elektrischen Antriebsmotors kommen. Bei einem unmittelbaren Kontakt des Kältefluids mit dem Brandherd bildet sich Säure, die von dem Kältefluidstrom mitgenommen wird und bei Kontakt mit anderen Bauteilen des Kältekreislaufs diese beschädigen kann. Infolge der Säurebildung sind dann nicht nur ein Austausch des Kältemittels, sondern auch eine umfangreiche Fehlersuche sowie gegebenenfalls ein Austausch der beschädig-

ten Bauteile erforderlich. Bei einer erfindungsgemäßen Gestaltung einer Transportkältemaschine bestehen diese Gefahren nicht.

[0021] Dasselbe gilt für den zum Antrieb des Verdichters erfindungsgemäß eingesetzten Antriebsmotor. Dieser bildet bei der Variante "offener Verdichter" ebenfalls eine eigenständige Baueinheit, die getrennt von dem Verdichter montiert und demontiert werden kann. Dabei ist der Antriebsmotor weder an den vom Verdichter gespeisten Kältekreislauf angeschlossen noch in sonstiger Weise über die mechanische Ankopplung seiner Abtriebswelle hinaus mit dem Verdichter strömungstechnisch verbunden.

[0022] Aufgrund dessen, dass bei einer erfindungsgemäßen Maschine der Variante "offener Verdichter" der Antriebsmotor mit seinem Gehäuse mit dem Gehäuse des Verdichters verbunden ist, wird die aus dem Verdichtergehäuse austretende Kältefluidmenge zunächst aufgefangen, bevor sie in die freie Umgebung gelangt. Überraschend hat sich gezeigt, dass auf diese Weise die Gesamtmenge an in die Umgebung des offenen Verdichters und des Antriebsmotors gelangendem Kältefluid auf ein kontrollierbares, den heutigen Ansprüchen an den Umweltschutz gerecht werdendes Minimum reduziert werden kann.

[0023] Dazu trägt bei, dass auch das Gehäuse des elektrischen Antriebsmotors in der Regel über eine Wellendichtung verfügt, über die das Innere des Gehäuses des Motors im Bereich des Austritts der Abtriebswelle gegenüber der Umgebung auch dann abgedichtet ist, wenn der Motor beispielsweise mit Abluftöffnungen versehen ist, über die ein Kühlluftstrom durch den Motor geleitet werden kann.

[0024] Hier zeigt sich bei einer erfindungsgemäß ausgestalteten Maschine der Variante "offener Verdichter", dass dann, wenn der Kopplungsbereich, in dem die Kupplung zwischen der Abtriebswelle des Verdichters und der Abtriebswelle des Antriebsmotors angeordnet ist, mittels einer entsprechenden Außenwand gegenüber der Umgebung abgeschottet ist, die Wellendichtungen von Motor und Verdichter nach Art einer Kaskade eine Dichtungskombination bilden, die bis zum Erreichen eines gewissen Überdrucks ein wirksames Hindernis für den Austritt von Kältefluid aus dem Motorgehäuse bildet. Gleichzeitig stellt in diesem Fall beispielsweise die Wellendichtung des Antriebsmotors die Öffnung dar, über die das Kältefluid austreten kann, wenn der Druck im Kopplungsbereich zu groß wird.

[0025] In solchen Fällen, in denen bei der Variante "offener Verdichter" der Antriebsmotor ein vollständig geschlossenes Gehäuse besitzt, ist erfindungsgemäß zum Ablassen von überschüssigem, aus dem Verdichter in den Antriebsmotor gelangendem Kältefluid immer eine gesonderte Abströmöffnung vor-

gesehen, über die das Kältefluid kontrolliert in die freie Umgebung oder ein System zum Auffangen und Abführen des Kältefluids abgegeben werden kann. Dementsprechend muss bei einer erfindungsgemäßen Kältemaschine der Variante "offener Verdichter" das Gehäuse des Antriebsmotors nicht mehr besonders druckfest sein, sondern kann beispielsweise aus einem einfachen Metallblech durch Tiefziehen oder ein anderes Umformverfahren geformt sein. Ebenso kann das Gehäuse als Stranggussprofil gebildet sein, was es problemlos ermöglicht, eine Vielzahl von Rippen oder vergleichbaren Formelementen an dem Gehäuse vorzusehen, um die Wärmeabstrahlfläche zu vergrößern. Der bei einer erfindungsgemäßen Maschine der Variante "offener Verdichter" vorhandene elektrische Antriebsmotor für den Verdichter ist dementsprechend besonders leicht und lässt sich zu geringen Kosten herstellen. Insbesondere lassen sich in einer erfindungsgemäßen Maschine standardisierte Motoren einsetzen, die in großen Stückzahlen hergestellt werden und auf dem Markt zu günstigen Preisen erhältlich sind.

[0026] Ein weiterer Vorteil der Erfindung der Variante "offener Verdichter" ergibt sich daraus, dass der Antriebsmotor erfindungsgemäß unabhängig vom Kältefluid gekühlt ist. Gemäß der Erfindung wird das vom Verdichter verdichtete bzw. zu verdichtende Kältefluid also nicht dazu genutzt, um den Antriebsmotor zu kühlen. Dementsprechend muss bei einer erfindungsgemäßen Maschine der Verdichter auch nicht zusätzliche Energie beim Verdichten aufbringen, um die in Form von Abwärme des Motors in das Kältefluid eingetragene Wärmeenergie zu kompensieren.

[0027] Stattdessen wird bei einer erfindungsgemäßen Maschine der Variante "offener Verdichter" die Leistung des Verdichters ausschließlich dazu genutzt, dem zu kühlenden Raum die dazu notwendige Wärmemenge zu entziehen. Auf diese Weise kann mit einer erfindungsgemäßen Kältemaschine der Variante "offener Verdichter" die als Ausgangsenergie zur Verfügung stehende chemische Energie des Brennstoffs in deutlich effizienterer Weise genutzt werden als dies beim auf einer hermetisch abgeschlossenen Antriebsmotor-Verdichter-Kombination basierenden Stand der Technik der Fall ist.

[0028] Die Kühlung des Antriebsmotors kann in konventioneller Weise durch Luftkühlung erfolgen, wenn ein zum Abtransport der Abwärme ausreichender Luftstrom zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall oder soll der Antriebsmotor besonders intensiv gekühlt werden, so kann jedoch auch eine Flüssigkeitskühlung, insbesondere eine Wasserkühlung, vorgesehen sein.

[0029] Ein besonders einfacher Aufbau der in einer erfindungsgemäßen Maschine der Variante "offener Verdichter" vorhandenen Verdichter-Antriebs-

motor-Kombination ergibt sich dann, wenn das Gehäuse des Antriebsmotors an das Gehäuse des Verdichters angeflanscht ist. In diesem Fall ist das Gehäuse des Antriebsmotors so ausgebildet, dass es den Kopplungsbereich, in dem die Abtriebswelle des Antriebsmotors mit der Antriebswelle des Verdichters gekoppelt ist, gegenüber der Umgebung abschottet. Zu diesem Zweck kann am Gehäuse des Antriebsmotors im Bereich seiner dem Verdichter zugeordneten Stirnseite eine Aufnahme ausgebildet sein, deren Umfangswand am Verdichtergehäuse anliegt und glockenartig den zwischen der Abtriebswelle des Antriebsmotors und der Antriebswelle des Verdichters vorhandenen Kupplungsbereich gegenüber der Umgebung abschirmt.

[0030] Die den Kopplungsbereich bezogen auf die Antriebs- und Abtriebswelle in radialer Richtung der umgebenden Umfangswand kann bei einer Kältemaschine der Variante "offener Verdichter" als separat vorgefertigtes Bauelement nach Art einer Manschette oder eines Rings ausgebildet sein. Genauso ist es jedoch auch möglich, dass die den Kopplungsbereich umgebende Umfangswand der Aufnahme einstückig mit dem Gehäuse des Antriebsmotors verbunden ist. Diese Ausgestaltung hat insbesondere den Vorteil, dass keine gesonderte Dichtung mehr zwischen dem Gehäuse des Motors und der betreffenden Umfangswand erforderlich ist.

[0031] Wie bereits erwähnt, kann bei der Variante "offener Verdichter" der Erfindung die Kontrolle über das bei einer erfindungsgemäßen Kältemaschine bei längerer Betriebsdauer unvermeidbar in die Umgebung gelangende Kältefluid dadurch verbessert werden, dass der vom Gehäuse des Antriebsmotors umgebene Raum mittels einer gegen dessen Abtriebswelle wirkenden Wellendichtung gegenüber dem den zwischen der Abtriebswelle des Antriebsmotors und Antriebswelle des Verdichters vorhandenen Kupplungsbereich abgedichtet ist. Ist der Kupplungsbereich durch eine ihm umgebende Wand gegenüber der Umgebung dicht abgeschottet, so wird auf diese Weise das aus dem Verdichter austretende Kältefluid zunächst in dem Kupplungsbereich aufgefangen, aus dem es dann beispielsweise über eine dafür vorgesehene Austrittsöffnung kontrolliert in die Umgebung treten kann. Alternativ ist es auch möglich, das Kältefluid über die Wellendichtung des Antriebsmotors in dessen Gehäuse gelangen zu lassen, um es dann aus dem Motorgehäuse in die Umgebung treten zu lassen. Auf diese Weise lässt sich die Zeitspanne, die zwischen dem ersten Austritt von Kältefluid aus dem Verdichter und dem Austritt von Kältefluid in die Umgebung vergeht, weiter strecken.

[0032] Bei der Variante "offener Verdichter" ergeben sich kostengünstige Antriebsmotoren von geringem Gewicht, wenn das Gehäuse des Antriebsmotors bis zu einem Überdruck von höchstens 15 bar, insbe-

sondere 10 bar, druckdicht ist, wobei sich besonders preisgünstige Ausgestaltungen der Erfindung dann ergeben, wenn das Gehäuse des Antriebsmotors bis höchstens 2 bar, insbesondere bis höchstens 1,5 bar, druckdicht ist. Um bei einem solchen Antriebsmotor einerseits das im Gehäuse vorhandene Volumen zum Aufnehmen von aus dem Verdichtergehäuse austretendem Kältefluid nutzen zu können und andererseits sicherzustellen, dass es dabei zu keiner Überlastung des nur bis zum Grenzüberdruck formstabilen Gehäuses kommt, kann in einer Austrittsöffnung des Motorgehäuses ein Überdruckventil sitzen, das die Austrittsöffnung bei Erreichen eines unterhalb des jeweiligen Grenzüberdrucks liegenden Schwellendrucks freigibt, um in dem Gehäuse des Antriebsmotors anstehendes Kältefluid abzulassen.

[0033] Eine besonders effektive Kühlung ergibt sich im Fall einer Luftkühlung des Antriebsmotors dann, wenn in der Kältemaschine ein Lüfter zum Erzeugen eines über das Gehäuse des Antriebsmotors strömenden Luftstroms vorhanden ist. Um einen Lüfter auf einfache Weise anzutreiben, kann ein Abschnitt der Abtriebswelle des Antriebsmotors zusätzlich auf dessen vom Verdichter abgewandten Seite aus dem Gehäuse des Antriebsmotors herausgeführt sein, wobei eine gegen den den Lüfter antreibenden Abschnitt der Abtriebswelle wirkende Wellendichtung vorgesehen ist, die das Gehäuse des Antriebsmotors gegenüber der Umgebung abdichtet. Bei einer solchen Ausgestaltung der Variante "offener Verdichter" bildet der zwischen der betreffenden Wellendichtung und dem aus dem Motorgehäuse herausgeführten Antriebswellenabschnitt unvermeidbar vorhandene Spalt die Austrittsöffnung, über die es zum kontrollierten Austritt von über den Verdichter in den Antriebsmotor gelangendem Kältefluid aus dem Antriebsmotorgehäuse kommt. Eine besonders kompakte Bauform ergibt sich dabei dann, wenn das Lüfterrad des Lüfters auf dem aus dem Gehäuse des Antriebsmotors herausgeführten Abschnitt der Abtriebswelle sitzt.

[0034] Alternativ zum Antrieb des für den Abtransport der Abwärme vorgesehenen Lüfters über den Antriebsmotor des Verdichters kann es abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und der Leistungsfähigkeit des bei einer erfindungsgemäßen Maschine vorhandenen Generators selbstverständlich ebenfalls zweckmäßig sein, die vom Generator gelieferte elektrische Energie zum Antrieb eines elektrischen Lüfters zu nutzen.

[0035] Grundsätzlich erlaubt es die feste Ankopplung des Gehäuses des erfindungsgemäß eingesetzten Antriebsmotors an das Gehäuse des Verdichters, die Abtriebswelle des Motors und die Antriebswelle des Verdichters so ausreichend exakt auszurichten, dass eine einfache lösbare form- und/oder kraftschlüssige Verbindung von An- und Abtriebs-

welle ausreicht, um das erforderliche Antriebsmoment betriebssicher zu übertragen. Unter ungünstigen Betriebsbedingungen, wie sie beispielsweise dann gegeben sind, wenn die Kältemaschine aufgrund schlechter Straßenverhältnisse starken Vibration oder Stößen ausgesetzt ist, kann es auch zweckmäßig sein, die zwischen der Abtriebswelle des Antriebsmotors und der Abtriebswelle des Verdichters angeordnete Kupplung mit einem elastischen Element zum elastischen Übertragen des vom Antriebsmotor gelieferten Antriebsmoments auf die Abtriebswelle des Verdichters auszustatten. Solcherart elastische Kupplungen können beispielsweise auch so ausgebildet sein, dass sie einen gewissen Winkelversatz zwischen der Abtriebswelle des Motors und der Abtriebswelle des Verdichters ausgleichen.

[0036] Soll eine erfindungsgemäße Maschine innerhalb kurzer Zeit hohe Kühlleistungen zur Verfügung stellen können, so kann dies dadurch bewerkstelligt werden, dass bei einer erfindungsgemäßen Transportkältemaschine eine Steuer- und Regeleinrichtung vorgesehen ist, die den Verbrennungsmotor in Abhängigkeit vom Kältebedarf im zu kühlenden Innenraum des Kofferaufbaus steuert. Eine solche erfindungsgemäß vorgesehene Steuer- und Regeleinrichtung versetzt die erfindungsgemäße Kältemaschine in die Lage, auf plötzlich sich ändernden, insbesondere plötzlich steigenden Kältebedarf in dem zu kühlenden Raum schnell zu reagieren. Dies erfolgt dadurch, dass mittels der Steuer- und Regeleinrichtung die Drehzahl des Verbrennungsmotors an den jeweiligen Leistungsbedarf angepasst wird. Einhergehend mit der Drehzahlveränderung des Verbrennungsmotors ändert sich auch die Drehzahl des von ihm angetriebenen Generators mit der Folge, dass auch die vom Generator erzeugte Frequenz und die davon linear abhängige Spannung sich drehzahlabhängig ändern. Dementsprechend kann durch eine Änderung der Drehzahl des Verbrennungsmotors auch die abgegebene Spannung daraus folgend die Leistung des Verdichters über eine Änderung der Drehzahl des Verbrennungsmotors auf einfache Weise verändert werden.

[0037] Benötigt wird dazu lediglich eine Steuerungs- und Regeleinrichtung für den Verbrennungsmotor, die eine ausreichend vielstufige Verstellung des Betriebszustandes der Verbrennungsmotor erlaubt. Dabei kann es je nach Anforderung ausreichend sein, wenn mittels der Steuer- und Regeleinrichtung die Drehzahl des Verbrennungsmotors in zwei oder mehr Drehzahlstufen verstellbar ist. So kann es zweckmäßig sein, den Verbrennungsmotor zwischen einer maximalen Drehzahl, die eingestellt wird, wenn eine maximale Kälteleistung benötigt wird, einer mittleren Drehzahl, bei der der Verbrennungsmotor in einem hinsichtlich der Energieausnutzung optimalen Leistungsbereich läuft, einem Teillastbereich und einer Leerlaufdrehzahl umzuschalten, bei der bei minimier-

tem Verbrauch an Brennstoff nur eine geringe Kälteleistung abgegeben wird. Selbstverständlich können auch andere oder eine größere Zahl von Betriebsstufen vorgesehen sein. Ebenso ist es denkbar, den Verbrennungsmotor stufenlos so zu verstellen, dass er ausgehend von einer Stufe niedriger Drehzahl bis zu einer höheren Drehzahl verstellbar ist. Besonders hohe Drehzahlen des Antriebsmotors und dementsprechend hohe zur Verfügung stehende elektrische Antriebsenergien erlauben es, den Verdichter kurzfristig mit gegenüber dem Normalzustand deutlich gesteigerter Drehzahl zu betreiben. Auf diese Weise lassen sich kurzfristig große Kälteleistungen zur Verfügung stellen, wie sie beispielsweise für eine "Schock" oder "Schnellkühlung" benötigt werden. Gleichzeitig eröffnet diese Art der Steuerung auf einfache Weise die Möglichkeit einer vielstufigen oder stufenlosen Steuerung der jeweils zur Verfügung gestellten Kühlleistung.

[0038] Als in erfindungsgemäßer Weise eingesetzte Steuer- und Regeleinrichtungen lassen sich konventionelle analog arbeitende Drehzahlregeleinrichtungen verwenden. Besonders vorteilhaft erweisen sich jedoch digitale Steuer- und Regeleinrichtungen, die mit einem Mikroprozessor und einer Speichereinheit ausgestattet sind, in denen sich den jeweiligen Einsatzbedingungen oder Kundenforderungen entsprechende Steuer- und Regelabläufe hinterlegen lassen.

[0039] Besonders kostengünstig herstellen lässt sich eine erfindungsgemäße Transportkältemaschine dadurch, dass sie einen ihre Bauelemente tragenden Rahmen aufweist, der aus mindestens zwei Rahmenteilern zusammengesetzt ist, welche mittels durch Kraftschluss wirkende Verbindungselemente miteinander verbunden sind. So lässt sich der bei einer erfindungsgemäßen Transportkältemaschine vorhandene Rahmen aus einzelnen Rahmenprofilen zusammensetzen, die über Bolzen- oder Schraubverbindungen miteinander fest verbunden sind. Dies erlaubt darüber hinaus eine besonders einfache Anpassung des Rahmens an besondere bauliche Bedingungen, die durch Anforderungen des jeweiligen Nutzers entstehen. Auch sind Reparaturen des Rahmens besonders einfach durchführbar.

[0040] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

[0041] [Fig. 1](#) eine Transportkältemaschine im geöffneten Zustand in einer frontalen Ansicht;

[0042] [Fig. 2](#) eine in der Transportkältemaschine gemäß [Fig. 1](#) eingesetzte Antriebsmotor-Verdichtereinheit in einer seitlichen, teilweise längsgeschrittenen Ansicht;

[0043] **Fig. 3** die Antriebsmotor-Verdichter-Einheit gemäß **Fig. 2** in seitlicher, ungeschnittener Ansicht;

[0044] **Fig. 4** die Luftströme in einer Transportkältemaschine in einer der **Fig. 1** entsprechenden Ansicht.

[0045] Die Transportkältemaschine **1** umfasst einen Rahmen **2**, der aus mehreren einzelnen Rahmenelementen zusammengesetzt sind. Die Rahmenelemente sind dabei in den Knotenpunkten des Rahmens **2** miteinander verbolzt oder verschraubt, so dass sie kraftschlüssig fest miteinander verbunden sind. Die Verbindungen der Rahmenelemente sind dabei derart gestaltet, dass einzelne Rahmenelemente aus dem Rahmen **2** herausgelöst werden können, um beispielsweise Reparaturen an dem Rahmen **2** durchzuführen oder die Zugänglichkeit der von dem Rahmen **2** getragenen Bauteile zu erleichtern.

[0046] Der Rahmen **2** ist an der Außenseite einer Stirnwand **3** eines Kofferaufbaus eines hier weiter nicht dargestellten Trailers eines ebenfalls nicht gezeigten Sattelaufleger-Kühlfahrzeugs montiert. Er trägt an seinen seitlichen Schmalseiten jeweils eine hier nicht gezeigte Abdeckung. Ebenso sitzt auf seiner Oberseite ein Dach, durch das der vom Rahmen **2** umgebene Raum R nach oben abgedeckt ist. Zusätzlich sind am Rahmen **2** hier der Übersichtlichkeit halber weggelassene Türen schwenkbar befestigt, die sich über die Höhe H des Rahmens **2** erstrecken und mit denen der vom Rahmen **2** umgebene Raum R im Betrieb gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

[0047] Auf einem von dem Rahmen **2** getragenen Boden **2a** steht ein für stationären Dauerbetrieb ausgelegter konventioneller Diesel-Verbrennungsmotor **4**, der aus einem nicht sichtbaren Tank mit Kraftstoff versorgt wird.

[0048] An die Stirnseite des Verbrennungsmotors **4**, an der dessen Antriebswelle herausgeführt ist, ist ein Generator **5** angeflanscht, dessen Antriebswelle direkt mit der Abtriebswelle des Verbrennungsmotors **4** verkoppelt ist. Erforderlichenfalls ist dabei zwischen der Abtriebswelle und der Antriebswelle eine elastische Kupplung angeordnet, die in der Lage ist, Stöße und Maßtoleranzen zwischen der Abtriebswelle des Verbrennungsmotors und der Antriebswelle des Generators auszugleichen.

[0049] Der Generator **5** erzeugt elektrische Energie und speist damit einerseits einen elektrischen Antriebsmotor **6**, der einen Verdichter **7** antreibt, und andererseits eine Wandlereinrichtung **8**, die die vom Generator **5** gelieferte Spannung auf eine dem Bordnetz der Transportkühlmaschine **1** entsprechende Niveau wandelt. Die Wandlereinrichtung **8** ist dabei mit einem Akkumulator **9** verbunden, der zum Zwischenspeichern der vom Generator **5** gelieferten Energie dient.

[0050] Der elektrisch betriebene Antriebsmotor **6** ist direkt an die Stirnseite des Verdichters **7** angeflanscht, an der dessen Antriebswelle **10** aus dem Verdichter **7** geführt ist. Die Antriebswelle **10** greift dabei mit ihrem freien, konisch geformten Ende formschlüssig in eine entsprechend geformte Aufnahme **11** der Abtriebswelle **12** des Antriebsmotors **6**. Mittels einer Schraube **13**, die durch eine koaxial zur Drehachse der Abtriebswelle **12** verlaufende Bohrung geschoben ist und mit ihrem Kopf gegen das vom Verdichter **7** abgewandte Ende der Abtriebswelle **12** wirkt, sind die Antriebswelle **10** des Verdichters **7** und die Abtriebswelle **12** drehfest miteinander verkuppelt. Auf diese Weise ist eine lösbare Kupplung K gebildet, über die das Antriebsmoment des Antriebsmotors **6** sicher auf die Antriebswelle **10** des Verdichters **7** übertragen wird.

[0051] Der als konventioneller Kolbenverdichter ausgebildete, von einem Rahmenteil des Rahmens **2** getragene Verdichter **7** ist der Bauform eines "offenen Verdichters" entsprechend konzipiert. Seine Antriebswelle **10** ist über ein Lager **14**, das in eine entsprechende, in die dem Antriebsmotor **6** zugeordnete Stirnseite des Verdichters **7** eingeformte Aufnahme eingesetzt ist, und eine in gegenüber dem Antriebsmotor **6** in Richtung des Gehäuseinneren des Verdichters **7** versetzt positionierte, ebenfalls konventionell ausgebildete ein- oder mehrstufige Wellendichtung **15** aus dem einstückig ausgebildeten Gehäuse **16** des Verdichters **7** herausgeführt.

[0052] Das Gehäuse **16** des Antriebsmotors **6** weist im Bereich seiner dem Verdichter **7** zugeordneten Stirnseite eine Aufnahme auf, deren Umfangswand an dem Gehäuse des Verdichters **7** anliegt und glockenartig den zwischen der Abtriebswelle **12** des Antriebsmotors **6** und der Antriebswelle **10** des Verdichters **7** vorhandenen Kupplungsbereich gegenüber der Umgebung U abschirmt.

[0053] Die Wellendichtung **15** ist so ausgelegt, dass sie im laufenden Betrieb den Kältefluid führenden Innerraum des Verdichters **7** weitestgehend vollständig gegenüber der Umgebung abdichtet. Aufgrund der unvermeidbaren Relativbewegung von Antriebswelle **10** und Wellendichtung **15** wird jedoch ebenso unvermeidbar ein gewisser Leckagestrom an Kältefluid aus dem Verdichter **7** ausgeschleppt und gelangt entlang der Antriebswelle **10** in den von dem Gehäuse **16** des Antriebsmotors **6** umschlossenen Innenraum **17**.

[0054] Das Gehäuse **16** des Antriebsmotors **6** umschließt die Wicklung **18** und die Antriebswelle **10** des Antriebsmotors **6** vollständig. Das Gehäuse **16** besteht aus einem Stranggussprofil und ist an seiner Außenseite mit Kühlrippen **19** versehen, um eine optimale große Wärmeabstrahlfläche zu erzeugen.

[0055] Das Gehäuse **16** ist so ausgelegt, dass es einem Grenzdruck von maximal 11 bar, insbesondere max. 10 bar, in seinem Innenraum **17** standhält. Erreicht der Druck im Innenraum **17** einen bestimmten, mit ausreichendem Sicherheitsabstand unterhalb des maximal zulässigen Grenzdrucks liegenden Schwellendruck, so öffnet ein Ablassventil **20**, um das im Gehäuse **16** anstehende Kältefluid in die Umgebung U oder in einen dafür vorgesehenen, hier nicht dargestellten Sammelbehälter abzulassen. Da das Gehäuse **16** dabei nicht weiter verbunden ist mit dem Kältemittelkreislauf der Transportkältemaschine **1**, gelangt zwar, wie es typisch ist für einen offenen Verdichter, Kältemittel über die Wellendichtung **15** in den Innenraum **17** des Antriebsmotors **6**, jedoch kein Kältemittel vom Innenraum **17** zurück in den Kältekreislauf. Auf diese Weise werden weder Abwärme des Antriebsmotors **6** noch Verschmutzungen in den Kältemittelkreislauf eingetragen.

[0056] Das vom Verdichter **7** verdichtete Kühlmittel gelangt über eine Kühlmittelleitung **21** in einen Kondensator **22**, der im Rahmen **2** oberhalb der aus dem Antriebsmotor **6** und dem Verdichter **7** gebildeten Antriebsmotor-Verdichter-Einheit angeordnet ist, die wiederum seitlich und oberhalb der aus dem Verbrennungsmotor **4** und dem Generator **5** gebildeten Baueinheit positioniert ist. Der Kondensator **22** erstreckt sich im Wesentlichen über die Breite B des von dem Rahmen **2** umschlossenen Raums R.

[0057] Oberhalb des Kondensators **22** ist ein ebenfalls vom Rahmen **2** getragener Zwischenboden **23** angeordnet, der sich über die gesamte Breite B und die Tiefe des Rahmens **2** erstreckt. Der aus einem wärmedämmenden Material bestehende Zwischenboden **23** trennt im Sinne einer Zwischenwand auf diese Weise den vom Rahmen **2** umschlossenen Raum R in einen oberen ersten Abschnitt I, in dem ein Wärmetauscher **24** montiert ist, und einen unteren zweiten Abschnitt II, in dem die wärmeemittierenden Bauteile der Transportkältemaschine **1** und der Kondensator **22** angeordnet sind. Der Wärmetauscher **24** erstreckt sich ebenfalls über die Breite B des Rahmens **2**.

[0058] Das vom Kondensator **22** im flüssigen Zustand in den Wärmetauscher **24** gelangende Kältemittel verdampft dort. Dabei entzieht es einem über einen hier nicht gezeigten Luftkanal aus dem Innenraum des jeweiligen Kühlfahrzeugs zugeführten und durch einen Ventilator **25** angetriebenen Luftstrom Wärme. Durch die Trennung des von dem Rahmen **2** umschlossenen Raums R in die beiden Abschnitte I und II ist dabei der Wärmetauscher **24** weitestgehend gegen die Abwärme abgeschottet, die beispielsweise beim Betrieb der wärmeemittierenden Bauteile "Wandlereinrichtung **8**", "Verdichter **7**", "Antriebsmotor **6**", "Generator **5**" und "Verbrennungsmotor **4**" freigesetzt wird. Auf diese Weise kann die Kühlleistung

des Wärmetauschers optimal auf die Kühlung des Innenraums des Kühlfahrzeugs und des darin enthaltenen Guts konzentriert werden.

[0059] Zusätzlich ist in dem Rahmen **2** eine Steuer- und Regeleinrichtung **26** angeordnet. Die Steuer- und Regeleinrichtung **26** ist an das über die Wandlereinrichtung **8** von dem Generator **5** gespeiste Bordnetz der Transportkältemaschine **1** angeschlossen. Sie umfasst einerseits eine digital arbeitende Drehzahlregelung **27**, die über einen induktiv oder in anderer Weise arbeitenden Sensor die Drehzahl des Verbrennungsmotors **4** erfasst und so regelt, dass sie einem der jeweiligen Belastungssituation der Transportkältemaschine **1** zugeordneten Sollwert entspricht. Die Drehzahlregelung **27** ermöglicht auf diese Weise eine beliebige Verstellung der Spannung der vom Generator gelieferten elektrischen Energie. Auf diese Weise kann die jeweils zur Verfügung stehende Energie unmittelbar an die jeweilige Leistungsanforderung angepasst werden. Die Regelung erfolgt dabei entweder nach fest vorgegebenen Stufen oder kann auch stufenlos durchgeführt werden, wenn dies beispielsweise aufgrund häufig wechselnder Betriebsituationen zweckmäßig ist. Dabei kann die Regelung unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsituation, der Beladung des Kühlfahrzeugs oder der Umgebungsbedingungen bestimmten Regelkurven oder -vorgaben folgen, die beispielsweise hinsichtlich der Energieausnutzung oder der Kühlleistung etc. optimiert sind.

[0060] Um im Bereich des Kondensators **22** eine ausreichende Kühlluftströmung zu gewährleisten, sind auf der von der Stirnwand **3** abgewandten Rückseite des Kondensators **22** zwei Radialventilatoren **28**, **29** angeordnet. Die von den Ventilatoren **28**, **29** jeweils in den Kondensator **22** gesaugten Luftströme L1, L2 treten über jeweils einen in die seitlichen, hier nicht gezeigten, von dem Rahmen **2** getragenen Schmalseitenwände eingeformte Auslässe aus.

[0061] Um zusätzlich die von den anderen wärmeemittierenden Bauteilen abgegebene Wärme aus dem von dem Rahmen **2** umschlossenen Raum R abzutransportieren, ist in einem Bereich, der seitlich von dem Generator **5** und unterhalb des elektrischen Antriebsmotors **6** vorhanden ist, ein weiterer Radiallüfter **30** angeordnet. Der Radiallüfter **30** saugt über eine in die eine hier nicht gezeigte Schmalseitenwand eingeformte Einlassöffnung einen Luftstrom L3 an, der zunächst die Wandlereinheit **8**, anschließend den Verbrennungsmotor **4**, dann den Generator **5** und schließlich den elektrischen Antriebsmotor **6** überstreicht, bevor er über eine in die der Einlassöffnung gegenüberliegende, hier nicht dargestellte Schmalseitenwand eingeformte Austrittsöffnung aus dem vom Rahmen **2** umschlossenen Raum R ausgeblasen wird.

[0062] Beim hier vorgesehenen Ausführungsbeispiel können sowohl die Drehzahl und damit einhergehend die Förderleistung der Ventilatoren **28, 29** als auch die Leistung des Radiallüfters **30** von der Steuer- und Regeleinrichtung **26** unter den Gesichtspunkten "Effizienz der Energieausnutzung" und "Optimierung der Kühlleistung" getrennt voneinander so gesteuert werden, dass jeweils eine den jeweiligen Anforderungen optimal angepasste Funktion der Transportkältemaschine gewährleistet ist.

[0063] Alternativ wäre es auch möglich, die Ventilatoren **28, 29** und den Radiallüfter **30** in unmittelbarer Abhängigkeit von der Drehzahl des Generators **6** und damit einhergehend von der Frequenz der vom Generator **6** gelieferten Energie zu regeln.

Bezugszeichenliste

1	Transportkältemaschine
2	Rahmen
2a	Boden
3	Stirnwand
4	Verbrennungsmotor
5	Generator
6	elektrischer Antriebsmotor
7	Verdichter
8	Wandlereinrichtung
9	Akkumulator
10	Antriebswelle des Verdichters
11	Aufnahme der Abtriebswelle
12	Abtriebswelle des Antriebsmotors 6
13	Schraube
14	Lager
15	Wellendichtung
16	Gehäuse des Antriebsmotors 6
17	Innenraum des Gehäuses 15
18	Wicklung des Antriebsmotors 6
19	Kühlrippen
20	Ablassventil
21	Kühlmittleitung
22	Kondensator
23	Zwischenboden
24	Wärmetauscher
25	Ventilator
26	Steuer- und Regeleinrichtung
27	Drehzahlregelung
28	Ventilator
29	Ventilator
30	Radiallüfter
I, II	Abschnitte des vom Rahmen 2 umschlossenen Raums R
B	Breite des von dem Rahmen 2 umschlossenen Raums R
H	Höhe des Rahmens 2
K	Kupplung
L1–L3	Luftströme
R	vom Rahmen 2 umschlossener Raum
U	Umgebung

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

- EP 1046543 B1 [[0002](#)]
- EP 1406543 B1 [[0004](#), [0004](#), [0005](#)]
- US 4365484 [[0004](#)]

Schutzansprüche

1. Transportkältemaschine zum Kühlen des Innenraums eines Kofferaufbaus eines Kühlfahrzeugs, bei der in einem Gehäuse ein Verbrennungsmotor (4), ein von dem Verbrennungsmotor (4) angetriebener elektrischer Generator (5), ein von dem elektrischen Generator (5) mit elektrischer Antriebsenergie versorgter elektrischer Antriebsmotor (6), ein Verdichter (7) zum Verdichten eines Kältefluids und eine von dem Verdichter (7) mit dem Kältefluid versorgte Wärmetauschereinheit (24) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse einen ersten Abschnitt (I), in dem die Wärmetauschereinheit (24) sitzt, und einen räumlich von der Wärmetauschereinheit (24) durch eine Trennwand (23) getrennten zweiten Abschnitt (II) besitzt, in dem die wärmeemittierenden Baugruppen der Transportkältemaschine (1) angeordnet sind.

2. Transportkältemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie im Bereich ihres die wärmeemittierenden Baugruppen aufnehmenden zweiten Gehäuseabschnitts (II) mindestens eine Luft-eintrittsöffnung, durch die ein Luftstrom (L3) in den zweiten Abschnitt (II) des Gehäuses (16) eintritt, und mindestens eine Luftaustrittsöffnung aufweist, durch die der Luftstrom wieder aus dem Gehäuse austritt, und dass der Luftstrom (L3) im Gehäuse so geführt ist, dass er die wärmeemittierenden Baugruppen wenigstens abschnittsweise überstreicht.

3. Transportkältemaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Lüfter (30) zum Erzwingen des Luftstroms (L3) vorgesehen ist.

4. Transportkältemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den wärmeemittierenden Baugruppen ein von dem Verdichter (7) gespeister Kondensator (22) zum Verflüssigen des Kältefluids zugeordnet ist.

5. Transportkältemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse des Antriebsmotors (6) mit dem Gehäuse des Verdichters (7) verbunden ist und die Antriebswelle (10) des Verdichters (7) mit der Abtriebswelle (12) des elektrischen Antriebsmotors (6) gekoppelt ist.

6. Transportkältemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
– dass der Verdichter (7) vom Bautyp "offener Verdichter" ist, bei dem die Austrittsöffnung, aus der seine Antriebswelle (10) austritt, mittels einer gegen die Antriebswelle (10) wirkenden Wellendichtung (15) gegenüber der jeweiligen Umgebung abgedichtet ist,
– dass der Antriebsmotor (6) unabhängig vom Kältefluid gekühlt und seine Abtriebswelle (12) über eine

lösbare Kupplung (K) mit der Antriebswelle (10) des Verdichters (7) gekoppelt ist und

– dass der Antriebsmotor (6) ein eigenständiges Gehäuse (16) besitzt, das eine Abströmöffnung zum Ablassen von in das Gehäuse (16) des Antriebsmotors (6) eingedrungener Kältefluid aufweist.

7. Transportkältemaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der vom Gehäuse (16) des Antriebsmotors (6) umgebene Raum mittels einer gegen dessen Abtriebswelle (12) wirkenden Wellendichtung gegenüber dem den zwischen der Abtriebswelle (12) des Antriebsmotors (6) und der Antriebswelle (10) des Verdichters (7) vorhandenen Kuppelungsbereich abgedichtet ist.

8. Transportkältemaschine nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (16) des Antriebsmotors (6) bis zu einem Grenzüberdruck von höchstens 15 bar, insbesondere höchstens 10 bar, druckdicht ist und dass in der Austrittsöffnung des Gehäuses (16) ein Ventil (20) sitzt, das die Austrittsöffnung bei Erreichen eines unterhalb des Grenzüberdrucks liegenden Schwellendrucks freigibt, um in dem Gehäuse (16) des Antriebsmotors (6) anstehendes Kältefluid abzulassen.

9. Transportkältemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Lüfter (30) zum Erzeugen eines über das Gehäuse (16) des Antriebsmotors (6) strömenden Luftstroms (L3) aufweist.

10. Transportkältemaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen der Abtriebswelle (12) des Antriebsmotors (6) und der Antriebswelle (10) des Verdichters (7) angeordnete Kupplung (K) ein elastisches Element zum elastischen Übertragen des vom Antriebsmotor (6) gelieferten Antriebsmoments auf die Antriebswelle (10) des Verdichters (7) umfasst.

11. Transportkältemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Steuer- und Regeleinrichtung (27) umfasst, die den Verbrennungsmotor (4) in Abhängigkeit vom Kältebedarf im zu kühlenden Innenraum des Kofferaufbaus steuert.

12. Transportkältemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen ihre Bauelemente tragenden Rahmen (2) aufweist, der aus mindestens zwei Rahmenteilen zusammengesetzt ist, welche mittels durch Kraftschluss wirkende Verbindungselemente miteinander verbunden sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

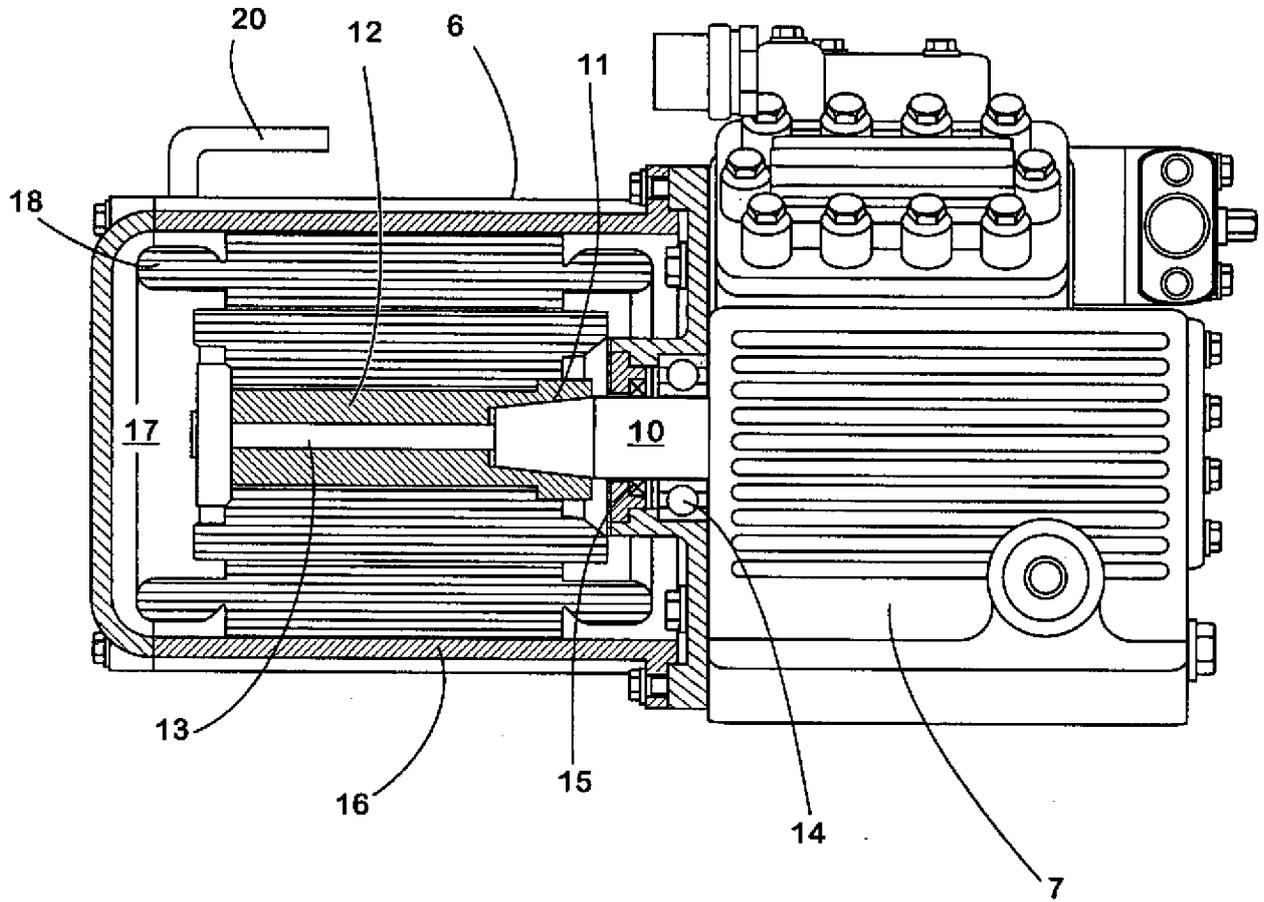


Fig. 2

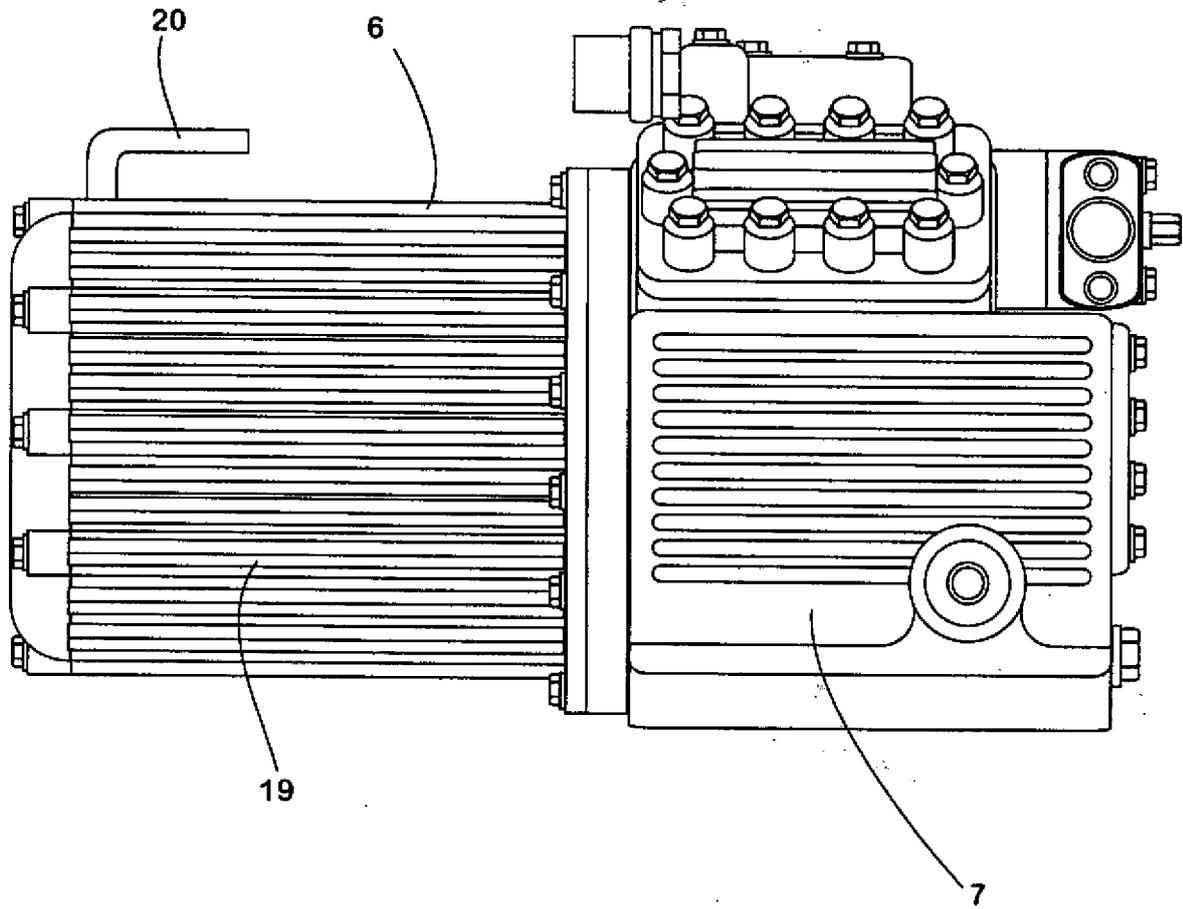


Fig. 3

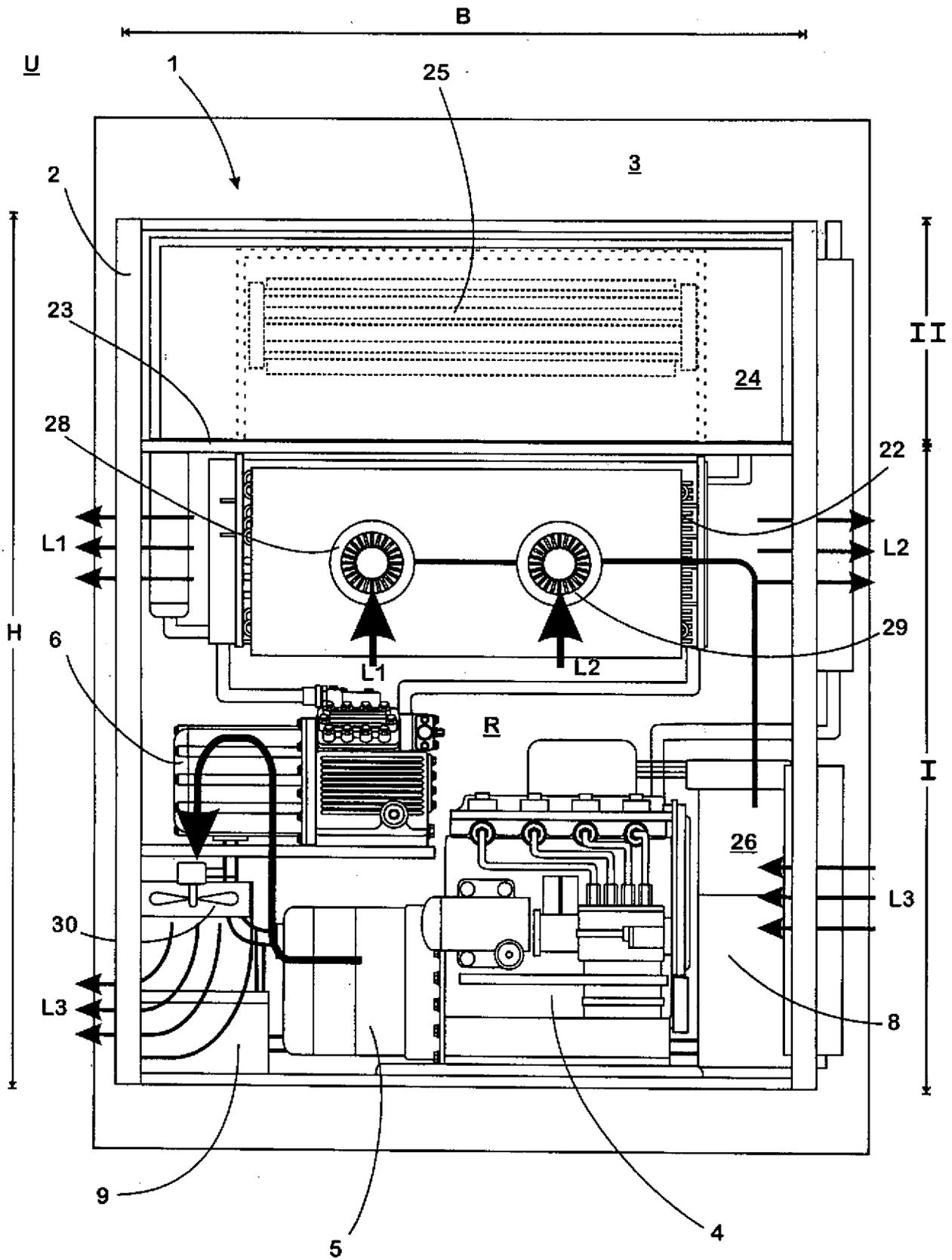


Fig. 4