



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 633 192 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
08.04.2020 Patentblatt 2020/15

(51) Int Cl.:  
**F04B 39/00** (2006.01)      **F04B 39/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 18198034.3

(22) Anmeldetag: 01.10.2018

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Nidec Global Appliance Austria GmbH**  
**8280 Fürstenfeld (AT)**  
  
(72) Erfinder: **Freiberger, Alfred**  
**8262 Ilz (AT)**  
  
(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**  
**Patentanwälte OG**  
**Gonzagagasse 15/2**  
**1010 Wien (AT)**

### (54) KÄLTEMITTELVERDICHTER

(57) Kältemittelverdichter (1) umfassend eine elektrische Antriebseinheit (2), eine mittels der Antriebseinheit (2) antreibbare Kolben-Zylinder-Einheit (3) zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel und zumindest eine von Kältemittel durchströmbar, zumindest eine Dämpfungskammer aufweisende Schalldämpfungs-Einheit (4) aus einem thermoplastischen Kunststoff, wobei die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) mit der Kolben-Zylinder-Einheit (3) verbunden ist, um einen Austausch von Kältemittel zwischen Schalldämpfungs-Einheit (4) und Kolben-Zylinder-Einheit (3) zu ermöglichen. Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) zumindest abschnittsweise eine Funktionsoberfläche (11) aufweist, wobei die Funktionsoberfläche (11) derart ausgebildet ist, dass ein Emissionsgrad eines die Funktionsoberfläche (11) aufweisenden Abschnitts der Schalldämpfungseinheit (4) kleiner als 0,7, bevorzugt kleiner als 0,5, besonders bevorzugt kleiner als 0,1, ist.

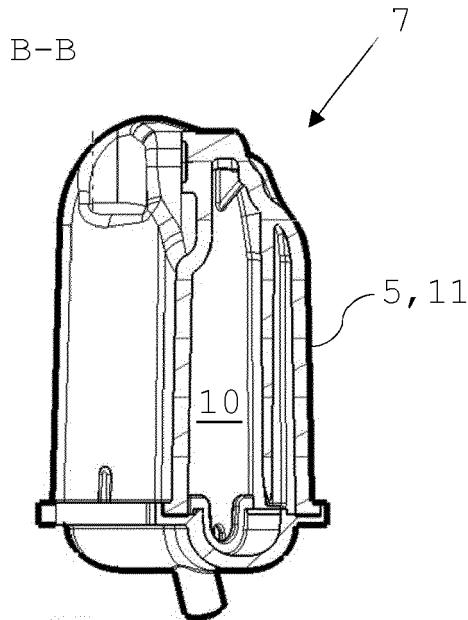


Fig. 5

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kältemittelverdichter umfassend eine elektrische Antriebseinheit, eine mittels der Antriebseinheit antriebbare Kolben-Zylinder-Einheit zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel und zumindest eine von Kältemittel durchströmbarer, zumindest eine Dämpfungskammer aufweisende Schalldämpfungs-Einheit aus einem thermoplastischen Kunststoff, wobei die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit mit der Kolben-Zylinder-Einheit verbunden ist, um einen Austausch von Kältemittel zwischen Schalldämpfungs-Einheit und Kolben-Zylinder-Einheit zu ermöglichen.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Hermetisch gekapselte Kältemittelverdichter sind seit langem bekannt und kommen vorwiegend in Kühlschränken oder -regalen zum Einsatz. Der Kältemittelprozess als solches ist ebenfalls seit langem bekannt. Kältemittel wird dabei durch Energieaufnahme aus dem zu kühlenden Raum in einem Verdampfer erhitzt und schließlich überhitzt und mittels des Kältemittelverdichters mit einer Kolben-Zylinder-Einheit auf ein höheres Druckniveau gepumpt, wo es Wärme über einen Kondensator abgibt und über eine Drossel, in der eine Druckreduzierung und die Abkühlung des Kältemittels erfolgt, wieder zurück in den Verdampfer befördert wird.

**[0003]** Ein Ansaugen des (gasförmigen) Kältemittels erfolgt über ein direkt vom Verdampfer kommendes Saugrohr während eines Ansaugtaktes der Kolben-Zylinder-Einheit. Das Saugrohr mündet bei bekannten hermetisch gekapselten Kältemittelverdichtern in der Regel in das hermetisch gekapselte Verdichtergehäuse ein - meistens in der Nähe eines Eingangs eines Saugschalldämpfers, von wo das Kältemittel in den Saugschalldämpfer und durch diesen zu einem Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit strömt. D.h. der Saugschalldämpfer befindet sich in Strömungsrichtung gesehen vor der Kolben-Zylinder-Einheit und dient in erster Linie dazu, das Geräuschniveau des Kältemittelverdichters beim Ansaugvorgang so gering wie möglich zu halten.

**[0004]** Weiters befindet sich zumeist ein Druckschall-dämpfer in Strömungsrichtung gesehen hinter der Kolben-Zylinder-Einheit, der dazu dient, das Geräuschniveau des Kältemittelverdichters beim Ausströmen des verdichteten Kältemittels so gering wie möglich zu halten.

**[0005]** Möglichkeiten für eine Verbesserung des Wirkungsgrades des Kältemittelverdichters liegen insbesondere in der Absenkung der Temperatur des Kältemittels am Beginn des Kompressionsvorgangs. Jede Absenkung der Einsaugtemperatur des Kältemittels in den Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit bewirkt eine Verringerung der erforderlichen technischen Arbeit für den Verdichtungsvorgang.

**[0006]** Bei bekannten hermetisch gekapselten Kältemittelverdichtern erfolgt baubedingt eine starke Erwärmung des Kältemittels auf dessen Weg durch den Saugschalldämpfer zu der Kolben-Zylinder-Einheit. Diese ist auf die Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses zurückzuführen, die vorwiegend aufgrund des im Druckschalldämpfer abgeführten, verdichteten Kältemittels stattfindet. Das im Druckschalldämpfer abgeführte, verdichtete Kältemittel weist Temperaturen bis zu 180°C auf und stellt somit eine erhebliche Wärmequelle dar. Das führt zu einer Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses und in weiterer Folge zu einem Wärmeübertrag auf das im Saugschalldämpfer befindliche Kältemittel.

**[0007]** Auch hinsichtlich der Motorkühlung ist eine Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses aufgrund des verdichteten Kältemittels im Druckschalldämpfer unerwünscht.

### AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0008]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen Kältemittelverdichter zur Verfügung zu stellen, der die oben genannten Nachteile vermeidet. Temperaturerhöhungen im Inneren des Verdichtergehäuses sollen vermieden werden. Insbesondere soll die Kältemitteltemperatur zu Beginn des Verdichtungsvorgangs möglichst niedrig gehalten werden, um den Wirkungsgrad zu erhöhen.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Die eingangs gestellte Aufgabe wird bei einem Kältemittelverdichter umfassend eine elektrische Antriebseinheit, eine mittels der Antriebseinheit antriebbare Kolben-Zylinder-Einheit zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel und zumindest eine von Kältemittel durchströmbarer, zumindest eine Dämpfungskammer aufweisende Schalldämpfungs-Einheit aus einem thermoplastischen Kunststoff,

wobei die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit mit der Kolben-Zylinder-Einheit verbunden ist, um einen Austausch von Kältemittel zwischen Schalldämpfungs-Einheit und Kolben-Zylinder-Einheit zu ermöglichen, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit zumindest abschnittsweise eine Funktionsoberfläche aufweist, wobei die Funktionsoberfläche derart ausgebildet ist, dass ein Emissionsgrad eines die Funktionsoberfläche aufweisenden Abschnitts der Schalldämpfungseinheit kleiner als 0,7, bevorzugt kleiner als 0,5, besonders bevorzugt kleiner als 0,1, ist.

**[0010]** Die zumindest abschnittsweise vorhandene Funktionsoberfläche reduziert die Wärmeabstrahlung und/oder Wärmeaufnahme durch Strahlung an der zumindest einen Schalldämpfungs-Einheit. Durch die Verwendung einer Funktionsoberfläche weist die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit in jenen Bereichen, in denen die Funktionsoberfläche vorhanden ist, einen verringerten Emissionsgrad auf.

**[0011]** Der Emissionsgrad der zumindest einen Schalldämpfungseinheit gibt an, wie viel Strahlung die zumindest eine Schalldämpfungseinheit im Vergleich zu einem idealen Wärmestrahler, einem schwarzen Körper, abgibt. D.h. die zumindest eine Schalldämpfungseinheit weist in jenen Bereichen, in denen die Funktionsoberfläche vorhanden ist, eine verringerte Wärmeabstrahlung und/oder Wärmeaufnahme durch Strahlung im Vergleich zu Oberflächenabschnitten ohne Funktionsoberfläche auf. Dadurch verringert sich die Temperatur innerhalb eines Verdichtergehäuses. Dies führt dazu, dass der erfindungsgemäße Kältemittelverdichter einen besseren Wirkungsgrad aufweist.

**[0012]** Die Funktionsoberfläche kann entweder an einer äußeren Oberfläche der zumindest einen Schalldämpfungseinheit ausgebildet sein, wobei die äußere Oberfläche dem Inneren des Verdichtergehäuses zugewandt ist, oder an einer inneren Oberfläche der zumindest einen Schalldämpfungseinheit ausgebildet sein, wobei die innere Oberfläche dem Inneren der zumindest einen Schalldämpfungseinheit, insbesondere der zumindest einen Dämpfungskammer, zugewandt ist. Selbstverständlich entsprechen bei gegebener Wellenlänge Strahlungsemision und -absorption einander. D.h. dass die Funktionsoberfläche neben einer verringerten Wärmeabstrahlung auch zu einer verringerten Wärmeaufnahme führt.

**[0013]** Es wäre vorstellbar, dass die zumindest eine Schalldämpfungseinheit mit Hilfe eines Spritzgussverfahrens hergestellt wird. Ein derartiges Herstellungsverfahren zeichnet sich durch seine besondere Wirtschaftlichkeit aus.

**[0014]** Weiters wäre es vorstellbar, dass die Funktionsoberfläche poliert ist, um einen besonders niedrigen Emissionsgrad zu erzielen.

**[0015]** Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass der thermoplastische Kunststoff Additive, beispielsweise Aluminium und/oder Chrom, umfasst.

**[0016]** In aufwendigen Versuchen wurde festgestellt, dass es unter Umständen ausreichend sein kann, dem thermoplastischen Kunststoff Additive zuzusetzen, um die Ausbildung einer Funktionsoberfläche mit entsprechend niedrigem Emissions- und Absorptionsgrad der zumindest einen Schalldämpfungseinheit zu erzielen. D.h. in solch einem Fall wird die Funktionsoberfläche zumindest teilweise durch einen Oberflächenabschnitt eines Vollmaterials der zumindest einen Schalldämpfungseinheit ausgebildet, und es ist keine zusätzliche Beschichtung notwendig (wenngleich eine solche auch nicht ausgeschlossen ist). Denkbar wäre es auch, dass nur in oberflächennahen Bereichen des Vollmaterials der Schalldämpfungseinheit die Additive vorhanden sind.

**[0017]** Mit anderen Worten wird die eingangs gestellte Aufgabe mit einem Kältemittelverdichter umfassend eine elektrische Antriebseinheit, eine mittels der Antriebseinheit antreibbare Kolben-Zylinder-Einheit zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel und zumindest eine von Käl-

temittel durchströmbar, zumindest eine Dämpfungskammer aufweisende Schalldämpfungs-Einheit aus einem thermoplastischen Kunststoff, wobei die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit mit der Kolben-Zylinder-Einheit verbunden ist, um einen Austausch von Kältemittel zwischen Schalldämpfungs-Einheit und Kolben-Zylinder-Einheit zu ermöglichen, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der thermoplastische Kunststoff Additive, wie beispielsweise Aluminium und/oder Chrom, umfasst, wobei die Wärmeabstrahlung einer Schalldämpfungs-Einheit aus thermoplastischem Kunststoff mit Additiven gegenüber einer Schalldämpfungseinheit aus thermoplastischem Kunststoff ohne Additiven verringert ist.

**[0018]** Die Wärmeabstrahlung bzw. -absorption kann zusätzlich verringert werden, wenn die Oberfläche des Vollmaterials der zumindest einen aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Schalldämpfungs-Einheit poliert ist.

**[0019]** Es wäre vorstellbar, dass die Funktionsoberfläche nur durch das Polieren ausgebildet wird. D.h. die Funktionsoberfläche wird in diesem Fall auch dann ausgebildet, wenn der thermoplastische Kunststoff keine Additive aufweist.

**[0020]** Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die Funktionsoberfläche als metallische Schicht ausgebildet ist. Eine metallische Schicht als Funktionsoberfläche zeichnet sich durch einen geringen Emissionskoeffizienten aus, insbesondere dann, wenn die metallische Schicht poliert ist.

**[0021]** Es wäre allerdings auch vorstellbar, dass die Funktionsoberfläche als nichtmetallische Schicht, vorzugsweise als keramische Schicht mit niedrigem Emissionskoeffizienten, ausgebildet ist.

**[0022]** Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit vollständig von der metallischen Schicht ummantelt ist. Dadurch wird die Temperatur innerhalb des Verdichtergehäuses deutlich verringert, da die Wärmeaufnahme bzw. Wärmeabgabe der zumindest einen Schalldämpfungs-Einheit reduziert wird.

**[0023]** Eine Ummantelung der zumindest einen Schalldämpfungseinheit durch die metallische Schicht ist besonders einfach und kostengünstig herzustellen.

**[0024]** Selbstverständlich kann die metallische Schicht auch an der inneren dem Inneren der zumindest einen Schalldämpfungseinheit zugewandten Oberfläche angeordnet sein.

**[0025]** Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass die metallische Schicht Chrom und/oder Aluminium enthält. Sowohl Chrom als auch Aluminium weisen, insbesondere mit einer polierten Oberfläche, geringe Emissions- und Absorptionsgrade auf, weshalb sie sich hervorragend als Bestandteile der metallischen Schicht eignen.

**[0026]** Es wäre vorstellbar, dass die Chrom und/oder Aluminium enthaltende Schicht in poliertem Zustand ei-

nen Emissionsgrad zwischen 0,1 und 0,02 aufweist.

**[0027]** Weiters wäre vorstellbar, dass die metallische Schicht neben Chrom und/oder Aluminium weitere Bestandteile umfasst. Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die metallische Schicht als metallische Folie ausgebildet ist. Die metallische Schicht in Form einer metallischen Folie zeichnet sich durch eine besonders gute Verringerung der Wärmeabstrahlung und Wärmeaufnahme aus und lässt sich einfach applizieren.

**[0028]** Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit durch Hinterspritzen der metallischen Folie erhältlich ist, d.h. die metallische Folie wird mit dem thermoplastischen Kunststoff hinterspritzt. Zunächst wird dabei die Folie einem Spritzgusswerkzeug zugeführt. Dann wird der thermoplastische Kunststoff in das Spritzgusswerkzeug eingespritzt, wobei sich der thermoplastische Kunststoff und die Folie verbinden. Vorteilhaft ist, dass das Hinterspritzen vollautomatisierbar ist und für die Verbindung zwischen dem thermoplastischen Kunststoff und der Folie keinerlei Klebstoff erforderlich ist.

**[0029]** Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass die metallische Schicht auf die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit aufgetragen und/oder aufgeklebt und/oder aufgeklebt und/oder galvanisiert ist. Beim Auftragen und/oder Aufkleben und/oder Aufkleben und/oder Galvanisieren wird die metallische Schicht auf einfache Art und Weise auf der zumindest einen Schalldämpfungs-Einheit appliziert. Diese Applikationsarten zeichnen sich durch eine einfache Handhabung und eine gute Wirtschaftlichkeit aus.

**[0030]** Speziell das Galvanisieren lässt sich einfach automatisieren und die mittels Galvanisierens hergestellte Beschichtung zeichnet sich durch geringe Kosten sowie durch schnelle Herstellbarkeit aus.

**[0031]** Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit oder eine der Schalldämpfungs-Einheiten als in Strömungsrichtung vor der Kolben-Zylinder-Einheit angeordneter Saugschalldämpfer ausgebildet ist.

**[0032]** Da der zumindest eine Saugschalldämpfer innerhalb des Verdichtergehäuses in Strömungsrichtung vor der Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet ist, muss die Funktionsoberfläche einen geringen Absorptionsgrad aufweisen. Dies deshalb, da ansonsten das Kältemittel innerhalb des Saugschalldämpfers durch die hohen Temperaturen, die innerhalb des Verdichtergehäuses - u.a. aufgrund des im Druckrohr abgeführten, verdichten Kältemittels - vorhanden sind, erwärmt wird. Die Funktionsoberfläche ist in diesem Fall somit vorzugsweise an der äußeren, dem Inneren des Verdichtergehäuses zugewandten Oberfläche des Saugschalldämpfers ausgebildet und führt zu einem verbesserten Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, da die

Temperatur des Kältemittels innerhalb des Saugschalldämpfers nicht durch eine höhere Temperatur innerhalb des Verdichtergehäuses erhöht wird, weil die Wärmestrahlung von der Funktionsoberfläche im Wesentlichen ins Verdichtergehäuse zurück reflektiert wird.

**[0033]** Selbstverständlich kann beim Saugschalldämpfer die Funktionsoberfläche auch an der inneren, dem Inneren des Saugschalldämpfers zugewandten Oberfläche ausgebildet sein und dabei zu einem verbesserten Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters führen.

**[0034]** Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit oder zumindest eine der Schalldämpfungs-Einheiten als in Strömungsrichtung hinter der Kolben-Zylinder-Einheit angeordneter Druckschalldämpfer ausgebildet ist.

**[0035]** Da der zumindest eine Druckschalldämpfer, vorzugsweise innerhalb des Verdichtergehäuses, in Strömungsrichtung hinter der Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet ist, muss die Funktionsoberfläche einen geringen Emissionsgrad aufweisen. Dies deshalb, da das Kältemittel nach der Kolben-Zylinder-Einheit aufgrund der Verdichtung mit einer hohen Temperatur in den zumindest einen Druckschalldämpfer eintritt und diesen entsprechend erwärmt. Die Funktionsoberfläche ist in diesem Fall vorzugsweise an der inneren, dem Inneren des Druckschalldämpfers zugewandten Oberfläche ausgebildet und führt zu einem verbesserten Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, da Temperaturerhöhungen im Inneren des Verdichtergehäuses verhindert werden, weil die Wärmestrahlung des Kältemittels von der Funktionsoberfläche im Wesentlichen ins Innere des Druckschalldämpfers zurück reflektiert wird.

**[0036]** Selbstverständlich kann beim Druckschalldämpfer die Funktionsoberfläche auch an der äußeren, dem Inneren des Verdichtergehäuses zugewandten Oberfläche des Druckschalldämpfers ausgebildet sein und dabei zu einem verbesserten Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters führen.

**[0037]** Es wäre vorstellbar, dass auch weitere Teile des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, wie beispielsweise Teile der Kolben-Zylinder-Einheit, mit einer entsprechenden Funktionsoberfläche mit niedrigem Emissionsgrad versehen sind.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0038]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

**[0039]** Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines bekannten Kältemittelverdichters,

- Fig. 2 eine Frontansicht eines mit einer Funktionsoberfläche versehenen Saugschalldämpfers,
- Fig. 3 eine Schnittansicht des Saugschalldämpfers aus Fig. 2 gemäß der in Fig. 2 eingezeichneten Schnittlinie A-A,
- Fig. 4 eine Frontansicht eines mit einer Funktionsoberfläche versehenen Druckschalldämpfers, und
- Fig. 5 eine Schnittansicht des Druckschalldämpfers aus Fig. 4 gemäß der in Fig. 4 eingezeichneten Schnittlinie B-B.

#### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0040]** Die Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines bekannten Kältemittelverdichters 1. Der Kältemittelverdichter 1 umfasst ein Verdichtergehäuse 8, eine Antriebseinheit 2, eine Kolben-Zylinder-Einheit 3, in welcher die zyklische Verdichtung eines Kältemittels erfolgt, sowie zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit 4.

**[0041]** Bei der zumindest einen Schalldämpfungs-Einheit 4 kann es sich um einen Saugschalldämpfer 6 und/oder um einen Druckschalldämpfer 7 handeln. Der Saugschalldämpfer 6 ist in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen vor der Kolben-Zylinder-Einheit 3 angeordnet, während sich der Druckschalldämpfer 7 in Strömungsrichtung des Kältemittels gesehen hinter der Kolben-Zylinder-Einheit 3 befindet.

**[0042]** Auf dem Weg zwischen Eintritt des Kältemittels in das Verdichtergehäuse 8 und dem Ansaugventil der Kolben-Zylinder-Einheit 3 erfolgt, wie bereits erwähnt, eine nicht erwünschte Erwärmung des Kältemittels. Diese ist auf die Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses 8 zurückzuführen, die u.a. aufgrund des im Druckschalldämpfer 7 abgeführten, verdichteten Kältemittels stattfindet. Dabei weist das im Druckschalldämpfer 7 abgeführte, verdichtete Kältemittel mitunter Temperaturen bis zu 180°C auf und stellt somit eine erhebliche Wärmequelle dar. Das führt zu einer Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses 8 und in weiterer Folge zu einem Wärmeübertrag auf das im Saugschalldämpfer 6 befindliche Kältemittel.

**[0043]** Daher ist sowohl der in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellte Saugschalldämpfer 6 als auch der in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellte Druckschalldämpfer 7 mit einer Funktionsoberfläche 11, die bevorzugt als metallische Schicht 5 ausgebildet ist, versehen.

**[0044]** Fig. 2 zeigt eine Frontansicht des die Funktionsoberfläche 11 aufweisenden Saugschalldämpfers 6, während Fig. 3 eine Schnittansicht des Saugschalldämpfers 6 aus Fig. 2 gemäß der in Fig. 2 eingezeichneten Schnittlinie A-A darstellt. Der Saugschalldämpfer 6 weist zumindest eine Dämpfungskammer 9, vorzugsweise jedoch mehrere Dämpfungskammern 9, auf. In Fig. 3 ist erkennbar, dass der Saugschalldämpfer 6 vollständig mit

der metallischen Schicht 5 ummantelt ist.

**[0045]** Die metallische Schicht 5 enthält bevorzugt Aluminium und ist besonders bevorzugt als Folie, die auf den Saugschalldämpfer 6 appliziert ist, ausgebildet. Die metallische Schicht 5 auf dem Saugschalldämpfer 6 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel poliert, weshalb sie eine besonders gut reflektierende Oberfläche aufweist. Die metallische Schicht 5 besitzt somit einen geringen Absorptionsgrad, weshalb das Kältemittel innerhalb des Saugschalldämpfers 6 kaum oder gar nicht durch die höheren Temperaturen, die im Inneren des Verdichtergehäuses 8 vorherrschen können, erwärmt wird.

**[0046]** Fig. 4 zeigt eine Frontansicht des die Funktionsoberfläche 11 aufweisenden Druckschalldämpfers 7, während Fig. 5 eine Schnittansicht des Druckschalldämpfers 7 aus Fig. 4 gemäß der in Fig. 4 eingezeichneten Schnittlinie B-B darstellt. Der Druckschalldämpfer 7 weist zumindest eine Dämpfungskammer 10, vorzugsweise jedoch mehrere Dämpfungskammern 10, auf. In Fig. 5 ist erkennbar, dass der Druckschalldämpfer 7 vollständig mit der metallischen Schicht 5 ummantelt ist.

**[0047]** Die metallische Schicht 5 enthält bevorzugt Aluminium und ist besonders bevorzugt als Folie, die auf den Druckschalldämpfer 7 appliziert ist, ausgebildet. Die metallische Schicht 5 auf dem Druckschalldämpfer 7 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel poliert, weshalb sie eine besonders gut reflektierende Oberfläche aufweist. Die metallische Schicht 5 besitzt somit einen geringen Emissionsgrad, weshalb die hohe Temperatur des verdichteten Kältemittels kaum oder gar nicht auf das Innere des Verdichtergehäuses 8 übertragen wird. D.h. die metallische Schicht 5 auf dem zumindest einen Druckschalldämpfer 7 verringert oder verhindert eine Wärmeabstrahlung.

**[0048]** Natürlich können auch weitere Teile des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 1, wie beispielsweise Teile der Kolben-Zylinder-Einheit 3 sowie diverse Rohre mit einer Funktionsoberfläche 11, insbesondere mit einer metallischen Schicht 5, versehen sein.

**[0049]** Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 1 werden somit Temperaturerhöhungen im Inneren des Verdichtergehäuses 8 verhindert, wodurch insbesondere die Kältemitteltemperatur zu Beginn des Verdichtungsvorgangs und damit notwendigerweise auch beim Ansaugen in den Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit 3, möglichst niedrig gehalten wird. Dies hat zur Folge, dass der erfindungsgemäße Kältemittelverdichter 1 im Vergleich zu einem bekannten Kältemittelverdichter 1 einen besseren Wirkungsgrad aufweist.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### [0050]

- 55 1 Kältemittelverdichter  
 2 Antriebseinheit  
 3 Kolben-Zylinder-Einheit  
 4 Schalldämpfungs-Einheit

- 5 Metallische Schicht  
 6 Saugschalldämpfer  
 7 Druckschalldämpfer  
 8 Verdichtergehäuse  
 9 Dämpfungskammer des Saugschalldämpfers  
 10 Dämpfungskammer des Druckschalldämpfers  
 11 Funktionsoberfläche

**Patentansprüche**

1. Kältemittelverdichter (1) umfassend eine elektrische Antriebseinheit (2), eine mittels der Antriebseinheit (2) antreibbare Kolben-Zylinder-Einheit (3) zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel und zumindest eine von Kältemittel durchströmbar, zumindest eine Dämpfungskammer aufweisende Schalldämpfungs-Einheit (4) aus einem thermoplastischen Kunststoff,  
 wobei die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) mit der Kolben-Zylinder-Einheit (3) verbunden ist, um einen Austausch von Kältemittel zwischen Schalldämpfungs-Einheit (4) und Kolben-Zylinder-Einheit (3) zu ermöglichen,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) zumindest abschnittsweise eine Funktionsoberfläche (11) aufweist, wobei die Funktionsoberfläche (11) derart ausgebildet ist, dass ein Emissionsgrad eines die Funktionsoberfläche (11) aufweisenden Abschnitts der Schalldämpfungseinheit (4) kleiner als 0,7, bevorzugt kleiner als 0,5, besonders bevorzugt kleiner als 0,1, ist.

2. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff Additive, beispielsweise Aluminium und/oder Chrom, umfasst.

3. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsoberfläche (11) als metallische Schicht (5) ausgebildet ist.

4. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) vollständig von der metallischen Schicht (5) ummantelt ist.

5. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Schicht (5) Chrom und/oder Aluminium enthält.

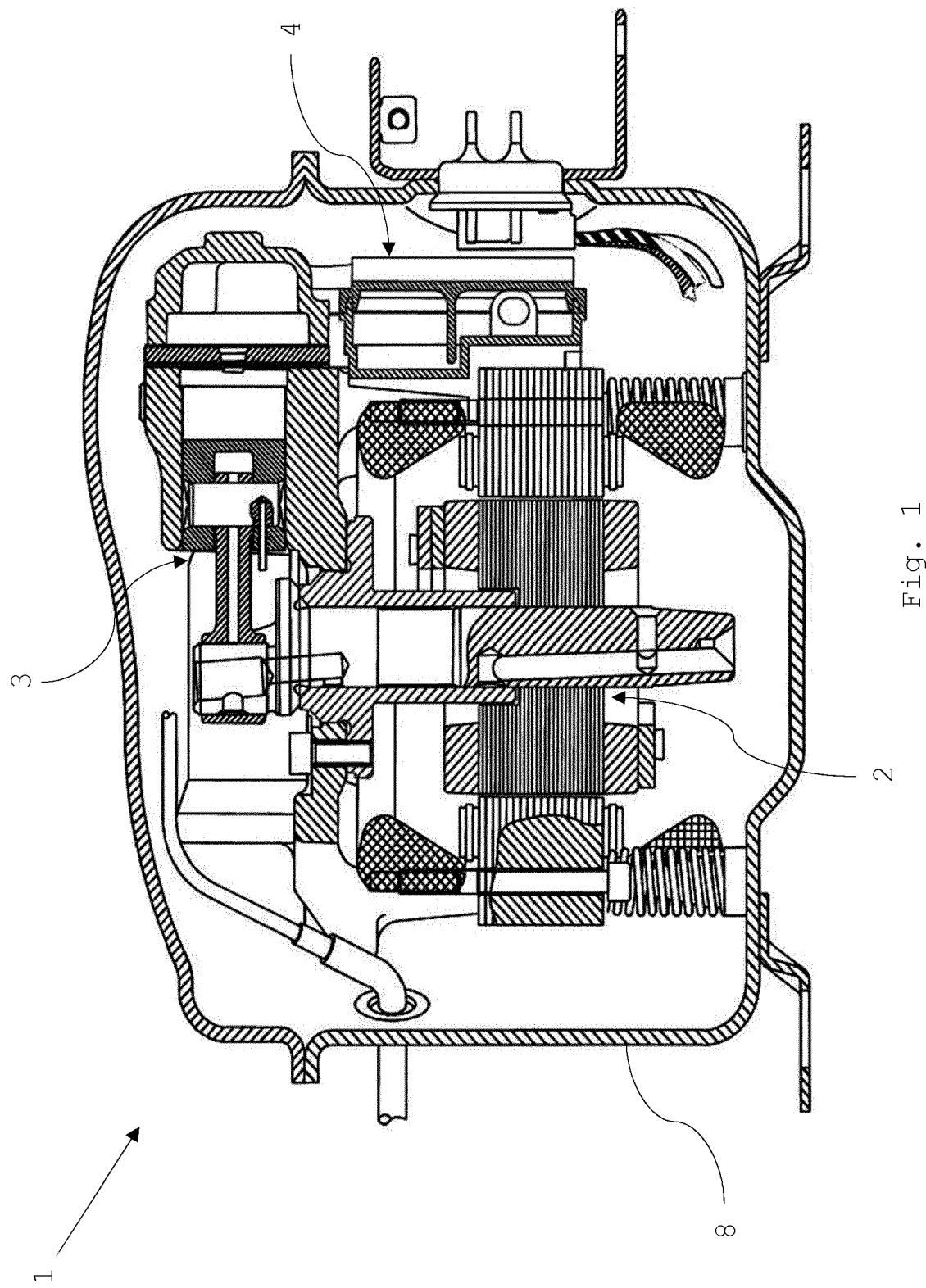
6. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Schicht (5) als metallische Folie ausgebildet ist.

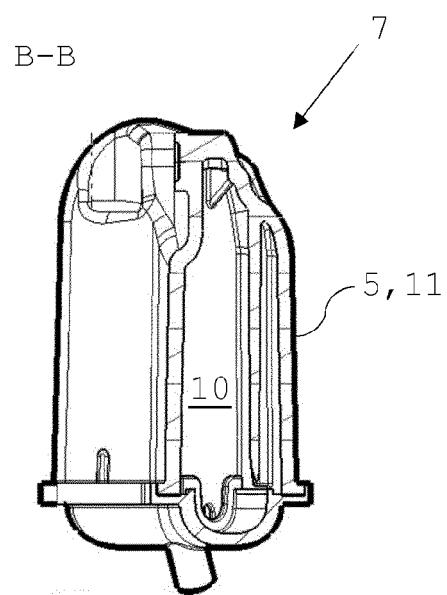
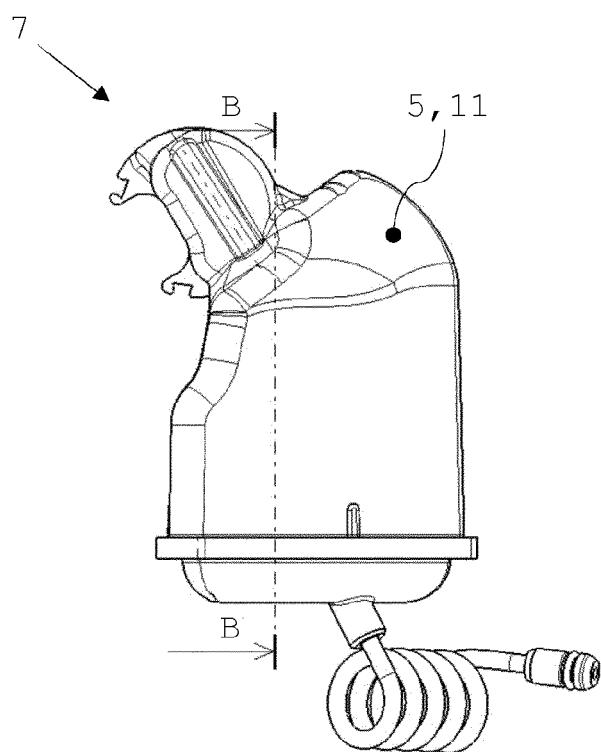
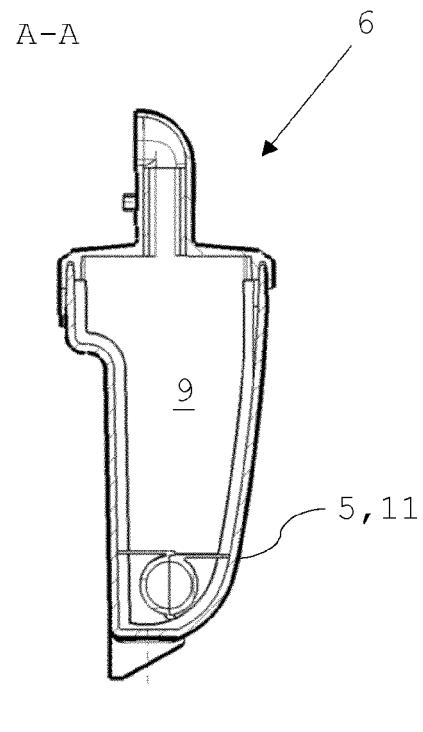
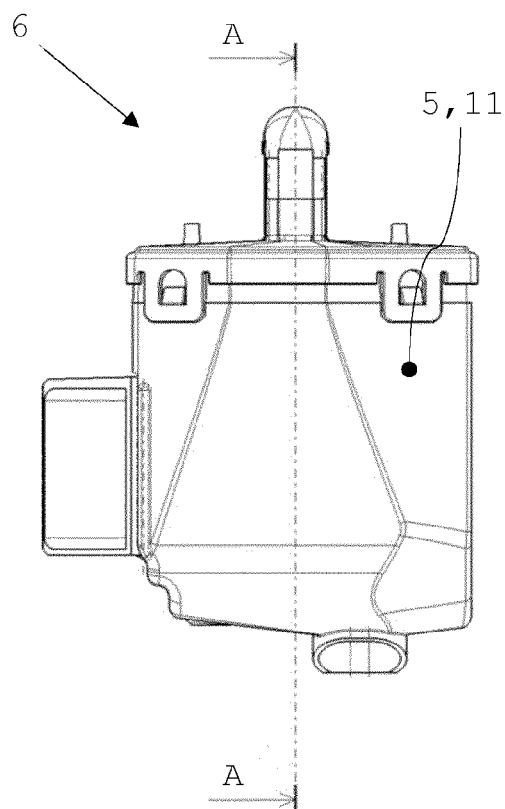
7. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) durch Hinterspritzen der metallischen Folie erhältlich ist.

8. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Schicht (5) auf die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) aufgetragen und/oder auflackiert und/oder aufgeklebt und/oder galvanisiert ist.

9. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) oder eine der Schalldämpfungs-Einheiten (4) als in Strömungsrichtung vor der Kolben-Zylinder-Einheit (3) angeordneter Saugschalldämpfer (6) ausgebildet ist.

10. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Schalldämpfungs-Einheit (4) oder zumindest eine der Schalldämpfungs-Einheiten (4) als in Strömungsrichtung hinter der Kolben-Zylinder-Einheit (3) angeordneter Druckschalldämpfer (7) ausgebildet ist.







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 8034

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	Y	EP 2 796 716 A2 (LG ELECTRONICS INC. [KR]) 29. Oktober 2014 (2014-10-29) * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0017] - Absatz [0024] * * Absatz [0061] - Absatz [0073] * -----	1-10	INV. F04B39/00 F04B39/06
15	Y	EP 2 631 577 A2 (LIEBHERR-HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 28. August 2013 (2013-08-28) * Anspruch 1 * * Absatz [0026] - Absatz [0032] * * Absatz [0047] * -----	1-10	
20	A	DE 32 15 586 A1 (WHITE CONSOLIDATED INDUSTRIS, INC. [US]) 18. November 1982 (1982-11-18) * Abbildungen 1, 2 * * Seite 7, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 1 * -----	1-10	
25	A	US 2004/234386 A1 (BRISTOL COMPRESSORS, INC. [US]) 25. November 2004 (2004-11-25) * Abbildung 1 * * Absatz [0002] - Absatz [0007] * * Absatz [0025] - Absatz [0033] * -----	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30				F04B
35				
40				
45				
50	2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 10. April 2019	Prüfer Gnüchtel, Frank
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
		A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
		O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 8034

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-04-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2796716 A2	29-10-2014	CN	104121163 A	29-10-2014
			CN	107762801 A	06-03-2018
			CN	107882716 A	06-04-2018
			EP	2796716 A2	29-10-2014
			KR	20140127081 A	03-11-2014
			US	2014322040 A1	30-10-2014
20	EP 2631577 A2	28-08-2013	DE	102013003277 A1	29-08-2013
			EP	2631577 A2	28-08-2013
			ES	2641362 T3	08-11-2017
25	DE 3215586 A1	18-11-1982	AU	551592 B2	08-05-1986
			AU	559273 B2	05-03-1987
			BR	8202456 A	12-04-1983
			CA	1186665 A	07-05-1985
			CA	1194008 A	24-09-1985
			DE	3215586 A1	18-11-1982
			DE	3249765 C2	13-04-1995
30			DE	8212066 U1	15-09-1983
			ES	8308992 A1	01-10-1983
			ES	8404496 A1	16-04-1984
			FR	2505035 A1	05-11-1982
			GB	2097866 A	10-11-1982
			GB	2136511 A	19-09-1984
35			IN	155407 B	26-01-1985
			IN	156565 B	07-09-1985
			IT	1155333 B	28-01-1987
			JP	H0522074 B2	26-03-1993
			JP	S57186076 A	16-11-1982
40			MX	155612 A	06-04-1988
			NZ	200308 A	28-02-1985
			NZ	209575 A	28-02-1985
			PH	18786 A	25-09-1985
			US	4401418 A	30-08-1983
45			ZA	8202457 B	30-03-1983
50	US 2004234386 A1	25-11-2004	US	2004234386 A1	25-11-2004
			WO	2004104494 A2	02-12-2004
55	-----				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82