

(19)



(11)

EP 3 988 762 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2022 Patentblatt 2022/17

(21) Anmeldenummer: **21200650.6**

(22) Anmeldetag: **04.10.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01C 21/00 (2006.01) **F04B 39/00** (2006.01)
F04B 39/12 (2006.01) **F04C 29/06** (2006.01)
F04D 29/40 (2006.01) **F04D 29/60** (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F01C 21/007; F04B 39/0027; F04B 39/121;
F04C 29/06; F04D 29/403; F04D 29/601;
F04D 29/668; F04C 2270/12

(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

(30) Priorität: **20.10.2020 DE 102020127543**

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

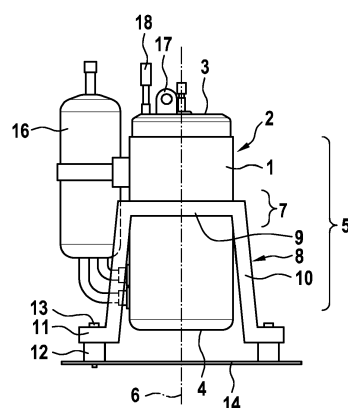
(72) Erfinder:
 • **Sobotta, Stefan**
44227 Dortmund (DE)
 • **Andreas Veiser, Andreas**
40627 Düsseldorf (DE)
 • **Jahr, Norbert**
42897 Remscheid (DE)
 • **Wahl, Tim**
42107 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IRP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(54) **KOMPRESSORGEHÄUSE, INSBESONDERE FÜR EINE WÄRMEPUMPE, MIT SCHWINGUNGSARMER HALTERUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kompressor (1) mit einem Gehäuse (2), das ein oberes Ende (3) und ein unteres Ende (4) und einen zylindrischen Zwischenbereich (5) mit einer Zylinderachse (6) aufweist, für eine Aufstellung mit senkrechter Zylinderachse (6), wobei eine Halterung (8) vorhanden ist, die mit dem Gehäuse (2) im zylindrischen Zwischenbereich (5) verbunden ist, sich von dort bis unterhalb des unteren Endes (4) erstreckt und in drei, vier oder mehr Füßen (11) oder einem Auflagebereich mit drei, vier oder mehr Auflage-

flächen endet. Die Halterung (8) ist bevorzugt etwa in der Mitte des Zwischenbereiches (5) mit dem Gehäuse (2) verbunden, besonders bevorzugt in einem schwingungsarmen Teil (7) in der Nähe einer Kompressor-Ruhelinie (15), die durch Versuche und/oder Berechnungen ermittelt wurde. Die vorliegende Erfindung erlaubt es, einen Kompressor (1) schwingungsarm zu halten, so dass bei seinem Betrieb kaum Schwingungen auf andere Strukturen übertragen werden, die einen unerwünschten Luftschall erzeugen könnten.

Fig. 2

Vaillant GmbH

EP 3 988 762 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Kompressoren, insbesondere für Wärmepumpen und dergleichen. Elektrisch betriebene Kompressoren sind für den Einsatz in Klima-/ Kältetechnik und Wärmepumpen bekannt. Ein solcher Kompressor hat die Aufgabe ein Gas (Kältemittel) von einem niedrigen Druck auf einen höheren Druck zu komprimieren. Bei diesem Vorgang steigt die Temperatur des Gases. Solche Kompressoren sind in den meisten Fällen mit einem zylindrischen Gehäuse ausgestattet und werden aufrecht, d. h. mit senkrecht stehender Zylinderachse, montiert. Dazu wird an ihrem unteren Ende eine Halterung angebracht, meist angeschweißt, die drei oder mehr Füße oder Auflagestellen aufweist. Mit diesen Füßen oder Auflagestellen wird der Kompressor, im Allgemeinen unter Zwischenschaltung von Dämpfungselementen, insbesondere aus Gummi, an einer Grundplatte oder anderen Strukturen befestigt. Die Dämpfungselemente dienen dazu, möglichst wenig Schwingungen des Kompressors, der beim Betrieb immer gewisse Schwingungen seines Gehäuses verursacht, auf die Grundplatte oder andere Strukturen zu übertragen. Da Schwingungen von Strukturen Körperschall und daraus Luftschall bewirken können, ist die Übertragung von Schwingungen unerwünscht, insbesondere bei Wärmepumpen, die in oder in der Nähe von Gebäuden angeordnet sind.

[0002] Trotz der Dämpfungselemente kommt es oft zu einer unerwünschten Übertragung von Vibrationen, die unerwünschte Geräuschbildung und Luftschallabstrahlung bewirken, insbesondere wenn die Vibrationen auf ein großflächiges Bauteil, beispielsweise eine Bodenplatte einer Wärmepumpe, übertragen werden.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die eingangs genannten Probleme wenigstens teilweise zu beseitigen und insbesondere die Schaffung einer Halterung für einen Kompressor, die eine Einleitung von Vibrationen in benachbarte Bauteile oder Strukturen verhindert oder wenigstens vermindert.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Kompressor mit einer Halterung und ein Verfahren zur Halterung eines Kompressors gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit der Zeichnung, veranschaulicht die Erfindung und gibt bevorzugte Ausführungsbeispiele an.

[0005] Hierzu trägt ein Kompressor mit einem Gehäuse für eine Aufstellung mit senkrechter Zylinderachse bei, wobei das Gehäuse ein oberes und ein unteres Ende und einen zylindrischen Zwischenbereich mit einer Zylinderachse aufweist. Ferner ist eine Halterung vorgesehen, die mit dem Gehäuse im zylindrischen Zwischenbereich verbunden ist, sich von dort bis unterhalb des unteren Endes erstreckt und in drei, vier oder mehr Füßen oder einem Auflagebereich mit drei, vier oder mehr

Auflageflächen endet.

[0006] Genaue Untersuchungen und Betrachtungen haben gezeigt, dass ein Kompressor bei typischen Ansteuerungsfrequenzen Schwingungen ausführt, bei denen die größten Amplituden an den Enden des Gehäuses liegen, während etwa in der Mitte des Zwischenbereiches eine Kompressor-Ruhelinie liegt, in der die geringsten Schwingungsamplituden festgestellt werden. Diesen Effekt macht sich die Erfindung zu Nutze, indem der Kompressor gerade in dem Zwischenbereich gehalten wird.

[0007] Bevorzugt ist die Halterung etwa in der Mitte des Zwischenbereiches mit dem Gehäuse verbunden. So lässt sich eine Stabile Halterung mit geringer Vibrationsübertragung verwirklichen.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Halterung einen Kragen (oder Gürtel) um den Zwischenbereich auf, von dem ausgehend Stützen nach unten führen, die in Füßen oder Auflageflächen enden. Ein Kragen oder Gürtel lässt sich ohne Schädigung der Stabilität um ein zylindrisches Gehäuse spannen und eignet sich besonders gut für die Befestigung von Stützen. Die direkte Befestigung der Stützen an dem Gehäuse in einem Gürtelbereich ist aber grundsätzlich auch möglich. Alle Teile, die den Kompressor tragen und/oder mit dem Untergrund verbinden, werden zusammen als Halterung bezeichnet.

[0009] Besonders günstig ist es, wenn der Kragen in seiner Höhe verstellbar an dem Gehäuse befestigt werden kann. Da die Schwingungseigenschaften des Gehäuses auch von daran angeschlossener Verrohrung oder daran befestigten anderen Bauteile abhängt, kann durch eine Veränderung der Höhe des Kragens am Gehäuse (meist nur um wenige Zentimeter) die günstigste Höhe gewählt werden.

[0010] Jede Halterung, die im zylindrischen Zwischenbereich angreift, verringert die Übertragung von Vibrationen, aber bevorzugt liegt die Verbindung von Gehäuse und Halterung in einem schwingungsarmen Teil des Zwischenbereiches (in der Nähe der Kompressor-Ruhelinie), der durch Versuche oder Berechnungen ermittelt werden kann.

[0011] Die Halterung kann so gestaltet und dimensioniert sein, dass sie den Kompressor und daran aufgehängte weitere Bauteile standfest mit einem Untergrund verbinden kann. Schon die Befestigung der Halterung an der Peripherie des zylindrischen Gehäuses und in der Nähe des Schwerpunktes des Kompressors führt zu einer höheren Standfestigkeit gegenüber bekannten Befestigungen. Dazu kommt, dass die Stützen schräg nach außen (und nach unten) geführt sein können, wodurch die Standfestigkeit weiter erhöht wird.

[0012] Auch bei einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Füße oder Auflageflächen über elastische Elemente mit einem Untergrund oder einer anderen Auflagestruktur verbindbar, damit auch eventuell noch übertragene Vibrationen gedämpft werden.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt wird auch ein Verfahren zur Halterung eines Kompressors mit einem

Gehäuse, das ein oberes und ein unteres Ende und einen zylindrischen Zwischenbereich mit einer Zylinderachse aufweist, bei einer Aufstellung mit senkrechter Zylinderachse vorgeschlagen. Dabei wird das Gehäuse mit der Halterung nur in dem zylindrischen Zwischenbereich verbunden und die Halterung über mindestens drei Füße oder Auflagebereiche unter Zwischenschaltung von Dämpfungselementen mit einem Untergrund oder einer anderen Struktur verbunden.

[0014] Bevorzugt werden die Schwingungseigenschaften des Kompressors ermittelt und die Halterung im Bereich einer Kompressor-Ruhelinie einer Hauptschwingung des Gehäuses mit diesem verbunden. Je nach eventuell in angrenzenden Strukturen anregbaren Resonanzen ist auch eine nachträgliche Veränderung der Lage des Kragens/Gürtels im zylindrischen Zwischenbereich sinnvoll.

[0015] Ein schematisches Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, und die Funktionsweise des Verfahrens werden im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: schematisch eine Vorderansicht eines Kompressors mit einer Halterung und

Fig. 2 schematisch eine Seitenansicht eines Kompressors mit einer Halterung.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht und Fig. 2 eine Seitenansicht eines Kompressors 1 mit einem Gehäuse 2, welches ein oberes Ende 3 und ein unteres Ende 4 hat. Dazwischen liegt ein zylindrischer Zwischenbereich 5 mit einer Zylinderachse 6. Solche Kompressoren werden typischerweise senkrecht, also mit senkrecht stehender Zylinderachse 6 aufgestellt. Während im Stand der Technik bei Kompressoren, Druckbehältern und Ähnlichem im Allgemeinen Füße oder eine Halterung im Bereich des unteren Endes vorhanden sind, ist erfindungsgemäß eine andersartige Halterung 8 vorgesehen. Hierbei gibt es eine Art Kragen oder Gürtel 9, der einen schwingungsarmen Teil 7 des zylindrischen Zwischenbereiches 5 umgibt. Von diesem gehen Stützen 10 nach unten, die in Füßen 11 enden. Diese Füße 11 können in über elastische Elemente 12, insbesondere aus Gummi oder dergleichen, auf einem Untergrund oder einer Auflagestruktur 14 befestigt werden. Typischerweise erfolgt eine Befestigung mit Halteschrauben 13. Im Ausführungsbeispiel sind aus Symmetriegründen vier Füße 11 vorgesehen, es ist aber auch möglich nur drei oder auch mehr als vier Füße vorzusehen. Grundsätzlich können die Stützen durch nicht dargestellte Verbindungen untereinander stabilisiert oder durch eine nicht dargestellte Platte unten miteinander verbunden sein, wobei dann die Platte eine Auflage bildet, die an drei oder mehr an geeigneten Stellen Auflageflächen aufweist.

[0017] Der Kompressor 1 weist im vorliegenden Fall außen befestigte weitere Bauteile 16 (z. B. einen Flüssigkeitsabscheider, einen Elektroanschluss etc.) auf, de-

ren Gewicht und Lage bei der Dimensionierung und Anbringung der Halterung 8 berücksichtigt wird. Auch eine Verrohrung 18 (üblicherweise mindestens ein Eintrittsrohr für Kältemittel unter niedrigem Druck und ein Austrittsrohr für Kältemittel unter hohem Druck) des Kompressors 1 wird dabei einbezogen, insbesondere auch bei einer Betrachtung des Schwingungsverhaltens des Gehäuses 2. Durch Berechnungen und/oder Versuche lässt sich eine Kompressor-Ruhelinie 15 (bzw. Ruheebene) ermitteln, entlang derer das Gehäuse die geringste Schwingungsamplitude (meist für eine Schwingung erster oder zweiter Ordnung) bei üblichen Anregungsfrequenzen zwischen 50 und 400 kHz [Kilohertz], insbesondere 120 und 240 kHz, aufweist. In der Umgebung dieser Kompressor-Ruhelinie 15 liegt der schwingungsarme Teil 7 des zylindrischen Zwischenbereiches 15, so dass dort die günstigste Lage für den Kragen (Gürtel) 9 der Halterung 8 ist. Grundsätzlich könnten die Stützen 10 auch ohne tatsächlich vorhandenen Kragen 9 an dem Gehäuse befestigt, z. B. angeschweißt, werden (in einem umlaufenden Gürtelbereich), jedoch wird dies bei zylindrischen Behältern meist vermieden. Dafür kann ein Kragen 9, durch eine nicht dargestellte Spannvorrichtung befestigt und in unterschiedlichen Höhen montiert werden. Die Füße 11 müssen zusammen mit den elastischen Elementen 12 nur tiefer enden als das untere Ende 4 des Gehäuses 1.

[0018] Die vorliegende Erfindung erlaubt es, einen Kompressor schwingungsarm zu halten, so dass bei seinem Betrieb kaum Schwingungen auf andere Strukturen übertragen werden, die einen unerwünschten Luftschall erzeugen könnten.

Bezugszeichenliste

[0019]

- | | |
|----|---|
| 1 | Kompressor |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Oberes Ende des Gehäuses |
| 4 | Unteres Ende des Gehäuses |
| 5 | Zylindrischer Zwischenbereich |
| 6 | Zylinderachse des Zwischenbereiches |
| 7 | Schwingungsarmer Teil des Zwischenbereiches |
| 8 | Halterung |
| 9 | Kragen / Gürtel |
| 10 | Stütze |
| 11 | Fuß, Auflagefläche |
| 12 | Elastisches Element |
| 13 | Halteschraube |
| 14 | Untergrund / Auflagestruktur |
| 15 | Kompressor-Ruhelinie |
| 16 | Weiteres Bauteil |
| 17 | Tragöse |
| 18 | Verrohrung |

Patentansprüche

1. Kompressor (1) mit einem Gehäuse (2), das ein oberes Ende (3) und ein unteres Ende (4) und einen zylindrischen Zwischenbereich (5) mit einer Zylinderachse (6) aufweist, für eine Aufstellung mit senkrechter Zylinderachse (6), wobei eine Halterung (8) vorhanden ist, die mit dem Gehäuse (2) im zylindrischen Zwischenbereich (5) verbunden ist, sich von dort bis unterhalb des unteren Endes (4) erstreckt und in drei, vier oder mehr Füßen (11) oder einem Auflagebereich mit drei, vier oder mehr Auflageflächen endet. 5 10
2. Kompressor (1) nach Anspruch 1, wobei die Halterung (8) in der Mitte des Zwischenbereiches (5) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist. 15
3. Kompressor (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Halterung (8) einen Kragen (9) um den Zwischenbereich (5) aufweist, von dem ausgehend Stützen (10) nach unten führen, die in Füßen (11) oder Auflageflächen enden. 20
4. Kompressor (1) nach Anspruch 3, wobei der Kragen (9) in seiner Höhe verstellbar an dem Gehäuse (2) befestigt werden kann. 25
5. Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbindung von Gehäuse (2) und Halterung (8) in einem schwingungsarmen Teil (7) des Zwischenbereiches (5) liegt. 30
6. Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halterung (8) gestaltet und dimensioniert ist, den Kompressor (1) und daran aufgehängte weitere Bauteile (16) standfest mit einem Untergrund (14) zu verbinden. 35
7. Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Füße (11) oder Auflageflächen über elastische Elemente (12) mit einem Untergrund (14) oder einer anderen Auflagestruktur verbindbar sind. 40 45
8. Verfahren zur Halterung eines Kompressors (1) mit einem Gehäuse (2), das ein oberes (3) und ein unteres (4) Ende und einen zylindrischen Zwischenbereich (5) mit einer Zylinderachse (6) aufweist, bei einer Aufstellung mit senkrechter Zylinderachse (6), wobei das Gehäuse (2) mit der Halterung (8) nur in dem zylindrischen Zwischenbereich (5) verbunden wird und die Halterung (8) über mindestens drei Füße (11) oder Auflagebereiche unter Zwischenschaltung von Dämpfungselementen (12) mit einem Untergrund (14) oder einer Auflagestruktur verbunden wird. 50 55
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Schwingungseigenschaften des Kompressors (1) ermittelt und die Halterung (8) im Bereich einer Kompressor-Ruhelinie (15) einer Hauptschwingung des Gehäuses (2) mit diesem verbunden wird.

Fig. 1

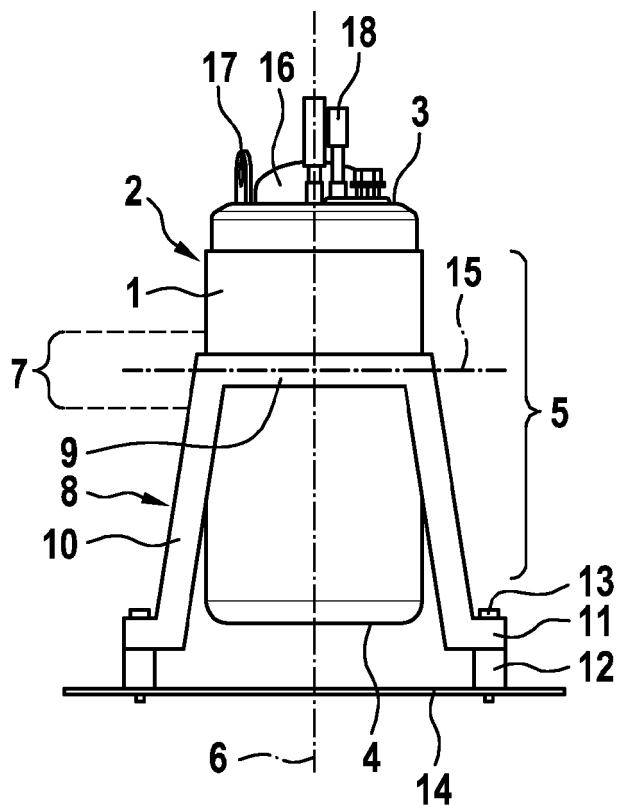
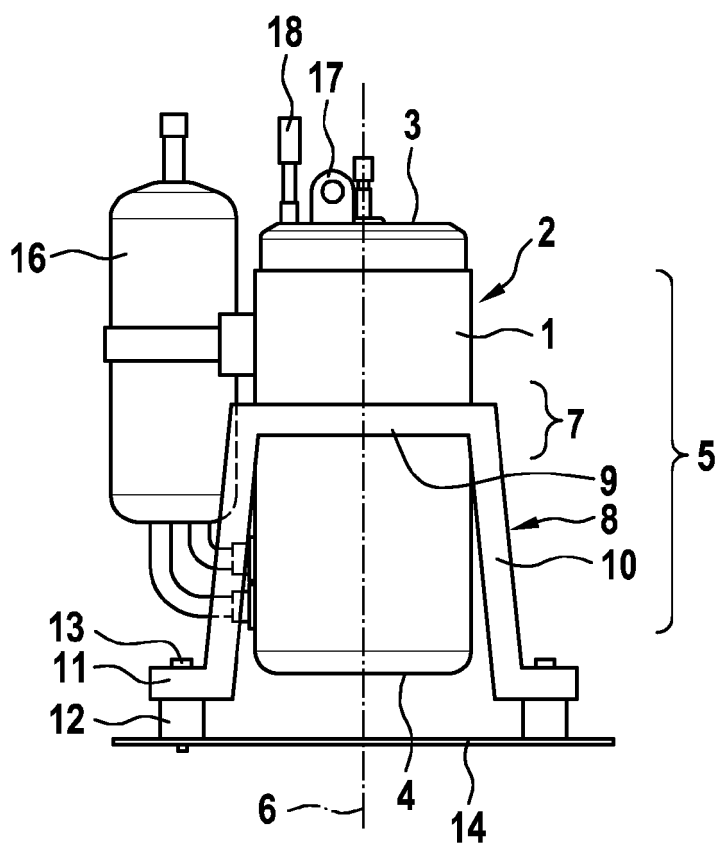


Fig. 2



Vaillant GmbH



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 0650

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 206117 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 13. Oktober 2016 (2016-10-13) * Absatz [0052]; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1-9	INV. F01C21/00 F04B39/00 F04B39/12
A	DE 11 89 568 B (DANFOSS VED ING M CLAUSEN) 25. März 1965 (1965-03-25) * Absatz [0011]; Abbildung 1 * -----	1, 8	F04C29/06 F04D29/40 F04D29/60 F04D29/66
A	EP 1 004 771 A2 (CARRIER CORP [US]) 31. Mai 2000 (2000-05-31) * Absatz [0023]; Anspruch 1; Abbildungen 21, 22 * -----	1, 8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01C F04B F04C F04D D06F F25B F25D
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Februar 2022	Prüfer de Martino, Marcello
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 21 20 0650

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

10-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015206117 A1	13-10-2016	DE 102015206117 A1	13-10-2016
		WO 2016162160 A1	13-10-2016

DE 1189568 B	25-03-1965	DE 1189568 B	25-03-1965
		DK 108979 C	04-03-1968
		GB 1008559 A	27-10-1965

EP 1004771 A2	31-05-2000	DE 69926200 T2	30-03-2006
		EP 1004771 A2	31-05-2000
		ES 2242370 T3	01-11-2005
		US 6132183 A	17-10-2000

EPO FORM P0461

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