



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:
F25D 21/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09166795.6**

(22) Anmeldetag: **30.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder: **Holzer, Stefan**
73430, Aalen (DE)

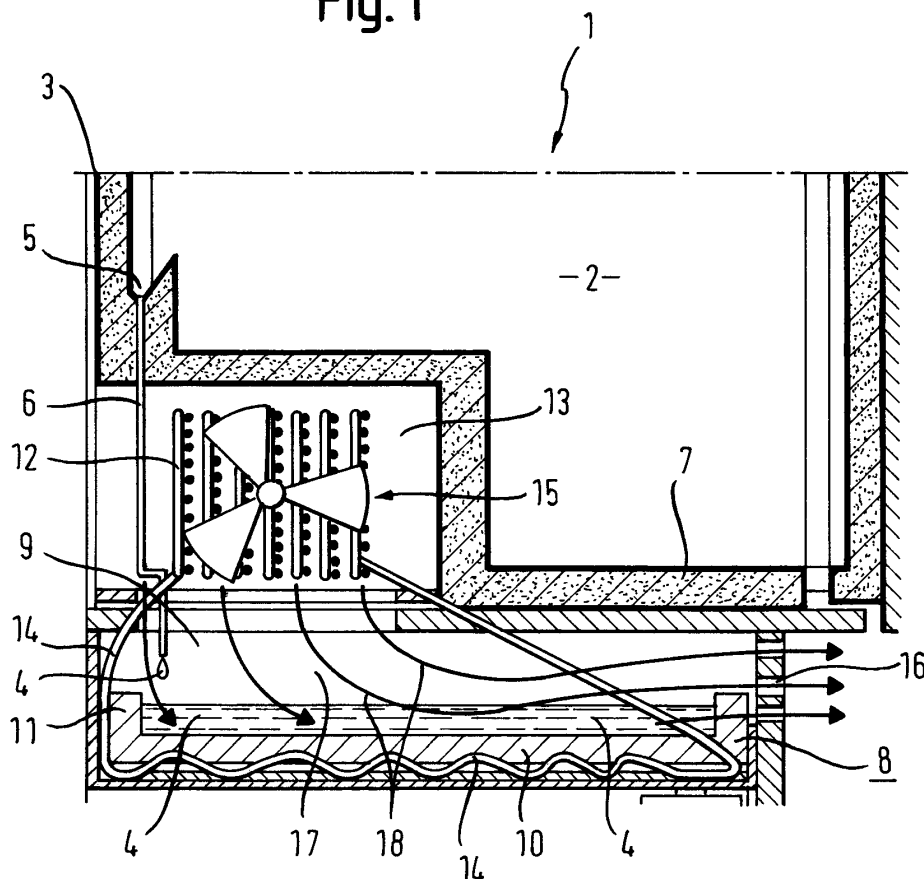
(30) Priorität: **22.08.2008 DE 102008041481**

(54) **Ausnutzung der Verdunstungskälte zur Reduzierung des Energieverbrauchs**

(57) Ein erfindungsgemäßes Kältegerät (1), insbesondere Haushaltskältegerät, mit einem Innenraum (2), der durch einen Verdampfer gekühlt wird, mit einem Verflüssigerrohr (12) außerhalb eines Gehäuses (3) des Kältegeräts (1) und einem Tauwasserbehälter (8), in den

Tauwasser (4) aus dem gekühlten Innenraum (2) einge-
leitet wird, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rohr-
abschnitt (14) des Verflüssigerrohrs (12) durch zumin-
dest eine Wandung (10, 11) des Tauwasserbehälters (8)
geführt ist und der Tauwasserbehälter (8) ein gut wär-
meleitendes Material umfasst.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein solches Kältegerät ist aus der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2004 021 113 U1 bekannt. Dieses bekannte Kältegerät besitzt einen Verdichter, einen mit einem Ausgang des Verdichters verbundenen Hochdruckbereich und einen mit einem Eingang des Verdichters verbundenen Niederdruckbereich und einen Auffangbehälter für aus einem Innenraum austretendes Tauwasser, wobei in den Hochdruckbereich ein an den Auffangbehälter thermisch gekoppelter Wärmetauscher eingegliedert ist. Der Wärmetauscher umfasst eine von einem Kältemittel durchströmte Rohrleitung, die entweder in den Auffangbehälter eintauchend angeordnet ist oder in eine Seitenwandung des Auffangbehälters integriert ist.

[0003] Mit dieser Anordnung soll erreicht werden, dass bei modernen Kältegeräten mit hochwertiger Isolation trotz der geringen Abwärme des Verdichters das Tauwasser mit einer Rate verdunstet, mit der es aus dem Innenraum des Kältegeräts nachfließt. Damit soll verhindert werden, dass eine zusätzliche Heizung am Auffangbehälter zum Verdunsten benötigt wird, was den Energiebedarfs des Geräts erhöhen würde.

[0004] Bei diesem bekannten Kältegerät besteht jedoch der Nachteil, dass die Verdunstungsrate immer noch zu niedrig ist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Kältegerät mit Tauwasserbehälter zu schaffen, bei dem die Verdampfung des Tauwassers noch effizienter gewährleistet ist.

[0006] Die Aufgabe wird mit einem Kältegerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Erfindung basiert auf der Einsicht, dass die Verdunstungskälte des Abtauwassers im Tauwasserbehälter die Verflüssigungstemperatur absenkt. Die Erfindung hat den überraschenden Effekt, dass dadurch nicht nur keine zusätzliche Energie zugeführt werden muss, um Tauwasser zu verdampfen, sondern sogar der Energieverbrauch des Kältegeräts reduziert wird.

[0007] Zusätzlich reduziert der Auffangbehälter, d.h. Tauwasserbehälter, überraschend auch dann den Energieverbrauch, wenn der Tauwasserbehälter leer ist, weil beispielsweise das Tauwasser bzw. Kondenswasser bereits ganz verdampft wurde. Dies ist dadurch gewährleistet, dass die gute Wärmeleitfähigkeit des Auffangbehälters dazu führt, dass vom trockenen Auffangbehälter Wärme abgestrahlt wird. Unter einer guten Wärmeleitfähigkeit des Auffangbehälters wird im Rahmen dieser Erfindung eine Wärmeleitfähigkeit von 1 bis 200 W/mK, insbesondere von 10 bis 100 W/mK verstanden.

[0008] Die Führung des Rohrabschnitts der Verflüssigerrohrs innerhalb mindestens einer Wandung des Tauwasserbehälters schützt den Rohrabschnitt vor Korrosion.

[0009] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Zweckmäßigerweise ist das wärmeleitende Material des Tauwasserbehälters, der auch als Verdunstungsbehälter bezeichnet werden kann, aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Al-Mg-Legierung, Graphit und hoch wärmeleitenden Kunststoffen ausgewählt. Selbstverständlich sind aber auch alle anderen Materialien hoher Wärmeleitung für die Ausbildung der Wandungen des Tauwasserbehälters geeignet, die auch hinsichtlich Korrosion und Wärmeausdehnungskoeffizient eine lange Lebensdauer des Tauwasserbehälters gewährleisten.

[0011] Bei Einsatz von hoch wärmeleitendem Kunststoff ist dieser vorzugsweise aus der Gruppe der mit Füllstoffen, wie z.B. Graphitpulver, Metallpulver, insbesondere hier Aluminium und Kupfer oder ausgerichteten Kohlefasern versehenen Kunststoffen, wie z.B. Polypropylen, Polystyrol oder Polyäthylen. Derart hochwärmeleitende Kunststoffe sind z.B. unter dem Handelsnamen CoolPoly der Fa. Intratron oder unter dem Handelsnamen "Omegabond (www.omega.de) bekannt. Bei kohlefaserverstärktem Kunststoff übernehmen hauptsächlich die in Kunststoff eingebetteten Kohlefasern die Wärmeleitung.

[0012] Vorteilhafterweise ist der Rohrabschnitt durch zumindest eine Seitenwandung und/oder eine Bodenwandung des Verdunstungsbehälters geführt. Dies erhöht noch die Effizienz, mit der die Verdunstungskälte des Tauwassers ein Kältemittel im Verflüssigerrohr abkühlt. Durch die Anordnung des Rohrabschnitts in der Bodenwandung wird selbst dann, wenn nur noch sehr wenig Tauwasser im Tauwasserbehälter vorhanden ist, eine hohe Wärmeübertragungsrate vom Rohrabschnitt zum Tauwasser gewährleistet, da sich das Tauwasser unmittelbar über der Bodenwandung befindet. Durch eine Kombination mit einer Führung des Rohrabschnitts in Seitenwandungen des Tauwasserbehälters ist die Wärmeübertragung noch zusätzlich erhöht.

[0013] Bevorzugt ist der Rohrabschnitt in der zumindest einen Wandung mäanderartig geführt. Dies erhöht die Gesamtstrecke, die der Rohrabschnitt in dem Tauwasserbehälter zurücklegt und somit auch die Wärmeübertragung. Die Reduzierung des Energieverbrauchs ist so besonders hoch.

[0014] Vorzugsweise ist die Wandungsdicke des Behälters zumindest stellenweise größer als 0,3 mm, insbesondere größer als 0,5 mm, bevorzugt zwischen 0,3 und 5 mm, besonders bevorzugt zwischen 2 und 3 mm. Diese große Dicke bewirkt eine hohe Wärmekapazität der Wandungen, wodurch dem Kältemittel besonders viel Wärme entzogen werden kann. Dies ist insbesondere auch dann der Fall, wenn der Tauwasserbehälter nach dem Verdampfen des Tauwassers trocken ist.

[0015] Zweckmäßigerweise ist der Rohrabschnitt in den Wandungen eingegossen, umspritzt, eingepresst oder eingeklebt. Somit wird eine besonders innige Ver-

bindung des Rohrabchnitts mit den Wandungen erzielt. Dies hat eine besonders gute Wärmeübertragung zur Folge.

[0016] Vorteilhafterweise ist in der Nähe des Tauwasserbehälters eine Zwangsbelüftung, wie beispielsweise durch einen Ventilator, vorgesehen, die bewirkt, dass ein Luftstrom über den Tauwasserbehälter bewegt wird. Dies steigert die Verdunstungsrate des Tauwassers und erhöht somit die Verdunstungskälte durch das verdunstende Tauwasser. Auch bei trockenem Tauwasserbehälter wird durch Entfernen von warmer Luft in unmittelbarer Umgebung des Tauwasserbehälters ein besonders effizientes Abkühlen des Kältemittels im Verflüssigerrohr erzielt. Dies ist insbesondere aufgrund der Kombination mit der guten Wärmeleitfähigkeit des Materials der Wandungen der Fall. Der Einsatz einer Zwangsbelüftung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Kältegerät ohnehin über einen Außenventilator verfügt, so dass zum Betreiben der Zwangsbelüftung kein zusätzlicher Energieverbrauch anfällt.

[0017] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und der beigefügten Zeichnung, in der eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht ist.

[0018] Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Kältegeräts mit Verdunstungsbehälter.

[0019] Das erfindungsgemäße Kältegerät 1 gemäß einem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst gekühlten Innenraum 2, der von einem wärmeisolierenden Gehäuse 3 umgeben ist. Zum Auffangen sich bildenden Tauwassers 4 ist eine Auffangrille 5 ausgebildet, von der eine am tiefstem Punkt der Auffangrille 5 angeschlossene Abtauwasserleitung 6 aus dem Innenraum 2 durch eine Gehäusebodenwandung 7 des Gehäuses 3 nach außen führt. Das durch die Abtauwasserleitung 6 geführte Tauwasser wird in einen erfindungsgemäßen Tauwasserbehälter 8 geleitet. Der Tauwasserbehälter 8 befindet sich in diesem Ausführungsbeispiel in einem Sockelbereich 9 unterhalb des Gehäuses 3, kann jedoch je nach Bauweise des Kältegeräts 1 auch an jeder anderen geeigneten Stelle außerhalb des Innenraums 2 angeordnet sein. Der Tauwasserbehälter 8 ist aus gut wärmeleitendem Aluminium aufgebaut und besitzt eine Bodenwandung 10 und Seitenwandungen 11, die eine Wandungsdicke von 3 mm besitzen. Statt des Aluminiums sind andere gut wärmeleitende Metalle oder Legierungen, wie Al-Mg-Legierungen als gut wärmeleitfähiges Material für den Tauwasserbehälter denkbar. Auch gut wärmeleitende Kunststoffe, wie kohlefaserverstärkte Kunststoffe, oder Graphit sind bevorzugte Materialien für den Tauwasserbehälter 8.

[0020] Das Kältegerät 1 besitzt Verflüssigerrohre 12, die in diesem Ausführungsbeispiel in einem Maschinenraum 13 unterhalb des Innenraums 2 angeordnet sind. Sie können jedoch auch herkömmlich an einer Rückseite des Kältegeräts 1 verlaufend angeordnet sein. Ein Rohrabchnitt 14 als Teilabschnitt der Verflüssigerrohre 12

verläuft durch Wandungen des Tauwasserbehälter 8. Wie schematisch angedeutet, ist der Rohrabchnitt 14 zumindest teilweise in den Seitenwandungen 11 und der Bodenwandung 10 des Tauwasserbehälters 8 geführt. Der Rohrabchnitt 14 verläuft nicht durch das Tauwasser, sondern ist von den restlichen Verflüssigerrohren 12 kommend in eine Seitenwandung 11 geführt und nach mäanderartigem Verlaufen durch die Bodenwandung 10 aus einer weiteren Seitenwandung 11 herausgeführt und gelangt wieder zu den restlichen Verflüssigerrohren 12.

[0021] In diesem Ausführungsbeispiel sind die Verflüssigerrohre 12 platzsparend im Maschinenraum 13 angeordnet und besitzen daher nur eine geringe Gesamtlänge. Daher ist eine Zwangsbelüftung 15 in unmittelbarer Nähe der Verflüssigerrohre 12 angeordnet, die für eine verstärkte Luftbewegung und somit zu einem Abführen von durch die Verflüssigerrohre 12 mit ihrem warmen Kältemittel erwärmter Luft führt. Die Luft wird durch einen Kuhlfluttkanal im Sockelbereich 9 von einem Bereich vor dem Kältegerät 1 durch Lüftungsschlitze 16 angesaugt und durch einen Abluftkanal 17 aus dem Sockelbereich herausgeführt. Die herausgeführte erwärmte Abluft ist mit Pfeilen 18 verdeutlicht.

[0022] Kuhlfluttkanal und Abluftkanal 17 verlaufen nebeneinander parallel, so dass in der Fig. 1 nur der Abluftkanal 17 dargestellt ist. Da in diesem Ausführungsbeispiel bereits ein Ventilator vorgesehen ist, führt dessen Nutzung zur verstärkten Verdunstung des Tauwassers im Tauwasserbehälter nicht zu einem erhöhten Energieverbrauch. Im Gegenteil wird durch die verstärkte Verdunstung des Tauwassers eine stärkere Verdunstungskälte erzielt, wodurch das Kältemittel in den Verflüssigerrohren 12 stärker abgekühlt wird und somit ein geringerer Energieverbrauch erzielt wird.

[0023] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

[0024] Die folgende Bezugszeichenliste ist zur besseren Übersicht der in der Figur dargestellten Bezugszeichen mit ihrer Bedeutung aufgelistet. Dabei sind die Bezeichnungen nicht einschränkend zu sein, sondern für das Ausführungsbeispiel beispielhaft.

Bezugszeichenliste

[0025]

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | Kältegerät |
| 2 | Innenraum |
| 3 | Gehäuse |
| 4 | Tauwasser |
| 5 | Auffangrille |
| 6 | Abtauwasserleitung |
| 7 | Gehäusebodenwandung |
| 8 | Tauwasserbehälter |
| 9 | Sockelbereich |

- 10 Bodenwandung
- 11 Seitenwandung
- 12 Verflüssigerrohr
- 13 Maschinenraum
- 14 Rohrabschnitt
- 15 Zwangsbelüftung
- 16 Lüftungsschlitze
- 17 Abluftkanal
- 18 Abluft

Patentansprüche

1. Kältegerät (1), insbesondere Haushaltskältegerät, mit wenigstens einem Innenraum (2), der durch einen Verdampfer gekühlt wird, mit einem Verflüssigerrohr (12) außerhalb eines Gehäuses (3) des Kältegeräts (1) und einem Tauwasserbehälter (8), in den Tauwasser (4) aus dem gekühlten Innenraum (2) eingeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rohrabschnitt (14) des Verflüssigerrohrs (12) zumindest in wärmeleitendem Kontakt mit einer Wandung (10, 11) des Tauwasserbehälters (8) geführt ist und der Tauwasserbehälter (8) ein gut wärmeleitendes Material umfasst. 25
2. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gut wärmeleitende Material aus einer Gruppe bestehend aus Aluminium, Al-Mg-Legierung, Graphit und hoch wärmeleitenden Kunststoffen ausgewählt ist. 30
3. Kältegerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gut wärmeleitende Material aus der Gruppe der Kunststoffe, insbes. der mit wärmeleitenden Füllstoffen versehenen Kunststoffen ausgewählt ist. 35
4. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tauwasserbehälter (8) den Rohrabschnitt (14) an seiner äußeren Oberfläche zumindest weitgehend in wärmeleitendem Kontakt umgibt. 40
5. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (14) zumindest weitgehend über seine Länge in zumindest eine Wandung (10, 11) des Tauwasserbehälters (8) eingebettet ist. 45
6. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (14) zumindest weitgehend über seine Länge durch zumindest eine Seitenwandung (11) und/oder eine Bodenwandung (10) des Tauwasserbehälters (8) in wärmeleitendem Kontakt mit diesen Wandungen geführt ist. 55

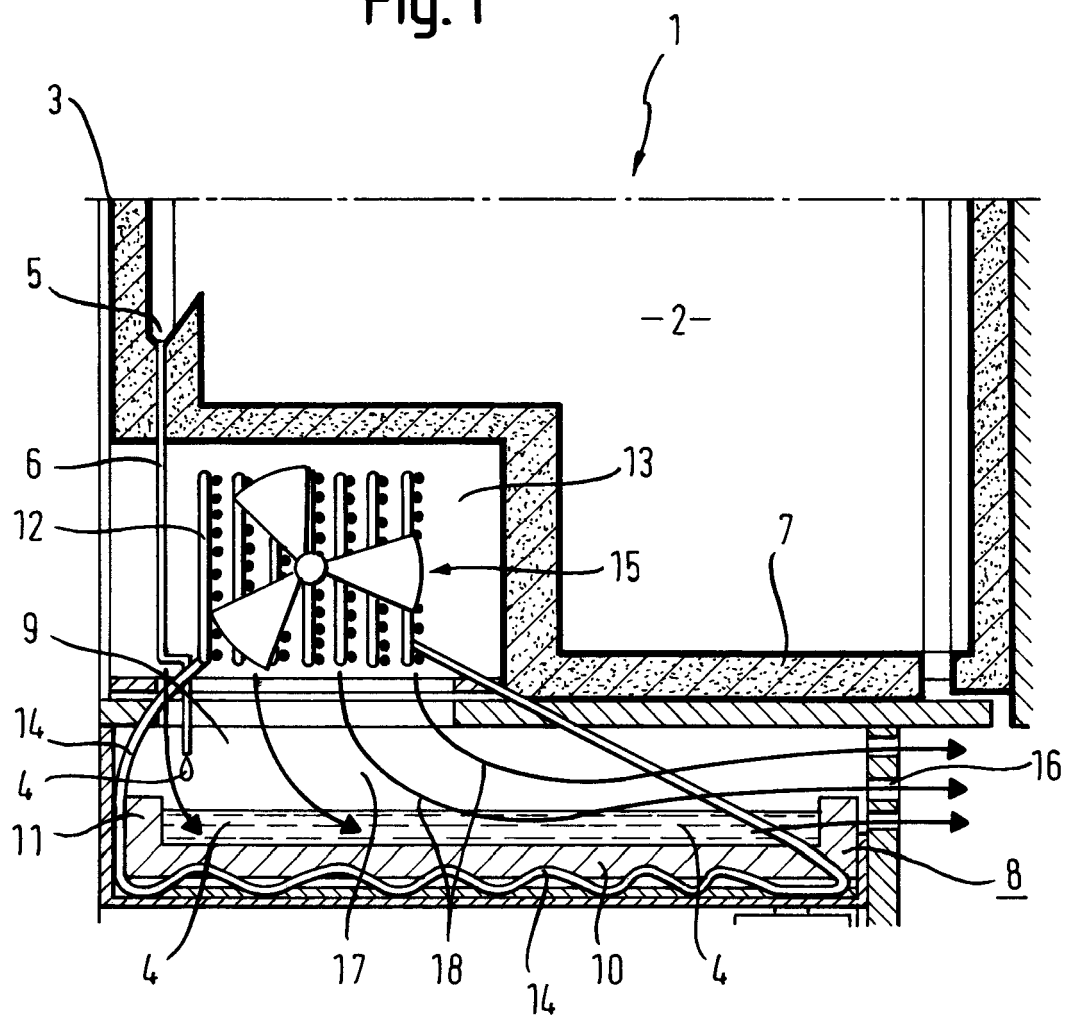
7. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (14) mäanderartig in der zumindest einen Wandung (10, 11) geführt ist.

8. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandungsdicke des Tauwasserbehälters (8) zumindest teilbereichsweise zwischen 0,3 und 5 mm liegt.

9. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrabschnitt (14) zumindest weitgehend über seine Länge in die zumindest eine Wandung (10, 11) eingegossen, umspritzt, eingepresst oder eingeklebt ist.

10. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zwangsbelüftung (15) vorgesehen ist, die die Verdunstungsrate von Tauwasser im Tauwasserbehälter (8) weiter steigert.

Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202004021113 U1 [0002]