

(19)



(11)

**EP 1 784 573 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.11.2013 Patentblatt 2013/47**

(51) Int Cl.:  
**F04B 27/10** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 39/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04B 39/04** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 39/16** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **05774251.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2005/001387**

(22) Anmeldetag: **05.08.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/021180 (02.03.2006 Gazette 2006/09)**

(54) **KOMPRESSOR**

COMPRESSOR

COMPRESSEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

(30) Priorität: **24.08.2004 DE 102004040825**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.05.2007 Patentblatt 2007/20**

(73) Patentinhaber: **ixetic Bad Homburg GmbH  
61352 Bad Homburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HINRICHS, Jan**  
**61381 Friedrichsdorf (DE)**  
• **DI VITO, Thomas**  
**61273 Wehrheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 10 156 785**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr.  
02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) & JP 10 311277  
A (ZEXEL CORP), 24. November 1998  
(1998-11-24)**

**EP 1 784 573 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kompressor, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Triebwerk zum Ansaugen und Komprimieren eines Kältemittels und mit einem Schmiermittelabscheider, welcher im Entladedruckbereich des Kompressors Schmiermittel aus dem Kältemittel abscheidet, wobei das Schmiermittel mittels eines vom Hochdruck-Kältemittelstrom abgezweigten Teilstroms dem Triebwerk zugeführt wird.

**[0002]** Derartige Schmiermittelabscheider sind bekannt. So gibt es beispielsweise Schmiermittelabscheider, die durch die Bohrung des Entladedruckanschlusses montiert werden. Damit ergibt sich beispielsweise ein großer Bohrungsdurchmesser des Hochdruck-/Entladedruckanschlusses und damit ein großer äußerer Montageraumbedarf im Bereich des Anschlusses. Auch gibt es Schmiermittelabscheider, die durch mehrstufige Einsätze mit verschiedenen Durchmessern dargestellt sind und in eine entsprechende Bohrung eingesetzt werden. Auch diese Bauform erfordert einen hohen Aufwand an Material und Einbauraum.

**[0003]** Die Druckschrift DE 10145785 A1 (D1) zeigt beispielsweise einen Verdichter, in welchem ein Zyklonabscheider 101 und ein federbelastetes Kugelventil 103 integriert sind. Der Zyklonabscheider 101 ist, wie oft im Stand der Technik, ein gestuftes Einsatzteil und erfordert damit einen hohen Aufwand an Material und Einbauraum.

**[0004]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Kompressor darzustellen, der diese Nachteile nicht aufweist.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch einen Kompressor, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Triebwerk zum Ansaugen und Komprimieren eines Kältemittels und mit einem Schmiermittelabscheider, welcher im Entladedruckbereich des Kompressors Schmiermittel aus dem Kältemittel abscheidet, wobei das Schmiermittel mittels eines vom Hochdruck-Kältemittelstrom abgezweigten Teilstroms dem Triebwerk zugeführt wird, wobei erfindungsgemäß der Kompressor im Entladedruckbereich in einem Gehäusebauteil eine Stufenbohrung mit einem kleinen und einem großen Durchmesser aufweist und gekennzeichnet durch eine in dem kleinen Durchmesser eingesetzte einfache Hülse mit einem einzigen Durchmesser, welche teilweise in den Teil der Stufenbohrung mit dem großen Durchmesser hereinragt.

**[0006]** Das hat den Vorteil, dass als Einsatz nur eine einfache Hülse mit einem einzigen Durchmesser verwendet werden kann und nur die Bohrung in dem entsprechenden Gehäusebauteil des Kompressors gestuft ist, wobei eine Bohrung einfacher herzustellen ist als ein Außendurchmesser eines Drehteils wie im Stand der Technik.

**[0007]** Bevorzugt wird ein Kompressor, bei welchem in die Stufenbohrung in dem Bereich, der durch den großen Durchmesser und die hereinragende Hülse gebildet wird, tangential am Außenumfang der Bohrungswand mit

dem großen Durchmesser eine Bohrung aus dem unmittelbaren Entladedruckbereich des Zylinderkopfs einmündet.

**[0008]** Weiterhin wird ein Kompressor bevorzugt, bei welchem die Stufenbohrung als separate Bohrung im Wesentlichen radial von außen in den Zylinderkopf eingebracht ist. Die Stufenbohrung wird also nicht axial von innen wie im Stand der Technik, d.h. vom Druckraum des Zylinderkopfes her eingebracht, so dass bei der Erfindung eine Montage der Hülse in vorteilhafter Weise auch nach der Montage des Zylinderkopfes erfolgen kann.

**[0009]** Ein erfindungsgemäßer Kompressor zeichnet sich dadurch aus, dass die Stufenbohrung zusätzlich ein Ventil aufnimmt, welches die Bohrung verschließt und damit nach außen abdichtet.

**[0010]** Das hat den Vorteil, dass die Stufenbohrung nicht durch ein separates Verschlussbauteil abgedichtet werden muss.

**[0011]** Bevorzugt wird auch ein Kompressor, bei welchem das Ventil ein Regelventil darstellt, welches den abgezweigten Teilstrom vom Entladedruckbereich zum Triebraum und damit auch den Triebraumdruck regelt.

**[0012]** Das hat den Vorteil, dass das Schmiermittel direkt ohne Umlenkung in das Triebraumdruck-Regelventil geleitet wird und sich nicht vorher an irgendwelchen Umlenkungen in der Leitung niederschlagen kann.

**[0013]** Auch wird ein Kompressor bevorzugt, bei welchem das Ventil ein Druckbegrenzungsventil darstellt, welches bei Überschreiten eines maximalen Druckes einen Entlastungsdruckstrom in den Triebraum zulässt.

**[0014]** Ein erfindungsgemäßer Kompressor zeichnet sich dadurch aus, dass die Stufenbohrung mit ihrem Bereich des kleinen Durchmessers in eine zweite Bohrung mündet, welche den Auslassanschluss für den Entladedruckbereich des Kältemittels darstellt. Das hat den Vorteil, dass der Durchmesser des Auslassanschlusses im Entladedruckbereich des Kältemittels sehr klein gehalten werden kann und damit die Außenanschlüsse des Kompressors keinen großen Bauraum einnehmen.

**[0015]** Weiterhin wird ein Kompressor bevorzugt, bei welchem die Montage der Hülse in dem kleinen Durchmesserbereich der Stufenbohrung von der so genannten Ventilseite her durch Einpressen erfolgen kann. Das hat den Vorteil, dass nach Montage des Kompressors, wenn also schon der Zylinderkopf fertig montiert ist, der Schmiermittelabscheider durch Einpressen der Hülse vor Einbringen des Ventils eingesetzt werden kann und auch später bei fertig montiertem Kompressor einfach nur durch Demontage des Ventils wieder zugänglich ist.

**[0016]** Weiterhin wird ein Kompressor bevorzugt, bei welchem der Durchmesser des Auslassanschlusses für den Entladedruckbereich des Kältemittels sehr klein gehalten werden kann, vorzugsweise in einem Bereich von 5-7 mm.

**[0017]** Die Erfindung wird nun anhand der Figur beschrieben.

**[0018]** Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch

ein Kompressorbauteil mit dem erfindungsgemäßen Schmiermittelabscheider. Im Schnitt ist ein Teil eines Kompressorbauteils 1, beispielsweise ein Schnitt durch den Zylinderkopf eines Kompressors, dargestellt. Im Schnitt ist in diesem Kompressorbauteil 1 eine Stufenbohrung mit einem großen Durchmesser 3 und einem kleineren Durchmesser 5 dargestellt. In dem durchmessergeringeren Teil 5 der Stufenbohrung ist eine Hülse 7 eingebracht, welche durch Befestigungstechniken wie Einpressen, Einkleben, Einschrauben oder ähnliches in der Stufenbohrung befestigt werden kann. Die Hülse 7 ragt mit einem Teil 9 in den Bereich der Stufenbohrung mit dem größeren Durchmesser 3 und stellt somit mit der Stufenbohrung einen doppelwandigen, zylindrischen Körper in diesem Abschnitt dar.

**[0019]** Tangential mündet in den Wandungsbereich zwischen dem großen Durchmesser 3 der Stufenbohrung und dem Außendurchmesser des Hülsenabschnittes 9 eine Öffnung 11, welche aus dem Auslassdruckbereich innerhalb des Zylinderkopfes des Klimakompressors kommt und damit das unter Hochdruck stehende Kältemittel in diesen Bereich tangential einströmen lässt. Da das durch die Öffnung 11 tangential einströmende Kältemittel auch Schmiermittel zur Schmierung des Kompressors enthält, wird sich um die Hülse im Bereich des Abschnittes 9 herum eine schraubenförmige Schmiermittelbewegung ergeben, wodurch das Schmiermittel durch Fliehkräfte sich außen an der Wandung des großen Stufenbohrungsdurchmessers 3 absetzen kann und nach unten in den Bereich 13 der Stufenbohrung geleitet werden kann. Das Kältemittel selber wird durch die Hülse im Bereich 15 innen in den Bereich 17 einströmen, welcher den Auslassbereich des Kompressors darstellt. Im Auslassbereich 17 des Kompressors ist ein Anschlussbauteil 19 dargestellt, welches eine Leitungsverbindung zwischen der übrigen Klimaanlage und dem hier dargestellten Klimakompressor herstellt. Im unteren Bereich 13 des durchmessergeringeren Bereichs 3 der Stufenbohrung ist im Schnitt ein Ventilkörper 21 dargestellt, welcher ein Regelventil zur Regelung des Triebraumdruckes darstellt. Da dieses Regelventil einen Teil des Kältemittelstroms direkt in den Triebraum leitet und damit auch den Hauptanteil des Schmiermittels, der sich hier in dem erfindungsgemäßen Schmiermittelabscheider abgeschieden hat, wird somit auf kürzestem Weg der Triebraum mit dem entsprechenden Schmiermittel versorgt, während das von dem Schmiermittel weitestgehend befreite Kältemittel in einem Hauptstrom durch den Innenraum 15 der Hülse 7 dem Auslass 17 zur Klimaanlage hin zugeführt wird. Das Regelventil 21 besitzt Dichtungsringe 23 und 25 und dichtet damit in seiner Funktion gleichzeitig die Stufenbohrung des Schmiermittelabscheiders mit ab.

**[0020]** Die hier dargestellte Ausführung des Schmiermittelabscheiders hebt sich von den im Stand der Technik bekannten Schmiermittelabscheidern insbesondere dadurch ab, dass durch eine einzige Stufenbohrung ein sehr kostengünstiges Fertigungsverfahren dargestellt

werden kann, wobei dann durch Einsatz eines sehr einfachen Bauteils wie der Hülse 7 die Funktion des Schmiermittelabscheiders einfach, schnell und kostengünstig realisiert werden kann, ohne dass beispielsweise gestufte Drehteile oder ähnliche Bauteile die Funktion des Schmiermittelabscheiders, wie im Stand der Technik dargestellt, übernehmen.

### Bezugszeichenliste

#### **[0021]**

- |    |                                                            |
|----|------------------------------------------------------------|
| 1  | Kompressorbauteil (Gehäusebauteil)                         |
| 3  | großer Durchmesser                                         |
| 5  | kleiner Durchmesser                                        |
| 7  | Hülse                                                      |
| 9  | Teil der Hülse, Hülsenabschnitt                            |
| 11 | Öffnung (Bohrung)                                          |
| 13 | Bereich der Stufenbohrung (Teil der Stufenbohrung)         |
| 15 | Bereich                                                    |
| 17 | Bereich, Auslassbereich des Kompressors (Auslassanschluss) |
| 19 | Anschlussbauteil (Leitungsverbindung)                      |
| 21 | Ventilkörper (Regelventil, Ventil)                         |
| 23 | Dichtungsring                                              |
| 25 | Dichtungsring                                              |

### **Patentansprüche**

1. Kompressor, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Triebwerk zum Ansaugen und Komprimieren eines Kältemittels und mit einem Schmiermittelabscheider, welcher im Entladedruckbereich des Kompressors Schmiermittel aus dem Kältemittel abscheidet, wobei das Schmiermittel mittels eines vom Hochdruck-Kältemittelstrom abgezweigten Teilstroms dem Triebwerk zugeführt wird, wobei der Kompressor im Entladedruckbereich in einem Gehäusebauteil (1) eine Stufenbohrung mit einem kleinen (5) und einem großen Durchmesser (3) aufweist, **gekennzeichnet durch** eine in dem kleinen Durchmesser (5) eingesetzte einfache Hülse (7) mit einem einzigen Durchmesser, welche teilweise in den Teil (13) der Stufenbohrung mit dem großen Durchmesser (3) hereinragt.
2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Stufenbohrung in dem Bereich (13), der durch den großen Durchmesser (3) und die hereinragende Hülse (7) gebildet wird, tangential am Außenumfang der Bohrungswand mit dem großen Durchmesser (3) eine Bohrung (11) aus dem unmittelbaren Auslassdruckbereich des Zylinderkopfes einmündet.
3. Kompressor nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** die Stufenbohrung als separate Bohrung im wesentlichen radial von außen in den Zylinderkopf eingebracht ist.

4. Kompressor nach Anspruch 1 oder Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stufenbohrung zusätzlich ein Ventil (21) aufnimmt, welches die Bohrung verschließt und damit nach außen abdichtet.
5. Kompressor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (21) ein Regelventil darstellt, welches den abgezweigten Teilstrom vom Entladedruckbereich zum Triebraum und damit auch den Triebraumdruck regelt.
6. Kompressor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil ein Druckbegrenzungsventil darstellt, welches bei Überschreiten eines maximal zulässigen Drucks den Druck in den Triebraum abregelt.
7. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stufenbohrung mit ihrem Bereich des kleinen Durchmessers (5) in eine zweite Bohrung mündet, welche den Auslassanschluss (17) für den Entladedruckbereich des Kältemittels darstellt.
8. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montage der Hülse (7) in dem kleineren Durchmesserbereich (5) der Stufenbohrung von der Ventilseite her erfolgen kann, beispielsweise durch Einpressen.
9. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des Auslassanschlusses für den Entladedruckbereich des Kältemittels sehr klein gehalten werden kann, beispielsweise im Bereich von 5-7 mm.

## Claims

1. A compressor, such as an air conditioner compressor for motor vehicles, having a driving mechanism for drawing in and compressing a refrigerant and having a lubricant separator which separates lubricant from the refrigerant in the discharge pressure region of the compressor, the lubricant being fed to the driving mechanism by means of a partial stream that has branched off from the highpressure refrigerant stream, wherein the compressor in the discharge pressure region in a housing component (1) has a stepped hole having a small (5) and a large diameter (3), **characterized by** a simple sleeve (7) having a single diameter, inserted into the small di-

ameter (5), which sleeve protrudes partially into the part (13) of the stepped hole that has the large diameter (3).

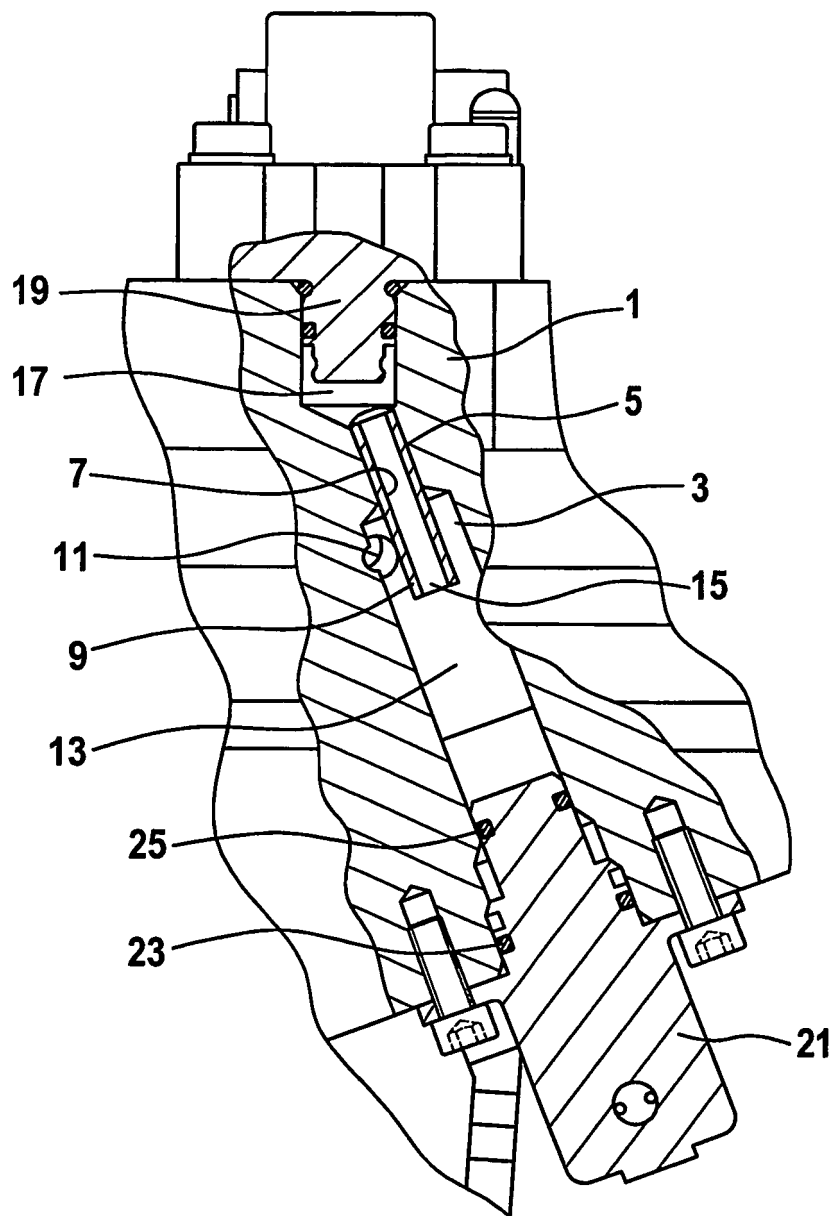
2. The compressor according to claim 1, **characterized in that**, tangentially at the outer circumference of the wall of the hole having the large diameter (3), a hole (11) from the immediate outlet pressure region of the cylinder head leads into the stepped hole in the region (13) that is formed by the large diameter (3) and the protruding sleeve (7).
3. The compressor according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the stepped hole is drilled as a separate bore into the cylinder head, essentially radially from outside.
4. The compressor according to claim 1 or claim 2 or claim 3, **characterized in that** the stepped hole also accommodates a valve (21), which closes the hole and thereby seals it toward the outside.
5. The compressor according to claim 4, **characterized in that** the valve (21) is a regulating valve, which regulates the branched partial stream from the discharge pressure region to the drive chamber, and thereby also regulates the drive chamber pressure.
6. The compressor according to claim 4, **characterized in that** the valve is a pressurelimiting valve, which limits the pressure into the drive chamber when a maximum permissible pressure is exceeded.
7. The compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stepped hole leads, with its region of the small diameter (5), into a second hole which constitutes the outlet connection (17) for the discharge pressure region of the refrigerant.
8. The compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the installation of the sleeve (7) in the smaller diameter region (5) of the stepped hole can take place from the valve side, for example by pressing it in.
9. The compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the diameter of the outlet connection for the discharge pressure region of the refrigerant can be kept very small, for example in the range of 5-7 mm.

## Revendications

1. Compresseur tel qu'un compresseur de climatisation pour véhicules automobiles, avec un mécanisme moteur pour l'aspiration et la compression d'un

- réfrigérant et avec un séparateur de lubrifiant qui sépare, dans la zone de pression de déchargement du compresseur, LE lubrifiant du réfrigérant, le lubrifiant étant amené à l'aide d'un courant partiel dérivé du courant de réfrigérant haute pression au mécanisme moteur, le compresseur présentant dans la zone de pression de déchargement dans un composant de boîtier (1) un perçage étagé avec un petit diamètre (5) et un grand diamètre (3), **caractérisé par** une douille (7) simple insérée dans le petit diamètre (5) avec un seul diamètre qui pénètre partiellement dans la partie (13) du perçage étagé au grand diamètre (3). 5 10
2. Compresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** perçage (11) débouche de la zone de pression de sortie directe de la tête de cylindre dans le perçage étagé dans la zone (13) qui est formée par le grand diamètre (3) et la douille pénétrante (7), tangentiellement sur la périphérie extérieure de la paroi de perçage au grand diamètre (3). 15 20
3. Compresseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le perçage étagé est introduit comme un perçage séparé sensiblement radialement de l'extérieur dans la tête de cylindre. 25
4. Compresseur selon la revendication 1, ou la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** le perçage étagé reçoit en outre une soupape (21) qui ferme le perçage et rend étanche ainsi vers l'extérieur. 30
5. Compresseur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la soupape (21) constitue une soupape de réglage qui régule le courant partiel dérivé de la zone de pression de déchargement à la chambre de commande et ainsi régule également la pression de la chambre de commande. 35 40
6. Compresseur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la soupape constitue une soupape de limitation de pression qui régule la pression dans la chambre de commande lors du dépassement d'une pression maximale autorisée. 45
7. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le perçage étagé débouche avec sa zone de petit diamètre (5) dans un second perçage qui constitue le raccordement de sortie (17) pour la zone de pression de déchargement du réfrigérant. 50
8. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le montage de la douille (7) peut être effectué dans la zone de diamètre plus petit (5) du perçage étagé par le côté de la soupape, par exemple par enfoncement. 55
9. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diamètre du raccordement de sortie pour la zone de pression de déchargement du réfrigérant peut être maintenu très petit, par exemple dans une plage de 5 à 7 mm.

**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 10145785 A1 [0003]