



(11) **EP 2 273 123 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(51) Int Cl.:
F04D 13/06^(2006.01) F04D 29/041^(2006.01)
F04D 29/047^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09164927.7**

(22) Anmeldetag: **08.07.2009**

(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

- **Geinitz, Rene**
04683, Naunhof (DE)
- **Rathke, Ronald**
04720, Döbeln (DE)

(71) Anmelder: **Pierburg Pump Technology GmbH**
41460 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Patentanwälte ter Smitten
Burgunder Strasse 29
40549 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Teubel, Jens**
04746, Hartha (DE)

(54) **Sicherung eines Pumpenlaufrades**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrisch angetriebene Kfz-Kühlmittelpumpe 10 für ein mit einem Verbrennungsmotor angetriebenes Kraftfahrzeug. Die Kfz-Kühlmittelpumpe 10 weist eine Spalttopf-Motoranordnung auf, mit einem Pumpenrotor 20 mit Pumpenschaufeln 50, der durch ein Gleitlager 24 auf einer feststehenden

metallischen Rotorachse 26 gelagert ist. Die Pumpenschaufeln 50 des Pumpenrotors 20 sind axial im Bereich einer Gleitlagerhülse 22 angeordnet und sind mit einem geschlossenen metallischen Anschlagring 40 am distalen Ende der metallischen Rotorachse 26 fixiert, wobei der metallische Anschlagring 40 mit der metallischen Rotorachse 26 verschweißt ist.

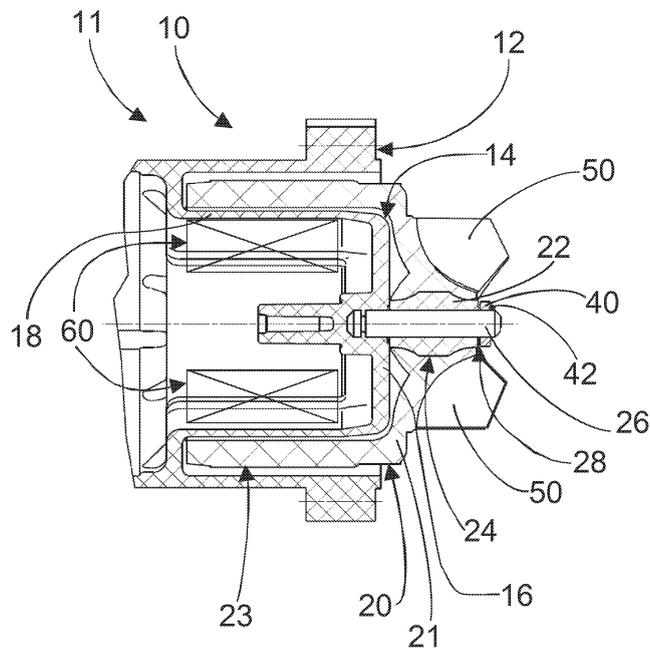


Fig. 1

EP 2 273 123 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrisch angetriebene Kfz-Kühlmittelpumpe für ein mit einem Verbrennungsmotor angetriebenes Kraftfahrzeug, wobei die Kühlmittelpumpe ein Motorgehäuse und einen Spalttopf aufweist.

[0002] DE 44 11 960 C2 offenbart eine Kühlmittelpumpe für einen Kfz-Verbrennungsmotor, bei welcher eine Rotorachse an einem Ende zentral in einer Stirnfläche eines Kunststoff-Spalttopfes gelagert ist. Auf der Rotorachse ist ein Pumpenrotor angeordnet, der am distalen Ende der Rotorachse mittels einer Anlaufscheibe und mit einem in eine Umfangsnut eingebrachten Anschlagring, in Form eines Federrings, axial fixiert wird. Bei dieser Anordnung muss der Anschlagring radial in die Umfangsnut eingebracht werden. Hierzu ist es erforderlich, das der Pumpenrotor vor dem Aufziehen des Anschlagringes rotatorisch ausgerichtet werden muss, damit die Anschlagring-Montagevorrichtung zwischen den Pumpenschaufeln hindurchgreifen kann. Bei besonders komplexen Pumpenschaufel-Geometrien ist diese Art der Anschlagring-Montage aus räumlichen Gründen nicht möglich. Die genaue Position des Anschlagringes und seine Haltekraft können nur aufwendig überprüft werden, was eine vollautomatische Montage erschwert.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist eine weitere Variante der axialen Fixierung eines Anschlagringes bekannt: Hierbei wird der Anschlagring axial bis zur Umfangsnut über die Rotorachse gezogen. Diese Art der Fixierung kann jedoch nur unter Einsatz hoher Montagekräfte realisiert werden, da der Anschlagring erheblich radial gedehnt werden muss. Der Anschlagring muss jedoch eine gewisse Stärke aufweisen, um eine ausreichende Haltekraft aufzubringen. Zudem muss der Anschlagring eine gewisse Elastizität besitzen, um in der Nut versenkt werden zu können. Idealerweise werden Anschlagringe mit einer typischen axialen Stärke von 3/10 mm verwendet. Der Anschlagring unterliegt im Betrieb einem Verschleiß in Form von Materialabtrag, der erheblich durch Fremdkörper im Kühlmittel verstärkt wird, und schließlich zu einem frühen Versagen der Pumpe durch Bruch des Anschlagrings führen kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe zu schaffen, die eine einfache Montage erlaubt und eine hohe Lebensdauer gewährt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine elektrisch angetriebene Kfz-Kühlmittelpumpe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Die erfindungsgemäße Kühlmittelpumpe weist eine Spalttopf-Motoranordnung auf, mit einem Pumpenrotor mit Pumpenschaufeln, der durch ein Gleitlager auf einer feststehenden metallischen Rotorachse gelagert ist. Die Pumpenschaufeln des Pumpenrotors sind axial im Bereich einer Gleitlagerhülse angeordnet und sind mit einem metallischen Anschlagring am distalen Ende der metallischen Rotorachse fixiert, wobei der metallische

Anschlagring mit der metallischen Rotorachse verschweißt ist. Der Anschlagring kann bevorzugt als geschlossener- oder offener Anschlagring ausgebildet sein, und vor der Fixierung, die mittels eines Schweißprozesses durchgeführt wird, montiert werden.

[0007] Derartige Schweißverbindungen lassen sich durch Automaten realisieren. Hierdurch ergibt sich bei einer einfachen und vollautomatischen Produktion eine preiswerte Kfz-Kühlmittelpumpe. Aufgrund der axialen Montagerichtung des Anschlagringes können verschiedenartige und komplexe Schaufel-Geometrien montiert werden, die die Montage des Anschlagringes nicht beeinträchtigen. Da die Fixierung des Anschlagringes ausschließlich mittels eines Schweißprozesses erfolgt, muss bei der Auswahl und Dimensionierung des Anschlagringes nicht auf seine Elastizität Rücksicht genommen werden. Somit können auch Anschlagringe unterschiedlicher, bevorzugt größerer Stärke zur Pumpenrotor-Fixierung verwendet werden, was zur Folge hat, dass einerseits ein kompletter Arbeitsschritt, und zwar die Überprüfung der Haltekraft entfallen kann, und andererseits der Anschlagring aufgrund seiner größeren axialen Stärke eine längere Lebensdauer und Zuverlässigkeit gewährleistet.

[0008] Zudem führt die Kombination aus axialer Stärke des Anschlagringes und der Fixierung mittels Schweißen an der Rotorachse zu einer zusätzlichen Sicherung im Falle eines Bruches des Anschlagringes. Aufgrund der Verschweißung bleibt der Anschlagring trotz eines Bruches mindestens teilweise an der Rotorachse stehen, so dass der Rotorkörper weiterhin auf der Rotorachse positioniert bleibt.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung, ist die Gleitlagerhülse formschlüssig in den Rotorkörper eingespritzt, wobei die Gleitlagerhülse mit dem Anschlagring ein Axiallager bildet.

[0010] Vorzugsweise weist die elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe einen axialen Spalt zwischen Rotorkörper und Anschlagring auf, der mindestens 0,5 mm beträgt.

[0011] Der Anschlagring weist vorzugsweise eine axiale Stärke von mindestens 0,9 mm auf. Diese Materialstärke weist, im Gegensatz zu konventionellen Anschlagringen, die idealerweise eine typische axiale Stärke von 3/10 mm aufweisen, eine höhere Sicherheit gegenüber einem Verschleiß in Form von Materialabtrag, der erheblich durch Fremdkörper im Kühlmittel verstärkt wird, auf.

[0012] Die elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe weist einen metallischen Anschlagring auf, der vorzugsweise durch Laserschweißen an der Rotorachse fixiert wird. Beim Laserschweißen wird ein fokussierter Laserstrahl auf die zu bearbeitende Fügestelle gerichtet. Dadurch erzielt man gegenüber konventionellen Schweißverfahren, wie dem Schutzgasschweißprozess, eine gezielte Wärmezubringung, die zu einem geringeren Verzug des Materials führt. Des Weiteren können höhere Schweißgeschwindigkeiten erzielt werden, da der Laserschweißprozess vollständig automatisierbar ist.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung, ist die metallische axiale Rotorachse drehfest und formschlüssig in den Spalttopf eingebracht.

[0014] Die elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe weist vorzugsweise einen Aufbau auf, wobei für den Pumpenrotor und den Motorrotor ein einziges Gehäuse aus Kunststoff vorgesehen ist, das einstückig mittels eines Spritzgussprozesses hergestellt wird.

[0015] Die elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe weist vorzugsweise ein Gehäuse und einen Spalttopf auf, welche als ein einstückiges Bauteil ausgebildet sind.

[0016] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0017] Es zeigt:

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Kühlmittelpumpe

Fig. 1 zeigt eine Kühlmittelpumpe 10 im Längsschnitt. Die Kühlmittelpumpe 10 weist ein Kunststoff-Gehäuse 12 auf, welches einstückig ausgebildet ist, wobei der innere becherförmig ausgebildete Teil den Spalttopf 14 bildet, der aus einer kreisscheibenförmigen Stirnwand 16 und einer zylindrischen Seitenwand 18 besteht. Im Zentrum der Stirnwand 14 ist eine metallische Rotorachse 26 mit ihrem einem Ende formschlüssig in axialer Ausrichtung durch einen Spritzgussprozess in der Stirnwand 14 eingebettet. Auf dem freien Ende der Rotorachse 26 lagert ein Pumpenrotor 20, der eine in den Pumpenrotor 20 eingebettete Gleitlagerhülse 22 aufweist, die zusammen mit der Rotorachse 26 das Gleitlager 24 bildet.

[0018] Der Kunststoff-Pumpenrotor 20 weist axial im Bereich der Metall-Gleitlagerhülse 22 angeordnete Pumpenschaufeln 50 auf. Der Pumpenrotor 20 besteht aus einem einstückigen Kunststoffkörper und weist in einem zylindrischen Motorrotor 23 mehrere eingebettete Permanentmagnete auf, so dass eine mehrpolige Magnetisierung des Motorrotors 23 vorliegt.

[0019] Im Motorbetrieb wird der Motorrotor 23 durch das in den Magnetspulen 60 erzeugte rotatorisch wandernde Magnetfeld mitgeschleppt und in Drehung versetzt.

[0020] An dem freien Ende der Rotorachse 26 ist der Pumpenrotor 20 mittels eines geschlossenen Anschlagringes 40 in axialer Ausrichtung fixiert, wobei ein axialer Spalt 28 von 0,5 mm zum Pumpenrotor 20 verbleibt. Die Befestigung des Anschlagringes 40 erfolgt an der Rotorachse 26 durch einen Schweißpunkt 42. Vorteilhafterweise wird der Schweißpunkt 42 am Anschlagring 40, der eine axiale Stärke von mindestens 0,9 mm aufweist, durch Laserschweißen gesetzt.

[0021] Der Zusammenbau der Kühlmittelpumpe 10 erfolgt von dem freien Ende der Rotorachse 26 aus, wobei das Bauteil 11, bestehend aus Gehäuse 12 und Spalttopf 14, sowie die feststehend angeordnete Rotorachse 26 eine vertikale oder horizontale Ausrichtung aufweisen

können. Das Zusammenführen des Bauteils 11 und des Pumpenrotors 20 erfolgt über einen Aufsetz- oder Aufziehschritt des Pumpenrotors 20 über die axiale feststehende Rotorachse 26, bis die ringförmige Stirnseite der Gleitlagerhülse 22 an der Stirnwand 16 des Spalttopfes 14 anschlägt.

[0022] Bei der vertikalen Montage wird der Pumpenrotor 20 oberhalb des Bauteils 11 und der Rotorachse 26 positioniert, wobei der Pumpenrotor 20 mittels der Schwerkraft auf der Rotorachse 26 abgesetzt wird. Bei der horizontalen Montage wird der Pumpenrotor 20 infolge der zwischen dem Motorrotor 23 und den Magnetspulen 60 wirkenden axialen magnetischen Kräfte auf der Rotorachse 26 axial ausgerichtet.

[0023] In einem anschließenden Montageschritt wird der Anschlagring 40 über die Rotorachse 26 in axialer Richtung bis zum Anschlag an den Pumpenrotor 20 aufgezogen. Anschließend wird mittels einer Vorrichtung eine axiale Verschiebung des Pumpenrotors 20 auf der Rotorachse 26 vorgenommen, durch die ein definierter axialer Spalt 28 zum Anschlagring 42 gebildet wird. Diese vorgenommene Verschiebung des Pumpenrotors 20 und des Anschlagringes 42 auf der Rotorachse 26 wird bis zur Fixierung des Anschlagringes 42 mit der Rotorachse 26 mittels eines Schweißprozesses, der zur Bildung eines Schweißpunktes 42 führt, durch die Vorrichtung aufrechterhalten. Der Spalt zwischen der Rotorachse 26 und dem Anschlagring 42 beträgt mindestens 0,5 mm.

Patentansprüche

1. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) zur Kühlung eines Kfz-Verbrennungsmotors, mit einer Spalttopf-Motoranordnung, einem Pumpenrotor (20) mit Pumpenschaufeln (50) und einer Gleitlagerhülse (22), die auf einer feststehenden metallischen Rotorachse (26) gelagert ist, wobei die Pumpenschaufeln (50) des Pumpenrotors (20) axial im Bereich der Gleitlagerhülse (22) angeordnet sind, und einem metallischen Anschlagring (40) am distalen Ende der Rotorachse (26), wobei der Anschlagring (40) mit der Rotorachse (26) verschweißt ist.
2. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach Anspruch 1, wobei die Gleitlagerhülse (22) in einen die Pumpenschaufeln (50) aufweisenden Rotorkörper (21) formschlüssig eingespritzt ist.
3. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein axialer Spalt (28) zwischen Rotorkörper (21) und Anschlagring (40) eine Spaltbreite von mindestens 0,5 mm aufweist.
4. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Anschlagring (40) eine axiale Stärke von mindestens

0,9 mm aufweist.

5. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der metallische Anschlagring (40) durch Laserschweißen an der Rotorachse (26) fixiert wird. 5
6. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die metallische axiale Rotorachse (26) drehfest in einen Spalttopf (14) formschlüssig eingebracht ist. 10
7. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei für den Pumpenrotor (20) und den Motorrotor (23) ein einziges Gehäuse (12) aus Kunststoff vorgesehen ist, das einstückig mittels eines Spritzgussprozesses hergestellt ist. 15
8. Elektrische Kfz-Kühlmittelpumpe (10) nach Anspruch 7, wobei das Gehäuse (12) und der Spalttopf (14) ein einstückig ausgebildetes Bauteil (11) bilden. 20

25

30

35

40

45

50

55

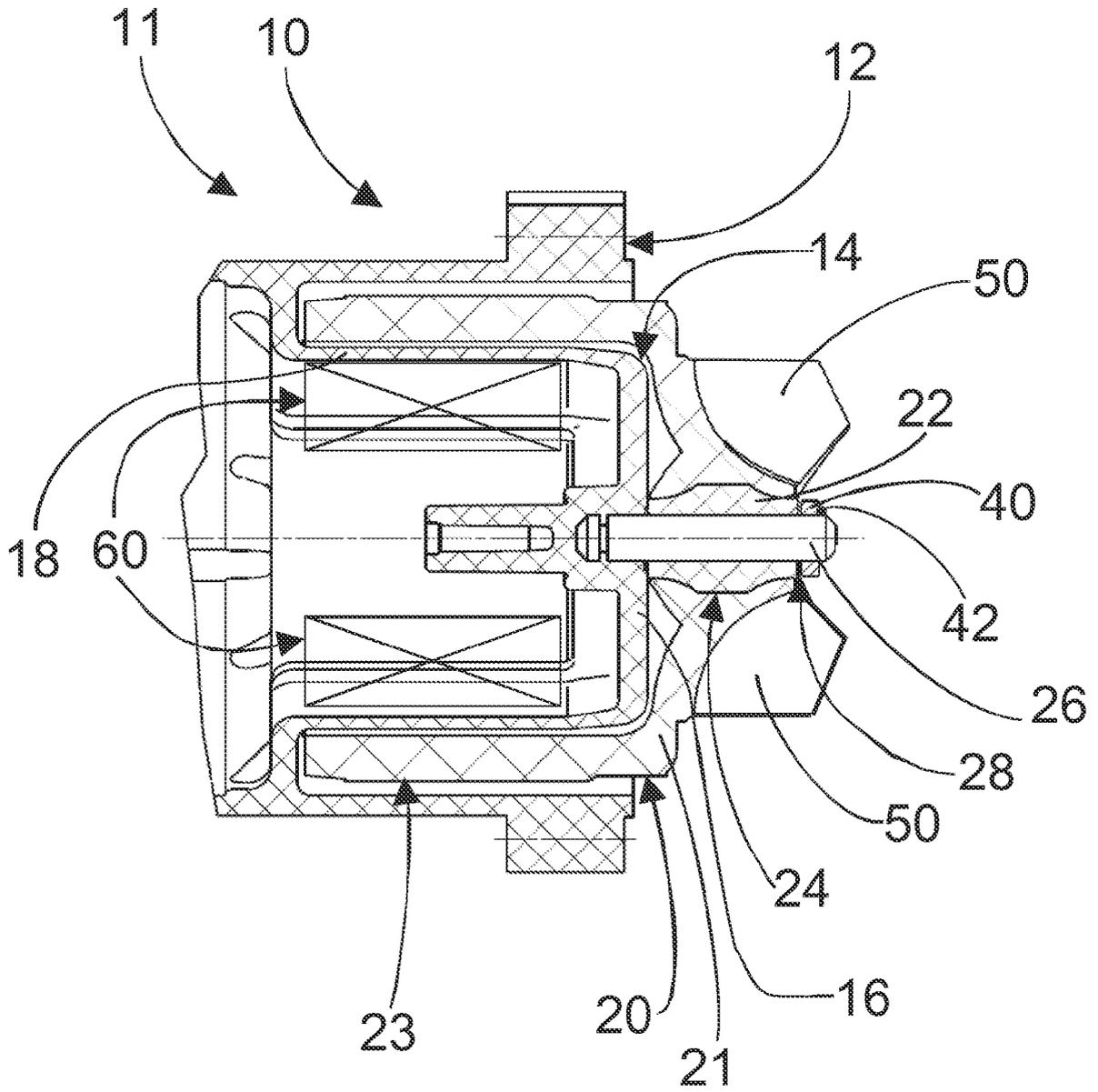


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 09 16 4927

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2004 047637 A1 (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK [DE] WEBASTO AG [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) * das ganze Dokument * * Absatz [0027]; Abbildung 1 * -----	1-8	INV. F04D13/06 F04D29/041 F04D29/047
X	US 2007/177993 A1 (NAKAMICHI KAZUTAKA [JP] ET AL) 2. August 2007 (2007-08-02) * das ganze Dokument * * Absatz [0027] * -----	1-8	
X	DE 10 2004 047635 A1 (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK [DE] WEBASTO AG [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) * das ganze Dokument * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2009	Prüfer Ingelbrecht, Peter
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 : mündliche 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	

 1
 EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 09 16 4927

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.

11-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004047637 A1	06-04-2006	KEINE	

US 2007177993 A1	02-08-2007	JP 2007205190 A	16-08-2007

DE 102004047635 A1	06-04-2006	KEINE	

EPO FORM P061

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

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 4411960 C2 [0002]