

(19)



(11)

EP 2 187 405 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
H01B 9/00 (2006.01) H01B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08291053.0**

(22) Anmeldetag: **12.11.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

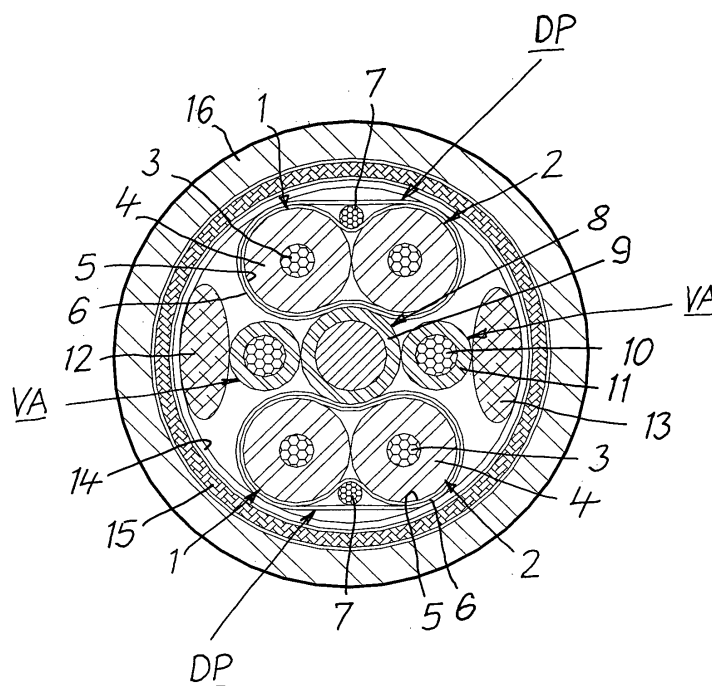
(72) Erfinder:
• **Grögl, Ferdinand**
90403 Nürnberg (DE)
• **Popp, Harry**
90429 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Döring, Roger**
Patentanwalt
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(54) **Flexible elektrische Leitung**

(57) Es wird eine flexible elektrische Leitung mit einer von einem Mantel (16) aus Isoliermaterial umgebenen Seele angegeben, in welcher mindestens ein aus zwei der Datenübertragung dienenden, von einer gemeinsamen, ein metallisiertes Kunststoffvlies enthaltenden Abschirmung umgebenen Datenadern (1,2) bestehendes Datenpaar (DP) und mindestens eine der Stromversorgung dienende Versorgungsader (VA) angeordnet sind, die von einem gemeinsamen elektrischen Schirm (15) umgeben sind. In der Seele sind mindestens zwei mit einer Abschirmung versehene Datenpaare (DP) mit par-

allel zueinander verlaufenden Datenadern (1,2) getrennt voneinander angeordnet, deren Abschirmung eine dieselben rundum umgebende, kunststoffkaschierte Metallfolie (5) aufweist, deren Metallseite nach außen weist, über welcher unter Anlage an der Metallseite das metallisierte Kunststoffvlies (6) angeordnet ist. In der Seele ist mindestens eine Versorgungsader (VA) vorhanden und Datenpaare (DP) und Versorgungsader (VA) sind um einen zentralen, zugfesten und gut biegbaren Kern (8) herumverseilt, wobei die Versorgungsader (VA) zwischen den Datenpaaren (DP) angeordnet ist.



EP 2 187 405 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine flexible elektrische Leitung mit einer von einem Mantel aus Isoliermaterial umgebenen Seele, in welcher mindestens ein aus zwei der Datenübertragung dienenden, von einer gemeinsamen, ein metallisiertes Kunststoffvlies enthaltenden Abschirmung umgebenen Datenadern bestehendes Datenpaar und mindestens eine der Stromversorgung dienende Versorgungsader angeordnet sind, die von einem gemeinsamen elektrischen Schirm umgeben sind, über welchem der Mantel angeordnet ist, wobei die Datenadern und die Versorgungsader jeweils einen von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter aufweisen (EP 1 589 541 B1).

[0002] Derartige Leitungen werden beispielsweise in der Automobiltechnik in sogenannten Fahrerassistenzsystemen eingesetzt. Sie müssen mechanisch belastbar und insbesondere zugfest sein, mit einer auf lange Zeit gleichbleibenden guten Biegebarkeit. Außerdem müssen sie eine störungsfreie Übertragung von Daten mit möglichst hohen Datenraten sicherstellen.

[0003] Bei der bekannten Leitung nach der eingangs erwähnten EP 1 589 541 B1 besteht die Isolierung der beiden miteinander verseilten Signaladern aus geschäumtem Isoliermaterial. Als Abschirmung ist ein elektrisch leitendes, metallisiertes Kunststoffvlies lückenlos um die Signaladern herumgeformt. In den beiden einander gegenüberliegenden Zwickeln ist zwischen den beiden Signaladern außerhalb der Abschirmung je eine Versorgungsader angeordnet und neben mindestens einer der Versorgungsadern ist mindestens eine Beilaufzitze aus elektrisch gut leitenden, metallischen Drähten positioniert. Über der Einheit aus Signaladern, Versorgungsadern und Beilaufzitze ist eine gemeinsame äußere Abschirmung aus einem elektrisch leitenden, metallisierten Kunststoffvlies angebracht und die äußere Abschirmung ist von einer Schirmlage aus elektrisch gut leitenden, metallischen Drähten umgeben, über welcher der Mantel angeordnet ist. Diese Leitung hat sich in der Praxis bewährt. Sie ist jedoch nicht besonders zugfest und ihr Einsatz ist auf relativ niedrige Datenraten beschränkt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Leitung so zu gestalten, daß sie bei gleichzeitig verbesserten mechanischen Eigenschaften auch für hohe Datenraten im Frequenzbereich von 1 GHz störungsfrei verwendet werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß in der Seele mindestens zwei mit einer Abschirmung versehene Datenpaare mit parallel zueinander verlaufenden Datenadern getrennt voneinander angeordnet sind, deren Abschirmung eine dieselben rundum umgebende, kunststoffkaschierte Metallfolie aufweist, deren Metallseite nach außen weist, über welcher unter Anlage an der Metallseite das metallisierte Kunststoffvlies angeordnet ist,

- daß in der Seele mindestens eine Versorgungsader vorhanden ist und
- daß Datenpaare und Versorgungsadern um einen zentralen, zugfesten und gut biegbaren Kern herumverseilt sind, wobei die Versorgungsader zwischen den Datenpaaren angeordnet ist.

[0006] Diese Leitung kann in üblicher Technik unter Einsatz von grundsätzlich bekannten, einfach aufgebauten Maschinen und zugehörigen Vorrichtungen hergestellt werden. Sie weist durch den zentralen Kern hervorragende mechanische Eigenschaften auf, insbesondere eine für viele Einsatzfälle erforderliche Zugfestigkeit. Da der zugfeste Kern gut biegebar ist und die anderen Elemente der Leitung um denselben herumverseilt sind, ist die Leitung insgesamt gut biegebar. Die Datenpaare sind jeweils von einer Abschirmung umgeben, welche die entsprechenden Übertragungskreise sehr gut gegen Störstrahlung von außen abschirmt, und zwar auch für sehr hohe Frequenzen bzw. Datenraten. Diese für Frequenzen von beispielsweise 1,2 GHz wirksame Abschirmung wird durch das Zusammenwirken der rundum geschlossenen Metallfolie und des metallisierten Kunststoffvlieses erreicht, das ebenfalls eine nahezu geschlossene metallische Hülle mit einer Bedeckung >85 % für die Datenpaare ist. Die so gestaltete Abschirmung verhindert darüber hinaus, daß von den Datenpaaren Störstrahlungen ausgehen, die sich gegenseitig beeinflussen oder auch außerhalb der Leitung wirksam sein könnten. Ein weiterer Vorteil dieser Leitung besteht darin, daß es auf den Datenpaaren keine Laufzeitunterschiede bei der Datenübertragung gibt, da die Datenadern parallel zueinander verlaufen und dadurch gleich lang sind.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in der Zeichnung dargestellt.

[0008] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Querschnitt einer Leitung nach der Erfindung.

[0009] Die in der Zeichnung im Querschnitt dargestellte Leitung hat zwei Datenpaare DP, in denen jeweils zwei parallel zueinander verlaufende Datenadern 1 und 2 angeordnet sind. Jede Datenader 1 bzw. 2 weist einen vorzugsweise aus Kupfer bestehenden Leiter 3 auf, der von einer Isolierung 4 umgeben ist. Der Leiter 3 kann ein massiver Draht oder mit Vorteil ein Litzenleiter sein. Er kann eine äußere Schicht aus Zinn, Silber oder Nickel aufweisen. Der Leiter 3 kann auch aus einer cadmiumfreien Kupferlegierung bestehen. Die Isolierung 4 besteht mit Vorteil aus geschäumtem Isoliermaterial, wie beispielsweise Polyethylen oder Polypropylen. Es kann auch ein für hohe Temperaturen geeignetes Isoliermaterial eingesetzt werden, wie beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE), Fluorethylenpropylen (FEP) oder Polyfluoralken (PFA). Eine geschäumte Isolierung 4 kann in bekannter "Skin"-Technik mit einer glatten Außenhaut versehen sein. Die Isolierung 4 besteht mit Vorteil aus einem PTFE niedriger Dichte und gegebenenfalls aus einer gesinterten "Skin"-Schicht aus PTFE oder aus extrudiertem FEP oder PFA. Sie kann auch aus drei

Schichten mit der Reigenfolge Skin-Schaum-Skin aus den angegebenen Materialien aufgebaut sein. Mit einem solchen Aufbau der Isolierung 4 kann ihr Festsitz auf dem jeweiligen Leiter erhöht werden.

[0010] Die beiden Datenadern 1 und 2 sind nicht miteinander verseilt, sondern verlaufen mit gleicher Länge parallel zueinander. Über den Datenadern 1 und 2 jedes Datenpaares DP ist eine gemeinsame Abschirmung angebracht, welche aus einer kunststoffkaschierten Metallfolie 5 und aus einem elektrisch leitenden, metallisierten Kunststoffvlies 6 besteht. Die kunststoffkaschierte Metallfolie 5 - im folgenden kurz "Metallfolie 5" genannt - hat eine beispielsweise aus Polyester bestehende Kunststoffseite und eine vorzugsweise aus Aluminium oder Kupfer bestehende Metallseite. Sie ist vorzugsweise längseinlaufend unter Bildung einer in Längsrichtung verlaufenden Überlappungsstelle um die Datenadern 1 und 2 herumgeformt und bildet so eine dieselben rundum umgebende Metallhülle. Die Metallseite der Metallfolie 5 weist dabei nach außen. Das metallisierte Kunststoffvlies 6 liegt beispielsweise als Band vor, das um die Metallfolie 5 mit Überlappung herumgewickelt ist. Die Überlappung liegt mit Vorteil zwischen 20 % und 50 %. Um insbesondere bei sehr hohen Frequenzen eine mögliche Signalabstrahlung im Überlappungsbereich der Metallfolie 5 zu reduzieren bzw. zu unterdrücken, kann dieselbe rundum mit einer zusätzlichen Metallschicht versehen sein, die beispielsweise aus Silber besteht.

[0011] Das Kunststoffvlies 6 besteht in bevorzugter Ausführungsform aus Polyesterfasern. Es kann aber auch aus anderen geeigneten Fasern aus Kunststoffen bestehen, die mit Vorteil hochtemperaturbeständig sind. Solche Materialien sind beispielsweise Polyaramid und Polyimid. Die Wandstärke bzw. Dicke des Kunststoffvlieses 6 liegt vorzugsweise zwischen 50 µm und 300 µm. Für seine Metallisierung wird ein elektrisch gut leitendes Metall verwendet, insbesondere Aluminium, Kupfer, Silber, Nickel oder eine cadmiumfreie Kupferlegierung. Zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit des Kunststoffvlieses 6 können auch zwei oder mehr unterschiedliche Metalle eingesetzt werden, die nacheinander aufgebracht werden können. Das Metall wird für die Metallisierung in den schmelzflüssigen Zustand überführt und aus der Dampfphase auf dem Vliesmaterial abgeschieden. Dabei dringt das Metall auch in das Vliesmaterial ein und umhüllt die dort befindlichen, ungeordnet zusammengehaltenen Fasern. Insgesamt wird auf und in dem Kunststoffvlies eine zwar poröse, aber nahezu geschlossene Metallschicht erzeugt, die eine Bedeckung von >85 % für die bereits von der Metallfolie 5 umschlossenen Datenadern 1 und 2 ergibt.

[0012] Zwischen der Metallfolie 5 und dem Kunststoffvlies 6 ist in bevorzugter Ausführungsform jeweils eine Beilaufitze 7 aus einem elektrisch gut leitenden Material angebracht. Sie besteht insbesondere aus Kupfer und kann zusätzlich zum Korrosionsschutz mit Zinn, Silber oder Nickel beschichtet sein. Die Beilaufitze 7 kann mit Vorteil in einem der Zwickel zwischen den Daten-

adern 1 und 2 liegen, wobei die Metallfolie 5 in den jeweiligen Zwickel hineingedrückt ist. Sie dient vor allem der sicheren Längskontaktierung der mechanisch empfindlichen Metallfolie 5:

[0013] Die beiden Datenpaare DP sind auf einander gegenüberliegenden Seiten eines zentralen Kerns 8 der Leitung angeordnet, der zugfest und gut biegsam ist. Er ist in bevorzugter Ausführungsform als Stahlseil ausgebildet und mit einer Schicht 9 aus Isoliermaterial umgeben, die beispielsweise aus Polyurethan, einem thermoplastischen Elastomer oder einem hochtemperaturbeständigen Kunststoff besteht. Der Kern 8 kann aber auch aus einem faserverstärkten Kunststoff oder aus hochfesten Kunststoffgarnen bestehen, beispielsweise aus Aramidgarnen.

[0014] Zwischen den beiden Datenpaaren DP ist auf beiden Seiten des Kerns 8 je eine Versorgungsader VA angeordnet, die jeweils aus einem von einer Isolierung 10 umgebenen Leiter 11 besteht. Die beiden Datenpaare DP und die beiden Versorgungsadern VA sind um den Kern 8 herum verseilt, mit Vorteil ohne Rückdrehung der Datenpaare DP. Zwei Füllkörper 12 und 13 aus Isoliermaterial sind vorgesehen, um der aus Kern 8, Datenpaaren DP und Versorgungsadern VA bestehenden Seele der Leitung eine etwa kreisrunde Querschnittsform zu geben.

[0015] Die Seele der Leitung insgesamt kann von einer aus Isoliermaterial bestehenden Umwicklung 14 umgeben sein, die vorzugsweise durch Aufwickeln eines Bandes aus einem Polyestervlies oder einem anderen hochtemperaturbeständigen Kunststoff gebildet ist. Über der Umwicklung 14 ist ein gemeinsamer elektrischer Schirm 15 angeordnet. Der Schirm 15 weist mit Vorteil eine die Umwicklung 14 umgebende kunststoffkaschierte Metallfolie auf, die ebenso wie die Metallfolie 5 ausgeführt sein kann. Sie ist mit der nach außen weisenden Metallseite beispielsweise lückenlos um die Umwicklung 14 herumgewickelt. Über dieser Metallfolie kann als weiteres Element des Schirms 15 ein Geflecht aus korrosionsgeschützten Kupferdrähten oder ein metallisiertes Kunststoffvlies angebracht sein, dessen Aufbau dem Kunststoffvlies 6 entspricht. Statt der Metallfolie kann auch ein Geflecht aus korrosionsgeschützten Kupferdrähten eingesetzt werden.

[0016] Für besondere Einsatzfälle kann eine potentialmäßige Trennung der Abschirmungen der Datenpaare DP und des gemeinsamen Schirms 15 nicht erforderlich sein. Die Umwicklung 14 der Seele der Leitung fällt dann fort, so daß die Abschirmungen der Datenpaare DP direkten Kontakt mit dem dann eine metallische innere Lage aufweisenden Schirm 15 haben.

[0017] Über dem Schirm 15 ist der äußere Mantel 16 der Leitung angeordnet, der vorzugsweise durch Extrusion erzeugt wird. Er besteht mit Vorteil aus Polyurethan oder einem thermoplastischen Elastomer.

[0018] Die Leitung kann abweichend von der dargestellten Ausführungsform auch mehr als zwei Datenpaare DP aufweisen, die getrennt voneinander um den Kern

8 herumverseilt sind. Sie weist mindestens eine Versorgungsader VA auf. Es können entsprechend der zeichnerischen Darstellung auch zwei Versorgungsadern VA oder mehr als zwei Versorgungsadern sein. Die Versorgungsadern VA liegen in allen Ausführungsformen mit Vorteil getrennt voneinander zwischen je zwei Datenpaaren DP. Alle diese "Verseilelemente" sind gemeinsam um den Kern 8 herum verseilt.

Beilaufnitze (7) angeordnet ist.

5

10

Patentansprüche

1. Flexible elektrische Leitung mit einer von einem Mantel aus Isoliermaterial umgebenen Seele, in welcher mindestens ein aus zwei der Datenübertragung dienenden, von einer gemeinsamen, ein metallisiertes Kunststoffvlies enthaltenden Abschirmung umgebenen Datenadern bestehendes Datenpaar und mindestens eine der Stromversorgung dienende Versorgungsader angeordnet sind, die von einem gemeinsamen elektrischen Schirm umgeben sind, über welchem der Mantel angeordnet ist, wobei die Datenadern und die Versorgungsader jeweils einen von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**,
 - **daß** in der Seele mindestens zwei mit einer Abschirmung versehene Datenpaare (DP) mit parallel zueinander verlaufenden Datenadern (1,2) getrennt voneinander angeordnet sind, deren Abschirmung eine dieselben rundum umgebende, kunststoffkaschierte Metallfolie (5) aufweist, deren Metallseite nach außen weist, über welcher unter Anlage an der Metallseite das metallisierte Kunststoffvlies (6) angeordnet ist,
 - **daß** in der Seele mindestens eine Versorgungsader (VA) vorhanden ist und
 - **daß** Datenpaare (DP) und Versorgungsader (VA) um einen zentralen, zugfesten und gut biegbaren Kern (8) herumverseilt sind, wobei die Versorgungsader (VA) zwischen den Datenpaaren (DP) angeordnet ist.
2. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die kunststoffkaschierte Metallfolie (5) rundum mit einer zusätzlichen Metallschicht versehen ist, vorzugsweise mit einer Silberschicht.
3. Leitung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das metallisierte Kunststoffvlies (6) als Band ausgeführt und mit einer Überlappung zwischen 20 % und 50 % um die kunststoffkaschierte Metallfolie (5) herumgewickelt ist.
4. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei jedem Datenpaar (DP) zwischen kunststoffkaschierter Metallfolie (5) und metallisierten Kunststoffvlies (6) eine metallische

15

20

25

30

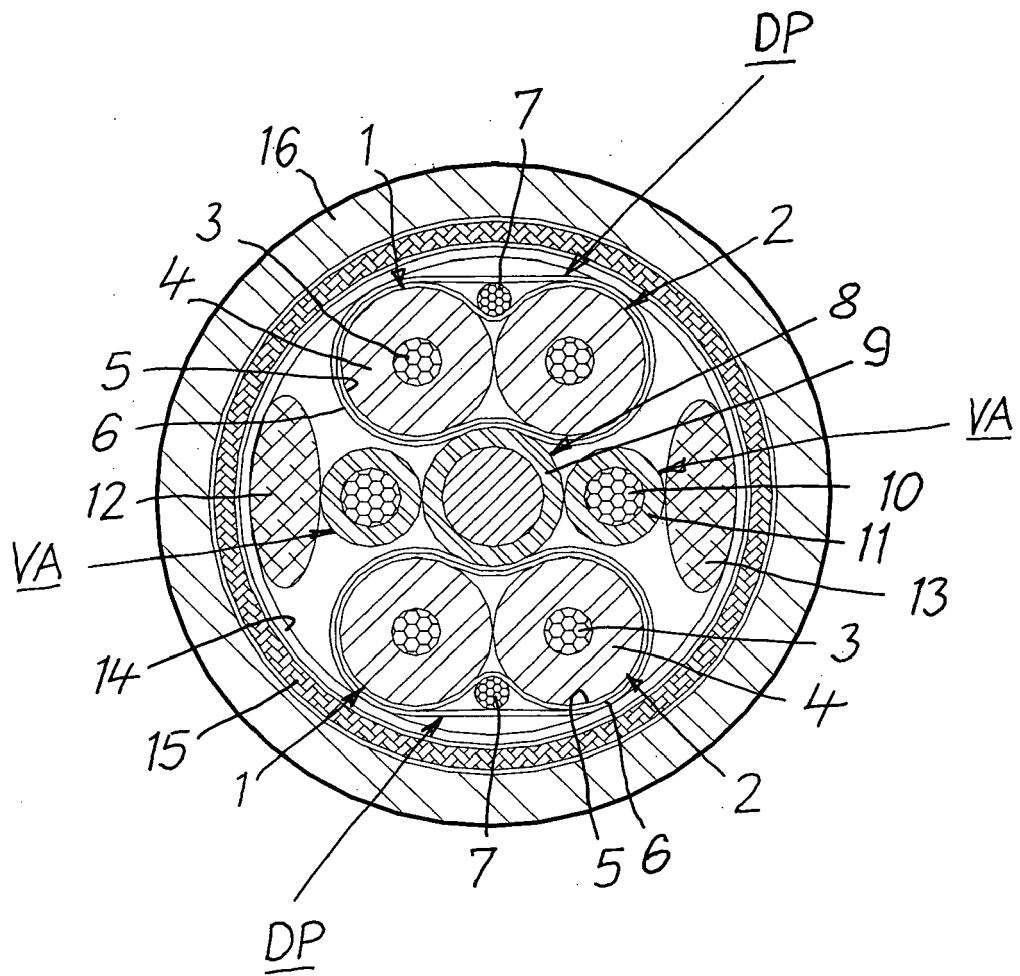
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 29 1053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 589 541 A (NEXANS [FR]) 26. Oktober 2005 (2005-10-26) * Absatz [0001] - Absatz [0005]; Abbildung *	1	INV. H01B9/00 H01B11/00
A	----- EP 1 768 133 A (HEW KABEL CDT GMBH & CO KG [DE]) 28. März 2007 (2007-03-28) * Absatz [0004] - Absatz [0005] * * Absatz [0016] - Absatz [0018]; Abbildung 3 *	1	
A	----- DE 10 2005 010728 A1 (LEONI AG [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) * Absatz [0012] - Absatz [0016]; Abbildung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. März 2009	Prüfer Knack, Steffen
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 Patentedokument, 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			

 6
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 08 29 1053

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.

09-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1589541 A	26-10-2005	AT 363717 T	15-06-2007
		CN 1691212 A	02-11-2005
		ES 2285302 T3	16-11-2007
		KR 20060046603 A	17-05-2006
EP 1768133 A	28-03-2007	DE 102006036621 A1	29-03-2007
		US 2007102187 A1	10-05-2007
		US 2008087453 A1	17-04-2008
DE 102005010728 A1	13-10-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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

- EP 1589541 B1 [0001] [0003]