(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 498 542 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.[7]: **D07B 1/16**

(21) Anmeldenummer: **03405545.9**

(22) Anmeldetag: **16.07.2003**

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

(71) Anmelder: **Brugg Drahtseil AG**
CH-5242 Birr (CH)

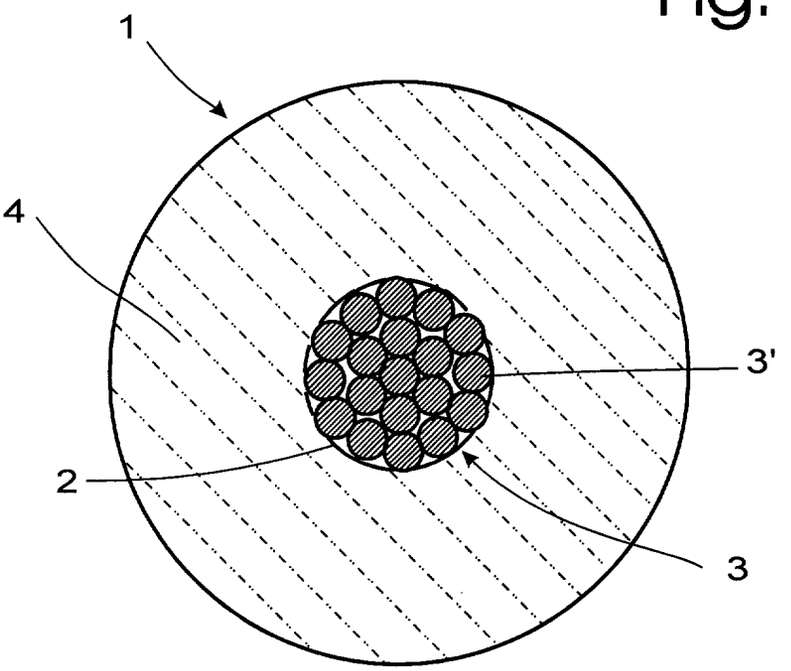
(72) Erfinder: **Bopp, Markus**
5413 Birmenstorf (CH)

(74) Vertreter: **Luchs, Willi**
Luchs & Partner,
Patentanwälte,
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) Laufendes längselement insbesondere ein Aufzug- ein Kran-Längselement oder dergleichen

(57) Ein laufendes Längselement, insbesondere für einen Aufzug, für ein Kranen oder dergleichen, dient dazu, dass mit ihm eine Kraftübertragung erfolgt und es in seiner Längsachse um wenigstens eine Umlenkrolle (5) bewegbar ist. Das Längselement (1) weist einen Kunststoffmantel (4) und ein in diesem eingebettetes, einen Kern (2) bildendes Drahtbündel (3). Das Drahtbündel (3) ist mit einer eine Anzahl von Drähten (3') aus hochfestem Stahl versehen, die annähernd parallel oder leicht verdrillt zueinander angeordnet sind. Dadurch reduziert sich die Materialermüdung und durch die annähernd parallele oder leicht litzenartig verdrillte Drahtanordnung kann der Elastizitätsmodul erheblich erhöht werden.

Fig. 1



EP 1 498 542 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein laufendes Längselement, insbesondere ein Aufzug-, ein Kran-Längselement oder dergleichen gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Bei bekannten Längselementen dieser Art werden mehrere Drähte zu einer Litze zusammengedreht und dann mehrere Litzen um eine Seele aus Faserstoff oder Stahl zu einem Drahtseil gedrillt. Somit befinden sich die Kraft übertragenden Drähte im äusseren Bereich des Seilquerschnittes, während die innere Einlage bzw. Seele dafür sorgt, dass diese Drähte bzw. Litzen schonend abgestützt sind, um eine höhere Lebensdauer zu erreichen.

[0003] Bei der Umlenkung dieser laufenden Drahtseile um Umlenkrollen entstehen in ihm Biegespannungen, die sich auf der Innenseite des Drahtseils im Auflagebereich mit der Umlenkrolle durch Druckspannungen und auf der Aussenseite durch Zugspannungen zeigen. Diese auf das laufende Seil wirkenden Druck- und Zugspannungen bewirken eine Verkürzung der Ablegereife desselben. Das Ausmass dieser Biegespannungen ist aber auch vom Durchmesserverhältnis Seil/Umlenkrolle abhängig und bestimmt massgeblich die Lebensdauer bzw. die Ablegereife des Drahtseils.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein laufendes Längselement der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Biegespannungen und dadurch bedingte Materialermüdungen erheblich reduziert werden, wobei die Herstellung des Längselements mit geringem und damit kostengünstigen Herstellungsaufwand ermöglicht werden soll.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein laufendes Längselement mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0006] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen laufenden Längselementes bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Dadurch, dass das Längselement einen Kunststoffmantel und ein in diesem eingebettetes, einen Kern bildendes Drahtbündel aufweist, wobei das Drahtbündel eine Anzahl von Drähten aus hochfestem Stahl hat, die annähernd parallel oder leicht verdrillt zueinander angeordnet sind, befinden sich das Kraft übertragende Material, die Stahldrähte, im Zentrum des Querschnittes, wo die Biegespannungen am geringsten sind. Dadurch reduziert sich die Materialermüdung enorm. Durch die annähernd parallele oder leicht litzenartig verdrillte Drahtanordnung kann der Elastizitätsmodul erheblich erhöht werden. Durch die mittige Anordnung ist der Kraft übertragende Querschnitt in seiner Grösse eingeschränkt; die dadurch niedrigere Bruchkraft wird jedoch durch die Verwendung der Drähte aus hochfestem Stahl kompensiert.

[0008] Die Verwendung von hochfesten Drähten, dank denen die erfindungsgemässen Längselemente bei wesentlich kleineren Drahtdurchmessern vergleichbare Bruchkräfte erreichen wie herkömmliche Längselemente, bedeutet nicht nur eine Gewichtseinsparung, sondern auch eine massgebliche Materialkosten-Einsparung.

[0009] Auch die Herstellungskosten der erfindungsgemässen Längselemente sind tiefer als bei konventionellen laufenden Längselementen. Braucht die Fertigung eines konventionellen Längselementes vier Arbeitsgänge, nämlich Fertigung der Einlage, Drahtspulen, Verseilen der Drähte zu einer Litze, Verseilen der Litzen zu einem Seil, so lässt sich das erfindungsgemässe Seil in einem Arbeitsgang herstellen.

[0010] Durch die Einbettung des Kerns aus Stahldrähten in einem Kunststoffmantel erhöht sich die Lebensdauer um das Mehrfache. Die glatte, geschmeidige Oberfläche des Kunststoffmantels sowie deren Durchmessergenauigkeit bewirken eine ausserordentliche Laufruhe, d.h. es entstehen keine Vibrationen im Längselement.

[0011] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich das Längselement nicht plastisch längt, d.h. die üblicherweise erforderlichen Seilkürzungen nach Seileinbau erübrigen sich. Nicht nur die plastische Längung entfällt, sondern auch die elastische Längung wird auf ein Minimum reduziert, da hier keine Verseilung zu Litzen und der Litzen mitwirkt.

[0012] Das erfindungsgemässe laufende Längselement weist dank dem Kunststoffmantel eine hohe Korrosionsbeständigkeit auf.

[0013] Die erfindungsgemässen laufenden Längselemente sind insbesondere für den Aufzugbau geeignet, wo die Aufzugseile z.B. für Personenaufzüge stark der Materialermüdung ausgesetzt sind und regelmässig ersetzt werden müssen. Da ist die kostensparende erfindungsgemässe Lösung von besonderem Vorteil.

[0014] Das vergleichsweise niedrige Eigengewicht der erfindungsgemässen Längselemente (30 bis 40% geringer als bei herkömmlichen Längselementen) ermöglicht bei Neuanlagen die Erschliessung zusätzlicher Stockwerke, denn die Aufzugshöhe der heutigen Liftsysteme wird durch das Eigengewicht der Seile bestimmt resp. eingeschränkt.

[0015] Mit Vorteil wird die Mantelstärke so gewählt, dass der Aussendurchmesser demjenigen eines konventionellen Längselementes entspricht, um die konventionellen Längselemente ohne Umbaukosten an der Anlage ersetzen zu können. Dies bedeutet, dass die Mantelstärke 1 mm betragen oder aber auch bis über den Durchmesser des im Kunststoffmantel eingebetteten Kerns hinausgehen kann.

[0016] Für den Betrieb eines Personenaufzuges ist auch die Reibung zwischen dem laufenden Längselement und der als Antriebsrolle ausgebildeten Umlenkrolle entscheidend. Bei herkömmlichen Längselementen führt oft eine übermässige Fettung oder Schmierung zum problematischen Rutschen. Beim erfindungsgemässen Längselement können die Kraft übertragende Drähte mit optimalen Schmierstoffen getränkt werden,

wobei der äussere Kunststoffmantel das Austreten dieser Schmierstoffe auf die Umlenkrolle verhindert.

[0017] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Beschaffenheit/Geschmeidigkeit des Kunststoffmantels durch Beimischung geeigneter Additive je nach Bedarf glatt bis rutschhemmend bestimmt werden kann.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen laufenden Längselementes im Querschnitt; und

Fig. 2 Spannungsverhältnisse im Längselement bei einer Umlenkung.

[0019] Fig. zeigt ein laufendes Längselement 1 mit einem Kunststoffmantel 4 und in diesem eingebetteten zentralen Drahtbündel 3, das seinerseits den Kern 2 bildend aus einer Anzahl von Drähten 3' besteht.

[0020] Bei den Drähten 3' handelt es sich erfindungsgemäss um Stahldrähte aus einem hochfesten Stahl, dessen Festigkeit über 1570 N/mm^2, vorteilhaft über 2500 N/mm^2 beträgt. Werden heutzutage bei den konventionellen laufenden Längselementen Drähte mit einem Durchmesser von etwa 1,0 mm verwendet mit Festigkeiten von etwa 1570 N/mm^2, so können bei der erfindungsgemässen Verwendung von Stahldrähten mit Festigkeit über 1570 N/mm^2, vorteilhaft sogar mehr als 2500 N/mm^2, die Drähte 3' einen Durchmesser von nur noch etwa 0,5 mm aufweisen, um vergleichbare Bruchkräfte zu gewährleisten. Somit wird eine Gewicht- und Kosteneinsparung bewirkt. Die Drähte 3' können im Querschnitt rund, aber auch die Form eines regelmässigen Vielecks aufweisen, d.h. z.B. dreieckig oder sechseckig sein.

[0021] Die Drähte 3' sind annähernd parallel zueinander angeordnet oder miteinander verdrillt. Die Schlaglänge des Kerns 2 ist jedenfalls grösser als das 7,5-Fache des Kerndurchmessers bis unendlich gross (bei parallelen Drähten).

[0022] Die Stahldrähte 3' können auch beispielsweise mit Zink, Messing, Aluminium oder anderen Metallen oder Metallegierungen oder mit Kunststoff beschichtet sein.

[0023] Der Kunststoffmantel 4, der vorzugsweise aus Polyurethan besteht, wird mit Vorteil in einem Extrusionsverfahren auf den Kern 2 aufgebracht. Das Durchmesserverhältnis der Aussenseite des Kunststoffmantels zum Drahtbündel soll mit Vorteil möglichst gross gewählt sein, vorzugsweise zwischen 2:1 bis 5:1. Die Mantelstärke könnte im Prinzip aber auch nur etwa 1 mm betragen. Mit Vorteil wird die Mantelstärke so gewählt, dass der Aussendurchmesser demjenigen eines konventionellen Längselementes entspricht, um in bestehende Anlagen die Längselemente ohne Umbaukosten ersetzen zu können.

[0024] Die Stahldrähte 3' können auch mit Schmierstoffen versehen sein, wobei der Kunststoffmantel 4 ein Austreten derselben verhindert.

[0025] Wie in Fig. 2 angedeutet ist, entstehen bei einer Umlenkung des Längselementes 1 um eine Umlenkrolle 5, die auch als Antriebsrolle vorgesehen sein kann, Biegespannungen, die sich aus Druckspannungen D auf der Innenseite im Auflagebereich 2i und aus Zugspannungen Z aussenseitig im Seilbereich 2a zusammensetzen. Das Ausmass dieser Biegespannungen ist vom Durchmesserverhältnis Längselement/Umlenkrolle abhängig und bestimmt massgeblich die Lebensdauer bzw. Ablegereife des Längselementes. Beim erfindungsgemässen laufenden Längselement 1 befinden sich alle Kraft übertragenden Stahldrähte 3' in dem bezüglich des Querschnitts zentralen Teil des Seils, wo die Biegespannungen am geringsten sind. Dadurch wird die Materialermüdung erheblich reduziert.

[0026] Die Beschaffenheit/Geschmeidigkeit des Kunststoffmantels 4 an seiner Aussenfläche kann durch Beimischung geeigneter Additive bestimmt und je nach Bedarf glatt bis rutschhemmend ausgeführt werden. Der Kunststoffmantel 4 kann selbstverständlich aus mehreren unterschiedlichen Lagen bestehen, bspw. könnte an seiner Aussenseite ein anderer Kunststoffmantel vorgesehen sein.

[0027] Vorteilhaft bestehen sämtliche Drähte des Drahtbündels 3' aus hochfestem Stahl. Im Prinzip könnten aber auch nur ein Teil davon aus hochfestem Stahl hergestellt sein und die übrigen aus normalem Stahl.

[0028] Bei der Herstellung eines solchen Längselements werden vorerst die Drähte in der gewünschten Anzahl ab einer drehbar gelagerten Spule beispielsweise durch eine sogenannte Korbverseilmaschine, bei welcher die Spulen korbartig an einem Rost gelagert sind, zu einem Bündel zusammengefasst. An einer solchen Maschine ist zum Beispiel eine Anzahl von 100 Drähten oder so an je einer Spule gelagert. Anschliessend werden die Drähte je nach Vorgabe entweder parallel oder aber leicht verdrillt (bei sich drehendem Rost) zueinander in leicht vorgespannten Zustand durch eine Zentrieröse positioniert, durch einen Extrudierkopf einer an sich herkömmlichen Extrudiermaschine geführt und mit dem Kunststoff ummantelt. Nach dem Abkühlen und Trocknen des erzeugten Längselements kann es in einfacher Weise auf eine Spule aufgewickelt und im Vergleich zu bekannten Drahtseilen somit in einem Arbeitsgang hergestellt werden.

[0029] Als weitere Anwendung solcher erfindungsgemässen Längselementen könnten mehrere von diesen miteinander verseilt werden.

Patentansprüche

1. Laufendes Längselement, insbesondere ein Aufzug-, ein Kran-Längselement oder dergleichen, welches dazu dient, dass mit ihm eine Kraftübertragung erfolgt und es in seiner Längsachse um wenigstens eine Umlenkrolle (5) bewegbar ist, **da-**

durch gekennzeichnet, dass
das Längselement (1) einen Kunststoffmantel (4) und ein in diesem eingebettetes, einen Kern (2) bildendes Drahtbündel (3) aufweist, wobei das Drahtbündel (3) eine Anzahl von Drähten (3') aus hochfestem Stahl aufweist, die annähernd parallel oder leicht verdrillt zueinander angeordnet sind.

2. Laufendes Längselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffmantel (4) in einem Extrusionsverfahren auf das Drahtbündel (3) aufbringbar ist.

3. Laufendes Längselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Stahldrähte (3') mit Festigkeiten über 2500 N/mm^2 den Kern (2) bilden.

4. Laufendes Längselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahldrähte (3') im Querschnitt rund sind und einen Durchmesser von etwa 0,2 bis 0,5 mm aufweisen.

5. Laufendes Längselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahldrähte (3') im Querschnitt die Form eines regelmässigen Vielecks aufweisen.

6. Laufendes Längselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahldrähte (3') mit Zink, Messing, Aluminium oder anderen Metallen oder Metallegierungen oder mit Kunststoff beschichtet sind.

7. Laufendes Längselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Durchmesserverhältnis der Aussenseite des Kunststoffmantels zum Drahtbündel möglichst gross, vorzugsweise zwischen 2: 1 bis 5:1 beträgt.

8. Laufendes Längselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stärke des Kunststoffmantels (4) in ihrer Grösse bis über den Durchmesser des Kerns (2) hinausgehen kann, wobei der Aussendurchmesser des Längselementes (1) vorzugsweise dem Aussendurchmesser eines konventionellen Längselementes entspricht.

9. Laufendes Längselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei verdrillten Drähten die Schlaglänge des Kerns (2) mindestens das 7,5-Fache seines Durchmessers beträgt.

10. Laufendes Längselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschaffenheit/Geschmeidigkeit des aus Polyurethan oder einem ähnlichen Kunststoff bestehenden Kunststoffmantels (4) an seiner Aussenfläche durch Beimischung geeigneter Additive je nach Bedarf glatt bis rutschhemmend festlegbar ist.

Fig.1

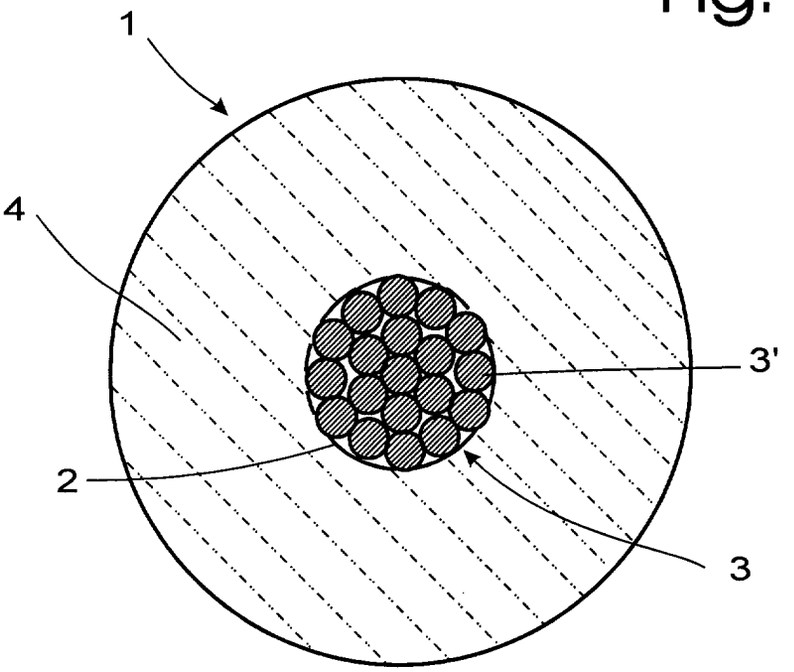
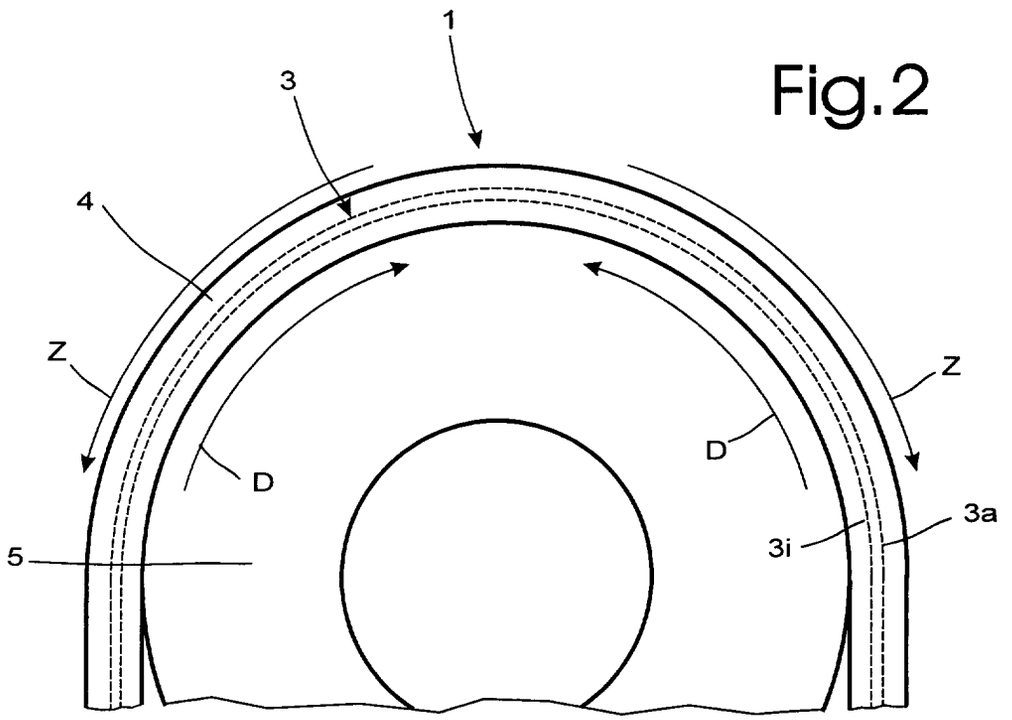


Fig.2



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5545

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 1 314 813 A (BEKAERT SA NV) 28. Mai 2003 (2003-05-28) * Absatz '0036!; Abbildung 2 *	1-3,6,7,10	D07B1/16
A	EP 1 273 695 A (HITACHI LTD) 8. Januar 2003 (2003-01-08) * Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1,2,8,10	
A	EP 0 672 781 A (INVENTIO AG) 20. September 1995 (1995-09-20) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 444 245 A (DIETZ GERHARD) 4. September 1991 (1991-09-04) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

D07B
B66B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	9. Dezember 2003	D'Souza, J

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 03 40 5545

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.

09-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1314813 A	28-05-2003	EP 1314813 A1	28-05-2003
		WO 03044267 A1	30-05-2003
EP 1273695 A	08-01-2003	JP 2001262482 A	26-09-2001
		EP 1273695 A1	08-01-2003
		CN 1388844 T	01-01-2003
		WO 0168973 A1	20-09-2001
		US 2003089551 A1	15-05-2003
EP 0672781 A	20-09-1995	AT 186962 T	15-12-1999
		AU 682743 B2	16-10-1997
		AU 1353495 A	07-09-1995
		BR 9404357 A	15-06-1999
		BR 9500779 A	24-10-1995
		CA 2142072 A1	03-09-1995
		CH 690010 A5	15-03-2000
		CN 1121040 A ,B	24-04-1996
		CZ 9500523 A3	12-03-1997
		DE 59403165 D1	24-07-1997
		DE 59507263 D1	30-12-1999
		DK 672781 T3	22-05-2000
		EP 0639248 A1	22-02-1995
		EP 0672781 A1	20-09-1995
		ES 2141851 T3	01-04-2000
		FI 950936 A	03-09-1995
		HK 1011392 A1	09-06-2000
		JP 3177397 B2	18-06-2001
		JP 7267534 A	17-10-1995
		JP 3418397 B2	23-06-2003
		JP 8500657 T	23-01-1996
		NO 950796 A	04-09-1995
		NZ 270477 A	28-10-1996
		PL 307384 A1	04-09-1995
		US 5526552 A	18-06-1996
		US 5566786 A	22-10-1996
		ZA 9501692 A	08-12-1995
		HU 70630 A2	30-10-1995
		PT 672781 T	28-04-2000
		RU 2194003 C2	10-12-2002
EP 0444245 A	04-09-1991	DE 9002324 U1	03-05-1990
		DE 9007279 U1	20-09-1990
		AT 126292 T	15-08-1995
		DE 59009510 D1	14-09-1995
		EP 0444245 A1	04-09-1991

EPO FORM P0461

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