



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 555 234 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.07.2005 Patentblatt 2005/29**

(51) Int Cl.7: **B66B 7/06**, B66B 11/00,  
D07B 1/22

(21) Anmeldenummer: **04405008.6**

(22) Anmeldetag: **06.01.2004**

(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: **INVENTIO AG**  
**CH-6052 Hergiswil (CH)**

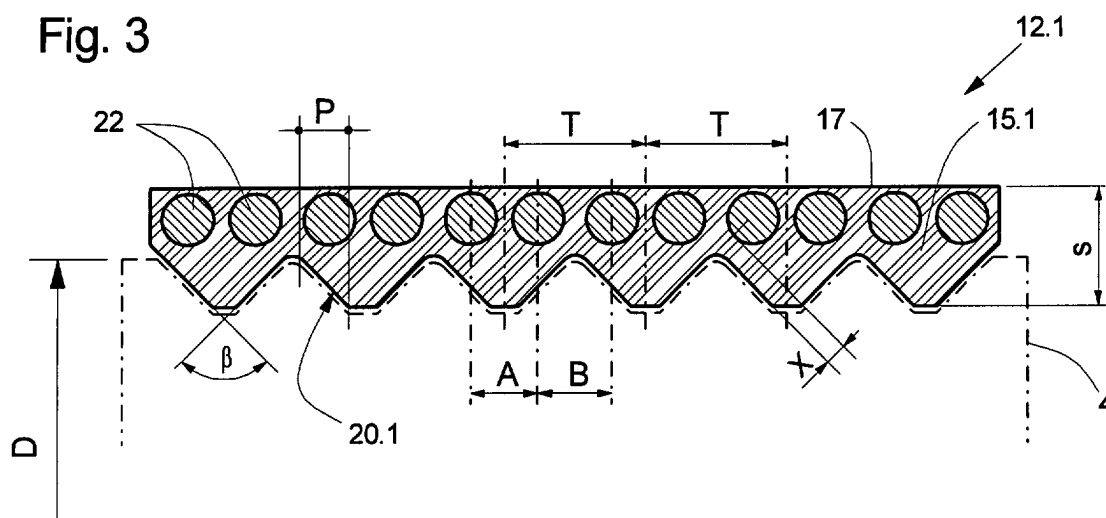
(72) Erfinder: **ACH, Ernst, Dipl.-Ing.**  
**CH-6030 Ebikon (CH)**

(54) **Aufzugsanlage**

(57) In einer Aufzugsanlage treibt eine Antriebseinheit (2), über eine Treibscheibe (4.1) ein eine Aufzugskabine (3) tragendes flachriemenartiges Tragmittel (12.1, 12.2) an, welches auf einer der Treibscheibe (4.1) zugewandten Lauffläche mehrere in Längsrichtung des

Tragmittels parallel verlaufende Rippen (20.1, 20.2) und pro Rippe mindestens zwei in Längsrichtung des Tragmittels orientierte Zugträger (22) aufweist, wobei die Gesamt-Querschnittsfläche aller Zugträger (22) mindestens 25% der Querschnittsfläche des Tragmittels beträgt.

**Fig. 3**



## Beschreibung

**[0001]** Gegenstand der Erfindung ist eine Aufzugsanlage, wie in den Patentansprüchen definiert.

**[0002]** Aufzugsanlagen der erfindungsgemässen Art weisen üblicherweise eine Aufzugskabine und ein Gegengewicht auf, die in einem Aufzugsschacht oder entlang freistehender Führungseinrichtungen bewegbar sind. Zum Erzeugen der Bewegung weist die Aufzugsanlage mindestens einen Antrieb mit mindestens je einer Treibscheibe auf, die über Trag- und/oder Antriebsmittel die Aufzugskabine und das Gegengewicht tragen und die erforderlichen Antriebskräfte auf diese übertragen.

**[0003]** Im Folgenden werden der Einfachheit halber die Trag- und/oder Antriebsmittel nur noch als Tragmittel bezeichnet.

**[0004]** Aus WO 03/043926 ist ein maschinenraumloses Aufzugssystem bekannt, bei welchem als Tragmittel für die Aufzugskabine Keilrippenriemen verwendet werden. Diese umfassen einen aus einem elastischen Material (Gummi, Elastomere) hergestellten flachriemenartigen Riemenkörper, der auf seiner der Treibscheibe zugewandten Lauffläche mehrere in Riemenlängsrichtung verlaufende Rippen aufweist. Diese Rippen wirken mit zu ihnen komplementär geformten Rillen in der Peripherie von Treiboder Umlenkscheiben (im Folgenden als Riemenscheiben bezeichnet) zusammen, um einerseits den Keilrippenriemen auf den Riemenscheiben zu führen und andererseits die Traktionsfähigkeit zwischen der Treibscheibe und dem Tragmittel zu erhöhen. Die Rippen und Rillen haben dreieck- oder trapezförmige, d. h. keilförmige Querschnitte. In die Riemenkörper der Keilrippenriemen sind in Riemenlängsrichtung orientierte, aus metallischen oder nichtmetallischen Litzen bestehende Zugträger eingebettet, die dem Tragmittel die erforderliche Zugfestigkeit und Längssteifigkeit verleihen.

**[0005]** Die aus WO 03/043926 bekannten Keilrippenriemen weisen gewisse Nachteile auf, d. h., sie sind den Anforderungen an ein Tragmittel für Aufzugskabinen nicht optimal angepasst. Ein solches Tragmittel soll bei kleinstmöglichen Abmessungen und geringstmöglichem Eigengewicht eine hohe Tragfähigkeit und eine geringe Längselastizität aufweisen und dabei über Treib- und Umlenkscheiben mit möglichst geringen Durchmessern geführt werden können.

Die gemäss WO 03/043926 als Tragmittel verwendeten Keilrippenriemen zeigen im Verhältnis zu den Querschnitten der Zugträger relativ grosse Querschnitte der Riemenkörper, d. h. die Dicke der Riemenkörper ist gross in Bezug auf die Durchmesser der Zugträger, und die den Scheiben und Rollen zugewandten Randbereiche der Riemenkörper, insbesondere die Spitzen der keilförmigen Rippen sind verhältnismässig weit von den Zugträgern entfernt. Bei durch die erforderliche Tragkraft gegebenem Querschnitt der Zugträger bedeutet dies, dass die offenbarten Keilrippenriemen einerseits

mehr als die unbedingt erforderliche Materialmenge für den Riemenkörper aufweisen und damit zu schwer und zu teuer sind. Andererseits wird das Material des in Biegerichtung relativ hohen Riemenkörpers unnötig stark durch Biege-Wechselspannungen beansprucht, wenn das Tragmittel eine Treibscheibe oder eine Umlenkrolle von geringem Durchmesser umläuft, was zu Rissbildungen und vorzeitigem Ausfall des Tragmittels führen kann. Starken Biege-Wechselspannungen sind insbesondere die weit von den Zugträgern entfernten Bereiche des Riemenkörpers, d. h. die Spitzen der keilförmigen Rippen ausgesetzt.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Aufzugsanlage der vorstehend beschriebenen Art zu schaffen, bei der die genannten Nachteile nicht vorhanden sind, d. h., dass die Aufzugsanlage ein flachriemenartiges Tragmittel mit Rippen umfasst, welches beim Einsatz mit minimalen Riemenscheibendurchmessern und bei vorgegebener Tragfähigkeit minimale Abmessungen und minimales Gewicht aufweist, wobei die Zugträger und der Riemenkörper geringstmöglichen Belastungen ausgesetzt sind, so dass für das Tragmittel eine optimale Lebensdauer gewährleistet ist.

**[0007]** Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Massnahmen und Merkmale gelöst.

**[0008]** Die vorgeschlagene Lösung besteht im Wesentlichen darin, dass bei einer Aufzugsanlage ein flachriemenartiges Tragmittel verwendet wird, welches mindestens auf einer der Treibscheibe zugewandten Lauffläche mehrere in Riemen-Längsrichtung parallel verlaufende Rippen umfasst, wobei pro Rippe mindestens zwei in Riemen-Längsrichtung orientierte Zugträger vorhanden sind und die Summe der Querschnittsflächen aller Zugträger mindestens 25%, vorzugsweise 30% bis 40% der gesamten Querschnittsfläche des Tragmittels beträgt. Für die Ermittlung der gesamten Querschnittsfläche der Zugträger ist der durch deren Aussendurchmesser definierte Querschnitt zu berücksichtigen.

Durch die Aufteilung der Belastung auf zwei Zugträger (mit dem erforderlichen Querschnitt) pro Rippe wird erreicht, dass die Zugmittel beim Lauf des Tragmittels über Riemenscheiben mit kleinen Durchmessern geringeren Wechsel-Biegespannungen ausgesetzt sind, als wenn pro Rippe ein einziger Zugträger mit entsprechend grösserem Durchmesser verwendet würde.

Mit dem angegebenen Verhältnis zwischen der Summe der Querschnittsflächen aller Zugträger und der Querschnittsfläche des Tragmittels wird ein Tragmittel definiert, das optimal geringe Abmessungen und Materialmengen aufweist. Die optimal geringen Abmessungen haben auch entsprechend geringe Wechsel-Biegespannungen im Material des Riemenkörpers zur Folge. Für die Herstellung des Riemenkörpers können daher Materialien (Gummi, Elastomere) gewählt werden, die eine geringere zulässige Biegebeanspruchung aufwei-

sen, jedoch höhere Flächenpressungen zwischen Zugträgern und Riemenkörper ertragen.

**[0009]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den unabhängigen Ansprüchen 2 bis 10 hervor.

**[0010]** Gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden im Tragmittel Zugträger mit im Wesentlichen rundem Querschnitt verwendet, deren Aussendurchmesser mindestens 30%, vorzugsweise 35% bis 40% des Rippenabstands beträgt. Als Rippenabstand ist der Abstand zwischen benachbarten Rippen eines Tragmittels zu verstehen, der üblicherweise zwischen allen Rippen eines bestimmten Tragmittels derselbe ist. Bei einem nach dieser Regel ausgebildeten Tragmittel ist gewährleistet, dass die von den Zugträgern über den Riemenkörper auf eine Treibscheibe oder eine Umlenkrolle zu übertragenden Kräfte optimal im Riemenkörper verteilt und die zwischen Zugträgern und Riemenkörper auftretenden Flächenpressungen optimal gering sind. Damit wird das Risiko minimiert, dass ein belasteter Zugträger den Riemenkörper durchschneidet.

**[0011]** Vorteilhafterweise weisen die Rippen einen keilförmigen Querschnitt mit einem Flankenwinkel von 60° bis 120° auf, wobei der Bereich von 80° bis 100° zu bevorzugen ist.

Als Flankenwinkel ist der zwischen beiden Seitenflächen (Flanken) einer keilförmigen Rippe vorhandene Winkel bezeichnet. Mit Flankenwinkeln von 60° bis 120° ist einerseits gewährleistet, dass beim Lauf des Tragmittels über Riemenscheiben kein Klemmen zwischen den Rippen und den zu ihnen komplementär geformten Rillen der Riemenscheiben auftritt. Dadurch werden Laufgeräusche wie auch die Anregung von Vibrationen des Keilrippenriemens reduziert. Andererseits kann mit solchen Flankenwinkeln eine ausreichende Führung des Tragmittels auf den Riemenscheiben erzielt werden, welche eine Seitwärtsverschiebung des Tragmittels gegenüber den Riemenscheiben verhindert.

**[0012]** Eine ideale Verteilung der vom Riemenkörper in die Zugträger eingeleiteten Kräfte wird unter anderem dadurch erreicht, dass die Abstände zwischen den Zentren von einer bestimmten Rippe zugeordneten Zugträgern höchstens 20% kleiner sind, als die Abstände zwischen Zentren benachbarter Zugträger, die nebeneinander liegenden Rippen zugeordnet sind.

**[0013]** Optimal geringe Abmessungen und geringes Gewicht des Tragmittels sind erreichbar, wenn der minimale Abstand der Aussenkontur eines Zugträgers zu einer Oberfläche einer Rippe höchstens 20% der Gesamtdicke des Tragmittels beträgt. Als Gesamtdicke ist die gesamte Dicke des Riemenkörpers mit den Rillen zu verstehen.

**[0014]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die einer Rippe zugeordneten Zugträger so angeordnet, dass jeweils ein äusserer Zugträger weitgehend im Bereich der senkrechten Projektion von jeweils einer Flanke der keilförmigen Rippe liegt.

Als senkrechte Projektion ist eine senkrecht auf die Ebene der Flachseite des Tragmittels gerichtete Projektion bezeichnet, und unter "weitgehend" ist zu verstehen, dass mindestens 90% der Querschnittsfläche des jeweiligen Zugträgers innerhalb der genannten Projektion liegen.

**[0015]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist jeweils ein äusserer Zugträger vollständig im Bereich der senkrechten Projektion (P) von jeweils einer Flanke einer keilförmigen Rippe angeordnet.

**[0016]** Mit den beiden vorstehend definierten Anordnungen der Zugträger im Flankenbereich ist gewährleistet, dass beim Umlaufen einer Riemenscheibe kein Zugträger durch diejenige Stelle des Riemenkörpers abgestützt werden muss, welche die tiefste Einkerbung aufweist, die durch die zwischen den Rippen liegenden Rillen gebildet wird.

**[0017]** Um ein Tragmittel zu erhalten, das bei gegebener Zugbelastung eine möglichst geringe Längsdehnung aufweisen, werden Zugträger aus Stahldrahtseilen verwendet. Stahldrahtseile werden bei gleicher Belastung weniger gedehnt als beispielsweise Zugträger mit gleichem Querschnitt aus üblichen Kunstfasern.

**[0018]** Ein Tragmittel mit besonders geringen zulässigen Biegeradien, welches für die Anwendung in Kombination mit Riemenscheiben von geringem Durchmesser geeignet ist, kann dadurch erreicht werden, dass die Stahldrahtseile Aussendurchmesser von weniger als 2 mm aufweisen und aus mehreren Litzen verseilt sind, die insgesamt mehr als 50 Einzeldrähte enthalten.

**[0019]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert.

**[0020]** Es zeigen:

Fig. 1 einen zu einer Aufzugskabinenfront parallelen Schnitt durch eine erfindungsgemässe Aufzugsanlage.

Fig. 2 eine isometrische Ansicht der Rippenseite eines Tragmittels gemäss Erfindung in Form eines Keilrippenriemens.

Fig. 3 einen Schnitt durch einen ersten, das Tragmittel der Aufzugsanlage bildenden Keilrippenriemen.

Fig. 4 einen Schnitt durch einen zweiten, das Tragmittel der Aufzugsanlage bildenden Keilrippenriemen.

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Stahldraht-Zugträger des Keilrippenriemens.

**[0021]** Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein in einem Aufzugsschacht 1 installiertes erfindungsgemässes Aufzugssystem. Dargestellt sind im Wesentlichen:

- eine im Aufzugsschacht 1 fixierte Antriebseinheit 2

mit einer Treibscheibe 4.1

- eine an Kabinenführungsschienen 5 geführte Aufzugskabine 3 mit unterhalb des Kabinenbodens 6 angebrachten Kabinentragsrollen 4.2
- ein an Gegengewichtsführungsschienen 7 geführtes Gegengewicht 8 mit einer Gegengewichtstragrolle 4.3
- ein als Keilrippenriemen 12 ausgebildetes Tragmittel für die Aufzugskabine 3 und das Gegengewicht 8, welches Tragmittel die Antriebskraft von der Treibscheibe 4.1 der Antriebseinheit 2 auf die Aufzugskabine und das Gegengewicht überträgt.

(Bei einer realen Aufzugsanlage sind mindestens zwei parallel angeordnete Keilrippenriemen vorhanden)

**[0022]** Der als Tragmittel dienende Keilrippenriemen 12 ist an einem seiner Enden unterhalb der Treibscheibe 4.1 an einem ersten Tragmittelfixpunkt 10 befestigt. Von diesem aus erstreckt er sich abwärts bis zu der Gegengewichtstragrolle 4.3, umschlingt diese und erstreckt sich von dieser aus zur Treibscheibe 4.1, umschlingt diese und verläuft entlang der gegengewichtsseitigen Kabinenwand abwärts, umschlingt auf beiden Seiten der Aufzugskabine je eine unterhalb der Aufzugskabine 3 angebrachte Kabinentragsrolle 4.2 um je 90° und verläuft entlang der dem Gegengewicht 8 abgewandten Kabinenwand aufwärts zu einem zweiten Tragmittelfixpunkt 11.

**[0023]** Die Ebene der Treibscheibe 4.1 ist rechtwinklig zur gegengewichtsseitigen Kabinenwand angeordnet und ihre Vertikalprojektion liegt ausserhalb der Vertikalprojektion der Aufzugskabine 3. Es ist daher wichtig, dass die Treibscheibe 4.1 einen geringen Durchmesser aufweist, damit der Abstand zwischen der linksseitigen Kabinenwand und der dieser gegenüber liegenden Wand des Aufzugsschachts 1 möglichst klein sein kann. Ausserdem ermöglicht ein geringer Treibscheibendurchmesser die Verwendung eines getriebelosen Antriebsmotors mit relativ geringem Antriebsdrehmoment als Antriebseinheit 2.

**[0024]** Die Treibscheibe 4.1 und die Gegengewichtstragrolle 4.3 sind an ihrer Peripherie mit Rillen versehen, die komplementär zu den Rippen des Keilrippenriemens 12 geformt sind. Wo der Keilrippenriemen 12 eine der Riemenscheiben 4.1 und 4.3 umschlingt, liegen seine Rippen in korrespondierenden Rillen der Riemenscheibe, wodurch eine perfekte Führung des Keilrippenriemens auf diesen Riemenscheiben gewährleistet ist. Ausserdem wird durch eine zwischen den Rillen der als Treibscheibe dienenden Riemenscheibe 4.1 und den Rippen des Keilrippenriemens 12 entstehende Keilwirkung die Traktionsfähigkeit verbessert.

**[0025]** Bei der Tragmittel-Unterschlingung unterhalb der Aufzugskabine 3 ist keine seitliche Führung zwischen den Kabinentragsrollen 4.2 und dem Keilrippenriemen 12 gegeben, da die Rippen des Keilrippenriemens sich auf seiner von den Kabinentragsrollen 4.2 abgewandten Seite befinden. Um die Seitenführung des

Keilrippenriemens dennoch zu gewährleisten, sind am Kabinenboden 6 zwei mit Rillen versehene Führungsrollen 4.4 angebracht, deren Rillen mit den Rippen des Keilrippenriemens 12 als Seitenführung zusammenwirken.

**[0026]** Fig. 2 zeigt einen Abschnitt eines als Tragmittel dienenden Keilrippenriemens 12.1 einer erfindungsgemässen Aufzugsanlage. Zu erkennen sind der Riemenkörper 15.1, die keilförmigen Rippen 20.1 sowie die im Riemenkörper eingebetteten Zugträger 22.

**[0027]** Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Keilrippenriemen 12.1 gemäss vorliegender Erfindung, der einen Riemenkörper 15.1 und mehrere darin eingebettete Zugträger 22 umfasst. Der Riemenkörper 15.1 ist aus einem elastischen Material hergestellt. Verwendbar sind beispielsweise Naturgummi oder eine Vielzahl von synthetischen Elastomeren. Die Flachseite 17 des Riemenkörpers 15.1 kann mit einer zusätzlichen Deckschicht oder einer eingearbeiteten Gewebeschicht versehen sein. Die mindestens mit der Treibscheibe 4.1 der Antriebseinheit 2 zusammenwirkende Traktionsseite des Riemenkörpers 15.1 weist mehrere keilförmige Rippen 20.1 auf, die sich in Längsrichtung des Keilrippenriemens 12.1 erstrecken. Mittels Phantomlinien ist eine Riemenscheibe 4 angedeutet, in deren Peripherie zu den Rippen 20.1 des Keilrippenriemens 12.1 komplementäre Rillen eingearbeitet sind.

**[0028]** Jeder der keilförmigen Rippen 20.1 des Keilrippenriemens 12.1 sind zwei runde Zugträger 22 zugeordnet, die so dimensioniert sind, dass sie gemeinsam die im Keilrippenriemen pro Rippe auftretenden Riemenbelastungen übertragen können. Es handelt sich bei diesen Riemenbelastungen einerseits um die Übertragung reiner Zugkräfte in Riemenlängsrichtung. Andererseits werden bei der Umschlingung einer Riemenscheibe 4.1 - 4.4 von den Zugträgern Kräfte in radialer Richtung über den Riemenkörper auf die Riemenscheibe übertragen. Die Querschnitte der Zugträger 22 sind so dimensioniert, dass diese radialen Kräfte nicht den Riemenkörper 15.1 durchschneiden. Im Falle der Umschlingung einer Riemenscheibe treten in den Zugträgern zusätzliche Biegespannungen infolge der Krümmung des auf der Riemenscheibe aufliegenden Keilrippenriemens auf. Um diese zusätzlichen Biegespannungen in den Zugträgern 22 so gering wie möglich zu halten, werden die pro Rippe 20.1 zu übertragenden Kräfte auf zwei Zugträger verteilt, obwohl ein im Zentrum der Rippe angeordneter einziger Zugträger eine etwas geringere Gesamtdicke des Keilrippenriemens ermöglichen würde.

Durch umfangreiche Tests wurde eine Anordnung von Riemenkörper 15.1 und Zugträgern 22 ermittelt, die bei einem gegebenem Riemenscheibendurchmesser D von etwa 90 mm, einer gegebenen Zugbelastung und gegebener zulässiger Wechsel-Biegebeanspruchung der Zugträger und des Riemenkörper-Materials einen geringstmöglichen Gesamtquerschnitt bei geringstmöglichem Gewicht des Keilrippenriemens ergibt. Als

wichtiges Kriterium für einen Keilrippenriemen mit den genannten Eigenschaften hat sich dabei ergeben, dass der Anteil der Gesamt-Querschnittsfläche aller Zugträger an der Querschnittsfläche des Keilrippenriemens mindestens 25%, vorzugsweise 30% bis 40% betragen soll.

**[0029]** Der in Fig. 2 dargestellte Keilrippenriemen erfüllt dieses Kriterium. Für die Ermittlung der Gesamt-Querschnittsfläche aller Zugträger ist der durch den in Fig. 5 gezeigten Aussendurchmesser DA definierte Querschnitt der Drahtseile zu berücksichtigen.

**[0030]** Bei einem Keilrippenriemen 12.1 mit zwei Zugträgern pro Rippe 20.1 werden vorstehend genannte Eigenschaften besonders optimal erreicht, wenn der Aussendurchmesser eines Zugträgers mindestens 30% des Rippenabstands beträgt. Als Rippenabstand wird der regelmässige Teilungsabstand T der Rippen bezeichnet.

**[0031]** Fig. 4 zeigt eine Variante 12.2 des Keilrippenriemens, bei der die keilförmigen Rippen 20.2 breiter als bei der in Fig. 2 dargestellten Variante 12.1 sind und jeweils drei zugeordnete Zugträger aufweisen. Alle anderen im Zusammenhang mit der Variante gemäss Fig. 2 genannten Eigenschaften sind bei dieser Variante ebenfalls vorhanden. Ein solcher Keilrippenriemen hat den Vorteil, dass die korrespondierenden Riemenscheiben 4.1, 4.3, 4.4 etwas einfacher herzustellen sind.

**[0032]** Die in Fig. 3 und 4 dargestellten, als Tragmittel dienenden Keilrippenriemen weisen einen bevorzugten Flankenwinkel  $\beta$  von etwa  $90^\circ$  auf. Als Flankenwinkel wird der zwischen beiden Flanken einer keilförmigen Rippe des Riemenkörpers vorhandene Winkel bezeichnet. Wie bereits in der Vorteilsbeschreibung erläutert, haben Versuche ergeben, dass der Flankenwinkel einen entscheidenden Einfluss auf die Geräuschentwicklung und die Entstehung von Vibrationen hat, und dass für einen als Aufzugs-Tragmittel vorgesehenen Keilrippenriemen Flankenwinkel  $\beta$  von  $80^\circ$  bis  $100^\circ$  optimal und von  $60^\circ$  bis  $120^\circ$  anwendbar sind.

**[0033]** In Fig. 3 und 4 ist auch erkennbar, dass die Abstände A zwischen Zentren der einer bestimmten Rippe zugeordneten Zugträger 22 geringfügig kleiner sind als die Abstände B zwischen Zentren von benachbarten Zugträgern nebeneinander liegender Rippen. Dies ist durch die Einhaltung eines minimal erforderlichen Abstands der Zugträger 22 zu den Rändern der Rippen 20.1, 20.2 bedingt. Indem die Unterschiede in diesen Abständen so geringfügig wie möglich gehalten sind, wird eine homogene Verteilung der vom Riemenkörper in die Zugträger eingeleiteten Kräfte gewährleistet. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Abstände A nicht mehr als 20% kleiner als die Abstände B sind.

**[0034]** Den Fig. 3 und 4 ist ausserdem zu entnehmen, dass geringe Abmessungen und geringes Gewicht des Keilrippenriemens dadurch erreicht werden, dass die Abstände X zwischen den Aussenkonturen der Zugträger und den Oberflächen der Rippen so gering wie möglich ausgeführt sind. Optimale Eigenschaften haben die

Versuchen für Keilrippenriemen ergeben, bei denen diese Abstände X höchstens 20% der Gesamtdicke s des Tragmittels oder höchstens 17% des zwischen den Rippen 20.1, 20.2 vorhandenen Teilungsabstands T betragen. Als Gesamtdicke s ist die gesamte Dicke des Riemenkörpers 15.1, 15.2 mit den Rippen 20.1, 20.2 zu verstehen.

**[0035]** Besonders geringe Abmessungen und gute Laufeigenschaften haben sich für Keilrippenriemen 12.1, 12.2 ergeben, wenn die einer Rippe 20.1, 20.2 zugeordneten Zugträger 22 so angeordnet sind, dass jeweils ein äusserer Zugträger weitgehend oder vollständig im Bereich der senkrechten Projektion P von jeweils einer Flanke der keilförmigen Rippe 20.1, 20.2 liegt.

**[0036]** Fig. 5 zeigt in vergrösserter Darstellung einen Querschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines Zugträgers 22, der sich hervorragend für einen Keilrippenriemen zur Anwendung in einer erfindungsgemässen Aufzugsanlage eignet. Der Zugträger 22 ist ein Stahldrahtseil, das aus insgesamt 75 Einzeldrähten 23 mit extrem geringen Durchmessern verseilt sind.

Um eine lange Lebensdauer des Tragmittels in Aufzugsanlagen mit Riemenscheiben von geringem Durchmesser zu erreichen, ist es von wesentlichem Vorteil, wenn die als Zugträger 22 verwendeten Stahldrahtseile aus mindestens 50 Einzeldrähten bestehen.

## Patentansprüche

1. Aufzugsanlage mit einer Antriebsmaschine (2), welche über eine Treibscheibe (4.1) mindestens ein eine Aufzugskabine (3) tragendes flachriemenartiges Tragmittel (12.1, 12.2) antreibt, wobei das Tragmittel mindestens auf einer der Treibscheibe (4.1) zugewandten Lauffläche mehrere in Längsrichtung des Tragmittels parallel verlaufende Rippen (20.1, 20.2) und pro Rippe mindestens zwei in Längsrichtung des Tragmittels orientierte Zugträger (22) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Gesamt-Querschnittsfläche aller Zugträger (22) mindestens 25% einer Querschnittsfläche des Tragmittels (12.1, 12.2) beträgt.
2. Aufzugsanlage nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamt-Querschnittsfläche aller Zugträger (22) 30% bis 40% der Querschnittsfläche des Tragmittels (12.1, 12.2) beträgt.
3. Aufzugsanlage nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Aussendurchmesser eines Zugträgers mindestens 30% eines Rippenabstands (T) beträgt.
4. Aufzugsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (20.1, 20.2) einen keilförmigen Querschnitt mit einem

Flankenwinkel ( $\beta$ ) von 60° bis 120° aufweisen.

5. Aufzugsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (A) zwischen Zentren von einer bestimmten Rippe zugeordneten, benachbarten Zugträgern (22) höchstens 20% kleiner ist als ein Abstand (B) zwischen Zentren von benachbarten Zugträgern (22) nebeneinander liegender Rippen. 5  
10
6. Aufzugsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand (X) zwischen einer Aussenkontur eines Zugträgers (22) und einer Oberfläche einer Rippe (20.1, 20.2) höchstens 20% der Gesamtdicke (s) des Tragmittels (12.1, 12.2) beträgt. 15
7. Aufzugsanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** von den einer Rippe (20.1, 20.2) zugeordneten Zugträgern (22) jeweils ein äusserer Zugträger weitgehend im Bereich einer senkrechten Projektion (P) von jeweils einer Flanke der Rippe angeordnet ist. 20
8. Aufzugsanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** von den einer Rippe (20.1, 20.2) zugeordneten Zugträgern (22) jeweils ein äusserer Zugträger vollständig im Bereich der senkrechten Projektion (P) von jeweils einer Flanke der Rippe angeordnet ist. 25  
30
9. Aufzugsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugträger (22) aus Stahldrahtseilen bestehen. 35
10. Aufzugsanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahldrahtseile (22) aus mehreren Litzen verseilt sind, die insgesamt mehr als 50 Einzeldrähte (23) enthalten. 40

45

50

55

Fig. 1

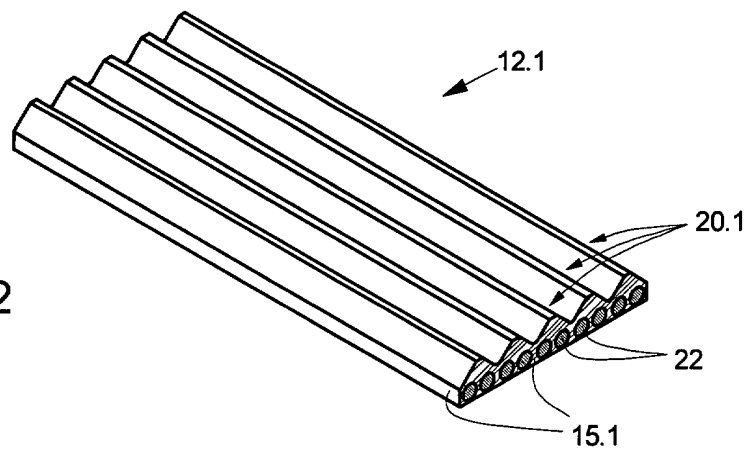
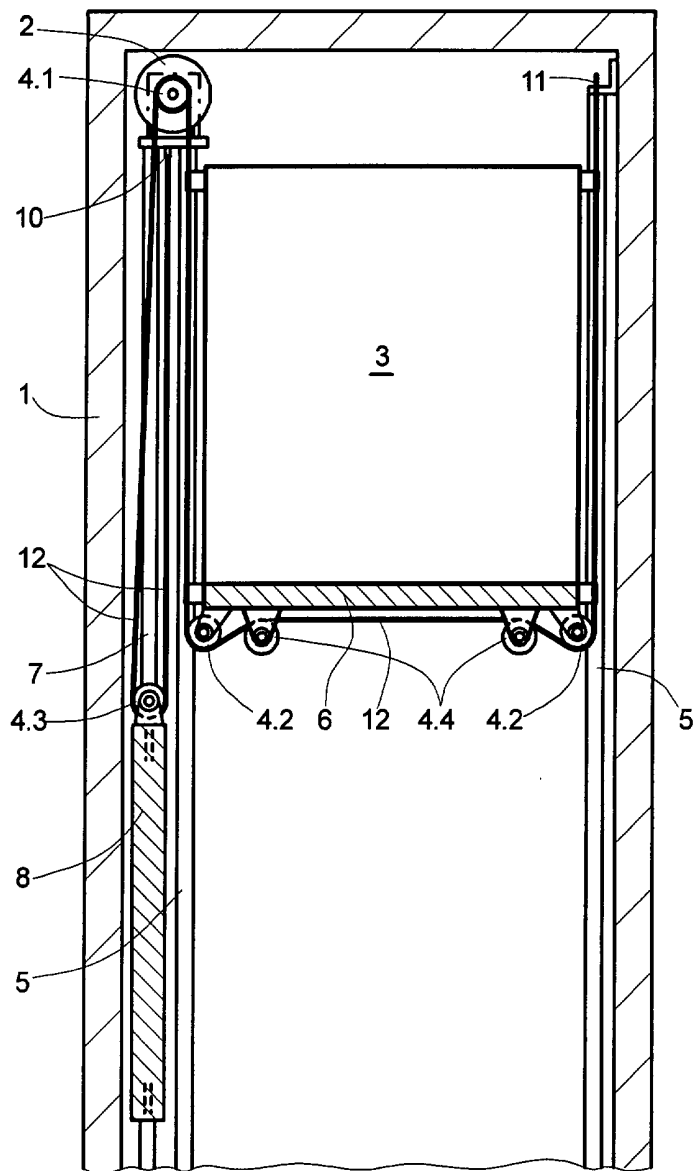


Fig. 2

Fig. 3

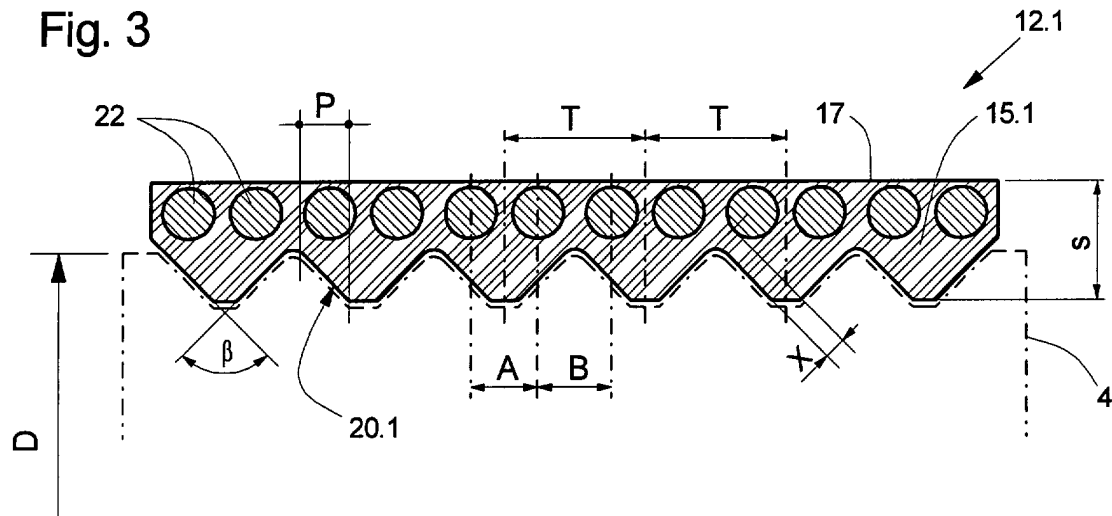


Fig. 4

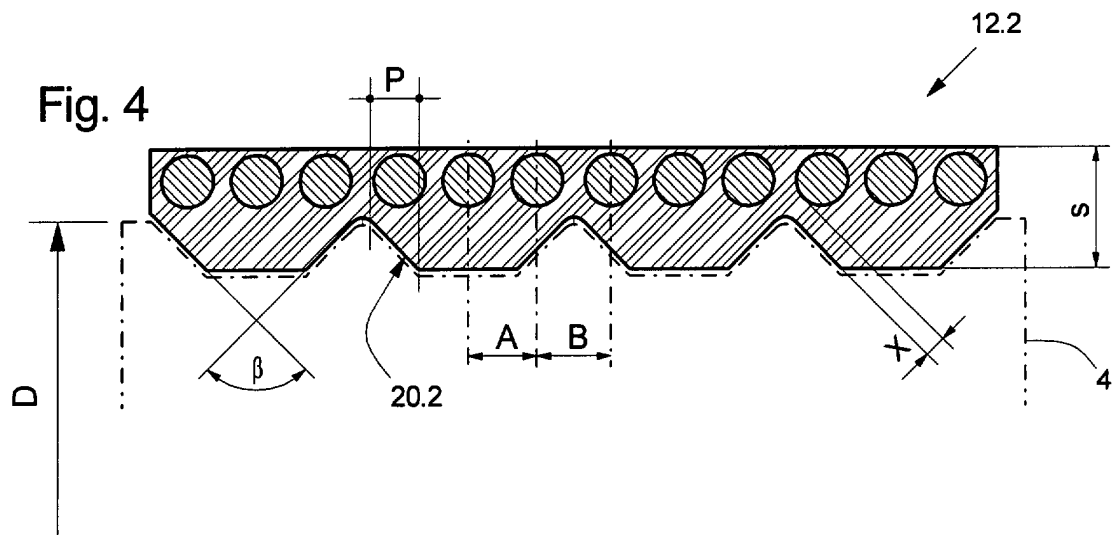
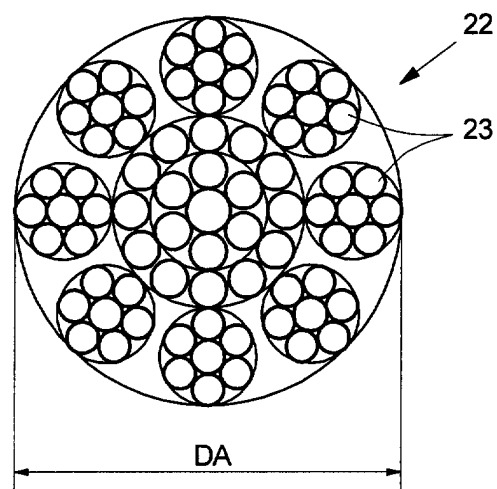


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 40 5008

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                            | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2003/121729 A1 (HEINZ GUENTHER ET AL)<br>3. Juli 2003 (2003-07-03)                                                                          | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B66B7/06<br>B66B11/00                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Absatz [0019] - Absatz [0025] *                                                                                                              | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | D07B1/22                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----<br>WO 03/043927 A (ACH ERNST FRIEDRICH ;<br>INVENTIO AG (CH))<br>30. Mai 2003 (2003-05-30)<br>* Seite 9, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 23 * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----<br>WO 00/37738 A (OTIS ELEVATOR CO)<br>29. Juni 2000 (2000-06-29)<br>* Seite 15, Zeilen 4-10; Abbildung 5 *                              | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----<br>WO 03/062117 A (MARLER MARK E ; LUO<br>XIAODONG (US); OTIS ELEVATOR CO (US))<br>31. Juli 2003 (2003-07-31)<br>* Abbildungen 1,2 *     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -----                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D07B<br>B66B                            |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche<br><b>7. Juni 2004</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prüfer<br><b>Eckenschwiller, A</b>      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>-----<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 40 5008

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-06-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |              | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| US 2003121729                                       | A1 | 03-07-2003                    | WO                                | 03059798 A1  | 24-07-2003                    |
| WO 03043927                                         | A  | 30-05-2003                    | WO                                | 03043927 A2  | 30-05-2003                    |
| WO 0037738                                          | A  | 29-06-2000                    | US                                | 6739433 B1   | 25-05-2004                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9908227 A    | 31-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9908228 A    | 31-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9908230 A    | 31-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9908303 A    | 04-09-2001                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9908304 A    | 31-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9908305 A    | 31-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | BR                                | 9916369 A    | 04-06-2002                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1292051 T    | 18-04-2001                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1291960 T    | 18-04-2001                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1313827 T    | 19-09-2001                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1342130 T    | 27-03-2002                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1298367 T    | 06-06-2001                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1299333 T    | 13-06-2001                    |
|                                                     |    |                               | CN                                | 1331768 T    | 16-01-2002                    |
|                                                     |    |                               | DE                                | 69908908 D1  | 24-07-2003                    |
|                                                     |    |                               | DE                                | 69908908 T2  | 19-05-2004                    |
|                                                     |    |                               | DE                                | 69914577 D1  | 11-03-2004                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1391413 A2   | 25-02-2004                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1028911 A1   | 23-08-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1064216 A2   | 03-01-2001                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1056676 A1   | 06-12-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1056679 A2   | 06-12-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1056675 A1   | 06-12-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1060305 A1   | 20-12-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1042209 A2   | 11-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1042210 A2   | 11-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1042211 A1   | 11-10-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1037847 A2   | 27-09-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1023236 A1   | 02-08-2000                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1066213 A1   | 10-01-2001                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1097101 A1   | 09-05-2001                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1097102 A1   | 09-05-2001                    |
|                                                     |    |                               | EP                                | 1153167 A1   | 14-11-2001                    |
|                                                     |    |                               | ES                                | 2196781 T3   | 16-12-2003                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002504469 T | 12-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002504470 T | 12-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002504471 T | 12-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002504472 T | 12-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002504473 T | 12-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002505240 T | 19-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP                                | 2002533276 T | 08-10-2002                    |

EPO FORM P0461

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

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

EP 04 40 5008

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-06-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 0037738 A                                       |                               | PT 1056679 T                      | 28-11-2003                    |
|                                                    |                               | TW 458938 B                       | 11-10-2001                    |
|                                                    |                               | TW 544435 B                       | 01-08-2003                    |
|                                                    |                               | WO 9943592 A1                     | 02-09-1999                    |
|                                                    |                               | WO 9943591 A1                     | 02-09-1999                    |
|                                                    |                               | WO 9943590 A1                     | 02-09-1999                    |
|                                                    |                               | WO 9943595 A2                     | 02-09-1999                    |
|                                                    |                               | WO 9943589 A1                     | 02-09-1999                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 03062117 A                                      | 31-07-2003                    | WO 03062117 A1                    | 31-07-2003                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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