



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt



(10) **DE 697 14 599 T3 2008.12.11**

(12) Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift

(97) EP 0 934 440 B2

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 14 599.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/15406**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 939 725.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/016681**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.09.1997**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **23.04.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **07.08.2002**

(97) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents beim EPA: **04.06.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **D07B 1/02 (2006.01)**

D07B 1/16 (2006.01)

Patentschrift wurde im Einspruchsverfahren geändert

(30) Unionspriorität:

729975 15.10.1996 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Otis Elevator Co., Farmington, Conn., US

(72) Erfinder:

O'DONNELL, J., Hugh, Longmeadow, US; OLSEN, G., Eric, Southbury, US

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(54) Bezeichnung: **KUNSTSTOFFSEIL FÜR EINEN AUFZUG**

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit Seilen für Aufzüge und im Spezielleren mit Seilen, die aus synthetischen, nicht metallischen Materialien gebildet sind, zur Verwendung in Aufzügen mit einer Traktionsscheibe zum antriebsmäßigen Bewegen des Seils und somit des Aufzugs.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein herkömmlicher Aufzug vom Traktions-Typ weist eine in einem Fahrkorbrahmen montierte Kabine, ein an dem Fahrkorbrahmen über ein Seil angebrachtes Gegengewicht sowie eine Maschine auf, die eine mit dem Seil in Eingriff befindliche Traktionsscheibe antreibt. Während die Maschine die Scheibe dreht, bewegen Reibungskräfte zwischen der Nutoberfläche der Scheibe und dem Seil das Seil und veranlassen somit ein Bewegen des Fahrkorbrahmens und des Gegengewichts nach oben und nach unten. In einigen Anwendungen sind Auskleidungen in den Nuten angeordnet, um die Traktion zwischen dem Seil und der Scheibe zu verbessern sowie Verschleiß der Scheibe und des Seils zu minimieren.

[0003] Bei den Seilen, die bei Aufzeganwendungen zum Einsatz kommen, handelt es sich traditionell um Stahldrahtseile. Solche Seile sind kostengünstig und dauerhaft. Ferner haben Stahldrahtseile die Tendenz, dass sie flammhemmend sind. Ein einschränkender Faktor hinsichtlich der Verwendung von Stahldrahtseilen besteht jedoch in ihrem Gewicht. Je höher ein Gebäude oder ein Aufzugschacht nach oben ragt, desto länger und schwerer wird das Seil. Das Seil beginnt allmählich, die von dem Aufzugsystem zu tragende Last zu bestimmen, bis das Gewicht des Seils die Zugfestigkeit des eigentlichen Seils übersteigt. Ein weiterer Nachteil besteht in der Schmierung, die für Stahldrahtseile erforderlich ist. Die Stahldrahtseile werden mit einem Ölschmiermittel behandelt, das sich letztendlich auf den Aufzugeinrichtungen, in dem Maschinenraum sowie in der Grube des Aufzugschachts ablagert.

[0004] In letzter Zeit besteht großes Interesse, die bei Aufzeganwendungen verwendeten traditionellen Stahldrahtseile durch Seile zu ersetzen, die aus hochfesten, leichten synthetischen Materialien gebildet sind, wie z. B. aromatischen Polyamid- oder Aramidmaterialien. Leichte Seile, die aus diesen Materialien gebildet sind, können potenziell die Größe von vielen Aufzugkomponenten, wie z. B. von Maschinen und Bremsen, verringern sowie die Höhe von Aufzügen steigern.

[0005] Die Verwendung von solchen synthetischen

Seilen bei Traktionsaufzügen bringt viele Probleme mit sich. Erstens werden die Seile hohen Belastungen ausgesetzt, während sie sich über die Traktionsscheibe hinweg bewegen. Bei herkömmlichen Scheiben führt dies zum Einbringen von Kompressionsspannungen in die Seile und verursacht ferner ein Bewegen der Stränge des Seils relativ zueinander. Typische Aramidmaterialien, wie z. B. KEVLAR, besitzen eine hohe Zugfestigkeit, unterliegen jedoch hinsichtlich ihrer Kompressionsfestigkeit größeren Einschränkungen. Außerdem verursacht ein Reiben zwischen einander benachbarten Strängen beträchtlichen Abrieb der Materialien sowie eine rasche Beeinträchtigung der Strangfasern.

[0006] Ein Lösungsvorschlag zum Verhindern von schädigendem Abrieb ist in dem US-Patent Nr. 4 022 010 mit dem Titel "Hochfestes Seil" offenbart, das für Gladenbeck et al. erteilt wurde. Das in einem Ausführungsbeispiel von diesem Patent offenbarte Synthetikseil besitzt einen Mantel um die Stränge und das gesamte Seil herum. Der Mantel ist aus einem synthetischen Kunststoffmaterial, wie Polyurethan, Polyamid, oder Silikongummi, gebildet und hat die Aufgabe, die Verschleißbeständigkeit des Seils zu verbessern. Eine ähnliche Lösung wird in dem US-Patent Nr. 4 624 097 mit dem Titel "Seil" vorgeschlagen, das für Wilcox erteilt wurde. Dieses Dokument offenbart ein Zugseil für einen Aufzug, wobei das Zugseil eine Mehrzahl von Last tragenden Strängen aufweist, die aus synthetischen, nicht metallischen Faserfilamenten gebildet sind. Jeder Strang ist in eine Überzugschicht eingeschlossen. Weiterhin weist das Seil einen Mantel auf, der die Mehrzahl der Stränge umgibt. Zwischen einander benachbarten Strängen in dem Seil ist Bewegung vorhanden.

[0007] Ein weiterer Lösungsvorschlag findet sich in der kanadischen Patentanmeldung Nr. 2 142 072 mit dem Titel "Kabel als Aufhängeinrichtung für Lifte". Das in dieser Patentanmeldung offenbarte Seil besitzt einen äußeren Mantel, der auf die äußeren Stränge aufextrudiert ist, um diese Stränge in ihrer Position zu halten, während gleichzeitig die erforderliche Reibung mit der Traktionsscheibe geschaffen wird. Das Verhindern einer Relativbewegung zwischen den Strängen kann jedoch zum Einbringen unerwünschter Kompressionsspannungen in das Seil führen, während sich dieses über die Traktionsscheibe bewegt, und kann somit seine Lebensdauer begrenzen.

[0008] Die US 4 550 559 offenbart ein Kabel oder ein Seil mit einer Mehrzahl von Last tragenden Strängen, die mit Mänteln versehen sind, die die räumliche Beziehung innerhalb der einzelnen Stränge festlegen, jedoch eine Bewegung der Stränge relativ zueinander gestatten, wodurch sich das Kabel einfach um eine Scheibe herumbiegen lässt und durch das Biegen verursachte, zwischen den Strängen vorhan-

dene Kräfte reduziert werden.

[0009] Trotz des vorstehend geschilderten Standes der Technik arbeiten Wissenschaftler und Ingenieure unter der Anleitung des Begünstigten der Anmelderin an der Entwicklung hochfester, leichter Seile, die aus synthetischen, nicht metallischen Materialien gebildet sind und die sowohl effizient sind als auch eine hohe Lebensdauer aufweisen.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Zugseil für einen Aufzug geschaffen, wie es im Anspruch 1 beansprucht ist.

[0011] Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht in einem Zugseil, das aus nicht metallischen Materialien gebildet ist und das zur Schaffung der Traktion wirksam ist, während es gleichzeitig eine hohe Lebensdauer aufweist. Der Mantel ist im Hinblick auf die Schaffung eines ausreichenden Reibungskoeffizienten mit der Kontaktfläche der Traktionsscheibe optimiert. Gleichzeitig steht der Mantel in Wechselwirkung mit den Überzugsschichten der Stränge, um einen ausreichenden Reibungskoeffizienten zum Übertragen der Traktionslasten auf die Stränge zu schaffen. Die Überzugsschichten jedes Strangs sind vorzugsweise dahingehend optimiert, dass eine Relativbewegung der Stränge gestattet ist, während sich das Seil mit der Scheibe in Eingriff befindet. Diese Bewegung schafft einen Mechanismus zum Ausgleichen von auf die Stränge wirkenden Belastungen. Das Gestatten einer Relativbewegung der Stränge zusammen mit dem Schützen der Stränge vor Abrieb verursachender Berührung miteinander führt zu einer Verlängerung der nutzbaren Lebensdauer des Seils.

[0012] Gemäß einem bevorzugten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung beinhaltet das Zugseil eine Einrichtung zum Minimieren der Auswirkungen von Feuer auf das Zugseil. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel beinhaltet der Mantel gewebte bzw. geflochtene Aramidfasern, die sich bei Temperaturen unter 204°C (400F) flammhemmend verhalten. Außerdem können die Überzugsschichten jedes Strangs zusätzliche Beständigkeit schaffen. Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Mantel aus einem Material mit einem Zusatzstoff zum Verzögern der schädigenden Wirkung von Feuer auf das Seil gebildet. Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Mantel aus zwei Schichten gebildet. Die erste Schicht steht in Berührung mit der Traktionsscheibe und ist aus einem Material gebildet, das im Hinblick auf seine Traktionseigenschaften relativ zu der Traktionsscheibe ausgewählt ist. Die zweite Schicht befindet sich radial innerhalb von der ersten Schicht und ist aus einem Material gebildet, das im Hinblick auf seine flammhem-

menden Eigenschaften gewählt ist.

[0013] Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Personenbeförderungssystem mit einem Fahrkorbrahmen geschaffen, der sich entlang einer Bahn bewegt, wobei der Fahrkorbrahmen von einer Maschine antriebsmäßig bewegt wird und wobei das Personenbeförderungssystem folgendes aufweist: eine Traktionsscheibe, die mit der Maschine in Wirkverbindung steht und eine Nut aufweist; eine Scheiben-Auskleidung, die in der Nut angeordnet ist und eine Kontaktfläche aufweist; und ein erfindungsgemäßes Zugseil, das mit dem Fahrkorbrahmen und der Traktionsscheibe in Wirkverbindung steht. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Personenbeförderungssystem ein Zugseil mit einem Mantel, der aus einem ersten, nicht metallischen Material gebildet ist, sowie eine Traktionsscheibe mit einer Auskleidung auf, die aus einem zweiten, nicht metallischen Material gebildet ist. Die Auskleidung ist aus einem Material gebildet, das derart gewählt ist, dass der Reibungskoeffizient zwischen der Auskleidung und dem Zugseil für optimale Traktion für das jeweilige Personenbeförderungssystem sorgt. Durch Verwendung einer nicht metallischen Auskleidung sowie eines Seils mit einem nicht metallischen Mantel können die Materialien für die Auskleidung und den Mantel derart gewählt werden, dass die Auskleidung vor dem Mantel verschleißt. Auf diese Weise verlängert sich die nutzbare Lebensdauer der Seile und der Scheibe, die teurer zu ersetzen sind. Ein weiterer Vorteil der nicht metallischen Auskleidungen besteht darin, dass sie ein wirksames Mittel zum Nachrüsten von bestehenden, Stahldrahtseile aufweisenden Aufzugssystemen mit synthetischen Seilen darstellen, wobei dennoch die erforderliche Traktion zwischen der bestehenden Scheibe und den neuen synthetischen Seilen geschaffen wird.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Scheiben-Auskleidung ist die Kontaktfläche der Auskleidung derart geformt, dass sie das Zugseil aufnimmt, ohne Kompressionskräfte auf das Seil auszuüben, während dieses über die Scheibe läuft. Als Ergebnis dieser Konfiguration können Kompressionskräfte auf die nicht metallischen Stränge minimiert werden. Da herkömmliche synthetische Stränge, wie z. B. solche aus Aramidfasern, eine beträchtliche geringere Festigkeit in Bezug auf Kompression als in Bezug auf Spannung haben, verbessern sich die Beständigkeit und die zu erwartende Lebensdauer des synthetischen Seils.

[0015] Die vorstehenden sowie weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung exemplarischer Ausführungsformen derselben in Verbindung mit den Begleitzzeichnungen noch deutlicher.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0016] [Fig. 1](#) zeigt eine Perspektivansicht eines Aufzugsystems, wobei die Aufzugschachtkomponenten aus Gründen der Klarheit entfernt sind.

[0017] [Fig. 2](#) zeigt eine weggeschnittene Perspektivansicht eines Zugseils gemäß der Erfindung.

[0018] [Fig. 3](#) zeigt eine Schnittansicht eines Zugseils im Eingriff mit einer Scheibe, die eine zusammengesetzte Auskleidung aufweist.

[0019] [Fig. 4](#) zeigt eine Schnittansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels eines Zugseils gemäß der Erfindung.

Beste Art und Weise zur Ausführung der Erfindung

[0020] [Fig. 1](#) zeigt ein Aufzugsystem **10**, wobei der Aufzugschacht und Aufzugschachtkomponenten, wie die Führungsschienen, aus Gründen der Klarheit weggelassen sind. Das Aufzugssystem **10** beinhaltet einen Fahrkorb **12**, der in einem Fahrkorbrahmen **14** angeordnet ist, ein Gegengewicht **16**, ein Paar Zugseile **18**, die den Fahrkorbrahmen **14** und das Gegengewicht **16** miteinander verbinden, einen Antriebsmotor **22** sowie eine Traktionsscheibe **24**. Die Zugseile **18** laufen über die Traktionsscheibe und über eine Umlenkscheibe **26**. Obwohl zum Zweck der Erläuterung nur zwei Seile vorhanden sind, versteht es sich für den Fachmann, dass auch eine größere Anzahl von Seilen verwendet werden kann, wobei die exakte Anzahl der Seile von der jeweiligen Anwendung abhängig ist.

[0021] Der Antriebsmotor **22** liefert die Betätigungs-kraft zum Drehen der Traktionsscheibe **24**. Die Reibungskräfte zwischen der Scheibe **24** und den Zugseilen **18** liefern die Traktion zum Ziehen der Zugseile **18** und bewegen dadurch den Fahrkorb **12** oder das Gegengewicht **16** in dem Schacht nach oben und nach unten. Die Traktion zwischen den Zugseilen **18** und der Scheibe **24** sorgt auch für die Reaktionskraft zum Halten des Fahrkorbrahmens **14** und des Gegengewichts **16** in ihrer Position, wenn sich die Scheibe **24** nicht dreht, beispielsweise wenn sich der Fahrkorb **12** an einem Stockwerk befindet.

[0022] Die Zugseile **18** sind aus nicht metallischen, synthetischen Materialien hergestellt. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, weist jedes Zugseil **18** eine Mehrzahl Lasttragender Stränge **28**, die jeweils von einer Überzugsschicht **32** umschlossen sind, sowie einen Mantel **34** auf, der die mehreren Stränge **28** umschließt. Jeder Strang **28** ist aus synthetischen, nicht metallischen Filamenten oder Fasern gebildet, wie zum Beispiel einem kontinuierlichen Polyaramid-Fasermaterial, das zu einer Anzahl von Fäden mit hoher Festigkeit verdrillt ist. Die Fasern sind typischerweise mit ei-

nem abriebfesten Überzug für lange Lebensdauer behandelt, um ein nahezu reibungsfreies Verhalten zu erzielen. Derartige Materialien sind für ihre hohe Zugfestigkeit in Relation zu ihrer Masse allgemein bekannt.

[0023] Die Überzugsschicht **32** für jeden Strang **28** erfüllt drei Funktionen. Die erste Funktion besteht in dem Einschließen der verdrillten Fäden, die ansonsten nicht in einer Form zum Herstellen von Strängen wären. Die zweite besteht darin, einen Abrieb-Kontakt zwischen einander benachbarten Strängen **28** zu verhindern. Ein solcher Kontakt kann die Leistungsfähigkeit des Zugseils **18** rasch beeinträchtigen und die nutzbare Lebensdauer des Zugseils **18** verkürzen. Die dritte Funktion besteht darin, den Strängen **28** eine Bewegung relativ zueinander in dem Seilsystem zu gestatten. Eine solche Bewegung ist notwendig, um auf die Stränge wirkende Belastungen auszugleichen, wenn die Zugseile **18** über die Traktionsscheibe laufen. Die Bewegung der Stränge **28** verhindert den Aufbau übermäßiger Kompressionskräfte auf den Strängen **28** sowie den Fäden in den Strängen **28**. Die Überzugsschichten **32** sind aus einem Material gebildet, das für ein ausreichendes Maß an Schmierwirkung zwischen einander benachbarten Strängen **28** für die jeweilige Anwendung sorgt. Obwohl das Ausmaß an Schmierwirkung in Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung variieren kann, wird vorgeschlagen, dass der Schein-Reibungskoeffizient zwischen den Strängen ca. 0,1 beträgt. Ein vorgeschlagenes Material ist ein Aramid, wie z. B. das unter der Handelsbezeichnung NOMEK von DuPont-Nemours erhältliche Material. Ein weiteres vorgeschlagenes Material ist Urethan. Als Alternative kann die Überzugsschicht **32** auch Polyaramid-Fasern beinhalten, die in die Schicht **32** eingebettet sind, um der Überzugsschicht **32** zusätzliche Festigkeit zu verleihen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Stränge **28** die Last tragenden Elemente der Zugseile **28** bleiben.

[0024] Der Mantel **34** erfüllt ebenfalls mehrere Funktionen. Die erste besteht darin, dass er die Stränge vor einer Aussetzung gegenüber Umgebungs faktoren, wie Chemikalien, schützt und er in noch wichtigerer Weise eine Einrichtung schafft, um die Zugseile **18** flammhemmend auszubilden. Die zweite Funktion besteht in der Schaffung eines ausreichenden Reibungskoeffizienten zwischen dem Zugseil **18** und der Traktionsscheibe **24**, um die gewünschte Traktion zu erzeugen. Es wird vorgeschlagen, dass der Reibungskoeffizient zwischen dem Seil und der Traktionsscheibe wenigstens 0,15 beträgt, obwohl bei geeigneter Wahl der Mantel- und Scheiben-Auskleidungsmaterialien auch Reibungskoeffizienten von 0,4 oder höher erreicht werden können. Höhere Reibungskoeffizienten zwischen dem Seil und der Traktionsscheibe gestatten höhere Lastdifferenzen zwischen dem Fahrkorbrahmen und dem Ge-

gengewicht. Als Ergebnis hiervon können mehr leichte Materialien bei der Ausbildung des Fahrkorbrahmen verwendet werden, ohne dass ein Risiko besteht, dass die Traktionskräfte zwischen dem Seil und der Traktionsscheibe im Fall einer voll beladenen Kabine überschritten werden.

[0025] Die dritte Funktion des Mantels **34** besteht in der Schaffung eines Mechanismus zum Übertragen der Traktionslasten von der Traktionsscheibe **28** auf die Stränge **28**. Für diese Funktion wird vorgeschlagen, dass der Reibungskoeffizient zwischen dem Mantel **34** und der Überzugsschicht **32** größer oder gleich 0,15 ist. Zur Ausführung dieser beiden letzten Funktionen müssen bei dem Material für den Mantel **34** die Kontaktfläche der Traktionsscheibe **28** und das für die Überzugsschicht **32** der Stränge **28** gewählte Material berücksichtigt werden. Ein vorgeschlagenes Material für den Mantel **34** ist eine Mischung aus gewebtem bzw. geflochtenem Polyaramid und Polyurethan. Das gewebte Polyaramid verleiht dem Mantel **34** flammhemmende Eigenschaften, wobei ein höherer Prozentsatz an gewebtem Polyaramid zu besseren flammhemmenden Eigenschaften führt; je höher der prozentuale Anteil an gewebtem Polyaramid in dem Mantel **34**, desto geringer kann jedoch der Reibungskoeffizient werden. Die genaue Mischung von gewebtem Polyaramid und Urethan ist somit von der jeweiligen Anwendung abhängig. Als Alternative können auch chemische Zusatzstoffe, wie Halogene, in das Urethan eingemischt werden, um die gewünschte flammhemmenden Eigenschaften zu erzielen. Unter dem Begriff "flammhemmend", wie er hierin verwendet wird, ist ein Material zu verstehen, das von selbst erlöscht, sobald die aktive Flamme von dem Material entfernt wird.

[0026] Als weitere alternative Konfiguration kann auch ein Mantel **42** aus mehreren Schichten gebildet werden, wie dies in [Fig.4](#) gezeigt ist. Die erste oder äußere Schicht **44** wird im Hinblick auf ihre Reibungseigenschaften relativ zu der Kontaktfläche der Scheibe **24** gewählt. Die zweite oder innere Schicht **46** wird im Hinblick auf ihre flammhemmenden Eigenschaften sowie ihre Reibungseigenschaften relativ zu den Überzugsschichten **32** der Stränge **28** gewählt.

[0027] Der Berührungseingriff zwischen den Zugseilen **18** und der Traktionsscheibe **24** ist in [Fig.3](#) veranschaulicht. Die Traktionsscheibe **24** weist eine Scheiben-Auskleidung **36** auf, die aus einem Material gebildet ist, das im Hinblick auf seine Beständigkeit gewählt ist und das Reibungseigenschaften aufweist, die auf den Eingriff mit dem Mantel **34** des Zugseils **18** zugeschnitten sind, ohne dass es zu übermäßigem Verschleiß des Zugseils **18** kommt. Bei geeigneter Auswahl weist die Scheiben-Auskleidung **36** eine niedrigere Verschleißfestigkeit als der Mantel **34** auf, so dass die Scheiben-Auskleidung **36** vor dem Mantel **34** verschleißt. Ein vorgeschlagenes Material für

die Auskleidung **36** ist Polyurethan. Auf diese Weise sorgt die Scheiben-Auskleidung **36** für die gewünschte Traktion mit den Zugseilen **18**, während sie gleichzeitig ein einfaches und kostengünstiges austauschbares Element bildet, das während des Betriebs dem größten Ausmaß an Verschleiß ausgesetzt wird.

[0028] Der Eingriff zwischen den Zugseilen **18** und der Scheibe **24** führt dazu, dass sich die Stränge **28** innerhalb des Mantels **34** auf Grund der Schmierwirkung der Überzugsschichten **32** auf den Strängen **28** bewegen. Wie vorstehend erwähnt wurde, trägt diese Bewegung den auf die mehreren Stränge **28** wirkenden Kräften Rechnung. Außerdem weist die Scheiben-Auskleidung **36** eine Eingriffsfläche **41** auf, die der Formgebung des unbelasteten Zugseils **18** angehört. Diese geformte Kontaktfläche verursacht kein Einklemmen oder Einbringen konzentrierter Scherbelastungen auf das Seil, während sich das Seil zur Schaffung von ausreichender Traktion biegt. Auf diese Weise werden unerwünschte Kompressionsbelastungen auf dem Zugseil **18** vermieden. Für Zugseile **18**, die aus Polyaramid-Materialien gebildet sind, trägt eine Minimierung der auf die Polyaramid-Fasern wirkenden Kompressionskräfte zu einer Verlängerung der nutzbaren Lebensdauer des Zugseils **18** bei. Dies ist das Resultat davon, dass die Polyaramid-Fasern eine Kompressionsfestigkeit aufweisen, die signifikant geringer ist als ihre Zugfestigkeit. Durch Vorsehen einer Kontaktfläche **41**, die im Querschnitt gekrümmt oder gerundet anstatt abgeschrägt oder hinterschnitten ausgebildet ist, wie dies bei Stahldrahtseilen üblich ist, werden die auf die Stränge **28** des Zugseils **18** wirkenden Kompressionskräfte minimiert.

[0029] Vorstehend sind zwar verschiedene Materialien für die Stränge, die Überzugsschichten und den Mantel vorgeschlagen worden, jedoch versteht es sich für den Fachmann, dass in Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung viele Materialien gewählt werden könnten, die zu einem Zugseil führen würden, das aus Polyaramid-Fasern gebildete, Last tragende Stränge aufweist, wobei jeder Strang eine Überzugsschicht besitzt, die einen niedrigen Reibungskoeffizienten relativ zu den anderen Strängen schafft, die jedoch auch einen höheren Reibungskoeffizienten relativ zu dem Mantel schafft, und das ferner einen Mantel aufweist, der einen angemessenen Reibungskoeffizienten relativ zu der Traktionsscheibe schafft.

[0030] Die Erfindung ist zwar im Hinblick auf exemplarische Ausführungsformen derselben dargestellt und beschrieben worden, jedoch versteht es sich für den Fachmann, dass im Rahmen der Erfindung verschiedene Änderungen, Weglassungen und Hinzufügungen möglich sind.

Patentansprüche

1. Zugseil (18) für einen Aufzug, wobei das Zugseil (18) mit einer Traktionsscheibe (24) zum antriebsmäßigen Bewegen des Aufzugs in Eingriff bringbar ist, wobei das Zugseil (18) Folgendes aufweist:

eine Mehrzahl Last tragender Stränge (28), die aus einem nicht metallischen Material gebildet sind, wobei jeder Strang aus synthetischen, nicht metallischen Filamenten oder Fasern gebildet ist, die zu einer Mehrzahl von Fäden verdrillt sind und in eine Überzugsschicht (32) eingeschlossen sind; und einen Mantel (34), der die mehreren Stränge (28) umschließt, wobei der Mantel (34) mit der Traktionsscheibe (24) in Eingriff bringbar ist, um für ausreichende Traktion zum antriebsmäßigen Bewegen des Aufzugs zu sorgen, und wobei der Mantel (34) aus einem derartigen Material gebildet ist, dass sich die mehreren Stränge (28) in denjenigen Bereichen des Seils (18), die sich nicht mit der Traktionsscheibe (24) in Eingriff befinden, relativ zu dem Mantel (34) in Längsrichtung bewegen können, und wobei die Überzugsschichten (32) eine Relativbewegung zwischen einander benachbarten Strängen (28) zulassen.

2. Zugseil (18) nach Anspruch 1, wobei der Mantel (34) eine erste, innere Schicht (46) aufweist, die aus einem flammhemmenden Material gebildet ist.

3. Zugseil (18) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Mantel (34) eine Schicht aufweist, die aus Urethanmaterial mit einem Zusatz gebildet ist, der für flammhemmende Eigenschaften sorgt.

4. Zugseil (18) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, wobei der Mantel (34) aus einem Material mit darin eingebetteten Polyaramid-Fasern gebildet ist.

5. Zugseil (18) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei die Überzugsschicht (32) für jeden Strang (28) aus einem Urethanmaterial gebildet ist.

6. Zugseil (18) nach Anspruch 5, wobei das Urethanmaterial darin eingebettete Polyaramid-Fasern aufweist.

7. Personenbeförderungssystem (10) mit einem Fahrkorbrahmen (14), der sich entlang einer Bahn bewegt, wobei der Fahrkorbrahmen (14) von einer Maschine (22) antriebsmäßig bewegt wird und wobei das Personenbeförderungssystem (10) Folgendes aufweist:

eine Traktionsscheibe (24), die mit der Maschine (22) in Wirkverbindung steht und eine Nut aufweist; eine Scheiben-Auskleidung (36), die in der Nut angeordnet ist und eine Kontaktfläche (41) aufweist; und ein Zugseil (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das mit dem Fahrkorbrahmen (14) und der Traktions-

scheibe (24) in Wirkverbindung steht.

8. Personenbeförderungssystem (10) nach Anspruch 7, wobei die Kontaktfläche (41) derart geformt ist, dass sie das Seil (18) derart aufnimmt, dass auf das Seil (18) wirkende Kompressionskräfte minimiert werden, wenn sich das Seil (18) während des Eingriffs mit der Traktionsscheibe (24) biegt.

9. Personenbeförderungssystem (10) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Scheiben-Auskleidung (36) aus einem ersten nicht metallischen Material gebildet ist, der Mantel (34) aus einem zweiten nicht metallischen Material gebildet ist und wobei der Eingriff zwischen der Scheiben-Auskleidung (36) und dem Mantel (34) einen Schein-Reibungskoeffizienten zwischen 0,15 und 0,4 erzeugt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



